

導報灣港



季刊 No.35

要目

專題研究

- * 南灣核三廠附近海域溫度分佈特性研究

技術報導

- * 開發中國家港埠民營化探討(上)
- * 從亞太營運中心邁向第二次綜合開發計劃之基礎研究
- * 鋼板樁碼頭漏砂探討
- * 如何落實營建管理提升公共工程品質

中華民國八十五年元月出版

目 錄

專題研究

南灣核三廠附近海域溫度分佈特性研究 ----- 1

李忠潘 中山大學海洋環境學系教授
薛憲文 中山大學海洋環境學系副教授
陳陽益 中山大學海洋環境學系教授

技術報導

一、開發中國家港埠民營化探討(上) -----17

郭石盾 高雄港務局過港隧道管理處處長

二、從亞太營運中心邁向第二次綜合開發計劃之基礎研究 -25

黃文吉 台灣海洋大學河海工程研究所副教授

三、鋼板樁碼頭漏砂探討 -----38

林東廷 台塑關係企業總管理處營建部實習工程師
范國強 台塑關係企業總管理處營建部專員
周勢煒 台塑關係企業總管理處營建部高專
陳世彰 台灣漁業技術顧問社正工程師

四、如何落實營建管理提升公共工程品質 -----43

蘇福來 台中港務局幫工程司

南灣核三廠附近海域溫度分佈特性研究

李忠潘*、薛憲文**、陳陽益*

*中山大學海洋環境學系教授

**中山大學海洋環境學系副教授

壹、緒 言

由於珊瑚白化的問題，核三廠附近海域的水溫監測向來為海域生態環保工作者所重視。核能三廠的熱排水屬於表面放流，主要利用入海時初始動量形成的捲增(Entrainment)作用以達到與低溫海水攪拌的作用，冀使熱排水於短距離內即達降溫的效果。其混合效果及溫度分佈並經成大水工所以實驗及數值模式研究驗證過，然而其研究重點均在於當天或數天之短時間內效應。

基本上，在相關火力電廠熱排水混合擴散研究方面，均假設熱水排放至海域經過附近海域水體混合之後，其輸入之熱量應與大氣做完全之交換，即所有之熱源應進入大氣中。然而在熱排水經近域及遠域混合及擴散後，一部份熱量雖能經由水氣交換過程攜至大氣中，或可能經由恆流帶走再由水氣交換攜至大氣，但在輸入之熱量超過水氣交換速率時，應有一部份累積於水體中而可能存在附近海域或其他海域。因此，有關於火力電廠熱排水對海域溫度的影響，不只應研究其短

期之混合與擴散作用，更應就其長期對海域溫升可能造成之影響加以研究評估。

依據放流水標準規定，放流水水溫標準之最大限值規定為：放流水直接排放於海洋者，距放流口五百公尺以外之表面水溫與背景表面水溫差不得超過攝氏四度。本研究進行期間（八十二年十月至八十三年六月、八十三年十月至八十四年六月），於核三廠附近海域進行每季一次之海水溫度平面暨垂直分布量測。在第一年研究期間曾於此海域測得五百公尺處表面水溫值疑似超過背景表面水溫值（背景值）攝氏四度之事。而於第二年量測期間，除了印證核三廠熱排水於五百公尺處之表面水溫確實比背景值超過攝氏四度以外，甚至發現可能有一個因為長期累積熱量所產生之熱水團，其範圍初步估計應超過一萬五千公頃，即超過一百五十平方公里，影響深度可能達到三十公尺左右，而平均溫升約攝氏三度。本研究正進行第三年之監測工作（八十四年十月至八十五年六月），工作重點除了繼續監測五百公尺處之溫升是否超過法定之攝氏四度外，並重

新規劃監測模式以印證或找出長期累積造成之熱水團範圍。

貳、研究方法

國內過去對於火力電廠熱排水現場溫度監測，大多針對據出水口五百公尺外海域之表面水溫是否超過法規要求而規劃其監測點位或方式。故其監測點位之佈置，除了進、出水口及據出水口五百公尺處數個點位以外，並常於接近進水口處某固定點設置所謂之“背景站”以量得之表面水溫當做未受熱排水影響之參考背景值。至於溫度的垂直剖面分佈大多不被重視，而長期溫度累積之影響更未被論及。

由於潮汐之影響範圍因地而異，潮流可能在漲或退潮段將熱排水帶至固定之背景站，致使背景站量得之溫度值偏高而無代表性。本研究為了改善此缺點並能儘量測得未受熱排水影響之背景表面水溫值，於海域水溫監測方式上，在背景溫度之量測採用由出水口起向外海或朝潮流之反方向連續量測表面水溫，直到水溫達到固定值或經判斷未受熱排水影響之值，途中並於適當點位及認定為背景表面水溫處量測溫度垂直剖面之連續變化。此外在監測據出水口五百公尺之表面水溫時，並採用即時(Real Time)差分式全球定位系統(DGPS)於五百公尺處連續量測表面水溫，及於適當位置量測溫度垂直剖面變化，以便找出熱排水於五百公尺處之最高溫值。

為了瞭解漲、退潮時不一樣流沉所造成之海域水溫平面及垂直方向之分佈，本研究於第二年之六月時在漲、退停潮後均量測一次。同時為了較能代表漲或退停潮後之流沉，每次量測時間均儘量控制在兩小時以內，故在監測五百公尺處及背景表面水溫時由一條船以即時定位系統進行，而由另一條船同時進行溫度垂直剖面之量測。

本研究所採用之全球定位系統為兩部Ashtech P12雙頻GPS接收儀、一部Ashtech MD12雙頻GPS接收儀、及無線電設備，於兩條船上同時進行即時與後期處理之DGPS作業。即時DGPS之精度可達五公尺以內，而後期處理DGPS則可達三公公尺以內。量測海水溫度所使用的儀器是高準確度(0.01°C)的SEACAT SBE 19-03 CTD溫鹽剖面儀，其感應頻率為0.07秒而每0.5秒輸出一筆平均值。

本研究計於兩年內之冬、春、夏季至現場量測七次，其中於八十四年夏季分別於六月十五日及十七日量測兩次。由於資料量非常龐大，本文將只就背景表面水溫之量測、據出水口五百公尺處之表面水溫、及可能因長期累積造成之熱水團特性做一般性之討論。所使用之資料將以八十四年夏季之監測結果為主。

根據以上關於監測作業方式之考量，本研究於八十四年六月十五日晨漲停潮(約六點半)後及下午退停潮(約兩點半)後，分別進行南灣

核三附近海域之溫度量測。環保署建議之海域測點位置如圖一所示，其中之○點代表出水口、I點代表進水口、點位4-1、4-2、4-3位於五百公尺上、而4-4則為靠近進水口附近被台電及環保署視為背景站者。本研究採用之五百公尺上測點則為沿圓弧上連續測點，如圖二所示。而於背景表面水溫之量測，則採如圖三(上午)及圖四(下午)之連續量測路徑。當天之海潮流流況據台大海研所專刊第18號所述，應屬大潮之漲退潮流況，南灣海域之流況應如圖五及圖六之示意圖所示。此外，本研究同時進行由出水口以幅射狀向外每隔約五十公尺一個點位的測線上的溫度剖面量測，其上、下午的點位分佈如圖七(九十測點)及八(五十測點)所示。

參、現場海域水溫量測結果

首先有關於所謂“背景站”(測站4-4)的海水溫度測量結果顯示，此站海水溫度的垂直剖面多次測得具層化現象，其典型之分佈如圖九所示，且其表面(約水面下0.5m至1.0m)水溫有高於距出水口五百公尺處點位者，似乎顯示此“背景站”之海水溫度已受熱排水影響，而不宜視為未受熱排水影響之背景溫度。結果同時顯示，灣內海域(含入水口及“背景站”)之水溫因為可能受熱排水影響，故應以其它方式決定較具代表性的背景站位置，而不應將背景站固定於灣內某一點。

為了測得不受熱排水影響之背

景表面水溫，本研究乃沿著圖三及圖四之路徑連續測溫。上午的背景表面水溫連續監測路線如圖三所示，由距出水口約五百公尺開始連續量測表面水溫，至離出水口約十公里遠之海域，其量測結果如圖十所示。垂直軸代表水溫，橫軸代表施測之Scan Number，每秒輸出兩筆資料，故可換算為距開始量測後的時間，如對應於該時刻之DGPS位置則可求得當時之位置。由結果顯示，表面水溫直至離出水口約4.3公里左右持續變化，之後則一直維持在27.1°C左右。在點位K1至K4之對應海水溫度垂直剖面則如圖十一-1至圖十一-4所示。點位K1及K2距出水口約五公里，K3約八公里，而K4約十公里。由K1及K2之溫度剖面圖可以清楚看出，該處之海水在六公尺及十二公尺水深處有明顯之層化現象。而在K3處此層化現象則消失不見，至K4處則在六公尺深處又有層化發生。

下午的背景表面水溫連續監測路線如圖四所示。其中第一條路線於靠進出水口西邊海岸往西前進後再折回，其表面水溫之量測結果如圖十二所示。而第二條路線則於出水口東邊海域約沿東南向出海後再折回，其結果如圖十三所示。根據第一條測線之結果顯示，南灣附近海域於退停潮後之表面水溫最低可達24.1°C，其位置在退停潮後之“上游”海域，故應可視為該海域當天之背景表面水溫。

早上距出水口五百公尺處表面

水溫的連續監測，由出水口西面之岸邊開始沿著五百公尺施測，施測之結果如圖十四所示。由結果顯示，距出水口五百公尺處的表面水溫，在靠近出水口以西的岸邊測得 29.9°C 之熱水，可能因為此時約為漲停潮，而在漲潮段時附近海域由東往西之潮流將熱排水帶至此處。此外在出水口東邊海域也有超過 29.6°C 之熱水，唯此處表面海水有較低溫（約 27.7°C ）之海水交錯。

下午距出水口五百公尺處表面水溫的連續監測計進行兩次，第一次由出水口東面之岸邊開始沿著五百公尺施測，施測之結果如圖十五所示，第二次則反向由出水口西面之岸邊開始，其結果如圖十六所示。第一次的最高溫約為 28.7°C ，而第二次約為 29.3°C ，熱排水的主軸仍在出水口的西邊海域。而除了主軸附近海域，表面水溫約僅 26°C 左右。與早上之量測結果比較顯示，退潮時混合較佳，與一般之理論認為漲停潮時因為出水口初始流速減低而降低混合效果之推論一致。

若將南灣附近海域當天之背景表面水溫 24.1°C 與上、下午於距出水口五百公尺處之最高表面水溫相比較，則五百公尺處之溫升已達 5.8°C （上午）或 5.2°C （下午），實已超過法規所允許之 4.0°C 。

由於上述背景表面水溫量測過程發現，在距出水口約五公里處之測點K1及K2，其表層六公尺及十二公尺均有層化現象，而在十公里處之測點K4在表層六公尺亦有層化現

象。而在下午測得表面水溫 24.1°C 附近之L1測點之垂直水溫分佈剖面圖，如圖十七所示，則於表層十二公尺有層化現象。似乎顯示於南灣附近海域存在有一長期累積且範圍很大之熱水團，致使入水口及其附近之“背景站”（即測站4-4）均受其影響，而於此兩測點均有明顯之層化現象，尤其在漲潮段時特別明顯。

為了更瞭解層化的深度，本研究於六月十七日再於灣內量測一垂直溫度剖面，其結果如圖十八所示。由此垂直溫度剖面顯示，在表層六公尺、十二公尺、及二十八公尺左右均有層化現象，可能分別代表短、中、長期之熱排水影響效應。若比較L1測點及此點之垂直溫度剖面，則此熱水團應有 3°C 左右之溫升。至於此熱水團之範圍，由於在六月十五日漲停後並未發現其西邊之邊界，故若以當天下午測得表面水溫處之位置保守視為其西邊邊界，則以潮流二節估算其東西向移動範圍約為十五公里，而以K4測點（約離岸十公里）估算其南北向範圍，則其範圍應大於一百五十平方公里，即一萬五千公頃。以上有關熱水團溫升及範圍將進一步印証研究。

肆、結 論

根據連續兩年之南灣附近海域海水溫度監測結果顯示，核三廠入水口附近海水已受其熱排水之影響，故台電或環保署建議位於附近之

"背景站" (即測站4-4)表面水溫不應做為未受影響之背景值。而由八十四年六月十五日之監測結果顯示，距出水口五百公尺處最高之表面水溫 (上午漲潮後為 29.9°C 、下午退潮後為 29.3°C) 與上游處之背景表面水溫 (最低測得 24.1°C) 比較，其溫升分別為 5.8°C 及 5.2°C ，已超過法規所允許之 4°C 。此外，南灣附近海域可能存在一個範圍超過一萬五千公頃，溫升達 3°C 之熱水團，將繼續進行進一步之監測與研究。

伍、謝 誌

本研究承環保署及屏東縣環保局補助經費，吳朝榮助理研究員、楊光哲、劉黃宗隆、吳志庭、宋耀

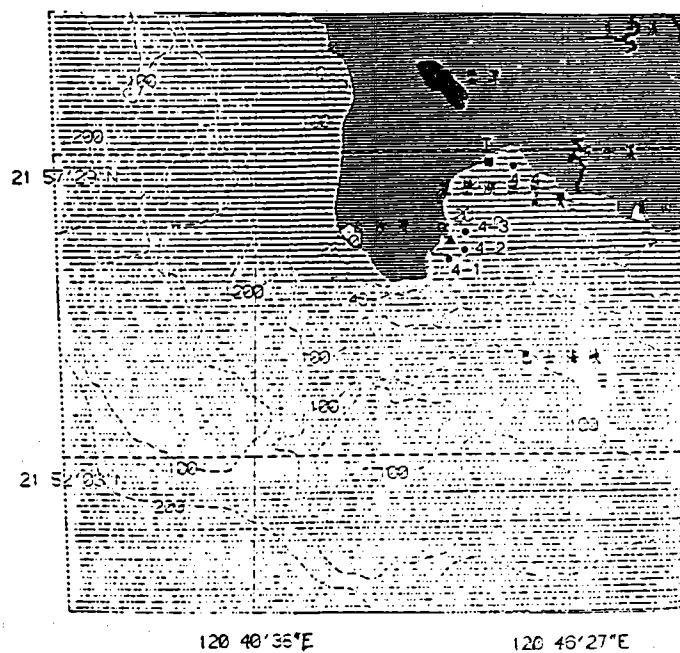
文、侯美玲、張菁菁、李英旬等助理、柯宗廷、李名鎧、藍文彥、吳琬蓉等同學，或出海量測、或處理資料，均於此致上誠摯之謝意。

陸、參考文獻

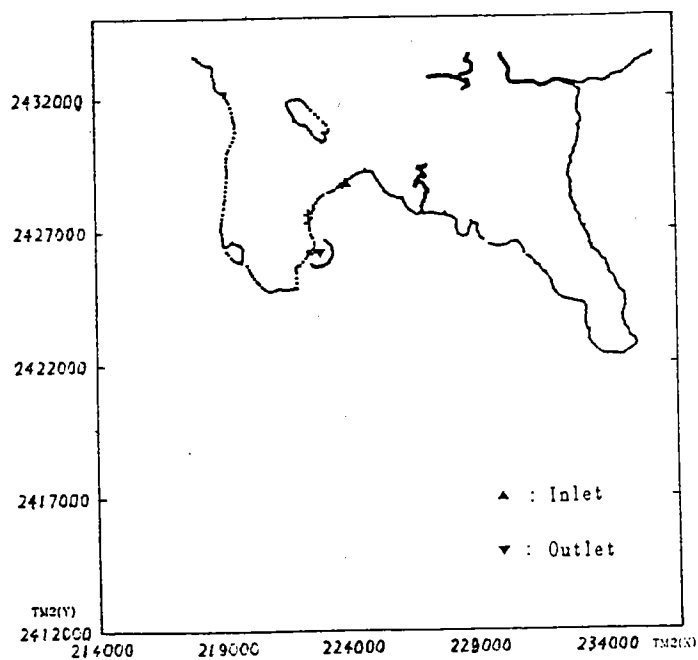
台灣電力公司核能三廠循環水出水口水溫控制預警系統操作指引研究報告，成功大學台南水工試驗所，研究報告第68號，1984年。

港灣、放流管、電廠附近海域品質監測 (南部專案計劃) 報告，中山大學海洋環境學系，1994年六月。

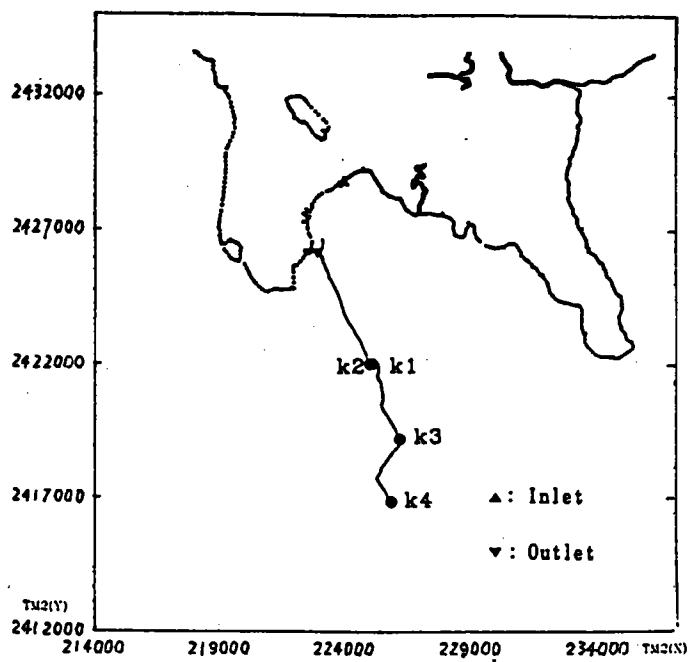
高屏溪、東港溪、及南灣附近海域海水水質監測計劃報告，中山大學海洋環境學系，1995年六月。



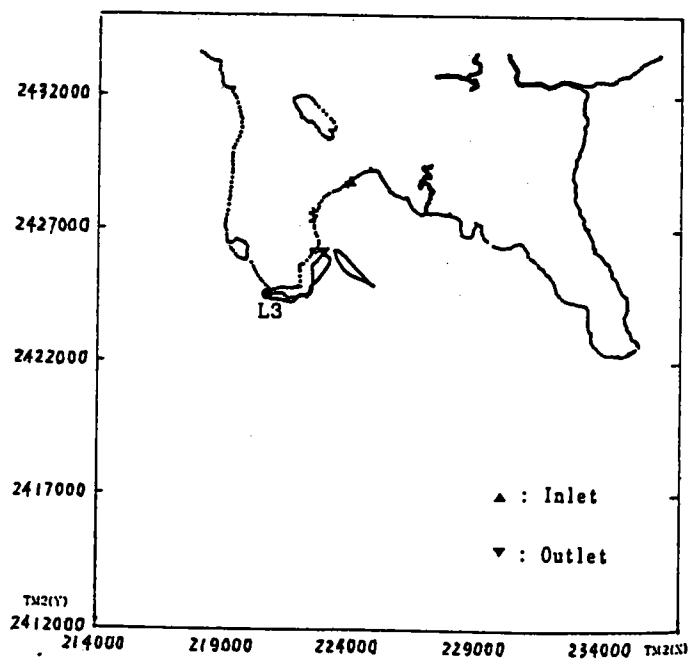
圖一 南灣、台電核三廠冷卻出水口附近海域測點相關位置圖



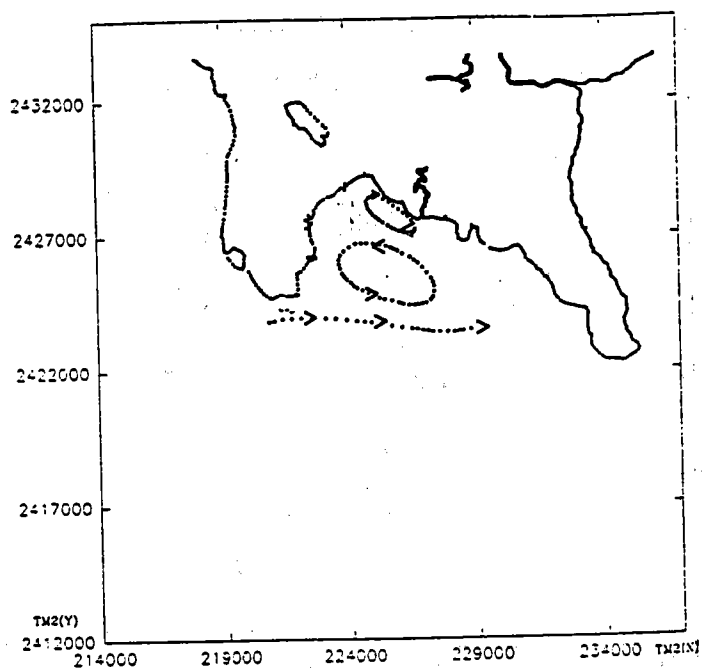
圖二 距出水口五百公尺處表面水溫連續監測路徑圖



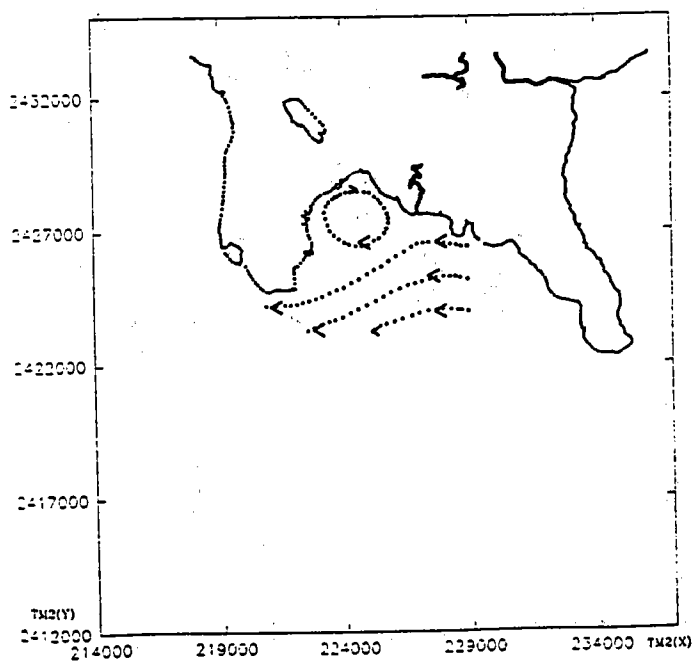
圖三 上午背景表面水溫連續監測路線圖 (6/15/95)



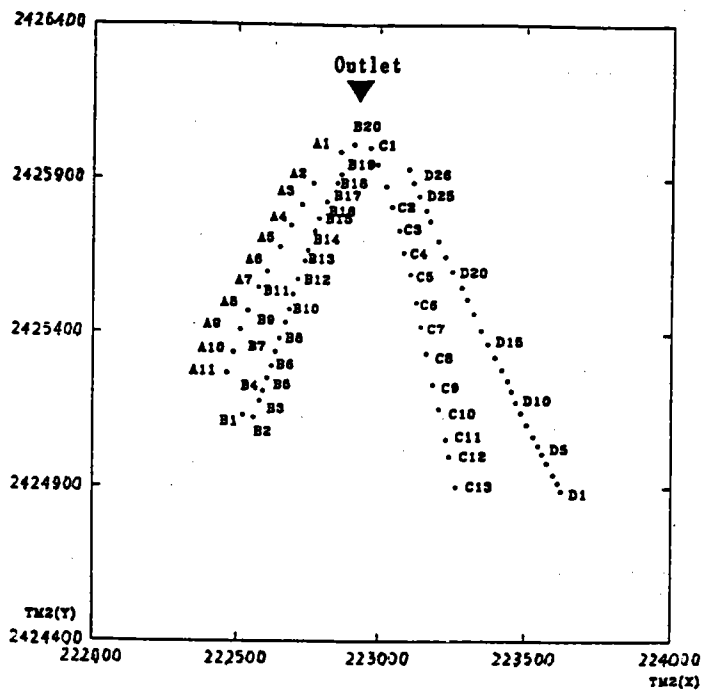
圖四 下午背景表面水溫連續監測路線圖 (6/15/95)



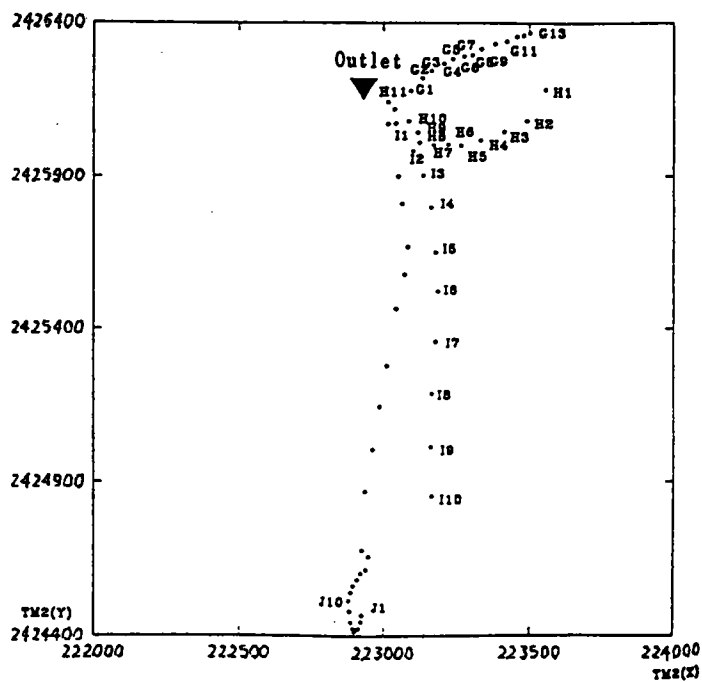
圖五 南灣海域退潮海流狀況示意圖(台大海研所專刊第十八號)



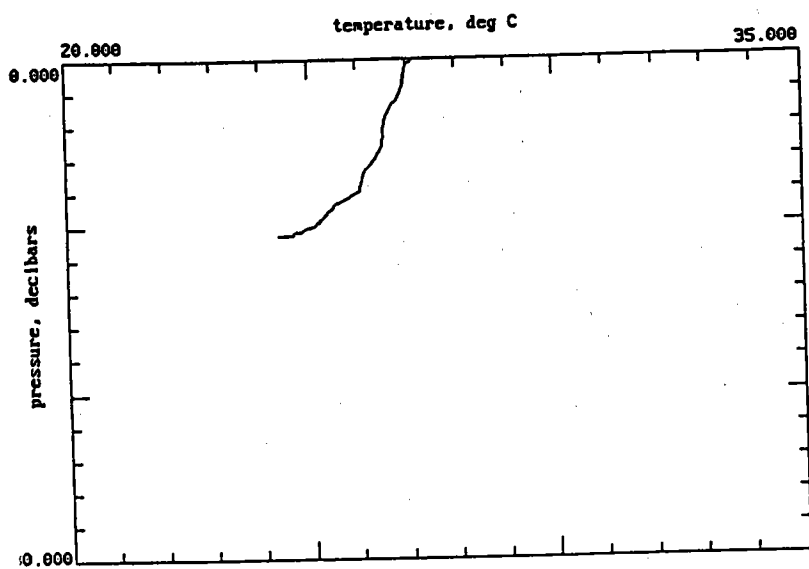
圖六 南灣海域漲潮海流狀況示意圖(台大海研所專刊第十八號)



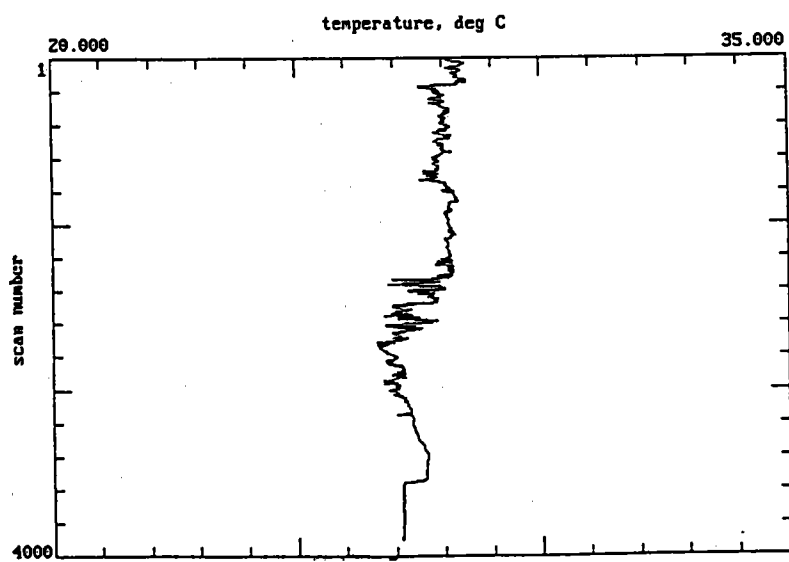
圖七 上午所做對應海水溫度垂直剖面之測點



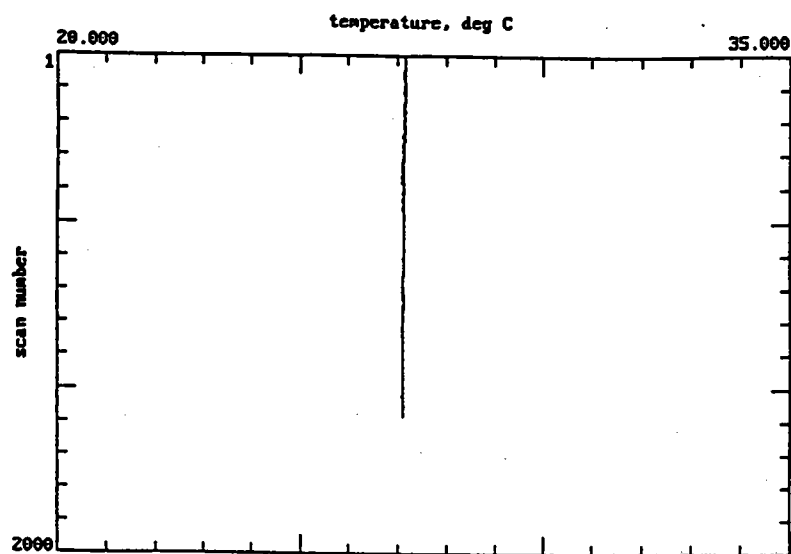
圖八 下午所做對應海水溫度垂直剖面之測點



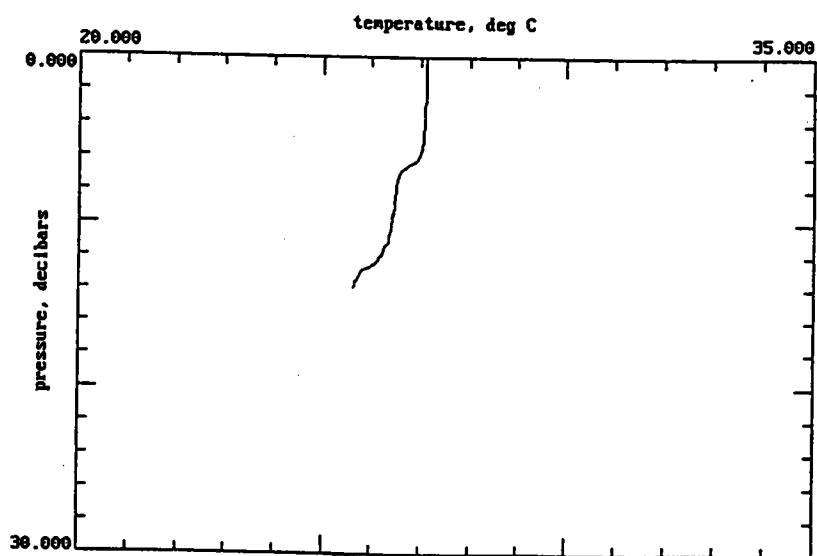
圖九 4—4 站上午所做測水溫之縱深剖面圖



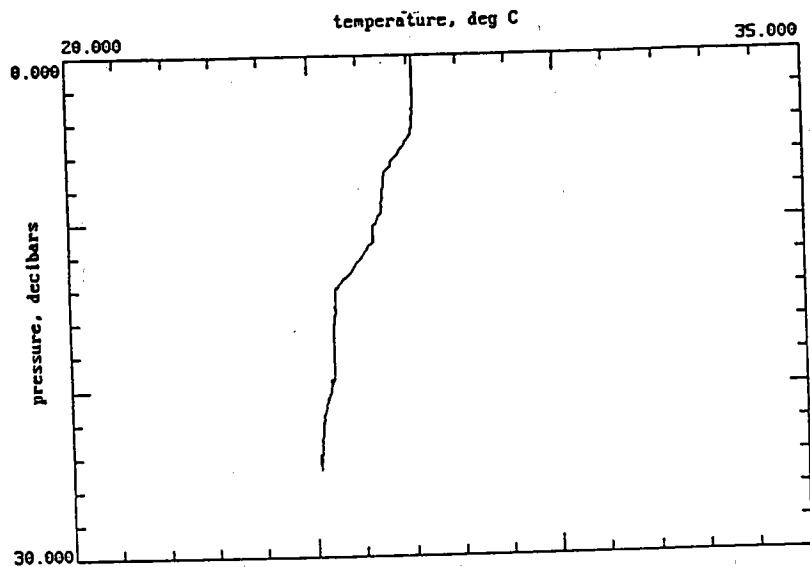
圖十 上午背景表面水溫連續量測結果(1)



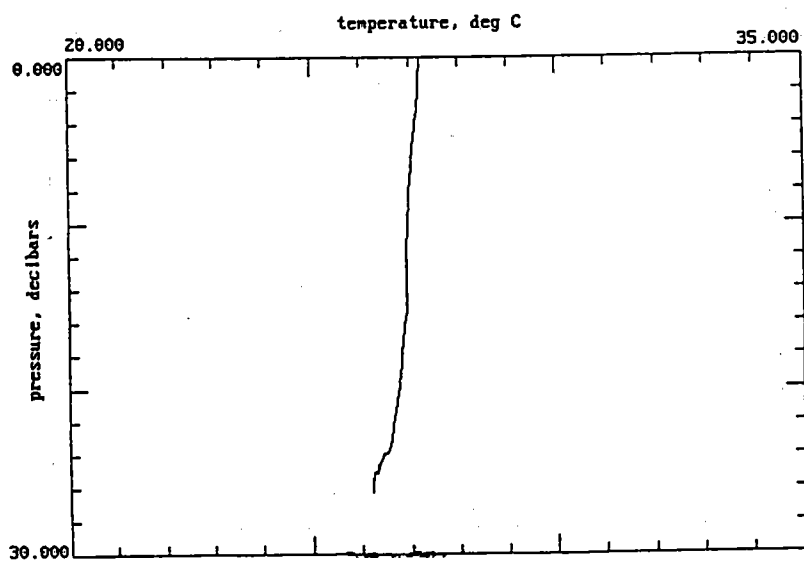
圖十（續） 上午背景表面水溫連續量測結果（2）



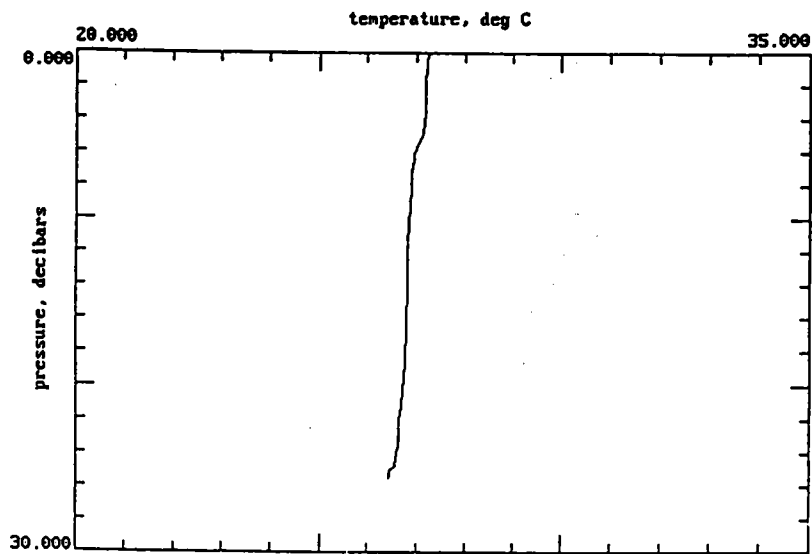
圖十一—1 點位 K1 對應海水溫度垂直剖面圖



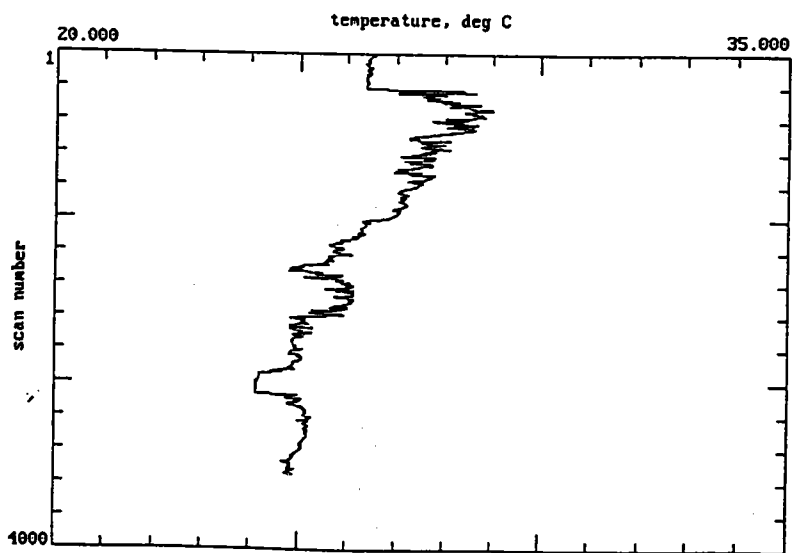
圖十一—2 點位 K2 對應海水溫度垂直剖面圖



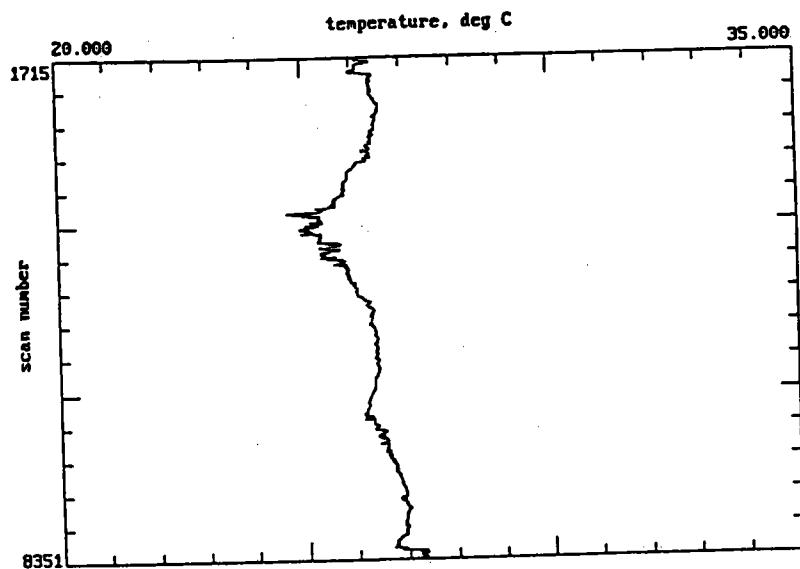
圖十一—3 點位 K3 對應海水溫度垂直剖面圖



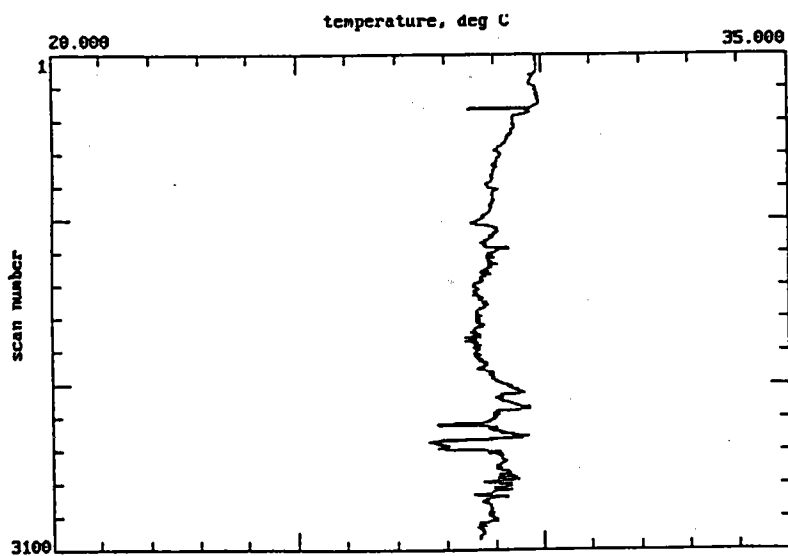
圖十一—4 點位 K4 對應海水溫度垂直剖面圖



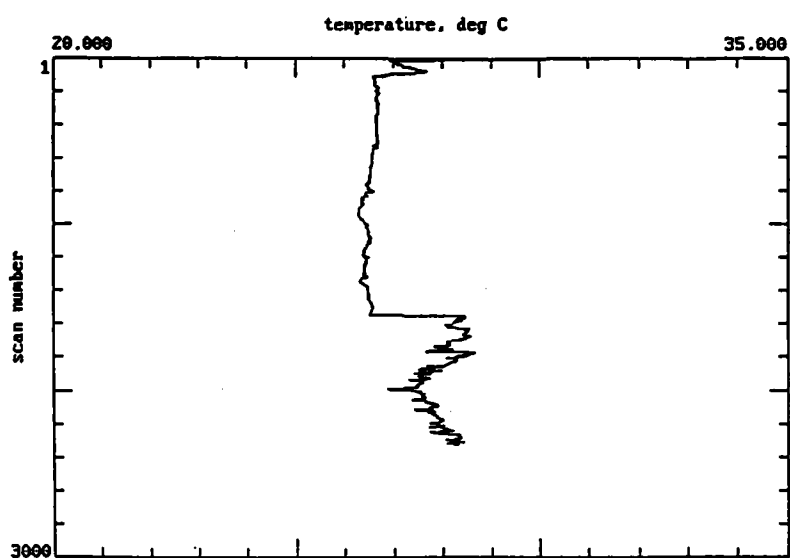
圖十二 下午背景表面水溫連續量測結果 (1)



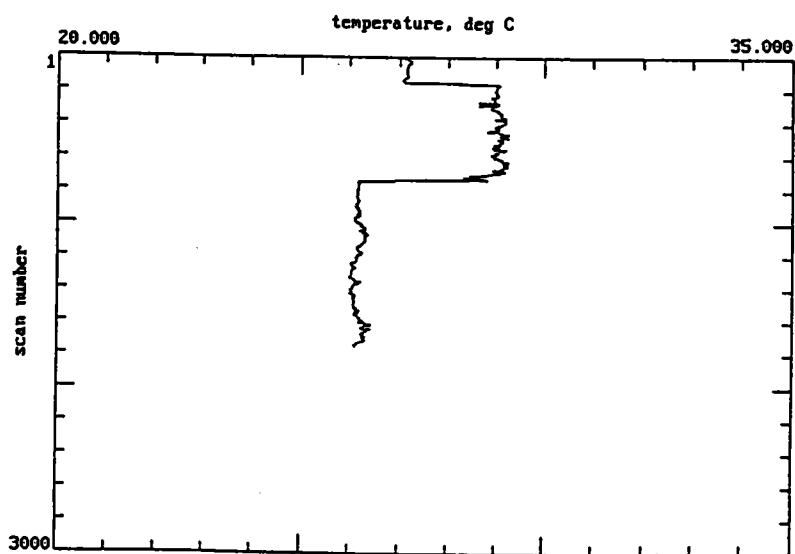
圖十三 下午背景表面水溫連續量測結果 (2)



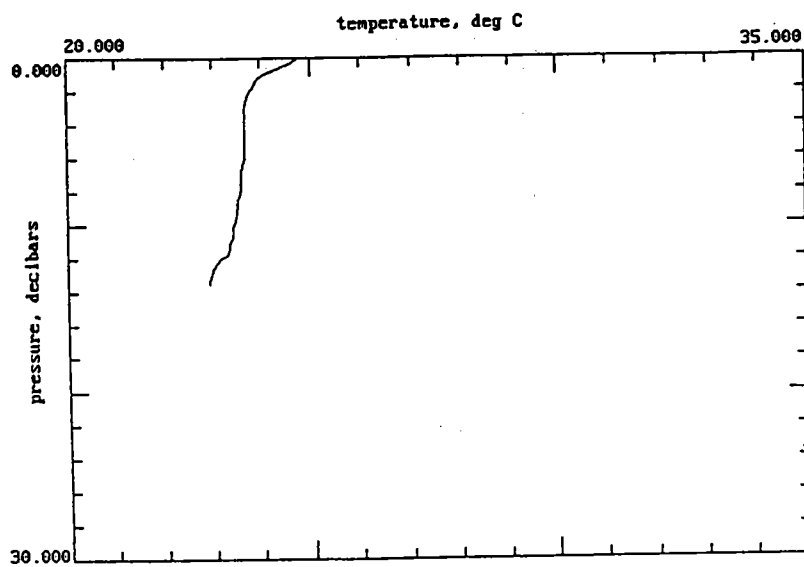
圖十四 上午距出水口五百公尺處表面水溫連續量測結果



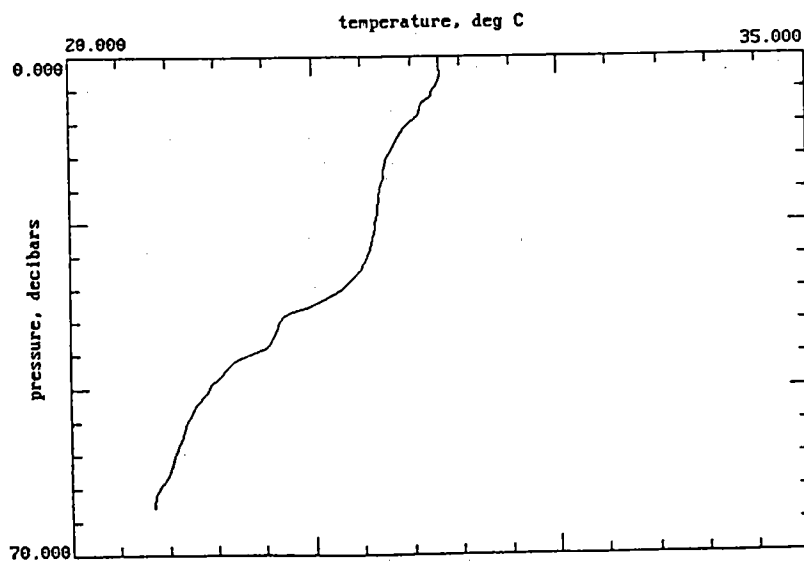
圖十五 下午距出水口五百公尺處表面水溫連續量測結果 (1)



圖十六 下午距出水口五百公尺處表面水溫連續量測結果 (2)



圖十七 點位 L1 背景站溫度垂直分佈剖面圖



圖十八 灣內六月十七日所測溫度垂直分佈剖面圖

開發中國家港埠民營化探討（上）

郭石盾 高雄港務局過港隧道管理處處長

背 景

最近幾年全球考量政府公共部門對支援地域經濟發展以及提供促進貨品及服務平均分配媒介所扮演的角色已經有了重大的改變。從第二次世界大戰結束到1970年代，許多國家政府及政治家認為政府對其經濟事務應扮演一種重要角色。因此，許多國家政府就建立了公營機構，盡力刺激貨運成長、擴大機構用人、改善收入分配、提供貧困者之貨物及服務。有些國家甚至將主要工業國營化，而嚴格限制其他民營工業經營。直到1970年代末期，進而到1980年代及1990年代，許多國家政治領袖、政府決策主管、經濟專家以及一般民眾才漸漸醒悟了公營單位達成各項經濟目標之能力。經逐漸產生新的共識，在競爭性市場上，民營機構不僅對提供貨品及服務方面比公營機構更具效率，而且對支援經濟成長及提高生活品質方面也更有績效。由於此種新觀念之倡導，許多國家於是儘量放棄了國營事業的投資，對已投資之國營事業則加以重整，以增進市場潛能。

簡 介

在已開發國家及開發中國家均有很相似者，國家政府均涉及了相當多之商業事務。國營或政府控制的事業涵蓋相當廣泛之產業，包括重工業到輕工業各種產業均有。其中只有極少數是可獲利的，而另外極多數產業則是虧損累累，必須仰賴政府補貼才能平衡收支。在某些國家，國營事業甚至有如政府單位一樣，一向不依事業會計制度監督投資收益率或稽考投資損失。

在很多國家，把經營不善之國營事業轉移或出售給民營公民已成為大部政府之政策考量。藉由此一過程，稱之為民營化，因此可使政府能夠：(1)藉出售迫切及優先性資產重新分配國家資源；(2)從營運者角色轉變為產業經營之監督及管制機構。由於最近連續造成國營事業轉移民間經營之戲劇性改變，觀察家們已注意到，國營事業對國家經濟發展已不再具有其原本經濟重要性。不過，事實上，目前在世界上仍有很多國家的國營事業仍然繼續在營業；他們不僅經營如公路、鐵路、港口、水利及電力等基礎設施，而且也經營了造紙、運輸、煉油以及其他產業。誠然，過去二十多年以來，除了過渡時期經濟和一些中

等收入國家以外，在開發中國家中，國營事業仍保有一席之地。

在許多開發中國家中，政府仍負責絕大多數傳統上視為公營事業，包括公路、鐵路、港口、能源以及電信等產業基礎設施之興建、營運與維護。大部份公營事業的營運赤字皆歸因於對主要基礎設施經營之管理不當與效率低落。在管理上，主要受到來自於政治及社會議事事項所造成的爭議性目標影響，而非因選擇經營事業及市場重點目標錯誤所致。為滿足某些權力團體，許多非經濟性服務設施依然存在，也因分散資金給相關使用者而造成資產之崩潰。其他方面，如獎勵制度及市場競爭力迫使民營產業提高效率、投資研究發展、改善產品品質之條件，在公營機構也均是無法落實的。

在許多開發中國家中，因繼續保有國營事業或因國營事業民營化腳步太慢，已使其基本服務事業更加惡化。然而，其中，也不乏某些國家已積極設法吸收民資從事有關基礎設施之重建、擴建者。本文主要探討主題集中在開發中國家港埠民營化問題，似乎有違離探討背景之處。事實上，有關港埠民營化問題，包涵既深又廣，尚須藉重許多其他論文參考。本文將從基本認識談起，設法定義民營化範圍，並說明民營化方法，不強調民營化目的，也將定義存在開發中國家港埠中之民營／公營合作投資種類。本文也將探討有關港埠民營化之趨勢與策略以及從正發展中港埠所學到的

經濟提出問題。最後，本文所要探討的，不論公營或民營，如何建立緩和改變從國營獨佔到民間競爭實體之法制架構。

什麼是民營化？是一種手段或一種目的？

民營化之正常意涵是把國有機構或國有企業資產移轉給負完全法律責任（包括控制、管理和財務）之民營公司所有，而民營公司在法律許可範圍內可處理其接管之資產者稱之。事實上，前述民營公司如選擇關閉其接管之企業亦無不可。另一種形式的民營化，也就是政府允許民營公司經營國有獨佔之貨品及服務時也就成立。此種形式之民營化，國有資產之取得或許可能，也或許不可能發生，但到最後，無論如何，以市場經濟考量，由於資源壓力和市場競爭力，政府將被迫把資產移轉給民間並停止有關事務之經營。

對一個健全的國家經濟基礎而言，產業自由進出市場，民營化本身不是主要關鍵所在，它必須同時考慮到民營及公營企業的對等性。在任何情況，因為民營化有其效率與經濟的預期效果，民營化經濟活動必須在有效競爭法制架構內，而且，也必須應用在民營及公營兩種企業下才能存在。在開發中國家中，有許多國際機構和雙邊籌資公司已把民營化觀念推展到某些政府官員認為民營化本身就是所要達成的目標，而不是為達成產品與服務高效率與高效益的手段或策略。

在開發中國家所採取之港埠民營化行動缺乏前述民營化理想定義原因如后：(1)港埠是國家大門，港務局必須負有關安全問題。此項問題不論在已開發國家或開發中國家受到同等重視，幾乎所有國家均不願接受港埠的完全民營化。即使在美國，不論是由國家或地方經營之公營港埠或由民營企業管理的港口，也僅不過從事其特定的工業事務而已；(2)港口對國家經濟相當重要，它不能像其他產業一樣，一倒閉就關門；(3)在一些開發中國家中，對發展港埠經營與服務之市場競爭力範疇尚嫌不足；(4)許多開發中國家，其主要工業與經濟被獨佔，原因是借用外國資金興建現代化貨櫃碼頭，提供洲際航運，受到外國產業操縱，致民營化發展受到限制；(5)在民營化過程，難免要解雇部份勞工。

因此，在開發中國家，全面性港埠民營化是很難辦到的。一方面政府不能，也不願意冒危害國家安全之險放棄對港埠的管理權，另方面對民營公司而言，在無法保證可長期獲得經營權的情況下，不敢冒然投入大量資金發展港埠。在此種狀況下，政府必須積極改組現有港埠組織型態，注入港埠營運新血輪，以提高作業效能。在此同時，民營企業也須努力減低投資風險，獲取最大利潤，俾從政府獲得各種保證。更重要的，政府必須面對實施民營化時，對喪失生活勞工的足夠生活津貼問題。不論如何，即使目前全球性追求民營化的努力尚未

達成，然而，當今依實際需要而成立的小型民營公司一直存在全球大部份的港埠中則是不爭的事實。

依照前述各項，很明顯的，民營化本身是一種手段，而非一種目標。有很多理由迫使政府推動民間參與港埠企業，其中如：(1)減小公營單位規模，減輕納稅人維持低效率產業的負擔；(2)經由民營化，擺脫政治及官僚控制產業；以提昇市場競爭力，改善績效及加強經濟成長；(3)把握機會，從民營公司籌措必須之建設基金，把政府資金直接投注於其他諸如社會公益及教育經費方面，使國家經濟獲得永續成長；(4)適當架構之民營化計劃可提供民營公司的管理機會及勞工獎金的取得；(5)促進地域性資金市場之流動，提昇地域性股票交換之穩定；(6)可擺脫政府管理碼頭工人（工會）之重責大任，減少紛爭；(7)使政府集中全力致力決策考量及處理不能移轉給民間、工作性質及功能特殊之事務。

不論以總體性或特對港口探討民營化問題，政府均必須為永續經濟成長而增大其資金需求。政府的資源是有限的，即使國際借貸集團資金也是有其限度的。唯一有效解決方法是政府必須借重民間資金完成發展計劃。同時，必須設法減少回歸性及營運的開銷，以及增進現有設施營利。為此，除了增進現有經營企業效率外別無他途。公營機構之管理已一再被證明成效不彰，其中原因並非全歸官員效率所致，而是因在管理上有所不協調及政府

制度缺乏獎勵、低薪以及編制員額過多所引起。因此，讓民間公司參與港埠設施之營運與維護是有其必要的，同時，政府也不能再逃避解決所面對之勞工及政治問題。

一般而言，港埠基礎設施資產與港埠服務是應該加以分開管理的。資產應包括：土地、碼頭、場地、通棧及設備；服務則涵蓋有：挖泥、施工、領港、維護、貨物裝卸、安全與海關。除了設備，其他港埠資產應歸港務局所有，但可以招租、轉讓使用或以政府特許之權租給民間企業經營。在印尼，即使海關也實施民營化，真是破了成功之例。

港埠民營／公營合作投資模式

一、契約與民營化

有許多契約規定民間業者可從事碼頭與浮筒等土木工程之興建、承辦挖泥工程、從事碼頭貨物裝卸、承攬貨運業務、提供貨櫃起重機及吊運機、以及承受各種辦公室瓶罐收集及廢棄物處理等雜項服務工作。目前，某些國家，仍以“Force account”辦理土木工程施工、承受挖泥工程、承攬碼頭貨物裝卸等，多年來已證明效率低落。

以民營化計劃及公共服務改善這部份而言，英國政府所追求的是服務外包政策，通常由公務人員直接承辦。不僅是政府單位，連民間企業都將設施外包經營。例如，主要建築承包商可把承包工程一部份分包給其他特殊承商辦理便是。其

他如，一家義大利衣服製造商委由一家印度公司承制；汽車製造商則由許多汽車零件廠商提供零件裝備等。因此，國營港埠也不例外，依據規定，國有港埠可出售或租賃不動產，以訂立契約轉讓給民間公司經營，而港務局成為港埠服務設施的提供者。

有關各類契約規定之特性，民間承攬業者對港務局之業務不負有風險。它僅對其服務項目收費，不管港務局盈虧，而且租期一到，契約即刻終止。然而，要達到使外包能提昇港埠效率的程度，港務局必須透過民間企業幫助，雖然民間承攬業性質與民營化之從港務局接管業務不同，仍值得鼓勵。承攬業者對港務局而言，僅依所提供貨品或服務收費，而港務局顯然必須準備足夠費用享受對等的服務。

對港埠而言，以民營化作為一種手段執行起來將遭受許多可能不同的結果。以開發中國家而論，甚至整個世界，有關公設港口的經營與管理，起初均以公、民機構合併辦理。幾乎所有港口之土地，均屬國家、公設單位或政府港務局所擁有。政府則將部份經營權租借與民間經營單位，給予某一期限之經營，或訂定一項管理合約（Management Contract-MC）出讓給民間經營單位，再從中分享利潤。政府當然亦可與民間集團訂立長期合約，以合作投資興建營運轉移模式（Build-Operate-Transfer，亦即BOT），或業者投資興建營運擁有模式

(Build-Operate-Own, 亦即BOO)辦理, 該些情況, 大部份在於政府為減輕籌措港埠發展經費負擔時才採行。前述前兩種民間合作投資方式(MC和BOT)是民間企業參與港埠發展最主要的民營化方式, 如前所述, 政府在該二種模式中均是土地之擁有者。以MC和BOT模式之合約期限一般設定為20~50年。大部份國家採行BOT時其有效時限都在50年以內。對大部份已開發國家而言, BOO實際上就是BOT, 其合約期限延長至99年(目前, 英國及香港均是如此)。

二、管理合約

提供貨品與服務之合作投資方式包括港務局為業主, 依管理契約, 由承攬業者經營與管理一個港或一處港埠設施, 而承攬業者則從與業主港務局分享的港埠費用賺取利潤。目前, 馬來西亞Port Kelang Container Terminal-KCT便是其中一例。

有關管理契約的名稱甚多, 計有轉讓、發照許可、出租以及租借等種, 是港務局與經營及管理碼頭有豐富經驗, 且與主要航運公司有業務往來之民間公司訂定。在馬來西亞KCT之案例中, 是由政府(大股東)與當地一家運輸公司合作投資, 而澳大利亞半島及海洋輪船航運公司(Peninsular and Ocean Steam Navigation Company, Australia-P&O)則經由國際標獲得參與權。就本案例, 合作投資之承攬業者須負港埠營運盈虧風險, 但因未涉及巨額資金費用投資, 財務

負擔不重。此項合作投資市場, 主要是港務局想借重P&O之管理技術。然而, 此種合作投資方式, 大部份港口是在重建港埠設施或於擴建港埠設備時, 當政府無力負擔財務, 才採行的辦法。

三、合作投資興建轉移:

合作投資興建營運轉移模式, 一般當港務局有大規模港埠設施重建或主要設施擴建, 對經營和管理新設施有困難, 以及政府缺乏資金等情況下才考量採行。此項合作投資對象大致為航運公司、管理機構、工程承商及專門提供貨品及服務之特殊承攬業等。此種合作投資, 雖有一定期限, 但在合約期限內, 承攬業者可從公營單位接管主要港埠功能。這也是大部份國家所採行最接近港埠民營化的模式。此種投資方式, 一般期限50年, 只有英國、香港、以及墨西哥的BOT模式給予較長的期限, 對某些案例長達99年。該一年限, 已接近一般在超過50年以上, 所謂之業者投資興建營運擁有模式。

亞洲港口民營化案例

一、中國大陸

中國大陸上海港務局與香港Hutchison Whampoa Ltd.-HWL組成一個BOT公司, 經營上海港所有貨櫃碼頭。合約期限50年。根據Technical journals報導, BOT公司開始營運後, 其第一年業績就比上個年度成長25%貨櫃吊運量。澳大利亞的P&O公司的經營湛江溫貨櫃碼頭。CMH、P&O以及COSCO則成立另

一 BOT公司經營蛇口貨櫃碼頭。中國南山開發公司在沒有政府任何支撐下，正積極興建柴灣港。另有一國際集團則已簽訂一項開發海南島為多用途港的合約。另外，擬議中之大山島開發計劃，預定在廿一世紀來臨前，開建成一提供中國海事工業專用的重大港埠設施。鹽田國際貨櫃中心已由香港HWL以BOT方式取得經營權，其建5座深水貨櫃碼頭及4座什貨碼頭，全部工程預定在今1995年完成。Conaut和 P&O也已經簽下重建一部份天津港的BOT合約。

二、印 尼

印尼散貨碼頭公司(Indonesia Bulk Terminal-IBT)和澳洲資源集團 New Hope 公司合作得標以BOT方式投資興建位於Kalimantan之外島-Pulau Laut Island之東南亞最大散貨港碼頭。在Tanjung Priok港，政府為了開闢第三貨運中心為貨櫃基地，由印尼控股公司Humpus

Peticemas-HP 與代表該港港務局的Pelabuhan II公司合作投資興建。財務分擔50比50。經最近傳出的消息，新投資之貨櫃基地在經營上有了困難，因效率低致造成港埠的擁塞。由於沒有營運公司合作投資，可能是經營不善的主因。第二個貨櫃中心，將興建於Surabara之Tanjung Perak。另一家印尼控股集團 Citra Lamtorong Persada-CLP已得標以BOT模式興建該座貨櫃中心。此項投資所有財務由CLP負擔，CLP則有權與代表該港港務局之Pelabuhan III合作經營該中心。

三、韓 國

根據官方報導，題名：現代化港口與港埠經營一文稱，在南韓將有27個主要港口與港埠的經營權決定轉移給民間企業經營。其中，包括釜山及銀川在內的九個港口與港埠將在1995年內移轉完成，剩下18個港口及港埠則預定在1998年前全部完成移轉。經營權移轉後，政府仍屬資產擁有者。有關民間承攬業者之選擇，將透過公開招標辦理，當然包括國外有興趣之業者。丹麥快桅公司宣稱將取得兩處貨櫃設施之經營權。韓國當局決定簽給座落光陽的專用碼頭10年租期，在約中也做補充規定Maersk Lines也可優先使用釜山港第四階段興建之碼頭設施。

四、馬來西亞

馬來西亞Klang港第一階段之民營化計劃，從1986年開始實施，此時，貨櫃營運造就了Kelang貨櫃碼頭公司(Kelang Container Terminal-KCT)。KCT是馬來西亞第一個成立的港埠營運公司，由Port Klang港務局佔49%股權及Konnas Terminal Klang佔51%股權合資組成，有關集團包括馬來西亞的Kontena和澳洲的P&O Ltd。KCT總共租用4座貨櫃碼頭，租期21年。合約條文規定以整體銷售方式處理，活動資產美金4,400萬元，年租金美金670萬元，並以每三年調昇10%計租，且依預定運量門檻付款金額付給增補租金。為確使民營化利益能由大眾分享，政府明訂KCT必須釋出40%股份讓民眾認購。因此，

從1992年起，KCT股票就成功地在吉隆坡股票市場運作。同時，也由於民營化移轉成功，達成改善作業效率，降低營運成本以及引進更多貨源到港，到1992年11月間，Klang港第二階段民營化開始。該港另22個碼頭般席設施及服務交由另一家民間企業Kelang港埠管理公司(Kelang Port Management-KPM)投資承攬。Kontena Nasional全權掌控KPM。然而，合約同意Kontena Nasional釋出其在KPM之60%股份給其他業者。新的貨櫃碼頭在KPM管理下，將成為KCT之主要競爭者。與KCT相同，KPM之租期也是21年，但須投資美金14,200萬元。同時，KPM每年須付給港務局租金及依預定運量付給增補租金。但與KCT所不同者為港務局在新的營運公司中沒分配股份，僅政府持有。該部份港埠設施民營化後最重要的成就是民營港埠產生了較大的商業彈性以及免除政府的參與作業。一般的營運成效也提昇了22%。根據Klang港兩民間企業KCT及KPM參與港埠營運的結果顯示，該港港埠民營化過程，民間資金以及專家之投入不多，倒是民間企業帶來濃厚的營運氣氛。

在馬來西亞，KCT與KPM之民營化轉移，屬於對現有港埠基礎設施之接管，第二個民營化發展計劃將在Kelang港西港區興建一座民間港埠工業區而誕生。該項工程由政府單位興建，於1994年九月開工。西港工程也將由民間企業經營，政府已指定 Kelang Multi-Terminal

Consortium-KMTC開發經營，租期30年。該民間集團包括來自數個當地運輸及貨運管理公司以及財務機構。根據合約規定，KMTC必須償還政府已投資部份金額，同時，同意政府每年可分享10%之營運盈餘。新設施完成後，將與KCT與KPM競爭馬國海運市場。

五、菲律賓

菲律賓政府於1988年將馬尼拉國際貨櫃中心轉讓給民間企業經營。競標結果，得標公司是由兩個當地企業E. Razon Inc.和Andres Soriano Container Corp.以及屬主要美國航運公司東方海陸組成的集團。後來該集團是以ICTSI公司名稱簽訂合約，從1988年6月開始營運。當屬民間企業的ICTSI開始營運，成效立刻顯現。船舶靠泊作業時間約減少60%左右。根據合約規定，民營公司須投資新貨櫃裝卸設備及相關設施從事現代化碼頭營運作業，總共投資金額上限為美金5,400萬元。並且保證在25年租期內繳付政府美金55,000萬元稅收。1993年，ICTSI公司獲利比1992年增加48%。到1994年，ICTSI公司又與菲律賓鐵路公司，亦即PNR簽訂備忘錄，同意ICTSI公司使用PNR鐵路運輸貨櫃化貨物。為此，ICTSI公司又投資美金1,950萬元在馬尼拉以南約40公里處興建一座內陸貨櫃集散站。除外，Asian Terminal Inc-ATI公司，由澳洲P&O和當地7-R Port Services所組成的民間集團與菲律賓港務局簽訂15年合約經營馬尼拉南港。當地企業 7-R

PortSevrices控股67%。

六、台灣

世界最大國際貨櫃輪船公司之一的丹麥籍快桅公司投資美金7,000萬元在高雄港租用一處新建貨櫃碼頭。根據合約規定，Maersk Line有權以共同使用設施方式經營該碼頭。

七、泰國

泰國Laem Chabang Commercial Port-LCP於1991年元月份開始啓用。在該港的三座貨櫃碼頭，由Laem Chalang Port Authority-LCPA負行政管理之責，有兩座租與民間企圖經營，其中一座租給Eastern Sea Laem Chabang Terminal CO.-ESCO公司，營運及行銷分別由日本的合作投資公司Kamigumi Co.和Marubeni執導。另外一座由Tips Co.包括泰國Ngow Hock集團與日本航運公司NYK Line和Mitsui OSK Lines合資經營。前述二座貨櫃碼頭同時於1992年元月份開始經營，租期12年。根據兩家個別合約規定，ESCO和Tips可從泰國港務局 (Port Authority of Thailand-PAT)各獲得4,620平方公尺棧櫃場地、2台貨櫃起重機、辦公室一棟以及貨櫃集散站一處。承租公司自備部份包括所有其他裝卸設備、人員以及配機。每年約需花費共計美金1,600萬元。同時，保證每年付給PAT美金340萬元。但當每座貨櫃碼頭年運量超過95,000TEUS，PAT尚可分享某一百分比之營利。PAT現在也正興建另一座新貨櫃碼頭，預定1996年完成。PAT已決定，此一新碼頭

之財務、興建以及設備均由民間公司負擔。預定租期35年，碼頭營運權屬民間公司所有。

八、越南

在越南，新加坡籍的財產投資公司Tredia Investment，Mitsui以及Mitsubishi與當地一家控股公司Intradex合作投資美金95,000萬元興建Vung Tau海岸港。目前越南政府已批准此項投資案。該項計劃預定到西元2000年完成。完成後該港可停泊200,000噸級貨輪，並設有煉油及儲槽設備。另外，P&O獲得50%股權經營胡志明港市之Ben Nghe貨櫃碼頭之議價機會。P&O公司預定該項合作興建計劃合約可在1995年內敲定。

九、斯里蘭卡

於1995年，斯里蘭卡政府邀請民間企業擬議興建Galle港新貨櫃中心及擴建Colombo港貨櫃碼頭設施計劃。至1995年8月，該國政府宣佈，獲得興建Galle港之公司為澳洲Mot McDonald集團。而對Colombo港之擴建，其合作投資公司現仍審核中。

(本文譯自Ismail Mobarek世界銀行南亞地區主要港埠及海事工程專家在巴西里約熱內盧第四屆開發中國家海岸及港埠工程國際會議講詞。)

從亞太營運中心邁向第二次綜合開發計劃之基礎研究

黃文吉 國立臺灣海洋大學河海工程研究所副教授

摘要

近來政府有關部門積極推展臺灣地區成為亞太營運中心之計畫，該計畫分別涵蓋了製造、海運、空運、金融、通信及媒體等六項子計畫。由此觀之，亞太營運中心之發展源由及主導機構似乎僅以經濟層面為中心。但若依此方向進行，則在未來的推展歷程或對臺灣地區之整體發展必有所偏失，甚致對發展效益與開發時程將造成嚴重的影響。

本研究從國家整體綜合開發計畫之觀點，來探討亞太營運中心之發展方向。同時以港灣（產銷）物流為出發點，並結合土地利用、資源與環境保育、港埠建設、交通運輸系統、都市物流……等相關層面，做一全盤性的探討，以求充分發揮海島型經濟及地理環境之特色。

壹、前言

近年來政府正積極推展各項建設，期使台灣地區成為亞太營運中心，此一構想確實是台灣地區未來永續性發展的生存之道。然而，其發展源由及主導機構，似乎僅以經濟層面為中心，且以對外發展來促

進經濟成長為導向。惟對國內公共建設、環境保育、資（能）源維續、生活圈及社區福祉乃至於國土綜合利用等相關計畫缺乏全盤性考量。因此，本研究嘗試融合亞太營運中心各子計畫而提出「台灣地區第二次綜合開發計畫」之基本構想，其特點則為：

- 一、整合現有的亞太營運中心計畫、六年國家建設計劃、經濟發展計畫、工商綜合區、地方生活圈及（第一次）綜開計劃等為一體。
- 二、以國土綜合開發計畫為主體，土地使用從工業製造、公共建設、經濟發展、環境保育、觀光遊憩及文化保存……等層面作全方位考量之最佳規劃。
- 三、對外以亞太營運圈來自立求富，對內以地方生活圈來自強求均。
- 四、體認所處之經濟及地理環境，加強港埠建設、產銷物流運輸、軌道系統運輸並發展觀光遊憩之無公害事業。

同時對長久以來積弊良多的都市計劃組織與體制做一革新外，並將之擴展至國土計劃的層次，再結合交通運輸計劃、水資源計劃與環

境保育計劃等社會基礎建設計劃 (Infrastructure Planning) 及土木建設計劃而成為「第二次綜合開發計劃」。

本文之主要內容為從十項建設到六年國家建設、亞太營運中心的思考方向及第二次綜合開發計劃之基本架構。預計此二次綜合開發計劃之研擬與落實，除可整合現有錯綜零亂的各項計劃外，更可使亞太營運中心之構想早日實現且更具成效。

貳、從十項建設到六年國家建設

台灣地區從民國60年起即著手十項建設，其後十二項建設、十四項建設乃至於民國68年提出之「台灣地區綜合開發計劃」、民國80年實施的「六年國家建設計劃」、民國84年元月提出之「亞太營運中心計劃」等，本節由綜合開發計劃之觀點，謹就全盤性問題提出扼要之論據如下：

一、五十年來台灣地區對所處的地理環境及社會經濟狀況，並無「自知之明」地去了解：(1)我們所處的是可供利用的土地面積有限，但人口卻是不斷增加的海島型地理環境，如何制訂長期的土地使用政策、住宅政策及交通運輸政策(2)建立適應現實環境之行政組織及都市(國土)計劃體制。由表-1可知台灣地區土地面積約為日本的1/10、人口約為1/6，1992年

之平均 GDN 等社會經濟指標與1978年的日本相近，人口密度約為日本的兩倍。可是平均每人的住宅面積為日本的2.5倍，平均每萬人之鐵路長度只有日本的1/4。政府部門宜經由綜合開發計劃作大幅度的政策修正，並引導國民從各方面作自我約束而非向外擴展。

- 二、長久以來，類此重要之社會基礎建設計劃，缺少長期政策理念作指導與維繫，各個計劃年期不一，又缺乏連貫性，且常無法與六年經濟建設計劃配合一致。根本問題在於，各計劃並非綜合開發計劃下的子計劃，欠缺國土綜合利用之觀念。
- 三、民國60年初期，仿效日本第二次綜合開發計劃而著手研擬，並於68年公布的台灣地區綜合開發計劃，原本是立意極佳的轉捩點，只可惜未能即時完成「國土綜合開發計劃法」之立法作為施行依據（日本于1950年公布實施）延誤至今，致綜合開發計劃幾乎無以落實。由表-2顯示，台灣地區公布之法規未能依時機與狀況作機動的修訂，更顯現出法規不能與開發計劃相配合之因果關係。
- 四、有關部門未能就各建設計劃之成效作事前與事後之效益分析，此除可對該計劃作詳細評估，更可供下次研擬計劃之重要依據。六年國建部份計劃成效不彰，是預期之內（外）部效

並未如預估，抑或是賦稅制度無法配合，致部份效益無法回饋社會，似宜深入研究。

參、亞太營運中心的思考方向

民國84年元月行政院經建會提出了「發展台灣成為亞太營運中心計劃」，本節謹提出以下之思考方向：

- 一、亞太營運中心計劃與國土綜合開發計劃之先後順序。本研究認為，國土綜合開發計劃包括了亞太營運中心計劃，而非後者包涵了前者。且宜先有國土綜合開發計劃，再來才是亞太營運中心計劃，較合乎系統邏輯及嚴密性、完整性，否則又將重蹈以往之覆轍。
- 二、二次綜開計劃研擬之前似宜先就(1)一次綜合開發計劃之執行成效與無法落實之原因及解決對策(2)一次綜合開發計劃中那些須繼續執行或修正者等作檢討。
- 三、二次綜開計劃宜融合亞太營運中心計劃、六年國建計劃、生活圈計劃及其他重大經濟建設計劃於一體，方盡嚴謹完整。
- 四、目前亞太營運中心計劃，以促進經濟開發與成長為價值中心，其目標在「求富」，它著重經濟層面的考量，其他建設則為配合性的附屬計劃，是由外而內的計劃型態。本研究認為宜(1)由內外均衡考量的二次綜合開發計劃來主導，先建全內

部的社會基礎建設及公平、均富的社會福祉體制，再對外尋求亞太營運中心，方具事半功倍之效果。

- 五、當前一次綜合開發計劃之檢討報告尚未公布，而二次綜合開發計劃之構想未見，尤其計劃成敗關鍵之「國土綜合開發法」及「國土利用計劃法」均未聞草擬，相關行政部門之組織體制之制訂與立法，均為急迫之要務。
- 六、中央宜成立國土署統籌辦理國土綜合開發計劃之防災（水、火、風、地震）與訓練等業務。交通部運輸研究所宜擴編，並應含括港灣技術研究部門（由省政府港研所升格納編）及軌道系統研究部門，另交通部成立港灣局及航政局，主管工業專用港業務。成立建設部主管都市計劃（含工商綜合區）及營建工程，內政部著重年金及地方自治等地方民生之業務（文獻13）。

肆、第二次綜合開發計劃之基本架構

本節將由(1)亞太營運圈與二次綜開計劃(2)綜合開發計劃之理念、目標、精神與行政禮制(3)國土計劃與區域均衡(4)都市計劃與產銷物流(5)土地分區使用、土地稅制與土地取得(6)交通運輸與第二次綜開計劃(7)公共事業之民營化、公共建設與營建管理(8)由共生到永續性的社會

福祉等方面，來探討台灣地區第二次綜合開發計劃之基本架構。

4-1 亞太營運圈與二次綜合開發計劃

亞太營運圈與二次綜合開發計劃如圖-1所示，其主要內容為：

- 一、地方生活圈係對內以醫療衛生、環境保育及社會福祉為主體，其目標在「求均」，亞太營運圈係對外，以產業製造為主體，其目標在「求富」。
- 二、對內以陸運及海運為主要運輸手段，陸運宜將通勤、通學及城際運輸以軌道系統為發展主體。對外則以海運及空運為主，將海運、製造、工商綜合區統整為體系，而與內陸運輸關係密切的港灣物流系統則為二者匯集的發展關鍵。
- 三、對內部系統而言，土地使用、住宅與社區及工商產業為輔助子系統。對外部系統而言則為金融、電信與媒體。
- 四、港灣物流之發展方向宜由單純之勞動力來獲取內部效益，並經由加工出口而進展為自由港區及自由貿易區以提高外部經濟效益。

4-2 綜合開發計劃之理念、目標、精神與行政體制

有關綜合開發計劃之理念、目標、精神與行政體制簡要說明如下（參考表-3及圖-2）

- 一、綜合開發計劃之基本理念可分為內部及外部經濟效益之開發與效率的提高兩方面。內外部

經濟效益之開發又包含廣大的開發利益獲得及適當地回饋社會之公平性兩課題。前者之目標在求富、後者之目標在求均。

- 二、在經濟效益開發方面，依圖-2在社會經濟成長S曲線的初生期與老化期，宜施予獎勵投資、生產之策略。相對地在成長、茁壯期則宜規範所得的差異，因它屬於規劃及建設之層級，宜由中央政府作全盤性的整體規劃，期使開發效益能均衡發展，避免集中某區產生不均現象。
- 三、在經濟效益之公平回饋方面，它屬於管理之層級，宜由地方政府依地方自治精神，去建立安定化的社會福祉。
- 四、在社會經濟成長各階段均需注重的高效率，則宜以人性化為出發點，尋求企業化、資訊化與自動化，則效率自然提昇。凡屬於營運層面，宜以公司組織體制來落實民營化的精神。

4-3 國土計劃與區域均衡

區域均衡之問題則涉及人口、工商產業、交通運輸、土地使用及都市化……等許多層面。由於台灣地區進出口什貨之貨櫃化比率極高，在此引用文獻(11)所示之數據來說明，北中南區產銷不均衡之現象及後果。

- 一、依相關資料顯示，高雄港近13年平均進出口貨櫃實際營運量（重量噸）之比重分別為49.2%

及41.0%，但如將貨櫃南北運輸之量加以修正成為潛在運量，進出口僅為36%及23.5%。可見高雄港近20年進出口貨櫃雖有大幅的成長，但其所涵蓋經濟腹地的南部地區產業與以往依舊，乃以北部為產業重心。

- 二、根據相關統計資料可知，台灣與日本港口內生貨櫃流通距離可知，高雄港平均170公里，實為正常運距（50公里）的3倍以上。高雄港貨櫃運量成長，僅似假象，並非產業均衡發展所致。

4-4 都市計劃與產銷物流

產銷物流（園區、中心）之規劃宜與國土計劃、都市計劃互相配合，而目前存在之問題及對策如下：

- 一、全國的產銷物流園區宜由經建會（或國土署）統籌規劃，經濟部門所規劃之工商綜合區，亦即物流與商流（商品流通）中心。
- 二、地方性的產銷物流中心，宜由當地政府納入都市計劃來作整體規劃，事實上，產銷物（商）流中心正是都市計劃與港灣計劃之交集所在。就港灣都市而言，它是港都興隆與否的關鍵機能，台灣地區長久以來實施「港市分立」體制，以致社會大眾對港埠產銷物（商）流中心之重要性較難以體認。
- 三、台灣地區宜儘速落實「港埠工

程建設與港埠管理分離」之政策，將港埠管理之公權力授權予地方政府（中國大陸自1984年起至1992年起至1992年止，已將大部份重要海港及河港下放予地方政府，參考文獻(15)）。

- 四、港口所在地方政府在實施「港市合一」體制後，應依地方自治之精神，將港灣計劃融合到都市計劃中而成為名符其實的「港埠計劃」，如此港市之土地及交通運輸設施得以作整體規劃，以促進外部經濟效益開發，方為全體港市的福祉。

- 五、都市計劃委員會、港埠管理委員會及港埠計畫審議會之成員及組織、計劃審議之程序等，亦宜作理念上的大幅度改革，才可能顯現「港市合一，市港共榮」之績效。

4-5 土地分區使用、土地稅制與土地取得

現行土地分區使用管制、土地稅制及公共建設土地取得之制度與措施，宜藉由二次綜合開發計劃先期作業來實施體制革新如下：

- 一、都市及國土計劃體制，宜由目前鄉鎮市—縣—省市—區域委員會—中央之五級制，簡化為鄉鎮—市、省、縣—中央三級制。各項計劃之審議可由原由序數為三階段而縮簡為二階段（文獻16）。
- 二、各縣市政府宜儘速就長年積壓之土地分區使用計劃作徹底的

通盤檢討，更宜廢除「捨法定之通盤檢討，行個案變更」之長久陋規，予國民耳目一新的制度及生活空間。

三、依圖-3顯示，台灣地區土地買賣之稅制實為鼓勵短期投機，扼止長期投資之制度，比起日本除考量持有期間之長短而有不同之稅率外，更機動地隨經濟景氣狀況而變動，相異很大。

四、基本上，生活品質及社會福祉之提昇，所付出之代價宜由該區域內之國民來負擔。據此，公共建設與文化保存財產之土地取得，宜由政府編列預算依市價來取得而非公告現值加四成。相對地，政府出售各種土地亦宜公開標售或以市價出售，否則體制上的齊頭式公平係形成社會動亂的根源之一。

五、為避免各種開發計劃造成事前的土地炒作，宜引進日本的地價監視制度。當然，法制化的不動產仲介經理執照制度的建立及建立長期買賣市場資訊則為關鍵所在。

4-6 交通運輸與二次綜合開發計劃

二次綜合開發計劃與交通運輸之關連涉及相當廣泛，本文僅就政策、組織、港埠運輸及軌道運輸作簡要的說明：

一、基於海島型地理環境之土地資源有限及能源維護、環境保育觀點，未來台灣地區之島內旅

客城際運輸及通勤、通學宜以軌道系統為主，短中程客貨運以公路為輔，貨櫃南北運輸、環島散貨及部份旅客運輸宜發展沿海航運，並宜適度調整公路使用費及汽（卡）車相關費用。

二、於交通部成立港埠、航空、軌道、公路及捷運等計劃之審議會，藉以審議各相關計劃是否符合全國整體規劃，並求落實中央補助制度之評估作業。

三、藉由港埠運輸事業來開發海洋資源並建立港埠產銷物（商）流的基地，此亦為亞太營運中心的重心所在。而工業專用港亦為商港的一部份（商港法第二條），宜納入商港系統由交通部統籌管理，它並非經濟部門中製造業的附屬事業，這是必須釐清的。

四、有關軌道系統之開發宜(1)儘速遴選大批人員赴國外研習規劃、管理及工程技術，以彌補已斷層許久之人才問題(2)仿日本國鐵改革之經驗全力整頓台鐵，並提高行駛速率，更為高鐵興建與管理的先期作業(3)現有軌道不宜輕易廢棄，更不宜拆除；並宜善加利用台糖既有軌道從事輕軌運輸(4)仿經濟部工業局之軌道小組擴編，而於交通部運研所成立軌道系統研究部門。

五、都市新建規劃捷運系統時宜(1)先行檢討台北都會區捷運系統

之問題癥結並尋求妥善對策後，方行規劃某市之系統，否則勢必重蹈覆轍(2)國外先進地區，已著手規劃都市地下物流系統，尤其對港都更為迫切(如圖-4)。新的港都地下旅客捷運系統規劃之際，似可將地下物流一併考慮，作更週詳長遠的計劃，以免日後重覆施工與無謂浪費。

4-7 公共事業之民營化及公共建設與營建管理

4-7-1 公共事業之民營化與國際化之未來發展方向

- 一、自由化、民營化與國際化是有次序性的演進歷程，缺乏充分的自由化空間(思考模式，法規與制度均需整體配合—解除管制、開放市場、公平競爭)而欲求民營化的落實，將是事倍功半。
- 二、「民營化本身並非目標」而是達成4-2節中所提「高效率」的一種手段，它有兩種途徑，先民治再民有或先民有再民治，本研究認為公共事業之民營化應屬「先民治再民有」之類型，而文獻(6)之論證可知日本國鐵改革亦屬於此一類型。
- 三、從能(資)源維續及環境保育觀點而言，公共事業民營化之前，宜將石油、瓦斯、天然氣及電力等事業屬歸一類。此類事業僅宜由不以營

利為目的之法人機構來經營方為合理，採用「先民有再民治」途徑，同時更應積極防患，杜絕各種私有化目的之不良企圖。

4-7-2 公共建設與營建管理之改革重點

- 一、建立技工、技術士及技師之工作執照制度，更宜落實專職專責之查驗工作，否則營建品質無法提昇。
- 二、工程材料品質檢驗機構之核發證照，檢驗流程之管制及責任的追溯等，都是確保材料品質的有效方法。
- 三、公共建設之中央主管機關為公共工程管理委員會及內政部，而部分人才之培訓則為經濟部，顯見行政體制之零亂，中央宜儘早設立建設部。
- 四、如可結合(1)日本將規劃、設計及施工一貫作業之體系(2)美國嚴密的契約合同之規範(3)各類工程合理施工估價制度之建立(4)公正合理目標之落實(5)工程變更與追加預算等弊端之預防與查驗等，方能確保工程品質。果如此，再來探討營建管理自動化之課題，或許較符合實際。

4-8 由共生到永續性的社會福祉

由共生到永續性的社會福祉，它包含(1)住宅、社區與生活圈(2)醫療衛生與全民健保(3)觀光遊憩(4)環

境保育與自然防災(5)民眾參與及地方自治等，茲說明如下：

- 一、住宅政策宜將公教、勞工、農民、漁民、原住民、國民住宅等多種貸款制度統合為一，且一律依市價出售，由於不同地區地價差異懸殊，自用住宅出售所得之優惠，宜由面積改為某一金額以下，方為公平合理。鄰里社區為實施地方自治最合適的規模。物流與商流中心宜與生活圈相結合。
- 二、醫療衛生與全民健保之重點在於(1)醫療資源的有效運用及避免無謂浪費(2)藉由全民健保將相關院所之薪資、會計及藥品資訊體系化(3)醫療資訊網路之建立。
- 三、觀光遊憩方面宜(1)以「台灣—兼容瑞士的山與夏威夷的海」作為國際觀光宣傳的標語(2)以環島鐵路配合出租汽車，發展海上遊憩（遊艇、海釣、水上運動）及登山活動(3)以快速船發展沿海2～3小時航程（淡水、台中—高雄—墾丁）之沿海運輸並配合出租汽車作區域性的觀光活動(4)台灣東部地區沿鐵、公路附近，開發休閒別墅，發展觀光事業。
- 四、環境保育與自然防災方面宜(1)中央成立國土署，統籌國土綜合開發計劃，自然防災計劃與訓練(2)以時間（非空間）來解決可燃與不可燃垃圾的收集問題(3)以空間手段來隔絕風化、

賭博及黑道之侵襲，確保安寧與健康的生活環境。

- 五、由鄰里社區實施自治體制，鼓勵民眾參與社區建設及社會福利工作，擴而大之成為各項重大計劃的研擬過程，聽取民眾多方意見，再加以修正，方為實施地方自治的真諦。

伍、結論與建議

經由前述之分析與比較，本研究獲得以下之結論及建議（二次綜合開發計劃與民生建設體系對照表，如表-4所示）：

- 一、為確保亞太營運中心之早日實現與擴大成效，宜將其結合六年國建計劃、民國68年之綜開計劃及其他重要經建計劃而擴大成為台灣地區第二次綜合開發計劃。
- 二、在研擬二次綜合開發計劃之前宜(1)了解68年綜合開發計劃無法落實之因果關係與有效對策(2)對68年綜合開發計劃做全面性檢討，以分析出有待繼續執行之計劃及待修訂之計劃。
- 三、為落實二次綜合開發計劃，行政組織似宜做較大的修訂，包括成立國土署主管國土綜合開發計劃及自然防災計劃，成立建設部主管都市計劃、營建管理及公共工程建設，交通部成立港灣局及航政局並於運研所內成立港灣技術研究及軌道系統研究之部門，將港埠管理之公權力授權地方政府，以整合

都市計劃與港灣計劃，實施「港市合一」的體制。

四、政策面則宜(1)釐清工業專用港為商港的一部份，回歸交通部統籌規劃(2)工商綜合區應配合港灣產銷物流中心及地方生活圈之規劃，在中央宜由經建會統籌規劃，在地方則宜配合都市計劃作通盤檢討(3)交通運輸方面宜將旅客城際運輸及通勤學旅次由軌道運輸來承擔，減少公路汽車之比重。短中期内將南北貨櫃卡車運輸移轉至海上運輸，長期則應均衡區域產業發展，港埠建設尋求適正規模。

五、都市及國土計劃體系宜由目前的五級制縮簡為鄉鎮市—市、省、縣—中央之三級制，以適應海島型地理環境之現況。國土綜合開發法及國土利用計劃法之研擬與立法，則為實現二次綜合開發計劃的關鍵所在。

六、港埠開發、港埠產銷物流與國際港都實為「亞太營運中心」與「二次綜合開發計劃」的重心，台灣地區規劃北、中、南三個都會區之時，宜以國際港埠開發為核心，以求帶動都會區之發展。

參考文獻

1. 行政院經建會，台灣地區綜合開發計劃，民國68年。
2. 建築法規彙編，營建雜誌社，民國82年。
3. 日本都市計劃法令要覽，建設省都市局，1992年。
4. 第四次全國總合開發計劃，日本國土廳，1988年。
5. 趙正毅，地下物流ネットワーク構想，日本土木學會誌，78卷4號，1993年，4月。
6. 黃台生、黃文吉、張永春，台北大眾捷運股份有限公司民營化計劃方案，台北都會區大眾捷運公司籌備處民國82年6月。
7. 王健全，台灣成為亞太區域研發中心的構想與展望，經濟前瞻季刊1993年10月。
8. 吳濟華，國土規劃與亞太區域營運中心建設，國土綜合開發研討會，民國83年元月。
9. 行政院經建會，發展台灣成為亞太營運中心計劃，民國84年1月。
10. 毛治國，亞太交通營運中心發展計劃—海運、空運及電信中心，於經濟部演講稿，民國84年3月24日。
11. 黃文吉、黃來旺、林東容、厲國權，台灣地區發展海上運輸之研究，運輸學會論文研討會論文集，民國84年。
12. 黃文吉、樗木武、陳國鎮，台灣地區港埠政策之研究，運輸學會論文研討會論文集，民國84年。
13. 黃文吉，台灣地區港埠建設體制展望之研究，海下技術季刊，民國84年。
14. 黃文吉、蕭再安、崔偉凡、葉吉芳，台灣北部地區港埠發展策略

之研究，運輸學會論文研討會論文集，民國84年。

15. 陳國鏞、黃文吉、張固宇、葉吉芳，兩岸及日本港埠開發體制之研究，第十七屆海洋工程研討會論文集，民國84年。

16. 黃文吉、樗木武等，台日の比較に基づく台灣都市整備制度の問

題點と對應に關する一考察，第30回日本都市計劃學會學術研究論文集，1995年。

17. 黃文吉、呂正毅、葉吉芳，港埠運輸需求預測理念之研究—以臺灣地區港埠貨櫃運輸為例，運輸學會學術論文研討會論文集，1992年。

表-1 台灣與日本社會經濟、地理環、交通運輸及居住環境之比較

		日 本			臺 灣	
		1978	1982	1992	1982	1992
人口(千人)		115,174	113,693	125,160	18,458	2,075.5
年齡別組合 (%)	0~14歲	24.1	23.0	17.2	31.2	25.8
	15~64歲	67.9	67.2	69.8	64.2	67.4
	64歲以上	8.0	9.8	13.0	4.5	6.8
總增加率(%)		0.89	0.69	0.35	1.76	0.95
人口密度(人/Km ²)		309.1	318.4	303.6	513	576
GDP(億美元)		9,891	10,857	33,581	509.1	1,949.7
GDP(美元/人)		8,588	9,166	27,106	2,760.9	8,378
面積(Km ²)		377,750			36,000	
鐵路 總長	(km)	25,375			1,107.7	
	(km/人)	2.03			0.53	
汽 車	(臺/千人)	283.7			146.9	
	(普及率)	78.6%			56.8%	
電力(kw/人/年)		1,436.1			1,319	
垃圾(kg/人/日)		1.12			1.09	
自來水(普及率)		94.7%			85.0%	
機車(臺/千人)		22.1			486.9	
住 宅 狀 況	居(自有)	61.3%			78.5%	
	(租用)	37.5%			13.3%	
	(m ² /戶)	89.3			111	
	(m ² /人)	9.55			24	

註：台灣為1992年，日本為1991年之統計數據

表-2 台灣與日本綜合開發相關法規修訂次數之比較

法	案	公 佈 日	修正次數	年／次
日 本	建築基準法	1950.05.31	55	0.76
	土地收用法	1951.06.31	78	0.53
	道路法	1952.06.31	46	0.87
	土地區劃整理法	1954.05.31	29	1.31
	停車場法	1957.05.31	13	2.69
	停車場法施行令	1957.12.31	6	5.83
	下水道法	1958.04.31	12	2.83
	下水道法施行令	1959.04.31	33	1
	新住宅市街地開發法	1963.07.31	13	2.23
	公害對策基本法	1967.08.31	5	5
	都市計畫法	1968.06.31	42	0.57
	都市再開發法	1969.06.31	17	1.35
	國土利用計畫法	1974.06.31	8	2.25
	國土利用計畫法施行令	1974.12.31	20	0.9
臺 灣	土地法	1946.04.29	3	15.67
	財政收支劃分法	1951.06.13	5	8.4
	鐵路法	1958.01.13	2	17.5
	公路法	1959.06.27	2	17
	都市計畫法	1964.09.01	2	14.5
	建築法	1971.12.22	2	11
	區域計畫法	1974.01.31	0	...
	國民住宅條例	1975.07.12	1	18
	非都市土地使用管制規則	1976.03.30	7	1.31
	商港法	1980.05.02	2	6.5
	下水道法	1984.12.21	0	...
	停車場法	1991.07.10	0	...
註：法規修訂年臺灣以1993年，日本以1992年止為基準。				

表-3 綜合開發計劃之理念、目標、精神與行政體制

理 念	經濟效益(Effectiveness)		效 率 (Efficiency)
	開發利益	回饋、公平性	
目 標	求 富	求 均	高 效 率
表 示	$\mu 1 \uparrow$	$\delta \downarrow = \sigma / \mu 1$	$\mu 2 \uparrow$
成長位置	A-B與E-F之階段	B-D之階段	特別是C-D階段
適當策略	獎勵投資生產	規範所得差異	社會福利
施政方向	適當的 $\mu 1$ 及 $\delta \rightarrow$ 合理化、安定化之社會福祉		企業化、資訊化、自動化
層 級	規劃(審議)、建設(設計施工)	管 理	營 運
精 神	整體規劃、統籌支援		地方自治
行 體 政 制	全國~中央		地方~ 省、市、縣
			半官半民~公司

表-4 二次綜合開發計劃與民生建設體系對照表

	1985~1995	1995~2005	2005~2015
階段	民主改革	民生建設	民族融洽
主體	政府	企業	國民
精神	落實憲政	企業化、民營化	地方自治
內涵	整備期	民治→民有	民有→民享
特 徵	1.自由化 2.建設與管理合一	1.民營化(非私有化) 2.建設與管理分離 3.管理與營運分立 4.政府為企業與國民之 仲裁者	1.國際化 2.大同世界
要 務	1.建立法治社會 2.建立廉能政府 3.建立社會倫理 4.規範企業秩序	1.建立文官制度 2.健全企業形象與體質 3.二次綜合開發計畫 4.兩岸通航	1.民為邦本、本固 邦寧 2.大中華圈 3.以三民主義統一 中國
國統綱領	近 程	中 程	遠 程
經 營	輪廓	民主有效率	產業、科技
大臺灣	課題	廉政、國防、外交	科技←→環保
			家園、社區
			治安→福祉

鋼板樁碼頭漏砂探討

林東廷 台塑關係企業總管理處營建部實習工程師
范國強 台塑關係企業總管理處營建部專員
周勢煒 台塑關係企業總管理處營建部高專
陳世彰 台灣漁業技術顧問社正工程師

壹、前言

鋼板樁因具有寬廣之強度範圍，多種斷面形狀可作不同型式之組合，容易切割、銲接，施工設備簡單、工期短及耐震性佳等諸多優點，被廣泛應用於港灣結構物，如碼頭、護岸等。然而由於板樁縫隙、孔洞或滲流之影響，致發生漏砂現象，造成背側地盤失陷情形，甚至引起構造物傾覆之虞，亦不可輕忽。茲將一般鋼板樁碼頭之漏砂原因、改善方法及防止等歸納如后。

貳、漏砂原因

鋼板樁碼頭漏砂原因，依其受力機構及漏砂途徑有下列可能情形：

一、依受力機構而分：

(一)殘留水壓作用

受碼頭結構及背側土壤透水性之影響，於退潮時呈現碼頭背側殘留水位高於前側潮位之滯留狀態，其殘留水位差主要受構造物結構型式、潮位差、回填土質及基礎地盤特性等影響，對於透水不良之鋼板樁構造

物，一般採用 $2/3$ 潮差作為設計基準。殘留水位所引起之殘留水壓除對碼頭岸壁造成負壓力外，所產生之滲流力對基礎地盤及回填粒料具有析出作用，而導致漏砂發生之可能。

(二)水力沖刷作用

背側土壤因鋼板樁保護而免於水力沖擊，一但失去屏障，受潮汐、水流、波浪等作用，即會造成土壤之流失。

(三)土壓作用

同樣於背側土壤失去屏障保護狀況下，土壤具有之內摩擦角於土壓作用下即易坍塌。

二、依漏砂途徑而分：

(一)樁槽密接性

一般鋼板樁因製造及施工因素，接頭未經塗抹膨脹塗料或特殊材料等處理，打設後接縫處並非完全止水，透水係數約 $1 \times 10^{-5} \sim 6 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ ，依土壤透水性分類而言，屬透水不良情況，不致發生漏砂現象。如打設後樁槽密接不良或變形，板樁接縫間之水流可能伴隨土砂之流動，細料易自板樁接

縫析出，惟此類漏砂隨著海生物逐漸附著或板樁背側土壤漸形成濾層而有減緩趨勢。

(二)板樁脫離

板樁打設主要在於相鄰兩樁由上而下皆能完全連鎖，如施工不良易造成板樁接縫開叉、脫樁，而形成缺口現象，致土壤崩坍流失。

(三)腐蝕

鋼板樁具有甚多優點而廣受應用於港灣工程，然而其最大缺點為容易發生腐蝕，使用時須注意有效防腐方法。鋼材之腐蝕速度隨海洋環境、氣象、海況及海生物等條件有關，亦隨所處水深、位置而異，一般以飛沫帶腐蝕速率最大，海水帶次之，潮汐帶再其次，而地層帶較為緩慢，另鋼板樁海側凸出面腐蝕速率最高，凹面次之，側面最低。一旦發生腐蝕，鋼材將出現龜裂、孔洞及穿孔等現象，內側土壤因水壓、土

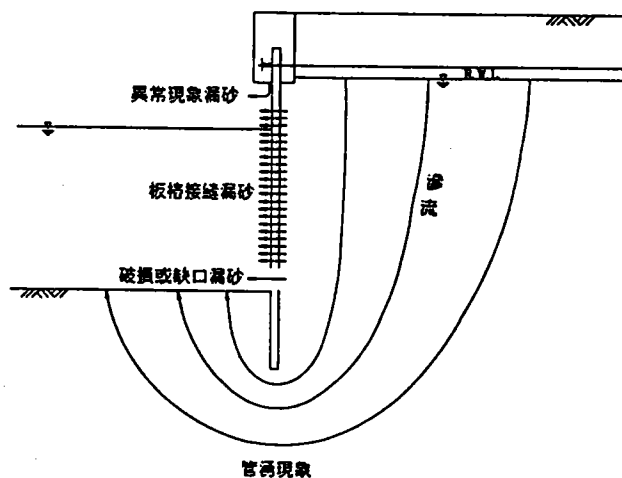
壓及水力作用而流失。

(四)管湧現象

鋼板樁因殘留水位差所引起之滲流發生時，受到土壤粘滯牽引力之作用，而漸消散壓力水頭、降低流速，若板樁貫入深度不足，當滲流力超過使土壤粒子移動之抗阻力時，土壤粒子即會產生移動趨勢，因地層之非均質性，造成局部或多處之管湧現象，致地盤局部淘空而碼頭面下陷，若無法有效制止，便會連續向上游加速沖蝕發展，造成嚴重損害。對於位處潮差大、水深淺、透水性高之砂質土壤之鋼板樁碼頭，尤應注意防範。

(五)異常現象

因施工不慎或不當外力作用，造成板樁破損、板樁與冠牆間產生縫隙或伸縮縫間隙等異常現象，致土壤受沖刷或隨水流逸出。



鋼板樁碼頭漏砂途徑示意圖

參、漏砂改善方法

改善鋼板樁漏砂情況，可採用填補縫隙、地質改良等方法，分別說明如下：

一、縫隙填補法

底床以上之鋼板樁接縫密接不良或板樁破損、缺口處，以適於水中固著之材料填補縫隙，達到止水防漏目的，有如下方法：

(一)水中電鍍法

利用高壓水刀、高速研磨機等方式，將待鍍補之鋼板樁表面鐵銹及附著物清除，並以鋼絲刷刷淨，由水中電鍍工以水中電弧熔接之電鍍方法，將接縫縫隙或孔洞鍍補封實。

(二)填塞法

待改善之鋼板樁樁槽或破損處，表面同樣經清除鐵銹、附著物，由潛水人員將適合水中施工及固結之材料填塞於縫隙中，亦可達到止漏效果。填塞材料可使用水泥、粘土與附加劑之混合物或環氧樹脂系材料等。

二、地質改良法

利用地質改良工法中之地盤土補強或置換原理，改良板樁背側土壤性質，亦可達到防止或改善土壤之流失，惟施工時應避免損壞拉桿構造。

(一)灌漿法

將灌漿材料經由灌注管壓送

入所欲改良之地盤內，產生膠凝壓密效果，以固結地盤、減少透水性；經灌漿改良之土壤透水係數一般為 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ cm/sec，可視為達到止水目的。依土壤種類及性質，可使用水泥系或水玻璃系等灌漿材料。

(二)高壓噴射灌漿法

使用鑽孔機沖洗鑽孔至預定改良深度後，將地盤硬化劑（水泥、附加劑與水之混合漿液）利用迴轉方式以超高壓噴射土壤，使改良區域之土壤與硬化劑強加以混合攪拌，凝結成堅實強固之圓柱體，以改良土壤之壓縮性、剪力強度及透水性。一般改良後之土壤透水係數達 $10^{-6} \sim 10^{-7}$ cm/sec，可視為完全止水。

(三)背填料置換法

鋼板樁後側回填砂質土壤，如板樁接縫密接不良，細料易隨滲水析出，可將回填砂置換為優良級配或石料，配合濾布之使用，容許滲透水自由滲出，而細料不至流失。

上述改善方法之特徵，詳如附表所示。

鋼板樁碼頭漏砂改善方法之特徵

工 法		優 點	缺 點	適 用 狀 況
縫 隙 填補法	水 中 電 銲 法	確實銲補縫隙，防止漏水、漏砂發生。	1.無法完全避免收縮應力及變形問題。 2.銲接缺陷處易導致構材之腐蝕、疲乏、龜裂及破壞之源。	1.板樁接縫密接不良、板樁脫離。 2.板樁銹蝕、破損。
	填 塞 法	填補縫隙，防堵漏水、漏砂發生。	1.填補效果易受材料、施工等影響。 2.耐久性較差。	1.板樁接縫密接不良。 2.小範圍板樁銹蝕、破損。
地 質 改良法	灌 漿 法	1.填充流失土壤空隙。 2.板樁背側土壤之穩定與止水，防止管湧。	1.灌漿壓力有破壞鋼板樁擋土設施可能。 2.灌漿材料施工不當易污染水質。 3.持久性視灌漿材料而異。	1.板樁接縫密接不良。 2.管湧現象。
	高壓噴射 灌 漿 法	1.改良背側土壤壓縮性、剪力強度及止水性，防止管湧發生。 2.改善板樁接縫滲水。 3.鋼板樁缺口部之止水防漏。 4.改良構體具耐久性。	1.灌漿壓力有破壞鋼板樁擋土設施可能。 2.硬化劑施工不當易污染水質。 3.容易造成地盤隆起。	1.板樁接縫密接不良、板樁脫離。 2.管湧現象。
	背 填 料 置 換 法	改善板樁縫隙漏砂情況。	已完成結構體重新開挖置換背填料，施工不便。	板樁接縫密接不良。

如板樁接縫密接不良，細料易隨滲水析出，可將回填砂置換為優良級配或石料，配合濾布之使用，容許滲透水自由滲出，而細料不至流失。

上述改善方法之特徵，詳如附表所示。

肆、漏砂防止

防止鋼板樁碼頭漏砂發生，從設計、施工至維護管理為一整體性工作，任一環節之重要性均不容忽視。

- (一)設計上除考慮殘留水位對岸壁造成之負壓力外，尚應檢討滲流引起管湧現象之可能性；採取有效防蝕對策，防止鋼板樁腐蝕。
- (二)施工時注重工程品質與施工誤差之控制，避免異常現象發生。
- (三)碼頭完成啓用後應定期檢查與監測結構物狀況，如外觀檢視、板樁厚度量測等，發現有不良現象或劣化徵兆，立即檢討發生原因並儘速謀求改善，克盡維護管理之責。

伍、結 語

解決工程實務問題，除檢討相關理論分析外，尚需實務工作經驗配合。筆者所知有限，就所彙集相關資料及工作上心得提供工程界參考，疏漏之處尚祈諸先進不吝指正

並提供寶貴實務經驗，以期對鋼板樁碼頭漏砂問題更加瞭解與掌控。

誌 謝

為文期間承蒙交通部運輸研究所侯和雄組長、台灣漁業技術顧問社徐世達經理、大瀚海事工程有限公司黃竹總經理、保強工程企業有限公司陳添喜總經理、剛祥工程有限公司張錦芳先生及本部莊瑞安顧問等提供寶貴意見，同事伍文龍先生協助繪圖，特致謝忱。

參考資料

1. 港灣技術研究所：“碼頭設計殘留水位研究”，72年7月。
2. 林維明、饒正：“港灣碼頭鋼板樁結構物腐蝕調查研究”，第12屆海洋工程研討會論文集，pp. 724~748，79年11月。
3. 王雄：“土壩滲流穩定之評估”，現代營建雜誌社地下工程實務(三)，pp. 375~383。
4. 林耀煌：“藥液灌漿施工法設計之探討”，現代營建雜誌社地下工程實務(-)，pp. 159~181。
5. 地工技術雜誌第8期：“地盤改良”，73年10月。
6. 地工技術雜誌第47期：“灌漿工程”，83年9月。

如何落實營建管理提升公共工程品質

蘇福來 台中港務局幫工程司

公共工程建設是國家社會現代化的表徵；提昇人民生活品質的重要關鍵；持續國家經濟發展的火車頭工業。因此，二十多年來，政府推動了十項建設、十二項建設、十四項建設和六年國建，對加速產業升級，提高生活品質，促進國際貿易，都有非常重大的貢獻。

最近，行政院為因應當前國內、外經濟情勢急劇變化，同時為掌握亞太地區經濟快速整合趨向，以及兩岸經貿關係日趨密切的新情勢，發展台灣成為亞太營運中心，規劃台中港為海運轉運中心輔助港。此一跨世紀之經建計畫，使公共工程邁向多元化、自由化、國際化，所涉及問題層面更深、更廣、更錯縱複雜，必須周密詳實的工程管制循序漸進，掌控「品質」、「時程」、「成本」、「功能」、「安全」，才能奏效。

一般而言，公共工程從「企劃」、「調查」、「規劃」、「設計」、「發包」、「施工（採購）」、「峻驗」、「經營使用」、「維護管理」、「善後」、「再生」等一連串工程生命週期，必須經由營建管理及品質控制之運轉，輸入「人」、「方法」、「資材」、「機

械」和「資金」，才能輸出適當之「產品」、「品質」、「數量」、「時間」和「價格」，使工程在「適策、適時、適量、適用、適事」之狀況下順利完成。

公共工程成功之要鍵，基本上必須先作好事前之調查與企劃，確定業主之意向與要求，掌握現場實情，擬訂可行性計畫。在設計方面，要有完整之設計圖說，充分表現出工程設計內容，使投標者能明確了解業主之要求；告之工程目的物之技術基準與施工上之指針，使工程有效順利進行。不完整之設計圖說，常常造成中途變更設計，除影響工進，增加成本，造成品質不良外更易遭物議。在實際施工方面，係由工程設計、施工規劃、進度管理、品質管制、成本控制、資材配置、人力調派、設備保全等一連串幕僚活動機能及實際管理控制施工之直線活動機能所構成。其目的在於確保提高施工品質、有效掌控工期。工程品質構築於進度中，工程成本發生在進度內，工期在把握關鍵路徑。倘若進度之計畫與管理不良而導致趕工作業，則往往形成品質降低，士氣低落、工程費增高之現象。因此合理之進度計畫與適切

之管理，是工程管制成功之綜合性手段。

近年來公共工程日趨大型化、與民眾關係亦隨之緊密，整個工程生命週期之變數較以往更形曲折迴測。必賴明確的目標管理，妥善的資源計畫，有效的價值分析，健全的環境評估，輔以懇切的文宣加以匡正導向，以避免引發民眾抗爭、滋擾、興訟、破壞或漫天索賠，影響公共工程進度、成本及品質。

在企劃調查階段，落實事先調查準備工作，掌握企劃執行各項不確定因素，合理、合法規範土地取得方式，深入了解民眾意向、國家經濟發展方向及國際關係變動，擬訂可行性和替代方案。

在規劃設計階段，訂定綱要進度表，設計進度表，初步施工進度表；初期成本估算，替代方案評估，價值工程分析，定案成本分析，擬定發包策略，建立財務計畫，訂定細部設計圖說、施工規範、施工評估。工程期程與進度安排，應事先掌握可能遭遇之問題，採取電腦化之專案管制系統，落實規劃設計工作，加強可行性研究，避免公共工程計畫之審議淪為財團、特權之斂財、造勢工具。應針對不同計畫類別及性質，建立實體工程規劃設計、環境規劃設計、資源規劃設計基準，並參照行政院公共建設督導會報編定之「公共建設工程經費估算編列手冊」所訂原則，設立標準工程成本資料庫，避免「濫權」、「濫刪」預算，禍延工程時效及品

質。

在招標發包階段，訂定施工總進度表，各標發包作業日程表，各標施工預定進度表；召開標前會議，建立決標基準，明訂工程保證與保險，配合「獎勵民間參與交通建設條例」，積極推行遞延付款方案，及民間興建營運再移轉方案。在規劃設計方面之發包，目前大部分引用行政院所頒「各機關委託技術顧問承辦技術服務處理要點」辦理廣徵，評審委員對服務建議書及應徵機構之評分應採取署名以示負責、公允，避免被誤會為黑箱作業。現在台灣地區共有一千多家顧問機構，規劃設計能力懸殊甚鉅。有鑒於多年來受人情包圍關說壓力，無法以公平、公開、公正評選最佳顧問公司，影響規劃設計品質，因此，在全國公共工程會議提出技術顧問機構分級制，以提高服務品質。明訂公共工程發包策略與制度，制頒公共建設白皮書，以穩定推動公共工程建設；制定前瞻性之公共工程發包法規，推行聯合承攬及統包；落實廠商資格審查與廠商評鑑制度；制定公平合理之標準公共工程合約範本；修訂商務仲裁條例及研議解決工程糾紛之替代方案，研議工程風險分擔策略。

在營造施工階段，首先要充分了解設計圖說、施工規範及現場實地調查。就施工順序及施工法作技術性、經濟性之價值分析，擬訂資金計畫、勞務計畫、機具計畫、材料計畫、臨時設施計畫、進度計畫

、成本計畫、品管計畫、勞安計畫、資訊計畫、環境保育計畫、善後計畫以及資源計畫，同時調查合作下包之技術、資金、經營能力。

目前負責公共工程之營造業「不健康」是眾所周知的事實，如何提昇營造業的水準，確保品質，除前述之施工詳細計畫外，應落實技師簽證制度，「人照合一」，技師必須本其專業技術，獨立公正執行業務，避免受制於「財團」、「特權」及「黑道」擺佈，淪為為害公共工程安全、斂財之幫兇。採行責任施工，依合約中將品質管理、品質保證之責任完全交由營造業者負責。付款辦法，於工程完成，施工正常，品質驗收合格後一次付款。亦即儘速推動訂定「公共工程法」、「營造業法」、「技師簽證辦法」及「技術顧問機構管理辦法」以及以 ISO9000 系統為藍本，建立品質系統。

公共工程執行成效不彰，原因有多端，其中主要因素之一為政府機關現行法規著重於防弊而非興利。監辦單位多非工程專業人員，本位主義、保守作風，不虛心詳細了解工程內容、物料行情、濫定底價，使得工程進行，常窒礙難行。應卻除「俗又大碗」的心態，低價發包逃避責任的心態。減少有「權」人的關說干預——「民代」、「特權」、「財團」、「長官」等之頤指氣使，威脅利誘，「濫權」造成品質問題，「成本擴張」、「升官發財」、「利益輸送」。

國內公共工程之品質水準低落之主要因素為管理制度不善、營建環境不良、技術能力不足、營建人力短缺、層層轉包惡習、技師簽證問題。為提高工程品質，應本持「品質就是尊嚴、價值」之理念，建立「品管人人有責」之全面品管制度。首先決定工程品質標準，其次是檢驗、核對實際工程品質，以特性要素圖、柏拉圖、直方圖、查驗表、圖表、散佈圖、層別、管制圖之綜合品管七大手法，實施品管整體控制，提高品質標準。具體的作法是設計圖說、合約規範要詳確，要求承包商提供品質管制計畫書。設備、材料之試驗要符合國家標準並隨工程進度適時辦理，監工日報必須詳實填列並貫徹行政院所頒「公共工程施工品質管理制度」，推動研發具有提昇品質之共通性技術，並研訂與國際廠商技術合作，落實技術轉移之成效。

「好的開始是成功的一半」，工程品質的可靠性在設計階段已決定，很多施工產生之問題，常肇因於設計失當或錯誤。目前的驗收制度僅對於工程施工的表面結果做一查核，對於品質的認定缺乏公平合理標準，對於設計亦無適當評估標準，以致許多設計上的疏忽或盲點，仍舊重蹈覆轍，未能於下次設計時作檢討修正。另傳統上的驗收用語「隱蔽部分由主辦單位負責」、「扣款驗收」、「減價收受」及「本報告僅對送來樣品負責」等，易滋營造業界之僥倖心理，偷工減料

，此種敷衍塞責之官僚作風，亦是落實品管之絆腳石。因此，應建立工程驗收之標準與作業流程，明訂責任歸屬，嚴格執行。

台灣多年來為提昇公共工程品質，的確投入大量心力、財力、物力，諸如材料試驗設備之擴充、新技術之引進、國家標準之訂定、品管制度之建立以及計畫評核術、專案管制系統、目標管理、零缺點計畫、價值管理等一連串營建管理技術之推動，然品質仍有瑕疵，為社會所詬病，損及政府形象，也挫傷了工程人員的士氣，經深思在於「人謀不臧」。

國父說：「國者人之積，人者心之器，國事者，人群心理之現象也。」台灣近年來，恣情縱慾，寡廉鮮恥；巧取豪奪，縱橫捭闔；因循苟且，招權納賄；厚黑成習，官箴蕩然；重大工程利益輸送，送禮歪風上行下效，民代關說阿諛曲從；講圓通而不重視法理；重關係而忽視操守；只看利害，不問是非；謀身之意，多於謀國；私人情誼優於理法；只講形式，不問實質；只看文書表報，不實地瞭解情況；虛應故事，不勇於自我檢討改進而一味檢討別人；一國三公，政出多門；導致有好處大家爭，有責任互相推諉，善善而不能用，惡惡而不能去；領導者無馬踏青苗，曹操自己割鬚；馬謖違令，孔明揮淚斬之之氣勢。是以惟有人心齊一，以派頓的激勵因子，夫魯的期望理論，培養具有技術性的能力、人性透析的

悟力、高瞻遠矚的眼力的管理者，鼓舞士氣，則重擎可舉，艱難可濟，公共工程品質提昇，匡復有望。