航　運　季　刊
第十八卷　第二期
民國九十八年六月
頁　21 ～　頁　43

Maritime Quarterly
Vol. 18 No. 2
June 2009
pp. 21~43

# 應用資料包絡分析法來比較台、日、韓三國國輪船隊海運競爭優勢

# Applying DEA Approach to Make a Comparison among Shipping Competitive Advantage of National Fleet of Taiwan, Japan and Korea

楊鈺池 Yi Chih Yang[1]

## 摘要

近來國輪經營環境不如外輪理想的情形下，居於成本與便利性考量，紛紛選擇改掛權宜籍出走，無論在艘數、總噸數或載重噸數方面，皆大幅度衰退中。即使和亞洲鄰國或地區相比較，本國籍船舶艘數與載重噸之比率皆低於區內主要海運競爭對手，此舉是否意味海運競爭優勢日益衰退。本文根據資採用資料包絡分析法，以船舶艘數、總噸數、載重噸、船員數做為投入變數，貨物運輸量作為產出變數，來比較台、日、韓三國國輪船隊之海運競爭優勢。經實證發現，(1)無論從相對效率或視窗分析法得悉，台灣皆低於韓國和日本。(2)國籍船員人數增減與船舶艘數有顯著相關性，與船舶總噸數和載重噸相關性較低。(3)我國政府必須重視國輪船隊噸數與船員人數資源發展計畫，方能提升國輪船隊在全球市場之永續競爭優勢。

關鍵詞：海運、海運政策、競爭優勢、資料包絡分析法、視窗分析法

## ABSTRACT

Taiwanese Shipping companies confronting with inferior operating environment prefer to take action of flagging out to other countrie in term of Flag of Convenience under the consideration of cost and convenient factors; hence the total number of gross tonnage or deadweight tonnage of national fleet is diminishing sharply. The ownership ratio of

[1]國立高雄海洋科技大學航運管理系暨研究所副教授（聯絡地址：高雄市楠梓區海專路 142 號，電話：07-3617141 轉 3158 ，E-mail: hgyang@mail.nkmu.edu.tw）

Taiwanese National Fleet is still at the lower level compared with other countries in Far East Asia, that represents flagging out issues already become a serious topic for our government reconsidering the current maritime policies and measures.

The purpose of this paper attempted to apply DEA approach to make a comparative analysis among shipping competitive advantage of national fleet in Taiwan, Japan and Korea. Our findings are illustrated as, overall scale efficiency score and Window anaysis showed Taiwan were in inferior position compared with Korea and Japan.secondly, the relationship between national seamen and national ship vessel is positive significant. Thirdly, our government needs to focuse on enriching projects of national fleet's tonnage and domestic seamen's number, and further strengthening sustainable competitive advantage of Taiwanese shipping companies by aggressive Mairimte aid policies..

**Keywords**：Shipping, Maritime Policy, Competitive advantage, DEA, Window Analysis

## 壹、前言

根據 UNCTAD[1]所出版「2007 Review of Maritime Transport」統計數據顯示，台灣船東登記爲本國籍船舶和外國籍船舶總合艘數爲 574 艘，佔全球總船舶艘數的 5.54%；台灣船東所擁有船舶總載重噸數爲 24858 千噸，佔全球船舶總載重噸數的 2.54%。台灣之國輪船隊艘數爲 97 艘佔全部船舶艘數(台灣船東登記爲本國籍與外國籍船舶總合)的 16.40%，相對地台灣掛外國藉船隊佔台灣總船隊比率爲 83.60%。就台灣船東所擁有船隊之載重噸數已經佔有全球第十一位，相信我國海運競爭優勢已經在國際航運市場上形成不可忽視之地位，惟就台灣船東註冊爲本國籍船舶艘數佔全部船舶之 16.40%，在全球十二大海運國家或地區中僅高於日本與德國之外，其他國家或地區皆凌駕我國之上。即使在東亞國家之列，我國國輪無論在船舶艘數或噸數方面皆低於其他亞洲鄰國或地區。日本籍船舶艘數爲 719 艘與 11822 千噸、中國大陸籍船舶爲 1807 艘與與 32229 千噸、香港籍船舶爲 296 艘與 19180 千噸、韓國籍船舶爲 662 艘與 14486 千噸以及新加坡籍船舶爲 499 艘與 14887 千噸。相對的，本國船東註冊於外國籍船舶方面，從數據上顯示我國籍船舶船隊競爭優勢似乎較鄰國來得弱。相反的，台灣船東註冊爲外國籍船舶艘數爲 477 艘低於中國大陸的 1870 艘船舶、日本藉船舶的 719 艘、韓國 662 艘船舶、新加坡 499 艘船舶；僅高於香港的 296 艘。在載重噸方面，註冊爲本國籍船舶爲 4076 千噸，則皆低於其他亞洲國家如中國大陸的 32229 千噸、香港的 19180 千噸、韓國的 14486 千噸、日本的 11822 千噸、新加坡的 10836 千噸。

1970 年代起台灣進出口貿易快速成長，國輪船噸相形之下呈現不足，1977 年政府研議當時海運發展政策，修改以往僅對公營海運事業投資爲全面發展公、民營航業，並由交通部會同財政部與經濟部頒定「貿易、航業及造船配合實施方案」，確定「國輪國造」、「國輪國修」、「國貨國運」的基本政策方針，根據該方案實施三期造船計劃，總計造船 51 艘各類型船舶，296 萬 7 千 9 百載重噸，至 1988 年實施方案廢止時，國輪增加 774 萬載重噸，奠定國輪發展基礎，對促進我國進出口貿易貨物之運輸幫助甚多，同時也創造許多船員的就業機會(陳一平、邱盛生、張志清)[2]。

惟好景不常自從政府廢除獎勵投資條例後，並且近來國輪經營環境不如外輪理想的情形下，紛紛選擇出走，導致船噸快速下滑，根據交通部所作統計指出，我國船噸由 1992 年的 1,007 萬噸，隨後在 1993 增長至 1,026 萬噸，自 1994 年起即呈逐年下滑，不過在 1994 年至 1997 年間國輪仍能維持九百萬載重噸之水準，從 1998 年起下滑趨勢較爲嚴重，1998 年國輪登記數共 255 艘，總噸位 551 萬噸，載重噸 872 萬噸，較 1997 年登記數不變，但總噸位及載重噸均減少 42 萬噸，至 2007 年國輪登記船舶艘數爲 262 艘、總噸數爲 285 萬噸、載重噸爲 467 萬噸，此數據顯示國輪無論在艘數、總噸數或載重噸數方面，皆大幅度衰退中。

綜觀 UNCTAD 統計數據得悉台、日、韓三國之國輪船隊海運競爭力時，不難看出一些端倪，台灣與日本兩國從 1996 年到 2006 年間，無論在國輪船舶艘數或載重噸上皆呈現下降趨勢，反觀韓國雖然曾經在 1997 年底遭遇到亞洲金融危機造成 1998 年與 1999 年船舶艘數與載重噸下挫之外，但是自 2000 年便隨即反彈力道強勁上揚到 2006 年，相信此上升趨勢將會持續進行。值得觀察，日本已經屬於海運先進衰退期國家，因船東爲減少船舶營運成本、船員成本甚至降低國內稅負負擔而改掛權宜籍船降低營運成本，因此國輪船隊艘數與載重噸下降屬於當然趨勢。台灣與韓國同屬亞洲四條小龍國家，皆屬於先進海運成熟型國家，船東會考慮到降低國內船舶營運成本、船員成本或因稅賦負擔等問題，而改掛權宜籍船旗，國輪船隊流失應當非常嚴重，可是韓國國輪船隊規模卻是逆勢上揚，其中奧妙何在？值得深思之處。

表 1　2007 年 1 月全球主要海運國家與區域統計表

單位：艘、千噸、%

| | 船舶艘數 | | | 船舶載重噸 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 本國藉 | 外國藉 | 合計 | 本國藉 | 外國藉 | 合計 | 外國藉佔全球之比例 | 總船隊佔全球之比例 |
| 希臘 | 707 | 2377 | 3084 | 49771 | 120411 | 170181 | 70.75 | 17.39 |
| 日本 | 719 | 2611 | 3330 | 11822 | 135685 | 147507 | 91.99 | 15.07 |
| 德國 | 403 | 2561 | 2964 | 12843 | 72200 | 85043 | 84.90 | 8.69 |
| 中國 | 1870 | 1314 | 3184 | 32229 | 38162 | 70390 | 54.21 | 7.19 |
| 挪威 | 768 | 1042 | 1810 | 13907 | 34790 | 48697 | 71.44 | 4.98 |
| 美國 | 847 | 919 | 1766 | 22705 | 25555 | 48261 | 52.95 | 4.93 |
| 香港 | 296 | 393 | 689 | 19180 | 25873 | 45053 | 57.43 | 4.60 |
| 韓國 | 662 | 379 | 1041 | 14486 | 17802 | 32287 | 55.14 | 3.30 |
| 英國 | 375 | 480 | 855 | 9504 | 17252 | 26757 | 64.48 | 2.73 |
| 新加坡 | 499 | 295 | 794 | 14887 | 10836 | 25723 | 42.12 | 2.63 |
| 台灣 | 97 | 477 | 574 | 4076 | 20781 | 24858 | 83.60 | 2.54 |
| 丹麥 | 306 | 475 | 781 | 9817 | 12061 | 21878 | 55.13 | 2.24 |
| 全球 | 16407 | 18415 | 34822 | 329259 | 649298 | 978557 | 66.35 | 100 |

資料來源：UNCTAD, 2007 Review of Maritime Transport.

Baird [3]主張所謂海運政策可以解釋成會影響未來海運活動之任何決策，海運政策主要關於針對擴張海運產業在相同形式或其他方面之投資決策。Frankel, E. G. [4] 認爲海運政策包括港埠與航運通常是多數的公共政策、社會、經濟、航運以及其他利益所造成之結果。海運興衰是衡量一個國家強盛與否的重要標誌，近幾十年來，世界海運先進國家爲發展其本國船隊，均對航運事業給予充分的支持，並制訂一系列的海運政策與法規據以執行。

其次，諸多國家在強調海運政策推動一系列船舶投資與註冊優惠方案，來吸引船東將所建造或租傭船舶登記爲本國籍船，以提升該國國輪船隊運輸能力，到底國輪船隊之船舶與船員人數增加對該國航運與經濟發展之貢獻度何在？根據日通研究所與野村研究所[5] 近期接受日本國土交通省委託所作研究報告得悉，認爲日本商船隊與國輪船公司的意義，可分爲平時意義與戰時意義，平時意義在於日本商船隊作爲海外與日本連結在一起之基礎設施、和日本海事群聚有密切關聯

性、創造 GDP、提供就業機會、產業間技術合作、對貨主全球化供應鏈管理有所貢獻；在國際紛爭等發生緊急戰時意義，在於提供日本國民經濟所必要物資之安定運輸。其次，日本商船隊與國輪船公司設立目的，在於維持日本商船隊與國輪船公司之活力，將其強化成對日本有幫助之國家利益。

日本澤喜司郎教授[6]認爲，無論從部分均衡法分析或從一般均衡分析法來研究時，發現航運補助金政策會造成經濟福利水準之下降。所以根據澤喜教授之觀點，採取海運支援政策，對整體國家之福利水準有下降之慮，不贊成海運支援政策。然而，織田政夫教授[7] 卻持不同看法認爲，無論海運支援政策是屬於直接支援政策或間接支援政策，因具有吸收一部份高額船舶運航費用，達到降低航商實際經營成本之效果，所以具有提高航商國際競爭力之補強效果。澤喜司郎教授反對海運支援政策以提高國輪競爭力之論點，而織田政夫教授則認爲海運支援政策能提高國輪競爭力。到底國家海運支援政策對國輪海運競爭力有無直接影響，對提高國輪的國際競爭力是否有助益，係值得探究之課題。

Grant[8]主張企業能力與管理能力將資產取得優越的企業績效會決定其競爭優勢，從資源理論觀點而論，假如企業能夠在產品市場有效率配置其資源，則會擁有永續的競爭優勢(Fahy and Smithee[9])。組織績效經常被用來評估其相對生產力，因此衡量企業績效能夠有諸多方法，得從經濟模式、財務模式、數學模式來計算取得投入與產出間之績效關係，惟其中 DEA 不需要具備任何函數形式，所以比較容易計算其績效。使用線性規劃技巧之 DEA，提供衡量生產單位之相對效率的合適方法(Farrel[10])。

本文經由蒐集國內外學者所主張海運競爭優勢之評量變數，參酌台、日、韓國政府對外公布國輪船隊相關資料，以確認那些可作爲 DEA 評量績效所需投入與產出變數，來比較分析前述三國國輪船隊海運競爭優勢之優劣處所在。再者，並探討台、日、韓三國海運支援政策對國輪船隊發展之影響所在。

總言之，本文研究對象主要限定於東北亞海運先進國之台灣、日本、韓國三個國家，針對三國國輪船隊競爭優勢作爲比較分析，其研究目的得簡要說明如下：

1. 藉由國內外相關文獻回顧，擬界定台、日、韓三國對外公佈資料，哪些可作爲國輪船隊競爭優勢之評量指標依據。
2. 利用台、日、韓三國政府所公布資料數據，透過資料包絡法與視窗分析法，來實證三國國輪船隊之競爭優劣所在。

3. 經由實證分析結果，提供我國政府規劃加強國輪船隊競爭優勢之海運支援政策之參考。

## 貳、海運競爭優勢之文獻回顧

Berney[11]發展出「資源基礎模式」理論架構，來詮釋企業競爭優勢的來源，提出兩項相對於環境模式之假設：(1)在同一產業或策略群組中，廠商可能握有異質性的策略性資源；(2)這些策略性資源未必具有持久性競爭優勢，是因爲擁有異質性且不完全移動的資源；同作者提出優勢創造資源必須符合四項條件，分別是：價值性(Value)、稀少性(Rareness)、不完全模仿(Inimitablilty)、不完全替代(Non-sustainability)。Grant[12]主張持久性水平、透明性、移轉能力以及模仿能力是重要決定因素。Collis and Montomery[13]建議不需通過五種測試，即不能模仿、持久性、適宜性、替代性以及競爭優勢；Amit and Schoemaker[14]則製成八種評量，分別爲互補性、稀少性、低交易性、有限替代性、適當性、持久性以及和策略性產業因素之重複性。

Coyne [15]確認永續競爭優勢之來源得歸納爲四類，分別爲能力差異、功能差異、文化差異以及規範差異。Shoemaker[16]主張利潤增強發生主要源於三種因素(1)系統執行者(2)技術與環境 (3)演變條件包括交易成本與創新腳步。Peteraf[17]則認爲超過平均利潤主要發生於四種可能來源，分別爲資源異質化、事後限制競爭、相關企業特定因素之不完全移動性以及現在限制競爭保持低成本。Porter[18]認爲永續性建立取得成本優勢或差異化優勢，將企業價值鏈活動連結到投入賣方與產出買方價值鏈內。主要原因在於永續競爭優勢是要不斷的改良與升級。Barney[19]將企業永續競爭優勢定義爲執行一個價值創造策略，但卻尚未同時被現存或潛在競爭者來實施，並且競爭者無法根據此策略來複製取得競爭優勢。

Fahy[20]認爲假設企業能夠在產品市場上有效配置其資源，則能夠取得永續競爭優勢。因此資源基礎理論強調策略選擇、在企業管理負責重要事務認定以及開發和配置要資源以獲得最大報酬。Bharadwaj, Sundar, P. Varadarajan and John Fahy[21]認爲永續競爭優勢預期會使用優越績效衡量，例如市場佔有率和績效。透過提供給顧客更大價值所取得競爭優勢將會預期導致更優越績效例如市場基礎績效(如市場佔有率、顧客滿意度)與財務基礎績效(如投資報酬、股東財富創造)。Jacobsen和Aaker[22]認爲市場佔有率與利潤是企業獲得成本與差異化優勢所努力出來之結果。顧客價值是競爭優勢之基本要素，因此假如一種資源將成爲競爭優勢之潛在來源，它必須是有珍貴的且能夠創造價值。換言之，企業認知或者執行策略時，需滿足顧客需求來改善其效率與效能。

總言之，Fahy[20]認爲企業資源基礎觀點之基本要素是企業重要資源，管理者

角色將這些資源轉換成永續競爭優勢定位造成在市場上有更優異表現。

織田政夫[21]認爲海運競爭優勢是由海運業者所提供之海上運送之服務水準及價格之運費水準來決定。服務水準方面，隨著船舶建造技術發展造成船公司間之海上服務內容並無很大差異性，所以運費水準便成爲貨主在選擇船公司時重要決定因素。此外，個別船公司對於貨主所提示之運費水準，係按照船公司內部成本結構來決定，海運企業之價格競爭優勢，便可作爲決定個別海運企業與各國海運產業之國際競爭優勢之要因來看。Thanopoulou [24]認爲船隊利潤是評量海運企業之競爭優勢基準之一，且被業界廣泛接受認同。

對於海運產業的國際競爭優勢之要因界定，國內外學者仍有許多爭議之處，未達共識，茲將近期所收集資料彙總如下：

1. 倪安順 [25]： (1)國輪噸數 (2)載重頓 (3)艘數 (4)船齡 (5)航速 (6)航線分佈 (7)船型 (8)船舶噸級 (9)承載率。
2. 小川武 [26]認爲，海運競爭優勢是從海運企業之觀點來分析，因此大抵可分價格競爭優勢與非價格競爭優勢兩種。所謂價格競爭優勢係指運費價格競爭之外，還包括營運成本之競爭優勢，如(1)運費收入 (2)航運費 (3) 船員費 (4) 維修費 (5) 船體保險費 (6) 折舊費 (5)設費利息費 (6)管銷費；至於後者則是指企業經營有關競爭優勢，如 (1)支配船舶之技術的與經濟的條件 (2)外航型態與外航規模 (3)運送服務品質 (4)營業力、集貨力、航運管理力 (7)資金動員力、資產信用力等。
3. 國領英雄 [27]： 一國海運的國際活動是該國國民經濟之國際競爭優勢之集合。所謂海運競爭優勢係包括 (1)在國際貿易中該國船公司與貨主之地位 (2)船舶建造與維持之造船技術與能力 (3)現在與未來之合適船員之確保 (4)海運資本與海事金融之量與質 (5)本國政府之海運政策。
4. 江宗熙 [28]： 海運企業與在國際海運市場中出現之外國船公司之攬貨競爭優勢與對滲透國內海運市場之外國船公司之對抗能力。
5. Thanopoulou [24]認爲船隊利潤是評量海運企業之競爭優勢基準之一。
6. 韓哲煥 [29] ：(1)經營成果 (2)生產性 (3)國籍船舶之載貨率 (4)國際航運船員數 (5)船舶載重噸數 (6)實質所有船隊 (7)海上貨物量。
7. Brownrigg, Dawe, Mann and Weston [30] ：(1)船舶載重噸 (2)船員人數 (3)船舶艘數。
8. 鄭鳳敏 [31]：採用五種分析法來比較日本與韓國海運競爭優勢，分別爲比較優位指數法(以商船保有量、海上物動量作爲比較要因)、三國間運輸比率法(遠洋運輸量-進出口量=三國間運輸量爲比較要因)、財務成果分析法{收益性比較法(以銷售額經營利益率、資本金經常利益率、銷售額純利益率、資本金純利益率、銷售額經營利益率爲比較要因)、成長率比較法：(以銷售額年平均成長率、總資產年平均成長率爲比較要因)、安定性比較法(以自有資本比率、流動比率、固定長期適合率爲比較要因)。

9. UNCTAD [1]所發行海運回顧(Review of Maritime Transport)得悉，則以國輪船隊艘數或載重噸，作爲分析各國船隊懸掛本國旗與外國旗之比率。

10. Heather legate and James Mcconville [32]利用英國實施噸位稅後，加入註冊之船舶艘數、公司以及船員人數，作爲評價英國實施噸位稅對於提升國輪船隊、船員以及經濟方面之影響分析，結果得悉效果頗佳。

承前所述，國內外學者主張國輪船隊海運競爭優勢之評量變數，按照其出現次數彙總表得悉，出現次數爲 2 次以上者，分別有船舶艘數、船舶載重噸、船舶噸數、船員數、貨物運輸量以及承載率。

## 叁、台、日、韓三國國輪海運競爭優勢之比較

茲將台灣、日本、韓國近 8 年(2000 年到 2007 年)國輪船船舶艘數與總噸數、國籍船員人數、國籍船舶貨物運輸量以及承載率，合計達 96 筆資料作分析。台灣方面資料來源主要船舶與船舶貨物運輸量爲交通部[33]網路資料、國籍船員人數則以中華海員總工會[34]統計資料；日本方面則以國土交通省[35]與日本船東協會[36]網頁所公佈船舶、船員以及國籍船舶貨物運輸量爲主；韓國方面是以海洋水產部[37]與韓國船東協會[38]對外公佈網際網路資料爲依據作分析。

經由台、日、韓三國國輪船隊與船員之比較表，得悉以下幾點結論：

1. 在船舶艘數方面：日本船舶艘數從 1990 年 576 艘下降到 2007 年 91 艘，成長率爲-79.73%，台灣從 1990 年 254 艘增加到 2007 年 262 艘，成長率爲 3.15%，其中在 1998 年達到 288 艘船舶;韓國則從 1990 年 4711 艘提高到 2007 年 7487 艘，成長率爲 58.93%。長期而觀，日本由於經營成本與國內稅率皆高於台灣與韓國，日本所位居全球第二大海運強國，但是願意註冊成爲國輪之日本船東在政府僅依賴船舶融資、國際船舶制度或是加速折舊等優惠措施無法吸引更多船舶回籍，因此日本政府正在考慮評估仿照歐美與韓國實施噸位稅制來降低船東課稅負擔，提高其註冊意願。

2. 在船舶總噸數方面，台灣從 1990 年 5922 千噸下降到 2007 年 3005 千噸，成長率爲-50.14%；日本從 1990 年 20604 千噸減少到 2007 年 7105 千噸，成長率爲-65.18%；韓國從 1990 年 7115 千噸增加到 2006 年 13927 千噸，成長率爲 95.74%。三個國家中韓國表現比較優異，台灣與日本船舶總噸數呈現大幅衰退現象，台灣與韓國相比較屬於亞洲四小龍經濟體制發展條件相當，但在韓國歷經金融危機風暴，在加上政府提供諸多海運支援政策獎勵韓國造船融資，以活絡韓國航運、造船群聚產業活動，反觀我國航運業者鼓吹數十多年航運造船基金與噸位稅制，仍然停留在紙上談兵階段裹足不前。

3. 國籍船員方面：由於台灣未像日本與韓國皆會將船員相關統計資料公布在網頁供查詢研究，惟透過中華民國海員工會取得，但由於過去資料已經銷毀，剩下 2000 年以後比較完成，因此僅能針對 2000 年到 2004 年資料來做比較分析，總體而言，台灣船員人數從 2000 年 22088 人下降到 2007 年 21100 人，成長率爲 -11.99%；日本船員人數從 2002 年 5030 人萎縮到 2007 年 2660 人，成長率爲 -47.12%;韓國船員從 2000 年 121031 人減少到 2007 年 83791 人,成長率爲-30.77%。整體而言，台灣、韓國、日本三國皆因經濟發展屬於先進國家，海運業原本具有辛苦與漂泊不定特性，海運與陸地間工作薪資差距縮短，造船年輕人上船意願低落，船員高齡化問題日益嚴重，爲避免船員人力資源斷層產生，引進外國船員降低成本成爲船東所無法避免之課題。

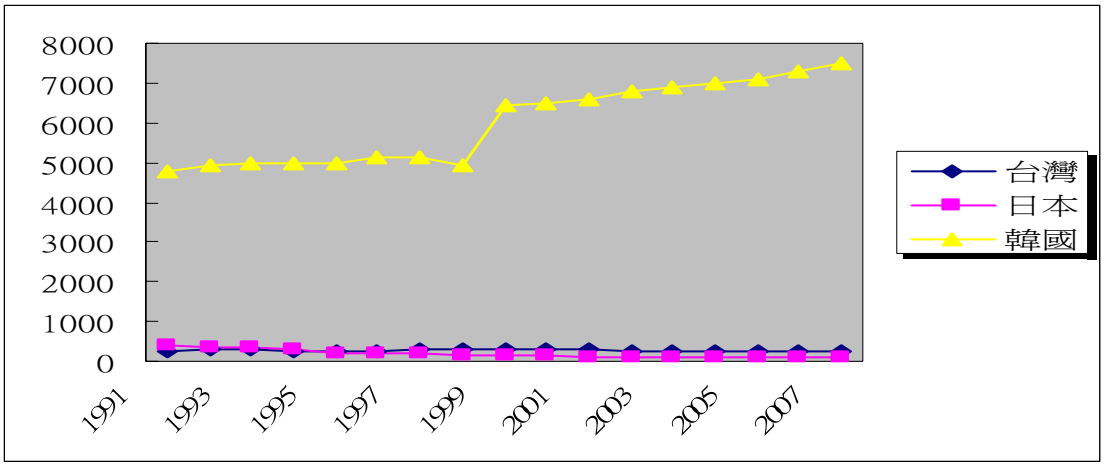


圖 1　台、日、韓國國輪船隊艘數之發展趨勢圖

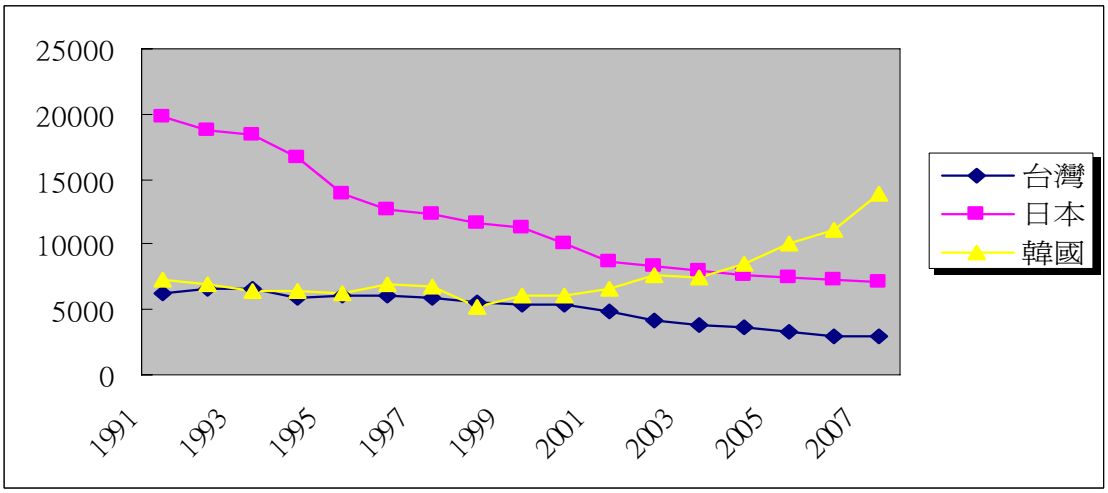


圖 2　台、日、韓國國輪船隊總噸數之發展趨勢圖

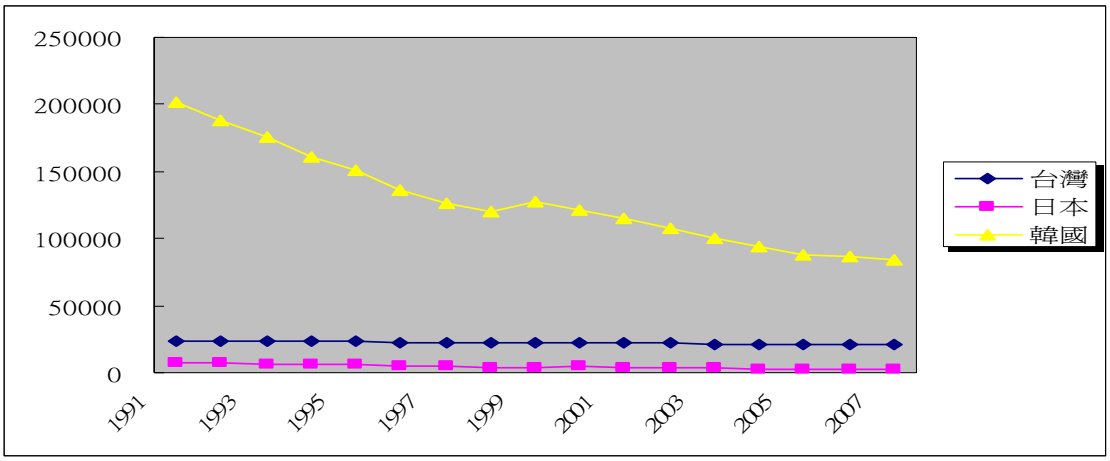


圖 3　台、日、韓國國籍船員之發展趨勢圖

## 肆、研究方法與實證分析

### 4.1 研究方法

本文研究方法主要採資料包絡分析法作爲比較工具，包括 CCR 與 BCC 分析、規模效率分析 以及視窗分析法等方法，首先因爲確認所投入與產出評量變數必須符合等張性(Isotonocity)之假設，採取皮爾森相關分析法來實證變數間之相關程度。其次，利用所得投入與產出變數代入 DEA 模式來進行 CCR 與 BCC 分析、規模效率分析，了解台、日以及韓三國國輪船隊從 2000 到 2007 年間相對效率變化趨勢，最後利用視窗分析法來分析台、日以及韓三國國輪船隊，從橫斷面(2000~2007 年)相對效率之總平均值比較和從縱斷面特定年度(如 2003 或 2004 年)相對效率值變化，以整體研判台、日以及韓三國國輪船隊生產效率與技術效率之優劣處所在。

1.DEA 方法

資料包絡分析法(data envelopment analysis, DEA)，爲衡量多項投入與多項產出相對效率之方法，此方法起源於 Charnes, Cooper 以及 Rhodes(1978)所導出之 CCR 模式，CCR 模式是以固定規模報酬爲其限制條件，其後在 1984 年 Banker, Charnes，及 Cooper(1984)提出 BBC 模式，在此模式中將共定規劃報酬之限制取消(吳萬益[39]；高強和黃旭男[40])。Charnes, Cooper 以及 Rhodes(1978)將 Farrell 的觀念給予推廣，並建議一般化之數學規劃模式，稱爲 CCR 模式，以衡量在固定規模報酬下，多項投入與多項產出之生產效率。

其假設決策單位(DMU)共有 n 個，各 $DMU_k$ (k=1,…,n)使用 m 種投入 $X_i$(i=1,…,m)>0, 生產 S 種產出 $Y_r$(r=1,…,s)>0,則任何一個 DMU 之效率可由下列模

式求得：

$$Max \quad E_k = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rk} \Big/ \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ik}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rk} \Big/ \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ik} \le 1 \quad j=1,2,\ldots\ldots,n$$

$$u_r, v_i \ge \varepsilon \text{ ，} i=1,\ldots.,m,\ r=1,\ldots.,s\ ,\ k=1,\ldots.,n$$

$X_{ik}$ 表示第 k 個 DMU 的第 i 項投入值
$Y_{rk}$ 表示第 k 個 DMU 的第 r 項投入值
$u_r$, $v_i$ 分別表示第 r 個產出項及第 i 個投入項之虛擬乘數
$E_k$ 表示第 k 個 DMU 之相對效率值
$\varepsilon$ 爲非阿基米德常數
上述分數線性規劃問題可轉換爲線性規劃問題以利執行。

$$Max \quad E_k = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rk}$$

$$\text{s.t} \quad \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rk} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ik} \le 1$$

$$u_r, v_i \ge \varepsilon \text{ ，} i=1,\ldots.,m,\ r=1,\ldots.,s\ ,\ k=1,\ldots.,n$$

Banker, Charnes 以 cooper(1984)發展 BBC 模式，BBC 模式將 CCR 模式原來假設固定規模報酬(constant return to scale, CRS)之生產可能集合限制，放寬爲變動規模報酬(Variable retrun to scale, VRS)，將 CCR 模式所求算的生產效率，CCR 模式所求算的生產效率，分解成純粹技術效率與規模效率(Cooper, Seiford and Tone)[41]。

$$Max \quad E_k = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rk} - u_k$$

$$\text{s.t} \quad \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rk} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ik} - u_k \leq 0$$

$$u_r, \geq \varepsilon \quad , \quad v_i \geq \varepsilon \succ 0$$

$$i=1,....,m,\ r=1,....,s\ ,\ k=1,....,n$$

由 BCC 模式所得之效率值爲技術效率值，而 CCR 所得出總效率值。同時，依技術效率值及品質管理效率值可得出規模效率值。根據上一式求得 $u_k$

可以探討各公司之規模報酬是處於遞增、遞減或固定規模的狀態。在固定報酬之下，$u_k = 0$ 表示該決策單位是在最適生產規模之下，有最適解出現，屬於在固定規模報酬；而 $u_k \succ 0$ 表示該決策單位是在大於最佳的生產規模狀態下生產，屬於在規模報酬遞減；而 $u_k \prec 0$ 表示該決策單位是在大於最佳的生產規模狀態下生產，屬於在規模報酬遞增。

規模效率(Scale Efficiency)= $\dfrac{\theta^{*}_{CCR}}{\theta^{*}_{BBC}}$ ，當規模效率值等於 1 時，代表將會達到最大生產力規模(Productive scale size)。

2. 皮爾森相關分析法

本研究根據相關文獻所採用之初步投入與產出變數後，將投入與產出之相關性與受評估之 DMU 總數做檢驗，所投入與產出資料必須符合等張性(Isotonocity)之假設。換言之，在投入增加時，則產出也必須增加不得減少，相關性爲 85 正相關性，可藉由所蒐集的投入產出資料之 Pearson 相關性分析來檢定是否爲正相關來檢驗判斷，若有負相關存在則必須刪除(李選士和薛勝陽[42])。換言之，經由皮爾森相關分析法發現，投入與產出變數之相關係數爲正值，表示皆爲正相關，方能符合此一假設。

3.視窗分析法（window analysis）

多數使用 DEA 衡量效率之文獻，都是以靜態的方式進行，如此可能會扭曲效率衡量的意義，特別是當在動態的環境下，某些資源的過度投入，有可能會對未來幾期的產出造成有利的結果 ; 而這些效果在當期作效率評估時，可能是被忽略的。因此，作跨期間 DEA 效率評估時，除了橫斷面分析外，也應加入縱剖面分析，以求效率評估之周延。此外，當以 DEA 進行分析時，根據經驗法所選取之 DMU 個數最好爲 I/O 變數總和的兩倍以上，DEA 所分析之效率值方有足夠之鑑別力。

而透過視窗分析法，則可增加受評估單位的個數，來提高 DEA 的鑑別力，並觀各個受評估單位之經營效率穩定性與變動趨勢。

視窗分析最早是由 Charnes 等人所提出，其主要目的在彌補受評估單位數目太少時，無法有效執行傳統 DEA 模式之不足，同時亦可比較不同時期 DMU 之相對效率。其利用多期的資料，將每期歸爲一個視窗，各視窗之期數均相同，再以各個 DMU 之同一視窗列爲一組效率參考組合，對此組效率參考組合進行相對效率分析，依此類推對其他各視窗列進行效率分析，則同一 DMU 會因視窗重疊而產生多個效率值。藉此將同一 DMU 在不同時期之相對效率互相比較，以觀察同一 DMU 在不同視窗列中效率的變動程度。如果視窗間變動越大則代表效率越不穩定，視窗間變動越小則代表效率越穩定(林彬、游明敏和楊啓宏)[43]。

4. 資料蒐集

本文所蒐集實證資料爲台灣、日本、韓國近 8 年(2000 年到 2007 年)國輪船舶艘數、總噸數、載重噸、國籍船員人數、國籍船舶貨物運輸量、承載率等數據資料作分析。台灣方面資料來源主要船舶與船舶貨物運輸量爲交通部網路資料、國籍船員人數則以中華海員總工會統計資料；日本方面則以國土交通省、日本船東協會網頁以及新外航海運政策檢討會在 2006 所出版研究報告[44]所公佈船舶、船員以及國籍船舶貨物運輸量爲主；韓國方面是以韓國海洋水產部與韓國船東協會，對外公佈網際網路資料爲依據作分析。

其次，在蒐集台、日、韓三國資料方面所面臨問題得謂困難度不少，簡要說明幾點心得供參考。問題一：日本國土交通省統計資料年代可追溯到 1963 年，我國與韓國方面卻無法公佈如此完整資料，值得我政府機構日後積極學習其優點所在。特別是我國船員統計資料發現交通部航政司與中華海員工會統計資料相佐，以 2000 年爲例，我國船員人數爲七千餘人，中華海員工會爲二萬餘人，相差一萬三千餘人，徒增研究困難度。問題二：經常習慣根據 CI、ISL 或 UNCTAD 統計資料來分析國家間海運競爭優勢，上述機構所公佈資料與該國國內統計資料相比較時，有很大出入。以 UNCTAD 於 2005 年所公佈海運回顧爲例，2004 年我國、日本、韓國船隊數爲 112 艘、567 艘以及 717 艘，如查證三國政府對外公佈資料，則應爲 220 艘、99 艘、491 艘，爲求數據準確性儘可能查詢該國政府機關資料作分析較爲妥適。

再者，由於台、日以及韓國對外公布資料對於船舶類型公布不太相同，例如台灣公布船舶類型比較詳細，所謂貨船包括貨櫃船、冷藏船、穀類船、油船、礦砂船、煤船、木材船、散裝船、乾貨船等數據；反觀，日韓兩國對外網站所公布船舶種類比較大項，例如韓國僅公布油輪、雜貨輪和貨櫃船數據。日本政府則公佈

油輪、乾貨船和其他商船，所以似乎較難作共通性來比較台、日以及韓國三者間船舶種類之差異性所在，故給於省略不探討。

5. 研究變數

承前所述，依照國內外文獻回顧所蒐集國輪船隊競爭優勢衡量變數，在考量台、日、韓三國政府對外網頁所公布船舶與船員相關資料，必須爲共通點以方便做比較之故，再依據 DEA 分析原則將變數區分爲投入變數與產出變數。在投入變數，分別爲船舶載重噸、船舶艘數、船舶噸數、船員人數；產出變數則有，分別爲貨物運輸量、承載率。換言之。因此，本文所使用 DEA 變數可區分爲投入變數與產出變數，投入變數包括 VSL (船舶艘數)、GT(船舶總噸數)、DWT(船舶載重量)、SM(船員人數)；產出變數則係指 CV(貨運運輸量)、LR (承載率)。

表 2　變數名稱與代碼說明

| | 變數名稱 | 代碼 | 單位 |
|---|---|---|---|
| 投入變數 | 船舶艘數 | VSL | 艘數 |
| | 船舶總噸數 | GT | 千噸 |
| | 船舶載重量 | DWT | 千噸 |
| | 國籍船員數 | SM | 人數 |
| 產出變數 | 貨物運輸量 | CV | 千噸 |
| | 承載率 | LR | % |

**4.2 實証分析**

1.皮爾森相關分析

經皮爾森相關分析發現，承載率對於船舶艘數、船員人數和貨物運輸量之相關係數分別 0.436、0.535 和 0.27 之外，其他對於總噸數和載重噸數則爲-0.77 和-0.41，其他變數間相關性皆屬於正相關性，由於不符合等張性假設原則，故給於刪除。

其次，重新再執行皮爾森相關分析投出與產出變數之間相關性皆屬於正相關性，貨物運輸量則與船舶艘數 0.878、總噸數爲 0.837、載重噸數爲 0.748、船員數爲 0.725。

特別是，對於貨物運輸量與船舶艘數和總噸數相關性皆高於 0.8 以上，倘若藉用資源基礎理論認爲企業資源是創造經濟租所謂利潤來源，更是競爭優勢關鍵所在的話。對國輪船隊而言，如要提高貨物運輸量競爭優勢，所以要強化船隊艘數與船員人數之數量。換言之，政府如需提升國輪船隊之永續競爭優勢，首先要重視船隊艘數建造與船員人數培育，兩者是重要資源砥柱。

表 3 皮爾森相關分析

| | 船舶艘數 | 總噸數 | 載重噸 | 船員數 | 貨物運輸量 |
|---|---|---|---|---|---|
| 船舶艘數 | 1 | 0.528** | 0.410** | 0.961** | 0.878** |
| 總噸數 | 0.528** | 1 | 0.974** | 0.307 | 0.837** |
| 載重噸 | 0.410* | 0.974** | 1 | 0.185 | 0.748** |
| 船員數 | 0.961** | 0.307 | 0.185 | 1 | 0.725** |
| 貨物運輸量 | 0.878** | 0.837** | 0.748** | 0.725** | 1 |

**：在顯著水準爲 0.01（雙尾），相關顯著。

*：在顯著水準爲 0.05（雙尾），相關顯著。

表4 投入與產出變數之敘述統計分析表

| | 最小值 | 最大值 | 平均數 | 標準差 |
|---|---|---|---|---|
| 船舶艘數(艘) | 91 | 7487 | 2444.25 | 3265.11 |
| 總噸數(千噸) | 2953 | 13972 | 6968.17 | 2770.18 |
| 載重噸(千噸) | 4672 | 16112 | 9395.00 | 3413.33 |
| 船員(人) | 2628 | 121031 | 41499.12 | 43204.06 |
| 貨物運輸量(千噸) | 23113 | 147202 | 77827.63 | 40627.54 |

2.相對效率值分析

從 CCR 之生產效率值而觀，台灣從 2000 年 0.9478 逐漸提高到 2002 年之 1，其後自 2003 年起便是往下走趨勢來到 2007 年之 0.7366；日本生產效率值則除在 2000、2001 以及 2006 年達到 1 之外，其他年度皆呈現下降趨勢，但是皆高於 0.95 以上。韓國則從 2000 年 0.9648 逐漸提高到 2001 年之 1，其後歷經四年到 2004 年以後，開始走下坡來到 2007 年的 0.8411。由於 1997 年底發生亞洲金融危機嚴重創傷韓國經濟，在政府強力主導催促降低企業負債比例與打消呆帳政策下，造成韓國海運企業拍賣或轉賣手中持有船舶以降低銀根收緊問題，金融危機後在增購船舶所致做合理解釋爲何 2001 年達到 1 之理由所在。

從 BCC 之技術效率值而觀，台灣除在 2002、2003、2006 和 2007 年規模效率值達到 1 之外，其他年度效率值皆高於 0.91；日本除在 2002、2001、2005、2006 和 2007 年規模效率值達到 1 之外，其他年度效率值皆高於 0.95；韓國則僅爲 2000 年爲 0.9961 之外，其他年度皆爲 1。

從 SE 之規模效率值而觀，台灣在從 2000 年的 0.9973 逐漸提高到 2002 年規模效率值達到 1，次年 2003 年則爲 0.9888，一直下降到 2007 年的 0.7366；日本 SE

在 2000、2001 與 2006 年達到 1，其他年度皆高於 0.95；韓國則從 2001 到 2004 年達到 1 之外，從 2005 年起從 0.9933 下降到 2007 年之 0.8411。整體而言，2000 到 2001 年台、日、韓三國 SE 值長短互見，但自 2003 年起，台灣國輪船隊之海運經爭優勢，相較於日韓兩國而言，呈現下降走勢。

表 5 相對效率值分析

| | | CCR | BCC | SE | 排序 |
|---|---|---|---|---|---|
| 台灣 | 2000 | 0.9478 | 0.9504 | 0.9973 | 10 |
| | 2001 | 0.9451 | 0.9458 | 0.9993 | 9 |
| | 2002 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2003 | 0.9888 | 1 | 0.9888 | 12 |
| | 2004 | 0.8788 | 0.9124 | 0.9632 | 19 |
| | 2005 | 0.8450 | 0.9595 | 0.8807 | 21 |
| | 2006 | 0.739 | 1 | 0.7390 | 23 |
| | 2007 | 0.7366 | 1 | 0.7366 | 24 |
| 日本 | 2000 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2001 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2002 | 0.9629 | 0.9921 | 0.9705 | 17 |
| | 2003 | 0.9372 | 0.9526 | 0.9838 | 13 |
| | 2004 | 0.9693 | 0.9874 | 0.9816 | 15 |
| | 2005 | 0.9708 | 1 | 0.9708 | 16 |
| | 2006 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2007 | 0.9526 | 1 | 0.9526 | 20 |
| 韓國 | 2000 | 0.9648 | 0.9961 | 0.9686 | 18 |
| | 2001 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2002 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2003 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2004 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2005 | 0.9933 | 1 | 0.9933 | 11 |
| | 2006 | 0.9834 | 1 | 0.9834 | 14 |
| | 2007 | 0.8411 | 1 | 0.8411 | 22 |

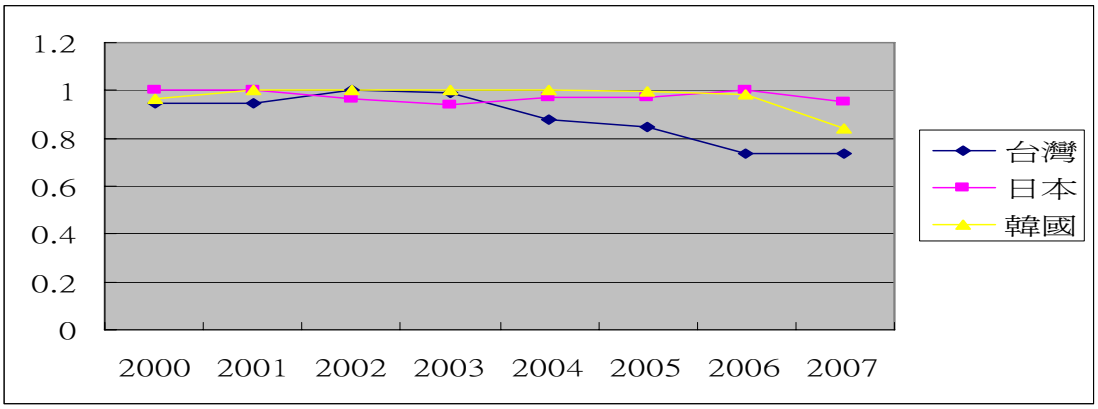


圖 4　台、日、韓三國國輪船噸 CCR 分析圖

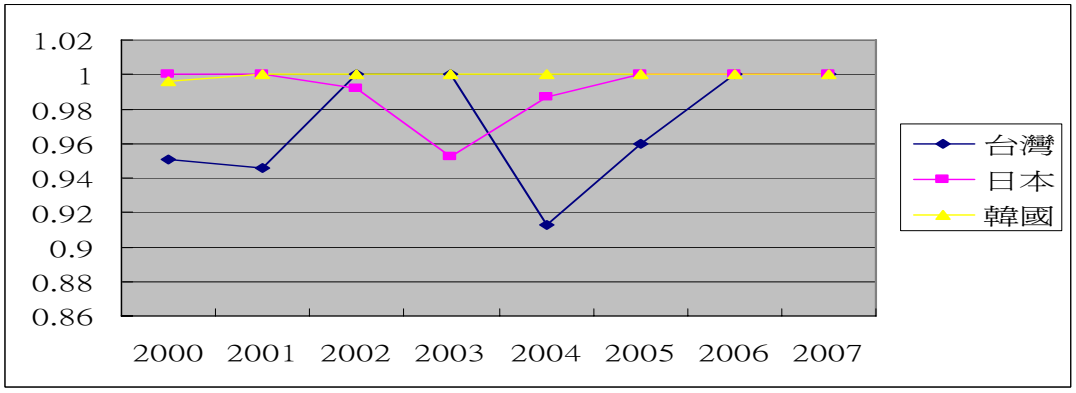


圖 5　台、日、韓三國國輪船噸 BCC 分析圖

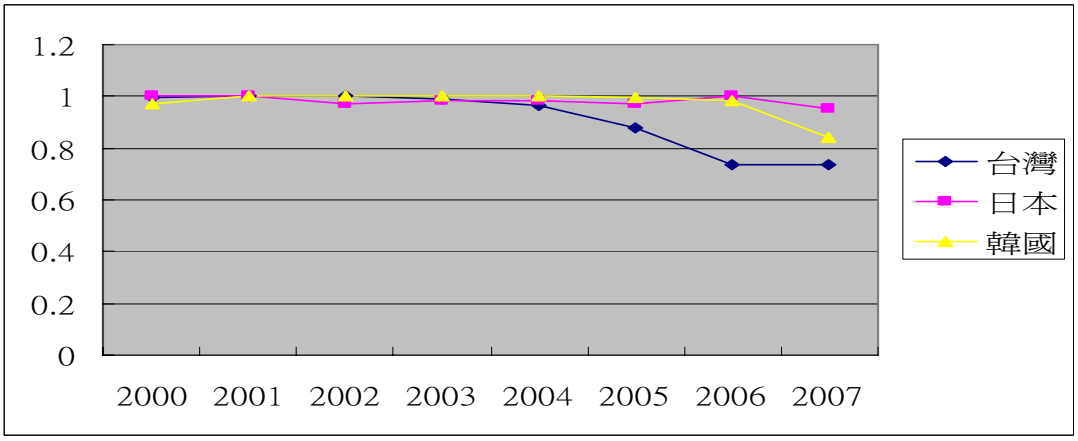


圖 6　台、日、韓三國國輪船噸 SE 分析圖

3. 視窗分析法

本文本研究採用 2000 至 2007 年共計 8 年之縱斷面資料作爲效率評估之依據，且考慮各年可能產生之規模及技術變動，採取 5 年爲一個視窗，自 2000 至 2007 年間依序推移出四個視窗加以分析，並透過視窗的推移過程，進一步觀察台、日韓三國海運於不同年度效率的動態變化。其表 6 的 CCR 視窗分析表與 BCC 視窗分析表所示，無論從 CCR 視窗分析表，依據平均值大小得悉韓國(0.9917)＞日本(0.9821)＞台灣(0.9063)；或者 BCC 視窗分析表，依據平均值大小得悉韓國(1)＞日本(0.9945)＞台灣(0.9792)，足見台灣在相對效率方面皆低於其他兩國。

如果以 2004 年來看 CCR 視窗分析表時發現，台灣從 W1 之 0.8788 提高到 W4 之 0.8937；日本從 0.9648 增加到 1；韓國從無論在 W1 到 W2 皆屬於 1。BCC 視窗分析表時發現，台灣從 W1 之 1，在 W2 與 W3 降低到 0.91 後，提高到 W4 之 1；日本與韓國從無論在 W1 到 W2 皆屬於 1。

表 6　CCR 視窗分析表

| DMU | 視窗 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 平均值 | 標準差 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 台灣 | W1 | 0.9478 | 0.9451 | 1 | 0.9888 | 0.8788 | | | | 0.9063 | 0.0859 |
| | W2 | | 0.9451 | 1 | 0.9888 | 0.8788 | 0.845 | | | | |
| | W3 | | | 1 | 0.9889 | 0.879 | 0.8454 | 0.7394 | | | |
| | W4 | | | | 1 | 0.8937 | 0.8552 | 0.7478 | 0.7586 | | |
| 日本 | W1 | 1 | 1 | 0.9657 | 0.9544 | 0.9648 | | | | 0.9821 | 0.0182 |
| | W2 | | 1 | 0.9647 | 0.9482 | 0.9894 | 1 | | | | |
| | W3 | | | 1 | 0.9605 | 0.9841 | 0.9708 | 1 | | | |
| | W4 | | | | 1 | 1 | 0.9708 | 1 | 0.9692 | | |
| 韓國 | W1 | 0.9648 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 0.9917 | 0.0266 |
| | W2 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.9933 | | | |
| | W3 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.9949 | | | |
| | W4 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.8805 | | |

表 7　BCC 視窗分析示意圖

| DMU | 視窗 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 平均值 | 標準差 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 台灣 | W1 | 0.9503 | 0.9458 | 1 | 1 | 1 | | | | 0.9792 | 0.0315 |
| | W2 | | 0.9458 | 1 | 1 | 0.9237 | 1 | | | | |
| | W3 | | | 1 | 1 | 0.9182 | 0.9839 | 1 | | | |
| | W4 | | | | 1 | 0.9124 | 0.9595 | 1 | 1 | | |
| 日本 | W1 | 1 | 1 | 1 | 0.9724 | 1 | | | | 0.9945 | 0.0106 |
| | W2 | | 1 | 1 | 0.9724 | 1 | 1 | | | | |
| | W3 | | 1 | 0.9662 | 0.9996 | 1 | 1 | | | | |
| | W4 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 韓國 | W1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 0.0000 |
| | W2 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| | W3 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| | W4 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |

承前所述，到底國家海運支援政策對國輪海運競爭力有無直接影響，對提高國輪的國際競爭力是否有助益？筆者[45]則曾經利用典型相關分析法來檢定兩者間之相關程度。經過實證結果得悉，海運競爭力與補助政策有一定程度相關性，但並非強烈相關性，足見國家所採取海運支援政策會影響國輪海運競爭力，值得我國政府決策當局在未來規劃海運政策之參考。筆者支持織田政夫之看法，但非無條件過度保護海運產業，而是認爲政府對於國輪船隊發展，應該依照航運週期不同，採取積極和適合海運政策來支援其成長，相信對於航運相關產業發展、外匯創造、稅收增加、就業機會上升以及對於當地經濟成長有相當助益。

其次，從 CCR 或者是 BCC 視窗分析法得悉，依照平均數大小排序爲韓國＞日本＞台灣，不僅代表台灣相對效率值低於韓國與日本，同時明白揭示三國政府是否重視海運產業長遠發展與現行實施海運支援政策之成效所在。我國政府長期對外宣示海洋立國發展重點特色之趣旨值得讚許，但是台灣與鄰國韓國之海運競爭優勢相比較卻逐年降低是不爭事實，國輪經營環境不如外輪理想且政府自 1988 年起廢除獎勵投資條例後情形下，紛紛選擇出走，導致船噸快速下滑。國輪載重噸數由 1993 年 1,026 萬噸，下降到 2007 年的 467 萬噸，減少 559 萬噸，此數據意謂著無論在艘數、總噸數或載重噸數方面，皆大幅度衰退中。

韓國歷經亞洲金融風暴造成國際貨幣基金進駐借款融資，導致韓國航運企業在 1998 年爲度過金融危機困境，依照政府決策將負債比率降低到 200%以下，被

迫拍賣掉 23 艘船舶與 78 萬噸船舶，但是其後韓國政府爲振興國輪競爭優勢提供一系列優惠方案，分別爲 1998 年國際船舶登記制度、2002 年 4 月濟州島船舶登記特區制度、2002 年 5 月船舶投資企業制度以及 2005 年 1 月噸數標準稅制等措施相信降低航運業者之經營負擔，鼓勵船隊註冊爲本國籍以及提高船員就業機會是有相當幫助。其次，論及日本海運支援政策，根據日本船東協會[36]在 2007 年報告指出：由於國際航線之國輪面臨嚴重國際競爭環境，造成日本籍船舶及日本籍船員日益減少，造成日本政府於 1996 年修正部分海上運送法創設「國際船舶制度」，同意提供登記爲國際船舶之日本籍船舶，諸多有優惠措施，包括：(1)每艘船僅需雇用日本籍船長與輪機長 3 共 2 名 (2) 政府補助船員教育訓練費用 (3) 國際船舶制度有關稅制減免 (4) 國際航運之補助如近代化船舶之特別折舊與日本開發銀行之低利融資等。同時，日本國土交通省[35]在經過多年論證之後，終於在 2008 年實施所謂噸位稅制，相信對於日本船東所屬船舶回籍有一定幫助。藉經由前述簡單回顧台、日、韓國海運政策發展，不難發現各國政府對於海運產業發展之重視程度與海運支援政策實施成效所在。

## 伍、結論

本文採取資料包絡法來實證分析比較台灣、日本、韓國國輪船隊之海運競爭優勢，並經對前述三國近期海運支援進行簡單回顧，獲得以下幾點結論與建議。

首先，在結論方面，本文經實證結果得悉：(1).經近期收集海運競爭優勢相關文獻所得，能界定台灣、日本、韓國政府對外公佈國輪船隊之船舶艘數、船舶總噸數、船舶載重量、船員人數以及貨物運輸量等變數，得作爲海運競爭優勢之評量變數。(2).雖然台、日、韓三國 CCR 或 BCC 相對效率值年度別高低互見，無法清楚判斷優劣所在，但能從視窗分析法之平均數而觀，清楚認定台灣國輪船隊之海運競爭優勢，相對低於日本與韓國，或許得歸因於政府長期未重視海運產業發展，缺乏整體性規劃中長期海運政策，來強化國輪船隊競爭力有一定關聯性。(3)國籍船員人數與船舶艘數有顯著相關性，達到 0.961，相對國籍船員人數與總噸數和載重噸數相關性則爲較低。主要歸因於船員人數多寡，係按照一艘船舶特定員額配置來決定，並非完全受到船舶總噸數或載重噸數之影響左右。從實務界觀點而言，以一艘貨櫃船舶總噸位 74,651 噸、船長 303.83 公尺、船寬 40 公尺，可裝載 6,000TEU 爲例，平均配置船員爲 15-17 人，足證船員人數增長與船舶艘數多寡有密切關連性，可以獲得佐證。

其次，在建議方面，本文認爲經簡單比較台、日、韓國對於提昇國輪船隊之海運支援政策後，得到幾點建議供參考：(1).伴隨兩岸直航開放後，讓想經營兩岸

航線之航商所屬船舶回藉意願提高，相信國輪船隊艘數上升後，會牽動國輪船員上船配置人數，政府需考慮強化年輕船員教育訓練與上船工作意願，並且提供船東優惠造船融資方案與再投資租稅減免方案，甚至參考韓國獎勵民間成立造船投資企業提供台灣船東多元化低廉融資管道，進行新船買賣與二手船交易活絡航運市場。(2).我國政府如欲提升國輪船隊競爭優勢，首先要重視國輪船舶噸數與船員人數資源擴充計畫，進而強化國輪船隊全球海運市場上承運貨運量之永續競爭優勢。我國政府雖制定國營企業進口民生物資優先由國輪所承運之相關辦法，並且對於國內環島航線尚未開放給外國航商開闢航線營利，保護國內航運業者生存權，特別兩岸直航航線自 2008 年底開通後，如何制定公平遊戲規則管制雙方運力避免兩岸航商惡性競爭削價爭取貨源，提昇國輪船隊競爭力有相當助益。(3).各國提昇國輪船隊競爭有諸多優惠措施不匱餘力，特別是 2008 年底適逢全球金融危機造成先進國家消費市場需要衰退，嚴重打擊以出口導向國家經濟，甚至造成國輪經營環境日趨惡化，因此政府積極參考鄰國實施海運支援良策，似有其必要性。例如參考韓國海運支援模式，採取噸位稅制，第二船籍制、船舶折舊與賣賣優惠措施、船員社會保險費之減輕、船員所得稅減輕等措施，委託專責機構評估引進國內實施可行性，來規劃我國中長期有永續發展的海運支援政策。

## 參考文獻


1. UNCTAD, 2007 Review of Maritime Transport, http://www.unctad.org.
2. 陳一平、邱盛生、張志清，“國輪造船及購船融資基金之研究”，**航運季刊創新版**，第 6 卷，第 4 期，1997 年 12 月。
3. Alfred j. Baird, “Maritime policy in Scotland, ” ***Maritime policy and management***, Vol. 32, No. 4, pp. 383-401. 2005.
4. Frankel, E. G., “ Hierachical Logic in Shipping Policy and Decision-making,” ***Maritime Policy & Management***, ” Vol.19, No. 3, pp. 211-221,1992.
5. 日通綜合研究所與野村綜合研究所，**噸數標準稅制等之新外航海運政策調查研究**，國土交通省，2006。
6. 澤喜司郎， “國際經濟學—第二章 海運需要與自國海運育成理論”，**海運產業研究所報**，No.393，1999。
7. 織田政夫，**海運政策論**，第二版，成山堂書店，東京都，1979。
8. Grant, R. M., “Prospering in Dynamically Competitive Environment: Organizational Capability as Knowledge Integration,” ***Organization Scinece***, Vol. 7, pp. 375-387, 1996.
9. Fashy, J, and Smithee, A., “Strategic Marketing and Resoure-Based View of the Firm,” ***Academy of Marketing Science Review***, Vol. 10, pp.1-20, 1999.
10. Farrel, M. J., “The Measurement of Productitivity Effieiency”, ***Journal of the Royal Statistical Society Seriers A: General***, Vol. 120, pp. 253-281, 1957.
11. Barney, J. B., “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage,” ***Journal of***

***Management***, Vol. 17, pp. 99-120, 1991.
12. Grant, R. M., "The Resource-based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation," ***Californial Management Review***, Vol. 33, pp. 114-35, 1991.
13. Collis, D. J. and Montgomery, C. A., "Competing on Resource: Strategy in the 1990s," ***Harvard Business Review,*** Vol. 73, pp. 118-28, 1995.
14. Amit, R. and Schoemaker, P. J., "Stragegic Assets and Organizational Rent," ***Strategic Manangement Journal***, Vol. 14, pp. 33-46, 1993.
15. Coyne, K. P., "Sustainable Competitive Advanatage—What It Is an What It Isn't ", ***Business Horizons***, pp. 54-61, 1986.
16. Shoemaker, P. J. H., "Strategy, Complexity and Economic Rent," ***Management Science***, Vol. 36, pp. 1178-1192, 1990.
17. Peteraf, M. A., "The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-based View, " ***Strategic Management Journal***, Vol. 14, pp.179-91, 1993.
18. Porter, M. E., Competitve Advantage, The Free Press, New York, N.Y., 1980.
19. Barney, J. B., "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage," ***Journal of Management***, Vol. 17, pp. 99-120, 1991.
20. John Fahy, "The Resource-based View of the Firm: Some Stumbling-blocks on the Road to Understanding Sustainable Competitive Advantage**,**" ***Journal of European Industrial Training***, ISSU.2, p. 94, 2000.
21. Bharadwaj, Sundar, P. Varadarajan and John Fahy, "Sustainable Competitive Advantage in Services Industries: A Conceptual Model and Research Propositions**,**" ***Journal of Marketing***, No. 57, pp. 83-99, 1993.
22. Jacobsen, Robert and David A. Aaker., "Is Market Share All It's Cracked up to Be? " ***Journal of Marketing*** , No. 48 , pp. 11-22, 1985.
23. 織田政夫，"定期船海運業的競爭優勢構造的變貌"，**海運產業研究**，第 30 號，日本海運經濟學會，1997。
24. Thanopoulou, Helen A., "What Price the Flag? The Erms of Competitiveness in Shipping," ***Marine Policy***, Vol. 22, No. 4-5, pp. 339-374, 1997.
25. 倪安順，"韓、日、港、新與我國商船船隊比較分析"，**航運季刊**，1990。
26. 小川武，"我國散裝船業的國際競爭優勢與邁向 21 世紀的對應"，**海運產業研究**，第 26 號，日本海運經濟學會，1992。
27. 國領英雄，"日本海運業與國際競爭優勢"，**海運產業研究**，第 27 號，日本海運經濟學會，1993。
28. 江宗熙，"爲提高國際競爭優勢的外航海運企業之環境分析"，**韓國海運產業月刊**，韓國海洋水產開發院，1994。
29. 韓哲煥， "主要國家海運產業的國際競爭優勢有關的考察"，**韓國海運產業月刊**，韓國海洋水產開發院，1999。
30. Mark Brownrigg, Geoff Dawe, Mike Mann and Phillip Weston, "Deveopments in UK Shipping: the Tonnage Tax," ***Maritime Policy and Management***, Vol. 28, No. 3, pp. 213-223, 2001.
31. 鄭鳳敏，"**韓國海運企業之國際競爭優勢分析"**，韓國海洋水產開發院，2005。

32. Heather Legate and James Mcconville, “Tonnage Tax: Is It Working?,” ***Maritime Policy and Managemen****t*, Vol. 32, No. 2, pp. 177-186, 2005.
33. 交通部網路資料，http://www.motc.gov.tw/hypage.cgi?HYPAGE=index.htm.
34. 中華海員總工會統計資料，http://www.ncsu.org.tw/.
35. 日本國土交通省，http://www.mlit.go.jp/.
36. 日本船東協會，**日本海運之現況**，2007。
37. 韓國海洋水產部，http://www.momaf.go.kr/main/main.asp.
38. 韓國船東協會，http://www.momaf.go.kr/main/main.asp.
39. 吳萬益，**企業研究方法**，第二版，華泰文化事業，台北，2005。
40. 高強和黃旭男，管理績效評估資料包絡分析法，初版，華泰文化事業公司，台北，2003。
41. Cooper, Seiford and Tone, “*Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models*,” Applications, References and DEA-Solver Software, Kluwer Academic Publishers, Boston., 1999.
42. 李選士和薛勝陽，“ 運用資料包絡分析法評估全球前 20 大貨櫃港埠經營績效之研究 ”，國立台灣海洋大學 航運管理研究所 碩士論文，2006。
43. 林彬、游明敏和楊啓宏，“應用 DEA/AR 模式評估港埠經營效率之研究－以基隆、台中及高雄三港爲例”，運輸計畫季刊，第 35 卷第四卷，pp.391-414，2006。
44. 新外航海運政策檢討會，**今後之外航海運政策**，國土交通省，2006。
45. 楊鈺池，“我國海運競爭力與補助政策之相關性研究”，**航運季刊**，第十二卷，第一期，pp. 61-88，2003。