

要 目

- * 新建深水商港之探討
- * 策略性複合運輸聯盟發展對港口營運之影響
- * 泛介港灣建設之新工法及設施
- * 高性能混凝土在港灣工程上之應用
- * 老舊碼頭安全性探討
- * 「港灣規劃研討會」後記
- * 香港貨櫃碼頭營運管理淺介

中華民國八十四年四月出版

目 錄

一、新建深水商港之探討	1
黃清藤 基隆港務局局長	
二、策略性複合運輸聯盟發展對港口營運之影響	7
郭石盾 高雄港務局過港隧道管理處處長	
三、泛介港灣建設之新工法及設施	17
許硯蓀 中華顧問公司副總工程師	
四、高性能混凝土在港灣工程上之應用	24
黃兆龍 國立台灣工業技術學院教授	
五、老舊碼頭安全性探討	26
李延恭 港研所大地工程組組長	
六、「港灣規劃研討會」後記	32
黃清和 港研所海岸工程組組長	
七、香港貨櫃碼頭營運管理淺介	35
朱金元 港研所研究員	

新建深水商港之探討

黃清藤 基隆港務局局長

壹、前言

由於全球海運量不斷擴張，特別是亞洲環太平洋地區之成長更為驚人，致過去十年來船舶大型化之趨勢極為明顯，為因應此種大環境之變遷，各主要海運國家在訂定港埠發展策略時，莫不將深水商港之構想列入考慮。

貳、策略目標

台灣港埠未來發展策略最主要之目標應著眼於提昇台灣成為亞洲中部地區的海運經濟中心，因此各國際港除應著重於增添新式設備提高作業能量、改善港埠營運體質及環境提高服務品質、加強電子資訊軟體之開發及整合服務外，並應主動規劃配合船舶大型化之深水港埠設施及聯外道路系統，方有希望早日完成此一目標。

參、規劃深水商港之考慮因素

通常一個深水海港之規設，因所需時間及投入資金極鉅，應考慮之因素極多，加以大環境之變動甚難預料，致增添許多規劃困難度，特別是台灣地區，因兩岸之互動性無法確定，更增添其潛在之風險性，故台灣在擬定深水港埠設施之開發策略時應特別注意階段性及變動

彈性，方能隨時掌握大時代之潮流與未來發展趨勢，獲取國家最大之利益。原則上策略研擬時需考慮下列幾個要點：

- * 滿足海運需求（運量成長及船舶大型化）。
- * 台灣現有各國際港口長期發展計畫之整合。
- * 港口與腹地運輸系統之通盤改善。
- * 港埠營運管理體系之自由化及資訊化。
- * 兩岸直航之政策及大陸對台之經濟挾持策略。
- * 香港九七大限後台灣經濟地理性之改變。

肆、貨櫃船大型化之趨勢

台灣為海島型經濟，無論發電、能源、石化及一貫鋼廠等等所需之大宗原料全賴進口，考慮海運之成本，多採海岬型散貨輪運輸，但其進口港主要取決於工業所在之區位，因此有其地域性，雖可成為深水商港之一環，但一般並不被考慮為深水商港之主體。以台灣海運貨櫃化之比率，以及只有貨櫃化貨物較有可能在台灣轉口之現實情況來看，台灣未來深水商港主要之營運

對象應以貨櫃為主，故如何因應貨櫃船大型化之趨勢將成爲一個規劃之重點。

在過去20年內開發中國家一般散雜貨貨櫃化之比例大幅增加，爲節省運輸成本，貨櫃船隻逐步大型化，由第一、二代演變至第三代之巴拿馬極限型貨櫃輪。但目前爲因應不斷增加之運輸需求，第四代超巴拿馬極限型貨櫃輪已陸續下水營運或建造中。依日本貨櫃協會JAPAN CONTAINER ASSOCIATION(JCA)對第四代貨櫃碼頭設計所作之研究顯示可能之最大超巴拿馬極限型貨櫃輪可裝載6,500 TEU貨櫃，其船長(LOA)可達345M，船寬可達45M，吃水13.5M。而德國BREMER VULKAN造船廠已完成5,300~6,000 TEU貨櫃輪之細部設計，並將接受航商之訂造，該型貨櫃船船長271M，船寬39.4M，總噸位達49,000GT。

依1993年11月份之Containerization International 統計資料顯示，至1993年9月1日止，全世界近600家之定期貨櫃船公司中排名前二十名之定期貨櫃船公司中，有十家爲亞太地區各國之貨櫃船公司，而此十家亞太地區貨櫃船公司造船噸量佔全世界貨櫃船總訂造船噸量之40.21%，由此可知亞太各國已在國際貨櫃船市場有舉足輕重之競爭實力。而由以下之分析可知幾個主要定期貨櫃船公司已有、訂造中或計畫中之大型貨櫃輪資料可知未來貨櫃船大型化競爭將白熱化。

新加坡港務局擬定之跨世紀巴

瑟貨櫃港(PASIR PANJANG)工程即以靠泊載運5,000TEU之貨櫃船來規劃設計，該計畫斥資美金12.5億元，分四階段開發，全部工期長達25年，完成後年吞吐量將達三千六百萬TEU，目前第一期工程已發包給日本和新加坡合組之 PENT-OCEAN / ECON PILING營建集團施工，預定1997年底完成，第一期工程費爲2.32億美金，將以填海取得129公頃新生地，並興建八席貨櫃碼頭，總長達2,730公尺。

因此在研擬深水商港規劃設計基準時(最大靠船噸級、船長、吃水)，應考慮到貨櫃船大型化之發展趨勢及特性，以免未來碼頭營運時無法完全滿足航商需求。以下僅就幾個世界大航商之貨櫃大型化計畫提出說明，由下面之資料顯示任何一個國際港如果無法因應貨櫃船之大型化，將會逐漸被淘汰，成爲次級港。

(一)丹麥快桅航運公司(MAERSK)於1994年4月兼併丹麥EAC BEN LINE公司後，1993年9月Containerization International統計資料顯示，其在全世界近600家之定期貨櫃船公司中已升至第一名，總貨櫃船隊運量達174,088TEU。爲保持市場之競爭力，其已向丹麥ODENSE STEEL造船廠訂造五艘4,800TEU之貨櫃船，將於1994年底全部交船，因此至1995年其排名仍可望居首位。

(二)美國海陸運輸公司(SEA LAND SERVICES)目前排名爲世界第二

名，其已有之十二艘4,400TEU巨型貨櫃船係於1985/86向美利堅輪船公司 US LINE 收購，SEA LAND並於1994年元月決定向日本石川島播磨重工訂造四艘 EXPR-ESS級4,000TEU之貨櫃船，預定於1995年底至1996年初交船。

(三)長榮海運(EVERGREEN)於1993年增加二艘4,229 TEU之R型第四代貨櫃船，雖總貨櫃船運量增至144,140TEU，但目前世界排名已降為第三名，但在1995年底以前其訂造之另八艘R型貨櫃船陸續下水後，排名可望回升至第二名。長榮海運之R型貨櫃船船長達294M，船寬為32.22M，裝載櫃數可達4,229TEU，載重噸約57,900 DWT。

(四)日本郵船株式會社(NYK)目前世界排名第四，為配合遠東至歐洲航線之競爭優勢，該公司已於1993年增加一艘3,808TEU貨櫃船，其已訂造之三艘4,800TEU巨型貨櫃船亦將於1994/95年陸續交船，預計排名應不會變動。

(五)中國大陸COSCO之上海遠洋運輸公司目前之排名雖為第十四名，但其已相繼向日本訂造六艘3,800 TEU 貨櫃船其中三艘由日立重工建造，另三艘由日本鋼管會社建造，日本重工建造之第一艘珍河號已於1994.01.07交船；同時COSCO亦向德國BREMER VULKAN船廠訂造四艘3,765TEU貨櫃船，並透過香港Windemere集團向台灣中船公司訂造四艘3,500TEU貨櫃船

，這些大型之貨櫃船將於1995年以前陸續下水營運。預測其排名可望於1995年躍升至第五名。

(六)日本大阪三井會社(M-OSK)目前世界排名第五名，目前已訂造五艘4,800TEU巨型貨櫃船，預定於1994/95年加入遠東至歐洲之航線，唯其成長幅度小於上海遠洋運輸公司，預測其排名將於1995年退居第六名。

(七)美國總統輪船公司(APL)目前世界排名第十一名，該公司現有之C-10型貨櫃船，船長275M，船寬則達40M，甲板上能配置16排平行之貨櫃導槽，裝載櫃數可達4,300TEU，載重噸約54,500DWT。該公司為配合越太平洋航線船噸大型化之市場競爭已向德國HDW造船廠訂造六艘4,800TEU貨櫃船，其中三艘將轉包給韓國大宇造船及重工會社，預定將於1994~1996年間陸續交船，另向韓國大宇會社訂造三艘3,600TEU貨櫃船則預定於1996年交船，預期其1995年世界排名將提升為第七。除此之外該公司為因應需求有計畫另外再增加六艘4,800TEU貨櫃船，但目前尚未下訂單，如此計畫付諸實施，可望將排名推至第五名。

(八)韓國韓進海運會社於1992/93增加四艘4,024TEU貨櫃船後，船隊運量增至77,398TEU，目前世界排名第八名，目前又已訂造三艘4,024TEU貨櫃船，計畫於1995年底前交船，為配合其鐘擺式配船

船噸之均衡，韓進海運會社計畫將另訂造七艘4,024TEU貨櫃船，預期其1995年世界排名將為第八，但計畫中七艘4,024TEU貨櫃船如能加入營運，則排名將提為第七。

(九)英國半島東方貨櫃航運公司(P & OCL)目前世界排名第六名，其訂造之六艘4,038TEU貨櫃船中有四艘已於1993年底前交船營運，另由日本石川島播磨重工建造之二艘預定於1994/95年交船，該公司計畫再訂六艘4,038TEU貨櫃船，但未定案，預期1995年之排名將降為第九名。

(十)新加坡海皇東方輪船公司(NOL)目前世界排名第十三名，其在1992/93年增加三艘3,618TEU新貨櫃船以後，為加強競爭力已向韓國三星造船會社訂造四艘4,392TEU貨櫃船，及二艘4,369TEU貨櫃船，預期1995年之排名將可提升至第十名。

(十一)荷蘭NEDLLOYD公司於1991/92增加五艘3,456TEU貨櫃船以後於1992年世界排名列為第六，但迄今無新船加入營運，1993年之世界排名降為第九，該公司已訂造二艘3,950TEU貨櫃船，預定1994/95年加入營運，但預期1995年之排名將再降至第十一名。

(十二)德國HAPAG LOLYD(HL)公司繼其在韓國三星造船會社訂造八艘4,422TEU「漢諾瓦級」(HANNOVER EXPRESS)貨櫃船後，決定再訂造六艘4,000TEU貨櫃船。依

HAPAG LOLYD公司評估市場未來發展，已訂定長期發展計畫建造6,000TEU之巨型貨櫃船，於1990年代後期或2000年初期加入營運。

(十三)陽明海運原計畫訂造之十四艘3,500TEU貨櫃船，目前僅第一批之三艘交船，第二批四艘正計畫中。

(十四)香港東方海外貨櫃航運公司(00CL)排名由1992年之第七名降至1993年之第十六名，目前其已交由日本三菱重工(4艘)及韓國三星重工(2艘)建造六艘4,800TEU貨櫃船，預期1995年之排名將可提升至第十三名。

(十五)韓國現代商船會社於1992/93年增加五艘4,400TEU貨櫃船後，世界排名第十九名，目前雖只確定再訂一艘4,400TEU貨櫃船，但因其公開表明要成為韓國最大之船社，故其應該已有巨型貨櫃船隊之擴建計畫。

(十六)另聯合阿拉伯航運公司(UASC)已於1993年10月決定在韓國訂造十艘3,500/4,000TEU貨櫃船，馬來西亞國家航業公司(MISC)亦已訂造4,500TEU貨櫃船。

伍、深水商港開發問題探討

(一)台灣各港運量之分配及競爭

台灣由於地處海島且幅員較小，各國際港口之間距離有限，對主要航線之船舶而言，台灣各港口之地理位置相差十分有限，而其在台灣地區最多僅能停靠二處港口，台灣之西海岸雖然目前已有三處獨立

營運之國際港口，惟如考慮未來之產業型態及港埠經營策略，應由中央政府之階層掌控台灣地區之整體港埠發展策略，以充份利用各港口之資源，避免港口間之競爭造成重覆投資。

(二)轉口運量之誘引

由近十年來台灣本身貨櫃進出口量統計可知，其成長幅度已逐年

趨緩，產品之附加價值雖大幅增加，但量體卻無法依比例成長，故轉口櫃之誘發量將成為台灣深水商港成敗之關鍵。過去五年內由於種種外在因素及內在改革腳步過緩，致使台灣之兩大貨櫃港，其貨櫃營運量，每年以相當大之百分比，落於新加坡及香港之後，如下表所列。

單位：TEU

年別	高雄	基隆	香港	新加坡
1986	2,482,468	1,587,328	2,774,025	2,203,100
1987	2,778,786	1,939,854	3,457,182	2,634,400
1988	3,082,838	1,761,694	4,033,427	3,375,100
1989	3,382,511	1,771,930	4,463,709	4,364,400
1990	3,494,631	1,840,796	5,100,637	5,223,500
1991	3,913,111	2,007,752	6,161,912	6,354,000
1992	3,960,518	1,940,587	7,792,235	7,560,000
1993	4,635,895	1,885,427	9,200,000	9,040,000

欲成為海運中心之先決條件，即需有直接且廣大之貿易投資市場作貨源（轉口櫃）供應地，而台灣目前最具潛力之市場為中國大陸，由於兩岸間貿易政策之限制，台灣之國際港口根本無法與香港競爭，因此造成香港貨櫃運量每年約18%之高成長率在成長，並於成為世界最大之貨櫃港。因此未來兩岸若不能直航，或無其他變通辦法，則在大陸當局積極推動之貨櫃轉口港成形後，台灣各港將面臨極大之壓力。

(三)營運環境之改善

1. 營運成本之控制

台灣過去二十年來因政治穩定

，人力素質高、薪資低廉，加以港埠條件優良，港埠營運環境整體而言相當好，但近年來因薪資之調整、勞工意識之抬頭、土地及一般物價之高漲，致生產力無法相對成長，除對一般產業之生產成本造成相當大之壓力外，對港埠之營運亦產生相當程度之影響，尤其對有競爭壓力之轉口櫃而言，要將其留在台灣或誘導至台灣，必需要有合適之策略及手段，否則航商在高營運成本之壓力下，其配合之意願必然極微，此亦為日本貨櫃港雖效率高、設備好，但根本無法與其他國家或地區競爭之主因。

2. 自動化及資訊化

另一值得重視之問題，即港埠深水化、船舶大型化以後，營運量亦將大幅增加，否則計畫必然失敗，但量增加後，整個管理體系如無法配合自動化及資訊化，則硬體之投資將無法被充份應用，因此有關軟體之開發於深水商港計畫中將扮演極重要之角色，此方面新加坡港在最近五年之進步，超前世界各港甚多。有關港埠自動化及資訊化，除牽涉軟硬體之開發外，現職人員之再訓練及服務觀念之革新，將為成敗之關鍵。此處所指之資訊化並非單指港埠作業文書、資料之表面電腦化，而是港埠、海關、金融、航商、報關服務等全面之連線電腦化，因此並非港務當局單方面所能解決之問題。

3. 內部經營管理體系之革新

在進行深水商港計畫時，另一個應注意之問題即港埠經營管理系統，目前台灣各港之經營管理體系或有所不同，但嚴格而言，仍由政府全面掌控，致港埠管理當局的角色定位不易釐清及營運上較欠缺彈性，各港務局雖為交通事業單位，但由於其航政及港埠事務純為依法代為管理，造成每年須負擔龐大的非營運成本。

而棧埠營運部份，則又受限於政府之法令預算規定，形成一種僵化體制，完全違背企業經營所講求的「自主性」、「彈性」及「效率」，況其中包括非常龐大的非生產性之費用支出，導致無法正確評估成本效益，進而影響港埠費率訂定

之正確、合理、客觀性。

此外，現行之碼頭工人之管理與工作效率、工作態度和敬業精神、內陸運輸系統之整合與運輸費用、港灣設備規劃、佈置與機具維修保養之硬體和軟體設施等，仍存有諸多問題亟待改進，但此一包袱並非靠一套單純之管理改進辦法便能生效，其中牽涉到許多法令、政治、勞工及社會政策之配合。

4. 外部營運環境問題

單憑優越之地理位置、良好之自然條件和完善的港口設施，並非深水商港絕對成功之保證，且需建立良好之外部環境條件與之配合，包括：

- (1) 港埠自由化策略之推動。
- (2) 吸引主要航運公司之主要航線之彎靠。
- (3) 外部經濟環境之充份配合，包括發達的金融、貿易、通訊和出入境之體系。

陸、結論

為配合船舶大型化之趨勢，推動台灣成為亞洲海運經濟中心，深水商港之闢建有其實際需要。但要充份發揮硬體建設之效用，現代化高效率營運管理制度之建立不可或缺，其應具備之硬體和軟體，包括高效率之營運機具設備、合理之港埠費率、高效率且工作態度良好之碼頭工人、服務品質良好且具行銷觀念之管理當局、自動及資訊化(EDI)之行政作業系統、優越之內陸運輸系統與運輸費用、能配合之經營管理制度和相關法令等。

策略性複合運輸聯盟發展對港口營運之影響

郭石盾 高雄港務局過港隧道管理處處長

一、簡介(Introduction)

海運業毫無疑問地是世界上最全球化的服務工業之一。海運貿易則是世界上經濟表現之重要決定因素。如今，海運服務在許多國家已扮演了經濟成長與發展之觸媒功能；同時，也扮演了拉近人與人間關係和加速國家與國家間貿易之媒介角色。國際海運已證明Tyranny of distance只是一項傳聞；同時，已經使得全球化市場得以實現。

海運服務全球化(The globalization of shipping services)的結果導致強烈的競爭態勢。由於消費者嗜好及需求的快速改變，消費品循環週期之變短，許多製造業已經逐漸採用「Just-in-time」製造系統。有了「Just-in-time」系統之應用，貨物盤存及離峰運輸的問題(Inventory and slack time)就從後勤管道(Logistic channel)脫離而出，於是，就不必考慮安全存貨問題。同時，也由於預定行程緊縮、訂單週期縮短、縮小平均定貨，製造業及出口業須特別重視貨物運送時之後勤盤點速度和管制。就運輸公司而言，擬定有關運輸發展與需求所須配合之準時、安全和

可靠運送、最低費用問題，就成為主要成功之因素。

回溯到一九六六年海運的引進「貨櫃化服務」，某些倡導人後來形容為「典型曇花一現之美國流行貨運模式(A typical short-lived American fad)」。理由是，當它被推出後，立即變成全球皆接受之海運運輸模式。貨櫃化運輸已使海運變得比傳統和散貨式的服務更可靠。其所引進之大型、快速貨櫃輪之定期航行及貨櫃的適合各種貨物全年候運輸，已經加速了世界貿易成長以及導致「Just-in-time」產品觀念之改變。由於快速、大量化貨櫃輪可能造成之更快速作業時程已經使得貨主和收貨者反應顧客訂貨和市場改變加快。貨櫃化運輸也已經使得國際運輸後勤管理(International transport logistics management)產生複合運輸觀念(The concept of intermodalism)。

二、複合運輸(Intermodalism)

複合運輸被定義為：貨物，一般以貨櫃，利用多種運輸模式交互運送的實用方法。對每一運送貨件

經常採用一種運輸文件，每一受理運送公司則負責本身拖運時段之責任。

複合運輸在不同的國家有其不同的運輸方式。對每一個地區，複合運輸基本觀念常因地區特殊地理特性和不同貿易的特別需求而有不同詮釋。例如，在亞洲，常以卡車和貨櫃輪服務組合(combination of truck and vessel services) 作為模式。而在歐洲，則以鐵路、公路、駁船 (Barge) 和駁運貨輪 (Feeder) 的聯合服務構成複合運輸網路(Intricate network)，加速歐洲各國貿易之往來以及連接歐洲經濟到世界其他地點。至於在美國，雙層貨櫃火車 (Double stack train) 則把海運延伸到傳統港口服務範圍以外之內陸。談到未來發展，相信由於持續市場全球化發展趨勢和主要航線間策略聯盟的形成，將促使區域性複合運輸推展到全面整合。同時，由於政策的開放與民營化的趨勢，將來甚至發展成空、海、陸(包括公路和鐵路) 之複合運輸。

達成複合運輸系統成功的原因，主要賴於貨物運送於任何兩連接點間轉運的順暢，例如，貨櫃輪和鐵路間、鐵路和公路間、公路與貨櫃輪間，甚至內河與鐵、公路及貨櫃輪與駁運輸間等之連接。複合運輸所強調的在每一轉運點不能有太多之停留時間。經由不同部門轉換時，則必須快速且不能有任何事故發生。

由於貨櫃化服務和複合運輸的到來，如今，貨櫃航線營運公司必須重新考慮其對貨物運送之責任範圍以及各種不同貨物運送形式的管理程度，以保持有利之競爭力。原有整批港到港之經營(The whole-sale port-to-port operation) 應改變以顧客化之戶及戶服務 (The customized door-to-door services)，以滿足特定包裝和航線條件，並使發揮最大彈性，迎接當今貿易的複雜性。過去，有很多營運公司和船東僅集中於基本海上運費考量，因此，常造成運費戰及利潤受到侵蝕。許多船東已無法在面對運費競爭和贏取投資利潤兩者間找到適當之經營方針而感到失望。

如今，對許多航線之貨櫃營運公司而言，必須改變其注意力，朝向有關補貼貨主及受貨者所應負擔之全部配銷費用方面。尤其是對僅管理單一運輸模式所造成之整個運輸系統之全部費用、效率與功能之影響。也由於日趨增加或強調對全部配銷管理的需求，或運輸的後勤支援，主要航運公司必須檢討其服務功能，提供更可靠、具競爭力、富彈性以及更具吸引力的服務。更重要者，航線經營也必須注意貨主的需求，達成快速、安全、可信賴和高效率服務的有效控制貨流。

為了有效配合各部門運輸之連接以及負起貨櫃化貨物戶及戶運送的全部責任。許多航運公司相信成功的因素在有效掌握各種形式之貨運流程。有關航商也發現必須整合

運輸公司於運輸前後有效管制陸上拖運功能。目前，有諸如American President Lines-APL, Kawasaki kisen kaisha-"K"Line, Maersk, Mitsui OSK, NYK and Sea-Land等公司均是如此。前述之各航運公司均投注相當大資金從事其國內配銷網路 (Domestic distribution networks)之發展，包括卡車公司 (Fleets of trucks)、雙層貨櫃鐵路貨車(Double stack wagons)、貨櫃配銷中心 (Distribution centers)和高科技電腦化服務網路(Sophisticated computerized communication systems)。

然而，當該些從事整體發展的航運公司已經瞭解提倡戶及戶複合運輸可發揮對顧客服務的功能，改善市場佔有率和克服營收低靡問題之際，另些航運公司則有不同的看法，認為對顧客服務僅是一種非營利額外支出，對改善公司營利實質效果不大。他們認為該些複合運輸營運公司正企圖混合不相融合的作為……即將高固定費用和低海運可變費用與低固定費用和高陸運可變費用相混合。一般而言，海運屬強勢供應者，著重量多和效率，而陸運則屬強勢消費者，強調服務與配銷。因此，所須管理技巧與重點截然不同。有些複合運輸營運公司已經開始將貨櫃和貨櫃輪的管理分開。海運部門集中在貨櫃輪使用效率，不再強調船隊陣容；而陸運營運，不論以總噸數或其他考慮，則講求貨櫃容量和集散方便且廉價場

地之應用。

三、策略聯盟(Strategic Alliance)：

雖然一般認為複合運輸可能強化對顧客的服務，有些航運公司則已經採用一種「回歸本行」方法以符實際需求。也就是航運公司本身專營海運主要業務。至於周邊的業務，諸如陸上運輸、儲放和配銷則分包招攬經營，經長期觀察，此種 Subcontracted out peripheral services 之優點可分述如下：

- (一)可使航運公司利用有效的外圍專業服務公司及當地專業技術人員辦理海關法規、國內法律和市場需求分析等業務，不必再增加任何實質之費用開銷；
- (二)面對市場旺季與淡季情況，可發揮最大彈性；
- (三)可提供對新市場之營運捷徑和顧客化服務；
- (四)可克服部份地方政府或經濟團體擁有海運業國內所有權之需求；
- (五)在無所有權負擔情況下，可獲致縱向整合營運利益之達成；
- (六)對發展公司本身運輸功能，可避免大量資金負擔；
- (七)可促使所有參與後勤支援單位共同承擔及分享營運及投資風險、資訊及生產力改善機會；
- (八)可利用精選少數服務公司提供較佳管制，負起較大責任，以及加強服務之持續性；
- (九)創造經濟規模及合作計劃；

- (十)可共同投資和利用獨家公司所不能達成供新服務、新產品和新技術開發之資源及專門技術；
- (十一)可使航運公司裁減非屬重要性之非核心業務，縮小公司組織架構，達成效率與產值之提昇；
- (十二)可使規模較小航運公司與較大規模航運公司公平競爭。

透過策略聯盟，由於航運公司與陸運複合運輸營運公司簽有長期合作契約，不論收貨者需要何時、何地、如何運送貨物，航運公司均能提供有關顧客高品質之國際後勤服務系統作業。此種形式之複合運輸可提供特殊服務的結合，比單一運送模式服務範圍更廣泛。複合運輸除有能力達成各種功能間之接合，也可使正確資訊、實際經驗和專門技術之取得立刻反應改變中之需求及環境狀況，爭取有利之國際競爭能力。

如今，在許多航運公司與陸上運輸、碼頭、倉儲及配銷營運公司間，以及與航空公司間，已建立了策略性複合運輸聯盟(Strategic intermodal partnerships)，例如海陸運輸服務公司(Sea-Land Services Incorporated)，屬美國CSX公司之子公司，已與蘇聯鐵路部(The Ministry of Railway of the Soviet Union)成立50:50股份之合作投資公司。該項合作計劃訂名為：Trans-Siberian Express Services Incorporated，提供亞洲與歐洲貿易之貨櫃化貨物運輸服務。另外有一家美國鐵路營運公司

(Rail operator)，即美國聯合太平洋公司(Union Pacific of US)也積極洽談有意聯盟的航運公司(shipping lines who might be interested in intermodal part-ore-ships)。目前，聯合太平洋公司的顧客包括美國總統輪船公司(APL)、快桅公司(Maersk)以及“K”Line。同時，日本的NYK則與美國南太平洋鐵路公司(South Pacific Railway in the USA)合作建立整體配銷系統，經營貨櫃化貨物運輸。在新加坡，MISC則成立有50:50股份之合作投資公司：Transware Distribution Services Ptd.Ltd.從事貨櫃倉棧、內陸貨櫃集散站以及拖運和配銷服務。其所設置之內陸貨櫃集散站(Inland Container Depot-ICD)和多功能倉棧設施(Warehouse complex)配合了現代化之拖車組和裝卸設備作業。至於在馬來西亞，MISC也成立另一子公司稱之：MISC Haulage Services Sdn.Bhd.經營貨櫃拖運服務。另外，尚有一家經營倉儲、貨運卡車和配銷之服務公司也於一九九二年開始營運。

至於海與海間之複合運輸聯盟，其實是策略性複合運輸聯盟(Strategic intermodal Partnerships)，最重要的一環，除了傳統性駁運服務網路(Feeder service networks)之強化以及各種海運聯盟的組合，以亞洲地區而言，目前，如香港國際貨櫃碼頭公司(Hong-Kong International Terminals

Limited-HIT)發展之「連鎖貨櫃碼頭(Chain of Container Terminals)經營理念」、美國總統輪船公司之「區域港埠整合發展」以及很多航運公司在高雄港成立的「貨櫃船聯營制度」等均屬發展中之海與海策略性複合運輸聯盟方式。

以HIT而言，在香港的葵涌貨櫃港區(Kwai Chung Terminal)，除現有第4、6及7等三個貨櫃中心，又積極興建第8貨櫃中心（如附圖1、2所示），使成亞太貨櫃樞紐港。同時，已積極參與開發上海港，HIT對上海港提供經營香港葵涌貨櫃碼頭完全相同的專門技術，使上海與浦東重整雄威。HIT已獲得經營與管理上海港三個貨櫃中心（其規模相當於HIT在香港葵涌之第4、6及7貨櫃中心）之優先權。專家認為此舉是另一個香港的形成；無疑地，也是另一個上海港的誕生。另外，HIT在華南珠江三角洲的投入更是驚人。以中國大陸沿岸極少數優良深水港的鹽田港(Yantian)而言，HIT以共同投資方式和主要股東地位已經著手以二個階段發展鹽田港之6公里海岸線。初期先建二座深水貨櫃碼頭（已營運中，以最現代化設備配合EDI作業）；三座雜貨碼頭及一座多用途碼頭。當下階段建設完成（1995年底），鹽田港將擁有十座深水碼頭（其中5座50,000噸級深水貨櫃碼頭，年運量可達170萬TEU）。至於對朱海(Zhuhai)與高蘭港(Gaolan)的開發以及加速南海San Shau Port之興

建，HIT也不遺餘力的積極參與，使珠江三角洲各港形成帶狀之開發，也達成其Chain Terminals之一環。另外，HIT已經與越南西貢港（現改為胡志明市轄港）簽訂共同投資計劃辦理開發中，以及購買英國最大貨櫃港Felixstowe貨櫃碼頭，與香港併列為歐亞兩地之貨櫃整體交運中心，加強其貨櫃營運複合運輸功能，並達成其Chain Terminals之經營理念。

其次談到美國總統輪船公司(APL)之區域港埠整合發展，首先於一九八七年經營了Yokohama-Busan Shuttle，然後再開闢二週一航次的台灣—中東航線，中途停靠東南亞及南亞港口；以及每週一航次的台灣—曼谷—新加坡航線；到一九九〇年底，APL實際上已經完全控制了亞洲區內支線航線，以十二艘貨櫃輪經營，如附圖3所示，是APL目前之Intra-Asian Networks，是以擴展整合性駁運服務網(Integrated Feeder Networks)達到複合運輸功能的典型例子。

在國內，最近出現的海與海複合運輸聯盟制度是出現在高雄港的「貨櫃船聯營制度」。目前，租用高雄港專用貨櫃碼頭的九大航商：APL、Sea-Land、Evergreen、OOCL、Maersk、Yang-Ming、Wan-Hai、"K" Line以及NYK利用其租用的碼頭與其他已租用碼頭公司或未租用碼頭公司透過「貨櫃船聯營」或稱為「艙位聯營」以達到複合運輸功能。其中如Group:APL、OOCL和

Hapag Lloyd; Group:Sea-Land、DSR Senator、Cho Yang、Hyundai、Maersk; Group:Maersk、P&O、Sea-Land; Group:NYK、Hapag Lloyd 以及 Group:Evergreen、Uniglorry 和 Group:OOCL、NOL 等。

四、結論(Conclusions):

- (一)有專家曾說：複合運輸將是繼航運「貨櫃化運輸」後之另次運輸大革命。誠然，過去到目前一直盛行之海運貨櫃化只是所謂的「複合運輸網路」的一個重要環節。以往強調「貨櫃化運輸」是一種「戶及戶的貨運服務」，當然不錯，惟其所講求的比較偏重於「港及港服務」的行程部份，有時候尚可能造成陸運轉海運（反之亦然），海運轉海運，甚或陸運轉陸運……之脫節而有延誤時效之情事。而今後所應配合之「複合運輸」則著重於整個貨運行程，包括各種形式之海、陸、空運輸轉接過程在內之快速、安全、可信賴和高效益之貨物運送，堪稱是比以往更名符其實之一貫作業顧客化之戶及戶貨運服務。
- (二)複合運輸的成功，全賴於貨物從此地到彼地轉運過程之順暢，就像一種接力賽跑—在全程中，每一競跑者的速度快或慢並非成功的絕對因素；從每一個競跑者手中接棒順暢與否才是決定勝負的主要關鍵。因此，策略性複合運輸聯盟因應而生，旨在爭取顧客

、降低營運成本、提高營運利潤、提昇服務品質和保持競爭優勢。然而，策略性複合運輸聯盟發展之結果，除將塑造超級航商大集團主宰航運的態勢，也將造成區域性貨運集中現象。以地域性貨運集中現象而言，將演變成超級大港服務超級航商大集團的情況。而無法爭取到超級航商大集團到港的港口，將只能從事副港的服務功能。

(三)配合複合運輸

時代的到來，在港口營運方面，除了硬體港埠設施與作業機具必須現代外，其他有關港埠營運制度之改革，例如港埠民營化經營、港埠作業效率提昇、港埠人力資源應用以及合理港埠費率訂定；以及軟體港埠設施之加強，例如港埠電腦化管理、EDI 化網路服務以及快速化通關作業等均是不可或缺的一環。換言之，也就是港埠必須民營化，而服務必須 EDI 化；港口位置第一，服務航商至上，使各項有關複合運輸作業獲得密切配合，並達成高效率作業績效；也使各項服務資訊普及全球，以提供航商從事陸、海、空複合運輸全方位作業需求。唯有如此，才能保持港埠競爭優勢，進而爭取大航商主航線到港，擴展港埠營運。否則，由於各貿易地區市場潛能不同，在一彼此密切不可分之競爭商圈中各港優先性不同，主要航商基於市場功能、經濟利益及營運成本考量

，傾向於將某些地區之主航線服務向少數超級大港集中，再配合駁運從事對其他港口服務，將造成某些地區原屬主要港埠之港口也難逃降級為副港的局面。有關此點，實值我國四個國際港口深思、探討，俾對發展台灣為亞太海運中心提出最佳對策，並促其早日實現。

五、參考資料(References)：

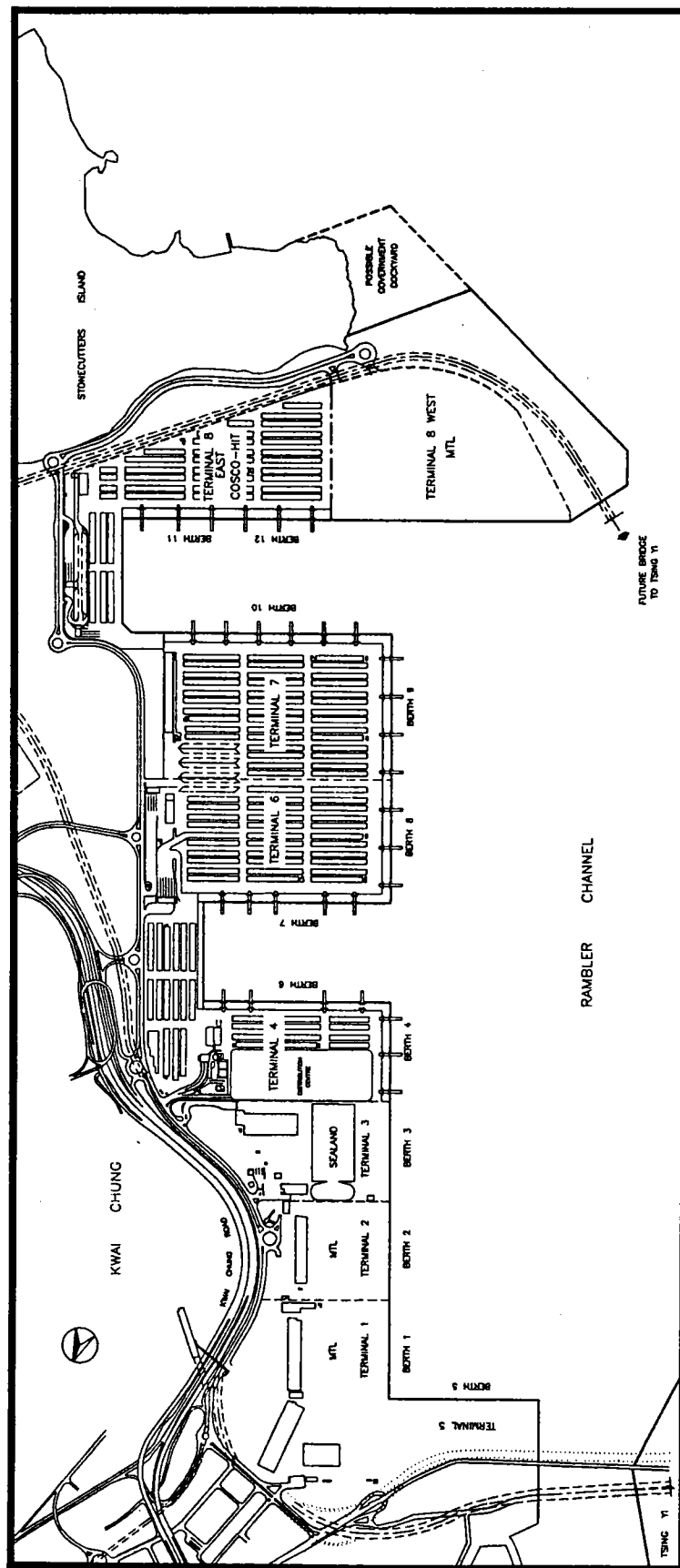
(一)ENCIK ARIFFIN ALIAS "Forging

strategic intermodal partnerships"，在馬來西亞舉辦之第四屆世界貨櫃會議所發表之論文，1991。

(二)Hong-Kong International Terminals Ltd. "August 1993 Progress Report"。

(三)Prof. Sidney Eilman, university of Liverpool, England. "Asia Containership Networks & Hud Port Strategies"，在馬來西亞舉辦之第四屆世界貨櫃會議所發表之論文，1991。

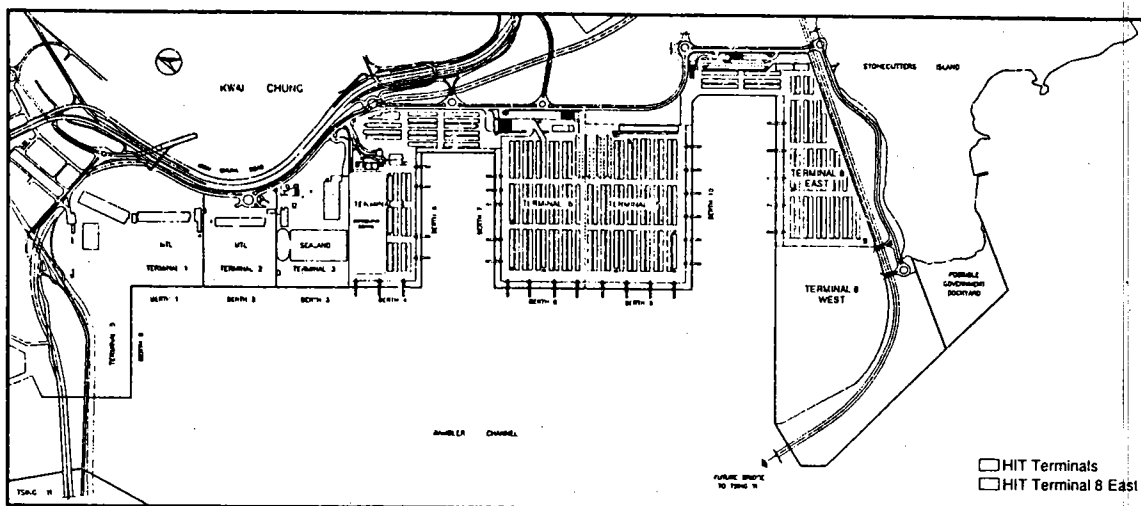
Hong Kong's Kwai Chung Terminal Development Plan, 1991 Onward



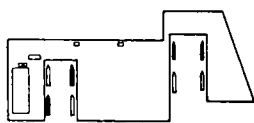
 HIT Terminals 4, 6, 7 and 8



The container terminal operations
group of Hutchison Whampoa Limited



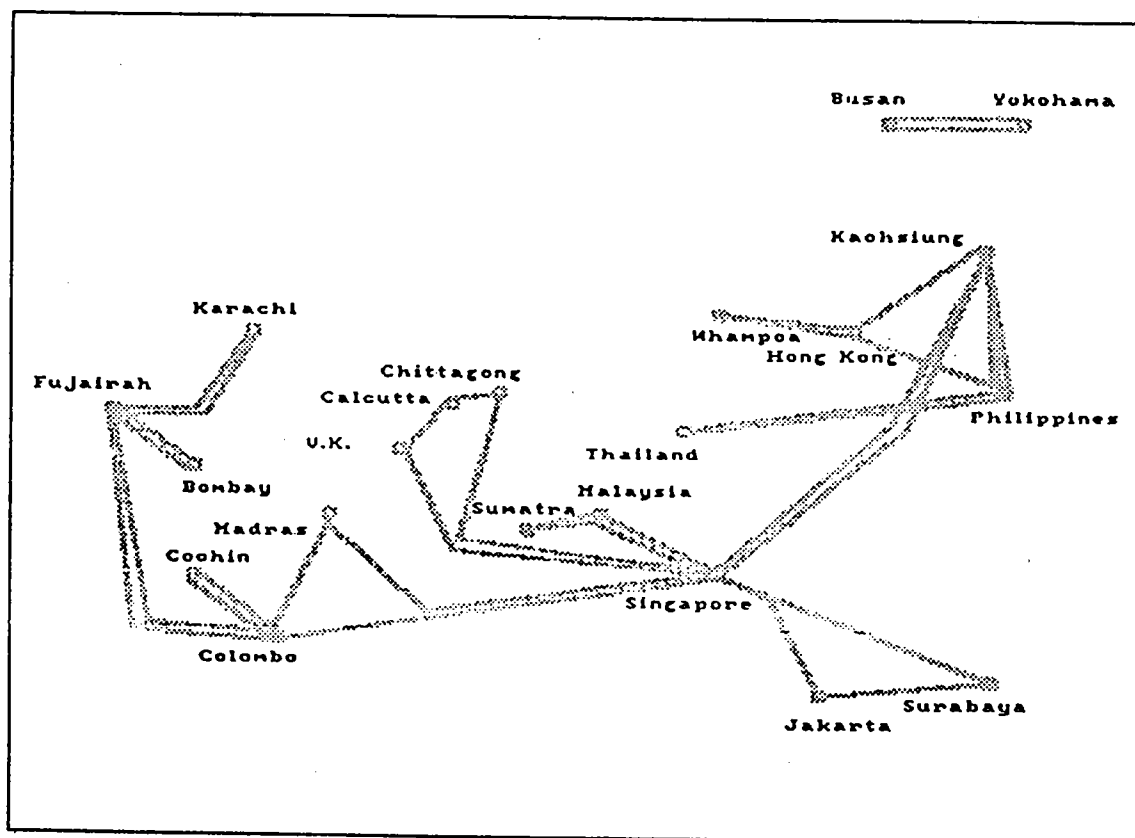
The facts



Facilities	Terminals 4, 6 & 7	Terminal 8 East
Total Area (acres) (hectares)	220 89	74 30
Ship Berths Barge Berths	10 1	2 1
Total Berth Length (ft) (m)	10,800 3,292	2,100 640
Quay Cranes	25	6
Yard Cranes	86	20
Frontloaders	8	-
Annual Max. Handling Capacity (TEUs '000)	3,100	800
Stacking Capacity (TEUs)	53,580	18,250
CFS Area (sq ft) (sq m)	354,620 32,944	- -
Minimum Depth Alongside (ft) (m)	40 - 46 12.2 - 14	47.5 14.5

HIT
Keeping China trade on the move

APL'S INTRA-ASIAN NETWORK 1990 - SCHEMATIC REPRESENTATION



Source: *Containerisation International Yearbook, 1990*

泛介港灣建設之新工法及設施

許硯蓀 中華顧問公司副總工程師

值此高倡設置亞太營運中心及亞太港之際，台灣港埠建設除在發展策略方面需有整體之統一綜合考量外，對施工方法及使用設施等硬體方面亦需有進一步深入研究探討之必要。畢竟過去受限於施工方法及施工機具之不足或缺乏，頗對規劃設計理念有所影響，加以台灣港灣之擴建多係就既有之港埠予以規劃開發，新港之開闢亦多以傳統港灣模式作為開發之目標。而今後之港灣開發已溶入廿一世紀新觀念，亦正如本（84）年二月港研所舉辦之八十四年港灣規劃研討會中所獲致之結論之一，即需將物流、產業及生活三方面以均等之權重予以合併考量納入開發理念中。

如今後台灣各港之繼續發展以及亞太港之新闢皆採納上述之新觀念時，則影響所及各港之發展亦均須予以重新釐定方向及目標，加以本年初日本關西大地震之破壞結果，對配合前述新觀念需大量填築新生地及衍生新海岸線或離島式港埠區開發等措施之採用時，更提醒吾人對施工配合規畫設計理念之注意，故新工法及新施工設備之新知識

或新觀念之吸收，實為急不容緩之要務。撰者曾留意世界各國對港埠建設之工法及施工機具多年，惜因歐美各國多屬河內或河口港，天然條件優厚，對外廓工程不需龐大之投資，故亦多僅針對大量之航道開挖或藉以填築新生地等工程所需之各型挖泥船予以發展，而對其他方面新研發之成果不彰。反之鄰近之日本處於颱風及地震區，且地狹人眾，又屬島國，因此對本文所敘主題方面頗有研發及進展。

大致上台灣之地理位置及國情與日本極為相似，且亦同樣受颱風及地震之威脅，故今後可予參考採用。惟台灣港灣建設所遭受之問題仍與日本有不盡相同之處，即台灣各港均須面對台灣海峽或太平洋海域，而日本港灣多處於灣內，此一差異性更使今後研發時遠較日本多一層困難度，亦是對台灣從事港灣工程人士之一種挑戰。以下謹將蒐集到之資料，先就撰者本人之粗略觀點予以分類條列介紹如后，並一併註明研發單位，以供有心人士之追蹤及相互研討。

• 新觀念

- 新式防波堤之研究 (圖一)
- 親水性防波堤
- Flexible mound submerged Breakwater (圖二)
- 煤灰填海之利用研究
- 技術組成金字塔 (理念)
- 組立式多角形浮體構造物
- MARLIN人工島構想
- 水際之再生
- -15m貨櫃碼頭(深箱式19×17m)
- -40m大水深防波護岸 (圖三)
- 無結點水中混凝土
- 超世紀構造(Semi-Floating offshore structure)
- stop slot沉箱合成防波堤
- 消波塊之快速拋放、移除

• 研發單位

- 沿岸開發研究中心
- 和歌山海洋活動中心
- 清水建設
- 清水建設
- 清水建設
- 東洋建設
- 東洋建設
- 東洋建設
- 東洋建設
- 橫濱港南本牧區
- 清水建設
- 清水建設
- 東洋建設
- 運輸省港灣局

• 新工法

- PBS工法
- CAP工法
- UFC工法(U型水上輪帶)
- Hi-Rock-Drill Method
- Leveling Tamper System
- Prefabricated sheet pile cell
- PREM (事前混合處理) 工法
- 多角形潛堤

• 研發單位

- 清水建設
- 清水建設
- 東洋建設
- 東洋建設
- 東洋建設
- 東洋建設
- 東洋建設
- 東洋建設 (與建設省土木研所共同開發)

• 新設備

- COB(半潛式offshore platform)系統
- 深海6500(水下6500m探勘無人潛艇)
- 超大4100T吊船
- 工作船／探油
- 施工機具／船／浚渫船
- 超大浚渫船
- 海底觀光潛艇
- 海底地層探查機
- BIKAGON水陸兩用海底清除機(圖四)
- 各型工作船
- 水中構造船檢驗
- 多機能性海上垃圾處理工廠
- 海底自動浚渫機(可棋移及迴轉挖泥)

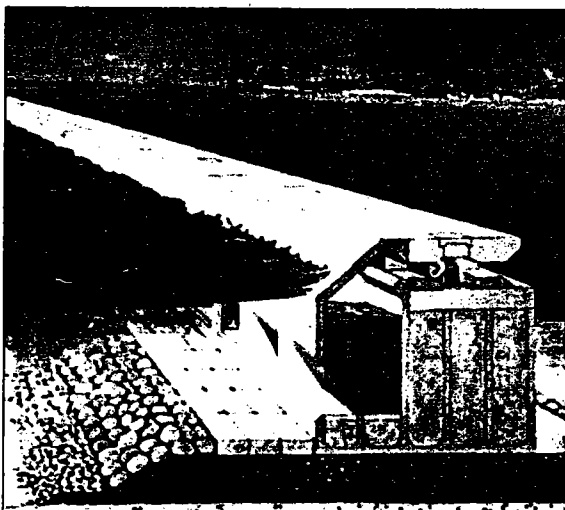
• 研發單位

IHI
JMSTEC
深田Salvage & Marine
works K.K.
川崎重工
三菱重工
比利用JDN
三菱重工
古野儀器K.K.
工作船協會(JWA)
工作船協會(JWA)
王洋建設及三港局合作
清水建設
首都高速公路公團

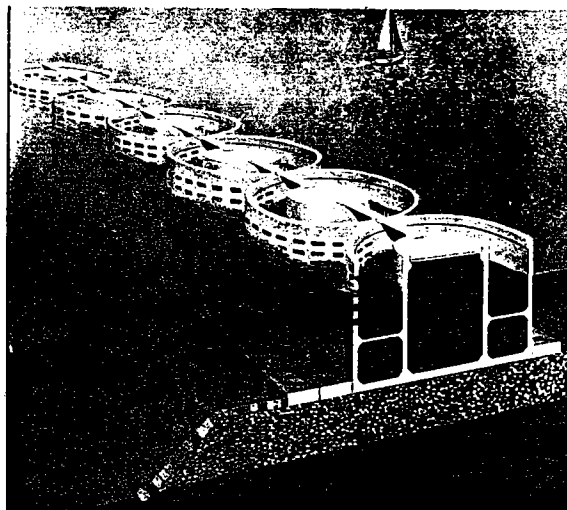
以上所敘僅係名稱之簡介，期使閱者大致瞭解日本研發之方向及其成果，或仍有漏失之處頗多，容後繼續蒐集及擇其能引入之項目予

以專題詳細報導，更進者寄望本文拋磚引玉，獲得更多更新之報導，最後對奉莊副所長命倉促成稿，有辱使命之處，尚祈見諒！

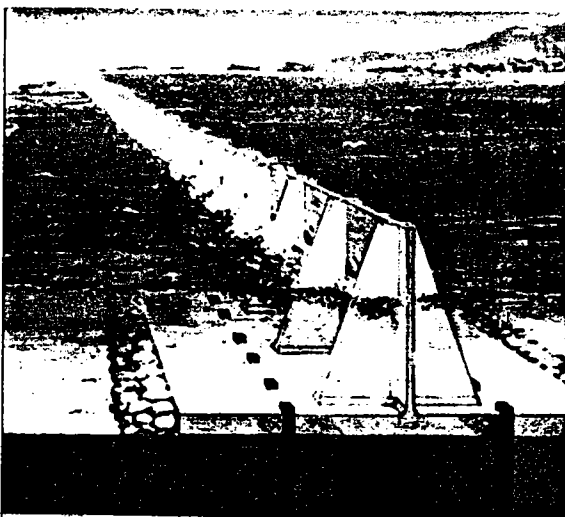
■新しいタイプの構造物の開発のための調査
Studies on development of new types of structures



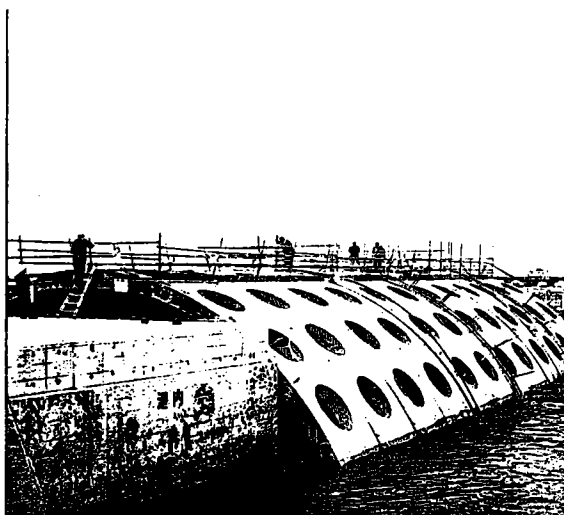
波エネルギー利用防波堤
Wave energy utilization breakwater



二重円筒ケーソン式防波堤 Dualcylinder caisson

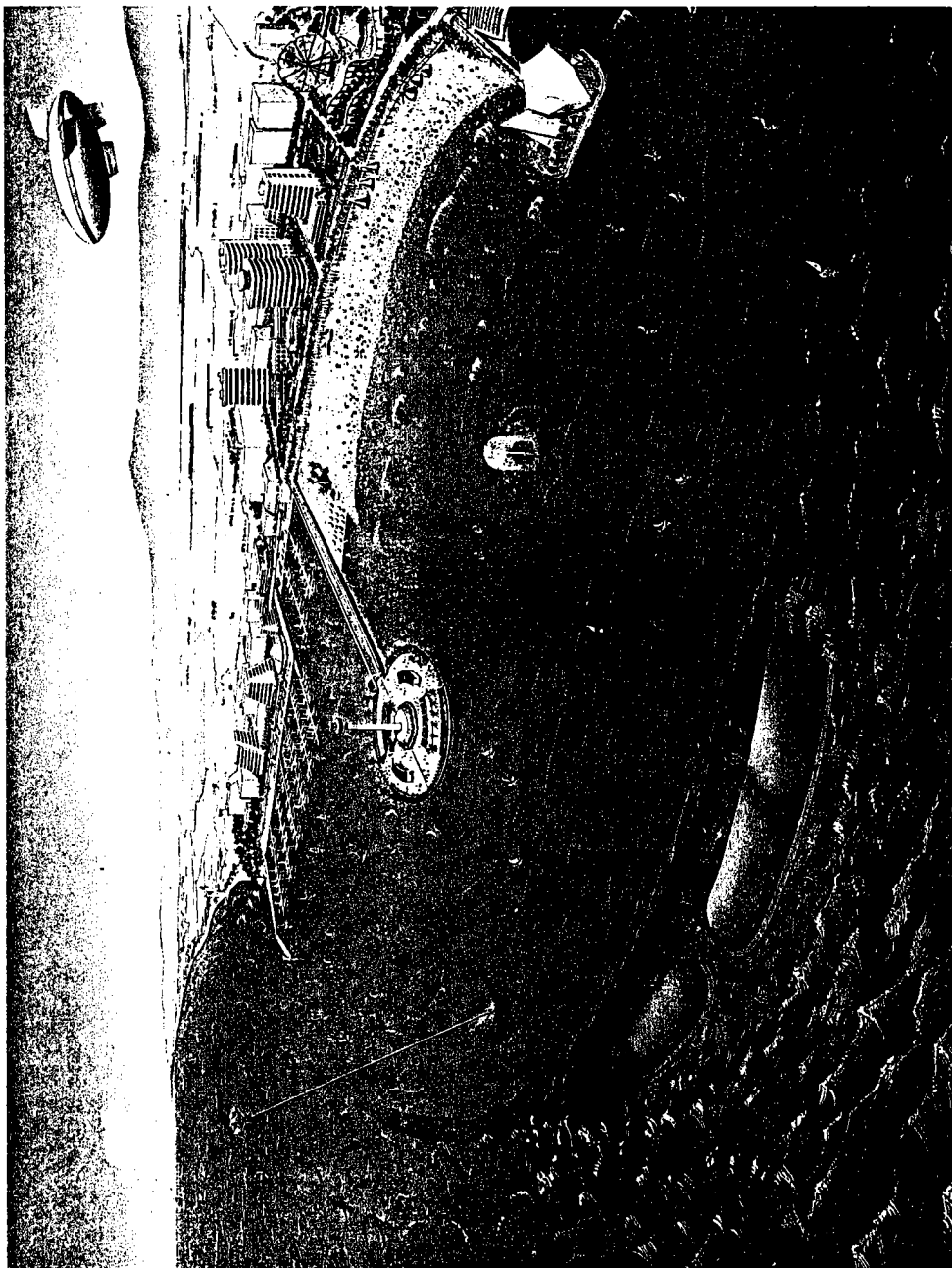


軟着底防波堤
Moundless breakwater with wide footing on soft ground



半円形防波堤 Semicircular breakwater

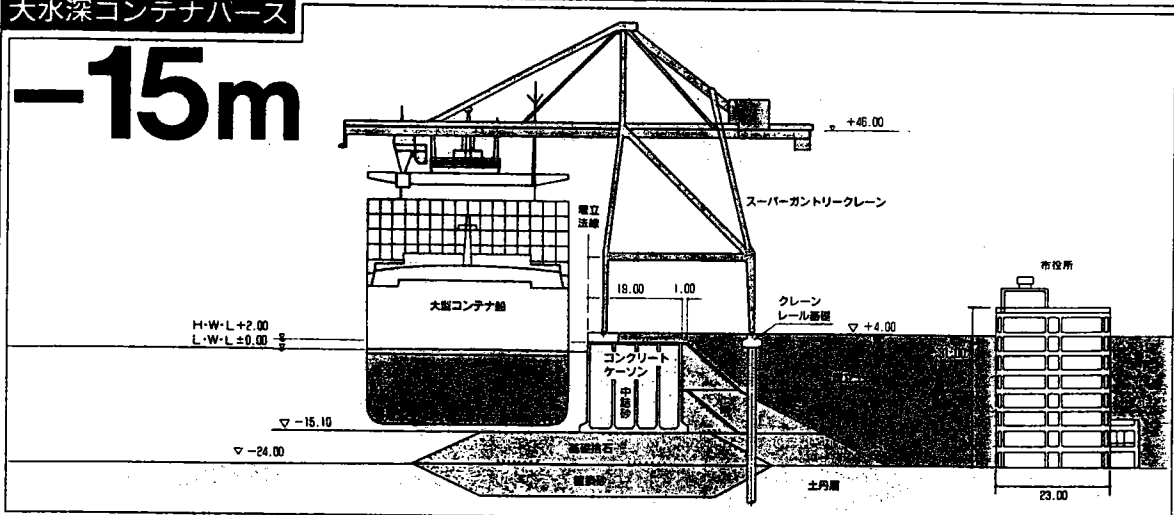
圖一



圖二 Flexible Mound : A New Wave Control Submerged Breakwater

大水深コンテナバース

-15m

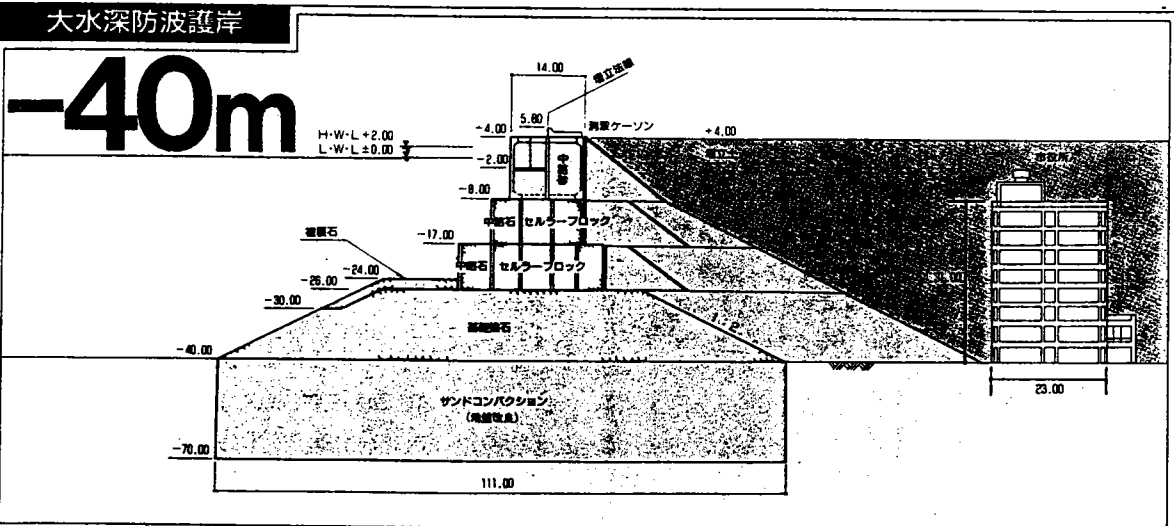


60,000D/Wまでの超大型コンテナ船が接岸できる-15m大水深コンテナ岸壁を整備します。また、この岸壁上には大型ガントリークレーンが1バースあたり3基設置されます。これらによって1バースあたり約200万トン/年のコンテナ貨物量の取扱いが可能になります。

ンが1バースあたり3基設置されます。これらによって1バースあたり約200万トン/年のコンテナ貨物量の取扱いが可能になります。

大水深防波護岸

-40m



南本牧の護岸は最大で-40mという大水深に加え、海底面下に厚さ約30mにも及ぶ軟弱地

盤の上に築造されます。これは世界でも例を見ない港湾構造物となります。

図 三

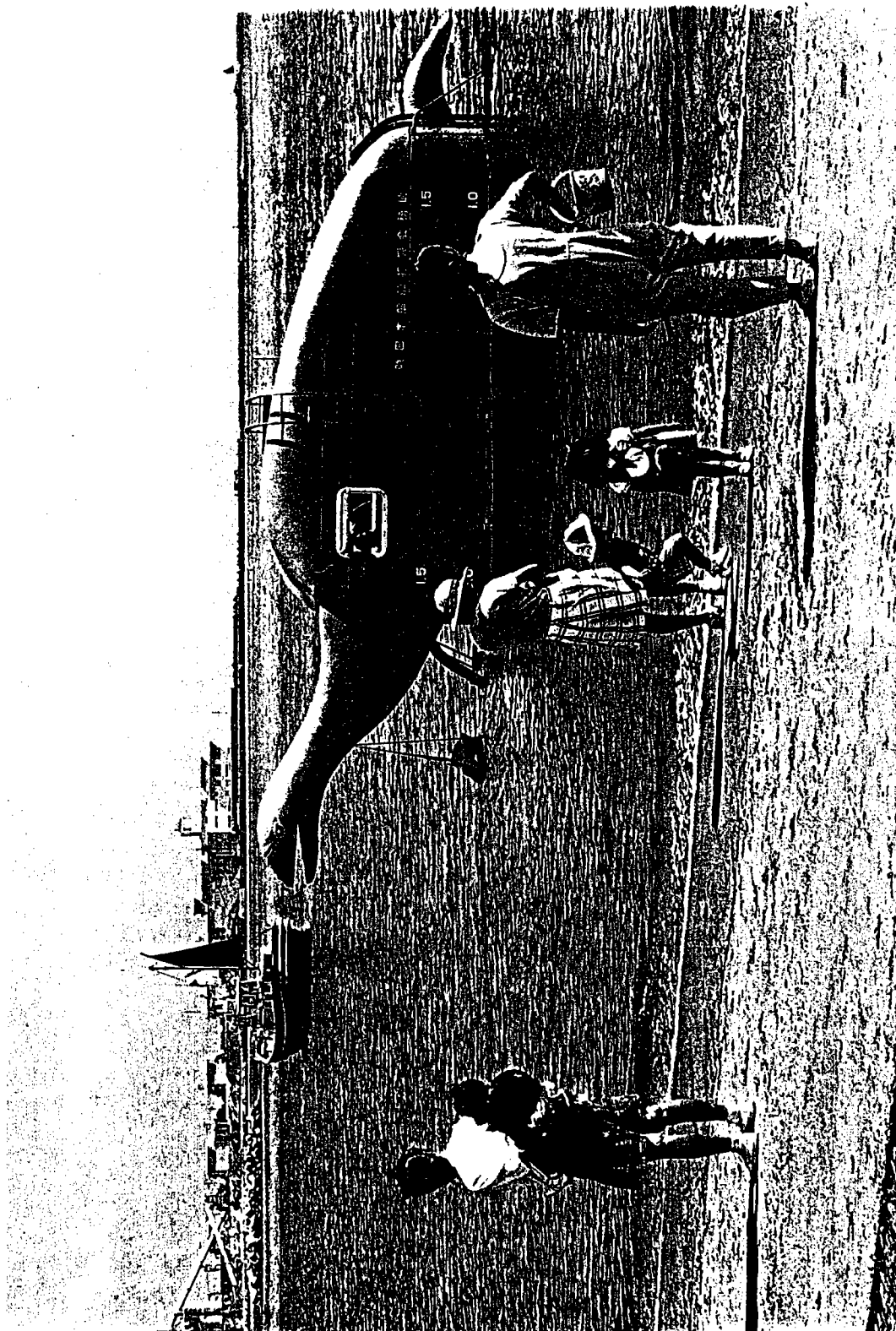


圖 四

高性能混凝土在港灣工程上之應用

黃兆龍 國立台灣工業技術學院教授

港灣工程結構物所使用之混凝土常遭到海域環境之侵蝕作用，侵蝕基因包括海水侵蝕、海浪沖擊、鋼筋鏽蝕等，所以設計港灣工程混凝土需考慮的因素第一是防止海水中硫酸鹽與水泥產生鈣釩石膨脹反應，海水中氯鹽對混凝土的滲透及劣化反應，海水中鹽類的結晶劣化反應。第二是防止海浪沖擊的崩解作用。第三則是防止混凝土中龜裂所產生鋼筋鏽蝕的膨脹反應。

以上基因可歸納出設計材料重點為：

1. 滲透性要低：美國混凝土學會多年來有關耐久性研討會的資料顯示，獲得混凝土低滲透性的方法是降低水灰比至0.45以下，使用卜作嵐材料也是達到目的之一。
2. 用水量要低：用水量低可以減少泌水、析離、弱界面等困擾，但是必須克服工作性問題。
3. 水泥用量適宜：水泥為混凝土材料中甚易受到外界侵蝕的物質，同時水泥也是提供鹼骨材反應的主基因，在Concrete Mannul 中

有關耐久性考量特別表明採用適當的水泥。

4. 施工品質要佳：即使選擇良好的材料，如果施工不當，有害物質也甚易侵入，造成混凝土的劣化困擾。

在港灣工程上所使用之混凝土設計必須考慮幾項看似相互矛盾的要求，必須同時滿足安全性、耐久性、工作性、經濟性及環保性，此即高性能混凝土(HPC)設計之原則，其目的在達到「末端產品 (End product) 品質如設計者所求者」，所以應用於港灣工程上之高性能混凝土其設計策略為：

1. 水灰比低於 0.45 以減少孔隙。
2. 添加飛灰、爐石材料以填塞孔隙使海水不易滲入，並且透過卜作嵐反應產生增強及自癒功能。
3. 添加強塑劑或減水劑以解決因減少用水量及用水泥量產生不良施工性之困擾，也防止泌水及析離等劣基因產生。

4. 粒料的組合必須選用最大密度的配方，以獲最佳工作性及強度。

5. 工作性好，免振動搗實，即坍度及流度要大，且沒有泌水析離的現象。這些是高性能混凝土本土化設計之要點，唯有這種特性才可以減低工人在工地為施工方便而任意加水的風險，且必須有足

夠之黏滯性使混凝土能夠保持均質特性。

6. 足夠人性化的設計，高性能混凝土設計必須考慮到業主、施工者、監工者及使用者之相互關係，多方協調以降低港灣工程構造的生命周期成本。

老 舊 碼 頭 安 全 性 探 討

李延恭 港研所大地工程組組長

一、前言

台灣港區有部份碼頭建造於日據時期，而至目前為止仍繼續使用中，推測其使用時間已將近五十年或更長，由於建造當時無論船舶海運規模或碼頭土木營造技術等均與目前不同，尤其近年來國際貿易密切，來往貨運頻繁，故相繼採用大型貨櫃船或油輪，由於泊船時之衝擊力、牽引力及碼頭水深等均與老舊碼頭建造當時之設計條件不同。老舊碼頭若仍繼續維持使用，則對其安全性應重新檢討評估，否則一旦損毀其影響將甚大，尤其輸油碼頭除碼頭結構、輸油設備損毀等有形的損失外，因漏油而造成的海域環境污染更是無法彌補，是故老舊碼頭之安全性問題極為重要。

二、老舊碼頭定義

老舊碼頭除依其使用年期區分外，尚應依其勘用程度加以研判，例如碼頭結構材料老化、腐蝕或堤基淘刷嚴重危及碼頭之穩定……等原因，使碼頭雖然使用年期不長，但亦可能危及碼頭結構之安全，故應列入老舊碼頭重新評估其安全性。其他如碼頭水深超挖或超過負荷使用等均應進行安全性評估。

三、相關資料蒐集

在進行老舊碼頭安全性檢討之前，應搜集足夠的資料以供最正確的研判，資料蒐集包括：

3.1. 海氣象資料：

搜集海氣象資料包括雨量、風向風力特性、海流、波浪及潮汐特性等作為外力荷重檢核之依據，並可與老舊碼頭原始設計時假設之條件進行比較。

3.2. 碼頭規畫及設計資料：

包括搜集原先之規畫條件及設計準則，規畫條件包括設計波浪、地區風向風力特性、水位變化特性、波浪特性、地區海岸地形變化、外廓防波堤佈置、漂沙來源及特性、港內航道淤塞狀況、航道及迴旋池等之原先規畫佈置及現狀等，其它如碼頭水深、港池震盪、繫船設備佈置及航道交通量等資料亦應搜集。

此外碼頭結構設計資料包括碼頭設計斷面圖、設計荷重、版樁入土深度、結構基礎型式、結構材料設計強度及原有施工記錄等均應搜

集。

老舊碼頭原始規畫及設計資料之蒐集，除可比較目前碼頭之損壞情形及變位情況外，亦有助於瞭解可能之破壞模式及原因。

3.3. 老舊碼頭現有使用情形

碼頭現有使用情形如泊船時之衝力、碼頭貨櫃載重等對碼頭可能之損壞模式均有影響，其它如老舊碼頭大都水深不足，海床浚挖加深，對碼頭穩定性影響極大，船泊動力衝擊會造成基脚卵石拋石層淘刷流失，甚或碼頭基地排水不良亦可能導致牆背殘留水位急驟升高而破壞。故對碼頭現有使用情形須詳細瞭解。

3.4. 基地地質調查資料搜集

由於碼頭基礎之穩定性與基礎土層變化情況及土壤工程性質有關，故在進行穩定性分析以前應先搜集老舊碼頭基地或鄰近地區鑽探資料，惟因年代久遠大部份老舊碼頭基地可能無地層調查資料或鑽探資料早已遺失，則須進行補充鑽探以瞭解碼頭基地地層變化情況及土壤工程性質做為穩定性分析的依據。

除地質調查外，尚須瞭解碼頭基地地下水位及地下水壓長期性之變化情形，此可由埋設觀測井或水壓計長期量測獲得所需的資料。

四、老舊碼頭安全檢測系統建議

4.1. 檢測目的

老舊碼頭安全檢測目的如下：

- (1)建立碼頭資料，如建造日期、位置、基礎結構型式、基礎土壤情況、上負載重及碼頭使用情形……等。
- (2)碼頭結構損壞情形，並提出檢測報告，做為碼頭維修的依據。
- (3)建立安全預警系統，保障生命財產安全。
- (4)災變發生後有助災變發生原因探討及法律責任歸屬之研判。

4.2. 安全檢測方法

安全檢測方法可分為即時檢測和長期檢測（監測）兩種，前者係以肉眼或輔以簡單器械來檢測碼頭結構是否有龜裂，塌陷滑移，腐蝕、沉陷或其它破壞之型式，俾做立即之判斷與處理，其優點是簡易、方便、經濟，可在短時間內，研判破壞之位置並做初步的處理，其缺點則僅能針對橋樑及其結構體曝露於外之損壞部份做檢測，對於隱藏於內或隨著時間而發生之潛變或破壞情況無法做正確、恰當之改善措施。

碼頭材料包括混凝土、鋼筋、鋼料、木料、土料及石料等，這些材料的組合會隨著外力荷重作用次數及時間之增加而受損、變位或位移，故應定期觀察，一般觀察項目大致如下：

1. 水上部份

(1) 混凝土結構

- ① 表面裂紋。
- ② 結構裂縫。
- ③ 明顯之位移—垂直向或水平向。
- ④ 風化情形—碎裂剝離或受衝擊、拉力、化學作用等影響產生之磨蝕。

(2) 鋼結構

- ① 腐蝕情形。
- ② 版樁位移。
- ③ 錨樁因受衝擊或腐蝕影響而受損情形。
- ④ 斜拉或斜撐受損情形。

(3) 土石結構

- ① 表面空洞。
- ② 填充料漏失情況。
- ③ 因波浪作用而產生之位移情形。
- ④ 沉陷。
- ⑤ 裂縫。

(4) 木料結構

- ① 風化受損情形。
- ② 受到海中生物作用而受損情形。
- ③ 木料截面損失情形。
- ④ 劈裂位移。

2. 水下部份

(1) 混凝土結構

其檢驗項目大致與水上部份一樣，可利用潛水俠調查、照像。

(2) 鋼料結構

- ① 腐蝕情形。
- ② 量測斷面厚度及孔隙大小。

③ 位移情形。

④ 背拉系統之腐蝕受損情形。

(3) 土石料結構

- ① 堤趾或堤腳保護層淘刷情形及數量。
- ② 背填料漏失情形。
- ③ 材料之位移。
- ④ 裂縫。
- ⑤ 滲流情形。

(4) 木料結構

- ① 位移情形。
- ② 受到海中生物損壞情形。
- ③ 截面磨損情形。

其他必要時可鑽取堤心樣品檢視及埋設監測系統、測量定位、水深測量或混凝土結構非破壞性檢測等。

長期檢測對破壞碼頭結構之成因，如老化、硬化、沉陷、腐蝕、滑移、預力流失等因素可做長期的追蹤監測，尤其近年來隨著電子儀器的發展，各類不同功能儀器之設計及精度，日趨完美，更可建立最正確可靠的資料，並據以做出最正確的維修防治對策，以確保使用者生命財產之安全。長期監測之缺點為所需經費較高，並需要專業人才做分析及處理，非一般人可勝任。

4. 3. 監測系統的規劃

凡事「豫則立，不豫則廢」，事前完善的規劃乃是監測系統極重要的一環，有系統的規劃應包括：

- (1) 詳述碼頭狀況：如碼頭工址平面圖、周圍環境、土層狀況、

碼頭結構型式等。

- (2) 預估工程行為及確立老舊碼頭主要問題：如碼頭結構龜裂腐蝕、堤腳淘刷、基礎承载力、側向變位、碼頭結構整體穩定……等。
- (3) 確立儀器監測之目的。
- (4) 預測可能變化之範圍：用以選擇儀器之準確度及靈敏度，同時決定工程警戒值及管理值。
- (5) 根據警戒值及管理值，預先擬定各種情形下之應變計劃。
- (6) 選擇監測儀器：依各類儀器之可靠性及裝設環境而定。
- (7) 選定儀器裝設位置。
- (8) 規劃儀器校正及保養工作。
- (9) 規劃監測頻率，監測數據的收集、整理、分析及報告。

4.4. 檢測項目

檢測項目視老舊碼頭結構現況及基址地層情況而定，大致可歸納如下：

(1) 變位觀測

變位觀測可分為水平變位觀測及垂直變位觀測兩種，前者主要用以量測結構體或土層之水平方向變位，而後者則用以量測碼頭之沉陷。

水平變位之觀測方法常用者有兩種，一為利用傾度儀(inclinometer)量測水平二向度之連續變位情形，另一為利用經緯儀測量固定點之位移情形。此外可利用裂縫位移測定計長

期監測碼頭裂縫之變化情形。

(2) 碼頭材料檢測

包括鋼筋腐蝕、混凝土老化等之檢測，可利用鋼筋探測儀、鋼筋銹蝕探測儀、裂縫測量計及裂縫觀察鏡、混凝土強度測定儀等。

(3) 碼頭結構側傾檢測

可利用傾度測定計或傾度儀等量測碼頭結構之傾斜情形。

(4) 地下水位及水壓檢測

利用觀測井或水壓計長期量測地下水位及地下水壓之變化情形。

五、老舊碼頭基礎穩定性檢討

造成老舊碼頭損毀的原因有多種，其影響因素也不只一端，例如波浪之沖擊、船停泊時之衝力、繫船之拉力、碼頭牆背填土之側向力、碼頭基礎之穩定性、碼頭結構之安全性等因素都可能引起老舊碼頭之損毀。

老舊碼頭基礎穩定性分析項目視碼頭基礎結構型式，地層分佈情況及土壤工程性質等而定，由於老舊碼頭原設計時應已進行基礎穩定性分析，但經過長時期的環境變遷影響，對現有碼頭基礎應重新進行評估，一般評估項目至少包括：

(1) 基礎土壤承载力檢核

由於海床浚挖、海浪或船停泊時之動力衝擊作用等之影響，可能導致碼頭基礎卵石拋石層之淘刷，由於淘刷導致偏心荷重加大則基礎容許承载力可能不足，若老舊碼頭

採用木樁基礎者亦可能因木樁腐朽折斷導致承载力不足，故應根據現有土層情況檢核基礎土壤承载力是否在容許範圍內。

(2) 沉陷檢核

老舊碼頭使用期間較長，經過荷重長期作用下基礎沉陷應已發生，惟若木樁腐朽或最近碼頭上部荷重增加等現象亦可能導致沉陷增加。

(3) 堤體滑動穩定性檢討

重力式碼頭應檢討堤體在水平合力作用下抵抗滑動之安全係數，一般老舊碼頭對滑動抵抗之穩定性應無問題，惟若堤體前基礎被浚挖淘刷或堤面排水不良，受長期暴雨影響，地面水大量入滲造成殘留水位急速升高，均有可能造成堤體滑動而損毀。

(4) 堤體傾倒穩定性檢核

重力式碼頭對每一方塊抵抗傾倒之穩定性應予檢修，尤其堤體為無一底空心方塊時，須考慮內填料之漏出並作堤體傾倒之檢驗。

(5) 圓弧滑動穩定性檢核

若碼頭基礎屬疏鬆或軟弱土層時，必須檢討基礎對圓弧滑動之安全抵抗，老舊碼頭常因碼頭水深不足以應付較大船舶停靠，故需浚挖海床，由於海床浚挖將使抵抗力矩減弱，降低抵抗圓弧滑動之安全係數。同時木樁腐朽，海床淘刷等均可能使圓弧滑動穩定安全係數降低，造成老舊碼頭損毀。

六、老舊碼頭管理查詢資訊系統之建立

碼頭之管理應包含許多工作項目，例如碼頭基本資料之建立、檢測成果及維修養護等，在這些工作項目中，需要用到不同的資料，例如基址土層資料、碼頭規劃資料、結構設計資料、碼頭損壞情況及使用現況等，故欲對老舊碼頭進行有效之管理時，基本資料庫的建立極為重要。

老舊碼頭資料庫內容應包含圖形與屬性資料，並結合此兩種資料成為完整的地理資料庫。目前地理資訊系統相關軟體輔助圖形資料之處理，種類甚多，其功能亦無問題。

七、老舊碼頭安檢維修作業及相關法規之研究

老舊碼頭造成損壞甚或大規模坍塌的原因很多，例如基礎土壤承载力不足、碼頭背填土之壓力太大、基礎穩定性不足、波浪衝擊、堤基淘刷及船停泊衝力之影響等，因素極為複雜，故碼頭之維護檢修工作涉及許多專業性的知識及技術，亟應盡速建立商港租用碼頭相關規定與維護作業要點，使老舊碼頭能在安全性的考量下繼續使用。

由於維修作業及商港租用法規涵蓋的範圍相當廣泛，不僅須有充分的理論基礎，更應有實務上的經驗，因此須結合各界共同參與訂定。

八、結論

老舊碼頭由於設計及建造當時環境與目前不同，經過長期使用，碼頭結構無可避免的會產生不穩定

現象，若仍希望繼續使用發揮其最大的經濟效益，則對國內各港老舊碼頭或堤防等結構應進行總體檢，從專業技術考量、工程規劃觀點、地質資料背景及碼頭結構老化腐蝕等問題進行多角度的評估。

由於老舊碼頭安全性之檢討及評估牽涉之層面極廣也極複雜，但

災變並非一瞬間造成的，在大規模破壞發生之前，一定有跡象可循，若平時對碼頭之損壞情形定期作量測記錄，則可預先防止，或是災變發生後可追蹤探討災變發生的原因。本文僅提出個人淺見希望拋磚引玉，引起國人重視。

「港灣規劃研討會」後記

黃清和 港研所海岸工程組組長

本所「八十四年度港灣規劃研討會」，業於本(84)年2月14日、15日為期兩天，在本省風光明媚、景色怡人之桃園鴻禧大溪別館圓滿結束，當天雖然是細雨濛濛，仍未減出席者熱誠之參與。本次研討會就出席單位、參加人員層次、報到率以及會中討論熱烈情況，均為本所歷年所舉辦研討會所罕見。忝為本次研討會籌備會負責人，除特別感謝本所張所長金機之遠光卓見，甘冒大不韙精神，批准同意在此風景區舉辦外，並感謝本所楊怡芸及錢爾潔兩位小姐等，從研討會籌備會開始邀稿、論文打字、校稿、報到手續以及場地佈置等繁多瑣碎事項等之熱心參與，方能使這次研討會幾乎「零缺點」地完成任務；當然對於財團法人中華顧問工程司、中華港埠技術顧問社、中興工程顧問社、台灣漁業技術顧問社、亞聯工程顧問公司以及宇泰工程顧問有限公司等協辦單位與長榮海運股份有限公司、德隆倉儲公司、中港倉儲公司、遠東倉儲公司、中國航運股份有限公司、光明航務企業股份有限公司等之惠予贊助經費，方能使這次研討會能如期、如地舉行，在此一併誌謝。

而此次研討會承蒙上級長官交通處謝明輝副處長、三科黃國英科長、交通部航政司朱永荃司長、運研所馮正民代所長等之出席蒞臨指導以及基隆港務局黃清藤局長、台中港務局江龍局長、高雄港務局葉永祥局長、花蓮港務局韓德安局長以及蘇澳港分局王俊友分局長等之主持研討會，全程出席並表提卓見，讓這次研討會更具特色。當然對於主講人本所張金機所長、台中港務局陳銘長副局長、高雄港務局過港隧道管理處郭石盾處長、花蓮港務局韓敏初總工程司、中華顧問工程司許硯蓀副總工程師、宇泰工程顧問有限公司黃來旺經理以及中華港埠技術顧問社陳國鑛總經理等在公務繁忙之中，惠予撥冗撰造論文稿並主講，在此一併誌謝。

茲將這兩天研討會，本所整理之「綜合討論與建議事項」，除具文函送相關單位參考外，並摘錄如下，以供向隅者參考，該部份係由本所規劃設計組王克尹副研究員整理，亦在此感謝。

1. 商、漁港分離政策，在執行面上應落實漁港先建後遷策略，以及考慮漁民需求，配合相關設施之改善，便利漁民作業習性，促使

- 漁民親近以減少漁民抗爭。
2. 各港整體規劃完成後，對港區水域及陸域之管理宜加強，並事先檢討規劃。同時應確認港之主要功能（海運、倉儲、附加價值）再來規劃港埠之營運與周邊環境之適應。
 3. 全國性之港埠整體規劃研討會，宜邀請經建會高層人員參與。商港之規劃與工業港、漁港及遊憩設施之關係應併入考量。
 4. 海岸管理、全國土地規劃與港灣規劃應共同考慮其相容性，同時法令規章有互相衝突之處，宜事先加以整合以求法令之共通性。
 5. 執行港埠規劃時需評估界定各港之營運上限，不可盲目擴張發展，以免造成投資浪費。同時應分析各港之發展潛力及限制條件，考慮各港之特性及未來發展之重點目標，並界定各港扮演之角色，彼此互相分工擔任港埠之分銷業務。此項工作由港灣技術研究所來整合最為適當，而且較為客觀可行。
 6. 港埠規劃時，未來對於所謂之“三生”即生產、生態及生活之影響為一重要之趨勢，規劃人員需注意此一發展以免未來產生衝突抗爭。在生產方面物流中心之設立與都市發展之關係；生活方面港市合一規劃之相容性，生態方面遊憩空間及海岸管理等均需完整的考量。同時配合科技的手段解決現有傳統無法解決之問題。
 7. 經濟部發展工業港或開放民間投資專用港之政策，對商港運量可能產生之影響需及早因應。
 8. 各港配合「境外轉運中心之規劃」政策所採取之因應措施應及早規劃，以便突破瓶頸，使政策能有效執行。
 9. 亞太航運中心及境外轉運中心，需把大陸市場做為腹地，兩岸相互通航始能有所成效。目前時間因素最重要，除了把握住現有彎靠台灣港口之主航線船舶，還要再吸引其他航線之航商始能成為海運中心。航商選擇彎靠港口之評估條件，除了地理位置優劣、進出口貨源多寡外，港埠之服務品質及服務費用亦為重要影響因素。因此各港需強調作業效率，提昇競爭力，降低作業費用，始能在競爭市場生存。
 10. 亞太地區港口地理位置相近，對區域內貨源可及性差異不大，彼此間競爭替代性高，因此轉口運量變成不一定之量體，這些量只是存在，而無法掌握，而轉口運量之多寡全靠港埠之競爭力。因此港埠除分析本身之強勢、弱點，內在環境外，對於外在環境之改變，航運趨勢之發展，重要航線與次要航線之聯營，新航線之開闢等港埠使用者之需求，均需充分考量並提供多樣化之服務滿足其需求，因此港埠之發展關係已進入既競爭又整合之競合時代。

11. 高雄港未來發展境外轉運中心，由於船舶大型化之關係除了轉口貨外，台灣地區大部分之進出口貨也都經由高雄港進出，因此「南櫃北運」或「北櫃南運」之情形會愈形嚴重，藉由公路拖車之海陸複合運輸模式恐無法繼續運作，因此需及早規劃沿海貨櫃運輸，提供利基及誘因，促使南櫃北運之貨櫃量有效轉移至第三走廊始能減低社會成本，達到總體經濟之最佳效果。
12. 台中港貨櫃營運已出現良好之基礎，並呈現快速成長之趨勢發展，潛力良好，未來第一貨櫃中心之起重機由二部增加到六部，貨櫃碼頭能量約可增加三倍，再加上31~35號碼頭興建及出租，未來貨櫃碼頭能量可達150萬TEU以上，以台中港目前貨櫃年作業約36萬TEU 碼頭能量，已足以因應未來十年之需求，因此在台中港之貨櫃需求尚未達到時，建議港務局對貨櫃碼頭硬體設施開放給有興趣之航商投資興建，除了可確保航商在台中港永續經營外，並可避免因外在環境之改變及不確定性因素之影響，造成政府投資風險之擴大以及形成港埠設施之投資浪費。
13. 高雄港與承租航商不定期召開協商會議，有關航商需求配合改善之項目，港務局大致已設法改善，但碼頭工人仍無法解決。碼頭工人之解決應配合裝卸民營化之實施，但民營化至目前仍為口號

，不見相關配合措施之進展。港埠整體規劃由於各港之功能性質不同，宜由港研所統籌辦理較為客觀真實，由於各港現有資料報告及各港現有人員可參與研究，請港研所配合業務需要加快研究時程。港埠裝卸民營化後能增加多少裝卸量？高雄港成為境外轉運中心後，能增加多少運量之成長？請提供意見。

14. 高雄港對於傳統功能及使用率偏低之部份船渠及老舊倉庫應該考慮重建或改建。碼頭工人作業應朝一年365天，每天24小時，全年無休之作業型態看齊，以增強港埠之國際競爭力，港埠未來之發展方向及可能之運量應儘快評估，以規劃後續相關之配合措施。台灣地區港埠民營化之定位在那裏？民營化之方式為何？應儘早決定才能評估港埠之作業效能及所產生之效益。

最後，再次感謝各單位踴躍派員出席，並期待明年再次相會。

香港貨櫃碼頭營運管理淺介

朱金元 港研所研究員

一、緒言

依據國際貨櫃年鑑(Containerization International Yearbook)資料,1993 年全球20大貨櫃港排名,再度由亞洲國家港口掌控。在全球前20大貨櫃港中,亞洲國家港口約佔一半。貨櫃運量則佔全部20個貨櫃港總運量之61.3%。

香港自1988年登上世界第一大貨櫃港後,迄今仍然穩坐排名第一的寶座,其貨櫃總運量也不斷的快速成長。1993年之貨櫃運量比1992年約增加一百二十三萬TEU,達到九百二十萬餘TEU,成長率約15.5%。同年,新加坡港、高雄港以及荷蘭鹿特丹港,則分踞二、三、四名。但是高雄港之貨櫃運量卻僅及香港貨櫃運量之一半而已。

根據香港報導,增加那麼多貨櫃量之主要原因為增加對華南之再出口所致,當然也是因為部分貨物在華南加工再運回香港,繼續運往北美以及歐洲使然。其實,香港雖然因為鄰近大陸,地理位置優越而獨享近年來大陸經濟快速成長所帶來的大量貨物;但是其整個港埠管理體制、營運方式、作業效率以及良好的服務品質也是不可或缺的。

另外,根據工商時報的報導:某國際組織對世界各港務作業競爭力所作的調查顯示,在全球前二十名的港口排行中,我國名列第十九,甚至還趕不上排名第十五名之馬來西亞。估且不論此報告之正確性與客觀性如何,臺灣地區之港埠必須提升競爭力才能立足於未來則是勿庸置疑的,因此,排名世界第一大貨櫃港之香港,其各項措施必有足資借鏡之處。

二、管理體制

香港為英國之租界地,亦為大英國協的成員之一,施政一本英國自由開放之原則,地方性事務皆交由當地政府自行負責,而香港政府為促進經濟之發展,自租用香港之日起,即將香港作為自由港。對於港埠之發展與行政管理,由香港政府之海運局負責,主要的功能乃在考慮港口全盤的規劃與發展,並盡可能調解經營碼頭裝卸作業者、使用者與土地利益團體間經常發生利益衝突的問題;至於碼頭的設施與營運,則透過規劃後再提案,以招標方式由民間建造與經營管理。

香港政府之海運局(Marine Department)專管港務,並負責香

港所有海運事務，包括公營船塢之管理。海運局之組織分為行政事務單位及業務單位二類，行政事務單位分為管理部及企劃部，前者再分設會計、機要、翻譯人事、紀錄、福利、文書及委員會事務等單位；而後者則分為經營、公關、計劃三組。業務單位則分為技術、航運、港埠以及地方海事等四部份，分別掌理各項業務。

海運局局長同時也是引水人的主管，引水人顧問委員會則是其顧問。雖然引水人的業務是以私人公司的形式營運，且拖船船主也是屬其私人經營，但是海運局局長對於引水業務的經營與費用的收取，仍然擁有相當大的決定權力。香港對於進出港船舶於一九八一年決定採強制引水，該項規定於一九八五年適用於一萬噸級以上之船舶，自一九八七年修正後適用於五千噸級以上之船舶。

香港港務管理成功的重要因素之一為海事處與船公司的協調合作，香港政府有三個主要委員會當顧問，分別是：(1)考慮政策的港務委員會(Port Committee)，(2)與港口每日營運有關的港務營運委員會(Port Operation Committee)，(3)處理所有貨櫃有關事務的港口貨櫃委員會(Container Port Committee)。

三、貨櫃基地經營方式

香港貨櫃碼頭發展主要集中於維多利亞灣北部之葵涌區，這些碼頭係興建在抽砂填地形成之新生地

上，且全部為私人所有。葵涌貨櫃碼頭之發展，首先是由香港政府指定一處海床擬回填為新生地，供作發展貨櫃使用，然後公開招標，由得標者繳付保證金後，開始著手動工興建。亦有以協議方式辦理者，即由有意經營貨櫃裝卸業務者，與港口貨櫃委員會協商簽約後，直接向香港政府繳付保證金，之後開始興建。現在的第四、第五以及第六號碼頭，即以此種方式興建。私人企業以權利金方式投標取得租用權後，每年僅需再繳付土地租金，而其它一切之建設費及設施費均由承租之私人企業組織自行負擔，政府不再過問其如何營運，也不再過問及收取任何貨物通關費等。第八號碼頭之權利金約為二十億港幣（折合臺幣約為七十億）。

目前葵涌貨櫃碼頭區，共有八座貨櫃碼頭，十八座船席，分由三家民營之貨櫃公司經營，香港國際貨櫃碼頭有限公司(Hong Kong International Terminals HIT)，是其中最大的一家，擁有四號、六號、七號以及東八號等四座碼頭，共十二個船席；其次是現代貨櫃碼頭有限公司(Modern Terminals Limited MTL)，擁有一號、二號、五號以及八號等四座碼頭，共有五個船席；海陸東方貨櫃碼頭有限公司(SeaLand Orient Limited)則擁有三號碼頭，僅有一座船席。香港國際貨櫃碼頭公司及現代貨櫃碼頭有限公司向香港政府承租取得經營管理權後，再與其他船公司訂定合

同，提供各船公司貨櫃裝卸及倉儲使用；而海陸東方貨櫃碼頭有限公司則僅裝卸自己公司船舶之貨櫃。

(1)香港國際貨櫃碼頭設施一覽表

共有四號、六號、七號以及東八號等四座碼頭，共十二個船席，其中東八號有二座船席。詳細設施列如下表3.1：

表3.1 香港國際貨櫃碼頭設施一覽表

設 施	四號、六號、七號碼頭	東八號碼頭
全部面積 (公頃)	89	30
船席數	10	2
駁船席數 Barge Berths	1	1
船席長度 (公尺)	3,292	640
橋式起重機 (台)	25	6
門式機 (台)	86	20
堆高機 (台)	8	—
每年最大裝卸能量(1000TEUs)	3,100	800
貨櫃儲存能量(TEUs)	53,580	18,250
CFS 面積 (平方公尺)	32,944	—
最小船席水深 (公尺)	12.2~14	14.5

(2)現代貨櫃碼頭有限公司

現代貨櫃碼頭有限公司，擁有一號、二號、五號以及西八號等四座碼頭，共有五個船席。詳細設施列如表3.2，其中集散站部份擁有

一座樓高十二層之貨倉大樓，除兩層作為貨物集散站、控制中心之用外，其餘十層均為貨倉用地。進口貨物在集散站卸下後，可以直接存放到租戶的貨倉內，以方便提取。

表3.2 現代貨櫃碼頭設施一覽表

設 施	一號、二號、五號碼頭	西八號碼頭
全部面積 (公頃)	63.5	17.5
船席數	3	2
船席長度 (公尺)	1,082	610
橋式起重機 (台)	12	5
門式機 (台)	軌道式7台, 膠輪式8台, 懸臂膠輪式2台	膠輪式26台
跨載機 (台)	74	--
重型堆高機 (台)	RO-RO operation 8台, 5-high stacker 20台	--
一般堆高機 (台)	7tons 1台, 2.5tons 85台	--
貨櫃儲存能量(TEUs)	30,000	11,222
CFS 面積 (平方公尺)	20,964	--
最小船席水深 (公尺)	12.2	14.5
冷凍櫃插座(220 V/440 V)	1514	--
十二層倉庫儲存面積 (平方公尺)	90,718	--

(3) 海陸東方貨櫃碼頭有限公司

海陸東方貨櫃碼頭有限公司只擁有一座三號碼頭及其上之一席泊位, 船席長305 公尺, 水深12.2公尺。該貨櫃碼頭之設施如次:

貨櫃場面積: 總面積16.5公頃, 可容納7,172 TEU。

橋式起重機: 3 台 (30 Ton)。

跨載機 : 堆高三層用73台, 空櫃用16台。

門式機 : 23台(軌道式35T共14台, 膠輪式40T共9台)。

堆高機 : 100台。

冷凍櫃插座: 230個(220V/440V)。

CFS 面積 : 1.8 公頃。

四、中流貨櫃裝卸作業

香港由於受屏障之水域甚廣且為天然之深水港, 故無需多建碼頭船運裝卸即可在繫泊區與寄碇區分別進行, 因此一百多年前即廣泛利用躉船在港中以駁運方式, 處理進出口貨物, 當時是以散雜貨或重型貨為主。近年來由於香港貨櫃運量之快速發展, 現有之貨櫃碼頭無法滿足航商之需求, 因此吸引大量原來從事散雜貨的業者, 紛紛興建較大型之駁船以因應日益成長之貨櫃運量, 從而衍生所謂蓬勃發展之中流(Mid stream)貨櫃裝卸作業。

中流貨櫃裝卸作業是指由具有動力之小躉船或有動力之拖船拖著

平板浮台，靠泊於停靠於港中之貨櫃船邊來進行裝卸作業，然後再轉運於岸上之貨櫃儲運中心。這種作業方式，貨櫃輪不需要靠泊於專用之碼頭，只要繫泊於指定之浮筒上，即可以進行貨櫃裝卸作業。

中流貨櫃裝卸作業主要集中於青衣島(Tsing Yi)，由於該處水深較淺，故貨櫃船只能停泊於海中(不靠岸)，而由駁船上之起重機進行船岸之間之轉運及裝卸作業。一般之駁船約可堆置貨櫃達四層高，裝載90~130TEU。利用此種作業方式雖然較為費時，惟裝卸費相較於使用岸上之橋式起重機便宜許多，因此近年來大量吸引香港成長之貨櫃量。1992年與1993年這兩年，中流貨櫃裝卸作業量即佔了全香港貨櫃裝卸量之三成以上，總數達280萬TEU。

目前規模較大的中流貨櫃裝卸業者約有十一家，其中有三家具有大陸背景。採用中流貨櫃裝卸作業方式，經分析後大概有下述之優點及缺點：

4.1 優點

- (1)對於一般航商，中流貨櫃裝卸作業約較貨櫃中心裝卸費率低60%，例如，在港埠碇泊費上，由於中流貨櫃裝卸作業是將貨櫃船繫於浮筒上而不須靠至專用之貨櫃碼頭。因此，每日只須2000港幣之繫浮筒費；反之，如果停靠在貨櫃碼頭上，則每天之碇泊費將

高達10,000港幣。

- (2)以一艘 1800/2000 TEU 之貨櫃船來比較，採用中流貨櫃裝卸作業至少可以動用四個裝卸作業班，有時候甚至可以到六個作業班，這樣的作業量，相當於葵涌貨櫃碼頭，兩台橋式起重機，同時進行裝卸時之裝卸量。另外，只要貨櫃船抵港前一日，通知中流貨櫃裝卸業者，他們可以隨時安排調派裝卸班隊，甚至臨時租船來作業。在有任何作業故障時，亦可緊急調派支援，完全配合船東的要求來作業，所以具有較高之彈性。
- (3)由於是彎靠於浮筒平台或者是在天然泊地下錨作業，因此船隻一抵港即可進行裝卸作業，無需等待船席。
- (4)對於特殊之狀況，例如船隻未能按時進港等，中流貨櫃裝卸業者都可以作較彈性之因應。

4.2 缺點

- (1)中流貨櫃裝卸作業極易造成貨物損害，無形中使作業風險增大，惟業者聲稱總貨損成本相對於全部費用的比率極小，僅約0.5 % ~1 %。
- (2)裝卸效率對於季節之變化極為敏感，尤其於西南季風盛行期所受影響更為顯著。
- (3)中流貨櫃裝卸作業之躉船或駁船一般均較小，因此其能作業之船舶其船長一般均在183公尺以下(

約為1500TEU級之貨櫃船)。若能增大駁船尺寸或將駁船特殊設計，才有能力處理較大型的船舶。例如，目前香港最大的中流貨櫃裝卸業者：Floata Consolidation Ltd，即有能力處理達4,000 TEU級之貨櫃船。

- (4)目前出租給中流貨櫃裝卸業者作為臨時堆放場之岸上土地，不僅面積十分小，而且租約具有不確定性，時常臨時接到出租人之通知，在短時間內就必需遷移。由於面積小，業者不得不同時租用數處不同地點之堆積場，因此經濟規模受限，不但造成裝卸效率無法提昇，而且增加人事費用。此外，由於租約之不確定性，雖然在堆積場上也有CFS之設施，

惟均屬於臨時性的。所以，總的來說，中流貨櫃裝卸作業未來之發展將受到極大的限制，預估其裝卸量在1996年將達到最大飽合極限。

五、港埠電腦作業系統

作為世界第一大貨櫃港，香港每天要處理總數約二萬五千TEU以上之貨櫃量，不使用電腦來運作，幾乎是不可能完成的。香港由於各貨櫃碼頭是由各營運公司向香港政府洽租後，即自行負責所有營運有關之事宜，因此各公司均根據自己的需要來發展電腦系統，所以其系統並不相同。各營運公司所使用之電腦設備以及其功能，詳如表5.1所示。

表5.1 香港葵涌貨櫃碼頭使用電腦設備一覽表

碼頭 項目	M T L	H I T	SEA LAND
硬 體	Vax 8820 Vax 8800 Vax 8700 x 2 Vax 6420 Vax 785	ICL SX580/20 x 2 HP 3000/70 HP 3000/950 HP 3000/947 HP 9000/890 x 2 HP 9000/870 x 2 HP 9000/827 x 3	IBM 3090 IBM 4361 IBM System x 2
軟 體	DEC, CINCOM, Mantis, TIDS, VAS, BIS	HP 發展之軟體	IBM 發展之軟體
功 能	貨櫃與貨物線上運作、冷凍櫃監控、EDI、出入關電腦卡系統、電話約櫃、傳真訂櫃、電報及傳真等。	貨櫃與貨物追蹤、船席裝卸作業、集散站管制、倉儲管理、會計、船舶裝船計劃、EDI大門管制、車架監控等。	貨櫃存放系統、貨櫃集散場管制、船舶裝卸作業、帳單與一般行政管理。

5.1 M T L 之電腦化作業

MTL 利用上述電腦設備，除了提供電腦及時處理貨櫃及散貨之操作外，還有發展其它相關的電腦應用系統，計有電訊服務電腦化、電子數據交換設施、船隻策劃、貨櫃場策劃、管理資訊系統、庫存控制、採購管理電腦化以及辦公室自動化等。MTL 並裝置多部手提電腦，用來監控冷藏貨櫃之溫度，大大改善冷藏貨櫃處理之操作效率和準確性。

至於控制中心與橋式起重機、門式機與跨載機操作員之間的聯繫，是由十八個超高頻無線電頻道聯繫；此外，又有數碼聲音／數據專用自動交換機及其接連之電訊打印機、傳真機和氣動輸送帶，以支援精密複雜的電腦和無線電通訊網。

再者，MTL 除裝有電報機和傳真機與客戶聯繫外，並與若干大輪船公司之全球性網路直接連接，以便通訊。

對於進入貨櫃場之貨櫃車，則用出入閉電腦卡系統(TIDS)管理，此系統專門識別和追蹤貨櫃車在碼頭內的活動情況，作用是加強保安和提高對貨櫃車的管理效率。此系統主要由兩部份組成，分別是一個由各碼頭公司共用的資料庫，以及一張信用卡大小的出入閉電腦卡。電腦卡上印有條碼，持卡者必需經碼頭入口的掃描器檢查，確定該卡有效後，才能進入碼頭。碼頭內的

多個檢查站並設有流動掃描器，以防止有人擅進碼頭提取貨櫃。此外，為提高櫃場之作業效率，減少貨運公司或者船公司交提櫃之等待時間，並開發了電話約櫃系統(VAS)以及傳真訂櫃系統(BIS)，客戶可以在雙方約定的時間前往取貨，減少時間上之浪費。

5.2 H I T 之電腦化作業

相港目前各碼頭之電腦化作業，以HIT 公司的碼頭最具代表性。該公司提供一套整合的作業系統，名為自動化策略改善服務系統(Our Automatic Strategy is Improved Service, 縮寫為 OASIS)，各個子系統在其下構成網路連線，其功能在使公司的營運與顧客的服務效率達到最適化，這將透過四種方法來達成：

- (1) 規劃、監控與HIT 公司運作要素有關的各種報告，包括船舶規劃、航線與貨櫃場活動介面、貨櫃集散站與進出管制，均由場站規劃電腦系統(Yard Planning Computer System, YPCS) 來完成。
- (2) 場站空間的細部規劃與船席分派經由集散站作業規劃系統(Terminal Operations Planning System, TOPS)之協助，該套系統使用人工智慧軟體，利用TOPS 可以產生船舶到港前二個星期的最適規劃解，由於此系統使用網路圖形工作站，因此能立即改善

作業效率與更進一步加強對顧客之服務。

- (3)貨櫃場站起重機的移動可以透過定點決定系統(Position Determination System, PDS)加以監控,利用PDS 電腦系統使得場地起重機的操作員能夠與貨櫃基地聯絡,因此能夠監控場中所有貨櫃的確實位置,促進場站的作業效率。
- (4)透過規劃的預測與模擬可以避免營運問題的發生,在此方面使用的電腦系統為營運監控系統(Operational Monitoring, OM),貨櫃場站規劃師可以透過該系統之協助,作必要的改善,以避免造成壅塞或作業效率低落的情形產生。

除了上述四個子系統以外,HIT又在整個碼頭區裝設新的攝影機,該套系統名為電視監控系統,(Closed Circuit Television System, CCTV),CCTV 系統利用彩色攝影機將掃描到的資訊傳到HIT之控制塔,控制塔人員即能利用攝影機的縮小放大伸縮功能,對於整個貨櫃場區的活動進行監控。

六、裝卸制度

由於香港的裝卸業務,不論貨櫃碼頭或中流貨櫃裝卸,均開放給民間經營,因此,碼頭工人的法定雇主即是這些裝卸業者或是貨櫃碼頭的經營者。可是在實際作業上,這些貨櫃碼頭的經營者如HIT、MTL也並不是將所有之工作,都全部由自己公司的工人來作。HIT、MTL之

工人只作橋式起重機、門式機、跨載機等較為精密且重要的工作,其它較不重要的部分,例如:貨櫃固定(Lasing)、拆裝櫃、貨櫃車駕駛甚至有部分堆高機等,則再發包給其它的裝卸公司來承作。

碼頭工人之工會組織分屬香港船務起卸業商會、貨物裝卸運輸業職業工會、海陸理貨員工會等,依照其工作性質而定。一般的裝卸公司僅雇用少部分的固定工人,而為募足開工所需人數,另有散工零雇。工人的工資雖然有早、晚班之不同,但是週六或假日則並無特別津貼,而與平常日子無異。

七、結語

- 1.香港為一個典型的民營自由港,所有的碼頭設施、裝卸機具、裝卸作業等,完全交由民間經營。民營公司可以根據其營運需要,購置其裝卸機具以及僱用其裝卸工人。所以不但營運非常有效率,而且能掌握航運市場之脈動,隨時做必要的處理,在市場競爭激烈的港埠營運上,是處於非常有利地位的。
- 2.民營公司為爭取貨源,必需提供航商貨主物有所值之服務,因此,貨櫃中心之作業效率非常高,但是他們並不以此為滿足,一直嘗試著各項作業的自動化、電腦化、合理化,充分發揮民營企業之精神,所以能夠以良好的服務品質去爭取貨源,以帶動運量之成長,其能發展成為世界第一大貨櫃港,絕非僥倖。

3. 香港的港埠土地不足，面對大量成長的貨運量，除了儘可能的增建新碼頭以資因應外，作業方式也由原來之跨載機系統逐漸朝門式機系統改進。新的八號貨櫃碼頭，已經完全使用又高又大的門式起重機。此外，HIT新建的CFS高達十二層，下部樓層作為拆併櫃使用，上部樓層則作為倉庫、分銷、辦公室等使用，使有限的土地達到充分的利用。這種土地利用方式，對於同樣有港埠用地不足困擾的基隆港也極具參考價值。
4. 香港的貨櫃碼頭經營者除了SEA LAND是航商外，其餘兩家業者MTL、HIT，都只是經營裝卸相關業務之業者而已，卻一樣能經營得有聲有色，效率卓著。而為了生存，也必須想盡各種辦法分別與許多航商簽訂裝卸合同，吸引大量的貨源，這也是香港貨櫃運量能夠持續高度成長的原因之一。所以台灣地區之港埠裝卸業務，未來是否仍然必需限制具有航商身分的業者才能租用碼頭經營，實在值得深思探討。
5. 為了加強轉運的效率，各項手續、通關文件、管理方式，採用電腦作業已是必需的途徑。香港的櫃場管理，為達到迅速、準確以及加強控制管理，已全部電腦化，所有的裝卸作業過程均能透過控制中心的電腦螢目清清楚楚的看到，而機具的操作員也能透過其終端機，不斷的接到新的工作

指派，對於整個櫃場的效率管理，以及機具操作人員裝卸效率之評估，都有莫大的助益。此外，貨櫃車出入貨櫃場也只需要一張卡片即可，不但可以縮短貨櫃車的運轉時間，而且對於車流之管制與統計，也很方便。反觀臺灣地區港埠的電腦化發展，主要功能仍然停留在一般統計與收費的階段，對於關係整個營運裝卸效率提升之櫃場管理，則未見積極開發，這對於未來想要發展海運轉運業務所要求的迅速、便捷與準確實是在是一大隱憂。

6. 位於青衣島東南方新填海區之第九貨櫃碼頭及其它港口設施，目前雖然因為政治因素而遭擱置，可是一旦獲得解決興建完成，它的貨櫃裝卸能量將大大的提升，可以吸收大陸華南地區之大量貨源，對於高雄港欲吸收來自華南地區的轉運業務實在是一大威脅。不但對於吸引航商將大陸華南地區之貨源來高雄轉運有困難，本來經由高雄港轉運的貨源還有可能因此而流失。因此，高雄港宜未雨綢繆及早因應。

八、參考文獻

1. 改進台灣地區各港埠貨櫃營運之研究
2. 考察日本、香港、新加坡、馬來西亞貨櫃碼頭經營管理報告書