

99-19-4236
MOTC-IOT-97-MBA007

船舶大型化趨勢對我國海運 產業發展之影響分析



交通部運輸研究所

中華民國 99 年 4 月

ISBN 978-986-02-3016-1



GPN : 1009901184

定價 100 元

99-19-4236
MOTC-IOT-97-MBA007

船舶大型化趨勢對我國海運 產業發展之影響分析

著者：陳一平、王穆衡

交通部運輸研究所

中華民國 99 年 4 月

國家圖書館出版品預行編目資料

船舶大型化趨勢對我國海運產業發展之影響分析
/ 陳一平, 王穆衡著. -- 初版. -- 臺北市 :
交通部運研所, 2010. 04

面 ; 公分

參考書目: 面

ISBN 978-986-02-3016-1(平裝)

1. 航運 2. 船舶 3. 產業發展 4. 產業分析

557.4

99006196

船舶大型化趨勢對我國海運產業發展之影響分析

著 者：陳一平、王穆衡

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 99 年 4 月

印 刷 者：承亞興企業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 90 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：100 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組 • 電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 • 電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號 • 電話：(04)22260330

GPN：1009901184 ISBN：978-986-02-3016-1 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：船舶大型化趨勢對我國海運產業發展之影響分析			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-02-3016-1(平裝)	政府出版品統一編號 1009901184	運輸研究所出版品編號 99-19-4236	計畫編號 97-MBA007
主辦單位：運輸經營管理組 主管：王穆衡 計畫主持人：王穆衡 研究人員：陳一平 聯絡電話：02-23496838 傳真號碼：02-25450431			研究期間 自 97 年 2 月 至 97 年 12 月
關鍵詞：船舶大型化、海運產業、港埠發展			
摘要： <p>船舶大型化具有節省燃油、減少船員配置、節省裝卸時間與費用等優點，惟仍受全球航運市場景氣與經濟規模等因素影響。各航商與港口經營者以及相關航港週邊產業，都將同樣面臨新的機會與挑戰，此亦為我國海運相關產業未來必須面對之重要課題。本研究透過分析國際海運船舶大型化之發展趨勢，就我國海運產業包括航運、港埠等業界面臨之問題與因應措施進行探討，提出營運策略建議，以供政府施政之參考。本研究重要結論如下：1.船舶大型化主要為提高競爭力、擴大市場佔有率、達到企業規模經濟之效益；2.船舶大型化必須貨源充足，配合密集的支線網路系統、滿足進出的航道和泊位、港口裝卸效率高及集散運輸等設備齊全等條件；3.未來船舶大型化發展仍有其限制；4.航線上貨源仍受國際市場景氣等敏感因素影響。本研究建議如下：1.我國國際商港應厚植港口貨源，降低碼頭作業成本提升碼頭競爭力，運用航商服務市場差異化原則吸引航商；2.協助促成航商往投資碼頭、內陸運輸、貨櫃車架設備以及區域集貨網路及物流服務等方面尋求合作機會，整合港口產業供應鏈，擴大營運規模；3.我國的造船廠可把握時機，積極投入研發、設計與建造新一代之小型貨櫃船；4.積極評估港埠本身之軟硬體設備條件，及本身所處之區位、腹地貨源規模、鄰近主航線遠近、競爭能力和作業效率且需要相關的港口與裝卸設施之配合才能產生效果。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
99 年 4 月	92	100	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：1.本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: Impact Analysis of the Ship Size Increase on Taiwan Maritime Industries Development			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-02-3016-1(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009901184	IOT SERIAL NUMBER 99-19-4236	PROJECT NUMBER 97-MBA007
DIVISION : Transportation Operations and Management DIVISION DIRECTOR : Mu-Han Wang PRINCIPAL INVESTIGATOR : Mu-Han Wang PROJECT STAFF: I-Ping Chen PHONE : (02)2349-3838 FAX : (02)25450431			PROJECT PERIOD FROM February 2008 TO December 2008
KEY WORDS: Increasing Ship Size ; Maritime Industries; Port Development			
ABSTRACT: <p>Increasing container ship size can save time and costs. However, this trend is affected by the global shipping market prosperity and economy of scale. Under this trend, the international carriers, port operators and the maritime industries are facing new opportunities and challenges. This is also the important future issue that Taiwan's maritime related industries will have to deal with. This study analyzes the development of international shipping trends, and provides recommendations for government maritime policy.</p> <p>The important conclusions of the study are as follows: 1. increasing ship size can enhance competitiveness, expand market share, and achieve the benefits of economies of scale; 2. increasing ship size is helpful for establishing an intensive feeder network system, improving the in and out of the port channel and berth, and increasing port handling efficiency; 3. the development of increasing ship size is not unlimited; 4. supply of goods are extremely subject to international trade and world economy.</p> <p>This study's suggestions are as follows: 1. the port authority should try to reduce terminal handling costs, increase competitiveness, and improve terminal services by principle attraction; 2. the port authority should help investors who are invested in the harbor, inland transport, container truck equipment and the regional network for delivery and logistics services, seek the opportunities of cooperation, integrate the port industry supply chain, expand the scale of the operation; 3. the government encourages the ship builders of Taiwan to take this opportunity, be active in research and development, and design and construction of a new generation of small container ships; 4. the port authorities should evaluate the hardware and software equipment and their location, and study new investment strategies to promote their overall competitiveness.</p>			
DATE OF PUBLICATION April 2010	NUMBER OF PAGES 92	PRICE 100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

第一章 緒論	1
1.1 研究緣起與目的	1
1.2 研究範圍與內容	2
1.3 研究方法	3
1.4 研究流程	3
第二章 文獻回顧	5
2.1 船舶大型化相關文獻	5
2.2 最適船型相關文獻	7
2.3 小結	8
第三章 貨櫃船舶大型化發展趨勢分析	11
3.1 貨櫃運輸產業之發展	11
3.1.1 貨櫃運輸發展趨勢	11
3.1.2 近期國際定期航運市場之發展	12
3.1.3 我國貨櫃航運業者發展概況	17
3.1.4 貨櫃航運與造船產業發展趨勢	18
3.2 貨櫃船舶大型化發展分析	21
第四章 船舶大型化之經濟分析	29
4.1 規模經濟	29
4.2 船舶大型化與規模經濟	33
4.3 最適船型分析	36
4.4 貨櫃船舶大型化的限制因素	40
4.5 小結	43
第五章 航運產業的發展與因應	45

5.1 貨櫃港埠面對船舶大型化之發展與因應	45
5.1.1 船舶大型化對港口營運之影響	48
5.1.2 船舶大型化對靠泊港口之需求分析	50
5.1.3 船舶大型化對碼頭作業機具之發展與因應	52
5.1.4 臺灣國際港埠因應貨櫃船大型化之規劃	54
5.2 海運相關產業發展之發展與因應	56
5.2.1 航運產業之合併與兼併	57
5.2.2 大型貨櫃基地營運業者之發展與因應	60
5.2.3 物流產業之發展與因應	61
5.2.4 造船產業之影響與因應	64
第六章 結論與建議	67
6.1 結論	68
6.2 建議	69
參考文獻	71
附錄 1 簡報資料	77

表目錄

表 3-1 貨櫃航運供給需求成長率(年平均成長率).....	12
表 3-2 IMF 預測全球 GDP 成長率(%).....	13
表 3-3 我國三大航運公司營運狀況(91-96 年).....	18
表 3-4 歷年貨櫃船噸演變(1988 年-2012 年).....	23
表 3-5 超巴拿馬型貨櫃船尺寸一覽表.....	24
表 3-6 貨櫃船發展與變遷.....	24
表 3-7 3300TEU 以上巴拿馬極限級貨櫃船統計.....	26
表 3-8 貨櫃船訂單統計.....	28
表 4-1 全球貨櫃船新造價格統計(2006-2008).....	30
表 5-1 2008 年世界排名前 12 名貨櫃港.....	47
表 5-2 近年貨櫃航運主要併購案.....	57
表 5-3 全球前 30 大貨櫃航運公司營運船舶統計.....	59

圖目錄

圖 1.1 研究流程圖	4
圖 3.1 船舶大型化發展趨勢圖	22
圖 4.1 規模經濟圖解	31
圖 4.2 固定航程下，不同載重噸船型每噸貨物單位運輸成本	37
圖 4.3 不同航程下，不同載重噸船型每噸貨物單位運輸成本	37
圖 4.4 總運輸成本及最適船型	38
圖 4.5 船舶成本結構	39
圖 5.1 全球前 30 大貨櫃航運公司營運船舶統計圖	60

第一章 緒論

1.1 研究緣起與目的

貨櫃運輸憑藉其效率性、經濟性等優勢，自 60 年代起蓬勃發展，復歷經 90 年代全球化、自由化、大型化、集中化等經營環境的改變，使國際海運貨櫃運輸競爭更形激烈。近年國際海運需求量逐年增加，亦促使貨櫃船舶朝向大型化、快速化、專業化及自動化等方向發展，以謀求航商營運的經濟效益及滿足航運服務之需求。目前大型航商在船隊規劃上多朝向大型化發展，船舶大型化已為時勢所趨。

根據 Clarksons Ship Register 之統計資料顯示，2007 年 7,500 TEU 以上之大型貨櫃船佔總運量之 12.04%；2008 年 7,500 TEU 以上之大型貨櫃船佔總運量之 14.39%；2009 年 7,500 TEU 以上之大型貨櫃船佔總運量之 15.73%。另根據 Containerisation International 對 1966 - 2014 年貨櫃船需求預測之資料¹顯示，2006 年現役超巴拿馬極限型 (Post Panamax，簡稱 PPX) 約 5,000 TEU 以上大型貨櫃船，共計 487 艘，平均船舶容量為 3,092 TEU；2009 年加上訂單預估增加為 786 艘，平均船舶容量 3,362 TEU；至 2014 年 5,000 TEU 以上大型貨櫃船包含訂單及需求數可望達到 1,100 艘，平均船舶容量則增加至 3,670 TEU，顯示貨櫃船大型化仍將為未來航運市場發展重要趨勢之一。惟從國際間大型貨櫃船舶之訂單消長來看，實際上仍受全球航運市場景氣與經濟規模等因素影響。

船舶大型化具有節省燃油、減少船員配置、節省裝卸時間與費用等優點，惟船舶大型化之極限或限制，根據相關研究從船體設計與建造之經濟性進行分析，推估貨櫃船舶之發展將以 8,000 TEU 為限(惟近期實務上，已有超過萬 TEU 級以上之貨櫃船舶訂單)。預估超過此

¹ Containerisation International 月刊，2007 年 3 月，45 頁。

限度之船舶，基於船體體積和船舶動力等限制，加上燃油成本高漲、船舶操作費用、港口操作和狹窄水域通航能力等限制因素，將促使得該類大型船舶的經營效益下降。此外，巨額的船舶造價也是重要影響因素，建造大型船舶的船體和提供能維持競爭航速的動力機組裝置所費不貲，航商仍須審慎評估其投資建造大型貨櫃船之效益。

港埠或碼頭的經營如同航商一般，須持續投資建設才会有永續經營的機會，此亟需國家政策的指導與支持。而航商是否能擴大經營規模將其船隊大型化，將視其個別營運狀況而定，惟基於新興市場的崛起和開發貨源等因素，在面臨國際海運船舶持續大型化之發展趨勢下，各航商與港口經營者以及相關航港周邊產業，都將同樣面臨新的機會與挑戰，此亦為我國海運相關產業未來必須面對之重要課題。本研究透過分析國際海運船舶大型化之發展趨勢，就我國海運產業包括航運、港埠等業界面臨之問題進行探討，並針對營運策略提出建議，以供政府施政之參考。

1.2 研究範圍與內容

船舶大型化已成為海運重要發展趨勢，由於造船科技的進步、世界貿易方式的演變及顧客(託運人)的要求與日俱增下，各種船型大型化訂單仍持續成長，航商的經營方式亦隨之調整因應，特別是海上貨櫃運輸主要係以定期航線(Liner Shipping)的模式，因其具有簡化作業、專一運送責任、裝卸迅速、運送安全、減低包裝費、節省保險費、導入系統控制等優點而發展極為迅速。面臨貨櫃船舶大型化及航商策略聯盟發展等趨勢，使市場競爭更趨白熱化，也間接造成國際港埠間之激烈競爭，而各國政府均希望港埠能提昇貨櫃運輸服務之效率，以吸引航商彎靠並為貨主提供更便捷、經濟的運送服務。故以貨櫃運輸為主之定期航運較其他不定期航運之各種散裝船型船舶，更重視規模經濟、最適船型，尤其是港口設施、貨源等因素之影響，其反應對港

埠之發展影響也較大，故本研究主要針對貨櫃船舶大型化之課題進行探討。

依據上述之研究緣起與目的，本計畫案之主要內容為：

- (1) 蒐集國際貨櫃船舶大型化現況發展資料；
- (2) 國際海運發展現況與貨櫃船舶大型化現況分析；
- (3) 貨櫃船舶大型化之決定因素與對航商經營績效之影響分析；
- (4) 研析配合貨櫃船舶大型化，國內相關港埠軟、硬體建設之配合與因應措施；
- (5) 研提我國海運相關產業因應貨櫃船舶大型化趨勢之營運策略。

1.3 研究方法

(1)文獻與資料彙整分析

本研究之方法以靜態的次級資料蒐集與分析為主，透過相關網站、研究報告、期刊、專著等，蒐集國外相關文獻資料，進行歸納彙整分析，作為後續研究內容及研議策略與建議之參考。

(2)訪談航業經營單位

本計畫訪談國內航運、港埠經營事業單位、國內航業相關公協會及主管機關，藉此深入瞭解船舶大型化現況與營運問題，並據以研擬因應措施。

1.4 研究流程

依據上述之研究內容，本計畫之研究流程如下：

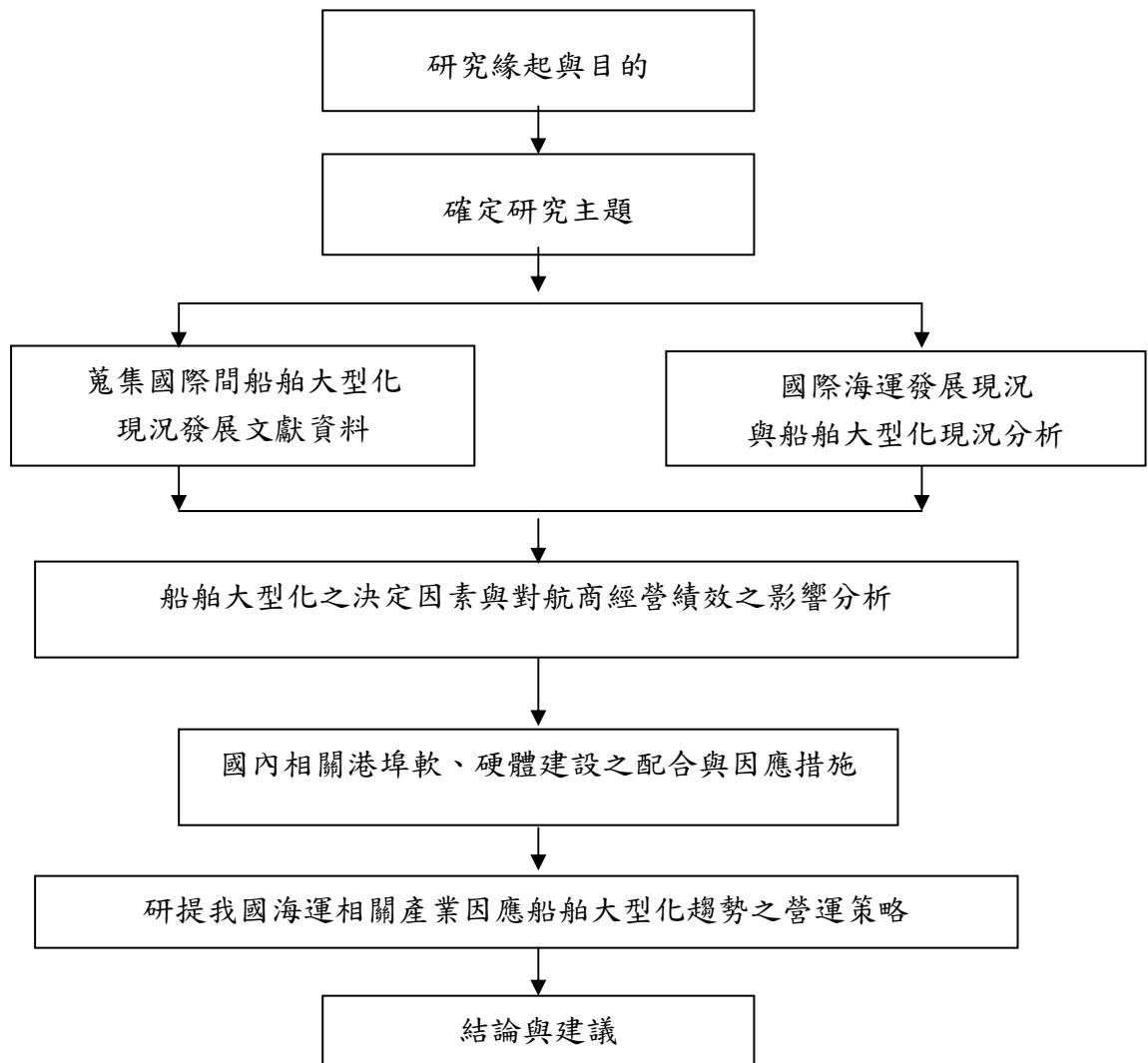


圖 1.1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

受世界貿易增長和規模經濟的驅使，在國際貿易主航線上營運的貨櫃船越趨大型化，越能達到航商降低營運成本的要求，然而，基於「Cargo – The Only Reason for Ships」²這樣的論點一般而言，貨源才是航商開闢航線的重要決定因素。航運業者追求利潤最大化，而實踐該目標前提必須是有充足的貨源，亦即大型化船舶在承載率高的條件下始有達成的可能，但航商實際營運會有航線上仍有最適船型等考量，以下就相關船舶大型化及最適船型相關文獻進行回顧。

2.1 船舶大型化相關文獻

楊正行[33]認為船舶大型化使航線的船舶配置可提高運力，航線大型化的船舶愈多，反映出該市場的地位愈顯重要。船舶大型化主要是出於船舶經濟性的理由，景氣繁榮時，需求暢旺，貨源充足使大型船舶可滿載而具規模效益；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。

戴輝煌[36]認為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。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。故先必須鞏固海運樞紐地位，其次必須重塑港埠經營環

²Patrick M. Alderton,「Sea Transport, Operation and Economic」Chapter 6 章節名稱, THOMAS REED PUBLICATIONS, 1995

境，最後，必須開創永續發展港埠。研究發現約 49%的貨櫃船公司已經採用大型化貨櫃船舶，約 77%的貨櫃船公司已經進行評估採用的可能性，顯示船舶大型化的重要性已經廣泛的被貨櫃船公司重視；在採用時程方面，約 63%的受訪者認為會在 2 年內會採用大型化的貨櫃船舶。而問卷受訪者普遍認為下一代的最適貨櫃船舶大小應在 8,000 ~ 12,000 TEU。

楊文嘉[32]分析並比較不同大小貨櫃船之單位成本變化，並探討不同情境下大型貨櫃船舶之經濟性。研究結果發現貨櫃船平均單位成本隨載櫃數增加而遞減，此即為航商在訂造大型貨櫃船之重要考量因素之一，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。

范迪蔚[18]分別就(1)船舶大型化之決定因素、(2)遠近洋大型化之決定因素是否相同、(3)船舶大型化對航商經營績效之影響進行命題。經實證結果得到結論(1)航商的平均艙位容量乃影響國籍貨櫃航商大型化之最主要因素；(2)影響航商大型化之因素會隨著經營航線結構的差異而有所改變；(3)大型化並不影響航商之獲利能力。就遠洋航商而言，其他會影響其利潤率之變數尚包含艙位市場佔有率、租賃比率、聯營比率和油價指數，其中艙位市場佔有率和租賃比率與利潤率間呈正向關係；聯營比率及油價指數與利潤率間則呈負向。另就近洋航商而言，影響其利潤率之變數則包含了租賃比率、油價指數和匯率，其中租賃比率、匯率和利潤率呈正向關係；油價指數則呈負向關係。

黃彥叡[31]認為航商為求貨源市場擴展，衍生出策略聯盟、船舶大型化等經營趨勢，對於靠泊港口之碼頭營運的需求亦逐漸提升，因此航商會藉由主、支航線網的配置以進行港口之間的連結與分工，間

接亦衍生出鄰近港口間之競爭，並因航線聯繫與碼頭投資而產生「競合」。若單純地由貨櫃航商之營運需求立場探究，而當前全球航商充份應用複合運送模式、貨櫃船舶大型化、策略聯盟此三項策略，即為形成港口競合之最重要因素。

朱子昕[10]探討影響海岬型及巴拿馬極限型散裝船舶大型化與市場總船噸之影響因素，並預測其未來發展趨勢，尋找並歸納可能影響船舶大型化及市場總船噸（載重噸）之影響因素。研究結果顯示，影響海岬型及巴拿馬極限型船舶大型化之因素，主要為運送貨種之貿易量及全球貿易量；影響海岬型及巴拿馬極限型船舶市場總船噸，除了貨物貿易量外，全球價格指數、運價指數及貨物價格等經濟因素也會影響到市場總船噸。而且船舶大型化與市場總船噸兩者間有密切的關聯，兩者會互相影響，並預測 2008 年至 2010 年海岬型新造船平均噸位會略微減少；巴拿馬極限型新造船平均噸位將持續成長；而海岬型及巴拿馬極限型船舶市場總船噸皆會繼續增加，並穩定成長。整體而言，未來散裝新造船平均噸位及市場總船噸仍將呈現正向成長趨勢。

2.2 最適船型相關文獻

郭重佑[24]認為航商追求的目標是利潤最大，利潤等於運費收入減去營運成本；船型增大與船速加快都會增加成本，但也會增加運費收入，關鍵則在能否增加利潤。構建『利潤最大化為目標』之模式分析最適貨櫃船型，認為航商若要追求最大利潤，朝向船型愈大愈佳的趨勢，船速則不需快。

徐睦冠[19]認為經營同一條航線的不相同航商或聯盟，所使用的貨櫃船船型大小卻不相同，而採用大小不同船型組合的最主要因素，係與各航商本身有限的資源分配、運輸能力、攬貨能力及價格策略有關。

謝幼屏[37]認為貨櫃運送路線、船型與頻次決策是航商最重要的航運規劃課題之一，規劃結果不僅影響航商的營運效率，亦影響其提供給貨主的服務品質。由於貨櫃航運服務的同質性高，航商在競爭激烈環境中除了考慮自身航運成本，尚須同時增進服務品質以提升競爭力，才是較佳的航運規劃。基於存貨成本是影響航運服務品質的重要因素，貨主常依存貨成本直接相關的航線頻次、貨櫃運送時間來選擇航運服務。

王賢崙[9]建構最適船型與船速模式，以釐清船速對船舶選擇問題的影響性，分析貨櫃船之最適船型與船速，追求利潤最大化，符合經濟學原理，較以往成本最小化模式，更能適切描述航商的決策行為。

葛蕙銀[34]構建利潤最大化模式求解與參數敏感度分析，並配合考慮港埠設施，以得知最適船型。發現以航商之最大利潤為考量前題，以 7,000~9,000 TEU 為最高，而港埠設施以可服務及容納 4,000~8,000 TEU 船型為最適，所以相較配合下，營運 7,000~8,000 TEU 為最適船型。

2.3 小結

貨櫃航運產業之榮枯多隨著海運市場的興衰而改變，其動態發展對港口未來規劃與發展方向，亦有很深遠的影響。隨著貨櫃船的大型化，各海運發達國家先後規劃新建港口或改善港埠設備，以適應大型貨櫃船之停靠。大型貨櫃船可靠泊港口之限制條件較高，先進的貨櫃港埠除須提供適切之裝卸設施外，並須具備充足的貨源，以吸引航商利用大型船舶前往靠泊。因此，港口條件如航道、泊位的水深、航道幅寬、迴船區域的大小、橋式起重機的大型化(如高度及橋臂外伸距之長度)等均須配合改善，配合橋式起重機的大型化也需要重建或加固岸壁強度等，因此在規劃興建設貨櫃碼頭時，即須對貨櫃大型化之趨勢預為研判與因應。

貨櫃運輸興起至今逾 50 年，定期貨櫃船之經營已取代傳統雜貨船成為海運市場的主流。過去 20 年更因港埠貨櫃化程度提高、貨櫃裝卸效率提昇、造船及科技的進步等因素，使全球主要航線的貨櫃船型朝大型化趨勢發展，貨櫃船隊亦呈現年輕化，其主要原因從航商營運層面分析，可歸納為下列幾點：

- (1) 提高公司競爭力、擴大市場佔有率、達到企業規模經濟之效益。
- (2) 國際新造船價格持續下滑，新造船價格跌落有利於建造大型船舶。
- (3) 基於規模經濟之原則，建造大型船舶使航商經營成本下降，據估計船舶能量每增 1000 TEU 可節省營運成本約 10%。
- (4) 因造船及機電技術之進步，促使一般大型船舶可維持較高之航速，航速增加可提高服務品質。
- (5) 大型船派遣艘數較少，船員數量減少，燃油成本及各項管理費用開支降低，促使營運支出減少。

若從市場層面分析，進一步歸納船舶大型化還具有以下貢獻：

- (1) 符合經濟學最適規模經濟原理，貨櫃船大型化可促使貨櫃運輸成本大幅下降。
- (2) 若全球經濟能夠持續成長，則進出口貿易量將持續增加。而貨物貨櫃化之比率增加，可使每船平均載櫃量增加，此可說明國際造船市場上的超巴拿馬極限級貨櫃船訂單有逐年增加之趨勢。
- (3) 超大型貨櫃船可帶動深水港和現代化貨櫃碼頭之建設，也間接促進物流技術與服務之蓬勃發展。

貨櫃船大型化對海運市場具有兩項顯著之意義：一為軸輻路網（Hub-and-Spoke Networks）經營型態的建立，另為航商持續追求成

本下降之營運目標不變。由於貨櫃航運服務的同質性高，航商在競爭激烈環境中除了考慮自身航運成本，尚須同時增進服務品質以提升競爭力，因此各航線的最適合船型仍需被航商所重視並審慎規劃。

若以船舶經營成本而言，則以大型船舶較具經濟效益，但若考慮市場需求以及顧客服務水準(航次頻率)時，則大型船舶在某些市場並非是最適當的選擇。貨櫃運輸之運送路線、船型與頻次決策為航商最重要的航運規劃課題之一，其結果不僅影響航商的營運效率，亦影響其提供給貨主的服務品質。

依據王克尹[8]之研究，船舶大型化的規模經濟效益是由於貨櫃運量成長之速度大於船舶運能之供給速度，產生規模收益遞增之結果。因此採用船舶大型化策略仍必須具備下列條件：

- (1) 貨櫃運量必須夠大，同時要配合密集的支線網路系統：因為沒有足夠之貨源，船舶艙位無法最大限度的利用，船舶的規模經濟將得不到充分的發揮。
- (2) 足以滿足大型船進出的航道和靠泊的深水泊位：大型船營運中由於受到港口航道水深之規模限制，其營運範圍僅能限於某些固定的航線，和靠泊少數符合條件的港口。
- (3) 港口裝卸效率高及疏運設備齊全：當港口貨櫃裝卸效率受到限制時，大型貨櫃船在港裝卸時間就會長，船舶滯港時間將增加從而影響船舶之營運效率，增加航次之營運成本。

第三章 貨櫃船舶大型化發展趨勢分析

3.1 貨櫃運輸產業之發展

3.1.1 貨櫃運輸發展趨勢

貨櫃運輸自 1956 年問世，由於特有的運輸性能充分滿足安全、迅速、便利、經濟的運送要求，顛覆傳統的海上運輸型態。在進入 21 世紀的今日，貨櫃運輸非但未因時代的演進而沒落或被取代，相反的，在世界貨物運輸的角色與重要性正方興未艾、與日俱增。海上貨櫃運輸基本上已演變成定期航線為主的營運模式，在定港、定船、定時、定線的服務型態下，充分發揮海上運輸功能，而由於造船科技的進步、世界貿易方式的演變及託運人與日俱增的要求下，貨櫃定期航商的經營方式亦隨時間演進而隨之調整因應，並逐步朝向船舶大型化、運送全球化、航線軸心化、航商聯營化及全球物流化等趨勢發展。

貨櫃運輸具有提高貨物的裝卸效率、全天候作業、充分利用貨物堆存場地空間、提供及門(door to door)服務，可降低運輸成本及縮短貨物運輸時間等優點。以目前一般橋式起重機平均每小時可以裝卸 30 - 40 TEU 估算，每個貨櫃貨物重約 8 - 10 噸，裝卸效率每小時可達到 240 - 400 噸，約為傳統起重機的 10 倍。航商利用貨櫃運輸可精準控制船期與貨物起訖時間，從而最有效地規劃運輸物流、倉儲與配送等作業，故漸漸成為海上運輸之主流。

目前世界各地的固體、液體散雜貨，亦開始朝向貨櫃化運輸方向發展，近年甚至連大宗散裝貨物基於成本與艙位等考量，有時也會利用貨櫃進行輸運。貨櫃運輸在世界海運中的比重從 20 世紀 60 年代的 12% - 14%發展到 90 年代的 30%，並持續穩定

成長中。近年貨物貨櫃化比例仍持續成長，因貿易需求導致對貨櫃船隊之需求也持續增加，詳如下表 3-1 所示。

表 3-1 貨櫃航運供給需求成長率(年平均成長率)

年度	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
貨櫃化貿易成長率	11.0	2.0	11.0	11.0	13.0	11.0	11.0	10.0	9.0
貨櫃船隊成長率	7.8	7.8	8.5	8.0	8.0	8.0	13.6	11.8	13.1
差異	3.2	-5.8	2.5	3.0	5.0	3.0	-2.6	-1.8	-4.1

註：貨櫃船包括所有多用途船，其中 2008 年資料為估計值

資料來源：UNCTAD， *Review of Maritime Transport, 2008*，P.67

從貨櫃船型大型化之演化趨勢過程，可以發現除船體建造等固定成本所產生之規模經濟效益外，與其他營運成本如油價等變動成本亦極為相關。如 1973 年發生國際能源危機之際，間接促使貨櫃運輸船型推向高效節能船型方向發展。國際造船曾在 1970 年代達到高峰，隨後因能源危機而逐漸滑落，也造成 1980 年代的造船產能過剩的問題，其後雖逐漸穩定回升，但一直到 2003 年以後，造船產業才再度達到歷史高峰，且繁榮期因市場需求的鼎盛而能延長。

3.1.2 近期國際定期航運市場之發展

定期航運發展與世界經濟榮枯息息相關，觀察近十年世界經濟平均增長率維持約每年 2.5% 的成長，國際貨幣基金(IMF)對全球 GDP 之預測仍有成長，如表 3-2 所示。同期間進出口貿易的增長率是 3-5%，而貨櫃船隊的增長率則達到 9.5%。近年全球貨櫃運量增長率是每年約 9%，而裝載 TEU 之運能增長率是 11%，估算運能仍超出需求將近 100 萬 TEU。

表 3-2 IMF 預測全球 GDP 成長率(%)

年 區域	全世界	美國	日本	歐洲地區	中國大陸
2007	5.2	2.0	2.4	2.6	13.0
2008	3.4	1.1	-0.3	1.0	9.0
2009	0.5	-1.6	-2.6	-2.0	6.7
2010	3.0	1.6	0.6	0.2	8.0

資料來源：UNCTAD， *Review of Maritime Transport, 2008*

根據知名航運顧問諮詢公司 BARRY ROGLIANO SALLES (BRS)³2009 年報之資料顯示：全球性經濟在 2008 年初受美國經濟不景氣影響而開始慢慢惡化，同時期中國大陸出口也顯現下滑狀態，期間雖然因為舉辦北京奧運而有短暫景氣回溫的現象，但對經濟復甦的期待，卻也隨奧運的結束而慢慢消失。至 2008 年 9 月美國爆發金融危機後，很快的影響世界各地，美國與歐洲消費者信心低落，由於受中國大陸預測 2009 年第一季出口下滑 15%-20% 的影響，造成許多已開發國家的工業生產也隨之下降 5%-15% 之譜，貿易保護主義之論調又再興起，此使中國大陸和許多仰賴歐美依存度高的國家，減少許多出口半加工產品和消費品的貿易機會。

國際貿易的下降，也導致貨櫃航運產業受到衝擊，艙位不再滿載，租傭船比率也持續下滑。雖然定期航運情況比散裝貨運產業穩定些，主要因為貨櫃船通常由獨立的航運業者以租傭船方式營運，業者會估算營運成本與租金之變動情況，以謀求利潤最大化，但整體航運產業仍深受不景氣之影響。

貨櫃航運產業是依靠在全球經濟景氣以及全球貿易量之上，以 2009 年而言，全球的經濟成長率預估為 2.2%，相較於 2008 年的 3.7% 下滑了 1.5%，顯示經濟呈現衰退，其中以美國的衰退影響最劇。由於受到美國次級房貸所引發金融海嘯的影響，美國的

³ BRS，<http://www.brs-paris.com/>

經濟成長率由 2008 年的 1.4% 下滑至 2009 年的 -0.7%，跌幅 2.1%；歐洲的部分也由 2008 年的 1.2% 下滑至 2009 年的 -0.5%。整體而言，歐、美的消費力均屬弱勢，因此 2009 年由亞洲輸往歐、美的貨櫃量預估仍將會減少，而在全球的經濟弱勢之下，貨櫃航運深受不景氣的影響，也連帶影響航運與造船市場。

從 2007 年中期開始，雖然有更多的大型貨櫃船舶投入市場營運，但受全球經濟不景氣之影響，從 2008 年 9 月到 2009 年 2 月間，東西向航線的運能下滑 15% (916,000 TEU/WEEK 下滑 775,000 TEU/WEEK)。景氣循環對貨櫃船的需求衝擊極大，如越太平洋航線此類長途路線，基於貨量之均衡配載等因素下降了 25%。遠東到歐洲路線的貿易量從 2007 年 5 月每週 320,000 TEU 的能量，雖再在 12 個月的時間內持續上升了 30% 到 2008 年前半年達到每週 420,000 TEU 的水準，但從 2008 年 6、7 月間卻開始即急速下降回到 2007 年 5 月時的水準。而遠東到歐洲航線的貨櫃能量的巨量震盪，遠比遠東到或北美航線還要嚴重。雖受美國次級房貸之影響，遠東到北美航線只從每週 376,000 下降到 335,000 TEU，降幅約 9%。另歐洲到北美洲航線也在 6 個月內從每週 121,500 TEU 下降到 116,000 TEU，降幅約 4.5%。

其中又以遠東經地中海到歐洲的航線受影響最大，預估下滑約 22%，運能從每週 418,000 TEU 下降到每週 325,000 TEU。此航線運能突然的升降的主要原因歸納如下：

1. 美國市場在 2007 年開始感覺到次級房貸的危機，此造成美國消費者信心下降，而歐洲區域在 2008 年夏季前尚未受其影響。
2. 直到 2008 年夏天前，歐洲對美元匯率的連續攀升，也增加歐洲人民的購買力，也促進歐洲股市上揚。
3. 東歐和黑海經濟持續上揚，直到 2008 年開始下滑。這些因素所創造的進口「泡沫經濟」，在 2008 年終於突然破裂，也造

成目前世界經濟及航運等產業不景氣之結果。

雖然 2009 年已開發國家的國民生產總值(GDP)成長不被看好，但根據國際貨幣基金組織(IMF)的預測，2009 年新興工業國家的 GDP 仍有 3%至 4%的成長空間，因此在中國、東南亞、非洲、拉丁美洲等區域仍有希望維持其生產能量。同樣在新興經濟體與已開發國家或中國大陸與已開發國家間，仍比西方國家的貿易量有較大的成長空間。相較一般傳統注重東西向航線的國際航商而言，這些積極拓展新興國家航線的國際航商，能爭取到較多的競爭機會。

目前國際定期航運市場正處於較為不利之情境，除面臨長期景氣循環的下跌週期，也是傳統上貨運量較少的季節。全球對景氣復甦的期望，希望透過各國大規模的紓困計畫之執行，並能在傳統運送旺季產生實際效用而使市場回溫。然而如國際油價跟其他原物料的價格仍為景氣變化的重要決定性因素，包括新興國家與中東石油輸出國家都可能受到影響。

2008 年航運業景氣之際，船價隨之水漲船高，但預估目前則則普遍下跌五成以上。其中貨櫃船市場由於貨量明顯不足，需求下降，運費下降，受影響最為嚴重。由於需求下降，經濟衰退，船公司紛紛推遲或取消新船訂單，全球船噸過剩有可能會持續，即使如韓國、中國等世界造船大廠，雖持續不斷擴大造船能力，但市場需求仍顯不足。

根據 Clarksons 公司對貨櫃航運 2005 至 2009 年之預估⁴，發現 2005 年之供需尚稱均衡，但 2006 年由於之前所訂製的 8,000~10,000 TEU 的大船已經陸續開始加入營運，因此 2006 年呈現供給大於需求，供過於求缺口約達 3.6%。2006 年整體國際定期航運報價約下滑 15%左右；而 2007 年景氣復甦後歐洲線報價開始

⁴ http://tw.stock.yahoo.com/news_content/url/d/a/090206/2/1c4sx.html

上升，運價漲幅高達 25%，但至 2008~2009 年需求又呈現較大幅度下滑，而供給則呈現穩定的攀升，使這兩年的供需缺口達到 6.2%與 5.6%，使供過於求狀況更形嚴重，因此 2009 年貨櫃航運的景氣仍將持續下滑。且 2009 年由於經濟景氣持續不佳，艙位利用率均相當低，預估報價將持續下探 10~15%左右。尤其美國航線因受持續受到美國次級貸款的影響，預估亦將下滑 10~15%左右。

根據 Clarksons 統計資料⁵顯示，截至 2009 年 7 月止，全球貨櫃新船本應有 145 艘，折算約 60 萬 TEU 將進入市場，但實際只有 40 萬 TEU，遠低於預期。在新船訂單方面，連續 9 個月已無貨櫃船新訂單，運力下跌 41%，是自 2004 年 1 月以來跌幅最深者。目前全球累積貨櫃新船訂單計 955 艘，折算運力約 540 萬 TEU，其中約有三分之一訂單被延持 8 個月至 2 年不等，隨著 11 萬 TEU 的運力確定被取消，使 2009 年交付的新船明顯降低。

世界各大航運公司如我國陽明、長榮航運、地中海航運、東方海外、商船三井等航運公司均有拆解船齡在 20 年以上舊船的行動。另依據 DREWRY 公司指出，預訂在 2013 年交付的新船總量仍然未有改變。以 2008 年為例，全球 20 大貨櫃船公司共訂造 726 艘船，運力為 497 萬 TEU。至 2009 年 8 月初，新船訂單下降至 556 艘，412 萬 TEU，下跌則達 17%。根據 DREWRY 及 Alphaliner 之報導，今年全球貨櫃船公司可能要虧損 200 億美元以上，比原先日本業者所預測虧損 100 億美元還多，衰退情況可能會比預期還嚴重。

⁵ 中華海運研究協會，船舶與海運通訊第 69 期，P11，摘自中國物流觀察、香港大公報等。

3.1.3 我國貨櫃航運業者發展概況

我國主要的貨櫃航運業者如長榮海運、陽明海運及萬海航運公司，目前均名列全球前 30 大貨櫃航運公司之中，其中長榮海運集團擁有 172 艘，62 萬 TEU 的船隊，位居世界第 4 大(資料時間：2009.5.22)；陽明海運擁有 78 艘，31.4 萬 TEU，居世界第 15 大，萬海航運擁有 69 艘，12.6 萬 TEU，居世界第 21 大航運公司。其中萬海以經營近洋航運為主，故其船舶大型化趨勢較不如長榮、陽明海運之船隊明顯。

以國內三大貨櫃航運公司之營收狀況來看，貨櫃航運產業受景氣影響頗大，詳如表 3-3 所示。觀察國內股市⁶對近年貨櫃航運景氣波動之分析，2003 年至 2005 年為國際定期航運近幾年難得一見的景氣榮期，2006 年則為貨櫃航運之景氣谷底，2007 年又自谷底緩慢復甦。

就中長期而言，自 2005 年以來貨櫃運能年增率皆高於 10%，惟貨櫃產業受國際貿易消長的影響頗大。由於美國為全球最大的消費市場，因此貨櫃航運與美國景氣之榮枯也高度相關。受美國 2008 年 9 月金融風暴加劇影響，使貨櫃運輸需求明顯走弱，根據為未來兩年超額供給比率皆高於 5%，因此業界如我國長榮集團總裁張榮發先生，對貨櫃航運之長期營運環境亦不甚樂觀⁷。

⁶ 臺灣證券交易所公開資訊觀測站，<http://newmops.twse.com.tw/>

⁷ 中央通訊社 20090331 新聞：「對當前的全球經濟危機，張榮發表示，這次經濟危機和過去不一樣，它像 1930 年代的經濟大蕭條一樣糟，全球航運業下半年或明年會更壞，會拖到 2012 年才恢復。」

表 3-3 我國三大航運公司營運狀況(91-96 年)

萬海航運公司	91 年度	92 年度	93 年度	94 年度	95 年度	96 年度
營業收入淨額	31,277,718	37,660,493	45,983,103	49,649,136	51,043,903	59,278,971
營業成本	29,389,517	34,360,880	39,638,676	44,777,839	49,840,806	55,909,182
營業費用	1,129,061	1,625,592	4,156,735	2,405,324	-524,631	1,352,299
營業利益	759,140	1,674,021	4,132,646	4,900,671	4,974,693	6,297,507
稅前純益	3,557,456	5,061,146	1,220,960	571,737	156,505	730,860
所得稅費用(利益)	129,612	631,140	0	5,425,521	3,124,096	6,282,544
稅後純益	3,427,844	4,430,006	6,782,367	5,425,521	3,110,710	6,282,544
陽明海運	91 年度	92 年度	93 年度	94 年度	95 年度	96 年度
營業收入淨額	45,511,610	62,913,555	78,429,274	84,155,941	92,039,885	114,220,255
營業成本	44,363,971	56,655,873	70,354,187	79,195,158	92,013,928	110,007,219
營業費用	987,824	1,783,178	2,040,084	3,031,936	-1,439,006	2,110,972
營業利益	159,815	4,474,504	6,035,003	8,273,922	4,017,390	5,869,673
稅前純益	1,144,390	8,238,526	11,899,677	762,105	502,736	984,804
所得稅費用(利益)	8,939	1,589,429	2,102,413	9,262,954	1,126,259	6,020,284
稅後純益	1,135,451	6,649,097	9,797,264	9,262,954	1,143,155	6,020,284
長榮海運	91 年度	92 年度	93 年度	94 年度	95 年度	96 年度
營業收入淨額	21,649,409	35,207,238	41,924,420	41,975,536	33,863,398	27,844,435
營業成本	18,588,375	34,166,864	34,102,562	32,486,820	30,698,815	23,280,416
營業費用	3,027,281	2,719,027	2,734,209	6,793,349	871,460	2,056,646
營業利益	33,753	-1,678,653	5,087,649	8,477,421	2,021,907	10,460,216
稅前純益	1,317,078	3,965,529	13,603,481	2,441,879	140,670	1,278,277
所得稅費用(利益)	233,846	360,753	1,518,812	12,223,911	508,188	10,381,702
稅後純益	1,083,232	3,604,776	12,084,669	12,223,911	411,580	10,381,702

資料來源：臺灣證券交易所公開資訊觀測站(98.11)，單位：新台幣千元

3.1.4 貨櫃航運與造船產業發展趨勢

航運市場亦為景氣循環指標之一，當經濟景氣時，進出口暢旺，市場需求遠大於供給，艙位時常一位難求，運費也隨之水漲船高，此時船公司獲利增加，便引來新競爭者加入市場；同時亦刺激航商調動船隊或擴增船噸來掌握獲利時機，船舶大型化即為其解決方案之一。而造船市場及航運市場存有時空落差特性，如

景氣好時下訂單造船，可能當時船價正高，而兩三年後船舶建成下水之際，可能又正逢航運市場不景氣而蒙受損失。反之當景氣進入經濟低迷時刻，市場供給大於需求，或因近期造船及管理技術進步使船舶大型化，造成艙位嚴重過剩，航商為提高其裝載率，常以降價為競爭手段，藉以吸引更多貨載。於是運費逐漸下滑，航商獲利銳減，甚至出現鉅額虧損，此時經營體質較弱或財力不足之航運公司，會退出該航線營運，或為其他業者兼併（Merge）或甚至破產而停業，此即為航業面臨經濟循環的兩難性（Dilemma）。

據估計 2004 年為此波航運市場景氣的高峰，而在 2006 年新造船數即達到最高峰。據統計 2004 年新造貨櫃船艘數只有 140 艘，2005 年上升為 214 艘，到了 2006 年新造船數到達近年高峰達 302 艘，但此也導致 2006 年貨櫃航運景氣跌到谷底。由於運輸需求受景氣影響頗深，加上固定投資龐大，折舊金額高，因此在景氣衰退期間，船噸供過於求的現象，造成運價結構改變，使競爭更趨激烈，進出口貨載嚴重失衡，使船舶營運調度更加困難，市場競爭也更趨激烈，業者營運面臨極大之挑戰。就目前全球景氣觀察，因全球金融體系受到重創，景氣再現榮景之時間可能拉長，因此預估航運產業仍持續面臨艱困之挑戰。

貨櫃運輸提供貨物運輸服務，貨物運輸的消長仍與國際貿易熱絡與否息息相關。除中國等少數開發中國家經濟成長速度較快外，由於美國、日本、歐盟經濟的不景氣，世界經濟貿易成長速度明顯趨緩，而且航運市場對於需求狀況歷年來都有反映過度的現象（王克尹，2003）。預計到了 2013~2015 年，造船業因船廠快速的擴張，可能再發生造船產能過剩的問題。

自 2005 年 9 月開始由於受到貨櫃新船供給量增加、市場信心不足等不利因素的影響，貨櫃船運輸市場慢慢下滑，各大航運業

者營運狀況普遍不佳，經過一年多的市場調整之後，雖於 2007 年因新興市場之崛起而使國際貿易及航運市場漸有起色，但因 2008 年金融海嘯影響，使航運市場復甦的機會與時間點更加延後。惟全球貨櫃船航運市場仍出現如市場航線貿易集中度上升、新船供給速度減慢、船舶大型化趨勢明顯、貨櫃船運營商強者恆強、運費同盟發生演變等五大特點。以下就近期全球貨櫃船航運市場發展趨勢先行評述，後續章節將特別針對船舶大型化趨勢進行分析。

1. 市場航線貿易集中度上升：世界的貨櫃貿易主要集中在北美、東亞、東南亞、西歐等四個區域，這四個區域的貨櫃船貿易佔全球貨櫃貿易約 78%，同時這種趨勢還在不斷加強，其中東亞區域內的貨櫃貿易的增長率年均超過 13%。主要因為這四個區域的貿易活動頻繁，經濟交流加強的結果。
2. 新船供給速度減慢：由船舶大型化趨勢及航運及造船市場景氣落差之影響，雖使近期造船訂單增加，但大型船舶陸續下水後使市場運能供給增加，而可能導致供過於求使運價受到影響，使新船供給與需求之均衡重新調整。
3. 船舶大型化趨勢明顯：從 2007 年 3 月份起貨櫃船訂單日增，其中超巴拿馬型貨櫃船增加更多。根據國際海運組織(IMO)之估計，到 2010 年全世界超巴拿馬型貨櫃船數量會增加 74%，達到 700 艘。到 2011 年，半數以上貨櫃船的體積都會超過目前的巴拿馬極限級，全世界 37%的海運貨物會由這些大型貨輪裝載，船舶大型化趨勢日趨明顯。
4. 貨櫃船營運航商強者恆強：從貨櫃航運業者角度分析，包括 Maersk、MSC 及 CMA CGM 等世界前三家航運公司共操控全球約 34%(資料時間 2009.5)的船隊及貨櫃量，可以發現大型貨櫃航運業者不斷透過合併與聯營等方式來擴大市場佔有率。

5. 運費同盟發生演變：運費同盟(Freight Conference)之主要目的為統一運價，抑止同業競爭，而運費同盟現今容易成為反托拉斯(Anti-Trust)潮流攻擊的目標，如 2006 年 9 月歐盟理事會即取消運費同盟反托拉斯的豁免權。由於運費同盟在各國空間受到擠壓，加上近年因環球航線開闢及船舶大型化趨勢等影響，而紛改以艙位互租、共同配船等聯營方式爭取貨源，另以如運價穩定協定等方式，作為航商間新的合作模式。

3.2 貨櫃船舶大型化發展分析

國際貨櫃自 1966 年美國 Sea-Land 公司正式投入美國-歐洲間之北大西洋航線營運，也開啟國際海運貨櫃化運輸的時代。60 年代貨櫃船型主要在 1,000TEU 以內；因應科技發展及國際貿易之需求，70 年代後貨櫃船型逐漸趨向大型、高速、自動化方向發展；至 80 年代貨櫃船型已成長至 4,000TEU 左右所謂巴拿馬極限型(Panamax)⁸。

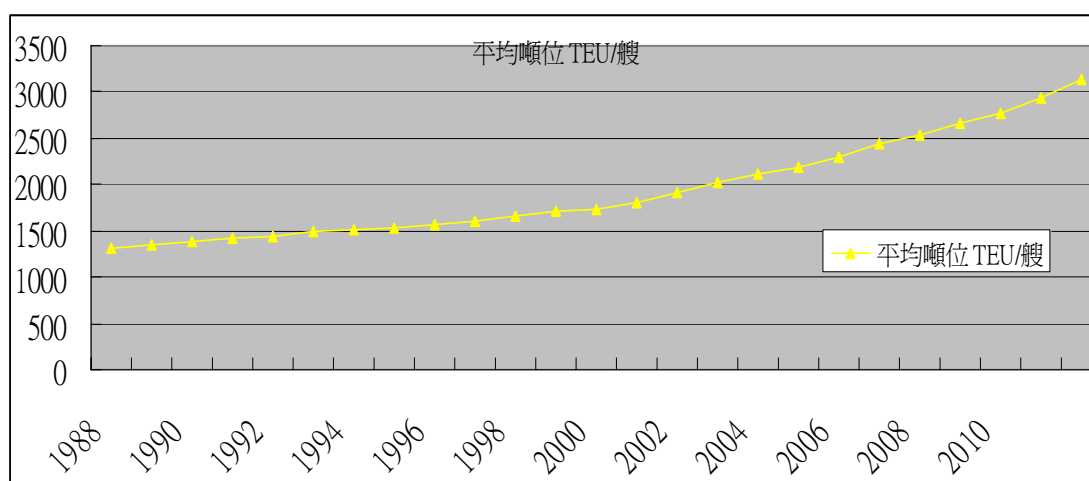
因巴拿馬運河地理限制也影響船型大型化的發展概念，時至 1984 年航商才開始規劃環球航線，90 年代始國際航商逐漸採取主航線及子航線(Feeder)配合所產生之軸幅式網路(Hub and Spoke Network)服務。而到 1992 年超巴拿馬極限級貨櫃船的不斷下水營運後，至今貨櫃船船型仍持續朝向大型化方向發展。由圖 3.1 及表 3-4 中可以發現目前投入營運的大型貨櫃船愈來愈多，每艘船提供的營運 TEU 數也愈來愈大，大型化趨勢明顯。

1988 年全球貨櫃船每艘船平均運能約 1,304 TEU，1998 年為 1,662 TEU，10 年間平均運能增加 27%，而 2002 年平均運能放大到 1,916 TEU，預計至 2012 年可達 3,127 TEU，10 年增加 63%，單位平均運能在 1998 年到 2008 年近 10 年間已增加 57%，運能放大的腳步

⁸ UNCTAD 網站，依據 Lloyd's Register 之分類，以船長大於 32.31m 者為超巴拿馬極限級，小於 32.31m 者為巴拿馬極限級。

加速，顯現貨櫃船舶逐漸大型化的趨勢。

從表 3-4 歷年的貨櫃船噸統計可以發現，貨櫃船佔世界船噸比例受景氣循環影響略有波動，惟營運艘數跟總營運 TEU 呈現持續成長之趨勢，而平均每艘船的載運 TEU 數及作業要求之規格越來越大，如表 3-5 所示。另貨櫃航運業界及學者專家也常將貨櫃船型發展過程歸納為 6 個世代，藉以說明貨櫃船大型化之演進過程，如表 3-6 所示。



資料來源：BRS Alphaliner，本研究整理

圖 3.1 船舶大型化發展趨勢圖

表 3-4 歷年貨櫃船噸演變(1988 年-2012 年)

年	營運艘數	總營運 TEU 數	佔世界船噸比例	平均噸位 TEU/艘
1988	1,153	1,503,244	-	1304
1989	1,186	1,609,498	7.10%	1357
1990	1,236	1,716,235	6.60%	1389
1991	1,308	1,855,371	8.10%	1418
1992	1,395	2,014,578	8.60%	1444
1993	1,486	2,210,876	9.70%	1488
1994	1,589	2,394,405	8.30%	1507
1995	1,735	2,660,629	11.10%	1534
1996	1,908	2,988,847	12.30%	1566
1997	2,103	3,367,133	12.70%	1601
1998	2,332	3,875,130	15.10%	1662
1999	2,512	4,296,511	10.90%	1710
2000	2,611	4,525,919	5.30%	1733
2001	2,735	4,936,737	9.10%	1805
2002	2,892	5,540,085	12.20%	1916
2003	3,033	6,125,493	10.60%	2020
2004	3,169	6,672,823	8.90%	2106
2005	3,337	7,316,969	9.70%	2193
2006	3,594	8,256,439	12.80%	2297
2007	3,932	9,585,530	16.10%	2438
2008	4,303	10,918,029	13.90%	2537
2009	4,658	12,360,942	13.20%	2654
2010	5,118	14,157,881	14.50%	2766
2011	5,500	16,155,828	14.10%	2937
2012	5,732	17,923,422	10.90%	3127

註：數字為每年 1 月 1 日統計資料。2010-2012 年資料係以訂單資料獲得

資料來源：BRS Alphaliner，Lloyd's Shipping Economist, 2009 年 3 月，本研究整理

表 3-5 超巴拿馬型貨櫃船尺寸一覽表

載櫃量 (TEU)	船長 (M)	船寬 (M)	吃水 (M)	載櫃列數
13,000	380	55	14.5	22
15,000	400	69	14	24
18,154	400	60	21	24

資料來源：Drewry shipping Consultant

表 3-6 貨櫃船發展與變遷

項目 \ 時期	半貨櫃船 時代	第一代	第二代	第三代	第四代		第五代
年代	1969 年以 前的國內沿 海運輸時代	從 1969 年起 的正式的國際 運輸時代	從 1971 年起 的大型船舶遠 距離運輸時代	1978(1973 年石油危機) 以後營運船 舶的節能化	從 1988 年起，巴拿馬型、 超巴拿馬型船等大船舶時 代到來		從 1996 起超巴 拿馬型船時代 正式化
航線	美國、澳大利亞的國內 海航線	太平洋、大西洋的大洋間國 際航線	遠東／歐洲航 線等兩個以上 的遠距離航線 ＊構築支線運 輸網 ＊陸橋運輸	第二代的擴 充	環球航線開始（最大巴拿 馬型） 起巴拿馬型船投入歐洲／ 遠東航線營運		歐洲／遠東／ 美國西岸的鐘 擺運輸開始
貨櫃船櫃位 航速 船寬 貨櫃層數 艙內 甲板上	主要是 500TEU 左 右的改造船	700~1500 TEU 23 節左右 25~30 米 6 層 2 層	1800~2400 TEU 26 節左右 32.2 米(巴拿馬 型) 7~9 層 2~3 層	1700~2500 TEU 20~22 節 32.2 米 8 層 3 層	巴拿馬型船 3600~4400TEU 23~24.5 節 32.2 米 8 層 4~5 層	超巴拿馬型船 4100~4800TEU 23~24 節 37.1~37.75 米 8 層 4~5 層	超巴拿馬型船 4900~7200TEU 24~25 節 40~42.8 米 9 層 5~6 層
貨櫃	長度為 17.24.35 英 尺的 ISO 以 前的尺寸。 以鋁質貨櫃 為主	以 20.40 英尺 為主的 ISO 尺 寸。 鋼質貨櫃增加	高度為 9 英尺 6 英寸的超高 貨櫃出現。 以鋼質貨櫃為 主		超高 ISO 尺寸的超級貨櫃 (45.48 英尺)出現與此相對 應，甲板上積載為主流		
其他		滾裝(RO/RO) 船出現	拉西(LASH) 型船、西比 (SEABEE)型 船出現、減失 和消失	第二代大型 滾裝船 (1700TEU) 投入營運	無艙蓋大型貨櫃船投入營 運(1991 年 12 月)		＊歐洲、太平洋 航線業界重組 (全球聯盟) ＊支線貨櫃船 改進(遠距離 化、大型化)

資料來源：蔣春榮，航貿週刊，200043 期，10/23/2000。

第一代貨櫃船指 60 年代橫穿太平洋、大西洋的 17,000-20,000 總噸貨櫃船可裝載 700-1,000 TEU。進入 70 年代，40,000-50,000 總噸貨櫃船的貨櫃裝載數增加到 1,800-2,000TEU，航速也由第一代的 23 節提高到 26-27 節，這個時期的貨櫃船被稱為第二代。1973 年石油危機

期間，船型逐漸汰舊換新換成第三代貨櫃船，主要為航速能達經濟之效果而降低至 20-22 節，但由於增大船體之尺寸，提高運輸效率，故使貨櫃的裝載數達到 3,000 TEU，屬高效率節能型船舶。

第四代貨櫃船則指 80 年代後期以能通過巴拿馬運河的貨櫃船通稱之，也是貨櫃船大型化重要的分水嶺，貨櫃裝載總數可增加至 4,400 TEU，採用高強度鋼材，使船舶重量減輕 25%；加上大功率柴油機的研製開發，大大降低燃料費用，又因船舶自動化程度的提高，減少船員數等因素，使貨櫃船經濟性進一步提高。

而超巴拿馬極限之第五代貨櫃船，則以德國船廠建造的 5 艘 APLC-10 型貨櫃船為濫觴，該船型可裝載 4,800 TEU，船長/船寬比約為 7~8 左右，使船舶的適航性及鋼性增大。自此船舶愈造愈大，使船舶大型化趨勢日受重視，第六代貨櫃船以丹麥海運巨擘快桅集團 (A.P. Moller-Maersk Group) 1996 年竣工的 Regina Maersk 號貨櫃船為代表，可裝載 8,000 TEU，則被視為第六代貨櫃船之起始。

快桅集團所擁有的艾瑪·馬士基號 (Emma Maersk) 於 2006 年 8 月 12 日下水後，承襲全世界最大的貨櫃輪之頭銜，具有 11,000 TEU 載貨能力，亦為目前營運中最長(397 公尺)之船隻。Emma Maersk 排水量 170,974 噸，主要行駛於丹麥奧胡斯 (Arhus) 與東亞地區間的歐亞航線上，其經常泊靠的海港包括有歐洲的不萊梅哈芬 (Bremerhaven)、鹿特丹與亞洲的深圳、香港等地。

大型貨櫃船舶的運能規模由 2,000 年以前的 6,000 TEU 放大到目前(2009 年)的 14,000 TEU 的規模，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 15 大貨櫃航商多數擁有超過萬 TEU 級以上的貨櫃船隊。依據 Lloyd's Shipping Economist 截至 2009 年 1 月止之統計，全球超過 4340 TEU 以上營運中的大型貨櫃船共計 262 艘，預估至 2012 年之訂單則有 91 艘，詳如表 3-7 所示。

表 3-7 3300TEU 以上巴拿馬極限級貨櫃船統計

年期/裝卸量(TEU)	3300-4339	4340 以上	總計	累積總計
1981-1985	19	0	19	19
1986-1990	34	9	43	62
1991-1995	87	16	103	165
1996-2000	85	42	127	292
2001-2005	83	97	180	472
2006	40	22	62	534
2007	53	40	93	627
2008	60	36	96	723
營運中船舶總計	461	262	723	
訂單統計(預定交船日期止)				
2009	94	45	139	
2010	58	35	93	
2011(訂單日期)	17	11	28	
2012(訂單日期)	23	0	36	
訂單總計	192	91	283	

註：以建造時間當期之統計數，包括營運中及 2009 年 1 月前之訂單統計

資料來源：Lloyd's Shipping Economist, 2009 年 3 月

貨櫃船大型化的發展主要受規模經濟理論之影響，單位運輸服務成本隨著船體規模增加而降低，若在運費水準維持不變的條件下，單位運輸服務的收益，也將隨著船舶規模的增加而成長，而因電腦輔助船舶設計及施工技術，使得現代造船技術精進，建造大型船舶同樣也存在規模經濟的現象。

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。故主要國際航運公司為保持主航線上之競爭優勢，追求利潤最大化之目標，紛紛規劃興建大型、低速、省油的巨型經濟貨櫃船，以迎接日益競爭激烈的貨櫃航運市場。

早期貨櫃船的發展，仍受限於可通過巴拿馬運河為限，巴拿馬運河連接太平洋與大西洋，縮美國東西海岸及兩大洋之間 14,800 公里的航程，因受限人工閘門之尺寸，最大容許長 294.13 公尺、寬 32.31

公尺、深 12.04 公尺的船舶通過運河，最大型船舶通稱為巴拿馬極限型船，以美利堅輪船公司於 1984 年推出 12 艘載運量達 4,300 TEU 的「Econships」級船舶為代表。載櫃船舶裝在櫃量約為 4,400 TEU 左右，換算船噸位最大為 6 萬 6 千噸左右。

超過巴拿馬運河尺寸之船舶無法安全通過巴拿馬運河，必須延至美國東岸、海灣區及內陸等地，將貨櫃卸貨於西岸港口，再以鐵路等複合運輸的方式接駁託運至目的地。一般以 1988 年美國總統輪船公司(APL)推出載運量達 4,340 TEU 「C」級超巴拿馬極限型貨櫃船為代表，其船長 275 公尺、船幅超過 39 公尺，甲板上可裝載 14 排貨櫃。全球其他主要船公司在多年之後，才跟隨 APL 進入發展超巴拿馬極限型貨櫃船的年代。據估計，幾近於四分之三的現有超巴拿馬極限型船隊於 1993 至 1999 年間建造的。其後如日、韓、歐洲等國際大型航運公司亦慢慢跟進建造大型貨櫃船。

多年來許多國際航商船舶訂單雖跟隨貨櫃船大型化之發展趨勢，但仍將超越巴拿馬運河限制的不確定性列入考量，有些船公司指出，巴拿馬極限型船舶在航線間具有可轉換的彈性，被視為航運業者經營的主要優勢，而不願貿然建造超巴拿馬極限型船舶。惟自 90 年代以來，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，使貨櫃船大型化的發展更為迅速。全球遠洋貨櫃船船東均以降低營運成本為發展目標，惟此種巨型貨櫃船必須要具備優良設備、船員所需名額少、船速快及省油等優點，才能使每艙櫃(Slot)之營運成本實質降低。

據 Lloyd's Shipping Economist 估計 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%。統計至 2008 年 4 月止，營運中 6,000TEU 以上的貨櫃船則增加到 351 艘，總運能達到 271 萬 TEU，兩者均成長 10 倍，其中佔全球貨櫃船隊的比重，亦分別提高至 7.9%與 24.3%。若以

8,000TEU 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%。

另從貨櫃新船訂單之統計，亦可看出大型化之發展趨勢，如 2009 年萬 TEU 級以上貨櫃船訂單有 31 艘，37 萬 4 千 TEU，估計 2009 年至 2013 年訂單則累積有 190 艘，238 萬 TEU，詳表 3-8 所示。

表 3-8 貨櫃船訂單統計

船型	年	裝櫃量 ('000TEU)	2009		2010		2011		2012		2013		總計		船隊百分比
			艘數	千 TEU	艘數	TEU	艘數	TEU	艘數	TEU	艘數	TEU	艘數	TEU	
Feeder		<1000	83	68	30	25	4	4		0		0	117	97	12.80%
Handsize		1000-1999	129	192	56	79	27	36	9	13		0	221	320	18.10%
Intermediate		2000-2999	61	156	43	108	15	40	4	11	1	3	124	318	17.60%
Panamax		3000-4999	129	529	81	327	44	185	38	166		0	292	1207	38.20%
Post-Panamax		5000-7999	73	453	43	266	30	189	17	110		0	163	1018	35.60%
Large		8000-9999	31	264	44	373	17	149	1	9		0	93	794	51.80%
Very Large		10000+	31	374	53	666	86	1082	20	259		0	190	2381	1003.10%
Total			537	2036	350	1844	223	1685	89	568	1	3	1200	6135	50.60%

資料來源：Lloyd's Shipping Economist, 2009 年 3 月

第四章 船舶大型化之經濟分析

4.1 規模經濟

船舶大型化雖已成為當今主流之發展趨勢，然因世界貿易透過運輸行為仍在不同的區域間進行集中、儲轉等流通活動，大型化已成為航商降低營運本的重要手段之一。因受限於港口水深及碼頭佈設等基礎設施條件之限制，並非所有港口均能容納超大型貨櫃船靠泊作業，故航運公司在航線安排上，也不一定能配合船舶大型化規劃而獲得預期的最大效益。為考量降低相關作業成本，航商紛採取航線集中與靠泊少數的樞紐港等策略，並使用超大型貨櫃船進行運送，即希望透過貨櫃船型的擴大以達到「規模經濟（Economies of scale）」的效益。

「規模經濟」在經濟學理中，係指一經營單位的規模大小與其平均成本之間的關係，也可以說是經營規模變化與單位成本變化之間的關係，即擴大生產規模所引起經濟效益增加的現象。由於一定的產量範圍內，固定成本可以認為變化不大，那麼新增的產品就可以分擔更多的固定成本，從而使總成本下降。一般而言，當廠商生產能力與產量增加時，如因技術管理上的整合特性與分工的可能性，或大量採購原料等行為使平均成本呈現遞減，產品每單位製造成本隨產量的擴大而下降所帶來的效益稱之。

以貨櫃船大型化來說明，建造原本 2 倍裝載量的船舶，並不需要 2 倍的材料及船價，可使平均成本下降。依據 Thomas⁹之研究，以 4,000 TEU 貨櫃船為例，其所載 20 呎每櫃成本大約為 2,000 TEU 貨櫃船每櫃成本的三分之二，而 6,000 TEU 貨櫃船則為 2,000 TEU 貨櫃船每櫃成本的二分之一。表 4-1 為 2005 年至 2008 年間全球貨櫃船新造價格之統計，若以每單位 TEU 之造價估算，呈現隨船噸增加而減少之趨

⁹ 摘自王克尹，航運新技術發展對港埠之規劃影響研究，運研所，92 年。

勢，符合規模經濟的現象。

表 4-1 全球貨櫃船新造價格統計(2006-2008)

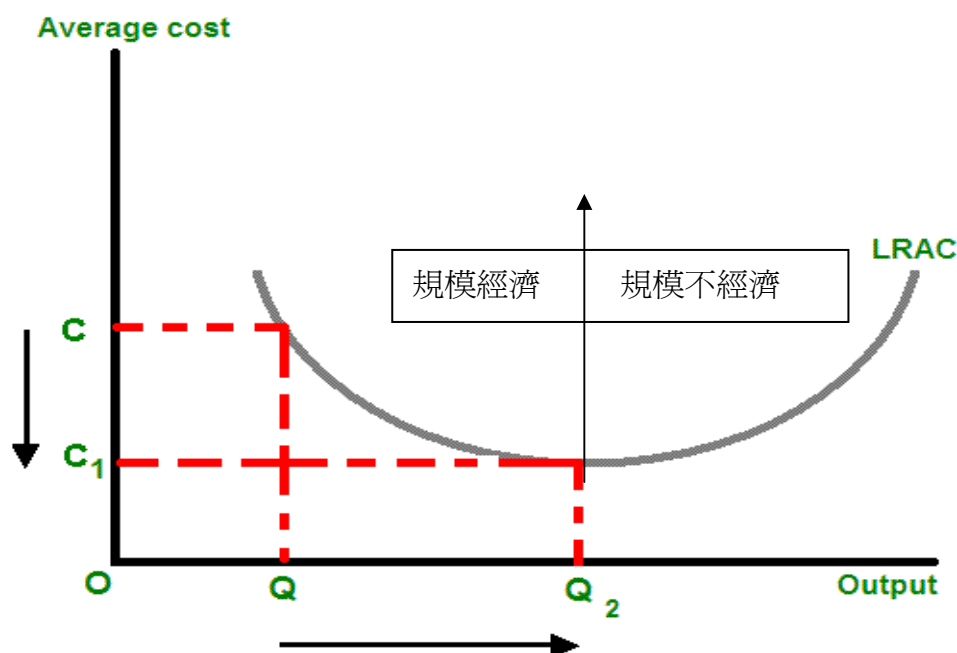
TEU	DWT	2006	2007	2008	平均造價 (M\$/TEU)
500	8,000	15.8	16.0	20.9	0.035133
1,000	13,500	22.6	23.8	26.8	0.024400
1,500	22,000	33.4	34.0	40.7	0.024022
2,000	29,000	40.3	40.0	45.9	0.021033
2,500	35,000	45.8	44.9	57.9	0.019813
3,500	45,000	54.5	57.9	64.0	0.016800
5,500	65,000	85.0	85.0	91.8	0.015867
6,500	75,000	95.1	97.4	107.6	0.015390
8,000	105,000	119.6	117.2	133.1	0.015413
10,000	120,000	134.2	134.9	151.5	0.014020
12,000	140,000	155.2	153.8	167.9	0.013247

資料來源：Drewry, Shipping insight, 2009.02

註：單位：百萬美元

規模經濟反映的是生產要素的集中程度與經濟效益之間的關係。一般經濟學以總成本曲線和平均成本曲線兩條上凹的 U 型曲線來表示，此兩條曲線的交點表示最佳規模的存在。在達到這個最佳規模之前，規模越大越好，稱之為「規模經濟」。理論上長期平均成本曲線呈 U 型，以有 U 型的長期平均成本曲線求出最適經營規模 (Optimal size ; Optimal scale)，此即長期平均成本最低點的規模 (Least cost size)¹⁰。此不僅意謂著生產規模越大越好，也因規模經濟而能獲取最佳經濟效益的生產規模。故規模經濟具有隨著產量的增加，長期具有平均總成本下降的特性，如圖 4.1 所示。

¹⁰ <http://www.as.nchu.edu.tw/lab/309/class/%B0%CA%B8%B2%C4%A4K%B3%B9.pdf>



資料來源：維基百科網站(2008.10)

圖 4.1 規模經濟圖解

船舶大型化使貨載艙位增加，單位營運成本也隨之降低，符合規模經濟在一定的產量範圍內，隨著產量的增加，平均成本不斷降低的事實。而規模經濟可分內部經濟（Internal economies）與外部經濟（External economies）兩種。內部經濟是指由於經營單位內部的調整而使成本降低的現象；外部經濟的產生非經營單位本身的力量所能促成或控制，而是由於整個企業或一般經濟環境的改進而產生。規模經濟按其特性又可區分為技術性的(Technological)與貨幣性(Pecuniary)兩種。技術性規模經濟的形成主要是由於專業化與分工及生產設備的改良，而貨幣性規模經濟的形成則大多是由於原料價格的降低或產品價格的提高而產生。就貨櫃航商購建大型化船舶所產生的規模經濟，可歸類於內部經濟；就其特性而言則屬於技術性規模經濟。

然而究竟多大的船型，才能滿足全球貨櫃海運市場的需求極限？

或創造最佳的規模經濟效益？船舶大型化是否有其限度？究竟多大的船舶才是最佳的容量？根據王克尹[8]引用荷蘭 Delf 技術大學的教授 Niko Wijnolst 於 1999 年提出之研究報告指出：18,000 TEU 的巨型貨櫃船最遲在 2010 年將航行於全球七大洋。號稱「麻六甲極限型」(Malacca-max)的巨型貨櫃船（吃水 21 公尺，船幅 60 公尺）將較預期提早 10 年進入市場營運，可穿越麻六甲海峽從歐洲直達遠東地區，避免繞經航程多三天的印尼群島，主要以節省海運運費成本為主要考量。故現有傳統國際航線航路或港口，也必須配合船舶大型化之發展趨勢進行浚深等改善作業。

從經濟學理來看，船舶大型化的經濟效益仍有其限制，如規模不經濟（Diseconomies of scale）會隨著企業生產規模擴大，而邊際效益卻漸漸下降，甚至成為負值。造成此現象的原因，可能是內部結構因規模擴大而更趨複雜，這種複雜性會消耗內部資源，而此耗損使規模擴大本應帶來的好處相互消滅，因此出現了規模不經濟的現象。總成本曲線和平均成本曲線均為上凹的曲線，兩條曲線的交點意味著最佳規模的存在。在達到這個最佳規模之前，規模越大越好，在達到最佳規模之後，規模越大卻越不經濟。

規模經濟從經濟學角度主要與「邊際成本」的概念相關。一般經濟與金融學理對「邊際成本」之概念泛指：「每一單位新增生產的產品（或者購買的產品）帶來總成本的增量，此概念表明每一單位的產品的成本與總產品量有關。」如僅生產一艘船其成本將極其巨大，但生產第 100 艘船的成本就低得多，到生產第 1,000 艘船的成本就降的更低，此與大型化產生規模經濟之效果相同。但是考慮到機會成本，隨著生產量的增加，邊際成本可能會增加。故生產新的一艘船時，所用的材料可能有更好的用處，所以要盡量用最少的材料生產出最多的船，這樣才能提高邊際收益。

邊際成本和單位平均成本概念不同，單位平均成本考慮了全部的

產品，而邊際成本則是每一單位新增生產產品所帶來總成本的增量。例如每艘船的平均成本包括生產第一艘船很大的固定成本（在每艘船上進行分配），而邊際成本根本不考慮固定成本。邊際成本是商品可以銷售的最低價，因為固定成本幾乎沉沒，理論上邊際成本可以使企業無損失的繼續運轉。船舶大型化後理想的規模經濟，主要還是產生在滿載情況下，但實務上競爭航線上的貨源並非航商可以完全控制，要把航線上每艘萬 TEU 級以上的大船都填滿艙位，無論攬貨與調度、船期安排等都有相當難度，如何提升服務品質與降低營運成本，仍為航商重大的營運考量。

4.2 船舶大型化與規模經濟

航商發展船舶大型化的營運策略，其經濟規模是指在一定的生產技術組織條件下，對其生產要素如船噸、航線等進行合理配置，從而使企業獲得濟效益的生產能力。當經濟效益達到最佳狀態時所對應的產量，即為規模經濟。在市場經濟中，生產經營者總是追求規模經濟，避免規模不經濟。船舶大型化的規模經濟並非無限制，在航商擴大船隊中的船舶規模時，當產量的增加小於投入要素的增加比例時，收益將遞減，而產生規模不經濟現象，此時隨著產量的增加，卻使平均成本上升。因此，未來船舶大型化發展仍有其限度，但究竟多大的船舶才是最佳的容量？

觀察目前國際造船訂單，已超過萬 TEU 級以上，且愈造愈大，故就目前而言，船舶大型化的規模經濟，其效益仍然存在。但從經濟學存在邊際成本的原則來看，生產每增加一單位產量所引起的總成本的增加量，仍隨產量的變動而異。邊際成本會隨產量的增加而減少，但當產量增加到一定程度，即隨產量的增加而增加，形成一條先下降而後上升的“U”形曲線。航運公司均認可貨櫃船舶大型化之成本優勢，規模經濟使大型貨櫃船舶的每個 TEU 平均成本降低，但仍有所

限制。

如 John Fossey¹¹認為經營一艘 10,000 TEU 超大型貨櫃船之成本，比 6,000 TEU 之超巴拿馬極限型貨櫃船幾乎可節省 27%以上，同時比巴拿馬極限型之船舶便宜 40%。劉斌¹²認為建造運力超過 8000 TEU 的超大型貨櫃船舶，帶來的最大好處是每一個航次的貨櫃運量高，彎靠的港口次數減少，從而提高貨櫃船舶經營人的經濟效益。平均每一隻貨櫃的成本費用比單船 5,000TEU 至 6,000TEU 的貨櫃船舶低大約 10%至 12%；比單船運力 4,000TEU 貨櫃船舶則低 30%。甚至有研究指出，一艘裝載 8,000TEU 的貨櫃船與一艘 4,000TEU 貨櫃船相比，在相同的航程下，其運運營費用的節省估計前者每只貨櫃的費用僅為後者的 11%。

近年由於區域經濟之崛起，區間貨櫃輪大型化、專用化及配合大型貨櫃輪集散貨櫃之需求增強，新型巴拿馬極限貨櫃輪因其裝載效率高而盛行，極大型貨櫃輪(ULCS)及巴拿馬極限貨櫃輪將成為未來貨櫃輪新的二大主力船型。由於極大型貨櫃輪有別於傳統船型，故其設計、營運均將對船廠及船東帶來新的挑戰及機會，而其所衍生之相關技術研發及船型設計開發，亦將成為航運與造船產等相關業界所關切之重點。

如新巴拿馬運河預計於 2015 年可通航 12,500 TEU 等級之大型貨櫃輪，其極限船長估計可達 366M、船寬 49M，此一新運河水閘開發計畫正積極進行中，無疑地也將改變未來貨櫃輪及其它通行船型之型態，可能驅使貨櫃輪往更大型化方向發展。估計目前全世界已有超過百艘萬 TEU 級以上貨櫃輪之訂單，雖然受近期景氣影響使部分訂單暫停或取消，惟此需高度專業技術及附加價值高的大型船舶需求，未來仍持續被看好。

¹¹ Drewry Shipping Consultant 執行顧問，摘自王克尹，航運新技術發展對港埠之規劃影響研究。

¹² 劉斌，邊際成本：集裝箱船超大型化終結者，中國國際海運網，
<http://info.shippingchina.com/hotper/index/detail/id/17.html>

從航運經營實務來看，貨櫃船舶超大型化的趨勢為不可逆轉的潮流。遵循此設計與建造大型船舶的發展趨勢，已慢慢改變國際航運經濟與港埠海運地理位置的重要性。過去傳統船舶在貿易航線上需停靠許多航點，現在船舶大型化後停靠的港口漸次減少，使港口重要性有所區分，一般可區分為樞紐港(Hub port)與轉運港(Feeder port)，故大型樞紐港也必須相應提供深水碼頭及相關裝卸機具，以配合船舶大型化之發展。

整體貨櫃運輸市場的成長，取決於航、港彼此相互對應能力的建立與提昇，而要達到此目的，原則上可從下列二種方案來改善：一是提高其服務頻率；另者是在服務頻率保持不變的情況下，增大貨櫃船的尺寸。航運公司通常有固定的船期表，如果採用提高服務頻率或透過投入一艘新的貨櫃船來提高服務頻率，則需經常變更船舶船期表，然而要充分利用這種提高裝載能力所需的投資，和需要掌控的市場佔有率相當高，同時還不能因迫於競爭而將營收費用明顯降低，因此航商為獲得市場佔有率，而採行降低運費價格的運作空間較小。

故採用較大的貨櫃船以提高裝載能力的方案，具有較多的競爭優勢，大型航商在追求利潤最大的營運目標下，現階段航線規劃之主流，仍希望可達成降低營運成本、擴大服務路網涵蓋率及提高服務水準，進而增強整體的競爭力。在評估航線規劃、船期船隊調度及資金運用等可利用資源及條件後，多半會考慮選擇大型化。

大型化之優點可在保持船期不變的情況下，採用較大尺寸的貨櫃船來實現增加供給。雖然對裝載能力的總體影響不會加倍，但可以充分利用補充裝載能力來提高效益。其次對於航運公司來說，採用現階段船舶尺寸中較大的貨櫃船，可降低每海浬每櫃位所需的成本費用。故採用大尺寸貨櫃船比採用小尺寸貨櫃船者，更具有競爭優勢，因為它提供相同的服務，卻可以收取較低的價格，此即為大型化可產生主要之經濟效益。

4.3 最適船型分析

貨櫃船因具有裝卸效率高及資本密集這特性，故從經濟觀點而言，船舶大型化仍有其經濟效益之限制。船舶大型化為投入鉅額資金成本所帶來的經濟效益，亦符合邊際效益遞減之原則，大型貨櫃船舶獲得規模經濟利益的前提下，須為以艙位滿載為估算基礎，否則貨櫃船舶大型化的優勢可能不復存在，而這也是追隨船舶大型化風潮背後，航商必須詳加先行自我評估與規劃之主因。

一般而言，影響規模經濟的因素包括自然條件、社會政治歷史等諸多條件，而對影響船舶大型化之規模不經濟現象，主要可能產生在技術裝備及社會經濟條件，如資金、市場、勞力、運輸、專業化協作對航運產業規模等影響。對貨櫃船舶而言，必須考慮如港口擁擠、貨物配送及其他物流條件等經營環境之配合因素，而受限於船期、航線、貨源等規劃，大型船舶的確可能造成航商對航線的選擇缺乏彈性。

決定貨櫃船隊之噸位、數量、船速為航商之重大營運決策，經營航線上之船舶的造價及效率，在在都須考慮資金成本與獲利能力。若一味以大型化來追求單位營運成本之降低，並不能保證航商在既定航線上能獲得最大之利潤，必須要規劃船隊之船型、數量及船速等成本面及收益面之關係，追求最大利潤為營運目標下，分析與決定船隊中最適船型、數量及船速之規劃。

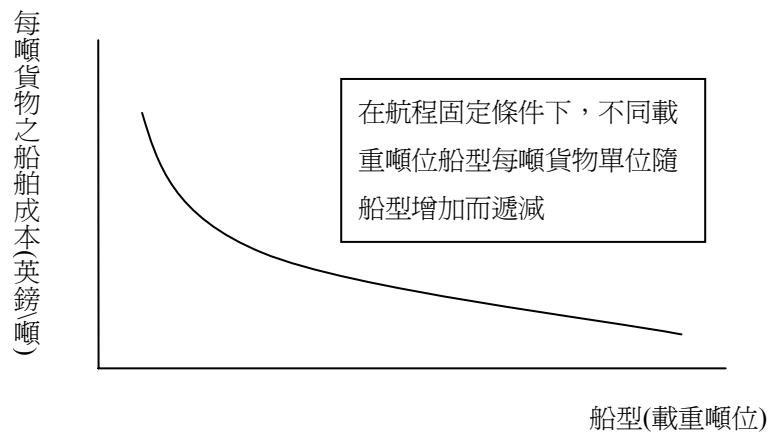
根據張有恆¹³引用 Kendall¹⁴對最適船型理論之分析，在特定的航線上對最適船型的推導，相當於是在探討最小之總運輸成本。總運輸成本不僅包括船舶在海上發生的成本，也包括航程終點的場站成本。總海運運輸成本會因船型不同而有差異，此符合大型化之規模經濟效益之原則，並得到在航程固定下，不同載重船型每噸貨物單位呈現反

¹³ 張有恆，運輸經濟學-理論與實務-，華泰書局，民 81 年。

¹⁴ Kendall, p, M. H., "A Theory of Optimum Ship Size", Journal of Transport Economics And Policy, pp129-146, May 1972

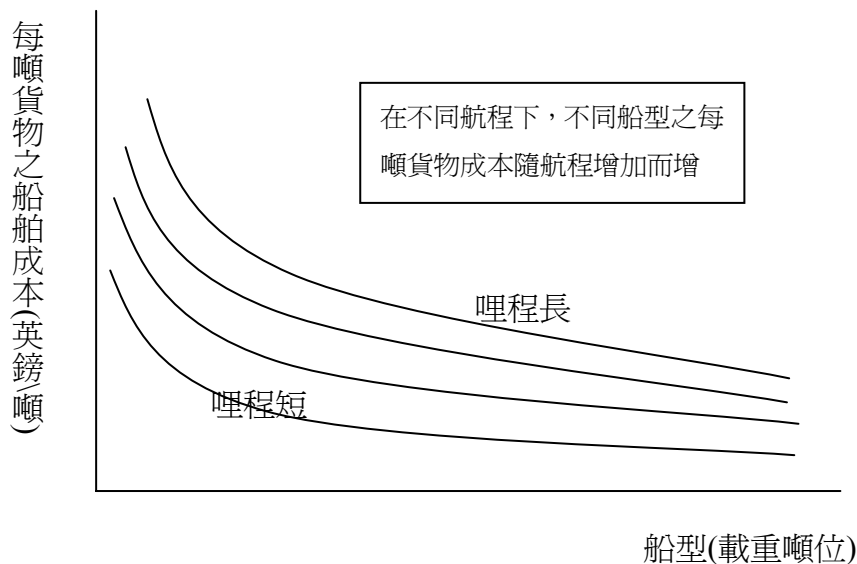
比之情形，如圖 4.2 所示；另在不同航程下，不同載重噸位船型成本亦不同，得到航程越短則每噸貨物成本越小之結論，如圖 4.3 所示。

在決定單位貨物之最適船型的成本分析中，可知最適船型是在總儲存成本與裝卸與船舶成本曲線的最低點，如圖 4.4 所示。此顯示大型化之效益仍需考量包括船舶成本(資本成本和營運成本〔running cost〕)及場站成本(包括貨物裝卸成本、儲存成本、港埠成本等支出)。



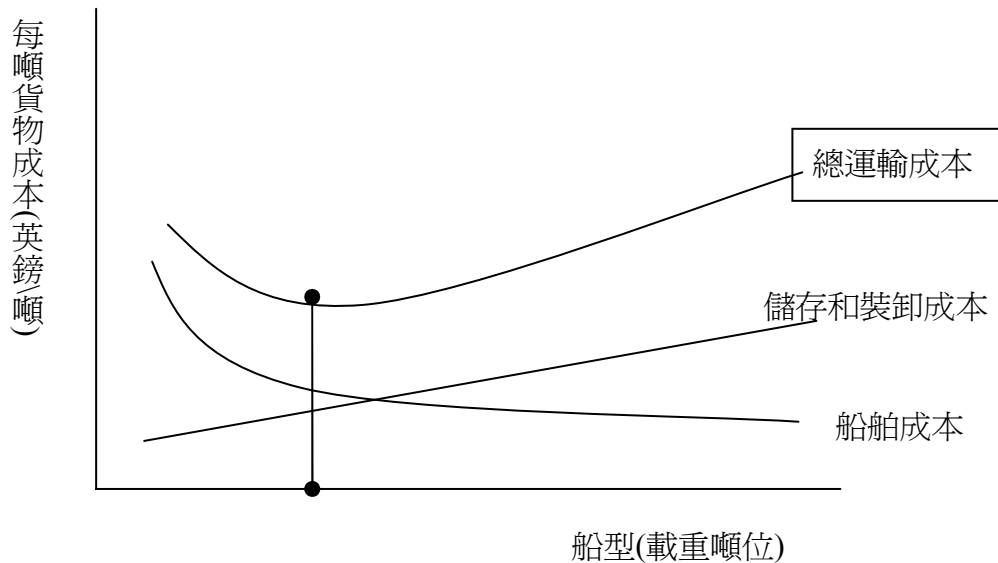
資料來源：張有恆，運輸經濟學-理論與實務

圖 4.2 固定航程下，不同載重噸船型每噸貨物單位運輸成本



資料來源：張有恆，運輸經濟學-理論與實務

圖 4.3 不同航程下，不同載重噸船型每噸貨物單位運輸成本

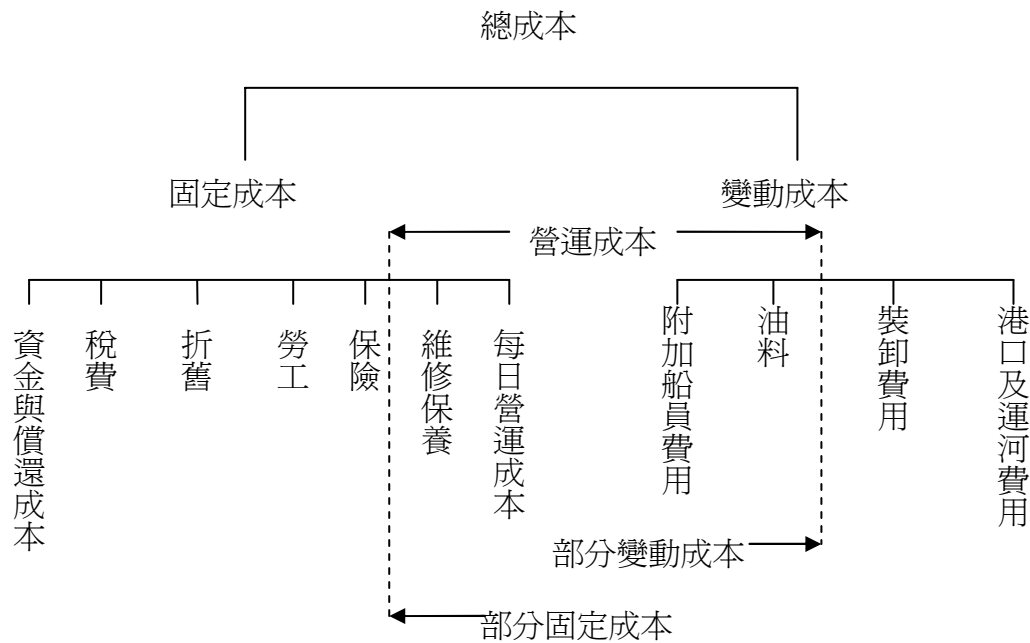


資料來源：張有恆，運輸經濟學-理論與實務；James McConville, Economics of Maritime Transport Theory and Practice

圖 4.4 總運輸成本及最適船型

根據 McConville¹⁵對海運成本之經濟分析，總成本等於固定成本加變動成本，其中營運成本包括部分的變動(如油料、附加船員費用)與固定(維修保養、每日營運成本)成本等，如圖 4.5 所示。當船舶大型化時可因船員精簡、平均營運成本降低等因素而產生利基，但大型化同樣面臨油耗等成本與港口條件之限制，故規模經濟仍受許多外在變數制約，諸如航線特性、航行距離、靠港數、運費水準、裝載率、港口水深與作業機具限制等其他作業成本之影響。

¹⁵ James McConville, Economics of Maritime Transport Theory and Practice, 英國 Witherby 公司出版，第一版 1999 年。



資料來源：「The optimal ship sizes of container liner feeder services in Southeast Asia: a ship operator's perspective」, Maritime Policy & Management, 2008.8, P.355

圖 4.5 船舶成本結構

航商進行船舶大型化之部署，仍需考量航線上最適船型之需求，而運用邊際成本分析原則，對大型船舶的貨櫃裝載量分析有其實質意義。當貨櫃量較少時，再多增加一個貨櫃位的成本呈下降趨勢；如假設貨櫃船型從 4,000 TEU 增加到 10,000 TEU，單個貨櫃的邊際成本先呈下降趨勢，假設在 10,000 TEU 為反折點，此時單個貨櫃的平均成本也處於最低水準；然而當貨櫃船舶突破 10,000TEU 時，邊際成本可能開始上升，船舶建造成本及營運成本都可能隨之增加。因此，從船舶建造成本和單個貨櫃的邊際成本的角度考慮，初期貨櫃船舶大型化的確具有成本優勢，當貨櫃量超過一定程度時，邊際成本則上升而產生規模不經濟。

貨櫃船舶的營運成本主要包括，人員工資、保險、船舶管理費、港口費用、維修保養、貯藏和潤滑油以及燃料等，其中港口費用和燃料估計大約可占總營運成本的 70%，而燃料成本的比重可能達 50%。由此可見，燃油成本仍是影響貨櫃船舶營運成本高低的主要因素之

一。近年由於國際油價持續高漲，船型最佳化及節能技術之結合與應用為船東關注之議題，各大航商莫不殫精竭慮於如何降低營運成本，在船隊建置與管理方面，多以朝向省油及大型化為主軸，期使單位貨物運輸成本得以降低。而現況在高油價及經濟不景氣等不利因素衝擊下，難怪船舶市場有許多大型船舶訂單被迫延遲甚至終止。

4.4 貨櫃船舶大型化的限制因素

貨櫃運輸發展初期，許多船公司雖體認船舶大型化的發展趨勢，但認為在航線配置方面，巴拿馬極限型船舶仍具有較佳的可轉換彈性，故並未積極投入超巴拿馬極限船隊之佈設。但自 1990 年代初期以來，貨櫃船大型化的技術與發展加速，造船技術的日新月異，使造船工程技術上的限制逐漸減少。目前全世界主要大型造船廠(如韓國之 HHI、DSME、HANJIN、SHI，日本 IHI、MHI，丹麥之 Odense Steel 及我國的臺灣造船公司等)，均擁有超過 10,000 TEU 貨櫃輪的設計能力，另國際著名的船級協會如 ABS、BV、LR、DNV 等，也擁有 10,000 TEU 以上貨櫃輪審圖及監造經驗。

就工程技術面而言，船舶大型化顯然無太大之限制與障礙，但從貨櫃船大型化規模經濟效益的實際條件來看，仍存在許多的限制因素，包括：

(1) 貨櫃船運能供大於求

因造船市場與航運市場存在時間上的落差，近十年來世界經濟約以每年 2.5% 比例成長，同期間進出口貿易的增長率是 3-5%，而貨櫃船隊的增長率則為 9.5%；全球貨櫃運量增長率是每年約達 9%，而 TEU 運能的增長率則為 11%，運能超出需求約 100 萬 TEU，呈現供過於求現象。加上建造中和訂單所累積的貨櫃船隊規模，仍使運能持續增加。惟近年世界經濟貿易增長速度明顯趨緩，加上金融風暴之影響，航運市場之貨櫃船運能已供過於求。

(2) 港埠基礎設施及裝卸能力的限制

航道、碼頭水深不足和裝卸效率無法配合，均為超大型船舶的發展瓶頸。大型貨櫃船對航道、港口、貨櫃碼頭的要求為負 15 m 以上水深，400 m 岸線碼頭和面積至少 100 公頃的堆積場。由於超大型貨櫃船對機具現代化和裝卸效率管理的要求非常高，貨櫃碼頭須配合安裝自動化程度高、外伸距超長的橋式起重機及自動化作業系統。大型船舶受到港口、航道水深等自然條件的限制，亦受到泊位大小和港口裝卸能力等因素的限制，港埠基礎設施的投資興建需巨額的投資，亦須港口管理機關審慎評估因應。

(3) 航商的航線規劃

大型貨櫃船主要的障礙，在於需考量超越巴拿馬運河限制的營運不確定性。近年巴拿馬運河亦承受極大之競爭壓力，巴拿馬政府在通過全民公投後，已投下資金進行巴拿馬運河之拓寬計畫，並於 2007 年開始動工，預計於 2015 年完工。完工後將使原能通過巴拿馬運河最大之貨櫃輪大小，由 4,400 TEU 級增加至 12,500 TEU 級 (New Panama Container Vessel, NPCV)。未來是否隨著船舶大型化而成為新的巴拿馬極限之概念，當然仍需配合端點的港埠等相關產業之全面配合，航商對環球航線的規劃，仍等待巴拿馬運河等航路的拓寬開通。

(4) 國際航運市場競爭過度

貨櫃運輸市場與其他型態的航運市場一樣，屬成熟期之競爭型態，貨櫃船舶大型化必須經營環球或主幹線航線才能發揮規模經濟，而國際航運集團對幹線貨櫃船隊的壟斷經營和競爭非常激烈，透過合併聯營等手段使市場競爭白熱化，使國際航運成為高度競爭又微利的事業，經營更形困難。另為爭取國際樞紐港或區域國際物流中心港的地位，各國政府、航運集團、地方政府和港埠當局莫不積極作為，希透過大規模投資興建港埠設施以爭取轉運中心的地位。但因多重的投資導致競爭過度，造成資金和港埠資源的浪費，可能未達到成為樞紐港的目的，卻先承受沉重的經濟負擔。

(5) 船舶大型化的經濟性仍有極限

70 年代隨著全球對石油的需求快速增加，市場專家曾預測將出現 100 萬 DWT 的超巨型油輪，但事實上日本於 1973 年所建造的兩艘 48 萬 DWT 的超巨型油輪，卻航行幾次後就退役為海上儲油槽。由於規模經濟的效用，幾乎所有航運公司均認同超大型貨櫃船舶所能帶來的成本優勢，使每櫃平均成本降低；但並不表示貨櫃船舶貨櫃裝運量越大，成本就能越低，船舶大型化的載櫃規模仍有其限制，以符合市場之需求。

貨櫃船舶大型化已成為一種必然的趨勢，但由於諸多因素的限制，這種趨勢應該是漸進式的適度發展。大型貨櫃船舶的優勢在於高運量、高效率、低油耗和更適用於航線較長的運輸，尤其需要相當充足的貨源來支持，故其可經營的航線數量受到限制。貨櫃船舶大型化發展迄今，實務上超過 8,000 TEU 的超大型貨櫃船舶，目前大多服役於亞洲/歐洲和亞洲/北美洲之泛太平洋航線的主要幹線上。

目前大型貨櫃船舶越來越多被投入到國際貿易航線上，而眾多的貨櫃港口碼頭，卻仍未建立足以因應此高速發展的集裝轉運之能力，故船舶大型化仍受港口吃水、裝卸能力、基礎設施及航線等限制等。船舶大型化的規模經濟效益之產生，變成為一種理想化的營運模式，必須假設所有軟、硬體設施都能充分配合，而也必須承攬有充足貨源可以滿載。

貨櫃航運屬高沉沒成本、低收益、高風險的行業。從單個貨櫃的營運成本角度考慮，萬 TEU 級以上的貨櫃船舶對降低營運成本或許具有時效，但未來究竟多少 TEU 的貨櫃船舶比較適用？最大的發展極限又如何？仍待就船舶發展技術、港口條件和航運公司財務成本進一步協調與驗證。

4.5 小結

許多學者專家從經濟學的觀點切入，認為船舶大型化將帶來規模經濟的利益，但亦有許多專家認為，一旦船舶載櫃量超過 8,000 TEU 以上，規模經濟的效應將會隨著附加成本的增加而變得較不顯著。船舶大型化的規模經濟效益，其推算基礎一般仍以滿載的理想狀況下所產生，但航線上貨源的充足與否，受國際市場景氣之影響，況且大批大型化貨櫃船投入航線與市場營運，亦會導致全球貨櫃主幹航線運能過剩，供過於求的情況。

隨著貨櫃船大型化發展亦將產生較高的附加成本，貨櫃裝卸設施與機具的投資，接駁費用與陸岸動線擁塞所造成的損失等。包括港埠航道的配合浚深，當然某些港口的浚深費用並不一定會轉嫁給航商，但是基於使用者付費的原則，航商欲完全規避港埠費用調升或徵收附加費的可能性極其小。此外，雖然未來規劃甚至大到 18,000 TEU 的貨櫃船與現今 6,000 TEU 規模的貨櫃船，其所配置的船員人數可能相同而不會增加額外的人事成本之顧慮，但此一優勢明顯地仍會被高額保險費與昂貴的維修保養等費用所抵消，何況還要考慮經濟航速與燃油的消耗等其他營運成本問題。

船舶大型化雖有助於因應國際貿易貨物數量增加之承載量，但若招逢經濟不景氣之衝擊，使全球貨源未必能等量成長，在各家公司船舶普遍大型化之結果，可能造成船噸供給大於貿易貨量成長，亦間接造成國際海運運價低迷不易提升之情況。

從航商經營角度來看，船舶大型化仍有其降低營運成本之利基，假設每一靠泊港口之貨源均充足無虞的情況下，透過船舶大型化模式可達到規模經濟的效益，而藉由船舶大型化也提高了其他航商的進入障礙，潛在競爭者必須投入龐大的建造成本，以配合因應大型船舶的裝卸作業，最主要須有足夠的貨源可供載運，配合規劃良善的營運航

線，以提供貨主全球化的服務。

若從港埠管理部門角度來看，因船舶大型化所衍生的航商營運行為改變，針對各港之既有發展定位、基礎設施、服務提供、經營方式，甚或營運體制都有可能受到影響而改變。各港口之定位因各港之腹地貨源充足程度、航線航班綿密程度、港口可及性及具轉運優越性等不同而異，各國主要港埠均須就其全球裝卸量佔有比率、港口連結能力、大型船舶彎靠比例及轉運樞紐能力等先行評估。大型化對船舶運送業、港埠發展、造船等航運產業等均深具影響，各相關產業均須妥為因應，並於後續章節進行探討。

第五章 航運產業的發展與因應

貨櫃船舶受世界貿易成長和追求規模經濟降低成本的影響，使國際貿易主航線上營運船舶越趨大型化，超過巴拿馬極限船舶的營運概念漸漸被航商所接受，超巴拿馬型貨櫃船型已漸成為全球大型航商建置船隊的營運策略之一，主要因船舶大型化具有規模經濟之效果，亦促使相關航運產業如港埠、造船、均配合此大型化趨勢因應改變。

船舶噸位的提高使運輸單位成本下降，進出口貿易費用降低，效益顯著增加。但船舶大型化除前章所提經濟學理上之限制外，仍面臨許多實務營運上的挑戰，各航運產業均可能受貨船舶大型化發展之影響，其中從公部門監督與管理之角度來看，其所關注並較有能力改善因應的應屬國際港埠之發展，本章就船舶大型化發展趨勢下，針對貨櫃港埠之發展與因應，以及其他海運相關產業之發展課題進行分析。

5.1 貨櫃港埠面對船舶大型化之發展與因應

目前有越來越多超大型的貨櫃船舶投入到國際貿易航線營運，許多貨櫃港口與碼頭對此一高速發展的進出口與轉運能力尚有不足，使大型貨櫃船舶的優勢無法發揮，甚至會因裝卸延滯而蒙受其害。一般而言，大型船舶之船期若延滯一天，其損失可能高達幾十萬甚至幾百萬美元。而港口對大型船舶的限制因素眾多，主要如吃水的限制、裝卸能力、基礎設施等，分述如下。

(1) 碼頭吃水限制

許多國際大型港口均不斷地擴建新港區，或改善原有港口的自然條件，以期因應船舶的大型化趨勢，而港口碼頭的最大水深，即表示其港口條件和可接納最大船舶的能力，航運業者要求加大港口的水深與提供現代化裝卸設備，以提高裝卸效率。就現狀來

看，除了鹿特丹、漢堡、安特衛普、菲力克斯、南安普敦、香港、長灘、新加坡及我國高雄港等大港口水深能夠達到 15 m 以上外，其他港口的水深很難提供最大吃水深度在 14.5 m~15 m 左右的超大型貨櫃船舶停靠，故能否提供充足之深水碼頭泊位，成為國際間重要之港口競爭規劃項目。

(2) 裝卸能力的限制

因應船舶大型化，港口裝卸設備也必須配合改善，目前世界可完全配合提供大型化貨櫃船舶裝卸所需設備之港口亦不多，如新加坡、香港、不萊梅、漢堡和鹿特丹等，此表示大型貨櫃船舶彎靠無法提供大型船舶裝卸服務之港口時，從進港到裝卸作業完成離港截止，卻可能需要多花費 3~4 天時間，必須壓縮船期使其他港際間之中轉作業受到影響，或因此須透過降低運價來提高競爭力，而使船舶大型化之效益無法彰顯。

(3) 基礎設施的限制

大型貨櫃船舶停靠港口須進一步考慮碼頭設施、堆場、後勤供應、電腦系統和內陸運輸等系列供應鏈服務之問題。如以泊靠美西港口一艘 9,000TEU 以上的貨櫃船來估算，其裝載量約有 4,000 個 40 呎的貨櫃，若全部貨櫃都必須透過鐵路複合運輸(陸橋)模式轉運至目的地，一列雙層火車(DST)最多只能裝載 240 個 40 呎貨櫃，故約需要 10 列雙層列車才能將貨櫃船所卸下來的貨櫃運往目的地。故其所需支援與配合之事項眾多，皆須先事前詳細估算規劃。因此，除端點的港埠設施必須能因應貨櫃船舶大型化之需求外，亦須具備良好的基礎設施配合，使船舶大型化的優勢得以實現。

世界各大港口為因應貨櫃航運之發展，多積極推動各項軟硬體建設，包括如建設深水貨櫃碼頭、提供高自由度之作業環境等措施。但港口面臨船舶大型化趨勢，除設施上需同時具備深水化與效率化外，亦須有充足之貨源，故整體可操控的重要變因並非港口本身可以掌控，礙於港埠本身發展條件，面對大型化之服務要求，實無法無止境

地跟進，因此港口仍須就其本身定位，實施適切之因應策略。

我國產業目前多朝向短、小、輕、薄之高單價產品發展，使進出口之貨櫃量成長遲緩。面對鄰近港口之競爭，尤其大陸港口之經濟與產業的快速成長，使我國貨櫃港之競爭力日漸下滑。根據 2009 年 3 月份國際貨櫃化雜誌(Containerisation International)刊載，2008 年世界排名前 30 名貨櫃港裝卸量總計 2 億 7,454 萬 TEU，以中國大陸（不含香港）在前 30 名貨櫃港中占有 8 席，總貨櫃裝卸量達 9,997 萬 TEU，占前 30 名貨櫃港裝卸量的 34.6%。而我國高雄港共計 968 萬 TEU，較 2007 年衰退 5.6%退居第 12 名，首度退出前 10 大貨櫃港之列，如表 5-1 所示。

表 5-1 2008 年世界排名前 12 名貨櫃港

單位：萬 TEU

排 名		港 別	國 別	貨 櫃 裝 卸 量		成長率 (%)
2008 年	2007 年			2008 年	2007 年	
1	1	新加坡(Singapore)	新 加 坡	2,992	2,794	7.1
2	2	上海(Shanghai)	中國大陸	2,798	2,615	7.0
3	3	香港(Hong Kong)	中國大陸	2,425	2,400	1.0
4	4	深圳(Shenzhen)	中國大陸	2,141	2,110	1.5
5	5	釜山(Busan)	韓 國	1,343	1,326	1.3
6	7	杜拜(Dubai)	阿拉伯聯合大公國	1,183	1,065	11.0
7	11	寧波-舟山 (Ningbo-Zhoushan)	中國大陸	1,123	936	20.0
8	12	廣州(Guangzhou)	中國大陸	1,100	920	19.6
9	6	鹿特丹(Rotterdam)	荷 蘭	1,080	1,079	0.1
10	10	青島(Qingdao)	中國大陸	1,032	946	9.1
11	9	漢堡(Hamburg)	德 國	970	990	-2.0
12	8	高雄(Kaohsiung)	中華民國	968	1,026	-5.6

資料來源：國際貨櫃化雜誌（Containerisation International）2009 年 3 月版及相關網站。

備註：1.上海港洋山港區（碼頭）於 2005 年 12 月 10 日開始營運，2006 年裝卸量 323 萬 TEU，2007 年裝卸量 611 萬 TEU，2008 年裝卸量 822.8 萬 TEU。

2.深圳港資料包含赤灣、蛇口及鹽田等港區。

隨貨櫃船型的加大，各港必須檢視外部環境競爭之機會與挑戰外，仍須檢視內在條件的優缺點，如港埠所能提供船席長度、碼頭機具、後線規劃、裝卸機具、水深等，以期提供整體服務之效率化。對航商而言，除了貨源之考量外，選擇彎靠的港埠也必須保障能提供順暢的作業流程，如船席與碼頭後線各類貨櫃裝卸機具，以及後勤物流的共同配合等。

港口若要吸引大型貨櫃船舶前來彎靠，應先行考量在該經濟腹地內的港口定位問題，當然基本上需有充足的貨源才能吸引航商開闢航線，而貨源充裕與否？是否能夠迎合航商之整體需求與營運策略？就整體可操控的重要變因，仍面臨諸多問題，實非港口本身可以掌控。以下就船舶大型化對港埠營運之影響，以及我國港埠面臨船舶大型化之衝擊與因應進行探討。

5.1.1 船舶大型化對港口營運之影響

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。以目前 8,000 TEU 級到 1 萬 TEU 級的貨櫃船舶為例，其船長約為 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。目前世界主要港口水深均已達到 12 - 15 公尺，但是要容納更大船舶之靠泊，就必須持續浚深及加寬航道。

港口一般可區分為區域港、直靠港、轉運港及樞紐港等四種型式。區域港主要提供航商靠泊之進、出口櫃的裝卸服務，或以小型貨櫃船集散貨物，轉運至其他主要大型港口(Mega Port)；直靠港(Dedicated Port)指某些航商以該港為基地進行越洋母船之泊靠；轉運港(Trans-shipment Port)表示航商多以該港口為航線匯集點與基地港，除利用做為進出口櫃之裝卸外，並藉由更多的租用船席與碼頭後線，進行轉運櫃源之吸引與操作，如我國之高雄港

即屬此類港口。具有樞紐港功能之港埠除區域、直靠、轉運功能外，多利用其優異的地理區位，使該港口成為陸運、河運、海運，甚或洲際間之航線交匯點，並肩負整個經濟腹地與對外聯結腹地的樞紐點，如世界排名前三的香港、新加坡及上海即屬之，其水深與港埠設施，必須完全迎合大型化船舶之靠泊需求。

船舶大型化對碼頭設施產生相當大之衝擊，大型貨櫃輪並非可長期維持滿載狀況，但吊運機具必須能吊運船上每一個貨櫃，因此橋式機及其相關設施必須配合更新，但此部份之經費甚鉅，對小型碼頭營運商或由公部門經營之貨櫃碼頭而言，投資及風險均太高。

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，此無疑為配合船舶大型化後各港應著手改善的重要課題。雖如此，但港口發展及相關硬體基礎建設仍有投資效益與風險之考量，各地主港對港埠與相關配套基礎建設的發展，仍無法完全滿足航商之需求。

近年船舶愈趨大型化，大型航商對於主幹線貨源之需求更為殷切，在航線與船舶的配置上，會要求港口提供更快速、更高度自動化與更完善的作業環境。故港口碼頭的設施條件能否持續更新，以符合超大型貨櫃船的靠泊，以及碼頭後線和聯外運輸系統能否負擔，這些基礎建設的工程成本以及社會成本極高，對港埠是否加碼投資，提供超大型貨櫃船之服務，均須詳就其經濟效益進行評估。如荷蘭阿姆斯特丹港興建船渠式的 U 型港池，在港池 2 側共配置 9 台橋式機，預計卸船效率可達到 330TEU/時，惟因存有如 U 型港池船舶操船困難等因素，目前並未有其他港口跟進，其投資效益仍待評估。

5.1.2 船舶大型化對靠泊港口之需求分析

主航線港口必須提供適當船席、設備供大型船舶泊靠裝卸貨物，一般而言除非航道水深受限，貨櫃碼頭及岸上機具皆可藉由浚深、補強及增購機具來滿足航商大型船舶之需求，故港口或碼頭的經營必須持續投資建設才有競爭機會。

貨櫃輪之大小係由航商基於業務需求所作之決定，從造船技術或國際船舶規範來看，貨櫃船大型化趨勢未來仍將持續。但實務上，以亞洲為例，8,000 TEU 以上的大型貨櫃船主要靠泊如傳統的貨櫃大港如香港、新加坡外，亦停泊貨載高成長之港口，如中國大陸的上海、深圳港等，但航商為聚集貨量，仍會搭配安排靠泊其他中型港口以提高裝載率。

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，根據戴輝煌¹⁶分析近年來東亞航線規劃之趨勢，發現已逐漸形成「歐洲航線單線化、越太平洋航線多線與平行化」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。此亦造成了亞太地區的「港群化」現象，航商在東亞地區會在各大港群中選擇港口，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。

觀察歷年貨櫃輪之船長、船寬、吃水、載運量、艙面堆排數等皆有所成長，早期興建之碼頭可能無法滿足新一代貨櫃輪之靠泊及裝卸需求，為符合新一代貨櫃輪之運輸需求，除港口設施限制外，航線配置亦為航商主要考量因素。茲就目前面臨船舶大型化貨櫃碼頭之作業相關要求彙整如下。

(1)航線配置

¹⁶ 戴輝煌、徐文華，船舶大型化對我國港埠競爭態勢之影響，2008 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會，民國 97 年 9 月。

船舶大型化可因經濟規模降低單位生產成本，使航商獲利並提高市場競爭力。業者紛紛投資訂購較大型船舶以擴充船隊運能，根據表 3-3 中 Lloyd's Shipping Economist 之統計，至 2013 年全球 8,000TEU 以上的貨櫃輪數量將達 283 艘以上。船舶大型化後為提升資源配置之效果，「航線規劃」也成為業者須審慎因應的課題。

一般而言航線規劃必須考量諸多因素，諸如：需求之大小、需求之區位、需求之尖峰特性、船隊總運能、船舶艙位、港口條件(水深、作業方式、機具設備、使用成本等)、主要作業基地、策略聯盟等。未來主航線上之母船有愈來愈大的趨勢，且在諸多軸心港亦有大船間互轉的作業模式產生，航商在航線規劃時基於效率與成本的考量，停靠軸心港的數目有逐漸減少的傾向，這是當前全球貨櫃港爭取成為軸心港之必要考量。

(2) 航道及碼頭水深限制

隨著船舶大型化趨勢，8,000 TEU 以上貨櫃輪吃水已超過 -14.5m，目前全世界主要港口之航道及貨櫃碼頭水深可滿足此類船舶滿載靠泊需求尚不多，由於船舶大型化可能加速航商全球海運航線之佈局，如欲成為樞紐港，有關航道水深、寬度、迴船池空間及碼頭水深等條件，仍須進一步配合改善。

(3) 裝卸速率

船舶大型化後每船裝櫃數量亦增加，因此對於橋式機裝卸速率之要求亦有所提升，具體之方式包括起升速度的提高、吊放方式(如單次吊起兩個 40 呎櫃的雙櫃吊或雙小車 Double Trolley)的改革及愈來愈自動化等。

(4) 裝卸效率之提升

貨櫃裝卸除船邊外，尚包括櫃場堆儲、拆併櫃及管制站等各環節。貨櫃運輸有定時、定點之特性，為提高碼頭作業效率，各作業流程需緊密銜接，特別是航線多、靠泊船舶頻繁的貨櫃大港。

(5)船邊作業之配合

面對大型化趨勢，碼頭作業效率不再限制於橋式機單機之作業效率，超大型貨櫃船的每日營運成本非常高，碼頭必須提供高裝卸效率，確保船舶可以準時靠離港或縮短留港時間，以降低航運公司營運成本。故港埠除基本水深外，仍須配置較長的碼頭船席並配置足夠的橋式起重機。

(6)櫃場堆儲及管理

因應大型貨櫃船裝卸櫃量之提升，碼頭的櫃場堆儲面積及作業機具效率亦須配合提高，惟近年櫃場作業機具之技術革新不若橋式起重機發展迅速，故仍需較大作業面積配合運作。另櫃場自動化、完整的資訊管理、控制和處理系統與能力、電子化、網路化的服務系統與環保課題，均為現代化櫃場因應船舶大型化須努力之目標。

5.1.3 船舶大型化對碼頭作業機具之發展與因應

在船舶日趨大型化趨勢下，港口應提供足夠長度的岸肩、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，要求作業速度加快，裝卸能力提高。機具本身重量加上碼頭承載能力的大幅提高，裝卸機具如橋式機必須配合增大，須面臨抗風力、金屬結構強度、剛性、金屬疲勞等方面問題，尤其起重機高度增加後，將增加司機操作視線的死角，也增加作業困難度。

早期起重機船寬裝載列數 13 列，前伸距約 35 至 39 米，橫走速度為 125 至 180 米/分鐘，1988 年船寬裝載列數提高至 16 列，前伸達 45.5 米，橫走速度進展到 210 米/分鐘。1993 年船寬裝載列數 18 列，前伸 50 米，橫走速度 240 米/分鐘，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/分鐘。隨著貨

櫃輪大型化對裝卸效率之要求，如上海振華港機公司(ZPMC)已成功研發可吊 3 個 40 呎貨櫃的超大型起重機，並已於深圳媽灣貨櫃碼頭正式營運，該橋式機之吊重能力可達 120 噸。

另根據船公司評估，為配合船期，一般 8,000 TEU 以上的大型船舶停靠港的裝卸效率必須達到 330 TEU/時以上，如以傳統橋式機作業效率 35-45 TEU/時計之，則約需 9 台橋式起重機同時作業，而一般碼頭岸肩因寬度和作業範圍的限制，約每隔 80-100m 可配置 1 台，無法滿足 9 台橋式機同時作業之要求。為提升船邊作業效率，部份港口採購新型橋式機，並以雙櫃吊運或雙吊車等新式作業方式，來提高單一橋式機的效率。近期上海洋山港已於 2007 年 5 月 1 日創下單一橋式機每小時 97 個貨櫃、單船平均每小時裝卸 690.93 個貨櫃船邊裝卸記錄。

橋式起重機數量的增加對裝卸效率能有效提昇，碼頭安裝更大型之橋式起重機時，則必須考慮港埠基樁之承載力。港埠經營者為確保設施之穩固，對碼頭須進行完善的調查與檢查，並根據未來港埠發展的需求，設計穩固的承載力。而岸邊橋式起重機之作業速度、外伸距、起升高度及吊具下額定起重量等要求均大幅提高，其中，外伸距及起升高度為影響碼頭靠泊船舶大小之主要限制條件。茲就近年來滿足船舶大型化橋式機規格之變化說明如下：

(1) 吊具的額定起重量

吊具的額定起重量配合大型化趨勢，已逐步從 30.5 噸增大到 65 噸，近年來上海振港機集團所研發之雙 40 呎貨櫃(Twin Lift)起重機，已經逐漸取代一次僅能吊起單一 40 呎貨櫃(單箱吊)的起重機，同時發展出與 Tandem Lift(一前一後雙吊)，一次可裝卸多個貨櫃。

(2) 外伸距(outreach)

因應船舶大型化，貨櫃船甲板上貨櫃排數已從第三代貨櫃輪的 13 排增大至第四、五代的 14 - 17 排，如 Emma Maersk 甲板上之貨櫃即高達 22 排。而橋式機的外伸距也由 32m 逐漸增長到現在的 65m (可吊放至 23 排)，甚至增加到 70m，以適應 24 排貨櫃輪的需求。

(3)軌上起升高度

橋式機的軌上起升高度除須考量貨櫃輪的大小以及甲板上部的堆高層數外，尚涉及到船舶的吃水狀況、潮汐以及碼頭標高等港口基本條件。巴拿馬型橋式機(可裝卸第三、四代貨櫃輪)的軌上起升高度通常為 27m 以下，超巴拿馬型橋式機(可裝卸第五代貨櫃輪)在 27m - 36m 之間，為滿足第六代貨櫃輪之作業需求，軌上起升高度已達 40m。如上海振華港機公司於寧波港安裝之 4 台雙小車橋式機，其軌上起升高度即高達 42m，深圳媽灣港裝設之三箱吊起重機則高達 43m。

(4)自重

因應外伸距、內伸距、起升高度、起吊重量等提升，橋式機的自重，已從巴拿馬型起重機的 600 - 800 噸，增大目前超巴拿馬型的 1200 - 2000 噸，碼頭結構承载力之要求亦相對提高，將增加碼頭之建設投資。

5.1.4 臺灣國際港埠因應貨櫃船大型化之規劃

我國主要國際商港已積極從過去純粹作為進出口和轉口功能港口，轉型為加值型物流港。目前臺灣地區港口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，惟是否在未來船舶亦趨大型情況下，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。

隨著兩岸關係的推展，使兩岸海運直航政策推動更為順遂，因應兩岸直航的新契機，交通部已著手進行檢討我國主要國際商港的發展現況，並界定因應兩岸未來發展的相關問題，針對兩岸直航的變化研訂各港未來發展的使命與目標，根據各港的定位擬訂各港的發展策略與短期執行計畫。

以高雄為例，目前計有碼頭 118 座、碼頭長度為 26,598.06 公尺，包括貨櫃碼頭 23 座，水域佈設浮筒 19 組。97 年貨物裝卸量為貨櫃 968 萬 TEU，貨物裝卸量 4 億 4,899 萬噸。高雄港自然條件佳，主要貨櫃碼頭均由公部門投資興建，再出租予航商經營貨櫃裝卸、倉儲及物流業務，而其最大優勢在於航線密集，以發展遠洋長程航線為主，全球主要貨櫃航商計有 9 家航商進駐高雄港，以此為作業基地。

高雄港長久以來為我國貨櫃主要轉口港，惟近年來受限於港區土地取得不易，致港區加值型產業發展受限。因應兩岸直航發展，未來應加強土地取得，以提昇轉口業務，並發展加值型產業。此外，應加強硬體設施(含碼頭、航道浚深及聯外運輸系統)的改善，及碼頭租用區域的整合，以繼續保持該港在亞太地區樞紐港的地位。

為因應船舶大型化時代來臨，高雄港規劃興建洲際貨櫃中心及長程貨櫃發展計畫，分別於高雄港第 2 港口南側之外海區域，以填海造陸方式填築約 512.7 公頃之新生地作為開發基地，並設置 5 座水深-16.5m 以上之深水貨櫃碼頭及後線場地 183 公頃，將可泊靠 15,000 TEU 級的新一代巨型貨櫃輪，並興建 42,000 DWT 級之石化油品碼頭 8 座及石化油品卸儲中心，碼頭水深為-14m。另高雄港第 2 港口北防波堤北側之海域填築約 322 公頃之新生地，可作為貨櫃業務之長程發展基地，初步規劃興建 13 席直線型

碼頭及 2 席船渠式碼頭，碼頭總長度約 6,500 公尺，水深條件在 -16.5m~-18m。

依據高雄港整體規劃及未來發展計畫(96-100 年)中，主要包含：港區範圍調整、計畫船型修訂、航道及水域設施改善、推動聯外交通系統等。其中計畫船型修訂主要即為因應船舶大型化發展之需求，一港口計畫船型檢討後仍維持原規劃之 3 萬噸船型；二港口則由原規劃之 10 萬噸散貨船，改為配合未來發展需求之 10,000 TEU 以上之貨櫃船為計畫船型；二港口外港區則將仍維持高雄港洲際貨櫃中心所規劃之 15,000TEU 貨櫃船為計畫船型。另航道及水域設施檢討修訂部份，由前述計畫船型之設定進行高雄港現有水域設施檢討，其中檢討項目包括港口寬度、航道寬度、航道深度、航道長度、迴船池尺寸、泊渠寬度及碼頭設施等七項港域設施。如第 55 號到 57 號碼頭改建，配合近年航商之需求，分段改建為 -14.0m 碼頭，作為深水雜貨碼頭使用。

為因應貨櫃船舶大型化的國際海運發展趨勢及高雄港貨櫃運量成長之需求，推動「高雄港洲際貨櫃中心第一期工程計畫」，預計增加 4 座水深 16m 以上之貨櫃碼頭，可供裝載量 1 萬 TEU 以上之貨櫃船靠泊，並能增加高雄港每年貨櫃裝卸能量 300 萬 TEU，對於維持提升高雄港成為亞太地區樞紐港的地位將大有助益，並可望大幅提升國際競爭力。

5.2 海運相關產業發展之發展與因應

因應貨櫃運輸發展與船舶大型化趨勢，國際間航運相關產業均順應需求產生質量的變化，除前述港口營運之配合外，如航運產業中特別是主要的船舶運送業，透過合併與兼併方式，追求降低成本提高服務之目的；另包括國際間大型貨櫃基地營運業者(GTO)與港埠物流等產業也配合需求改善作業模式，另造船產業在產銷策略上也需積極因

應，分述如下。

5.2.1 航運產業之合併與兼併

為求在高度競爭的全球海運市場生存，航運企業迫切需要急速擴張與發展，追求全球性的合作機會並提供服務。在近年的持續發展的海運競爭模式，主要係透過合併與兼併 (M & A, Merge and Acquisition)等方式由小變大、由大變強，而強者則希望變得更強。表 5-2 為近年貨櫃航運主要併購案，經由合併可提高市場佔有率，更容易達成推動船舶大型化之經濟效益。

表 5-2 近年貨櫃航運主要併購案

年度	併購案	年度	併購案
1997	Hanjin 買下 DSR Senator CP Ships 買下 Likes Lines 及 Contship NOL 買下 APL	1998	P&O 與 Nedlloyd 合併為 P&ON P&ON 買下 Blue Star Lines CP Ships 買下 Ivaran Lines 及 ANZDL Hamburg Sud 買下 Alianca 及 South Seas Steamship Evergreen 買下 Lloyd Triestino D'Amico 買下 Italia Line
1999	AP Moller 買下 Sea-Land 及 Safmarine P&ON 買下 Tasman Express CSAV 買下 Companhia Libra 及 Montemar Hamburg Sud 買下 Transroll Intem	2000	CP Ships 買下 Christensen Canadian African Lines CSAV 買下 Norasia P&ON 買下 Farrell Lines 及 Harrison Line Grimaldi 買入 ACL 40%股權
2001	Grimaldi 提高對 ACL 持股達 90% Tropical Shipping 買下 Kent Line CSAV 買入 CCNI 26%股權	2002	CP Ships 買下 Italia di Navigazione AP Moller 買下 Torm Lines Wan Hai 買下 Trans Pacific Lines
2003	AP Moller 買下 SCF Oriental Lines Hamburg Sud 買下 Kien Hung Shipping	2004	Castle Harlan 買下 Horizon Lines
2005	AP Moller 買下 P&ON Hapag-Lloyd 買下 CP Ships		

資料來源：楊正行，貨櫃航運發展的趨勢與展望，2006 年航運與港埠發展研討會，交通部運輸研究所，民國 95 年 9 月。

航運業之合併一般指兩家或兩家以上的海運公司完全組織一家全新的公司，兼併則指海運公司併掉另一家海運公司，目標(消滅)公司的資產完全由兼併(存續)的公司來支配，債務也完全由存續公司來承受。因大環境所造成的貿易情況變差，加上必須跟許多具有已經具有經濟規模的大型航商競爭，也導致許多船公司經營不善，而產生更多航運企業的合併和兼併的機會。縱觀目前世界的前 20 名海運大企業亦多藉由 M & A 模式擴張版圖，航運企業重組的浪潮對海運事業形成巨大的衝擊與商機。

截至 2008 年底止，共有 280 多家航運集團公司，操控全球定期航線共 6,052 艘貨櫃船，相當於 1 千 3 百萬 TEU 貨櫃裝載量，達 1 億 7 千 6 百 50 萬載重噸。其中約 95% 的船舶屬於全貨櫃輪，並有大者恆大之趨勢，如表 5-3、圖 5.1 所示。目前國際貨櫃運輸發展仍以全球三大航運公司包括 Maersk 公司、MSC 公司及 CMA CGM 等為主，估計共操控全球約 34.4% 的船隊及貨櫃量。

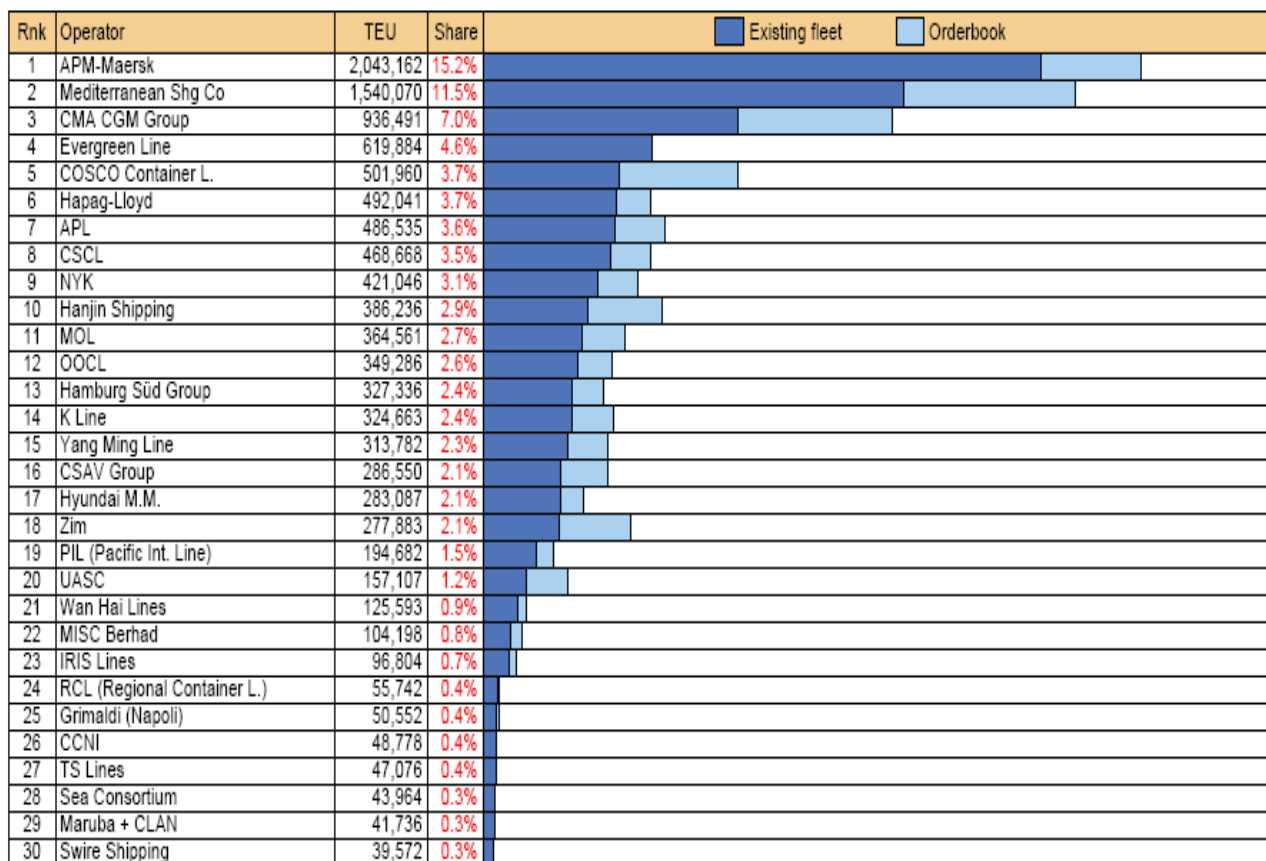
航運產業藉由 M & A 提升市場佔有率外，也藉此消除強勁競爭者之威脅，甚至合併與其不相關行業進行多角化經營，也作為行業避險。如部分航運公司並經營房地產、酒店、汽車和航空運輸及國際物流業等事業。而兼併結果使業者大者恆大，其所擁有之船隊隨之增加，利用大型化之規模經濟優勢也更為明顯。

國際航運企業的經營方式隨時代的步伐而調整因應，定期航運業者為積極追求生存空間，持續擴充全球市場的佔有率，提供經常及固定的靠泊頻率和船期，以擴大對託運人的服務，再加上船舶大型化的結果，在有限的市場運輸需求下，為防止因運輸供給大於需求，引發航商之間的惡性競爭，定期航運業者因此採取策略聯盟(Strategic Alliances) 的方式經營，或組成海運同盟或海運聯營，以增大規模經濟之效益，也可降低管理成本。

表 5-3 全球前 30 大貨櫃航運公司營運船舶統計

名次	營運公司	總計		自有		租船			訂單		
		TEU	艘	TEU	艘	TEU	艘	承租比例%	TEU	艘	占現有比例%
1	APM-Maersk	2,043,162	542	1,158,886	214	884,276	328	43.3%	366,825	70	18.0%
2	Mediterranean Shg Co	1,540,070	426	860,035	222	680,035	204	44.2%	632,204	55	41.1%
3	CMA CGM Group	936,491	342	331,369	93	605,122	249	64.6%	561,419	67	59.9%
4	Evergreen Line	619,884	172	352,447	97	267,437	75	43.1%			
5	COSCO Container L.	501,960	147	287,954	95	214,006	52	42.6%	430,202	57	85.7%
6	Hapag-Lloyd	492,041	129	265,331	62	226,710	67	46.1%	122,500	14	24.9%
7	APL	486,535	128	156,023	42	330,512	86	67.9%	182,458	25	37.5%
8	CSCL	468,668	151	288,376	91	180,292	60	38.5%	146,544	17	31.3%
9	NYK	421,046	116	313,201	61	107,845	55	25.6%	148,760	24	35.3%
10	Hanjin Shipping	386,236	92	156,746	31	229,490	61	59.4%	270,448	30	70.0%
11	MOL	364,561	99	167,144	35	197,417	64	54.2%	156,956	29	43.1%
12	OOCL	349,286	79	210,910	37	138,376	42	39.6%	125,054	19	35.8%
13	Hamburg Süd Group	327,336	118	138,219	38	189,117	80	57.8%	114,830	20	35.1%
14	K Line	324,663	94	175,182	33	149,481	61	46.0%	154,046	32	47.4%
15	Yang Ming Line	313,782	78	195,437	46	118,345	32	37.7%	145,655	23	46.4%
16	CSAV Group	286,550	89	21,208	4	265,342	85	92.6%	169,668	20	59.2%
17	Hyundai M.M.	283,087	57	79,053	13	204,034	44	72.1%	84,510	8	29.9%
18	Zim	277,883	97	106,411	30	171,472	67	61.7%	266,463	32	95.9%
19	PIL (Pacific Int. Line)	194,682	109	126,657	76	68,025	33	34.9%	65,366	17	33.6%
20	UASC	157,107	44	113,596	27	43,511	17	27.7%	151,932	17	96.7%
21	Wan Hai Lines	125,593	69	101,055	53	24,538	16	19.5%	32,050	11	25.5%
22	MISC Berhad	104,198	35	43,879	18	60,319	17	57.9%	38,380	5	36.8%
23	IRIS Lines	96,804	62	86,155	50	10,649	12	11.0%	27,517	14	28.4%
24	RCL (Regional Container L.)	55,742	41	42,526	34	13,216	7	23.7%	4,818	3	8.6%
25	Grimaldi (Napoli)	50,552	46	42,478	32	8,074	14	16.0%	8,924	11	17.7%
26	CCNI	48,778	22	3,630	1	45,148	21	92.6%			
27	TS Lines	47,076	27	4,734	3	42,342	24	89.9%			
28	Sea Consortium	43,964	45			43,964	45	100.0%			
29	Maruba + CLAN	41,736	18	1,559	2	40,177	16	96.3%			
30	Swire Shipping	39,572	36	19,094	17	20,478	19	51.7%			

資料來源：BRS，<http://www.axs-alphaliner.com/top100/index.php>，資料時間：2009.5.22



資料來源：BRS，<http://www.axs-alphaliner.com/top100/index.php>，資料時間：2009.5.22

圖 5.1 全球前 30 大貨櫃航運公司營運船舶統計圖

過去幾年世界海運企業進行多次的重組過程，透過策略結盟，在各主要船東之間彼此利用自己的航線、船隊和代理攬貨管道等優勢，組成更大的全球海運網路，它包括艙位共用、船期安排、碼頭和其他設施共用等。這種聯盟使超大型海運公司的航線得以覆蓋面全球化、提供較頻次的服務，並可以較大型的船舶進行調度與營運，從而達到全球的規模效益。

5.2.2 大型貨櫃基地營運業者之發展與因應

貨櫃運輸發展初期，碼頭大都為由公部門所興建、營運之公營碼頭，隨著民營化浪潮之蓬勃發展，各國陸續有船公司及裝卸公司相繼投入貨櫃碼頭之興建及營運，如香港和記黃埔(HPH)、新加坡港務集團(PSA)、杜拜世界港口(DPW)、AP. Moller

Terminals (APMT)、中遠太平洋(COSCO-Pacific)。香港現代貨箱股份有限公司(Modem Tenninals Limited, MTL)早於 1972 年開始香港一號貨櫃碼頭之營運，可視為專業碼頭營運商介入貨櫃碼頭營運之濫觴。此類大型碼頭營運商主要從事於貨櫃碼頭裝卸及儲轉業務之業務，因應貨櫃運輸之興起而蓬勃發展，其中大型業者投資橫跨兩個地理區域以上，一般稱之為大型貨櫃基地營運業者(Global Container Terminal Operators，簡稱 GTO)。

航商為降低海上運輸之單位成本，紛紛建造大型貨櫃輪，此等貨櫃輪在建造之初，即須確定未來營運後在其航線上須有適當之碼頭及裝卸設備，以滿足其作業需求，亦即港口裝卸業者必須配合航商之需求，提供優惠之岸邊相關設施，因此包括各主要 GTO 均針對船舶大型化需求建設或改善裝卸設施、設備。

貨櫃輪之大小係由航商基於業務需求所作之決定，但如果主航線港口無法提供適當船席供其泊靠，除航商自行投資在其航線上之主要港口興建深水船席外，GTO 所提供之營運碼頭也成為鼓勵航商貨櫃輪大型化之主要動力。一般而言除非航道水深受限，貨櫃碼頭及岸上機具皆可藉由浚深、補強及增購機具乘滿足航商船舶之需求。目前所有國際間主要之深水船席(水深大於 -15m 以上者)大都份均由 GTO 所掌控營運。

5.2.3 物流產業之發展與因應

受近年國際貿易的發展和技術的進步之影響，港口物流隨著港口經濟活動活絡而蓬勃發展，早期港口的主要功能在於集散大宗的散雜貨為主。近年隨著生產的全球化趨勢，使成品及半成品的運輸需求增加，貨櫃化運輸促使物流活動興盛，運輸與裝卸、存儲、搬運以及資訊等流通活動與需求也因應增加。為滿足客戶需求導向，貨物運輸必須提供從起點到終點的原物料、中間產品

過程之庫存、最後產品和相關資訊流和儲存等全程的服務。港口的功能也從單一貨運生產到綜合物流之彙集；從傳統貨流到商流、金流、技術流、資訊流等全面流通；運輸也從船邊交貨方式到複合運輸的及門服務。船舶大型化的發展趨勢，也使港口物流面臨新一代的衝擊與考驗。

在 1960 年代以前，港口僅是貨物在水陸運輸的轉運點，主要功能為提供裝卸服務；1980 年以後，由於貨物貨櫃化及複合運輸的發展，國際港埠的功能除了進、出口貨櫃業務外，又擴大為具有配送、倉儲、資訊處理、流通加工等附加價值功能，港口的基礎建設配合資訊化流程、簡化海關作業，並開始重視環境保護。而隨著物流管理趨勢發展，以及滿足託運人多樣性的需求，港埠功能逐漸由傳統的運輸角色，轉變為提供全方位的物流服務，使得港埠在國際物流中扮演關鍵地位。

在貨櫃船舶大型化以及軸幅式轉運航線安排之經營趨勢下，區域港埠間之競爭也就益形激烈。而為因應此一競爭之環境，港埠之功能與業務發展，也就更呈現多角化之發展。事實上，以往港埠主要係作為提供船舶裝卸作業服務之單純角色，已隨著國際企業對物流需求之重視而必須隨之改變因應。今日的港口要面對巨大的挑戰，當貨櫃運輸的改進持續的成熟，港口變成全球複合運輸服務的一環而已，傳統的競爭情況已經改變，整個海運的發展趨勢，可以看出超大型航商對航線部署的遷移，已經相當程度影響到港口的吞吐量。

物流產業已在全球範圍內，迅速發展成為一個極具發展空間和潛力的新興產業，全球各大型航運公司為加強服務，也紛紛成立相關物流部門或專責公司提供服務。全球化趨勢使貿易自由化和國際運輸市場緊密相連，港口物流從具有傳統的裝卸、倉儲功

能，漸漸轉變成為提供生產、加工、製造及經貿等附加功能，如我國設立之自由貿易港區即是。

現代物流係以運輸為主要環節的綜合服務系統，為了充分發揮現代物流供應鏈重要節點的作用，越來越多的港口正朝向現代物流中心方向發展，港口能對周邊土地和腹地產生誘因與經濟推力，也促使各國政府更加重視並進行規劃設置。

為了追求規模經濟，船舶公司爭相採用大型化船舶，從而對國際貿易港口的水深、裝卸設施、服務水準以及腹地貨源等相關條件造成衝擊與挑戰。為了適應船舶大型化的趨勢和基於投資成本、船舶滯港時間以及加快貨物流轉速度等因素考慮，發展綜合物流服務勢已成為港口發展的首要任務。為提升現代的國際貿易港口功能，除需充裕的貨源和技術、服務，與發達的海、陸、空運輸網作為基礎外，亦須配合建置先進的硬體設施、設備及管理技術，以及建立現代化的資訊網絡，公部門也須因應貿易便捷化之目標，加速簡化海關、檢疫、移民、安全(CIQS)等服務。

目前世界上很多大的跨國公司、海運公司和物流企業均在港口及其周圍地區建立生產製造廠、物流中心、發貨中心和配送中心，如安特衛普、鹿特丹、新加坡、香港、橫濱及我國高雄等港口，不僅具有傳統的物流功能，而且具有流通加工、資訊情報、銷售和展覽功能，可供全方位的服務。配合船舶大型化之發展，現代物流也成為是提高我國港口城市國際競爭力的重要選擇。

我國行政院經建會推動之自由貿易港區計畫，主要即希望可整合全球運籌所需的資訊流、金流、商流及物流等環節，使企業在產品的供應、下單、運輸、銷售等跨國經貿活動上都能快捷完成。而交通部配合自由貿易港區政策之推動，於 2004 至 2006 年間分別於基隆港、臺北港、臺中港、高雄港、桃園航空貨運園區設立自由貿易港區並正式營運。目前正持續強化招商工作，除繼

續輔導區內現有廠商轉型為港區事業外，並積極進行對外招商，以吸引更多業者之進駐。

我國所推動的自由貿易港區政策，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，以期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。未來在航商營運策略受船型與航線演變而持續更迭之下，此一自由貿易港區策略之應變方略，亟待更進一步規劃。

5.2.4 造船產業之影響與因應

船舶為海權之象徵，造船產業則為建國與維持國力必要之產業，國際中更不乏以造船立國的經濟強國之例證。而造船工業涵蓋各種工程技術，屬高科技、投資大、經營管理系統複雜之「火車頭」工業，並為國際開放性之競爭產業，可帶動國家整體工業及經濟之發展，各國政府多在政策上加以扶持鼓勵。而基於航業對國際經貿之不可或缺，又深具國防安全意義，環視各海運先進國家，為維持其航運之穩定成長，亦對海運業實施各種獎助或補貼，以使造船、航運及經貿能配合發展。

早期臺灣為世界重要造船國之一，目前雖面臨世界船舶工業加速朝向勞動力密集、資本和工業基礎雄厚的區域轉移的競爭與挑戰，故如何因應船舶大型化之趨勢，提高市場競爭力，促進我國船舶工業快速發展，仍為當務之急。

從 1956 年第一艘改裝貨櫃船至今，許多萬 TEU 級貨櫃船已經下水服務，定期航業貨櫃船舶之大型化為勢之所趨。國際大型航商紛紛致力研究探討貨櫃船大型化所帶來之經濟效益，而許多國際間大型造船廠船廠也因應市場需求，進行超大型貨櫃船之分

析與研究，並積極排除設計、技術及裝備上的障礙，目前貨櫃載運量達萬 TEU 級以上的超大型貨櫃船已實際投入營運，另已針對通過麻六甲海峽極限的 18,000TEU 級船舶之建造，也進行積極評估中。

基於經濟性之考量，貨櫃輪大型化已成為目前及未來之主要趨勢，各國大造船廠亦積極配合此發展趨勢，改變生產運能，如我國臺灣造船公司為因應未來巴拿馬運河拓寬完成後，世界航運再將面臨極大的改變，及配合台船未來 2012 年之後之新船檔期，特地與 ABS 成立 12,500 TEU 新巴拿馬極限型貨櫃輪之合作開發計畫，另借助聯合船舶設計發展中心(USDDC)之設計能力，共同開發超巴拿馬極限船型之設計，以期能順利開發出最具競爭力之新船型。並多方蒐集航商營運上之基本需求以融入新船型之設計方案，以達到經濟、省油、環保可靠之目標，為船東創造最大之營運效益。

目前因世界性的金融危機擴大，使景氣急速衰退，海運市場也隨之低迷不振，使船東資金籌措更加困難，由於無法順利從銀行取得償還金保證(Refund Guarantee)，使船舶訂單減少或解約。依據日本三井商船公司於 2008 年底之調查指出，新造船之解約已突破 500 艘，至 2009 年 1 月底以增加至 600¹⁷艘，未來若景氣無法迅速回溫，解約之訂單將比預期還多。由於景氣循環的落差與船舶化型化趨勢之影響，使船舶供過於求的現象更加顯著，即使沒有金融危機引發之景氣急速衰退，許多海運與造船相關業者，也多認同船舶市場供過於求之現象。

未來若世界之經濟成長能否迅速回歸至正常情況，則仍要視此期間船舶市場過多的供給，因應配合訂單的減少與現成老舊船舶之加速汰換與解體的情況而定。但對國內造船業者而言，除因

¹⁷中國驗船中心網站(摘錄自日本海事新聞 2009.01.27.)

應市場對船舶安全、環保、節能、舒適等性能之要求，依照船舶大型化發展趨勢爭取訂單、開發市場外，亦可以透過差異化之競爭策略，來鞏固小型貨櫃船之市場。

一般超大型貨櫃船舶僅能停靠少數幾個樞紐港，當貨櫃船愈大型化，接駁運輸之需求量就愈大；隨著超大型貨櫃船數量的增加，就需要更多接駁服務之配合，以符合經濟效益的小型接駁貨櫃船，提供區域性貨櫃運輸任務，擔負支線轉船之運輸業務。面對大型化之市場需求，國內造船廠仍不能輕忽市場對小型貨櫃船之潛在需求，故造船廠應能配合區域性或特殊航線的營運需求，致力設計系列小型貨櫃船，以協助船東爭取市場之先機。

根據英國勞氏船級協會(LR)和英國遠洋航運諮詢公司(OSC)之調查分析發現，目前全球小型貨櫃船船隊中，船齡超過 15 年的約佔 40%；到 2010 年前，估計全球應汰舊換新的小型貨櫃船約 580 艘左右，因此新造小型貨櫃船的總需求量，應可達到 1,500 艘。因此就我國造船產業而言，應可積極投入研發、設計與建造新一代之小型貨櫃船，以因應市場需求。

我國船舶工業應與時俱進，除技術創新和管理升級外，應增進產品開發、製造、行銷和管理能力的培養，努力提高自主研發能力和船用設備配套能力，增強船舶工業核心競爭力。針對目前船舶大型化、高速化、智慧化等技術發展方向，提高產品設計、開發創新和製造的水準，並利用資訊技術改善產品設計、生產和經營管理方式，提高資訊化水準和快速反應能力，努力縮短造船週期，以降低造船成本。並統籌利用產業內外技術資源，增強常規產品改善、創新能力，培育高技術、高附加值產品開發能力。高度重視船用設備製造本土化，集中力量解決配套能力弱的問題，為船舶工業發展奠定基礎。

第六章 結論與建議

船舶大型化具有節省燃油、減少船員配置、節省裝卸時間與費用等優點，惟船舶大型化之極限或限制，根據相關研究從船體設計與建造之經濟性進行分析，雖推估貨櫃船舶之發展將以 8,000 TEU 為限，惟近期已有許多超過萬 TEU 級以上之貨櫃船舶訂單，並已正式下水營運。預估超過此限度之船舶，因其船體體積和船舶動力等限制，加上燃油成本高漲、船上的操作費用、港口操作和狹窄水域通航能力等限制因素，將使得該類大型船舶的經營經濟效益下降。而巨額的船舶造價也是重要影響因素，建造大型船舶的船體和提供能維持競爭航速的動力機組裝置所費不貲，航商仍須審慎評估其投資建造大型貨櫃船之經濟效益。

從近年造船技術之發展或國際船舶之規範訂定來看，可了解船舶大型化之發展趨勢，但未來船型之大型發展是否有其限度？則須視航運市場與船舶市場之發展，大型化對航商整體營運之經濟效益仍待驗證，而航商考量重點主要仍為如何降低整體的營運成本，以及追求利潤最大化。除儘量提高艙位利用率外，貨櫃運輸仍需依靠複合運輸之整合始能產生效益，故碼頭的處理能力和陸上運輸配合功能亟需加強，以配合大型化降低單位成本之優勢，此外如國際間運河以及港埠的設施條件，能否持續更新以符合超大型貨櫃船的通過與靠泊？碼頭後線和聯外運輸系統能否負擔？這些基礎建設仍需密切配合船舶大型化之發展，而持續進行基礎建設之改善。

就整體航運產業而言，尋求建立最佳航運產業供需調節與規模結構，對於發展航運貿易生產力之均衡，均具有極為重要的影響，故對航商營運而言，船舶大型化除追求營運成本最小化之效用外，更需考慮追求整體營運利潤最大化之營運目標。茲就本研究重要之結論與建議彙整如下。

6.1 結論

1. 貨櫃航運發展迄今，對全球經貿發展以及貨物流通有很重要的貢獻，憑藉其具有效率性、經濟性之優勢蓬勃發展，亦促使貨櫃船舶朝向大型化、快速化、專業化及自動化等方向發展。
2. 貨櫃船舶大型化趨勢從航商營運層面分析，主要為提高競爭力、擴大市場佔有率、達到企業規模經濟之效益，並因應造船及機電技術之進步，利用船舶市場價格較低時機購建大型船舶，藉由派遣艘數較少、船員數量減少、降低燃油成本及各項管理費用開支等策略，以促使營運支出減少。
3. 船舶大型化發展條件必須貨源充足，配合密集的支線網路系統、滿足進出的航道和泊位、港口裝卸效率高及集散運輸等設備齊全等條件。船舶大型化後停靠的港口漸次減少，使港口重要性有所區分，大型樞紐港必須相應提供深水碼頭及相關裝卸機具，各國政府均希望港埠能提昇貨櫃運輸服務之效率，以吸引航商彎靠並提供更便捷、經濟的運送服務。
4. 貨櫃船大型化的發展主要受規模經濟理論之影響，單位運輸服務成本隨著船體規模增加而降低，若在運費水準維持不變的條件下，單位運輸服務的收益，也將隨著船舶規模的增加而成長，而現代造船工藝因電腦輔助船舶設計及施工技術之精進，建造大型船舶同樣也存在規模經濟現象，使船舶大型化更形蓬勃發展。
5. 大型航商在追求利潤最大的營運目標下，現階段航線規劃之主軸，仍希望可達成降低營運成本、擴大服務路網涵蓋率及提高服務水準，進而增強整體營運競爭力。在評估航線規劃、船期船隊調度及資金運用等可利用資源及條件後，可能考慮選擇採取船舶大型化營運措施，惟在一定的生產技術、組織等條件下，對其如船噸、航線等生產要素須合理配置，加上航路、油價等外在影響因素，未來船舶大型化發展仍有其限制。

6. 大型貨櫃船舶在規模經濟利益的前提下，通常以艙位滿載為估算基礎，但航線上貨源的充足與否，仍受國際市場景氣等因素影響，況且大批大型化貨櫃船投入航線與市場營運，亦會導致全球貨櫃主幹航線運能供過於求。故航商仍須審慎評估其投資建造大型貨櫃船之經濟效益，在兼顧以大型化來降低營運成本及追求最大之利潤原則下，審慎評估規劃船型、數量及船速等成本面及收益面關係，以進行船隊規劃。
7. 貨櫃船舶大型化的限制因素包括運能供過於求、港埠基礎設施及裝卸能力的限制、航商的航線規劃、航運市場競爭、規模不經濟等。船舶大型化對港口之影響主要為吃水、裝卸能力、基礎設施等限制條件。而貨櫃碼頭之作業相關要求需考量航線配置、航道及碼頭水深限制、裝卸速率、裝卸效率之提升、船邊作業之配合、櫃場堆儲及管理條等條件之配合。另碼頭作業機具亦須滿足吊具的額定起重量、外伸距、軌上起升高度、機具自重等條件。
8. 因應貨櫃運輸發展與船舶大型化趨勢，國際間航運相關產業均順應需求產生質量的變化，除港口營運之配合外，各航運相關產業均改變策略積極因應。如國際間船舶運送業進行合併以提高市場佔有率，實現船舶大型化之經濟效益；GTO 等港口裝卸業者須配合航商需求提供適宜之裝卸設施及服務；港口物流朝向現代物流中心方向之發展過程中，須加強提供生產、加工、製造及經貿等附加功能；而面對大型化之船舶市場需求，船廠仍不能輕忽船舶市場對小型貨櫃船之潛在需求。

6.2 建議

1. 臺灣國際港口面對未來船舶大型化發展趨勢，需面對港口定位、基礎設施、服務提供、經營方式、營運體制等方面積極因應規劃。就目前臺灣進出口貨源成長遲緩之現況，恐不利大型船舶泊靠之條件，建議我國國際商港應厚植港口貨源，降低碼頭作業成本提升碼頭競爭力，運用航商服務市場差異化原則吸引航商，如高雄

港未來應積極規劃利用兩岸通航契機及六櫃中心等計畫，重塑港埠經營環境，鞏固海運樞紐地位，以吸引大型船舶前來彎靠。

2. 各國航商通常由其本土市場出發，隨著規模擴大，船隊增加，航線擴散而構成綿密的航線服務網。過去的合作偏重在航線及船舶資源的共享。目前國內的三大貨櫃航商已在台北港共同投資建造貨櫃碼頭中心，建議未來政府可協助促成航商往投資碼頭、內陸運輸、貨櫃車架設備以及區域集貨網路及物流服務等方面尋求合作機會，整合港口產業供應鏈，擴大營運規模。
3. 船舶大型化帶來更多貨物進出口或轉口之機會，港口作為全球綜合運輸網路的節點，與生產製造產業、運輸產業、倉儲產業及銷售產業等關係更形密切。建議積極改善我國自由貿易港有關土地、關務、稅務、法令等配套措施。
4. 目前世界知名韓、日等大造船廠，或因船塢檔期已滿，或正紛紛轉向致力於大型化及高附加價值船舶設計建造之際，我國的造船廠亦可把握時機，積極投入研發、設計與建造新一代之小型貨櫃船，以應全球貨櫃船市場之需。
5. 因應船舶大型化發展，港埠經營者必須事先妥善規劃，積極評估港埠本身之軟硬體設備條件，及本身所處之區位、腹地貨源規模、鄰近主航線遠近、競爭能力和作業效率且需要相關的港口與裝卸設施之配合才能產生效果。
6. 建議後續研究可利用規模經濟分析模型，配合造船技術之發展及實務上航運市場之運作需求，進行量化分析與預測，深入探討船舶大型化之衝擊課題，以為海運產業及港埠發展政策研議之參據。

參考文獻

1. 中華海運研究協會，船舶與海運通訊第 69 期，2009 年 9 月。
2. 王克尹，全球貨櫃船隊之變革探討。高雄港，第十八卷第九期，民 93 年。
3. 王克尹，貨櫃船大型化之發展與障礙探討(下)。高雄港，第十七卷第十一期，民 92 年。
4. 王克尹，貨櫃船大型化之發展與障礙探討(上)。高雄港，第十七卷第十一期，民 92 年。
5. 王克尹，超大型貨櫃船之發展及其影響探討(下)。高雄港，第十七卷第六期，民 92 年。
6. 王克尹，超大型貨櫃船之發展及其影響探討(上)。高雄港，第十七卷第四期，民 92 年。
7. 王克尹，超大型貨櫃船之發展及其影響探討(中)。高雄港，第十七卷第五期，民 92 年。
8. 王克尹、曾文傑，航運新技術發展對港埠之規劃影響研究，運輸研究所，民 92 年。
9. 王賢崙，海運軸輻路網模式規劃貨櫃船航線之研究，國立交通大學/運輸科技與管理學系未出版博士論文，民 94 年。
10. 朱子昕，散裝船舶大型化及市場總船噸之影響因素與未來趨勢分析，國立交通大學交通運輸研究所未出版碩士論文，民 96 年。
11. 吳偉銘，國籍貨櫃航商船舶大型化行為之實證研究 產業管理學報，民 92 年 2 月。
12. 吳偉銘，最適貨櫃船隊容量調整策略，運輸學刊，民 96 年 6 月。
13. 吳偉銘，臺灣貨櫃船隊效率之檢驗 航運季刊民，93 年 12 月。

14. 李承軒，貨櫃船隊最適船型與船速之研究 -以高雄至洛杉磯航線為例，國立交通大學/運輸科技與管理學系未出版碩士論文，民 95 年。
15. 林永山，我國定期航線運量分析與最適船隊規模研究，國立海洋大學航運管理學系未出版碩士論文，民 85 年。
16. 林光，海運學，華泰書局，民 85 年。
17. 林佳蓁，定期航線上最適船隊部署與航線規劃研究，國立中正大學 企業管理所未出版碩士論文，民 94 年。
18. 范迪蔚，國籍貨櫃航商船舶大型化行為之研究，高雄第一科技大學運輸與倉儲營運系未出版碩士論文，民 89 年。
19. 徐睦冠，三大遠洋航線最適船型分析，國立臺灣海洋大學/航運管理學系未出版碩士論文，民 94 年。
20. 馬玉青，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，國立交通大學管理學院碩士在職專班經營管理組未出版碩士論文，民 94 年。
21. 高臺順，超大型貨櫃船港口作業方式-以高雄港外海規劃闢建洲際貨櫃中心深水碼頭之重點研究，國立臺灣海洋大學/商船學系所未出版碩士論文，民 93 年。
22. 張有恆，運輸經濟學理論與實務，華泰書局，民 81 年。
23. 郭石盾，港口競爭力淺論，2006 港口競爭與物流發展論壇，民 95。
24. 郭重佑，以利潤最大化為目標之最適貨櫃船型模式之研究，國立交通大學/運輸科技與管理學系，未出版碩士論文，民 91 年。
25. 陳弘輝，定期貨櫃船繞航模式之比較，國立海洋大學航運管理學系未出版碩士論文，民 87 年。

26. 陳韜、謝浩民、曾國雄，從港埠及航運之發展趨勢來分析港埠競爭力-香港、新加坡、韓國與臺灣港埠發展之比較與分析(上)。海運月刊第 187 期，民 88。
27. 傅華、江南劍，貨櫃船大型化趨勢前景展望(下)，航貿週刊第 200047 期，民 89。
28. 傅華、江南劍，貨櫃船大型化趨勢前景展望(上)，航貿週刊第 200045 期，民 89。
29. 傅華、江南劍，貨櫃船大型化趨勢前景展望(中)，航貿週刊第 200046 期，民 89。
30. 曾文瑞、梁容禎、林雅娟，船舶大型化後對貨櫃港埠之衝擊及因應之道，海運月刊第 197 期，民 91。
31. 黃彥叡，由貨櫃航商之營運立場探討港口競合議題，國立高雄海洋科技大學航運管理研究所未出版碩士論文，民 96 年。
32. 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未出版碩士論文，民 94 年。
33. 楊正行，船舶大型化對航商船舶部署之影響，2008 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會論文集，民 97 年。
34. 葛蕙銀，最適貨櫃船船型之研究-以越太平洋航線為例，國立高雄第一科技大學運輸倉儲營運所未出版碩士論文，民 93 年。
35. 董孝行，貨櫃規模經濟的分析，運輸計畫季刊，第十五卷第二期，民 75 年。
36. 戴輝煌、徐文華，船舶大型化對我國港口競爭態勢之影響，2008 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會論文集，民 97 年。
37. 謝幼屏，軸輻貨櫃海運網路之路線、船型與頻次決策研究，國立交通大學/運輸科技與管理學系未出版博士論文，民 94 年。
38. 謝尚行、王賢崙，貨櫃最適船型的理論與實務探討，中華民國運輸學會第十五屆學術論文研討會論文集，民 89 年。

39. 藍世宗，定期貨櫃船舶航線規劃之研究，國立中央大學土木工程研究所未出版碩士論文，民 89 年。
40. 中國國際海運網網站，<http://search.shippingchina.com/>
41. 高雄港務局網站，
42. 新生航運網網站，<http://www.tssp.com.tw/>
43. 維基百科網站，<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/>
44. 臺灣證券交易所公開資訊觀測站，<http://newmops.twse.com.tw/>
45. 劉斌，邊際成本：集裝箱船超大型化終結者，中國國際海運網，<http://info.shippingchina.com/hotper/index/detail/id/17.html>。
46. Adolf Koi Yu Ng and Jeremy K. Y. Kee, The Optimal Ship of Container Liner Feeder Services in Southeast Asia : A Ship Operator's Perspective, Maritime Policy and management, Vol35 No4, August 2008.
47. Alan E. Branch, Maritime Economics Marketing, Stanley Thornes(Publishers) Ltd, 1998.
48. Containerisation International 月刊，2007 年 1 月-2008 年 12 月。
49. James McConville, Economics of Maritime Transport Theory and Practice, WITHERBY PUBLICATIONS，1999。
50. Kendall, p, M. H., “A Theory o f Optimum Ship Size”, Journal of Transport Economics And Policy，MAY 1972。
51. Lim, Economics of Container Ship Size :A New Evaluation. Maritime Policy and Management, Vol. 21, No. 2, 1994
52. Lloyd's Shipping Economist 月刊，2007 年 1 月-2009 年 6 月。
53. Patrick M. Alderton, Sea Transport Operation and Economic, THOMAS REED PUBLICATIONS, 1995.
54. R.G. McLELLAN., Bigger vessels : How big is too big? Maritime Policy and Management, Vol. 24, No. 2, 1997

55. Review of Maritime Transport 2008, UNCTAD 網站。
56. Rogan McLellan, Liner Shipping Development Trends, Maritime Policy and management, Vol33 No5, December 2006.
57. Shipping and Shipbuilding Markets Annual Review 2009, BARRY ROGLIANO SALLES 網站，<http://www.brs-paris.com>
58. AXS 網站，<http://www.axs-alphaliner.com/>
59. BRS 網站，<http://www.brs-paris.com>
60. Clarksons 網站，<http://www.clarksons.com/>
61. Fairplay 網站，<http://www.fairplay.co.uk/>
62. IMO 網站，<http://www.imo.org/>
63. UNCTAD 網站，<http://www.unctad.org/>

附錄 1 簡報資料

船舶大型化趨勢對我國 海運產業發展之影響分析

交通部運輸研究所
運輸經營管理組

報告大綱

- 緒論
- 貨櫃船舶大型化發展趨勢分析
- 船舶大型化之經濟分析
- 航運產業的發展與因應
- 結論與建議

緒論

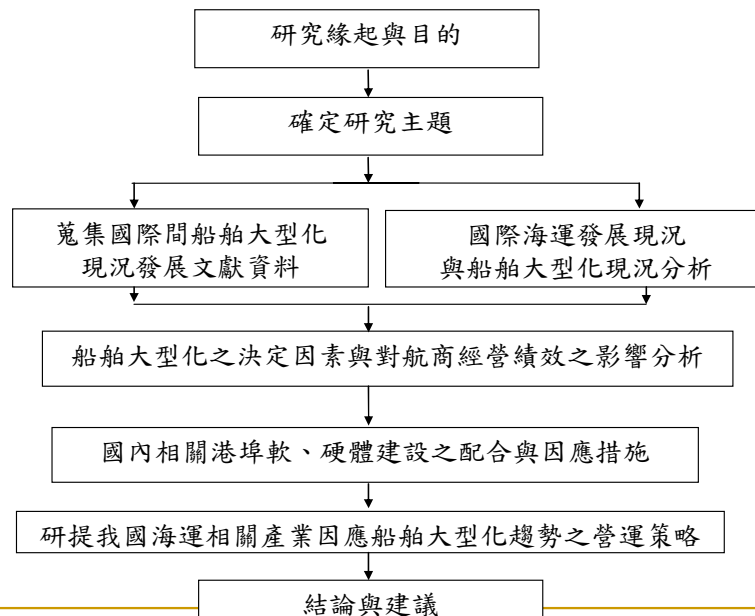
■ 研究緣起與目的

- 分析國際海運船舶大型化之發展趨勢，就我國海運產業包括航運、港埠等業界面臨之問題進行探討，並針對營運策略提出建議

■ 研究範圍與內容

- 蒐集國際貨櫃船舶大型化現況發展資料；
- 國際海運發展現況與貨櫃船舶大型化現況分析；
- 貨櫃船舶大型化之決定因素與對航商經營績效之影響分析；
- 國內相關港埠軟、硬體建設之配合與因應措施；
- 研提我國海運相關產業因應營運策略。

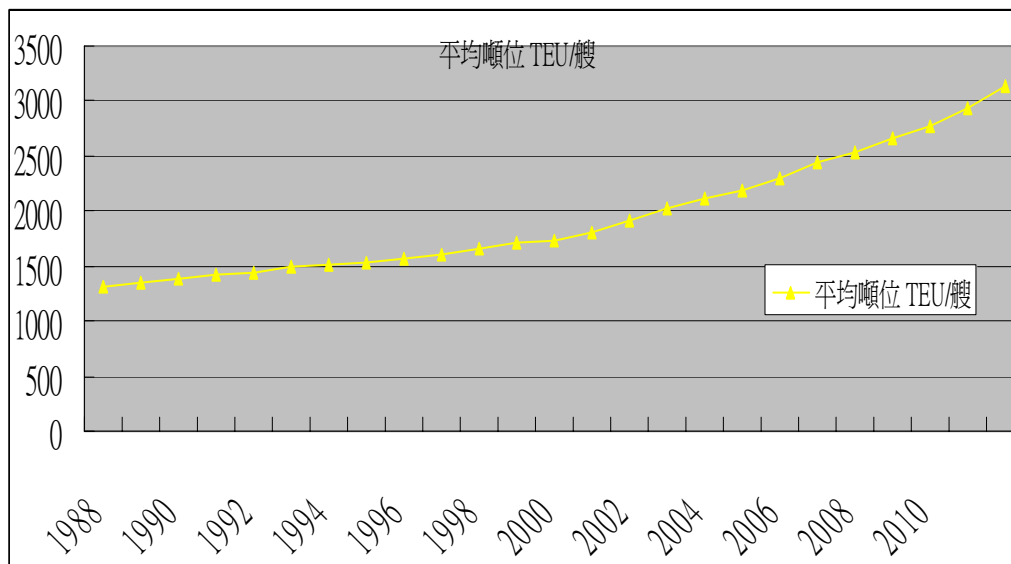
研究流程



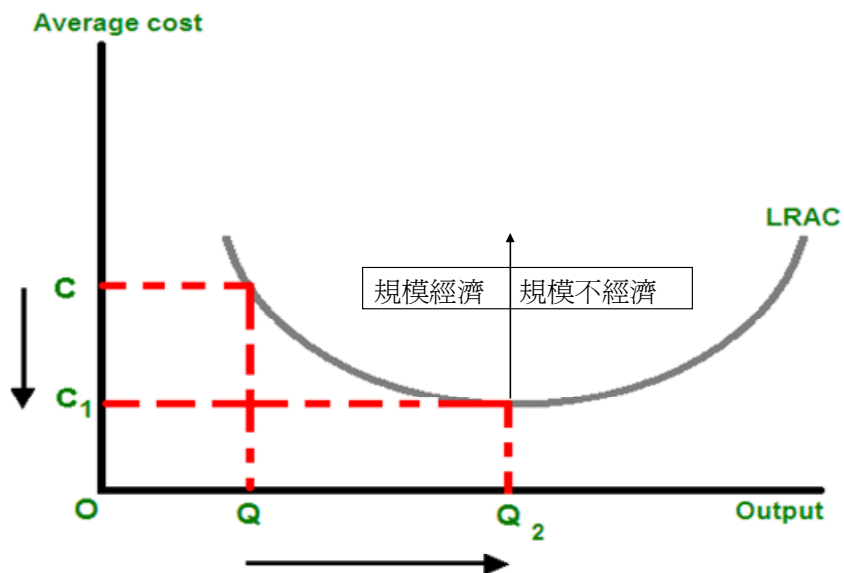
貨櫃船舶大型化發展趨勢分析

- 全球貨櫃船航運市場發展趨勢
 - 市場航線貿易集中度上升
 - 新船供給速度減慢
 - 船舶大型化趨勢明顯
 - 貨櫃船營運航商強者恆強
 - 運費同盟發生演變
- 大型船舶經營條件
 - 運量大，配合密集的支線網路系統
 - 航道和靠泊的深水泊位
 - 港口裝卸效率高，集散運輸等設備須齊全

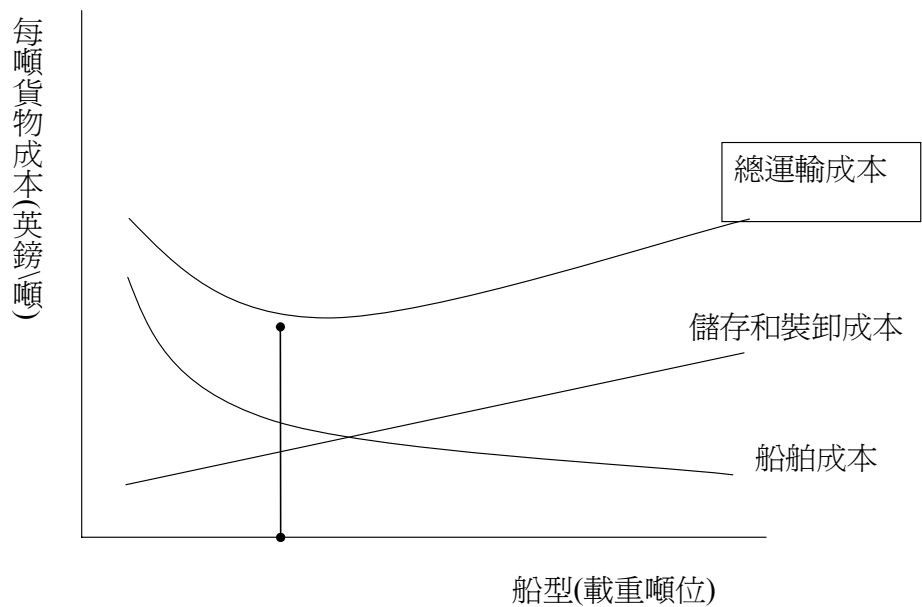
貨櫃船舶大型化發展趨勢分析



船舶大型化之經濟分析-規模經濟



船舶大型化之經濟分析-最適船型分析



WHY ?

- 追求利潤最大的營運目標
 - 降低營運成本
 - 擴大服務路網涵蓋率
 - 提高服務水準
 - 增強整體的競爭力
- 必須評估航線規劃、船期、船隊調度及資金運用等
- 船舶大型化之優點
 - 船期不變的情況下，增加供給
 - 利用補充裝載能力來提高效益
 - 降低每海浬每櫃位所需的成本費用
 - 提供相同的服務，收取較低的價格，增加競爭力

WHY NOT ?

- 貨櫃船運能供大於求
- 港埠基礎設施及裝卸能力的限制
- 航商的航線規劃
- 國際航運市場競爭過度
- 船舶大型化的經濟性仍有極限

航運產業的發展與因應

- 貨櫃港埠面對船舶大型化之發展與因應
 - 碼頭吃水限制
 - 裝卸能力的限制
 - 基礎設施的限制
- 船舶大型化貨櫃碼頭之作業要求
 - 航線配置
 - 航道及碼頭水深限制
 - 裝卸速率
 - 裝卸效率之提升
 - 船邊作業之配合
 - 櫃場堆儲及管理

航運產業的發展與因應

- 船舶大型化對碼頭作業機具之發展與因應
 - 吊具的額定起重量
 - 外伸距(outreach)
 - 軌上起升高度
 - 自重
- 因應貨櫃船大型化之規劃
 - 轉型為加值型物流港
 - 兩岸直航的新契機
 - 亞太地區樞紐港

海運相關產業發展之發展與因應

- 航運產業之合併與兼併
- 大型貨櫃基地營運業者之發展與因應
- 物流產業之發展與因應
- 造船產業之影響與因應

結論

- 船舶大型化主要為提高競爭力、擴大市場佔有率、達到企業規模經濟之效益
- 船舶大型化必須貨源充足，配合密集的支線網路系統、滿足進出的航道和泊位、港口裝卸效率高及集散運輸等設備齊全等條件
- 未來船舶大型化發展仍有其限制
- 航線上貨源仍受國際市場景氣等敏感因素影響

建議

- 厚植港口貨源，降低碼頭作業成本提升碼頭競爭力，運用航商服務市場差異化原則吸引航商
- 協助促成航商往投資碼頭、內陸運輸、貨櫃車架設備以及區域集貨網路及物流服務等方面尋求合作機會，整合港口產業供應鏈，擴大營運規模
- 我國的造船廠可把握時機，積極投入研發、設計與建造新一代之小型貨櫃船
- 積極評估港埠本身之軟硬體設備條件，及本身所處之區位、腹地貨源規模、鄰近主航線遠近、競爭能力和作業效率且需要相關的港口與裝卸設施之配合

簡報完畢
敬請指教

交通部運輸研究所
運輸經營管理組