

2008 年臺灣港埠因應航運發展 趨勢研討會論文集



主辦單位：交通部運輸研究所

協辦單位：長榮大學

中 華 民 國 97 年 9 月

2008年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會 議程表

日期： 97 年 9 月 16 日(星期二)

時 間	講 題	主講人	主持人
09:20~09:50	報 到		
09:50~10:00	開幕與貴賓致詞		黃德治 所長 交通部運輸研究所
10:00~11:00	港口地位指標建立之芻議	郭塗城 主任 長榮大學航運管理系	
11:00~12:00	我國港口之發展與轉型	陳春益 教授 長榮大學航運管理系	林 光 副校長 海洋大學
12:00~14:00	午 餐		
14:00~14:50	船舶大型化對航商船舶佈署之影響	楊正行 副協理 陽明海運集團	謝明輝 局長 高雄港務局
14:50~15:40	船舶大型化對我國港口競爭態勢之影響	戴輝煌 主任 高雄海洋科技大學 航運管理系	王俊友代局長 臺中港務局
15:40~15:50	休 息		
15:50~16:40	航商在港埠承租碼頭之規模經濟研究－以臺中港為例	謝幼屏 研究員 交通部運輸研究所	王鐘雄 主任 開南大學 物流與航運管理系

2008 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會論文集

目 錄

港口地位指標建立之芻議.....	1-1
主講人：郭塗城 主任	
長榮大學航運管理學系	
我國港口之發展與轉型.....	2-1
主講人：陳春益 教授	
長榮大學航運管理學系	
船舶大型化對航商船舶佈署之影響.....	3-1
主講人：楊正行 副協理	
陽明海運集團	
船舶大型化對我國港口競爭態勢之影響.....	4-1
主講人：戴輝煌 主任	
高雄海洋科技大學航運管理學系	
航商在港埠承租碼頭之規模經濟研究－以臺中港為例.....	5-1
主講人：謝幼屏 研究員	
交通部運輸研究所港研中心	

2008 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會論文集

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.ihmt.gov.tw (中文版 > 中心出版品)

電 話：(04) 26587176

出版年月：中華民國 97 年 9 月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 220 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所港灣技術研究中心網站

2008
年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會論文集

交通部運輸研究所

港口地位指標建立之芻議

郭塗城* 周明道**

摘要

長久以來港口研究普遍以港口競爭力或港口經營策略為主題，港口地位之探討研究尚未受到重視，目前尚無港口地位研究報告，港口地位是主觀條件與客觀條件綜合反應的結果，主觀條件如港口設施、經營方式、管理制度、自由化程度、及資訊化程度，客觀條件如海運市場變化導致之航商營運策略改變及航商對港口的評價，港口地位因為是主觀條件與客觀條件綜合反應的結果而成為港口實力的表徵，由於港口地位之研究有助於港口實力變化及產生變化原因之探討分析，因而港口地位之研究是港口發展策略擬定之先期工作。

港口地位是抽象的主觀認知，由於缺乏相關研究以致尚無港口地位判定依據或判定結果可供參考，本文嘗試建立量化港口地位指標，依據腹地貨源充沛程度、航線航班綿密程度、港口可及性、及具轉運優越性準則提出四個港口地位指標，分別為全球裝卸量佔有比率、港口連結能力、大型船舶艘次比重、及樞紐能力，限於時間，本文僅就全球裝卸量佔有比率及港口連結能力做為範例按實際資料計算指標值。

關鍵詞：港口、港口地位、港口連結能力、樞紐能力

A Rudimentary Proposal for the Establishment of Port Status Indexes

Tu-Cheng Kuo, Ming-Tao Chou

ABSTRACT

Port Competitiveness and port operational Strategies have been the popular port research topics. Port status, however, has not earned enough attention of port researchers. So far, no such paper is presented. Port status is determined by objective conditions and subjective conditions. The objective conditions refer to port facilities,

* 長榮大學航運管理學 副教授兼系主任

** 長榮大學航運管理學系 助理教授

operational mechanism, administrative hierarchy, freedom of operations, and extent of the implementation of electronic data interchange, The subjective conditions refer to ship-owner's response to changes in marine market as well as to the ship-owner's appraisal of the port. Being the effects of objective conditions and of subjective conditions, port status stand for port attractiveness and port strength. The port status investigation arms to deal with the magnitude and the cause of changes of port strength. Therefore, port status investigation is a task to be taken previous to port development alternatives evaluation,

Port status is an abstractive concept. Due to lack of reference, there is none to refer either of the index definition or of the results finished by others so far. This paper attempts to establish some indexes to reflect port status. Four criteria including abundance of cargo of hinterland, frequency of routes and voyages, accessibility of port, and excellence of becoming a transshipment depot are used to guide the generation of indexes. Four indexes are proposed accordingly, namely worldwide marine market share ratio, port connection intensity, ratio of huge vessels, and attractiveness of transshipment. Because of time limitation, this paper only presents the calculation of the first two indexes as examples.

Key Words: *port, port status, port connection intensity, attractiveness of transshipment*

一、前言

一般港口研究的主題普遍以港口競爭力或港口經營策略為研究主題，港口地位之探討研究則尚未受到重視，目前尚無相關研究報告，雖然截至目前港口地位之研究未受重視但不意味港口地位之研究不重要。

「地位」一辭頗為抽象，就由於它是抽象的觀念，地位高低的判定一直以來多是主觀認知的比較判斷，以個人社會地位之認定為例，一個人的社會地位之認定乃是判定者對判定對象之瞭解及判定者主觀價值衡量之結果，鮮少判定者採用客觀數據衡量判定對象之社會地位，也因為地位之判定是主觀認知的比較判斷，地位之判定隨人而異，不同的觀察角度或不同的價值標準都可能產生不同的地位認定。

「港口地位」與「地位」相同，都是抽象的主觀認知，由於缺乏相關研究以致尚無港口地位判定依據或判定結果可供參考，僅在民國九十一年交通部貨運政策白皮書中海運篇曾經提及，意思大略為若干原因可能削弱臺灣港口之國際地位使臺灣港口淪為支線港口，海運白皮書撰稿者僅約略以幹線港

口與支線港口區別港口地位，並未針對港口地位的判定準則或分類標準加以探討。

為減少主觀認知對港口地位判定所產生之模糊性，某些足以反應港口重要性或實力的客觀且具體量化衡量指標乃有需要，客觀且具體量化衡量指標之優點在於不同港口之地位判定標準一致，不同判定者不再因個人主觀認知而產生不同之港口地位判定，本文目的即在定義客觀且具體量化之港口地衡量指標。

二、港口地位衡量準則

港口地位可以視為港口重要性的表徵，港口重要性愈大則港口地位愈高，反之亦然，因此，瞭解港口如何顯得重要是分析港口地位的首要工作，由於港口重要性與港口地位一樣缺乏研究成果可供參考，本研究依常識判斷列舉港口之所以顯得重要的原因如下：

1.腹地貨源充沛

腹地貨源充沛之所以重要在於它可以提供灣靠船舶符合航線經濟的裝卸量，就因為貨源充沛使得航商在航線規劃時不能忽視港口的存在而顯出港口的重要地位，腹地貨源愈充沛愈顯港口的重要性。

2.航線網密佈，航班頻仍

港口透過航線與其他港口連結，航線愈多及航班愈頻密愈使港口無遠弗屆之能力愈大，航線愈多及航班愈頻密不僅提供進口及出口貨物省時且省成本之直運機會，也提供出口貨主在信用狀日期及生產時程限制下更多之船期選擇，綿密的航線與航班不僅讓港口可以鞏固其經濟腹地內的貨源，尚可吸引經濟腹地外的貨物經由該港口進出口，由此可知，航線及航班是否綿密最終攸關貨主之港口選擇而顯出港口的重要性。

3.港口可及性良好

在船舶大型化浪潮下大型貨櫃船將減少停靠港口，大型貨櫃船選擇停靠之港口對航商而言必定具某種重要性，港口不受大型貨櫃船青睞的原因或許由於設施規格不符使用要求或由於貨源不足，港口在船舶大型化趨勢下仍能符合航商之需求更顯示出其符合潮流發展之重要性。

4.具轉運優越性

轉運優越性容易打造成樞紐中心，是發展轉口業務的基本條件，新加坡港即是例子，新加坡港鄰近地區港口現代化不足，成就新加坡港的樞紐

地位，一個樞紐港口因轉運便利而受航商重視，自然顯出港口的重要性。

上述港口顯得重要的原因可以轉化成港口地位衡量指標，就腹地貨源充沛而言，港口裝卸量反應腹地貨源充沛程度，港口裝卸量可以做為港口地位衡量指標，但由於單一港口裝卸量的變化不足以論斷該港口地位變化，為週延計，應將其他主要港口裝卸量的變化納入考慮，因此，以全球主要貨櫃港口裝卸量總和為基準計算之裝卸量佔有比率可視為港口地位衡量指標。

就航線與航班而言，突顯航線及航班綿密程度的港口連結能力可視為港口地位衡量指標，此外，由於港口地位大小有別，一個港口之航線連結之港口愈大其港口連結能力便愈大，反之亦然，因此，除航線所連結之港口之大小亦應納入考慮。

就港口可及性而言，港口之重要貴在其能滿足大型船舶之設施及作業量要求，這種因船舶大小差異顯現的航商對港口重要性評價可以由進港大型貨櫃船艘次佔進港貨櫃船總艘次比重衡量，因此，大型船舶艘次比重可以做為港口地位衡量指標，此指標存在的問題是多大的船舶才視為大型船舶尚無定論，解決之道可以由全球貨櫃船舶大小分配研判，仿交通工程設計標準之決定方式取第十或第十五百分位數以內之船舶為大型船舶。

就轉運優越性而言，區位優越不是樞紐港口形成的唯一因素，港口作業成本是樞紐港口能否形成的另一個重要因素，在區位優越及港口作業成本相對低廉情況下可能造就一個港口成為樞紐港口，其特色是轉口業務量大及轉口量佔裝卸量總和之比重也大，因此，若將轉口量比重視同港口之樞紐能力用以突顯港口轉運功能與實力的港口地位衡量指標堪稱恰當。

三、港口地位衡量指標

依據前述港口地位衡量準則研擬代表性指標如下。

1. 全球裝卸量佔有比率

裝卸量佔有比率之計算需選擇一個基準量，基準量可以是全球主要港口貨櫃裝卸量總和，例如前三十大或五十大港口貨櫃裝卸量總和做為基準，以主要港口貨櫃裝卸量總和為基準之優點是可以經由許多報導取得，就資料蒐集而言，可以說是資料取得容易，缺點是代表性不足，事實上，以全球所有港口貨櫃裝卸量總和為基準較為精確，雖然全球所有港口貨櫃裝卸量資料整理較為費事，但並不困難，因此，裝卸量佔有比率採全球所有港口貨櫃裝卸量總和為基準，其定義如式(1)。

$$\rho_{vol,j} = \frac{vol_j}{Vol} \dots\dots\dots(1)$$

式中 $\rho_{vol,j}$: j 港口之裝卸量佔全球裝卸量之比率

vol_j : j 港口之年裝卸量(TEU)

Vol : 全球裝卸量

2.港口連結能力

如前港口地位衡量準則之航線及航班所述，航線、航班頻度、及港口大小是港口連結能力關鍵因素，一個港口的連結能力是以經過該港口之所有航線所彎靠港口之裝卸量佔有比率總和表示，將經過該港口的所有航線按彎靠港口裝卸量佔有比率及航班數加總即為該港口之連結能力，定義如式(2)。

$$\rho_{rou,j} = \sum_{c \in C_j} \sum_{r \in R_{c,j}} \sum_{k=1}^n \rho_{vol,k} \times q_{c,r,k} \dots\dots\dots(2)$$

式中 $\rho_{rou,j}$: j 港口之港口連結能力

C_j : 停靠 j 港口之貨櫃航商形成之集合

$R_{c,j}$: j 港口、 c 貨櫃航商所有航線形成之集合

$q_{c,r,k}$: c 貨櫃航商之 r 航線停靠 k 港口之頻度(航次/週)

3.大型船舶艘次比重

如前港口地位衡量準則之港口可及性所述，大型船舶所需港口設施規格標準及貨源門檻均較小型船舶高，在船舶大型化趨勢下，能夠吸引大型船舶停靠的港口表示其發展與世界潮流同步而顯示其重要性，這意指大型船舶艘次比重一方面顯示港口設施可以滿足大型船舶之設施要求，另一方面顯示港口具足夠貨源可以滿足大型船舶之貨源門檻，因此，大型船舶艘次比重做為港口地位衡量指標以突顯港口可及性應屬恰當，定義如式(3)。

$$\rho_{ulvsl,j} = \frac{q_{ulvsl,j}}{q_{vsl,j}} \dots\dots\dots(3)$$

式中 $\rho_{ulvsl,j}$: j 港口之大型船舶艘次比重

$q_{ulvsl,j}$: j 港口之大型船舶艘次

$q_{vsl,j}$: j 港口之到港船舶艘次總和

4. 樞紐能力

如前港口地位衡量準則之由樞紐能力所述，除區位因素外，港口作業成本亦是影響轉口量多寡的重要因素，航商通常針對港口區位及港口作業成本通盤考慮而後選擇轉運基地，因此，港口的貨櫃轉運比重恰足以反應航商對該港口區位優越性及港口作業成本的綜合評價，一個具轉運優越性的港口必然有較大機會被航商選為轉運基地，其結果是，該港口的貨櫃轉運比重相較不具轉運優越性的港口為高而表現出其較佳的樞紐能力，港口樞紐能力之定義如式(4)。

$$\rho_{trans,j} = \frac{vol_{trans,j}}{vol_j} \dots\dots\dots (4)$$

式中 $\rho_{trans,j}$: j 港口之樞紐能力

$vol_{trans,j}$: j 港口之年貨櫃轉口量(TEU/年)

vol_j : j 港口之年貨櫃裝卸量(TEU/年)

四、港口地位衡量指標計算範例

本節應用實際資料計算前節定義之港口地位指標，限於時間，僅以全球裝卸量佔有比率及港口連結能力為計算範例。

1. 全球裝卸量佔有比率計算

全球裝卸量佔有比率之計算除需知到各別港口裝卸量外，尚需知道全球裝卸總量，這類資料可由 Containerization International Yearbook 整理獲得，全球裝卸總量之計算可以由全球港口貨櫃裝卸量加總或由全球國家貨櫃裝卸量加總獲得，由於國家數遠少於港口數，因此，依國家貨櫃裝卸量加總較為方便省事，表 1 即是依國家別計算 2003 至 2006 之全球貨櫃裝卸總量。表 2 是以表 1 計算之全球貨櫃裝卸總量做為基準計算全球主要港口之貨櫃裝卸佔有率，表 2 顯示如下訊息：

- (1) 以排名論斷港口地位顯得遲敦，貨櫃裝卸佔有率較能靈敏反應港口地位變化，以上海港為例，2003 至 2006 均排名第三，若以排名論斷港口地位則上海港四年期間地位沒改變，但若以貨櫃裝卸佔有率論斷則上海港地位在四年期間逐年提高。
- (2) 高雄港 2003 至 2006 期間雖然維持排名不變，但貨櫃裝卸佔有率卻逐年下滑，基隆港則是排名與貨櫃裝卸佔有率雙雙下滑，臺中港因不在表 2

中，依貨櫃裝卸佔有率判定的港口地位無從論斷。

(3) 釜山港貨櫃裝卸佔有率逐年下滑，顯示其港口地位在下滑當中。

(4) 以貨櫃裝卸佔有率而論，所有大陸港口之地位正逐年提昇當中。

表 1 全球主要國家貨櫃裝卸量

(單位：TEU)

國 家	年 期			
	2003	2004	2005	2006
China	61,898,336	74,640,144	87,245,263	84,688,314
USA	32,689,484	35,012,851	38,497,639	40,875,464
Singapore	18,441,000	21,311,000	23,192,200	23,538,580
Hong Kong	20,440,000	21,984,000	22,601,630	23,538,580
Japan	15,055,696	15,037,464	17,055,082	16,274,198
Korea	13,049,634	14,299,364	15,113,275	15,711,409
Germany	10,843,452	12,457,706	13,598,987	15,052,761
Malaysia	10,210,145	11,234,389	12,197,750	13,419,053
Taiwan	12,088,743	13,026,377	12,791,429	13,102,015
UAE	6,955,202	8,061,838	9,851,709	10,967,048
Netherland	7,293,790	8,482,404	9,471,829	10,044,208
Spain	7,383,964	7,809,830	9,170,657	10,033,177
Italy	8,000,000 *	9,000,000 *	9,856,602	9,862,535
Belgium	6,482,443	7,292,942	7,889,994	8,672,392
UK	6,700,068	7,480,891	8,249,687	8,225,884
Brazil	4,230,474	5,058,622	5,652,149	6,304,849
India	3,016,814	4,266,810	4,982,092	6,189,794
Australia	4,753,428	3,129,348	5,191,013	5,689,444
Thailand	4232685	4,855,827	5,115,213	5,574,490
Egypt	37,415,912	1,422,236	4,031,114	4,916,111
Canada	3,631,072	3,928,147	4,103,424	4,309,162
France	3,686,983	3,947,010	4,000,647	4,004,948
Saudi Arabia	2,440,327	3,185,899	3,732,706	3,919,027
Indonesia	6,176,982	5,686,598	5,503,176	3,740,392
Turkey	2,377,295	2,942,339	3,174,077	3,647,667

2008 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會 民國 97 年 9 月
臺中 臺灣

國 家	年 期			
	2003	2004	2005	2006
Philippine	3488,471	3,673,301	3,633,559	3,595,613
South Africa	2,378,881	2,675,342	3,111,121	3,552,198
Panama	1,991,660	2,428,762	3,063,832	3,383,489
Srilanka	1,989,354	2,220,673	2,455,297	3,079,132
Vietnam	1,904,939	2,138,777	2,537,487	2,999,646
Maxico	1,893,791	1,905,944	2,144,345	2,679,686
Oman	2,264,828	2,513,546	2,746,584	2,620,363
Russia	960,142	1,367,987	1,804,410	2,325,885
Jamaica	1,137,798	1,360,823	1,671,820	2,160,408
Chile	1,250,128	1,473,542	1,804,236	2,126,811
Canary	1,417,148	1,209,677	1,660,341	1,904,138
Israel	1,548,080	1,807,907	1,712,339	1,773,594
Greece	1,908,121	1,877,859	1,779,030	1,769,098
Argentina	1,025,065	1,251,805	1,490,372	1,757,990
Puerto Rico	1,889,170	1,671,273	1,727,389	1,729,294
New Zealand	1,520,592	1,814,840	1,803,195	1,717,703
Pakistan	787,659	1,101,539	1,686,355	1,698,800
Malta	1,347,539	1,515,423	1,382,410	1,532,920
Iran	1,090,212	1,220,700	1,325,643	1,528,518
Colombia	995,203	1,073,081	1,236,121	1,510,744
Bahama	1,037,879	1,184,800	1,211,500	1,483,000
Finland	1,162,400	1,308,080	1,312,305	1,401,105
Sweden	858,320	933,817	1,253,195	1,281,499
Venezuela	582,789	920,884	1,120,492	1,218,066
Peru	700,000 *	800,000 *	991,881	1,085,025
Iceland	869,607	924,914	973,257	1,065,139
總 計	311,657,323	347,929,332	389,907,860	405,281,366

資料來源：Containerization International Yearbook 2008

註：*表因 Yearbook 資料缺漏而由作者推估之值

表 2 全球主要港口貨櫃裝卸量及海運市場佔有率

序 號	港口	2003 年		2004 年		2005 年		2006 年	
		量	率	量	率	量	率	量	率
1	Singapore	1,810	0.0581	2,060	0.0592	2,319	0.0595	2479	0.0612
2	Hong Kong	2,044	0.0656	2,198	0.0632	2,260	0.0580	2,353	0.0581
3	Shanghai	1,128	0.0362	1,455	0.0418	1,808	0.0464	2,171	0.0536
4	Shenzhen	1,081	0.0347	1,365	0.0392	1,619	0.0415	1,848	0.0456
5	Busan	1,040	0.0334	1,143	0.0329	1,184	0.0304	1,203	0.0297
6	Kaohsiung	884	0.0284	971	0.0279	947	0.0243	977	0.0241
7	Rotterdam	710	0.0228	828	0.0238	925	0.0237	966	0.0238
8	Dubai	516	0.0166	642	0.0185	761	0.0195	892	0.0220
9	Hamburg	613	0.0197	700	0.0201	808	0.0207	888	0.0219
10	Los Angeles	717	0.0230	732	0.0210	748	0.0192	846	0.0209
11	Qingdao	423	0.0136	513	0.0148	630	0.0162	770	0.0190
12	Long Beach	465	0.0149	577	0.0166	670	0.0172	729	0.0180
13	Ningbo	277	0.0089	400	0.0115	520	0.0134	706	0.0174
14	Antwerp	544	0.0175	606	0.0174	648	0.0166	701	0.0173
15	GuangZhou	276	0.0089	330	0.0095	468	0.0120	660	0.0163
16	Port Klang	484	0.0155	524	0.0151	571	0.0147	632	0.0156
17	Tianjin	301	0.0097	381	0.0110	480	0.0123	595	0.0147
18	NewYork	406	0.0131	447	0.0129	479	0.0123	509	0.0126
19	Tanjung Pelepas	346	0.0111	402	0.0116	417	0.0107	477	0.0118
20	Bremen/ Bremerhaven	318	0.0102	344	0.0099	373	0.0096	445	0.0110
21	Laem Chabang	304	0.0098	352	0.0101	376	0.0097	412	0.0102
22	Xiamen	233	0.0075	287	0.0083	334	0.0086	401	0.0099
23	Tokyo	331	0.0106	335	0.0097	351	0.0090	366	0.0091
24	Tanjung Priok	313	0.0101	359	0.0103	328	0.0084	328	0.0081
25	Algeciras	251	0.0081	293	0.0084	317	0.0082	325	0.0080
26	Dalian	167	0.0054	221	0.0064	265	0.0068	321	0.0079
27	Yokohama	250	0.0080	271	0.0078	287	0.0074	319	0.0079
28	Jawaharlal Nehru	226	0.0073	237	0.0068	266	0.0068	329	0.0081
29	Colombo	195	0.0063	222	0.0064	245	0.0063	307	0.0076
30	Felixstowe	250	0.0080	270	0.0078	270	0.0069	300	0.0074

2008 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會 民國 97 年 9 月
臺中 臺灣

序 號	港口	2003 年		2004 年		2005 年		2006 年	
		量	率	量	率	量	率	量	率
31	Jeddah	177	0.0057	242	0.0070	283	0.0073	296	0.0073
32	Gloia Touro	314	0.0101	326	0.0094	316	0.0081	290	0.0072
33	Nogoya	207	0.0067	215	0.0062	249	0.0064	276	0.0068
34	Manila	256	0.0082	269	0.0078	266	0.0068	272	0.0067
35	Port Said	150 *	0.0048	160 *	0.0046	162	0.0042	268	0.0066
36	Valencio	199	0.0064	214	0.0062	240	0.0062	261	0.0064
37	Santoa	166	0.0053	188	0.0054	226	0.0058	244	0.0060
38	Kobe	204	0.0066	217	0.0063	226	0.0058	241	0.0060
39	Oakland	192	0.0062	204	0.0059	227	0.0058	238	0.0059
40	Salalah	200	0.0064	222	0.0064	249	0.0064	238	0.0059
41	Durban	151	0.0048	171	0.0049	195	0.0050	233	0.0058
42	Ho Chi Minh	147	0.0047	167	0.0048	191	0.0049	232	0.0057
43	Barcelona	166	0.0053	188	0.0054	207	0.0053	231	0.0057
44	Osaka	186	0.0060	200	0.0058	209	0.0054	223	0.0055
45	Vancouver BC	153	0.0049	166	0.0048	178	0.0046	220	0.0054
46	Savannah	152	0.0049	166	0.0048	190	0.0049	216	0.0053
47	Kingstone	112	0.0036	136	0.0039	167	0.0043	215	0.0053
48	Le Haver	198	0.0064	213	0.0061	211	0.0054	213	0.0053
49	Keelung	200	0.0064	207	0.0060	208	0.0053	212	0.0053
50	Tacoma	173	0.0056	179	0.0052	208	0.0054	208	0.0051
51	Virginia	184	0.0059	180	0.0052	198	0.0051	204	0.0051
52	Melbourne	172	0.0055	191	0.0055	186	0.0048	203	0.0050
53	Seattle	148	0.0048	177	0.0051	206	0.0053	198	0.0049
54	Colombo	195	0.0063	222	0.0064	197	0.0051	188	0.0046
55	Yontol	50 *	0.0016	60 *	0.0017	81	0.0021	177	0.0044
56	Gwangyang	118	0.0038	132	0.0038	144	0.0037	176	0.0044
57	Khor Fakkan	44	0.0047	181	0.0052	192	0.0049	173	0.0043
58	San Juan	188	0.0061	166	0.0048	172	0.0044	172	0.0043
59	Ganoa	180	0.0058	162	0.0047	162	0.0042	165	0.0041
60	Zeebrugge	101	0.0032	119	0.0034	140	0.0036	166	0.0041
61	Buenose Alres	89	0.0029	113	0.0033	137	0.0035	162	0.0040
62	Sydeny	127	0.0041	137	0.0040	144	0.0037	162	0.0040

序 號	港口	2003 年		2004 年		2005 年		2006 年	
		量	率	量	率	量	率	量	率
63	Houston	124	0.0040	143	0.0041	159	0.0041	160	0.0040
64	Southampton	137	0.0044	144	0.0041	137	0.0035	160	0.0039
65	Morsazlok	100 *	0.0032	110 *	0.0032	132	0.0034	148	0.0037
66	Freoport	105	0.0034	118	0.0034	121	0.0031	146	0.0036
67	Bangkok	105	0.0034	131	0.0038	134	0.0035	145	0.0036
68	St Peterburg	90 *	0.0029	100 *	0.0029	112	0.0029	144	0.0036
69	Ambarli	75	0.0024	107	0.0031	118	0.0030	144	0.0036

資料來源：Containerization International Yearbook 2008

註：1) *表因 Yearbook 資料缺漏而由作者推估之值

2) 各年期欄下文字「量」表裝卸量，單位為萬 TEU

3) 各年期欄下文字「率」表各港裝卸量佔全球裝卸量比率。

2.港口連結能力

港口連結能力之計算遠較不若全球裝卸量佔有比率之計算困難，困難在於必須知道有多少公司經營之航線彎靠該港口，其次，也必須知道彎靠該港口的航線尚停靠那些港口，唯有如此，才能將彎靠該港口之航線之所有停靠港口的貨櫃裝卸量佔有比率逐一加總，目前，並無出版品登錄各船公司經營之航線及各航線彎靠港口，唯一方法是上船公司網站蒐集航線及航線彎靠港口資訊。本文擬以全球前 25 大貨櫃船公司為對象，但因搜尋費時，僅完成 OOCL, Yangming, Wanhai, Evergreen, NYK, COSCO, CSCL, MOL, Maersk, MISC, HapagLloyd, PIL 等公司之資料蒐集，根據蒐集所得資料計算港口連結能力如表 3。表 3 中排名在前港口之連結能力指標值大體上不脫離先驗認知，其中較不尋常的是寧波港指標值高於排名在前的高雄港及釜山港，另一不尋常的是天津港之連結能力指標值僅為 0.116，或許是彎靠天津港的公司尚未計入，或是港口名稱誤植以致搜尋不到天津港，此點需進一步瞭解。

表 3 亞太主要港口連結能力指標

序號	港口	連結能力	航線數	港口數
1	Keelung	6.592	77	518
2	Taichung	2.540	36	243
3	Kaohsiung	19.726	225	1,431
4	Hong Kong	39.740	354	2,686
5	Shenzhen	14.057	128	1,048
6	Xiamen	8.144	81	539
7	Ningbo	21.568	171	1,309
8	Shanghai	37.087	283	2,037
9	Qingdao	10.070	95	665
10	Tianjin	0.116	2	28
11	Pusan	15.811	181	1,322
12	Osaka	5.041	53	422
13	Yokohama	6.745	82	595
14	Tokyo	10.969	116	911
15	Singapore	51.896	423	2,527

五、結語

1. 依據客觀數據計算量化港口地位指標是可能的，量化的港口地位指標有一致的計算標準可以避免主觀研判無法論斷的地位變化程度問題。
2. 本文範例顯示全球裝卸量佔有比率做為港口地位指標遠比港口排名來得敏感，說明就港口地位衡量指標而言全球裝卸量佔有比率優於港口排名。
3. 本文研議之港口地位指標是根據既成事實的資料計算，但也可用以預判港口地位變化方向及變化程度，例如，一旦知道某家公司某一航線將改變靠泊港口，則新航線與舊航線港口之港口連結能力可以根據航線彎靠港口變化進行調整，如果進一步能夠估算航線櫃量轉移變化，則新航線與舊航線港口之裝卸量佔有比率亦可隨之修正。同理，如果某家公司宣稱其大型船舶將投入某一航線營運，則航線彎靠港口之可及性指標便可以隨之調整。

我國港口之發展與轉型

陳春益*、周宏彥**

摘要

我國港口在我國經濟發展過程扮演相當重要之角色，除有效協助國內廠商進出口貨物，亦協助航商從事貨櫃轉運作業。然因在發展上面臨一些課題，如未能與大陸港口有效串連，以致港口競爭力有顯著下滑之趨勢。本研究建議我國港口未來朝向「強化海運樞紐地位」、「開創永續發展港埠」發展，並據以發展為「貨櫃港」、「物流港」、「綠色港/生態港」、「知識港」等多功能之港口，以期港口永續發展。由於「綠色港/生態港」、「知識港」屬於較新的領域，建議產官學研共同研發、或進行示範計畫以利推動。

The Development and Transformation of Ports in Taiwan

Chuen-Yih Chen, Hung-Yen Chou

ABSTRACT

Ports in Taiwan play an important role in Taiwan's economic development. Not only can they help firms import or export goods more efficiently, but also they help carriers handle their transshipment containers. However, some issues facing by Taiwan's ports push them into a disadvantageous position while playing a port-competitive game. This paper makes an attempt to propose some future development guidelines for Taiwan's port, including enhancing functions of regional hub and creating ports with sustainable development capability. Basing on these two directions, Taiwan's ports will become a combination of Container Port, Logistics Port, Green/Eco-Port as well as Knowledge Port. Further studies or demo projects are needed to make these development directions accessible.

* 長榮大學航運管理學系 教授

** 長榮大學航運管理學系 助理教授

一、前言

我國海運之貨櫃運輸在全球航港界應佔有一席之地，不但擁有實力堅強的航商，如長榮海運、陽明海運、以及萬海航運等，亦有全球名列前茅的貨櫃港，如高雄港。不過，近年來我國港口貨櫃裝卸量之排名卻直直落，如高雄港之全球排名，在 1990 年代幾乎皆為第三名，但至 2000 年則降至第四名，之後雖有為「保五」、「保六」而戰，甚至去(2007)年貨櫃裝卸量超過一千萬 TEU，可是排名卻降至第八名，今年上半年則連降四名，落在十名之外，而成為第十二名[李錫銘，97 年]。此一發展趨勢是短期現象、抑或是我國港口已開始步入港口生命週期的衰退期？值得深思。

事實上，港口猶如產品、產業有生命週期，包括導入期、成長期、成熟期、以及衰退期等階段，而每個階段應有不同之經營策略(MacArthur & Levins, 1964)。相較大陸港口兩位數字之成長率，臺灣港口(如暫不考量尚未營運之臺北港)應屬成熟期，因此，其經營策略應有別於大陸港口之經營策略，值得加以探討。此外，1990 年代高雄港曾連續七年為全球第三大貨櫃港(1993~1999 年)，而基隆港亦曾是全球第八大貨櫃，但其意義為何？是否曾留下一些資產，亦是值得加以探討。

質言之，我國港口在發展上面臨一些課題，本文擬就此方面加以探討，並初擬因應策略，以供相關部門參考。此外，我國港口可區分為國際商港、國內商港、工業專用港、以及輔助港等，由於限於時間與人力，本文僅就國際商港加以探討。本文計分為五節，除第一節簡述本文之研究背景與目的外，第二節簡述我國港口發展概況，第三節則概述我國港口面臨之課題，第四節則初擬因應策略，有關本文之結論與建議則列於第五節。

二、我國港口發展概況

2.1 未貨櫃化階段

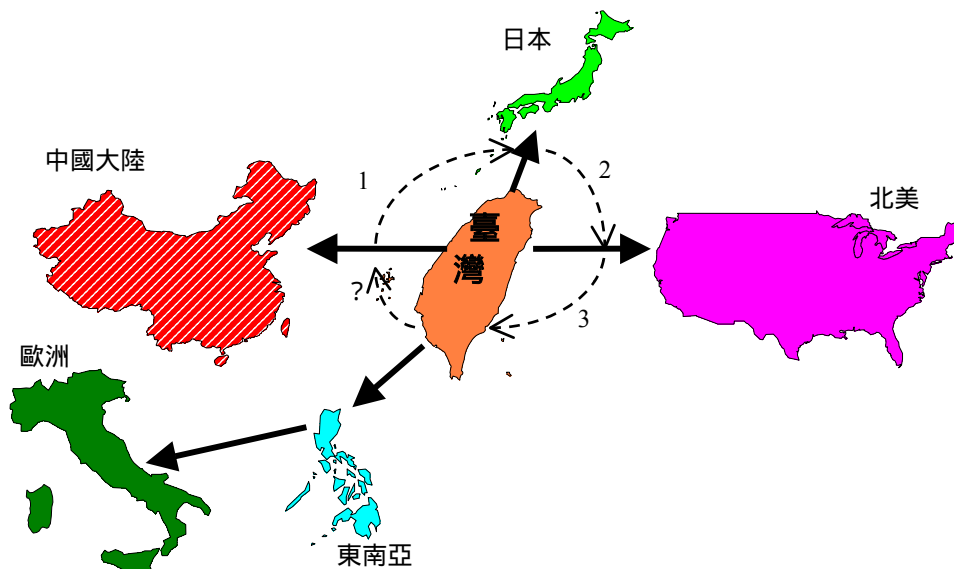
百年來，臺灣出口貨物之主要流向，有一巧合現象，即由西順時鐘循環(圖 1)。日治時代以前，主要乃「向西運」至中國大陸；日治時代主要為「向北運」至日本；國民政府播遷後，主要出口國為北美而「向東運」，接著「向南運」經東南亞出口至歐洲，而使用之船舶歷經帆船、蒸汽船、以及機械動力船，乃至今日之貨櫃船。至於對應之港口，簡述如后：

1. 日治時代以前：該階段主要以大陸為出口地區而「向西運」，復受臺灣地形與當時內陸運輸不便之影響，其港口皆位於臺灣西部，而有所謂「一

府二鹿三艋舺」之港口設施。

2. 日治時代：該階段乃在日本藉馬關條約取得臺灣之後，主要以日本為出口地區而「向北運」，此外，日本為有效串連臺灣與東南亞而「向南運」，因此，該階段所運用之港口則有所謂「北基隆、南高雄」。
3. 國民政府時代：兩岸隔離四十年，斷了「向西運」之機會，但因增加美國出口地區而「向東運」，此外，國內為區域平衡發展，增闢臺中港，而有所謂「北基隆、中臺中、南高雄」之港口設施。

值得一提，由於海運之貨物多屬笨重，不適合多次搬運，因此，海運尚未貨櫃化之階段，港口以「起迄港」功能為主，我國港口亦不例外。



資料來源：[陳春益，民 94 年]

圖 1 臺灣港口不同階段之主要運送方向

2.2 貨櫃化之階段

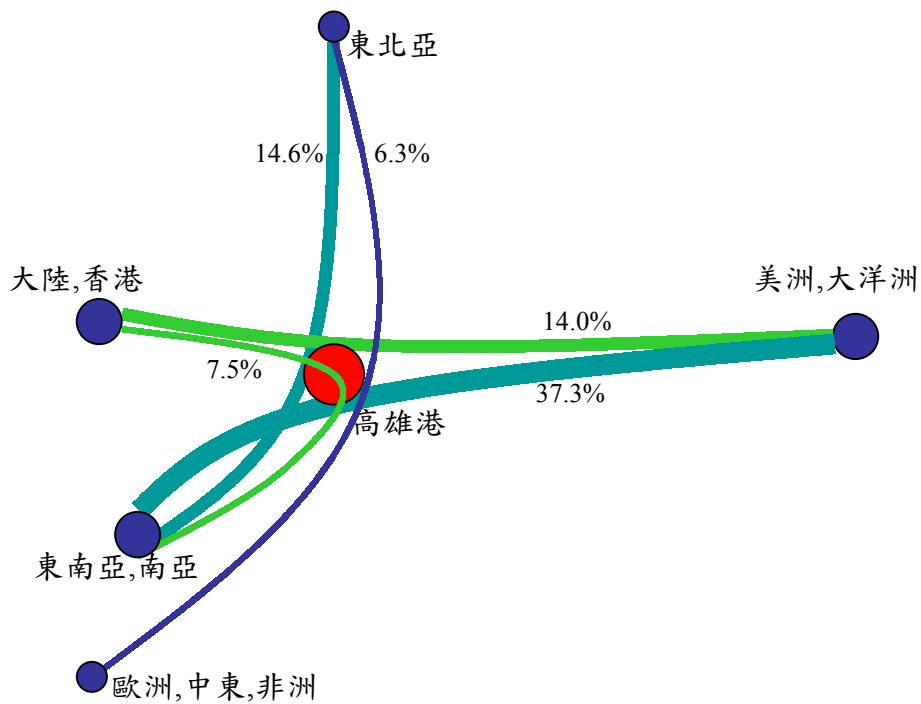
自 1966 年 4 月美國海陸公司(Sea-Land Service Inc.)正式開闢第一條國際貨櫃運輸航線後，全球正式步入貨櫃運輸時代。高雄港亦因應於 1970 年興建完成第一貨櫃中心，而正式成為『貨櫃港』，至於第二、三、四、五貨櫃中心則各於 1972、1981、1985、1996 年啟用或完工[交通部高雄港務局，民 96 年]。目前高雄港正積極興建第六貨櫃中心，該中心計興建 4 席貨櫃碼頭，設計水深 16 公尺，可供一萬 TEU 以上貨櫃船靠泊，預定民國 99 至 102 年

陸續完工營運。此外，鑑於基隆港港區腹地有限，亦另闢輔助港—臺北港，該港貨櫃中心將於明(2009)年元月先完成 2 席碼頭後正式營運，全部 7 席碼頭將於 2014 年全面完工啟用，屆時亦可灣靠一萬 TEU 以上的貨櫃船，後線貨櫃儲櫃區每年總吞吐量高達 400 萬 TEU 以上。易言之，我國自 1970 年完成高雄港第一貨櫃中心以來，歷經近四十年，仍持續配合貨櫃裝卸數量之增加、以及貨櫃船舶之大型化興建新的貨櫃中心，預期未來一、兩年一萬 TEU 以上貨櫃船可在臺北港或高雄港靠泊。

如前所述，海運之貨物多屬笨重，不適合多次搬運，因此，傳統上，港口多為「起迄港」，但貨櫃運輸改變了作業方式，復因船舶大型化，而有了「轉運港」之產生。如高雄港在 1980、1990 年代進出口貨物暢旺，復位於越太平洋航線、遠東歐洲航線、以及東亞近洋航線之交會點，故迅速兼具轉運港之功能，而成為全球第三大貨櫃港。自 2000 年以來，高雄港之轉口貨櫃佔貨櫃裝卸總量之比例更高達 50%，進一步觀察轉口貨櫃之起迄港(圖 2)，可發覺運用遠東歐洲航線進行轉運之數量並不多，主要為越太平洋航線與東亞近洋航線之轉運，如東亞南/美洲之貨櫃起迄對高達 37.3%，次之為東南亞/東北亞之貨櫃起迄對(14.6%)，但不容忽視為大陸與香港(華南)經高雄之轉運數量(或至美洲、或至東南亞)、以及東北亞轉至歐洲之轉運數量。相較高雄港，基隆港與臺中港轉口貨櫃佔其貨櫃裝卸總量之比例並不高，基隆港低於 10%，臺中港約為 25%，兩港皆為東北亞與東南亞間之轉口櫃為主(圖 3)。

惟自進入 2000 年，受到中國大陸諸多港口之興起，我國三大貨櫃港口之整體排名開始後退，如僅計 2000~2006 年間之排名變動(表 1)，高雄港下降 2 名，基隆港下降 22 名，臺中港則下降 29 名，預期未來數年排名會更大幅度之下降，如 2000~2008 年間，高雄港將由第 4 名降至第 12 名，下降幅度達 8 名，值得加以省思。

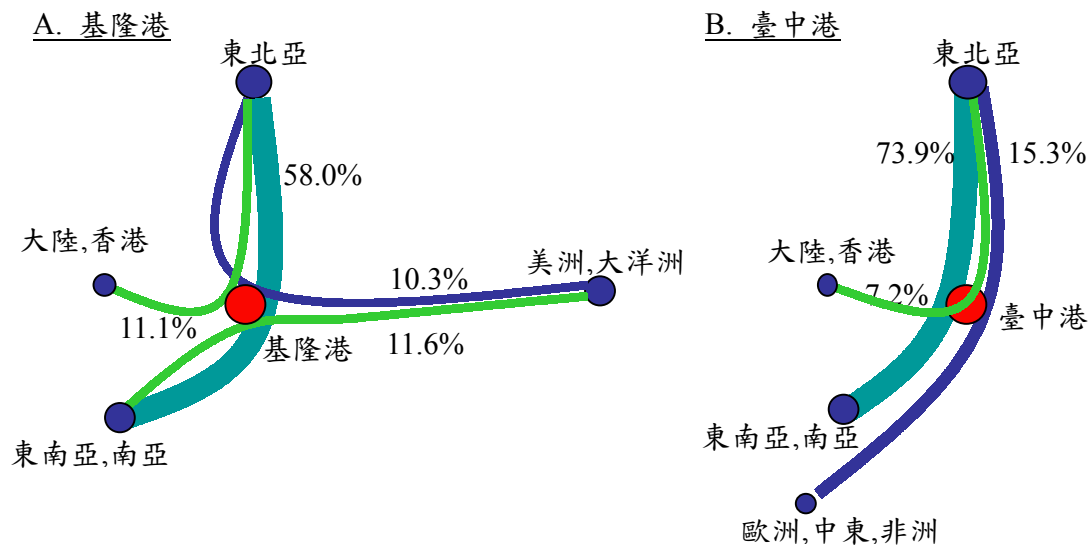
事實上，與我國經濟與地理條件相當的其他四小龍，其在 1980、1990 年各擁有一座世界級貨櫃港，如貨櫃裝卸量全球排名第一名的新加坡、第二名的香港、以及排在高雄港之後而為全球第四名或第五名的釜山。然在 2000 年代，該三座貨櫃港雖或多或少遭到大陸港口的衝擊，但其影響卻不如高雄港嚴重，如新加坡仍維持全球第一名，香港退居第三名，釜山則保持其第五名。為何 1980、1990 年代四港之發展大致相同，但 2000 年以後，高雄港之發展卻與其他三港大不同，本文將於下節加以探討。



註： 1. 僅繪轉運量佔總轉運量之比例超過 5% 之起迄對
2. 該年高雄港之轉口貨櫃約為 2,139,000 TEU。

資料來源：數據整理自[張徐錫，民 96 年]

圖 2 高雄港轉口貨櫃起迄對之分佈(2005 年)



註： 1. 僅繪轉運量佔總轉運量之比例超過 5% 之起迄對
2. 該年基隆港、臺中港之轉口貨櫃各約為 52,000 TEU，131,000 TEU。

資料來源：數據整理自[張徐錫，民 96 年]

圖 3 基隆港、臺港轉口貨櫃起迄對之分佈(2005 年)

表 1 我國港口貨櫃裝卸量在全球港口之排名

年度	高雄港	基隆港	臺中港	年度	高雄港	基隆港	臺中港	年度	高雄港	基隆港	臺中港
1980	4	14	—	1990	4	10	108	2000	4	27	49
1981	4	16	—	1991	3	8	80	2001	4	31	57
1982	5	15	—	1992	4	9	73	2002	5	31	59
1983	5	10	—	1993	3	12	76	2003	6	33	61
1984	4	8	—	1994	3	12	76	2004	6	39	67
1985	3	8	—	1995	3	13	69	2005	6	42	71
1986	3	11	—	1996	3	15	50	2006	6	49	78
1987	3	18	—	1997	3	17	43	2007	8		
1988	3	8	—	1998	3	25	48	排名比較 2000 ~2006	-2	-22	-29
1989	4	9	—	1999	3	26	43				

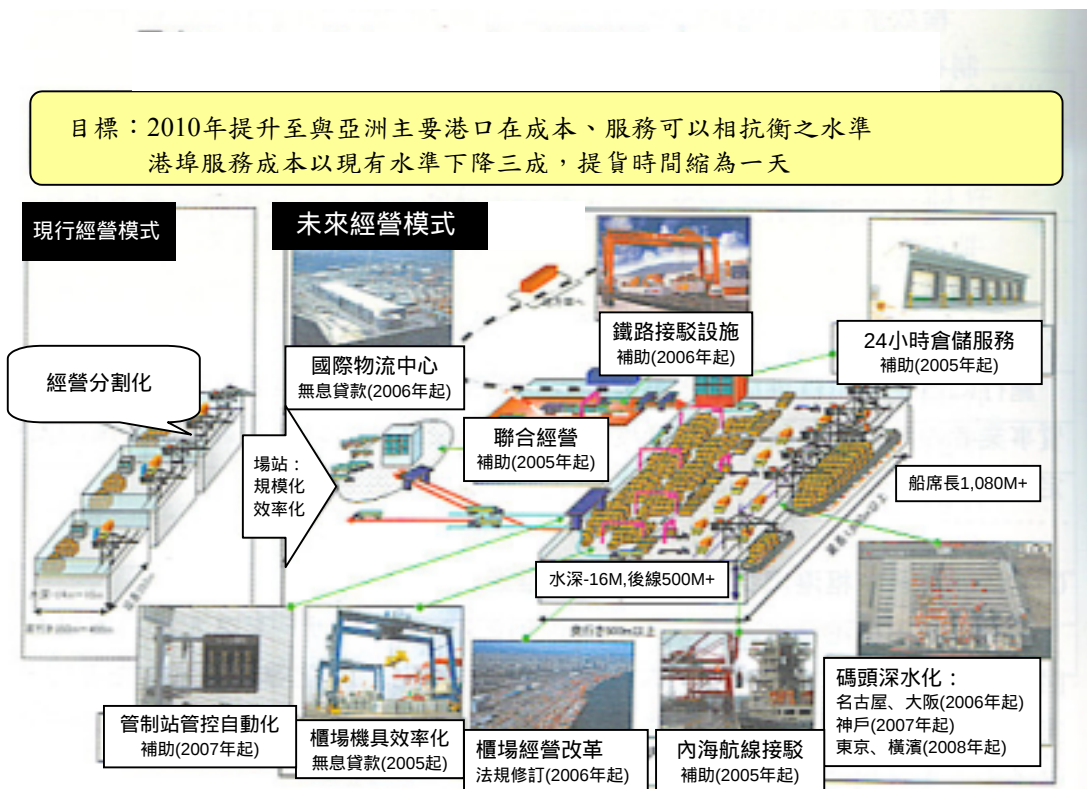
資料來源： 1.1980-1993：摘自歷年「世界港口集裝箱排名前 100 位」

2.1994-2007：摘自歷年 Containerisation International Year Book

三、面臨之課題

我國經濟體已步入成熟期，進出口之貨櫃量成長緩慢，唯賴增強轉運功能才能增加港口之貨櫃裝卸量。然增強轉運功能，必須強化我國港口競爭力，包括內部條件與外部條件之改造，內部條件之改造乃為提供高效率與自由化之整體作業環境，如近兩年日本極力推動樞紐港政策¹，即涵蓋倉儲物流、櫃場機具與營運管理、貨櫃碼頭(如深水化、規模化)、聯外交通、以及經營環境(如櫃場規模化)與體制等各項軟硬體設施(圖 4)，值得我國相關單位借鏡。至於我國港口外部條件之改造，則與兩岸通航方式密切相關，在兩岸通航未有效改善之前，我國港口正面臨無法「全方位」、「全航商」、「全功能」提供轉運功能之課題，亟待加以改善。至於何謂「全方位」、「全航商」、「全功能」，簡述如后：

¹ 日本推動樞紐港政策主要乃為提昇東京、橫濱、名古屋、大阪、神戶等港口之樞紐地位，加強服務其地方港，以期改善地方港以釜山、高雄等外國港口為樞紐港之現象。



資料來源：[日本國土交通省海事局，2008 年]

圖 4 日本樞紐港的推動構想

1. 「全方位」轉運：由於我國港口為遠東最東端港口之一，頗有利遠東與美洲間之轉運，即適於從事「東西」轉運；復位於東北亞/華北/華中、與東南亞之中點，亦適於從事「南北」轉運，此外，更可由東南亞延伸至歐洲、中東等地區，即從事東北亞/華北/華中、與歐洲/中東之轉運。易言之，我國港口可發展為「全方位」之轉運港，然受限於兩岸尚未全面三通，「東西」與「南北」轉運皆無法有效發揮，如高雄港之「東西」轉運目前以東南亞與美洲間之轉運為主，以及部分華南(香港、福州、廈門等)與美洲間之轉運(圖 2)；至於「南北」轉運則以東北亞與東南亞間之轉運為主，而大陸至歐洲/中東之轉運則無法展開，僅有少數之東北亞至歐洲/中東之轉運(圖 2)。

易言之，受限於兩岸未能全面通航，東南亞成為我國港口轉口櫃之主要來源，或「東西」轉運至美洲、或「南北」轉運至東北亞。然近年來東南亞港口之競爭力大幅提昇，未來經高雄港轉運之機會將會逐漸降低；再者，未來遠東至美東之貨櫃，不一定至美西再經陸運轉至美東，亦不一定經巴拿馬運河運至美東，而是經印度、蘇伊士運河再運至美東，預期印度貨源將會大幅增加，經蘇伊士運河至美東之航線將成為另一種選

項，屆時東南亞至美東之轉運港將是新加坡而不是高雄港。換言之，我國港口將會再流失部分「東西」轉運之機會，尤其是東南亞至美東之轉運機會。因此，如何固守東南亞與美洲間之「東西」轉運，甚至開創歐洲與華北/華中間之「南北」轉運，為一值得重視之課題。

2. 「全航商」轉運：目前，大陸對兩岸之通航議題乃以「一中」為架構，而且以沿海貿易權(Cabotage)限制非兩岸航商不得經營兩岸間之接駁航線、以及承攬兩岸間之貨物(包括轉運與非轉運之貨物)。此一限制雖保障兩岸航商之權益，但卻不利於非兩岸之國際航商以我國港口為基地，從事轉運以大陸為起/迄點之貨櫃，甚者，目前臺灣尚未開放大陸航商直接來臺租賃貨櫃碼頭，亦不利於大陸航商來臺進行轉運業務。易言之，如何開放更多航商直接從事兩岸間之貨櫃運輸(含貨櫃轉運)，以利強化我國港口之轉運功能為另一亟待解決之課題。
3. 「全功能」轉運：貨櫃港之轉運標的物主要為貨櫃(含空櫃與重櫃)，以及貨櫃所裝載的貨物(以下簡稱貨物)。就附加價值而言，由於貨物之轉運需進行拆裝/併裝、倉儲、理貨、或簡單加工等物流作業，故其附加價值高於重櫃，而重櫃之轉運又甚於空櫃。因此，先進國家之港口多以貨物轉運為追求目標，再次為重櫃轉運，而對空櫃轉運甚至給予種種之限制，如鹿特丹。但我國港口由於兩岸通航尚未全面開放，又「一中」之議題，因而，貨物與重櫃之轉運功能相當受限，尤其非兩岸間之貨物與貨櫃，如擬藉助境外航運中心國際貨櫃航線加以運送，則需依據大陸於 2002 年元月實施的「中華人民共和國國際海運條例」，貨物、貨櫃不得在高雄港轉運；但對空櫃而言，由於空櫃被認定屬於交通工具之一部份，故可利用兩岸間之所有航線加以運送，包括兩岸三地航線、境外航運中心兩岸航線與國際航線，故空櫃之轉運相當便利，而大陸為缺櫃地區，因此，相關單位如不加以注意，我國港口很可能轉運一些較無附加價值之空櫃，此與我國發展亞太運籌中心之原意相違，值得相關單位重視之課題。

如上所述，高雄港因兩岸尚無法全面通航，而無法有效發揮「全方位」、「全航商」、「全功能」之轉運功能，對我國港口外部條件之改造影響頗大，以下本文將針對此些課題初擬因應策略，以作為產官學研共同研商之參考。

四、因應策略之初擬

如前所述，我國貨櫃港在發展上有不錯之基礎，不但有效協助國內廠商進出口貨物，亦扮演亞太區域之轉運中心，協助航商從事貨櫃轉運作業。

然因兩岸通航因素，以致我國港口無法有效發揮「全方位」、「全航商」、「全功能」之轉運功能，因而港口之競爭力顯著下滑，如高雄港在 1990 年代穩坐全球第三大貨櫃港長達八年，僅 1990 年、1992 年為第四名，然自 2000 年就開始下滑。雖然貨櫃裝卸數量無法全然地代表港口的競爭力，但很現實的是，為何不到十年的光景，原僅新加坡、香港排名在高雄之前，現卻增加九個港口，其中包括上海、深圳、廣州、寧波與青島等五個大陸港口，而原來屬於四小龍的新加坡、香港、以及釜山(韓國)，僅香港與釜山排名下降，且僅下降一名，此一議題值得重視。

事實上，不同經濟體對港口之需求每每不同，如以出口為導向，且以勞力密集製造業為主，則對港口依存度頗高，如現在的大陸、或者 1980 年代的我國、以及韓國、香港、與新加坡等四小龍。然近年來，我國產業已朝向短、小、輕、薄之高單價產品發展，對港口之要求已是「質」甚於「量」，因而，貨櫃裝卸數量不再是衡量港口發展程度的唯一指標，而進一步是以港口之附加價值為衡量指標，甚至不以短期為考量基礎，而是考量港口是否朝向永續發展。如以增加附加價值、永續發展為衡量指標之港口，其基本理念應涵蓋下列三項：

1. 服務功能：不但考量交通之服務功能，亦需兼顧產業服務功能、以及生活服務功能。
2. 轉運標的物：港口以扮演起迄港其主要功能，但具競爭力之貨櫃港，則多兼具轉運功能，如前所述，轉運之附加價值，以空櫃為最低，次之為重櫃，較高者為貨櫃裡之貨物，最高者為營運貨櫃碼頭之專業知識。因此，轉運之標的物除貨櫃(含空櫃、與重櫃)之外，應追求附加價值較高之貨物，甚至是無形的「知識」。
3. 利益歸屬：近年來貨櫃港之經營頗為競爭，港口行銷每每以吸引航商灣靠為其要務，因而對港口之利益歸屬有時會產生混淆，是航商、貨主、或是當地居民、抑或是全民，而我國港口發展業步入成熟期，其利益歸屬應不在單單以航商、或貨主為主，而需依世界潮流 [吳明容，民 93 年；Holey, 1988]，考量居民之需求，如生態、親水等需求。

基於上述三項基本理念，建議我國港口未來應朝向「強化海運樞紐地位」、「開創永續發展港埠」兩項方向發展。所謂「強化海運樞紐地位」即持續強化『貨櫃港』、『物流港』之功能，簡述如后：

1. 『貨櫃港』：現階段我國港口除扮演起迄港之功能之外，亦兼具轉運港之功能，如基隆港、臺中港轉運東北亞與東南亞間之貨櫃(圖 3)，而高雄港業成為亞太轉運中心，轉口櫃之比例業超過該港貨櫃裝卸總量的 50%，然因地理位置、以及兩岸通航等因素，目前以東南亞與美洲間之轉運為主，未來如能有效串連華北、華中之港口，則很可能成為東北亞/華北/華中轉運至歐洲之轉運中心。如能成為東南亞至美洲(東西轉運)、以及東北亞/華北/華中轉運至歐洲(南北轉運)之轉運中心(圖 5)，則高雄港即可成為『全方位』之轉運中心、或稱之為區域性轉運中心。

如擬成為區域性轉運中心，除外部條件之大力改善，港口本身之改造亦不可免。近年來，日本海運當局即進行樞紐港(按：計選取東京、橫濱、大阪、神戶等港)之改造計畫(圖 4)，將原本港區分割式之經營模式，改為規模化、效率化之經營模式，並深水化貨櫃碼頭至 16 公尺，亦補助、或獎勵周邊設備一併改善，包括物流園區、複合運輸(含軌道、內海航線)、港區櫃場門禁與機具等，並且積極推動經營體制之改善[日本國土交通省海事局，2008 年]，易言之，港口內部之改造需整體性，而非局部性。

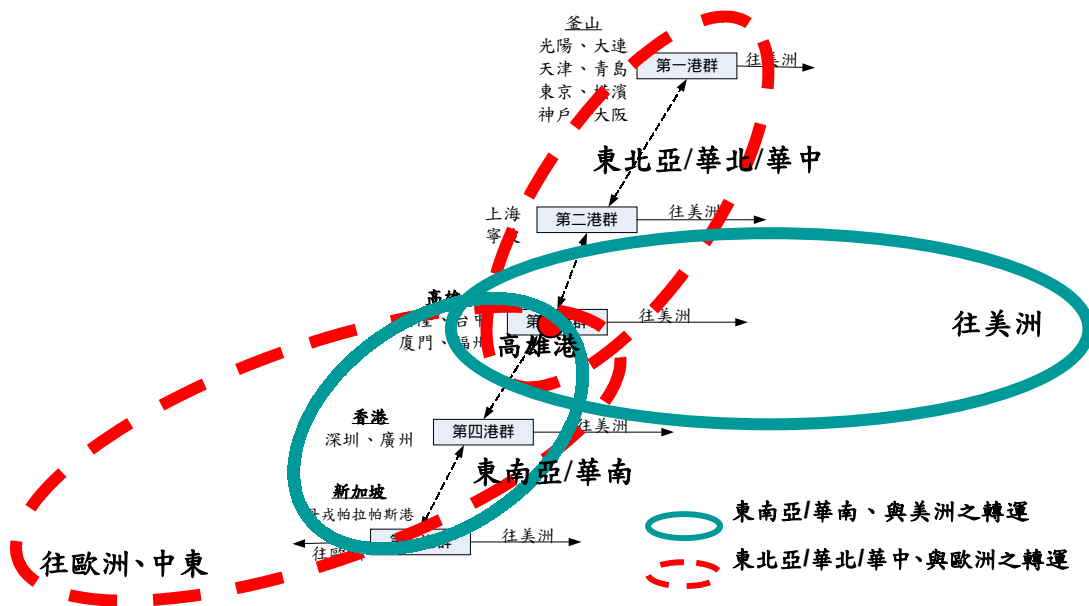


圖 5 高雄港越太平洋航線、遠東歐洲航線與東亞航線之轉運示意

2. 『物流港』：由於我國產業結構改變，未來最終產品之進口比例將持續增加。該類產品之進口型態將不同於原料、或半產品直接運至工廠進行深層加工，而是需要進行物流配送作業，港埠用地頗為適合發展此項物流配送業務，因此，預估我國港口未來在進口物流所扮演之角色將日益重要。此外，近年中國大陸為開發其內地、以及促進產業升級，乃施行

勞動合同法等相關法規，迫使部分廠商遷廠至大陸內地、或東南亞，因而增長其供應鏈，為有效運作其供應鏈，部分廠商乃新設、或重設跨國性物流運籌中心，如鴻海集團，而我國港口不但位於亞太地區之重要地理位置，且因積極推動『自由貿易港區』制度，大幅提昇物流作業環境之自由度，對吸引跨國性廠商至我國港口設置亞太區域集貨、或發貨中心頗有助益。易言之，我國港口應可在進口物流、與轉口物流扮演更積極之角色，因而增強『物流港』之功能。

所謂「開創永續發展港埠」即開創『綠色港/生態港』、『知識港』之功能。由於港口為國土之稀有資源，宜加以多元運用，包括擴大服務對象，從航商、業主，擴及當地居民，甚至一般居民；而且轉運之標的物宜由貨櫃、擴及貨物、甚至知識。至於如何開創『綠色港/生態港』、『知識港』之功能，簡述如后：

3. 『綠色港/生態港』：如上所述，港口為國土之稀有資源，宜善加運用。消極面而言，運用港口宜兼顧環保之責，如進出港口之船舶宜減少對海水、空氣之污染。積極面而言，運用港口宜有永續發展之理念，如早期港口與都市間在空間上互動性極強，然由於船舶大型化與專用化，港口由運用勞力密集發展至運用資本密集設備，其與都市間在空間上漸漸隔離化，因此，原來鄰近都市之水域與水岸則有再開發之機會，甚至復育之機會[Hoyle, 1988]。相關成功案例頗多，如神戶市東部新都心「Hat神戶」，該再開發案因阪神地震而加速其開發，其有四大發展方針，包括開創魅力水岸空間、活化周邊地區、以及構建新都心、與國際據點[三輪秀興，1998]，值得國內相關單位參考。
4. 『知識港』：港口除是運送貨物之場所外，亦是航港專業知識產生、擷取、組織、以及運用 [Housel and Bell, 2002] 之場所。事實上，有些港口業已充分運用此一知識研發場所而發展出其相關產業，遠有航運金融中心的倫敦，近有新加坡的 PSA 與香港的 HPH 等兩家碼頭經營業者，其運用知識優勢創造競爭力。新加坡 PSA 公司在全球 15 個國家，投資 26 個碼頭計畫，提供貨櫃服務與貨主服務，複製其在新加坡成功的碼頭營運模式，2006 年 PSA 在全球碼頭的總裝卸量達到 5,130 萬 TEU [PSA Website, 2007]，此外，其旗下設有 PSA Training Institute，進行知識的教授與傳承。至於香港 HPH 亦在全球經營 46 座碼頭，建構全球港埠網，並因此深化其提供物流服務的能力，旗下有 SupplyLINE 物流管理公司，2006 年 HPH 在全球碼頭的總裝卸量達 5,930 萬 TEU [HPH Website, 2007]。至於我國累積營運專業知識為租賃貨櫃碼頭的航商，如長榮、陽

明、與萬海等，亦對外投資經營貨櫃碼頭，但其規模遠小於具碼頭經營背景的 PSA 與 HPH。

在我國港口中，基隆港鄰近有臺灣海洋大學、以及多家國際級海運公司(如長榮、陽明、以及萬海等)，應相當適合開發與航港經營有關之知識資產；至於高雄港由於有十大航商租賃貨櫃碼頭，各家航商營運貨櫃碼頭之方式各有特色，猶如一『聯合國』，實為學習、研發貨櫃碼頭營運知識之絕佳場所，因此，建議發展為港埠營運知識之研發與訓練基地，事實上。國籍長榮海運業將其在高雄港之櫃場營運知識轉換為櫃場營運管理系統，並擬將營運管理推廣至其他櫃場，為一相當值得學習之案例。

未來我國港口如朝向「強化海運樞紐地位」、「開創永續發展港埠」等方向發展，並據以成為『貨櫃港』、『物流港』、『綠色港/生態港』、『知識港』等多功能之港口，應是成熟港口之正確發展方向，但要成為多功能之港口，需要有相關配套措施才能竟其功，如在『貨櫃港』方面，需有良好的兩岸通航氛圍(如塑造「全方位」、「全航商」之轉運環境)、優質的經營環境(如施行『一貨櫃中心一營運業者』、與『政企分離』等體制)、以及有效整合國內港口資源(包括未來新加入之臺北港)等；在『物流港』方面，則需有高自由度之物流作業環境、以及寬裕之物流空間等；在『綠色港/生態港』方面，由於此乃先進國家港口之發展趨勢，國內相關單位應正視此一發展趨勢，宜由被動化為主動、積極態度加以因應；在『知識港』方面，宜結合產、官、學、研等相關單位積極投入航港專業知識之研發與運用工作。

五、結語

我國港口在我國經濟發展過程扮演相當重要之角色，唯近年來，我國產業面臨轉型，導致對港口之需求由「量」轉為「質」，而我國港口亦累積近四十年的貨櫃運輸經驗正思索轉型，以因應競爭的港口經營環境，包括興建深水化貨櫃碼頭以迎接一萬 TEU 以上貨櫃船舶灣靠。事實上，並不只是我國研擬港口政策、或是從事港口軟硬體改善工程，其他臨近國家亦積極研擬[陳春益等，民 96 年；日本國土交通省海事局，2008 年]，但每個國家之國情不同、港口之屬性不同，因而港口之發展方向與策略各有特性。至於我國港口之發展，本研究除建議持續「強化海運樞紐地位」，亦應「開創永續發展港埠」，而前者易受兩岸通航方式之影響，後者則可自力發展，但屬於較新的領域，如綠色港/生態港、知識港，建議產官學研重視此一領域之研發、或進行示範計畫以利推動。

參考文獻

1. 三輪秀興，「HAT神戶 計畫 課題」，HAT神戶 都市環境會議，神戶IHD 3F 交流 C，1998。
2. 日本國土交通省海事局，海事 ，財團法人日本海事廣報協會，2008 年。
3. 交通部高雄港務局，「海運軸心一甲子：高雄港務局60週年專輯」，交通部高雄港務局，96年12月。
4. 吳明容，後工業城市水岸發展計畫之比較研究，國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文，民國93年。
5. 李錫銘，「今年全球一千萬 TEU 級港口將增至十二個」，中華日報航運電子報，民國 97 年 8 月 21 日。
6. 張徐錫，港埠轉口貨櫃量競爭模式之研究—以海峽兩岸三地國際商港為例，國立海洋大學河海工程學系博士學位論文，民國 96 年。
7. 陳春益，「轉運港的轉型」，船舶與海運通訊，第6期，中華海運研究協會，民國93年6月。
8. 陳春益，「向東運，向西運，東西一起運」，經濟前瞻，第98期，頁115-117，民國94年3月。
9. 陳春益，「『保六』抑或是『保值』」，船舶與海運通訊，第38期，中華海運研究協會，民國96年2月。
10. 陳春益、周明道、張雅富，「亞太地區主要港口發展政策之比較分析」，2006臺灣物流年鑑，經濟部商業司，頁302~317，民國96年。
11. Housel, T., and Bell, A. H.，李書政譯，知識管理：理論、評估、應用，麥格羅•希爾，臺北市，民國 91 年。
12. Hoyle, B. S., "Development Dynamics at the Port-city Interface," in Hoyle, B. S., Pinder, D. A. & Husian, M. S. (Eds.), *Revitalising the waterfront: International Dimensions of Dockland Redevelopment*, pp.3-19, Great Britain: Belhaven Press.
13. HPH Website, <http://www.hph.com/corporate/introduction.htm/>, 2007.
14. PSA Website, <http://www.singaporepsa.com/corporate/corporateinfo.html/>, 2007.

船舶大型化對航商船舶佈署之影響

楊正行*

摘要

近五年來，貨櫃航運最重要的進展之一是船舶的大型化，其原因主要是由於貨櫃貿易的需求增加，船舶大型化提供降低船舶單位成本經濟效益的誘因，使船舶大型化得到快速的進展，大型貨櫃船舶的運力規模由 2,000 年以前的 6,000 TEU 放大到現在的 14,000 TEU，全球目前營運中超過 8,000 TEU 以上的貨櫃船已達 168 艘，建造中的更達 301 艘，全球前十五大貨櫃航商多數擁有超過萬 TEU 級以上的貨櫃船隊。

本文剖析當前全球 8,000 TEU 以上大型貨櫃船舶的結構變化，同時由造船訂單驗證未來貨櫃船舶大型化的發展趨勢仍將持續。同時，大型船舶的配置也反應航線市場活絡情況的變化，2003 年以來遠歐航線大躍進的即可明顯驗證。但船舶大型化的經濟利益，仍受到市場需求與碼頭等相關作業的制約。

一、前言

航線規劃乃指在眾多配置合適船隊的候選航線中，挑選出對經營目標最具貢獻之航線，而船隊配置則是將不同船型之船舶適切地安排在各營運航線上，以充分滿足所需之載運條件，兩者實為一體的兩面。定期航運產業的市場競爭一向激烈，尤其是自 1995 年以來併購的風潮不斷地吹向航運產業，「大者恆大」的趨勢已是相當的明顯。而各大航商也紛紛朝向「船舶大型化」來發展。這一切的投資作為不外乎擴大其市場占有率、降低單一貨櫃載運成本，更重要的是降低整體營運成本。

近五年來，貨櫃航運最重要的進展的是船舶的大型化，且由於貨櫃貿易的需求增加，使船舶大型化對降低船舶單位成本具有經濟效益的誘因，最大的貨櫃船舶的運力規模由 2000 年以前的 6,000 TEU 放大到現在的 14,000 TEU。全球前十五大貨櫃航商多數已擁有超過萬 TEU 級以上的貨櫃船隊。

* 陽明海運集團副協理

實務上，航商進行航線規劃時，會考慮到該市場的船噸供需，需求大，貨量足，則會透過單獨經營或合作經營的方式，投入適當規模大小的船舶，組成航線。除貨量的考慮外，大型船舶所能靠泊的港口條件以及相關網路的佈建對作業至為關鍵。本文擬採敘述式探討船舶大型化的實務發展，剖析全球大型貨櫃船隊的結構變化，以及主要貨櫃航商擁有大型船隊的結構，並分析航商對大型船舶之配置。本研究雖對託運人選擇航商行為、航商選擇港口行為與航線路網做簡單討論，但不擬對選擇行為與航線規劃技術進行探討。

二、文獻回顧

航線規劃基本上是船舶與港口的選擇與組合，過去文獻有從託運人角度，探討託運人選擇海運服務的關鍵因素；有從航商角度，探討航商選擇港口的因素；亦有從經營效率層面，探討航線規劃的技術與模式，但較少探討船舶大小對船舶配置或航線規劃的影響。

2.1 託運人選擇航商的因素

林文博^[1]以經營中美定期航線的八家貨櫃船公司為研究範圍，在六項形象屬性基礎之下，調查我國進出口績優廠商對八家船公司之形象認知與偏好。研究得到對各項屬性重要程度的評價順序，出口商為運送速度、服務的可告性、服務的方便性、運價、知名度、船籍與同盟背景。進口商則為服務的方便性、服務的可告性、運送速度、運價、知名度、船籍與同盟背景。

許世芳^[2]以中美定期航線美國東岸市場為範圍，以國內某海運公司為例，調查臺灣地區該市場的託運人，對選擇運送服務方式的影響因素以及服務水準差異因素。得到運費高低、運送時間長短、運送時間的可靠性、運送頻率高低與設備貨櫃艙位取得的便利性等 12 項因素，並濃縮為海運附加服務與行銷因素、基本運輸考慮因素、安排船運時間緊急性因素與貨物性質等四項因素，分析選擇運送行為有相關性的因素。

黃俊源^[3]調查經營臺灣至美國航線的海運承攬運送業者，了解其對船公司的選擇行為，得到貨物運送時間、船公司班次、貨物延誤到達的紀錄、運費滿意度、船公司信賴度與處理速度及服務之便利性等變數，顯著影響海運承攬運送業者選擇船公司之行為。

張孟竹^[4]調查一般託運人與海運承攬運送人選擇航商所考慮的因素，並建立海運託運人選擇航商之敘述偏好模式，結果發現貨主選擇船公司與貨主

選擇海運承攬運送人所考慮的服務項目差異不大。貨主選擇航商最重視服務能力、其次為可靠性，而最不重視運送費率。海運承攬運送人選擇船公司則最重視航商所提供的費率，其次為艙位的取得，但最不重視的是航商績效與形象。

2.2 航商選擇港口的因素

王煥炫^[5]研究太平洋貨櫃運輸特性時發現，一個港口被航商選用的主要條件，包括該港口地理位置及天然條件是否優良、貨源是否充沛、該港埠場地是否寬闊、機具是否充沛、內陸腹地大小、內陸腹地方便性、港埠作業效率以及收費高低。同時指出貨櫃船會灣靠起重機設備眾多、船席數目多、場地面積大、成本低、高效率的港口。

林靖雯^[6]指出在選擇港口條件方面，航商對於影響本身基本營運之資源、機具設備、裝卸設備、貨物毀損率及港外等待時間等條件最為重視。

馬玉清^[7]分析貨櫃航商對船舶大型化發展的需求以及貨櫃運輸市場環境現況之探討。在產業特性方面，航商普遍認為下一代的最適貨櫃船舶大小應在 8,000~12,000 TEU，在航線規劃方面，多數認為以鐘擺航線，5~10 個樞紐港的經營方式居多數。在市場因素方面，可歸納成「碼頭調度作業」、「市場行銷機能」、「貨櫃設備及資金」、「航商形象與人員素質」、「資訊能力」、「物流運送作業」、「貨載追蹤與回應」及「簡便性」等八個因素。在創新特性方面，高階主管支持、市場競爭性、同業使用狀況以及高階主管專業知識等因素，對貨櫃航商採用船舶大型化有顯著影響。

陳福南^[8]依 34 項港埠之服務屬性，對航商及港埠從業人員進行調查，在重視度方面航商認為重要的前五項為船舶能準時開航、海關配合度、機具設備的好壞、貨物準時搭載與作業條件能符合航商經營趨勢。

海洋大學^[9]就航商港埠選擇，認為航商最重視貨源、機具設備、裝卸效率等基本港區條件。對港區未來發展潛力、港區與腹地距離近、轉運功能與貨物內陸運輸成本低等因素亦特別重視。

呂錦山、方宛萍^[10]研究指出航商較重視的前五項服務屬性分別為：「港埠條件」、「裝卸業作業效率高」、「自動化無窗口電腦連線作業，提供便捷之申辦」、「通關作業的簡化與改進」與「設立「單一窗口」服務，簡化申辦之手續、減少船舶滯港時間」等。

張徐錫^[11]分析東亞地區主要的貨櫃港，在內外部環境分析上，以港埠設施、自動化資訊化程度、港埠作業效率、營運方式、費率、海關作業效率、

政治安定性、法規完備性、經濟腹地貨源、地理區位之優劣與航線及航班的密集度等，作為港埠選擇與競爭之影響因素與評估指標。

鄭聯芳^[12] 針對貨櫃航商選擇使用臺灣地區貨櫃港埠，分析其可能考量因素以及影響程度，描述其決策行為特性。研究發現，影響航商選擇臺灣地區使用港埠的主要因素，包括了與時間相關的港埠裝卸效率及內陸運送時間兩個變數，以及和成本相關的港埠費率以及內陸運送費率。

2.3 航線路網設計

張斐茹^[13] 以國際定期船航線為研究對象，利用軸輻路網的理念，建立國際定期航線之軸輻模式（Hub-and-Spoke Model），用以描述航線路網規劃與停靠港口選擇的問題，利用貨櫃母船與子船運送之單位運送成本不同，來考量軸心港形成之要件，並以遠東-太平洋-北美航線為例進行探討。

徐育彰^[14] 考慮船期準確性、航線提供櫃位之可及性、航線與航段服務頻次、貨櫃運送時間等服務品質條件，在眾多候選航線已知之情況下進行船隊部署最佳化問題的探討，以各種船型在航線上服務之往返航次與可及航段之貨櫃流量為變數構建一載櫃利潤最大化的船隊配置數學模式。

楊文嘉^[15] 分析並比較不同大小貨櫃船之單位成本變化，以及探討不同情境下大型貨櫃船舶之經濟性。研究發現貨櫃船平均單位成本隨載櫃數增加而遞減，但當貨櫃船大型化至一定程度後，其單位成本遞減速度將隨之趨緩；大型貨櫃船在滿載情況時具有平均單位成本隨載櫃數增加而遞減之特性，但研究結果發現當未達滿載狀況時，大型貨櫃船其未必具有優勢。

張輔正^[16] 以某外商定期航運公司在臺灣地區經營的分公司進行個案研究，探討運價與運送時間對航商經營績效的實質影響。研究結果發現，個案公司的絕對價格與相對價格均對其經營績效無顯著的影響。同時，航商的運送時間也是同樣的情形。但加入不同的經營區域後，則航商的競爭力對其經營績效是有相當差異的，其經營策略與方法也要有所不同。

三、大型貨櫃船舶的發展與結構變遷

3.1 船舶總體結構

貨櫃船的演進，大體可分幾個階段：1956 至 1970 年為第一代，貨櫃船運能在 1,000 TEU 以下；1970 至 1980 年為第二代，貨櫃船運能在 1,000 至 2,500 TEU；1980 至 1988 年為第三代，貨櫃船運能在 3,000 至 4,000 TEU；1988 至 2000 年為第四代，貨櫃船運能在 4,000 至 5,000 TEU；2000 至 2005

年為第五代，貨櫃運能在 5,000 至 9,000 TEU；2006 年則由 Maersk 率先將貨櫃船運能邁入萬 TEU 級大關。

2001 年 1 月，營運中 6,000 TEU 以上的貨櫃船隊只有 35 艘，總運能 25 萬 TEU，分別佔全球貨櫃船隊 1.3%與 5.2%。2008 年 4 月，營運中 6,000 TEU 以上的貨櫃船(表 1)則增加到 351 艘，總運能達到 271 萬 TEU，兩者均成長 10 倍，其佔全球貨櫃船隊的比重亦分別提高至 7.9%與 24.3%。若以 8,000 TEU 以上計算，則有 168 艘船舶，運能 148 萬 TEU，比重分別提高至 3.8%與 13.2%。

表 1 營運中貨櫃船隊結構

Size Range (Teu)	No. of Vessels	%	Total Capacity (Teu)	%
<500	438	9.84%	136,062	1.2%
500-999	799	17.96%	586,265	5.3%
1,000-1,499	661	14.85%	751,754	7.0%
1,500-1,999	528	11.87%	890,719	8.1%
2,000-2,499	311	6.99%	712,305	6.4%
2,500-2,999	373	8.38%	1,014,486	9.1%
3,000-3,999	339	7.62%	1,159,880	10.4%
4,000-4,999	395	8.88%	1,735,236	15.6%
5,000-5,999	255	5.73%	1,382,529	12.4%
6,000-6,999	132	2.97%	855,366	7.7%
7,000-7,999	51	1.15%	374,043	3.4%
8,000-8,999	116	2.61%	959,972	8.6%
9,000-9,999	41	0.92%	381,615	3.4%
10,000+	11	0.25%	138,150	1.2%
Grand Total	4,450	100.00%	11,116,462	100.0%

資料來源：Drewry^[17]

由於經濟全球化的趨勢加速，定期航運產業的市場競爭越發激烈，「大者恆大」的趨勢已是相當的明顯，而近年來各大航商也紛紛朝向「船舶大型化」來發展，主要是希望能擴大市場占有率、降低貨櫃載運成本與提升運能。船舶大型化在過去五年加快，呈現跳躍式發展，未來大型船舶的數量仍將持續提高。依過去發展經驗，船舶大型化會呈現階段性的發展，一個階段一般維持約八至十年，然後再依當時的整體環境，再進入下一階段的大型化。

在新船訂單方面(表 2 與表 3)，8,000~8,999 TEU 級船舶在 2008 至 2012 年將分別交船 16 艘、26 艘、41 艘、13 艘、1 艘，總運力 81.8 萬 TEU，是現有運力的 85%；9,000 TEU 級船舶在 2008 至 2011 年分別交船 8 艘、4 艘、1 艘、4 艘，總運力 16.1 萬 TEU，是現有運力的 42%；萬 TEU 級以上的船

船在 2008 至 2012 年分別交船 7 艘、32 艘、55 艘、80 艘、13 艘，總運力 222.7 萬 TEU，是現有運力的 1,611，增加最為可觀。

表 2 貨櫃船隊訂單結構(依 TEU)

Size Range (Teu)	2008	2009	2010	2011	2012	Total	Current Fleet	% of Current Fleet
000 Teu								
<500	1	0	3	0	0	1	136	0.59%
500-999	78	21	14	2	0	115	588	19.88%
1,000-1,499	66	83	25	7	3	204	702	26.06%
1,500-1,999	66	79	23	14	7	196	998	21.81%
2,000-2,499	21	10	13	0	0	44	712	6.21%
2,500-2,999	147	94	78	27	0	337	1,014	33.23%
3,000-3,999	60	82	98	7	0	250	1,160	21.53%
4,000-4,999	247	390	208	87	70	1,019	1,738	56.72%
5,000-5,999	113	68	52	38	17	287	1,383	20.78%
6,000-6,999	169	337	187	33	13	710	855	60.98%
7,000-7,999	46	0	28	0	0	74	374	18.84%
8,000-8,999	134	217	347	112	9	818	960	88.24%
9,000-9,999	75	39	8	37	0	161	362	42.88%
10,000+	72	341	684	904	186	2,227	138	1811.75%
Grand Total	1,317	1,740	1,783	1,347	284	5,443	11,116	87.96%

資料來源：Drewry^[17]

表 3 貨櫃船隊訂單結構(依艘數)

Size Range (Teu)	2008	2009	2010	2011	2012	Total	Current Fleet	% of Current Fleet
No. of Vessels								
<500	2					2	438	0.48%
500-999	95	24	16	2		137	799	17.15%
1,000-1,499	73	64	19	7	3	166	661	25.11%
1,500-1,999	38	45	17	8	4	112	528	21.21%
2,000-2,499	10	5	6			21	311	6.75%
2,500-2,999	55	36	27	10		128	373	34.32%
3,000-3,999	18	27	26	2		73	339	21.53%
4,000-4,999	57	90	52	20	16	235	395	58.49%
5,000-5,999	21	13	10	7	3	54	295	21.18%
6,000-6,999	26	47	29	5	2	109	132	82.58%
7,000-7,999	6		4			10	51	19.61%
8,000-8,999	16	26	41	13	1	97	116	83.62%
9,000-9,999	8	4	1	4		17	41	41.48%
10,000+	7	32	55	80	13	187	11	1700.00%
Grand Total	432	413	363	188	42	1,348	4,480	36.29%

資料來源：Drewry^[17]

3.2 船舶規模經濟

近年來由於航運景氣佳，航商獲利豐厚，同時看好未來發展，因此勇於下單造船，加上船廠造船成本高漲以及產能有限，使得船價不斷上揚。以

6,500 TEU 級新船為例，2003 年造價不過 66.5 百萬美元，2007 年則已上漲至 97.6 百萬美元，8,000 TEU 以上的新船造價更是突破一億美元以上，12,000 TEU 新船造價更高達 1.5 億美元。

船舶大型化之所以受到各大航商的青睞，乃由於大型化貨櫃船舶可以降低貨櫃單位營運成本，獲得規模經濟效益(圖 1)，5,500 TEU 級至 8,000 TEU 級貨櫃新船的艙位單位成本差異有限，但萬 TEU 級以上的貨櫃新船則相對具有效益，唯若考慮因艙位利用率不佳產生之艙位閒置損失及其他營運成本，並不一定享有成本的優勢。

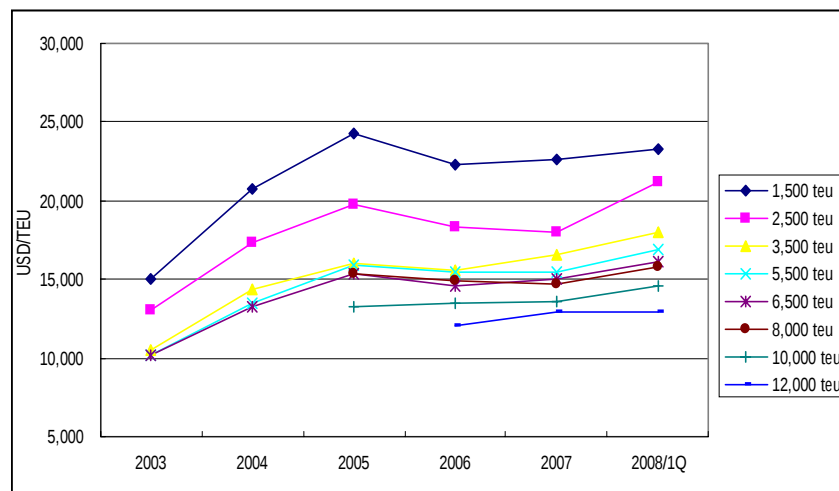


圖 1 貨櫃船隊單位成本

四、主要航商大型貨櫃船隊分析

4.1 主要貨櫃航商規模比較

航商營運船隊規模擴增快速(表 4)，目前仍以馬士基集團(Maersk)規模遙遙領先，營運規模達 544 艘船，運能超過 203 萬 TEU。第二為地中海航運(MSC)，達 417 艘船，運能 137 萬 TEU，第三為達飛航運集團(CMA CGM)，396 艘船，運能 97 萬 TEU，長榮集團居第四，運能 63 萬 TEU，第五為 Hapag Lloyd，運能達 50 萬 TEU，之後的航商其規模均在 50 萬 TEU 以下，特別是第十一名之後，彼此間運能差距不大。

就經營區域來看，前十五大航商，均為以經營遠洋航線為主力的航商，區域性的航商在規模上很難趕上。雖是如此，其獲利能力並不全然趕不上遠洋航商。

表 4 全球前二十大貨櫃航商運能統計

Rank	Operator	Total		Owned		Chartered			Orderbook		
		TEU	Ships	TEU	Ships	TEU	Ships	% Chart	TEU	Ships	% existing
1	APM-Maersk	2,032,469	544	1,092,620	201	939,849	343	46.2%	449,545	90	22.1%
2	Mediterranean Shg Co	1,371,512	417	755,170	225	616,342	192	44.9%	692,780	57	50.5%
3	CMA CGM Group	972,997	396	299,425	94	673,572	302	69.2%	661,207	79	68.0%
4	Evergreen Line	636,459	183	363,425	102	273,034	81	42.9%	4,298	1	0.7%
5	Hapag-Lloyd	503,092	137	265,331	62	237,761	75	47.3%	122,500	14	24.3%
6	COSCO Container L.	484,135	155	273,847	100	210,288	55	43.4%	504,880	70	104.3%
7	APL	462,491	130	139,714	38	322,777	92	69.8%	192,380	26	41.6%
8	CSCL	433,371	136	258,250	85	175,121	51	40.4%	255,528	37	59.0%
9	NYK	420,510	122	275,900	52	144,610	70	34.4%	191,618	34	45.6%
10	MOL	380,625	115	172,934	38	207,691	77	54.6%	213,717	38	56.1%
11	Hanjin / Senator	376,742	91	139,646	27	237,096	64	62.9%	303,494	38	80.6%
12	OOCL	357,934	84	209,493	37	148,441	47	41.5%	129,632	20	36.2%
13	K Line	305,651	93	169,306	34	136,345	59	44.6%	185,237	38	60.6%
14	Zim	298,548	116	125,115	37	173,433	79	58.1%	303,497	44	101.7%
15	Yang Ming Line	295,333	85	189,297	53	106,036	32	35.9%	195,878	32	66.3%
16	Hamburg Süd Group	291,435	117	124,049	39	167,386	78	57.4%	177,154	34	60.8%
17	CSAV Group	283,287	91	21,208	4	262,079	87	92.5%	156,466	21	55.2%
18	Hyundai M.M.	254,403	60	83,657	17	170,746	43	67.1%	132,810	14	52.2%
19	PIL (Pacific Int. Line)	185,786	112	111,625	72	74,161	40	39.9%	81,135	23	43.7%
20	Wan Hai Lines	143,777	83	101,237	52	42,540	31	29.6%	52,402	19	36.4%

資料來源：AXS-Liner^[18], Sept/5/2008

4.2 主要航商的大型貨櫃船隊

目前大多數的主要遠洋貨櫃航商，均已營運或已訂造 8,000 TEU~10,000 TEU 的貨櫃船(表 5 與表 6)。排名世界第一的馬士基，現有 8,000 TEU 級的船舶共計 46 艘，9,000TEU 級的船舶共有 10 艘，萬 TEU 級以上的船舶共計 11 艘，尚未交船的則有萬 TEU 級以上 11 艘。排名世界第二的地中海航運，現有 8,000 TEU 級的船舶共計 23 艘，9,000 TEU 級的船舶共有 15 艘，尚未交船的則有萬 TEU 級以上船舶 39 艘，對萬 TEU 以上大型貨櫃船的擴充屬積極型，未來船噸增加最為可觀。排名世界第三的達飛集團(CMA CGM)，現有 8,000 TEU 級的船舶共計 12 艘，9,000 TEU 級的船舶共有 5 艘，尚未交船的則有 8,500 TEU 6 艘，9,661 TEU 3 艘，萬 TEU 級以上船舶 37 艘，對萬 TEU 以上大型貨櫃船的擴充屬積極型，未來船噸增加僅次於 MSC。排名世界第四的長榮集團(Evergreen)則有 8,073 TEU 級的船舶 8 艘，但尚未有 9,000 TEU 以上的新船訂單，對萬 TEU 以上大型貨櫃船的擴充似有保留。排名世界第五的 Hapag-Lloyd，現有 8,000 TEU 級的船舶共計 10 艘，尚未交船的則有 8,750 TEU 14 艘。

排名世界第六的中遠(Cosco)，企圖心強烈，現有 8,400 TEU 的船舶 3 艘，9,469 TEU 的船舶 5 艘，10,020 TEU 的船舶 2 艘，10,062 TEU 的船舶 4

艘，尚未交船的則有 8,500 TEU 12 艘，10,020 TEU 2 艘，13,092 TEU 8 艘，13,350 TEU 8 艘，對萬 TEU 以上大型貨櫃船的擴充屬積極型，未來船噸增加亦名列領先群。排名世界第七的美國總統(APL)，現有 8,100 TEU 的船舶 3 艘，尚未交船的則有 8,110 TEU 1 艘，萬 TEU 級以上船舶 8 艘。排名世界第八的中海(CSCL)，現有 8,000 TEU 級的船舶共計 5 艘，9,000 TEU 級的船舶共有 8 艘，尚未交船的則有 8,530 TEU 10 艘，萬 TEU 級以上 8 艘。排名世界第九的日本郵輪(NYK)，現有 9,000 TEU 級的船舶共計 8 艘，尚未交船的則有 9,040 TEU 4 艘，9,600 TEU 5 艘，對萬 TEU 以上大型貨櫃船的擴充屬穩健型，船噸的擴充相對穩健保守。排名世界第十的大阪商船(MOL)，現有 8,110 TEU 的船舶 4 艘，尚未交船的則有 8,110 TEU 4 艘，船噸的擴充穩健保守。

排名世界第十一的韓進海運(Hanjin)尚未交船的為 8,580 TEU 的船舶 5 艘，9,954 TEU 5 艘，10,070 TEU 3 艘，13,092 TEU 9 艘，未來船噸增加可觀。排名世界第十二的東方海外(OOCL)，現有 8,063 TEU 的船舶 12 艘，尚未交船的則有 8,063 TEU 4 艘，8,600 TEU 6 艘，亦屬穩健型的擴充。排名世界第十三的川崎汽船("K" Line)現有 9,040 TEU 的船舶 4 艘，尚未交船的則有 9,040 TEU 4 艘，船噸擴充屬保守穩健型。排名世界第十五的陽明海運現有 8,236 TEU 的船舶 2 艘，8,208 TEU 的船舶 4 艘，尚未交船的則有 8,240 TEU 5 艘，8,236 TEU 3 艘。

表 5 主要航線 8,000 TEU 以上貨櫃船營運艘數

航商	全球排名	8,000~8,999 TEU	9,000~9,999 TEU	10,000+ TEU	合計
Maersk Line	1	21	13	8	42
MSC	2	23	14	0	37
CMA CGM	3	14	5	0	19
Evergreen	4	8	0	0	8
Hapag-Lloyd	5	10	0	0	10
Cosco	6	3	5	6	14
APL	7	4	0	0	4
CSCL	8	5	8	0	13
MOL	9	4	0	0	4
OOCL	10	12	0	0	12
NYK	12	8	0	0	8
"K" Line	13	4	0	0	4
Yang Ming	14	6	0	0	6
Hyundai	16	4	0	0	4

資料來源：Containerization International^[18]

表 6 主要航線 8,000 TEU 以上貨櫃船訂單艘數

航 商	全 球 排 名	8,000~8,999 TEU	9,000~9,999 TEU	10,000+ TEU	合 計
Maersk	1	1	3	4	8
MSC	2	0	10	16	26
CMA CGM	3	6	19	25	50
Evergreen	4	0	0	0	0
Hapag-Lloyd	5	14	0	0	14
Cosco	6	8	0	18	26
APL	7	0	0	8	8
CSC L	8	2	0	8	10
MOL	9	0	0	0	0
OOCL	10	10	0	0	10
Hanjin	11	5	5	9	19
NYK	12	0	3	0	3
"K" Line	13	4	0	0	4
Yang Ming	14	13	0	0	13
Zim	15	4	0	17	21
Hyundai	16	4	0	0	4
Hamburg Sud	17	0	0	0	0
PIL	18	0	0	0	0
Wan Hai	19	0	0	0	0
UASC	20	0	0	9	9

資料來源：Containerization International^[18]

五、大型貨櫃船舶的航線配置

5.1 船舶配置的一般原則

船舶大型化的結果，航線的船舶配置也隨之升級(表 7)。現今，遠東至歐洲主航線的平均船舶大小 6,300 TEU，其中遠東至北歐航線更高達 7,500 TEU，是全球配置最大型船舶的最重要之航線；而傳統遠洋主力市場的越太平洋航線，船舶平均約達 5,000 TEU，其中，仍以美西航線為最大，船舶平均達 5,100 TEU。至於其他航線，則以配置中小型船舶為主，船舶平均運力在 3,600 TEU 以下。

表 7 東西向主航線船舶平均運力

	No. of Weekly Services		Avg. Vessel Size per Weekly String		% Change in Avg. Vessel Size
	2007 (Apr 7)	2008 (Apr 1)	2007 (Teu)	2008 (Teu)	
Far East/Europe headhaul					
Far East/N Europe	35	33.5	7,142	7,397	3.6%
Far East/Mediterranean (direct)	22	20.5	5,152	4,886	-4.2%
Far East/Mediterranean (wayport)	1120*	700*	4,300	4,100	-3.9%
Total	35	54	6,372	6,385	0.2%
Transpacific headhaul					
Far East/USWC	53	48	5,082	5,177	1.9%
Far East/USCC - Panama	15	14	3,717	4,430	19.1%
Far East/USCC - Suez	3	3	4,852	4,738	-2.3%
Far East/USWC and USCC	7	8	4,826	5,883	21.3%
Total	77	73	4,643	4,922	6.0%

資料來源：Drewry^[17]

5.2 大型貨櫃船舶配置

大型貨櫃船舶陸續投入航線營運，各大航商不外乎希望能藉此提升運能，以提高營運經濟效益。據 Drewry 研究^[17]，有 16 條歐美航線的平均運力超過 8,000 TEU，運力最大者為 Maersk AE7 航線配置 8 艘 13,519 TEU 的超大型船舶(表 8)。另據 AXS Liner 研究^[18]，Maersk、NYK、CMA CGM、COSCO、MSC 與 OOCL 航商在亞洲至北美航線投入 39 艘大型貨櫃船舶，分別為 8,000 TEU 級船舶 38 艘與 9,000 TEU 級船舶 1 艘。航線有地中海/遠東/美西鐘擺航線、遠東/美西航線與遠東/北美西岸航線等三種類型。

Maersk、NYK、CMA CGM、COSCO、MSC、K-line、Hyundai、Hapag-Lloyd、CSCL、Yang Ming、APL、MOL、OOCL 與 Evergreen 等航商在遠東/西北歐航線投入 142 艘大型貨櫃船舶，分別為萬 TEU 級船舶 17 艘，9,000TEU 級船舶 47 艘與 8,000 TEU 級船舶 78 艘，是全球配置大型船最多的航線網。航線有遠東/西北歐航線、遠東/歐洲航線、遠東/地中海/西北歐航線與遠東/中東/西北歐航線等四種類型。

Maersk、CMA CGM、MSC、Hyundai、Yang Ming、OOCL 與 Evergreen 等航商在遠東地中海航線投入 64 艘大型貨櫃船舶，分別為萬 TEU 級船舶 8 艘，9,000 TEU 級船舶 6 艘與 8,000 TEU 級船舶 50 艘。航線涵蓋遠東至西北歐、遠東至地中海及西北歐與遠東至中東及西北歐三種類型。

表 8 船舶平均運力 8,000 TEU 以上之航線

營運商	航線	航線代號	船舶艘數	平均運能
Maersk	遠歐	AE1/AE8 Butterfly	18	8,185
Maersk	遠歐	AE2	7 *	9,987
Maersk	遠歐	AE7	8	13,519
Maersk	太平洋	TP6 (PDM)	13	8,092
Grand Alliance	太平洋	SSX	5	8,063
Grand Alliance	遠歐	EU3	10 *	8,744
Grand Alliance	遠歐	EU4	9	8,612
CKYH	遠歐	AE1/AES (YM/KL)	8	8,622
CKYH	遠歐	Loop1/NCX (Cosco)	8	9,447
Evergreen	遠歐	CEM	8	8,073
CMA CGM/MOL	遠歐	FAL1	9	8,426
CMA CGM/MSC	太平洋	PRX	5	8,197
CMA CGM/CSCL	遠歐	FAL2/AEX7	8	9,497
CSCL	遠歐	AEX1	9	8,976
MSC	遠歐	Silk Express	10	9,121
MSC	遠歐	Lion	10	8,940

資料來源：Drewry^[17]

Maersk 與 MSC 兩家航商在遠東至地中海航線投入 31 艘大型貨櫃船舶營運，分別為 9,000TEU 級船舶 1 艘與 8,000 TEU 級船舶 30 艘。航線有遠東至地中海與美西至遠東及地中海的鐘擺航線兩種類型。

Maersk、MSC、CMA CGM 與 Yang Ming 等航商在遠東/中東/歐洲航線投入 41 艘大型貨櫃船舶，全部為 8,000 TEU 級船舶。航線有遠東/西北歐航線、遠東/歐洲航線、遠東/中東/西北歐航線、遠東/地中海航線、遠東/美西航線、遠東/地中海/西北歐航線與地中海/遠東/美西鐘擺航線等七種類型。

Maersk 亦在遠東/西北歐航線投入 18 艘大型貨櫃船舶，分別為萬 TEU 級船舶 8 艘，9,000TEU 級船舶 1 艘與 8,000 TEU 級船舶 9 艘；在地中海/遠東/美西鐘擺航線投入 13 艘大型貨櫃船舶，全部為 8,000 TEU 級船舶。

5.3 大型貨櫃船舶的靠港分析

要滿足大型貨櫃船舶需求，碼頭長度、寬度與港埠航道水深皆要足夠，能讓大型貨櫃船舶靠岸停泊，裝卸作業要更具效率。目前 8,000 TEU~10,000 TEU 級貨櫃船舶之船長約為 325~366 公尺，船幅約為 42.8~48.2 公尺，船舶吃水深約為 14.5~16.5 公尺。

目前 8,000 TEU 以上大型貨櫃船的靠港，在遠東端以上海、香港、鹽田最多，其次為新加坡、寧波，再次之為釜山、青島、天津，而高雄、大連、廈門緊跟在後(圖 2)。在歐洲端，則以鹿特丹及漢堡最多，次之為安特衛普、福列斯多、利哈佛及 Zeebrugge(圖 3)。中東地區則以吉達最多，Salalah 及 Port Said 次之(圖 4)。

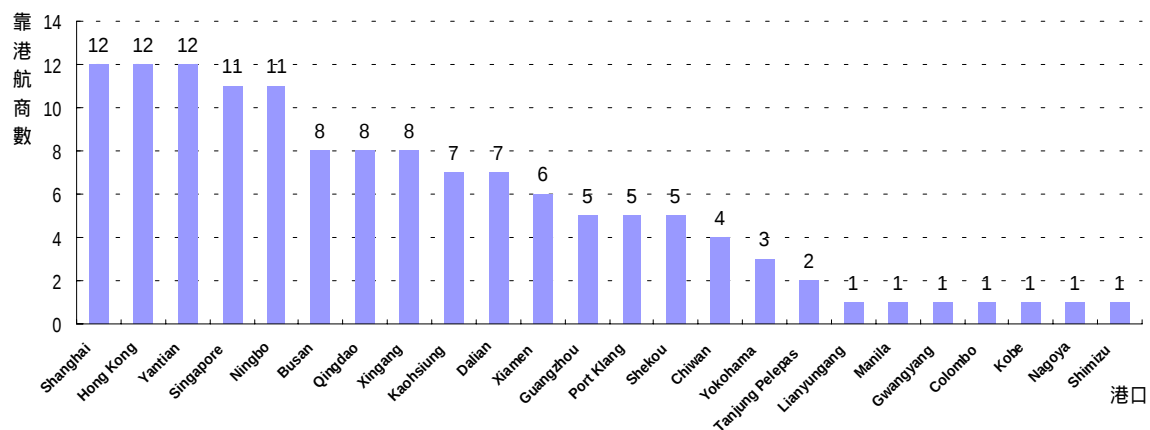


圖 2 8,000 TEU 以上貨櫃船遠東地區靠港比較

資料來源：本研究整理自 CI online^[19]

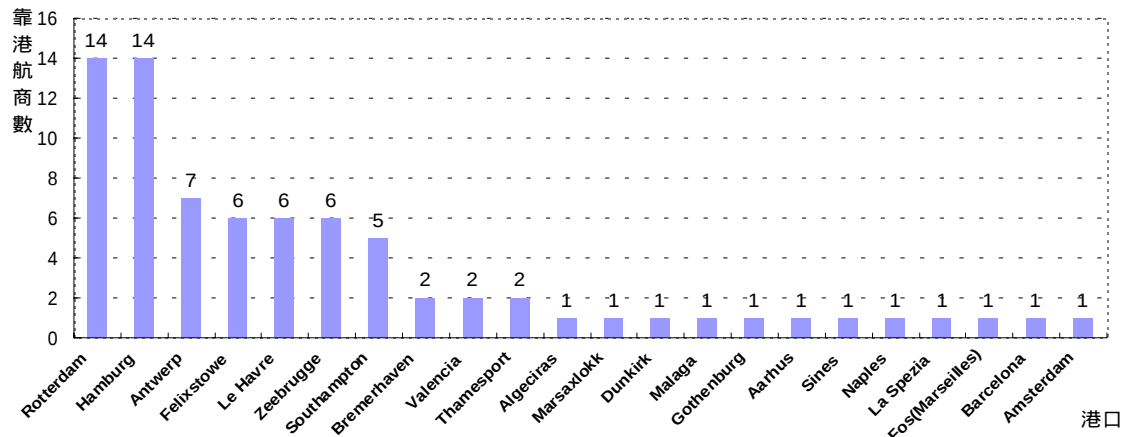


圖 3 8,000 TEU 以上貨櫃船歐洲地區靠港比較

資料來源：本研究整理自 CI online^[19]

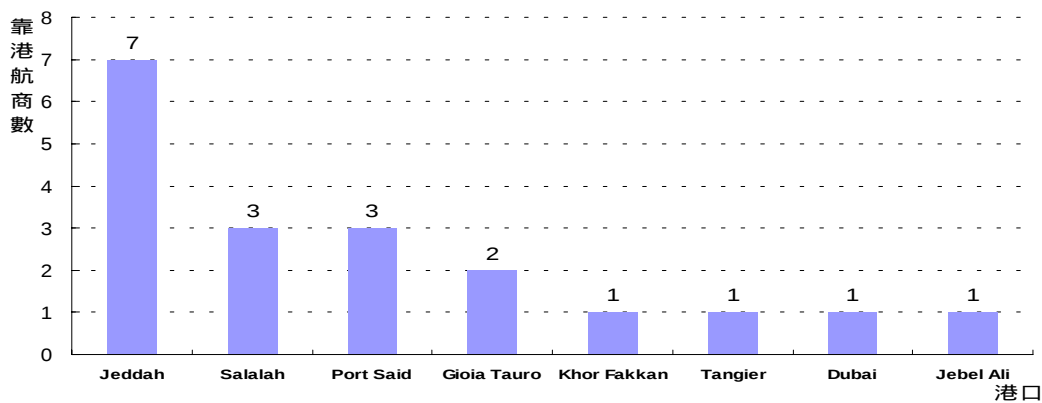


圖 4 8,000 TEU 以上貨櫃船中東地區靠港比較

資料來源：本研究整理自 CI online^[19]

以航商而言，靠港數量最多的是 Maersk(圖 5)，其次是 MSC，再其次為 CMA CGM 及 OOCL。其中，除 OOCL 屬於 Grand Alliance 成員外，其他三家均以獨立營運為主，其靠港數多的原因，推測是其大型船舶數量眾多，所以除泊靠重要的區域轉運港及貨量多的大港之外，需要增加靠港以爭攬貨源；另一原因可能是配合其在海外的碼頭投資，藉由靠港增加作業量，以降低作業成本。

若以單一航線而言，8,000 TEU 以上大型貨櫃船的靠港數量，以 Maersk 與 MSC 配置在遠歐航線的 15 個靠港最多，最少的靠港則是配置在美西航線的 6 個靠港，一般最多的情況是配置在遠歐航線的 9 個靠港。

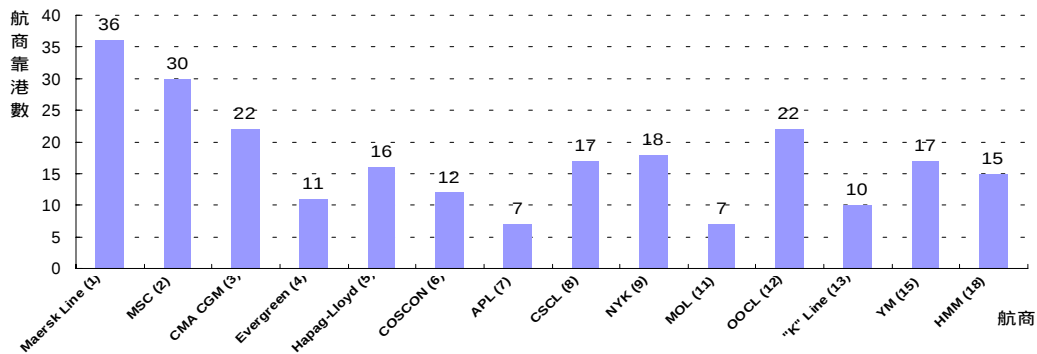


圖 5 8,000 TEU 以上貨櫃船靠港比較

資料來源：本研究整理自 CI online^[19]

5.4 大型貨櫃船舶市場分析

大型化船舶由於運能大，如何規劃靠港以取得最大的裝載績效是航商重要的課題之一。經比對現有 8,000 TEU 以上大型貨櫃船靠港之分析，靠港基本上有四類：一是進出貨量龐大的關鍵港口，如上海；二是區域的航運或轉運中心，如香港、杜拜；三是地區的轉運港，如 Port Said；四是新興發展港口，如廈門。

全球主要港口貨櫃作業量成長快速，2007 年全球貨櫃作業量已超過 4.9 億 TEU。其中，東南亞區域轉運中心的新加坡達 2,793 萬 TEU(表 9)，位居第一，上海以 2,615 萬 TEU 居次，珠江三角洲對外門戶的香港則以 2,388 萬 TEU，退居第三；深圳以 2,109 萬 TEU 居第四；釜山港則以 1,327 萬 TEU，位居第五。歐洲第一大港鹿特丹以 1,079 萬 TEU，位居第六，中東轉運中心的杜拜一舉突破千萬 TEU，位居第七，高雄港則排名第八。而漢堡及青島則分居第九與第十。事實上，六至十名港口的差距很有限，稍微增減變動，排名即出現大變化。

表 9 主要港口作業量

Unit :TEU

港口	2004	2005	2006	2007
Singapore	21,329,100	23,192,200	24,792,400	27,932,000
Shanghai	14,557,200	18,084,000	21,710,000	26,150,000
Hong Kong	21,984,000	22,601,630	23,538,580	23,881,000
Shenzhen	13,655,500	16,197,173	18,468,900	21,099,000
Busan	11,491,968	11,843,151	12,030,000	13,270,000
Rotterdam	8,291,994	9,250,985	9,654,508	10,790,604
Dubai	6,428,883	7,619,219	8,923,465	10,653,026
Kaohsiung	9,714,115	9,471,056	9,774,670	10,256,829
Hamburg	7,003,479	8,087,545	8,861,545	9,900,000
Qingdao	5,139,700	6,307,000	7,702,000	9,462,000
Ningbo	4,005,500	5,208,000	7,068,000	9,360,000
Guangzhou	3,304,000	4,685,000	6,600,000	9,200,000
Los Angeles	7,321,440	7,484,624	8,469,853	8,355,039
Antwerp	6,050,442	6,482,061	7,018,899	8,176,614
Long Beach	5,779,852	6,709,818	7,290,365	7,312,465
Tianjin	3,814,000	4,801,000	5,950,000	7,103,000
Port Klang	5,243,593	5,715,855	6,326,294	7,090,000
Tanjung Pelepas	4,020,421	4,177,121	4,770,000	5,500,000
Bremerhaven	3,469,253	3,735,574	4,428,203	4,892,239
Xiamen	2,871,700	3,342,300	4,018,700	4,627,000

資料來源：CI online

5.5 大型貨櫃船舶的靠港所須之港埠條件

為因應貨櫃船舶大型化趨勢，世界各港口必然要朝深水化方向發展加深，濬深及加寬航道，以滿足大型貨櫃船運作的要求。要滿足大型貨櫃船舶需求，碼頭長度、寬度與港埠航道水深皆要足夠，能讓大型貨櫃船舶靠岸停泊，裝卸作業要更具效率。

目前 8,000 TEU 級~10,000 TEU 級貨櫃船舶之船長約為 325~366 公尺，船幅約為 42.8~48.2 公尺，船舶吃水深約為 14.5~16.5 公尺。現在大部分之港埠都已濬深達到 12-15m，但是要容納更大型的貨櫃船就必須再濬深及加寬航道。為加快大型船作業效率，縮短留港時間，有些歐洲港口發展船塢式的碼頭，可以兩邊同時進行裝卸作業。

面對大型化船舶，港口應有足夠長度的岸肩、足夠數量的橋式起重機、前伸距離充足的橋式起重機，以提升作業效率。隨船舶大型化與作業需要，船邊橋式起重機亦趨向大型化，數量增多，作業速度加快，裝卸能力提高。早期起重機船寬裝載列數 13 列，前伸 35 至 39 米，橫走速度 125 至 180 米/分；1988 年船寬裝載列數提高至 16 列，前伸 45.5 米，橫走速度 210 米/分。1993 年船寬裝載列數 18 列，前伸 50 米，橫走速度 240 米/分，時至今日船寬裝載列數已達 23 列，前伸 65.5 米，橫走速度 240 米/分，同時發展出 twin lift 與 tandem lift 一次可裝卸多個貨櫃。

若要安裝更大型之橋式起重機時，也必須考慮港埠基樁之承載力。岸上橋式起重機數量的增加對裝卸效率上能夠有效地提昇，但於安裝大型橋式起重機前，港埠基樁之承載力則為主要的影響因素。因為港埠具有足夠承載力才能確保穩固，港埠經營者應對於碼頭情況有完善的調查與檢查，根據未來港埠發展的需求，設計穩固的承載力。

貨櫃船大型化需要相應規模的港口設施、自動化設施、聯外系統與之配套，這無疑是船舶大型化後各港改善的重要課題。

雖是如此，但港口發展及相關硬體基礎建設的社會化意識快速提高，使各地主港對港埠與相關配套基礎建設的發展無法滿足航商需求，投資及經營成本提高，時程掌控亦出現不確定性。

六、 結論與建議

6.1 結論

從供應鏈的角度，託運人、航商與港務單位是上下游的關係人關係，

有其供應鏈的共同利益存在，但比對文獻，各方關係人關心的優先順序並不完全一致，託運人選擇航商最關心運價與運送時間，航商選擇港埠時最關心的是市場貨量與成本，而港務單位認為航商最關心的是基礎設施是否符合需求與作業成本及效率，此是航商決策是否發展大型化船舶的關鍵課題。

船舶大型化使航線的船舶配置提高運力，航線大型化的船舶愈多，反應出該市場的地位，由 2003 年以來的遠歐航線即獲得佐證。8,000 TEU 以上航線靠港數量不一而足，有配置在美西航線的 6 個靠港，有配置在遠歐航線的 15 個靠港，一般最多是停靠 9、10 個港口。

全球化促使貨流加速，貨量成長大，促使船舶往大型化發展；另一方面雖然配置數量更多、性能更高的自動化設備，使作業效率提升，但港口發展及相關基礎建設的社會化意識快速提高，使各地主港對港埠與相關配套基礎建設的發展無法滿足航商需求，投資及經營成本提高，時程掌控亦出現不確定性。

船舶大型化主要是出於船舶經濟性的理由，景氣繁榮，需求暢旺，則貨量不虞匱乏，大型船舶具規模效益；但如果市場景氣暗淡，貨量不足，則大型船舶的規模效益不見得具有很大的優勢。貨櫃航運自 2003 年起經過長達五年的繁榮期後，全球經濟展望下修，需求成長減緩，加上高油價、高通膨、資金緊縮，已使定期航運產業出現新的動態調整期，超大型船舶的訂單與時程勢必也面臨修正。

為分擔經營風險，船舶大型化也會促使合作策略比以往更為緊密，除過去的 CKYH 聯盟、Grand Alliance 及 New World Alliance 之外，現在前三大航商馬士基、地中海航運及達飛也開始在越太平洋航線嘗試小範圍的合作，長榮與中遠亦進行若干合作，似也若干脈絡可尋。

6.2 建議

由於近年來航運產業環境已變化激烈，特別是船舶大型化與策略聯盟大型化已對產業的競爭與未來發展產生重大改變，因此過去文獻所得出各方關心議題的優先順序，有必進行研究是否出現變化。同時，由於本研究是採敘述性的探討，建議設計命題，對後續研究進行統計驗證與分析。

對航商而言，船舶大型化能否發揮規模效益，首要課題之一是確保有充足的貨量，因此如何佈建集貨網路、調整航線、擴大貨源、集中貨量是關鍵，建議可進行後續研究。

船舶發展與配置不脫供需的基本定律，航商對船舶的配置最終還是以

航線營運績效與服務品質為依歸。2003 年至今航運出現過去不曾發生的大榮景，需求成長強勁，激勵航商大量造船，船舶亦快速朝大型化發展，2005 年後 8,000 TEU 以上大型貨櫃船大量出現，由於船舶壽命長達二、三十年以上，建議未來可從景氣整個循環進行後續研究。此外，由本研究可以發現航商對大型船舶的靠港設計不同，建議後續可朝路網設計的差異進行進一步的研究。

參考文獻

1. 林文博，「中美定期航線貨櫃船公司形象定位之研究」，交通大學管理科學研究所碩士論文，民國 79 年。
2. 許世芳，「影響臺灣地區託運人對選擇中美海運定期貨櫃航線美國東岸市場運送服務方式因素之研究--以國內某海運公司為例」，交通大學管理研究所碩士論文，民國 80 年。
3. 黃俊源，「海運承攬運送業選擇船公司行為之研究」，逢甲大學交通工程與管理研究所碩士論文，民國 91 年。
4. 張孟竹，「海運託運人選擇航商之敘述偏好模式研究」，長榮大學經營管理研究所碩士論文，民國 92 年。
5. 王煥炫，「太平洋航線貨櫃運輸特性」，交通大學管理研究所碩士論文，民國 75 年。
6. 林靖雯，「航商購買港埠服務行為之研究」，海洋大學航運管理碩士論文，民國 87 年。
7. 馬玉清，「影響船東創新採用船舶大型化之因素研究—以臺灣地區定期航線貨櫃船公司為例」，交通大學管理學院碩士論文，民國 94 年。
8. 陳福南，「航商對港埠服務滿意度及服務品質認知差距之探討—以基隆港為例」，海洋大學航運管理所碩士論文，民國 88 年。
9. 海洋大學，「我國國際商港港埠未來競爭力分析及核心能力建立整體規劃」，基隆港務局委託，民國 88 年。
10. 呂錦山、方宛萍，「高雄港貨櫃市場行銷策略之研究」，運輸計劃季刊，第 30 卷第 2 期，交通部運輸研究所，民國 90 年。
11. 張徐錫，「東亞地區主要貨櫃港 SWOT 分析量化模式構建之研究」，海洋大學河海工程研究所碩士論文，民國 90 年。

12. 鄭聯芳,「貨櫃航商港埠選擇模式之研究 - 以臺灣地區港埠為例」, 交通大學管理學院碩士論文, 民國 93 年。
13. 張斐茹,「軸輻路網在國際定期貨櫃船航線之應用」, 交通大學運輸工程與管理系碩士論文, 民國 88 年。
14. 徐育彰,「定期貨櫃航線選擇與船隊部署之研究」, 海洋大學航運技術研究所碩士論文, 民國 88 年。
15. 楊文嘉,「船舶大型化經濟性之研究」, 長榮大學經營管理研究所碩士論文, 民國 94 年。
16. 張輔正,「定期航運產業運價及運送時間對經營績效影響之研究-以某外商海運公司在臺灣經營為例」, 中央大學資訊管理學系碩士論文, 民國 94 年。
17. Drewry,「Container Forecaster 2Q/2008」, July 2008
18. AXS-Liner
19. CI Online

船舶大型化對我國港口競爭態勢之影響

戴輝煌*、徐文華**

摘要

近年來由於全球主要貨櫃貨源集中在亞太地區的中國大陸，本文對於航線與船舶的配置進行趨勢的探討，發現貨櫃航商航線配置有「越太平洋航線多線(平行)化、歐洲航線單線化」的現象，輔以貨櫃航商之主幹線在中國大陸沿岸兼具集貨功能的「主幹線集貨化」現象，在在都對臺灣港埠帶來重大衝擊。同時，貨櫃船舶的大型化趨勢，致使亞太地區各港為爭取主要航商靠泊，不但在港埠硬體設施持續進行重大投資，在營運管理體制改革上亦不遺餘力。本文從貨櫃船大型化對於臺灣港口內部營運條件的要求，以及對於外部營運環境的要求，深入討論並研擬應變做法與發展方向的芻議。

The Influence of Container Ship Upsizing upon Taiwan's Port Competitive Position

Hui-Huang Tai, Wen-Hwa Shyu

ABSTRACT

The fast-growing cargo volume in the hinterland of Chinese ports brings changes in shipping lines' container ship assignments. We observed two trends: (1) the multiple main trunks formed in Trans-Pacific shipping transportation, (2) single trunk formed in Far East/Europe lines. Along with the container ship upsizing brings fierce competition among major ports in the Asia-Pacific region. To attract the major global liner carriers, ports in this region not only heavily invest in modernizing port infrastructures but also aggressively reform the port administrative system. In this study, we investigate the inner and outer environmental requirements for becoming a hub in facing the challenges of container ship upsizing. We propose some strategies to encounter the challenges.

* 高雄海洋科技大學航運管理學系 副教授

** 長榮大學航運管理學系 副教授

一、緒論

自 1960 年代末期國際貨櫃運輸航線開始迄今，市場競爭頗為激烈，目前各大航商莫不亟思謀求經營上的因應策略，此舉亦導致貨櫃航運之種種發展趨勢，各大港口亦為了因應貨櫃航運之發展趨勢，也紛採因應措施，包括積極建設深水貨櫃碼頭、提供高自由度之作業環境等，但港口面臨船舶大型化此一發展趨勢，卻無法無止境地跟進。因此，港口必須思索其本身之定位，再據以提出未來適切之因應策略。以臺灣地區貨櫃港口為例，鑑於我國產業目前多朝短、小、輕、薄之高單價產品發展，導致進出口之貨櫃量成長遲緩。惟鄰近競爭港口，特別是大陸港口之經濟腹地產業成長快速，而且皆積極投入港埠設施之擴建。因此，目前我國貨櫃港之競爭力，已經因為情勢轉換加上船型益愈趨大的影響，目前在東亞地區的相對競爭情勢正處於不利環境中，亟待謀求改善，因此，本研究將以貨櫃船大型化對於臺灣港口之營運影響與競爭力做為探討重點，並提出發展方向的建議。

二、貨櫃船大型化之航線與船舶配置趨勢

近年來由於全球主要貨櫃貨源集中在亞太地區的中國大陸，貨櫃航商的大型船舶緣於甚長的海岸線之故，竟造成了「越太平洋航線多線(平行)化、歐洲航線單線化」的現象，以及貨櫃航商之主幹線在亞太地區兼具集貨功能的「主幹線集貨化」現象，本節將據此現象深入分析。而由此現象所衍生在東西向不同主航線所造成的船舶配置趨勢，亦是本節之探討重點。

2.1 船舶成長趨勢(依船型分)

由於全球國際貿易之製成品與半製成品之貨載，主要係經由海運方式運送，其中貨櫃運輸方式更是主流，此仍因為貨櫃可對貨物做妥善的保護，並進行更低成本之單位化運輸與裝卸，並藉此提高運輸作業效率，因此，貨櫃運輸業務逐日蓬勃發展，所使用的船舶裝載量逐年地提升，以 1972 年為例，當時最大的全貨櫃輪可載貨容積約為 1,500TEU 左右，後續船舶容量漸漸增加，發展至目前為止，已經可以容納至 12,500TEU 左右，目前諸多國際航商已經陸續訂作更大的船舶，因此，船舶大型化是未來航運的主要發展趨勢。

有關貨櫃船舶在不同年代的發展變化，表 1 的統計資料顯示：迄 2007 年大型貨櫃船長度已達 400 公尺，吃水深度約 16 公尺，寬度更達到 56 公尺以上。使用愈大型的貨櫃船舶，可以減少航商對於每單位貨載的運輸成本，因此各大航商持續增加貨櫃船型的配置，惟目前船運市場上不斷出現載運量更大的貨櫃船舶，亦導致運價結構、航線配置方式因此有所改變。

表 1 貨櫃船型發展情況

年代 (年)	TEU	長 (M)	寬 (M)	吃水 (M)
1972	1,500	225	24.5	9.00
1980	3,000	275	27.5	10.00
1987	4,500	300	32.2	11.50
1997	6,600	320	40.0	14.30
1999	8,300	347	42.6	14.50
2007	12,500	398	56.4	16.00

資料來源：整理自 ISL(2007, 5)^[16]，中經天 經濟研究中心(2007)^[1]

船運市場源於運輸的需求，此需求又源於世界各國間的貿易活動，航商因此需求而提供更具成本考量的服務供給各類船型。此一供給與需求如何取得平衡，則是目前全球航商所深為考慮的，表 2 為 DnB NOR Markets(2008)^[14]利用全球 GDP 長成率所預測得出之貨櫃運輸供給與需求的趨勢表，可預知未來迄 2011 年全球的 GDP 成長與貨櫃船隊的需求量可能會呈緩增現象，供給量之增長率亦應該會逐年減少。惟哪些船型之增長率可能會增加或減少，則可以由表 3 顯示之：2008 年超巴拿馬型(Post-Pana, 4000~7999 TEU)以及超大型船舶(VLCS: Very Large Container Ship, 8000TEU 以上)在未來訂造中的船舶艘數當中，其運能成長率，佔據大部份的成長比例。2010 年預估超巴拿馬型以上大型船舶成長率可能高達 23.1%，惟整體新造船的成長率則呈緩增之勢。

另外，由於超大型船舶對貨櫃裝卸之需求量甚大，且可泊靠的港口不多，因此超大型船舶成長率在未來不及超巴拿馬極限型船之情況，甚易理解，此情況亦可以目前之船型投入情勢顯示之，如表 4 所示 2007 年全世界投入營運的總計有 152 艘 8000TEU 以上的大型船舶投入海運市場，2008 年 1 月 8000TEU 以上大型船舶再增加 4 艘，惟其增長情勢較緩慢，遠不如超大型貨櫃船舶。

表 2 貨櫃船舶供給與需求

年份	2008	2009	2010	2011
World GDP growth	4.50%	4.50%	4.70%	4.60%
Demand growth	11.3%	11.3%	11.8%	11.5%
Supply growth	15.9%	14.1%	12.0%	7.3%

資料來源：DnB NOR Markets - Shipping Sector Outlook 2008^[14]

表 3 2008 年貨櫃船舶各船型成長率

貨櫃船隊現況	Total	Post-Pana 與 VLCS	Panamax	Sub-Pana	Handy	Feedermax	Feeder
船舶艘數	4,354	560	733	675	1,157	791	438
船型 (百萬 TEU)	10.7	3.8	2.9	1.7	1.6	0.6	0.1
平均船齡	11.6	5.4	9.3	11.1	12.2	11.7	22.1
船舶訂購艘數	1,419	473	322	162	308	143	11
訂購 TEU 數(百萬 TEU)	6.5	4.2	1.4	0.4	0.4	0.1	0
2008 年船隊總成長量	15.90%	20.60%	15.40%	11.80%	13.30%	14.50%	1.20%
2009 年船隊總成長量	14.10%	20.70%	15.60%	5.50%	9.80%	2.90%	0.00%
2010 年船隊總成長量	12.00%	23.10%	7.60%	4.10%	2.80%	1.50%	0.00%
2011 年船隊總成長量	NA	16.00%	1.20%	1.30%	0.70%	0.00%	0.00%

資料來源：DnB NOR Markets - Shipping Sector Outlook 2008^[14]

表 4 全世界貨櫃船舶統計

船型(TEU)	2007 年		2008 年	
	數量(艘)	容量(TEU)	數量(艘)	容量(TEU)
<500	438	136,082	438	136,082
500-999	785	574,848	793	581,846
1,000-1,499	639	755,099	649	767,225
1,500-1,999	505	858,452	514	874,038
2,000-2,499	311	712,047	312	713,869
2,500-2,999	362	985,254	366	995,965
3,000-3,999	332	1,135,541	334	1,142,524
4,000-4,999	379	1,663,567	390	1,713,137
5,000-5,999	249	1,350,866	252	1,366,551
6,000-6,999	122	790,145	126	816,078
7,000-7,999	50	367,019	51	374,043
8,000-8,999	107	883,808	108	892,408
9,000-9,999	37	344,915	39	363,315
>10000	8	104,550	9	114,600
合計	4,324	10,662,193	4,381(迄 1 月止)	10,851,681

資料來源：Container Insight Dec07、Container Insight Feb08^[15]

2.2 航線規劃趨勢

目前全球貨櫃航商營運的貨櫃船隊，主要集中在歐洲/遠東(Far East/Europe; F/E)、越太平洋(Trans-Pacific; T/P)及越大西洋(Trans-Atlantic; T/A)此三大貿易主航線(Trunk-routes)，其中 T/P 與 F/E 一直是全球海運運輸最繁忙的地區，其交界於東亞地區之貨源區域，亦是諸多航商配置船隊的營運焦點。因此，貨櫃航商在航線配置上，為求吸引東亞地區特別是中國大陸更多的貨源；所採取的策略聯盟行為，其亦衍生出需要更多及更大的貨櫃船舶加入調度與營運，特別是遠東/歐洲航線在面臨中國大陸海線長且港口群眾多的情勢下，也致使航商不只增加港口泊靠的次數，也擴大接駁船的作業規模，以致使在遠東迄歐洲的航線產生出「母船集貨化」的現象。以中國大陸為例，因為外國航商受限於內河航行權之限制(Cabotage)，不能在中國沿海港口之間經營裝載運送之集貨行為，兼之中國很多貨櫃港口在政策上，只鼓勵遠洋船舶泊靠之出口運輸作業，而非僅有貨櫃轉運作業，致使很多航商將 8000TEU 以上的大型貨櫃船配置在大連、上海、寧波、香港與深圳港群間，進行母船靠泊兼做集貨之功能後，再行航迄歐洲地區(圖 1 所示)。

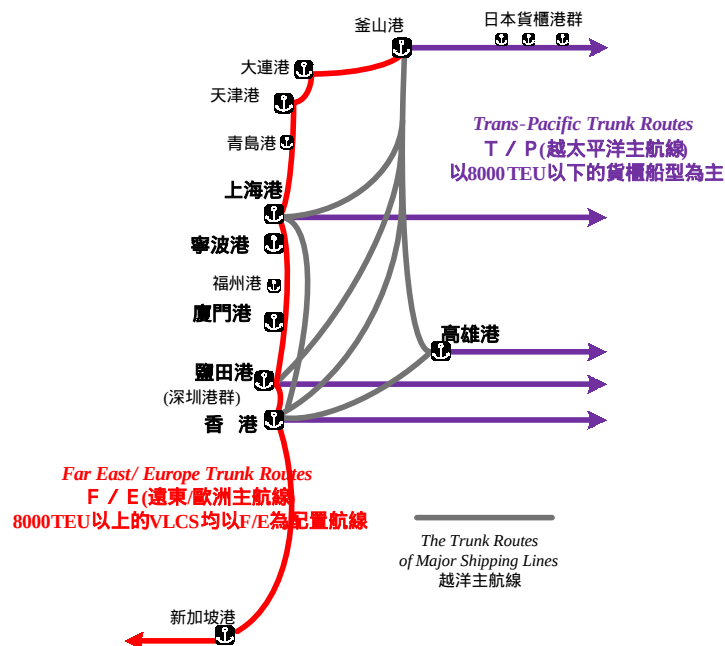


圖 1 大型貨櫃船舶在東亞地區的配置概略圖

若另以東向之越太平洋航線為例，則由於航商面對中國大陸海線長且貨源港口眾多，兼之由中國大陸越太平洋迄北美西岸之航程，遠較赴歐洲地區為短，大型船舶在航行之規模經濟特性不易展現，加上美西沿岸各大貨櫃港口近年來的「塞港」問題甚殷，航商若採用大型貨櫃船舶，將會使此一滯

港問題在此一航線益愈嚴重。惟考量越洋船舶的規模經濟特性，復又無法使用較小型的船舶。因之，8,000TEU 以下；特別是 6,000TEU 左右的貨櫃船舶，便成為近年來越太平洋最具經濟效益的船型。

綜論之，在目前的航線規劃趨勢下，由於亞太地區主要櫃源來自中國大陸，兼之海岸線長與港口眾多，近年來已經造成了「歐洲航線單線化、越太平洋航線多線與平行化」；以及貨櫃船主航線在亞太地區兼集貨功能的「主幹線集貨化」等特殊現象。

2.3 船舶配置趨勢

本文由國際統計資料(Container Shipper Insight 1Q, 2008)^[13]發現：2008 年全球貨櫃船隊之 6,000TUE 以上超巴拿馬型船舶，大多數以加入 T/P 之東西向航線為主，而新造的超大型船舶則主要為遠東迄歐洲及地中海航線所吸收，2008 年大部分的 4,000TEU 以下新造船舶，則主要服務於東亞地區(Intra-Asia)之南北向航線。然而，是否自貨櫃運輸發展以來，遠東航線之船型均較之北美越太平洋航線為大，則可由圖 2 所示得到証明，本研究綜合整理自歷年以來之國際貨櫃運輸年鑑(Containerization International Yearbooks, 1981, 1991, 1997~2007)^[15]所示之東、西二大貨櫃主要航線的最大船型比較表即可發現(縱軸為 TEU 數、橫軸為年份)：由有記錄起之歷史資料檢視之，遠歐航線的船型的確較北美越太平洋航線為大。

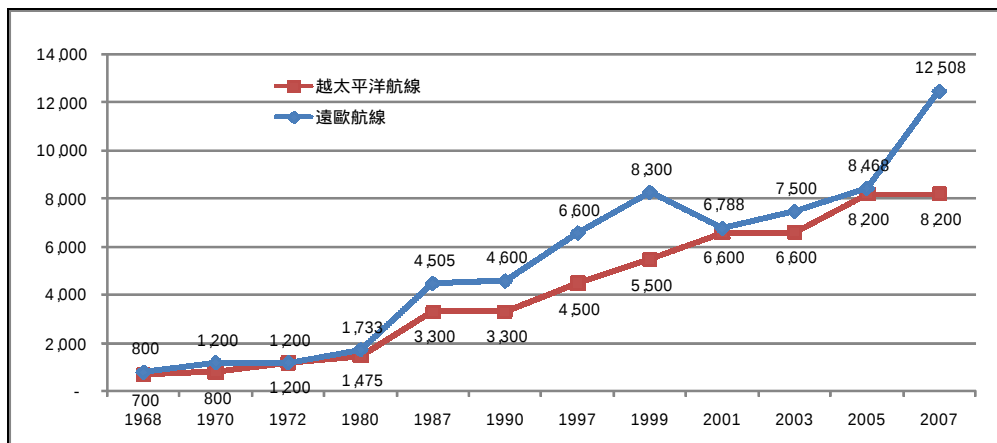


圖 2 近 40 年東、西二大主航線之最大船型投入比較圖

以「船型」論之，遠東迄歐洲航線的船型的確較大，惟若另由「運能投入」探究之，則表 5 卻顯示：2007 年共有 523 艘貨櫃船舶服務越太平洋航線，其中 CKYH 聯盟(中遠、K-Lines、陽明、韓進)即占 103 艘並約有 0.5 百萬 TEU 之運能，馬士基公司(MAERSK)則約有 0.48 百萬 TUE 的運能。在遠東/歐洲

航線部分則有 424 艘，亦是以前二大集團為主要運能提供者，越大西洋航線則僅有 275 艘，則越太平洋航線為全球航商投入運能最多的區域。

綜論之，全球船舶之船型與運能配置中，係以越太平洋航線服務的船舶艘數與裝載運能為最多；惟船型僅在 8,000TEU 以下為主。而超大型船舶則配置在遠東/歐洲航線為主，例如 12,508TUE 船舶即在遠/歐航線上。顯見在全球船舶配置趨勢上，最大運能與最大船型在投入區域上，並不具有一致性。

表 5 全球貨櫃船舶主要航線載運量

單位：千 TEU

服務航線	2001	2003	2005	2007
遠東/歐洲越洋主航線				
最大船型	6788	7,500	8,468	12,508
平均船型	4,123	4,852	4,827	5,870
服務艘數	334	305	421	424
裝載運能(1,000TEU)	1,377	1,480	2,032	2,489
越大西洋主航線				
最大船型	4,890	6400	5,060	6,750
平均船型	3,139	3370	3,090	3,415
服務艘數	237	227	237	275
裝載運能(1,000TEU)	744	765	732	939
越太平洋主航線				
最大船型	6,600	6,600	8,200	8,200
平均船型	3,541	3,864	4,140	4,581
服務艘數	423	427	514	523
裝載運能(1,000TEU)	1,498	1,650	2,128	2,396

資料來源：Shipping Statistics and Market Review Volume 51 NO 5/6-2007^[16]

三、船舶大型化對港口營運之影響

船舶大型化對貨櫃航商的助益甚多，以「降低營運成本」為例，如果假設航商在泊靠港口貨源都充足的情況下，將可藉由船舶的大型化，在航行成本上達到規模經濟的效益。因為船舶的經營成本，不會隨著船舶規模變大而成比例的增加，反而某些固定成本會隨著船型的變大而減少。此外，船舶大型化也提高了航運業者進入此一產業的門檻，因為大型船舶所需配合的相關機具及貨櫃，都需要投入龐大的建造成本，另外還必須有足夠的貨源載運

及航線營運，以提供貨主全球化的服務。惟上述均係以「航商」可獲優勢做為探討重心，若另由「港埠」角度探究之，則緣於船舶大型化現象所衍生的航商營運行為改變後，諸多重要區域港口之既有定位、基礎設施、服務提供、經營方式；甚或營運體制上，都有可能受到影響。本節首將探討這些影響環結，並歸納未來臺灣港口所將面臨之重要衝擊課題。

1. 港口在定位上不能夠隨船型加大而無止境地跟進

所謂港口定位，仍指該港口在該經濟腹地所扮演的角色，其包括了區域、直靠、轉運、樞紐等四種形式。港口若定位在區域港口，即代表此港口僅是單純地負責此一腹地之進口、出口功能，航商在此泊停的船舶僅作進、出口櫃之裝卸而已，並兼為集貨至其他大港口以進行此腹地櫃源之轉運行為，例如越南之胡志明市各河港碼頭。若定位在直靠港口(Dedicated)，則代表尚有某些航商會著眼於該港的充沛貨源而以之為基地，並進行越洋母船之泊靠，例如馬尼拉港。若定位為轉運港口(Trans-shipment)，則代表更上一層次，諸多航商會以該港口為航線匯集點與基地港，除了進行進出口櫃之裝卸之外，並藉更多的船席與碼頭後線進行轉運櫃源之吸引，例如高雄港與上海港等。而形如香港、新加坡港之樞紐港口，則其功能不但包括了前三項之功能，更因其地處重要地理區位，而致使該港口成為陸地、河運、海運；甚或洲際間之航線交匯點，港口功能健全，並肩負整個經濟腹地與對外聯結腹地的樞紐點。

在船型持續加大的現今，我國臺灣地區的港口若要吸引更多大型船舶前來泊靠，首要考量的，即為該港在該經濟腹地內的定位問題，此涉及了該腹地之貨源充裕與否；以及是否能夠迎合航商之整體需求與營運略策等諸多變因。港口之即有定位，不能夠隨船型加大而無止境地跟進，因為整體可操控的重要變因全非港口本身可以掌控。

2. 港口在設施上需同時具備深水化與效率化

隨貨櫃船型的加大，對於港口所可以控制的內部因素而言，例如棧埠之船席長度、碼頭機具、後線規劃、棧場機具等；或如港灣之航道水深、迴船池半徑、船舶拖曳等，均需具備整體效率化。所謂的整體效率化，即港口面對不同的船舶同時泊靠時，其船席與碼頭後線的各類貨櫃裝卸機具的共同配合度，將以「作業流程順暢」做為最高指導原則，以避免港區雍塞。臺灣地區港口目前僅高雄港部分碼頭與未來臺北港在設施上，尚具備深水化的條件，惟是否在未來船舶益趨大型情況下，具有整體作業流程的效率化，亟需進行更深入的檢討與規劃。

3. 港口在服務上需同時具備多元化與自由化

近年以來，貨櫃航商在進行企業之水平整合上，必需進行同業或異業之策略聯盟行為，此結果對於航商之服務範圍與港口泊靠需求會持續增加。兼之船舶愈趨大型化的結果，對於主幹線貨源之需求更為殷切，因此對於港口而言，航商在航線與船舶的配置上，會要求港口提供更高度的自由化與更完善的作業環境。我國近年來所推動之自由貿易港區的政策，即為因應目前國際物流業者(航商亦包含在內)之需求，而著眼於如何規劃港口之基礎設施的聯結、境內關外與勞工政策的彈性管理，以祈能夠提供貨源自由進出的吸引模式，並讓各種廠商(含括航商)進行自主管理，使我國港口能夠提供航商多元化與自由化的服務。惟未來在航商營運策略受船型與航線演變而持續更迭之下，此一自由貿易區策略之應變方略，亟待更進一步規劃之。

4. 港口在航線定位上將逐漸向「港群化」現象演進

由於航商之船舶大型化加上中國大陸櫃源吸引等諸項因素，近年來東亞航線規劃趨勢已經造成了「歐洲航線單線化、越太平洋航線多線與平行化」；以及貨櫃船主航線在亞太地區兼集貨功能的「主幹線集貨化」等特殊現象。此舉亦造成了本地區的「港群化」現象，航商在東亞地區會在各大港群中擇一或二大港口，做為轉運中心或航線樞紐，港群內其他港口則肩負集貨運輸之功能(如圖 3 所示)。惟我國港口在目前即受到所屬港群中之廈門港之影響，部分航商將轉運樞紐功能移轉至廈門港後，此舉在未來通航後兼之船型趨大情況下，航商會不會移轉作業中心至大陸福廈地區，係為一重要的課題。

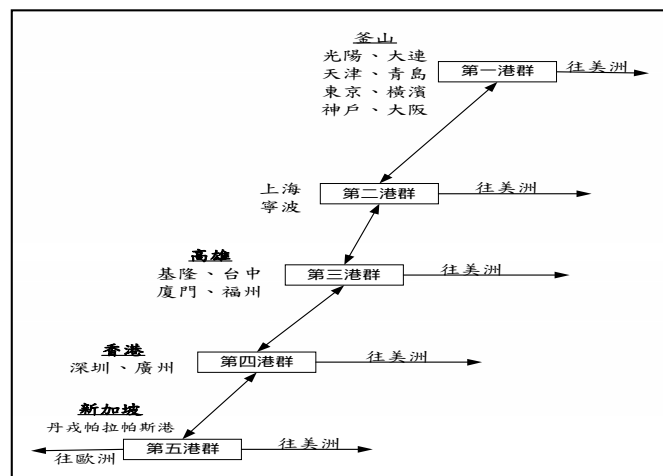


圖 3 東亞地區港群配置概略圖

5. 港口在體制上需逐漸向「航港/政企分離」體制邁進

近年來全球港口經營體制在變化上，大部分都以重行改造即有的港務局管轄體制；並配合港灣與棧埠業務的民營化方式，已經變成了一種港口經營體制的新趨勢，也是提高經濟與行政活動效率的最佳方向。以中國大陸為例，其在 2003 年以後，即不再有所謂的港務局體制存在，改而代之的為各大港口的營運集團與各大貨櫃碼頭公司。此點在船舶大型化趨勢中，緣於貨櫃航商在整體營運策略的要求上，港口碼頭相關營運業者必需「重視效益而非效率」的概念有極大的關係，並以獲取彼此最大的共同效益為策略目標。以東亞地區為例，由於航運市場變化甚速，東亞地區貨櫃港口間競爭亦日趨明顯及白熱化，除互相比較經營條件及提供的服務外，內部管理方式亦產生重大變革，因為港口亟需積極圖謀變更管理經營模式，以提升對航商的服務水準，並藉效率提升港口競爭力，降低港口經營成本，以吸引更多航商船舶至港停泊作業，創造港口營運績效，例如新加坡港在 1990 年代末期的經營體制改變，即造就了該港營運作業量不斷成長的效益。因此，船舶大型化所衍生之航商營運策略，會進而要求港口經營型態與營運作業模式，需隨時代變化而需進行必要的調整。

我國航港管理體制內有關港務與棧埠諸多民營化業務都已推行多年，但都是以「委外或外包」方式的假性民營化方式，並無法解決即有的港務局轄屬體制，也對既有的港務局體系人力編制與組織產生不了精簡與變革作用。未來是否可以參照新加坡、香港、中國大陸等各大港口體制之「政商分離」的革新方式，堪為一值得深入分析的課題。

四、臺灣國際港埠因應貨櫃船大型化所面臨之課題

臺灣國際港口面對未來船舶大型化現象，亦會如前節所述將衍生諸多航商營運行為改變後，所產生的港口定位、基礎設施、服務提供、經營方式、營運體制等方面的影響。本節依序說明如下。

1. 臺灣進出口貨源成長遲緩不利大型船舶泊靠

港口在功能定位上，不能夠隨船型加大而無止境地跟進，因為整體可操控的重要變因中以貨源因素最為重要，但其並非港口本身可以掌控，貨源多寡以及能否迎合航商之泊靠需求與營運策略，才是航商考量的重點。緣於我國產業大環境的調整因素，臺灣地區的港口進出口櫃量增長率亦逐漸呈緩增現象，若要吸引更多大型船舶前來泊靠，則即面臨

了貨源充裕與否的問題，表 6 所示為未來十年我國進出口櫃源之可能增長趨勢，顯示在此一甚為「樂觀」的預測情勢下，整體進出口櫃量仍呈緩增之勢，惟民國 97 年以後由於加入了臺北港的營運能力，高雄、基隆與臺中各港口近年內將呈現櫃量緩降的局勢，假設經濟成長局勢不變之下，才有可能(以民國 105 年為例)再行呈現緩增之局勢。

表 6 臺灣地區各港口迄民國 105 年之未來櫃量預測

單位：萬 TEU

年份 種類 港口別	96 年(現況)			100 年			105 年		
	進口	出口	合計	進口	出口	合計	進口	出口	合計
高雄港	258	255	513	246	237	483	285	272	557
臺中港	47	49	96	47	45	92	54	52	106
基隆港	102	97	199	98	90	188	113	104	217
臺北港	-	-	0	70	85	155	74	94	168
總計	407	401	808	461	457	918	526	522	1048

資料來源：本研究分析整理

以此觀之，設若在船型趨大之情勢下，全球貨櫃航商對於我國港口之櫃源需求甚為殷切，則航商在櫃源考量下是否會將船型配置在高雄港，頗值深思。而我國陽明、長榮、萬海三大航商未來將同時在高雄與臺北二大港口，均有專屬貨櫃碼頭之情況下，勢必將即有航線與運能在臺灣地區進行分割，越洋母船不可能在有限貨源之情勢下，進行「同一地區泊靠雙港」，因之，未來大型貨櫃船舶更難在我國北、高二港進行泊靠作業。

2. 兩岸通航後續效應與臺灣轉運功能難以吸引大型船舶泊靠

表 7 為本研究所預測之我國未來整體轉口櫃量成長表，其亦為「樂觀」下之緩增情勢，未來加入臺北港營運能力後，高雄在近年內亦會呈現轉口櫃量緩降局勢，亦假設經濟成長局勢不變下才有可能(以民國 105 年為例)再行呈現緩增。惟上述均未加入「兩岸通航」後續可能帶來的效益或衝擊；以及航商考量東南亞國家櫃源增長局勢而對「航線配置」改變後，所可能衍生之結果。

表 7 臺灣地區各港口迄民國 105 年之轉口櫃量預測

單位：萬 TEU

年份 港口別	96 年(現況)	100 年	105 年
高雄港	512	508	583
臺中港	29	32	37
基隆港	22	24	28
臺北港	-	116	126
總 計	563	680	774

資料來源：本研究分析整理

關於兩岸通航部分，以圖 4 為例，目前具體與務實的兩岸定期海運通航方式，可藉由第 A 項之昔日香港模式，把臺灣海峽兩岸各大港口之間的航線，視同往昔之特殊航線，則就不再有有限制航權(Cabotage)問題的產生。惟過去的香港只有一個，而如今中國沿海可與當年香港相較的大型貨櫃港口，為數卻極多。或者，更具體的做法是第 B 項：以兩岸共同利益為主要考量，去除境外航運中心的營運模式，以多港(點)直航方式，雙方開放更多港口構成航網，未來並可增加通航的航點，構成全面航網，不需去考量限制航權的問題(戴輝煌、楊仲筵，2008)^[10]。無論以第 A 或 B 項進行之，均可能會造成如圖 5 與圖 6 所示之情況，即未來直航後之貨載可區分為以兩岸為目的地之貨載(兩岸貨載，單純在兩岸間進出口)與非往來於兩岸間的貨載，前者為兩岸直航之最大受益者，不必再經由第三地轉運。後者則可區分為非轉運貨載(以延遠方式運送且不在對岸港口卸載，例如由廈門裝船後直航高雄再航向其他國家，中途不卸載)與轉運貨載，後者又可區分為由大陸經臺灣港口轉運(換船)至其他國家的貨載(如圖 6a，可能性甚低)；以及由臺灣經由大陸港口轉運(換船)到其他國家的貨載(如圖 6b，可能性甚高)。

未來開放兩岸貨載不設限且自由往來兩岸間之後，則兩岸間非以對岸為目的地之轉運貨櫃，由臺灣經大陸港口轉運(換船)到其他國家的可能性，會遠高於以臺灣(高雄港)轉運之原因，主要是因為目前中國大陸鄰近臺灣的各大港口均在極力擴展其營運規模，特別是前述「第二～四港群」之上海、寧波、廈門、深圳、香港等港口，皆為母船靠泊港，中國大陸難以坐視因為兩岸通航而致使高雄港重行回到九〇年代東亞轉運樞紐的地位，並同時競奪了其沿岸港口的櫃源。若另以航商為探討立場，若其在大陸港口(例如廈門)具有深水化的貨櫃碼頭營運基地且出口貨源不予櫃乏情勢下，並無理由將中國沿岸的出口貨櫃用集貨船移到高雄港深水母船並轉運至全球各地(反之亦然)，因此，船舶大型化後航商對於「兩岸通航」後續可能對高雄港所帶來結果，不是絕對效益，而是具有極大衝擊力道的競爭性議題。

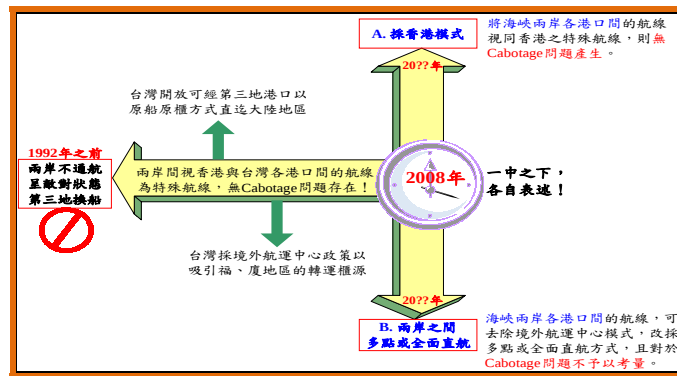


圖 4 兩岸通航的光譜圖與可商議的方向

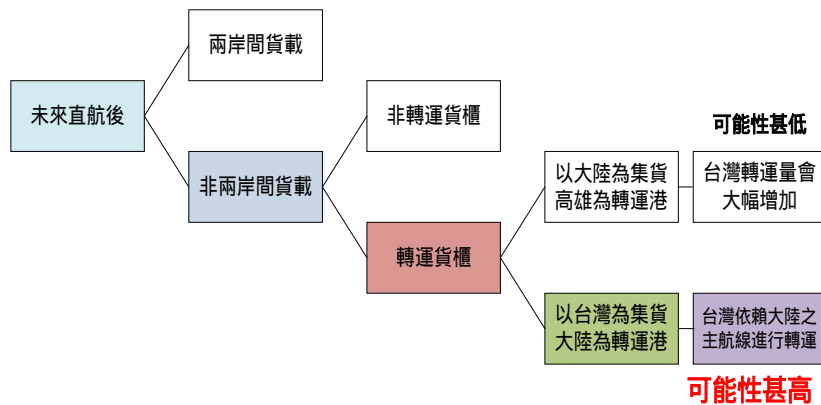


圖 5 兩岸間直航後的集貨航線變化(一)

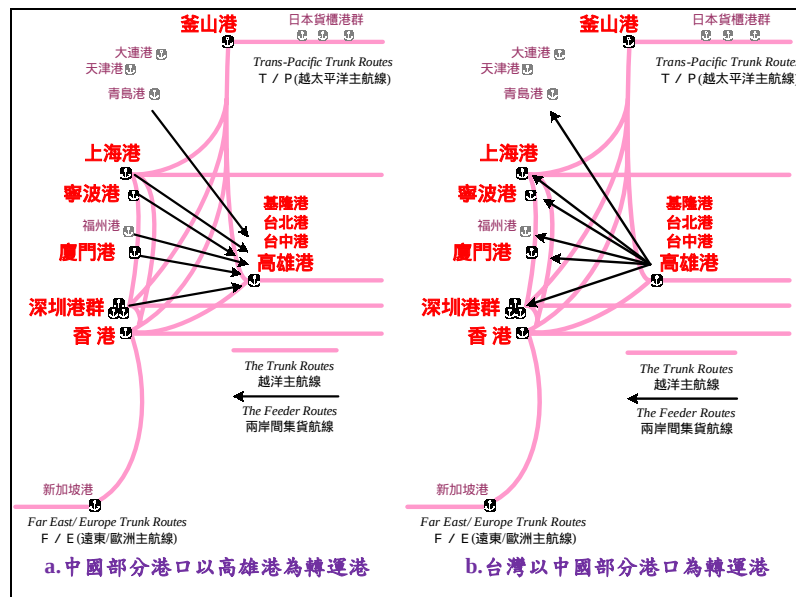


圖 6 兩岸間直航後的集貨航線變化(二)

目前，高雄港在「全方位」與「全貨櫃」的轉運功能上，所衍生出的競爭力與附加價值正在流失中(陳春益，2007)^[5]，特別是 2007 年迄未來 2010 年，更大的貨櫃船型(12,500 TEU 以上)將成為遠歐航線的主流，以承載中國大陸、東南亞、南亞此一串聯亞洲世界工廠往歐洲世界市場的貨源，並將造成以東亞地區為中介點的東、西向主航線結構，逐漸萎縮，如圖 7 所示(戴輝煌，2008)^[9]：南亞與東南亞的貨源逐日增長，往美東貨載不必再依賴越太平洋航線經由巴拿馬運河完成(東向)，而是直接藉由大型貨櫃船(西向)經由地中海並直駛大西洋彼岸的美東(簡稱蘇伊士運河之遠東—美東航線)，在貨量具有規模經濟的情況下，此舉將使航商整體營運網路更具有成本節省性。事實上，此一航行模式早在 2000 年前後，即有不少航商以「快速航線(Express)」配置方式經營之，惟在貨櫃船日益趨大且可節省更多單位運送成本之情勢下，此模式勢將成為重要的主航線配置趨勢。在此情況下，香港轉運樞紐的重要性，也將南移至新加坡港與其他南亞各大貨櫃港口，東南亞往美東的轉運貨將不必再經由高雄港轉運，此即所謂高雄港「全方位」功能的流失。此外，目前很多航商在高雄港的進出口與轉運實櫃並未增長多少，反而利用高雄港專賃碼頭進行空櫃的卸轉，以迎合中國大陸因出口暢旺而對空櫃需求的壓力，此即所謂高雄港「全貨櫃」功能的流失。

綜論之，在船舶大型化情勢下，若兩岸間全面直接通航，中國大陸更需防阻高雄港對於鄰近港口(如廈門、寧波、上海等港口)在航線配置上的掠奪，畢竟高雄港「再度」發展成轉運大港，對於鄰近大陸新興的港口而言，反而是一種競爭壓力，這可能在未來會形成我們所始料未及與新的競爭態勢。

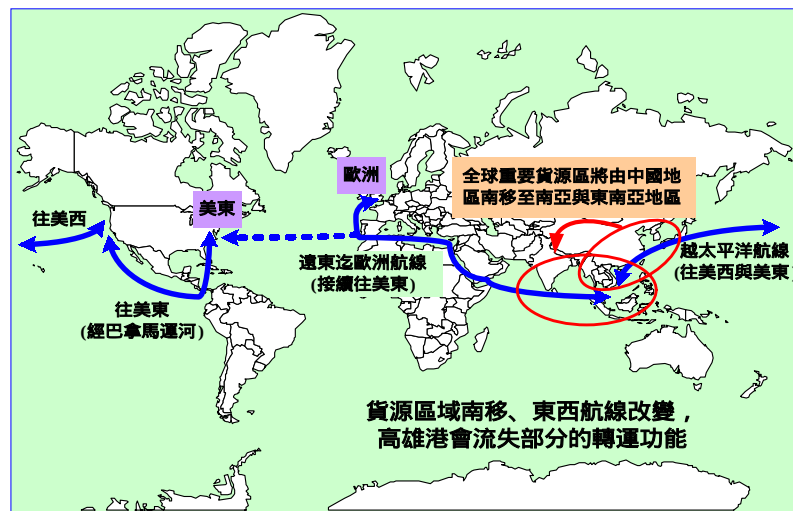


圖 7 貨源區域南移造成主航線結構轉變

3. 碼頭深水化有時間落差且不利外藉航商經營

目前臺灣地區各大港口具有深水化碼頭者，僅有臺北港與高雄港之第六櫃中心，假設貨櫃航商其在泊靠需求上具有急迫性，則目前即會產生使用時間落差的問題(尚未建設完成)。此外，由於這些深水碼頭都集中於臺灣國籍航商(陽明、長榮、萬海三大航商)，未來這些航商將會同時在高雄與臺北二大港口，均有專屬貨櫃碼頭，則勢必將即有航線與運能在臺灣地區進行分割，高雄港亦將因臺北港而減弱其轉運功能，因為臺灣三大航商之越洋母船，不可能在有限貨源之情勢下，長期地不考量成本因素而進行同一地區泊靠「雙港」；或「雙基地」營運模式。另外，此情勢亦不利於吸引有意使用大型船舶泊靠臺灣地區的其他外國航商，進駐北、高二大港口。因此，未來大型貨櫃船舶更難在我國北、高二港進行泊靠作業。

4. 港口經營體制亟待改善

過去多年以來，我國港埠經營體制並未隨全球航運市場的變化而進行組織上的變革。惟區域性經濟活動正在大幅成長時，港口或許可以不必理會制度的改造，而仍然可以保有極大的收益與櫃量增長情勢，例如 1980 年代末期的臺灣港口與 2000 年代末期的中國大陸港口。惟一旦經濟發展情勢開始持平或呈現衰退時，則反而更需著重組織的改造與變革。我國港務局在目前經營體制下，各大港口均受到政府對於盈餘多寡、櫃量數字等完美指標；以及全體人民的期待等各種壓力。然而，在以「效益」而非「效率」為改革方針的前題下，隨著貨櫃船型愈大，各大港口愈要重視航商在配置航線時的營運策略，而體制改變配合航商需求就成了發掘港口效益的最佳方針。

交通部 (2005)^[2]即曾述明：未來臺灣地區的港口，需在航港事權的定義上，進行「航政與港務」的區分才行。以圖 8 為例：我國現行航港管理機關權責約可劃分為二大部分，其中「航政」就是航務行政或航業行政，係指各大港口需依航政相關法規辦理之行政業務，包括與航業(航運事業)之行政管理相關的法規，諸如：航業法、船舶登記法、船舶法、船員法、引水法、航路標誌條例及海商法等等。而「港務」就是港埠業務，係指依商港法所辦理之業務而言，包括「規劃、興建、管理、經營與安全」等五大事權，「港務」又可區分為「港政」(港埠行政)及「港埠經營」，此係屬於港政事權的劃分，港政其內又可分為「港政監理」(port regulation)部分，表具公權力執行特質的港埠事業監理業務。另一為「港政建設」，其為港區之公共建設與服務之簡稱，亦即學術上所稱的「公共

財」(public goods) (包括公共設施與服務)，包括商港區域內具「公共造產」特質的港埠公共設施之興建與服務，以及港區公共安全服務等等項目。

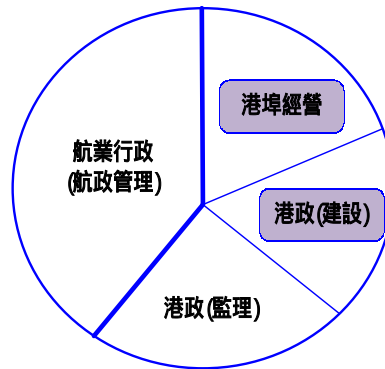


圖 8 我國現行港務局掌管業務類別示意圖

資料來源：交通部(2005)^[2]。

歷年來我國航港管理體制內最重要的待解問題，主要含括了「交通部未成立航政局的適法性問題」以及「航政業務由港務局辦理的妥當性問題」，此二問題歷經數十年來以迄精省後至今，都無法解決，也衍生了我國商港管理組織產生出「政商合一」或「球員兼裁判」的諸多問題。縱使這些年以來，港務與棧埠諸多民營化業務都已推行經年，但都是以「委外或外包」方式的假性民營化方式，並無法解決即有的港務局轄屬體制，也對既有的港務局體系人力編制與組織產生不了精簡與變革作用。本文認為：在上述複雜的體制問題難以解決的情勢下，初步可以參照 1990 年代末期迄 2000 年代初期，新加坡、香港、中國大陸等各大港口體制之「政商分離」革新方式，將「港埠經營」與部分的「港政(建設)」，無設限地開放給國內、外民間公司經營與投資，例如「各國」貨櫃航商所屬之碼頭營運業公司、專業港埠公司、港口控股公司等碼頭經營者。而後，再進行「航政分局與港務局」等此類更深層次的體制變革討論，較為適宜。

5. 小結

在主航線上配置大型貨櫃船的情況已成為趨勢，此亦致使貨櫃航商對於各類船型與航線的配置上，更會考量其成本節省性與貨源充裕性，對應到目前臺灣地區目前的港口發展情勢而言，似乎不見得有利。然兩岸直航之設限得到了緩解，惟仍有時似太晚的結局，致使目前配置在臺灣各港口的主航線網有漸移至中國大陸之趨勢，港口競爭地位亦逐漸消弱。當臺灣港口之榮景不再時，則站在港口營運者的立場而言，更需

進行組織變革與情勢主動反撲，以迎合航商需求為第一優先，才可能獲致港口的直接效益。

五、貨櫃船大型化對臺灣國際港埠競爭力之影響

本節將就船型趨大情勢下對我國貨櫃港口競爭力的影響為探討目標，由於港口競爭力，係源於港口「內部營運條件」、「外部營運環境」、「航商營運策略」配合等諸項競爭優勢的組成。故以下將分析大型貨櫃船對我國港口之三項即有競爭優勢的影響，再分別針對臺灣各大貨櫃港口之定位進行分析，以探討貨櫃船大型化對臺灣國際港埠競爭力之影響。

5.1 大型貨櫃船對臺灣港口內部營運條件的要求

大型貨櫃船舶投入市場後，臺灣各港口即面臨了基礎設施面配合與否的問題，包括了港口航道、港埠作業、船席長度水深、貨櫃場地面積、碼頭機具、碼頭前線的裝卸效率、碼頭後線的能量設計等，都是影響超大型船舶選擇泊靠港口的內部因素，也就是這些基礎設施的水準要求，對於港口而言都是基本該具備的條件。近年來許多海運發達的國家都努力計劃進行擴建港口，增加或改善設施、濬深航道及迴船池等，惟臺灣各港口「是否需要」準備迎接超大型貨櫃船的泊靠，也是全球港埠面臨的問題。

1. 船席設施的要求

超巴拿馬型貨櫃船舶對於港口船席長度的要求約 300 公尺；現在部份港口為了提供超巴拿馬型船舶停靠，已使用約 350 公尺的船席；2006 年最大貨櫃船舶為 Emma Maresk 其船舶長度約有 400 公尺。由於船舶長度增加所需船席長度也較長，當船席長度不足將發生 2 座船席搭配一船裝卸之情況，會使可利用的船席數量減少，港口應以現有碼頭長度調度各種類型的船舶靠泊，才能使船席獲得充份利用，亦或是改建船席長度以便容納超大型船舶。

受貨櫃船舶大型化影響，大型貨櫃船舶船寬可達 57 公尺(以 Emma Maresk 為例)，甲板橫向可裝載 22 列的貨櫃。由於跨載機的前伸臂跨距受限制，當船寬超過前伸臂跨距時，另一邊的貨櫃不能同時裝卸，需等待其他起重機作業完畢後再移動船隻繼續裝卸，將無法因應快速裝卸的趨勢。所以未來港口若要靠泊大型貨櫃船舶，則我國北、高(六櫃)二港所需之基礎設施中，具備能夠裝卸 22 列寬的大型貨櫃機具，才能夠迎合大型貨櫃船並提升碼頭裝卸效率。

2. 水深條件的要求

極大型貨櫃船舶所需的吃水深度不見得每個港口都能配合，大型化貨櫃船舶會選擇吃水深及天然海岸線為基礎的港口來停靠。大部份傳統港口的水深仍無法達到大型化貨櫃船吃水標準，因此各港埠都致力於加深主航道與迴船池的深度，以利大型貨櫃船舶停靠。對於內陸型的海港而言，則需持續進行港口之濬深工作。另外當大型貨櫃船舶進入港區時，迴轉幅度較大，因此也需考量迴船池的直徑是否足夠。目前臺灣地區港口中，惟高雄港新建中之第六貨櫃中心可以應對此項航道與迴船池之水深要求。

3. 碼頭能量的要求

船舶大型化後，一次停靠裝卸的貨櫃量將增加許多，會造成港口腹地最直接的影響與衝擊，即為腹地不敷使用，並使得港區櫃場貨棧擁塞而影響作業效率。碼頭後線作業區的大小與船舶載重量息息相關，隨著大型貨櫃船舶載重量的增加，帶來龐大的貨櫃使用量，因此未來臺灣港口若欲吸引大型貨櫃船泊靠，則所提供的碼頭後線用地深度應大幅增加，並且各港口均需要擴充目前貨櫃場的儲存容量。一般而言，理想的後線用地是每 450 公尺長之船席，要能提供約 22.5 公頃的後線用地。

4. 整體裝卸效率的要求

為了減少船舶大型化所造成的在港時間增加，臺灣各港口欲吸引大型船泊靠，則必需在港區內提升進出貨櫃之「整體」裝卸效率，有效的減少滯留港區的時間。當大型貨櫃船舶在尖峰時間停靠碼頭，可能同時會有多艘貨櫃船舶在碼頭邊進行裝卸作業，此時貨櫃裝卸流量遽增，因此船席與碼頭後線的各類貨櫃裝卸機具的共同配合度，將以「作業流程順暢」做為最高指導原則，以避免港區雍塞。

5.2 大型貨櫃船對臺灣港口外部營運環境的影響

近年來港口為因應航商泊靠航線的要求，已經將港口定位成各種型態。全球少數被認定為樞紐港口的貨櫃港，一定具有極佳的地理位置與經濟環境。反之，以臺灣各大貨櫃港口為例，雖然有極佳地理位置與經濟環境的港口，卻不見得可以成為大型貨櫃船舶的靠泊選擇點，顯見貨櫃港口的外部營運環境，諸如航商對於港口所屬經濟腹地的貨源特性、港區對外複合運輸路網等因素，均會進行多方的泊靠評估與考慮。航商對於超大型貨櫃船的大

量應用，加上許多歐洲、亞洲大型港口設施的擴建與更新，使得貨櫃航商已經成為全球運送人角色，營運重點不在單純的海上運輸，而在整體運輸網路的聯結性，海運運送過程需再加上前端(出口裝船前)與後端(進口卸船後)的物流服務，以提供全方位之陸運增值服務，才是航商營運之重點^[12]。因此港口為了因應大量貨櫃同時裝卸，應該快速完成通關手續，並且配合良好的聯外交通系統，才能夠提供完整的運輸服務。

1. 櫃源種類的要求

貨櫃船舶服務之港口，可分為近洋航線之集貨港口(小型船舶)、兼有遠近洋航線網配置的直靠港口(大小船型皆有)，以及以轉運櫃源為主之轉運港口(大小船型皆泊靠並進行轉運作業)與樞紐港口(海、陸及眾多航線匯集點)。現今的超大型貨櫃船舶在中國大陸各大港口間進行「集貨」式的泊靠，主要是考量無法在中國大陸經營集貨作業之外，也考量到目前中國大陸各大港口均以出口櫃源為經營導向，而非經營轉運櫃源為目標，因此需要泊靠多港以迎合其裝載需求。

綜論之，以前以主/支航線為匯集重點的大型貨櫃港口，主要以轉運櫃為主，本地進出口櫃源為輔。現在的超大型船舶泊靠的港口主要以快速裝載最具直接利潤的出口貨載為主、轉運櫃為輔。由此可知市場的興起隨著時代改變，不同船型對於貨源的需求也不同，大型船舶載運大量貨櫃，所以港口應該具備足夠的直接型出口與進口貨源，才能夠吸引船舶前來泊靠。這點是目前眾多櫃源呈緩增之勢的臺灣港口，在吸引大型貨櫃船的貨源水準與種類上，非常難以達到的條件要求。

2. 聯外系統的要求

現今海運貨櫃運輸已逐漸成為複合運輸，海運不再只是主要的運送過程，而是提供更完整的戶到戶服務，當大量的貨櫃在港口裝卸時，港口周邊內陸運輸的效率及路上交通的壅塞，都將影響貨櫃的運輸，因此臺灣北、高二大港口若要面對大型貨櫃船舶的泊靠，則重行審慎應規劃內陸運輸的道路系統，並提升效率讓裝卸與運送過程更順暢，另外也要發展港區聯外道路，使運送過程能更快速，降低大量貨櫃車在市區造成的交通阻塞。

3. 通關流程的要求

全球資訊化的時代加上現代化通訊技術的進步，港口應更新電腦控管系統、改善電腦通訊設備，方便管制和追蹤貨櫃進出和轉運動態，當大

型貨櫃船舶泊靠任一港口時，如何能夠使貨櫃能在出口港與轉運港口快速進出港口的貨櫃中心，以有效地提昇物流效率，最為重要。因此，大量櫃源進出的港區，需能夠有效利用電子資料交換系統以減化通關手續，將可使託運人能即時掌控貨物的動向。

4. 地理區位的要求

由於大型貨櫃船舶的規模經濟特性，對於航線配置而言，「理論上」航商將會減少停泊點以節省時間，同時只選擇有大量貨源並且符合大型船舶設施條件的港口停靠，因此軸輻航路網的安排為各貨櫃航商所採用。惟臺灣各貨櫃港口需依其地理位置及所定位之角色做適當的規劃，以因應航商對於主航線整體的變動，因為除了地理區位之外，貨源因素的配合更是關鍵。

5.3 船舶大型化對臺灣港口的影響與應變作法

船舶大型化對於港口而言，會直接地影響港口碼頭的深水化與更佳作業效率的要求。但是對於航商而言，則會影響貨櫃運輸市場的航線與船舶配置，並進而間接影響了貨櫃港口間的競爭地位。這些所謂的「港口競爭地位」，事實上就是由港口內部條件、外部環境、以及航商在不同港口間配置航線時的營運策略等條件，所衍生的港口功能與地位的展現。

以表 8 為例，其內為不同大型船舶相對於港口的定位之要求；以及航商利用不同船舶在港口間配置航線時的各項考量條件之分析表。由於港口的定位係源自於港口的功能，其可分為供一般貨物單純的「進出口、區域集貨以及轉運」三大功能。一般而言，目前 3000 TEU 以下的船舶可在近洋區域內進行單純的進出口泊靠作業，因為近洋航線港口之間的距離較近，通常使用小型船舶載運進出口貨物，提供點對點的航線服務，亦可以進行地區性港口與轉運樞紐港口間的集貨作業。超過 3000TEU 以上的巴拿馬或超巴船型，則大部分應用於遠洋航線而非近洋或集貨航線，因遠洋航線的距離較遠，航商通常會配置大型船舶航行於主航線上，同時減少泊靠港口的數目。但是，如果為超大型船舶，則因載運轉口貨櫃會增加泊靠港口的數目，還不如在大型貨櫃港口直接載運進出口貨物，兼或進行集貨的功能。以中國大陸為例，集貨航線的駁船都是以 3000 TEU 以下的船舶為主力，轉運船舶則多為大型船舶，但是為了取得更多貨源以提供全球化的服務，以及為填補更多的艙位，目前超大型船舶(VLCS)更需要停靠更多的貨櫃港口。

在港口的定位部分，依 UNCTAD(1990) ^[17] 的區分方式可分為區域港

口、直靠港口、轉運港口以及樞紐港口。3000TEU 以下的船舶一般配置於區域港口，由於同區域內各港口位置相近，貨量相較於遠洋航線少，利用 3000TEU 以下的船舶作短程運送，提供密集快速的運送服務。直靠港口則配置 4000TEU 以上的船舶，轉運港口則可能使用更大的船舶，以提供足夠的載運量，並在各港口之間作貨物的轉運。更大型的 8000~12500TEU 以上船舶則服務於樞紐港口，並以大量的轉運貨物與出口貨物為主，僅泊靠少數大型港口以節省滯港時間，增加船舶週轉率。

港埠在面臨船舶大型化時最首要的衝擊，即為港口內部條件的要求，不論是基本的裝卸效率或是碼頭長度、場棧面積、機具設施、服務品質、費率水準以及水深條件，都隨船型愈大而要求愈嚴格。因為港埠首先要提供足夠的碼頭長度及水深條件供船舶泊靠，還需具備良好的機具設施及快速的作業效率，處理帶來的龐大貨量。港埠本身也要有充足的場棧面積供貨物儲放或進行貨櫃的進出口與轉運作業。另外對於航政的服務品質也會相對提高，如果能減少繁複的手續，港埠當局能提供更完善的服務，對於講求效率的大型船舶也會有影響。港埠的各項費率水準，是航商支付給港埠當局的營運成本，航商如果能減少營運成本的支出即可為公司帶來更多的利益，因此航商也希望費率水準愈低愈好，或在應變上更有彈性。

此外，當各航商都積極擴充自己的船隊及船舶載運量時，港口相對的也會產生許多不容忽視的「外部環境」障礙，例如貨源需求、港口聯外系統、船貨的通關便利以及天然的地理區位等，這些港口外部環境同樣也會隨著船型愈大而產生更大的條件要求。其中，貨源需求與地理位置是最重要的外部環境因素，大型船舶主要載運進出口貨物為主，即港埠需要龐大的貨源來配合，又由於大部分母船只停靠大型港口，因此大型船舶對於港埠的貨源多寡及地理位置有著極大的要求。另外大型船舶所帶來的龐大貨櫃裝卸量，需要完善聯外系統及簡便通關手續來配合，以加速貨櫃的轉運與運送速度，使作業流程更順暢。

目前，貨櫃船舶大型化已成為貨櫃運輸發展的趨勢，這個趨勢也影響航商的經營管理方式，包括航線密度、選擇偏好、代理能力等，這些條件隨著船型愈大而愈趨重要，因為大型船舶在轉運港口需要密集的航線供轉運貨源。此外，船舶愈大愈需選擇航商所偏好的基地母港，例如航商自行承租或投資的港埠，將可節省營運上的成本支出，同時還能因應市場的變化，而市場營運需求的變化愈大，對於各大泊靠港口的代理能力的要求也就愈高，因為代理公司需具備高度的攬貨能力，才能提供充足的貨源，也才能提供更大的船舶前來泊靠。

表 8 不同船型相對於港口功能、定位、泊靠條件要求分析表

船型 條件		3000 TEU 以下	3000~ 4000 TEU	4000~ 6000 TEU	6000~ 8000 TEU	8000~ 12500 TEU	12500 TEU 以上
港口 功能	進出口	***	**	*	*	**	***
	集貨功能	**	*	×	×	**	***
	轉運功能	**	***	*****	*****	***	**
港口 定位	區域港口	**	*	×	×	×	×
	直靠港口	*	*	**	**	**	×
	轉運港口	*	*	**	***	**	*
	樞紐港口	×	*	**	***	*****	*****
內部 條件	碼頭長度	*	*	*	**	***	*****
	作業效率	*	*	*	**	***	*****
	場棧面積	*	*	*	**	***	*****
	機具設施	*	*	*	**	***	*****
	服務品質	*	*	*	**	***	*****
	費率水準	*	*	*	**	***	*****
	水深條件	*	*	*	**	***	*****
外部 環境	貨源多寡	*	**	***	***	***	*****
	聯外系統	*	*	**	**	***	*****
	通關便利	*	*	**	**	***	*****
	地理區位	*	**	***	***	***	*****
航商 策略	航線密度	*	*	**	**	***	*****
	選擇偏好	*	*	**	**	***	*****
	代理能力	*	*	**	**	***	*****
註：×代表港口對於船型要求上不需要此項條件。*代表此項功能或條件，有其重要性或具基本以上的要求條件，**代表重要性頗大，***代表很重要，****代表極具重要性。							

資料來源：綜合整理自戴輝煌、黃承傳(2007&2008)^{[11][12]}

表 9 臺灣各港口應對不同船型之功能定位分析

港口 船型	基隆港	臺北港	臺中港	高雄港
3000 TEU 以下	具進出口、集貨與直靠港口的功能	具進出口、集貨功能；可定位為直靠港口	具進出口功能、可定位為集貨港口	具進出口功能；可定位為直靠港口
3000~ 4000 TEU	具進出口功能；可定位為直靠港口	具進出口與轉運功能；可定位為直靠、轉運港口	具進出口功能，但貨源不足，難以進行轉運行為	具進出口功能；可定位為直靠、轉運、樞紐港口
4000~ 6000 TEU	目前難以容納	具進出口與轉運功能；可定位為直靠、轉運、樞紐港口	目前難以容納	具進出口功能；可定位為直靠、轉運、樞紐港口
6000~ 8000 TEU	目前難以容納	具進出口與轉運功能；可定位為直靠、轉運、樞紐港口	目前難以容納	具進出口功能；可定位為直靠、轉運、樞紐港口
8000~ 12500 TEU	目前難以容納	具進出口與轉運功能；可定位為轉運、樞紐港口	目前難以容納	具進出口功能；可定位為轉運、樞紐港口
12500 TEU 以上	目前難以容納	目前難以容納	目前難以容納	目前難以容納

表 9 為對應表 8 內容，所彙整出之臺灣各大港口對應於不同船型所應有的功能定位分析表，顯示在未來船型趨大的情勢下，僅有高雄港與臺北港可以滿足航商之大型船舶進行直靠、轉運或成為樞紐中心。由於目前全球大型貨櫃船型之配置，主要是以中國大陸為貨源市場，臺灣地區港口並非其目標市場，因此兩岸通航後，貨櫃航商在本區域內的主航線配置思維是否會改變，才是影響臺灣地區主/支航線網是否會改變的最重要根本原因。圖 5 與圖 6 曾述及未來兩岸間直航後，兩岸間往來的貨載可以減少運輸成本，但非以兩岸為目的地的轉運樞源，自臺灣經大陸港口轉運到其他國家的可能性最大，而非大陸港口以臺灣為轉運基地。在此一直航情境之影響下，為避免船型趨大對臺灣國際港埠競爭力產生衝擊，我國政府相關航港轄屬當局可採之不同應變方式如下：

1. 積極作法：

臺灣對於「港口、航線、航商」進行全面不設限之開放，為一有效面對船型趨大與兩岸直航的積極作法。由於兩岸間貿易貨量甚大，定期貨櫃航直航兩岸為不可避免之趨勢下，臺灣可以全面開放中國大陸與各國國際航商或碼頭營運集團，投資我國各港之港埠經營與港口建設，諸如碼頭承租、場棧建設、自由貿易港區經營等，可提昇臺灣基礎設施面

之作業水準以迎合大型貨櫃船之泊靠，並吸引航商之各型船舶與航線匯集，或許亦可間接產生更多中國大陸沿岸與東亞各地的轉運櫃源，朝向轉運樞紐港口之目標邁進。

2. 保守作法：

在目前臺灣的既有體制下，對於港口、航線、航商等進行「全面不設限」之開放作法，似乎難以實施。則亦可另採取保守作法。未來臺北港與高雄港係受船舶大型化影響而直接衝擊的港口，其可靠泊大型貨櫃船但我國航商未必有能力全面配置航線，其他港口則亦會受此影響而直接淪為兩岸間集貨與接駁的港口。因此，保守作法為：對目前我國長榮、陽明、萬海等臺灣貨櫃航商，採取保持既有的「航商數、航線數、碼頭數、運能數、櫃量數」的政策性獎勵方式(5 個數的保證)，在不設限其航行兩岸情況下，獎勵國輪航商在臺灣地區保有其即有的航線與船舶運能，優先保障其作業碼頭之現有與未來可擴充能量，並給予航商在作業櫃量之獎勵方案等。此一對於國際航商「保守」但對我國航商「更優惠」的保守作法，將可直接把船舶大型化後，國際航商的營運策略(航線配置與擇港)對我國港口競爭力之負面影響，降到最低，又能在臺灣各大港口保有最基本的國輪航商作業量與航線匯集量。

六、結論

伴隨鄰近貨櫃碼頭的快速發展，船舶大型化對於我國貨櫃港口的樞紐地位帶來持續且重大的衝擊。為了保有貨櫃航運的樞紐地位，我國貨櫃碼頭必須持續創新與改善，方能開展新的領先方向。我們認為臺灣港埠的發展應積極朝以下三個方向進行。

首先必須鞏固海運樞紐地位。從貨櫃的角度而言，我們應在現有的基礎上繼續強化東南亞經臺灣往北美航線的樞紐地位。同時在兩岸航線開放的協商中，極力透過國際航商之航網配置方式，爭取華北、華中經臺灣往歐洲航線之樞紐地位，以迎合及解決目前航商在中國大陸的遠歐航線上，利用母船集貨化過程中產生「不具成本節省性」的問題。另外，從貨物的角度而言，爭取臺商與全球企業以臺灣為物流供應鏈中的一環，構建成亞太地區物流運籌中心，更應持續為之。

其次，必須重塑港埠經營環境。為因應船舶愈趨大型化的結果，持續鬆綁行政管制，提供更高度的自由化與更完善的作業環境，方能快速且彈性回應航商創造主幹線貨源之殷切需求。利用積極引進國際知名碼頭經營業者，

以改善資訊作業環境，順暢作業流程，提昇營運績效，更是臺灣在整體櫃量緩增情勢中，一種積極的應變方式。

最後，必須開創永續發展港埠。港埠資源珍貴而有限，本文全篇均僅著眼在貨櫃船型趨大後對「貨櫃港埠、貨櫃航商、貨櫃運量、貨櫃航線」等議題的影響上。然而，貨櫃船只是諸多海運產業內的其中運具之一而已，隨著海運發展趨勢的變遷，我們亦應重新檢視「整體港埠」之交通功能、產業功能與生活功能間的關係，或者是更多的其他可能功能面。例如：我們或許可由生態港／環保港／觀光港之附加價值，重行進行再思考，以檢討永續使用港埠資源的方式。另外，亦須不斷地進行創新研發與價值創造活動，持續形成臺灣港埠的領先能力，諸如物流港的技術領先與知識港的新產業育成，以追求臺灣港埠的永續發展。

參考文獻

1. 中經天 經濟研究中心，(2007)，2007 年中國集裝箱運輸市場研究與發展預測，中經天 經濟研究中心投資經濟研究部出版，中國，北京。
2. 交通部運輸研究所，(2005)「因應政府組織再造—航政機關與行政法人港務局組織間權責分工之研究」，交通部運研所委託中華海運研究協會研究報告。
3. 交通部運輸研究所，(2006)，臺灣地區商港整體發展計畫（96-100 年）。
4. 黃承傳、戴輝煌，(2008)，「兩岸三地主要樞紐港口相對競爭力之分析與評估」，運輸學刊，第 20 卷，第 1 期，頁 1-38。
5. 陳春益，(2007)，保六抑或是保值，船舶與海運通訊，第 38 期，頁 2-4。
6. 陳春益，(2005)，向東運向西運東西一起運，經濟前瞻，交通運輸篇，頁 115-117。
7. 陳春益、周明道、張雅富，(2007)，亞太地區主要港口發展政策之比較分析，2006 臺灣物流年鑑，經濟部商業司，頁 302~317。
8. 陳春益、張雅富，(2007)，臺海兩岸航運方式之演變，2007 兩岸三地航運與物流研討會論文集，中華航運學會，臺北。
9. 戴輝煌，(2008)，「永續高雄-轉變中的港口競爭力與未來應對策略」，城市發展(半年刊)，第 5 期，高雄市政府研考會出版，頁 40-57。

10. 戴輝煌、楊仲範，(2008)，「兩岸定期海運直航之芻議」，中華海運研究協會，船舶與海運通訊第五十五期(2008.7.12.)，頁 2-5。
11. 戴輝煌、黃承傳，(2008)，「貨源因素對於貨櫃港口競爭優勢之影響分析-以臺灣鄰近之貨櫃港口為例」，國立高雄海洋科技大學學報，第 22 期，頁 1-40。
12. 戴輝煌、黃承傳，(2007)，「兩岸三地樞紐港口選擇因素之探討」，運輸計畫季刊，第 36 卷，第 1 期，頁 31-62。
13. Drewry，(2007)，Container Insight，Dec, 07. & Feb. 08.
14. DnB，(2008)，NOR Markets - Shipping Sector, Outlook of 2008.
15. EBC，(1997~2007)，Containerization International Year Book, Published by Emap Business Communications Ltd, London, England.
16. ISL，(2002~2007)，Shipping Statistics & Market Review (SSMR)，Issued by Institute of Shipping Economics and logistics, Bremen.
17. UNCTAD，(1990)，The Establishment of Trans-shipment Facilities in Development Countries, United Nations Conference on Trade and Development, TD/B/C. 4/AC. 7/10.

航商在港埠承租碼頭之規模經濟研究 —以臺中港為例

謝幼屏*

摘要

本研究分析貨櫃航商的在港成本，探討航商在港埠承租碼頭的規模經濟效益。首先，說明貨櫃碼頭的營運與租賃方式，探究碼頭租金計算原則，構建航商在港埠承租碼頭的成本函數。然後，以臺中港為例，說明臺中港貨櫃碼頭的營運現況、探討航商/裝卸公司在臺中港承租碼頭的規模經濟性，並估算業者承租碼頭的規模經濟效益大小。研究結果推導出單位貨櫃處理成本隨作業量增加而遞減之數學函數，並以圖示顯示業者承租碼頭的規模經濟效益。並估算出中櫃、長榮、萬海三業者的臨界作業量，分別以圖示顯示三業者單位貨櫃處理成本與作業量之關係，並推估三業者目前的效益大小，以及作業量達碼頭能量時的預期效益。

Flow Economies Analysis for Container Carriers Operating Terminals in Ports: A Case Study of the Port of Taichung

Yu-Ping Hsieh

ABSTRACT

In this study, the port charges for the container carriers are analyzed, and the effects of the flow economies are discussed while they lease and operate the container terminals in port. First, the operating and leasing methods for container terminals in ports are explained. Second, the rent principles are discussed, and then cost functions for container carriers leasing and operating container terminals in port are derived. Therefore, we make analyses on the flow economies for either container carriers or

* 交通部運輸研究所 研究員

loading/unloading companies who lease and operate container terminals at Taichung Port. The derived cost functions show that the average container-handling cost tends to decrease as the container volume increases. The effects of the flow economies for the container carriers leasing container terminal in port are also shown. Moreover, we calculated the minimum container volume to make cost-revenue balance for China Container Terminal Corporation, Evergreen Marine Corporation, and Wan Hai Lines. Both the current effects and the possible effects while the container volume is equal to the terminal capacity are calculated for the three terminal operators.

一、緒論

航商/裝卸公司在港口承租碼頭，其獲利與否以及獲利多寡與其作業量相關。因為當航商/裝卸公司向港方租用貨櫃碼頭、碼頭後線場地與機具設備時，其每年須支付港方固定或隨作業量變動之年租金，自行安排人力經營貨櫃碼頭的裝卸儲運業務，而不必按使用機具次數支付各項作業費用。因此，單位貨櫃處理成本將隨作業量的增加而減少，具有流量規模經濟之效益。

航商/裝卸公司是否在一港口承租貨櫃碼頭，將視其在該港的作業量高低，以及承租碼頭之規模經濟效益大小來決定。對航商而言，其可以選擇在港口承租碼頭，抑或使用裝卸公司或其他航商承租的碼頭，由於承租碼頭須支付港方一筆為數不小的年租金，且自行負責裝卸儲運業務，因此當其在該港的作業量不大時，交由裝卸公司或其他航商裝卸是較佳決策，而當其作業量大到一定程度時，承租碼頭自行裝卸貨櫃，以獲得流量規模經濟效益，則是較佳選擇。

對於裝卸公司而言，其亦將視其攬貨能力、收益多寡以決定是否在港口承租碼頭。原則上，其作業量亦須達到一特定水準使其收益與支出達平衡，其才有意願在港口承租碼頭，而後隨著作業量增加，單位貨櫃作業成本下降，其應會儘量攬貨以獲取規模經濟效益。也就是說，航商或裝卸公司在該港口的作業量必須達到一定值，其才會選擇承租碼頭。此一承租碼頭與否的最小作業量與碼頭租金、碼頭營運成本、裝卸費率等因素相關。在此，本研究分析貨櫃航商的在港成本，構建其承租碼頭的成本函數，並以臺中港為例，探討航商/裝卸公司承租碼頭的規模經濟性，估算其規模經濟效益大小。

本研究蒐集臺中港貨櫃碼頭的營運現況資料、貨櫃裝卸量、港埠費率、碼頭營運制度、碼頭租金計算方式等相關資料，透過成本分析與成本函數構建，據以探討航商/裝卸公司在臺中港承租碼頭的規模經濟性，並估算業者承租碼頭的規模經濟效益大小。

首先，介紹國內貨櫃碼頭的營運方式與貨櫃碼頭的租賃方式。然後，說明碼頭租金計算原則，進而構建航商/裝卸公司承租碼頭的成本函數，推導單位貨櫃處理成本與作業量之數學關係式，確認承租碼頭的規模經濟性。最後，以臺中港為例，由貨櫃碼頭的租金計算原則、貨櫃碼頭年租金之概略金額、碼頭營運成本相關資料，估計目前碼頭承租者的臨界作業量，分析其收益與作業量間的關係，估計其規模經濟效益大小。

二、貨櫃碼頭的經營與租賃

2.1 國內貨櫃碼頭營運方式

國內貨櫃碼頭依營運方式可分為公營與租賃兩大類。公用碼頭由港口方面負責裝卸作業，港方對使用各項港埠設施與服務之船舶與貨物依固定費率收取各項費用。例如：基隆、臺中、高雄與花蓮四大國際商港有訂立統一的港埠業務費率，各港公用碼頭依據費率表按各項作業收取碼頭碇泊費、曳船費、帶解纜費等各項港灣費用，以及貨櫃裝卸費、機械使用費、場租、碼頭通過費等各項棧埠費用。

優先靠泊制度為公營的一特例。港方與貨櫃船公司或船務代理公司簽定優先靠泊合約，則簽約公司的貨櫃船隻抵港時可優先靠泊碼頭與使用橋式起重機，減少等候碼頭時間，而優先靠泊之貨櫃船在港作業，除一切港埠費用照章繳納外，另須繳納貨櫃碼頭及橋式起重機優先使用費。目前，基隆港港口受環境限制而擴建不易，為使現有貨櫃碼頭做最有效及公平之運用，部份貨櫃碼頭施行優先靠泊制度。

租賃制度係港方與貨櫃船公司或貨櫃裝卸公司簽定合約，將貨櫃碼頭、碼頭後線場地與機具等出租，貨櫃船公司或貨櫃裝卸公司依約獲得承租項目之專用權。合作興建亦屬租賃營運制度，其關於土地租金與管理費之計算方式與一般租賃營運制度相同，唯一差異在合作興建有免租使用年限之約定。開放民間投資興建經營(BOT)亦可算是租賃營運制度，但租賃方式與一般租賃營運制度略有差異，投資經營業者使用碼頭的時間較長(可能高達 50 年)，業者向港方繳交土地權利金、經營權利金與土地租金等費用。

目前臺灣三大貨櫃港之營運現況如表 1 所示。基隆港以公營為主，而臺中港、高雄港採出租之營運方式。基隆港的西岸 W16~26 等 11 座貨櫃碼頭採用採公用營運方式，部份碼頭採優先靠泊制度，東岸 E8~E11 等 4 座碼頭出租給聯興裝卸公司；臺中港第一貨櫃中心#10~11 等 2 座碼頭租給中櫃公司負責裝卸，第二貨櫃中心#32~35 等 4 座碼頭則租給長榮、萬海 2 航商；

高雄港#42~43 等 2 座碼頭租給連海裝卸公司，#63~66、#68~70、#75~81、#115~121 等 21 座碼頭則租給萬海航運、東方海外公司(OOCL)、美國總統輪船公司(APL)、陽明海運、長榮海運、現代商船、快桅輪船公司(MAERSK)、韓進海運、日本郵船等 9 家航商，而第六貨櫃中心規劃 4 座碼頭(#108~#111)，由陽明海運採 BOT 方式投資興建，預計在 2011 年完成 2 座碼頭。此外，臺北港興建中的 7 座貨櫃碼頭係採獎勵民間投資 (BOT)方式興建，由國內長榮、萬海與陽明 3 航商合組的臺北港貨櫃碼頭公司投資興建，預計在 2009 年 1 月 2 座碼頭投入營運。

表 1 國內貨櫃碼頭營運方式彙整表

港口別	碼頭營運方式	說 明
基隆港	11 座公營(優先靠泊)	W16~W26 採優先靠泊制度之公營方式。
	4 座出租裝卸公司	E8~E11 租給聯興公司。
臺中港	2 座出租裝卸公司	#10~11 租給中櫃公司。
	4 座出租航商(合作興建)	#32~33 租給長榮、#34~35 租給萬海。
高雄港	2 座出租裝卸公司	#42~43 租給連海公司。
	21 座出租航商(部份為合作興建)	#63~66、#68~70、#75~81、#115~121 租給萬海、OOCL、APL、陽明、長榮、現代、快桅、韓進、日本郵船等 9 家航商。
	未來 4 座出租航商(BOT)	第六貨櫃中心規劃#108~#111 等 4 座碼頭，由陽明以 BOT 方式投資興建，預計在 2011 年完成 2 座碼頭。
臺北港	未來 7 座碼頭出租航商(BOT)	7 座貨櫃碼頭興建中，由長榮、萬海與陽明合組的臺北港貨櫃碼頭公司以 BOT 方式投資興建，預計在 2009 年 1 月 2 座碼頭投入營運。

註：本研究整理。

2.2 貨櫃碼頭租賃方式

各港口採用之租賃方式會隨著港口之地理位置、設施條件、貨源多寡及發展目標而異。Dowd^[1]指出貨櫃碼頭之租賃可依租金支付方式分為固定費率式租約(Flat rate lease)、上下限式租約(Mini-max lease)與收益分享式租約(Shared revenue lease)等三種。王克尹^[2]曾詳述此三種租賃計價方式之特性。

2.2.1 固定費率式租約

固定費率式租約於一段時間內收取一固定總費用，其年租金與貨物量大小無關。若令 q 表示貨櫃裝卸量， r_0 表示年租金，則兩者之關係如圖 1 所示。例如：每年租金 100 萬元或每年每英畝租金 3,500 元。固定費率式之租賃比較單純，因為無需訂立費率表和計算貨物裝卸量，租金之計算基礎乃依各項資產成本訂出適當的報酬率而逐年回收，或依預估租賃期內可能之貨物流量訂出優惠費率，以吸引航商來租賃。此類型之租約可訂立自動調整租金條款，在遇到通貨膨脹時可立即調整，或定期協商費率和其他合約條款，通常此租約提供港埠當局穩定之收入和提供碼頭營運經營者誘因去經營更多之生意，以達到整港作業之最大生產量。



圖 1 固定費率式租約的年租金與貨物量關係

2.2.2 上下限式租約

上下限式租約的租金計算係依據最大和最小量之比例。例如：費率保證每年最少 25 萬元、最大 200 萬元，或每年保證運量最少 50 萬噸、最大 300 萬噸。上下限式租約依貨物流通總量支付租金，不同於固定費率式租約其租金不隨貨物流通總量變動。上下限式租賃規定承租人必須支付之最低保證租金，並設定承租人支付租金的最高金額，它一方面藉由最低使用量之保證租金來限制本身之風險，另一方面藉由租金隨貨物量增加而增加之設定，使

港方能分享承租人的利益。

上下限式租約按公佈費率表計收租金，惟承租人須保證在承租期間內達到最低營運額或營運量，而當承租人的營運量達到一最高限額時，則給予優惠折扣或免費。此方式之下限大都依所有設備成本及間接成本之百分比為基礎，上限則依總收入、總裝卸貨物噸數或總裝卸量為基礎，由租方依其營運目標訂定。實務上洛杉磯港建造第一座貨櫃碼頭時即採用此種租賃方式。

令 q_1 與 q_2 表示貨櫃裝卸量的下限與上限， r_1 與 r_2 分別表示相對於貨櫃裝卸量 q_1 與 q_2 之租金下限與上限， α 表示當貨櫃裝卸量介於 q_1 與 q_2 之間時，每增加一單位貨櫃之年租金增加量。則上下限式租約之租金計算方式如圖 2 所示。圖中顯示：當貨櫃裝卸量小於等於下限，即 $q \leq q_1$ 時，租金均為 r_1 ，當貨櫃裝卸量大於上限，即 $q \geq q_2$ 時，租金固定為 r_2 ，而當貨櫃裝卸量介於 q_1 與 q_2 之間時，租金隨貨櫃裝卸量之增加而增加，每增加一單位貨櫃，年租金增加 α 。

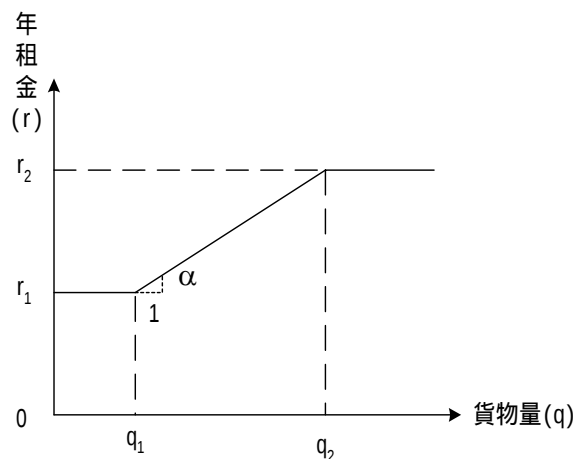


圖 2 上下限式租約的年租金與貨物量關係

2.2.3 收益分享式租約

當租金之計算係依照每年最小量之基礎再加上不同作業單位遞減比率，則此種租約為收益分享式租約。收益分享式租金之計算和上下限式租約相似，因為兩者均按貨物吞吐量依費率表計收租金，同時保證一定期間內有一最低營運量和營運收入，不過在收益分享式租賃裡沒有支付租金之最大上限，而替以總收入或貨物量達到某些水準後，分別給予不同的折扣優待，由租賃者與港埠雙方分享費率收益。

令 q 表示貨物量， r_0 表示基本年租金， α 表示當貨物量小於等於 q_1 時每

增加一單位貨物所增加之年租金， β 表示當貨物量介於 q_1 與 q_2 之間時每增加一單位貨物所增加之年租金， γ 表示當貨物量大於 q_2 時每增加一單位貨物所增加之年租金， $\alpha > \beta > \gamma$ 。則年租金與貨物量之關係如圖 3 所示。圖中顯示：當 $0 \leq q \leq q_1$ 時，年租金為 $r_0 + q\alpha$ ，當 $q_1 < q \leq q_2$ 時，年租金為 $r_1 + (q - q_1)\beta$ ，當 $q > q_2$ 時，年租金為 $r_2 + (q - q_2)\gamma$ 。

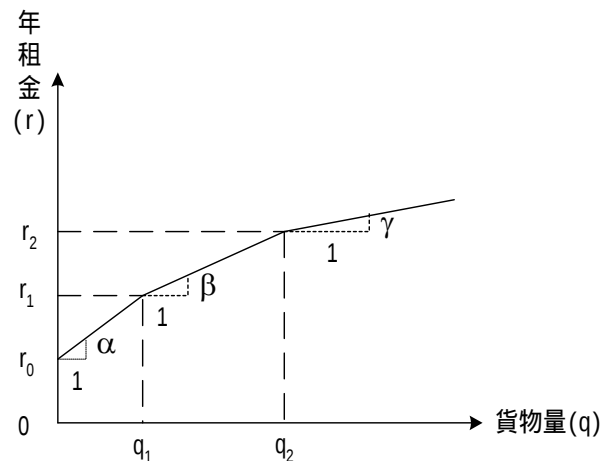


圖 3 收益分享式租約的年租金與貨物量關係

三、成本函數構建

3.1 國內現行貨櫃碼頭租金計算

關於國內現行貨櫃碼頭租金計算原則在「淡水港第二期工程細部規劃及遠期發展計畫規劃報告」^[3]中有詳細說明。報告中述明貨櫃碼頭租賃經營之租金計算，在法規上依「國際商港棧埠管理規則」第三章中有關「公私事業機構經營棧埠設施」相關規定辦理。而在租金計算作業上，則參照「公私事業機構租賃經營或約定興建商港棧埠設施綱要」之規定計算。該綱要係省交通處擬供各港參考使用之原則性規定，各港實際上也視情況自行與租方另行約定相關事項。茲將該綱要內對於貨櫃碼頭租方應繳港務局之各項費用與租金等相關規定做一說明。

1. 土地使用費

依承租土地面積按土地區段值及省府核定之土地使用費率計繳，並於租約存續期間租賃土地區段值及省府核定之土地使用費率調整時，應自核定日開始計算。如前所述，目前土地使用費率係百分之五。

2.土地改良費

依承租土地面積核算每年每平方公尺改良費用,並自起租日開始計繳

3.年租金

年租金包括建物租金、機械設備租金與管理費等,租賃以年租金為公開競標,並以超過底價之最高標核定為承租者。年租金自第二年起逐年按躉售物價指數上漲幅度調整,如下跌則不調整。

4.保證運量

由港務局視碼頭作業量、棧埠設施能量及貨類進出口狀況訂定。

5.申請租用者,預先繳付押標金,經核准租用者,則預繳付履約保證金。

6.貨櫃碼頭及設施公開標租之底價訂定

$$\begin{aligned}\text{建物租金} &= \text{建物使用費} + \text{投資報酬} \\ &= \text{購建成本(或重估後帳面價值)} \times (1/\text{耐用年數} + 10\%) \\ \text{機械設備租金} &= \text{機械設備使用費} + \text{投資報酬} \\ &= \text{購建成本(或重估後帳面價值)} \times (1/\text{耐用年數} + 10\%)\end{aligned}$$

7.管理費

依下列三種計算方式,由港務局選擇最有利者計收:

- (1)按每裝或卸 20 呎櫃至少 50 元。如採此計算方式,是以固定方式單獨列項計算,不參與公開競標,承租者的年營量若超過保證運量,其超過部份仍需計繳管理費,若未達保證運量,仍按保證運量計繳。
- (2)按土地租金加土地改良費加年租金總和至少 10%計算。此計算方式亦單獨列項計算,不參與公開競標。
- (3)按營運收入至少 15%計算,如採此計算方式,則建物及機械設備租金採固定方式,以管理費公開競標,超過底價之最高標核定為承租者。

不過根據民國 85 年新修訂的「國際商港棧埠管理規則」第七十二條之規定,該項港務局向公私事業機構經營棧埠設施所收取的管理費得以約定方式為之。這也就是說各港務局得與各該公私事業機構自行約定收取的方式,賦予了較為彈性的空間。雖然將來如何約定尚難預料,但是一般大概會在原有基礎下由雙方自行協商約定。

在實務上，不同港口的作法會有所差異。比較高雄港與臺中港貨櫃碼頭出租之租金與相關費用之計算，可知高雄港貨櫃碼頭出租予航商，係採取固定年租金的制度，雖然在簽約中有收取管理費，但其管費為總租金的固定比例，不會隨貨櫃裝卸量變動。而臺中港之貨櫃碼頭之租金除使用碼頭及後線設施之固定年租金外，並加收隨運量變動而變動的管理費。其管理費在碼頭方面，包括有航商自備機具設備之「機棧使用管理費」及貨櫃裝卸管理費兩項；在碼頭後線儲轉業務方面，則有貨櫃場地儲轉之貨櫃管理費，此管理費之約定實已具有與港務局分享運量增長的利益，應是收益分享式租約。

3.2 業者承租碼頭之成本函數

當航商/裝卸公司在港口承租貨櫃碼頭時，其每年須支付港方年租金，並自行負責貨櫃碼頭的裝卸儲運業務。因此，航商/裝卸公司承租碼頭的棧埠費用主要包括二部份：一是碼頭租金，二是營運成本。

3.2.1 碼頭租金

貨櫃碼頭租金主要包括土地使用費、場地租金、建築物租金、機具租金與管理費等六項，基本上碼頭租金多寡按碼頭地理位置、場地面積大小、碼頭新舊、建設成本而不同。簡單來說，碼頭租金可分為二部份：一是固定租金，不隨作業量變動，以 R_f 表示之；二是隨作業量變動的租金，以 R_q 表示之。令 C_r 表示碼頭年租金， Q 表示碼頭作業量，則其碼頭年租金的數學式為

$$C_r = R_f + R_q Q \dots\dots\dots(1)$$

3.2.2 營運成本

經營碼頭後線貨櫃場的營運成本可分為三部份：一是固定成本，如基本的人事費，以 O_f 表示之；二是隨機具數量變動的成本，如機具折舊費、操作機具人員的人事費，以 O_m 表示之；三是隨作業量變動的成本，以 O_q 表示之。令 C_o 表示碼頭營運成本， M 表示機具數量，則碼頭營運成本的數學式為

$$C_o = O_f + O_m M + O_q Q \dots\dots\dots(2)$$

然後，將碼頭租金與營運成本加總，得到航商/裝卸公司租碼頭一年的總成本，以 TC 表示租碼頭的總成本，則

$$TC = R_f + O_f + O_m M + (R_q + O_q) Q \dots\dots\dots(3)$$

式(3)顯示租碼頭的總成本(TC)將隨作業量(Q)的增加而增加。

以 AC 表示單位貨櫃作業成本，單位貨櫃作業成本為總成本(TC)除以作業量(Q)，則

$$AC = \frac{R_f + O_f + O_m M}{Q} + (R_q + O_q) \dots\dots\dots(4)$$

式(4)顯示單位貨櫃作業成本(AC)將隨貨櫃作業量(Q)的增加而減少，具有流量規模經濟性。

對裝卸公司而言，其在港口承租碼頭裝卸貨櫃，而向航商收取裝卸費用，假設其裝卸一個貨櫃收取費用 F_l ，則由式(4)推導出的租碼頭單位貨櫃作業成本，可繪出裝卸公司之成本(AC)、收益(F_l)與作業量(Q)之關係圖，如圖 4 所示。圖中顯示：隨著作業量(Q)的增加，單位貨櫃作業成本(AC)逐漸減少，而單位貨櫃裝卸收益(F_l)不變，圖中存在一個單位成本等於單位收益之臨界作業量(Q^*)，在作業量低於臨界作業量時，裝卸公司收入不敷成本，而當其作業量高於此臨界作業量時，裝卸公司才漸有利潤，且隨著作業量愈高，而獲利愈多。因此，對一個以營利為目標的裝卸公司而言，此一臨界作業量(Q^*)可說是裝卸公司決定是否承租碼頭經營裝卸業務之最低作業量。

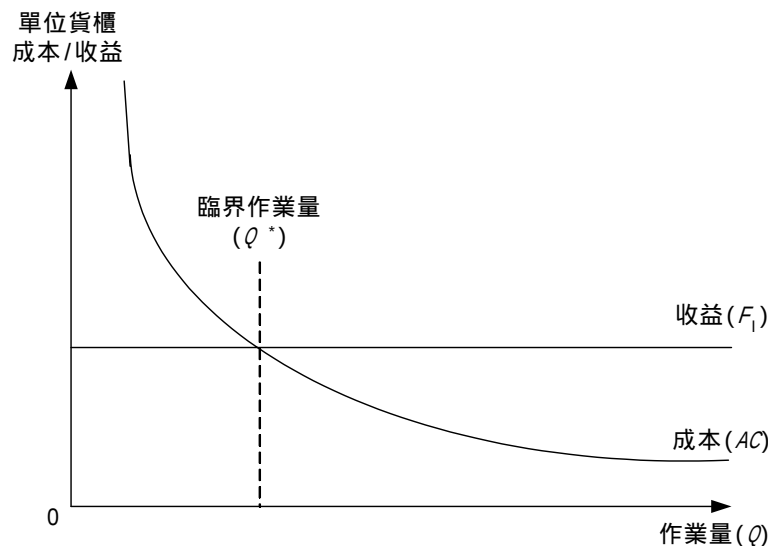


圖 4 租碼頭之成本收益圖

對航商而言，其可以選擇在港口承租碼頭，抑或交由裝卸公司或其他航商承租的碼頭裝卸。例如：目前長榮、萬海兩家航商就在臺中港承租碼頭，而陽明、中遠等航商在臺中港雖有航線卻沒有承租碼頭。假設裝卸公司或其他航商的裝卸費率為每櫃次 F_l 元，則其自行承租碼頭的單位貨櫃成本與不租

碼頭的裝卸費率隨作業量變動圖亦類似圖 4，亦存在一個兩者相同的臨界作業量(Q^*)。因此，若航商以港口的貨櫃裝卸作業為一利潤中心，則在營運不虧損的目標下，此一臨界作業量(Q^*)是裝卸公司決定是否承租碼頭經營裝卸業務之最低作業量。

四、在臺中港租碼頭之規模經濟效益分析

4.1 臺中港貨櫃碼頭現況

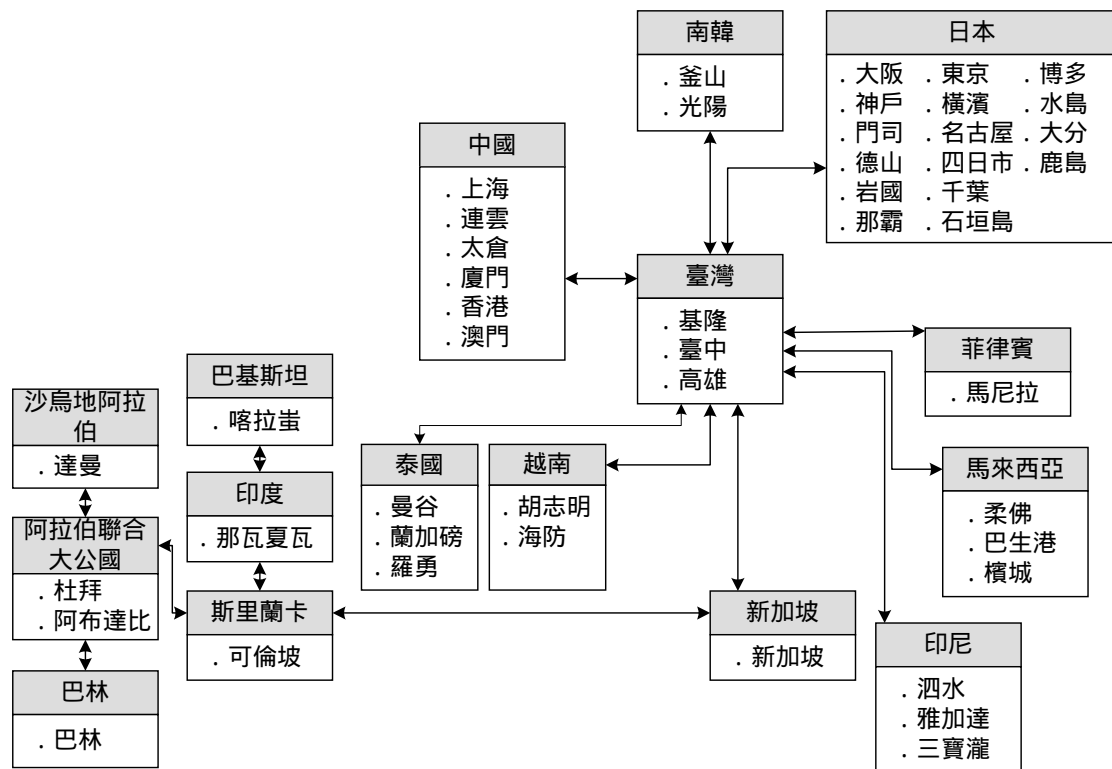
臺中港現有 2 座貨櫃中心，貨櫃碼頭共 8 座，貨櫃碼頭總長 2,380 公尺。目前，中櫃承租#10~11 碼頭與#9~11 碼頭後線，以及#7~8 碼頭後線；長榮承租#32~33 碼頭與碼頭後線；萬海承租#34~35 碼頭與碼頭後線。最近，中櫃並將承租#31 碼頭後線。各貨櫃碼頭設施與使用現況詳如表 3。

表 3 臺中港貨櫃碼頭設施與使用現況

基地	碼頭編號	長度(m)	水深(m)	使用單位	起重機配置	貨櫃場面積
第一貨櫃中心	#9	260	-14	暫作散雜貨碼頭	1	#9~11 貨櫃場面積 46.0 公頃，中櫃租用。
	#10	320	-13	出租中櫃	2	
	#11	320	-13	出租中櫃	2	
第二貨櫃中心	#31	320	-14	暫作散雜貨碼頭	0	#31 貨櫃場面積 13.8 公頃，中櫃租用。
	#32	320	-14	出租長榮	2	#32~33 貨櫃場面積 28.3 公頃，長榮租用。
	#33	250	-14	出租長榮	2	
	#34	250	-14	出租萬海	2	#34~35 貨櫃場面積 20.7 公頃，萬海租用。
	#35	340	-14	出租萬海	2	

註：萬海僅租用#35 碼頭的一半(170m)。

靠泊臺中港的定期貨櫃航線共 38 條，包括國際航線 37 條與國內航線 1 條，主要服務東北亞、東南亞與臺灣中部地區間的貨物往來，長榮並有 2 航線往返印度、中東。主要貨櫃航商為長榮與萬海，分別有 12 條與 11 條航線，此外，陽明有 5 條航線，億通、正利各有 3 條航線，中遠、華聯、漢福、建華各有 1 條航線。所有貨櫃航線的主要彎靠港口彙整於圖 5。



註：本研究依交通部臺中港務局網站^[4]的「服務項目/主要航商」(2007.12.17)彙整。

圖 5 臺中港所有貨櫃航線主要彎靠港口彙整示意圖

4.2 租碼頭之規模經濟效益分析

由第三章構建的成本函數可知，理論上航商/裝卸公司的流量達到臨界作業量，即具有承租碼頭的基本水準。接下來嘗試推導中櫃、長榮與萬海三家在臺中港承租貨櫃碼頭的裝卸公司/航商之成本收益圖與臨界作業量，分析其規模經濟效益。惟實際的碼頭租金會每年調整，碼頭營運成本亦隨機具、人員變動而改變，因此，在此的成本係推估值而非三家公司的實際成本。

4.2.1 中櫃公司

中櫃公司目前承租臺中港第一貨櫃中心#10~11 二座貨櫃碼頭暨後線，以及#9 碼頭後線，碼頭總長 640 公尺，場地面積 46.0 公頃，今年並將進一

步承租第二貨櫃中心#31 碼頭後線 13.8 公頃。其碼頭租金之固定部份(R_f)包括土地使用費、土地改良投資報酬費、專用碼頭租金、建物租金、場地租金、貨櫃起重機租金、機械使用管理費、後線管理費等項,約為新台幣 3.36×10^8 元;碼頭租金之隨作業量變動部份(R_q)僅裝卸管理費 1 項,此管理費在年作業量 14 萬櫃次以下時每櫃次是貨櫃裝卸費的 15%,在超過 14 萬櫃次後降為每櫃次為貨櫃裝卸費的 13%。依據臺中國際商港港埠業務費費率表之規定,可分別計算出不同尺寸進口櫃、出口櫃與轉口櫃(卸/裝)的貨櫃裝卸費,然後按臺中港 2006 年各類貨櫃的比例估算出平均每櫃次的貨櫃裝卸費為新台幣 1,135 元。

所以,中櫃碼頭的年租金(C_r)為

$$C_r = \begin{cases} 3.36 \times 10^8 + 0.15 \times 1135 \times Q & \text{for } Q \leq 1.4 \times 10^5 \\ 3.36 \times 10^8 + 0.15 \times 1135 \times 1.4 \times 10^5 + 0.13 \times 1135 \times (Q - 1.4 \times 10^5) & \text{for } Q > 1.4 \times 10^5 \end{cases} \quad (5)$$

可改寫為

$$C_r = \begin{cases} 3.36 \times 10^8 + 170.25Q & \text{for } Q \leq 1.4 \times 10^5 \\ 3.39178 \times 10^8 + 147.55Q & \text{for } Q > 1.4 \times 10^5 \end{cases} \quad (6)$$

在營運成本方面,如同前面所述,碼頭營運成本主要可分為三部份:固定成本(O_f)、隨機具數量變動的成本(O_m)、隨作業量變動的成本(O_q)。碼頭營運成本的數學式如式(2)所示,為 $C_o = O_f + O_m M + O_q Q$ 。

接下來估算式中 O_f 、 O_m 、 O_q 等參數。在固定成本方面,周和平等人^[5]曾依照一般海運公司最精簡的組織結構估算貨櫃碼頭作業正職人員的人事費大約一年 3.2625×10^7 元,本研究以此數值估算固定成本參數(O_f)。在隨機具數量變動成本方面,亦按周和平等人^[5]假設每一部橋式起重機在後線配置的裝卸機具為兩部門式機、一部跨載機與一部堆高機,一組橋式起重機配置的碼頭工人作業人數為 30 人(工作採三班制),則隨機具變動的成本在人事費方面一年約為 4.5×10^7 元,在折舊費方面一年為 2.025×10^7 元,合計為 6.525×10^7 元,即 $O_m = 6.525 \times 10^7$ 。在隨貨櫃量變動成本部份,由臺中港在租賃貨櫃碼頭時按貨櫃裝卸量高低收取管理費,管理費為貨櫃裝卸費的 13%~20%,可推測單位貨櫃所增加的變動成本必在貨櫃裝卸費的 13%以下,以 10%概估,則可以估算出 $O_q = 113.5$ 元。則可以估算出臺中港貨櫃碼頭的營運成本(C_o)如下:

$$C_o = 3.2625 \times 10^7 + 6.525 \times 10^7 M + 113.5Q \quad (7)$$

#10~11 碼頭裝設有 4 台橋式起重機，即 $M=4$ ，惟橋式起重機的產權屬臺中港務局，中櫃支付給港務局的年租金中包括橋式起重機租金與機械使用管理費約 6.19×10^7 元，因此，在計算營運成本(C_o)時應將此部份費用扣除，則中櫃碼頭的營運成本(C_o)改寫為

$$C_o = 2.31725 \times 10^8 + 113.5Q \dots\dots\dots(8)$$

將碼頭租金(C_r)與營運成本(C_o)加總，得到中櫃租碼頭一年的總成本(TC)與單位貨櫃作業成本(AC)如下：

$$TC = \begin{cases} 5.67725 \times 10^8 + 283.75Q & \text{for } Q \leq 1.4 \times 10^5 \\ 5.70903 \times 10^8 + 261.05Q & \text{for } Q > 1.4 \times 10^5 \end{cases} \dots\dots\dots(9)$$

$$AC = \begin{cases} \frac{5.67725 \times 10^8}{Q} + 283.75 & \text{for } Q \leq 1.4 \times 10^5 \\ \frac{5.70903 \times 10^8}{Q} + 261.05 & \text{for } Q > 1.4 \times 10^5 \end{cases} \dots\dots\dots(10)$$

若中櫃裝卸貨櫃的收費是依照「臺中國際商港港埠業務費費率表」所規定的標準收費。可分別估算出進口重櫃、進口空櫃、出口重櫃、出口空櫃，以及轉口重櫃、轉口空櫃分別在裝櫃與卸櫃時通過碼頭的棧埠費用。然後按臺中港 2006 年各類貨櫃的比例，可估算出平均一櫃次的貨櫃裝卸費為 3,168.85 元。

由單位貨櫃作業成本(式(10))、單位貨櫃收益與作業量之關係，可繪出中櫃的成本收益圖，如圖 6，並估算出其臨界作業量為 19.6 萬櫃次。此一數值表示：當中櫃作業量高於 19.6 萬櫃次時，其承租碼頭才有獲利。

中櫃在 2006 年的貨櫃作業量為 20.8 萬櫃次，較臨界作業量高 1.2 萬櫃次，顯示中櫃碼頭在臺中港租貨櫃碼頭略有規模經濟效益。依此作業量推估 2006 年的單位貨櫃作業成本為 3009.94 元，僅較收費低 159.91 元，獲利僅 5%而已。惟由中櫃的櫃場面積較長榮、萬海大，最近並要增租#31 碼頭後線貨櫃場，推測其客戶的儲櫃時間需求可能較高，中櫃可能由櫃場租金部份獲利。

此外，依運研所^[6]報告中建議臺中港第一貨櫃中心的碼頭能量為 22 萬 TEU/座，則中櫃 2 座碼頭的能量可達 44 萬 TEU。中櫃在 2006 年的作業量 30.1 萬 TEU，僅達建議能量的 68.5%，應可以再做 13.9 萬 TEU。按臺中港 2006 年櫃數與 TEU 數的比值為 0.7，44 萬 TEU 相當於 30.8 萬櫃次，若中櫃

作業量能達到建議能量，則其單位貨櫃作業成本可降至 2114.63 元，每櫃次獲利 1054.22 元，獲利率將高達 33.3%。

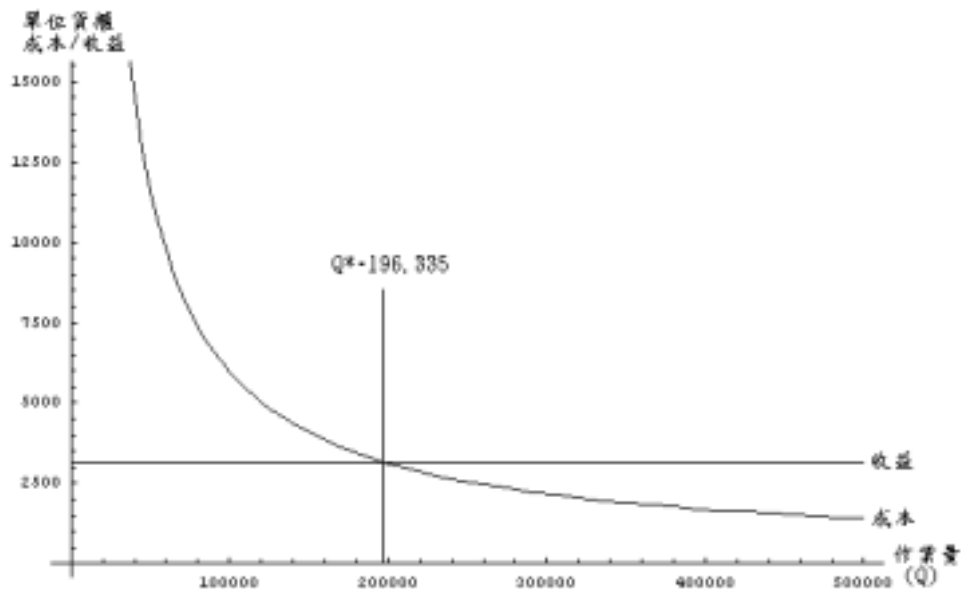


圖 6 中櫃公司碼頭成本收益圖

4.2.2 長榮海運

長榮海運目前承租臺中港第二貨櫃中心#32~33 貨櫃碼頭暨後線土地，碼頭總長 570 公尺，場地面積 28.3 公頃。當初與港務局之租約係包括合作興建貨櫃營運設施，由長榮出資，以預付租金方式在碼頭後線與建貨櫃集散棧、大門及圍牆、管制、辦公室、地磅室、貨櫃保養場、照明燈塔、主變電設備及其配電給水等相關配合設施，依商港法規定，以港務局名義興建，產權歸屬港務局，在合作興建之租約存續期間免繳建物租金。如此合作興建對航商的優點是可以按其作業量與裝卸需求來規劃場地與房舍、使整個運輸動線平順，並可購置適合的裝卸機具設備，缺點是其資金必須充裕，在承租初期就必須投入相當大的資金，且整合投資是打算要長期進駐當地之情形。

在碼頭租金方面，其租金之固定部份包括土地使用費、土地改良投資報酬費、專用碼頭租金與鋪面成本攤銷費等 4 項，大約 1.5 億元，即 $R_f = 1.5 \times 10^8$ 。隨作業量變動的租金包括機械使用管理費、貨櫃裝卸費與後線管理費等 3 項。其中，機械使用管理費是橋式起重機使用費的 20%；貨櫃裝卸管理費是貨櫃裝卸費的 20%~17%，隨作業量增加而分數階段遞減，在此為簡化分析，假設貨櫃裝卸管理費在作業量 19.2 萬櫃次以下時是貨櫃裝卸費的 20%，當作業量超過 19.2 萬櫃次部份是貨櫃裝卸費的 17%；後線管理

費是每櫃次 140 元，若作業量在保證運量 32.5 萬櫃次以下時，收取保證運量之費用。

由前面的分析，估算出臺中港平均一櫃次的橋式起重機作業費為 722 元，平均一櫃次的貨櫃裝卸費為 1,135 元，可估算出長榮碼頭的租金(C_r)為

$$C_r = \begin{cases} 1.955 \times 10^8 + 371.4Q & \text{for } Q \leq 1.92 \times 10^5 \\ 2.020376 \times 10^8 + 337.35Q & \text{for } 1.92 \times 10^5 < Q \leq 3.25 \times 10^5 \\ 1.565376 \times 10^8 + 477.35Q & \text{for } Q > 3.25 \times 10^5 \end{cases} \dots\dots\dots(11)$$

在營運成本方面，同樣按周和平等人(2001)的假設估算，由#32~33 碼頭裝設有 4 臺橋式起重機，估算出長榮碼頭的營運成本(C_o)為

$$C_o = 2.93625 \times 10^8 + 113.5Q \dots\dots\dots(12)$$

加總碼頭租金(C_r)與營運成本(C_o)後除以作業量(Q)，估得長榮承租碼頭的單位貨櫃作業成本(AC)如下：

$$AC = \begin{cases} \frac{4.93125 \times 10^8}{Q} + 484.9 & \text{for } Q \leq 1.92 \times 10^5 \\ \frac{4.956626 \times 10^8}{Q} + 450.85 & \text{for } 1.92 \times 10^5 < Q \leq 3.25 \times 10^5 \\ \frac{4.501626 \times 10^8}{Q} + 590.85 & \text{for } Q > 3.25 \times 10^5 \end{cases} \dots\dots\dots(13)$$

由式(13)可繪出隨作業量增加而長榮碼頭單位貨櫃作業成本漸減之成本變動圖，並估算出其單位貨櫃作業成本等於 3168.85 元時的臨界作業量 18.4 萬櫃次，如圖 7。此一臨界作業量 18.4 萬櫃次表示，當長榮在評估是否承租碼頭，抑或委託中櫃公司裝卸時，若中櫃依費率表收取平均每櫃次 3168.85 元之裝卸費，則當其年作業量高於 18.4 萬櫃次時，選擇自行承租碼頭較佳，當其年作業量在 18.4 萬櫃次以下時，委託中櫃裝卸較經濟。

長榮在 2006 年的貨櫃裝卸量為 27.1 萬櫃次(40.1 萬 TEU)，較臨界作業量高 8.7 萬櫃次，顯示長榮在臺中港租貨櫃碼頭具有規模經濟效益。其規模經濟效益大小可由式(13)可推估，由貨櫃裝卸量 27.1 萬櫃次可計算得到其 2006 年的單位貨櫃作業成本為 2278.40 元，相較於依費率表估算出來的收費標準，每櫃次節省了 28.1%(890.45 元)，全年共節省 2.4 億元。

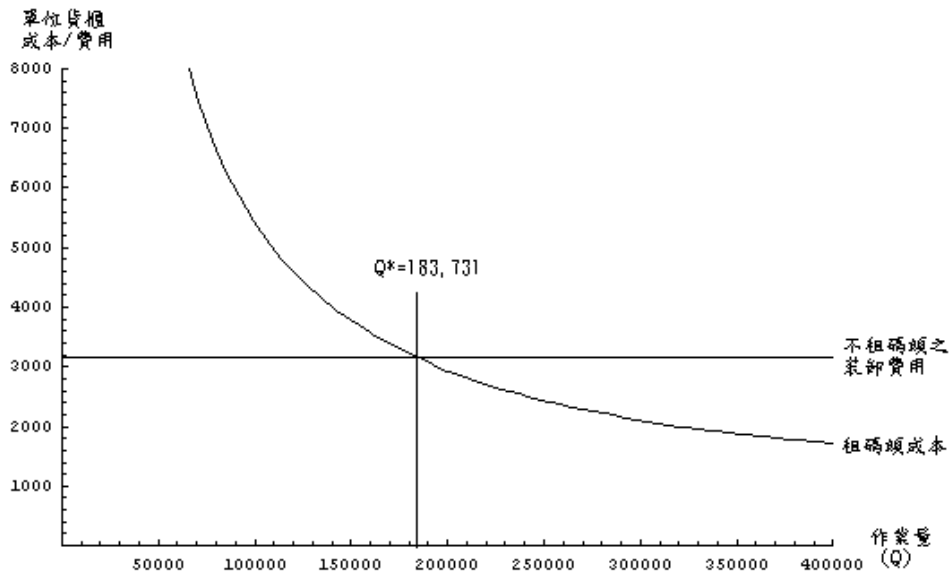


圖 7 長榮海運碼頭成本變動圖

若長榮碼頭作業量更進一步提高，則單位貨櫃作業成本可再下降。依照運研所^[6]之研究估算，臺中港第二貨櫃中心之碼頭建議能量是每座 28 萬 TEU，那麼，長榮#32~33 兩座碼頭的能量可達 56 萬 TEU，2006 年長榮作業量為 40.1 萬 TEU，僅達建議能量的 71.6%，尚有再做 15.9 萬 TEU 之餘裕。2006 年的櫃數與 TEU 數比值為 0.7，56 萬 TEU 相當於 39.2 萬櫃次，若長榮作業量達 39.2 萬櫃次，則其單位貨櫃作業成本將進一步降至 1739.22 元，相較於依費率表估算出來的收費標準，每櫃次節省了 45.1%(1429.63 元)，全年共節省 5.6 億元。相較於現況，每櫃次又節省了 848.77 元，全年再節省了 3.2 億元。

4.2.3 萬海航運

萬海航運目前承租臺中港第二貨櫃中心#34~35 貨櫃碼頭暨後線土地，碼頭總長 420 公尺，場地面積 20.7 公頃。當初與港務局之租約亦為合作興建租約，由萬海出資，以預付租金方式興建碼頭後線之貨櫃營運設施。

其碼頭租金的計算方式與長榮海運相同，惟萬海承租的土地面積較小、碼頭長度較短，使得其固定租金較少、保證運量較少、貨櫃裝卸管理費隨作業量遞減的各階段門檻值不相同。其租金之固定部份大約 1 億元，即 $R_f = 1.0 \times 10^8$ 。隨作業量變動的租金同樣包括機械使用管理費、貨櫃裝卸費與後線管理費等 3 項。其中，機械使用管理費是橋式起重機使用費的 20%；貨櫃裝卸管理費是貨櫃裝卸費的 20%~13%，隨作業量增加而分數階段遞減，在此為簡化分析，假設貨櫃裝卸管理費在作業量 10.5 萬櫃次以下時是貨櫃

裝卸費的 20%，當作業量超過 10.5 萬櫃次而低於 24.5 萬櫃次部份是貨櫃裝卸費的 16%，超過 24.5 萬櫃次部份是貨櫃裝卸費的 13%；後線管理費是每櫃次 140 元，當作業量在保證運量 17.3 萬櫃次以下時，收取保證運量之費用。

由前面的分析，估算出臺中港平均一櫃次的橋式起重機作業費為 722 元，平均一櫃次的貨櫃裝卸費為 1,135 元，可估算出萬海碼頭的租金(C_r)為

$$C_r = \begin{cases} 1.2422 \cdot 10^8 + 371.4Q & \text{for } Q \leq 1.05 \cdot 10^5 \\ 1.28987 \cdot 10^8 + 326Q & \text{for } 1.05 \cdot 10^5 < Q \leq 1.73 \cdot 10^5 \\ 1.04747 \cdot 10^8 + 466Q & \text{for } 1.73 \cdot 10^5 < Q \leq 2.45 \cdot 10^5 \\ 1.1264725 \cdot 10^8 + 431.95Q & \text{for } Q > 2.45 \cdot 10^5 \end{cases} \dots\dots\dots(14)$$

在營運成本方面，同樣按周和平等人^[5]的假設估算，由#34~35 碼頭裝設有 4 臺橋式起重機，估算出萬海碼頭的營運成本(C_o)與長榮碼頭相同，如同式(12)所示。加總碼頭租金(C_r)與營運成本(C_o)後除以作業量(Q)，估得萬海承租碼頭的單位貨櫃作業成本(AC)如下：

$$AC = \begin{cases} \frac{4.17845 \cdot 10^8}{Q} + 484.9 & \text{for } Q \leq 1.05 \cdot 10^5 \\ \frac{4.22612 \cdot 10^8}{Q} + 439.5 & \text{for } 1.05 \cdot 10^5 < Q \leq 1.73 \cdot 10^5 \\ \frac{3.98372 \cdot 10^8}{Q} + 579.5 & \text{for } 1.73 \cdot 10^5 < Q \leq 2.45 \cdot 10^5 \\ \frac{4.0627225 \cdot 10^8}{Q} + 545.45 & \text{for } Q > 2.45 \cdot 10^5 \end{cases} \dots\dots\dots(15)$$

由式(15)可繪出隨作業量增加而長榮碼頭單位貨櫃作業成本漸減之成本變動圖，並估算出其單位貨櫃作業成本等於 3168.85 元時的臨界作業量 15.5 萬櫃次，如圖 8。此一臨界作業量 15.5 萬櫃次表示，當萬海在評估是否承租碼頭，抑或委託中櫃公司裝卸時，若中櫃依費率表收取平均每櫃次 3168.85 元之裝卸費，則當其年作業量高於 15.5 萬櫃次時，選擇自行承租碼頭較佳，當其年作業量在 15.5 萬櫃次以下時，委託中櫃裝卸較經濟。

萬海在 2006 年的貨櫃裝卸量為 35.6 萬櫃次(49.5 萬 TEU)，較臨界作業量高 20.1 萬櫃次，顯示萬海在臺中港租貨櫃碼頭具有規模經濟效益，且較中櫃、長榮之規模經濟效益更大。其規模經濟效益大小可由式(5.15)可推估，由貨櫃裝卸量 35.6 萬櫃次可計算得到其 2006 年的單位貨櫃作業成本為

1687.96 元，相較於依費率表估算出來的收費標準，每櫃次節省了 46.7% (1480.89 元)，全年共節省 5.3 億元。

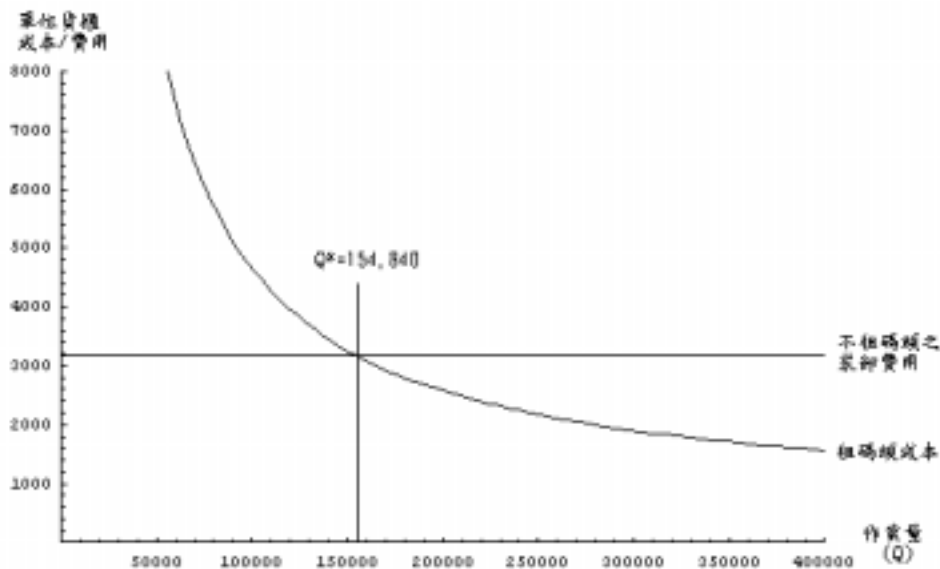


圖 8 萬海航運碼頭成本變動圖

若萬海碼頭作業量更進一步提高，則單位貨櫃作業成本可再下降。依照運研所^[6]之研究估算，臺中港第二貨櫃中心之碼頭建議能量是每座 28 萬 TEU，那麼，萬海#34~35 碼頭若以 1.5 座碼頭估算，其能量為 42 萬 TEU，則 2006 年萬海作業量為 49.5 萬 TEU，超過建議能量的 17.9%，若以 2 座碼頭估算，其能量為 56 萬 TEU，則達建議能量的 88.4%，尚可再做 6.5 萬 TEU。

五、結論與建議

本研究蒐集臺中港貨櫃碼頭的營運現況資料、貨櫃裝卸量、港埠費率、碼頭營運制度、碼頭租金計算方式等相關資料，以分析貨櫃航商的在港成本、探討航商/裝卸公司在臺中港承租碼頭的規模經濟性，並估算業者承租碼頭的規模經濟效益大小。

在規模經濟探討上，推導出單位貨櫃處理成本隨作業量增加而遞減之數學函數，並以圖示顯示業者承租碼頭的規模經濟效益。在效益分析上，估算出中櫃、長榮、萬海三業者的臨界作業量，分別以圖示顯示三業者單位貨櫃處理成本與作業量之關係，並推估三業者目前的效益大小，以及作業量達碼頭能量時的預期效益。

目前中櫃、長榮、萬海三業者承租碼頭均具規模經濟效益，且以萬海

的效益最大，每櫃次節省 46.7%，全年節省 5.3 億元。長榮若作業量達建議能量，則單位貨櫃作業成本將進一步降至 1739.22 元，每櫃次節省了 45.1% (1429.63 元)，全年共節省 5.6 億元。中櫃若作業量達建議能量，則單位貨櫃作業成本將可降至 2,115 元，每櫃次獲利 1,054 元，獲利率將高達 33.3%。

本研究在規模經濟效益分析處，針對特定成本值做分析與探討，研究結果具有一定的代表性。惟實際上碼頭租金每年隨臺灣地區營造工程物價指數、躉售物價總指數之漲跌幅度調整，碼頭營運成本亦隨機具、人員變動而改變，建議進一步針對各重要成本項目做敏感度分析，使得研究成果更具一般，且說明力更強。

研究結果指出航商或裝卸公司在臺中港承租碼頭確實具有規模經濟性，經濟效益隨貨櫃作業量的增加而提高。惟臺中港近 5 年的貨櫃作業量停滯在 120 萬 TEU 左右，而無持續成長，則中櫃與長榮的貨櫃作業量僅達建議能量的 70% 左右，尚有相當大的成長空間，業者欲獲得更大的規模經濟效益，必須設法提高貨櫃作業量，因此，如何吸引貨主與航商到臺中港裝卸貨櫃是一個值得深入探討分析的課題。由於臺中港的貨櫃碼頭租金採收益分享式租約，若有好的貨量提高策略，港方一定樂於配合與支持，以達雙贏之效。

參考文獻

1. Dowd, Tom J., Container Terminal Leasing Study, Institute for Marine Studies, University of Washington, 1982.
2. 王克尹，「貨櫃碼頭租賃與計價研究」，第三屆港埠整體規劃研討會論文集，港灣技術研究所，1989 年。
3. 基隆港務局，「淡水港第二期工程細部規劃及遠期發展計畫規劃報告」，1997 年。
4. 臺中港務局網站(<http://www.tchb.gov.tw>)。
5. 周和平、簡光志、吳清慈，「民營貨櫃碼頭作業成本與利潤之分析」，海運研究學刊，第十一期，頁 65-95，2001 年。
6. 交通部運輸研究所，「台灣地區港埠能量調查分析與估算方式之研究」，2001 年。