目　　錄

序　　言

一、台灣地區未來之港埠發展策略研究

二、台灣地區港埠整體規劃之研究

三、港埠運量預測及最適能量之決定

四、貨櫃運輸之發展與趨勢

五、當前台灣地區貨櫃運輸現況及未來展望

六、貨櫃碼頭之整體規劃

七、大宗乾散貨終站規劃

八、貨櫃機具之選擇與安排

九、談我國貨櫃運輸之成長及因應之道

十、國際商港棧埠營運與管理之研究

十一、港埠投資經濟效益之評估

附　　錄

序　言

台灣爲一海島，勢必發展國際貿易與開發海洋資源，而港灣爲發展國際貿易主要之一環。爲促進海運暢通，提高港埠整體規劃成效，特舉辦此項研討會，以結合有關學者專家共同研商有關課題。

承蒙國科會、交通處、各港務局、顧問公司、學術單位以及航、廠商等之鼎力贊助，各主講人之撥冗賜稿，本研討會始得以順利召開，盼藉拋磚引玉獲得共鳴，以提昇港埠整體規劃層次。本所初次舉辦是類研討會，疏漏之處尚請先進給予指正。

梁乃匡　謹識

中華民國七十五年九月

台灣地區未來之港埠發展策略研究

董　孝　誼

交通部航政司司長

台灣地區未來之港埠發展策略研究

董　孝　誼

交通部航政司司長

摘　　要

經濟成長策略、航運發展趨勢，以及港埠本身運轉功能是形成未來港埠發展導向的要件。本文從此些因素推論台灣地區未來港埠發展之策略，試從管理策略、服務策略、技術策略及環境策略四方面探討，對未來港埠發展成長所需遵循之一些原則及方針提出概說。各策略之推行與實施端賴人的努力，本文也注重於此並加以闡明。

一、前　言

很榮幸有此機會，受邀與各位專家共同來研討港埠的整體規劃發展。「台灣地區未來之港埠發展策略研究」，這是一個非常具挑戰性的題目，本人於此謹拋磚引玉作一概述，希望能藉此機會就教各位先進。

航運業現正處於一迅速而廣大的變化期中，此種轉換期的衝激，港埠應感受最深刻。港埠爲國際貿易貨運系統之海運、陸運交通樞紐，連接海陸運輸之重要環節，提供航運所需之勞務與技術服務，航港之間有著密不可分的關係。

港埠與航運應如何因應配合，是一需長期性研究的課題，港埠運作主要是要服務船貨，故除了研究如何發揮港埠之功能與活力外，對未來港埠之規劃與發展，我們尤應早作策劃，於觀念與策略上有所更新及改進，以期能建立前瞻性的港埠。

經濟成長策略、航運發展趨勢，以及港埠運轉之功能是造成未來港埠發展之導因。本文試從港埠運作之管理、服務、技術及環境四種策略，來探究於現時，及未來最可能影響到港埠發展的一些重要問題和原則。

策略是由人制訂，也是經由人去執行。我們可以發現到：管理與技術人才是今後港埠成長發展的最重要因素。惟有靠各種專業人員的才智、經驗與學識，我們才可能建立良善的港埠，提供安全、迅速、確實的服務。從研析未來港埠的策略導向，我們也可領會未來港埠立體發展，放射經營之一些新的觀念。港埠作業需要高度的協調配合、效率發揮，未來的港埠經營型態無疑定是繼續往這個目標邁進，同時，爲配合經濟成長策略提高環境品質的要求，港埠也一定需不斷的擴大其在環境保育、環境影響的工作層面。

台灣地區幾個重要國際商港，經過多年來的努力，已經略具規模，在世界港埠企業群中佔有一席的地位。未來各港的繼續成長發展，還有賴我全體港埠從業人員的群策群力，熱誠奉獻。爲迎接港埠建設的新時代，新觀念的來到，特將本人粗淺的研究心得供給各位先進參考、指正。爾後希望我們大家一齊再接再厲，互勉互進，爲我國港埠之未來發展貢獻心力。

二、港埠發展與經濟成長策略

中華民國在民國四十一年僅有一億美元的出口，目前的出口量達到三百三十億美元，在全世界出口排名中名列第十一，我們的產品也已行銷到世界一百七十三個國家及地區，可說是世界級貿易大國之一。根據行政院經建會所提出之「我國經濟發展成果的檢討與未來經濟發展趨勢研判」報告指出，到民國八十九年，即西元二〇〇〇年的時候，我國將可以進步到富裕的社會，國際化的經濟地位，商品勞務貿易總額將可達到一千六百億美元，而由目前排名第十六位的世界貿易國，躋身到前十名之內，成爲名符其實的經濟大國。

以往的資料統計顯示，國際貿易貨物交流數量幾乎百分之九十五以上爲以海運完成。海運成本低廉，載運量大，相信仍是未來之國貿主要運輸方式。港埠是世界貿易市場的直接連繫通路，相關的都市和工業發展方案，也時時有賴於港埠來協助進行，故港埠通常就是工商、文物發達的都會。台灣地區人口密集、資源有限，對外貿易依存性高，爲了維持經濟的持續成長，更須重視航貿與港埠的發展。

台灣地區因位居國際海運航線要衝位置，加以經濟的巨幅成長，使得我國具備了發展國際貿易，航運事業的最優越條件。港埠提供航貿便捷的運輸功能，也因經貿的成長助長了港埠的發展，故其彼此之間是相輔相成的。

在本世紀的六十、七十年代中，我們的經濟策略是強調加速經濟成長，以及經濟成長至上論，並且，當時我們也多以科技萬能的觀點來推測廿一世紀之各種進展。可是，全球性的危機問題相繼發生。社會結構與區域發展之重大改變所顯現出來的各種難題，讓我們修正了若干的看法。

以往工業國家與開發中國家間之貨物交換，貿易往來，有著分工合作的關係，於層次上亦有強弱之分。開發中國家是廉價原料與能源的供應者，卻是昂貴工業製成品的購買者，然而，現在情形已改變，逐步邁入工業化的開發中國家也從事原料加工與精造，如鋼鐵工業、造船業、

石化工業等，這使得國內市場的生產能力擴大，與工業先進國家在世界市場上可相互抗衡，產生了競爭性的企業。利用新技術促進了新的投資，產生了新的生產品，即形成了新的競爭與新市場。故推論世界各國間的貨物往來，於未來仍將會維持密切的交流關係，世界經濟發展也會持續的成長。

未來學的學者們描述公元二〇〇〇年後之世界，認爲其時將是一機器人的世界，但這也可能同時帶來了人際關係疏離、貧富差距懸殊，及嚴重的環境污染等問題。技術有其極限，故需把人的因素加以考慮。人的各種行爲變異影響到經濟成長發展的趨勢，職是之故，我們從新的認定，未來除了透過技術以追求經濟社會進步外，還須多經由政治、人文的瞭解以解決問題。亦即，僅以經濟成長爲標的的經濟策略得從根本上改變，應加入社會革新，生態保育等各方面的認同。

未來的港埠經營發展，應顧到長遠的需要與展望，要有能持久執行的因應措施，前瞻性和整體性的長程規劃。經濟成長與港埠開發，都需以總體性的社會福祉，和永續的自然環境配合爲依歸。這種未來成長策略的眞正意義，是港埠將來規劃發展的最佳導向。

三、未來之航運與港埠

貨櫃化運輸因提供戶到戶的服務，成爲今日最理想的雜貨運輸方式，在近幾年世界性經濟不景氣期間，貨櫃運輸仍能有相當幅度的成長，可證明了這種運輸型態的趨勢。據估計，在本世紀內，全球傳統定期航線將有百分之八十已貨櫃化，而遠洋定期乾雜貨運輸也會有百分之九十以上貨櫃化。

海洋運輸爲減低成本，也逐步走向船舶大型化、專業化及自動化的方向。造船業發達的國家，正傾全力在研究未來高效率的船舶，像德國即已進入實船研究的階段，以經濟航速來節省燃料，減少人員配置，利用衞星導航，電腦設施輔航，以及各種自動化的設計，使得連船長僅配置十四名工作人員而已。

另外，航運業在營運上，相信今後也會步向企業化組織型態，增加與更新船隻並利用資訊系統，加強管理及蒐集市場情報。小型公司逐漸合併，家族式經營體制遭淘汰，船公司在大型化、企業化之後，會以各型船隻作多元化的經營，提昇市場競爭力。

航運業造船、運輸、經營型態的進展既如上述，我們可預期對於未來港埠的作業，也一定會相對的提高了安全性、高效率、自動化、合理費用的各種要求。

定期航線貨櫃化發展至第四代貨櫃船時，經營上走上了聯合經營、艙位互租、超級運費同盟、環球航線及幅射狀接駁網路等經營方式。如今，貨櫃船已有超過 4000 TEU之「超巴拿馬極限型」第五代船型，油輪也已有五十萬噸級出現，大型散裝乾貨船如煤炭船，礦砂船等則有二十五萬噸級。因船型需配合貨源與港埠等相關運輸設施，大型超級巨輪可能還不能完全適於現行的各航線，但在營運的競爭，跟彈性的作法等情勢發展下，這種船舶大型化的趨勢可能會更加的獲得肯定。船舶營運成功在於成本與時間兩大因素，如能用經濟航速來降低燃料成本，用最適宜之輔航設施來減輕人事成本，且能於航運中爭取時效，停泊選擇的港口，航商即可能會考慮採用此種營運的方式。

未來港埠之管理運作，需針對船貨設計技術之改變，配合需求作各方面必要的調整與規劃。港埠完善的管理和規劃佈置可以消除貨物運輸的瓶頸，提高服務的品質與效率。

航運與港埠的發達，實質上就是國力的延伸，兩者未來繼續的合作與成長將可帶動經濟、科技與社會、文化的整體進步。這是可預期的。

四、台灣地區未來港埠發展之策略導向

4－1　管理策略

未來港埠應以企業化、科學化經營管理爲策略。以企業化經營規劃的港埠營運型態，可稱之爲港埠企業，企業要能提供創造或精神的效用，滿足消費者的慾望才能獲利。港埠企業亦然。

港埠企業業務具有多元性，需要高度協調配合的組織結構。港埠的每一環節，每一作業均須合理的運用組織的力量，分工而合作，以航運市場爲行銷導向，提供高效率的勞務與技術服務。港埠企業如運用科學化的企管方法經營管理，則其作業自然能有計畫、有系統、有組織，講求方法與效率，積極主動。

管理人員的能力與行動是決定企業成功與否的最大因素。港埠業務無論運務、船務或財務等各方面，具通識與專業知識的管理人才是其未來發展最需要的。港埠當局在這方面的策略應是改善工作環境，提高薪資、健全工作組織、暢通升遷管道、提昇工作意願，以減少人員對工作的疏離感，加大對組織的向心力爲導向，並且，還需透過在職訓練，以再教育、再訓練的方法來培訓高素質的管理人員。

港埠本身對航運、市場調查、營運作業、行銷推展等之情報蒐集，亦應置有專業的企劃人員從事長期的研究分析，以作爲港埠企業管理運作的指針。

4－2　服務策略

現時已有一些歐美國際大港派有代表，或設有辦事處進駐國外，從事招攬船公司或托運人之行銷業務，也對船貨主提供了充分的資料查詢與各種服務。這種「服務到家」的作法，固然乃是須以設備完善、作業簡便、費率合理等條件來配合，但其積極主動的進行業務開拓，推廣公共關係的方式，確是我們未來港埠發展中所應持有之服務態度。

未來之港埠服務策略是以高效率、低費率爲目標。

良好的內陸運輸系統、接駁與後勤作業等都是航商考慮靠泊港口的因

素。港埠效率須由各相關作業措施互相配合而成。

港埠營運應有健全的財務結構，以港養港爲最適宜之策略。如能以同樣的服務品質，而收取較低廉的費用也足資吸引航商。

新加坡港因其優越的港埠條件，以往向採高費率的策略，爲世界上少數高收益的港埠之一，但近年來也已再三的簡化與降低其港埠費率以吸引船貨，今七十五年四月一日起，該港即再對部份港埠費率予以優惠折減。新加坡港港埠費率策略之改變代表了未來港埠服務低費率的趨向。我國港埠現行之港埠費率亦經過數次的修訂，接近反映成本，未來如能從減低港埠設施、機具、裝儲、人力、作業等之成本上著手，調降費率不失爲另一可參採之方法。

4－3　技術策略

爲因應貨櫃化運輸及船舶大型化等之航運趨向，港埠無疑需朝雜貨碼頭貨櫃化、港埠深水化、港池大型化等技術發展。

技術是優秀人員與管理制度下之產物，無論是規劃、設計、工程、運作、或是自動化、機械化，資訊管理等之技術與規範的完成施行，都須靠優秀的工作人員參與和努力，相關的技術專業人才培育是與技術發展同等重要。

台灣地區需要闢建深水港來因應未來航運之發展，抑或只要建造數深水專業碼頭即已足敷未來所需，決策上宜先對已有之港埠及內陸運輸系統有一總體性評估，並考慮投資之影響與效益問題。

經建會曾於七十二年委請荷蘭 NEDECO 顧問工程公司作成「台灣地區港灣發展政策研究」評估報告，內指出台灣地區包括現有高雄、基隆、台中、花蓮及蘇澳各商港之發展計畫應可適應到公元二〇〇〇年吞吐量之需要，但少數貨物須改道他港，乾散貨之裝卸設備與工人組織須作若干改進，並隨著貨櫃運輸及進口大宗燃煤之需要，亟待擴建碼頭設施，對闢建深水港之可行性則認爲應作進一步之研究。

交通部運輸研究所最近也就深水港可行性研究，委請中華民國港埠服務社作成「台灣地區港埠能量調查分析與預測」及「煤炭運輸與港埠

配合之運輸系統規劃」報告，對台灣地區各港未來之改善計畫及能量分析，供需關係提出具體研議意見，並爲配合海運成本經濟合理化，因應進口煤炭船隻大型化趨勢，台灣地區未來用煤量以西部之中南區爲主，故有統籌燃煤進口儲運，於台中港臨海工業區擴建深水煤港，作爲煤炭輸入集散中心之構想。另外，基隆港囿於本身天然條件限制，亦正積極進行擴建基隆新港的可行性研究工作。

台灣地區未來之港埠興建規劃宜與國家之總體開發建設相配合，有一整體性的計畫與考量。

4－4　環境策略

日本運輸省在研討他們的廿一世紀之港埠計畫時，是從經濟社會的層面上去重新考量未來港埠的使命。日本經濟的發展，各大港埠過去有很大的貢獻，但於整個社會而言，仍未完全發揮其應有之功能，他們認爲廿一世紀之日本港埠需有休閒設施，及能提供高度技術的輕工業設廠要求，整合港口工業爲港埠建設之計畫目標，應使其成爲國家整體建設計畫中之一環，而非個別的發展。中程計畫內，預備按貨櫃貨每年成長百分之五爲目標以興建貨櫃碼頭；長程計畫則是以新生地爲主，配合鄰近城市進行規劃。日本於港埠內興建運動設施、綠化空間，建造住宅、辦公大樓以容納高科技之輕工業生產策略或不完全適於我國情，但應仍有足資借鏡之處，值得我們再作深入的研討。

港埠開發形成之環境影響可概分爲㈠建設影響，㈡地形變化影響，㈢利用影響等三項，其環境影響因素和環境構成因素甚爲複雜，影響評估除應包含自然環境層面外，尚須涵蓋社會環境的層面。人文生態學生態複合體中之人口、技術、組織與環境四大因素相互影響，相互依賴，可作爲一良好的環境影響評估參考模式構架。

未來之港埠開發評估宜於開發計畫之基本方針確定後，在構想規劃期間即作先期環境影響評估，研究各環境因子的改變，並考慮零方案與替代方案的可行性，以建立對策。

港區環境之整治，污染之防制爲長期性工作，環境評估、環境保育是

系統化與科技結合的工作，港埠當局宜就此方面進行專業與通才人員的培訓。

環境意識已逐漸提昇，環境影響評估之觀念與制度亦正開始發展，未來之港埠環境策略導向，當是建立開發與保育的正確共識，以維護清潔豐碩的環境品質。

五、結　論

港埠與航運唇齒相依，均爲投資大，國際性競爭高的企業，在國家經貿發展中佔有重要的地位，其成長發展所需兼顧之條件甚多，本文僅就未來港埠發展之管理、服務、技術與環境四導向作一策略性概論，並未針對全部之港埠發展工作項目詳究，故更深入的研討仍有待進行。

企業成長首重人的因素，港埠企業亦然。台灣地區港埠能有今日的發展與成就，爲我港埠工作同仁努力耕耘的結果。在航運業低迷的現況中，各港仍能突破萬難，於各方面都有極顯著的進步，令人感到欽佩與欣慰。

然而，在探討未來的港埠發展策略時，我們也關注到：港埠人才實關係到港埠未來的存亡興廢。獎掖與培訓港埠管理規劃的高級人才，並積極的推動港埠建設的研究工作，教育計畫是當急之務。我們在這些方面的努力尚有待加強。

未來港埠發展之策略亟須待研討和進行。策略執行者的整體觀念和作法卻是保證策略成功的先決條件。有此識見與體認，相信台灣地區未來港埠發展之前途仍是樂觀與充滿希望的

參考文獻

1. 行政院經濟建設委員會，“我國經濟發展成果的檢討與未來經濟發展趨勢研判”報告，1986.
2. 行政院經濟建設委員會，“台灣地區港埠發展政策研究報告書”（72）338—625，1983.
3. 周慶生，“中華民國經濟發展的策略與經驗”，中山社會科學譯粹季刊，第一卷，第二期，1986.
4. 林維明，“港灣對國家經濟發展之重要性”，中華港埠，第43期，1980.
5. 黃松榮譯，“公元二千年之世界趨勢與發展傾向”，合作經濟，第八期，1986.
6. 沈勇男譯，“展望公元二〇〇〇年未來之港埠”，中華港埠，第52期，1982.
7. 謝君韜，“海洋開發政策論”，幼獅文化事業公司，1977.
8. Nagorski, B., “Port problems in developing countries: principles of port planning and organization”, The International Association of ports and Harbors, Tokyo, Japan, 1972.
9. AL-Kazily, Joan, “Choice of Technology for Containerization Shipping: A study of Interaction between Vessels and ports,” University of California, Berkeley, 1979.
10. 羅慶基，“港埠管理實施之課題，”中華港埠，第63期，1985.
11. United Nations Confernce on Trade and Development, “port Development — A Handbook for planners in Developing Countries,” TD/B/C.4/175, New York, 1978.
12. 中華民國港埠服務社，“台灣地區港埠能量調查分析與預測”期末報告，交通部運輸研究所，1986.
13. 中華民國港埠服務社，“煤炭運輸與港埠配合之運輸系統規劃”期末報告，交通部運輸研究所，1986.
14. 鄭金泉，“廿世紀海上貨櫃化運輸的發展型態與預測未來展望，”航運專題演講專輯，第二集，國立台灣海洋學院航運管理學系，1985.

15.胡曉伯，“世界貨櫃船噸演變暨我國貨櫃港配合措施之分析“基隆港建港百年紀念文集，1985.

16.彭蔭剛，“貨櫃化運輸與港埠發展之趨向，“基隆港建港百年紀念文集，1985.

17.謝海泉，“論國際港埠企業經營制度，“中華港埠，第61／62 期，1985.

18.行政院衛生署環境保護局，“開發計畫之環境影響評估技術手册（草稿）”，1985.

19.中華民國海運研究發展協會，“未來船計畫在大力研究中”，“日本研討廿一世紀港埠計劃”，船舶與海運，參考資料，編號380，1985.

台灣地區港埠整體規劃之研究

李　連　墀

中國貨櫃運輸公司董事長

台灣地區港埠整體規劃之研究

李　連　墀

中國貨櫃運輸公司　董事長

一、前　言

世間每一事物，就其組織與系統以及相對的關係而言，均有其個體與整體之分。又因時空之不同，以及層次與範圍之提升，擴大或縮小，有時整體亦可視爲個體，而個體亦可視爲整體。在個體與整體之間或個體相互之間，貴能各盡其能，各守其份，密切配合，以發揮整體功能，促進整體效益。此種相互依存與配合之關係，猶如人體生理組織與一部機器之配件組合。如將此道理，運用到政府機構之設置或公務運作上，亦甚恰當。政府爲推行公務，設立機構，在縱的配置及賦予之權責上；以及橫的配合與分工上，均必須縝密研究，妥宜決定。並隨時檢討改進，俾使個體與個體之間，以及個體與整體之間，皆能密切配合，互相協調，以免各自爲政或顧此失彼，而造成重複、浪費、失衡等現象。然後個體之功能既彰，整體之績效亦著。欲達到此種境地，其重點仍在決策階層，因決策階層，才有能力瞭解全般顧到整體。更進而言之，在一個國家結構中，所有之個體與整體，其一切運作皆應以國家整體利益爲目標。本研究基於此種理念，略抒淺見，本拋磚引玉之旨，尚請各位不吝指教。

二、試以實例說明應加強整體觀念與意識

下列各實例皆係以往從事港務工作歷程中，所發生者。採作實例，取其比較容易說明，以免徒託空言，無其他任何含意，幸勿誤會。

實例一

民國五十年代，在高雄港之新商港區成立加工出口區時，該區四

周，高建圍牆,以防走私。並向高雄港務局爭取專用碼頭一或二座，頗欲在港區有一獨立天地，始能辦好加工區之想法。當時高雄港務局，受相當之壓力,但未同意。殊不知一個港埠，須爲所有之船東貨主服務，且應簡便快速。港區碼頭之使用率，更須儘量提高，不能使某方之碼頭閒置不用，而另一方船貨無法靠卸。此種有己無人之觀念，即爲缺乏整體觀念與意識。

實例二

高雄港務局,於五十六年開始第二港口開闢工程，開工二年後，忽見報載，中油公司將自建十萬噸「伏曦號」與「神農號」二艘油輪。此等噸級油輪，滿載吃水十六公尺，而第二港口航道計畫水深爲十四公尺，以七萬五千噸大宗貨船進港爲目標。爲配合中油公司之需要，高雄港務局遂主動修訂工程計畫。當時來不及考慮因增加工程，而需增加預算與工期延長等重要問題，向對方（中油）提出開會商討或有何要求。因爲深深瞭解，國家新闢之港口，如果不適合國家新油輪之需要，將造成國家經濟嚴重損失，故有此主動配合之決定。嗣蒙省府與中央之支持，成功的實現此一配合工程變更計畫。

實例三

高雄港第二港口開闢工程，於六十四年七月完工通航。於施工期間，先後有台電公司建火力發電廠；中油公司建大油槽區；中船與中鋼等二公司，亦相繼建廠。由於港埠建設帶動工業建設。亦可謂交通建設與工業建設相結合之典型範例。事先並無港埠與工業整體配合建設計畫。而結果實現港區即廠區之良好配合。實由於高雄港建港規劃，具有前瞻性，與主動配合各公司建廠計畫之實施所使然。

實例四

高雄港計畫建過港隧道時，將過港之淡水，電力、電燈與電話等公共設施所需要之管線，協調各主管單位，提供需求資料，設計

於工程內，以解決高雄市旗津區日後發展之需要。由於各公用事業單位與建港單位，有整體觀念。亦有港市建設整體觀念，而有此種具體事實之實現。當時頗獲省政府謝主席嘉勉。

由以上之例證，欲建立整體觀念與意識，實無困難。但窺諸我國各級政府與公私營之事業單位，彼此很少有重視個體與整體配合發展之情形。亦未以類此例證，作爲日後研究改進之參考。以致若干年後之今日，仍有各自建港，各謀發展，各求所需等各自爲政之現象。茲再就我國研建深水港之情形，略加敍述以強調整體觀念與意識之重要性。

三、對建深水港之意見

數年前，荷蘭港埠專家，來我國評估五個國際港口能量時，附帶建議：我國應建深水港，降低進口大宗貨之海運費，俾資配合經濟發展。自此各有關單位開始研究此一問題。時隔數年之久，迄無整體規劃之意見。個人對此案曾提報「建築深水港之研究」一文，係通論性之意見，其中重點爲：

一、深水港對於海運、經濟與貿易等之有利價值，爲衆所共認。

二、建深水港，係一項重大投資，必須確定配合國家之需要，憑以投資，以免浪費國家財力。

三、應先由經濟、國防與交通等有關單位，作政策性之研究整體規劃，以免偏失與遺誤。

四、如果以鹿特丹港之深水港觀念，移置於我國，則不甚適合。

五、如確實需要建深水港時，其港址以在台灣西海岸中部區段爲適宜。

六、如確定建深水港時，究爲新建港埠抑爲改建現有港埠，亦應比較評估。

七、除以上意見外，另曾表達過，「儘量利用國內港埠工程人員，以示自建港埠之能力」。

八、附「建築深水港之研究」一文。

四、各單位對建深水港辦理之情形

論及深水港之問題，當前之情形與二、三年前之情形，在觀念上，已有轉變。由移置荷蘭鹿特丹深水港的觀念，轉變爲我國應有適合自身需要的深水港觀念。現在大多對進口煤炭。研究建一適用之「煤炭儲運中心」爲主題。交通部運輸研究所以及高雄、基隆與台中等三個港務局，均各本其構想，研擬方案中，茲就間接接觸所及，稍加整理，研報個人之意見。因對各案之內容，所知不夠詳盡，所提意見難免有與實際不符之處，如有錯誤，尙祈賜正。

一、交通部運輸研究所辦理之情形

約二年前經建會將研建深水港一案，交由交通部辦理。於半年前，運輸研究所委託中華港埠服務社辦理。港埠服務社提出「煤炭運輸與港埠配合之運輸系統規劃」一案。經於本（七十五）年六月十六日，召開研討會，個人亦被邀參加，該規劃案主要之重點爲：

1. 確定我國未來需要燃煤數量增加，必須以十五萬噸級以上之運煤船，運來我國，方符經濟要求。
2. 爲迎接大噸位運煤船，同意台中港所提出之港口改善工程計畫，俾符合其中部地區建立煤炭集散中心之構想。
3. 爲避免煤炭造成污染計，建議在嘉義、雲林交界沿海地段，以建造人工島方式，建立較大之煤炭集散中心。
4. 附人工島簡圖（取自中華港埠服務社規劃資料）

二、高雄港務局辦理之情形

高雄港務局約在十年前，奉層峯指示：高雄港務局應研究於高雄港作業能量飽和後，再擴建之發展計畫。故有屏東大鵬灣建港計畫。業已完成測量規劃總圖，該港域原係空軍水上機場，對於此點，亦早已由國防部主持召開中央與省級各有關單位協調會，予以定案。高雄港務局在此規劃案中，擬於內港口外南側區段，建爲煤炭儲運中心。對本案之分析如下：

1.大鵬灣天然條件，如海象、氣象，港域、海底等資料良好，具有大港條件，建港容易，可節省投資。

2.內陸運輸便利，現已有鐵公路到達港區。

3.高雄港務局，有多年建港經驗,爲建大鵬灣港成功之有利因素。

4.唯一缺點位置偏南端，對中部以北地區之運煤費用增加。

5.高雄港約在二十餘年後，可能有飽和現象，若現在投資建大鵬港，係爲專建煤炭儲運中心而投資。

6.附大鵬灣港圖。

三、基隆港務局辦理之情形

基隆港務局，鑑於貨櫃業務發展迅速，現正積極改建雜貨碼頭爲貨櫃碼頭，俾應需要。若於數年後改建碼頭完畢時，即無再增建貨櫃碼頭之可能。故基隆港務局急速研擬「基隆新港」計畫，經委託中華顧問工程公司評估其可行性,業於六月完成研究報告。就對本案瞭解之情形分析於下：

1.本案可以達到基隆港擴建之目的，兼獲貨櫃碼頭與煤炭儲運中心之利。

2.由於天然條件關係，須在超過需要水深甚多之情況下，建造防波堤與碼頭；同時建二個港口；加以海底多係岩石，施工較難；勢必投資過多形成浪費。

3.貨櫃碼頭適用於平行碼頭，但受冬季季候風之影響，不得不採用突堤碼頭，亦造成較多之浪費。

4.貨櫃船裝卸作業，於冬季仍受風之影響而降低作業效率，且貨櫃船離靠碼頭亦較困難。

5.煤炭碼頭上，堆置寬、廣、高之煤堆，風吹煤炭自然亦有些問題。

6.現在北基區段之陸上交通與運輸早有擁擠情形，時或發生嚴重情形，如此新港完成,船貨大量增加,其內陸運輸問題，如何解決須併案辦理方爲可行。

7. 貨櫃起重機，裝置碼頭上，與冬季風成正橫方向，則起重機之結構應注意加強以防意外。

8. 附基隆新港圖。

四台中港務局辦理之情形

台中港務局已確定在內港口南防波堤外，向南擴建爲煤炭儲運中心，同時延長北防波堤，使有一較好之港外錨地，以使領港人員，在惡劣天氣時亦能登輪領航對本案分析如下：

1. 本案完成後可獲中部地段之煤炭儲運中心與較好之港外錨地。
2. 據悉煤炭碼頭之水深，以十五萬噸級煤炭船進港爲目標似應以二十萬噸級至二十五萬噸級煤炭船爲目標。
3. 台中火力發電廠所需之燃煤，須由煤炭儲運中心運搬約七公里之距離至廠內，從長久而言，殊不經濟。
4. 該港口改善工程計畫尚不知是否可使貨櫃船安全進港。
5. 煤炭堆置場在港口冬季時，有否風吹煤炭造成污染問題？
6. 附台中港港口改善工程圖。

交通部運輸研究所及三個港務局，幾乎均已自深水港問題轉變爲煤炭儲運中心問題。從手邊資料中，稍加整理對各案予以分析如上。以所獲資料不夠完整，個人對港埠學識亦屬有限，敢以大膽提報分析意見，乃是衷誠的希望以膚淺之見，引發出正確與新穎的意見創出集體研究之目的，誠所謂「拋磚以引玉」。

除上述四案外，本提倡研究之目的，個人亦欲提出一建議案，希望一併列入研究，列爲第五案。

五開闢台中港第二港口

台中港畫册圖中，早已顯示出第二港口，據瞭解係爲抵抗彰濱工業港而顯示者，尚無實際計畫。台中港「位置居中」極爲重要與難得。若能藉研建煤炭儲運中心之機會，使之成爲現代化貨櫃港，對我國長期經濟價值，實無法計算。屆時我台灣有北、中、南區三個足敷需要之大貨櫃港。實現我政府多年夢寐以求之北、中

、南區均衡經濟發展計畫。以後再漸及東區經濟發展。屆時環島鐵路運輸功能亦隨之發揮，預料亦可能減輕我政府對高速公路之再投資。本建議分爲二案，第一案航道緊鄰大肚溪取060°航向進港；第二案取南北航向進出港與第一港口合而爲一。分析第一案之要點如下：

1. 第二港口之位置，採台中港原顯示之位置。
2. 取060°之航向進港，緊鄰大肚溪河口，設風向爲NE進港時左前15°頂風，曾與台中、高雄二港引水人員及少數貨櫃船船長等有關人員研究均認爲可以安全進港。
3. 一進內港口右側，概可建造靠泊二十五萬噸級煤船碼頭，二十萬噸級煤船碼頭及十五萬噸級煤船碼頭各一座。再向右（指進港方向）轉建駁船碼頭，俾資船運燃煤至需要之地。
4. 煤碼頭後方建廣濶之堆煤場與火力發電廠，達到卸煤進場之目的。
5. 進內港口左側，作中油公司保留區，成爲最好之獨立危險品碼頭區，爲他港所不及。
6. 無工程技術困難問題，濬填工程較大，如能調集各港務局之挖泥船，參加工作既節省投資，又可縮短工期。
7. 當航道挖至十二公尺水深時，即可提前進泊貨櫃船進港作業。
8. 貨櫃船進港後，於冬季時頂風靠離碼頭對船之操作亦稱便利。
9. 如採此案時，最大之顧慮爲：
   (1) 沿大肚溪北岸建河堤及伸入海中較長之防沙堤，必須有足夠之強力，以防洪流冲毀及堤根安全之保障。
   (2) 原溪水出口後向兩邊擴散，有疏流作用，若在北岸建堤形成束流作用，將有何種結果，應請工程人員作好模型試驗等，以策安全。
   (3) 北岸建堤洪水來臨時，南岸是否有漲水淹地情形，是地有無居民與其他建設均須預爲顧及，妥爲規劃與設計。

10.原一港口改善計畫延長北防波堤一項，爲獲得較好之港外錨地計，仍宜繼續辦理。

11.附第一案示意圖。

第二案分析要點如下：

1.採航向180°進港，外港口與原港口合而爲一，進港時左後45°順風進港，順風將順流，船身有往外壓情形，須快俥前進，仍相當危險，實未達成安全進港之要求。

2.本案將破壞台中港原有之改善港外錨地之計畫。

3.本案與第一案比較最大之優點，節省投資約近百分之五十。

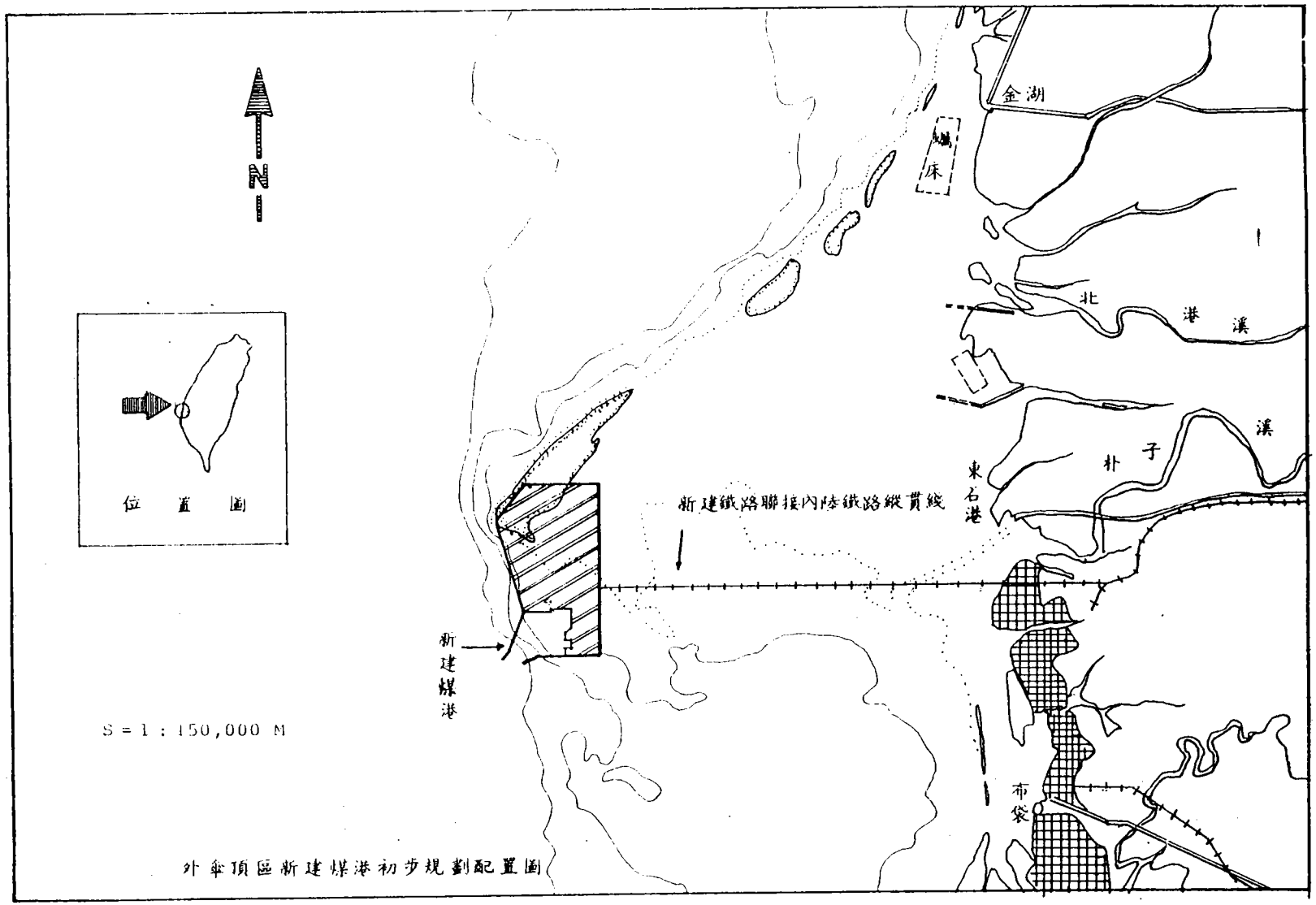
4.港內之佈置與第一案相同。

5.附第二案示意圖。

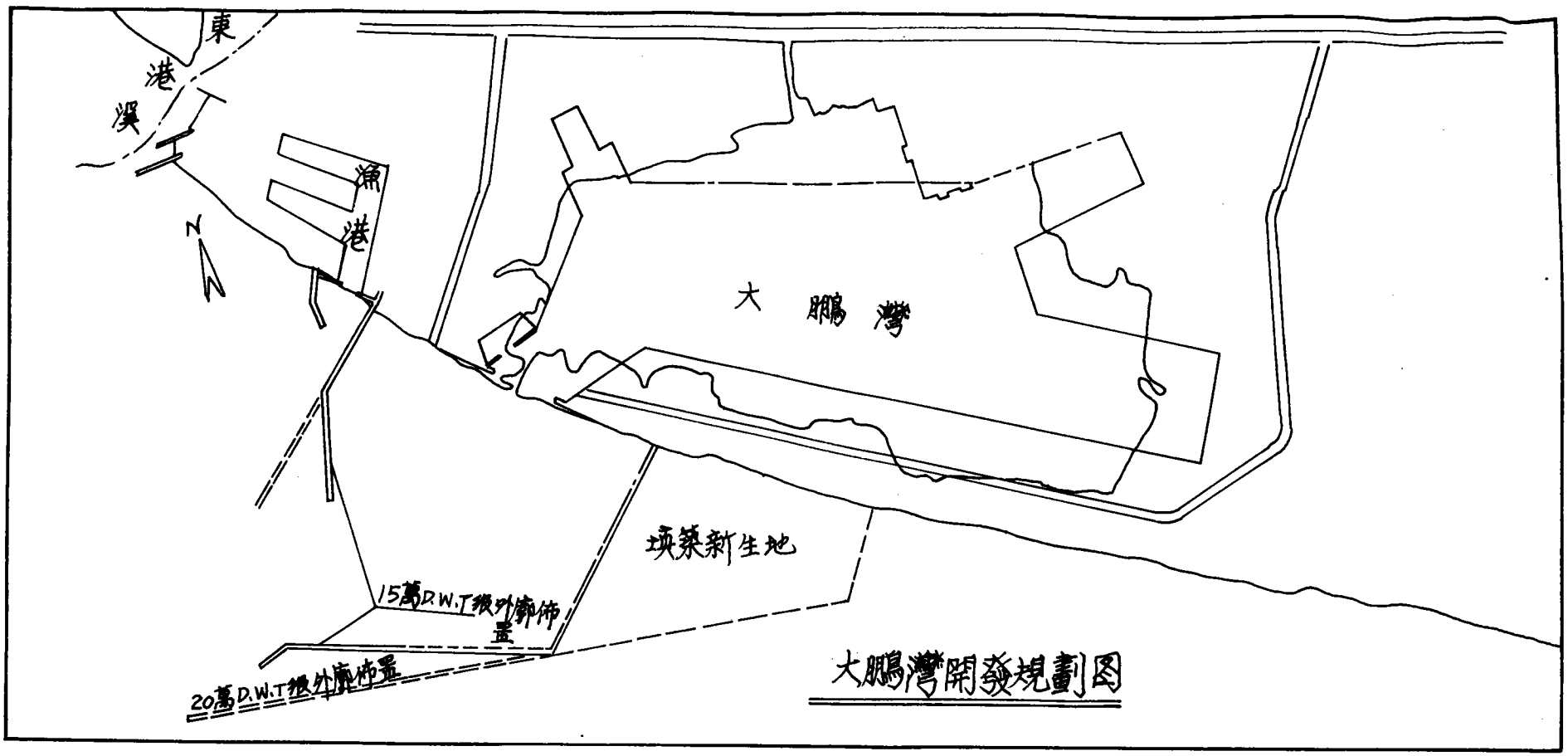
我國當前急廹需要中部有一現代化之貨櫃港，如台中港開闢第二港口成功時，即可解決此一重大事項。故所建議之本案，理應盡全力解決已預料之問題。即使投資較多而所獲得之效益頗鉅，亦應迅速作成決定。本案如能實現時，則中部煤炭儲運中心；中部現代化貨櫃港；以及減少台電公司投資等三大問題，同時獲得解決，誠爲一良好之整體規劃案。

五、結　語

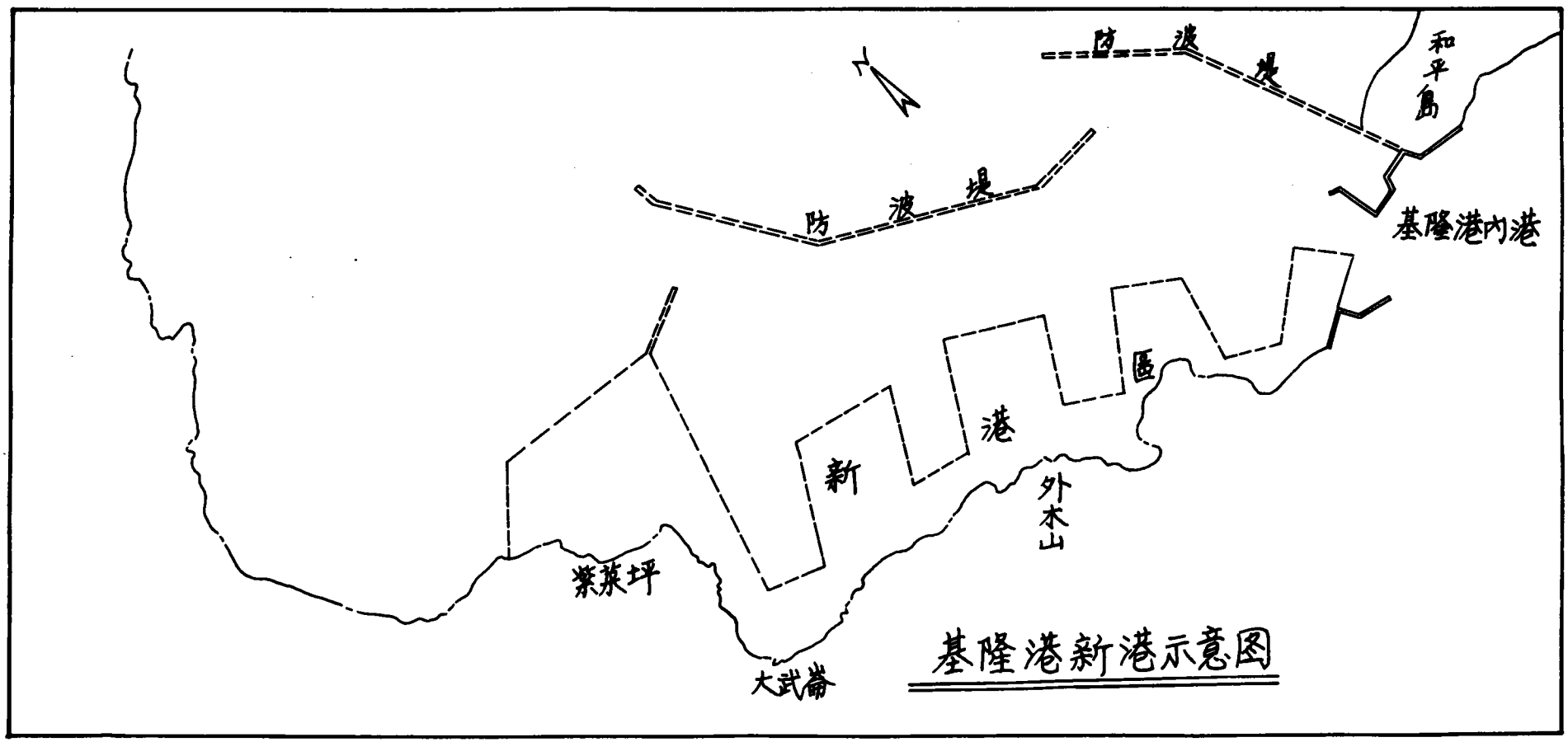
基於國家整體利益之觀念，將以上已發現之五個個案（四項一至五）能集體研究，評估比較後作最後之決定成爲整體規劃方案，亦爲港灣技術研究所召開此次討論會之一大收獲。此後應視現有之五個國際港爲一港，建立此種觀念，由港灣技術研究所綜合整理，產生制度性之整體規劃方案，始爲具體之作爲。吾人均知日本有區域性港灣建設局之設置，在某一區域範圍內之各港建設計畫，均由港灣建設局，以整體規劃之觀點而從事計畫。我國實宜參考研究成立類似之機構，俾使港埠整體規劃建設可以落實。



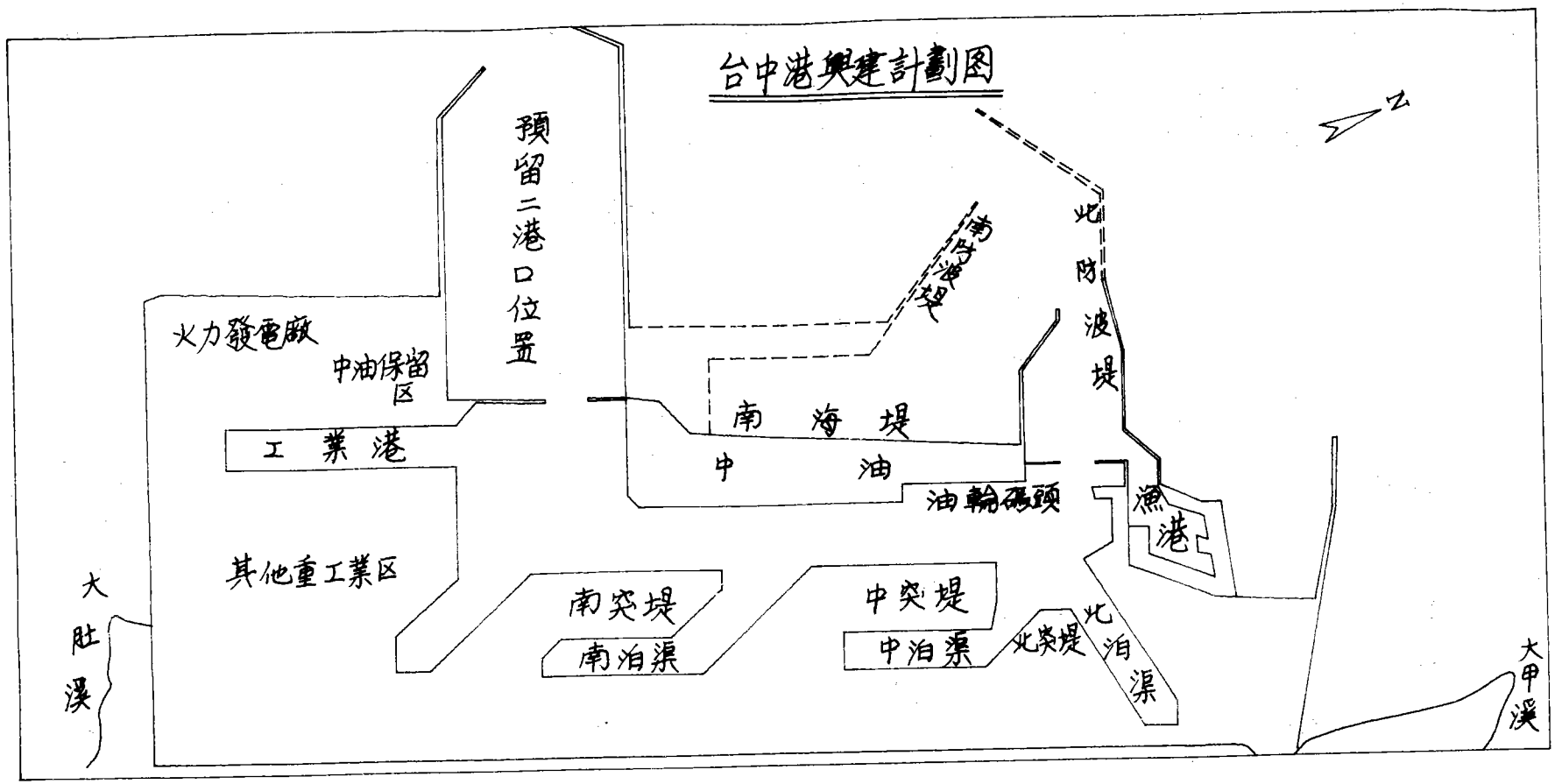
外傘頂區新建煤港初步規劃配置圖

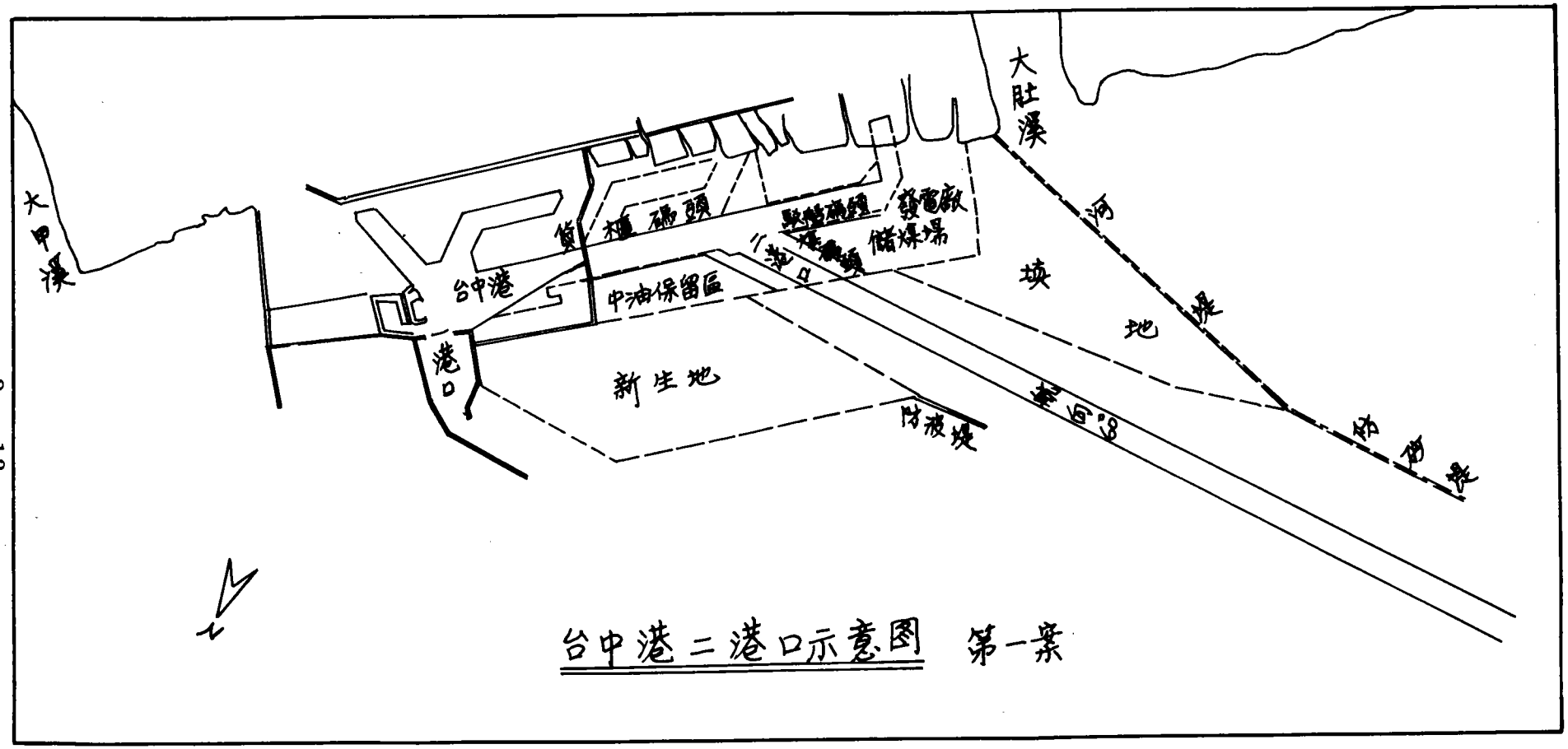


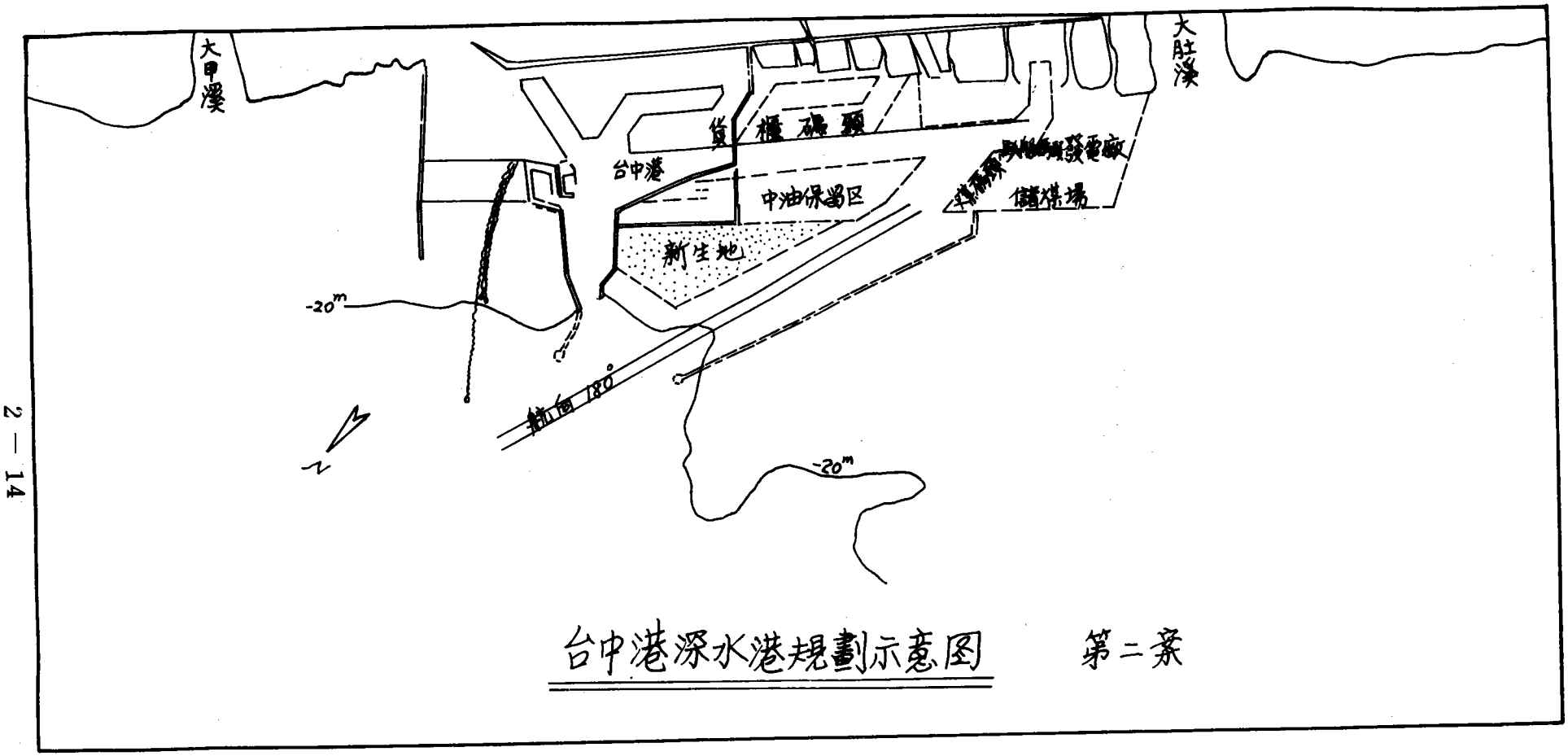
大鵬灣開發規劃图



基隆港新港示意图


台中港興建計劃图
預留二港口位置
火力發電廠
中油保留区
工業港
其他重工業区
大肚溪
南海堤
中油
油輪碼頭
北防波堤
漁港
南突堤
南泊渠
中突堤
中泊渠
北突堤
北泊渠
大甲溪


大肚溪
大甲溪
台中港
港口
貨櫃碼頭
中油保留區
新生地
防波堤
發電廠
儲煤場
填地
堤防
台中港二港口示意图 第一案



台中港深水港規劃示意图　　第二案

建築深水港之研究

李　連　墀

中國貨櫃運輸公司　董事長

目　　錄

一、前　　言

二、深水港之功能

三、國防經濟與交通應整體配合建設

四、我國現有國際港口作業能量探討

五、建集中性深水港不適合我國需要

六、建深水港考慮之條件

七、結　　語

建築深水港之研究

李　連　墀

中國貨櫃運輸公司董事長

一、前　　言

港口、船舶與貨物爲構成海運之三大要件，港口居於船與貨之間，成爲海陸運輸之樞紐。如欲建港，必須先考慮船與貨兼有之情形。換言之，建港首須審度經濟貿易發展之需要，而後決定是否興建或何時興建。吾人均知任何建設，均應考量其投資效益，建港亦不例外。我國目前在台灣有五個國際港口，據評估，已有足夠之能量，以配合國家經貿發展之需要。荷蘭港口專家建議我國建築深水港，應就我國實際情況，研究其需要性與經濟性，尤應以審愼之態度，提出建言。謹就管見所及，提報如次。並擬首先研究是否需要後，再研究如何建築，採兩段式研報之。

二、深水港之功能

深水港可以進出大噸級之船舶，其單位造價較低、運量較大、運費亦低，以較低成本之運輸，獲得多量所需要之物資，乃深水港之重要功能。竊諸二十世紀末期之今日，船舶大型化與專業化之情形，已極明顯與普遍，則港口之水深必須配合船舶需要而加深。連墀約於二十年前至荷蘭鹿特丹港考察時。見該港已有二十萬噸級油輪碼頭，於二十四小時內，卸完一船油料。並正在濬港、增加水深，目的使四十五萬噸級油輪可以進港作業。世界各國亦早已注意建築深水港問題，尤以資源缺乏之國家爲然。但各國均係根據自己國家之實際需要，將造船、建港、貨運與投資等，作綜合之考量，配合國家經貿之發展，達成經濟有效運輸之目的，憑以研定建築適合需要之深水港口。連墀

亦本此着眼點，研討此案並作建言。

三、國防經濟與交通應整體配合建設

國防、經濟與交通等三方面建設，須互相配合、互相支援，以達到整體建設，發揮投資效益，產生國家統合利益。本此大原則以言建築深水港，應爲各方面所接納。試察我國以往二、三十年來建港情形，雖已表現其積極之精神，對國防、經濟與交通亦有良好之貢獻。但稍加探討，便不免有「各自爲政」之嚴重問題，此亦爲衆所公認者。不僅交通部門與經濟部門各自研建港口；即交通部門所屬之各港，亦有自行其事之現象，以致錯失者有之。而今研建深水港乃國家重大建設之一，可否請 大部分函國防部與經濟部，以瞭解各該部門未來之需要。並請其提供應在何時？何處？建築何等深度港口之意見，以求周延。然後再從事於此項國家重大建設。

四、我國現有國際港口作業能量探討

我國現有高雄、基隆、台中、花蓮及蘇澳等五個國際港口，以進口之原油、礦砂、煤炭及穀類等四類大宗物資，探討各港卸船船席，是否已能配合生產或耗用之需要，以評核其能量如下：

㈠以進口原油而言—在高雄港二港口區，港內有十萬噸級油輪碼頭二座，港外南防波堤左側，有十萬噸級及二十萬噸級油輪浮筒各一座。桃園外海亦有十萬噸級油輪浮筒一座。以中油公司自建十艘十萬噸級油輪，租由陽明與台航等二船公司營運方式（有時亦租用外輪）運進原油，除供經常用量外，並有計畫存量，進口原油之運作極爲順暢。如中油公司有增產計畫時，在高雄外海增設三十萬噸級油輪浮筒與在桃園外海增設二十萬噸級油輪浮筒各一座，料可解決供油問題，而無另建深水港之需要。

㈡以進口礦砂而言，中鋼公司之煉鋼廠，位於高雄港內，建有十六公尺水深碼頭一座，每船次運量約十二萬噸，今（七十四）年約需六百五

十萬噸，岸上所裝設之卸礦砂起重機，效能甚佳，發揮船運最佳效率。故其原料運費成本，相當低廉。運進之礦砂，卸至儲存場，直接輸送煉鋼爐內，甚爲便捷。中鋼正依計畫擴建中，同時計畫建造第二座十六公尺水深碼頭。以中鋼公司完善之建廠計畫，即至該廠需要礦砂九百萬或一千萬噸時，對於原料之運輸，料亦不虞匱乏。與進口原油情形相同，亦無須爲進口礦砂而建深水港。

㈢以進口煤炭而言，煤炭爲我國發電三大主要能源之一（原油、核能、煤炭等三大能源），台電公司按計畫在興達港新建之燃煤發電廠，早已完工發電。另位於高雄大林埔及位於高雄港第五船渠側之南部火力發電廠，亦均已改用燃煤。台電公司爲此，特在高雄港大林埔商港區興建一座十六公尺水深之煤炭碼頭。另在後方（臨外海）闢建一處面積二十六公頃之儲煤場，堆高八公尺，可儲煤九十萬噸。以供給上述三座發電廠所需之燃煤，運補情況，相當良好。另在高雄港內大林埔發電廠臨海前，有預計之十六公尺水深碼頭一座，紅毛港遷村後，即可建造。台電已確定在台中港建燃煤發電廠，台中港務局亦配合延長防波堤，浚深航道，俾便十萬噸級煤船進港下卸。又台電亦有計畫在蘇澳港建燃煤發電廠。就以上情形，台電公司已建及計畫興建之燃煤發電廠，均在港區，所購運之煤炭全數均可直接卸進廠地，供給需用。依經濟觀點，實無需另建深水港，集中下卸後，再用陸運或海運至電廠所在地。

㈣以進口穀類而言—我國現有穀類船碼頭與穀倉分佈情形爲：高雄33號碼頭，水深十公尺半，四萬噸穀倉一座，下卸大、小麥及高糧等。44號碼頭水深十公尺半，四萬噸穀倉一座，下卸黃豆、玉米等。71號碼頭水深十四公尺，八萬噸穀倉一座，爲民營之遠東倉儲公司建造，作下卸黃豆之用。基隆港西30號碼頭，水深十公尺半，五萬零五百噸穀倉一座。台中港1號碼頭，水深十三公尺，六萬噸穀倉一座，爲遠東倉儲公司建造。尚有高雄港已開始建造72號碼頭，水深十四公尺，八萬噸穀倉一座。台中港亦已決定於七十五會計年度

（七十四年七月一日開始至七十五年六月三十日）於29號碼頭建六萬噸穀倉兼作轉口業務。以現有之港埠設備，如對採購與運輸作較佳之調配管理，當可確保最有效之運作，無需更深之碼頭。況穀類進口受巴拿馬運河所限，亦無更深碼頭之必要。

基於上述情形，我國現在進口之原油、礦砂、煤炭及穀類等四類大宗物資，運用現在五個國際港口之設施，卸儲所需數量之各項物資，其作業能量綽有裕餘。

五、建集中性深水港不適合我國需要

荷蘭鹿特丹港，不論在已往傳統式雜貨船運輸時代或今日貨櫃運輸時代，其吞吐量之大，爲世界各港口之冠。港域廣大，港內水深，前已述及，二十五萬噸級至四十五萬噸級油輪，早已可進港作業。更有大量穀類進港，與原油等大宗物資，經由該港轉運至內陸東歐國家，成爲全球有名之集散港（即轉口港）。在我國今日台灣爲零縱深之情形下，未可以相同之觀念而建深水港，此其一。

自第二次世界大戰後，軍事空中攻擊力量大增，發展迄今，幾至無遠弗屆。配合空中偵察能力，任何國家其重要之國防與生產設施，包括地面與地下者，幾無隱藏之處。故各國之一般建設，捨此於不顧，而專注於經濟着眼。將其國家缺乏之物資，船運至目的港後，採卸船進廠即時用於生產之途徑，而無須一再搬運，爲最經濟者。我國必須採此觀念，以實現港區即廠區。如高雄港內，有中鋼、中船、中油及台電等四大國營公司工廠，已有低生產成本之良好範例，揭諸於吾人面前。實不宜另建集中性深水港，而發生進口大宗物資先集後散之情形。尤其我國仍處於對匪作戰情況，萬一遭受破壞，則均成癱瘓，此其二，吾人不可不愼重考慮。

六、建深水港考慮之條件

如我執政當局，考慮建國政策，決定建深水港，我交通單位須行

遵辦時，茲就管見，請考慮以下各點：

㈠目的—建港之目的，應作較明確之揭示，以利規畫。如支援現時需要，而建集散港或爲大量屯備，大量下卸港；或兩者兼顧等，其規畫作業，則有不同。如爲一項物資；或多項物資而建港；其港址與規畫，亦有不同。或軍事與經濟兼顧應明示其目的。

㈡港址—即港口之位置，如欲選擇一處無缺點之集散性深水港，實甚困難。依理應在西岸中部區段，選一位置建港，以縮短南北運輸距離，爲最經濟之位置。但港址將因建港之目的，有不同之選擇。

㈢投資—前已述及，投資績效不能忽視。如水愈深，投資愈多。水深不當，淺時大船不能進港，深時大船進港，艘次不多，均造成浪費投資。港址不當，工程困難，投資必多；又港址不當，內陸運輸困難，或內陸運輸不堪負荷，必增加建港外之投資。凡此均應愼縝研究。

㈣建新港或改建現有港—如改建現有港能達成政府目的時，自較經濟易行。如無可能，則必須新建，但須作比較研究。

除以上四項較大重點外，至於運量與運距，對於使用船舶噸級有密切關係，事先應一併考慮。如以煤炭爲例，計算每年需要量算至公元二千年。由澳國、美國、加拿大及南非等國家進口，預計向各國採購之數量，應估計相當準確，憑以計畫使用何等噸級之船舶，由何處運來，作最佳之配合，方能使進口原料運輸成本降至最低。

七、結　　語

建築十八公尺至二十五公尺水深之深水港，使十五萬噸級至二十五萬噸級大宗貨船自由進出，應爲我國所需要之合理深水港。應於何時、在何處建造，須明確揭示建港目的，而定建港目標，以及建造新港或改建現有港口，均需研究妥當後，再以最經濟有效之方法。亦即以投資最少，建造最有效用之深水港，是爲第一階段政策性之研究，謹提供管見如上。至於技術性之第二階段研究，容俟續後提報。

港埠運量預測及最適能量之決定

吳　榮　貴

國立臺灣海洋學院航運管理學系

教授兼系主任

港埠運量預測及最適能量之決定

吳　榮　貴

國立台灣海洋學院航運管理學系教授兼系主任

摘　要

針對港埠規劃者進行港埠運量預測的需要，本文整理了四種港埠運量預測的方法。結果發現：經濟計量模型，移轉配額模型及港埠運量分配模型等三種方法的應用都有相當大的限制與缺陷。本文主張在進行全國性的整體港埠規劃時，以採用結合港埠運量分配模型及最適港埠能量模型的預測方法爲宜，全國各港埠的最適能量及運量在這個模型中是同時決定的。

一、緒論

運量預測是港埠規劃中相當緊要的一項工作。港埠規劃者要能準確地掌握未來進出港的船舶與貨物之種類及數量，才能先期提供適切的港埠設施與能量。否則很容易產生港埠服務的供需失調，造成擁擠或閒置的經濟問題。尤其是港埠投資往往耗時費日，港埠建設完成後又不易挪爲他用，以致港埠服務的供給較乏彈性，使得準確的運量預測更爲重要。

由於未來充滿了不確定性，在人類還沒有靈通的水晶球以前，預測工作是相當艱難的。但無論如何，預測工作總是要進行，然後再在進行規劃時預留彈性，以因應一些意料之外的變化。因此，從事預測工作的人也只有盡人力，儘量講求預測方法，以期降低預測不準確的風險。

港埠規劃者爲規劃港埠設施與能量，而必需要做港埠運量預測時

，究竟如何選用預測方法，進行預測工作？現有預測方法有何需要在今後進一步努力改善的地方？回答這些問題便是本文的研究目的。因此，本文僅擬從事港埠運量預測方法的整理與檢討，而不實際進行預測工作。不過，由於港埠之間競爭的存在，現代的運量預測方法已經發展到港埠運量與能量同時決定的趨勢，因此，港埠能量的決定也在本文一併考慮。

在講求預測方法之前，進出港埠的貨物分類是有必要的。由於貨物種類與包裝的不同，而需要不同種類的船舶運載，從而要求不同種類的碼頭設施。尤其是現代化的港埠發展，大都有專業化的趨勢，這種分類預測更有必要，否則港埠規劃者將無從遵循。

一般最常用的貨物分類方法，是依照貨物裝卸及處理方法不同而加以區分。譬如可以將貨物區分爲油類（含原油或天然氣等），乾散貨（可再依港埠特性區分爲：穀類、鐵礦砂、煤炭、鋁礬土、磷礦石、原木及其他乾散貨等），傳統雜貨(Break-bulk general cargo）及貨櫃化雜貨(Containerized general cargo）等。當然分類可以再細，依資料有無及實際需要而異，根據這樣的分類預測，才能分辨出所需要的港埠設施與能量，諸如：油類碼頭、散貨碼頭、傳統雜貨碼頭及貨櫃碼頭等等。

接下來要講就的是預測方法。傳統式的隱叟卜卦，憑直覺與經驗判斷預測的方法已經少爲現代化的港埠規劃者所採用。另外，一般簡單的順勢推估法（譬如依歷史資料所提供之趨勢繪圖隨手順勢延伸或用簡單的成長率法推估）也已經不再被普遍地利用，主要不是因爲太簡單，而實係未考慮到一些理論因果關係而較乏說服力。目前較爲一般採用的，可以說是較爲科學化的計量模型。本文即着重在這種預測方法的探討。

爲了方便起見，特將被用於從事港埠運量預測的方法整理爲四種，分別安排於本文的各節加以檢討。第二節先檢討經濟計量模型（Econometric model），第三節再探討一種所謂的「移轉配額模型」(Shift-Share model）的區域經濟預測方法，第四節檢討所謂的「港

埠運量分配模型(Port traffic allocation model)，最後在第五節提出結合港埠運量分配模型與最適港埠能量模型的預測方法。本文的結論則在第六節提出，並列出一些今後有待努力的方向，作爲研究建議。

二、經濟計量模型

經濟計量模型是最常被採用的港埠運量預測方法。這種方法是利用統計迴歸分析(Regression analysis)建立運量方程式加以預測。一般的模型是利用實質國內生產毛額(Real gross domestic product)來解釋港埠運量，其計量模型若用直綫式可以表示如下：

$$Q = a + bGDP + E \quad \cdots\cdots (2.1)$$

Q爲港埠運量（可以區別爲進港或出港運量），GDP係實值國內生產毛額，b爲該變數的係數，E爲殘差項，a爲截距。a及b兩項參數(Parameters)可以用普通最小平方法(Ordinary Least－Square Method)加以推估。

在建立了上述計量模型之後，接下來的步驟便是利用該模型計算出預測運量。在程序上是要先對解釋性變數（如GDP）加以預測，然後再將該預測值代入模型而得知預測運量。由於一國的國內生產毛額(GDP)的預測牽涉較爲深入，而且還包括有政府的政策與計劃在內，因此UNCTAD (1978)建議，港埠規劃者不需對之加以預測，而直接採用政府經濟計劃機構的預測結果即可。因此，祇要有這項預測資料可用，港埠運量預測工作就較爲簡單。

在求得預測運量之後，便可利用一般用以計算最適港埠能量的方法求算所需碼頭數。最適碼頭數的計算係以滿足船舶等候成本及碼頭閒置成本之和爲最低，或是不管閒置與否，船舶在港及碼頭成本之和爲最低的條件爲原則。前一方法是一般常用的，譬如交通部運輸計劃委員會（民國65年），後一方面如Noritake & Kimura (1983)。

上述簡單的經濟計量方程式當然還可以增加一些其他的經濟與社會變數做爲解釋性變數 (Explanatory variables)，以增強模型的解釋能力。不過由於上述僅包括國內生產毛額的模型大都已能滿意地解釋港埠運量，而且若增加其他解釋性變數，在進行預測時亦增加了先預測該變數之未來數值的工作，因此很少再將該模型予以複雜化者。但是到是有另加一港埠運量的遞延變數 (Lagged variable) 的模型，值得介紹。

利用港埠運量的遞延變數的用意，是在考慮港埠能量擴充或作業效率提高對運量的影響。中華顧問工程司（74年）即是利用這樣一種模型，來預測基隆港散貨的吞吐量。這個模型可以用函數符號表示如下：

$$Q_t = f(GDP_t, Q_{t-1}) \cdots\cdots (2.2)$$

Q_t 及 Q_{t-1} 分別代表第 t 及 t—1 期的吞吐量，後者即是所謂的遞延變數，爲前一期的吞吐量，本來爲考慮港埠能量對運量的影響，可以建立如下的模型：

$$Q_t = g(GDP_t, K_t) \cdots\cdots (2.3)$$

K_t 代表港埠能量，可以用船席數目或其他衡量港埠能量之變數測量之。但因爲一般不易找到適當的時間數列資料代表 K_t，故有找尋替代變數之必要。由於港埠當局通常會依照運量成長趨勢在短期間提高作業效率或在長期間擴充船席，如果再假定最重要的因素是最近前一期的運量，則可以得到下列關係式：

$$K_t = h(Q_{t-1}) \cdots\cdots (2.4)$$

最後將 (2.4) 式代入 (2.3) 式，即得到 (2.2) 的預測模型。該模型估計結果，如果 Q_{t-1} 在特定的水準之下是顯著的，則表示該因素確屬重要。若是不顯著，則說明能量因素並不重要，可以加以刪除。

上述經濟計量模型最大的缺陷在於忽視了港埠之間的競爭。對於那些大宗散貨而言或許仍可適用，因爲該等散貨可以大量利用海運，其內陸運輸成本反較高昂，所以貨主會固定使用距其內陸目的地最近的港埠輸出入，腹地也較爲分明，被稱爲「繫固的貨物」（"tied" cargo）。不過對於流動性的貨物（"footloose" cargo），則必需要考慮港埠間的競爭，雜貨即是屬於這類貨載，尤其是貨櫃化雜貨，其流動性更強，更不宜僅利用特定港埠的資料從事預測。

經濟計量模型是可以加以改進以考慮港埠間的競爭的。改進的方法是在上述模型中納入一些競爭港的特性變數（譬如競爭港的能量、裝卸效率或運量），以建立較爲完整的模型。如此將需要一個聯立方程式來同時決定能量與運量的問題，然而却仍未見有這方面的嚐試。除了所謂的「移轉配模型」一般的努力方向大概都是朝向建立一種所謂的「港埠運量分配模型」，將全國預測總運量分配於各個競爭港。這兩個模型分別在第三及第四節介紹。

三、移轉配額模型

移轉配額模型（Shift-share model）是被用來從事港埠運量預測的一種區域經濟預測方法。Marti（1982）曾利用此預測波斯頓（Boston）港之運量，接着 Pelzman(1984) 在比較了幾種區域經濟預測方法之後，發覺利用這個模型來預測查爾斯頓港（Charlston ports）的出口運量最爲適宜。中華顧問工程司（民國74年）也用來預測基隆港一般雜貨的進出港運量，所得到的結果也頗令人滿意。根據 palzman（1984），用移轉配額模型來預測某一特定港埠的運量時，其模型可以表示如下：

$$q_{t+n} = [R_{t,t+n} + C(r_{t-n,t} - R_{t-n,t})]\, q_t \quad \cdots\cdots\cdots (3.1)$$

q_{t+n}代表預測 t + n 年該特定之吞吐量；$r_{t-n,t}$爲該港 t − n 至 t 期間的吞吐量成長率（定義爲 q_t/q_{t-n}）；$R_{t,t+n}$ 爲預測 t 至 t + n 期

間全國總吞吐量的成長率（定義爲 q_{t+n}/q_t）q_{t+n} 及 q_t 分別代表第 t + n 及 t 期全國總吞吐量；$R_{t-n,t}$ 爲過去 t − n 及 t 期之間的全國總吞吐量的成長率；C 爲常數，用以調整過去及未來數值之間的差異。

移轉配額模型的基本假定是:某一特定港埠與全國總吞吐量間在 t − n 及 t 期之間的成長率差異在未來的 t 至 t + n 期間保持不變。配額 (Share) 的成份是 $R_{t,t+n}$，而移轉 (Shift) 的成份，則用 $r_{t-n,t}-R_{t-n,t}$ 來代表。後者，已經考慮到該特定港與全國進出港總吞吐量成長之差異。若該項數字爲正值，則代表該港的成長較爲快速，若爲負數，則成長較爲緩慢。

移轉配額模型的使用要特別注意其潛在的缺陷，因爲這個模型並不如上述經濟計量模型，導出港埠運量與其他經濟或社會變數的關係充其量也只不過是在分析各港埠吞吐量的成長因素之消長而已。因此，任何結構性的變動與各港埠條件的改變都未能掌握，是一大缺陷。也因而僅能適用於較短期間的預測，或是港埠及其腹地間的條件較無變化的場合。再者，這個模型也無力從事新港的運量預測，因爲其預測完全要依賴歷史資料，而新港則無資料可循。

有鑑於上述經濟計量模型與移轉配額模型的一些缺陷，尤其在面臨新港規劃時，大都無能爲力，因此乃有所謂「港埠運量分配模型」的設計，這將在下一節加以探討。

四、港埠運量分配模型

利用運量分配模型對各港運量加以預測需要兩個步驟。第一個步驟是先預測全國進出港運量。然後再將此總運量利用運量分配模型加以分配至各港而得。全國進出港運量可以利用前述經濟計量方法加以預測，不再贅述。而運量分配模型則較爲深入，有詳加介紹之必要。

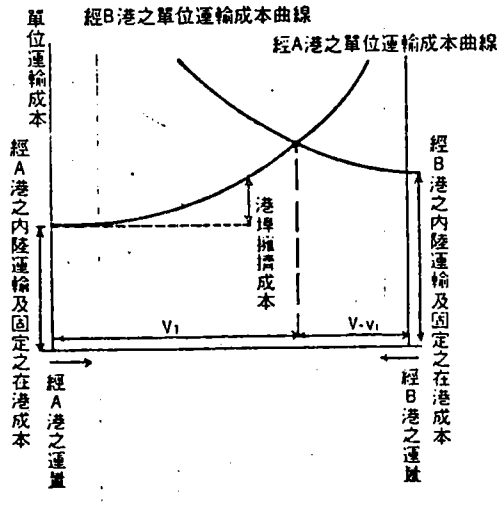
運量分配模型的建立與使用已經相當普遍。本文擬介紹 Gleaue (1981) 所發展出來，而由吳榮貴（民國75年）加以修正應用於台灣

地區之港埠運量分配的模型。

港埠運量分配模型實際上是修正公路網最低成本的路綫指派方法，再加考慮港埠特性而來的。假定貨主會依循最低的運輸成本託運，如果不是的話，會一直調整其路徑到均衡狀態爲止。貨主在決定選用任一港埠時，將會考慮其託運路徑的總運輸成本，包括：內陸運輸成本、港埠費用及貨物裝卸成本、船舶在港時間成本及海上運輸成本等項。吳榮貴（民國75年）考慮台灣地區港埠特性，認爲海上運輸成本各港相差不大，乃將之省略。同時並依 Gleave(1981) 設定內陸擁擠成本不因港埠間運量重分配而有所變動。如此假定之後，便可將全國依工商業中心所在劃分爲若干區，然後將預測得之各區起訖區的運量依最低成本路徑分配予各個競爭港埠。

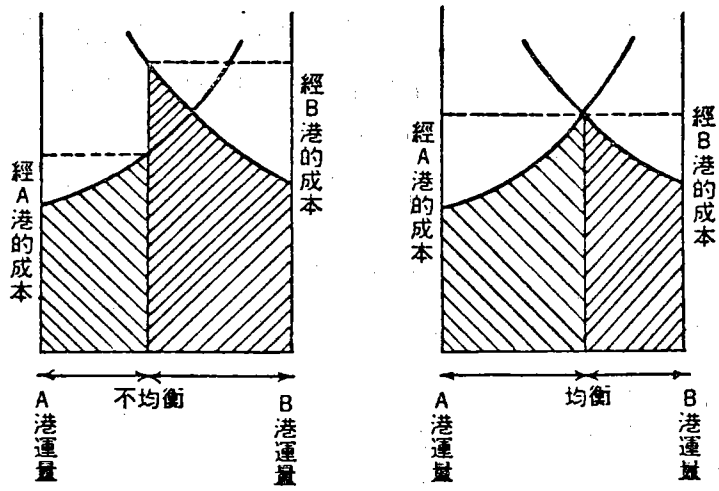
總運量分配至各港之均衡狀態可以用圖 4.1 說明。該圖係利用兩個港埠競爭運量的情形爲例。當經由 A 港之內陸運輸成本較利用 B 港爲低時，若有越來越多的運量經由該港進出，則其港埠擁擠成本會提高，但 B 港之擁擠成本則相應下降。如此一直到利用 A 港的總成本等於利用 B 港爲止，此時不論用那一個港，運輸成本都相等，而沒有改變路徑的誘因。實際上，如圖 4.2 所示，當兩條成本曲綫下的總面積爲最小的時候，即達均衡狀態。

圖 4.1　港埠運量分配的均衡狀態



資料來源：吳榮貴（民國75年）第 9 頁

圖 4.2　均衡與不均衡的運量分配比較圖



資料來源：吳榮貴（民國75年）第10頁

港埠運量分配模型非線型規劃問題之目標函數可以設定如下：

$$\text{Min. } TC_s = \sum_i \sum_j q_{ij} \left(CI_{ij} + CH_j + CP_j \right) \cdots\cdots (4.1)$$

TC_s 代表所有各區之貨物利用全部港埠之總運輸成本；i 及 j 分別代表第 i 區及第 j 個港；q_{ij} 則係經由第 j 港進出之第 i 區的貨物量；CI_{ij} 是其單位內陸運輸成本；CH_j 爲第 j 港之港埠及貨物裝卸費用；CP_j 係第 j 港每單位貨物之船舶在港成本。這項船舶成本係用下列公式計算而來：

$$CP_j = C_{sj} T_j (\overline{n}_{sj})_k / Q_j \cdots\cdots (4.2)$$

C_{sj} 係一艘船舶在第 j 個港的每日固定成本；T_j 是在該港每年的工作日數，$(\overline{n}_{sj})_k$ 爲平均在港船舶艘數，下標 s 及 k 分別代表船席數目及 Erlang 分配面數；Q_j 則是第 j 個港的分配運量。

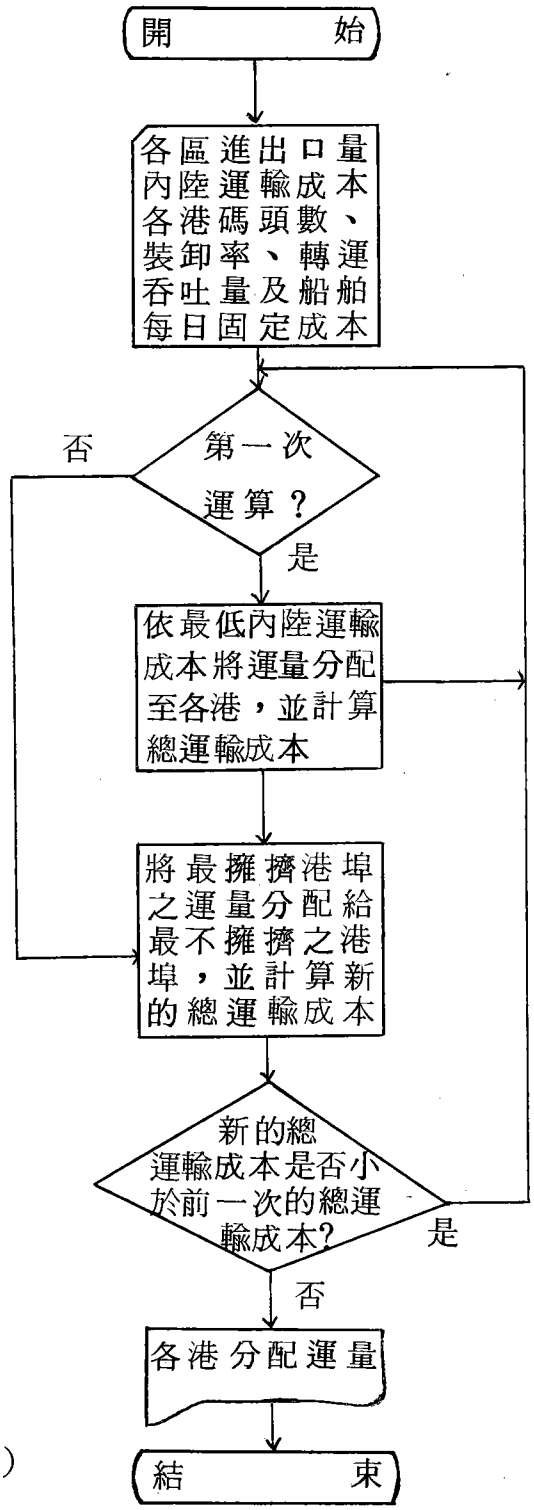
平均每日在港船舶艘數決定於船席數目、貨物裝卸速度及吞吐量等等因素。Noritake and Kimura(1983) 引用 Cosometemos 的公式計算，這個平均在港船舶艘數 $(\overline{n}_s)_k$ 如下：

$$(\overline{n}_s)_k = (\overline{n}_{w,s})_k + \overline{n}_{b,s} = \frac{a^{s+1}}{(s-1)!(s-a)^2}\left[\sum_{n=0}^{s-1}\left(\frac{a^n}{n!}\right) + \frac{a^s}{(s-1)!(s-a)}\right]^{-1} \times \left[\frac{1+\frac{1}{k}}{2} + \left(1-\frac{1}{k}\right)\left(1-\frac{a}{s}\right)(s-1) \times \frac{(4+5s)^{1/2}-2}{32a}\right] + a \quad \cdots\cdots (4.3)$$

a 爲港埠貨運的密度 (density of traffic)，亦即 $a = Q/RT$，其中 R 是每船席每天能夠裝卸的貨物量；T 爲港埠每年工作日數；S 代表船席數目；$(\overline{n}_{w,s})_k$ 是平均每日在港等候船舶艘數；則 $\overline{n}_{b,s}$ 是平均每日碇泊在船席之船舶艘數。

港埠運量分配模型係利用非線型規劃方法反覆的計算出當成本曲線下的面積爲最小時的均衡解。在第一次運算中，係先將起訖運量矩陣依照最低內陸運輸成本的路徑加以分配予各個港，然後將各港分得之運量加以儲存。因爲這種分配的結果往往會造成某些港埠的擁擠，故最低成本的路徑會因而改變，這個時候須重新計算在港成本，而得到一套新的最低成本路徑。然後再依新的最低成本路徑將運量予以重新分配，而得到新的運量分配。如此反覆運算一直到得到成本曲綫下之面積爲最小的運量分配組合爲止。然後將這個結果加以測試，確定已達均衡狀態，則停止蒐尋步驟，列印出各港分配運量。這個模型可以用圖 4.3 的流程加以表明。

圖 4.3　港埠運量分配（PTA）模型流程圖



資料來源：
吳榮貴（民國75年）
第11頁。

上述港埠運量分配模型實際上並不是一個完整的模型。除了有些技術性有待改進的地方，將在第六節整理提出以外，最大的致命傷在於其僅是個考慮海運需求面而未容納供給面的一個模型。因爲這僅係從需要面來進行託運路綫的選擇；也就是說：只要有貨要經由一個港埠進出便會有船舶彎靠。這顯然與現代化的貨櫃船不彎靠某些港埠的實務不符。目前在應用這種模型時，唯一將供給面納入考慮的僅有將貨櫃船不彎靠的港埠不納入運量分配模型操作，若該等港埠或有運量也僅依某一歷史性的資料加以直接分配而已。吳榮貴（民國75年）即是根據其在 Wu(1985) 的研究將台中及蘇澳港的貨櫃不納入正式模型計算，而得到令人滿意的結果。

利用運量分配模型進行港埠運量預測實際上還有個相當大的限制。這主要是因爲該模型是屬於一種短期的模型，旨在既定的各港埠能量之下，求得各港分配運量。如果各港未來的能量未知，則自然無從產生出運量分配。因此，除非未來的各港能量已知，否則港埠運量分配模型是無法做運量預測的。而往往未來能量究應爲若干却又是港埠規劃者所欲知悉者，如此自然無法求得解答。

有鑑於上述限制，一般學者大概都是利用港埠運量分配模型來預測事先擬定的各種不同投資方案下的港埠分配運量，藉以評估各方案之優劣。譬如 Chang, et al (1975) 便是利用這種方法比較探討台灣地區的港埠穀類碼頭之配置。但這種方法所得到的結果並未保証其所配置的各港能量是否就國家整體而言爲最適，充其量僅是幾項投資方案的評估比較而已。Gleave (1981) 乾脆就說：這個模型在評估全國性整體港埠規劃與投資方案時很有用，但所能夠考慮到的方案實在太多了。如果全國有 5 個港各可有增加 0 ～ 4 個碼頭的投資方案可循，則共要比較 $5^5 = 3125$ 種組合！

實際上，與其比較那麼多方案，倒不如依據投資的準則，發展出一套決定全國各港最適能量之擴張軌跡 (Expansion path) 的模型，然後在最適投資方案下，預測各港分配運量，這種模型的發展將在下一節介紹。

五、最適港埠能量與運量的決定模型

對於一個全國性港埠規劃者而言，所要決定的不只是單一港埠的發展，而是全國所有港埠的擴建事宜，或甚至在何處、何時需要新建港埠。港埠運量預測的技術，已經能夠解答這些問題。基本上是融合運量分配模型與港埠擴建的軌跡而成的一套運量預測與能量決定的技術。這也正是本文所要整理與貢獻的，主要係根據吳榮貴(•75年)的模型加以介紹推演。

爲了方便起見，特將這套預測技術所採用的模型區分爲兩個。第一個是短期的「港埠運量分配模型」，簡稱爲 PTA 模型 (Port Traffic Allocation model)。這個模型在已知全國各港之能量及其他特性變數之下，求得各港分配運量，因此是個短期的均衡模型。第二個是長期的「最適港埠配量模型」簡稱之爲OPC 模型（Optimun port Capacity model）。這個模型容納PTA 模型爲一個次模型，再加上全國各港埠的投資準則而形成。可以順著全國各港埠最適擴建的軌跡蒐尋出滿足預測全國總吞吐量之各港最適港埠能量組合及在該最適能量之下的運量分配結果。

最適港埠能量模型是以滿足全國整體運輸系統成本爲最低的條件來決定全國各港之最適港埠能量。這項總運輸系統成本包括(1)與所有港埠有關之內陸運輸成本，(2)船舶在港成本（含等候及碇泊裝卸作業時間），(3)船席成本（含船席閒置及作業時間）等。因此，最適港埠能量模型的目標函數可以表示如下：

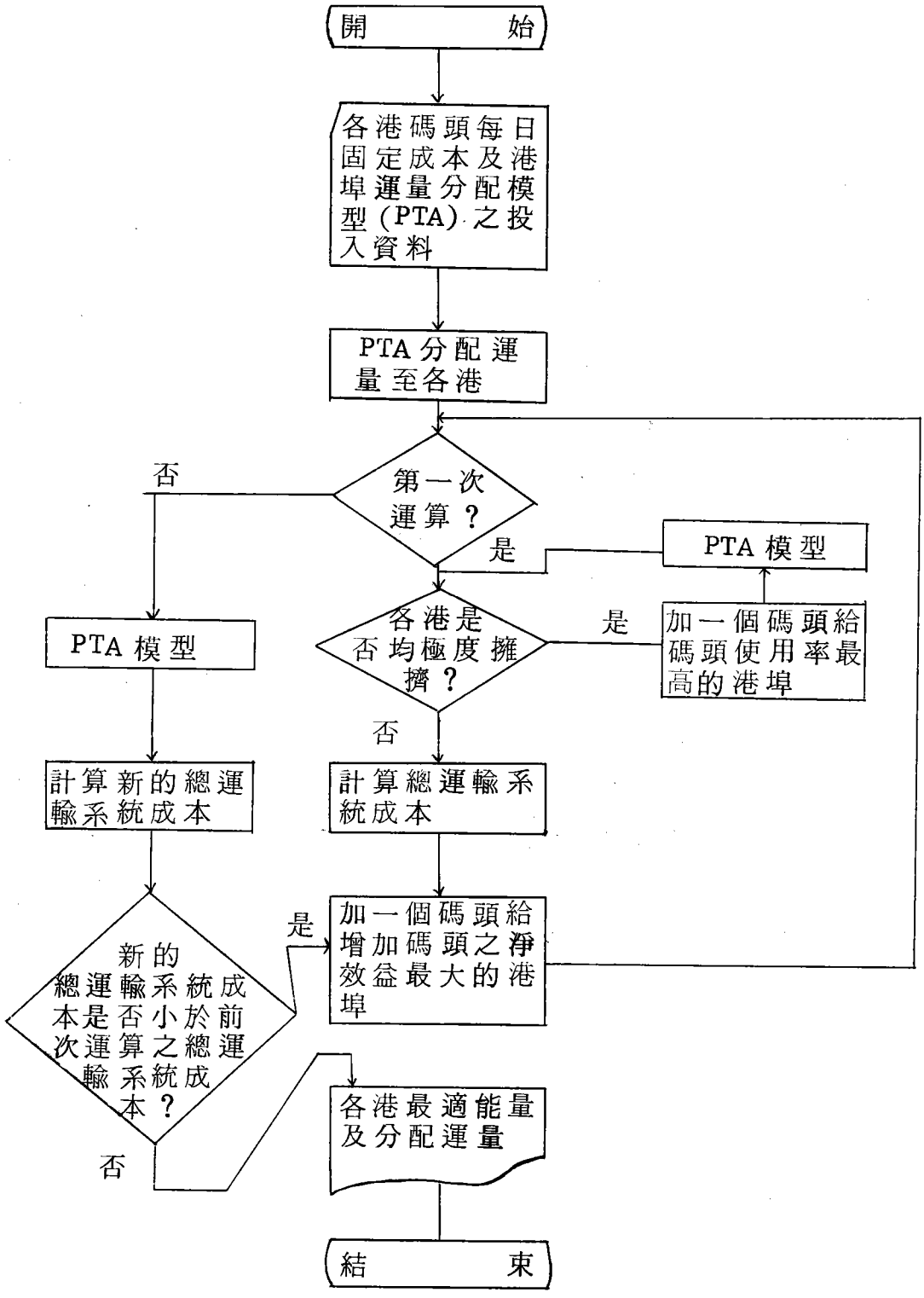
$$\text{Min. } TC = \sum_i \sum_j \left[365C_{bj}S_j + C_{sj}T_j(\overline{n}_{sj})_k + q_{ij}CI_{ij} \right] \cdots\cdots\cdots\cdots (3.1)$$

TC 代表整個運輸系統的總成本；C_{bj} 爲第 j 港碼頭每日固定成本（按全年 365 日計算）；C_{sj} 爲彎靠第 j 港之船舶每日固定成本；T_j 是第 j 港每年工作日數；$(\overline{n}_{sj})_k$爲平均在第 j 港之船舶艘數；k 爲 Erlang 分配面數；q_{ij} 是第 i 個內陸區經由第 j 港進出的貨物量，而 CI_{ij}爲單位內陸運輸成本。

最適港埠能量模型中決定港埠能量擴充軌跡之邏輯基礎，可以描述如下：在起初的階段，各個港埠的船席數目既定，港埠運量分配模型可用來分配最適運量予各個港埠。如果分配到各港的運量都相當的大，以致所有港埠的等候綫都是無窮長，則港埠擁擠成本便無法估算，表示所有港埠能量均不足，有待增加碼頭。在這種情形下，便先增加一個碼頭給碼頭使用率最高、最擁擠的港埠，一直到過度擁擠的狀況解除爲止，模型便可以產生均衡的運量分配。若未碰到上述極端擁擠的情形，運量分配模型便會直接計算出各港運量分配。當然當面臨港埠特性必須在一個港一次增加數個碼頭的情形時，則從其特性，予以不連續的擴充。

在短期間，上述結果雖然是最適的，但在長期間則不一定是最適，因爲若在任一港埠增加船席，可能會降低運輸系統成本。爲檢定這種可能性，乃對增加一個碼頭所得到的淨效益現值（港埠擁擠成本節省與碼頭成本增加之差異，再增減內陸運輸成本的變動）爲最大的港埠加一個船席，然後再用港埠運量分配模型重新分配運量。比較新運量分配下的新運輸系統成本與原先的運輸系統成本，如果前者低於後者，則便再加一個船席到淨效益最高的港埠。這個步驟一直蒐尋到新的運輸系統成本已超過前一次分配的運輸系統成本爲止。這個運輸系統成最低的組合經測定無誤後，即可停止蒐尋。模型在達到這種長期的均衡狀態後，即列印出各港最適碼頭數及分配的運量，也印出在均衡狀態下的總運輸系統成本，茲將最適港埠能量模型的流程圖繪圖如 5.1。

圖 5.1　最適港埠能量（OPC）模型流程圖

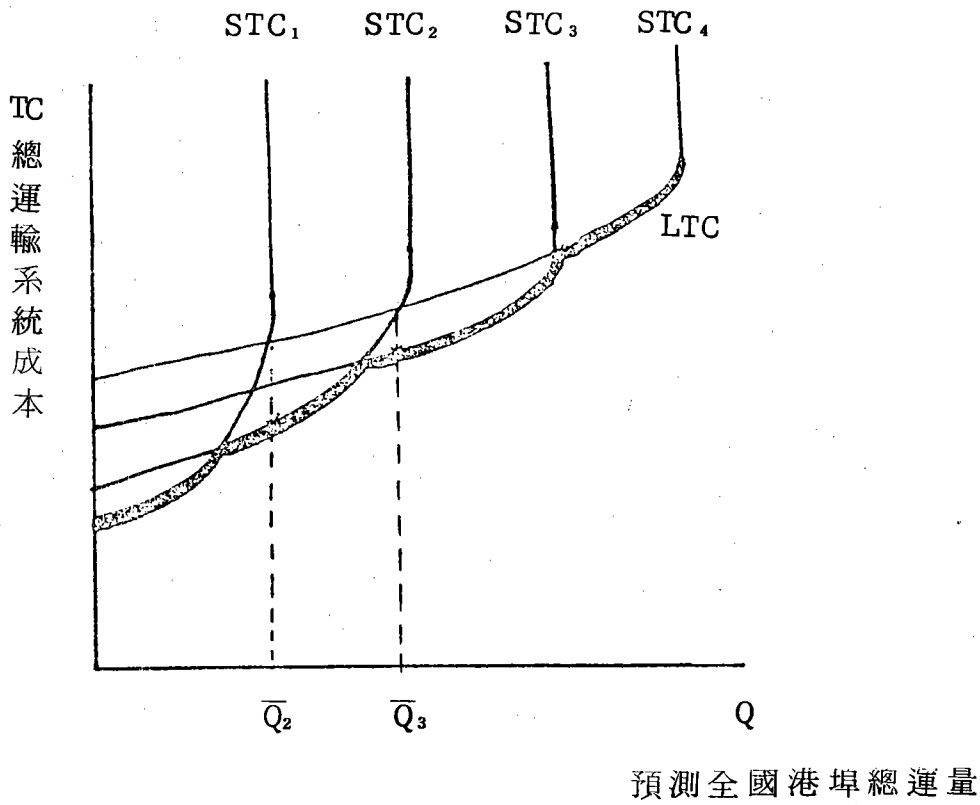


資料來源：吳榮貴（民國 75 年）第 15 頁

在理論上，這套最適港埠能量模型所描述的行爲已爲經濟學開創了一套有別於傳統擁有多個工廠的廠商之行爲理論。在這個模型中，全國性的港埠規劃者的行爲類似一個擁有多個工廠的廠商之生產行爲，其在決定各個港埠的能量應如何擴充時，就好像該廠商在決定各個工廠的規模一樣。唯一不同的是各港的運量（相當於各工廠的生產量）並不是決定於港埠規劃者，而是決定於自由市場的貨主選擇行爲；但各工廠的生產量則係由該廠商自主決定的。也因此，才需要有個比一般多工廠的生產理論還複雜的運量分配模型來決定各港的分配運量。

全國性港埠規劃者利用最適港埠能量模型進行各港埠之能量規劃及運量預測的過程可以用成本曲綫再加以說明。圖 5.2 中橫座標代表預測總運量（含轉運吞吐量及非轉運吞吐量，前者不需分配），縱座標爲總運輸系統成本。STC_1代表在既定的全國港埠規模下（設令爲第 1 種組合）運量分配達到均衡狀態時的短期總運輸成本曲綫。當預測總運量達到$\overline{Q}_2$的水準時，所有港埠能量已達飽和，港埠擁擠成本趨近無窮大，顯示有再擴充之必要。此時若依最適港埠能量模型所提供的投資準則進行擴充爲第2 組港埠規模，其短期總運輸系統成本向右上方移爲 STC_2。若再進行擴建爲第 3 組規模，成本曲綫移至 STC_3，則顯然成本會提高，因此以選用第 2 組規模爲最適當。在這種最適港埠規模組合下，運量分配模型便能產生全國各港預測運量。再者，當預測總運量增加爲$\overline{Q}_3$時，則以採用第 3 組港埠規模爲最適當。因此，從長期規劃的立場言，圖中各短期總成本綫之包絡線即是長期總運輸系統成本綫 (LTC)，以較粗的實綫表示。當然在港埠擴建會有不連絡性的現象存在時，該長期成本綫不一定會那麼圓滑。

圖 5.2　全國港埠長短期總運輸系統成本曲綫



六、結論與建議

針對港埠規劃者爲規劃港埠設施與能量而必要進行港埠運量預測之需要，本文檢討了各種經常被用於從事港埠運量預測的方法，經檢討了經濟計量模型、移轉配額模型、港埠運量分配模型、最適港埠能量與運量決定模型等四種港埠運量預測方法後，可以綜合得到下列結論：

(一)經濟計量模型最常以一國的實質國內生產毛額來解釋港埠運量，進行預測。除了經濟計量模型本身的限制外，目前尚未嚐試納入港埠間競爭因素是一缺陷。另外，由於受歷史資料的限制，這種模型是無法進行新港的運量預測的。

(二)移轉配額模型被証明是較適合於進行港埠運量預測的一種區域經濟

預測模型。該模型已有限度地考慮到港埠之間競爭因素之消長，不過由於純粹是一種成長因素的探索，而沒有任何理論關係的推導，因此使用時要特別小心。更何況任何貿易港埠或區域的結構性變動都無法加以考慮，故僅適用於較短期間無結構性變動的情形。最後，這種依賴歷史資料的模型也無力進行新港的運量預測。

㈢港埠運量分配模型是考慮港埠間的競爭最爲完整的模型。不過總運量仍有賴經濟計量模型或其他方法加以預測再行分配至各競爭港埠。這種模型亦可適用於新港的運量預測，不過最大的限制是在：除非先確定各港港埠能量，否則無法用以進行運量預測，因爲該模型是個短期的模型，僅能在既定的能量下進行運量分配。實務上隨意設定幾種投資方案，然後進行運量分配的方法並不能保証其設定方案爲最適。因此有必要追尋長期各港埠最適能量的擴張軌跡，再進行預測分配運量。

㈣運量預測的發展已綜合運量分配模型與最適港埠能量模型而同時決定全國各港的最適能量與分配運量。這套最適能量與運量的決定模型不但提供全國性的港埠規劃者可在何港進行擴建若干船席之訊息，而且亦可將新港納入規劃，甚至究竟新港適宜闢在何處，均可利用本模型加以評估。這種模型的使用將可大大地解決全國性港埠規劃者所要知道的運量預測與能量規劃問題，其規劃也將因而朝向有效配置全國港埠資源，而避免各港競相爭取國家有限資源而形成浪費的現象。

當然上述結論並不意味著港埠運量預測方法的發展已經達到盡善盡美的地步，今後仍有許多方面需待繼續努力以改進預測方法。茲將改進方向建議如下：

㈠特定港埠的運量預測，倘若由於資料欠缺，無法利用港埠運量分配模型進行而必須採經濟計量模型時，有必要嚐試帶入一些港埠間競爭的解釋性變數，以提高模型的預測能力。此種方法將需要有聯立方程式同時決定港埠能量與運量的問題。

㈡採用移轉配額模型時，最好多採用其他的資料進行佐証的工作，以免結構改變而預測過於離譜。

㈢最適港埠能量及港埠運量分配模型的應用有待進一步的努力方能盡善盡美。這些方面包括吳榮貴（民國75年）及Miklius & Wu(1986)所指出的下列問題：

1. 內陸運輸擁擠成本的考慮。
2. 非市場的成本因素之考慮，諸如金融、港埠稅關、船務作業、貨運承攬、航次頻率等等無法數量化的習慣對運量分配的影響。
3. 內陸區域的貨運分配矩陣的預測需要有較好的方法可以利用。
4. 社會成本有納入計算之必要。
5. 港埠改善之效益究由本國人或外國人享受的問題。
6. 目前的港埠運量模型大都僅係從海運服務的需要面來進行託運路程的選擇，而未考慮海運服務的供給面。也就是說假定：只要有貨要經由一個港進出便會有船舶彎靠。這顯然與現代化的貨櫃船不彎靠某些港埠的實務不符。這一方面有必要在未來將船公司彎靠港埠的經濟行爲納入運量分配模型，而形成一考慮海運供需的完整模型。依循本文所介紹的運量分配模型及Wu (1985)所探討的船舶航綫佈置的經濟性兩種研究方向似可在未來發展出這樣一套完整的模型。

參　考　文　獻

1. 中華顧問工程司，基隆新港及淡水港調查規劃航運及新港運量研究單元報告，中華顧問工程司暨國立台灣海洋學院航運管理學系，民國74年9月。
2. 交通部運輸計劃委員會，台灣地區整體運輸研究，交通部運輸計劃委員會，民國65年12月。
3. 吳榮貴，最適港埠能量與運量分配模型，行政院經濟建設委員會綜合計劃處經濟叢刊之一〇六，民國75年4月。
4. Gleave, G.R. "A Port Traffic Allocation Model", The Doct and Harbour Authoriky, April, 1981, pp.374-376.
5. Chang, W.H., Lee, L.S., Yang, S.J. and Vandervoort, C.G., "Harbour Expansion and Harbour Congestion Charges", Journal of Transport Economics and Policy, Vol. VIII, No. 3, Sept. 1975, pp. 209-229.
6. Marti, Bruce E. "Shift-Share Analysis and Port Geography: A New England Example", Maritime Policy and Management, Vol. 9, No. 4, 1982, pp. 241-250.
7. Miklius, Walter & Wu, Younger. Forecasting the Demand for Services of a New Port. Paper presented at EWC/KORDI Joint Workshop on Asia/Pacific, Marine Resources and Development, Seoul, Korea, June 23-26, 1986.
8. Noritake, M. and Kimura, S., "Optimum Number and Capacity of Seaport Berths", Journal of Waterway Port Coastal and Ocean Engineering, Vol. 109, No. 3, Aug. 1983, pp. 323-339.
9. Pelzman, Joseph, "Forecasting Waterborne Exports with Alternative Regional Economic Models: A Statistical Analysis Based on the Charlestion Ports", The Review of Regional Studies, Vol. 8, No. 1, 1984, pp. 97- 106.
10. UNCTAD. Port Development - A Handbook for Planners in Developing Countries. TD/B/C.4/175, United Nations, New York, April, 1978.
11. Wu, Younger. The Economics of Containerships Route Deployment Serving Taiwan, Presented at the Nineth Pacific Regional Science Conference, Aug. 12-16, 1985 at Sheraton-Molokai Hotel on Molokai, Hawaii, U. S. A.

貨櫃運輸之發展與趨勢

黃國英、鄭光遠

長榮國際公司企劃室

目　　次

摘　　要

一、前　　言

二、世界海上貨櫃運輸發展之回顧與現狀

1. 海上貨櫃運輸之開端

2. 海上貨櫃運輸之分期

3. 世界貨櫃船隊與航線

三、貨櫃運輸之發展趨勢

1. 貨櫃船大型化之限界

2. 超級運費同盟之結成

3. 聯合經營之盛行

4. 多角化經營之施行

5. 內陸運送之決戰

6. 固定曜日開航之普及

7. 電腦化之應用

四、台灣地區港埠因應之道

1. 港埠之促銷

2. 港埠之分工

3. ICTF 觀念之應用

五、結　　語

表　格

表一 1. 貨櫃運輸演進之分期

表一 2. 世界全貨櫃船舶噸位

表一 3. 世界所有航線就航船舶總計

表一 4. 8 大航路別就航船舶噸位

表一 5. 世界貨櫃船隊之航線分佈

表－6. 世界前 20 名貨櫃船隊營運國家

表－7. 世界前 20 名貨櫃船隊營運船公司

貨櫃運輸之發展與趨勢

黃國英、鄭光遠

長榮國際公司企劃室

摘　　要

世界海上貨櫃運輸自1966年美國SEA—LAND以"FAIR LAND"輪投入北大西洋航線而拉開了國際海上貨櫃化運輸之序幕以至於今，經過整整二十年，此期間，不管是在航線發展地區、貨櫃船、貨櫃、貨櫃碼頭、貨櫃船隊，經營型態各方面均有顯著的革新與進展，同時自1984年以後，貨櫃運輸之營運要件中，不管是硬體或軟體也有以新的姿態出現而形成一種趨勢者，本文之要旨，即在回顧海上貨櫃運輸之發展過程並從現行之貨櫃運輸活動中，理出將來之發展趨勢，從而導出我港灣業界應採之措施以因應貨櫃化運輸之發展。

一、前　言

科技的昌明在近數十年來可謂成果輝煌，而技術革新其表現在交通者爲海上輸送之第一次革命—貨櫃化運輸（ CONTAINERIZATION)及第二次革命—雙層載櫃列車（DOUBLE—STACK TRAIN，DST）貨櫃運輸發端於1960年代，當時的貨櫃船承運能量小，特殊化程度較低，而於1970年代急遽發展，貨櫃船隊趨向大型，高速、自動化，至1980年代則出現了巨型經濟船（ECONSHIP)及將來之船（SHIP OF THE FUTURE）；同時在營運上，規模上也產生更顯著的或新的趨勢，值得我海運業者及港灣當局之注意與因應，茲摘述如下。

二、世界海上貨櫃運輸發展之回顧與現狀

1.海上貨櫃運輸之開端

早於1920年代，海上運送中，已可看到與今日所用貨櫃一般大小容器（LIFT—VAN）之使用跡象（註1）然而貨櫃實際應用於海上運輸則始於第二次世界大戰中美軍之軍事輸送，以補給分散於世界各地之軍事據點，其在"CONNEX"之計畫下，由美國陸軍踏出了海上貨櫃運輸實用化之第一步，至於眞正的國際貨櫃航線之開闢則由SEA—LAND SERVICE INC.於1966年四月以C—2型之改裝貨櫃船4艘投入美國大西洋岸／歐洲間之北大西洋航線而首開其端（註2）自此以後之6、7年間，美國以外之定期船東也都致力於海上貨櫃運輸之發展，於是，世界之主要定期航線陸續完成貨櫃化之海上運輸（註3）。

2.海上貨櫃運輸之分期

海運界對海上貨櫃運輸之發展階段雖在年代上，有不同的區分方式，然基本上大同小異（註4）本文依照渡邊逸郎氏在其論文"21世紀のコンテナリゼーミヨン"（註5）中所採之年代予以分爲第I世代、第II世代、第III世代及第IV 世代等4期，並就各世代之航線，發展地區、貨櫃船、貨櫃、貨櫃碼頭，經營方式等項目來說明貨櫃運輸之演進情形（參見表1）。

表 1　貨櫃運輸演進之分期

項目＼階段	第 I 世代	第 II 世代	第 III 世代	第 IV 世代
年代	1966 年以前之國內沿岸輸送時代	1966/7 年以後之國際輸送時代	1971 年以後之遠距離輸送時代	1984 年以後之環球航線時代
航線	美國、澳洲等國內沿岸航線	連結如太平洋、大西洋等一個大洋兩岸之國際航線	跨越如遠東／歐洲間兩個大洋以上之遠距離航線。Feeder Service 之整備。陸橋運輸	世界一周航線（單向或雙向）
發展地區	美國、澳洲	美歐日澳等海運先進國家	東南亞、中東諸國、南非	中南美、中國印度、非洲諸國
貨櫃船	500TEU 左右之改建半貨櫃船爲主流	700 － 1000 TEU之新造全新貨櫃船	2000TEU 之高速化巴拿馬極限型船，石油危機後轉變爲節省能源型	3000TEU 以上之超大型節省能源船。Over Panamax(Supur Panamax) 型船可能出現
貨櫃	17/24/35 呎等 ISO 標準化以前之尺吋，建材以鋁板爲主	ISO 標準化之 20/40 呎貨櫃鐵製貨櫃漸增	出現 9′ 6″ 之高櫃鐵製爲主	45′/48′ 等超 ISO 型貨櫃之出現，新型冷凍櫃出現
貨櫃碼頭	船上吊槓爲主碼頭貨櫃起重機爲輔 All chssis 方式或 Strad—dle Carries方式	碼頭貨櫃起重機爲主，Trans—fer Crane 方式出現 電腦之導入	貨櫃起重機大型高速化 Strad—dle Carrier 方式，Trans fer Crane 方式爲主體	貨櫃起重機大型高速化，部份自動化，部份自動化操作方式之出現
經營方式	單獨經營	聯合營運 Consortium，Space Chater	聯合經營之盛行	
其他		RO/RO 船之出現	Lash, seebee 之出現、消失	NVOCC之正式參與超級運費同盟之結成（註 6）

(1) 第 I 世代（ 1966年以前 ）

本世代可說是海上貨櫃運輸之萌芽期，雖然試航國家不多，航程短，承運貨櫃數量少，貨櫃亦未加標準化，且裝卸方式仍以船用吊桿爲主，但是貨櫃化運輸方式之優越性在此階段得到實證，因而逐漸普及於先進海運國家。

(2) 第 II 世代（ 1966/7 年以後 ）

貨櫃化之革命性變革在經過第一世代之實用後，已獲得主要海運國家之肯定，紛紛致力發展貨櫃化運輸，使用船舶爲新造之 700~1500 TEU全貨櫃船，航程爲跨越大洋之國際航線，貨櫃也採用 ISO之標準櫃，裝卸方式則以碼頭貨櫃起重機爲主，而使整個定期船海運進入快速成長期，邁向眞正的貨櫃化國際輸送時代。

(3) 第 III 世代（ 1971 年以後 ）

本世紀乃是海上貨櫃化運輸之茁壯期，就船型而言，高速之 2000 TEU 大型船爲運送主力，就運送距離言，從單一之連結大洋對岸港口延伸到跨越兩個大洋，就輸送路線言，有貨櫃支線網（ FEEDER SERVICE)及陸橋（ LAND BRIDGE ）之出現，開發中國家大力建立本國之貨櫃船隊陸續投入經營，船東間之聯合經營（ JOINT OPERATION ）更爲盛行，貨櫃化運輸邁入遠距離輸送時代。

(4) 第 IV 世代（ 1984 年以後 ）

自從長榮海運所屬長園輪（ EVER GARDEN ）及長智輪（ EVER GENIUS ）分別於 1984 年 7 月 16 日及 19 日首航雙向環球航線，而拉開了世界一周航線時代的序幕以來，世界海上貨櫃化運輸即明顯產生變化，有些變化則形成一種趨勢（註 7 ），3000 TEU~ 4500 TEU 之超大型船已經出現，貨櫃規格不再侷限於 ISO 標準，45′，48′ 櫃已被採用，碼頭貨櫃裝卸設施也趨向大型化、高速化、自動化，無船公共運送人（

NVOCC) 如雨後春筍紛紛成立，陸海空貨櫃運輸相互間之協調與競爭也益顯重要，實爲世界貨櫃化運輸之成熟期。

3. 世界貨櫃船隊與航線（註 8 ）

(1) 貨櫃船隊（ TEU ）之成長率

貨櫃船隊之成長率以 1969 年之 65% 和 1972 年之 67% 爲最速，而於 1971 年達到最高峯 68%，1970 年代末期尚維持 15% ～ 20% 之成長。1981 ～ 1982 年則降至 5 ～ 6%，1983 ～1984 年才又恢復到 10% 以上之水準，1984 年共有全貨櫃船 794 艘，1868 萬載重噸，可承運貨櫃 101 萬 TEU，分別爲 139 家公司所擁有，若以全世界所有航線之就航貨櫃船舶累計而論，則爲 1,314 艘，3,301 萬載重噸，181 萬 TEU（參閱表 3 ）

表 2　世界全貨櫃船舶噸位（1983 ～ 1984）

〔FULL CONTAINERSHIP FLEET IN THE WORLD〕

YEAR	NO	GT	DW	TEU	FIRMS
1983 END	779	16,096,531	17,427,001	916,416	141
1984 END	794	17,222,083	18,676,862	1,010,339	139
DIFFERENCE (1984-83)	15	1,125,552	1,249,861	93,923	-2
UP (%)	1.9	7.0	7.2	10.2	-1.4

資料來源：NYK 調查室，世界のコンテナ船隊及び“就航狀況（1985 年版）

表 3　世界所有航線就航船舶總計（1983 ～ 1984）

（CUMULATIVE TOTALS OF FULL CONTAINERSHIP FLEETS SERVING ALL QUEAN ROUTES IN 1983 - 1984 ）

YEAR	NO.	G/T	D/W	TEU
1983 END	1,319	26,634,021	31,167,592	1,622,040
1984 END	1,314	28,552,951	33,013,399	1,814,047

資料來源：同表 2

(2)世界貨櫃船隊之航線分布（參見表 4 ，表 5 ）

從表 4 ，5 可以看出，世界貨櫃船隊主要運航於 FE/US(24%) 及 WORLD/ME(25%) 上， FE/E ， MED 及 US/E ,MED 間也很多（各占 15% ），合計共占全世界貨櫃船隊（TEU）之8成。

表 4　8 大航路別就航船舶噸位（1984）

〔FULL CONTAINERSHIP FLEETS CLASSIFIED BY ROUTE〕

ROUTE	NO	GT	DW	TEU	TEU (%)
FE/US	258	6,914,674	7,584,171	435,182	24.0 %
FE/E.MED	145	3,875,502	4,745,152	278,660	15.4 %
US/E.MED	204	4,293,268	4,722,827	272,964	15.0 %
WORLD/AUNZ	157	2,977,275	3,351,077	169,398	9.4 %
WORLD/ME	352	6,980,506	8,720,522	463,479	25.5 %
WORLD/AF	111	2,021,778	2,303,775	111,741	6.2 %
WORLD/SAM	109	2,058,472	2,248,178	111,383	6.1 %
WORLD/I	41	516,452	606,906	30,557	1.7 %

資料來源：同表 2

表 5　世界貨櫃船隊之航線分布　(1973～1984)

(SHARES OF INDIVIDUAL FULLY CONTAINERIZED ROUTES IN YORLD FLEET IN 1973 - 84 (ON TEU BASIS))

POUTE	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
FE/US	29.6	36.7	38.8	34.1	32.0	29.3	28.5	29.2	20.9	18.7	20.1	24.0
FE/E.MED	22.9	19.4	20.4	20.3	17.2	18.8	16.8	18.5	14.4	12.5	14.3	15.4
US/E.MED	28.3	25.3	24.0	27.1	25.6	24.0	21.2	17.7	16.8	14.9	13.8	15.0
WORLD/AUNZ	19.2	18.4	16.8	14.8	16.9	15.0	13.4	11.5	10.6	9.9	10.7	9.4
WORLD/ME		0.2		3.4	5.7	7.3	14.2	17.2	27.0	26.7	30.0	25.5
WORLD/AF					1.6	4.7	4.6	4.7	4.9	6.4	6.5	6.2
WORLD/SAM				0.3	1.2	1.2	2.1	2.3	6.1	11.4	6.1	6.1
WORLD/I									3.5	3.4	2.5	1.7

資料來源：同表 2

(3)貨櫃船隊之世界排名

(i)貨櫃船隊營運國家（參見表 6）

世界貨櫃船隊之營運國家前 5 傑爲美、日、英、中、西德等五國，合共約營運全貨櫃船舶 330 艘，880 萬載重噸，50 萬 TEU 之貨櫃承運量，約占全世界總 TEU 數之一半，前 10 傑則占全世界之七成，若擴大至前 20 名，則達九成，換言之，全世界之總貨櫃承運能量有百分之 90 集中於 20 個國家之手，再就前 5 國所有之貨櫃營運公司來看則有 46 家，前 10 國爲 73 家，前 20 國 則達 101 家，以上係指 1984 年之數字而言。

表 6　世界前 20 名貨櫃船隊營運國家（1984）

〔TOP 20 COUNTRIES IN FULL CONTAINERSHIP OPERATION〕

NO	'83NO	COUNTRIES	OPER	VSL	84 GT	84 DW	84 TEU	TEU%
1	1	UNITED STATES	14	96	2,132,048	2,198,433	132,075	13.1
2	2	JAPAN	7	78	2,154,294	2,019,362	106,265	10.5
3	3	UNITED KINGDOM	15	66	1,814,110	1,926,225	102,912	10.2
4	6	TAIWAN	3	45	1,233,485	1,398,271	84,960	8.4
5	4	GERMANY.FEDERAL	7	45	1,170,715	1,218,538	84,521	8.4
6	5	DENMARK	4	35	1,066,968	1,126,277	62,323	6.2
7	7	FRANCE	7	38	804,101	947,308	45,975	4.6
8	8	HONG KONG	7	36	726,161	785,934	45,847	4.5
9	10	NETHERLANDS	5	28	834,629	885,375	34,882	3.5
10	9	U.S.S.R.	4	45	565,399	646,846	32,340	3.2
TOP 10 TOTAL			73	512	12,301,910	12,953,069	712,100	70.6
11	11	ITALY	8	35	466,189	568,900	30,936	3.1
12	13	KOREA (SOUTH)	4	19	395,723	423,398	25,483	2.5
13	14	NORWAY	3	17	380,729	457,591	25,012	2.5
14	12	KUWAIT	1	14	391,546	421,513	23,862	2.4
15	16	SWEDEN	4	17	326,126	365,368	20,215	2.0
16	15	ISRAEL	1	14	311,522	335,541	18,628	1.8
17	17	SINGAPORE	4	11	218,619	270,414	14,377	1.4
18	18	CHINA	1	18	212,691	276,809	13,339	1.3
19	15	SOUTH AFRICA	1	6	271,630	256,568	12,869	1.3
20	22	AUSTRALIA	1	9	187,772	221,152	11,477	1.1
TOP 20 TOTAL			101	672	15,464,457	16,550,313	908,298	90.0

資料來源：同表 2

(ii)貨櫃船隊營運船公司（參見表 7）

根據去年九月CONTAINERIZATION INTERNATIONAL所發佈之資料估計，世界排名前 20 名之貨櫃營運船公司長榮海運以51 艘 85,714 TEU 躍居世界榜首，即使到了 1987 年 1 月把新造船加入計算，長榮海運仍能以 57 艘 103,034 TEU 之營運規模蟬連冠軍寶座。國營公司之陽明海運居第 10 名，中共的 COSCO 則居第 9 名至於US LINE SEA LAND, MAERSK , OOCL , HAPAG-LLOYD , MOL OCL 則分居 2,3,4,5,6,7,8 名。前 20 名貨櫃船公司共營運 693 艘，789,226TEU 佔全世界(2,211,763 TEU) 之 35.7%，到 1987 年提高爲 37.9%。

表 7　世界前 20 名貨櫃船隊營運船公司　(1985)

Table 1: *Top 20 container service operators on the basis of projected total TEU slots in service by January 1987, analysed on the basis of vessel type, TEU capacity and (number of ships)*

Operator	FC	CC	RC	RR	SC	BC	BA	Present Total	Newbuildings	Projected Total
Evergreen	72 542 (36)	7 496 (7)	— —	— —	4 316 (6)	1 360 (2)	— —	85 714 (51)	17 380 (6)	103 094 (57)
US Lines	67 000 (24)	5 868 (6)	3 600 (2)	— (1)	2 094 (7)	— —	288 (1)	78 850 (40)	14 576 (5)	93 426 (45)
Sea-Land	40 931 (32)	15 718 (14)	1 074 (3)	144 (1)	4 078 (7)	— —	— —	61 945 (57)	11 658 (3)	73 603 (60)
Maersk	43 303 (22)	8 400 (7)	5 100 (3)	1 050 (2)	1 464 (2)	— —	— —	59 317 (38)	3 300 (1)	62 617 (37)
OOCL	30 495 (21)	3 260 (4)	— —	— —	— —	— —	— —	33 755 (25)	15 000 (6)	48 755 (31)
Hapag-Lloyd	39 600 (23)	3 730 (4)	— —	— —	1 849 (8)	— —	— —	45 179 (35)	2 824 —	48 003 35)
MOL	27 830 (20)	— —	432 (1)	450 (1)	6 180 (8)	770 (1)	— —	35 662 (31)	9 714 (4)	45 376 (35)
OCL	40 864 (22)	— —	— —	— —	592 (1)	3 443 (3)	— —	44 899 (26)	— —	44 899 (26)
Cosco Shanghai	23 405 (26)	— —	2 689 (4)	3 120 (8)	2 353 (14)	3 420 (3)	— —	34 987 (55)	8 070 (11)	43 057 (66)
Yangming	21 141 (11)	2 288 (3)	— —	— —	— —	— —	— —	23 409 (14)	18 527 (4)	41 936 (18)
NYK	27 928 (19)	2 028 (3)	— —	250 (1)	6 169 (10)	1 600 (2)	— —	37 975 (35)	3 790 (2)	41 765 (37)
Nedlloyd	18 919 (9)	— —	— —	4 108 (4)	15 481 (39)	989 (1)	— —	39 497 (53)	— —	39 497 (53)
Zim	28 090 (27)	— —	450 (2)	320 (2)	6 334 (16)	— —	— —	35 194 (47)	190 —	35 364 (47)
CGM	17 380 (13)	951 (1)	5 733 (6)	8 184 (10)	2 840 (7)	— —	— —	35 088 (37)	— —	35 088 (37)
UASC	21 254 (13)	1 700 (2)	— —	— —	12 010 (29)	— —	— —	34 964 (44)	— —	34 964 (44)
APL	18 822 (9)	12 241 (9)	— —	— —	1 408 (4)	— —	— —	32 481 (22)	— —	32 481 (22)
K-Line	19 068 (16)	3 030 (3)	— —	689 (1)	— —	— —	— —	22 787 (20)	6 207 (3)	28 944 (23)
NOL	12 170 (8)	1 539 (3)	1 227 (1)	— —	— —	— —	— —	14 936 (12)	11 880 (4)	26 816 (16)
Lykes	4 384 (4)	— —	— —	1 976 (2)	2 496 (13)	— —	2 700 (3)	11 556 (22)	15 000 (6)	26 556 (28)
POL	— —	— —	5 668 (4)	5 286 (6)	7 809 (21)	— —	— —	18 763 (31)	7 401 (12)	26 164 (43)
Total TEU	577 404	68 229	25 973	25 577	77 473	11 582	2 988	789 226	145 517	934 743
No of ships	(355)	(66)	(26)	(38)	(192)	(12)	(4)	(693)	(62)	(755)
World total TEU	970 126	138 553	79 669	242 646	566 138	194 916	19 717	2 211 763	256 850	2 468 613
World No ships	(910)	(167)	(119)	(466)	(1 747)	(230)	(31)	(3 666)	(204)	(3 870)
% share of top 20 (TEU)	59.5	49.2	32.6	10.5	13.7	5.9	15.2	35.7	56.7	37.9
% share of top 20 (no ships)	39.0	39.6	21.8	8.2	11.0	5.2	12.9	18.9	30.4	19.5

Notes: FC fully cellular; CC converted to fully cellular; RC ro-ro/cellular; SC semi-containership; BC bulk/container carrier; BA barge carrier

資料來源：CONTAINERIZATION INTERNATIONAL SEPTEMBER 1985

三、貨櫃運輸之發展趨勢

1. 貨櫃船大型化之限界

如前所述，貨櫃船已出現4500 TEU之巨型船，將來貨櫃 船是否會繼續朝大型化發展，大型化會達到那一個限度，乃是造船廠,海運業者及港灣當局，甚至是進出口廠商所共同關心之問題，基於樞紐港（Load Center）（註9）觀念之恢復及港埠設施之自然限制以及船東間聯合營運之盛行等多種因素之相互作用，推測將來也有可能出現超巴拿馬極限型（Super Panamax）貨櫃船，其承運能量當在5000～6000 TEU之間。

2. 超級運費同盟之結成

大衆皆知定期船海運自1875年在英國～加爾各答間成立第一個海運同盟以來已有百餘年之歷史。此期間，其組織運作方式不斷隨時代的演進而改變；而自1984年美國新海運法（SHIPPING ACT OF 1984）實施以後，放寬對船公司與海運同盟之管制，船公司間之合理化協定因而得不適用反托拉斯法（ANTITRUST LAW ），於是歐洲／美國間有1984年10月9大海運同盟之結合成美國大西洋北歐超級運費同盟（ANEC: US ATLANTIC／NORTH EUROPE CONFERENCE）及北歐美國大西洋超級運費同盟（NEAC:NORTH EUROPE／US ATLANTIC CONFERENCE）之兩大超級運費同盟；而地中海／美國間於1985年3月由4大海運同盟結成地中海美國超級運費同盟（MEDUSA：MEDITERRANEAN/USA CONFERENCE）；至於遠東／美國間，則有1985年1月由4個海運同盟及20家船公司所組成之太平洋西航超級運費同盟（TWRA: TRANSPACIFIC WESTBOUND RATE AGREEMENT)及同年8月由20家船公司所成立之遠東北美東航超級運費同盟（ANERA：ASIA NORTH-AMERICA EASTBOUND RATE AGREEMENT）. 促成這種超級運費同盟結成之原因，除了上述新海運法實施之催化作用外，各航線上船舶噸位之過剩及運費市場

之不穩定實爲不容忽視之主因，儘管超級同盟對成員並無很強的約束力，惟可預見的是這種運費同盟的超級化仍會繼續相當的時間。

3.聯合經營之盛行

如衆所知，海運同盟結成之主要目的在謀維持運費之統一穩定，以避免成員公司間之惡性競爭，而廣義上包括共同配船與艙位互租（SLOT/SPACE CHARTER)在內之貨櫃運送聯營旨在追求大規模經營之經濟性（ECONOMIES OF SCALE），船公司間不管是同盟成員或爲盟外船東，合作聯營的例子頗多，最爲人所知者爲歐洲航線上之TRIO GROUP，紐約航線上日本六大海運公司之協調配船體制以及NOL.OOCL和Y.S. LINE間在太平洋航線上之共同配船，最近的實例則推HAPAG—LLOYD與ACL間就北大西洋航線上所簽訂的營運協定（OPERATIONAL AGREEMENT），觀諸我國定期船公司，除長榮、陽明、中航外經營規模均不大，航程短且航行區域也不廣，若欲自行開闢新航線或延長原有航線以拓展輸送服務之領域，並非不可行，然基於定期航業本質上固定成本較高，且對新投入營運者之參入障壁（BARRIERS OF ENTRY）也較高，故其實現必然困難重重，此故，雖海運先進國家之定期船公司，亦不乏與他國海運公司聯營之實例，以跨進不同航線及區域，此種做法，值得我們借鏡。

4.多角化經營之施行

長久以來，海運業比起其他產業，其經營業務較少往異種產業擴張，因此海運業界並未將多角化經營視爲重大問題，惟自1973年秋的石油危機以後，海運不景氣已持續了前所未有的漫長時間，以自身產業爲主的海運業（包括定期船、不定期船）面對經營危機，才開始將多角化經營當作企業生存之途徑而加以重視，簡言之，多角化者，乃一個企業橫跨兩種以上產業分野而從事企業活動之謂，其目的可歸納爲收益性之提高，企業之成長擴張，危險之分散，投資之節約與生產要素之有效運用等，海運學者一般

將多角化分爲海運市場內部之多角化及非海運產業之外部多角化，前者即在定期船、不定期船、油輪、客輪之各單一市場中，藉由船種船型之多樣化（DIVERSIFI CATION）而跨越經營，亦稱爲水平式擴張，而後者係指海運以外之產業如造船、船舶修繕、煉油、港灣運送、貨櫃場、貨櫃修理、倉儲、陸運、空運、飯店、觀光或海洋開發等事業之經營，亦稱爲垂直式之結合。根據日本海事產業研究所之報導（註10），日本六大海運公司其外部多角化主要集中於輸送服務，船舶修造，不動產等24種產業，關係企業多達200家，而1970 年代後半期以後，最值得注目的多角化活動乃是全日空與六大海運公司共同出資所成立之NCA（日本貨物航空）以及1984年後，六大海運公司其NVOCC（NON-VESSEL OPERATING COMMON CARRIER）之相繼成立，前者使海運企業達成了航空市場之直接參與，而後者則爲海運企業爲綜合貨物流通業所作之選擇，海運被稱爲市況產業，景氣好壞之波動頗大，故海運企業多角化之推展分成以剩餘資本爲背景之積極性多角化與規避本業危機爲目的之消極性多角化，兩者共存並進。

5. 內陸輸送之決戰

在定期船舶海運未進入貨櫃化運輸以前之傳統時代裏，運航成本中，以資本費用，燃油、裝卸費用，船員薪水爲主要構成因素，而自貨櫃化運輸邁入海陸聯運以後，營運成本之結構起了相當大的變化。由於石油危機之壓迫，造船業、海運業者無不致力於節省能源型船舶之開發，以謀運送成本之大幅低下。唯海上部份之燃料節省終有其限度，船公司經營者自然將節流之方針指向內陸運送部份，特別是美國東西兩岸間之輸送（註11），於是而有雙層載櫃列車DST之問世，蓋DST之觀念乃SOUTHERN PACIFIC TRANSPORTATION COMPANY於1977年所發展形成的，而於1982年行駛於洛杉磯～加勒比海區域間；1984年APL於洛杉磯與芝加哥之間開始進行DST，啓開了今日熱門的DST浪潮之幕，隨後世界各

主要貨櫃船公司都先後加入 DST 之行列，而成爲複合運送時代內陸運送之主流（註 12 ）。

6. 固定曜日開航體制之普及

最近定期船業界中，流行將船舶自諸裝貨港開航和到達諸卸貨港之日期固定於每週某一天之船期，這種船期的安排，在北美航線上，不管是同盟成員公司或盟外公司之 KSC HYUNDAI 及 JAPAN LINE ／ EVERGREEN 均採取相同之作法，並擴大到歐洲航線上，其目的在方便貨主。

歐洲航線上之 SCANDUTCH ／ MISC . ACE . MAERSK 等業已採行這種運航體制。其後，TRIO 自 4 月起也開始此種服務；又 八月起 NORASIA 也將開始採取隔週固定曜日停靠之運航體制；此外，SCANDUTCH 並自今年 7 月起將該體制實施於歐洲、大陸（以鹿特丹爲轉船中心）與英國、愛爾蘭間之 Feeder Service 上（註 13 ）。

唯對於船期正確性之要求傾向，並非僅限於歐美航線，今後當會及於韓國、台灣、香港、新加坡等新興工業國家之航線上，當然欲維持固定曜日彎靠之體制，須導入電腦，投資甚大，但若不如此，則無法滿足大貨主對於生產與輸送圓滿配合之嚴格要求，欲確保大貨主之貨源，將面臨困難。

7. 電腦化之應用

隨著電腦科技的進步，業務電腦化早已成爲各行各業追求的目 標，在貨櫃運輸上，電腦的應用尤其廣泛與迫切需要（註 14）因爲在貨櫃運輸的經營管理上，貨櫃管制，市場情報及航運文件是三大決定勝負的管理系統，在貨櫃管制上，爲使成千上萬的貨櫃達到“櫃盡其用，櫃暢其流”必須依賴電腦的協助，以提供各種追踪、調度、修理及理賠的情報；在市場情報系統方面，爲使能就瞬息萬變的航運市場有所掌握，必須依賴電腦的協助，針對運費起伏，客戶型態，競爭船公司的營運動態，隨時加以記錄與

分析。在航運文件系統方面，從客戶出貨的基本資料，貨櫃場的裝貨資料、進出口通關資料，提單的製作與發放，乃至船舶裝載收益資料，是相當繁瑣的一連串流程與手續，爲求其快速與準確，必須依賴電腦的協助，否則不爲功。

近年來由於通訊與電腦的結合使用，使電腦連線（ON LINE）作業得以蓬勃發展，大大克服了資訊傳送的空間障礙，對於資料處理的時效性提供了最好的服務，此一發展對於貨櫃運輸的文件處理與營運管理，將產生莫大的助益，最顯著的實例，便是將貨櫃場作業系統、提單製作、通關資料及船邊作業等系統加以連線（註 15），可以充分發揮資料整合，相互運用的好處，避免未連線時的重複作業，大大節省人力。另外，營運管理系統的全球連線更是各大貨櫃船公司全力以赴的目標，蓋一但全球連線，則總公司得以充分立即地掌握各地分公司的營運訊息及各地區的市場動態，而能運籌帷握決勝於萬里之外。

四、台灣地區港埠因應之道

1. 港埠之促銷

港埠服務已不再是獨佔事業，逐漸具有自由競爭之趨勢，各港間爲求本身業務之發展，應具有企業經營之理念，積極推展促銷活動，將各港的優點或可提供的優惠條件與服務，盡力向各船公司、貿易界介紹說明。尤其是一些具有“可替代性”或“可做爲區域性轉運中心”條件的港埠，更加必要進行促銷工作，否則廣告不足，優點不爲人知，易爲他港捷足先登，搶走業務。例如就做爲遠東地區的貨櫃轉運中心而言，高雄、新加坡及香港三個港，在地理位置，航運條件上，彼此具有競爭性，因此，如果高雄港要爭取成爲各大船公司在遠東地區的貨櫃轉運中心，高雄港務局就應該積極走訪各彎靠遠東的大船公司，廣爲介紹高雄港的長期規劃目標及所能提供的種種優良服務，並盡可能瞭解各船公司的需求，而盡力給予配合，以便爭取各船公司的支持。

2. 港埠之分工

由於使用樞紐港（ LOAD CENTER ）已成爲船公司節省成本的潮流，另方面就國家資源的整體規劃與充分利用觀點，一個國家應對其國內各港口（尤其是相鄰近之港口），就各港的地理位置，經濟條件及腹地環境加以評估分析，給予港埠分工，整體規劃，以充分發揮各港的優點。例如台灣地區高雄與基隆兩港皆有其發展貨櫃港的良好條件，但其條件內容各有不同，蓋台灣地區出口貨櫃的70%經由基隆港，而基隆港區腹地狹小，因此基隆港之發展規劃，基本上應以裝卸國內進出口貨櫃爲主；而高雄港由於具有良好的天然港埠條件，優越的地理位置及廣大腹地，應盡力以發展成遠東轉運中心爲目標，爲達成此目的，讓高雄港提供各船公司較優惠的港埠費率及裝卸機具使用條件，應是可行方法之一。

3. ICTF 觀念之運用

ICTF (INTERMODALISM CONTAINER TRANSFER FACILITY)係美國 LOS ANGELES , LONG BEACH 兩港務局及 SOUTHERN PACIFIC 鐵路公司爲順應複合運輸之發展，便利船舶與鐵路之連接，而共同研究發展成的一種“複合運輸貨櫃轉運設施”。其基本觀念，是在兩港之間規劃設立一貨櫃調度轉運區，而將 SOUTHERN PACIFIC 的鐵路軌道延伸到該轉運區內，因此延伸擴大了港區腹地，縮短了拖車運行距離（由原來的 25 哩減爲 4 哩），進而增強海陸聯運的效果，降低複合運輸成本（註 16 ）。

我國港埠與內陸運輸配合，發展複合運輸之環境與條件，和美國相較，雖然大有相異之處，但是對於港埠連接對外交通系統的如何有效規劃與建立，例如對於高雄旗津區深水貨櫃碼頭區如何積極規劃與建連接外界的過港鐵路或公路，或是對於台灣地區各具潛力的工業區，如何將之與各港埠貨櫃碼頭，以鐵公路做最

佳之連接，ICTF 的觀念頗值得吾人借鏡與參考

五、結　語

以上所述僅爲海上貨櫃運輸發展趨勢之數端，處於日新月異之現代，各行各業進步飛快，國際競爭性特別顯著之定期船海運經營其變化尤爲神速。美國 1984 年新海運法之實施，國際貿易保護主義之抬頭，美、日兩國貿易摩擦，美元之大幅貶值，NVOCC 之興起，海陸空聯運之加強等因素相互激盪，其如何影響我海運業及港灣，而我們又如何來適應之，實爲今後我海運交通，港埠業者及有關航政主管當局所應密切關注之問題。

註 1. 參見日本海上コンテナ 協會編「國際 コンテナ 實務要覽」P.2 成山堂 1982 .

註 2. 提到海上貨櫃運輸實用化之發端，則 Sea — Land Service Inc 之創始人 Mr. Malcom P. Mclean 氏其以馱運系統（Piggy — back System）爲中心之輸送單位規格化（Unit Load System）之活用，特別是將拖車運送之機動性巧妙地與海上運送相結之觀念與實踐不容忽視。

註 3. 如美國／西岸～日本之加州航線，於 1968 年 9 月由日本郵船及昭和海運所屬全貨櫃船箱根丸（752 TEU）首航，日本～美東及日本～歐洲之海上貨櫃化則分別於 1970 年 9 月及 1971 年 12 月開航，至於我國之貨櫃化運輸則於 1975 年由長榮海運以長春輪（EVER SPRING）投入遠東～美東航線而首開其端。

註 4. 大阪商船三井船舶（株）調查部將世界海運之貨櫃運輸發展經過分成㈠貨櫃運輸之起源（1956 — 1966），㈡第一階段（1966 — 1973），㈢第二階段（1976/77 ～ 1983），㈣ 1983年以後第 4 個階段。

註 5. 該文爲 Containerization 創立週年紀念懸賞論文第二名（第一名從缺）刊於該刊第 173 期（1985.2. 3.）。

註 6. 如 MEDUSA 、 TWRA 、 ANERA 等紛紛於 1984 年底和 1985 年初成立，詳請參見本文三～2。

註 7. 詳請參見本文三。

註 8. 本節資料主要依據㈠ NYK 調查室世界のコンテナ 船隊及び就航狀況（1985 年版）及㈡ Containerization International September 1985 之統計數字。

註 9. 所謂樞紐港（Load Center）乃是貨櫃化運輸必須將航線上之停靠港口盡量減少以達到快速回轉之目的所選定之主要裝卸港口，並非新的觀念，將來之貨櫃運航有恢復 Load Center 方式之傾向。

註 10. 參見鈴木曉「海運企業における 多角化の構造」海事產業研究所

報 NO.239 1986.5.

註11.以遠東～紐約之運費爲例，如以微陸橋MLB 方式運送，則其運費結構爲 OCEAN FREIGHT US$ 2,000 加 INLAND HAULAGE US$ 1,800 等於 US$3,800,一，內陸部份之運費幾乎占了一半。

註12.有關 DST 之論述近一、二年來相當多，皆不外從其實用化之背景，運行路線，設備屬具之設計，櫃場之調度，與一般 LNER TRAIN 比較之優劣，面臨之問題等層面討論，可自成一主題。

註13.各公司之停靠港口及開航日期，請參閱㈠ SHIPPING GAIETTE (JUNE 16, 1986)，「曜日固定配船の波，北米から歐洲にも廣がる」及㈡ SHIPPING AND TRADE NEWS 日曜特集 NO. 275 (July 19. 1986)「フイーダ ー便も曜日固定」。

註14.在貨櫃航運的應用電腦系統上，大致可分爲㈠航運文件系統(含提單，艙單、RECAPULATION，發票之製作)，㈡市場營業系統(含營運貨櫃統計，客戶資料及運價表)，㈢船舶物料管理系統，㈣貨櫃管制系統(含貨櫃動態、存量、流量使用率分析及供需預測)，㈤船期安排系統，㈥財務管理系統(含會計、櫃枱作業及損益分析)㈦人事管理系統，㈧營運策略分析系統(含船隊配置及投資計劃詳估)，㈨貨櫃場作業系統。

註15.由日本國內之船公司，貨櫃場、公證行、港務局及電腦公司合力開發的 SHIPNETS (SHIPPING CARGO INFORMATION NETWORK SYSTEM)，便是充分運用各相關貨櫃運輸資料的一個電腦連線系統，其目的與效果有：㈠資料輸入作業的節省，㈡打字錯誤的防止㈢資料的便利追踪，㈣對系統重複開發的避免，㈤資料處理的節省㈥情報取得的迅速。

註16.ICTF 的設立，由於拖車運行距離由原來的 25 哩減少爲 4 哩，將有下列預期效果，而達到降低複合運輸成本的目標。㈠交通事故減少；㈡車架(CHASIS)需要量減少；㈢貨櫃迴轉率增加

參考資料

1. 日本海上コンテナ協會編「國際コンテナ實務要覽」成山堂 1982.
2. 海事產業研究所報NO.200〔特集號〕1983. 2. 及 NO. 239 1986. 5.
3. CONTAINERIZATION NO. 173 1985. 2. 3. 及 NO. 177 1985. 7.
4. インターモダル 時代における港灣當局の役割 野村秀治 1984.
5. SHIPPING GAIETTE 1986. 6. 16.
6. SHIPPING AND TRADE NEWS 1986. 1. 6. 及 7. 19.
7. FIVE VIEWS ON THE FUTURE OF PORTS AMERICAN SHIPPER 1986. 7.
8. 國際複合運送'85 日本海上コンテナ協會 1986. 3.
9. 「海運」 1985. 9.
10. CONTAINER AGE NO. 228 1986. 7.
11. LLOYD'S LIST
12. 日本海事新聞
13. 海事プレス
14. INTERMODAL CONTAINER TRANSFER FACILITY PORTS OF LOS ANGELES & LON BEACH 1986.

當前台灣地區貨櫃運輸現況
及未來展望

施　鶴　初

中國航運公司　協理

當前台灣地區貨櫃運輸現況及未來展望

施　鶴　初

中國航運公司　協理

綱　　要

一、前　　言

二、世界貨櫃運輸型態的演變

㈠萌芽期

㈡成長期

㈢茁壯期

㈣成熟期

三、當前海上貨櫃化運輸的市場現況

四、我國海上貨櫃化運輸的現況

㈠北美洲航線

㈡歐洲地中海航線

㈢澳洲航線

㈣日本及香港航線

㈤中東航線

㈥非洲航線

五、內陸貨櫃集散站之作業

㈠歷史背景

㈡設備情況

㈢作業方式

㈣經營情況

六、港埠貨櫃碼頭作業

㈠目前概況

㈡貨櫃運輸中心

㈢作業方式
七、內陸貨櫃運輸
㈠公路運輸
㈡鐵路運輸
㈢南北拖運問題
㈣第三運輸走廊
八、台灣地區貨櫃運輸的未來展望
九、結　　論

當前台灣地區貨櫃運輸現況及未來展望

施　鶴　初

中國航運公司　協理

一、前　言

自1950年代國際運輸進入貨櫃化以來，給我國運輸業帶來很大的衝擊，爲了配合此一革命性的運輸需要，無論在船舶設計，港埠設施，運輸系統及貨櫃集散站甚至法令規章等方面都應作全面性的調整與因應。近年來，在政府與民間的通力合作下，我國的貨櫃運輸已有輝煌的成果，而且在船舶噸位，港埠設施，貨櫃集散站作業及經營策略方面都有驚人的成就，足堪與海運先進國家分庭抗禮，並駕齊驅。依交通部統計資料顯示，至1985年底止，我國擁有全貨櫃船共52艘，約137萬DWT（合約8萬TEU），若再將本國人所有而懸掛他國旗幟的權宜船包括在內，則船噸更爲可觀，依CONTAINERIZATION INTERNATIONAL雜誌統計，至1985年7月止，全世界貨櫃運載能量排名前20名的船公司中，我國佔了三家，共約142,878 TEU，約佔此20家公司中的20.23％，另外，在港埠作業效率方面，1984年我國的高雄港及基隆港在裝卸櫃數各爲1,784,980TEU及1,233,794 TEU，分別排名爲第五名及第八名。在短短幾年間，我國貨櫃運輸能有輝煌成就，誠屬不容易，無可諱言地，在此項豐碩成果的背後已隱藏著若干潛在的問題，亟待我們去克服解決。尤其在此一優勝劣敗，適者生存，不適者被淘汰的環境裡，我們爲了生存與發展，務必及時採取因應措施，才能制敵機先，立於不敗之地，現在謹就當前台灣地區貨櫃運輸的現況及未來發展提出個人的看法，以就教於諸位航運界賢達先進。

二、世界貨櫃運輸型態的演變

首先，讓我們來回顧一下世界貨櫃運輸型態的演變過程，期能從它的演變軌跡中窺知今後貨櫃運輸發展的方向。

㈠萌芽期（第一代）

遠在1966年4月美國海陸運輸公司(SEA LAND)正式開闢國際貨櫃運輸航線以前，美國及澳洲若干船公司已經在其國內及沿海航線上發展貨櫃化運輸，這是海上貨櫃化運輸的起源，在此一時期，貨櫃運輸具有下列特性：

1. 營運航線僅屬於短程的國內內河航線或沿海航線。
2. 船舶型態以雜貨船改裝的半貨櫃船爲主，承運貨櫃容量約在500 TEU左右。
3. 所使用的貨櫃種類尚未標準化，且以鐵櫃爲主。
4. 貨櫃裝卸機具以船上自備吊桿爲主，但部份港口已備有橋式起重機。
5. 貨櫃集散站之作業機具以陸上起重機(MOBILE CRANE)爲主，堆高機爲輔（FORKLIFT）。
6. 經營型態爲港口至港口運輸，尚未擴及“戶及戶”運輸。

㈡成長期（第二代）

在1966年至1967年間，海上貨櫃化運輸開始進入國際航線，其特性如下：

1. 營運航線已進入國際航線，航程增長。
2. 船舶型態已由半貨櫃船改爲全貨櫃船，但其承運貨櫃能量約爲700～1500 TEU左右。
3. 貨櫃種類仍以鐵櫃爲主，規格較爲標準化，以ISO的20′及40′貨櫃爲主。
4. 主要的港埠作業以橋式起重機爲主，次要地區及落後地區仍以船上自備吊桿爲主。
5. 貨櫃集散站除了使用STRADDLE CARRIER以外，已出現了

TRANSFER CRANE。

6. 經營型態仍以港口至港口爲主。

㈢茁壯期（第三代）

1971年以後貨櫃化運輸更蓬勃發展，其特性如下：

1. 營運航線擴及洲際，並拓展陸橋運輸，進入海陸聯運的時代。
2. 船舶之貨櫃承運量增至 2000 TEU，航速約爲23.節左右。
3. 貨櫃種類仍以鐵櫃爲主，且出現高櫃型(HEIGH CUBE)以增加貨櫃容量。
4. 港埠裝卸已起用大型快速之陸上橋式起重機。
5. 貨櫃集散站作業以STRADDLE CARRIER 及 TRANSFER CRANE混合使用。
6. 經營型態已由港口至港延伸至內陸，同時，出現了合作聯營(JOINT SERVICE)。

㈣成熟期（第四代）

自1980年初BARBER BLUE SEA LINE，長榮海運公司及美國美利堅輪船公司（U.S. LINE）相繼開闢所謂環球航線及美國內陸使用雙層貨櫃(DOUBLE STACK)後，貨櫃化運輸進入第四代，其特性如下：

1. 經營航線延伸至雙向，單向及馬蹄型環球航線，同時發展輻射網狀的接駁運輸系統（HUB CENTER AND FEEDER SERVICE）。
2. 船舶承運貨櫃能量增加到 3000 TEU 以上的PANAMAX 型，容量大且省油。
3. 貨櫃已出現大型的 45 呎貨櫃(APL)，仍以鐵櫃爲主。
4. 港埠作業採用大型快速之陸上橋式起重機。
5. 貨櫃集散站作業漸用TRANSTAINER，貨櫃可疊放 4 — 6 層高，節省空地。
6. 營運型態進入HUB CENTER 及 LOAD CENTER，幾乎可達到“戶及戶”（DOOR TO DOOR）的境地，同時，NVOCC 及 FREIGHT FORWARDER 開始盛行。

三、當前海上貨櫃化運輸的市場現況：

儘管近幾年來世界各國經濟普遍呈現低迷不振，但由於造船技術突飛猛進，及船公司對未來海運市場的預期過於樂觀，導致貨櫃船噸位快速增加，如下表所示。1985年一月與1984年比較，艘數增加了127艘，約13.77％ 裝載能量增加173,900 TEU ，約16.86％。

近年來世界貨櫃船艘數及能量比較表

年期	1981年1月	1982年1月	1983年1月	1984年1月	1985年1月
艘數	803	786	861	922	1049
TEU能量	827.910	850.748	956.000	1,031,200	1,205,100
成長率 艘數	—	－2.12％	9.54％	7.08％	13.77％
TEU能量	—	2.76％	12.37％	7.87％	16.86％

資料來源：DREWRY SHIPPING CONSULTANT LTD ：SSE NO.173

相反地，在貨源供應（船噸需求）方面，由於經濟長期不景氣的關係，世界貨櫃貨進出口量均成萎縮狀態據估計，每年進出口貨量成長率約爲5％，船噸過程之情況不言可喻。單以遠東至美國之航線爲例，據估計至1986年底止，此一航線之貨櫃船承運能量將由1983年底的1,850,000 TEU 增加爲2,749,000 TEU，成長率高達48％，而貨量成長率約僅爲15％ 。在此船多貨少，船噸供求極不平衡的情況下，業者間的白熱化競爭勢必將持續下去。

所有船公司爲了生存發展及保持一定的市場佔有率不得不使出渾身解數，採取因應對策，企圖克服困境，渡過難關，然而，航業是一種風險大，投資報酬率低，資本技術密集，設備折舊快速，競爭激烈的國際冒險事業，且國際間尚無一個堅強健全的超政府組織，以有效地管理與經營，俾使國際航運步入正軌，只有任憑業者各顯神

通，各憑本領，在自由經濟制度的庇護下，虞爾我詐，相互殺伐，目前有些公司已採取了下列諸項措施，以苟延殘喘，力圖振作：

1. 極力推行作業合理化、管理企業化、電腦化，以降低成本。
2. 基於大規模生產可降低單位成本的原則，紛紛訂造大型快速貨櫃船，或將現有船舶加大加長，使用特殊新型裝置以節省燃油。
3. 組成國際聯營，各調派若干艘船舶共同投資，合作經營某一特定航線，如此，不但可分散風險，也可提高艙位使用率，增加航行密次，改善服務品質。
4. 建立海陸聯運網路，與陸運公司或鐵運公司訂定運送長期運送契約，以縮短內陸轉運時間，加速貨櫃調度週轉。
5. 重新檢討本身之作業系統及管理制度，消除作業瓶頸，提高工作效率。
6. 多角化經營，轉投資到與運輸無關的行業，或變賣資產，挹入現金，使資金週轉更趨靈活。

四、我國海上貨櫃化運輸的現況：

在舉世航運持續不景氣聲中，毫無例外地，我國貨櫃運輸亦受到波及，目前各航線每班船貨載量尚能維持相當的水準，但運費偏低，利潤非常微薄，茲將各主要航線市場情況分述如後：

㈠北美洲航線：

美國是我國的最大外銷市場，據統計，1985年全年由台灣出口到北美洲的貨櫃貨約爲 15,512,637 R/T（其中運費同盟公司約佔30.% 而非同盟公司佔 70 %）因此，幾乎所有有規模的公司都參與經營行列，據估計目前約有　家公司參加此航線，船噸高達 TEU，以往此一航線行情頗爲看好，曾譽爲黃金的生命線，而今因激烈競爭，運費同盟名存實亡，形同虛設，無法發揮其應有的功能，而使市場秩序蕩然無存。雖然美國 FMC 勉強同意該航線自今年四月十五日起提高運價 15 %　，但由於業者有運費獨立行動權（INDEPENDENT ACTION）及與貨主所簽訂之 SERVICE CONT-

RACT 尚未到期屆滿，無法充份享受漲價的成果。總之，此航線貨櫃量縱然看好，但企求運費合理的提昇，似乎非經過一番努力奮鬥不可。

㈡歐洲地中海航線：

中歐航線歷史最悠久，過去在強而有力的 FEFC 控制之下，市場穩定，利潤頗豐，嗣因參與者日漸增多後，（目前約有17.家）競爭激烈，營收減少，據統計，1985年全年貨量爲 81,700TEU 其中運費同盟公司承運率爲 43.7 %，而非運費同盟公司則承運了 56.3%，以往 FEFC 的市場佔有率約在 70% 以上，而今落得如此下場，乃係陽明公司與長榮海運公司及麥司克公司投入大量船噸，積極攬貨所致。FEFC 的式微，船噸的過剩，再加上歐亞西伯利鐵路的威脅，使得此一航線的經營倍感困難。

至於地中海航線方面，因市場較小，仍呈小康狀態，目前有10.家公司利用歐洲航線船隻順道在此靠泊裝卸貨物，據統計，1985年全年貨量爲 11,850 TEU，其中運費同盟公司裝運了 38.0% 而非運費同盟公司則裝運了 62%，其市場情況與歐洲航線頗爲相似。

㈢澳洲航線

此一航線是目前所有航線中市場較爲穩定的航線，因爲地處偏僻，市場有限，早先投入此航線的船公司已穩穩地控制此一市場，似無再容許其他船公司介入的餘地。目前有17.家船公司經營此航線，其中12.家爲運費同盟公司，五家爲非同盟公司。據統計，1985年全年貨量約爲 30,714 TEU 其中運費同盟公司承運 66 % 而非同盟公司僅承運 33 %。不過，近月來，若干公司採低運價手段競爭而澳洲因澳幣貶值而減少進口量，因此，以往市場的穩定性已漸不復存在。

㈣日本及香港航線

日本是我國的第二大貿易伙伴，惟因中日貿易逆差的關係，

進口貨總比出口貨多。據統計，1985 年全年出口日本貨量約爲100,700 TEU，其中同盟公司與非同盟公司約各佔 26 %及 74 %。因航程短，週轉快，目前約有 8 家公司投入此一航綫，競爭相當激烈，運價偏低。至於香港航線係附屬於日本航線，參加經營船公司甚多，過去曾因香港轉口貨發達，使得此一航線風光一時，目前則因貨量銳減，業務受挫。

(五)中東航線：

此一航線幾年前生意一直看好，最近則因兩伊長期戰爭的影響，貨量銳減，經營惡化，復入競爭公司相當多（約有 8 家公司），運費偏低，競爭激烈在所難免，據統計，1985 年全年貨量約爲 23,850TEU，其中同盟公司承運 68 %，非同盟公司承運 32 %。

(六)非洲航線：

由於南非經濟情勢惡化，政情不穩及貨幣貶值，進口貨量銳減，目前經營此一航線的公司不多，且莫不力求改革，調整船隊，以突破困境。

由上述可知，雖然我國的貨櫃船隊相當壯大，但在激烈競爭的國際市場上，倍感吃力，蓋船噸多而不能妥善經營的話，財務負擔相當沉重。惟有在政府有力的扶助及所有進出口廠商的支持下，才能使我國的貨櫃船隊，貨源無虞匱乏，進而持續成長。

五、內陸貨櫃集散站之作業

本省現有貨櫃集散站共計約25家，其中北部地區15家，桃園地區 5 家，台中地區 1 家及高雄地區 4 家，茲就其發展背景，設備狀況，作業方式及經營情形分述如后：

(一)歷史背景：

約在民國60年左右，台灣地區開始步入貨櫃化運輸時，前來台灣的雜貨船及全貨櫃船均以靠泊基隆港爲主。當時基隆港碼頭設備不足，裝卸速緩慢，造成船席擁擠，延擱船舶滯港時間，國外航商視基隆港爲畏途，紛紛要求加收10%的港口擁擠附加費。政府爲因應此

種情勢及加速疏運碼頭進出口貨，乃鼓勵民間企業投資興建內陸貨櫃集散站及港區外圍連鎖倉庫，惟規定內陸貨櫃集散站應設立距離港區15公里以內的地區。不屑幾年時光，北基公路沿線及暖暖、瑞芳一帶內陸貨櫃集散站有如雨後春筍，紛紛成立。然而，賴以輸送貨櫃的公路並未因貨櫃量增加而有所改善，這也是造成今日北部地區公路每逢結關日交通擁塞，寸步難行的遠因。

嗣後，爲紓解此一瓶頸，政府遂凍結准許在該地區設立內陸貨櫃集散站，而鼓勵在中南部甚至東部地區設立內陸貨櫃集散站。因此，內陸貨櫃集散站隨著南北高速公路的全線通車已有逐漸南移的趨勢。

高雄地區，因爲高雄港區貨櫃場面積廣大，一般進出口貨櫃除需要併裝或拆櫃進倉者外，均直接拖至港區貨櫃場，所以，航商對內陸貨櫃集散站的需求未如北部地區強烈，此乃高雄地區迄今只有4家內陸貨櫃集散站的原因。

至於台中地區，情況更加特殊，因台中港天然條件欠佳，一般航商不願前往靠泊，而使得航商對內陸貨櫃集散站的需求更低。目前只有一家中國貨櫃公司設立在台中港區，其與一船舶公司訂立合約，負責收受出口結關貨櫃。但貨櫃於結關放行後均分別拖往基隆港或高雄裝運出口。

㈡設備情況：

依政府規定，一個貨櫃集散站必需具備一定的場地面積、進出口倉庫、裝卸設備、搬運機具及拖運車具等才准予成立。現在，一般貨櫃集散站在機具與設備方面力求新穎快速，例如，C.Y場地起用門式起重機，跨載機、堆高機、車架、拖車、檢查及過磅設備等乃必備之條件，然而，機具與設備之多寡則視航商之需求及業務量大小而定。

㈢作業方式：

貨櫃化運輸使海上運送人的責任期間由原海商法規定的 FROM

TACKLE TO TACKLE延伸至FROM RECEIVING TO DELIVERY （即由CONTAINER TERMINAL TO CONTAINER TERMINAL），亦即以貨櫃集散站作爲其運送責任的起訖點。爲此，代表運送人處理貨櫃裝卸、裝拆、搬運、堆存及貨物存儲的貨櫃集散站責任更形加重，茲分述如下：

1. CY整櫃：CY整櫃及責任較爲單純明確，貨櫃集散站只要發放空櫃時注意櫃況檢查並簽署貨櫃交替發放單(E.I.R. EQUIPMENT INTERCHANGE RECEIPT)，即可劃分責任歸屬。當然，在貨物存放期間應盡善良管理人的義務，妥爲保管。
2. CFS併裝櫃：因爲貨物需與他貨併裝成櫃，因此，承辦人員當此等小批貨物運抵進出口倉庫時，應會同貨方詳細點數驗收。同時，，一切作業均應依海關規定及船公司指示辦理裝拆貨櫃。

至於CY場地作業方式仍須配合航商的需要及貨櫃集散站本身的設備條件。一般而言，目前CY場地之作業有下列二種：

1. ON WHEEL SYSTEM：在裝櫃或卸船進場後貨櫃始終放在車架上。雖然拖運方便，具有機動性，但極浪費場地空間（只能堆一層貨櫃）。同時必須備大量的車架才敷調度使用。
2. GROUND SYSTEM：貨櫃裝拆後直放置在CY場地，一般可堆放至3—4層，節省用地面積，但需要大量之搬運設備以資配合。

目前台灣貨櫃集散站寸土寸金爲節省場地，大部份均採後者方式。

㈣經營情況：

如前所述，目前台灣地區共有內陸貨櫃集散站25家，其中除了若干家因與船公司係關係有固定客戶外，大部份都需彼此競爭，惡性削價以爭取航商前往作業，貨櫃集散站之主要收入來源固爲機具使用費、場租、倉租及裝拆服務費等，而今以CFS併裝貨流向FREIGHT FORWARDER，且貨主提領貨物極爲快速，因此，其倉庫營收已今非昔比了。

六、港埠貨櫃碼頭作業

㈠目前概況：

自從貨櫃化運輸興起後，政府爲因應此一趨勢,並配合國際貿易發展的需要，已投下鉅資在基隆、高雄及台中之港興建貨櫃碼頭，購置裝卸設備。現在，基高兩港的裝卸貨櫃能量已擠入全世界十大港埠之林，而其作業效率更可與海運先進國家相媲美。除台中港因天然條件的限制，尚未發揮應有的港埠功能外，基高兩港的貨櫃裝卸前途未可限量，茲比較分析如后：

1. 基隆港：

目前雖擁有7座貨櫃碼頭，起重機每小時可裝卸18只貨櫃，然而，港區的MARSHALLING YARD狹窄，無法容納大批進出口貨櫃（預儲進場），必需仰賴港區外圍的內陸貨櫃集散站作爲緩衝，不但增加了航商的作業費用，且常因交通擁塞而躭誤了船期，更何況在冬季季風來臨時，風浪較大，影響作業，因此，基隆港之裝卸能量始終不能趕上高雄港。

2. 高雄港：

目前擁有12座貨櫃碼頭，18座橋式起重機，每部每小時可裝卸30-35只貨櫃，快速便捷。岸邊MARSHALLING YARD 面積廣大，貨櫃裝卸前後可暫儲港區，便利實施一貫作業方式。另外除若干碼頭爲公用碼頭外，大部份深水碼頭均長期租與國內航商。由於民間企業經營較富彈性，講求效率，因此，業績卓著。高雄港地處西太平洋航運的要衝，加上其本身優厚的先天條件，使得轉口貨櫃量與日俱增，據統計，1985 年全年共 534,012 TEU，儼然已成爲遠東的貨櫃轉運中心。

3. 台中港：

目前台中港設有二座貨櫃碼頭，倉庫及MARSHALLING YARD，設施完整，但季風及潮差嚴重影響船舶進出港及裝卸作業，因此，自啓用迄今，尚未達到理想目標。現在，在台中地區結關且

裝船的船公司不多，大部份均在台中港中國貨櫃公司結關放行後，分別拖往基隆或高雄裝船出口。進口貨櫃亦由基高兩港卸下後拖往台中地區。

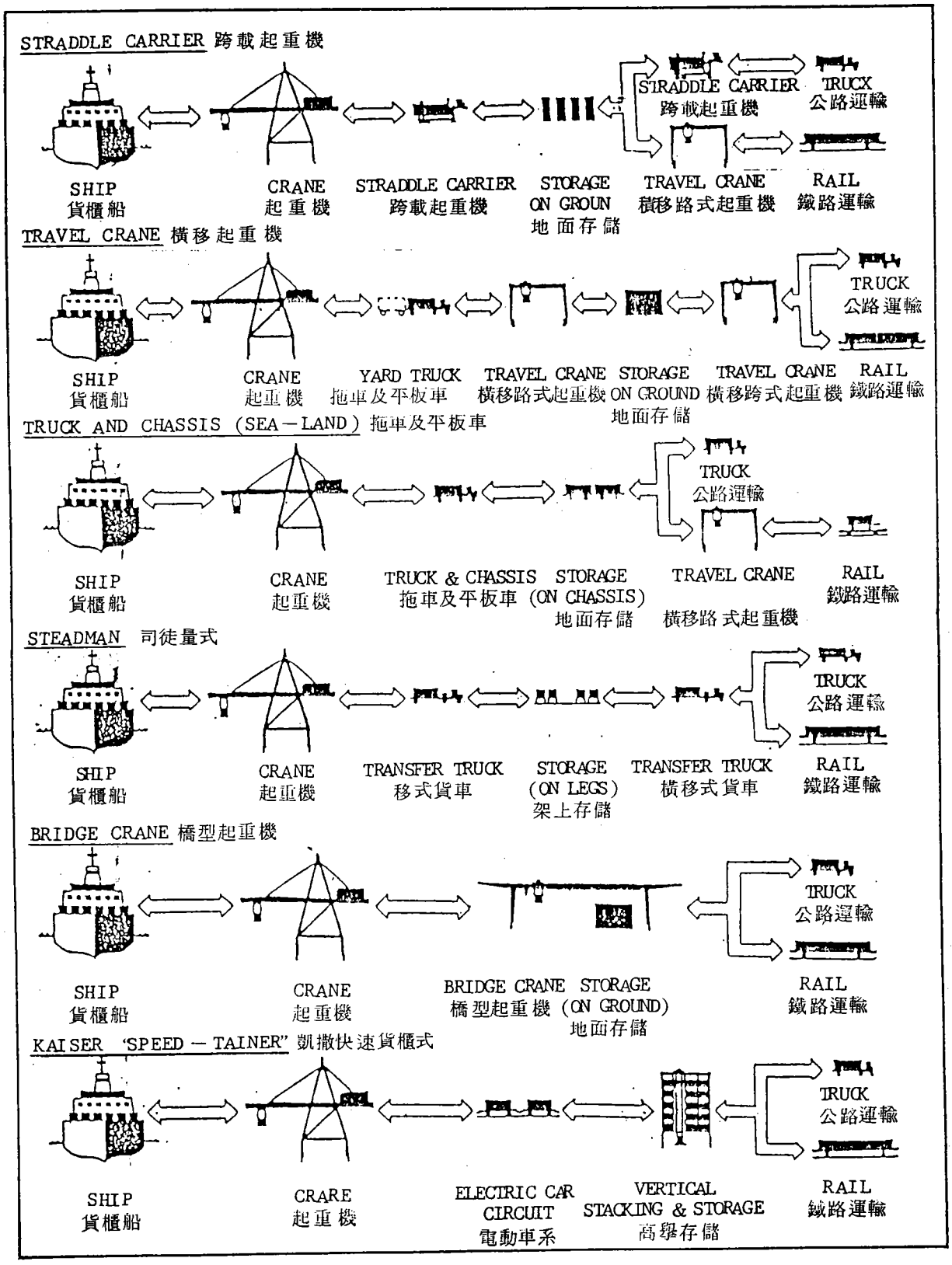
㈡貨櫃轉運中心

長程主要航綫使用大型船舶航行主要港口，兼以小船接駁轉運至次要港口的趨勢愈來愈明顯，例如，東京、香港及新加坡早已成爲遠東地區最主要的貨櫃轉運港口，高雄港由於近年來 的銳意革新，增置港埠設備，其轉口貨櫃的數量已愈來愈多，依統計， 1984 年經由高雄港轉運的貨櫃爲 535,280 TEU ，1985 年爲 534,012TEU 1986 年上半年爲 290,169 TEU ，顯示高雄港已具成爲遠東地區貨櫃轉中心的條件，何況，高雄港位居西太平洋主要航道的要街，且馬尼拉、香港及新加坡等港口之貨櫃作業能量即將達到飽和，因此，一般確信，今後將有更多的貨櫃將移至高雄港從事轉口作業。無可諱言地，目前高雄港之貨櫃轉運作業及海關規定仍有待改進之處，爲了促進高雄港轉口業務的蓬勃發展，如何降低裝卸費用，簡化海關作業手續實屬刻不容緩之要事。

㈢作業方式

目前港埠貨櫃碼頭之作業方式約有下圖所示各種，各船公司視本身條件與需求，擇最適當方式。

CONTAINER HANDLING SYSTEMS 貨櫃運送方式



七、內陸貨櫃運輸

除了北櫃南托，南櫃北運及在台中結關後分別拖往基隆港或高雄港以外，尚有北部貨櫃集散站與基隆港間及南部貨櫃集散站與高雄港間的內陸運輸，內陸運輸分爲公路運輸與鐵路運輸兩種，茲分述如下:

㈠公路運輸：

南北高速公路自民國67年10月全線通車以來，已成爲本省內陸運輸的大動脈，當然更有助於貨櫃化運輸的蓬勃發展，公路貨櫃運輸業可分三類：

第一類：以與主要船公司訂立長期運送契約，負責該公司全部進出口貨櫃之內陸運輸，如貿聯、長隆及東亞等運輸公司。

第二類：與次要船公司訂立運輸合約，負責船邊與內陸貨櫃集散站間的運送業務，並與第一類公司維持衞星關係，支援作業。

第三類：以供應中小型進出口廠商負責工廠與貨櫃集散站間之貨物運輸及提還空櫃爲主。

據統計，目前全省貨櫃運輸公司約有300家，托車總數在3000輛以上，成長非常快速，但其中只擁有5車以下的公司佔三分之一，規模小、管理不易、運輸途中掉包走私事件層出不窮。爲加強管理並使公路運輸步入正軌，政府乃於民國73年公佈新公路法，規定營業範圍，違者重罰，同時規定新成立公司必須有資本額三千萬元以上，且一次購買15部新式托車。

鑑於內陸運輸貨量有日益增加的趨勢，爲降低成本，提高競爭力，美商海陸運輸公司遂於民國70年向交通部申請准用双節拖車行駛高速公路。嗣經試辦半年，發現效果良好，惟政府顧及該項托車全長達104呎，總重高48公噸，不但影響交通秩序安全，且對路基將造成損壞，乃禁止業者使用双節拖車。

㈡鐵路運輸：

鐵路運輸量大，安全可靠，不失爲大陸國家長途運輸的良好方法。然而，台灣地區，地處區區小島，鐵路運輸先天條件不足，又

係屬公營獨佔事業，不具競爭力與機動性，除非不得已，業者多不願利用鐵路運輸。所以，鐵路貨櫃運量約僅佔全部內陸貨櫃運量的2％而已。窺其原因，不外是：

1. 以客運爲主，每天排定貨櫃專車爲4列南下，4列北上，且每列車最少裝運46TEU（23廂車皮）。車次受限制，無法靈活調派，尤其在軍事需要時，更是如此。
2. 就運送時間而言，自七堵到高雄約需時7小時，另再加上兩地裝卸車各需2小時，共計11小時；而經由高速公路約僅需7小時，一路到達。
3. 北部北上火車只能開到七堵調度場，由七堵到基隆船邊一段仍需仰賴托車，徒增作業成本。

㈢南北拖運問題

據統計，本省製造工廠集中在北部及高雄地區，進口原料、出口成品理應就近由基隆港或高雄港進出才對，但事實則不然，而常有北櫃南拖，南櫃北運的現象，其理由安在？據分析約有下列原因：

1. 台中港港埠功能尚未發揮，致使苗栗以南，嘉義以北的貨櫃分別以基隆或高雄分裝卸港口。
2. 因船舶噸位愈來愈大，爲節省港埠費用及縮短滯港時，只單靠基隆港或高雄港。
3. 一般大公司在高雄港均租有專用碼頭，爲有效利用船席，增進工作效率，常僅靠高雄港。
4. 基高兩港間距離僅三百餘公里，覆以南北高速公路通車後，運送快速便捷，經衡量港埠費用，船期損失及內陸運輸後，仍覺得單靠一港較爲划算。

㈣第三運輸走廊—環島沿海貨櫃運輸

鑑於南北高速公路運輸量即將達到飽和，以及鐵路運輸的種種限制，幾年前即有人倡議開闢第三運輸走廊—環島沿海航綫，以紓解陸運的瓶頸，俾達貨暢其流的目標，惟茲事體大，牽涉範圍至爲廣泛，恐非短時期內所能付諸實施。例如，裝卸貨港碼頭的安排與機具的配合，海關通關手續的簡化及防止走私的兼顧，季風期間風浪的克服以及起運點與裝貨港陸運的暢通等，均須一一克服，否則，一切均屬空談，無法吸引航商前往使用。據聞，交通部運輸計劃委員會正積極研究其可行性，相信近期內將有具體的結果，且讓吾人拭目以待吧！

八、台灣地區貨櫃運輸的未來展望

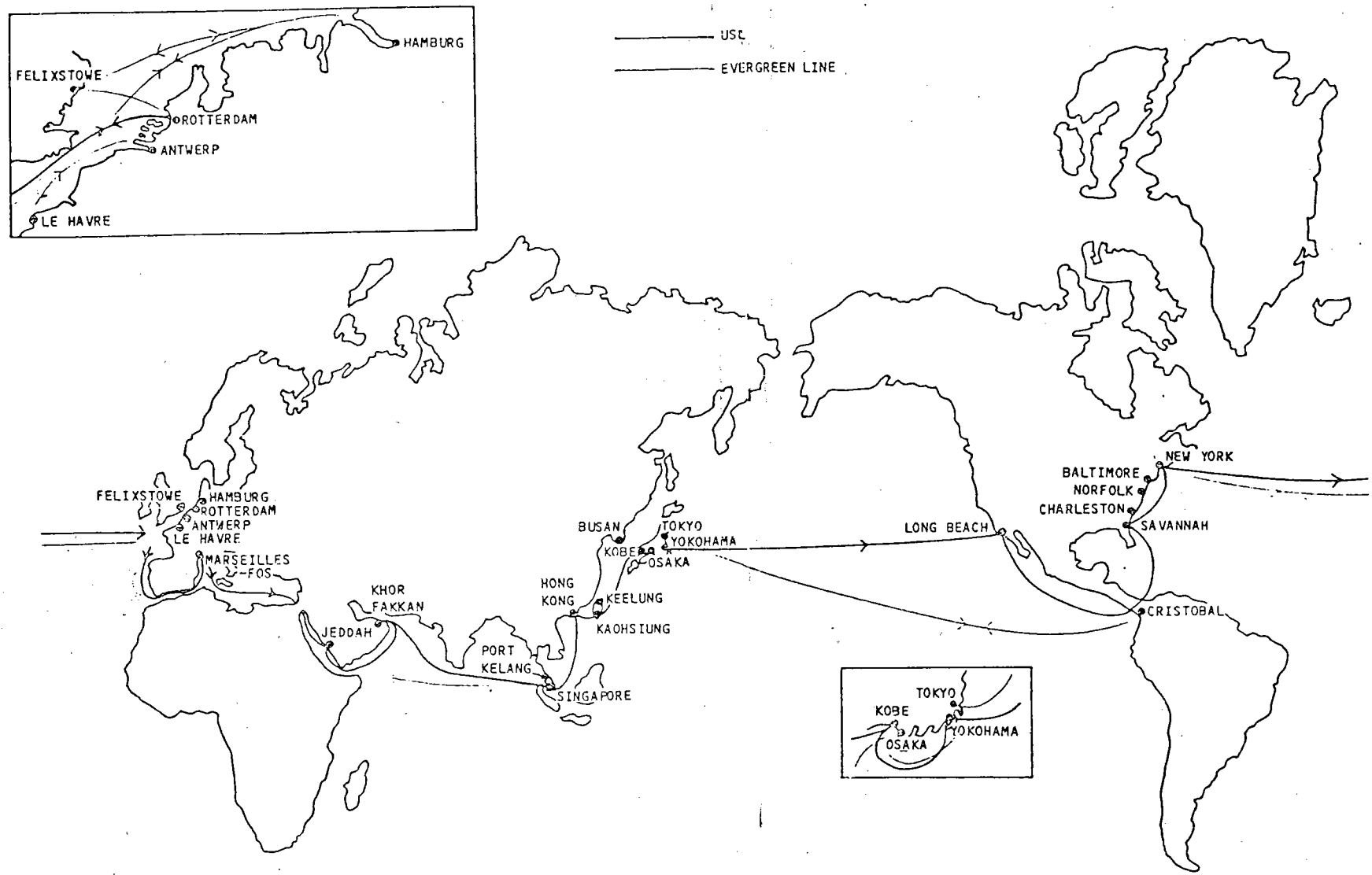
台灣地區貨櫃化運輸發展至今已進入蓬勃發展的階段，然而，在船多貨少，競爭激烈的情況下，已顯出下列諸項現象，我們可從這些現象中窺知未來發展的趨勢：

㈠航綫模式已由傳統的往返川航逐漸爲環球航線模式配以短程接駁系統，構成一完整的運輸網，目前國內已有中國航運、長榮海運及美利堅三家船公司採取此種模式，雖然在船舶噸位、航行方向、靠泊港口等方面略有不同（詳如附圖）究竟以何者較爲妥適，目前尚難斷言，但無可否認地，理論上，環球航綫的經營模式具有下列特質：

1. 船舶貨櫃容量增大，船數增多，例如USL用每船可裝運4258TEU的貨櫃船12艘；長榮海運公司用每船可裝運2728TEU的貨櫃船22艘，中國航運公司用9艘，每艘約可裝2200TEU -- 2800TEU。
2. 船舶備最新導航設備及省油裝置,單位成本減省許多，例如長榮海運公司的船每艘僅用16名船員。
3. 船舶僅靠泊貨源較多較穩的港口，以縮減船舶停泊時間。
4. 貨櫃調度可由一地區運至另一地區，不必空櫃運回原出口港。
5. 航向一定，每一航段均能充份供應艙位，以滿足客戶需要。

今後，若干船公司如陽明海運公司亦可能跟進。

FIGURE 1
ROUND THE WORLD CONTAINER SERVICES OF UNITED STATES LINES AND EVERGREEN LINE



㈡國際運費同盟功能漸趨式微

遠歐航線因陽明及長榮的加入營運及 FEFC 會員公司間的明爭暗鬥，已使得 FEFC 不再如昔日具有控制及管理功能。據統計，1985 年 FEFC 同盟公司的市場佔有率僅達44%，此種悲慘的下場，實非當時獨霸一方的海運先進國家所能想像的。再就遠東至美國航綫觀之，亦復如此。蓋自 1984 年美國公佈新航運法後，因該法規定運費同盟必需允許其會員公司享有行使運費獨立行動權（INDEPENDENT ACTION）及可與託運人訂立運送契約（SERVICE CONTRACT）等，嚴重削減了運費同盟對其會員公司的約束力，頓使運費同盟功能無法充份有效發揮。目前雖然尚有西向及東向兩大超級運費同盟，但其功能與影響力已不能與當年同日而語了。運費同盟的式微，無可置疑地將使航運市場更趨活潑，更趨自由複雜，但在各國保護主義的旗幟下，我國航商在經營上將較爲吃力。最後能在此航線上倖存的恐怕只有資本穩固，經營得法的大型船公司了。

㈢航運保護主義的抬頭

1974 年聯合國貿易及發展會議（UNCTAD）通過定期船運費同盟管理規章（LINER CODE）規定兩貿易間金額承運比例爲 40:40:20:1 也就是相對貿易國間之貿易量彼此各擁有40%之承運權，剩下的20%可委由第三國承運。這項規定對世界各國的航運政策衝擊甚大。開發中國家紛紛加入，並依該項規定實施貨運均載及簽証保留制度（WAIVER SYSTEM, CARGO PREFERENCE），以保護其本國航業，無可置疑地，此種制度無異使航運市場遭到進一步的壟斷與瓜分，使得一般船公司的營運空間更爲狹窄。

㈣合作聯營，分散風險

由於船噸增大且艘數增多才能達到經濟規模及提供緊密航次的服務水準，但相對地，也因此加重了航商的負擔，試想一艘 3000 TEU 的船要由一家公司獨立經營，實力有未逮，即使能勉強滿載，其單位營收當屬偏低，因此，只有國際聯合才能克服此項困難，目

前世界上已有三十幾個不同性質的聯營團體，相信此一制度在可見的未來仍爲航商所樂意採用。

(五)遠洋用大船，近洋用小船

遠洋航線使用 3000TEU 以上的船舶已非鮮事，而爲彌補其靠泊港口較少的缺點，用小船在某一地區接駁轉運乃勢在必行，至於近海航線如中日、台港等航綫小船仍可活躍一時。

(六)港埠及貨櫃集散站作業機械化、電腦化

由於每航次裝卸櫃數增多，而欲在短暫的停泊時間內順利完成裝卸作業，港埠及貨櫃集散站非有一套完整，健全的作業制度，實無法竟其事功。

(七)海陸聯運的盛行，美國出現了双層貨車的鐵路運輸

凡此現象在在顯示出貨櫃運輸未來可能的發展趨勢。

九、結論

基本上，台灣地區經濟一直持穩定成長，每年進出口貨量亦隨着呈相當幅度的增長，貨源不虞匱乏，但也因此吸引了多數國外船舶前來營運，而造成了今日貨櫃運輸的種種現象。不管如何，航運業既是一種充滿競爭的國際性行業，我們只有努力經營，面對挑戰，此外別無途。寄望在民間企業努力奮鬥的同時，政府能在造船融資，航運法規，海關作業及其他方面採取更開明更便民的措施，提供更好的經營環境，果能如此，相信在政府與民間的通力合作下，我國貨櫃運輸業必能衝破困境，再創新獻。

參考文獻：

1. TRAFFC AND COMPETITION ON ROUND-THE-WORLD CONTAINER ROUTES — DREWRY SHIPPING CONSULTANTS LTD, 1986, JAN.
2. SHIPPING & TRANSPORTATION MONTHLY, MAY 1986.
3. 航運專題演講專輯（一、二）—海洋學院航管系。
4. 航運與貿易 1986. TAN. 13.
5. 中國航運公司市場調查資料。
6. 海運月刊 1986. TAN.
7. 國籍船舶資料—交通部航政司，1985.12.31.
8. 貿聯運輸公司調查報告—1986.6.

貨櫃碼頭之整體規劃

林　明　石

高雄港務局規劃課課長

貨櫃碼頭整體規劃

林　明　石

高雄港務局規劃課課長

一、貨櫃航運及其特性

世界航運發展於1956年掀起了一次革命性的演變，形成「一元化」貨櫃運輸體系，一般人稱之爲「第二次工業革命」，第一次工業革命的成果是改變生產方法，第二次工業革命則是改革運輸方法，兩次革命的成果同樣的是可以降低成本、刺激消費和增加生產，此種改變影響所及，不僅限於航業，所有商業、工業，甚至農業及軍事等，均深受影響，因其優點多，在短短的卅年內，貨櫃運輸如火如荼的遍及了整個世界。

貨櫃運輸之所以急速發展，其原因可歸納如下：

㈠貨櫃化運輸可節省成本

麥可米倫 (Mec millian) 及威斯特佛爾 (Westfall)兩人曾於1960年考察美國輪船公司航運業務時，發現傳統雜貨航運之直接勞力成本佔海上航行成本之50～60%，同時其貨運成本中船舶滯港成本、碇泊費及貨物裝卸費用等竟佔60～70%，而改成貨櫃運輸可節省勞力成本約65至80%，且船舶滯港時間可減少80%以上。

㈡可提供快速而便捷之戶及戶運輸服務。

㈢可簡化包裝，減少損失。

裝載於貨櫃之貨物只須以紙箱包裝即可，因而其包裝成本較傳統運輸貨物低廉甚多，且貨物不會因包裝破損而短少。

貨櫃船發展之過程及未來趨勢

㈠貨櫃船之發展過程

依1983年國際貨櫃運輸年鑑之分析在1982年末已下水營運之

貨櫃船總容量爲 1,527,828 TEU (twenty-feet equivalent units)，詳見附表㈠全球貨櫃船之裝櫃量依建造（改裝）國家及建造（改裝）年份統計表。由表中可發現：

1. 貨櫃運輸由60年代開始成長，至70年代初期達到高峯，而在1974～1975年因石油危機影響出現些微負成長，但稍後即止跌回升，至1979～1989年又達另一高峯，1981～1982年又因經濟不景氣之影響而稍微退縮，但隨後又急速成長，向另一高峯邁進。
2. 早期貨櫃船之建造爲美國及西德之天下，日本於70年代初期才急起直追，我國於1979年開始承建，至1984年已成爲該年內建造貨櫃船之世界第三名，僅次於韓國及日本。

㈡ 貨櫃船之現況：

依「CONTAINERZATION INTERNATIONAL」1984 年 1 月刊報導，截至 1983 年 11 月 1 日，全球營運中之貨櫃船已達 2,961 艘，總裝載量爲 1,753,802 TEU（詳見附表㈡）。可見營運中之槽格型全貨櫃之總裝載量達 756,502 TEU，佔 43.1%爲最多，半貨櫃船爲 449,418 TEU，佔 25.9%居次；駛上駛下貨櫃輪爲 206,885 TEU，佔11.9%，散裝貨輪兼貨櫃輪爲 139,570 TEU，佔 8%。若以裝櫃量大小而分，則 500TEU 以下者有 1819 艘，佔全部 2,961 艘之 61.4%爲最多；500～999 TEU 者爲 595 艘，佔 20.1%；1000～1499TEU 者爲 308 艘，佔 10.4%；1500～1999TEU 者爲 162 艘，佔 5.5%；2000～2499 TEU 者爲47艘，佔 1.6%；2500 TEU 以上者僅爲 30 艘，佔 1%爲最少。

㈢ 貨櫃船之展望

由附表㈢全球建造中貨櫃船中可知，1982 年底全球就有48艘裝載量超過 2000 TEU 者正在建造中，由附表㈡可知 1983 年 11 月 1 日時全球建造中貨櫃船 2000～2499 TEU 裝載量者爲11艘，2500TEU 以上者爲36艘，其總裝載量爲 139,894 TEU，佔建造中之總裝載量 331,648 TEU 之 42.2%，由此可見貨櫃船大型化爲未來發展之趨勢。早期貨

櫃碼頭設備較差，碼頭作業速率無法發揮，快速貨櫃輪「在航」縮短時間之經濟效益遂被「滯港」作業時間過久而被抵銷。1962 年海陸公司開始使用 T 2 型貨櫃船，裝載量僅爲 496 TEU，至60年代末期海陸公司推出之 SL7 型貨櫃船，其裝載量竟高達 2024TEU，其船長 288.4 公尺，船寬 32.3 公尺，吃水爲 10.6 公尺，速度33節，馬力 120,000 匹。其後船型大小幾乎保持不變，但航速却顯著變慢，其原因有二：

1. 因巴拿馬運河僅能容納長 289 公尺、寬32.3公尺及吃水 12 公尺以下之船舶通過。
2. 1973 年石油危機後油價暴漲，爲節省用油，因此裝載量在1800 TEU 以下，而航速在 20 ～ 30 節範圍內，馬力 4 萬匹以下之中型貨櫃船乃應運而生（詳附表㈣）。另由附表㈤可知除 TABLE BAY 外，一般槽格型貨櫃船之吃水均在12公尺以下，且船長均在 290 公尺以下。

航運界曾將各不同時期所通用之貨櫃輪概分爲三種：早期中型雜貨輪所改裝者，通稱爲「第一代貨櫃輪」；1972 ～ 1973 年前後，發展出來之大型貨櫃，概稱爲「第二代貨櫃輪」；1977 年以後，講究營運效率，注意船型設計所建成之貨櫃，統稱爲「第三代貨櫃輪」。目前 US LINES 所訂造之 12 艘，每艘可裝載 4218 TEU，其12艘裝櫃量相當於海陸公司 1980 年建造之 D-9 型貨櫃輪35艘，此當劃屬超大型貨櫃輪，是爲「第四代」或「第五代」貨櫃輪時代之來臨。

綜上之述貨櫃運輸之優點，在於安全、快速、便捷、除裝快速、縮短滯港時間外，船舶曾朝高速化、大型化發展，期能以密集船期快速送貨爭取僱客，可惜逢 1974 年世界能源大危機，因耗油太大無法維持，因此快速之貨櫃船僅有曇花一現，成爲歷史名詞。現在世界各大航運公司均將船用主機改爲省油之柴油機，保持最高航速在23節左右，同時更加大船身以便携帶更多貨櫃，以彌

補速度之損失，如此可降低每隻貨櫃運輸之單位成本，美國輪船公司 (USL) 於 1984 年首先推出可裝載 4218TEU 之第四代貨櫃船，其他各航運公司莫不相繼建造裝載量超過 3000TEU 之大貨櫃船。今後由於船型加大，並保持優越性能，因此貨櫃船造價昂貴，其每小時之營運成本在 3000 美金以上，因此更重視港埠作業，不許在港口浪費時間等待碼頭，爲儘可能減少滯港作業時間，更重視貨櫃碼頭之整體規劃以期能配合電腦控制作業。

二、貨櫃碼頭之整體規劃

爲達成貨櫃船滯港作業時間減至最低之要求，貨櫃碼頭 (Container terminal) 之規劃應考慮下列各點：

1. 需有可供各型貨櫃船安全靠泊，作業之岸壁 (碼頭)，當然需有足夠寬度之作業岸肩 (Apron)。
2. 岸邊需適量之大型貨櫃起重機。
3. 需有足夠面積之貨櫃儲轉場(MARSHALLING YARD)及貨櫃儲存場 (CONTAINER YARD)。
4. 需有適量之場內裝卸及作業所需之車機。
5. 需有足夠面積之貨櫃通棧以應付每船班出口併櫃貨之整裝及進口貨櫃需拆櫃提貨等之作業。
6. 需有場內作業管理人員辦公之碼頭作業室，海關管制所需之加封站及進出口管制室，尚需洗櫃池及供作業車機加油之加油站。

㈠ 碼頭岸壁之規劃：

貨櫃碼頭之岸壁規劃主要在於船席長度、水深及岸肩寬度，須先參考貨櫃輪發展趨勢，並參考世界各大貨櫃港岸壁水深狀況，有關貨櫃船發展趨勢前面已報告過，船長在 290 公尺以下，吃水在12公尺以下。茲就手頭上資料知世界各地貨櫃中心岸壁最大深度如下：

美國	洛杉磯港	13.7 公尺
	波特蘭港	12.2 公尺
	西雅圖港	15.2 公尺

	長堤港	16 公尺
日本	東京港	12 公尺
	大阪港	12 公尺
韓國	釜山港	12.5 公尺

以上美國長堤港之16公尺深碼頭據悉並非適應貨櫃輪將來發展之需，而係遷就建址港床深度而設。由上述資料可知碼頭船席以 300～340 公尺，水深以 12 ～14 公尺最爲適當。

至於岸肩寬度規劃須考慮下列因素：

1. 岸邊貨櫃起重機跨距：以往軌道跨距多採 50′，自從高雄港貨櫃起重機被賽洛瑪颱風吹倒後，台灣地區之貨櫃起重機新增者軌道跨距均改成 80′。另據悉最新式起重機，其前後伸臂改伸縮收放方式（非以往之折擧回收方式）其軌道跨距更需增爲 100′。
2. 前軌道至岸邊法線距離，因受岸壁構造之限制，一般最小需8′。
3. 貨櫃船艙蓋寬度，因艙蓋寬度與船寬成正比一般約爲 100′。

以上三者總和約爲 188′，故碼頭岸肩寬需採 55 ～65 公尺。

㈡岸邊貨櫃起重機之規劃：

貨櫃起重機之主要功能乃爲自貨櫃船上任何角落將貨櫃卸下船，並將貨櫃裝上貨櫃船上任何角落，故貨櫃起重機之型式受貨櫃船尺寸之改變而左右。爲適應貨櫃船增加裝載量而增加船體寬度之發展趨勢，目前之貨櫃起重機，其前後伸臂均逐漸加長，參考世界各廠商製造貨櫃起重機的尺寸，依貨櫃起重機操作能量、地理位置、啓用年份、吊臂前伸長度及吊臂高度等各因素，分析統計資料如附表㈣至㈩等七個表所列，以供訂購貨櫃起重機時開列規範之參考。預計至1990 年貨櫃船寬將達 170′(39.6 公尺），艙面堆放五層貨櫃，則將來貨櫃起重機，前伸臂長度伸出前軌將達50公尺，吊架至平均海水位之有效吊高爲47公尺，吊重 67T，此乃鹿特丹港新訂購裝設於世界最大貨櫃中心 Delta 貨櫃碼頭五台貨櫃起重機之參考尺寸。

一般每座長300～340公尺碼頭，最少需有2部貨櫃起重機以減少貨櫃船滯船作業時間，因爲一般貨櫃起重機之裝卸速率以每小時25裝卸動作，若假設其中20′櫃及40′櫃各佔半數，則每小時可裝卸37.5 TEU，而每天以20工作小時計算，則每天每部起重機之裝卸能量爲750 TEU，則欲使裝載能量3000TEU之貨櫃船能於2天內全部裝卸完畢，則岸邊至少需裝設兩部貨櫃起重機。

雖然每座碼頭之年作業量並不高（低於120,000 TEU），但基港埠服務觀點，每座船席最少仍需設置兩部貨櫃起重機以確保每班貨櫃船滯港時間能降至可忍受程度，如此將因港埠服務品質之提昇而使航商之貨櫃船願意進泊，進而提高碼頭之年營運量，否則將導致惡性循環，而使碼頭營運量更趨低落，而導致關閉之命運。

㈢場地規劃

爲確保貨櫃輪能儘可能縮短滯港時間，除了岸邊需設置適量之貨櫃起重機外，其後方緊靠岸肩需有足夠空間供每班貨櫃欲裝載之出口貨櫃能事先按裝船艙單之裝船先後次序予以整理堆放，以免輪船及機具因等候船邊交櫃之貨櫃或提櫃之車架拖車未能準時到達，而耽延滯港時間。此種供堆置每船期之出口貨櫃及每班船卸下之進口櫃之空間稱爲「貨櫃儲轉場」。

以目前貨櫃輪之裝櫃數3000～4218 TEU而言，前述船席長度在300～340公尺，其貨櫃儲轉場之能量應以貨櫃船裝櫃能量之八成爲準，即2400～3300 TEU，亦即每公尺長度之船席後方需配置8～10 TEU能量之儲轉場，而其貨櫃儲轉場之面積大小則視貨櫃場之作業方式而定。茲探討貨櫃場之作業方式如後：

1. 車架連櫃儲放作業方式：因貨櫃連車架儲放，貨櫃無法兩層、三層甚至四層堆置，因此很浪費場地，而且增加購置車架成本，亦不能配合電腦管制作業，故雖然其機動性甚高，但此種作業方式却有逐漸被淘汰之趨勢。目前美國洛杉磯之韓國綫貨櫃碼頭及西雅圖港貨櫃

碼頭尚採用此種作業方式。

2. 跨儎機作業方式：因貨櫃可2～3層堆放，故場地浪費情形已較前者改善甚多，然因每排貨櫃間均需留跨儎機之走道，尚需每隔相當距離留裝載貨櫃之拖車及車架停放位置，因此場地仍甚浪費。目前日本東京港SHINA GAWA貨櫃場，大阪港之OMNI貨櫃場及我國高雄港第一、二貨櫃中心均採用此種作業方式。其場地配置請詳後附第二貨櫃儲運中心計劃圖。

3. 吊運機作業方式：貨櫃堆放高度可3～4層，故節省場地面積，且可配合電腦化場地管制作業之執行，又平行碼頭線每堆放5～6排貨櫃設置一道車架拖車道，可縮減吊運機之作業動線。又吊運機走R.C舖設之固定軌道，因此場地不易遭受破壞。唯場地之構築費用甚昂，乃爲其主要缺點。有的貨櫃場採混合作業方式，如高雄港之第三、四兩貨櫃中心，其M.Y.採吊運機作業方式，而C.Y採跨儎機或堆高機作業方式，其場地配置請詳後附第三貨櫃中心69#碼頭配置圖及第四貨櫃中心116#、117#碼頭配置圖。

※如按貨櫃堆置高度3層，吊運機跨距以堆放6排櫃另加一車道爲原則，垂直碼頭方向放兩側及中央共設三道縱向車道，以此標準則儲量3000TEU之M.Y約需面積4公頃。

※爲便於無法立即提領之貨櫃及空櫃有堆放之空間，須於M.Y之後方設置與M.Y約等面積之貨櫃堆放之貨櫃儲存場(C.Y)。

※爲便於冷凍貨櫃之儲存，於M.Y及C.Y約需各設十分之一的冷凍貨櫃儲位，電源應採220V及440V各半。

※爲便於全天24小時隨時均可作業，場地須符合勞安要求之規定，故需適當配置燈架使場地各角落之照度均能符合要求。

※場地內之作業機具數量均須與G/C的部數配合，例如2部G/C時，M.Y及C.Y內需各備2部吊運機配合，而每部吊運機則需配備車架及拖車各2部，即連同備用車架及拖車，全貨櫃場最少共需

備有 10 部車架及拖車。

(四)貨櫃集散站之規劃

爲適應零星出口併櫃貨物之裝櫃作業及必需拆櫃零星提貨之進口貨櫃拆櫃作業之需要，貨櫃場內必須設有貨櫃通棧，另需整修貨櫃之修護廠，更需有堆置空櫃之空間。貨櫃通棧的面積大小，應視併櫃貨及需拆櫃提貨等之貨物之多寡而定，一般 300 ～ 340 公尺長之船席，後方貨櫃集散佔所需佔地約爲 18000 ～ 25000 m^2。

(五)其他附屬設施

附屬設施包括加油站、洗櫃池、碼頭作業室、加封站、進出口管制站、地磅、辦公室及管制區圍籬。

三、結　論

由於能源危機後，貨櫃船之航速降低，代之而以大型化及新穎設備予以彌補，遂使其每小時的營運成本提高甚多，因此其航綫主要靠泊港口之選定標準也就相對提高，世界各著名港口爲爭取成爲地域性之貨櫃轉運中心，都相競投資興建場地廣大，裝卸運送機具完善，並配以完整之貨櫃集散站服務設施之貨櫃中心(Container terminal)，然因貨櫃中心土木建築設施及裝卸運送之機具設施投資龐大，應事前愼作整體規劃，使所有設施均能發揮其效用，而無過當投資，造成設施閉置，並應考慮能配合將來貨櫃場電腦化管理趨勢之需求。

表(一) 全球貨櫃船之裝櫃量依建造（改裝）國家及建造（改裝）年份統計表

單位：TEU

國別	1961以前	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
日本	712	482	125	200	—	255	899	2,123	6,389	4,798	9,443	6,011	26,532
西德	1,966	—	344	172	567	278	300	2,102	3,272	16,887	10,179	21,798	42,575
韓國	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	—
美國	1,370	1,293	1,868	1,725	485	3,736	6,856	2,260	12,276	15,312	20,752	6,604	13,691
法國	—	450	—	150	538	144	—	1,244	100	1,792	3,899	1,732	7,950
波蘭	—	300	—	—	—	180	—	—	—	—	172	348	904
丹麥	411	—	334	475	—	—	—	657	756	768	971	1,066	4,451
瑞典	820	768	279	300	136	—	—	2,763	4,786	722	—	3,630	4,076
東德	—	—	—	—	—	—	—	—	—	517	—	1,393	2,890
英國	—	—	200	—	—	—	180	—	1,291	4,500	8,251	4,744	1,350
荷蘭	—	624	471	—	—	—	—	1,336	924	1,796	2,042	5,183	5,227
中華民國	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
義大利	240	—	—	450	—	—	—	—	—	—	267	3,585	6,872
芬蘭	—	—	—	—	168	321	—	200	400	2,068	2,078	1,689	2,390
西班牙	122	—	—	—	282	189	378	—	189	—	494	1,263	2,446
南斯拉夫	—	—	—	—	—	—	—	120	—	—	—	2,470	—
挪威	—	348	348	—	—	—	—	500	1,300	2,098	723	668	1,028
比利時	300	—	—	140	—	—	—	240	240	406	1,595	—	210
巴西	—	—	—	—	—	—	—	—	156	—	186	508	136
蘇俄	—	—	—	—	—	—	—	140	141	—	—	—	872
新加坡	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
中共	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加拿大	—	—	—	—	—	100	—	100	—	250	—	—	—
羅馬尼亞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
澳大利亞	—	—	—	—	354	—	—	—	—	1,464	494	—	—
其他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	340	—	—	742
總計	5,961	4,265	3,969	3,612	2,530	5,203	8,613	13,785	32,220	53,718	61,496	62,814	124,342

續表 (一)

國別	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	總計
日本	13,992	11,677	16,185	25,772	65,824	77,003	71,258	63,672	15,144	12,894	26,477	24,246	—	482,104
西德	29,839	2,810	9,050	13,861	24,433	32,835	23,906	12,436	19,903	14,894	21,909	2,787	—	308,803
韓國	108	106	126	793	4,348	4,604	16,936	8,988	4,840	8,011	36,271	36,430	24,888	146,569
美國	16,217	2,064	1,130	3,890	2,650	7,128	2,902	5,971	1,739	7,500	3,008	—	—	142,427
法國	3,600	1,169	4,390	7,576	10,671	11,979	5,556	7,573	5,668	5,000	—	9,110	—	90,291
波蘭	1,714	1,461	1,081	3,105	8,498	7,874	5,969	8,982	2,353	5,144	5,894	10,434	981	65,394
丹麥	3,344	800	2,399	1,060	2,098	4,635	7,174	5,030	4,876	8,029	4,966	8,742	414	63,426
瑞典	2,840	—	707	260	—	6,600	6,915	4,208	3,120	1,428	8,100	6,900	—	59,358
東德	3,673	4,993	3,736	4,435	4,613	5,726	5,378	4,469	3,120	2,417	4,088	4,800	—	56,246
英國	6,911	1,846	—	432	2,288	3,290	4,074	5,739	2,182	—	4,658	2,675	—	54,611
荷蘭	4,111	523	980	—	3,874	4,723	9,494	1,430	3,960	2,176	1,380	2,760	—	53,016
中華民國	—	—	—	—	—	—	10,121	14,138	1,305	1,846	12,942	11,200	—	51,552
義大利	3,060	3,540	—	352	1,454	2,719	3,562	5,925	8,828	3,436	—	2,600	—	46,890
芬蘭	1,945	4,061	1,618	390	3,211	495	366	1,662	—	1,216	10,078	3,196	—	37,552
西班牙	900	528	356	164	4,014	6,720	3,843	1,178	4,605	8,020	370	—	—	36,061
南斯拉夫	300	—	—	542	1,056	962	5,040	3,050	3,400	3,482	2,624	3,502	—	26,548
挪威	694	114	2,029	1,116	4,178	862	8,654	160	400	—	—	—	—	25,220
比利時	—	—	—	—	—	4,398	3,775	760	2,038	—	7,954	1,478	—	23,534
巴西	598	610	952	531	656	1,556	1,041	1,036	5,637	1,355	2,708	260	—	17,926
蘇俄	1,571	800	858	1,128	—	1,268	3,639	1,777	—	—	1,723	—	—	13,917
新加坡	—	—	—	—	623	1,626	3,268	2,960	1,621	2,436	—	—	—	12,534
中共	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,151	1,400	—	10,551
加拿大	—	1,400	1,428	2,078	—	1,814	2,499	416	—	—	—	—	—	10,085
羅馬尼亞	150	—	300	358	—	—	—	—	—	—	2,960	1,480	—	5,248
澳大利亞	—	214	160	1,162	646	—	—	—	—	—	—	—	—	4,494
其他	497	1,736	934	600	475	420	1,169	2,664	1,035	406	3,162	2,490	—	16,667
總計	96,064	40,452	48,419	69,605	145,310	189,237	206,536	164,222	95,774	89,690	170,423	136,490	26,283	1,861,024

資料來源：1983 年國際貨櫃運輸年鑑

表(二) 1983 年 11 月 1 日全球貨櫃船營運建造數量統計表

項目		槽格型全貨櫃輪		駛上駛下 / 槽格型貨櫃輪		駛上駛上貨櫃輪		半貨櫃輪		散裝貨 / 貨櫃輪		駁船		改裝貨櫃輪	總計	
		營運中	建造中	營運中	建造中	營運中	建造中	營運中	建造中	營運中	建造中	營運中	建造中	營運中	營運中	建造中
500 TEU 以下	TEU	70,586	7,886	17,264	780	69,022	10,246	310,066	22,750	16,962	504	2,301	—	8,202	494,405	42,166
	艘	253	20	57	3	256	34	1,167	63	49	4	7	—	30	1,819	124
500～999 TEU	TEU	101,454	18,227	18,170	2,078	47,005	4,960	128,185	17,553	61,016	6,186	7,435	1,026	50,372	413,637	50,030
	艘	137	26	27	3	70	8	195	26	84	9	10	2	72	595	74
1,000～1,499 TEU	TEU	175,297	25,465	26,919	—	60,335	6,504	11,167	6,291	44,592	11,472	—	1,480	59,818	378,128	51,212
	艘	141	19	22	—	48	5	10	6	34	9	—	1	53	308	40
1,500～1,999 TEU	TEU	228,829	31,744	—	3,600	22,423	—	—	—	17,000	13,002	3,104	—	7,840	279,196	48,346
	艘	132	18	—	2	13	—	—	—	11	8	2	—	4	162	28
2,000～2,499 TEL	TEU	96,747	6,670	—	10,500	8,100	7,320	—	—	—	—	—	—	—	104,847	24,490
	艘	43	3	—	5	4	3	—	—	—	—	—	—	—	47	11
2,500 TEU 以上	TEU	83,589	115,404	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83,589	115,404
	艘	30	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	36
總計	TEU	756,502	205,396	62,353	16,958	206,885	29,030	449,418	46,594	139,570	31,164	12,840	2,506	126,232	1,753,802	331,648
	艘	716	122	106	13	391	60	1,372	95	178	30	19	3	159	2,961	313

資料來源：Containerisation International Jan. 1984

表(三) 全球建造中之大型貨櫃輪

船東	科威特阿拉伯聯合航運公司 (UASC)	中華民國長榮海運公司 (Evergreen)	歐洲／南美歐羅索輪船公司 (Eurosal)	美國美利堅輪船公司 (USL)	沙烏地阿拉伯沙烏地國家輪船公司 (ASCSA)	英國／挪威／瑞典百保利輪船公司 (BBSL)	英國／法國／瑞典大西洋貨櫃輪船公司 (ACL)
承建船廠	韓國	日本／臺灣	日本／韓國	韓國	瑞典	韓國	英國／法國／瑞典
預定航線	中東／歐洲 中東／遠東	環球航線	歐洲／南美西岸	環球航線	中東／北美	環球航線	歐洲／北美
訂購艘數	9	24	7	12	4	3	5
船型	槽格型	槽格型	槽格型	槽格型	駛進駛出型	駛進駛出型	槽格型／駛進駛出
載貨能量 (TEU)	1,846	2,240	1,900	甲板上四層	2,000	2,400	2,200
船長（米）	198.0	188.0	191.0	279.0 *	232.0	246.4	232.0
船寬（米）	32.2	32.2	32.2	32.3 *	32.26	32.26	32.26
船深（米）	未知	18.65	18.7	21.50 *	20.20	21.0	20.20
吃水（米）	10.0	10.50	9.5	11.65 *	11.00	11.70	10.80
主機型式	柴油內燃機						
航速（節）	18	21	19	20	20	20	18
備註	標準槽格型全貨櫃船	G型槽格型全貨櫃船	備有40噸之起貨機，可裝載冷氣式冷凍櫃	全球最大型之槽格型貨櫃船，個大船皆可容納四十呎櫃	將百保利輪船公司1977-1978年建造之駛進駛出型貨櫃船予以加長設計而得	全球最大型之駛進駛出型貨櫃船，備有40噸起貨機	部分船艙有隔艙架構，駛進駛出與吊出之裝載比率爲1：2

註：*尺寸待證實

資料來源：World Containerization 1983

表㈣ 訂購及建造中槽格型貨櫃輪之大小及航速

大小範圍（以TEUS計）	速度（節）									總計
	15	18	19	20	21	22	23	24	25	
650－749	2	2								4
750－849						3				3
850－949		4	5				2			11
950－1049			2		2	2				6
1050－1149						2	1			3
1150－1249		4								4
1250－1349						1				1
1350－1449					1	1				2
1450－1549	2				3	2	1	9		17
1550－1649						7	7			14
1650－1749						12	3			15
2350－2449					2	1				3
2450－2559									2	2

資料來源：1979 年國際貨櫃運輸年鑑

表㈤ 槽格型貨櫃輪一覽表

	TEUS	速度	馬力	全長	寬度	吃水
巴拿馬型（PANAMAX）						
S.L.7s	2048	33	120000	288.4	32.3	10.6
LIVERPOOL BAY	3000	27	81000	289.5	32.3	11.0
TABLE BAY	2440	21	51360	258.5	32.3	13.0
ELBE MARU	1950	27	84600	265.0	32.3	12.0
中型						
ENCOUNTER BAY	1572	22	32450	227.3	30.5	10.7
CHEVALIER PAUL	1618	23	38000	208.1	30.5	10.4
ZIM HAIFA	1654	23	38000	208.1	30.5	10.4
HAKATU MARU	1409	22	36000	213.5	31.2	11.2

資料來源：1979 年國際貨櫃運輸年鑑

表(六) 世界港埠岸邊貨櫃起重機依地理區域及操作能量分析統計現有及訂購數量

操作能量	歐洲	北美	遠東	中東	大洋洲	中南美	非洲	總計
30噸以下	26 (—)	17 (—)	5 (—)	—	7 (—)	7 (—)	—	62 (—)
30-35噸	94(6)	55 (—)	110(8)	34(3)	11(1)	7 (—)	4 (4)	315(22)
35-40噸	66(4)	42(21)	63(16)	9(6)	14 (—)	2(1)	17 (4)	213(52)
40噸以上	85(8)	129(3)	18(12)	13(1)	12 (—)	14 (—)	5 (—)	276(24)
不詳	3 (—)	—	1(1)	—	—	—	(2)	4(2)
總計	274(18)	243(24)	197(37)	56(10)	44(1)	30(1)	26(10)	870(101)

附註：括號內爲訂購數量，操作能量計算單位：公噸

表(七) 世界港埠岸邊貨櫃起重機依啓用年份及操作能量分析統計現有及訂購數量

	1969以前	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
30噸以下	29	8	7	1	4	2	—	—	2	1
30—35噸	31	13	23	20	16	18	7	14	20	14
35—40噸	7	8	7	17	17	16	5	8	9	22
40噸以上	10	5	17	40	18	12	5	18	15	18
不詳	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
總計	78	34	54	78	55	48	18	40	46	55
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	不詳	小計	訂購	總計
30噸以下	—	1	1	—	—	—	6	62	—	62
30—35噸	31	35	8	14	22	11	18	315	22	337
35—40噸	17	10	19	6	16	21	8	213	52	265
40噸以上	24	14	10	19	29	16	6	276	24	300
不詳	—	2	—	—	—	—	—	4	3	7
總計	72	62	38	39	67	48	38	870	101	971

表(八) 港埠岸邊貨櫃起重機依啓用年份，吊臂前伸長度，吊臂下方高度分析統計 現有及訂購數量百分比

前伸長度	1969以前	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
25公尺以下	0.4	0	0.8	0.4	1.2	0.6	0	0.2	0.2
25－30公尺	0.6	0.2	0.6	0.4	0.4	0	0	0	0.4
30－35公尺	5.1	3.8	3.4	7.7	4.2	4.2	1.2	2.6	3.8
35－40公尺	0.8	0.2	0.2	0.2	1.6	1.1	0.6	0.6	0.9
40公尺以上	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0.6
總計	6.9	4.2	5.0	8.7	7.4	5.9	1.8	3.8	5.9

表(九) 港埠岸邊貨櫃起重機依啓用年份、吊臂前伸長度、吊臂下方高度分析統計 現有及訂購數量百分比

前伸長度	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	小計	總計
25公尺以下	0.6	0.2	0.6	0.2	0	0	0	0	5.4
25－30公尺	0	0.4	0.4	0.4	0	0.4	0.2	0.2	4.6
30－35公尺	4.9	5.3	5.9	2.6	2.6	6.5	3.0	0.4	67.2
35－40公尺	2.4	2.0	2.2	0.6	1.8	4.4	2.2	0	21.8
40公尺以上	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0
總計	7.9	7.9	9.1	3.8	4.4	11.3	5.4	0.6	100.0
吊臂高度	1969以前	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
25公尺以下	3.7	2.0	2.0	1.4	1.2	1.8	0.6	0.4	0.4
25－30公尺	1.6	2.0	2.0	3.8	3.1	2.4	1.0	2.4	3.3
30－35公尺	1.6	0.2	1.0	3.3	2.4	1.4	0.2	0.4	1.4
35－40公尺	0	0	0	0	0.8	0	0	0.4	0
40公尺以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8
不詳	0	0	0	0.2	0	0.2	0	0.2	0
總計	6.9	4.2	5.0	8.7	7.5	5.8	1.8	3.8	5.9
吊臂高度	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	不計	總計
25公尺以下	1.1	1.0	0.2	1.0	0.2	0.8	0	0.2	18.0
25－30公尺	3.0	3.3	6.0	1.2	2.2	4.1	3.8	0.4	45.6
30－35公尺	3.0	1.6	2.3	0.6	2.0	3.4	1.0	0	25.8
35－40公尺	0	0.6	0	0.6	0	1.8	0	0	4.2
40公尺以上	0.4	1.4	0.4	0.4	0	0.4	0.4	0	4.2
不詳	0.4	0	0.2	0	0	0.8	0.2	0	2.2
總計	7.9	7.9	9.1	3.8	4.4	11.3	5.4	0.6	100.0

表(十) 港埠岸邊貨櫃起重機依操作能量，吊臂前伸長度及吊臂下方高度分析統計現有數量百分比

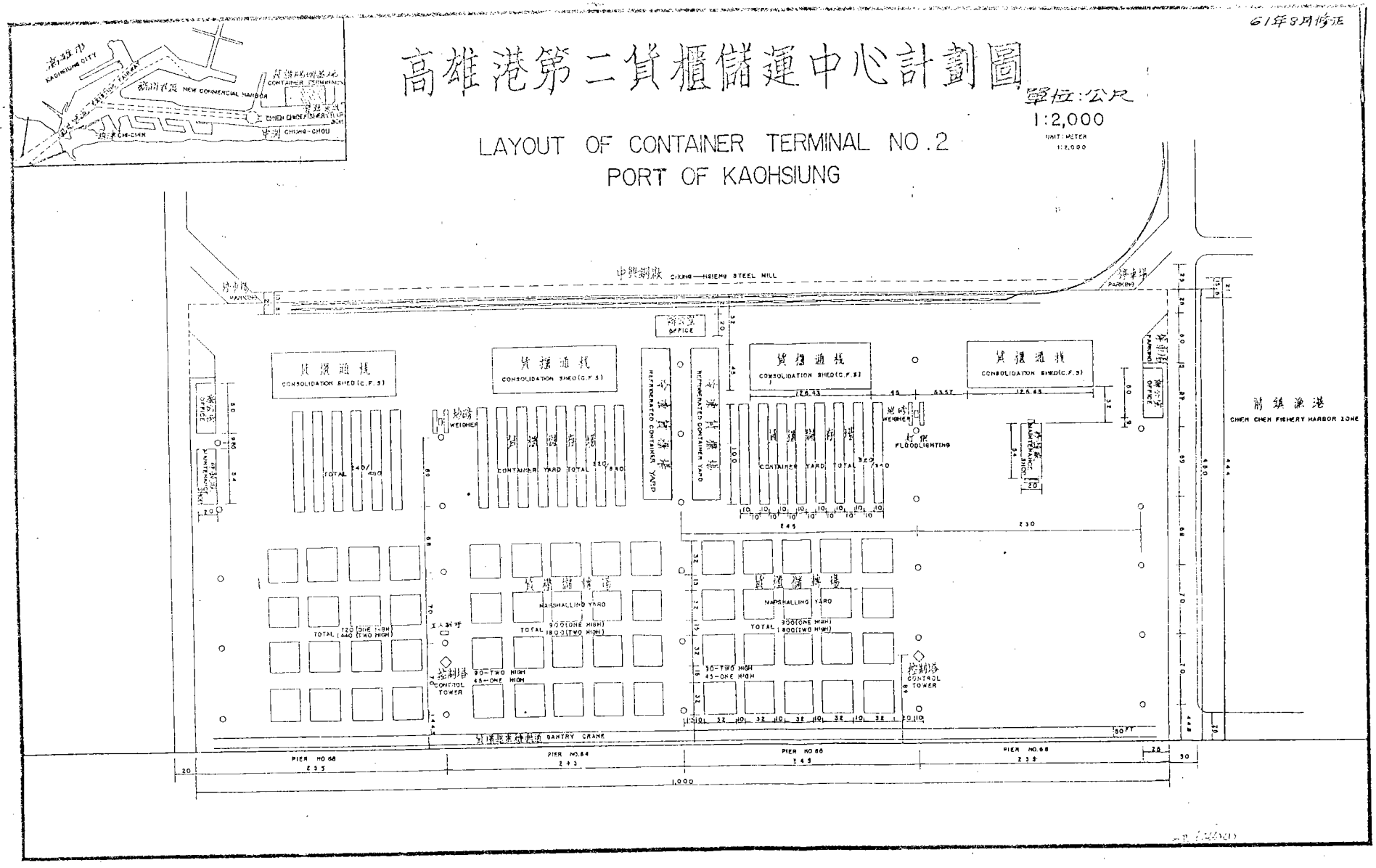
	30.噸以下	30.－35.噸	35.－40.噸	40.噸以上	總計
前伸長度					
25公尺以下	2.4	3.0	0	0	5.4
25－30公尺	0.6	2.2	1.8	0	4.6
30－35公尺	2.9	26.9	16.5	20.9	67.2
35－40公尺	0.8	5.4	7.7	7.9	21.8
40公尺以上	0	0.6	0	0.4	1.0
總計	6.7	35.1	26.0	29.2	100.0
吊臂高度					
25公尺以下	3.7	9.1	2.6	2.6	18.0
25－30公尺	1.2	20.0	12.5	11.9	45.6
30－35公尺	1.8	5.8	9.1	9.1	25.8
35－40公尺	0	0.2	1.0	3.0	4.2
40公尺以上	0	2.8	0.6	0.8	4.2
不詳	0	0.2	0.2	1.8	2.2
總計	6.7	38.1	26.0	29.2	100.0

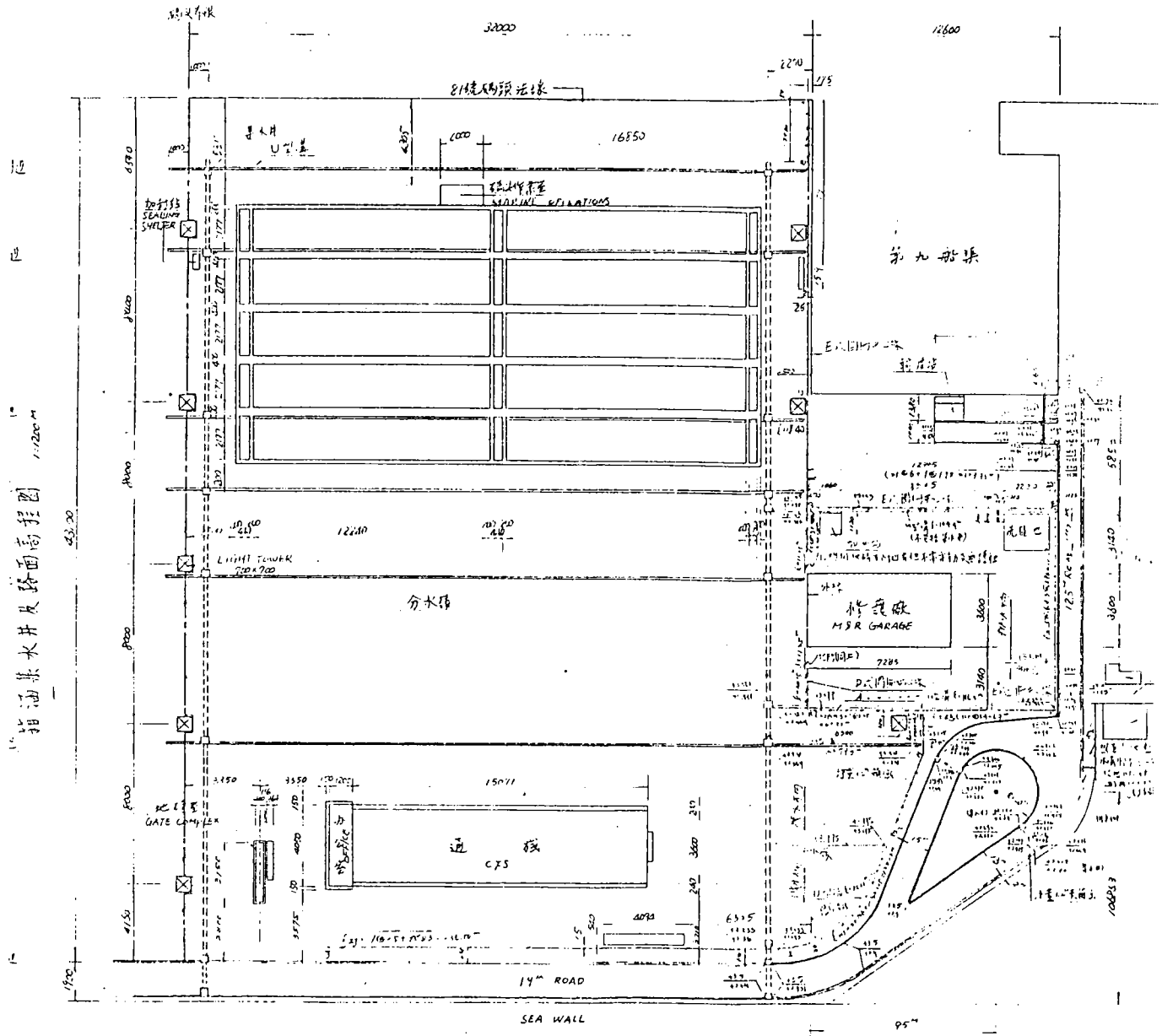
表(十) 港埠岸邊貨櫃起重機依地理區域，吊臂前伸長度及吊臂下方高度分析統計現有數量百分比

	歐洲	北美	遠東	中東	大洋洲	中南美	非洲	總計
前伸長度								
25公尺以下	4.2	0.4	0.2	0.4	0	0.2	0	5.4
25－30公尺	3.4	0.4	0.4	0	0.2	0	0.2	4.6
30－35公尺	14.3	17.5	20.2	5.7	5.3	2.2	2.0	67.2
35－40公尺	4.3	8.7	5.8	0.6	1.0	0	1.4	21.8
40公尺以上	0.6	0.4	0	0	0	0	0	1.0
總計	26.8	27.4	26.6	6.7	6.5	2.4	3.6	100.0
吊臂高度								
25公尺以下	5.9	6.7	2.8	1.4	0.6	0.2	0.4	18.0
25－30公尺	9.1	12.9	15.1	4.1	1.6	1.2	1.6	45.6
30－35公尺	9.8	4.0	4.9	0.8	3.9	1.0	1.4	25.8
35－40公尺	0.6	1.6	1.2	0.4	0.4	0	0	4.2
40公尺以上	1.2	0.4	2.6	0	0	0	0	4.2
不詳	0.2	1.8	0	0	0	0	0.2	2.2
總計	26.8	27.4	26.6	6.7	6.5	2.4	3.6	100.0

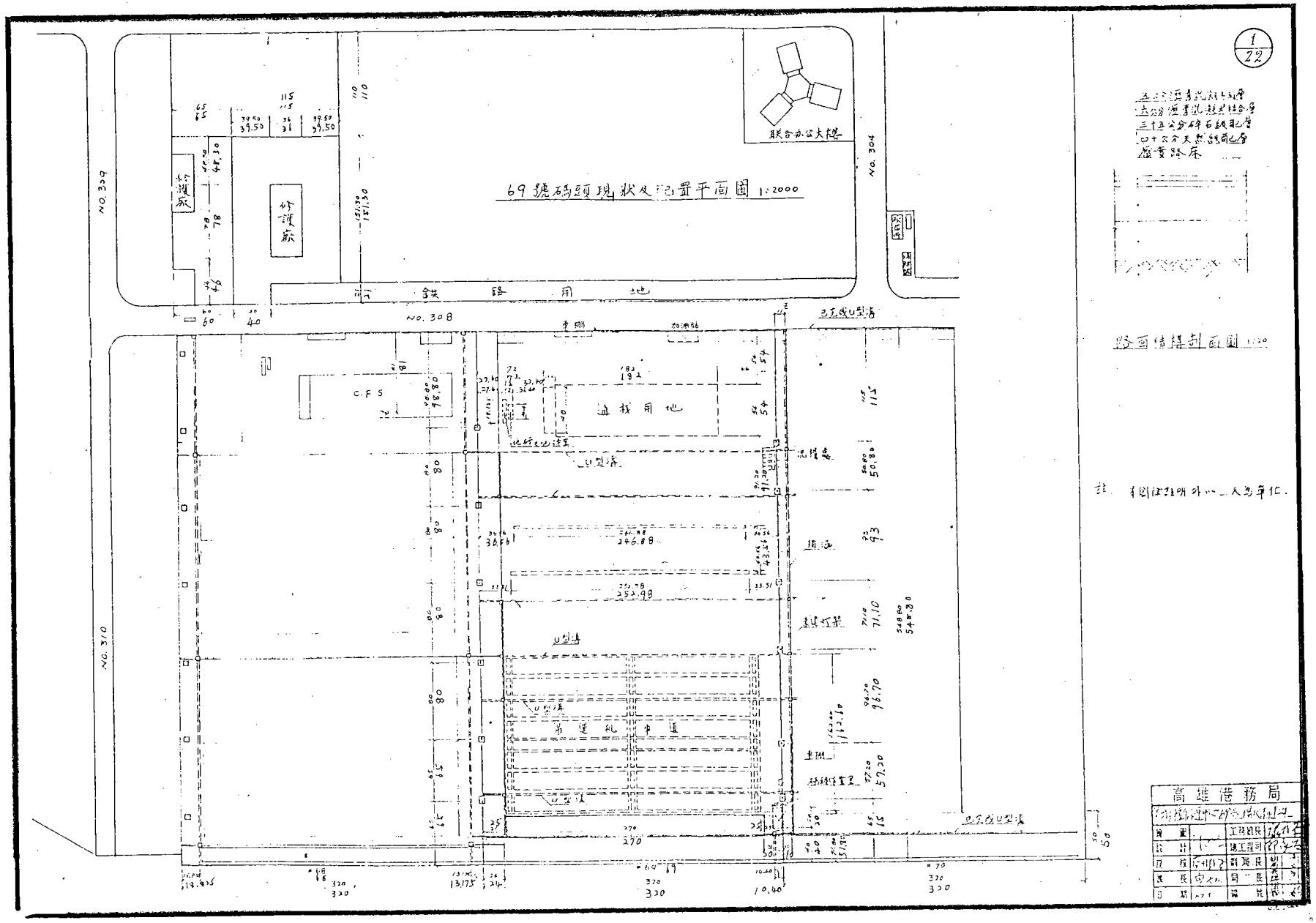
表(十一) 港埠岸邊貨櫃起重機依吊臂前伸長度及吊臂下方高度分析統計現有數量百分比

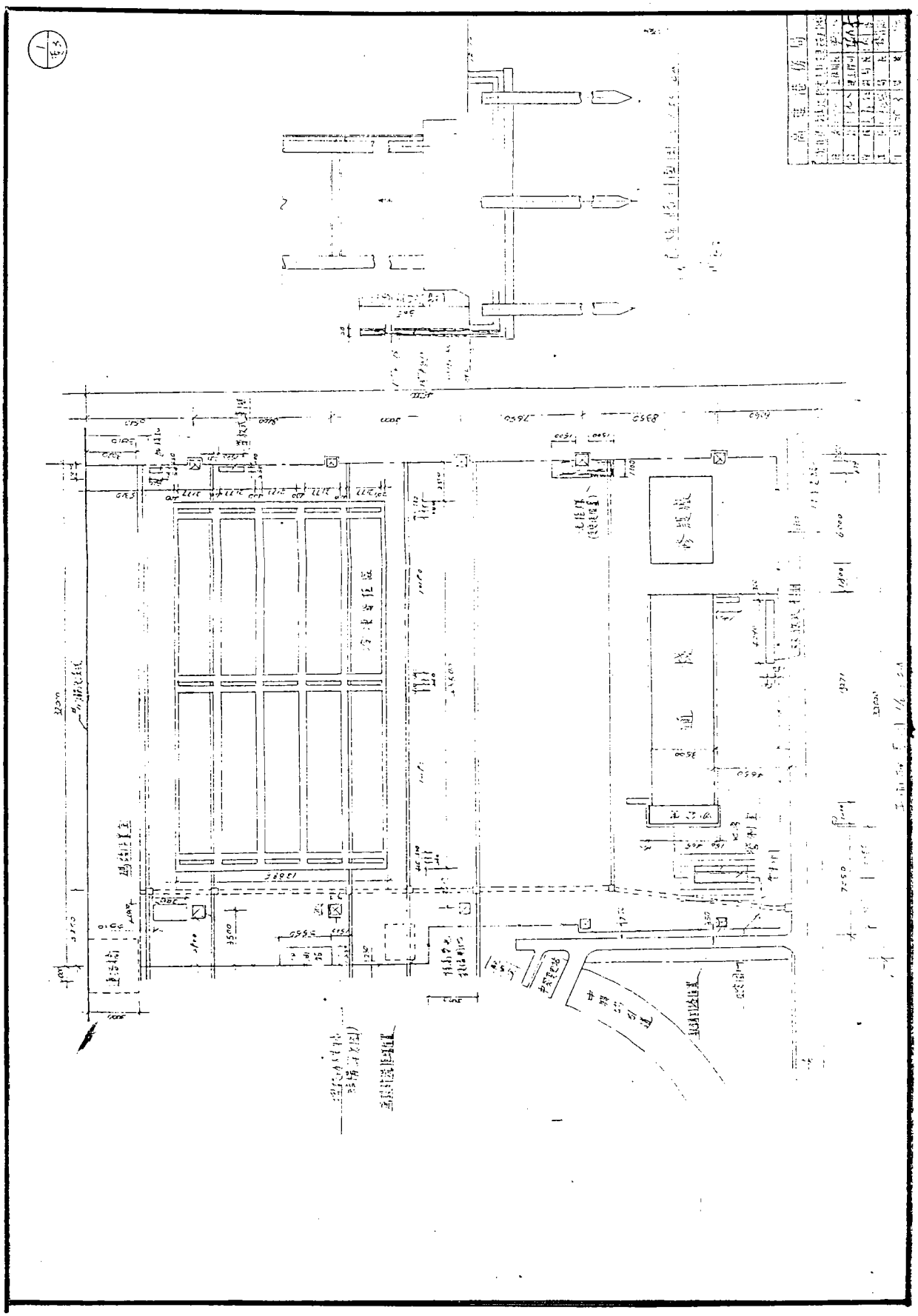
吊臂前伸長度						
下方高度	25公尺以下	25-30公尺	30-35公尺	35-40公尺	40公尺以上	總計
25公尺以下	3.8	1.8	11.0	1.4	0	18.0
25－30公尺	0.8	2.2	34.3	8.3	0	45.6
30－35公尺	0.8	0.4	17.9	6.7	0	25.8
35－40公尺	0	0	2.0	1.8	0.4	4.2
40公尺以上	0	0	1.0	2.6	0.6	4.2
不詳	0	0.2	1.0	1.0	0	2.2
總計	5.4	4.6	67.2	21.8	1.0	100.0


61年8月修正
高雄港第二貨櫃儲運中心計劃圖
單位:公尺
1:2,000
UNIT: METER
1:2,000
LAYOUT OF CONTAINER TERMINAL NO.2
PORT OF KAOHSIUNG
KAOHSIUNG CITY
NEW COMMERCIAL HARBOR
CHIEN-CHIN
CHUNG-CHOU
CHIEN CHEN FISHERY HARBOR
CONTAINER TERMINAL
中興鋼廠 CHUNG-HSIENG STEEL MILL
PARKING
OFFICE
貨櫃通棧
CONSOLIDATION SHED (C.F.S)
REFRIGERATED CONTAINER YARD
WEIGHER
CONTAINER YARD
TOTAL 240/480
TOTAL 320/640
FLOODLIGHTING
MAINTENANCE SHED
貨櫃儲轉場
MARSHALLING YARD
TOTAL 220 (ONE HIGH) 440 (TWO HIGH)
TOTAL 900 (ONE HIGH) 1800 (TWO HIGH)
90-TWO HIGH
45-ONE HIGH
30-TWO HIGH
45-ONE HIGH
CONTROL TOWER
GANTRY CRANE
PIER NO.68
PIER NO.84
PIER NO.86
PIER NO.88
1,000
前鎮漁港
CHIEN CHEN FISHERY HARBOR ZONE



佐世保面図 1/200 CM


69號碼頭現狀及配置平面圖 1:2000
聯合辦公大樓
竹護廠
竹護廠
鐵路用地
NO. 309
NO. 310
NO. 308
NO. 304
C.F.S
通道用地
吊運機中道
高雄港務局
工程司
1/22



大宗乾散貨終站規劃

李　德　勝

中華顧問工程司港灣工程部

規劃組組長

大宗乾散貨終站規劃

李德勝

中華顧問工程司港灣工程部規劃組組長

一、前　　言

大宗乾散貨海運量在過去三十年間因國際貿易發達不斷成長，同時因造船、裝卸機具及港埠工程技術之精進，愈來愈多之乾散貨採用超巴拿馬極限輪專用大型船隻來運輸，以節省單位海運成本。因此傳統式散雜貨碼頭及裝卸設施已不足應付此種發展趨勢，各主要進出口國遂針對其需求不斷改善或擴建港埠設施。

台灣五大乾散貨皆仰賴進口，海運量隨經濟成長量持續增長，尤其進口焦煤如核能發電政策仍受抵制，則未來成長率相當可觀。因此未來大宗乾散貨終站之規劃闢建將爲台灣港埠建設重要之一環。本文分就各種影響大宗乾散貨終站規劃之因素加以簡略探討，期使對此專題有興趣之人士能有助益。

二、大宗乾散貨種類與過去運量成長

㈠乾散貨種類：

乾散貨可概分爲大宗乾散貨與小宗乾散貨。前者係針對每批交易量大且貨主少之貨物而言，主要計有鐵礦砂、煤炭、穀類、鋁礬土及磷礦石等五大類。後者則指每批交易量少而貨主衆多之貨物，主要可概分爲 1. 非鐵金屬礦，2. 木材成品，3. 肥料，4. 硫化物，5. 水泥與石灰石，6. 砂、卵石、粘土與石膏，7. 鹽，8. 其他礦物，9. 石油餅，10. 鐵及鋼料製品，11. 發五金，12. 樹薯粉等食品，13. 糖等。

㈡乾散貨特性

乾散貨之物理特性及運輸特性直接影響港埠設施之規劃，特將各類較常見乾散貨之特性列如表 1.。

㈢大宗乾散貨運量成長

表 1　港埠規劃用之乾貨特性

貨物種類	物理特性				運輸特性		
	散裝貨破壞角 (o)	儲存因素 t/m^3, (t/ft^3)					
		散裝	袋裝	其他	裝卸方法	一般儲存	特殊條件
Ores, minerals and chemicals:							
Alumina	35	0.6 (21)			Loader/conveyor	Covered	Cleaning of conveyors and storage area necessary when alumina handled after bauxite at common facilities
Bauxite	28 (dry)-49 (wet)	0.8 (28)					Dust filter
Cement	40*	0.7 (23) 0.9-1.5	1.1 (39) 1.0 (34)	Drums, casks 1.1 (40)	Conveyor screw and pneumatic	Totally enclosed	Exclusion of moisture, dust filter
Chrome ore	35	0.4 (14)		Cases 0.4 (15)			
Coal	30-45	1.4 (48)			Unloader/Belt conveyor	Open	For certain grades, fire precautions
Coke	37	2.4 (85)			Unloader/Belt conveyor	Open	
Gypsum		1.1 (38)			Unloader/Belt conveyor	Covered	
Ilmenite sand	40	0.4 (13)	1.2 (44)		Unloader/Belt conveyor	Open	
Iron ore	30-50	0.4 (14)			Unloader/Belt conveyor	Open	Dust filter for certain grades
Iron pyrites	40	0.7 (25)			Unloader/Belt conveyor	Open	
Kaolin (China clay)	30-35	1.1 (39)			Unloader/Belt conveyor	Covered	
Lead ore	40	0.4 (13)	1.3 (46)		Conveyor	Covered	
Magnesite	35	0.7 (25)	0.5 (17)		Package		
Manganese ore		0.5 (17)			Conveyor	Covered	
			0.7 (23)		Conveyor	Covered	
Nickel ore			0.6 (20)	Barrels 0.7 (25)			
Petrocoke	30-40	1.5 (52)			Package	Covered	
Phosphate (rock)	30-34	1.0 (34)			Unloader/conveyor	Open	
Potash	32-35	0.9 (33)			Unloader/conveyor	Open or closed	Dust filter
Salt	45	1.0 (37)	1.0 (36) 1.1 (37)		Unloader/conveyor	Closed	Dust filter
					Conveyor	Covered	Humidity
					Package	Covered	Controlled
Sand	30-40	0.5 (19)		Barrels 1.4 (41)	Package	Covered	
					Conveyor	Open	
Sulphur	35-40	0.9 (31)		Cases 1.7 (60)	Package	Open	Precautions against health and fire risk
Superphosphates	35		1.0 (36) 1.1 (39)	Barrels 1.3 (47)	Conveyor Package	Covered Covered	

表1（續） 港埠規劃用之乾貨特性

貨物種類	物理特性				運輸特性		
	散裝貨破壞角 (o)	儲存因素 t/m³, (t/ft³)					
		散裝	袋裝	其他	裝卸方法	一般儲存	特殊條件
Foodstuffs and vegetable products:							
Animal meals			1.5 (53)		Package	Covered	
Bananas				Cartons 3.9 (138)	Pocket conveyor	Closed	Refrigeration
Barley	16–28	1.5 (54)			Conveyor	Covered	
			1.7 (60)		Package	Covered	
Citrus fruits				Cases, cartons, etc. 2.5 (88)	Package	Covered	Cool store
Cocoa			1.9 (67)				
				Cases 2.5 (87)	Package	Covered	Protection from weevils
Coffee			1.8 (65)		Package	Covered	
Copra		2.1 (73)			Conveyor	Covered	
			2.9 (103)				
Cotton				Bales 2.7 (94)	Package		
Deciduous fruits				Cases, cartons, etc. 2.7 (97)	Package	Covered	Cool store
Esparto grass				Bales 4.2 (150)	Package	Covered	
Flour			1.3 (45)				
				Sacks, barrels 1.6 (55)	Package	Covered	
Grapes				Cases, barrels 3.9 (140)	Package	Covered	
Maize	30–40	1.4 (44)			Conveyor (pneumatic)		Protection from vermin and weevils
			1.5 (54)				
Oats	32	2.1 (75)			Bags	Enclosed	
			2.3 (80)		Package		
Oil seeds		1.8 (63)					
			2.1 (74)				
				Cases, kegs 2.0 (70)	Package	Covered	
Other vegetables			2.0 (71)				
				Cases, barrels, bales 1.61 (57)	Package	Covered	
Potatoes		1.6 (57)					
			1.7 (60)				
				Cartons, baskets, barrels 2.7 (95)	Package	Covered	
Rice			1.5 (54)				Protection from vermin and weevils
				Kegs 1.9 (69)	Package	Covered	
Rye	30	1.4 (50)					Protection from vermin and weevils
			1.6 (55)		Conveyor	Covered	
Semolina			1.7 (61)		Package	Covered	Protection from vermin and weevils
Soya beans	29	1.2 (44)			Conveyor	Covered	Protection from vermin and weevils
			1.4 (50)				
Sugar	32	1.3 (46)			Conveyor	Covered	Protection from vermin and weevils
			1.3 (46)				
Sugar, green				Baskets 1.5 (52)	Package	Covered	
Sugarbeet			3.8 (135)		Package	Open	
Tapioca			1.5 (53)		Package	Covered	
Wheat	25–28	1.3 (47)			Conveyor	Enclosed	Protection from vermin and weevils
			1.5 (52)				

表1（續） 港埠規劃用之乾貨特性

貨物種類	物理特性				運輸特性		
	散裝貨破壞角 (o)	儲存因素 t/m^3, (t/ft^3)					
		散裝	袋裝	其他	裝卸方法	一般儲存	特殊條件
Animal products:							
Bacon				Cases 1.7 (59)	Package	Covered	Refrigeration in hot climates
Butter				Cases, cartons, kegs 1.7 (60)	Package	Covered	Refrigeration in hot climates
Bones		2.4 (84)			Conveyor	Open	
Bones, calcined		2.8 (100)			Conveyor	Covered	
Canned meats			1.8 (65)	Cases 1.7 (60)	Package	Covered	Cool store
Cheese				Cases, cartons 1.4 (50)	Covered		Cool store or refrigeration
Frozen:							
Beef		2.6 (92)			Pocket conveyor	Enclosed	Refrigeration
Lamb		3.2 (115)			Pocket conveyor	Enclosed	Refrigeration
Whalemeat			2.3 (80)		Pocket conveyor	Enclosed	Refrigeration
Hides, wet				Cartons 2.1 (75)	Pocket conveyor	Enclosed	Refrigeration
Milk, dry or powdered			1.9 (68)	Cartons, bales bundles 1.8 (65)	Package	Covered or open	Good ventilation
Milk, condensed				Cases, cartons 2.0 (72)	Package	Covered	
				Cases, cartons, kegs 1.7 (60)	Package	Covered	
Skins, dry hides				Loose 5.2 (185)	Package	Covered	
Wool				Bales 4.2 (150)	Package	Covered	
				Pressed bales 2.5 (87)	Package	Covered	
				Pressed bales 1.4–2.5 (50–90)	Package	Covered	
				Pressed bales (greasy) 4.2 (150)	Package	Covered	
				Pressed bales (dumped) 0.5 (18)	Package	Covered	
Fish products:							
Canned fish				Cases 1.7 (60)	Package	Covered	
Fishmeal			1.8 (63)		Package	Covered	
Fish oils		1.1 (40)			Pipeline	Tank	
Frozen fish				Barrels, cases 1.6 (56)	Package	Enclosed	
				Boxes 2.1 (75)	Package	Enclosed	Refrigeration

表 1（續） 港埠規劃用之乾貨特性

貨物種類	物理特性				運輸特性		
	散裝貨破壞角(o)	儲存因素 t/m³, (t/ft³)					
		散裝	袋裝	其他	裝卸方法	一般儲存	特殊條件
Forest products:							
Cork				4.2(150)	Crane	Open	
Hardwood				0.9–1.4 (30-50)	Crane	Open	
Paper				Rolls 2.5(90)	Crane	Covered	
				Bales 1.4–2.8 (50-100)	Crane	Covered	
Pit props and plywood				2.2–3.4 (80-120)	Crane	Open	
Plywood, chipboard				2.3(80)	Crane	Covered	
Rubber				Sheet 1.7(60)	Crane	Covered	
				Bales, bags 1.9(66)	Crane	Covered	
				Crepe, cases 2.0(70)	Crane	Covered	
Sleepers				1.3(45)	Crane	Open	
Softwood				1.4–2.0 (50-70)	Crane	Open	
Woodpulp				Pressed bales 1.7(60)	Crane	Open	
Metal products:							
Copper				Ingots 0.3(11)	Crane	Covered	
				Coils 0.9(30)	Crane	Covered	
Copper concentrates	45	0.5(16)	0.7(25)				
				Slabs 0.3(12)	Crane	Covered	
Iron and Steel				Pig-iron 0.3(10)	Crane	Open for short periods	Provision for drainage
				Billets 0.3(12)			
				Bars 0.4(15)	Crane	Covered for long-term storage	
				Steel plates 0.3(12)			
Scrap iron and steel		1.0(35)			Crane	Open	
Tin				Ingots 0.3(9)	Crane	Open	
Tin plate				0.3(12)	Crane	Covered	
Zinc				Ingots 0.4(15)	Crane	Covered	
Zinc concentrates	40	0.6(21)			Crane	Covered	
Vehicles:							
Motor vehicles, unpacked				4.0–8.0 (150-300)	Crane	Open	
Motor vehicles, knocked down				Crates 1.0(35)	Crane	Open	

表 2 爲過去12年（1973～1984年）世界五大乾散貨海運量統計資料，五大乾散貨海運量12年中累計成長29·6％，其中以煤炭最高達110·8％，而鋁礬土及磷礦石反而略爲降低。

三、影響大宗乾散貨終站規劃因素

㈠船舶操作

規劃時首要考慮因素便是船舶操作，計可分爲1.船舶之型式，2.船舶裝載能量，3.到港船數，4.進出港條件等四大項，而最後一項又可細分爲檢疫及海關作業流程、氣海象條件、船席條件、港內操航條件、裝卸作業事前準備及離靠碼頭準備作業。

㈡終站能量

終站能量必須滿足規劃年限之運量預測需求，而影響之因素可分列如下:

1. 卸料機及後線設備
   (1)各種機具種類、數量。
   (2)計算卸料能量。
   (3)貨物裝卸效率。
   (4)貨物種類。
   (5)船型。
   (6)工作天。
2. 船席
   (1)船席種類。
   (2)船席數目。
3. 作業條件
   (1)每年可工作天數。
   (2)每天可工作時數。
4. 裝卸限制
   (1)後線能量。
   (2)罷工。
   (3)特殊或緊急狀況。

㈢船舶營運成本

表 2　世界主要乾散貨海運量

單位：百萬公噸

年份＼種類	鐵礦砂	煤炭	穀類	鋁礬土	磷礦石	總計
1973	298	104	139	38	43	622
1974	329	119	130	42	48	668
1975	292	125.4	137.5	39.9	36.5	631.3
1976	295	130.2	148.3	40.5	36.1	650.1
1977	279.2	135.9	146.4	42.8	43.1	647.4
1978	283.7	130.6	166.8	42.0	45.7	668.8
1979	325.2	163.1	184.5	40.4	46.9	760.1
1980	319.0	188.0	198.3	44.6	46.5	796.4
1981	303.2	203.6	203.1	41.0	40.4	791.3
1982	272.1	204.0	198.5	35.0	38.7	748.3
1983	255.7	197.5	199.6	34.2	41.7	728.7
1984	304.9	219.2	203.7	36.0	42.3	806.1

資料來源：1973～1974　Fearnleys World Bulk Trades 1983

1975～1984　Ocean Shipping Consultant

1. 船舶成本

2. 合約條件

(1) 延誤費。

(2) 卸貨作業費。

㈣設備成本

1. 折舊。

2. 利息。

3. 保險。

4. 稅金。

5. 人事費。

6. 動力費。

7. 維修。

8. 管理。

四、世界貨輪之發展與規劃目標船舶之選定

船舶大型化不但可降低船舶單位造價，人事分攤費用及燃料分攤費用，又能配合新式裝卸設備，獲致較低運輸成本，故船舶大型化乃爲必然趨勢，尤以承運大宗散貨之油輪與散貨輪爲然，表 3 爲不同運距及載重噸船隻每噸貨物平均運輸成本。茲就散貨輪之發展、演變、未來噸級之預測以及大型化限制因素等分別討論如次：

㈠世界散貨輪之發展

主要散貨輪計有傳統型一般散貨輪 (Bulk Carrier)、複合輪 (Combination Carrier)、油／散／礦貨輪 (O.B.O) 以及巴拿馬型散貨輪、礦砂或煤炭專用輪等。過去 25 年間發展情形可概分爲三期

1. 1955 ～ 1965 年代：發展偏重於船舶具有平艙設備之單甲板船舶，不太重視噸位之增大。

2. 1966 ～ 1975 年代：全球散貨交易頻繁，散貨輪噸位顯著增大，並注重港口裝卸設備之配合，以求降低運輸成本。

3. 1976 ～ 1980 年代：由於世界經濟不景氣，散裝貨輪噸位及船數無甚大成長，僅注意特種貨物船上裝卸設備之改進。

表 3　不同運距、船噸每噸貨物單位海運成本

單位：美元

運距＼載重噸	40/80,000dwt	80/120,000dwt	120/160,000dwt	160/200,000dwt
1000nm	1.4	0.5	0.4	0.1
4000nm	4.2	1.3	0.8	0.4
8000nm	8.5	2.8	1.5	0.9
13000nm	12.6	4.7	2.0	1.1

資料來源：Ocean Shipping Consultants

表 4 示 1955 ～ 1980 年間各種主要散貨輪之船數與載重噸發展情形。

㈡散貨輪噸級之演變

表 5 爲 1960 ～ 1979 年世界乾散貨輪噸級分佈情形，表 6 爲 1984年 7 月各型散裝輪噸級分佈情形，可見船舶大型化趨勢已甚明顯。經統計 1960年 4 萬噸級以下佔 96.6 %，至 1970 年降爲 64.8%， 1979年降爲 54.8 %，1984 年更降至 47.7 %低於半數。

㈢未來散貨輪噸級發展

由於過去散貨輪之發展以及世界經濟不景氣，預料主要散貨除煤炭外其他類之交易將持平，而且因全球散貨輪總噸位多過市場需求，故80年代散貨輪總噸位將難期上升，但噸位小且耗能源者將逐漸被淘汰，取代者將爲節省能源又不備起重設備之超大型自動化巨輪。

圖 1 示過去25.年至 1990年各噸級散貨輪之發展趨勢，船舶噸位將愈來愈大，惟巴拿馬極限型船舶仍居重要地位。若第二條巴拿馬運河之開鑿成爲事實，則 10.年後散貨輪噸級將更見上升。

㈣船舶大型化限制因素

1. 港口、航道及碼頭

港口、航道及碼頭之水深，港口寬度、方向，航道寬度、長度、曲率均直接影響船隻之進出港操航。此等港埠設施若無法普遍改善擴建，必然限制船舶大型化之發展。

2. 港口及內陸儲運設施之能力及進出口需求量。

3. 船舶規模不經濟 (Diseconomics of Scale)

船舶愈大單位運輸成本將因在港時間延長而遞增或必須分攤碼頭建造費而增加。

㈤進港船舶噸位選擇

圖 2 爲各噸級散貨輪重要尺寸及斷面，規劃者可斟酌上述限制因素，研判選定規劃最大進港船隻。

五、裝卸料機與輸送設備

㈠卸料機

表 4　1955 ～ 1980 年世界散貨輪發展情形

（噸位單位：千載重噸）

年份	複合輪				礦砂輪		其他散貨輪		總計	
	油、礦兩用船		散貨、礦砂							
	艘數	噸位	艘數	噸位	艘數	噸位	艘數	噸位	艘數	噸位
January 1st 1955	23	432	-	-	11	393	27	342	61	1167
1956	26	512	-	-	28	748	36	459	90	1719
1957	31	654	-	-	54	1232	57	739	142	2625
1958	38	837	-	-	75	1601	78	1001	191	3439
1959	46	1061	-	-	101	2044	127	1701	274	4860
1960	55	1317	-	-	131	2727	179	2563	365	6607
1961	62	1514	1	28	168	3480	240	3689	471	8711
1962	66	1675	1	28	201	4131	343	5731	611	11,565
1963	68	1824	1	28	218	4674	469	8488	756	15,014
1964	74	2286	3	146	233	5311	610	12,083	920	19,826
1965	80	2705	3	146	229	5400	688	14,183	1000	22,434
1966	89	3121	6	294	238	6045	835	18,533	1168	27,993
1967	92	3291	17	1109	260	7307	1011	23,635	1380	35,342
1968	111	4860	42	2959	269	7728	1229	31,552	1651	47,099
1969	116	5993	59	4364	269	7782	1492	40,370	1936	58,509
1970	126	7160	69	5233	273	8397	1691	46,704	2159	67,494
1971	139	8694	82	6889	272	9090	1859	52,630	2352	77,303
1972	147	11,193	104	9909	277	9764	2068	60,653	2596	91,519
1973	173	16,064	128	12,927	291	10,994	2289	68,887	2881	108,872
1974	198	21,142	157	16,273	284	10,944	2497	78,449	3136	126,808
1975	210	23,682	176	18,399	285	11,168	2707	86,644	3378	139,893
1976	210	24,482	188	19,726	283	11,726	2914	94,023	3595	149,957
1977	214	25,715	200	21,093	284	11,957	3180	104,629	3878	163,394
1978	210	26,478	209	21,795	278	11,971	3548	117,658	4245	177,902
1979	203	26,204	215	22,485	263	11,990	3697	122,941	4378	183,620
1980	200	26,000	220	23,100	250	11,800	3750	124,300	4420	185,200

資料來源：依據挪威 Fearnley & Egers Chartering 有限公司之統計。

表 5　1960～1979 年乾散貨輪噸級分佈（不含複合輪）

（單位：千載重噸）

載重噸 / 年份	10,000～18,000	18,000～25,000	25,000～40,000	40,000～60,000	60,000～80,000	80,000～100,000	100,000～150,000	大於 150,000	合計
1960	3353	1209	547	–	181	–	–	–	5290
1961	4070	1982	936	–	181	–	–	–	7169
1962	4849	3603	1229	–	181	–	–	–	9862
1963	5583	4815	2007	576	181	–	–	–	13,162
1964	5347	6548	3432	1386	181	–	–	–	17,394
1965	5952	7397	4400	1573	181	80	–	–	19,583
1966	6253	8104	6826	2946	287	162	–	–	24,578
1967	7005	8779	9202	4521	1189	246	–	–	30,942
1968	7469	9538	11,243	8166	2482	276	106	–	39,280
1969	8310	10,683	13,390	11,103	3933	522	211	–	48,152
1970	8910	11,521	15,306	13,265	4940	520	639	–	55,101
1971	8905	12,394	17,871	14,385	5528	682	1792	163	61,720
1972	9234	13,490	20,554	15,298	6560	941	3852	488	70,417
1973	9577	14,247	24,526	15,810	7683	1291	5441	1306	79,881
1974	9454	15,067	27,849	17,109	9339	1211	7892	1472	89,393
1975	9953	15,312	10,868	18,713	11,341	1130	9025	1470	97,812
1976	9854	15,312	34,207	20,093	12,327	2020	10,313	1623	105,749
1977	10,285	16,199	37,587	22,213	14,043	2103	12,532	1624	116,586
1978	11,348	16,976	42,853	23,544	16,859	2346	13,911	1792	129,629
1979	11,610	17,374	44,941	23,963	18,037	2428	14,788	1790	134,931

註：以每年 1 月爲統計基準。
資料來源：依據挪威 Fearnley & Egers Chartering 有限公司之統計。

表 6　1984 年 7 月各型散裝輪噸級分佈

單位 A：艘數
B：千載重噸

船舶噸位（千載重噸）	油輪 (A)	油輪 (B)	複合船 (A)	複合船 (B)	乾散貨船 (A)	乾散貨船 (B)	合計 (A)	合計 (B)
10- 18	236	3410	2	30	704	10593	942	14033
18- 25	291	6137	5	114	907	19474	1203	25725
25- 40	609	19831	3	93	1836	57188	2448	77112
40- 50	93	4107	10	482	321	14077	424	18666
50- 60	139	7524	16	891	246	13411	401	21826
60- 80	224	15220	70	5221	483	32192	777	52633
80-100	306	26989	32	2822	54	4667	392	34478
100-150	236	29762	123	14916	191	23758	550	68436
150-200	76	12399	65	10573	29	4898	170	27870
200-250	146	33761	16	3714	10	2178	172	39653
250-300	269	72674	9	2445	2	537	280	75656
300-400	77	26369	-	-	-	-	77	26369
400 +	32	14401	-	-	-	-	32	14401
總計	2734	272584	351	41301	4783	182973	7868	496858

資料來源：Fearnleys, World Bulk Fleet, July 1984.

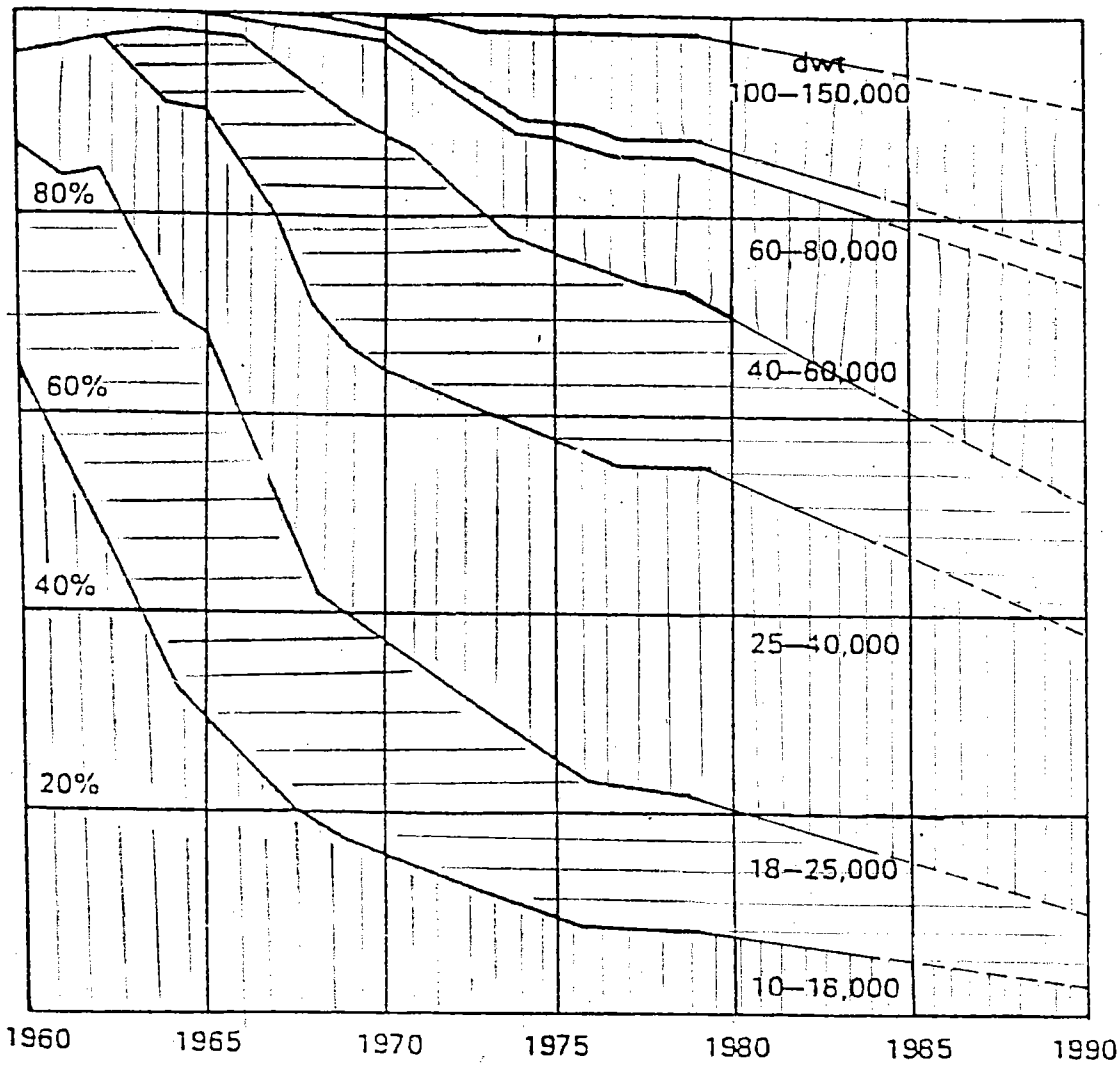
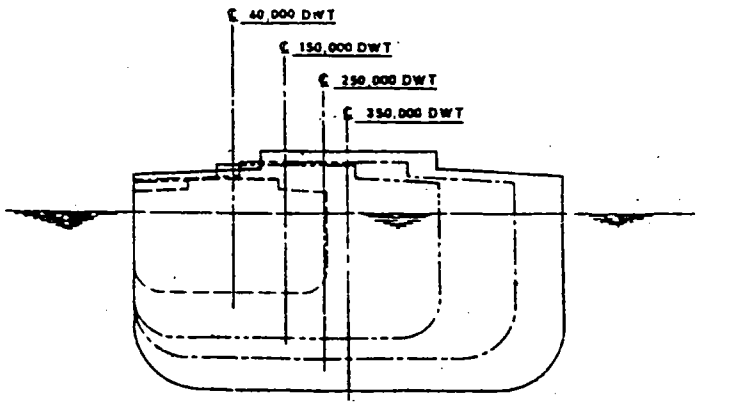


圖 1　各噸級散貨輪過去與未來發展趨勢
（含礦砂輪，不包括複合輪）

D.W.T.	全長	船寬	船深	吃水	艙長	艙口寬
40,000	207	27.5	16.5	11.5	135	13.0
60,000	235	32.0	18.0	12.8	155	14.0
150,000	305	43.5	25.0	18.0	220	20.0
200,000	327	52.0	27.0	19.1	230	22.0
250,000	344	54.0	28.5	21.0	245	24.0
350,000	390	61.0	34.5	25.5	300	25.0

註：單位：公尺

散貨輪重要尺寸



各噸級散貨輪斷面圖

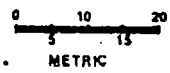


圖 2　　各噸級散貨輪重要尺寸及斷面

將大宗乾散貨裝船之機具稱爲裝料機 (Loader) ，卸下之機具稱爲卸料機 (Unloader)，卸料機依型式可概分爲下列兩大類：

1. 抓斗式 (Claim Shell or Grab Type)

此式製造廠家較多，迄今使用最廣，其能量介於 200 至3000 T/hr之間，主要用在卸料，通常自船艙至碼頭每一卸料循環時間不到60秒，若全以人力操控則操作人員必須全神貫注，才能發揮其最大能量，但極易疲勞；現雖可用電腦控制自動運轉，但工作仍較連續式繁重。且數十噸之抓斗驟然落下，造成之噪音與對散貨輪及卸料機本身之震憾至爲巨大，易肇致環境之污染。又運轉中負荷增減較爲突然，對電源之要求甚不經濟，故理論上抓斗式卸料機殊不理想。但此機沿用已久，長久經驗累積仍能爲一般業者採用。抓斗式卸料機又可分爲水平升擧式與橋式兩種。

(1) 水平升擧式 (Level Luffing Unloader)

本式能量多在 600 T/hr以下，常用者爲 200 ～ 400T/hr ，適於小型散貨輪之卸料，吊臂可同時上下左右旋轉，故能將抓斗扔進貨艙中之任一角落，可減少卸料機沿碼頭方向之前後移動，且可將抓斗改爲掛鈎，代替一般吊車用。

(2) 橋式 (Bridge Type)

本式能量通常介於 600 ～ 3000 T/hr 之間，但亦有高達5000 T/hr 以上。同機型較大可附防塵、防噪音、防污染等設施，並能與自動控制相配合。

本式依構造又可分爲二：

(A) 鋼索牽動式 (Rope Trolley Type)

抓斗收合、升降、橫移均賴鋼索牽動,由於鋼索繁多易磨損，故初設費雖低但維修費較高。

(B) 爬行帶動式 (Crab Trolley Type)

抓斗沿垂直碼頭方向移動係用直接傳動系統，鋼索種類少且短，維修費低壽命長。

2. 連續式 (Continue Type)

本式乃針對抓斗間歇性工作缺點改進製成，依卸料動力型式可區分爲空氣式及機械式卸料機兩類，茲分述如后：

(1) 空氣式卸料機 (Pneumatic Unloader)

此式卸料機較常用於穀類之卸料，其能量取決於單位時間內空氣流量、吸管大小、長度及管綫配置情形、吸入口進料之能力等因素。依型式可分吸管垂懸型及吸管支架型二種。空氣式卸料機之優缺點可概述如下：

(A) 優點：

(a) 結構簡單可自動連續工作。

(b) 吸管在船艙內移動靈活，適用於大小不同型式之散貨輪。

(c) 清倉作業較便捷。

(B) 缺點：

(a) 不同種類之卸料及其含塵量多寡，影響卸料能量殊大。

(b) 在潮差大之終站，吸管顯著增長，降低效率。

(c) 機件摩損大，保養費較貴。

(d) 能源消耗大，例如卸穀量超過 600T/hr ，則能源消耗將不成比例劇增。

(e) 管內空氣流速頗快，易使原料破碎增多，降低品質。

(f) 吸管彎頭及接合處之增加會降低卸料能量，一般而言每一彎頭處將減少 15 ～ 30 % 之能量。

(g) 噪音大對環境有不利之影響。

(h) 吸料管多採双管式，管數多於二根操作時反而困難，其中一根吸管吸盡該管範圍內之穀物，未及時移位，則影響效率。

(2) 機械式卸料機 (Mechanical Unloader)

此式卸料機近年來發展迅速，經世界各大廠家致力研究開發，新機種逐漸由實驗階段成熟，早期大多用於鐵礦砂及煤炭

之卸料，最近採用於卸穀者日多。由於此式能量大，卸料時間可大幅縮短，故機械式有逐漸取代空氣式之趨勢。機械式卸料機種類繁多，大致上可分爲聯斗、輪斗、鏈斗、螺旋及皮帶等式。

(A) 聯斗式 (Bucket Elevator Type)

本式以法國 Delattre-Leviver 公司設計者爲代表。

(B) 輪斗式 (Bucket Wheel Type)

本式以英國 Babcock-Mokey 公司設計者爲代表。較不易作穀類卸船之用。

(C) 鏈斗式 (Catenary Type)

本式正由日本三井造船公司與美國 Pacico 公司合作推動中，適用於疏鬆而易流動之散裝材料。

(D) 螺旋式 (Screw Conveyor Type)

本式爲 Alesa Alasaisse Engineering Co. 所設計，一般能量在 600T/hr 以下，最大可到 1200T/hr 。

(E) 皮帶式 (Belt type)

(3) 機械式卸料機優劣比較

(A) 優點：

(a) 耗電量較空氣式低。

(b) 設計能量高。

(c) 噪音低。

(d) 可保持卸料（特別是穀物）之品質。

(e) 保養費低，易操作。

(f) 不同種類卸料及含塵量多寡對卸船效率影響不大。

(g) 結構穩固，可在較高風速下作業。

(B) 缺點：

(a) 不同型式之散貨輪須選用不同之機種，需事先研究評估。

(b) 當卸料至艙底時，易受潮汐及波浪之作用與船體產生碰撞。

(c) 機體結構較重，碼頭結構所需費用較高。

(d) 清倉作業較不易。

(e) 若散貨中夾雜之異物，其銳度、硬度或數量、體積較大時（如鐵件、金屬物、玻璃等）易使機件受損。

㈡ 自卸式散貨輪

船舶噸位增大後滯港時間即相對增加，惟有使用高速率卸料輸送帶設備，方能達到運輸經濟。自卸船最早發展於美國大湖區，主要在船艙裝設 Hold Conveyor，經 Elevator 提運至舺板上，再經 Boom Conveyor 輸送至岸上，其優點爲：

1. 高卸料速率增加船舶運轉次數。
2. 岸上設施簡單，任何客戶均易採用。
3. 維護費較岸上設置卸料機爲低。
4. 客戶接受大量散貨不需自備繁重設備，若能攬到回程貨，將更形經濟。
5. 連續卸料不至損害載運貨物，且可減少環境污染。
6. 不若其他型式卸料機可能碰擊船體，造成損害。

迄今已建成之最大自卸船爲 160,000 DWT 卸塩船，每小時可卸塩 20,000 噸，以美國大湖區自卸船之卸料速率統計，每小時平均可卸料 1 萬噸。

㈢ 裝料機

大型散貨輪需要高能量之裝料機，這些裝船機一般高達30餘公尺，裝料速率可達每小時 11,000 公噸，基本上可分爲下列四大類。

1. 固定式裝料機 (Fixed Loader)

裝料作業時船舶需配合移動，爲使裝料均勻維持船體結構安全，一般裝料作業約需移動船體約20次，故僅適用於船舶數少且出口量少者，其初設費較低。

2. 移動式 (Travelling Loader)

爲最普遍被採用者，此式碼頭長度需與船同長，故海上結構

物較昂，但數個碼頭若呈直綫配置，則數部裝料機可相互支援。

3. 旋轉式 (Radial or quadrant Loader)

本式由於裝料臂可旋轉，碼頭長較船長短或無法平行時，船舶不需移動仍可裝料。

4. 綫性式 (Linear loader)

本式裝料機前輪軌道以直綫型代替旋轉式之圓弧，後部則可採用前後滑動伸縮式或 Pivot 式以供裝料臂伸縮，此式機械構造較複雜，但土木結構略省，多用於外海超大型散貨輪使用。

㈣ 儲存場堆、取料設備

1. 堆料機 (Stacker)

堆（取）料設備因散貨儲存規模愈來愈大，多採用機動性高之自動控制堆（取）料機。通常可分爲軌式及履帶自走式者，大規模儲存場多採前者，其能量可高達 5000 ～ 6000 T/hr 。操作時係由輸送帶送至堆料機之轉向器 (Tripper) 經由活動桁臂 (Boom) 堆成料堆。此法堆成之料堆底寬 30 ～ 50 公尺，較符經濟原則。其投資成本高，適用於大規模之儲存場，年維護費約爲初設費之 1.5 ～ 2.0 %。

2. 取料機 (Reclaimer)

本機常與堆料機配合使用，構造與堆料機略同，於活動桁臂末端裝設一輪斗 (Bucket Wheel) 以取料，故造價較堆料機爲高，能量亦可達 5000 ～ 6000 T/hr ，年維護費約爲初設費之 2 ～ 2.5 %。

3. 堆取料機 (Stacker / Reclaimer)

本式一機兼具堆取料功能，外形構造與取料機近似，惟其活動桁臂上之輸送帶可隨堆料或取料而變易方向。臂端除有輪斗外，另附有卸料口供堆料之用，結構較複雜，造價較取料機略貴。通常用於堆料行數爲單數時之最外側一行堆取料用。

㈤ 輸送帶 (Belt Conveyor)

參考資料：

1. 鄧世卿，貨櫃運輸的理論與實務，台北，台灣書局，民國七十三年三月。
2. 基隆港務局，業務簡報。
3. 基隆港務局，基隆港未來發展計劃。
4. 台灣省政府交通處，台灣交通統計月報。
5. 基隆港簡介。
6. 高雄港簡介。
7. 基隆港務局，基隆港建港百年紀念文集，民國七十四年十一月九日。
8. 交通年鑑編審委員會，交通年鑑，民國七十三。
9. 吳榮貴，最適港埠能量分配模型，行政院經建會，民國七十四年四月。
10. 黃文吉，台灣北部港埠運輸系統改善之研究，民國七十五年七月。
11. 陳武正，張寬隆，高雄港海運儲運中心之績效評估，運輸計劃，15卷1期，民國七十五年三月。
12. Containerisation International Year Book,1986.
13. Containerisation International August 1985, Kaohsiung and Keelung: Differing, But Complementary Roles.

表7　已商業運轉泥漿管道運輸系統一覽表

所在位置	運送物	長度 (KM)	直徑 (mm)	能量 (Mt/Yr)
Black Mesa, Arizona, USA	Coal	439	457	5.8
Cadiz, Ohio, USA	Coal	174	254	1.3
Lorraine, France	Coal	9	381	1.5
Limburg, Holland	Coal process waste	22	200	0.2
U.S.S.R.	Coal	61	304	1.8
Bonanza, Utah, USA	Gilsonite	116	152	0.4
Kensworth, England	Limestone	92	254	1.7
Australia	Limestone	96	200	0.45
Calaveras, California, USA	Limestone	27	178	1.5
Savage River, Tasmania, USA	Iron ore	85	228	2.3
Sierra Grande, Argentina	Iron ore	32	200	2.1
North Korea	Iron ore	98	–	4.5
Pena Colorado, Mexico	Iron ore	48	200	1.8
Waipipi, New Zealand	Ferrous sand	6	203	1.0
El Salvador, Chile	Copper ore	22	152	0.26
West Irian, Indonesia	Copper concentrate	112	114	0.3
Bougainville, New Guinea	Copper concentrate	27	152	1.0
Turkey	Copper concentrate	61	127	1.0
Japan	Copper tailings	64	200	1.0
South Africa	Gold tailings	35	228	1.05
Sandersville, Georgia, USA	Kaolin	110	450	0.06

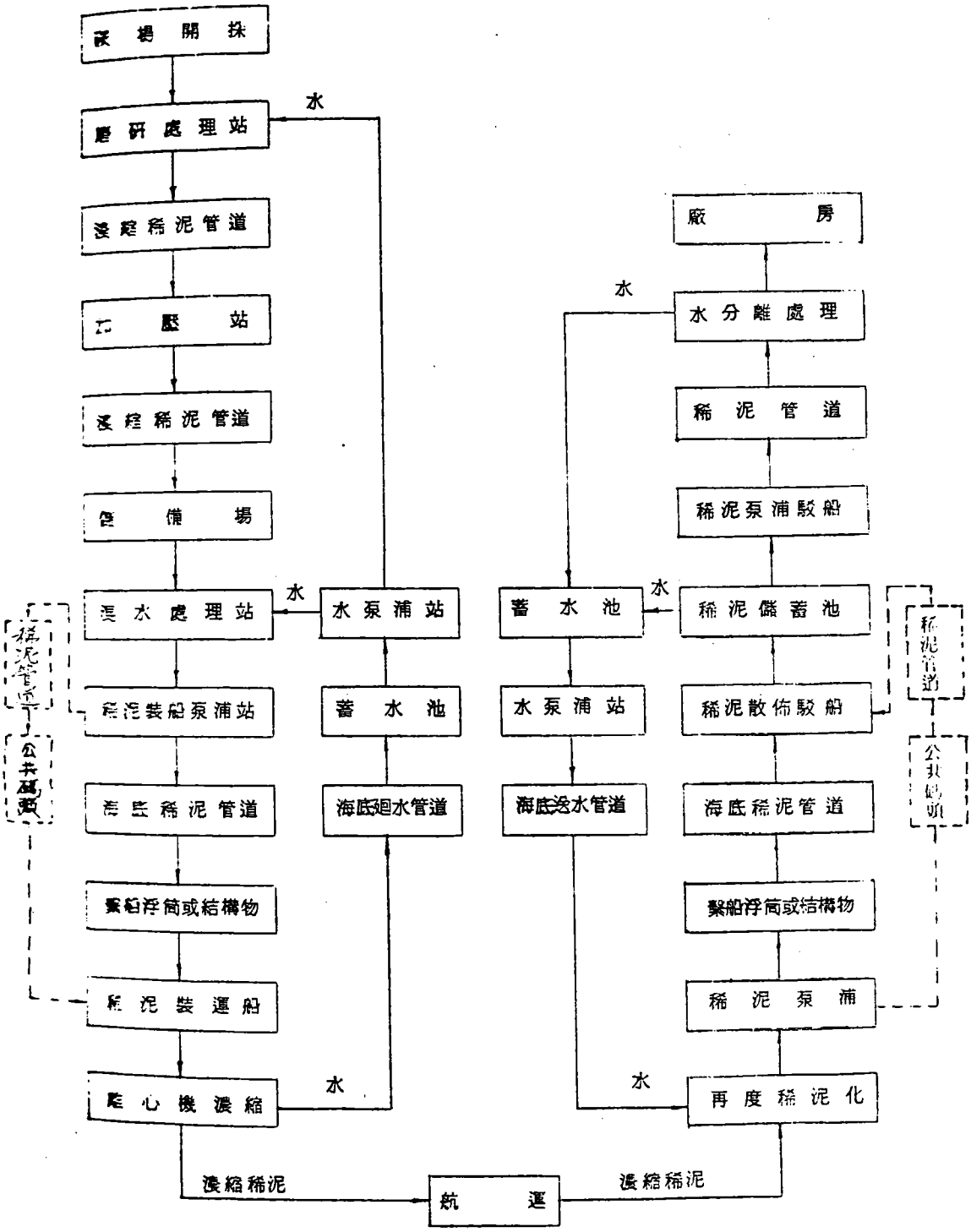


圖 3　泥漿管道陸海運輸作業流程圖

(F)觀瞻良好，污染少。

(2)缺點

(A)水源需充足。

(B)僅有部份礦料適合此種運輸方式。

(C)運輸量不大至某一程度足以平衡管道投資，則不經濟。

(D)僅限於點與點間單向運輸。

(E)物料輸送前之預備工作及到達後之復原工作較複雜。

(F)運送船必須特別設計製造，無法移作他種用途。

(G)繫船浮筒在惡劣海象下，易生故障，且船員不易登岸。

(七)乾散貨之儲存

乾散貨儲存方式計有露天式（Open storage）及遮蔽式(Closed Storage）兩大類，遮蔽式又可概分爲Silo, Shed, Dome及Pool Storage等四種。如以50萬噸之儲存量爲基準，比較各類儲存方式之平面佈置與單位面積之有效儲存量如圖4所示。

六、大宗乾散貨終站類型與案例

(一)大宗乾散貨終站類型

1. 出口終站

以出口爲主要目標，碼頭岸側僅裝設裝料機，儲存場須配置足夠之堆取料機，另須配置足夠數量之卸料機於陸側進料處。圖5爲此種終站平面佈置之範例。

2. 進口終站

以進口大宗乾散貨爲主要目標，進口碼頭處須配足量之卸料機，儲存場內堆取料機須足夠，在轉運出料處視轉運方式（駁運、公路或鐵路）配置合適裝料機。圖6及圖7分別爲此類終站之平面配置及操作示意圖。

3. 專用進口終站

在電廠、鋼廠或其他須消耗大量乾散貨之臨水工業廠區處爲

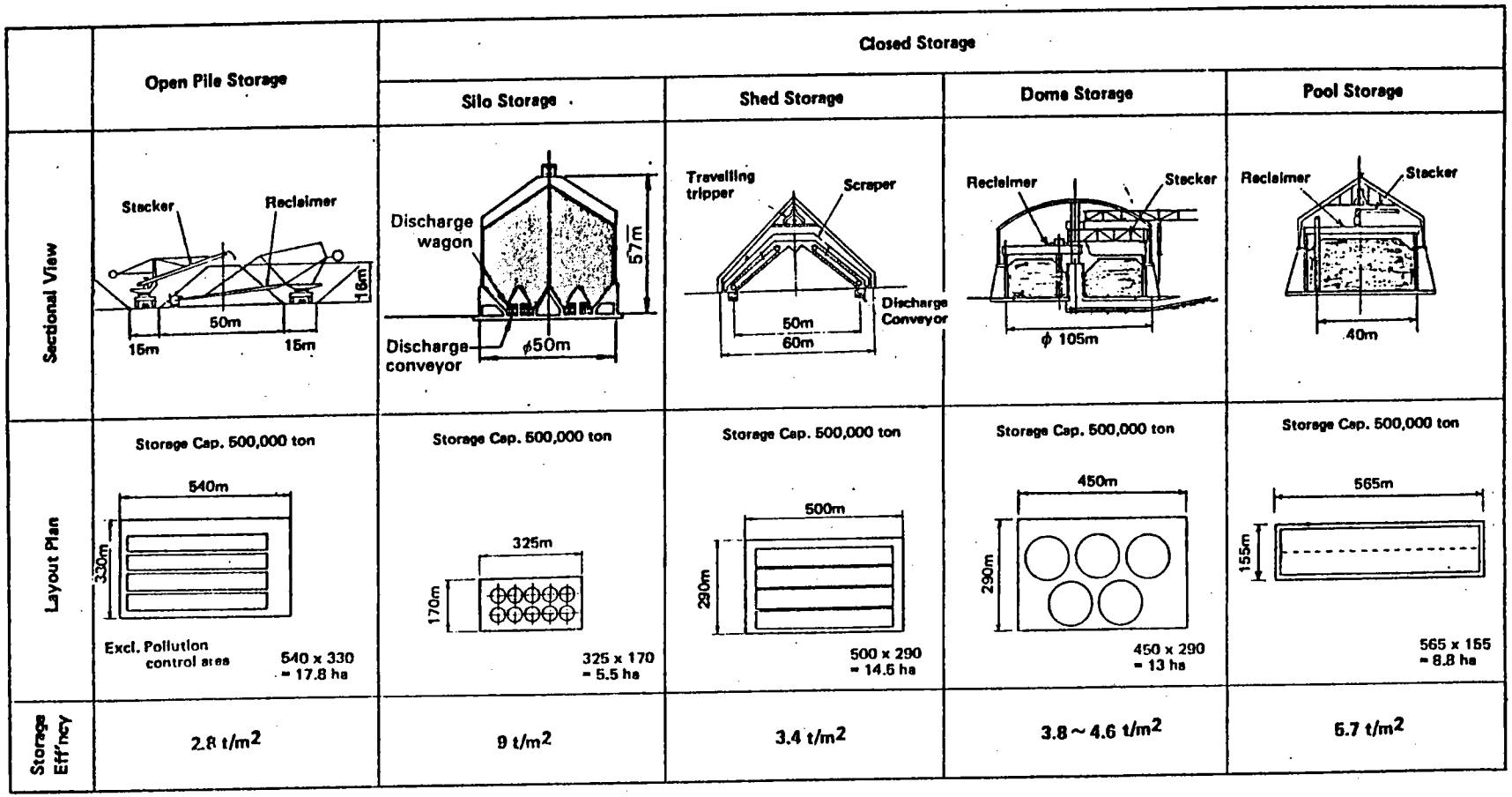


圖 4　乾散貨各種儲存方式之比較

（儲存量以 50 萬噸爲基準）

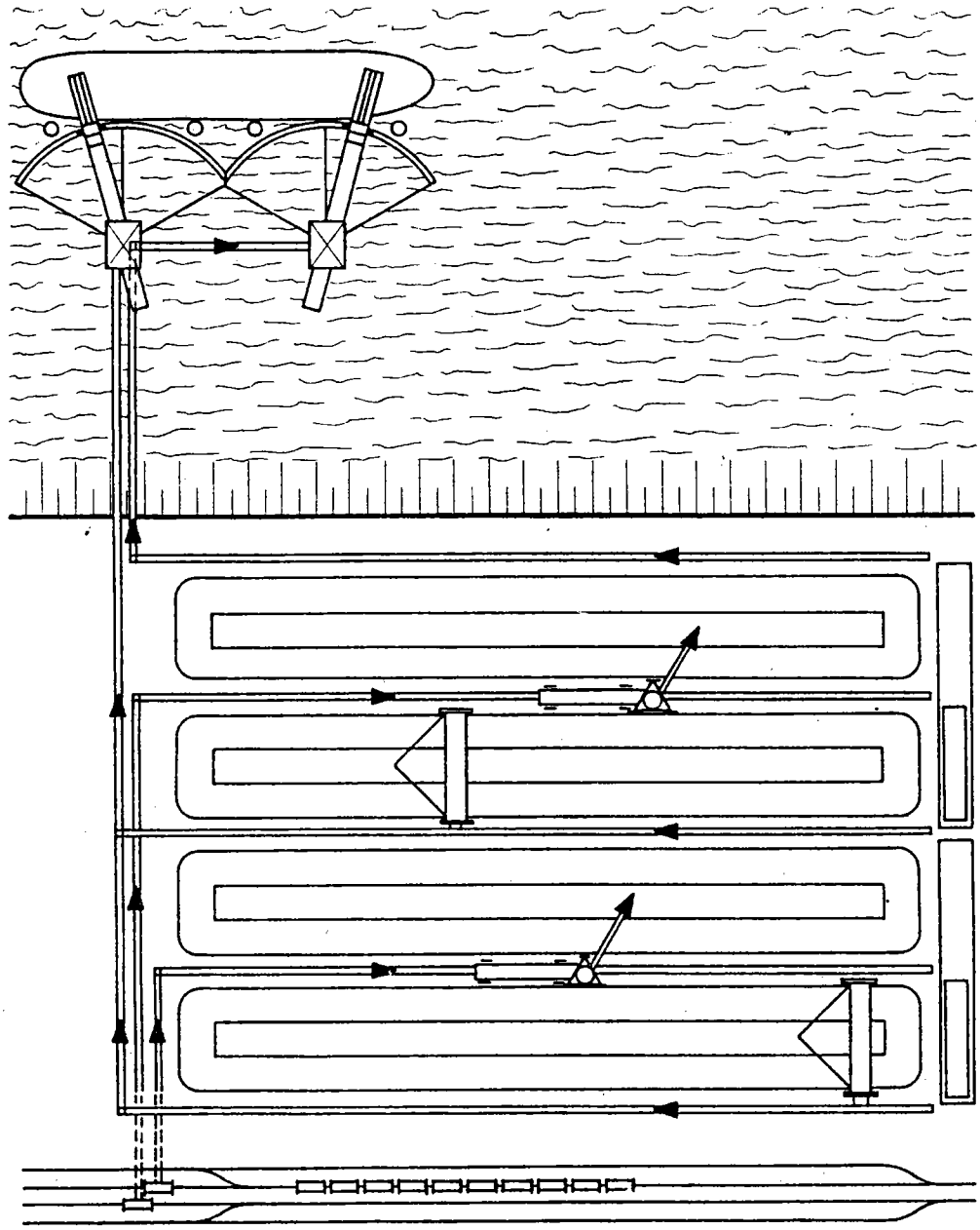


圖 5　大宗乾散貨出口終站平面佈置例

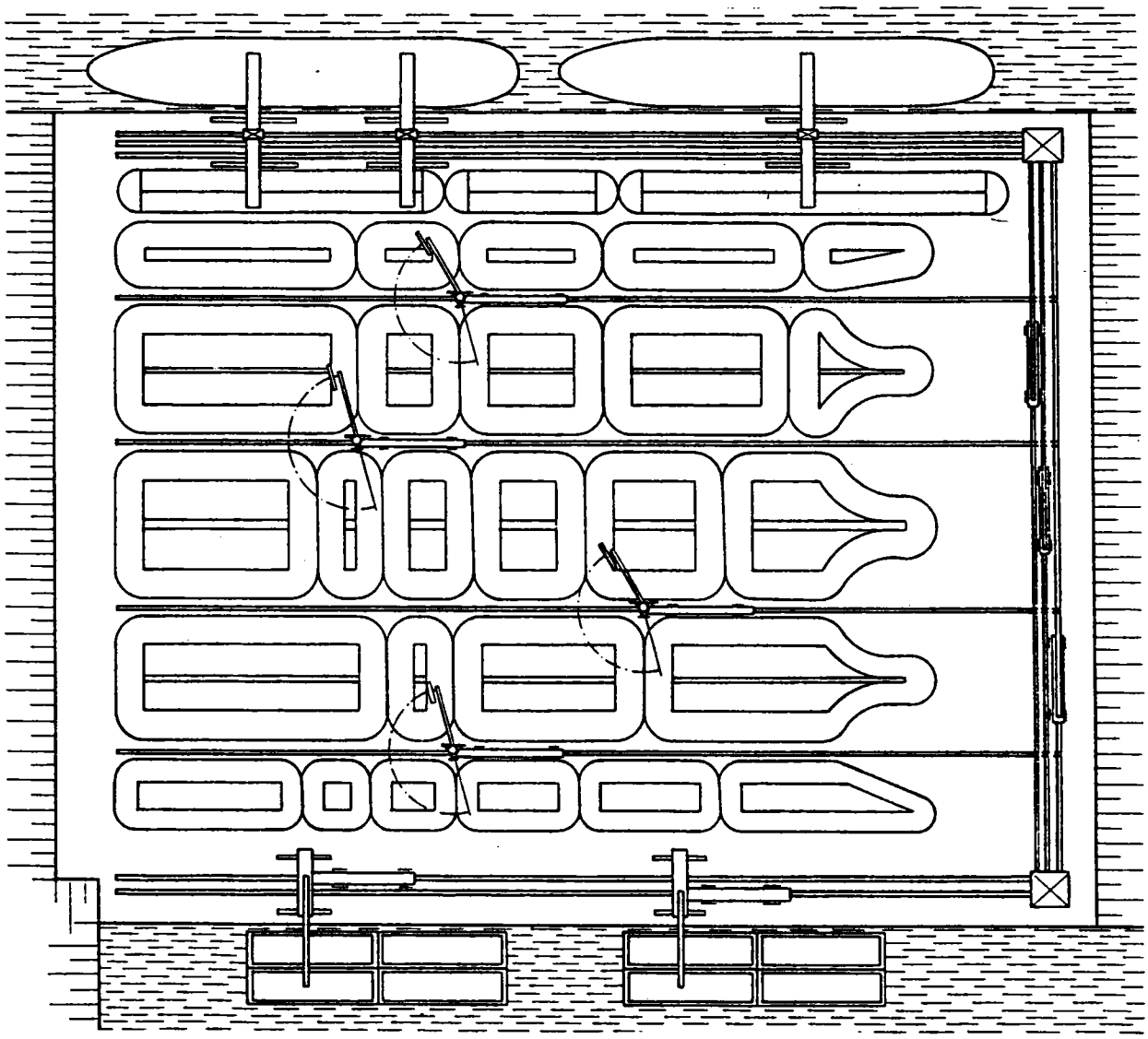


圖 6　大宗乾散貨進口終站平面佈置例

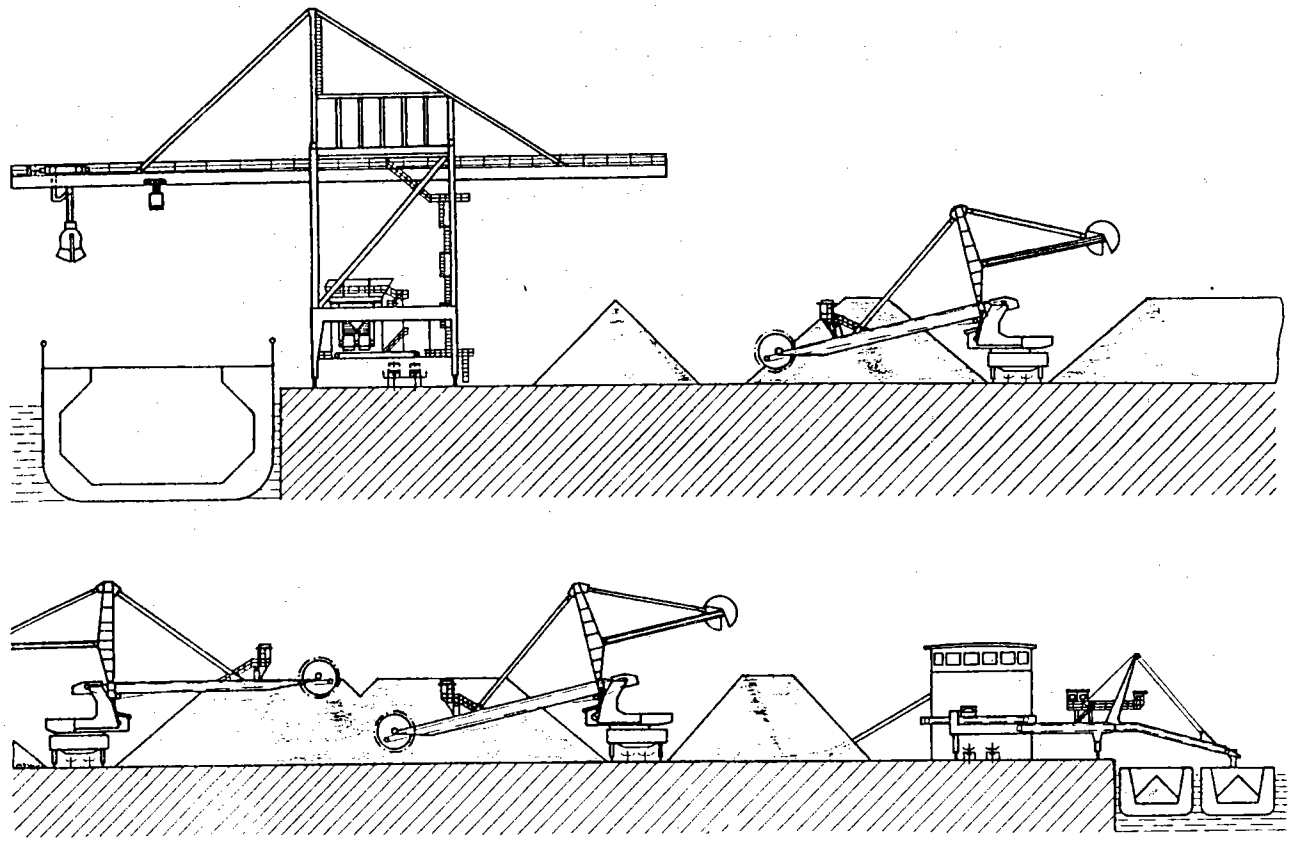


圖 7　大宗乾散貨進口終站操作示意圖

進口專供其使用之散貨設置之終站，規模視進口需求量而定。圖8爲一鋼廠專用終站平面佈置範例。

㈡案例：荷蘭鹿特丹 Europort EMO 終站。

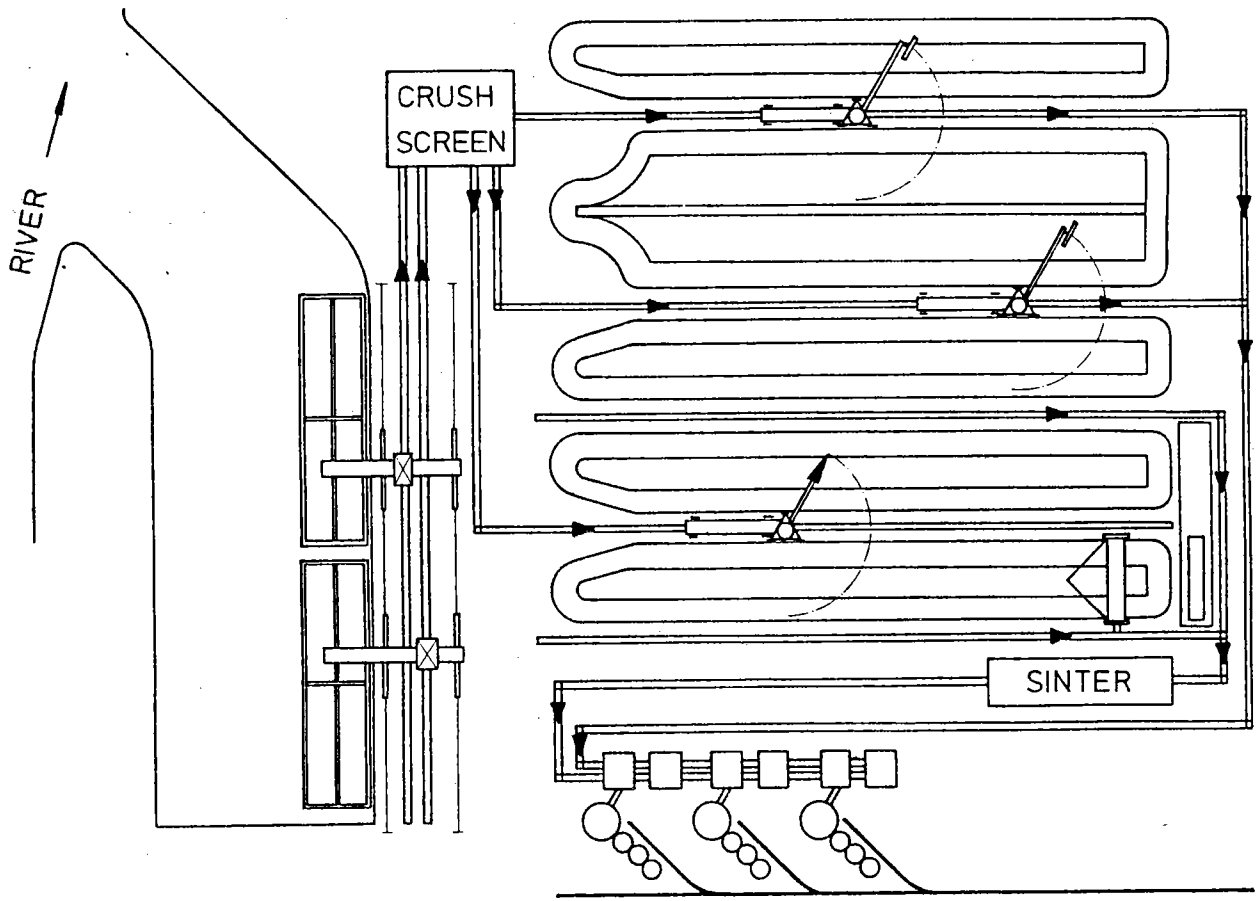


圖 8　鋼廠專用進口終站平面佈置範例

當前台灣地區貨櫃運輸現況
及未來展望

施　鶴　初

中國航運公司　協理

當前台灣地區貨櫃運輸現況及未來展望

施　鶴　初

中國航運公司　協理

綱　　要

一、前　　言

二、世界貨櫃運輸型態的演變

㈠萌芽期

㈡成長期

㈢茁壯期

㈣成熟期

三、當前海上貨櫃化運輸的市場現況

四、我國海上貨櫃化運輸的現況

㈠北美洲航線

㈡歐洲地中海航線

㈢澳洲航線

㈣日本及香港航線

㈤中東航線

㈥非洲航線

五、內陸貨櫃集散站之作業

㈠歷史背景

㈡設備情況

㈢作業方式

㈣經營情況

六、港埠貨櫃碼頭作業

㈠目前概況

㈡貨櫃運輸中心

㈢作業方式
七、內陸貨櫃運輸
㈠公路運輸
㈡鐵路運輸
㈢南北拖運問題
㈣第三運輸走廊
八、台灣地區貨櫃運輸的未來展望
九、結　　論

當前台灣地區貨櫃運輸現況及未來展望

施　鶴　初

中國航運公司　協理

一、前　言

自1950年代國際運輸進入貨櫃化以來，給我國運輸業帶來很大的衝擊，爲了配合此一革命性的運輸需要，無論在船舶設計，港埠設施，運輸系統及貨櫃集散站甚至法令規章等方面都應作全面性的調整與因應。近年來，在政府與民間的通力合作下，我國的貨櫃運輸已有輝煌的成果，而且在船舶噸位，港埠設施，貨櫃集散站作業及經營策略方面都有驚人的成就，足堪與海運先進國家分庭抗禮，並駕齊驅。依交通部統計資料顯示，至1985年底止，我國擁有全貨櫃船共52艘，約137萬DWT（合約8萬TEU），若再將本國人所有而懸掛他國旗幟的權宜船包括在內，則船噸更爲可觀，依CONTAINERIZATION INTERNATIONAL雜誌統計，至1985年7月止，全世界貨櫃運載能量排名前20名的船公司中，我國佔了三家，共約142,878 TEU，約佔此20家公司中的20.23％，另外，在港埠作業效率方面，1984年我國的高雄港及基隆港在裝卸櫃數各爲1,784,980TEU及1,233,794 TEU，分別排名爲第五名及第八名。在短短幾年間，我國貨櫃運輸能有輝煌成就，誠屬不容易，無可諱言地，在此項豐碩成果的背後已隱藏著若干潛在的問題，亟待我們去克服解決。尤其在此一優勝劣敗，適者生存，不適者被淘汰的環境裡，我們爲了生存與發展，務必及時採取因應措施，才能制敵機先，立於不敗之地，現在謹就當前台灣地區貨櫃運輸的現況及未來發展提出個人的看法，以就教於諸位航運界賢達先進。

二、世界貨櫃運輸型態的演變

首先，讓我們來回顧一下世界貨櫃運輸型態的演變過程，期能從它的演變軌跡中窺知今後貨櫃運輸發展的方向。

㈠萌芽期（第一代）

遠在1966年4月美國海陸運輸公司(SEA LAND)正式開闢國際貨櫃運輸航線以前，美國及澳洲若干船公司已經在其國內及沿海航線上發展貨櫃化運輸，這是海上貨櫃化運輸的起源，在此一時期，貨櫃運輸具有下列特性：

1. 營運航線僅屬於短程的國內內河航線或沿海航線。
2. 船舶型態以雜貨船改裝的半貨櫃船爲主，承運貨櫃容量約在500 TEU左右。
3. 所使用的貨櫃種類尚未標準化，且以鐵櫃爲主。
4. 貨櫃裝卸機具以船上自備吊桿爲主，但部份港口已備有橋式起重機。
5. 貨櫃集散站之作業機具以陸上起重機(MOBILE CRANE)爲主，堆高機爲輔（FORKLIFT）。
6. 經營型態爲港口至港口運輸，尚未擴及“戶及戶”運輸。

㈡成長期（第二代）

在1966年至1967年間，海上貨櫃化運輸開始進入國際航線，其特性如下：

1. 營運航線已進入國際航線，航程增長。
2. 船舶型態已由半貨櫃船改爲全貨櫃船，但其承運貨櫃能量約爲700～1500 TEU左右。
3. 貨櫃種類仍以鐵櫃爲主，規格較爲標準化，以ISO的20′及40′貨櫃爲主。
4. 主要的港埠作業以橋式起重機爲主，次要地區及落後地區仍以船上自備吊桿爲主。
5. 貨櫃集散站除了使用STRADDLE CARRIER以外，已出現了

TRANSFER CRANE。

6. 經營型態仍以港口至港口爲主。

㈢茁壯期（第三代）

1971年以後貨櫃化運輸更蓬勃發展，其特性如下：

1. 營運航線擴及洲際，並拓展陸橋運輸，進入海陸聯運的時代。
2. 船舶之貨櫃承運量增至 2000 TEU，航速約爲23.節左右。
3. 貨櫃種類仍以鐵櫃爲主，且出現高櫃型(HEIGH CUBE)以增加貨櫃容量。
4. 港埠裝卸已起用大型快速之陸上橋式起重機。
5. 貨櫃集散站作業以 STRADDLE CARRIER 及 TRANSFER CRANE 混合使用。
6. 經營型態已由港口至港延伸至內陸，同時，出現了合作聯營(JOINT SERVICE)。

㈣成熟期（第四代）

自1980年初BARBER BLUE SEA LINE，長榮海運公司及美國美利堅輪船公司（U.S. LINE）相繼開闢所謂環球航線及美國內陸使用雙層貨櫃(DOUBLE STACK)後，貨櫃化運輸進入第四代，其特性如下：

1. 經營航線延伸至雙向，單向及馬蹄型環球航線，同時發展輻射網狀的接駁運輸系統（HUB CENTER AND FEEDER SERVICE）。
2. 船舶承運貨櫃能量增加到 3000 TEU 以上的 PANAMAX 型，容量大且省油。
3. 貨櫃已出現大型的 45 呎貨櫃(APL)，仍以鐵櫃爲主。
4. 港埠作業採用大型快速之陸上橋式起重機。
5. 貨櫃集散站作業漸用 TRANSTAINER，貨櫃可疊放 4 — 6 層高，節省空地。
6. 營運型態進入 HUB CENTER 及 LOAD CENTER，幾乎可達到“戶及戶”（DOOR TO DOOR）的境地，同時，NVOCC 及 FREIGHT FORWARDER 開始盛行。

三、當前海上貨櫃化運輸的市場現況：

儘管近幾年來世界各國經濟普遍呈現低迷不振，但由於造船技術突飛猛進，及船公司對未來海運市場的預期過於樂觀，導致貨櫃船噸位快速增加，如下表所示，1985年一月與1984年比較，艘數增加了127艘，約13.77％ 裝載能量增加173,900 TEU ，約16.86％。

近年來世界貨櫃船艘數及能量比較表

年期	1981年1月	1982年1月	1983年1月	1984年1月	1985年1月
艘數	803	786	861	922	1049
TEU能量	827.910	850.748	956.000	1,031,200	1,205,100
成長率 艘數	—	－2.12％	9.54％	7.08％	13.77％
TEU能量	—	2.76％	12.37％	7.87％	16.86％

資料來源：DREWRY SHIPPING CONSULTANT LTD ： SSE NO.173

相反地，在貨源供應（船噸需求）方面，由於經濟長期不景氣的關係，世界貨櫃貨進出口量均成萎縮狀態據估計，每年進出口貨量成長率約爲5％，船噸過程之情況不言可喻。單以遠東至美國之航線爲例，據估計至1986年底止，此一航線之貨櫃船承運能量將由1983年底的1,850,000 TEU 增加爲2,749,000 TEU，成長率高達48％，而貨量成長率約僅爲15％ 。在此船多貨少，船噸供求極不平衡的情況下，業者間的白熱化競爭勢必將持續下去。

所有船公司爲了生存發展及保持一定的市場佔有率不得不使出渾身解數，採取因應對策，企圖克服困境，渡過難關，然而，航業是一種風險大，投資報酬率低，資本技術密集，設備折舊快速，競爭激烈的國際冒險事業，且國際間尚無一個堅強健全的超政府組織，以有效地管理與經營，俾使國際航運步入正軌，只有任憑業者各顯神

通，各憑本領，在自由經濟制度的庇護下，虞爾我詐，相互殺伐，目前有些公司已採取了下列諸項措施，以苟延殘喘，力圖振作：

1. 極力推行作業合理化、管理企業化、電腦化，以降低成本。
2. 基於大規模生產可降低單位成本的原則，紛紛訂造大型快速貨櫃船，或將現有船舶加大加長，使用特殊新型裝置以節省燃油。
3. 組成國際聯營，各調派若干艘船舶共同投資，合作經營某一特定航線，如此，不但可分散風險，也可提高艙位使用率，增加航行密次，改善服務品質。
4. 建立海陸聯運網路，與陸運公司或鐵運公司訂定運送長期運送契約，以縮短內陸轉運時間，加速貨櫃調度週轉。
5. 重新檢討本身之作業系統及管理制度，消除作業瓶頸，提高工作效率。
6. 多角化經營，轉投資到與運輸無關的行業，或變賣資產，挹入現金，使資金週轉更趨靈活。

四、我國海上貨櫃化運輸的現況：

在舉世航運持續不景氣聲中，毫無例外地，我國貨櫃運輸亦受到波及，目前各航線每班船貨載量尚能維持相當的水準，但運費偏低，利潤非常微薄，茲將各主要航線市場情況分述如後：

㈠北美洲航線：

美國是我國的最大外銷市場，據統計，1985年全年由台灣出口到北美洲的貨櫃貨約爲 15,512,637 R/T（其中運費同盟公司約佔30.%而非同盟公司佔 70 %）因此，幾乎所有有規模的公司都參與經營行列，據估計目前約有　家公司參加此航線，船噸高達 TEU，以往此一航線行情頗爲看好，曾譽爲黃金的生命線，而今因激烈競爭，運費同盟名存實亡，形同虛設，無法發揮其應有的功能，而使市場秩序蕩然無存。雖然美國 FMC 勉強同意該航線自今年四月十五日起提高運價 15 %　，但由於業者有運費獨立行動權（INDEPENDENT ACTION）及與貨主所簽訂之 SERVICE CONT-

RACT 尚未到期屆滿，無法充份享受漲價的成果。總之，此航線貨櫃量縱然看好，但企求運費合理的提昇，似乎非經過一番努力奮鬥不可。

㈡歐洲地中海航線：

中歐航線歷史最悠久，過去在強而有力的 FEFC 控制之下，市場穩定，利潤頗豐，嗣因參與者日漸增多後，（目前約有17.家）競爭激烈，營收減少，據統計，1985年全年貨量爲 81,700TEU 其中運費同盟公司承運率爲 43.7 %，而非運費同盟公司則承運了 56.3%，以往 FEFC 的市場佔有率約在 70% 以上，而今落得如此下場，乃係陽明公司與長榮海運公司及麥司克公司投入大量船噸，積極攬貨所致。FEFC 的式微，船噸的過剩，再加上歐亞西伯利鐵路的威脅，使得此一航線的經營倍感困難。

至於地中海航線方面，因市場較小，仍呈小康狀態，目前有10.家公司利用歐洲航線船隻順道在此靠泊裝卸貨物，據統計，1985年全年貨量爲 11,850 TEU，其中運費同盟公司裝運了 38.0% 而非運費同盟公司則裝運了 62%，其市場情況與歐洲航線頗爲相似。

㈢澳洲航線

此一航線是目前所有航線中市場較爲穩定的航線，因爲地處偏僻，市場有限，早先投入此航線的船公司已穩穩地控制此一市場，似無再容許其他船公司介入的餘地。目前有17.家船公司經營此航線，其中12.家爲運費同盟公司，五家爲非同盟公司。據統計，1985年全年貨量約爲 30,714 TEU 其中運費同盟公司承運 66 % 而非同盟公司僅承運 33 %。不過，近月來，若干公司採低運價手段競爭而澳洲因澳幣貶值而減少進口量，因此，以往市場的穩定性已漸不復存在。

㈣日本及香港航線

日本是我國的第二大貿易伙伴，惟因中日貿易逆差的關係，

進口貨總比出口貨多。據統計，1985 年全年出口日本貨量約爲100,700 TEU，其中同盟公司與非同盟公司約各佔 26 %及 74 %。因航程短，週轉快，目前約有 8 家公司投入此一航綫，競爭相當激烈，運價偏低。至於香港航線係附屬於日本航線，參加經營船公司甚多，過去曾因香港轉口貨發達，使得此一航線風光一時，目前則因貨量銳減，業務受挫。

(五)中東航線：

此一航線幾年前生意一直看好，最近則因兩伊長期戰爭的影響，貨量銳減，經營惡化，復入競爭公司相當多（約有 8 家公司），運費偏低，競爭激烈在所難免，據統計，1985 年全年貨量約爲 23,850TEU，其中同盟公司承運 68 %，非同盟公司承運 32 %。

(六)非洲航線：

由於南非經濟情勢惡化，政情不穩及貨幣貶值，進口貨量銳減，目前經營此一航線的公司不多，且莫不力求改革，調整船隊，以突破困境。

由上述可知，雖然我國的貨櫃船隊相當壯大，但在激烈競爭的國際市場上，倍感吃力，蓋船噸多而不能妥善經營的話，財務負擔相當沉重。惟有在政府有力的扶助及所有進出口廠商的支持下，才能使我國的貨櫃船隊，貨源無虞匱乏，進而持續成長。

五、內陸貨櫃集散站之作業

本省現有貨櫃集散站共計約25家，其中北部地區15家，桃園地區 5 家，台中地區 1 家及高雄地區 4 家，茲就其發展背景，設備狀況，作業方式及經營情形分述如后：

(一)歷史背景：

約在民國60年左右，台灣地區開始步入貨櫃化運輸時，前來台灣的雜貨船及全貨櫃船均以靠泊基隆港爲主。當時基隆港碼頭設備不足，裝卸速緩慢，造成船席擁擠，延擱船舶滯港時間，國外航商視基隆港爲畏途，紛紛要求加收10%的港口擁擠附加費。政府爲因應此

種情勢及加速疏運碼頭進出口貨，乃鼓勵民間企業投資興建內陸貨櫃集散站及港區外圍連鎖倉庫，惟規定內陸貨櫃集散站應設立距離港區15公里以內的地區。不屑幾年時光，北基公路沿線及暖暖、瑞芳一帶內陸貨櫃集散站有如雨後春筍，紛紛成立。然而，賴以輸送貨櫃的公路並未因貨櫃量增加而有所改善，這也是造成今日北部地區公路每逢結關日交通擁塞，寸步難行的遠因。

嗣後，爲紓解此一瓶頸，政府遂凍結准許在該地區設立內陸貨櫃集散站，而鼓勵在中南部甚至東部地區設立內陸貨櫃集散站。因此，內陸貨櫃集散站隨著南北高速公路的全線通車已有逐漸南移的趨勢。

高雄地區，因爲高雄港區貨櫃場面積廣大，一般進出口貨櫃除需要併裝或拆櫃進倉者外，均直接拖至港區貨櫃場，所以，航商對內陸貨櫃集散站的需求未如北部地區強烈，此乃高雄地區迄今只有4家內陸貨櫃集散站的原因。

至於台中地區，情況更加特殊，因台中港天然條件欠佳，一般航商不願前往靠泊，而使得航商對內陸貨櫃集散站的需求更低。目前只有一家中國貨櫃公司設立在台中港區，其與一船舶公司訂立合約，負責收受出口結關貨櫃。但貨櫃於結關放行後均分別拖往基隆港或高雄裝運出口。

㈡設備情況：

依政府規定，一個貨櫃集散站必需具備一定的場地面積、進出口倉庫、裝卸設備、搬運機具及拖運車具等才准予成立。現在，一般貨櫃集散站在機具與設備方面力求新穎快速，例如，C.Y場地起用門式起重機，跨載機、堆高機、車架、拖車、檢查及過磅設備等乃必備之條件，然而，機具與設備之多寡則視航商之需求及業務量大小而定。

㈢作業方式：

貨櫃化運輸使海上運送人的責任期間由原海商法規定的 FROM

TACKLE TO TACKLE 延伸至 FROM RECEIVING TO DELIVERY （即由 CONTAINER TERMINAL TO CONTAINER TERMINAL），亦即以貨櫃集散站作爲其運送責任的起訖點。爲此，代表運送人處理貨櫃裝卸、裝拆、搬運、堆存及貨物存儲的貨櫃集散站責任更形加重，茲分述如下：

1. CY整櫃：CY整櫃及責任較爲單純明確，貨櫃集散站只要發放空櫃時注意櫃況檢查並簽署貨櫃交替發放單（E.I.R. EQUIPMENT INTERCHANGE RECEIPT），即可劃分責任歸屬。當然，在貨物存放期間應盡善良管理人的義務，妥爲保管。
2. CFS 併裝櫃：因爲貨物需與他貨併裝成櫃，因此，承辦人員當此等小批貨物運抵進出口倉庫時，應會同貨方詳細點數驗收。同時，，一切作業均應依海關規定及船公司指示辦理裝拆貨櫃。

至於CY場地作業方式仍須配合航商的需要及貨櫃集散站本身的設備條件。一般而言，目前CY場地之作業有下列二種：

1. ON WHEEL SYSTEM：在裝櫃或卸船進場後貨櫃始終放在車架上。雖然拖運方便，具有機動性，但極浪費場地空間（只能堆一層貨櫃）。同時必須備大量的車架才敷調度使用。
2. GROUND SYSTEM：貨櫃裝拆後直放置在CY場地，一般可堆放至3—4層，節省用地面積，但需要大量之搬運設備以資配合。

目前台灣貨櫃集散站寸土寸金爲節省場地，大部份均採後者方式。

㈣ 經營情況：

如前所述，目前台灣地區共有內陸貨櫃集散站25家，其中除了若干家因與船公司係關係有固定客戶外，大部份都需彼此競爭，惡性削價以爭取航商前往作業，貨櫃集散站之主要收入來源固爲機具使用費、場租、倉租及裝拆服務費等，而今以 CFS 併裝貨流向 FREIGHT FORWARDER，且貨主提領貨物極爲快速，因此，其倉庫營收已今非昔比了。

六、港埠貨櫃碼頭作業

㈠目前概況：

自從貨櫃化運輸興起後，政府爲因應此一趨勢,並配合國際貿易發展的需要，已投下鉅資在基隆、高雄及台中之港興建貨櫃碼頭，購置裝卸設備。現在，基高兩港的裝卸貨櫃能量已擠入全世界十大港埠之林，而其作業效率更可與海運先進國家相媲美。除台中港因天然條件的限制，尚未發揮應有的港埠功能外，基高兩港的貨櫃裝卸前途未可限量，茲比較分析如后：

1. 基隆港：

目前雖擁有7座貨櫃碼頭，起重機每小時可裝卸18只貨櫃，然而，港區的MARSHALLING YARD狹窄，無法容納大批進出口貨櫃（預儲進場），必需仰賴港區外圍的內陸貨櫃集散站作爲緩衝，不但增加了航商的作業費用，且常因交通擁塞而躭誤了船期，更何況在冬季季風來臨時，風浪較大，影響作業，因此，基隆港之裝卸能量始終不能趕上高雄港。

2. 高雄港：

目前擁有12座貨櫃碼頭，18座橋式起重機，每部每小時可裝卸30-35只貨櫃，快速便捷。岸邊MARSHALLING YARD 面積廣大，貨櫃裝卸前後可暫儲港區，便利實施一貫作業方式。另外除若干碼頭爲公用碼頭外，大部份深水碼頭均長期租與國內航商。由於民間企業經營較富彈性，講求效率，因此，業績卓著。高雄港地處西太平洋航運的要衝，加上其本身優厚的先天條件，使得轉口貨櫃量與日俱增，據統計，1985 年全年共 534,012 TEU，儼然已成爲遠東的貨櫃轉運中心。

3. 台中港：

目前台中港設有二座貨櫃碼頭，倉庫及MARSHALLING YARD，設施完整，但季風及潮差嚴重影響船舶進出港及裝卸作業，因此，自啓用迄今，尚未達到理想目標。現在，在台中地區結關且

裝船的船公司不多，大部份均在台中港中國貨櫃公司結關放行後，分別拖往基隆或高雄裝船出口。進口貨櫃亦由基高兩港卸下後拖往台中地區。

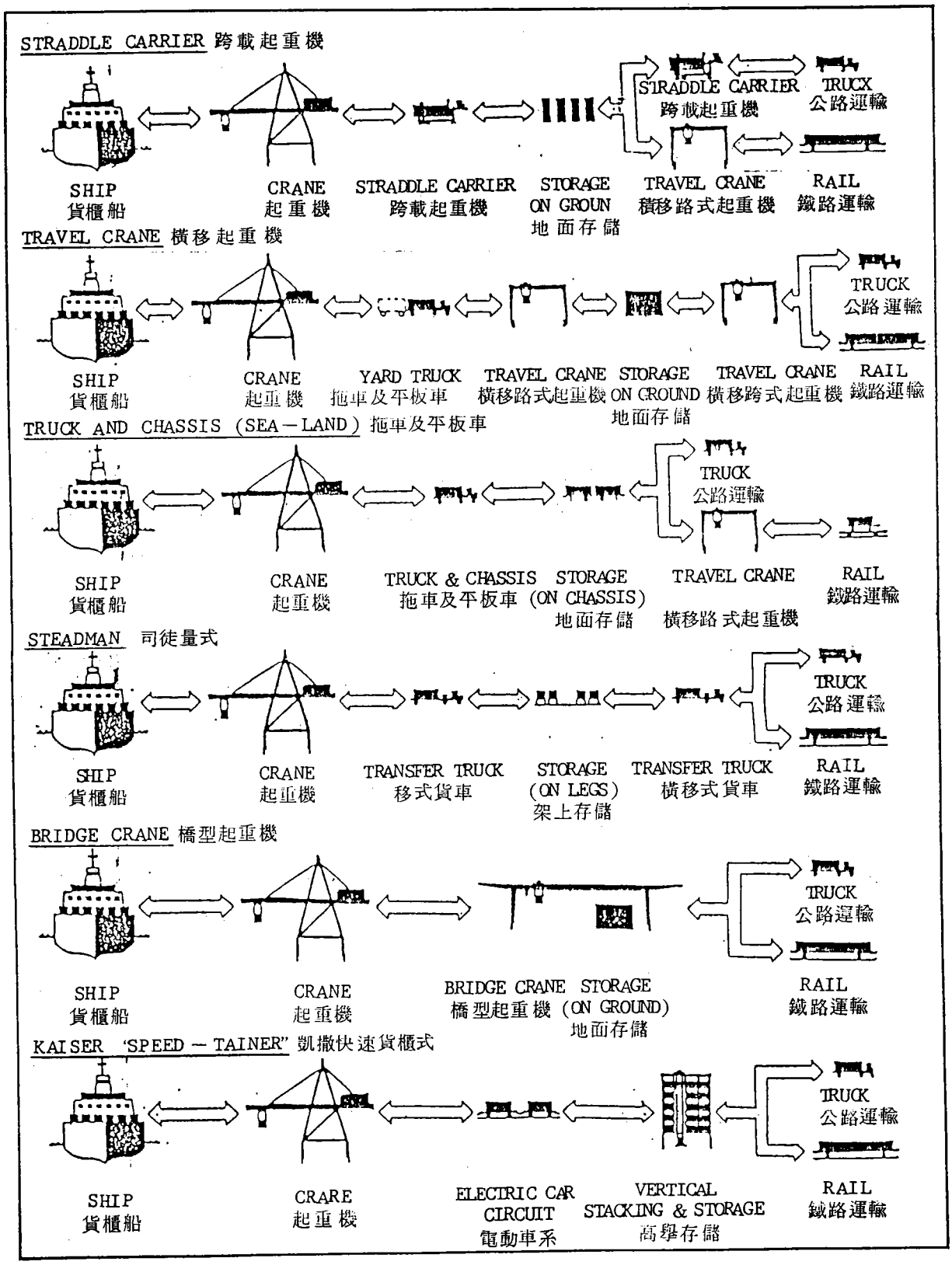
㈡貨櫃轉運中心

長程主要航綫使用大型船舶航行主要港口，兼以小船接駁轉運至次要港口的趨勢愈來愈明顯，例如，東京、香港及新加坡早已成爲遠東地區最主要的貨櫃轉運港口，高雄港由於近年來 的銳意革新，增置港埠設備，其轉口貨櫃的數量已愈來愈多，依統計， 1984 年經由高雄港轉運的貨櫃爲 535,280 TEU ，1985 年爲 534,012TEU 1986 年上半年爲 290,169 TEU ，顯示高雄港已具成爲遠東地區貨櫃轉中心的條件，何況，高雄港位居西太平洋主要航道的要街，且馬尼拉、香港及新加坡等港口之貨櫃作業能量即將達到飽和，因此，一般確信，今後將有更多的貨櫃將移至高雄港從事轉口作業。無可諱言地，目前高雄港之貨櫃轉運作業及海關規定仍有待改進之處，爲了促進高雄港轉口業務的蓬勃發展，如何降低裝卸費用，簡化海關作業手續實屬刻不容緩之要事。

㈢作業方式

目前港埠貨櫃碼頭之作業方式約有下圖所示各種，各船公司視本身條件與需求，擇最適當方式。

CONTAINER HANDLING SYSTEMS 貨櫃運送方式



七、內陸貨櫃運輸

除了北櫃南托，南櫃北運及在台中結關後分別拖往基隆港或高雄港以外，尚有北部貨櫃集散站與基隆港間及南部貨櫃集散站與高雄港間的內陸運輸，內陸運輸分爲公路運輸與鐵路運輸兩種，茲分述如下:

㈠公路運輸：

南北高速公路自民國67年10月全線通車以來，已成爲本省內陸運輸的大動脈，當然更有助於貨櫃化運輸的蓬勃發展，公路貨櫃運輸業可分三類：

第一類：以與主要船公司訂立長期運送契約，負責該公司全部進出口貨櫃之內陸運輸，如貿聯、長隆及東亞等運輸公司。

第二類：與次要船公司訂立運輸合約，負責船邊與內陸貨櫃集散站間的運送業務，並與第一類公司維持衞星關係，支援作業。

第三類：以供應中小型進出口廠商負責工廠與貨櫃集散站間之貨物運輸及提還空櫃爲主。

據統計，目前全省貨櫃運輸公司約有300家，托車總數在3000輛以上，成長非常快速，但其中只擁有5車以下的公司佔三分之一，規模小、管理不易、運輸途中掉包走私事件層出不窮。爲加強管理並使公路運輸步入正軌，政府乃於民國73年公佈新公路法，規定營業範圍，違者重罰，同時規定新成立公司必須有資本額三千萬元以上，且一次購買15部新式托車。

鑑於內陸運輸貨量有日益增加的趨勢，爲降低成本，提高競爭力，美商海陸運輸公司遂於民國70年向交通部申請准用双節拖車行駛高速公路。嗣經試辦半年，發現效果良好，惟政府顧及該項托車全長達104呎，總重高48公噸，不但影響交通秩序安全，且對路基將造成損壞，乃禁止業者使用双節拖車。

㈡鐵路運輸：

鐵路運輸量大，安全可靠，不失爲大陸國家長途運輸的良好方法。然而，台灣地區，地處區區小島，鐵路運輸先天條件不足，又

係屬公營獨佔事業，不具競爭力與機動性，除非不得已，業者多不願利用鐵路運輸。所以，鐵路貨櫃運量約僅佔全部內陸貨櫃運量的2％而已。窺其原因，不外是：

1. 以客運爲主，每天排定貨櫃專車爲4列南下，4列北上，且每列車最少裝運46TEU（23廂車皮）。車次受限制，無法靈活調派，尤其在軍事需要時，更是如此。
2. 就運送時間而言，自七堵到高雄約需時7小時，另再加上兩地裝卸車各需2小時，共計11小時；而經由高速公路約僅需7小時，一路到達。
3. 北部北上火車只能開到七堵調度場，由七堵到基隆船邊一段仍需仰賴托車，徒增作業成本。

㈢南北拖運問題

據統計，本省製造工廠集中在北部及高雄地區，進口原料、出口成品理應就近由基隆港或高雄港進出才對，但事實則不然，而常有北櫃南拖，南櫃北運的現象，其理由安在？據分析約有下列原因：

1. 台中港港埠功能尚未發揮，致使苗栗以南，嘉義以北的貨櫃分別以基隆或高雄分裝卸港口。
2. 因船舶噸位愈來愈大，爲節省港埠費用及縮短滯港時，只單靠基隆港或高雄港。
3. 一般大公司在高雄港均租有專用碼頭，爲有效利用船席，增進工作效率，常僅靠高雄港。
4. 基高兩港間距離僅三百餘公里，覆以南北高速公路通車後，運送快速便捷，經衡量港埠費用，船期損失及內陸運輸後，仍覺得單靠一港較爲划算。

㈣第三運輸走廊—環島沿海貨櫃運輸

鑑於南北高速公路運輸量即將達到飽和，以及鐵路運輸的種種限制，幾年前即有人倡議開闢第三運輸走廊—環島沿海航綫，以紓解陸運的瓶頸，俾達貨暢其流的目標，惟茲事體大，牽涉範圍至爲廣泛，恐非短時期內所能付諸實施。例如，裝卸貨港碼頭的安排與機具的配合，海關通關手續的簡化及防止走私的兼顧，季風期間風浪的克服以及起運點與裝貨港陸運的暢通等，均須一一克服，否則，一切均屬空談，無法吸引航商前往使用。據聞，交通部運輸計劃委員會正積極研究其可行性，相信近期內將有具體的結果，且讓吾人拭目以待吧！

八、台灣地區貨櫃運輸的未來展望

台灣地區貨櫃化運輸發展至今已進入蓬勃發展的階段，然而，在船多貨少，競爭激烈的情況下，已顯出下列諸項現象，我們可從這些現象中窺知未來發展的趨勢：

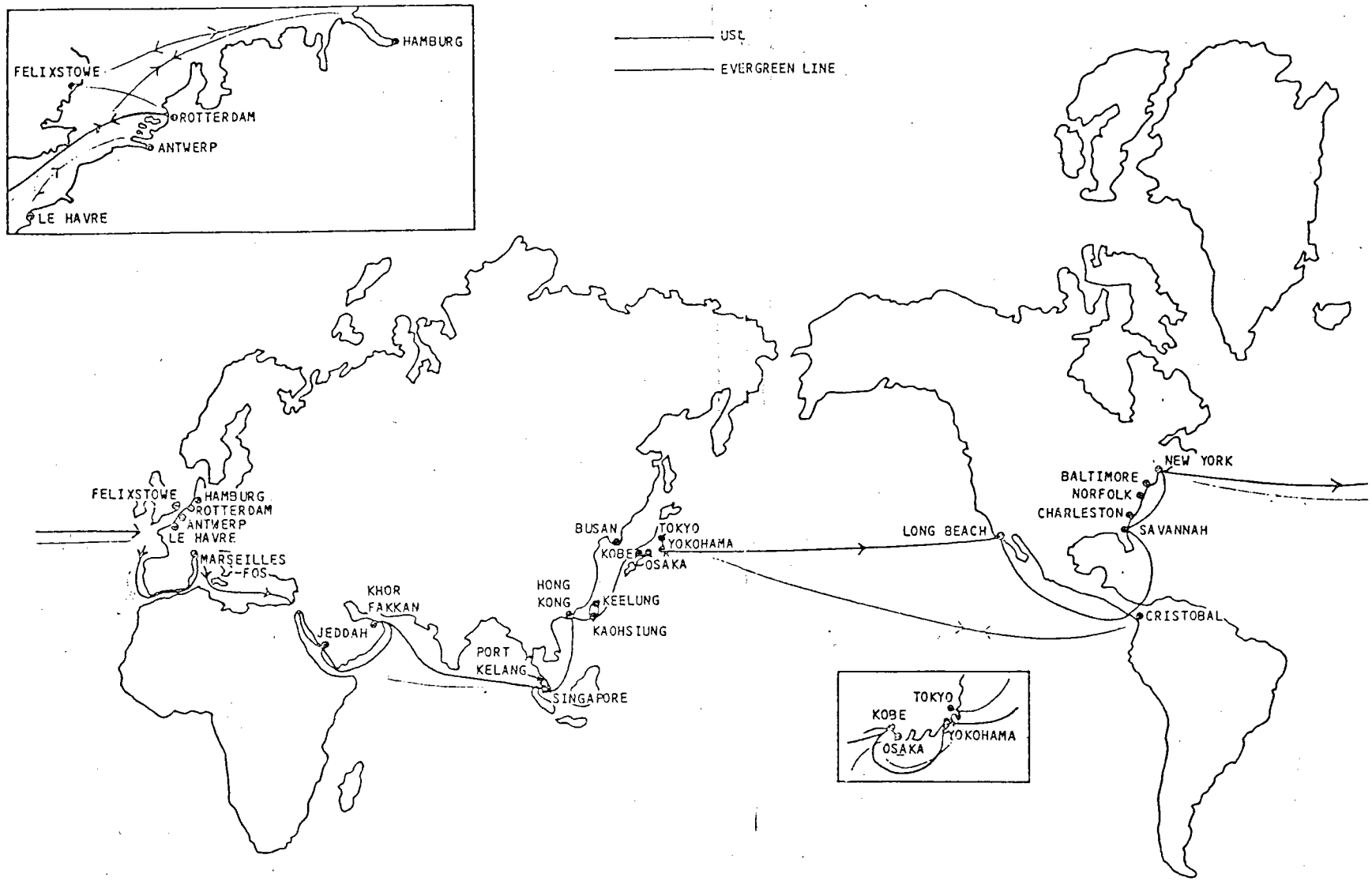
㈠航綫模式已由傳統的往返川航逐漸爲環球航線模式配以短程接駁系統，構成一完整的運輸網，目前國內已有中國航運、長榮海運及美利堅三家船公司採取此種模式，雖然在船舶噸位、航行方向、靠泊港口等方面略有不同（ 詳如附圖 ）究竟以何者較爲妥適，目前尚難斷言，但無可否認地，理論上，環球航綫的經營模式具有下列特質：

1. 船舶貨櫃容量增大，船數增多，例如 USL 用每船可裝運 4258TEU 的貨櫃船12艘；長榮海運公司用每船可裝運 2728TEU 的貨櫃船22艘，中國航運公司用 9 艘，每艘約可裝 2200TEU -- 2800TEU 。
2. 船舶備最新導航設備及省油裝置,單位成本減省許多，例如長榮海運公司的船每艘僅用 16 名船員。
3. 船舶僅靠泊貨源較多較穩的港口，以縮減船舶停泊時間。
4. 貨櫃調度可由一地區運至另一地區，不必空櫃運回原出口港。
5. 航向一定，每一航段均能充份供應艙位，以滿足客戶需要。

今後，若干船公司如陽明海運公司亦可能跟進。

FIGURE 1

ROUND THE WORLD CONTAINER SERVICES OF UNITED STATES LINES AND EVERGREEN LINE



㈡國際運費同盟功能漸趨式微

遠歐航線因陽明及長榮的加入營運及 FEFC 會員公司間的明爭暗鬥，已使得 FEFC 不再如昔日具有控制及管理功能。據統計，1985 年 FEFC 同盟公司的市場佔有率僅達44%，此種悲慘的下場，實非當時獨霸一方的海運先進國家所能想像的。再就遠東至美國航綫觀之，亦復如此。蓋自 1984 年美國公佈新航運法後，因該法規定運費同盟必需允許其會員公司享有行使運費獨立行動權（INDEPENDENT ACTION）及可與託運人訂立運送契約（SERVICE CONTRACT）等，嚴重削減了運費同盟對其會員公司的約束力，頓使運費同盟功能無法充份有效發揮。目前雖然尚有西向及東向兩大超級運費同盟，但其功能與影響力已不能與當年同日而語了。運費同盟的式微，無可置疑地將使航運市場更趨活潑，更趨自由複雜，但在各國保護主義的旗幟下，我國航商在經營上將較爲吃力。最後能在此航線上倖存的恐怕只有資本穩固，經營得法的大型船公司了。

㈢航運保護主義的抬頭

1974 年聯合國貿易及發展會議（UNCTAD）通過定期船運費同盟管理規章（LINER CODE）規定兩貿易間金額承運比例爲 40:40:20：1 也就是相對貿易國間之貿易量彼此各擁有40%之承運權，剩下的20%可委由第三國承運。這項規定對世界各國的航運政策衝擊甚大。開發中國家紛紛加入，並依該項規定實施貨運均載及簽証保留制度（WAIVER SYSTEM, CARGO PREFERENCE），以保護其本國航業，無可置疑地，此種制度無異使航運市場遭到進一步的壟斷與瓜分，使得一般船公司的營運空間更爲狹窄。

㈣合作聯營，分散風險

由於船噸增大且艘數增多才能達到經濟規模及提供緊密航次的服務水準，但相對地，也因此加重了航商的負擔，試想一艘 3000 TEU 的船要由一家公司獨立經營，實力有未逮，即使能勉強滿載，其單位營收當屬偏低，因此，只有國際聯合才能克服此項困難，目

前世界上已有三十幾個不同性質的聯營團體，相信此一制度在可見的未來仍爲航商所樂意採用。

㈤遠洋用大船，近洋用小船

遠洋航線使用 3000TEU 以上的船舶已非鮮事，而爲彌補其靠泊港口較少的缺點，用小船在某一地區接駁轉運乃勢在必行，至於近海航線如中日、台港等航綫小船仍可活躍一時。

㈥港埠及貨櫃集散站作業機械化、電腦化

由於每航次裝卸櫃數增多，而欲在短暫的停泊時間內順利完成裝卸作業，港埠及貨櫃集散站非有一套完整，健全的作業制度，實無法竟其事功。

㈦海陸聯運的盛行，美國出現了双層貨車的鐵路運輸

凡此現象在在顯示出貨櫃運輸未來可能的發展趨勢。

九、結論

基本上，台灣地區經濟一直持穩定成長，每年進出口貨量亦隨着呈相當幅度的增長，貨源不虞匱乏，但也因此吸引了多數國外船舶前來營運，而造成了今日貨櫃運輸的種種現象。不管如何，航運業既是一種充滿競爭的國際性行業，我們只有努力經營，面對挑戰，此外別無途。寄望在民間企業努力奮鬥的同時，政府能在造船融資，航運法規，海關作業及其他方面採取更開明更便民的措施，提供更好的經營環境，果能如此，相信在政府與民間的通力合作下，我國貨櫃運輸業必能衝破困境，再創新獻。

參考文獻：

1. TRAFFC AND COMPETITION ON ROUND-THE-WORLD CONTAINER ROUTES — DREWRY SHIPPING CONSULTANTS LTD, 1986, JAN.
2. SHIPPING & TRANSPORTATION MONTHLY, MAY 1986.
3. 航運專題演講專輯（一、二）—海洋學院航管系。
4. 航運與貿易 1986. TAN. 13.
5. 中國航運公司市場調查資料。
6. 海運月刊 1986. TAN.
7. 國籍船舶資料—交通部航政司，1985.12.31.
8. 貿聯運輸公司調查報告—1986.6.

貨櫃機具之選擇與安排

蕭　丁　訓

基隆港務局機具所主任

貨櫃機具的選擇與安排

～談基隆港貨櫃機具之配置問題與問題解決～

蕭　丁　訓

基隆港務局機具所主任

摘　　要

基隆港的貨櫃裝卸量，在民國七十四年，略呈負成長，退居爲世界第11貨櫃港，這個問題，管理者是否須要去管它？如果須要管它應該從那裡着手，如何着手以解決問題？前筆者運用系統分析之觀念，透過問題有效形成的將來性、限制性、特異性分析，經由多機分析圖及可靠度技巧之應用確認基隆港除了應積極擴建貨櫃基地，尙應以良好的貨櫃機具以爲配合，以收相輔相成之效果，本文經過探討之後，基隆港現有的貨櫃基地應該尙須增置5台橋式機，才能使現有的貨櫃船席，貨櫃堆積場地完全充分有效之發揮，而其他有關跨載機、堆高機、拖車頭等支援性機具以數量而言，尙未很迫切需要增加，但因機齡老舊，仍有須要速予換新。

一、前　言

假如一個50歲的人身高只有140公分，他便不會因爲身高問題去找醫生，反之，一個15.歲的人身高只有140公分，便會去找醫生，這是因爲50歲的人身高已經確定，找醫生也沒有用，而15.歲的人尚可成長，找醫生尚有改善之可能。當身高尚有可能改善的人找了醫生以後，醫生首先會在其與成長有關的因素之概略範圍內探討病因，然後再就所有可能之範圍區分出那些問題與身高140公分有關，那些問題無關，最後才對症下藥解決問題。

這個例子，在說明一個組織遇到的問題很多，但並不是每個問題都須要去管它，在決定是否須要去管它以前，應先探討所遭遇之問題，是否具有改善之可能，如有可能改善，才是一個值得去管的問題。對於值得去管的問題，應該怎樣去尋求解決途徑呢？首先應該在與問題有關之人、事、物之範圍內加以研究，然後在其可能之範圍內區分那些與問題有關，那些與問題無關，最後從與問題有關者去決定解決問題之方法。以上，如果用管理上較爲嚴謹一點的說法，即問題之將來性、限制性、特異性，是謂組織問題之有效形成(1)。

茲基隆港務局民國74年貨櫃裝卸量呈負成長，退居爲世界第11貨櫃大港，這個問題，對基隆港來說，一定會有不安及力爭上游之企圖，但值得去管它？應在那些範圍內研究？如何解決？茲分述如下：

二、問題之有效形成

㈠貨櫃作業之重要性（問題之將來性。）

基隆港之裝卸作業，在第二次世界大戰以前不外是畚箕、籮筐、扁擔之形態，其後才開始機械化，直到民國58年8月海陸（Sea—Land）公司靠泊全貨櫃船之後才邁入貨櫃作業之新紀元。由於：

1. 貨櫃有規格統一化、尺寸預估、毛重最大限制，業者可以規劃出固定之裝備設備等獨創特性，所以港埠裝卸之貨物70～85%(2)已經貨櫃化，而且可見的未來，其比例還會提高。

2.台灣北部是經濟文化重心，65~70%的貨源分佈於此〔註一〕。所以基隆港之貨櫃裝卸量由65年之650萬噸佔全港41.08%，成長至民國74年之4778萬噸，佔全港總裝卸噸之83.6%，十年間其貨櫃作業每年平均成長20%(2)，基於毗鄰我國經濟、文化重心之地理優勢，業者爲了減少陸上運輸成本之支付，相信今後隨著我國經濟之發展，其用港者對於基隆港貨櫃作業之需求標準，不論質與量均會與日俱增因此，基隆港之貨櫃作業雖略呈負成長，但有將來性，其從業人員對於貨櫃作業之有關問題，應更加積極地研究，以適應未來發展之需。

㈡貨櫃作業有關的問題（問題之限制性）

任何問題由發生到解決，均須經過某些活動，其活動包括先期思維活動，思維活動之方向應限制在問題存在之可能範圍，否則天馬行空不著痕跡。茲貨櫃作業系統，在軟體上包括作業人員（數量，素質），作業制度，指泊制度，電腦化作業，及其他管理問題等，在硬體上包括內陸運輸，貨櫃船席，機具（一聯串的機具組合），堆積場地，設施（如管制室）。解決問題的思維活動，當然應以上述問題作爲思考方向。

在上述與貨櫃作業有關的軟體因素中，以作業人員而言，基隆港的碼頭工人雖然每年均在減少，但其技術却不斷地純熟，而管理人員的專業知識亦不斷提高。至於作業制度，指泊制度，電腦化作業及其他管理問題，亦因爲近二、三年來不斷地透過航商訪問與航商密切溝通，及不斷地辦理爲民服務之講習，以灌輸員工們爲民服務之觀念，而有長足之進步，因此，軟體因素應不是構成問題之原因。

在與貨櫃作業有關的硬體因素中，很容易被聯想到的，就是港區對外交通、及港域狹小兩個問題，這兩個問題固然皆是事實，但我們如果深入地回想一下，基隆港的對外交通，自從63年7月西岸高架橋及66年7月高速公路通車，迄今對外交通之道路從未增加或拓寬，但貨櫃裝卸量依然年年成長，可見基隆港過去對外交通條件，雖然不好，但尚未飽和，其影響或許只是貨櫃作業之品質，對於貨櫃成長量之影響，也許有限，但因政府已有改善北基公路之計劃，所以基隆港對

註一：根據基隆港航商訪問的一般反應。

外交通問題，本文不再作爲研究。最後與貨櫃成長量有關的硬體因素，即爲腹地小的問題，港域狹小，自然貨櫃船席少，貨櫃堆積場亦小，在這種條件之下，要肩負台灣北部用港之需，其任務之艱鉅自然可以想像，解決之道，除了積極增闢貨櫃船席及場地之外，便是設法使現有的船席及場地更加有效的利用，使單位船席及單位場地面積之運轉比一般港口快速，以減輕腹地小之壓力。而過去基隆港第一突堤的機具配置量過程與貨櫃裝卸量的關係，足以引證良好機具配置之重要性，因此本文以貨櫃機具之配置作爲解決問題思考方向。茲說明如下：

表一：基隆港(65 － 69)年貨櫃裝卸量及貨櫃機具量統計表

年別	貨櫃裝卸量(TEU)	橋式機數(台)	跨載機數(台)	拖車頭(台)	35.噸堆高機數(台)	備　註
65	338,865	4	12	5	2	
66	393,765	4	12	5	2	
67	473,669	4	12	5	2	
68	560,378	6	12	5	2	68年11月增加2台
69	659,644	6	12	5	3	

由表一，當時基隆港的貨櫃作業基地，只有第一突堤，而第一突堤在相同的船席數及堆積場地之情況下，因68年11月增加兩台橋式機及69年增加一台35噸堆高機，之後，貨櫃裝卸量即由67年473,669TEU增加至69年659,644TEU，等於船席及場地之利用提昇39％

㈢貨櫃機具與貨櫃裝卸之關聯性（問題之特異性）

1.橋式機是貨櫃裝卸作業之關鍵：

由表一，在65－69年間，第一突堤之機具配量，橋式機增加二台，支援性機具只有35噸堆高機增加一台，其餘機具均未增加，但貨櫃裝卸量却成長39％，由此，我們可以確認橋式機是貨櫃作業之關鍵

，也就是說，增加橋式機之配置可以使船席及場地更加有效利用。（實際上我們還可以第二突堤及第二貨櫃基地的資料來引證此論點，但因 69 年以後基隆港增闢第二突堤，而第二突堤之19.號碼頭未裝置橋式機及 72 年 8 月第二貨櫃基地啓用，因此資料較爲複雜，所以從略）。

2.支援性機具之重要性遠遜於橋式機。

由於基隆港貨櫃作業制度，以船邊提交櫃爲主，造成橋式機，跨載機，拖車，堆高機等，機具的使用時間分配不均，而且支援性機具重要性遠遜於橋式機，依 74年第一貨櫃基地機具運用狀況統計表之統計使用時間以橋式機最多，其次爲跨載機，堆高機，拖車頭，其比率約爲 6 ： 2 ： 1 ： 1 。而每一台機具之平均使用時間之比值則爲 5：1.5 ：1 ： 1 ，其分析如下表(3)

表二：七十四年基隆港第一貨櫃基地機具工作時間比較表

	機具	橋式機	跨載機	堆高機	拖車頭	合計
以機具類別分析	全局數量（局）	10.台	12.台	7.台	9.台	38.台
	全年總使用小時	34,524	11,618	5,224	6,149	57,515
	使用小時佔總使用機具小時之%	60.03%	20.20%	9.08%	10.69%	100%
	各類機具使用小時比率概值	6	2	1	1	10
以各類機具每台分析	每台平均每年使用小時	3,542.4	968.16	746.28	683.32	
	比率	5.05	1.42	1.09	1	
	概值	5	1.50	1	1	

以上，可以再一次證明橋式機爲貨櫃作業之主要關鍵。

3. 現有裝卸機具服務水準之度量

依 74年度統計資料橋式機全年派工時間合計爲 34757 小時，貨櫃船 3329 艘，每艘次作業時間爲 34757 小時／ 3329 艘＝ 10.44 小時／艘 (3) ，因此本文乃以機具連續使用 10 小時不故障謂可靠度 100%，茲根據基隆港 74 年度機具可用率以推算基隆港貨櫃機具之個別與整體可靠度如下：

①橋式機可靠度分析： (3)

表三：基隆港第一貨櫃基地橋式機可靠度分析表

碼頭別 / 狀況別	25 — 26			24	22 — 23		20	
機具編號	BC261	BC262	BC251	BC241	BC221	BC231	BC201	BC203
個別機具之可靠度%	81.04	82.09	83.50	93.15	67.79	73.05	85.78	84.38
一台橋式機即可達成任務時之整體可靠度	99.44			93.15	91.32		97.78	
需兩台橋式機方可達成任務時之整體可靠度	91.64				49.52		72.38	
需三台橋式機方可達成任務時之整體可靠度	55.55							

②進場作業可靠度分析（３）

表四：基隆港第一貨櫃基地機具進場作業時可靠度分析

機具及可靠度 / 狀況別		橋式機	跨載機	拖車頭
現有機具數量		8 台	12 台	10 台
各類機具之可靠度平均值		81.35	67.63	82.60
支援1條進場作業系統	機具數量配置	1 台（≒100）	2 台（≒100）	3 台（≒100）
	系統可靠度	100		
支援2條進場作業系統	機具數量配置	2 台（≒100）	4 台（≒99.69）	6 台（≒98.14）
	系統可靠度	97.85		
支援3條進場作業系統	機具數量配置	3 台（≒100）	6 台（≒72.18）	9 台（≒45.93）
	系統可靠度	33.15		

※以一台橋式機配二台跨載機、三台拖車爲一條進場作業系統(6)。

三、問題解決前應有之認識

㈠貨櫃機具配置之意義

指在一聯串的貨櫃裝卸與搬運過程，須使用不同機種，由於各機種具有不同之功能及效率，所以港埠事業經營者須根據影響機具之因素，以系統觀念，配置最恰當之機種（型式），並以最合理的數量予以組合，達成經濟效益。反之，港埠事業投資者如果僅在個別機具之構造（型式），作業能力、作業場所、安全性及公害防止等予以考慮，而忽略各機種間之整體配合，則可能因某種機具投資不足，而引起他種機具功能未盡發揮，（即他種機具投資過剩）。因此，所謂貨櫃機具之配量涵蓋機具配置種類（型式）及機具配置數量兩大問題。茲爲使讀者容易瞭解起見，謹將機具配置之基礎（影響機具配置之因素）、一般常用的貨櫃機具、選用機具之因素等逐項說明如下：

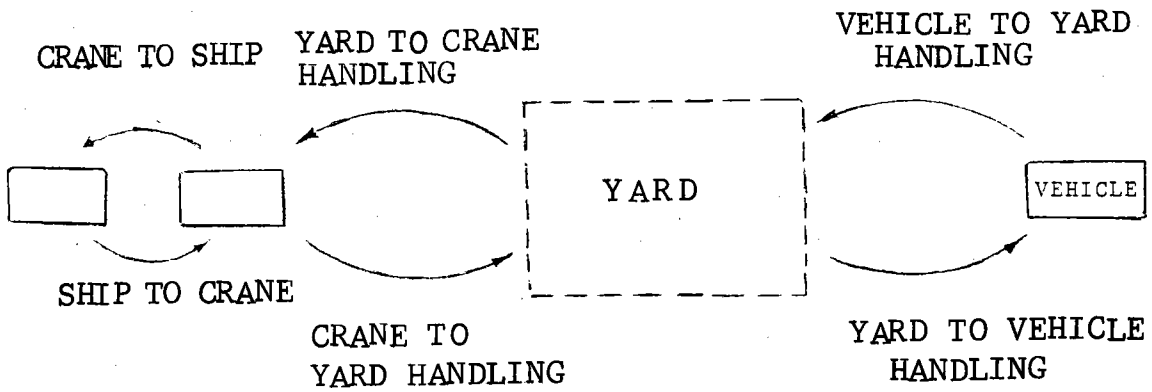
㈡貨櫃機具配置之基礎：

是指建立貨櫃機具配置計劃時對機具配置種類（型式）及配置數量所應考慮之因素，換言之，影響機具配置之因素。

1. 機具配置種類之基礎：

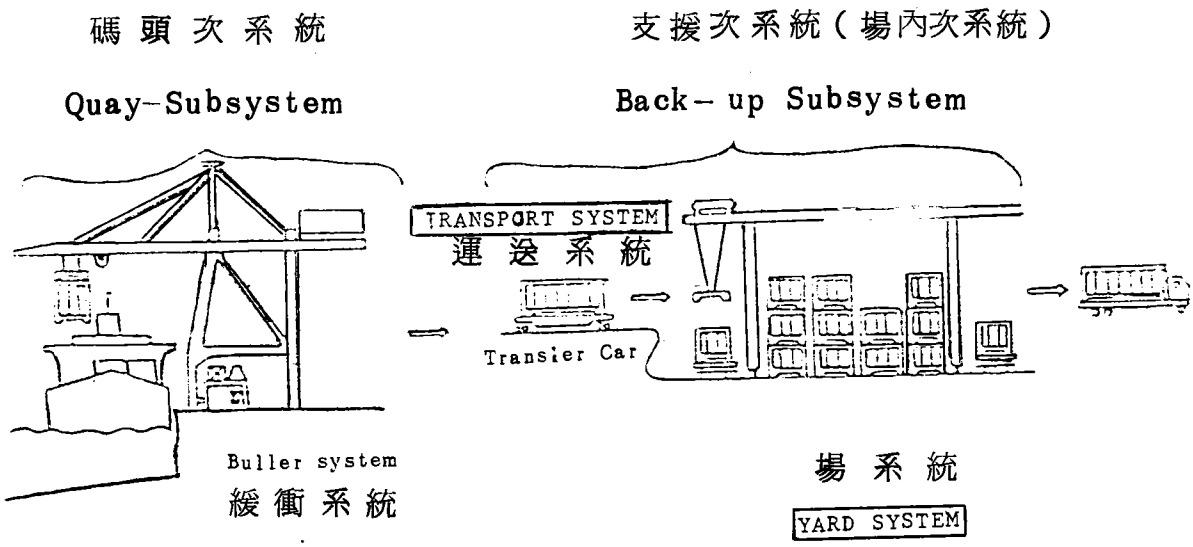
(1)貨櫃基地硬體作業系統

如果以基地內貨櫃傳送系列過程（移動位置、動作）作爲觀點，一般港埠之貨櫃作業系統可繪成(4)



圖一：貨櫃基地硬體作業系統

上圖可以進一步地劃分爲碼頭次系統及支援次系統（場內次系統）(3)

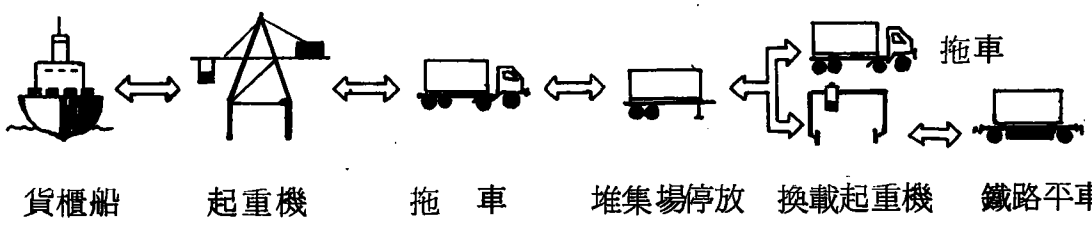


圖二：貨櫃基地硬體作業系統(二)

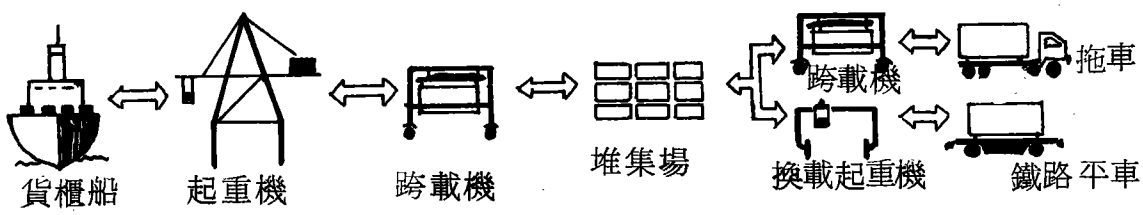
(2)貨櫃基地作業制度(5)

因一般貨櫃基地之作業系統，有公用或專用以及其支援次系統面積之大小等不同特性，所以作業制度（亦稱作業方法或貨櫃儲運方式）亦有不同，其使用之機具種類，因此而異，目前世界各主要港口之作業制度如下：

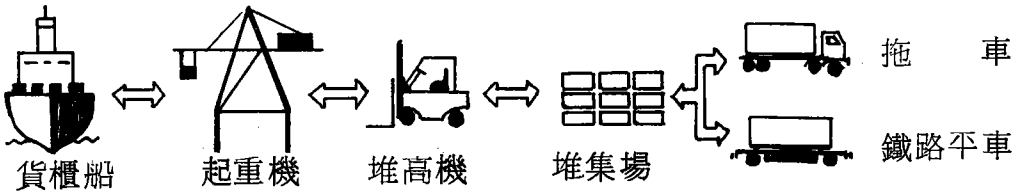
(一)海陸法（SEA-LAND METHOD）或車架法（CHASSIS SYSTEM）



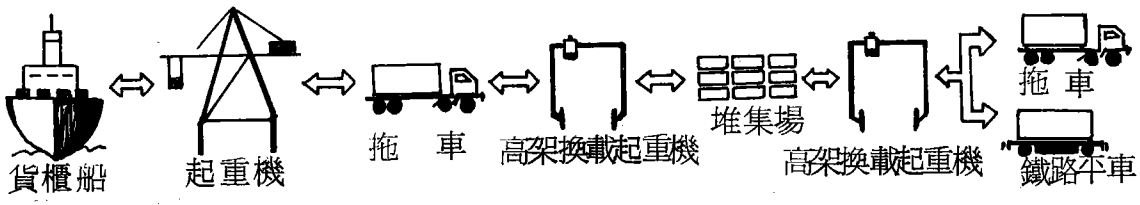
㈡美新法（MATSON METHOD）　或跨載機法（STRADDLE CARRIER）



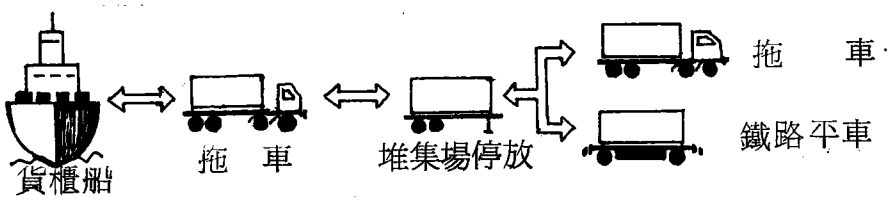
㈢格雷斯法（GRACE LINE METHOD）或堆高機法（FORK LIFT TRUCK SYSTEM）



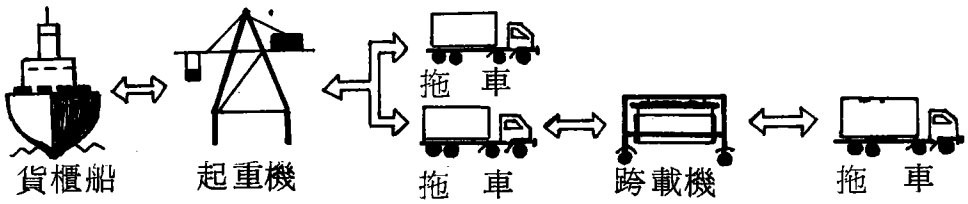
㈣海運法（MARINE LINE METHOD）或高架換載機法（TRANSTAINER SYSTEM）



㈤駛進駛出法（ROLL ON／OFF METHOD）



㈥基隆港法（K.H.B METHOD）



圖三：世界各主要港口貨櫃作業制度圖

2. 機具配置數量之基礎

(1)船席長度及到港船型之大小

當貨櫃機種確定之後，緊接著便是數量問題，因碼頭次系統之效率，是貨櫃基地作業效率之主要關鍵，所以在設計機具配置數量時，應以碼頭次系統所使用之機具（橋式機）爲優先，因船席長可泊貨櫃船多，須用橋式機的數量亦多，船型大可同時使用多部橋式機作業，因此船席長度及船型大小爲影響橋式機配置數量之因素。

(2)機具調配

在碼頭次系統之主要機具（橋式機）之數量優先確定之後，支援次系統（場內次系統）之機具數量亦可隨著決定，此即所謂機具調配。機具調配之原則，因各種機具之作業效率及成本不同，所以，不但要設法提高作業效率，同時要兼顧投資成本，不可有億萬之橋式機等候百萬的拖車（或其他價值較橋式機低之機具）之不合理現象。港埠事業投資者，應該根據貨櫃裝卸或搬運之各種動作、須用機具、時間、運用機具調配多機分析圖，求出各種機具最佳的匹配數量。

範例：(6)

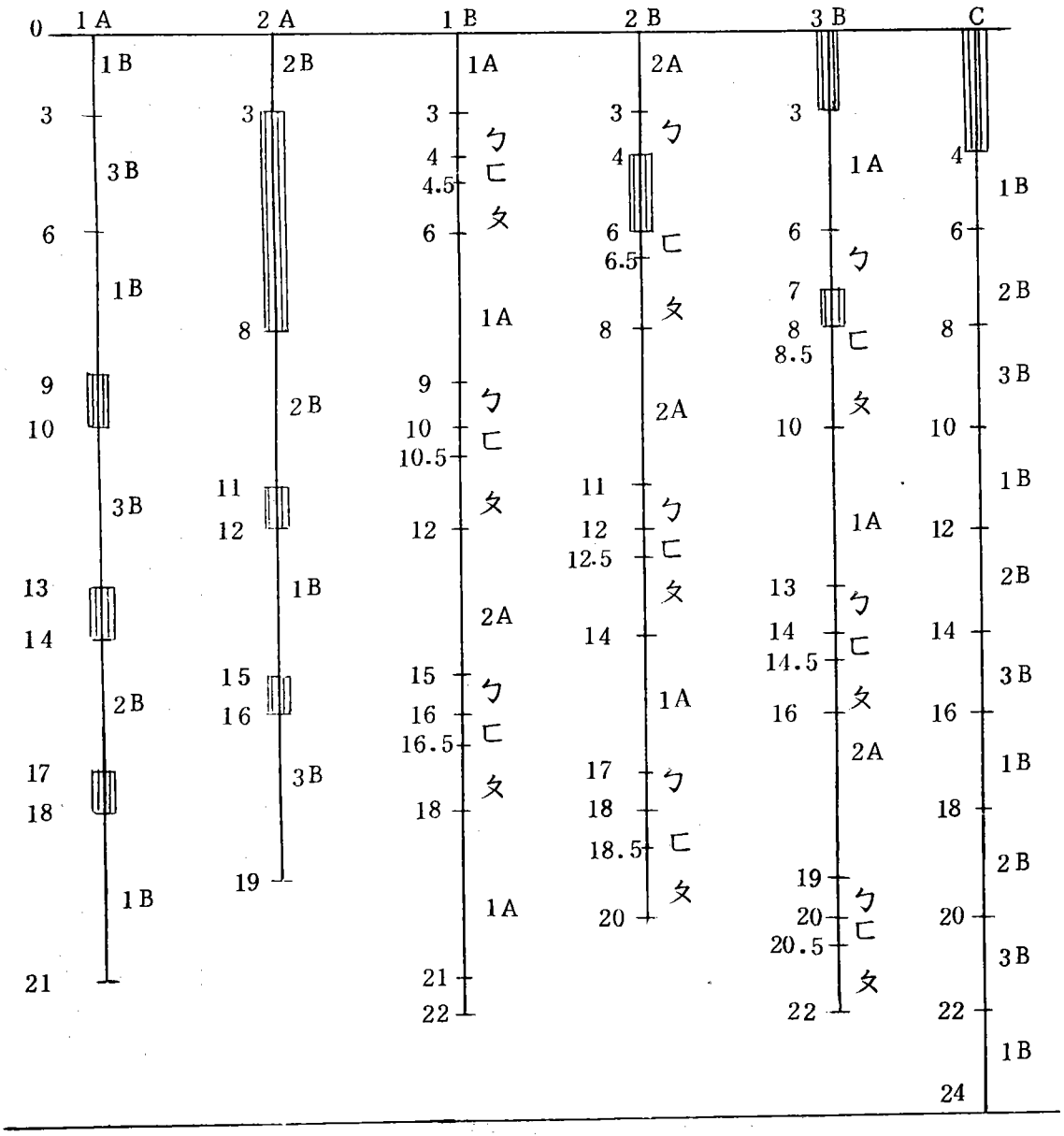
①作業一貨櫃場內以跨載機將出口櫃置於拖車架上，然後使用拖車頭將拖車架上之貨櫃運抵橋式機下，最後使用橋式機將貨櫃裝船（進口櫃反之）。

②上述作業所須之動作、機具、時間如下表

動　　作	所須機具	所須時間
1. 跨載機裝出口櫃於拖車上	跨載車、拖車	3　分
2. 跨載運櫃到橋式機下(ㄅ)	拖　車	1　分
3. 橋式機吊櫃裝船		2　分
㈠ 橋式機吊櫃 0.5 分	橋式機、拖車	
㈡ 橋式機裝船 1.5 分	橋式機	
4. 空拖車駛回堆積場(ㄆ)	拖　車	1.5 分

③茲根據上列動作，所須機具、所須時間繪成多機分析圖如下

圖四：機具調配多機分析圖



(1) 1A、2A → 跨載機

(2) 1B、2B、3B → 拖　車

ㄅ：拖車運櫃到橋式機下

ㄆ：空拖車駛回堆機場

Ⅲ　表示停止作業時間

根據上列多機分析圖之分析結果，一部橋式機應以二部跨載機，三部拖車之配合爲最佳。

(3)支援次系統（場內次系統）之能量與流量

運用機具調配多機分析圖，求得各種機具間之最佳匹配數量之後，並不能直接乘以橋式機數就確定場內機具數量，也就是說，如果一台橋式機以二台跨載機三台拖車爲最佳調配，而一個貨櫃基地有三台橋式機，並非直接據以配置六台跨載機，九台拖車，尙須考量場內次系統能量之大小，並參酌每艘貨櫃船有多少比例貨櫃進場、多少比例是船邊提裝櫃以及一個貨櫃船席同時靠泊貨櫃船之最高數量等流量因素，之後，再行決定場內機具之作業需求量。

(4)機具可派遣率及應有之寬容

各種機具之習性及維護之良窳，影響機具之可派遣率，譬如一個貨櫃基地其機具之可派遣率爲 85 %，另爲員工間之連絡作業協調等必須 5 %之寬容，則機具配置數量應以該機具作業需求量之 1／0.8＝1.25 之倍力加以配量，如拖車需求量爲20.台則應配置數量爲25.台。其公式如下：

$$\text{應有配量車機數} = \frac{\text{應有車機作業需求數}}{\text{可派遣率減寬容率}}$$

㈢常用的貨櫃機具種類（型式）

1.一般貨櫃基地常用之機具種類（型式）可歸納如下表：

表五：常用貨櫃機具種類（型式）表

機具使用地點		船型	
		吊上吊下型	駛進駛出型
碼頭次系統	貨櫃船與船席間	橋式起重機	場內拖車
支援次系統（場內次系統）	貨櫃船席至貨櫃堆積場內	跨載機、門式機（軌道式、輪胎式）堆高機、場內拖車等。	場內拖車 堆高機
	貨櫃堆積場內	跨載機、門式機、（軌道式、輪胎式）堆高機	牽引車、場內拖車、跨載機、門式機（軌道式、輪胎式）

2.表五機具可依其行走系統之結構分爲軌道式及輪胎式兩種，其特性：

(1)軌道式：橋式機及門式機（軌道式），橋式機使用於碼頭次系統，門式機使用於場內次系統，兩者之結構成本均較其他機具高，但因只在固定軌道上行走，所以意外損壞較少，能派遣率較高（85～97%）（6），尤其門式機因單位面積之堆積容量較大，，對場地容量之利用，較有幫助，但如果是公用碼頭須經常選櫃之作業，時效上即難與其他型式之機具抗衡。

(2)輪胎式：跨載機、堆高機、門式機（輪胎式）

維修成本佔總投資成本相當大之比例，壽命短、能派遣率較軌道式機具低，意外事故高，損壞率較大，但如果維修良好，其

能派遣率亦可達 85 %(6)

①跨載機—選櫃較靈活，單位面積之容量較低，適用於公用貨櫃基地，因公用貨櫃基地，較難電腦（計劃性）作業，需要選櫃之機會較多，較能掌握作業時效。

②堆高機—適於船邊緊急卸櫃，因堆高機運作時所須使用空間較大，所以場地單位面積之容量最低，因此僅適合作爲輔助性裝備。

③胎式門式機—場地單位面積堆積容量最高，但因選櫃較爲費時，所以適於電腦化作業之貨櫃基地。

㈣選用機具之因素：

1. 機具(4)

(1)信賴度高

(2)容易保養

(3)維修零備件取得容易

(4)標準化之程度

(5)安全

(6)交貨時間

2. 作業員：

處理貨櫃裝卸之機具更具安全性及彈性，他們希望機具設備能於基本作業中各種需求改變時亦能扮演許多角色（功能），亦希望只要適當維護即能使設備照常工作並合乎人體工學。

3. 其他因素

(1)工作場所大小

(2)場地使用率：每單位面積要放幾個櫃

(3)發展潛能

(4)相關土木工程建設

(5)公害防止

四、問題解決

㈠基隆港貨櫃機具之配置

1. 橋式機—11台。

2. 跨載機—16台（其中4台係75.年6月啓用）。

3. 門式機—4台（其中2台租予陽明公司）。

4. 堆高機—35噸5台，15噸2台，10噸1台。

5. 拖車頭—10台。

6. 拖車架—15台（其中5台係75.年啓用）。

㈡基隆港現有機具配置之特點

1. 就功能而言

基隆港貨櫃作業系統分屬如下：

第一貨櫃基地：

第一突堤（22.～26.）號碼頭，場地面積13.萬平方公尺，可雙層堆放貨櫃3772 TEU。

第二突堤（19.～20.）號碼頭，場地面積61,000平方公尺，可三層櫃放貨櫃2350 TEU，（其場地租予陽明公司）。

第二貨櫃基地：

E 10.～E 11.號碼頭，E 10.場地面積51,800平方公尺，可雙層堆放貨櫃336 TEU（E 11.場地可三層堆放貨櫃1548 TEU租予長榮公司）。

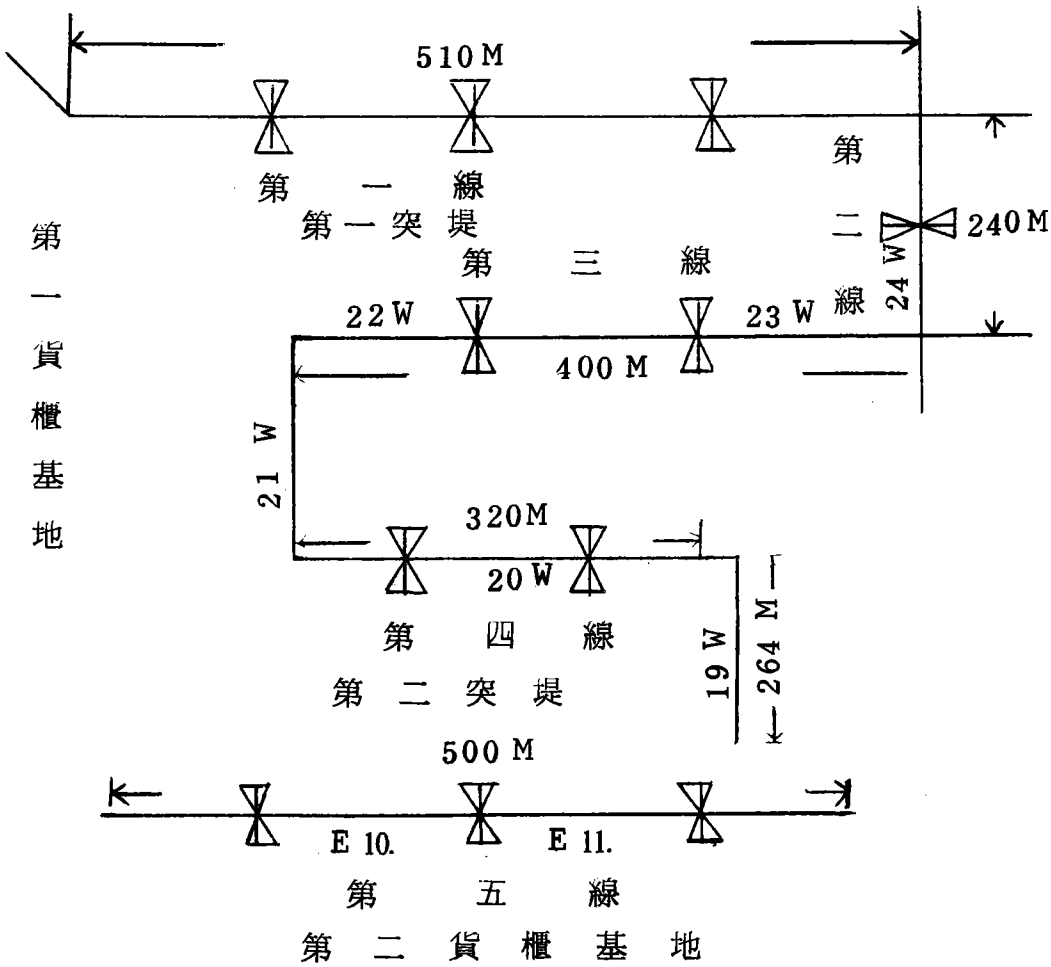
因基隆港貨櫃場地面積小，所以貨櫃作業制度非常特殊，其作業以船邊提交櫃爲主，進場作業僅佔全部業務的20.%，因此，其機具就功能而言：

(1)船邊提裝櫃時，橋式機與民營拖車構成作業鏈。

(2)進場作業時，橋式機、跨載機、拖車構成作業鏈。

2. 就空間而言：

(1)碼頭次系統之機具（橋式機）可分五線：第一貨櫃基地四線，第二貨櫃基地一線，共五線其配置如下：



圖五　基隆港碼頭次系統配置圖

2. 支援次系統之機具（跨載機、拖車、堆高機）共分二線：

第一線是第一貨櫃基地之機具，共有跨載機16.台、拖車10.台、堆高機4台，在第一突堤內使用。

第二線是第二貨櫃基地之機具，共有門式機2台、堆高機2台，在第二貨櫃基地之E 10.號碼頭內使用。

㈢基隆港貨櫃機具配置之再檢討

不斷擴建當然是配合貨櫃量成長之積極措施，但基隆港因天然環境之限制，擴建不易，應以充分發揮貨櫃作業系統功能的方法予以配合，以收相輔相成之效，因碼頭次系統之效率是整個貨櫃作業系統之關鍵，所以充分發揮貨櫃作業系統之方法，應從檢討橋式機的調配爲

開始，俟橋式機的配置再次決定之後，再行檢討支援次系統（場內次系統之配置），茲說明如下：

1. 橋式機：根據本文參考機具配量前應有的認識之說明，橋式機之配置應考慮船席長度、船舶大小與可靠度及寬容等因素：

(1)第一貨櫃基地

第一線船席長 510M，可靠泊兩艘第三代貨櫃船或三艘第一、二代貨櫃船，其橋式機之需求量已在三台以上，但現有橋式機只有三台，根據張煥光先生之分析，若需三台橋式機可達成任務時，其可靠度僅有 55.55 %，覆據統計74.年以來到港船舶已有愈來愈大之趨勢，以74.年爲例船長 780 呎以上之船舶即有 144 艘次之多〔註〕，爲配合 780 呎以上之大船以三台橋式機同時作業，及提高服務品質（提高可靠度），提高貨櫃船來港之信心，在第一線應增置橋式機，由於一處標準碇泊處（船席）長 200～300M 可裝置兩台橋式機⑩，所以第一綫尚可增置一台橋式機。

第三線船席長 400 M，可靠泊第一代及第三代貨櫃船各一艘或兩艘第二代貨櫃船，其橋式機之需求量亦在兩台以上，但現有橋式機只有兩台，基於相同理由，第三線尚可增置橋式機一台。

第四線船席長 300 M，現有橋式機兩台，是很合理之配置，但爲配合陽明公司吉明輪等之需，計劃延長 80M，將來延長之後亦應可增加一台橋式機。至於19.號船席長 264 M，現無橋式機之配置，將來20.號碼頭延伸完成後，可視實際情況裝置 1 ～ 2 台橋式機。

(2)第二貨櫃基地

第五線，E 10.及 E 11.號碼頭，長 500 M，現有橋式機三台可與第一線（ 510 M ）同樣增加一台橋式機。

(3)增置橋式機之預期效益

※註：本資料取自於基隆港繫船課

表六：基隆港橋式機增置之預期效益表

線別	橋式現有機數	橋式建議機數	橋式裝卸機有效現能量	橋式裝卸機增置後預期能量	預期裝卸貨櫃增加量	現有可靠度%	預期可靠度%
第一線（任務需三台）	3	4	300,000	390,000	90,000	55.55	88.03
第二線（任務需一台）	1	1	100,000	100,000	0	93.15	93.15
第三線（任務需二台）	2	3	200,000	290,000	90,000	49.51	87.14
第四線（任務需二台）	2	3	200,000	290,000	90,000	72.38	95.24
第五線（任務需二台）	2	4	200,000	380,000	180,000	81	99.63
19.號碼頭及一般什貨碼頭	0	1	157,839	247,839	90,000		
合計	10	16	1,157,839	1,697,839	540,000		

①基隆港74年（1—12.月）貨櫃量11,578,839 TEU因經由一般什貨碼頭之貨櫃量約有10.%（9），故19.號碼頭及一般什貨碼頭現有裝卸能量設定爲157,839 TEU，其餘均以橋式機裝卸，所以現有橋式機裝卸之貨櫃約100萬TEU，即每一台橋式機裝卸量約10萬TEU。

②因增置橋式機後空間受限故增置之橋式機每年裝卸能量以現有裝卸量10萬TEU之90%計，即9萬TEU，增置6台，預期可增加54萬TEU

③現有可靠度第一～四綫是引用本文表六的數字，第五綫是請張煥光先生計算。

④橋式機 75 年 4 月已增置 1 台，故今後增置 5 台即可。

(4)基隆港的第一貨櫃基地，均爲突堤碼頭，因此橋式機只限於在同一綫上相互支援，如某綫上橋式機故障或大修，它綫便無法支援作業，基於機動性應付故障，大修等需要，至少應在第一貨櫃基地配量一台貨櫃用的陸上起重機。

2.場內支援機具（跨載機、拖車）

據四、(二)、1.之說明，第一貨櫃基地第二突堤已租予陽明公司。第二貨櫃基地之 E 11.場地已租予長榮公司，而 E 10.場地容量只有 336TEU，已配置兩台門式機。因此基隆港之場地內支援機具值得討論者只有第一突堤，其容量 3,772TEU，現配有跨載機 16.台，拖車15.台（其中 5 台預定 75 年 8 月底到貨），而碼頭次系統之橋式機有 6 台，但本文建議第一突堤橋式機增爲 8 台，茲依據三、(二) 1.至三、(二)、6.之說明：

(1)一台橋式機配二台跨載機三台拖車。

(2)進場作業之流量以20.%計，但因進出場有兩次動作因此實際計算對流量應乘以 2

(3)現有跨載機之可用率爲 54.32 %(3)，但爲計算方便以 55 %計算理想可用率則定爲 85%。

(4)現有拖車之可用率爲80.40 %(3)，但爲計算方便以 80 %計算理想可用率訂爲 80 %

(5)寬容量爲工作協調及應付尖峰需要而設定，以15.%計算。

茲分別將橋式機 6 台及 8 台時，跨載機及拖車作業需求數及應配置數計算如下：

公式：

跨載機作業需求數＝橋式機數× 2 ×流量× 2

跨載機應配數＝跨載機作業需求數／可用率—寬容率

拖車需求數＝橋式機數× 3 ×流量× 2

拖車應配數＝拖車作業需求數／可用率—寬容率

橋式機數	跨載機需求數	跨載機可用率 55 %應配數	跨載機可用率 85 %應配數	拖車需求數	拖車應配數
6	5	12	7	18	26
8	7	18	10	21	30

根據上表分析，可知跨載機現有數已經足夠，值得重視的問題是現有16.台跨載機中有12.台已使用9—13.年餘，其74.年度之可用率只有54.32％，如能速予汰換使車況維持85％之理想可用率，則橋式機增至8台時跨載機須18.台，此時才須考慮到增置問題。而拖車以目前6台橋式機而言即須26.台，才足以應付作業，因此目前應即考慮增購問題。

五、結　論

港埠爲國際貿易運輸之樞紐，肩負促進國際貿易及航運發展之任務，十餘年來，基隆港因腹地小，貨櫃基地之闢建，無法滿足航商之需要，造成北櫃南運之現象，增加貨主陸上運輸之成本負擔，削減國際貿易的競爭的能力，今後爲了減輕貨主陸上運輸的成本負擔，除了應該不斷地闢建貨櫃基地之外，尚須在有限的貨櫃基地上，增加機具配置量，使現有貨櫃基地，因爲機具之增加，作業能力提高，則單位船席及單位場地面積的運轉率會比一般港口快速，港域狹小之壓力因而減低，航商貨主對用港的信心因而增加。茲經過本文之研究，以現有的貨櫃基地，橋式機只有11.台，如果能加到16.台，則現有貨櫃基地之能量可以提高到1,697,839 TEU之多，至於支援性機具（跨載機、拖車等）因基隆港的貨櫃堆積場小，除非新港的建立，否則以現有的港區環境很難有所突破，其稍微值得討論者，是第一貨櫃基地之第

一突堤，其配置的跨載機現有16.台其中12.台可用率偏低，相對地可靠度亦低，因此影響航商使用之信心，今後對機齡高可用率低之機具應速予汰舊換新，而拖車因購置容易，可於橋式機增添及跨載機換新之後視實際情況辦理。

參 考 文 獻

1. 唐明月，系統分析—理論與程序，中興管理顧問公司，台北，民國七十三年九月初版。
2. 黃清藤、王俊友、郭正雄，基隆港部份什貨碼頭改建爲貨櫃基地可行性之研究，基隆港務局七十三年研究報告，基隆，民國七十三年十一月，P399-426。
3. 張煥光，港埠貨櫃搬運機具維護水準之分析—以基隆港下貨櫃基地爲例，國立交通大學管理科學研究所碩士論文，民國七十五年六月。
4. H.K.Dally, Container Handlnig and Transport，基隆圖書公司，翻印。
5. 鄧世卿，貨櫃運輸的理論與實務，基隆港務局，民國六十四年四月十五日出版。
6. 蕭丁訓，基隆港貨櫃作業方法之分析與設計，國立交通大學管理科學研究所碩士論文，民國六十八年六月。
7. 不詳，Container System, 基隆，海文出版社，翻版。
8. 唐明月、蕭丁洲，基隆港貨櫃作業系統之分析與規劃，運輸計劃第九卷，季刊，第一期，民國六十九年三月。
9. 王慶福，歐陽正宅，機具的選擇與安排，交通部運輸計劃委員會，民國七十一年十一月。

談我國貨櫃運輸之成長及因應之道

何　樹　生

陽明海運　基隆分公司經理

目　　錄

一、前　　言

二、我國各貨櫃港貨櫃裝卸之成長

三、基隆、高雄、台中三港貨櫃基地之發展

㈠基隆港

㈡高雄港

㈢台中港

四、結論與建議

談我國貨櫃運輸之成長與因應之道

——以基隆港、高雄港貨櫃裝卸爲例——

何樹生

陽明海運　基隆分公司經理

一、前言：

根據1986 世界貨櫃運輸年鑑 (CONTAINERISATION International year Book, 1986)，1984 年中全世界有 350 個貨櫃港共裝卸貨櫃總量達 52,714,948TEU，較之 1983 年 (45,569,690TEU)成長15.7%。其中高雄港 1984 年貨櫃裝卸量爲 1,784,980 TEU，基隆港爲 1,233,794 TEU，分別排名世界第五位及第八位貨櫃裝卸大港。(詳見表一)。值得特別注意的是1984 年高雄港貨櫃裝卸量較 1983 增加 305,498 TEU，而基隆港同期間則增加 291,268 TEU，貨櫃裝卸實質增加量領先世界上其他貨櫃港，分別佔世界第一位及第二位。(詳見表二)。因此，我國於 1984 年各港貨櫃裝卸總量達 3,026,839 TEU，超越英國，而成爲世界第三大貨櫃國(詳見表三)，僅次於美國和日本。

至於貨櫃船方面，根據1986 年世界貨櫃運輸年鑑統計，截至1985年 11 月 1 日止，我國船東所擁有及經營之貨櫃船隊其總裝載能量爲129,295 TEU，居世界第五位，僅次於西德、美國、英國、日本。此外，另有51,476 TEU 裝載能量之貨櫃船正在訂造中，成長率達 39.8 %(詳見表四)

由前所述，可見我國貨櫃運輸在世界上已佔有相當重要的地位。未來我國國際貿易將持續成長，貨櫃船隊亦將進一步擴充，我國各港口貨櫃碼頭裝卸設施及內陸運輸是否足以配合，值得加以探討。

台灣地區共有五個國際港：基隆港、高雄港、台中港、花蓮港、蘇澳港，其中花蓮港及蘇澳港，尚無貨櫃專用碼頭並缺乏貨櫃裝卸統計資料，不在本文討論範圍之內。

台中港自六十六年才開始貨櫃營運，經多年來發展，每年貨櫃裝卸量未曾超過我國基高兩港裝卸總量之1％，因此，本文僅簡略予以介紹，並未深入探討。

表一　World container port traffic league 1984
(with 1983 league details for comparison)

No.	Port	1984 TEU	1983 TEU	No.	Country/Region
1	Rotterdam	2546 408	2314 367	1	Netherlands
2	New york	2255 000	2065 000	2	USA
3	Hong Kong	2108 583	1837 047	3	Hong Kong
4	Kobe	1826 316	1623 011	4	Japan
5	Kaohsiung	1784 980	1479 482	5	Taiwan
6	Singapore	1552 184	1340 009	6	Singapore
7	Antwerp	1260 000	1025 517	7	Belgium
8	Keelung	1233 794	942 526	9	Taiwan
9	Yokohama	1104 332	925 168	11	Japan
10	Hamburg	1073 428	930 338	10	German Federal Rep
11	Busan	1054 330	883 652	13	South Korea
12	Seattle	1050 140	950 126	8	USA
13	Long Beach	986 924	797 534	17	USA
14	Bremen/Bremrehaven	974 763	820 165	14	German Federal Rep
15	Tokyo	924 889	818 954	15	Japan
16	San Juan	918 457	910 851	12	Puerto Rico
17	Oakland	915 866	804 551	16	USA
18	Los Angeles	907 080	733 978	19	USA
19	Jeddah	804 616	775 259	18	Saudi Arabia
20	Felixstowe	777 794	671 299	20	UK

資料來源：Containerisation International Year Book, 1986

表二

World container port recording major gains in 1984 over 1983

No.	Port	1984 TEU	TEU gain	% gain
1	Kaohsiung	1784 980	305 498	20.6
2	Keelung	1233 794	291 268	30.9
3	Hong Kong	2108 583	271 536	14.8
4	Antwerp	1260 000	234 483	22.9
5	Rotterdam	2546 408	232 041	10.0
6	Singapore	1552 184	212 175	15.8
7	Kobe	1826 316	203 305	12.5
8	New York	2255 000	190 000	9.2
9	Long Beach	986 924	189 390	23.7
10	Yokohama	1104 332	179 164	19.4

estimated from tonnage

資料來源：Containerisation International Year Book, 1986

表 三　　World container port traffic by country/region

No.	Country/Region	1984 TEU	1983 TEU	No.	No.	Country/Region	1984 TEU	1983 TEU	No.
1	USA	11058 529[1]	9559 451[2]	1	33	Portugal	235 959	208 395	32
2	Japan	4758 000	4113 749	2	34	Indonesia	219 093[11]	233 379	31
3	Taiwan	3026 839	2429 304	4	35	Canary Islands	189 138	181 788	35
4	UK	2896 083[3]	2724 272[4]	3	36	Greece	186 219[12]	201 086[12]	33
5	Netherlands	2665 935	2409 645	5	37	Egypt	185 572	178 593	37
6	Hong Kong	2108 583	1837 047	6	38	Sri Lanka	181 484	128 456	45
7	West Germany	2053 982	1759 002	7	39	Nigeria	167 771	151 755	39
8	Italy	1605 648[5]	1368 899	8	40	Pakistan	160 000	140 370	41
9	Singapore	1552 184	1340 009	9	41	Finland	157 430	142 212	40
10	Belgium	1469 005	1239 558	10	42	Costa Rica	154 593	136 264	43
11	Australia	1343 330[6]	1202 922[6]	11	43	Ivory Coast	151 252	139 254	42
12	Spain	1318 412[7]	1075 385	14	44	Jamaica	148 203	158 206	38
13	France	1290 880	1164 726	13	45	Honduras	138 417	111 635	48
14	Saudi Arabia	1175 542	1186 539	12	46	Panama	133 619	133 840	44
15	South Korea	1177 866	977 661	15	47	Bahrain	111 809	94 844	51
16	Canada	1004 876	838 377	17	48	Poland	102 518	92 262	52
17	Puerto Rico	918 457[8]	910 851[8]	16	49	Jordan	102 485	86 498	54
18	South Africa	761 653	652 444	19	50	Trinidad	99 285	99 909	50
19	Philippines	657 792	735 159	18	51	Venezuela	96 488	49 128	70
20	United Arab Emirates	598 037[9]	502 661[9]	20	52	Kenya	92 462	83 853	55
21	Brazil	528 560	358 524	22	53	Oman	91 488	67 029	63
22	Sweden	453 161[10]	393 872	21	54	Chile	90 758	69 345	62
23	Denmark	422 613	346 441	23	55	Cameroon	88 234	73 987	61
24	Malaysia	375 716	293 403	27	56	USSR	88 000[13]	79 819[13]	56
25	New Zealand	364 730	321 429	25	57	Yugoslavia	84 184	79 548	58
26	Thailand	341 021	304 524	26	58	Balearic Islands	83 720	79 733	57
27	Israel	330 704	336 244	24	59	Leeward Islands	80 966	76 294	59
28	India	295 888	234 614	30	60	Guam	79 342	74 642	60
29	Cyprus	285 253	181 703	36					
30	Eire	258 556	250 896	28		Other countries	1409 762	727 027	
31	Kuwait	257 933	249 577	29					
32	People's Republic of China	248 929	191 651	34		World total recorded	52714 948	45 569 690	

Notes : No 1984 data for Argentina(47th in 1983), Dominican Republic (49th in 1983). Incomplete data for Mexico(46th in 1983). represented by one port's data only.

[1]excludes Cleveland Gulfport, Richmond(Va), Toledo, Valdez; [2]excludes Toledo; [3]excludes Aberdeen, Larne, Poole, Ramsgate, St Helier; [4]excludes Aberdeen, Blyth, Larne, Poole, Ramsgate, St Helier; [5]excludes Bari; [6]excludes Brooms, Cairn, Derby, Newcastle, Port Hedland; [7]excludes Bilbao coastal tratfic; [8]excludes Ponce; [9]excludes Khor Fakkan, Mina Saqr; [10]excludes Gavle import tratfic, Ystad; [11]excludes Tanjung Perak; [12]excludes Patras; [13]Leningrad data only.

資料來源：Containerisation International Year Book, 1986

表四

Breakdown of capacity in service and on order by nationality of beneficial owner

Owner	Current slots	Slots on order	%Growth
(1) West Germany	316 773	33 406	10.5
(2) USA	232 006	35 614	15.4
(3) UK	157 008	1 579	1.0
(4) Japan	149 378	27 976	18.7
(5) Taiwan	129 295	51 476	39.8
(6) Hong Kong	116 854	15 000	12.8
(7) Norway	94 965	20 977	22.1
(8) France	93 523	1 812	1.9
(9) Denmark	92 365	8 838	9.6
(10) Netherlands	75 734	2 909	3.8
(11) USSR	75 082	2 544	3.4
(12) PRC	57 428	9 786	17.0
(13) Greece	53 237	7 048	13.2
(14) South Korea	52 169	34 554	66.2
(15) Sweden	50 700	--	--
(16) Italy	46 622	1 910	4.1
(17) Singapore	46 187	6 732	14.6
(18) Belgium	31 563	--	--
(19) Israel	29 900	--	--
(20) Spain	28 137	4 315	15.3

資料來源：Containerisation International Year Book, 1986

二、我國各貨櫃港貨櫃裝卸之成長

十年來，隨著國際貿易之成長以及進出口雜貨貨櫃化比率之提高，我國各貨櫃港貨櫃裝卸量快速增加，自六十四年 473,353 TEU 增加到七十四年 3,075,153 TEU，十年間成長達 6.5 倍。(詳見表五)。

表五　我國各港貨櫃裝卸量

年別	進口		出口		轉口TEU	總計	
	空櫃TEU	實櫃TEU	空櫃TEU	實櫃TEU		TEU	個數
民國六十四年	109,566	126,929	11,144	223,412	2,302	473353	323429
民國六十五年	185,351	145,257	7,808	317,467	5,983	661866	453694
民國六十六年	205,093	180,535	8,129	367,295	4,221	765273	515873
民國六十七年	256,785	272,299	12,024	504,301	17,152	1062561	729620
民國六十八年	273,473	393,147	54,688	639,658	33,426	1394392	942556
民國六十九年	335,782	438,310	49,976	743,896	76,372	1644336	1131789
民國七　十年	379,916	453,647	51,720	821,962	80,513	1787758	1239009
民國七十一年	410,082	488,513	61,040	843,077	99,552	1902264	1314781
民國七十二年	521,664	522,169	60,857	1,011,629	312,991	2429310	1639598
民國七十三年	671,087	526,424	71,723	1,160,050	597,562	3026846	1990859
民國七十四年	652,135	568,784	78,405	1,204,165	571,664	3075153	1991641

資料來源：台灣交通統計月報

同期間，轉口櫃的成長更超過進出口櫃的成長，由六十四年2,302 TEU，激增至七十四年571,664 TEU，佔該年裝卸量之18.6%。尤以七十二年成長最爲突出，較七十一年增加三倍以上，究其原因，我國自七十二年七月一日起簡化轉口櫃通關手續及提高服務品質，計劃發展高雄港成爲以貨櫃爲主之海運儲轉中心，使得港埠設備得以充分利用，提高我國在遠東之經貿地位。

本國進出口櫃（扣除轉口櫃部份），六十四年爲471,051 TEU，七十四年增加到2,503,489 TEU，十年間成長5.3倍。就空櫃所佔比例而言，七十四年出口空櫃僅佔總出口量之6.11%，但進口空櫃則佔總進口量之53.41%，可見我國出口旺盛，進口實櫃不足供應出口所需，船公司必須自國外調運空櫃進口，或者在台灣訂造貨櫃，以應需要。

有關基隆港、高雄港、台中港三港之貨櫃裝卸量，擬分別予以探討如次。

㈠基隆港

基隆港六十四年共裝卸貨櫃246,016 TEU；七十四年共裝卸1,157,841 TEU，十年來成長4.7倍。轉口櫃所佔的比例不高，七十四年僅有37,651TEU，佔該港貨櫃裝卸量之3.25%，七十一年以前則無轉口櫃的記錄。由此可見基隆港的貨櫃裝卸係以裝載本國貨物之進出口櫃爲主。

有關該港六十四年至七十四年貨櫃裝卸量統計，請參閱表六。

表六　基隆港貨櫃裝卸量

年別	進口		出口		轉口TEU	總數	
	空櫃TEU	實櫃TEU	空櫃TEU	實櫃TEU		TEU	個數
民國六十四年	52,942	70,876	5,003	117,195	—	246016	165881
民國六十五年	93,358	73,401	2,628	169,501	—	338888	226622
民國六十六年	108,160	84,968	3,888	196,751	—	393767	260962
民國六十七年	125,650	107,335	4,209	236,478	—	473672	322965
民國六十八年	126,262	151,418	11,797	270,903	—	560380	396121
民國六十九年	164,197	173,237	14,109	308,099	—	659642	479741
民國七　十年	180,562	152,862	11,311	310,710	—	655445	488266
民國七十一年	183,919	176,877	11,734	330,394	—	702924	517951
民國七十二年	250,328	201,721	12,245	439,656	38,580	942530	679380
民國七十三年	332,978	240,408	11,136	586,998	62,279	1233799	866994
民國七十四年	281,765	246,954	13,999	577,472	37,651	1157841	804160

資料來源：台灣交通統計月報

㈡高雄港

高雄港貨櫃裝卸量在六十六年以前較基隆港爲少，六十七年開始超越基隆港成爲我國第一大貨櫃港。六十四年共裝卸 227,337TEU，七十四年增加到 1,900,854 TEU，十年間成長 8.36 倍。其中轉口櫃所佔比例甚高，七十四年該港之轉口櫃爲數高達 534,013 TEU，佔該港貨櫃裝卸量之 28.09 %。

至於本國進出口櫃，六十四年爲 225,035 TEU，七十四年爲 1,366,841 TEU，十年間成長 6.73 倍。

有關該港六十四年至七十四年貨櫃裝卸量統計，請參閱表七。

表七　　高雄港貨櫃裝卸量

年別	進口		出口		轉口TEU	總計	
	空櫃TEU	實櫃TEU	空櫃TEU	實櫃TEU		TEU	個數
民國六十四年	56,624	56,053	6,141	106,217	2,302	227337	157548
民國六十五年	91,993	71,856	5,180	147,966	5,983	322978	227072
民國六十六年	95,511	85,060	4,241	168,216	4,221	357249	377817
民國六十七年	130,319	164,702	7,815	266,820	17,152	586808	404766
民國六十八年	145,927	241,665	22,891	366,699	33,426	810608	543739
民國六十九年	168,913	264,983	35,848	432,897	76,372	979013	648133
民國七　十年	195,544	300,670	40,407	507,573	80,613	1124807	745405
民國七十一年	224,045	311,277	49,306	509,820	99,552	1194000	792807
民國七十二年	268,095	319,704	48,602	568,920	274,163	1479448	954399
民國七十三年	334,290	285,576	60,586	569,247	535,283	1784982	1117512
民國七十四年	363,830	320,199	64,404	618,408	534,103	1900854	1174526

資料來源：台灣交通統計月報

㈢台中港

台中港於六十六年才開始貨櫃裝卸作業，目前定期彎靠該港之貨櫃船公司僅有行駛近洋航線的萬海航業公司及永隆輪船公司兩家，其貨櫃裝卸量未曾超過基、高兩港裝卸總量之1％。試探討其緣由如次：

1. 航商利用基隆、高雄兩港已久，不易變更。
2. 台灣北部及南部地區素爲台灣工業重心所在。
3. 台中港冬季東北風強勁，季風期長達三至四個月領港外接危險性高，且船東亦有所顧忌。
4. 台中港距基隆港及高雄港均不到200公里，高速公路通車後交通便捷，中部地區形成基高兩港之腹地。
5. 貨櫃船日趨大型化，多靠一港除增加成本外，船期拉長，彎靠台灣之貨櫃船有僅靠基、高之一港者。

有關該港歷年貨櫃裝卸量統計，請參閱表八。

表八　　台中港貨櫃裝卸量

年別	進口 TEU		出口 TEU		轉口TEU	總計	
	空櫃	實櫃	空櫃	實櫃		TEU	個數
民國六十六年	1,422	492	—	2,328	—	4242	2461
民國六十七年	816	262	—	1,003	—	2081	1889
民國六十八年	1,284	64	—	2,056	—	3404	2896
民國六十九年	2,672	90	20	2,900	—	5682	3915
民國七　十年	3,810	115	2	3,679	—	7606	5338
民國七十一年	2,118	359	—	2,863	—	5340	4003
民國七十二年	3,241	744	10	3,053	248	7296	5819
民國七十三年	3,819	440	1	3,805	—	8065	6353
民國七十四年	6,540	1,631	2	8,285	—	16458	12955

資源來源：台灣交通統計月報

根據國際貨櫃運輸月刊 Containerisation International 1986 年七月份報導，高雄港 1985（七十四）年全年裝卸量超過日本神戶港，在全世界貨櫃港排名第四名，較 1984 年進一級；基隆港則由第八名退至第十一名。基隆港貨櫃裝卸量在七十三年之前，連續十多年持續成長，七十四年反較七十三年減少 75,958TEU，茲分析其原因如次：

1. 轉口櫃七十三年爲 62,279 TEU；七十四年 37,651 TEU，減少 24,628 TEU。
2. 空櫃進口七十四年較七十三年減少 51,213TEU，空櫃出口同期間則增加 2,863 TEU，兩者相抵，空櫃減少達 48,350 TEU。
3. 實櫃進口七十四年較七十三年增加 6,546 TEU；實櫃出口同期間則減少 9,526 TEU，兩者相抵，實櫃 2,980 TEU。

相反地，高雄港七十四年貨櫃裝卸量較七十三年增加 115,872 TEU，茲分析其原因如下：

1. 轉口櫃七十四年較七十三年僅減少 1,270 TEU。
2. 空櫃進口增加 29,540 TEU；出口增加 3,818 TEU，兩共增加33,358 TEU。
3. 實櫃進口增加 34,623 TEU；出口增加 49,161 TEU，兩共增加 83,784 TEU。

個人認爲高雄港於七十四年貨櫃裝卸量之成長與第四貨櫃中心 U.S.LINE 租用之 116 號貨櫃碼頭完工啓用有密切之關係。此外，高雄港內水域廣大，且臨港土地面積寬濶，適宜建立貨櫃基地。該港各貨櫃基地均提供廣大面積的貨櫃儲運場地（CY 及 MARSHALLING YARD），CFS 倉棧，橋式起重機，貨櫃裝卸機具，保養廠房及有關附屬設備，並將大部份貨櫃基地出租給幾家大貨櫃船公司，使租用者貨櫃船裝卸場站作業及維修作業得以一元化，有效提高其作業效率，降低營運成本，並且由於年租金固定，船公司儘量充份使用，裝卸作業量愈高，單位成本愈低。此爲高雄港貨櫃裝卸量得以成長

之主要原因。

其次，七十四年基隆港僅擁有十台橋式起重機，平均每台每年裝卸量達 115,784 TEU ；同年高雄港則有十八台橋式起重機，平均每台每年裝卸量達 105,603 TEU ，高雄港之橋式起重機負荷略輕於基隆港。但值得注意的是，租用高雄港貨櫃碼頭之船公司如 YML,EVERGREEN ,TRIO, OOCL, APL, SEALAND, U.S.LINE 對裝卸作業均訂有快裝快卸績效獎金，因此，各租用碼頭之平均裝卸效率較之公用碼頭高出甚多。而基隆港所有貨櫃碼頭均屬公用，其裝卸效率自然不如高雄港，而基隆港貨櫃船席亦較高雄擁擠。

基隆港務局爲配合船公司能確實掌握船期，已與十三家公司簽訂「貨櫃碼頭與橋式機優先使用合約」，訂約之貨櫃船每優先使用一貨櫃碼頭需繳交新台幣十八萬元。足見該港貨櫃碼頭之嚴重不足。

此外，基隆港因受先天自然環境之限制，港區內貨櫃碼頭後綫儲運場地不足以存放所有進出口貨櫃，除轉口櫃海關規定必須進儲第一、第二貨櫃基地指定之轉口區外，絕大部份貨櫃存放在港區外圍海關聯鎖之貨櫃場。進口櫃卸船後，直接拖運進儲距港區約十五公里外之民間貨櫃場，等候貨主提領；出口櫃貨主先行拖運至外圍貨櫃場，俟結關及船靠泊後，船公司再將出口櫃拖運至船邊吊運上船。除非船期緊迫，船公司爲避免增加進儲港區 MARSHALLING YARD 的費用，通常出口櫃不先進儲 MARSHALLING YARD，而直接由外圍貨櫃場拖運貨櫃至船邊裝船，進口櫃亦然。此種特殊作業方式易遭受運送途中交通因素的干擾，時常影響裝卸速度。

三、基隆、高雄、台中三港貨櫃基地之發展

(一)基隆港

基隆港於民國五十八年八月開始貨櫃裝卸作業，當時指定卅二及卅三號碼頭爲臨時性貨櫃船席，貨櫃裝卸以船上起重設備爲主，船上無起重設備，則利用水上起重機。

基隆港之永久性貨櫃基地，位於外港第一突堤，五十七年九月開工，六十一年六月已陸續開放營運，船席編號自廿二至二六號，岸壁全長 1150公尺，水深11.至13.公尺。

該港並於六十三年開工闢建第二突堤貨櫃基地，六十七年六月完工啓用，船席編號爲十九、二十號，全長 484 公尺，水深 10.5 至 12.5公尺。

第一突堤及第二突堤貨櫃基地合稱之爲西岸第一貨櫃基地。

東岸第二貨櫃基地，東十及東十一號碼頭分別於七十二年八月及七十五年四月完工，全長513.5 公尺，水深12公尺。

關於該港貨櫃基地主要設施，請參閱表九。

表九　　基隆港貨櫃基地主要設施

貨櫃基地	船　席	長　席	水　深	橋式機	總面機	最大堆積量	附　註
西岸第一貨櫃基地	19	264 M	10—11M	—	61,000 M²	2500TEU	全部爲公用碼頭
	20	221 M	10.5～12.5 M	2			
	22－23	400 M	11 M	2	130,000M²	5,500TEU	
	24	240 M	13 M	1			
	25－26	510 M	11—13M	3			
東岸第二貨櫃基地	10－11	513.5 M	12 M	3	52,000 M²	2,100TEU	

資料來源：1.基隆港簡介

2.基隆港建港百年紀念文集

基隆港爲配合貨櫃運輸之發展，計劃陸續將西十六、十七、十八、廿一及東八、九號改建爲貨櫃碼頭，其中西廿一、十八號碼頭改建工程已開工，西十七號碼頭近期內亦將動工改建。貨櫃橋式機初期增加六台，視營運需要可再增加五台，全部工程預定七十八年

完成。同時，該局計劃遷移位於西十八與十九號碼頭間之船舶修造工廠，改建西十九號碼頭及延伸西二十號碼頭八十公尺。上述改建計劃完成後，將增加貨櫃碼頭六座，裝卸能量至少可增加六成以上。不過，碼頭改建後，貨櫃儲運場地仍然不足，且未設置CFS倉棧，幾乎所有進出口櫃仍將存放在港區外圍貨櫃場，因此必須考慮內陸運輸系統之興建與配合。

該港刻正進行規劃自東西兩岸貨櫃基地分別闢建內陸捷運道路，避開市區，直接銜接高速公路，以確保貨櫃內陸運輸流暢，提高貨櫃裝卸效率並減少貨櫃船滯港時間。

㈡高雄港

高雄港於五十八年改建一號碼頭爲臨時性之貨櫃碼頭，長160公尺，水深9公尺，同年十一月開始營運，使用陸上及水上起重機裝卸貨櫃。

五十九年七月又將四十、四十一、四十二等三座碼頭闢建爲貨櫃基地，稱之爲第一貨櫃中心。船席全長600公尺水深10.5 公尺接着興建第二貨櫃中心，包括有六十三，六十四，六十五，六十六等四座碼頭，船席全長1184公尺，水深12公尺，於六十三年四月全部完成。

第三貨櫃中心於六十六年開工興建，包括有六十八、六十九、七十等三座碼頭，全長960公尺，水深14公尺，於六十九年十一月完成。

第四貨櫃中心計劃興建七座貨櫃碼頭，船席全長2280 公尺，水深14公尺。首座一一六號碼頭於七十二年動工，七十四年二月完工。其餘六座碼頭預定七十九年底前全部完成，該局計劃增加十二台橋式起重機。

上述工程全部完成後，該港貨櫃裝卸能量至少增加六成以上。

有關該港貨櫃基地設施，請參閱表十。

表十　　高雄港貨櫃基地設施

貨櫃基地	船席	長度	水深	橋式機	總面積	最大堆存量	附註
第一貨櫃中心	40-41	414M	10.5M	—	106,000M²	2,400TEU	公用
	42	204M	10.5M	1			Evergreen 租用
	43	230M	10.5M	1			公用
第二貨櫃中心	63	250M	12 M	2	450,000M²	12,000TEU	公用
	64	250M	12 M	1			TRIO 租用
	65,66,67	684M	12 M	3			OOCL 租用
第三貨櫃中心	68	320M	14 M	3	680,000M²	21,600TEU	Sealand 租用
	69	320M	14 M	3			A.P.L. 租用
	70	320M	14 M	3			Y.M.Line 租用
第四貨櫃中心	116	320M	14 M	2	920,000M²	32,000TEU	U.S.Line 租用
	117-122	1920M	14 M	12			計劃或建造中

資料來源：1.高雄港簡介

2.交通年鑑，民國七十三年。

㈢台中港

台中港有十、十一、卅一、卅二號四座碼頭，船席全長 1240 公尺，於六十六年完工啓用。

關於該港貨櫃基地設施，請參閱表十一。

表十一　　台中港貨櫃基地主要設施

船席	長度	水深	橋式機	總面積	最大堆存量	附註
10-11	640M	13M	2	400,000M²	20,000TEU	公用碼頭
31-32	600M	14M	—	340,000M²		

資料來源：交通年鑑，民國七十三年。

四、結論與建議：

㈠資本支出方面：

七十四年度，基隆港資本支出僅 9.9 億元，爲高雄港 31.3 億元的三分之一，以六十六年度至七十四年度平均值而言，基隆港資本支出僅 8.3 億元；高雄港則爲 24.9 億元。可見政府對港埠建設投資，偏重高雄港，形成基隆港貨櫃裝卸能量不足，碼頭擁擠，加上裝卸效率遜於高雄港，航商考慮貨櫃船滯港成本，促使大船公司租用高雄貨櫃基地碼頭及相關設施。此爲北櫃南運的主要原因。六十七年高速公路全綫通車，由於時程縮短且可靠性提高，更擴大貨櫃南北運之數量。據統計七十四年全年南北拖運櫃數量超過二十萬個貨櫃，形成高速公路之重大負荷，並浪費大量能源。

㈡貨櫃貨物來源方面：

就表面數字來看，高雄港貨櫃裝卸量超出基隆港甚多，倘若排除轉口櫃及北櫃南運兩因素，單就各港當地貨櫃而言，北部貨櫃量

應多於南部。以七十四年爲例，經調整後的裝卸數字，基隆港爲 872,477 只貨櫃超過高雄港 760,805 只甚多。（詳見表十二）

表十二　民國七十四年基隆、高雄港進出港貨櫃調節表

	基隆港	高雄港
進出港貨櫃	804,160	1,174,526
轉口櫃	－ 25,698	－ 319,706
本國貨櫃	＝ 778 462	＝ 854,820
北中櫃南運	＋ 161,436	－ 161,436
中南櫃北運	－ 37,421	＋ 67,421
當地貨櫃	＝ 872,477	＝ 760,805

資料來源：1. 台灣交通統計月報
2. 童文浩，台灣北部港埠運輸系統改善之研究，民國七十五年七月。

㈢各項稅捐收入方面：

七十四年，基隆關課徵之進口稅及貨物稅達 441.9 億元，高雄關僅 179.2 億元；商港建設捐基隆關爲 73.3 億元，高雄關僅 57.3 億元，足見基隆港進口貨價值較高，對財政收入的貢獻超過高雄港。

㈣近期內貨櫃碼頭及裝卸機具擴充方面（民國八十年以前）：

爲因應貨櫃運輸發展之實際需要，基隆港雜貨碼頭改建爲貨櫃碼頭及高雄港興建第四貨櫃中心等有關計劃應確實掌握進度，按原計劃期限完成。

㈤基隆港內陸捷運系統方面：

基隆港雜貨碼頭改建爲貨櫃碼頭後，仍將無法提供充裕之貨櫃儲運場地，基隆港現行特殊船邊貨櫃拖運作業方式，勢將延續下去，個人預測貨櫃裝卸量再度增加，可能造成內陸拖運瓶頸，因此，台五綫公路拓寬應儘速推動。同時，東西兩岸貨櫃基地與高速公路銜接之內陸捷運系統亦應儘速規劃闢建。

㈥基隆新港之闢建：

基隆港受到天然條件限制，港區水陸面積狹小，目前貨櫃碼頭已相當擁擠，除於近期內將部份雜貨碼頭改建爲貨櫃碼頭以資因應外，仍將難以應付長期貨櫃裝卸量之成長。基隆港港區無廣濶之臨港土地供闢建貨櫃基地，爲配合台灣北部工商業發展之需，疏緩北櫃南運逐年增加的壓力，建議加速基隆新港之規劃與評估。個人認爲基隆新港規劃應以發展貨櫃運輸爲主，使基隆新港成爲北部貨櫃運輸儲運中心。除碼頭船席長度及水深必須能夠配合第四代貨櫃船靠泊外，應加強闢建廣濶的貨櫃儲運場地。同時應配置CFS倉棧、貨櫃吊運機具、修理廠及其他必要附屬設備，俾使貨櫃裝卸場站作業一元化，方能有效提高裝卸作業效率。至於貨櫃基地是否仍維持目前公用碼頭經營方式或者出租，宜進一步審愼研討。

參考資料：

1. 鄧世卿，貨櫃運輸的理論與實務，台北，台灣書局，民國七十三年三月。
2. 基隆港務局，業務簡報。
3. 基隆港務局，基隆港未來發展計劃。
4. 台灣省政府交通處，台灣交通統計月報。
5. 基隆港簡介。
6. 高雄港簡介。
7. 基隆港務局，基隆港建港百年紀念文集，民國七十四年十一月九日。
8. 交通年鑑編審委員會，交通年鑑，民國七十三。
9. 吳榮貴，最適港埠能量分配模型，行政院經建會，民國七十四年四月。
10. 黃文吉，台灣北部港埠運輸系統改善之研究，民國七十五年七月。
11. 陳武正，張寬隆，高雄港海運儲運中心之績效評估，運輸計劃，15卷1期，民國七十五年三月。
12. Containerisation International Year Book,1986.
13. Containerisation International August 1985, Kaohsiung and Keelung: Differing, But Complementary Roles.

國際商港棧埠營運與管理之研究

洪　梓　渭

台中港務局

海運儲運中心主任

國際商港「棧埠營運與管理」之研究

洪　梓　渭

台中港務局　海運儲運中心主任

一、前言

商港「棧埠營運與管理」是商港的主要機能，從事辦理碼頭貨物裝卸、搬運、儲轉與旅客服務業務，影響商船營運盈虧的重要環節，而商船之構造日新月異，爭取縮短滯港時間日殷，因此，「棧埠營運與管理」在商船之經營及商港之管理上，亦日趨重要。

觀察世界各國商港「棧埠營運與管理」之方式各有不同，蓋以各港均有其自己的開發計劃與發展之歷史淵源，且各港亦有其不同的環境，以及不同的政治體制，法令限制，經濟政策，國際貿易本質及風俗習慣等多項因素均足以影響到「棧埠的經營與管理」方式，所以「棧埠營運與管理」制度，要找出二個完全相同的港口，幾乎是不可能的，甚至同一地區同一國家的港口，在營運與管理上也有或多或少的差異，惟無不是處心積慮，全力以赴，力圖配合航商的需要，期能發揮高度的作用，吸引大量的船舶前來靠泊辦理貨物裝卸。

二、世界各國際商港棧埠營運及管理型態：

世界各國際商港棧埠營運及管理雖各有不同，惟歸納其營運與管理之方式不外採下列數種方式辦理。

㈠、公營棧埠業務

以整個港口之業務而言，應有一個權威性的機構，統籌經營，以便達到港口一元化的管理目的，其中棧埠營運業又是商港的主要機能之一，自亦不應例外，我國抗戰勝利後沿海各港口，悉由政府經營管理，而本省基高兩港的棧埠業務，原由省通運公司

管轄，後以時勢的需要，由當地港務局接辦，進而成立棧埠管理處，專司其事，直接經營與管理，新加坡港是一最典型之公營棧埠作業港口。

㈡民營棧埠業務

近代港口多採開放民營自由競爭方式經營棧埠業務，其主要原因爲輪船、碼頭及倉庫等業主，都是大企業家，大資本家，對利少而辛勞的裝卸倉儲業務，多不願經營，於是一些財力少而有裝卸倉儲經驗與工作興趣者，組織倉儲裝卸公司，從事倉儲裝卸業務，以倉儲、裝卸設備，服務態度，工作技術以及裝卸費用，安全時效等方面，爲爭取業務，互相競爭謀求業務的繁榮，船公司可從中選擇，與之訂約，其工作效果，必然的日新又新，與時日爭衡，兩者各獲其應得的利益，此乃民營自由競爭的最佳境界。

㈢公、民分別經營棧埠業務

歐美大多數港口的棧埠營運，分別隸屬於私人團體，鐵路公司，地方政府港務機構及聯邦政府，投資經營，淪陷前我國上海碼頭棧埠營運，亦採此一制度，由於隸屬機構的不同，各機關的立場及利害關係互異，在同一港口內，各碼頭區的棧埠作業制度，並不相同，給予航業界一種無可適從的感覺，同時影響工作效率，反應不佳。

㈣公、民合營棧埠業務

政府及民營公司共同負責經營棧埠業務，或由政府公營對外負責，民營配屬於公營內參與工作，對外不發生直接關係，這種制度，多限於時勢或環境所迫而形成者，一般歐美先進國家之港口，多採放任民營自由競爭，及公、民分別經營方式，很少有公、民合營者，本省基、高兩港的公民合營制係以反攻作戰需要，配合中央政策，「停止開放民營，盡量收回公營」的政策，同時顧及民主自由國家的要求，始有公、民合營制度之產生。

三、國際商港棧埠業務之範圍

依國際商港棧埠管理規則第二條之規定，其業務範圍包括：

㈠裝卸業務：指船上裝卸、陸上裝卸搬運及有關裝卸之其他雜項作業。

㈡倉棧業務：指進口、出口及轉口貨物之存儲及其他倉儲業務者。

㈢公私事業機構約定興建或租賃經營之棧埠設施業務。

㈣民營拖駁船業。

㈤船舶理貨業：指受船舶運送業，船務代理業或貨物所有人委託從事船舶裝卸貨物之計數、點交、點收或看倉業務而言。

四、國際商港棧埠業務之特性

國際商港棧埠業務，非指一般倉庫碼頭之業務，具有經濟、週轉、國際、統一、專業與獨佔等特性，分別說明之

㈠經濟性：棧埠業務經營得宜，既可發揮經濟效能，且可繁榮港埠腹地經濟，促進進出口貿易，提高國家經濟地位。

㈡週轉性：港區棧埠設備各有一定數量之限度，如欲使其吞吐能量增大則有賴碼頭倉庫或通棧之靈活調度，週轉運用，不容許某船或某貨長期佔用船席或倉位，始能確保其週轉性。

㈢獨佔性：根據三民主義之經濟政策，商港棧埠爲具有獨佔性之企業，此企業一切設施以港區之安全、秩序、倉庫之運轉與吞吐之增大爲依歸，非經特准不得經營該項業務，具有獨佔性至爲顯然。

㈣國際性：依國際法規，對於船舶裝卸工人，爲保障其安全，訂有起卸工人安全設備之規定，及貨櫃規格之統一，以利裝卸等措施，是棧埠之具有國際性者。

㈤專業性：棧埠作業不論裝卸、搬運或倉儲，均需具備熟練之技術方能勝任，故具有專業性。

㈥統一性：港區所有倉儲之管理、分配、運用與裝卸搬運工具之管理與指揮、須一元化，不容號令不一，藉收事半功倍之效。

五、提高棧埠經營管理效能之措施

棧埠營運與管理爲國際性之業務，如何方能受到被服務者之讚賞，依本人之研究，應以實踐下列兩項，茲分述之。

㈠ 經營企業化

1. 講求工作效率

講求工作效率是企業化之第一要義，一般人批評公營事業員工，說是人員浮濫，辦事遲緩，不切實際，馬馬虎虎，不能配合等等，就是說沒有工作效率，我們一定要使棧埠從業人員做到迅速確實，通力合作，在規定的人員限額內，規定的時間限期內，切實完成規定的棧埠工作，才算是有效率，進一步將人員限額減少若干，時間能較限期縮短若干辦到提早完成預定的工作，才算是效率高。

2. 切合經濟原則

私人處事都要求合乎經濟原則，公營事業自應相同，以往一般從業人員，心目中不免發生錯覺，認爲私人事業，虧損要由自己負責，所以要爲經濟著想，至於公營事業，虧損與己無關，不必有經濟觀念，所以虧損情事較多，每受詬病，惟有要求配合成

本分析，經濟運用人力物力，使其效用提高至最大限度，才能切合經濟的要求，迎頭趕上私人營運方式，俾能達到不但可以自給自足且有盈餘之目標。

3.發揚服務精神

私人企業以顧客永遠是對的爲號召，即是要對顧客們服務周到，使其滿意，才能以廣招徠，由於公營棧埠從業人員較無法做到這一點，目前政府已積極推動改善中，並有顯著成效，期能百尺竿頭更進一步，不久即可與私人企業相媲美。

4.嚴密財務管理

講求工作效率是企業化的第一要義，而嚴密財務管理則是企業化的基本要求。公營棧埠業務屬自給自足單位，勿使資本消耗，積極推廣業務，獲致合理盈餘，以期資本增加做到以事業養事業，以事業發展事業的目標。而增加資本，力求自給自足，使事業獲致盈餘，則非從嚴密財務管理著手不可。至於財務管理的內容，固然項目繁多，擇要說來，不外下列數項：

㈠建立財產登記制度，做到隨時均能辦理查點工作。

㈡核計正確成本釐訂合理費率，以健全事業發展。

㈢切實控制預算，貫徹營業計劃。

㈣嚴格審核收支，以杜漏損，節制浪費使用。

㈤分析會計報告，以核定事業經營的利病，及其生存發展的能力。

㈥其他如投資基金之籌集與運用，亦屬財務的重要部份，無不需要嚴密有效的管理。

總之財務管理工作，確是企業化的基本要素，我們致力公營棧埠業務的從業人員，今後要做到實事求是並使事業發展，信譽卓著，一定要對於這一工作特別重視。

㈡ 管理科學化

管理科學化是以科學方法研究管理問題，以科學原則，應用於管理工作，配合各項設備，藉以增加效率降低成本。而科

學管理之內容又應包括有計劃、組織、執行、配合、考核等五項，其應用於棧埠管理，吾人亦以計劃居首，先有良好的計劃以確定工作所要達成的目標，並決定達成目標所應採取的路線和步驟，計劃確定後，各部份才有共同努力的鵠的，並可據以準備完成所必須的人力財力與物力，以期順利推進如限完成。其次爲組織，棧埠作業欲求效率，必須分工，分工之聯繫全賴組織，有組織方有工作，有良好之制度方法及業務設備，而不能有效之使用，即缺乏健全之組織，可見組織的重要，棧埠管理亦不能離此原則，一般棧埠管理組織原則，應具備下列數項:①權力集中,②明定職守,③統一管理,④權責合一,⑤人職相稱,⑥工作平衡。實即在建立確定而堅強的指揮系統，使其領導有方。明確規定各部門及各層級的職權和責任，使其權責分明，按需要決定各部門。按專長決定人事，使其組織緊湊用人經濟，並要有業務檢討及研究人員，用以稽核業務的成效，研究工作方法的改進，而充分發揮善用組織的功效。其三爲執行，執行的要領，在於依據計劃，運用組織推進工作，達成任務。任何計劃的執行，有賴於適當的人力財力與物力。而人力的有效發揮，須使事得其人，才盡其用，財力的經濟運用，貴能靈活調撥，適時適所，物力的充分利用，則在適應需要，核實用途。在執行計劃的過程中，往往遭遇若干意外的困難，並應針對工作場所的實況尋求困難發生的原因，研究解決問題的辦法，方能解除癥結，完成執行工作。其四爲配合，配合的意義，在調和各部門的行動，使其步調一致，充分發揮分工合作的精神，以增進整個工作的利益，提高工作效率。最後一項就是考核，考核的作用，在於審查整個業務的進行，視其與核定計劃是否相符，與規定標準是否吻合，倘有未能符合者即指出錯誤之所在，予以糾正及防止。例如原來規定每一工日或每一工時所應完成的工作量，是否達到預定標準，或原來計算某一特定業務量所需的工日或工時數，是否業已準時完成，又如以預算言之，所

有財務支付，是否均屬適當，或所有物料使用，是否有浪費？諸如此類無一不在考核之列，以期改進缺點，糾正錯誤，而促進棧埠管理的成功。從計劃、組織、執行、配合，以至考核實爲科學管理的必具的項目，亦爲實施科學管理的過程，我們今後要使業務管理井井有條，事業前途蒸蒸日上，一定要對此道深深注意。

六、建立銷售棧埠服務

完美而成功的棧埠管理，應如人人皆知的三脚凳，需有三隻脚的支持來穩固站立。棧埠管理的三隻脚，即①完善的設備,②良好的作業制度,③有效的銷售棧埠服務。三者缺一不可。建設完善優良的裝卸設備，並僱用高水準的人員，依然不能使棧埠管理業務繁榮及發展，是完全可能的事。很多從事進口及出口的貿易商，包括輪船公司與其代理人，及運貨人與其代理人，對其不常使用的港埠之棧埠管理業務，可能並不留意其設備之性能，或服務之良窳，同時也茫然不知某一特殊港埠之棧埠管理業務能提供何項傑出或優良的服務，因此棧埠管理單位有介紹銷售其服務之義務。

爲何需要建立銷售棧埠服務？主要理由如下：

第一：安全迅速的裝卸作業，使以前無利可圖或不實際的貿易，成爲可能。減低成本，提高發送速度，更安全可靠的服務，或以多方保護的新措施，可使以前並不存在的貿易，而現在成爲可能，對於可能從事這些新貿易者，必須設法與之接觸，並向其宣傳本港棧埠管理作業之有利情況。使國外出口商有正期待對其國內進口商之願意購買與運輸商品者作擔保，或國內出口商可能同樣對國外進口商之需要準備購買與分配商品者作擔保。

第二：港埠營運的主要部份，是發端於其腹地的競爭區域。此乃源於國內之地至特定港口與競爭港口之交替運送之內陸運費費率均衡之一

般慣例。因此在同一內地費率下的若干港埠，其中某一港口，可因服務的利益，而吸引大量貿易的服務，是爲運貨人或其他主管港埠之分配例常程序者所注意。換言之，此種吸引貿易的服務，無形成爲商港棧埠業務競爭的因素，由此因素，而促使港埠當局盡力對銷售服務工作，作了很大的鼓勵。

第三：商港必須克服一般所謂之「運輸慣性」交通及運輸人員均應善於注意運輸流量之慣性，縱然運輸繼續約束其本身進步情況時，但是一條較好的線路，或一個較好的港埠或較佳的服務，可能存在幾個月，甚或幾年。港埠管理者必須切記，憑據的要旨，在於新而較好的運輸方法之銷售者身上。

一般港口均在重視銷售棧埠服務，由於經過水陸運輸兩方面費率的平均發展，致使棧埠業務的競爭，集中於對運貨人作服務上之改進，及對輪船公司作較好的服務，與較低的棧埠費用著手，當貿易趨勢衰微時，港埠棧埠業務競爭的壓力自然更大。

至於銷售棧埠服務的範圍如何？港埠棧埠管理單位實施銷售棧埠服務時，必須體認推銷棧埠服務較之推銷商品更爲困難，因其是無形而不能捉摩，甚至不能予以適當地描繪，同時亦無樣品，以資傳送，而購買此種服務的大多數人，都爲精明幹練的事業家即航商、貿易商、貨主等，有些還是訓練有素的運輸專業購買者，所以我們必須研究種種方法，予以說服所有可能流經本港的貿易，本港確有購買者所需的種種設備、服務、以及合理的費率，使運貨人信服本港的一切，都能隨時供其使用，而非暫時。同時使其相信本港任何關於服務多方面的新需要，都將迅速提供，並對其要求事項，均將予以相當的注意。如在服務方面發生錯誤，將可立即改正。

良好的公共關係及宣傳，無形的給予港埠服務作了一種有力的說明，以及港埠費率的利益作了有價值的揭示。港埠的公共關係計劃，應常與省府及交通部之關係保持聯繫，並須得其支持，此種支持是港埠發展與港埠生命延續所必需的。因爲公衆的注意力能直達於港口的城市，其

港都的全部對於港埠貿易的促進，極有價值。所以港埠業務的推廣，絕不能忽略公共關係及宣傳，棧埠管理單位負行政責應常與本港及其腹地各都市之工商業團體，作業務上之訪問及正式會議交談。地方報紙及國內外貿易雜誌應盡量利用，從事宣傳。現在各輪船公司均廣告其船期及各種服務，並刋印各種誘人的圖說分析資料等簡介手册，提供各貿易商及工商業界參考，本省國內各港仍欠缺如，有待加強利用及仿傚。歐美各大港口於世界各主要地區均派有專人從事本項服務工作。

七、台中港現行棧埠作業制度之檢討與分析

㈠ 現行棧埠作業制度概述：

棧埠作業在港埠業務上爲重要而艱難之一環，龐大之進出口貨物，無不經由裝卸、搬運、倉儲等階段而完成。一個港口能否爲進出口貨物作有效之吞吐，或能否順利完成海陸運輸據點任務，概受棧埠作業制度之良否，技術程度之高低，機具設備之完備及管理措施之妥善與否所影響。

目前本省四個國際商港，棧埠作業管理制度各不相同，有採公、民合營制度，如基隆、高雄兩港務局，有採公營制度者如花蓮港務局，有採開放民營制度者，如台中港務局等三種作業制度。其中除開放民營制度外，悉以港務局爲主管機關，統一調派，在管理及經營之實質言，仍以公營裝卸爲主，而劃出部份噸量予各民營裝卸業承辦，管理經營上有下列數項優點：

(1)配合政府照顧勞工之政策，使勞工獲得較多實益。

(2)遵照費率表對內分配表支付費用，不致發生取巧或收支浮濫情事。

(3)根絕私人利益，凡事均能以公平合理及團體，國家之利益爲大前題。

(4)戰時或緊急災難較易於控制，利於國家安全及社會之穩定。

(5)排除私人企業，享受政府公共投資獲取利潤。

以上諸優點，適爲民營之缺點，層峰有鑒於此，頃指示台中港實施自營，往後再無單獨民營制度存在於本省四國際港。

(二)現行公、民營棧埠作業制度之比較：

裝卸作業係指貨物之卸車、進倉、出倉、裝船或卸船進倉出倉裝車之作業，爲使業務順利進行，須有一完整的作業系統來調派工人，機械與工具，此乃公、民營棧埠作業一致追求的目標。

台中港港埠營運設施開放民間投資經營，此一港埠營運型態，在我國係新創，並無成規可循，多少亦有實驗性質，故多年來一直爲各界爭議之焦點。目前建港工程已完成，觀念上已由「工程主導」轉爲「營運爲先」時期，允宜就此民營政策加以檢討。謹就其優缺點比較如下：

1.優點方面

(1)因鼓勵民間參與國家重大建設，減少國家財力負擔使政府與民間資金結合，休戚與共，本港十一家民營公司，在台中港投資各項營運設施，總額超過十二億九千萬元，不僅增加政府公產，且使政府節省鉅額投資，仍能遂行港口倉儲裝卸業務。

(2)民營公司在人事進用，編制及財務調度運用上，無一般公務機關行政法令之束縛，爲拓展業務，增加運量之需要，在公共關係及服務品質上，皆可迅赴事功，自由發展。本港民營公司配合港埠經營之專業分工，羅致專才，並以企業化經營，致使本港在世界性經濟不景氣情況下，營運仍能維持適度成長。

(3)本港開放民間投資營運設施，可適切配合各期工程及運量之發展，使人力、設備之配置均能適時，經濟、有效保持彈性，若由港務局自營，必將受人員編制及預算的限制，無法適時調整人力及設備之投資，易造成資源之浪費。

(4)基、高兩港現行碼頭工會制度，使港務局之各類革新政策，受

到無謂困擾與牽制，阻礙港務及棧埠工作之推動。開放民間投資經營，尚可適應國情，達到合理經營，碼頭工人由各公司自行僱用，加入台中港碼頭倉儲裝卸（產業）工會，不致與港務局有直接關係或發生衝突。各公司依據其管理及工作績效制度，使工人獲致較基、高兩港爲高之待遇，且提高裝卸效率。

(5)本港港埠業務開放由民間投資經營，棧埠管理及作業人員均由業者自行僱用，簡化組織，節省龐大之行政管理費及用人費，如以一百五十人計，五年來，至少節省人事經費支出約一億五千萬元以上。

2.缺點方面

(1)由於民間資金籌措不易，故需資金較鉅之業務，如穀倉或利潤較差之業務，如拖船、修造廠，民營業者皆裹足不前，終由本局自營，而利潤較優之散什貨裝卸儲轉業務，則競相爭取，此足以顯示民營公司經營目標「牟利」勝過服務。

(2)由於商港法規定，港埠營運設施，產權自始即歸公有，投資者對所投資興建之地上設施，無法利用作爲信用融資之抵押工具，投資人因而需負擔較高之財務成本，直接影響投資意願，使港務局在拓展業務上較爲困難。

(3)在全面民營之情況下，民營業者如因經營不善或發生財務危機，港務局在缺乏救濟及接收能力，可能立即嚴重影響港埠正常作業機能，並產生社會問題。

(4)港務局與投資者簽訂管理合約時，對於經濟發展情況及航運業景氣難以預測，因而其比例應如何訂定，缺乏客觀標準，偏高或偏低均易招致物議。

(5)港埠營運設施開放民營，一般特殊裝卸機具因投資成本較高，使用率偏低，成本回收太慢，業者不願投資，有礙港埠發展。

(6)由於港埠投資雖然鉅大，但以長期企業經營觀點而言，仍不失爲風險小，利潤不差之事業，故凡利潤較差者，經常會與地方

上或政治上之某些利益集團有所牽連，造成港務局在管理上之困難或阻礙，間接影響港埠之營運之正常發展。

(7) 台中港區遼闊，棧埠業務又開放民營，港務局有關單位無法全盤立即掌握狀況，自民國 74年 4 月16日開始自營部份棧埠業務，惟並未正式成立棧埠管理單位，沒有法定員額，管理人員均由各單位抽調兼辦，人力嚴重不足，亟待克服。

上述優缺點分析，可知公民營制度利弊互成對比，孰優孰劣甚難定論，惟爲配合國情，提高港埠營運效率與機能，惟有將公民營制度，齊頭並進，一起實施，始能使港埠效能臻於最高。

3. 現行棧埠作業效率之分析：

棧埠作業爲交通運輸型態之一環，其涉及的人、時、地、物至爲廣泛，尤以晚近各種運輸型態變化，亦使港口傳統之作業方式有所興替。同時對技術與效率之要求，其程度亦日益增加。因此港口裝卸作業，應具有下列特性：

(1) 高度之協調性：港口裝卸作業過程中，必須有關從業人員相互協調，密切配合、通棧、工人、船方、貨方以及海關、公證行、報關行、運輸行、檢驗機關等，均應坦誠合作，減少消耗及浪費時間，使作業進行，順利圓滿，以提高效率。

(2) 高度之適應性：港口裝卸作業應具有最大之彈性，在擬定計劃時，須事先研判影響效率的諸般因素，把握迅速、確實、安全的要求，對各種不同型式的船舶或貨物，均能以有效的作業方式妥善處理，俾能提高航商及貨主最佳服務。

(3) 高度之技術性：港口裝卸作業漸由機械取代人力，而提高了工作效率，又因新式的船舶與裝卸機具不斷問世，使裝卸作業更趨複雜，連帶對專業知識與技術水準之要求，亦相對增高。唯有充份瞭解正確使用與操作方法，才能適切的發揮機械作業功能。

謹就本港八年來各種貨類之裝卸噸量比較，延人工時噸量之比較及延吊桿時噸之比較分析如下：

年 貨類	69	70	71	72	73	74
原　木	44T/H	41T/H	45T/H	41T/H	41T/H	40T/H
穀　類	抓斗 47T/H 吸穀機	54T/H	46T/H 221T/H	47T/H 236T/H	50T/H 242T/H	54T/H 243T/H
什　貨	39.5T/H	33.5T/H	39T/H	37T/H	41T/H	46T/H

八、結語

棧埠營運與管理的基本目的除有效疏運進出口貨物外，提高船舶運轉率，亦爲棧埠業者所追循的最高原則，凡進港船舶無不期望縮短在港停泊時間，以便節省港口費用，而在港停留之船舶，除因故停航外，一般均爲棧埠作業所佔用，所以棧埠營運與管理，就船舶業者或商港管理機關而言，均應配合進步的科技成長，予以相互因應，使船舶運轉，港口吞吐功能均可充分發揮，進而對國家整體經濟發展，貢獻其應盡的力量，本人學疏才淺，以上粗淺的報告疏漏之處，敬請指正，謝謝各位。

港埠投資經濟效益之評估

白　健　二

國立臺灣大學商學系教授

港埠投資經濟效益之評估

白　健　二

國立台灣大學商學系教授

一、經濟效益衡量範圍之界定

任何公共投資計劃，如港埠之建設、道路之舖設、電廠之興建、水壩之開發或醫療中心之設立等，將引起整體社會資源之改變，而產生淨社會成本與社會效益。而公共投資計劃之主要目標乃在追求整體社會之“經濟福利”為最大，而非著眼於個人或個別地區之福利。

一般而言，“經濟福利”可包括下列五項：

(1)經濟效率（Economic efficiency）

(2)經濟成長（Economic growth）

(3)經濟公平（Economic equity）

(4)經濟安定（Economic stabilization）

(5)經濟自由（Economic freedom）

公共投資之本質，除含有經濟性外，應具有社會性與政治性之政策性目標。透過政策性目標之靈活應用，本來應能使公共投資之“經濟福利”提昇至最高境界，但由於政策性目標評估不易，標準不一，容易為政客們所利用。因此一般人在評估公共投資政策時，皆以經濟性為主，而將政策性作適度保留。

傳統之經濟效益分析，皆以經濟性為主，即包含經濟效率與經濟成長兩大支柱。近年來由於公權力功能性之延伸，公共投資朝向多元性目標邁進，因此政策性目標屢被納入考慮，以期眞正能獲得最大之“經濟福利”。政策性目標即為“經濟福利”中之後三項。

許多學者均強調經濟公平的重要性，有時甚而超過有形之經濟效益。Azzi 及 Cox(1)曾把公共投資計劃所引起消費變動淨額折算成現值

，其總和認爲是效率之影響。而對不同社會單位給予不同權數，表示公平的影響。Mcquire 及 Garm （ 2 ）在替美國經濟發展管理局作計劃評估時，亦把效率與公平兩個目標結合在一起，作爲政府選擇區域發展計劃之參考，他們所用方法主要是考慮區域性分配公平問題，不同地區每一塊錢所產生之邊際效用不同，以各地區不同之邊際效用來調整其實物效益，得出最後數字才可作爲計劃之實際評判標準。

Browning 及 Johnson（ 3 ）在探討租稅移轉系統裏，設定公平與效率之抵換（ Trade - off ）關係，而求取最佳抵換點爲計算公平之基礎。Ray （ 4 ）綜合各人之說法，而以社會權數(Social Weights)X_i來代表政策性之指標，其說明如下：

若社會福利（或經濟福利）W 可被個人（或個別地區）效用 U_i 所微分，則

$$dW = \sum_i \frac{\partial W}{\partial U_i} dU_i$$

又個人（或個別地區）效用爲其所得 Y_i 之函數，則

$$dW = \sum_i \frac{\partial W}{\partial U_i} \frac{\partial U_i}{\partial Y_i} = \sum_i X_i dY_i$$

則 X_i 爲社會權數，它表示個人（或個別地區）i 每額外一元之邊際社會價值。

按傳統之分析中，皆假定 $X_i = 1$ ，因此，經濟效益之衡量皆以效率爲主，而忽略公平等其他指標。經濟本身就具有差異性，不同之社會價值（ Social Valuation)是不可避免，窮人一塊錢之效用，絕不等於富人一塊錢之效用。在此前題下，如何有效地分配 X_i ，而追求 dw 爲最大，乃爲公共投資之功能性目標。

台灣爲海島型經濟，對外貿易之依存度高，而港口又是對外貿易之主要根據，因此港埠建設之良窳，影響台灣之經濟命脈甚鉅。高雄港由一片沙洲，逐步投資建設，而成爲世界著名港口之一。便捷之航

運體系，帶來高雄地區之繁榮與進步，乃爲不爭之事實，足證港埠建設對台灣經濟之重要性。然而港埠建設之投資耗費甚爲龐大，因此各方案間之取代性與選擇性甚大，如何有效地分配有限資源，以追求全體最大之經濟福利，有賴正確之投資策略。

早期台灣地區經濟尚未起飛，工商業方興未艾，港埠投資建設需要刻意追求經濟效率與成長。二十幾年來之成長與進步，確實不辱使命，而獲得預期之成果，惟在整體發展卻有所偏差，偏重於南北兩端，造成區域發展失衡之不良現象，產生甚多後遺症。今後台灣地區港埠投資建設，除了維持原有之經濟性外，必須兼具前瞻性之社會使命，以期獲得更高之經濟福祉。譬如可以透過地區規劃，策略性推展地區性工商業，達到區域均衡發展、人口與資源均勻分佈之多元性目標，即追求經濟公平與經濟安定之社會性目標。甚至可更進一步，追求經濟自由之政治性目標。

二、經濟效益評估之準則（Criteria of evaluation）

在評估公共投資之可行性時，一般皆以成本效益分析（Cost & Benefit Analysis）爲主要工具。對於任何新增之投資建設，一方面可以提升整體之社會效益，另方面顯示私人可使用之資源被移轉。爲使資源作最有效運用，我們期望在相同之社會成本下，獲取最大社會效益；或在達成相同之社會效益下，支付最低之社會成本。一般而言；每一個投資計劃均有其特定相應之成本效益時間表列（Time Profile），由此時間表列，透過不同之準則，以評判各種投資方案之優先順序，其準則簡介如下（4）、（5）：

㈠淨社會效益準則—乃以社會效益與社會成本之絕對差距大小來判斷。

以 B_t 表示 t 期之社會效益

C_t 表示 t 期之社會成本

r 表示適當之社會貼現率（Social discount rate）

則淨社會效益現值 υ 爲

$$\upsilon = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

㈡益本比準則—乃以社會效益與社會成本之相對差距大小來衡量投資效果，即以平均每單位社會成本所帶來之社會效益大小爲指標，此指標稱之爲益本比R。

$$R = \frac{\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

㈢內在報酬率（Internal rate of return）準則—用來表示淨社會效益等於零之貼現率。以 λ 表示內在報酬率，則

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+\lambda)^t} = 0$$

一般而言，當內在報酬率 λ 大於社會貼現率 r 之投資方案便值得考慮。公共投資之優先順序，乃採用大於 r 之 λ 值，依照順序排列選擇。

任何運輸系統均有兩種不同成本，即使用者成本（User Coste）及系統成本（System costs）。使用者成本大致包括下列諸項(6)，(7)：

①時間成本（The time costs）

②操作成本（The operating costs）—如燃料費用，維修成本等。

③意外成本

④便利與舒適成本。

⑤保險費、車輛折舊費用等。

系統成本包括下列諸項：

①建設之資本成本。

②系統之操作成本。

③系統之維修成本。

④其他成本，如保險稅捐等。

使用者成本一般皆採取反面作法，即視其成本之節省爲社會效益之產生，或可稱之爲使用者效益（User benefits）。此乃認定任何運輸系統之投資建設，對使用者均能產生正面之功能。

效益之衡量遠比成本困難，其原因如下：（8），（9），（10）

①有些效益雖甚爲直接，如改善道路後，旅客之舒適與方便顯著提升；橋樑取代輪渡後，時間之節省與安全性亦顯著增加，惟這些效益皆沒有市場價格，不易以金錢來表示。

②大多數之效益，如降低運輸成本，它乃加惠一大群人於一段期間，需要藉助於不確定且較深奧之長期預測。

③有些效益爲間接性，如運輸刺激了經濟發展，而其效益之實現，必須配合其他要因。如何將運輸部門獨立分離，以計算其實際效益，乃非易事。

④對於非使用者效益（Non-user benefits）乃爲一種二次效益，或稱爲波及效益，這種涉及外部性之效益，雖然效果甚爲顯著，但却難以量化。

由於效益不易衡量，導致傳統之成本效益分析常無法產生應有之評判功能，因此許多學者嘗試輔以其他評估技巧，克服這些不易量化之瓶頸。較具有代表性方法爲Linchficld之計劃平衡表（Planning Balance Sheet）（6），（7），及Hill之目標達成矩陣（Goals-Achievement Matrix）（6）（7）。

計劃平衡表將傳統成本效益之單目標觀念加以擴充，Linchfiell 將所有具有共同性質目標(Community goals)之成本與效益，納入同一個細目表內加以分析，以便可以選擇一系列行動，使這共同性質目標獲得最大成果。計劃平衡表能將所有交替方案之成本與效益，不管以金錢數字計算、實物項目描述或以非實體物質代表，皆納入衡量基礎內。同時 Linchfield 將公共利益擴散觀念加以確認，亦即對於誰將付給公共服務，誰將從它獲得利益加以計算。這種對於公共投資計劃之交替方案，以其評分(Scope)及理解(Comprehensive)項目來補充傳統成本效益分析偏向單純經濟性項目評估之缺憾，並將其有利與不利之結果顯示出來，確有其獨到之處。

事實上，不同目標之成本效益，有時無法納入同一個計算基礎內加總計算，Hill 針對此缺點，提出目標達成矩陣之修正看法。茲將目標達成矩陣簡介於下：

(表一) 目標達成矩陣

目標描述	α			β			γ		
相對權數	2			3			5		
範圍	相對權數	成本	效益	相對權數	成本	效益	相對權數	成本	效益
集體 a	1	A	D	5	E	—	1	—	N
集體 b	3	H	—	4	—	R	2	—	—
集體 c	1	L	J	3	—	S	3	M	—
集體 d	2	—	—	2	T	—	4	—	—
集體 e	1	—	K	1	—	U	5	—	P
		Σ	Σ		Σ	Σ		Σ	Σ

(表一)中α、β、γ是描寫目標。每個目標各有其權數1、2、3……事先已決定好。不同集體a、b、c、……受一系列引動所影響，並被皆指明，每個集體各有其相對權數，由每個單獨目標或集體目標所決定。A、B、C、……是成本效益數字，以金錢或非金錢項目來代

表，而其數量化狀態是以Kuhn,Linchfield非其他人所建議之項目來表示。Σ加總符號表示以特殊目標而加總之成本效益數字。

對於目標達成矩陣方法最主要之批評爲方法過份複雜而不易消化，但它修正了傳統方法單目標之缺失，提供一個目標之衡量基礎，使公共投資能夠充分扮演功能性之角色。

三、台灣地區港埠投資之經濟效益分析

台灣地區之港埠，除了部份裝卸機具設備由私人投資外，其他主體結構部份，皆由政府所經營，故港埠投資屬於大規模之公共建設，其投資之成本效益分析中，我們必須以機會成本之觀念，代替廠商之私人成本，以表現資源由其他經濟活動移轉到港埠投資，所應放棄之社會價值。而機會成本觀念表現在我們所使用社會折現率（Social discount rate），當我們將防波堤、碼頭土方等工程成本，以及未來每年所必須付出之操作維護費用計算出來後，再以社會折現率折算成現值，便可獲得港埠投資之社會成本。

效益方面則必須社會效益來代替私人廠商之利益觀念，而由於經濟性、社會性與政治性之不同使命，將使社會效益之列舉與評估上，益顯複雜且艱深，一般均需導入消費者盈餘（Consumers surplus）、地租（rent）、影子價格（Shadow price）及外部效果（externality effects）等觀念(8)、(9)、(10)、(12)、(17)。

由於成本方面，項目固定且估計容易，故一般港埠投資之成本效益分析，其重點皆放在效益之探討上，故一般人習慣稱之爲經濟效益分析。茲將台灣地區港埠投資之社會效益臚列於下：

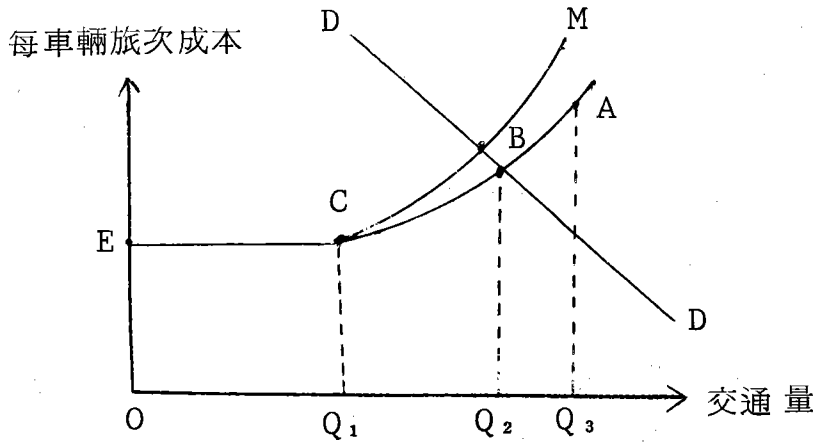
(1)內陸運輸費用之節省：港口設立後，腹地之貨源得以就近輸入或輸出，而節省部份內陸運輸費用。如台中港設立後，使中部區域貨物不必南北奔波，節省之平均距離約在一百公里左右，可按照公鐵路每延噸公里所節省之金額來計算其效益川流，同時可利用消費者盈餘觀念計算降低運輸成本後，使一些邊際廠商獲得更高之競爭力，而能夠生存發展

之效益。此項目屬於使用者直接效益（Direct user benefits），數量並不很大，除了少數邊際廠商外較不受到一般船貨主之重視。

(2)船貨主擁擠成本之節省：港埠投資所增加之能量，可以疏移各港口之貨物，提高港埠之服務水準，使船舶等待船席之情況減少，節省了船貨主之擁擠成本（Congestion costs）（15）。此項目亦屬於使用者直接效益，由於台灣港口能量有限，故此效益數量甚大，一般均透過等候模式（Queuing Modele）加以計算。船舶之時間成本乃爲衡量此效益之重心，它包括船舶之資本成本、員工薪水、維修費、燃料費、機油費、行政費、保險費、稅捐、碇泊費及浮筒費等，國內甚爲欠缺此數據。

(3)船舶單位運輸成本之減少：港埠投資使船席水深增加，大型船舶得以駛進裝卸。船舶大型化，貨物之單位運輸成本可以大幅降低（包括運費之節省及意外損失之減少），其效益亦甚爲可觀，尤其以可用大型船舶裝載之貨物，如散穀、石油、礦砂等。（18）、（19）

(4)內陸運輸擁擠成本之減少：這是一種外部效果，歐、美先進國家此效益並不明顯，台灣地區則不可忽略，否則無法眞正衡量出港埠效益。台灣人口、產業活動均集中西部有限之空間，內陸運輸能量擴充受到先天之限制，容易造成瓶頸而無法貨暢其流。以高速公路而言，目前情況已甚爲擁擠，再過幾年後，情況將更爲惡化，可預見未來車輛之旅次成本將急遽地上升，以圖分析如下：



〔圖一〕：每車輛旅次成本

DD爲對高速公路之需求曲線，ABCE爲每車輛旅次成本曲線（包括時間及燃料等）。交通量在擁擠能量Q_1點以前，每車輛旅次成本爲固定。當交通量超過Q_1點以後，路面開始擁擠，不僅新增加駕駛人本身總成本提高，而且由於平均成本之提高，將使每一個已經使用道路之邊際內駕駛人（Intra-marginal motorists），來負擔這種增加之成本，MCE爲邊際成本曲線。

假使台灣地區港埠建設能夠均勻分配，則各地區進出口之貨源，可利用各地區之省縣道路加以運輸，而不必上高速公路，可減緩高速公路之負荷，使每車輛之旅次成本急遽上升。由於台灣港埠投資集中於南北兩端，進出口貨物經常有不必要之交叉運輸，而造成今日之困擾。因此這些交叉運輸之實際成本，應將未來可能興建第二條高速公路之部份成本分攤進去。有效之港埠投資若能避免或減少交叉運輸之現象，即是效益之產生。它屬於非使用者間接效益（Indirect nonuser benefits），數量很大，但在缺乏有效基礎下，往往被人忽略。

(5)新生地之效益：抽沙回填之新生地是最理想之工業區用地，世界各國在港口附近均形成一臨海工業區。這種效益以地租觀念計算，較爲明顯確定，屬於非使用者直接效益（Direct non-user benefits）。

(6)經濟發展之效益：港埠投資爲一強而有力之激素，可以透過各種運輸函數，使港口腹地之工商業加速繁榮。經濟發展屬於經濟性，有關於社會性（如經濟公平）與政治性（如經濟安定及經濟自由）等因子，可以在計算經濟性之經濟發展過程，給予政策性之不同權數，而聯合予以考慮。這種效益屬於非使用者間接效益，數量甚爲可觀，惟計算不易，爲港埠投資長期發展之方向，有賴各界共同努力，以更精確之衡量技巧，更深入之科際整合，達成永久性之目標。

四、參考文獻：

1. C.F. Azzi & J.C. Cox : " Equity & Efficiency in Evaluation of Public Programs" Quarterly Journal of Economic, Vol 87.(August 1973).

2. M.C. Mequire & H.A. Garm : " The Integration of Equity & Efficiency Criteria in Public Projects Selection " Economic Journal Vol. 83 (Dec. 1969).

3. E.K. Browning & W.R. Johnson : " The Trade-off between Equality and Efficiency" , Journal of Political Economy, 1984. Vol. p2 No 2.

4. A. Ray : " Cost - Benefit Analysis , Issues & Methodologies " A world Bank Publication, 1984.

5. E.J. Mishan : " Cost - Benefit Analysis " New & Expanded edition 1976. by Praeger Publishers.

6. Morris Hill Technion : " Planning for Multiple objective ", An approach, to the Evaluation of Transportation Plans 1973, by Morris Hill & Reginal Science Research Institute, 1973.

7. Thabet Zakariai : " Transportation Systems Evaluation " Toward a Method & a set of Criteria for Evaluating Alternative Transportation plans for Urban Regions, PH.D. Dissertation 1968.

8. Ronald P. Wilder & David R Pender : "Economic Behaviour of Public Ports in the United states". Journal of Transport Economics & Policy May. 1979. P169 - P181.

9. H.A. Adler : " Economic Appraisal of Transport Project-A manual with case studies" Copyright 1971. by Indiana University press.

10. R.O.Goss : " Toward an Economic Appraisal of Port Investment " Journal of Transport Eco. & Policy, Vol. 1 Sept. 1967.

11. A.R. Prest & R. Turvey : " Cost - Benefit Analysis : A Survey" The Economic Journal, Dec.1965. NO. 300. Vol LXXU.

12. L.H. Klaassen & N. Vanhove : " Macro - economic Evaluation of port Investments". Port planning& Development Seminar, 1975.

13. B.L. Frondeville & J.L.Gooder & M.C. Huston : " Foreign Deep Water Ports : Lesson for America Grgphon house, 1973.

14. J.S. Dodgson : " Utility Marimization , Demand Systems & Transport Benefit Evaluation " Transportation Planning & Technology 1981. Vol. 7. 1.

15. T.J. Bertrand : " Congestion costs in a Transport System. Journal of Transport Economics & Policy Sept, 1978.

16. P.R. Stopher & A.H. Meyburg : " Transportation Systems Evaluation" , Copyright 1976 by D.C. Heath & company.

17. W.B. Allen : " Assessing the Benefits of Transport Investment in Developing Nation " , Transportation Research Forum, 1976.

18. Hans A. Adler : " Economic Appraisal of Transport Projects A Manual with Case Studies Indiana Univ. Press Bloomington/ London 1971.

19. Martin J.I. Van Riel : " Economic Rationalization of Port Investments "Port Planning & Development Seminar, 1975.

附　　錄

附　錄

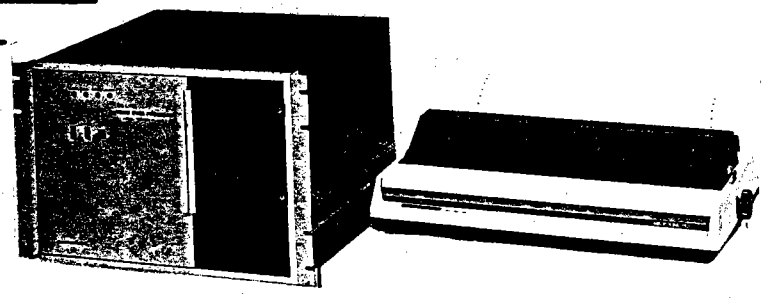
贊助單位芳名錄

單　　位	金額(新台幣元)	備　　註
國家科學委員會	50,000	
中華顧問工程司	10,000	
中興工程顧問社	6,000	
中華民國港埠服務社	6,000	
台灣漁業技術顧問社	6,000	
台灣治水工業股份有限公司	6,000	
宜大港灣股份有限公司	6,000	
凌克港灣股份有限公司	10,000	
中華工程股份有限公司	6,000	
中國航運股份有限公司	10,000	
震生機械有限公司	6,000	
祥益實業有限公司	10,000	
益鼎工程股份有限公司	6,000	
柏林股份有限公司	6,000	
欽岳建設股份有限公司	6,000	
長榮國際公司	10,000	
總　　計	160,000	

海上電機株式会社

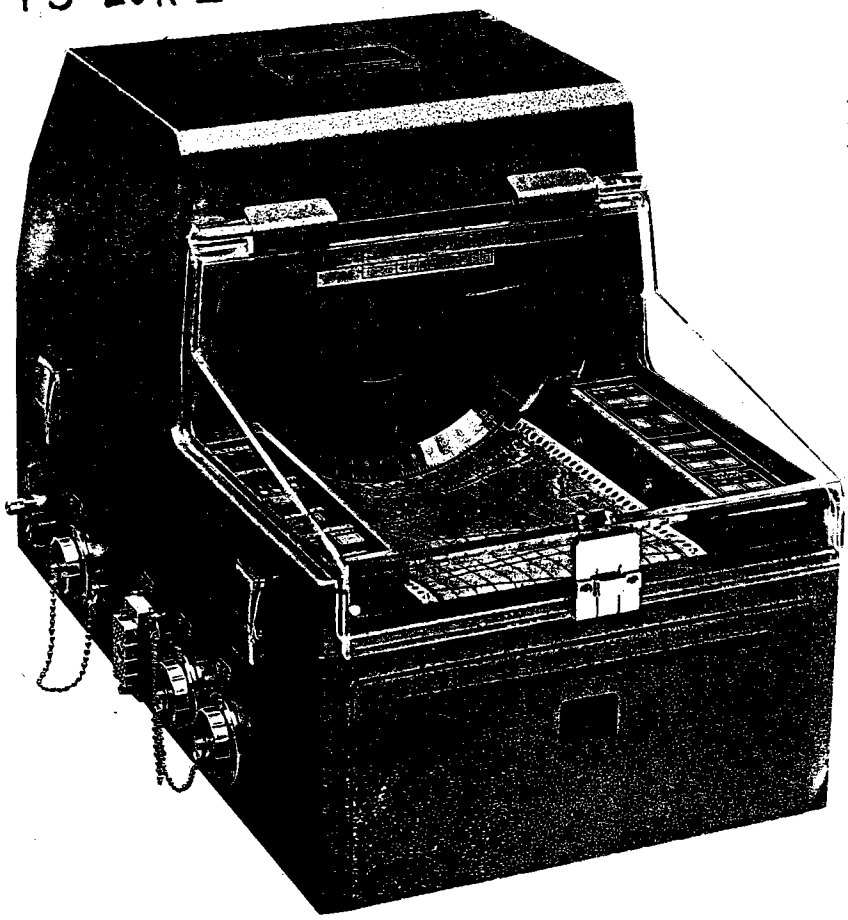
新產品

波浪資料處理裝置
WD-420型



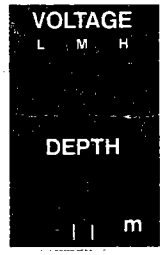
本裝置可配合海上電機原出品之超音波波高計使用

精密小型音響測深儀
PS-20R型



特點：

※水深值以LCD顯示



※可連接印字機使用

※具RS 232C界面輸出

台灣總代理：祥益實業有限公司
SHINE INDUSTRIAL CO., LTD.
台北市杭州南路一段23號二樓之一 TEL:(02)3411131(三線)
TLX:27479 SHINECO FAX:(02)3218303

⊙本公司技術部擁有多名優秀之軟、硬體工程師，隨時提供最佳服務⊙

⊙詳細型錄歡迎來函索取⊙