

105-063-2285

MOTC-IOT-104-EAA004

臺灣港群在亞太區域海運網絡 定位初析



交通部運輸研究所

中華民國 105 年 6 月

105-063-2285

MOTC-IOT-104-EAA004

臺灣港群在亞太區域海運網絡 定位初析

著者：王怡婷、許書耕

交通部運輸研究所

中華民國 105 年 6 月

臺灣港群在亞太區域海運網絡定位初析

著 者：王怡婷、許書耕

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 105 年 6 月

印 刷 者：柏采實業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 5 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：非賣品

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

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：臺灣港群在亞太區域海運網絡定位初析 | | | |
| 國際標準書號（或叢刊號） | 政府出版品統一編號 | 運輸研究所出版品編號 105-063-2285 | 計畫編號 MOTC-IOT-104-EAA004 |
| 主辦單位：運輸工程組 主管：許書耕 計畫主持人：許書耕 研究人員：王怡婷 聯絡電話：(02)2349-6822 傳真號碼：(02)2545-0427 | | | 研究期間 自 104 年 1 月 至 104 年 12 月 |
| 關鍵詞：海運網絡、港口連結度、定期航運連結指數 | | | |
| 摘要： 由於運用軸心港進行貨櫃轉運之貨櫃運輸方式，已形成全球性的發展趨勢，因此從海運網絡觀點分析的港口連接度（port connectivity），已成為衡量港口競爭力的重要指標之一。 本研究透過文獻蒐集衡量港口連結度的各種評估方法，瞭解並歸納彙總各方法中，計算連結度所需資料及其計算方式，同時比對本所國際海運資料庫現已蒐集之資料，並初步利用資料庫資料進行應用分析。 各評估方法的運用面均不同，「網路分析法」及「定期航運連結指數(LSCI)」可用來反映樞紐港的功能強度，即吸引船舶靠港的能力；「定期航運雙邊連結指數(LSBCI)」結果可用來比較我國港口與其他港口連結程度；「艙位運能分析法」可作為判斷港口間彼此競爭態勢變化，以及從航商部署在該港的船舶運能變化及有無新航商加入等，來間接判斷該港對外連結度的強弱程度。 從文中應用範例初步顯示，相較亞洲其他主要港口，我國港口的對外連結度表現較弱。臺灣 2015 年的 LSCI 指數較 2011 年略升 2 名，但指數成長率仍遠落後於南韓，目前東南亞國家平均指數約為 20~35 之間，整體而言在亞洲區域仍偏低，應可解釋目前東南亞國家透過臺灣進行轉口比例偏高的原因。 | | | |
| 出版日期 | 頁數 | 定價 | 本出版品取得方式 |
| 105 年 6 月 | 59 | | 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 <input type="checkbox"/> 月 <input type="checkbox"/> 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：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: The position of Taiwan ports in Asian maritime network | | | |
| ISBN(OR ISSN) | GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER | IOT SERIAL NUMBER 105-063-2285 | PROJECT NUMBER MOTC-IOT-104-E AA004 |
| DIVISION: Engineering Division DIVISION DIRECTOR: S.-K. Hsu PRINCIPAL INVESTIGATOR: S.-K. Hsu PROJECT STAFF: Y.-T. Wang PHONE: (02)2349-6822 FAX: (02)2545-0427 | | | PROJECT PERIOD FROM Jan 2015 TO Dec 2015 |
| KEY WORDS: maritime network, port connectivity, Liner Shipping Connectivity Index | | | |
| ABSTRACT: | | | |
| <p>Owing to the trend of adopting hub port for container transshipment has become the global tendency, the analysis of port connectivity from the view of maritime network has also become a influential indicator to evaluate port competition.</p> <p>This study collects and categorizes some evaluation measurement of port connectivity through reviewing of previous research namely network analysis, LSCI, LSBCI and slot capacity analysis. We finds out that the first two analysis can reflect the capable strength of being a hub port and LSBCI could be the comparison of the port connectivity between Taiwan and the rest of world. Moreover, the slot capacity analysis can use to estimate directly the port connectivity and the competition situation for each other by observing the modification of deployed vessel and the entrance of new shipping lines.</p> <p>For the part of case study, we adopt the LSCI method to compare the connectivity between Taiwan port and the surrounding Asian ports. It shows that Taiwan's LSCI ranking rose by two to thirteen while the index growth ratio is still behind South Korea. In addition, the average ratio of South Asian ports is between 20 and 35, with a low proportion among Asia area, which could be the explanation of the high transshipment volume in Taiwan ports coming from South Asia ports.</p> | | | |
| DATE OF PUBLICATION June 2016 | NUMBER OF PAGES 59 | PRICE | 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. 2. The budget of this research project is contributed by | | | |

目錄

| | |
|----------------------------|-----|
| 第一章 緒論 | 1 |
| 第二章、文獻回顧..... | 2 |
| 2.1 港口競爭力定義 | 2 |
| 2.2 國家航港政策對港口競爭力影響 | 2 |
| 2.3 物流增值服務對港口競爭力影響 | 3 |
| 2.4 港務公司經營績效對港口競爭力影響 | 3 |
| 2.5 港口位置與對港口競爭力影響 | 4 |
| 2.6 小結 | 5 |
| 第三章、港口連接性評估方法 | 6 |
| 3.1 港口連結度定義 | 6 |
| 3.2 網絡分析法 | 6 |
| 3.3 定期航運連結指數 | 13 |
| 3.4 定期航運雙邊連結指數 | 15 |
| 3.5 艙位運能分析法 | 20 |
| 3.6 小結 | 23 |
| 第四章、海運資料庫建置規劃與應用..... | 25 |
| 4.1 「104 國際海運資料庫」簡介 | 25 |
| 4.2 各評估方法資料蒐集項目與比較 | 27 |
| 4.3 資料應用 | 30 |
| 4.4 小結 | 35 |
| 第五章、結論與建議..... | 37 |
| 5.1 結論 | 37 |
| 5.2 建議 | 37 |
| 參考文獻..... | 38 |
| 附錄 期末報告簡報..... | 附-1 |

表目錄

| | |
|--------------------------------------|----|
| 表 1 網絡分析法指標分類與描述 | 9 |
| 表 2 皮爾森相關係數 | 10 |
| 表 3 LSBCI 指標分類與描述 | 16 |
| 表 4 轉運次數佔比 | 17 |
| 表 5 成對國家間連結航線數 | 17 |
| 表 6 J 與 k 航線數的幾何平均數 | 17 |
| 表 7 較低競爭的航線中最多的經營航商數 | 18 |
| 表 8 最低競爭航線中的最大的船舶尺寸 | 18 |
| 表 9 船舶運能變化(年) | 21 |
| 表 10 新加坡港靠港運能比例(年) | 22 |
| 表 11 僅靠新加坡港靠港運能比例(年) | 22 |
| 表 12 靠泊新加坡港前 10 大航商及運能 | 23 |
| 表 13 資料蒐集項目與類別範例 | 25 |
| 表 14 國際海運資料庫查詢表格 | 26 |
| 表 15 網絡分析法資料蒐集項目 | 28 |
| 表 16 LSCI 資料蒐集項目 | 28 |
| 表 17 LSBCI 資料蒐集項目 | 28 |
| 表 18 艙位運能分析法資料蒐集項目 | 29 |
| 表 19 海運資料庫蒐集項目比較表 | 29 |
| 表 20 亞洲區域國家 LSCI 排名 | 31 |
| 表 21 亞洲區域國家貨櫃吞吐量排名 | 31 |
| 表 22 東亞主要港口主要航線之航線數及占比(2014 年) | 34 |

圖目錄

| | |
|--|----|
| 圖 1 直接連接圖(Graph of Direct Links, GDL)..... | 7 |
| 圖 2 全部連接圖(Graph of All Links, GAL)..... | 7 |
| 圖 3 群聚係數圖例..... | 8 |
| 圖 4 Strahler 指數簡單圖示..... | 9 |
| 圖 5 東北亞港口的度數及中介核心度..... | 11 |
| 圖 6 1996 年東北亞國家節點連結度(nodal degree)..... | 12 |
| 圖 7 2006 年東北亞國家節點連結度(nodal degree)..... | 13 |
| 圖 8 LSCI 指數範例..... | 14 |
| 圖 9 LSCI 折線圖範例..... | 15 |
| 圖 10 連結度圖示..... | 15 |
| 圖 11 對比 2014 年及 2006 年 LSBCI 指數..... | 19 |
| 圖 12 2014 年我國與主要國家 LSBCI..... | 20 |
| 圖 13 我國與主要國家間 LSBCI 年變化..... | 20 |
| 圖 14 國際海運資料庫系統結構..... | 27 |
| 圖 15 國際海運資料庫網頁查詢範例..... | 27 |
| 圖 16 定期航運連結指數 LSCI (2004=100)..... | 32 |
| 圖 17 定期航運連結指數 LSCI (2004=100)..... | 32 |
| 圖 18 東亞港口的服務航線總數與最大船舶運能變化..... | 33 |
| 圖 19 東南亞港口的服務航線總數與最大船舶運能變化..... | 35 |

第一章 緒論

海運市場近年船舶運能持續供過於求，航商為降低營運成本，遂紛紛採取海運聯盟化或船舶大型化對策因應，同時中國大陸港口挾貨源地優勢趁勢崛起，東南亞新興港口也漸有洲際主航線的開闢等，使得亞洲區域各港間競爭漸趨白熱化。因此如何提升港口競爭優勢，增加航線彎靠，早已成為亞洲各國間熱門研究議題，各國也積極提出各項國家級政策，穩固甚至提升國內港口靠港數及吞吐量。而過去亦已有許多文獻從不同面向分析提升臺灣港口在亞太海運市場競爭力的策略。

然而隨著超大型貨櫃船的競相投入海運市場營運，導致軸輻系統的運輸方式的優勢日益增長，使得洲際幹線的樞紐港與支線的集貨港分野將更加明顯，運用軸心港進行貨櫃轉運之貨櫃運輸方式已形成全球性的發展趨勢。因此近期文獻已開始探討從海運網絡觀點，分析從港口連接度（port connectivity）角度，作為衡量港口競爭力的重要指標之一。

港口連接度反映了海運網絡中某港口與其他港口之間相互連接的程度及海運航線靠泊此港口的頻繁程度。且一般而言，連接度較高的港口，能夠提供更方便的轉運服務，從而減少貨物運輸時間和費用，因此更容易吸引航運公司訪問此港口，以提升港口的競爭能力，此外，港口連接度也反映了一個港口在海運系統中的地位和重要性。

因此本研究將透過蒐集文獻衡量港口連結度的各種評估方法，瞭解並歸納彙總各方法中計算連結度所需資料及其計算方式，再比對本所國際海運資料庫現已蒐集之資料，提出未來需擴充之資料及使用建議，同時也初步利用資料進行分析，以作為下一階段實證分析評估我國港口在亞太海運網絡位置。

本研究其餘章節編排，第二章為文獻回顧，第三章介紹蒐集的四種連結度評估方法，第四章簡介國際海運資料庫及運用分析，第五章結論與建議。

第二章 文獻回顧

2.1 港口競爭力定義

論及「競爭力」之定義，Potter(1998)[1]認為國家競爭力指的是，一個國家在某一產業國際的競爭過程中，是否能夠創造一個良好的商業環境，使的該國企業獲得競爭優勢的能力，此外國家經濟的基本目標是提供人民高水準生活，故競爭力是藉由運用勞動與資本等國家資源所得到的生產力。而一個產業是否具有競爭力，可以從五力分析的觀點來探討，藉由五力分析可以瞭解這個產業是否具備一定程度的競爭力，並可以知道該產業是否具備吸引力，使企業願意投入。

另外在 Buckley et al.(1988)[2]競爭力的概念包含了效率及效能，所謂效率，即為投入產出的比率關係，而效能，為系統產出所能所要達到預定目標的程度。Barney(1991)[3]認為一個企業組織是否擁有競爭優勢，可以從企業所擁有的資源和能力來看，一個擁有競爭優勢的企業，勢必具有其他企業組織所沒有的資源和能力。因此，競爭力可分為國家競爭力、產業競爭力及企業競爭力，且彼此環環相扣。

港口是一個相當複雜的系統，國內外探討訂定港埠競爭力評估指標之研究相當多，若以 UNCTAD(1993)[4] 對於具永續競爭力的港口認定，應綜合「低成本導向」及「服務差異化」兩項指標，始具備服務航商與貨主的重要競爭優勢，因此多數文獻認為影響貨櫃港口競爭之重要因素，應以航商之營運角度作為探討與比較基準，而港口還需具備貨源及航線等誘因，才具備實質競爭性。簡而言之，探討港口競爭的問題，係緣於港口具備吸引航商靠泊等營運行為，亦即港口選擇問題之延伸。

2.2 國家航港政策對港口競爭力影響

近年來，由於船舶大型化，使得各大航商紛紛改變其主要航線，對臺灣各港口產生劇烈影響，故林孟祺、戴輝煌(2013)[5]認為影響港埠產業恢復力的四大重要因素，可以分別由「國家航運政策、航港基礎設施、港埠營運策略、強化區域聯結」等四大觀點探究之，其中「國家航運政策」及「強化區域聯結」，為需立即解決的關鍵因素，而有關航港基礎設施與港埠營運策略此二項因素則較次之。

Tongzon (2009[6])以東南亞承攬運送業觀點估算港口選擇的影響因子，研究發現效率是港口選擇最重要的影響因素，其次為航次頻率及港口建設及位置。Lirn et al. (2004)[7]利用 AHP 分析法分析全球航商在港口選擇的主要因素，樞紐與轉運港口之選擇為營運上的關鍵性問題，亦即貨櫃港口之競爭，乃源於航商對港口之選擇所衍生的課題。Song and Yeo (2004)[8] 利用 AHP 分析中國大陸港口競爭力的優勢條件，並提供管理及策略性作法。Ugboma et al. (2006)[9]透過 AHP 分析法，決定運送人及託運人間港口選擇的考慮條件，研究發現雙方均最重視港口效率，其次為船舶靠港頻率及港口建設。

戴輝煌(2006)[10]和戴輝煌、黃承傳(2008)[11]即進行貨櫃航商在兩岸三地選擇樞紐港與影響樞紐港口競爭力之研究時，利用因素分析方法，就影響航商港口選擇及港口靠泊誘因，篩選出三個重要構面，依序為樞紐港口外部環境、樞紐港口內部條件與營運策略配合因素，其中樞紐港口外部環境之變因為貨源因素、聯外運輸、通關便捷、地理區位；樞紐港口內部條件之變因為碼頭能量、裝卸效率、服務品質、船席設施；營運策略配合因素之變因為航線策略、選擇偏好、代理能力。而在諸多因素分析結果顯示，貨源因素、地理區位、航線策略、選擇偏好等諸項，對於貨櫃航商在選擇東亞地區大型樞紐港口時的影響，頗為顯著。

2.3 物流增值服務對港口競爭力影響

由於港口在國際運輸物流系統中扮演極為重要的角色，它除了要能肩負運輸（進出口與轉運）之功能外，亦需提供整合型的物流服務，包括倉儲、流通加工、配送、資訊處理與產品包裝組合等物流作業，始能創造貨物的附加價值，故現行國際港埠的角色已由過去的起迄港與貨櫃轉口港，轉變為自由貿易港功能之整合型物流港埠。基於此，各港面對國際物流產業的全球化布局，莫不致力於創新港埠物流作業潛能，提供更精緻的優質服務，以提升港埠的競爭優勢。

戴輝煌、黃承傳(2007)[12]認為「貨源」才是影響港口競爭力的主要因素，以航商觀點，不同貨源會影響航線配置行為，進而影響港口競爭力。

楊文賢、梁金樹(2011)[13]從港埠物流中心的使用者觀點，來探討臺灣國際港埠物流中心經營者之服務傳遞的價值。對國際港埠物流中心提升附加服務價值解決方案提出6項優先執行順序，分別為優勢的港埠物流作業效率、專業物流技術及作業能力、優勢的港埠物流作業成本、優質的物流作業設施、優質的資訊系統、優越的通關便捷化等，藉由提升臺灣國際港埠物流中心服務價值，使顧客產生極高的滿意度，以提升港埠競爭力。

另由於自由貿易港區規劃，是為積極推動全球運籌計畫，作為提升國家整體競爭力之手段，此外亦可藉由自由貿易港區之設置，滿足企業發展國際貿易及整合國際物流業者之需求，因此探討自由貿易港區營運績效，亦是評估港口物流環境優劣的重要指標，薛巧鈺等人(2013)[14]探討如何利用自由貿易港區營運利基，促使臺中港成功轉型為高附加價值之現代加值型及智慧型物流港口，提升臺中港競爭力。

2.4 港務公司經營績效對港口競爭力影響

因應航港體制調整，臺灣港務公司於2012年3月正式成立，至此我國港埠經營所面臨之核心問題，轉由港務公司以企業管理角度進行規劃，包括貨源開發、經營環境改善、硬體設施改善、經營管理優先解決議題、未來營運發展策略、與航商配合之商業模式、新事業開發等，由此，港埠競爭力與港務公司營運能力間，應存有相互影響關係，因此已有部分文獻係由港務公司營運角度，探討其可採取之港埠營運與發展策略，以提升我國港埠國際競爭力。

王雅琳、梁金樹(2013)[15]探討港務公司之港埠競爭力與港埠經營績效之相互關係，分析「港埠競爭力」越強，則「港埠經營績效」也常出現越高的傾向。林君龍、陳俊男(2014)[16]藉由分析航港體制在政企分離變革後，說明臺灣港務公司如何因應內外部環境提出短中長期策略，以作為提升港埠競爭力與港口經營之參考依據。楊鈺池、彭巧文(2013)[17]利用層級分析法及灰關聯進行實證分析，提出臺灣港務公司多角化經營模式之最佳選擇方案。蔡宛真等人(2013)[18]就港務公司化之經營策略提出探討。蘇偉銘、余坤東(2013)[19]認為全球港埠產業已經逐漸走向國際化與專業化，為了提升港務公司之競爭力，港務公司勢必要推動國際化，並評估適合台灣港務公司的進入國際化之模式。

2.5 港口位置與對港口競爭力影響

從前述蒐集港口競爭力相關文獻發現，在分析港口表現時的港口績效指標(Port Performance Indicators, PPI)，除了利用經濟指標關注其「量」的表現外，如成本、生產力，仍以港口吞吐量指標最廣為運用，其餘多關注港口「質」的表現，例如基礎建設或港口治理與發展，而在比較各港競爭力時，因為港口競爭是個複雜，無法僅單靠個別流量估計，即港口吞吐量並非衡量港口表現的最佳指標，因此另有多數研究採取層級分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 及數據包絡分析 (Data Envelopment Analysis, DEA) 方法(郭建男, 2002)[20]，來量化各項 PPI，整體評估各項影響港口競爭力之指標，但這些方法又多過於整體性考量，容易忽略港口位置對港口競爭力的重要性。

然而隨著全球海運轉運量提升，各轉運港間競爭漸趨白熱化，因此港口轉運能力的強度，已是分析港口競爭力時不可或缺的重要考量因素，而港口地理位置即影響航商在轉運港的選擇偏好，研究顯示港口位置與其吞吐量間，呈現高度相關性(Yehuda Hayuth, Douglas K. Fleming, 1994)[21]。

而港口地理位置可反映其對外連接度，近年來已有許多文獻探討港口連接性對海運運輸之影響，Wilmsmeier et al. (2006)[22]觀察 16 個拉丁美洲港口間的連結度，研究發現當港口間的連結度越強，對全球海運運輸成本具有明顯的影響力，以及 Wilmsmeier and Homann (2008)[23]分析加勒比海港口間的連接度，對運價、航線結構及港口建設的關係，這些文獻多著重探討港口連結度與其他相關影響因素間的關係。

港口連接度的計算方法部分，UNCTAD 公佈的 LSCI(Liner Shipping Connectivity Index)、Tang et al. (2008)[24] 及 Low et al. (2009)[25] 直接計算各港對外連接的港口數，視為其港口的連結度，但港口連接性若只統計經過各港的船艘數或其對外連接的港口數，可能因為船舶噸位不同，且對外連接的港口屬性不同，可能無法準確描述實際連結情形。

李麗玲、劉春初、何嘉惠(2007)[26]以海運網絡位置概念，透過網絡分析法 (Network Analysis Method, NAM)，衡量貨櫃港埠之網絡位置中心性情況，網絡位置中心性的情況，可分別以程度中心、緊密中心、中介中心

三者加以描述，中心性越高則網絡權力越大，再利用與港埠競爭力有關之港口屬性因子對港埠中心性分析結果進行單因子變異數分析（ANOVA），檢定應用網絡分析法於港埠競爭力研究之效能，以評估各港口的競爭強度，發現港埠網絡位置對一港埠競爭力之高低會產生顯著性影響。

Ducruet C. et al. (2010)[27]利用網絡分析法分析海運與航線服務領域，估算東北亞區域港口的網絡中介度與脆弱度，用來檢視東北亞各港的層級(hierarchy)分類。Cesar Ducruet et al. (2011)[28]以網絡觀點觀察港口位置與吞吐量之間的關係，分析顯示運行(circulation)、連結度(connectivity)、核心度(centrality)等，均與港口吞吐量具有高度線性相關。

2.6 小結

本研究探討之港口競爭是指不同國家間的港口競爭，且針對貨櫃港口。競爭力為一相對指標，需在有競爭的情況下才會顯示，換句話說，進出口貨係為滿足國內消費及生產所需，不會與鄰近港口產生競爭態勢，而轉運貨即是引起港口間的競爭的主因，因此前述文獻在探討港口競爭力時，即從影響航商港口選擇及港口靠泊誘因的國家航港政策，或港口經營者採取之港埠營運與發展策略等面項，進行提升競爭力的相關策略分析。

然而由於海運市場波動劇烈，各國政府大力投入港口建設，連帶引起港口間競爭加劇，迫使得各國政府為提升港口吞吐量，開始從海運的物流供應鏈角度切入提出各種措施，例如藉自由貿易港區提供的加值轉運服務及多國拆併櫃等，使港口成為國際物流基地藉以提升港口轉運量。因此前述文獻亦從如何提升港口加值服務，提升港口競爭力角度進行研究。

從海運網絡位置概念或稱港口連結度(connectivity)，探討港口競爭力已成為近期的研究趨勢，從港口地理位置、港口擁有的靠泊航線、與其他港口的聯結程度等，綜合探討港口連結度對港口吸引轉運貨櫃的影響力。但我國學者目前較少從此方向著手探討臺灣港口對外連接度，因此本研究將蒐集文獻衡量港口連結度的各種評估方法，以作為後續實證分析評估我國港口在亞太海運網絡位置之參考資料。

第三章 港口連接度評估方法

3.1 港口連結度定義

港口是否提供有效轉運服務的能力，高度影響其對外連接度的強弱，簡言之，「連結度」代表港口連接到其他港口的程度，以及接受定期航線彎靠的能力，因此，連結度越高，代表其越有能力吸引航商靠泊，降低其運送成本，相較其他港口將更具競爭力。

臺灣因腹地小國內需求不高，轉運量成為港口裝卸量重要來源。以航運業角度而言，透過轉運中心集散貨物，可達到節省時間與提升裝載能量的優點，在目前各國港口處於激烈競爭環境下，港口在海運航線網絡的位置，顯得更為重要。

為利於未來評估我國港口在亞洲海運網絡中地位，本節將介紹目前文獻上評估港口連結度相關之研究方法，瞭解目前用以衡量港口連結度之指標及計算方式，以作為後續應用之參考項目。

3.2 網絡分析法

3.2.1 方法簡介

網絡分析法的觀點強調，個體的權力非僅源自其個體屬性，因取決其在網絡中的鑲嵌位置，所獲得的競爭優勢而定，因此其網絡位置較接近中心的成員，將因擁有較佳的網絡視野，而獲得較高的影響力，因此若將網絡分析法應用於港口競爭力研究上，其競爭關係將顯示其在原有的網絡中，該港相對其他港口調整或被調整其位置(position)的結果。

過去類此「網路科學」分析工具，例如圖論(graph theory)、社會網絡分析、複雜網絡(complex network)等，早已大量運用在其他領域，從個人的社會脈絡、組織內部成員的資訊傳遞管道，大到國際關係的分析，都能夠用網絡的觀點去做分析。

文獻上以圖論(graph theory)探討海運網絡關係的方法，共有兩種圖形結構用來解釋港口連結網絡的情況。其一為直接連接圖(Graph of Direct Links, GDL)，另一為全部連接圖(Graph of All Links, GAL)。GDL 代表船舶在一條服務航線上陸續靠港，兩個港口只有在被船舶連續彎靠，才視為有連結，如圖 1。而 GAL 則代表除包含在某一條航線上前後相接的港口外，假設所有港口在同一航線服務下，有直接或間接連結，因此 GAL 也完整包含該服務下所有港口，如圖 2。

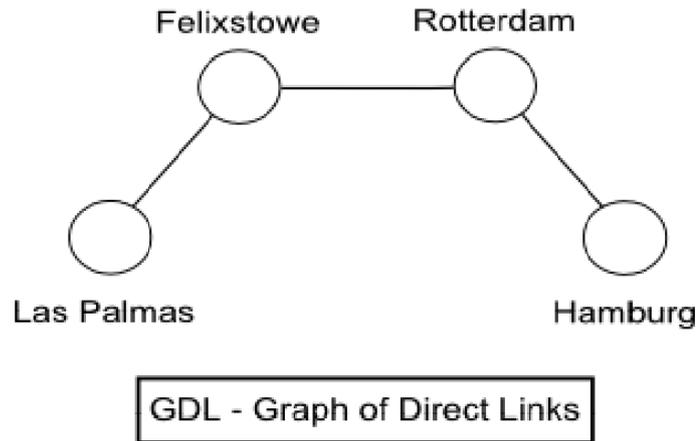


圖 1 直接連接圖(Graph of Direct Links, GDL)

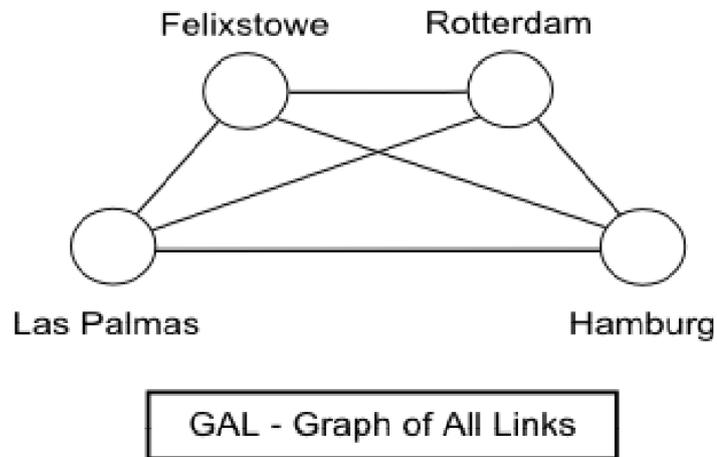


圖 2 全部連接圖(Graph of All Links, GAL)

資料來源：Beatriz Tovar et al.(2015)[29]

網絡分析法幾個重要分析指標，包括距離、核心度、群聚、相等度、密度及集中度。其中「距離」可衡量網絡中兩點最短的距離，當數值越小，代表雙邊傳遞速度越快；「核心度」可指出節點在網絡中重要程度，通常利用各節點間直接接觸的數量來評估其連結度數(degree)，或中介度(betweenness)可指出該節點位於網絡中其他兩個節點之間最短途徑上面的次數或頻率，程度越高代表處於網絡的要徑上，即在網絡互動關係中扮演重要角色；「群聚」關切的是個體內網絡的連結程度，瞭解與該節點直接連結的其他節點之間的連結程度；「相等度」指當兩個網絡中的節點與其他節點發展出相同網絡關係結構或形態時，這兩個節點便有網絡的相等性，相等性越高，代表彼此競爭關係與取代性越高；「密度」是指在該網絡中所有可能的連結關係中，有發展出幾個實質的連結關係，因此這個指標是以百分比來呈現。通常，當網絡規模較小時，網絡密度會比較高，當網絡增大時，密度會隨之降低；「集中度」即當一個網絡中的所有節點與其他節點的連結情況都相同時，整個網絡的集中度是為零，相反地，如果該網絡的節點都要透過其中某個特定節點

才能互動，除了與該節點有連結之外，與其他節點都沒有直接的連結，那麼這個網路的集中度是 1。

Cesar Ducruet et al. (2011)利用網絡分析法工具(network analytical tool) ，尋找分析港口績效表現的指標。網絡是由節點(nodes)與連結線(ties)所構成的。節點代表網絡中的一個行動者，連結線則是指將不同節點串連起來，使之產生關係的東西或活動，或者也可以說節點是連結線交會的地方。所以港口在海運網絡中即可視為一節點，航線就是連結線，再利用網絡分析法工具分析指標，來展現該節點在整個網絡的相對位置，藉以評估港口績效表現的潛力。

Cesar Ducruet et al. (2011)指定五種探討海運網絡關係的五種分析指標，包含運行(circulation)、腹地(foreland)、連結度(connectivity)、集中性(centrality)、群聚(neighborhood)，各指標分別具有 3 個計算變數，分述如次，並彙總於表 1。

(1)運行(circulation)：透過計算每年靠港船舶種類、每年船舶靠港數、及每年靠港航商家數等，來衡量該港整體運行能力。

(2)腹地(foreland)：即前述的距離，衡量港口對外連結的容易程度，包括計算所有連結港口中最遠的距離長度、所有連結港口的平均距離長度、港口在全球航線的多樣化指數。

(3)連結度(connectivity)：概念雷同於前述的核心度中的連結度數，相關變數包括對外連結港口總數、航線服務總數、最大流量航線上的港口連接總數。

(4)核心度(centrality)：3 個計算變數分別為，中介核心度(betweenness centrality)，即該港口位於網絡中其他兩個港口之間最短途徑上面的次數、加權中介核心度(weighted betweenness centrality) 中介核心度佔所有最短路徑航線總數的比例、離心率(eccentricity)計算該港口要連結到最遠的港口所需的航線總數。

(5)群聚(neighborhood)：計算該節點與直接鄰近港口的相對位置，作為考量其在整個結構中的相對關係，包括群聚係數(clustering coefficient)，計算週邊節點間相互連結的機率、Strahler 指數，計算網絡分枝程度、強度指數(strength index)，計算週邊節點相互連結的強度，如圖 3 及圖 4 所示。

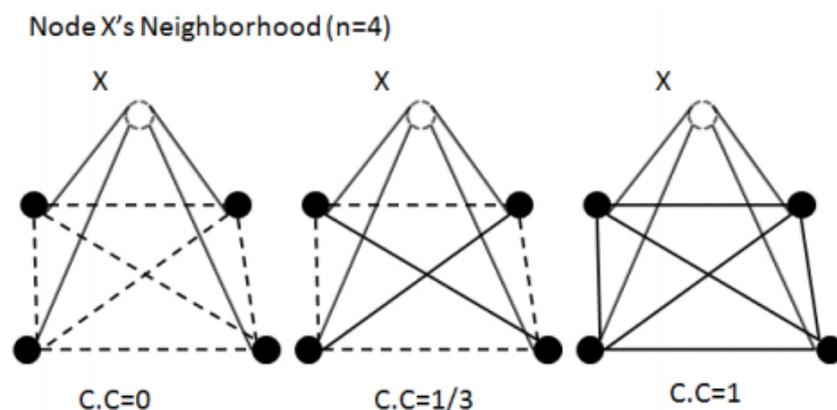


圖 3 群聚係數圖例

資料來源：陳柏任(2012)[30]

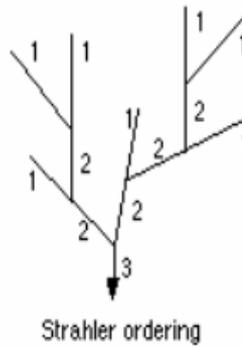


圖 4 Strahler 指數簡單圖示

資料來源：陳柏任(2012)[30]

表 1 網絡分析法指標分類與描述

| 指標 | 變數 | 定義描述 |
|---|--|--|
| 運行(circulation)： 衡量該港整體運行能力 | 船舶種類 | 全年靠港船舶種類數 |
| | 靠港數 | 全年船舶靠泊總數 |
| | 營運商 | 全年靠泊航商家數 |
| 腹地(foreland)： 衡量港口對外連結的容易程度 | 連結最遠港口的距離 | 連結其他港口中最遠的公里數(以大圓距離計算)。 |
| | 連結其他港口平均距離 | 連結其他港口平均公里數(以大圓距離計算) |
| | 多樣化指數 | 計算該港連結其他港口航線種類數佔全球平均航線的比例 |
| 連結度(connectivity)： 利用各節點間直接接觸的數量來評估連結度數 | 度數(degree) | 連結的港口數 |
| | 加權度數(weighted degree) | 連結其他港口的航線總數 |
| | 節點度數(nodal degree) | 計算其他港口流量最大的航線經過該港的總數 |
| 核心度(centrality)： 節點在網絡中重要程度 | 中介核心度(betweenness centrality) | 最短路徑中介度，即所有可能的最短路徑中，經過該港口的航線數 |
| | 加權中介核心度(weighted betweenness centrality) | 流量中介度，即所有港口間的最大流量下，經過該港口的流量 |
| | 離心率(eccentricity) | 連結到最遠的節點所需的航線數 |
| 群聚(neighborhood)： 瞭解個體週邊網絡的連結程度 | 群聚係數 | 鄰近港口與其他港口連接的機率，計算公式為： Cluster Coefficient= $E(x)/E_{max}$ 其中 $E(x)$ 表示與節點 x 相連的節 |

| | | |
|--|-------------|---|
| | | 點有多少個互相連結；E _{max} 為週邊 n 節點可能發展的最多連結數 $n(n-1)/2$ 。 |
| | Strahler 指數 | 分流等級，利用 Strahler 河川級序分級法，河川源頭起始之河川為 1 級序河川；i 級序河川與 j 級序河川交會，若 $i \neq j$ 則形成級序為 $\max(i,j)$ ，若 $i=j$ 則形成級序為 $i+j$ 。 |
| | 強度指數 | 鄰接的港口與其他港口連結的強度。 |

資料來源：Cesar Ducruet et al. (2011)、本研究整理。

為瞭解前述各項指標與港口吞吐量間的線性關係，Cesar Ducruet et al. (2011)計算其皮爾森相關係數(Pearson correlation coefficient)結果如表 2，其中第一類運行指標(circulation)與吞吐量無論在 GDL 或 GAL 都存在高度相關，此外加權度數項幾乎同於港口總航線數，因此必然也與吞吐量存在高度相關。其次，中介核心度(betweenness centrality)、度數(degree)、節點度數(nodal degree)等 3 項變數都有顯著線性相關。另群聚項指標與該港口吞吐量間存在負向關係，因為大型港口將會連結週邊許多小型港口，但該週邊小型港口間未必須要相互連結，顯示出軸輻式的港口系統，而較小港口會有較高的群聚係數及強度指數，因為其週邊港口需與週邊系統有更強的連結。

表 2 皮爾森相關係數

| Type of measure | Variable | Direct links graph | All links graph |
|-----------------|---------------------------------|--------------------|-----------------|
| Circulation | Vessels | 0.921 | 0.921 |
| | Calls | 0.906 | 0.906 |
| | Operators | 0.792 | 0.794 |
| Foreland | Maximum distance | 0.392 | 0.266 |
| | Average distance | 0.285 | 0.293 |
| | Foreland diversity | 0.702 | 0.703 |
| Connectivity | Degree centrality | 0.760 | 0.627 |
| | Nodal degree | 0.750 | 0.731 |
| | Weighted degree | 0.897 | 0.802 |
| Centrality | Betweenness centrality | 0.810 | 0.521 |
| | Weighted betweenness centrality | 0.280 | 0.189 |
| | Eccentricity | 0.441 | 0.436 |
| Neighbourhood | Clustering coefficient | -0.311 | -0.414 |
| | Strahler | -0.034 | 0.043 |
| | Strength | -0.275 | -0.335 |

資料來源：Cesar Ducruet et al. (2011)

3.2.2 方法應用

Ducruet et al.(2010) [27]篩選網絡分析法中的中介核心度(betweenness centrality)、度數(degree)、節點度數(nodal degree)等作為分析指標，從Lloyd List Intelligence 蒐集東北亞主要港口間在1996年與2006年的全貨櫃輪船靠泊路線，分析東北亞港口海運網絡在1996年與2006年間的變化。

研究結果顯示如圖5所示，在東北亞區域中主要樞紐港口如香港及釜山，無論在1996或2006年的海運網絡地位屹立不搖，反映了「中介核心度」確實可有效反映樞紐港功能，但吞吐量與「連結度數」間的相關係數反而較高，研判是因為度數可顯示更多港口活動，包含進出口及轉運。

但其中仍有部分港口擁有高吞吐量，卻無法表現在其網絡位置上，例如地理位置較不佳的廣州、天津，或鄰近樞紐港邊的深圳港，雖然擁有高吞吐量但在網絡位置表現並不佳，研判這些港口的度數及中介核心度較低，是因為其貨物是經由極少數的主要通道運送，另外中國大陸效應也是造成此結果的主因。值得注意的是高雄港的吞吐量在1996年亦無法反應在其網絡位置上，但至2006年除深圳外，其吞吐量已明顯低於其他擁有高「中介核心度」及「連結度數」的港口。

此外亦有部分港口雖擁有優越的網絡位置，但吞吐量表現卻不如預期，例如仁川港，因為其樞紐位置主要服務區域港口間，如中國東北港口，相較於其他樞紐港則多為連結服務全球航線，導致其吞吐總量相較下顯得較少。

| Port | 1996 | | | Port | 2006 | | |
|-----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| | Throughput (000s)* | Maritime degree** | Betweenness centrality** | | Throughput (000s) | Maritime degree | Betweenness centrality |
| Hong Kong | 13,460 | 41 | 1,552 | Hong Kong | 23,230 | 38 | 1,492 |
| Kaohsiung | 5,063 | 19 | 334 | Shanghai | 21,710 | 60 | 3,724 |
| Busan | 4,725 | 43 | 2,316 | Shenzhen | 18,468 | 20 | 105 |
| Yokohama | 2,334 | 33 | 608 | Busan | 12,030 | 77 | 6,579 |
| Keelung | 2,320 | 16 | 143 | Kaohsiung | 9,775 | 28 | 542 |
| Tokyo | 2,311 | 18 | 255 | Qingdao | 7,702 | 36 | 588 |
| Kobe | 2,229 | 30 | 717 | Ningbo | 7,068 | 26 | 292 |
| Shanghai | 1,930 | 21 | 403 | Guangzhou | 6,600 | 4 | 0 |
| Nagoya | 1,469 | 25 | 313 | Tianjin | 5,900 | 17 | 165 |
| Shenzhen | 1,032 | 6 | 13 | Xiamen | 4,019 | 23 | 386 |
| Osaka | 988 | 27 | 369 | Tokyo | 3,665 | 29 | 363 |
| Qingdao | 810 | 16 | 281 | Dalian | 3,212 | 25 | 206 |
| Tianjin | 800 | 13 | 51 | Yokohama | 3,200 | 31 | 631 |
| Taichung | 695 | 13 | 76 | Nagoya | 2,752 | 36 | 495 |
| Xiamen | 400 | 5 | 1 | Kobe | 2,413 | 37 | 944 |
| Incheon | 343 | 9 | 225 | Osaka | 1,906 | 35 | 456 |
| Hakata | 309 | 16 | 111 | Gwangyang | 1,760 | 35 | 635 |
| Tomakomai | 241 | 6 | 153 | Incheon | 1,380 | 28 | 1,321 |
| Shimizu | 210 | 8 | 0 | Lianyungang | 1,302 | 6 | 1 |
| Vostochniy | 78 | 6 | 186 | Taichung | 1,204 | 13 | 24 |
| Yokkaichi | 48 | 11 | 2 | Zhongshan | 1,173 | 2 | 0 |
| Niigata | 45 | 6 | 26 | Yingkou | 1,010 | 2 | 0 |
| Oita | 3 | 3 | 1 | Fuzhou | 1,000 | 9 | 49 |
| GINI | 0.67 | 0.36 | 0.64 | GINI | 0.52 | 0.35 | 0.68 |
| Correlation with throughput | | 0.715 | 0.708 | Correlation with throughput | | 0.626 | 0.539 |

圖 5 東北亞港口的度數及中介核心度

資料來源：Cesar Ducruet et al. (2010)

其次比較節點連結度(nodal degree)，為連結到最大流量航線的港口數，即顯示在圖中的港口數等同航線數，如圖 6 所示，釜山港對外連接的所有港口中，因為香港為其最大流量航線，因此在圖中僅會保留連結釜山到香港的航線。此方式同時是顯現高中介核心度的港口層次。

1996 年與 2006 年的分析結果分別顯示於圖 6 及圖 7，在 1996 年呈現兩極端的網絡結構，第 1 層次為香港及釜山港各自擁有相互依賴的港口群，其中釜山港多為日本二線港口及俄羅斯遠東港口，而香港則主導中國及日本一線港口。再觀察第 2 層次港口，為日本一線港口及中國大陸上海及天津港，其中臺灣高雄港只連結少許衛星港口(南韓東海港、日本漢南港及日本長崎港)，研判其連結到香港的運能主要為兩岸貿易貨物所致。

至 2006 年網絡結構從兩極化演變為三極化現象，第一層港口新增了仁川港，且從其連結的港口顯示多為黃海週邊中國港口，並吸收一些之前連結釜山的日本二線港口，另釜山港多連結日本港口，相較下香港則多為連結中國大陸港口，以及日本一線港口。再觀察第二層港口，上海港從 1996 年均連結中國大陸的衛星港口，到 2006 年已納入許多日本的二線港口。觀察臺灣港口，高雄港逐漸喪失原有衛星港口，新增日本那霸港及石川島，反觀基隆港吸收了更多衛星港口(南韓木浦港、日本德山港、中國椒江港、臺灣臺中港)。

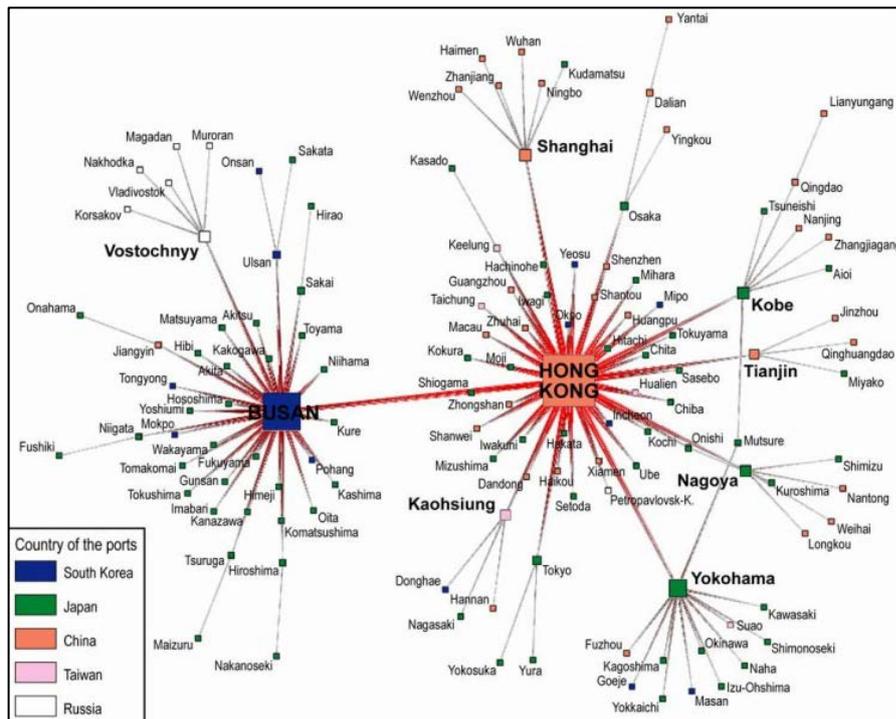


圖 6 1996 年東北亞國家節點連結度(nodal degree)

資料來源：Cesar Ducruet et al. (2010)

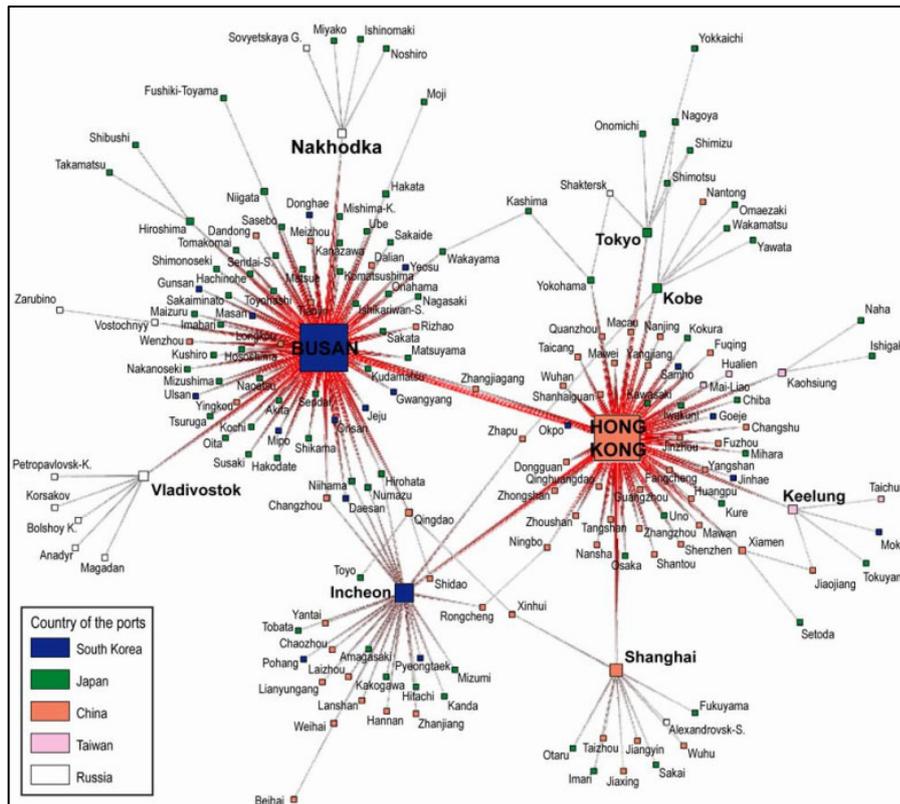


圖 7 2006 年東北亞國家節點連結度(nodal degree)

資料來源：Cesar Ducruet et al. (2010)

3.3 定期航運連結指數

3.3.1 方法簡介

聯合國貿易暨發展會議(UNCTAD)於2004年首次編制了定期航運連結指數(Liner shipping connectivity index, LSCI)，以檢視各國在全球海運網絡中的連結程度，作為判斷一國在全球市場影響程度的依據。Wilmsmeier et al.(2008)分析發現，LSCI與港口設施為影響加勒比海運送費率的重要因素。

該指數計算包含五大因子，分別為船隻總數(the number of ships)、船舶總運能(the total container-carrying capacity of those ships)、最大船舶尺寸(the maximum vessel size)、航線數(the number of services)、提供航線服務之航商數(the number of companies that deploy container ships on services from and to a country's ports)，所有資料來源為 Containerisation International Online(已併購於勞氏日報集團信息部 Lloyd's List Online)，各項計算因子詳述如次。

- (1) **靠港船舶總艘數**：由於船舶靠港活動包含進口貨、出口貨或轉運的裝載，因此若該國存在較低的進出口貨，可能對該國與全球貿易系統間連結度強弱程度造成誤導，若有高度轉運服務，仍可連帶提供進出口貨的服務，因此以總靠泊船隻數作為計算。此外，此項數值將對該國總人口數進行平減，因為人口數較高的國家，理應比其他人口數較少的國家擁有更多靠泊數。
- (2) **靠港船舶總運能(TEU)**：相較前一船舶艘數而言，由於船隻數多寡將受到

航線服務頻率之影響，因此若計算所有船舶的總運能數，可將相關的實際運能連結到港口靠港數。總運能越高，表示該國在全球貿易市場擁有較高的發展潛力。然而同樣的這不代表這些運能是用於該國的進出口貨量，且亦將該數值進行全國總人口數的平減。

- (3) **航線服務總數與提供服務之航運公司總家數**：計算共有多少家航商服務該國港口，以及共配置多少航線服務。
- (4) **平均船舶運能及最大型船舶運能**：港口設施將影響可靠泊船舶的尺寸，因此擁有可容納大型船舶的設施，將具有較高的連結度。

3.3.2 方法應用

UNCTAD 統計資料庫篩選中國大陸、臺灣、南韓、馬來西亞及新加坡，以 2004 為基期計算各國的 LSCI 數值及觀察每年變化情形的折線圖，如圖 8-9 所示，可知臺灣的 LSCI 指數，相較於其他國家，自 2006 年持續下跌，在 2009 年些微攀升但成長幅度不大，但在 2014 年，我國成長趨緩，其他亞洲國家成長力道旺盛，此部份將在第 4 章作進一步分析。

| UNCTADSTAT UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| HOME DATA CENTER COUNTRY PROFILE DOCUMENTATION | | | | | | | | | | | | |
| Reports Table Chart | | | | | | | | | | | | |
| Actions | | | | | | | | | | | | |
| Liner shipping connectivity index, annual, 2004-2015 | | | | | | | | | | | | |
| Other: MEASURE - Index (Maximum 2004=100) | | | | | | | | | | | | |
| YEAR | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ECONOMY | | | | | | | | | | | | |
| China | 100.00 | 108.29 | 113.10 | 127.85 | 137.38 | 132.47 | 143.57 | 152.06 | 161.73 | 165.05 | 167.13 | |
| China, Taiwan Province of | 59.56 | 63.74 | 65.64 | 62.43 | 62.58 | 60.90 | 64.37 | 66.69 | 66.62 | 64.23 | 75.38 | 76.22 |
| Korea, Republic of | 68.68 | 73.03 | 71.92 | 77.19 | 76.40 | 86.67 | 82.61 | 92.02 | 101.73 | 100.42 | 108.06 | 113.20 |
| Malaysia | 62.83 | 64.97 | 69.20 | 81.58 | 77.60 | 81.21 | 88.14 | 90.96 | 99.69 | 98.18 | 104.02 | 110.58 |
| Singapore | 81.87 | 83.87 | 86.11 | 87.53 | 94.47 | 99.47 | 103.76 | 105.02 | 113.16 | 106.91 | 113.16 | 117.13 |

圖 8 LSCI 指數範例

資料來源：UNCTAD-STAT [31]

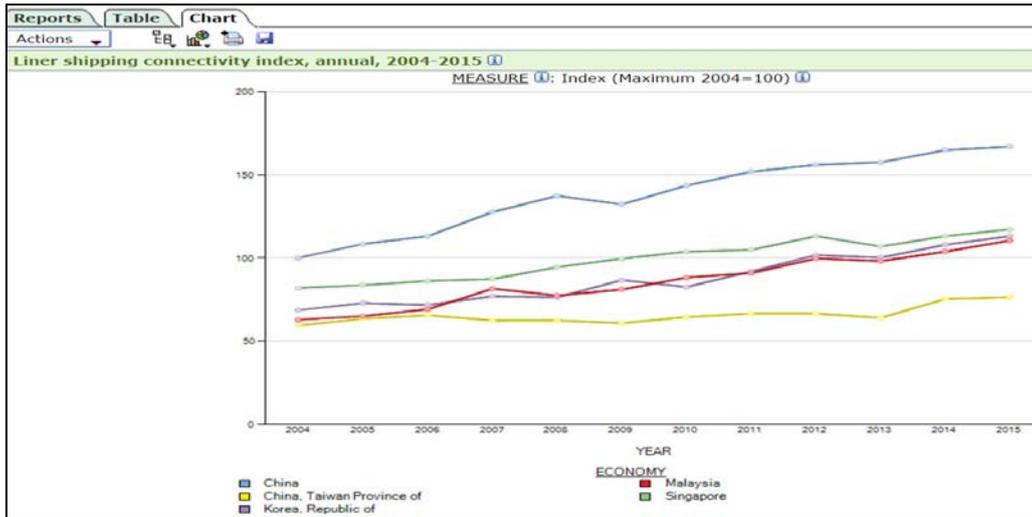


圖 9 LSCI 折線圖範例

資料來源：UNCTAD-STAT [31]

3.4 定期航運雙邊連結指數(LSBCI)

3.4.1 方法簡介

相較於 UNCTAD 的 LSCI 係在個別國家的基礎上，分析其對外連結程度，Hoffman et al.(2012) [32]首次提出海運連結的雙邊指數，以雙邊國家為基礎，延伸 LSCI 指數，發展定期航運雙邊連結指數(Liner Shipping Bilateral Connectivity Index, LSBCI)。

因為連結度可由兩個角度探討，包括國家別及航線別，國家別角度即是各國(per country)對外的連結度，航線角度(per route)即是從各航線連結兩點或兩國間的連結度，如圖 10 所示。LSCI 即是以國家別角度，計算圖中各圓點本身的連結度，LSBCI 即是以各航線角度，計算圖中連結兩國間的藍線連結度。



圖 10 連結度圖示

LSBCI 計算方式，即對任一對國家，計算其下述 5 個相關變數，指標分類與描述整理如表 3。包括從 A 國到 B 國需要的最少轉運次數、A 到 B 直接航線 (direct connection)數、A 到 B 直航數的幾何平均數(geometric mean)、A 到 B 航線服務的競爭程度、連結 AB 的最差(weakest)航線中，使用的最大船舶尺寸，

其中各變數先進行標準化，方式為 $Normalized_Value = (Raw - Min(Raw)) / (Max(Raw) - Min(Raw))$ ，再求其算術平均數，即得出 LSBCI 指數，因此所有數值均介於 0 至 1 之間。

表 3 LSBCI 指標分類與描述

| 指標 | 定義描述 |
|----------------------|---|
| A 國到 B 國需要的最少轉運次數 | 找出成對國家間最少的轉運次數。 |
| 連結 AB 國的航線數 | |
| A 國航線數與 B 國航線數的幾何平均數 | <ul style="list-style-type: none"> ● 認為此變數可以反映每一個港口與其配對港口的度數核心度(degree centrality)。 ● 即使這非一個在雙邊基礎上探討的元素，但考量到定期航線網絡中成對港口核心度，應仍會明顯受到各別港口本身網絡核心度的影響。 |
| AB 間航線服務的競爭程度 | <ul style="list-style-type: none"> ● 意指在 AB 港口間航商數的限制。 ● 計算方法是尋找經營 A、B 港口的”最佳”(即較低競爭)航線中，最多的航商數。 |
| 連結 AB 的最大船舶尺寸 | <ul style="list-style-type: none"> ● 認為船舶尺寸為海運段規模經濟的指標。 ● 計算方式與前述第 4 個變數相同，尋找 A、B 港口較低競爭航線中，使用的最大船舶尺寸。 |

資料來源：Hoffman et al.(2012)、本研究整理

3.4.2 方法應用

Marco Fugazza et al.(2014)[32]應用 Hoffmann(2012)[33]方法，挑選全球共計 9,453 個國家，計算該等國家之間在 2006 年至 2013 年間的 LSBCI，觀察全球海運雙邊連結程度，所有資料來源為 Llyod’s List Intelligence，各變數計算方式詳述如次：

- (1) 從 j 國到 k 國所需的轉運次數：理論上這變數是想找出成對國家間最少的轉運次數，即具有直接航線，但從資料表 4 顯示，大多數國家間都至少擁有 1 次轉運。

表 4 轉運次數佔比

| Number of Transhipments | 2006 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 20.05 | 21.08 | 20.29 | 20.82 | 20.26 | 20.05 | 19.6 |
| 1 | 66.98 | 67.25 | 64.2 | 64.43 | 63.65 | 64.49 | 64.23 |
| 2 | 12.81 | 11.66 | 14.93 | 14.68 | 16.02 | 15.4 | 16.09 |
| 3 | 0.16 | 0.01 | 0.58 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.07 |

資料來源：Marco Fugazza et al.(2015)

- (2) 從 j 國到 k 國的公共航線數(common direct connection)：從本研究案例，資料統計如表 5。

表 5 成對國家間連結航線數

| Direct Connections (Common) | 2006 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Median | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| Mean | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 9 | 9 |
| Standard deviation | 10 | 11 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Maximum | 92 | 95 | 87 | 90 | 80 | 87 | 85 |

資料來源：Marco Fugazza et al.(2015)

- (3) J 航線數與 k 航線數的幾何平均數(geometric mean of the number of direct connection of country j and of country k)：認為此變數可以反映每一個港口與其配對港口的度數核心度(degree centrality)，即使這非一個在雙邊基礎上探討的元素，但由於定期航線網絡中成對港口核心度，仍會明顯受到各別港口網絡核心度的影響，因此仍納入衡量範圍。該研究案例統計資料如表 6。

表 6 J 與 k 航線數的幾何平均數

| Direct Connections (Mean) | 2006 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| p50 | 23 | 24 | 23 | 23 | 24 | 24 | 23 |
| Mean | 25 | 27 | 26 | 26 | 27 | 27 | 26 |
| Sd | 15 | 16 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Max | 102 | 105 | 98 | 99 | 96 | 101 | 101 |

資料來源：Marco Fugazza et al.(2015)

- (4) 連結 j 到 k 間的航線服務競爭程度：意指在 jk 港口間航商數的限制，若航線競爭激烈，則航商會透過降低運輸成本吸引託運人使用該條航線。計算方法是尋找經營 j、k 港口的較低競爭的航線中，最多與最少服務航商數間的差距。例如從 j 經 c 到 k 的航線中，共有 5 家航商經營 j-c，有 8 家經營 c-k，因此在這航線中最小的競爭程度為 5；另若從 j 經 D 到 k 的航線中，有 6 家經營 j-D，有 7 家業者經營 D-k，則最小競爭程度為 6，比較上述兩個航線選擇，小中取大為 6，則估算 jk 間航線競爭程度為 6，數字越大競

爭越高。該研究結果如表 7 所示。

表 7 較低競爭的航線中最多的經營航商數

| Carriers (Min-Max) | 2006 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| p50 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| Mean | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| Sd | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| Max | 82 | 82 | 58 | 58 | 57 | 72 | 67 |

資料來源：Marco Fugazza et al.(2015)

- (5) 最低競爭航線中的最大的船舶尺寸：計算方式仍與前述第 4 個變數相同，船舶尺寸為海運段規模經濟的指標。該研究資料如表 8 發現，許多用於直航的船舶尺寸通常不是大船。

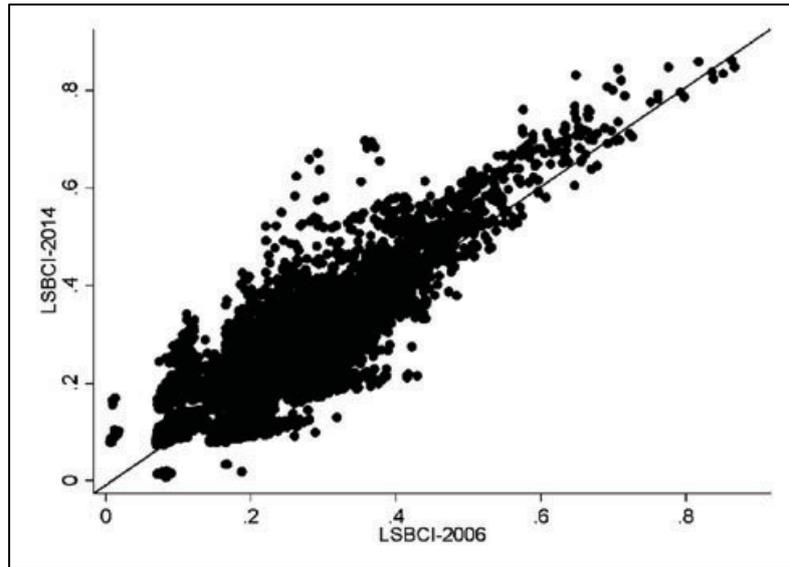
表 8 最低競爭航線中的最大的船舶尺寸

| Ship_Size (Max-Min) | 2006 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| p50 | 1438 | 1550 | 1724 | 1713 | 1712 | 1700 | 1730 |
| Mean | 1853 | 2084 | 2473 | 2460 | 2525 | 2719 | 2817 |
| Sd | 1603 | 1797 | 2228 | 2315 | 2419 | 2785 | 2829 |
| Max | 9742 | 12508 | 14770 | 14770 | 15550 | 15550 | 16020 |

資料來源：Marco Fugazza et al.(2015)

UNCTAD 亦於今年挑選全球共計 11,935 個國家，計算自 2006 年至 2014 年間，計算各國間的 LSBCI 指數。整體而言，比較全球各國間的 LSBCI，如下圖 11 所示，顯示在 45 度下區域，代表其 LSBCI 下降，相反的，在 45 度線上方區域，代表 LSBCI 指數相較 2006 年有上升趨勢。

由數據顯示，有將近 67% 的樣本，呈現上升趨勢，且大部分的改善趨勢發生在 2010 年間。再進一步從 2010 年資料計算結果發現，前 20 大 LSBCI 中有 7 個為東亞區域國家，且其中中國大陸與香港排名第一，該兩國雖在 2014 年名次下降，但其絕對數值仍上升；另前 50 大 LSBCI 發生在 15 個國家間，而前 250 大 LSBCI 發生於 40 個國家間。此外，最高的 LSBCI 指數發生於區域間內，包括歐洲區域及亞洲區域內。



| | Number of Transhipments | Common Direct | Geo. Direct | Carriers Constraint | Ship Size Constraint | LSBCI |
|----------|-------------------------|---------------|-------------|---------------------|----------------------|--------|
| Negative | -0.101 | -0.029 | -0.0295 | 0.0068 | -0.0045 | -0.157 |
| Positive | 0.093 | 0.0176 | 0.042 | 0.0193 | 0.068 | 0.2403 |

圖 11 對比 2014 年及 2006 年 LSBCI 指數

資料來源：UNCTAD

從 UNCTAD 統計資料庫中選取臺灣 LSBCI 資料並初步篩選在 2014 年與我國間具有較高 LSBCI 的國家，由圖 12 顯示，中國大陸與香港與我國間的 LSBCI 最高，分別高達 0.719 與 0.712，其次為南韓(0.654)、新加坡(0.645)、馬來西亞(0.64)、荷蘭(0.619)、德國(0.612)、日本(0.581)、泰國(0.51)、巴拿馬(0.513)。

另續觀察前述該等國家在 2006 年至 2014 年間與我國 LSBCI 變化程度如圖 13 所示，中國大陸與香港持續為我國前 2 大 LSBCI 國家，馬來西亞在 2013 年成長力道強，預計在 2015 年可能越南韓與日本成為第 3 名，菲律賓與泰國穩定持續成長，新加坡、荷蘭與德國在 2014 年也穩定成長。反觀南韓與日本在 2012 年後均持續下滑，尤其日本在 2014 年跌落至第 8 名，而巴拿馬在 2012 年首度下滑，且截至 2014 年尚無回升跡象。

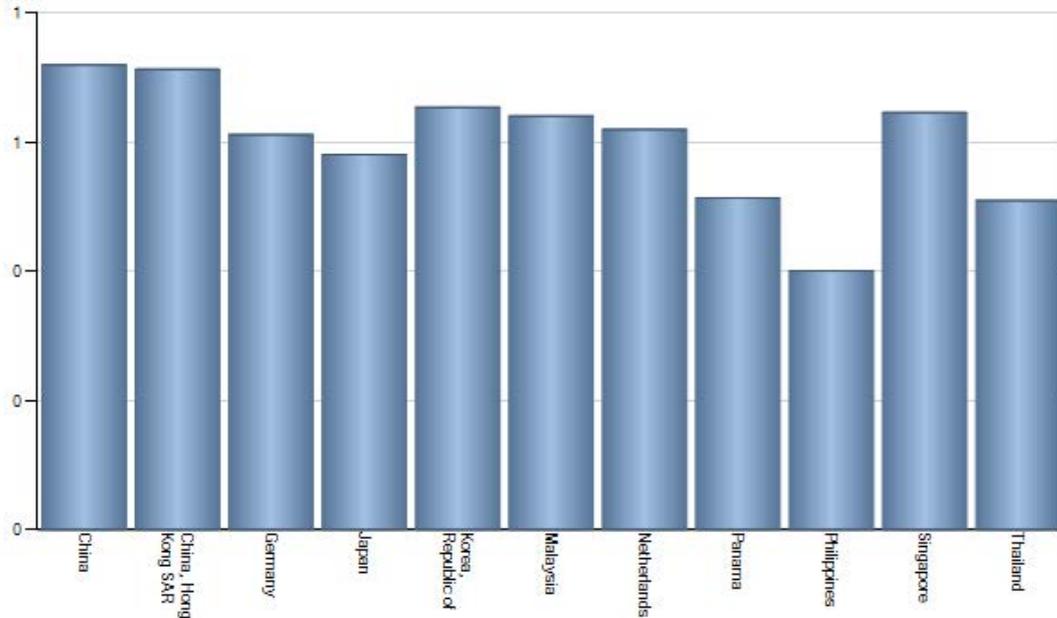


圖 12 2014 年我國與主要國家 LSBCI

資料來源：UNCTAD-STAT

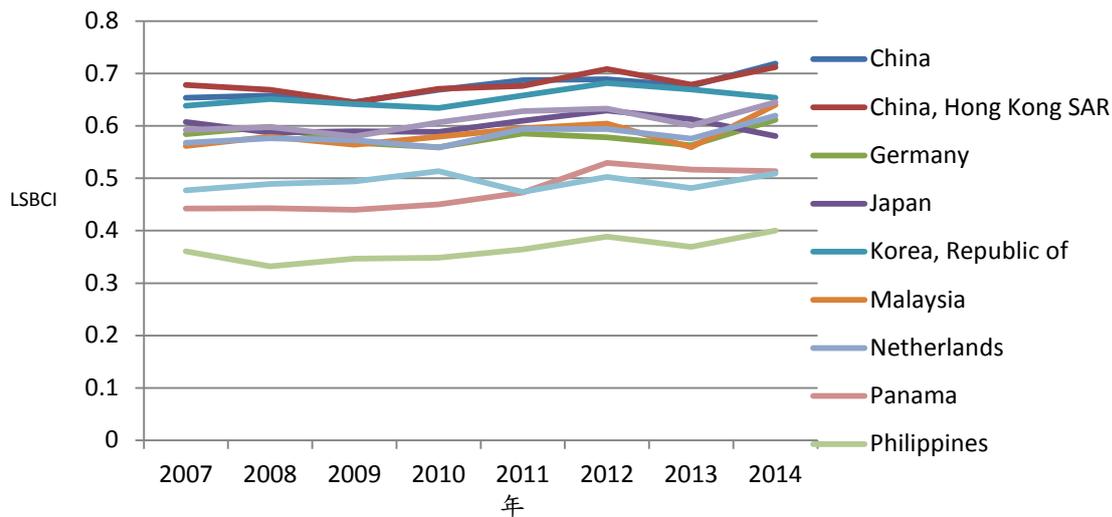


圖 13 我國與主要國家間 LSBCI 年變化

資料來源：本研究整理

3.5 艙位運能分析法

3.5.1 方法簡介

艙位運能分析法(Slot Capacity Analysis)計算方式如式 1，表示在 t 時間，服務於 i 與 j 港口間的 k 航線服務，期中 t 時間區間可依研究所需調整為每日或週。因此 Y 可表示為一向量，如式 2。其中航線服務的靠泊港決定其幅務的區域，例如若航線先後靠泊中國、日本、及北美，則將該航線視為共服務 3 個區域，換句話說，即中國對外連結的港口包含日本及北美，而日本對外連結的港口亦包含中國及北美。

$$Y_t = \sum_{k=1}^n y_{ij}^{kt} \dots\dots\dots(1)$$

$$Y = [y_{ij}^1 y_{ij}^2 y_{ij}^3 \dots y_{ij}^n] \dots\dots\dots(2)$$

艙位運能可分成兩大類，以服務航商或貿易路線分類，如此可分析該港靠泊數較高的航商，服務於該港最多的貿易路線。至於應用範圍包括：利用船舶運能在各國或區域間分布情形，瞭解海運供應鏈。航商在各港口處理的貨櫃量因為涉及商業敏感，無法公開取得，透過運能分析法可間接取得。對於港口管理者而言，而瞭解其顧客(航商)靠港行為變化，以及潛在的客戶群。

3.5.2 方法應用

Lam et al. (2008)[34]利用艙位運能分析法研究東南亞港口間的競爭態樣。分析方法為蒐集經過新加坡港、巴生港及 PTP 港，1999 年及 2004 年間的年船舶運能，分析靠泊的船舶運能變化量，並將靠泊模式分為 7 類，分別為(A):同時靠泊 3 港、(B):同時靠泊新加坡與巴生、(C):同時靠泊新加坡與 PTP、(D):同時靠泊巴生與 PTP、(E),(F),(G):僅靠泊新加坡、巴生及 PTP 等，以解讀不同程度的競爭狀態，例如若 F 比例增加，代表巴生競爭力增加，但 ABC 比例增加則無法判斷巴生港競爭力為上升或下降。

年船舶運能計算公式如式 3，其中 ASC 為第 k 航線服務的年總船舶運能，加總 V(平均船舶運能)及 F(每年靠泊頻率)。

$$\sum_{i=1}^k ASC_i = \sum_{i=1}^k V_i F_i \dots\dots\dots(3)$$

分析 3 港間競爭態勢結果如表 9，僅靠泊新加坡的比例在 2004 年為 47.8%，同時靠泊新加坡與巴生的比例為 28%，顯見新加坡轉運量下降原因來自於巴生港及 PTP 港轉運量明顯上升所致。

表 9 船舶運能變化(年)

| 靠泊模式 | % Share in 1999 | % Share in 2004 | % change in absolute terms* |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 僅靠新加坡 | 64.6 | 47.8 | +23.9 |
| 靠新加坡與巴生 | 34.9 | 28.0 | +2.4 |
| 僅靠 PTP | - | 7.5 | +1873.7 |
| 僅靠巴生 | 0.5 | 7.0 | +617.3 |
| 靠新加坡與 PTP | - | 5.4 | +40.1 |
| 3 港全靠 | - | 2.6 | +326.0 |
| 靠巴生與 PTP | - | 1.7 | -7.0** |
| Total | 100.0 | 100.0 | +39.3 |

資料來源：Lam et al. (2008)

再分析新加坡港在不同貿易路線，比較僅靠新加坡港模式及所有靠泊新加坡港的運能變化如表 10-11，表 10 顯示 4 個行經新加坡港的主要貿易路線具有明顯下降現象，幅度最大的為地中海-遠東航線，其餘為跨太平洋航線、歐洲-遠東航線、遠東-非洲航線。表 11 顯示，僅靠新加坡港的年船舶運能急遽下降，下降最多的來自東南亞-印度航線及東南亞-澳洲航線，受到來自巴生港與 PTP 港的威脅，但在跨太平洋航線及東南亞-非洲航線部分，新加坡在 2004

年仍具有一定的市佔率。

表 10 新加坡港靠港運能比例(年)

| Trade route | 2000 (%) | 2004 (%) | % gained |
|---|--------------|--------------|-------------|
| Europe–Far East | 100.0 | 71.7 | –28.3 |
| Intra–Southeast Asia | 100.0 | 94.2 | –5.8 |
| Transpacific | 100.0 | 80.0 | –20.0 |
| Mediterranean–Far East | 100.0 | 59.3 | –40.7 |
| Far East–Middle East | 100.0 | 89.5 | –10.5 |
| Southeast Asia–Indian Subcontinent | 93.7 | 99.3 | +6.0 |
| Southeast Asia–Australasia | 100.0 | 89.3 | –10.7 |
| Southeast Asia–Africa | 100.0 | 100.0 | 0.0 |
| Far East–Africa | 100.0 | 79.6 | –20.4 |

資料來源：Lam et al. (2008)

表 11 僅靠新加坡港靠港運能比例(年)

| Trade route | 2000 (%) | 2004 (%) | % gained |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Europe–Far East | 67.4 | 42.8 | –36.5 |
| Intra–Southeast Asia | 84.5 | 61.4 | –27.3 |
| Transpacific | 46.2 | 48.2 | +4.3 |
| Mediterranean–Far East | 53.8 | 40.1 | –25.5 |
| Far East–Middle East | 58.6 | 47.7 | –18.6 |
| Southeast Asia–Indian Subcontinent | 71.1 | 23.4 | –67.1 |
| Southeast Asia–Australasia | 31.2 | 14.9 | –52.2 |
| Southeast Asia–Africa | 0.0 | 57.4 | – |
| Far East–Africa | 59.0 | 44.9 | –23.9 |

資料來源：Lam et al. (2008)

Lam(2011)[35]利用艙位運能量分析法，進一步觀察航商靠港選擇行為，蒐集航商在航線部署的艙位運能，利用嵌在海運供應鏈上的港口與航線資料，分析航商間靠港模式與策略，以及港口間連結度與競爭位置。從表 12 資料顯示，新加坡前 10 大靠泊航商，其中 MSC 在 2002 年部署新加坡的艙位運能量成長 127.7%，反映了 PSA 與 MSC 合作營運新加坡巴西班讓碼頭(MSC-PSA Asia Terminal, MPAT)的關係所致；Maersk 在 2001 年時將營運基地從新加坡轉至馬來西亞 PTP 港，使得 2001 年 Maersk 部署在新加坡的艙位運能落到 10 名之外，但到 2005 年 Maersk 重新部署新加坡港，成為當年部艙位部署運能最多的航商，將新加坡作為其主要轉運港，研判是因為新加坡擁有良好的對外連結度，有許多東南亞主要子船公司例如 RCL，選擇靠泊新加坡，而非 PTP 港所致。

表 12 靠泊新加坡港前 10 大航商及運能

| | Slot capacity (TEU) | % Share | % Change | | Slot capacity (TEU) | % Share | % Change |
|----------------|---------------------|---------|----------|----------------|---------------------|---------|----------|
| 2006 | | | | 2002 | | | |
| MSC | 4,242,700 | 10.65 | 22.67 | PONL | 2,273,200 | 7.91 | -1.70 |
| Maersk | 3,698,200 | 9.28 | -15.11 | APL | 2,059,300 | 7.17 | -24.18 |
| APL | 2,947,400 | 7.40 | 11.12 | PIL | 1,692,700 | 5.89 | 16.33 |
| NYK | 2,518,570 | 6.32 | 11.96 | MOL | 1,546,200 | 5.38 | 29.63 |
| PIL | 2,383,200 | 5.98 | 10.63 | NYK | 1,418,300 | 4.94 | 5.80 |
| OOCL | 2,267,400 | 5.69 | 21.13 | Maersk Sealand | 1,395,000 | 4.86 | 471.25 |
| MOL | 2,197,550 | 5.52 | 16.14 | OOCL | 1,325,500 | 4.61 | -6.38 |
| COSCO | 1,956,790 | 4.91 | 36.99 | Hanjin | 1,306,500 | 4.55 | 13.47 |
| Hapag-Lloyd | 1,724,500 | 4.33 | 10.97 | COSCO | 1,208,590 | 4.21 | 8.55 |
| Yangming | 1,620,400 | 4.07 | 21.99 | MSC | 1,201,300 | 4.18 | 127.69 |
| 2005 | | | | 2001 | | | |
| Maersk Sealand | 4,356,500 | 11.68 | 195.42 | APL | 2,715,900 | 9.92 | 5.96 |
| MSC | 3,458,500 | 9.27 | 28.35 | PONL | 2,312,500 | 8.44 | 20.20 |
| APL | 2,652,400 | 7.11 | 11.33 | Evergreen | 2,125,400 | 7.76 | 96.16 |
| NYK | 2,249,600 | 6.03 | 3.68 | PIL | 1,455,100 | 5.31 | 11.83 |
| PIL | 2,154,200 | 5.77 | 6.34 | OOCL | 1,415,800 | 5.17 | 6.20 |
| MOL | 1,892,150 | 5.07 | 17.11 | Hyundai | 1,348,200 | 4.92 | 42.13 |
| OOCL | 1,871,900 | 5.02 | 19.24 | NYK | 1,340,600 | 4.90 | 9.48 |
| Hapag-Lloyd | 1,554,000 | 4.17 | 34.84 | MOL | 1,192,800 | 4.36 | 10.16 |
| Hanjin | 1,468,300 | 3.94 | 3.39 | Hanjin | 1,151,400 | 4.20 | 3.40 |
| COSCO | 1,428,390 | 3.83 | -6.76 | COSCO | 1,113,390 | 4.07 | -39.36 |
| 2004 | | | | 2000 | | | |
| MSC | 2,694,500 | 7.87 | 60.27 | Maersk Sealand | 2,962,200 | 10.45 | - |
| PONL | 2,508,800 | 7.33 | 4.24 | APL | 2,563,200 | 9.04 | - |
| APL | 2,382,500 | 6.96 | 29.17 | PONL | 1,923,800 | 6.79 | - |
| NYK | 2,169,700 | 6.34 | 21.52 | COSCO | 1,836,190 | 6.48 | - |
| PIL | 2,025,700 | 5.92 | 6.55 | RCL | 1,333,900 | 4.70 | - |
| MOL | 1,615,700 | 4.72 | 6.26 | OOCL | 1,333,100 | 4.70 | - |
| OOCL | 1,569,900 | 4.59 | 10.99 | PIL | 1,301,200 | 4.59 | - |
| COSCO | 1,531,890 | 4.48 | 31.99 | NYK | 1,224,500 | 4.32 | - |
| Maersk Sealand | 1,474,700 | 4.31 | 7.90 | Hanjin | 1,113,500 | 3.93 | - |
| Hanjin | 1,420,200 | 4.15 | -8.70 | Evergreen | 1,083,500 | 3.82 | - |
| 2003 | | | | | | | |
| PONL | 2,406,700 | 7.77 | 5.87 | | | | |
| PIL | 1,901,100 | 6.14 | 12.31 | | | | |
| APL | 1,844,500 | 5.95 | -10.43 | | | | |
| NYK | 1,785,460 | 5.76 | 25.89 | | | | |
| MSC | 1,681,200 | 5.43 | 39.95 | | | | |
| Hanjin | 1,555,500 | 5.00 | 19.06 | | | | |
| MOL | 1,520,500 | 4.89 | -1.66 | | | | |
| Kline | 1,460,700 | 4.69 | 33.49 | | | | |
| OOCL | 1,414,500 | 4.54 | 6.71 | | | | |
| Maersk Sealand | 1,366,700 | 4.39 | -2.03 | | | | |

資料來源：Lam et al. (2011)

3.6 小結

本章蒐集了 4 種不同的計算指標，其中多以港口靠泊航線、靠泊運能、連接的港口數、服務航商數等作為估算標的，包括網路分析法、LSCI 及艙位運能分析法。唯一不同的是 LSBCI，其以雙邊為基礎計算雙邊連結程度而得。

在應用部分，網路分析法中的「中介核心度」、「連結度數」及 LSCI，與該國貨櫃吞吐量間具均有一定程度上的關係，可用來反映港口具樞紐功能的強度，即吸引船舶靠港的能力。另從「節點連結度」可瞭解與該港口彼此相互依賴度較強的港口群，節點連結度可觀察到相互依賴性最強的港口，並可用以判斷具樞紐港潛力的港口。LSBCI 係計算所有成對港口間連結度，數據結果可用來比較我國港口與其他港口的連結度，或比較其他港口間的連結度

強弱，LSBCI 應與前述節點連結度具有一定程度的相似性，此部份須再作後續研究。

其次艙位運能分析法為一較為直覺的計算方式，而其應用包括兩類：(1) 直接由航商在該港及週邊競爭港口部署的船舶運能變化，作為判斷港口間彼此競爭態勢變化。(2) 從航商部署在該港的船舶運能變化及有無新航商加入等，判斷該港對外連結度的強弱程度。

第四章 海運資料庫建置規劃與應用

為進一步瞭解前述蒐集各項方法中，用以計算該方法的各項指標所需資料，本章將分別臚列各方法的資料蒐集項目，再檢視目前本所建置國際海運資料庫所購買的 Llyod List Intelligence 資料庫中，可用來篩選及截取對應的相關資料，兩者比對後提出未來資料庫需新增的資料項目及新增使用者介面的查詢設計，做為後續檢視我國港口在海運網絡位置連結度變化情形之數據資料來源。

4.1 「104 國際海運資料庫」簡介

以交通部運研所(2015)建置的「104 國際海運資料庫」，資料蒐集可分為航線類、航商類、港口類、與船舶類等四類，其資料內容以航線類為主要資料，航商、港口與船舶為次要資料。換言之，所有的資料需以航線資料為起頭，並做一關聯。此外，對應一條航線(如以高雄港為起始港的南美航線 ASA/WSA2/NP3 為例)的航線類資料僅為一筆，但對應航商類、港口類與船舶類之資料筆數則各為 4 筆(參與該航線營運之航商數)、13 筆(該航線靠泊之港口數)、8 筆(投入該航線營運之船舶數)，範例如表 13。

表 13 資料蒐集項目與類別範例

| 營運航線 | | | 航商服務航線 | |
|------------------|--|---------------|--------------|------|
| 航線名稱 | 靠泊港口 | 船舶編號 (IMO) | 航商 | 航線名稱 |
| ASA/WSA 2/NP3 | Kaohsiung, Shekou, Hong Kong, Ningbo, Shanghai, Manzanillo(MEX), Lazaro, Cardenas, Puerto, Quetzal, Buenaventura, Guayaquil, Callao, Manzanillo(MEX), Kaohsiung | 9400306 | 中遠航運(COSCO) | WSA2 |
| | | 9116591 | 長榮海運(EMC) | WSA2 |
| | | 9625413 | 太平洋海運(PIL) | WSA2 |
| | | 9625401 | | |
| | | 9439747 | | |
| | | 9455296 | 萬海海運(WANHAI) | ASA |
| | | 9457634 | | |
| | | 9457660 | | |
| -- | 現代(HMM) | NP3 | | |

資料來源：交通部運研所(2015)

為輸出資料可供使用者方便取用，設計為總計航線資料輸出格式，主要乃將航線基本資料以貿易路線別(含越太平洋、遠歐、非洲、澳紐、南美、中東印巴與亞洲區域等航線)為統計單元加以統計，並再依港口(含亞太主要港口與我國港口)、或航商(含全球前 25 大之主要航商)加以細分，以供使用者取用。即蒐集亞洲主要港口在 2011~2015Q3 在主要貿易路線¹的航線數，以及該年度各貿易路線靠泊亞洲主要港口的平均船型及最大船型，各貿易路線上前 25

¹ 重要貿易路線包含越太平洋航線、遠歐航線、非洲航線、澳紐航線、南美航線、中東印巴航線、亞洲區域航線。

大航商的派船艘數，透過網路化查詢功能直接查詢與下載CSV檔案，共計可下載 25 份 CSV 檔如表 14 所示，結構如圖 14，另網頁查詢範例如圖 15。

表 14 國際海運資料庫查詢表格

| 總計單元 | 資料項目 | 表格名稱 |
|--------------|-----------------|------------------------------|
| 亞太區域 | 航線資料 | A1.歷年航線數與運能統計 |
| | 各貿易路線 船舶分布統計 | A2.各貿易路線航線船型分布(分 19 組統計) |
| | | A3.歷年航線船型分布(分 9 組統計) |
| | | A4.各貿易路線航線船寬分布(分 32 組統計) |
| | 歷年船舶分布 統計 | A5.歷年航線船寬分布(分 3 組統計) |
| | | A6.各貿易路線航線船舶吃水深度分布(分 18 組統計) |
| | | A7.歷年航線船舶吃水深度分布(分 3 組統計) |
| 亞太區域主 要港口 | 航線資料 | A8.亞太區域主要港口歷年航線數統計 |
| | 歷年船舶分布 統計 | A9.亞太區域主要港口歷年航線船型統計 |
| | | A10.亞太區域主要港口歷年航線船寬統計 |
| | | A11.亞太區域主要港口歷年航線船舶吃水深度統計 |
| 我國港口 | 航線資料 | A12.我國各港歷年航線數統計 |
| | 歷年船舶分布 統計 | A13.我國各港歷年航線船型統計 |
| | | A14.我國各港歷年航線船寬統計 |
| | | A15.我國各港歷年航線船舶吃水深度統計 |
| 主要航商 | 各貿易路線 船舶分布統計 | A16.主要航商各貿易路線派船船數統計 |
| | | A17.主要航商歷年派船船數統計 |
| | | A18.主要航商各貿易路線派船運能統計 |
| | | A19.主要航商歷年派船運能統計 |
| | | A20.主要航商各貿易路線派船船型統計 |
| | 歷年船舶分布 統計 | A21.主要航商歷年派船船型統計 |
| | | A22.主要航商各貿易路線派船船寬統計 |
| | | A23.主要航商歷年派船船寬統計 |
| | | A24.主要航商各貿易路線派船吃水深度統計 |
| | | A25.主要航商歷年派船吃水深度統計 |

資料來源：交通部運研所(2015)

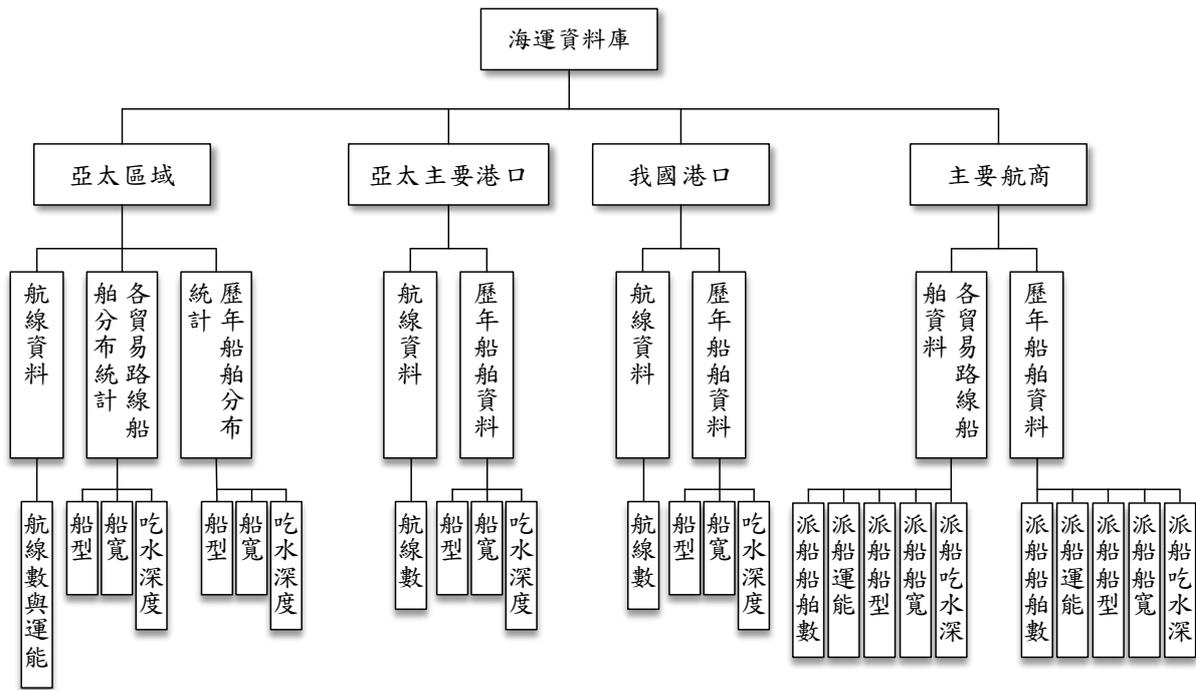


圖 14 國際海運資料庫系統結構

資料來源：交通部運輸研究所(2015)

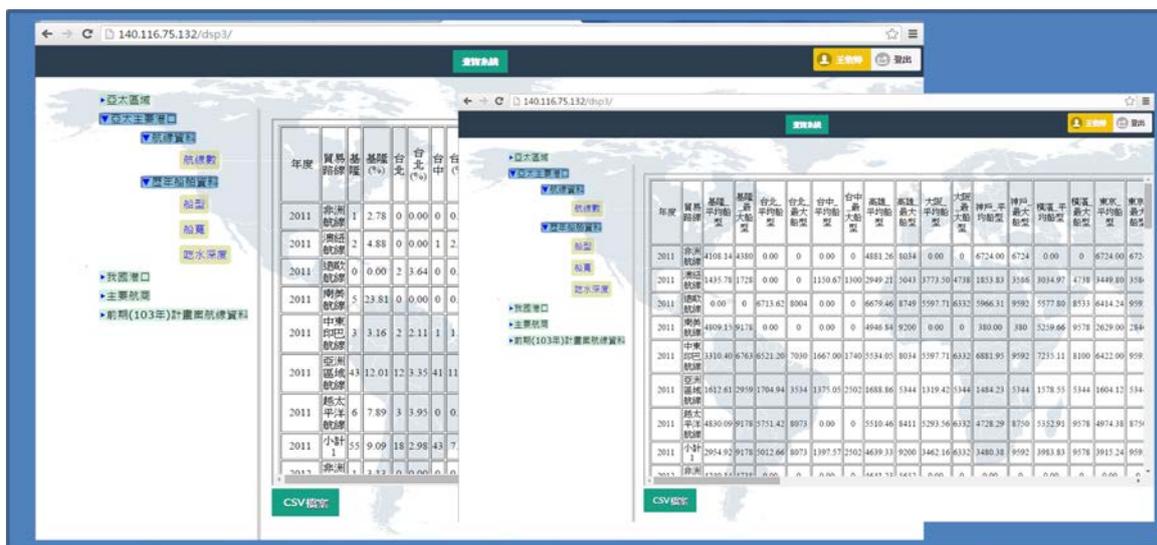


圖 15 國際海運資料庫網頁查詢範例

資料來源：交通部運輸研究所(2015)

4.2 各評估方法資料蒐集項目與比較

本節檢視前述 4 項評估方法中所需的各項變數，其中 Cesar Ducruet et al. (2011)自網絡分析法工具中，指定五種探討海運網絡關係的五種分析指標，但因其中與港口吞吐量具高度相關性者，為運行(circulation)、連結度(connectivity)、集中性(centrality)，因此本研究僅節選該三項指標下與吞吐量間存相關之變數作為後續分析，彙整如下方表 15-18。

表 15 網絡分析法資料蒐集項目

| 指標 | 變數 | 資料蒐集項目 |
|-------------------|----------------|------------------|
| 運行(circulation) | 船舶種類 | 各港靠泊船舶種類數(整年) |
| | 靠港數 | 各港船舶靠泊總數(整年) |
| | 營運商 | 各港靠泊航商家數(整年) |
| 連結度(connectivity) | 連結度數 | 各港連結的港口數(含直接與間接) |
| | 加權連結度數 | 各港連結航線數(含直接與間接) |
| | 節點連結度 | 各港連結航線的船舶運能及靠泊港 |
| 核心度(centrality) | 中介核心度(最短路徑中介度) | 各港連結航線及航線靠泊港 |

資料來源：本研究整理

表 16 LSCI 資料蒐集項目

| 指標 | 變數 | 資料蒐集項目 |
|--------------|----|----------|
| 靠港船舶總艘數 | / | 各港船舶靠泊總數 |
| 靠港船舶總運能(TEU) | | 各港靠泊船舶運能 |
| 靠港平均船舶規模 | | |
| 靠港最大型船舶規模 | | |
| 航線服務總數 | | 各港靠泊航線總數 |
| 提供服務之航運公司總家數 | | 各港靠泊航商家數 |

資料來源：本研究整理

表 17 LSBCI 資料蒐集項目

| 指標 | 變數 | 資料蒐集項目 |
|-----------------|----------------|-------------------|
| A 到 B 的最少轉運次數 | / | 各港間靠泊航線(含直接與間接) |
| A 到 B 直接航線數 | | |
| A 到 B 直航數的幾何平均數 | | |
| A 到 B 航線服務的 | 1. 尋找經營 j、k 港口 | 各港間靠泊航線(含直接與間接)及其 |

| | | |
|-----------------------|--|-----------------------|
| 競爭程度 | 間較低競爭(即較少的航線服務)航線的航商數。 2. 若存在轉運時則計算各轉運路線較低競爭航線中，最多與最少服務航商數間的差距。 | 服務航商 |
| A 到 B 最低競爭航線中的最大的船舶尺寸 | 尋找經營 j、k 港口間較低競爭航線所使用最大的船舶尺寸。 | 各港間靠泊航線(含直接與間接)的船舶運能。 |

資料來源：本研究整理

表 18 艙位運能分析法資料蒐集項目

| 指標 | 變數 | 資料蒐集項目 |
|------------|-----------------|---------------|
| 航商靠港策略 | 1.航商在各港部署的船舶運能 | 各港靠泊船舶運能及服務航商 |
| 港口連結度與競爭位置 | 2.航商在各航線部署的船舶運能 | |

資料來源：本研究整理

比較前 4 表格中資料蒐集項目與本所 104 海運資料庫蒐集項目如表 19 所示。資料庫系統目前蒐集之資料(稱個別航線資料庫)與網頁上顯示之統計表格(稱總計航線資料庫)間存有相當大落差，經比對後發現，目前個別航線資料庫中已蒐集之資料，可應用於估計港口連結度的各種方法，但在總計資料庫中無相對應的統計表格可供使用，因此若需使用應用於本研究四個評估方法，須從個別航線資料庫中，逐項擷取再利用其他工具運算。

另由於目前資料庫中係以貨櫃船舶為蒐集對象，因此無法得知靠港的其他船舶種類數。以目前蒐集之資料，須透過推算得知之資料類共計 6 項，如表 19 中所標註。

表 19 海運資料庫蒐集項目比較表

| 評估方法 | 資料蒐集項目 | 國際海運資料庫中是否可取得 |
|-------|---------------|---------------|
| 網路分析法 | 各港靠泊船舶種類數(整年) | X |
| | 各港船舶靠泊總數(整年) | ▲ |
| | 各港靠泊航商總家數(整年) | ○ |
| | 各港靠泊航線之靠泊港口 | ○ |

| | | |
|---------|-----------------------|---|
| | 各港靠泊航線總數 | ○ |
| | 各港靠泊航線的船舶運能 | ▲ |
| LSCI | 各港船舶靠泊總數 | ▲ |
| | 各港靠泊總運能 | ▲ |
| | 各港靠泊航線總數 | ○ |
| | 各港靠泊航商總家數 | ○ |
| LSBCI | 各港間靠泊航線(含直接與間接) | ○ |
| | 各港間靠泊航線(含直接與間接)及其服務航商 | ○ |
| | 各港間靠泊航線(含直接與間接)的船舶運能。 | ▲ |
| 艙位運能分析法 | 各港靠泊船舶運能及服務航商 | ▲ |

資料來源：本研究整理；

註： ○：有 x：無 ▲：須推估而得。

4.3 資料應用

本節以聯合國貿易暨發展會議(UNCTAD)編制的定期航運連結指數(Liner shipping connectivity index, LSCI)做為分析標的，並利用本所建置的「國際海運資料庫」蒐集之資料內容，進一步分析亞洲主要港口的航線與運能變化情形。

經 UNCTAD 統計資料庫篩選亞洲海運發展重點國家在 2011 年及 2015 年的 LSCI，並進行全球排名，篩選國家分別為東亞區域的 5 個國家及東南亞區域的 6 個國家進行分析。如表 20 所示，在 2015 年的 LSCI 全球排名，前 5 名分別為中國大陸、新加坡、香港、南韓、馬來西亞，臺灣排名第 13。相較於 2011 年排名，臺灣名次略升 2 名，而新加坡超越香港成為排名第 2，南韓及馬來西亞成長趨勢強勁，僅有日本退步 1 名。而其他東南亞國家在全球排名均退步，但除越南為負成長外，其他國家為正成長。

對比該等國家的貨櫃吞吐量如圖 21 所示，可發現臺灣的 LSCI 名次略升 2 名，雖貨櫃吞吐量名次維持不變，但成長率表現不差，而新加坡在 2011 年時貨櫃吞吐量全球排名第 2，已超越香港，但 LSCI 排名在 2011 年時仍不變，而南韓的貨櫃吞吐量已在 2014 年時超越香港成為全球排名第 4，但 LSCI 的排名尚落後香港，可藉以判斷 LSCI 應為一落後指標。因此越南與印尼的貨櫃

吞吐量成長明顯，尚未反應在 LSCI 指數中，但可持續觀察其未來可能的成長趨勢。整體而言，貨櫃吞吐量全球排名前 10 名的國家，LSCI 指數表現均不差，顯示可有效反映一國貨櫃吞吐量增減的變化，而在貨櫃吞吐量成長較明顯的東南亞國家，可預期未來 LSCI 可能亦隨之成長。

表 20 亞洲區域國家 LSCI 排名

| | 2011 | Rank (2011) | 2015 | Rank (2015) | 成長率(2015/2011) |
|------|--------|-------------|----------|-------------|----------------|
| 中國大陸 | 152.06 | 1 | 167.1286 | 1 | 9.91% |
| 香港 | 115.27 | 2 | 116.7637 | 3 | 1.30% |
| 新加坡 | 105.02 | 3 | 117.1263 | 2 | 11.53% |
| 南韓 | 92.02 | 6 | 113.2033 | 4 | 23.02% |
| 馬來西亞 | 90.96 | 7 | 110.5754 | 5 | 21.56% |
| 日本 | 67.81 | 14 | 68.82171 | 15 | 1.49% |
| 臺灣 | 66.69 | 15 | 76.21764 | 13 | 14.29% |
| 泰國 | 36.7 | 28 | 44.43418 | 32 | 21.07% |
| 越南 | 49.71 | 20 | 46.36067 | 28 | -6.74% |
| 印尼 | 25.91 | 45 | 26.97958 | 55 | 4.13% |
| 菲律賓 | 18.56 | 62 | 18.26995 | 70 | 9.91% |

資料來源：本研究整理、UNCTAD-STAT

表 21 亞洲區域國家貨櫃吞吐量排名

單位 TEU

| | 2011 | Rank (2011) | 2014 | Rank (2014) | 成長率 (2014/2011) |
|------|-----------|-------------|-----------|-------------|--------------------|
| 中國大陸 | 144641878 | 1 | 181635244 | 1 | 25.58% |
| 新加坡 | 30727701 | 3 | 34832376 | 3 | 13.36% |
| 香港 | 24384000 | 4 | 22300000 | 6 | -8.55% |
| 南韓 | 20833507 | 5 | 23796846 | 4 | 14.22% |
| 馬來西亞 | 20139382 | 6 | 22718784 | 5 | 12.81% |
| 日本 | 19422155 | 7 | 20744460 | 8 | 6.81% |
| 臺灣 | 14076069 | 10 | 16430542 | 10 | 16.73% |
| 泰國 | 7171393 | 20 | 8283756 | 21 | 15.51% |
| 越南 | 6929645 | 22 | 9531076 | 18 | 37.54% |
| 印尼 | 8966145 | 16 | 11900763 | 13 | 32.73% |
| 菲律賓 | 5288642 | 27 | 5869427 | 27 | 10.98% |

資料來源：本研究整理、UNCTAD-STAT

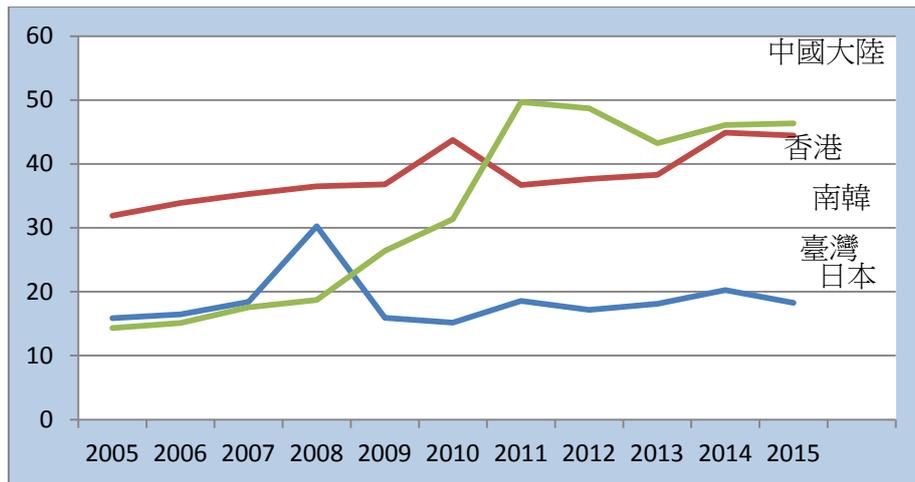


圖 16 定期航運連結指數 LSCI (2004=100)

資料來源：UNCTAD-STAT

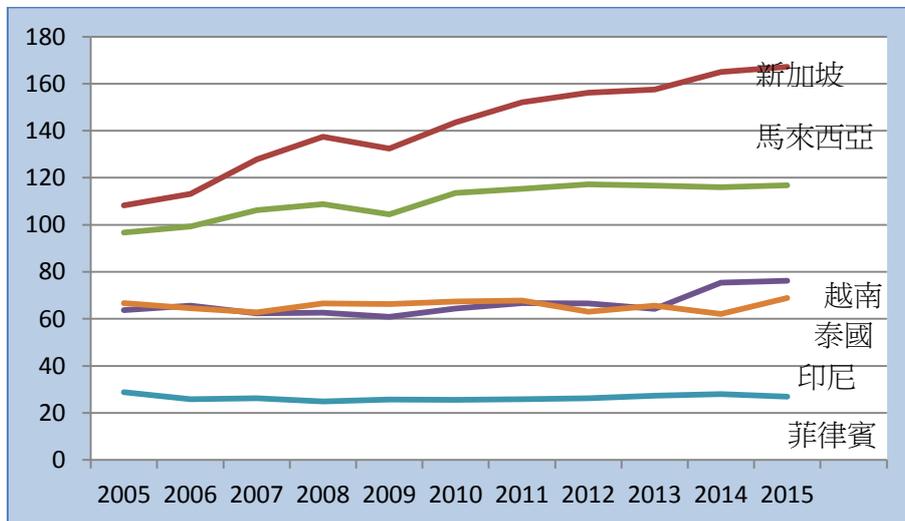


圖 17 定期航運連結指數 LSCI (2004=100)

資料來源：UNCTAD-STAT

再觀察前述各國在 2004 年至 2015 年變化情形，並分成東亞區域與東南亞區域，如圖 16-17。在東亞部分，南韓及日本指數在 2004 年指數相同(約 70)，略高於臺灣指數(約 60)，此後日本及臺灣指數均相對停滯，而同期南韓則吸引更多大船靠泊及提供更多服務航線，指數持續攀升。臺灣指數於 2014 年及 2015 年略有成長，但平均而言日本及臺灣的平均指數約為 65。續比較香港及南韓，香港指數雖仍相對高於其他國家，但於 2010 年之後即呈現停滯狀態，南韓在未來可望超過香港，成為全球 LSCI 排名第 3。中國大陸指數不僅在亞洲區域最高，亦在全球排名第 1。

再觀察東南亞部分，比較馬來西亞與新加坡，由於經過該兩國的服務航線及船舶均大致相同，以致於兩國的指數成長幅度近乎一致。其次觀察其他東南亞國家，其 11 年平均指數約為 20~35 之間，整體而言在亞洲區域仍偏低，似可解釋目前東南亞國家透過臺灣進行轉口比例較高的原因。其中泰國由於和記黃埔集團於 2004 年開始發展泰國貨櫃港口，使得泰國指數在 2004 年之

後有逐步成長趨勢。而越南政府在近 10 年亦大量港口開發工程，使得越南港口在近年有顯著成長趨勢，去(2015)年杜拜港口集團(DP World)表達有意經營胡志明港口，可持續觀察未來變化。而菲律賓指數雖無明顯上升趨勢，研判為當地的基礎設施和設備較為落後，港口到馬尼拉交通通常發生堵塞情形，為其主要瓶頸。

從「國際海運資料庫」中，篩選中國大陸、南韓、香港、日本及臺灣的主要貨櫃港口，選取計算 LSCI 指數中的服務航線總數及最大船舶運能等兩項變數，觀察其 2011 年至 2014 年間的變化情形，進行深入分析影響該國指數上升或停滯的主要因素，如圖 18 所示。

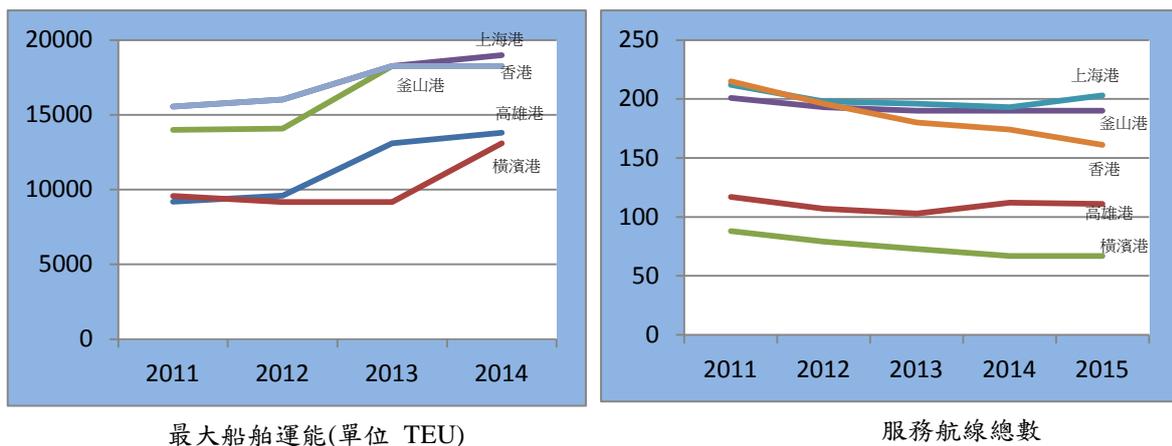


圖 18 東亞港口的服務航線總數與最大船舶運能變化

資料來源：交通部運研所「104 年度國際海運資料庫」

在最大船舶運能部分如圖 18(右)，上海、釜山港與香港幾乎無差異，原因為目前航商多將大型船舶配置於亞歐航線上，而亞歐航線在上海、釜山港與香港間呈現序列式靠泊模式，因此三港的大型船舶運能差異不大，約落於 14,000~19,000teu。而靠泊高雄的最大船舶多為亞歐航線及中東印巴航線所配置，目前最大船舶運能在亞歐航線為 8,700~13,800teu，而中東印巴航線約為 8,000~13,200teu，由此可知，遠歐航線在高雄港靠泊的船舶，並非主流之大型船舶。

然而在服務航線總數部分如圖 18(左)，在船舶大型化及航商聯盟趨勢下，各港雖均呈現逐漸下降趨勢，而香港下降幅度較為劇烈，主要來自於跨太平洋及亞歐等主航線明顯減少所致，跨太平洋航線數從 47 條(2011 年)縮減到 37 條(2014 年)，而亞洲航線則從 33 條減少到 19 條。高雄港的航線目前以亞洲區域航線為大宗，佔高雄港總靠泊航線數比例平均超過 55%，靠泊高雄港的跨太平洋及亞歐等主航線雖有波動，但相較幅度不大，因此 2014 年由於亞洲區域航線增加(從 58 條增加為 65 條)，使得服務航線總數明顯攀升。

表 22 東亞主要港口主要航線之航線數及占比(2014 年)

| | | 越太平洋航線 | 亞歐航線 | 中東印巴航線 | 亞洲區域航線 | 營運航線總數 |
|------|-----|--------|-------|--------|--------|--------|
| 高雄港 | 航線數 | 22 | 6 | 9 | 65 | 112 |
| | % | 29.3 | 14.0 | 11.0 | 16.9 | 18.5 |
| 釜山港 | 航線數 | 41 | 18 | 20 | 110 | 190 |
| | % | 54.7 | 41.9 | 24.4 | 28.6 | 31.4 |
| 上海港 | 航線數 | 52 | 35 | 42 | 61 | 193 |
| | % | 69.3 | 81.4 | 51.2 | 15.8 | 31.8 |
| 香港 | 航線數 | 36 | 19 | 26 | 93 | 174 |
| | % | 48 | 45.2 | 31.7 | 24.2 | 28.7 |
| 橫濱 | 航線數 | 13 | 3 | 1 | 47 | 67 |
| | % | 17.3 | 7.1 | 1.2 | 12.2 | 11.1 |
| 新加坡 | 航線數 | 13 | 29 | 66 | 89 | 207 |
| | % | 17.3 | 69.1 | 80.5 | 23.1 | 34.2 |
| 巴生港 | 航線數 | 1 | 15 | 49 | 50 | 122 |
| | % | 1.3 | 35.7 | 59.8 | 13.0 | 20.1 |
| 胡志明港 | 航線數 | 2 | 2 | 1 | 48 | 51 |
| | % | 2.4 | 4.8 | 1.2 | 12.5 | 8.4 |
| 林查邦港 | 航線數 | 5 | 2 | 9 | 48 | 64 |
| | % | 6.7 | 4.8 | 11.0 | 12.5 | 10.6 |
| 雅加達港 | 航線數 | 1 | 1 | 0 | 39 | 47 |
| | % | 1.3 | 2.4 | 0 | 10.1 | 7.8 |
| 馬尼拉港 | 航線數 | 0 | 0 | 0 | 31 | 31 |
| | % | 0 | 0 | 0 | 8.1 | 5.1 |
| 亞太總計 | 航線數 | 75 | 42 | 82 | 385 | 606 |
| | % | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

資料來源：本研究整理、交通部運研所「104 年度國際海運資料庫」

但進一步分析亞洲區域航線在各港的靠泊比例，如表 22 所示，靠泊高雄港之比重平均僅為 16.9%，遠低於釜山(28.6%)及香港(24.2%)等港口。就亞太區域總航線在高雄港之比重為 18.5%，遠低於釜山與香港等港口，顯示航線在高雄港佈署的比例偏低。

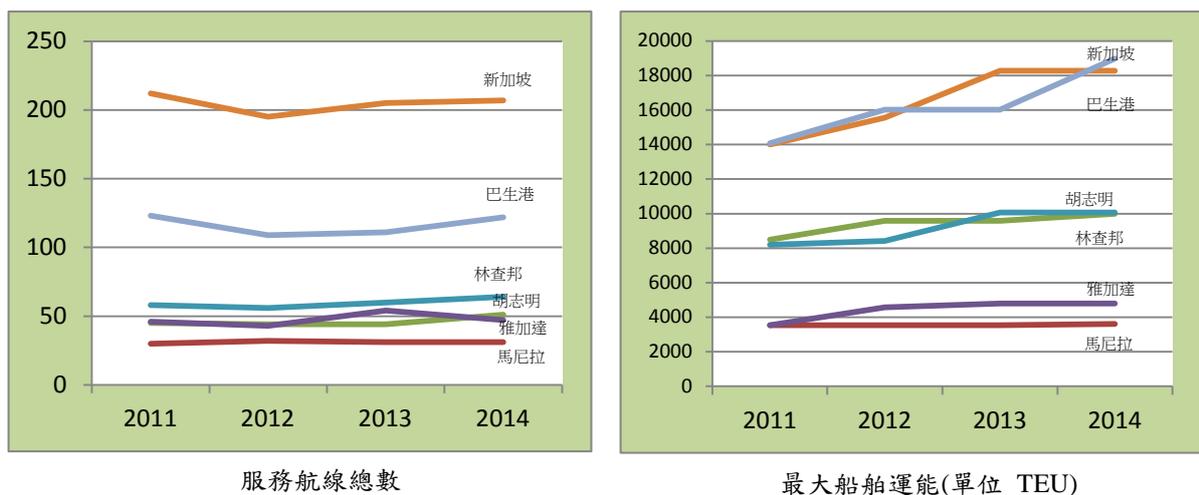


圖 19 東南亞港口的服務航線總數與最大船舶運能變化

資料來源：交通部運研所「104 年度國際海運資料庫」

續觀察東南亞港口如圖 19(左)所示，巴生港與新加坡港的航線總數發展趨勢相當一致，在亞洲主要港口中，亞歐航線靠泊新加坡的比例高達 6 至 7 成，而靠泊巴生港的比例約 3 成，其次中東印巴航線靠泊新加坡的比例高達 8 成，而靠泊巴生港的比例亦高達 5 成；但從圖 19(右)可知，選擇靠泊新加坡或巴生的亞歐航線船舶，已從 14000teu 攀升至約 19000teu，2015 年預計將超過 19000teu，顯示即使兩港靠泊航線數不同，但均為亞歐航線上的主流船舶。

另在越南的胡志明港與泰國林查邦港，兩港航線總數呈現緩慢逐步上升趨勢(如圖 19 左)，平均而言林查邦港較胡志明港擁有較多的中東印巴航線(約 12 條)，但亞洲區域航線仍是兩港的主要的航線來源，在亞洲主要港口中靠泊比重分別平均為林查邦港 12%、胡志明港 11%；其次兩港大型船舶趨勢相近(如圖 19 右)，但不同的是，胡志明港的最大船舶來自於亞歐航線及中東印巴航線，而林查邦港最大船舶均來自於跨太平洋航線。而印尼雅加達港與菲律賓馬尼拉港的總航線數成長有限(如圖 19 左)，其中雅加達港在 2013 年航線小幅成長，主要是來自於亞洲區域航線成長所致，而靠泊馬尼拉港的航線近乎全為亞洲區域航線。如表 22 所示，2014 年靠泊雅加達港及馬尼拉港之比重分別為 10.1% 及 8.1%，且目前幾乎尚無主航線靠泊。

4.4 小結

經比對運研所建置中的資料庫內容，由於蒐集方式以貿易路線為基礎，先蒐集各貿易路線下營運中的航線，再蒐集各航線下配置的船舶數、船舶運能、該航線靠泊港口、營運航商數及名稱。因此無法計算各港在特定期間內的總靠泊船舶數及運能，但可經由推估而得。

本研究利用資料庫資料，再選取本研究蒐集之方法之一「定期航運連結指數(LSCI)」作為初步分析應用。研究發現臺灣 2015 年的 LSCI 指數較 2011 年略升 2 名(從第 15 名上升至 13 名)，但指數成長率仍遠落後於南韓。目前東南亞國家平均指數約為 20~35 之間，整體而言在亞洲區域仍偏低，應可解釋

目前東南亞國家透過臺灣進行轉口比例偏高的原因。但東南亞國家港口的貨櫃吞吐量每年均有穩定成長趨勢，越南胡志明港與泰國林查邦港的航線總數均呈現緩慢逐步上升趨勢，其中主航線靠泊頻率與船舶運能亦有逐漸上升趨勢，此外印尼雅加達港亦逐漸有主航線靠泊能力，將來都可能反映在其LSCI指數，研判未來利用臺灣港口轉口的次數將逐漸減少。

其次觀察亞洲主要貨櫃港口在 2011 年至 2014 年間的服務航線總數及最大船舶運能變化情形發現，遠歐航線配置在高雄港的船舶，並非時下主流之大型船舶。此外，高雄港的航線目前以亞洲區域航線為大宗(平均超過 55%)，但 2014 年亞洲區域航線在高雄港靠泊比重僅為 16.9%，遠低於釜山(28.6%)及香港(24.2%)。另亞太區域的總航線(含主航線及區域航線)配置，靠泊高雄港之比重僅為 18.5%，遠低於釜山(31.4%)與香港(28.7%)，顯示航線在高雄港佈署的比例偏低。

五、 結論與建議

5.1 結論

由本研究蒐集之文獻可知，港口連結度對港口競爭力(即吸引轉運貨櫃的能力)存在一定影響力，亦已逐漸成為研究趨勢。從文中應用範例初步顯示，相較亞洲其他主要港口，我國港口的對外連結度表現較弱。

而本篇蒐集 4 種港口連結度的計算方法，在資料應用方面，多以港口靠泊航線、靠泊運能、連接的港口數、服務航商數等作為估算標的，包括網路分析法、LSCI 指數及艙位運能分析法，唯一不同的是 LSBCI，其以雙邊為基礎計算雙邊連結程度而得。

而各項方法在運用部分亦有不同，「網路分析法」及 LSCI 指數可用來反映港口具樞紐功能的強度，即吸引船舶靠港的能力；LSBCI 數據結果可用來比較我國港口與其他港口的連結度；「艙位運能分析法」作為判斷港口間彼此競爭態勢變化及從航商部署在該港的船舶運能變化及有無新航商加入等，間接判斷該港對外連結度的強弱程度。

本研究利用資料庫資料，再選取本研究蒐集之方法之一「定期航運連結指數(LSCI)」作為初步分析應用發現，臺灣 2015 年的 LSCI 指數較 2011 年略升 2 名(從第 15 名上升至 13 名)，但指數成長率仍遠落後於南韓。目前東南亞國家平均指數約為 20~35 之間，整體而言在亞洲區域仍偏低，應可解釋目前東南亞國家透過臺灣進行轉口比例偏高的原因。另觀察亞洲主要貨櫃港口在 2011 年至 2014 年間的服務航線總數及最大船舶運能變化情形發現，遠歐航線配置在高雄港的船舶，並非時下主流之大型船舶，且就亞洲區域整體總航線而言，在高雄港佈署的比例偏低。

5.2 建議

本篇蒐集的四項方法，僅能就現況與發展歷程作探討，即計算結果可呈現我國港口在國際航線間的地位，同時亦可作為瞭解與我存在競爭關係的港口，之間的競爭態勢及變化，作為研擬相關政策之參考資料，但無法用以推估未來航線可能靠泊的發展趨勢。

海運資料庫搜集之資料內容，已足以涵蓋計算連結度所需數據，惟尚未完整顯示於查詢畫面，使用上亦需再作進一步調整，未來可嘗試挑選幾項指標，建置於查詢系統中，定期觀察該指標數據之變化。

未來後續可運用本研究蒐集之方法，透過海運資料庫數據，分析我國港口與鄰近港口間的競爭態勢或海運樞紐地位的變化。

參考文獻

- 1 M. E. Porter, *Competitive Advantage of Nations*, Free Press, 1998.
- 2 P. P. C. P. K. Buckley, “Measures of international competitiveness: A critical survey,” *Journal of Marketing Management*, pp. 175-200, 1988.
- 3 J. B. Barney, “Firm resources and sustained competitive advantage,” *Journal of management*, 17(1), pp. 99-120, 1991.
- 4 UNCTD, *Review of Maritime Transport*, 1993.
- 5 林孟祺、戴輝煌, “臺灣地區貨櫃樞紐港口恢復力之探討,” 國立高雄海洋科技大學航運管理研究所, 2013.
- 6 J. L. Tongzon, “Port choice and freight forwarders,” *Transportation Research Part E* (45), pp. 186-195, 2009.
- 7 T. H. T. M. B. a. A. B. Lirn, “An application of AHP on transshipment port selection: A global perspective,” *Maritime Economics and Logistics*(6), pp. 70-91, 2004.
- 8 D. a. K. Y. Song, “A competitive analysis of Chinese container ports using the Analytic Hierarchy Process,” *Maritime Economics and Logistics*(6), pp. 34-52, 2004.
- 9 U. O. a. O. I. Ugboma. C., “An analytic hierarchy process (AHP) approach to port selection decision-empirical evidence from Nigerian ports,” *Maritime Economics and Logistics* 8(3), pp. 251-266, 2006.
- 10 戴輝煌, “越洋航商在兩岸三地擇港因素與港口競爭力之評估,” 於國立交通大學交通運輸研究所博士論文, 臺北市, 2006.
- 1] 戴輝煌、黃承傳, “兩岸三地主要樞紐港相對競爭力之分析,” *運輸學刊* 20(1), pp. 1-38, 2008.
- 12 戴輝煌、黃承傳, “兩岸三地樞紐港口選擇因素之探討,” *運輸計畫季刊* 36(1), pp. 31-62, 2007.
- 13 楊文賢、梁金樹, “應用重要度績效分析診斷台灣國際港埠物流中心之服務價值,” *航運季刊* 20(4), pp. 25-62, 2011.
- 14 薛巧鈺、溫傑華、王俊友, “利用自由貿易港區營運利基, 提升臺中港競爭力,” 逢甲大學運輸科技與管理學碩士論文, 6 2013.
- 15 王雅琳、梁金樹, “臺灣港務公司競爭力與經營績效關係之研究,” 國立臺灣海洋大學航運管理學系碩士論文, 6 2013.
- 16 林君龍、陳俊男, “我國港埠事業機構營運策略之個案研究,” 於國立臺灣科技大學財務金融研究所碩士論文, 臺北市, 2013.

- 17 楊鈺池、彭巧文, “台灣港務公司多角化經營模式之最佳選擇方案,” 交通部運輸計畫季刊 42(4), pp. 383-408, 2013.
- 18 蔡宛真、張志清、余坤東, “港務公司化後之經營策略,” 國立臺灣海洋大學航運管理學系碩士論文, 2013.
- 19 蘇偉銘、余坤東, “台灣港務公司國際化進入模式之研究,” 國立臺灣海洋大學航運管理學系, 6 2013.
- 20 郭建男, “應用包絡分析法評估亞太地區港埠貨櫃作業績效之研究,” 於 國立交通大學碩士論文, 新竹市, 2002.
- 21 Y. H. a. D. K. Fleming, “Concepts of strategic commercial location: the case of container ports,” Maritime Policy & Management 21(3), pp. 187-193, 1994.
- 22 G. H. J. a. S. R. Wilmseier, “The impact of port characteristics on international maritime transport costs,” Research in Transportation Economics (16), 2006.
- 23 G. a. J. H. Wilmseier, “Liner shipping connectivity and port infrastructure as determinants of freight rate in the Caribbean,” 於 Proceedings of IAME Conference, 雅典, 2008.
- 24 J. D. H. J. C. W. S. J. P. H. P. A. Tang A, “A maximum entropy model applied to spatial and temporal correlations from cortical networks in vitro,” J Neurosci (28), pp. 505-518, 2008.
- 25 J. L. S. T. L. LOW, “Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective,” Transportation Research Part A 43(6), pp. 593-606, 2009.
- 26 李麗玲、劉春初、何嘉惠, “網絡位置影響東亞地區貨櫃港埠競爭力之研究,” 長榮大學經營管理研究所碩士論文, 6 2007.
- 27 C. L. S. N. K. Ducruet, “Centrality and vulnerability in liner shipping networks: revisiting the Northeast Asian port hierarchy,” Maritime Policy and Management 37(1), pp. 17-36, 2010.
- 28 L. S. S. J. Ducruet C., “Network position and throughput performance of seaports,” Current Issues in Shipping, Ports, and Logistics, Academic and Scientific Publishers (ASP), pp. 189-201, 2011.
- 29 R. H. H. R.-D. Beatriz Tovar, “Container port competitiveness and connectivity: The Canary Islands main ports case,” Transport Policy (38), pp. 40-51, 2015.
- 30 陳柏任、丁一賢, “運用社會網絡分析法以發掘興趣導向虛擬社群關鍵使用者之研究,” 國立高雄大學資訊管理學系碩士論文, 高雄市, 2012.
- 31 “UNCTAD Stat,” [線上]. Available: http://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS_

ChosenLang=en.

- 32 M. Fugazza, “Maritime connectivity and trade,” 於 Policy issues in international trade and commodities research study series, UNCTAD, 2014.
- 33 H. J., “Corridors of the sea: an investigation into liner shipping connectivity,” 於 Les Corridors de Transport, Les océanides, 2012.
- 34 J. Y. W. Lam, “Competition for transshipment containers by major ports in Southeast Asia: slot capacity analysis,” Maritime policy and management 35(1), pp. 89-101, 2008.
- 35 J. Lam, “Patterns of maritime supply chains: slot capacity analysis,” Journal of transport geography 19, pp. 366-374, 2011.

附錄 報告簡報

臺灣港群在亞太區域海運網絡 定位初析

王怡婷

2015/12/23

簡報大綱

- 研究目的與方法
- 港口連接性評估方法
- 105年海運資料庫建置規劃
- 結論與建議

一、研究目的與方法

1. 研究目的：

- 探討影響港口競爭力的文獻很多，從影響航商港口選擇及港口靠泊誘因的國家航港政策，或港口經營者採取之港埠營運與發展策略等面項，進行提升競爭力的相關策略分析。
- 近年來，亦有文獻從海運網絡位置概念，從港口地理位置、港口擁有的靠泊航線、與其他港口的連結程度等，綜合探討港口連結性對港口吸引轉運貨櫃的影響力。
- 臺灣因國內市場需求不高，轉運量成為港口裝卸量重要來源，在目前各國港口處於激烈競爭環境下，港口在海運航線網絡的位置，顯得更為重要。

2. 研究方法：

- 蒐集衡量港口連結度的各種評估方法
- 彙總各方法中計算所需資料
- 提出本所國際海運資料庫未來需擴充之資料及使用建議

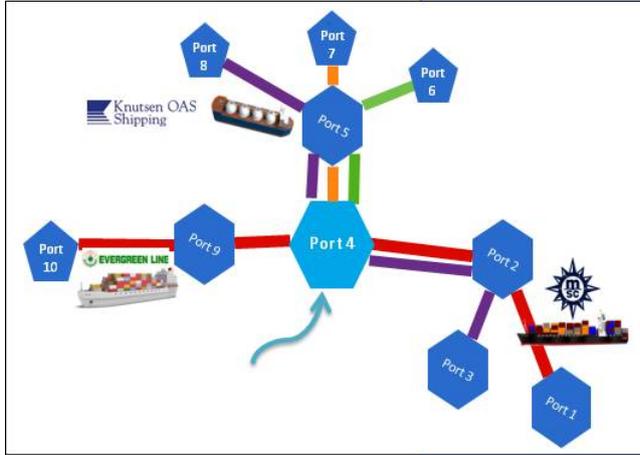
簡報大綱

- 研究目的與方法
- 港口連接性評估方法
 1. 網絡分析法(Network analytical tool)
 2. UNCTAD-Liner shipping connectivity index (LSCI)
 3. UNCTAD-Liner shipping bilateral connectivity index (LSBCI)
 4. 艙位運能分析法(Slot capacity analysis)
- 105年海運資料庫建置規劃
- 結論與建議

二、港口連接性評估方法-網絡分析法

網絡分析法工具(分析港口績效表現的指標)

1. 方法簡介：



或被調整其的結果。

| 指標 | 變數 | 定義描述 |
|----|--|-------------------------------|
| | 船舶種類 | 全年靠港船舶種類數 |
| | 靠港數 | 全年船舶靠泊總數 |
| | 營運商 | 全年靠泊航商家數 |
| | 度數(degree) | 連結的港口數 |
| | 加權度數 (weighted degree) | 連結其他港口的航線總數 |
| | 節點度數 (nodal degree) | 主流航線(流量最大的航線)上連結的港口總數 |
| | 中介核心度 betweenness centrality | 最短路徑中介度，即所有可能的最短路徑中，經過該港口的航線數 |
| | 加權中介核心度 (weighted betweenness centrality) | 流量中介度，即所有港口間的最大流量下，經過該港口的流量 |
| | 離心率 (eccentricity) | 連結到最遠的節點所需的航線數 |

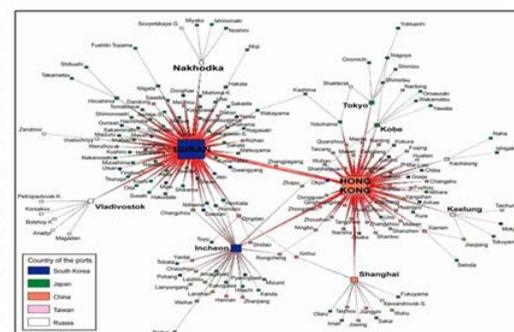
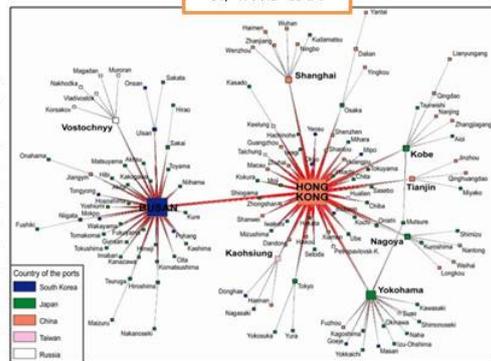
二、港口連接性評估方法-網絡分析法

2. 應用：

核心度數與中介核心度

| Port | 1996 | | | Port | 2006 | | |
|-----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| | Throughput (000s)* | Maritime degree** | Betweenness centrality** | | Throughput (000s) | Maritime degree | Betweenness centrality |
| Hong Kong | 13,460 | 41 | 1,552 | Hong Kong | 23,230 | 38 | 1,492 |
| Kaohsiung | 5,063 | 19 | 334 | Shanghai | 21,710 | 60 | 3,724 |
| Busan | 4,725 | 43 | 2,316 | Shenzhen | 18,468 | 20 | 105 |
| Yokohama | 2,334 | 33 | 608 | Busan | 12,030 | 77 | 6,579 |
| Keelung | 2,320 | 16 | 143 | Kaohsiung | 9,775 | 28 | 542 |
| Tokyo | 2,311 | 18 | 255 | Qingdao | 7,702 | 36 | 588 |
| Kobe | 2,229 | 30 | 717 | Ningbo | 7,068 | 26 | 292 |
| Shanghai | 1,930 | 21 | 403 | Guangzhou | 6,600 | 4 | 0 |
| Nagoya | 1,469 | 25 | 313 | Tianjin | 5,900 | 17 | 165 |
| Shenzhen | 1,032 | 6 | 13 | Xiamen | 4,019 | 23 | 386 |
| Osaka | 988 | 27 | 369 | Tokyo | 3,665 | 29 | 363 |
| Qingdao | 810 | 16 | 281 | Dalian | 3,212 | 25 | 206 |
| Tianjin | 800 | 13 | 51 | Yokohama | 3,200 | 31 | 631 |
| Taichung | 695 | 13 | 76 | Nagoya | 2,752 | 36 | 495 |
| Xiamen | 400 | 5 | 1 | Kobe | 2,413 | 37 | 944 |
| Incheon | 343 | 9 | 225 | Osaka | 1,906 | 35 | 456 |
| Hakata | 309 | 16 | 111 | Gwangyang | 1,760 | 35 | 635 |
| Tomakomai | 241 | 6 | 153 | Incheon | 1,380 | 28 | 1,321 |
| Shimizu | 210 | 8 | 0 | Lianyungang | 1,302 | 6 | 1 |
| Vostochniy | 78 | 6 | 186 | Taichung | 1,204 | 13 | 24 |
| Yokkaichi | 48 | 11 | 2 | Zhongshan | 1,173 | 2 | 0 |
| Niigata | 45 | 6 | 26 | Yingkou | 1,010 | 2 | 0 |
| Oita | 3 | 3 | 1 | Fuzhou | 1,000 | 9 | 49 |
| GINI | 0.67 | 0.36 | 0.64 | GINI | 0.52 | 0.35 | 0.68 |
| Correlation with throughput | | 0.715 | 0.708 | Correlation with throughput | | 0.626 | 0.539 |

節點度數



二、港口連接性評估方法-海運連結性指數(LSCI)

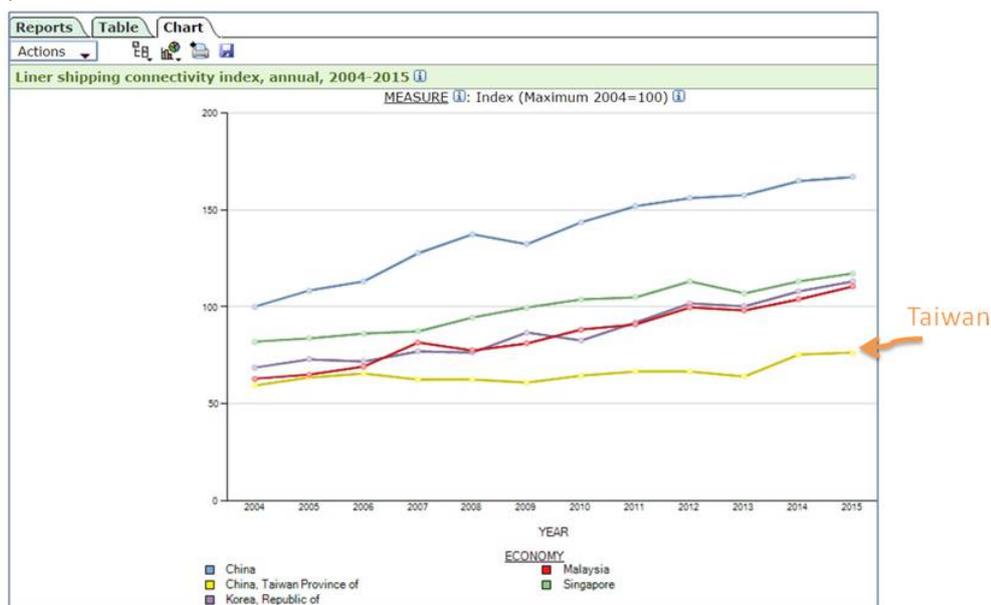
1. 方法簡介：

- UNCTAD於2004年首次編制LSCI。
- 檢視國家在全球海運網的連結度。

| 指標 | 定義描述 |
|--------------|--|
| 靠港船舶總艘數 | 對該國總人口數進行平減 |
| 靠泊航商總家數 | |
| 航線服務總數 | |
| 靠港船舶總運能(TEU) | 由於船隻數多寡將受到航線服務頻率之影響，因此計算所有船舶的總運能數，且對該國總人口數進行平減 |
| 靠港平均船舶運能 | |
| 靠港最大型船舶運能 | 港口設施將影響可靠泊船舶的尺寸，因此擁有可容納大型船舶的設施，將具有較高的連結度。 |

二、港口連接性評估方法-海運連結性指數(LSCI)

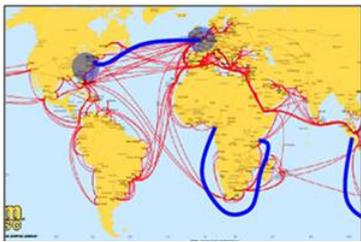
2. 應用：



二、港口連接性評估方法-海運雙邊連結性指數(LSBCI)

1. 方法簡介：

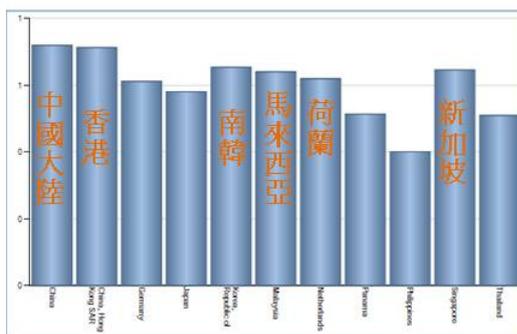
- 國家別角度即是各國 (per country) 對外的連結度，航線角度 (per route) 即是從各航線連結兩點或兩國間的連結性。
- LSBCI 即是以 連結兩國航線角度，計算圖中連結兩國間的藍線連結度。



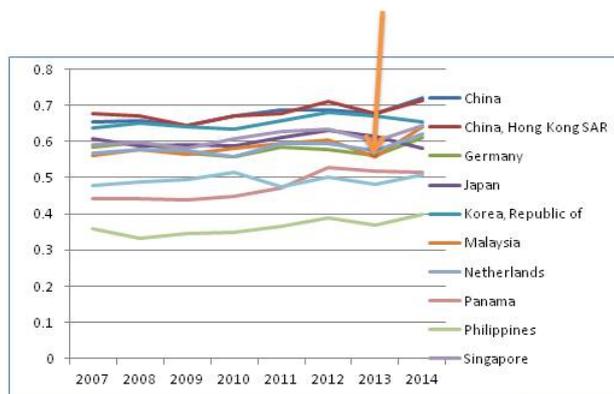
| 指標 | 定義描述 |
|----------------------------|--|
| A國到B國需要的最少轉運次數 | 找出成對國家間最少的轉運次數。 |
| 連結AB國的航線數 | |
| A國航線數與B國航線數的幾何平均數 | <ul style="list-style-type: none"> ●認為此變數可以反映每一個港口與其配對港口的度數核心度 (degree centrality)。 ●即使這非一個在雙邊基礎上探討的元素，但考量到定期航線網絡中成對港口核心度，應仍會明顯受到各別港口本身網絡核心度的影響。 |
| AB間較低競爭航線，最多服務航商數(min-max) | <ul style="list-style-type: none"> ●意指在AB港口間航商數的限制。 ●計算方法是尋找經營j、k港口較低競爭航線中，最多的航商數。 |
| 連結AB的最大船舶尺寸 | ●認為船舶尺寸為海運段規模經濟的指標 |

二、港口連接性評估方法-海運雙邊連結性指數(LSBCI)

2. 應用：



2014年我國與主要國家LSBCI



我國與主要國家間LSBCI年變化

二、港口連接性評估方法-艙位運能分析法(Slot capacity analysis)

1. 方法

蒐集
可置

2. 應用

靠泊
模

僅靠

靠新加

僅靠

僅靠

靠新加

3港

靠巴生

Total

| | Slot capacity (TEU) | % Share | % Change |
|----------------|---------------------|---------|----------|
| 2006 | | | |
| MSC | 4,242,700 | 10.65 | 22.67 |
| Maersk | 3,698,200 | 9.28 | -15.11 |
| APL | 2,947,400 | 7.40 | 11.12 |
| NYK | 2,518,570 | 6.32 | 11.96 |
| PIL | 2,383,200 | 5.98 | 10.63 |
| OOCL | 2,267,400 | 5.69 | 21.13 |
| MOL | 2,197,550 | 5.52 | 16.14 |
| COSCO | 1,956,790 | 4.91 | 36.99 |
| Hapag-Lloyd | 1,724,500 | 4.33 | 10.97 |
| Yangming | 1,620,400 | 4.07 | 21.99 |
| 2005 | | | |
| Maersk Sealand | 4,356,500 | 11.68 | 195.42 |
| MSC | 3,458,500 | 9.27 | 28.35 |
| APL | 2,652,400 | 7.11 | 11.33 |
| NYK | 2,249,600 | 6.03 | 3.68 |
| PIL | 2,154,200 | 5.77 | 6.34 |
| MOL | 1,892,150 | 5.07 | 17.11 |
| OOCL | 1,871,900 | 5.02 | 19.24 |
| Hapag-Lloyd | 1,554,000 | 4.17 | 34.84 |
| Hanjin | 1,468,300 | 3.94 | 3.39 |
| COSCO | 1,428,390 | 3.83 | -6.76 |
| 2004 | | | |
| MSC | 2,694,500 | 7.87 | 60.27 |
| PONL | 2,508,800 | 7.33 | 4.24 |
| APL | 2,382,500 | 6.96 | 29.17 |
| NYK | 2,169,700 | 6.34 | 21.52 |
| PIL | 2,025,700 | 5.92 | 6.55 |
| MOL | 1,615,700 | 4.72 | 6.26 |
| OOCL | 1,569,900 | 4.59 | 10.99 |
| COSCO | 1,531,890 | 4.48 | 31.99 |
| Maersk Sealand | 1,474,700 | 4.31 | 7.90 |
| Hanjin | 1,420,200 | 4.15 | -8.70 |
| 2003 | | | |
| PONL | 2,406,700 | 7.77 | 5.87 |
| PIL | 1,901,100 | 6.14 | 12.31 |
| APL | 1,844,500 | 5.95 | -10.43 |
| NYK | 1,785,460 | 5.76 | 25.89 |
| MSC | 1,681,200 | 5.43 | 39.95 |
| Hanjin | 1,555,500 | 5.00 | 19.06 |
| MOL | 1,520,500 | 4.89 | -1.66 |
| Kline | 1,460,700 | 4.69 | 33.49 |
| OOCL | 1,414,500 | 4.54 | 6.71 |
| Maersk Sealand | 1,366,700 | 4.39 | -2.03 |

| | Slot capacity (TEU) | % Share | % Change |
|----------------|---------------------|---------|----------|
| 2002 | | | |
| PONL | 2,273,200 | 7.91 | -1.70 |
| APL | 2,059,300 | 7.17 | -24.18 |
| PIL | 1,692,700 | 5.89 | 16.33 |
| MOL | 1,546,200 | 5.38 | 29.63 |
| NYK | 1,418,300 | 4.94 | 5.80 |
| Maersk Sealand | 1,395,000 | 4.86 | 471.25 |
| OOCL | 1,325,500 | 4.61 | -6.38 |
| Hanjin | 1,306,500 | 4.55 | 13.47 |
| COSCO | 1,208,590 | 4.21 | 8.55 |
| MSC | 1,201,300 | 4.18 | 127.69 |
| 2001 | | | |
| APL | 2,715,900 | 9.92 | 5.96 |
| PONL | 2,312,500 | 8.44 | 20.20 |
| Evergreen | 2,125,400 | 7.76 | 96.16 |
| PIL | 1,455,100 | 5.31 | 11.83 |
| OOCL | 1,415,800 | 5.17 | 6.20 |
| Hyundai | 1,348,200 | 4.92 | 42.13 |
| NYK | 1,340,600 | 4.90 | 9.48 |
| MOL | 1,192,800 | 4.36 | 10.16 |
| Hanjin | 1,151,400 | 4.20 | 3.40 |
| COSCO | 1,113,390 | 4.07 | -39.36 |
| 2000 | | | |
| Maersk Sealand | 2,962,200 | 10.45 | - |
| APL | 2,985,200 | 9.04 | - |
| PONL | 1,923,800 | 6.79 | - |
| COSCO | 1,836,190 | 6.48 | - |
| RCL | 1,333,900 | 4.70 | - |
| OOCL | 1,333,100 | 4.70 | - |
| PIL | 1,301,200 | 4.59 | - |
| NYK | 1,224,500 | 4.32 | - |
| Hanjin | 1,113,500 | 3.93 | - |
| Evergreen | 1,083,500 | 3.82 | - |
| 1.7 | | | |
| 00.0 | | | |
| -7.0** | | | |
| +39.3 | | | |

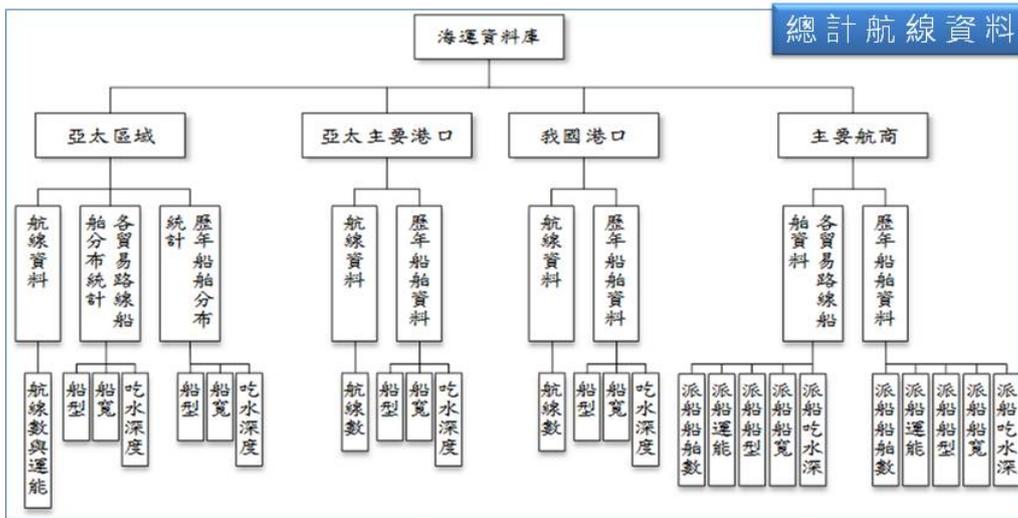
簡報大綱

- 研究目的與方法
- 港口連接性評估方法
- 105年海運資料庫建置規劃
 - 104年海運資料庫簡介
 - 各評估方法與資料庫蒐集項目比較
 - 105年海運資料庫建置規劃
- 結論與建議

三、海運資料庫建置規劃(1/7)

1. 104年海運資料庫簡介

- 「總計航線資料」：統計表格(25個)；基本單位為貿易路線
- 「個別航線資料」：尚未展示統計圖表；基本單元為航線(航商服務航線與營運航線)



三、海運資料庫建置規劃(2/7)

1. 104年海運資料庫簡介

- 「總計航線資料」：統計表格(25個)；基本單位為貿易路線
- 「個別航線資料」：尚未展示統計圖表；基本單元為航線(航商服務航線與營運航線)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | 個別航線資料 | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|-------------------|----------------|-----------------------|-------------------|------|------------|----------|--------|------------|--------------|--------------|------------|---------------|---------------|------------|--------------|------------|-------------------|---|----------|----------------|-----|
| Service | Route | Route Flag | Combined Route | Total Service Vessels | Total Service TEU | Year | Start Date | End Date | Loop | Start Port | Total Visits | No. of Visit | Visit Flag | Loop Day | Port Sequence | Port | Transit Days | Total Days | of Vessel Partner | Company1 | Vessels1 | er Type1 | ... |
| 營運航線名稱 | 貿易路線1 | 主要/次要貿易路線指標(1或0)2 | 航線所經貿易路線 | 總投入船舶 | 總投入運能 | 年份 | 聯營起始日期 | 聯營結束日期 | 航線迴路編碼 | 航線起始港 | 港口靠泊總數 | 單港靠泊數 | 單港靠泊數指標 | 航線靠泊日期(周一~週日) | 港口靠泊順序 | 各靠泊順序之港口名稱 | 靠泊港間航行時間 | 航線總航行時間 | 派船航商數 | 航商名稱1 | 船數1 | 聯營態1 | ... |
| AAA1/AA1/AA1/AU1/AU1/SE-1/AA1/AA1 | Asia-Australia | 1 | Asia-Australia | 4 | 16512 | 2011 | 12/02/2010 | 0 | Loop1 | Singapore | 5 | 1 | 1 | Fri | 1 | Singapore | 0 | 28 | 3 | Pacific International Lines (Private) Limited (PIL) | 1 | Vessel Partner | |

三、海運資料庫建置規劃(3/7)

2. 各評估方法與資料庫蒐集項目比較

| 評估方法 | 資料蒐集項目 | 國際海運資料庫中是否有統計表格 | 建議增加項目 |
|-------|---------------|-----------------|---|
| 網路分析法 | 各港靠泊船舶種類數(整年) | X | 非貨櫃航線是否蒐集? |
| | 各港船舶靠泊總數(整年) | X | 1. 建議在「總計航線總數」的亞洲主要港口項下，增加 <u>總靠泊船舶數統計欄位</u> 2. 除亞洲主要港口，增加 <u>蒐集其他洲別港口</u> |
| | 各港靠泊航商總家數(整年) | X | 建議在「總計航線總數」亞洲主要港口項下，增加 <u>總靠泊航商家數</u> |
| | 各港靠泊航線之靠泊港口 | ▲ | 建議「個別航線資料」，以港口為統計單位，列出 <u>所有靠泊航線及各航線沿途停靠港</u> |
| | 各港靠泊航線總數 | ○ | 除亞洲主要港口，增加 <u>蒐集其他洲別港口</u> |
| | 各港靠泊航線的船舶運能 | ▲ | 建議「個別航線資料」，以港口為統計單位，列出 <u>所有靠泊航線、各航線沿途停靠港及運能</u> |

▲：屬「個別航線資料」資料，但尚未設計統計表格。

三、海運資料庫建置規劃(4/7)

2. 各評估方法與資料庫蒐集項目比較

| 評估方法 | 資料蒐集項目 | 國際海運資料庫中是否有統計表格 | 建議增加蒐集項目 |
|---------|-----------------------|-----------------|--|
| LSCI | 各港船舶靠泊總數 | X | 建議在「總計航線總數」的亞洲主要港口項下，增加 <u>總靠泊船舶數統計欄位</u> |
| | 各港靠泊總運能 | X | 建議在「總計航線總數」的亞洲主要港口項下，增加 <u>總靠泊運能統計欄位</u> |
| | 各港靠泊航線總數 | ○ | 除亞洲主要港口，增加 <u>蒐集其他洲別港口</u> |
| | 各港靠泊航商總家數 | X | 建議在「總計航線總數」亞洲主要港口項下，增加 <u>總靠泊航商家數</u> |
| LSBCI | 各港間靠泊航線(含直接與間接) | ▲ | 建議「個別航線資料」，以港口為統計單位，列出 <u>所有靠泊航線、各航線沿途停靠港及運能</u> |
| | 各港間靠泊航線(含直接與間接)及其服務航商 | ▲ | |
| | 各港間靠泊航線(含直接與間接)的船舶運能。 | ▲ | |
| 艙位運能分析法 | 各港靠泊船舶運能及服務航商 | ▲ | |

三、海運資料庫建置規劃(5/7)

3. 105年海運資料庫建置規劃

➤ 資料蒐集與統計表格部分：

- ✓ 「總計航線資料」：亞洲主要港口->船舶資料->新增總船舶數、總運能、營運航商家數

| 年度 | 貿易夥伴 | 基礎船隻 | 基礎 (%) | 台北 (%) | 台中 (%) |
|------|--------|------|--------|--------|--------|
| 2011 | 非洲航線 | 1 | 2.78 | 0 | 0.00 |
| 2011 | 澳洲航線 | 2 | 4.88 | 0 | 0.00 |
| 2011 | 南美洲航線 | 0 | 0.00 | 2 | 3.64 |
| 2011 | 南美洲航線 | 5 | 23.81 | 0 | 0.00 |
| 2011 | 中東阿巴航線 | 3 | 3.16 | 2 | 2.11 |
| 2011 | 亞洲區域航線 | 43 | 12.01 | 12 | 3.35 |
| 2011 | 亞太區域航線 | 6 | 7.89 | 3 | 3.95 |
| 2011 | 小計 | 55 | 9.09 | 18 | 2.98 |
| 2011 | 非洲 | 1 | 2.78 | 0 | 0.00 |

| 年度 | 貿易夥伴 | 基礎平均船隻 | 基礎平均船隻 | 台北平均船隻 | 台北平均船隻 | 台中平均船隻 | 台中平均船隻 | 高雄平均船隻 | 高雄平均船隻 | 高雄平均船隻 |
|------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|
| 2011 | 非洲航線 | 4108.14 | 4380 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 4881.26 | 8034 | 0.00 | 0 | 6724.00 | 6724 | 0.00 | 0 | 6724.00 | 6724 | |
| 2011 | 澳洲航線 | 1435.78 | 1728 | 0.00 | 0 | 1150.67 | 1300 | 2949.21 | 5043 | 3773.30 | 4738 | 1813.83 | 3586 | 3034.97 | 4738 | 3449.80 | 3586 | |
| 2011 | 南美洲航線 | 0.00 | 0 | 6713.62 | 8004 | 0.00 | 0 | 6679.46 | 8749 | 5597.71 | 6332 | 3966.31 | 9392 | 5577.80 | 8533 | 8414.24 | 9392 | |
| 2011 | 南美洲航線 | 1409.15 | 9178 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 4846.84 | 9200 | 0.00 | 0 | 380.00 | 380 | 5259.66 | 9578 | 2629.00 | 284 | |
| 2011 | 中東阿巴航線 | 1310.40 | 6763 | 6522.20 | 7030 | 1667.00 | 1740 | 5534.05 | 8034 | 5597.71 | 6332 | 6881.95 | 9392 | 7235.11 | 8100 | 6422.00 | 9392 | |
| 2011 | 亞洲區域航線 | 1612.61 | 2939 | 1704.94 | 3534 | 1375.05 | 2502 | 1688.86 | 5344 | 1319.42 | 5344 | 1484.23 | 5344 | 1578.55 | 5344 | 1604.12 | 5344 | |
| 2011 | 亞太區域航線 | 4330.09 | 9178 | 5751.42 | 8073 | 0.00 | 0 | 5510.46 | 8411 | 5293.56 | 6332 | 4728.29 | 8750 | 5352.91 | 9578 | 4974.18 | 8750 | |
| 2011 | 小計 | 2954.92 | 9178 | 5812.66 | 8073 | 1397.57 | 2502 | 4639.33 | 9200 | 1462.16 | 6332 | 3480.38 | 9392 | 3983.83 | 9578 | 3915.24 | 9392 | |

三、海運資料庫建置規劃(6/7)

➤ 資料蒐集與統計表格部分：

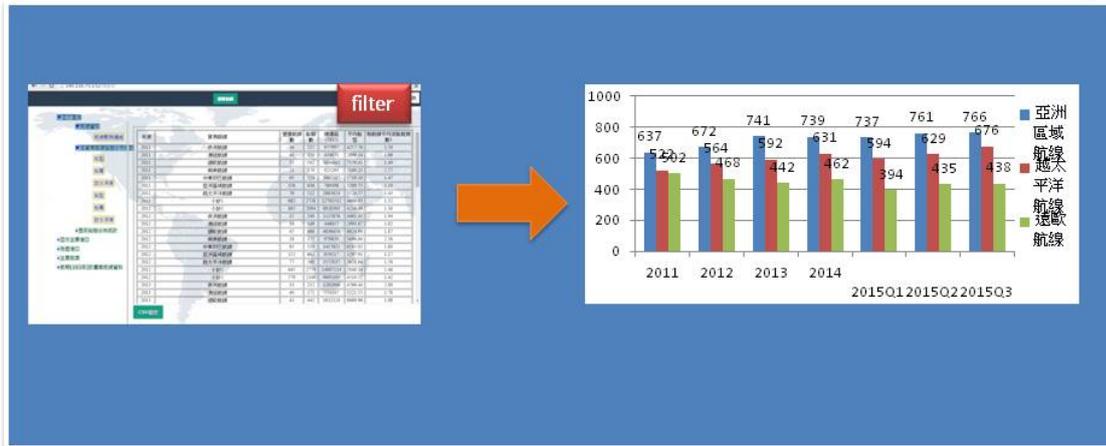
- ✓ 「個別航線資料」：增加以港口為總計單元的表單，表單資料項目所有靠泊航線、各航線沿途停靠港、各航線運能

Example-搜尋經過高雄港的所有航線

| service | LOOP | | | | | | | | | | | Total Vessels | Total Capacity (TEU) | COMP ANY | |
|-------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|---------------|----------------------|----------|----------|
| | 高雄 | 大阪 | 神戶 | 橫濱 | 東京 | 釜山 | 光陽 | 青島 | 天津 | | | | | | |
| LP7 | ● | | | ● | | | ● | | | | ● | | 10 | 136,788 | APL/M OL |
| PSW1-W/ PSW1-E | ● | | | | ● | | | | | | ● | | | | |

三、海運資料庫建置規劃(7/7)

- 使用者介面設計：
 - ✓ 可選擇『圖形化』的方式呈現表單
 - ✓ 各項表單查詢增加過濾(filter)功能
 - ✓ 使用者主動產生表單
 - ✓ 內容以英文或符號標示



簡報大綱

- 研究目的與方法
- 港口連接性評估方法
- 105年海運資料庫建置規劃
- 結論與建議

四、結論與建議

1. 結論：

- 港口連結性對港口競爭力(即吸引轉運貨櫃的能力)存在一定影響力，逐漸成為研究趨勢。
- 本篇蒐集4種港口連結性的計算方法，僅能就現況與發展歷程作探討，非用以推估未來可能發展趨勢。
- 從文中應用範例初步顯示，相較亞洲其他主要港口，我國港口的對外連結性表現較弱。
- 本所海運資料庫搜集之資料內容，已足以涵蓋計算連結性所需數據，惟尚未完整顯示於查詢畫面，使用上亦需再作進一步調整

2. 建議：

- 未來利用海運資料庫數據，運用本研究蒐集之方法，分析我國港口與鄰近港口間的競爭態勢或海運樞紐地位的變化。
- 探討特定議題，例如海運網絡的變化、航商港口選擇的變化或航商間競爭態勢等。