

高雄港轉口貨櫃量之運量預測

學生：蔡惠喻

指導教授：余銘忠

國立高雄應用科技大學企業管理系

摘要

經濟全球化發展趨勢下，國與國經貿間存在著相互依賴性，也帶動全球化海運市場蓬勃發展，航商為追求規模經濟最大營利的考量下，紛紛投入建造大型船舶，航線佈局普遍採取軸輻網路(Hub-and-Spoke Network)，選擇最有利的軸心港(Hub Port)，做為轉口貨櫃之基地。

高雄港在 2011 年港口管理體制重大變革，與台灣其他 3 大國際商港基隆、台中、花蓮等港合併，成立臺灣港務股份有限公司，而高雄港積極發展全方位加值物流和貨櫃轉運港為目標，成為亞太地區主要海運中心。本研究主要目的為建立與比較高雄港暨其起運港來源國轉口貨櫃量預測之研究，運用 2 種複迴歸及倒傳遞神經網路預測方法，並決定何者可提供最高之精確度。

本研究的對象為高雄港暨其起運港來源國轉口貨櫃量之預測，所蒐集資料範圍取自 2001 年 1 月至 2011 年 12 月。回顧歷年港埠運量預測相關文獻，由文獻中比較各預測模型及其適用性。本研究透過複迴歸(Multiple Regression)及倒傳遞神經網路(Backpropagation Neural Network)預測方法間的比較及分析，探討何種模式較適合高雄港暨其起運港來源國之轉口貨櫃量的預測。研究結果顯示，以倒傳遞神經網路預測預測結果，可提供港口決策者做為「審時度勢」、「因勢利導」，找出最佳策略之參考。

關鍵字：軸輻網路、軸心港、倒傳遞神經網路、複迴歸。

A Study on the Forecast of the Transshipment Quantity at Kaohsiung Port

Student : Hui-Yu Tsai

Advisors : Dr. Min-Chun Yu

Institute of Department of Business Administration
National Kaohsiung University of Applied Sciences

Abstract

With a general tendency towards globalizing economic development, trades between states become more reliant each other, which promote a blooming development of maritime markets globally. Numerous carriers build bigger ships, arrange their shipping routes in Hub-and-Spoke Network, and select hub ports in accordance with the scaled economy of transshipment cargos so that profit can be maximized.

To secure its position as a key container transshipment center in Asia-Pacific and develop comprehensively its value-added logistics, Kaohsiung Port combined with the other Taiwan's three major commercial ports such as Keelung, Taichung, and Hualien, to set up Taiwan International Ports Corporation in 2011. In the mean time, efforts are made for organization reform and harbor management enhancement as well.

This research aims mainly at developing a transshipment forecasting model with better accuracy for policymakers. Transshipment cargo data from 2001 to 2010 relating to Kaohsiung Port and their original ports are utilized so that models of Multiple Regression and Backpropagation Neural Network can be developed. The results indicate that the Backpropagation Neural Network model is more accurate than Multiple Regression one in terms of forecasting accuracy.

Keywords: Hub-and-Spoke Network, Hub Port, Backpropagation Neural Network, Multiple Regression.

第一章 緒論

第一節 研究背景

經濟全球化發展趨勢下，國與國經貿間存在著相互依賴性，也帶動全球化海運市場蓬勃發展，航商為追求規模經濟最大營利的考量下，紛紛投入建造大型船舶，航線佈局普遍採取軸輻網路(Hub-and-Spoke Network)，選擇最有利的軸心港(Hub Port；亦稱樞紐港)，做為轉口貨櫃之基地。

港口為爭取軸心港，因應貨櫃船舶大型化，碼頭興建須朝向深水化或改善現有碼頭基礎設施，達到貨櫃海運市場需求，如此才能提升港口之競爭力，高雄港亦不例外。高雄港自 2000 年完成第五貨櫃中心之 8 座深水碼頭後，未再投入興建深水碼頭，加上近年來台灣產業轉型(出口貨品價值高、體積小，部分貨品為縮短運輸時效採空運)，造成進出口貨櫃量減少，又加上兩岸政治緊張及東亞新興港口崛起等等因素影響，雖然自 1995 年起行政院經建會極力推動發展高雄港成為「亞太海運中心」及「海運轉運中心」，因「兩岸未能直航」及港口「碼頭深水化不足」等因素，顯然錯失良機。

高雄港在亞洲鄰近港口激烈競合下，整體貨櫃量的成長，僅微幅上升 7%。根據國際貨櫃化雜誌(Containerisation International)刊載，2010 年全球排名前 20 大貨櫃港(如表 1-1)，貨櫃裝卸量總計約 2 億 5,436 萬 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit)，中國大陸港口就占 8 席(不含香港)，就亞太地區轉運樞紐港，自北起韓國釜山港、中國大陸上海港、高雄港、中國大陸深圳港、香港，南至新加坡港已形成一條港口轉運鏈，轉運鏈上軸心港口貨櫃裝卸量都增加 200 萬 TEU 以上，僅高雄港增加 59.99 萬 TEU，與各樞紐港相比差距頗大。

表 1-1 2010 年世界前二十大貨櫃港排名與貨櫃裝卸量

名次 (2009年)	港口	國家	2010年 (萬TEU)	2009年 (萬TEU)	增減 貨櫃量	增減 比例(%)
1(2)	上海Shanghai	China	2,906.90	2,500.20	406.70	16.3
2(1)	新加坡Singapore	Singapore	2,843.07	2,586.64	256.43	9.9
3(3)	香港Hong Kong	China	2,353.20	2,098.30	254.90	12.1
4(4)	深圳Shenzhen	China	2,250.97	1,825.01	425.96	23.3
5(5)	釜山Busan	South Korea	1,415.73	1,195.49	220.24	18.4
6(8)	寧波Ningbo	China	1,314.40	1,050.28	264.12	25.1
7(6)	廣州Guangzhou	China	1,255.00	1,119.00	136.00	12.2
8(9)	青島Qingdao	China	1,201.20	1,026.00	175.20	17.1
9(7)	杜拜Dubai	UAE	1,160.00	1,112.40	47.59	4.3
10(10)	鹿特丹Rotterdam	Netherlands	1,114.58	974.39	140.25	14.4
11(11)	天津Tianjin	China	1,008.00	870.00	138.00	15.9
12(12)	高雄Kaohsiung	Taiwan	918.12	858.13	59.99	7.0
13(13)	巴生港Kelang	Malaysia	890.00	730.97	159.01	21.8
14(14)	安特衛普Antwerp	Belgium	846.85	730.96	115.88	15.9
15(15)	漢堡Hamburg	Germany	790.00	701.000	89.00	12.7
16(16)	洛杉磯Los Angeles	US	783.19	674.89	108.29	16.0
17(17)	丹絨柏樂巴斯港 Tanjung Pelepas	Malaysia	653.00	601.64	51.35	8.5
18(18)	長堤Long Beach	US	626.34	506.75	119.58	23.6
19(19)	廈門Xiamen	China	582.00	468.03	113.97	24.4
20(21)	大連Dalian	China	524.20	457.65	66.55	14.5

資料來源：國際貨櫃化雜誌(Containerisation International, 2011)

高雄港為發展亞太地區轉運樞紐港，於 2011 年起訂定港埠費率優惠措施，鼓勵航商開闢二線港口業務(如泉州、漳州、溫州等大陸 12 個二線港口)直航航線，爭取中轉櫃來港轉運，並積極推動自由貿易港區以發展「物流型轉運」之櫃量，逐步邁向整合性的國際物流港口發展，港口由傳統的單一起迄港和轉口港的服務功能，轉變為提供包括運輸、物流、配送及加工等多功能之物流轉運港，以爭取及提升轉運櫃源。

第二節 亞洲轉運樞紐港發展現況

2011 年全球經濟雖有明顯增長，但在美國經濟成長低於預期，失業率居高不下、歐債危機、日本核災後電力不足、中國的緊縮政策效果也逐漸顯現等種種負面因素影響下，造成經濟復甦趨緩，全球經濟景氣變動，會對海運市場產生連鎖反應，因為船舶噸位的需求，主要源於全球的貿易量，會牽動著全球貨櫃運輸市場造成很大的不確定性，雖然如此亞太區近十年來各港口為滿足航運市場船舶大型化需求，港口都積極的大興土木，建設具有國際水準現代化之港口。

中國大陸上海港從 2002 年正式建設洋山深水港，預計到 2020 年會全部興建完成，總投資預算約 500 多億元人民幣。高雄港於 2005 年開始執行「高雄港洲際貨櫃中心第一期工程計畫」，採 BOT 合作興建方式，高雄港投資 247.7 億元，民間投資業者為陽明海運集團子公司高明貨櫃碼頭股份有限公司，投資金額 181.24 億元，總投資預算 428.94 億元，興建 4 席水深負 16 公尺、長 375 公尺之貨櫃碼頭(碼頭總長度 1,500 公尺)以及後線櫃場等，其興建計畫期程自 94 年至 101 年，營運期自 100 年至 145 年，港口建設成本投入所費不貲，為避免從軸心港淪為支線港的前提下，必須強化港口各項軟硬體基礎設施，藉由興建新一代貨櫃儲運中心，提高貨櫃裝卸量，滿足航商顧客基本需求，始能確保全球海運市場軸心港地位。

亞太地區轉運軸心港發展情形如下：

一、新加坡港(Singapore)

根據國際貨櫃化雜誌(2011)統計，新加坡在 2010 年年貨櫃裝卸量達 2,843 萬 TEU，為世界排名第二與最繁忙的貨櫃軸心港之一。曾志煌等人(2011)新加坡目前有 54 個貨櫃碼頭，水深負 11 至 16 米，碼頭長度 1 萬

6 千米，貨櫃場面積達 600 公頃，2011 年 10 月起更耗資 20 億新元，擴建巴西班讓貨櫃碼頭，預計 30 年內共興建 49 個貨櫃碼頭。不僅港口基礎設施可滿足航商需求，亦可提升港口競爭力。更對未來新加坡採「全球性的公司」之港埠定位，跳脫原有傳統產業地主心態，積極朝向做為全球化的港埠投資、開發和經營者。

二、中國大陸港口(不含香港)

根據中華人民共和國交通運輸部綜合規劃司統計(如表 1-2)，2010 年上海港首度超越新加坡港成為世界第一大港，上港集團於 2011 年貨櫃量目標是 3 千萬 TEU，2011 年 1-9 月貨櫃裝卸量已達 2,376.81 萬 TEU、深圳港貨櫃裝卸量 1,690.27 萬 TEU、寧波-舟山港貨櫃裝卸量 1,314 萬 TEU、廣州貨櫃裝卸量 1,255 萬 TEU 等，雖受歐債危機等因素影響，部分港口貨櫃裝卸量呈現衰退，另有部分仍呈現穩步增長中。

表 1-2 中國大陸全球排名前 20 大港口貨櫃裝卸量

港口	單位	2010 年	2011 年 1-9 月
上海	萬 TEU	2,906.90	2376.81
深圳	萬 TEU	2,250.97	1690.27
寧波-舟山港	萬 TEU	1314.00	1121.00
廣州	萬 TEU	1255.00	1037.22
青島	萬 TEU	1201.00	979.60
天津	萬 TEU	1008.00	856.26
廈門	萬 TEU	582.00	462.82

資料來源：中華人民共和國交通運輸部綜合規劃司

根據中國大陸 2010 年公路水路交通運輸行業發展統計公報(如表 1-3)，2010 年底，中國大陸生產用碼頭 3 萬 1,634 個，較 2009 年增加 205 個。其中，沿海港口生產用碼頭 5,453 個，較去年增加 133 個，較“十五”末(「十五」計畫是中國大陸 2001 至 2005 年，以五年為一期的國家的中短期規劃，訂定在未來五年內主要經濟發展目標)增加 1,155 個。

中國大陸具有國際裝卸水準之碼頭，萬噸級以上 1,661 個，較 2009 年增加 107 個，較“十五”末增加 627 個。其中，沿海港口萬噸級以上碼頭 1,343 個，較去年增加 82 個，較“十五”末增加 496 個。

表 1-3 中國大陸港口萬噸級以上船席 單位：個

船席 (噸級)	港口總數	較十五末 成長數	沿海 港口	較十五末 成長數	內河 港口	較十五末 成長數
1 萬-3 萬	692	110	538	62	154	48
3 萬-5 萬	297	91	207	52	90	39
5 萬-10 萬以下	476	279	407	240	69	39
10 萬噸級以上	196	147	191	142	5	5
合計	1,661	627	1343	496	318	131

資料來源：公路水路交通運輸行業發展統計公報(2010)

中國大陸短短幾年其碼頭專業化程度明顯大幅提高逐年遞增(如表 1-4)。其中萬噸級及以上碼頭中，專業化碼頭就佔 903 個，一般散貨碼頭 299 個，一般雜貨碼頭 310 個，較 2010 年底分別增加 40 個、25 個和 26 個。

表 1-4 中國大陸萬噸級以上碼頭 單位：個

碼頭用途	2010 年	2009 年	2005 年
專業化碼頭	903	863	589
貨櫃碼頭	298	280	175
煤炭碼頭	173	168	119
金屬礦石碼頭	46	44	17
原油碼頭	69	66	55
成品油碼頭	109	108	77
液體化工碼頭	113	106	35
散裝糧食碼頭	27	24	31
一般散貨碼頭	299	274	134
一般雜貨碼頭	310	284	276

資料來源：公路水路交通運輸行業發展統計公報(2010)

中國大陸規劃一系列對國家整體重大經濟和社會發展重大政策，從「十五、十一五、十二五」等規劃，在港口建設及發展上，上海在長江口深水航道治理二期及三期工程及 2010 年正式收購比利時 APM 碼頭澤布呂赫公司 25% 的股份，開始展開國外碼頭投資佈局。在深圳港 2010 年完成蛇口貨櫃碼頭三期工程、大鵬灣貨櫃碼頭一期工程及鹽田國際貨櫃碼頭三期擴建。在寧波-舟山港，興建金塘島港區 5 個碼頭。在廣州港之南沙港區二期工程興建中，預計完成 6 個 10 萬噸級碼頭。青島港在興建前灣港區貨櫃碼頭已陸續完工營運，未來預計朝董家口港區發展。廈門港在嵩嶼港區二期工程仍有 3 個碼頭在建、海滄港區將增建 4 個碼頭、未來招銀港區、後石港區等貨櫃碼頭建設，這一連串建設，使得中國大陸港口在世界上具有重要影響力。

三、香港(Hong Kong)

根據香港貿發局表示，香港是一個天然良港，不論在海、陸運輸、貿易、金融及其服務等等，尤其港口雖然僅有 9 個貨櫃碼頭，24 個碼頭，位處於葵涌及青衣島，每年仍然創量出約 2,000 萬 TEU 貨櫃量，且藉著高效率港口服務及鄰近中國內地對海上運輸大量需求，使得香港於 2011 年貨櫃量達 2,440 萬個貨櫃(TEU)，成為全球第三大貨櫃港，為解決櫃場不足問題及達到創量利基，香港也積極評估在青衣西南部興建 10 號貨櫃碼頭之可行性，藉此再提升整體貨櫃量。

四、釜山港 (Busan)

根據釜山港務局(以下簡稱 BPA)，釜山港 2011 年貨櫃量達 1,615 萬 TEU，比 2010 年貨櫃量 1,419 萬 TEU，增加了 13.7%。雖然 2011 年海運市場不太樂觀，但釜山港一直扮演著連接著歐洲和美洲的橋樑。

此外，韓國現代商船株式會社加入的新世界聯盟(TNWA)最近宣佈，新世界聯盟將與大聯盟(GA)在亞歐航線上聯手成立「G6」的新聯盟。聯盟成員有現代商船株式會社、美國總統輪船(APL，新加坡)、商船三井(MOL，日本)、赫伯羅特海運公司(Hapag-Lloyd，德國)、日本郵船(NYK，日本)和東方海外船公司(OOCL，香港)等6家。由此可知定期貨櫃航商，彼此間相互“聯盟(Alliance)”，透過航商聯盟共同合作，使船舶營運規模經濟最大化，提高世界物流市場艙位利用率，因此「G6」聯盟誕生，會為東北亞樞紐港韓國創造不少貨櫃量。

在港埠建設上，韓國也積極興建釜山新港、腹地物流園區、北港改造工程，並在港口行銷策略方面，對跨國船公司展開積極的行銷活動，推出了港埠費率優惠政策、多元港埠行銷等各項激勵誘因，期以維持及提升世界軸心港之地位。

五、高雄港 (Kaohsiung)

高雄港近30年來為航線必經港口，為了滿足國際航商船舶大型化需求，積極興建及改建深水碼頭(如洲際貨櫃一期及二期可增加4座萬噸級深水碼頭)，根據高雄港統計資料，2011年高雄港整體貨櫃量發展現況(如圖1-1)來看，2011年高雄港貨櫃裝卸約918.12萬TEU，較2009年增加59.99萬，進口貨櫃量為238.07萬TEU，較2009年增加15.43萬TEU，成長6.9%，出口貨櫃量為251.52萬TEU，較2009年增加20.1萬TEU，成長8.7%，轉口貨櫃量428.53萬TEU，較2009年增加54.47萬TEU，成長6.1%，資料顯示，近年進、出、轉口貨櫃年成長之成長呈現微幅成長，與其鄰近亞太軸心港之成長幅度相比，成長幅度太小，對其港埠競爭力會是最嚴重考驗。高雄港為增強國際港埠競爭實力，在2011年3月與台灣3大國際商港(基隆、台中、及花蓮港)合一，創造出台灣史上第一家國際港埠之國

營公司「臺灣港務股份有限公司」，以國際化、企業化創新、彈性的商業經營模式，向績效佳的港口標竿學習經營，打破原四大國際商港固有僵化不具彈性營運方式，吸取國際港埠菁英人才投入生產，運用企業化經營手法，對海外港口及海運業者交流探勘，與具有合作實力者進行投資，甚至入股成為股東，運用其企業化港群策略之影響力，磁吸全球櫃源到港轉運，強化高雄港之樞紐港地位。

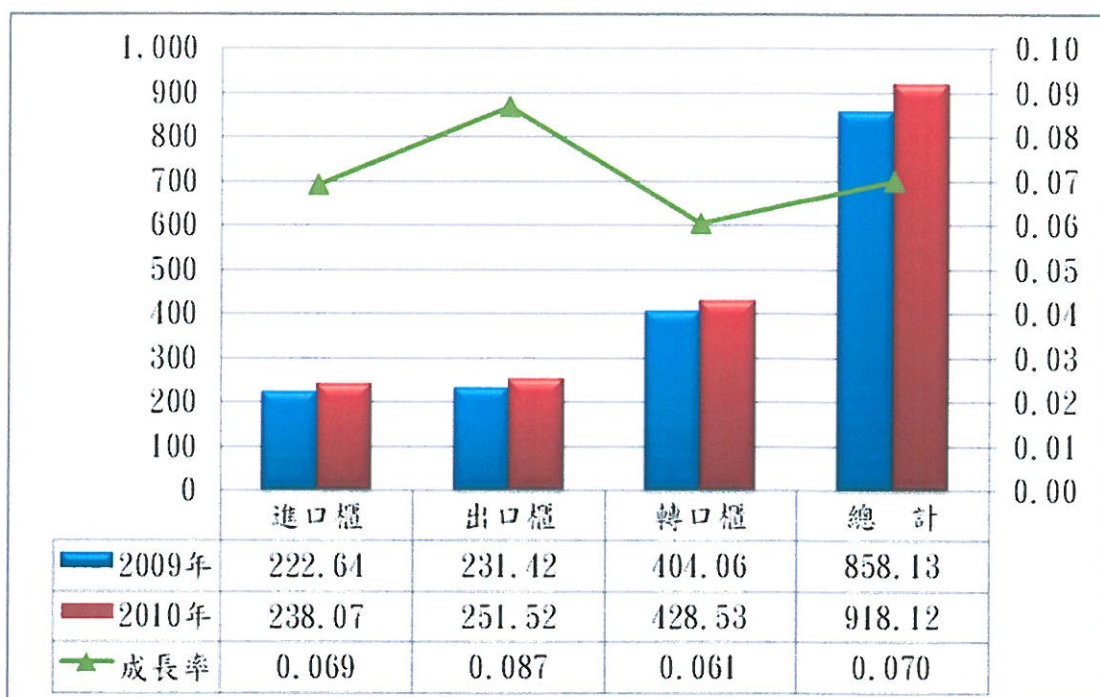


圖 1-1 2011 年高雄港貨櫃量統計表

資料來源：高雄港務局(2011)

第三節 研究動機

一、高雄港為發展亞太地區轉運樞紐港

高雄港為發展亞太地區轉運樞紐港，轉口貨櫃量平均占總貨櫃量之50%以上，每年櫃量平均達400多萬以上，對發展亞太地區轉運樞紐港之成敗是一大關鍵因素。但自2007年總貨櫃量1,026萬TEU（歷來最高貨櫃量），轉口貨櫃量卻下跌至512萬TEU，且有逐年下滑之現象(如圖1-2)，此乃本研究探討高雄港轉口貨櫃量運量之發展預測動機。

百萬(TEU)

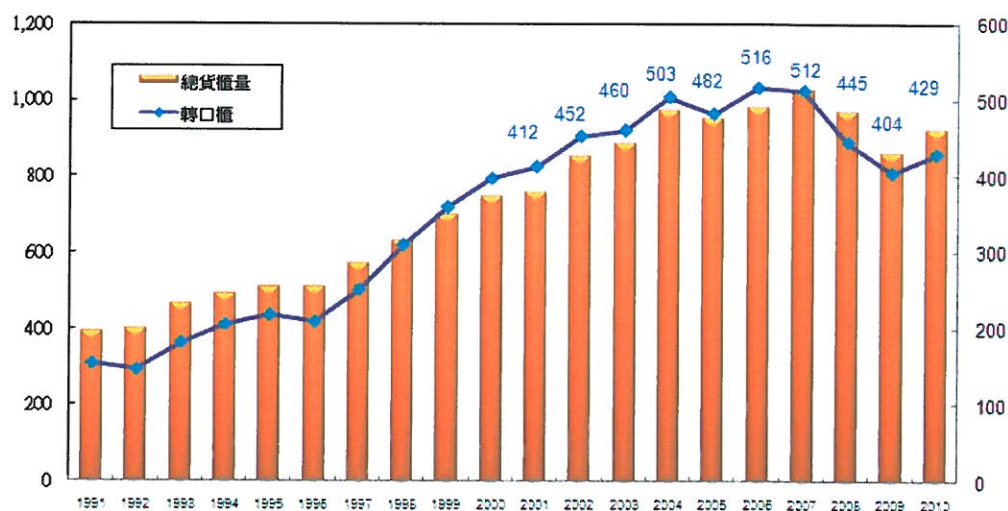


圖 1-2 高雄港總貨櫃量與轉口櫃量成長趨勢圖

資料來源：高雄港務局(1991-2010)

二、轉口貨櫃來源港口國對高雄港影響

一港口起運港轉口貨櫃量之消長，關係轉口貨櫃量整個櫃源分佈情形，轉口貨櫃來源港口國關係整體轉口貨櫃量重要因素之一，故要推估轉口貨櫃量多寡，應再推估起運港轉口貨櫃量分析，始對整個高雄港轉口貨櫃量發展預測較為精準，茲就高雄港起迄港轉口貨櫃量占有率說明

如下。

(一)起運港(起港)轉口貨櫃量發展現

從近 5 年起運港到高雄港轉口貨櫃量(如圖 1-3),就整體表現來看中國大陸近 5 年都呈現穩定成長,每年都有 2 位數成長,以 2010 年成長 18.93%最高,其次是日本每年逐步穩定成長,2010 年增加 14.14%,印度這 5 年亦呈現每年微幅成長,以 2010 年增加 1.81%成長率。另從美國起運港雖占高雄港整體轉口貨櫃量比重最多,但自 2008 年後已呈現逐年下滑、其餘各起運港也呈負成長趨勢。(見表 3)

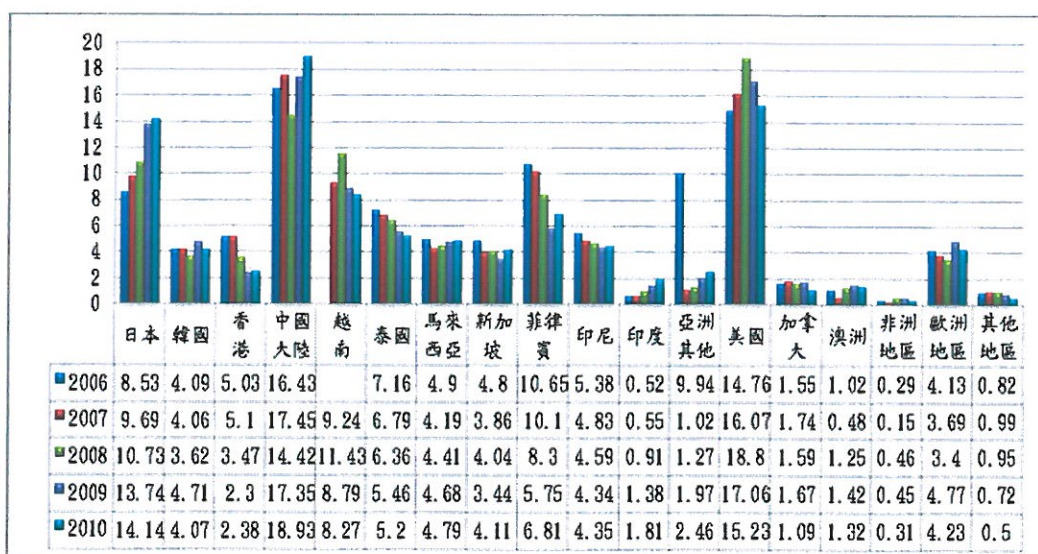


圖 1-3 高雄港起運港(起運港)轉口貨櫃量占有率

資料來源：高雄港務局(2006-2010)

(二)目的港(迄港)轉口貨櫃量發展現況

由高雄港 2006 至 2010 年轉口到各地區之貨櫃(如圖 1-4),2010 年以美國占有率 20.50%居首;第二為菲律賓占有率 15.42%;第三為日本占有率 8.65%;第四為越南占有率 7.93%;第五為中國大陸占有率 7.10%;第六為歐洲地區占有率 5.23%;其餘地區占有率均未達 5%。

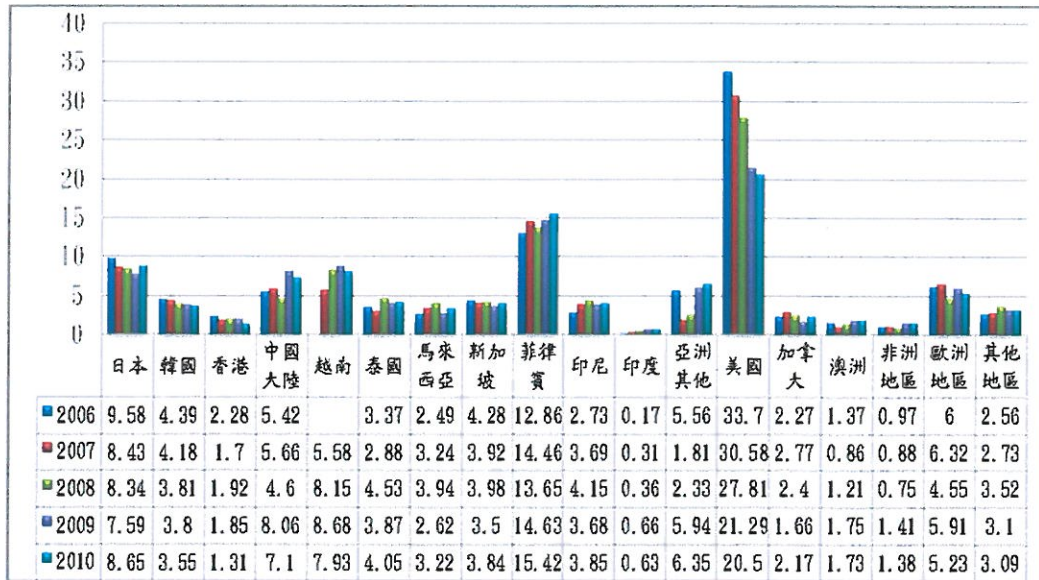


圖 1-4 高雄港目的港(迄港)轉口貨櫃量占有率

資料來源：高雄港務局(2006-2010)



第四節 研究目的

過去文獻對轉口貨櫃量研究不多，更鮮少研究起運港來源國轉口貨櫃量，但轉口貨櫃來源港口國之貨櫃量消長，會對軸心港貨源有很大影響，港埠經營業者要開發貨源，對航商航線布局及起運港貨源動態，應詳加了解後，掌握市場脈動，因此預測轉口貨櫃量是一個值得進一步探討的問題。

故本研究目的歸納如下：

- 一、確認轉口貨櫃量預測變數。
- 二、建立轉口貨櫃量暨起運港來源國轉口貨櫃量適合預測模型。
- 三、比較各模型中，預測轉口貨櫃量暨起運港來源國轉口貨櫃量，何者具有預測精準度。
- 四、提供港口決策者做為「審時度勢」找出最佳策略之參考。
- 五、提供高雄港作為港埠設施的營運規劃、碼頭建設資源配置、港埠行銷及物流人才培訓之參考。
- 六、亞洲各國起運港到高雄港轉口貨櫃量之預測分析，可提供做為高雄港對各起運港進行差異化港埠行銷決策時之參考。

第五節 研究流程

本研究以高雄港轉口貨櫃(含起運港)之運量預測為主要研究範圍，蒐集 2001 年至 2011 年高雄港轉口貨櫃量（含起運港）季資料，參考過去貨櫃量及轉口貨櫃量預測運量相關文獻之模型建構，選擇適合研究方法及確認合宜變數後，找出最佳的預測模型，做為評估預測模式判定基準；確認預測模式之精準度，期能了解高雄港未來轉口貨櫃(含起運港)發展趨勢。圖 1.5 為本研究流程圖。

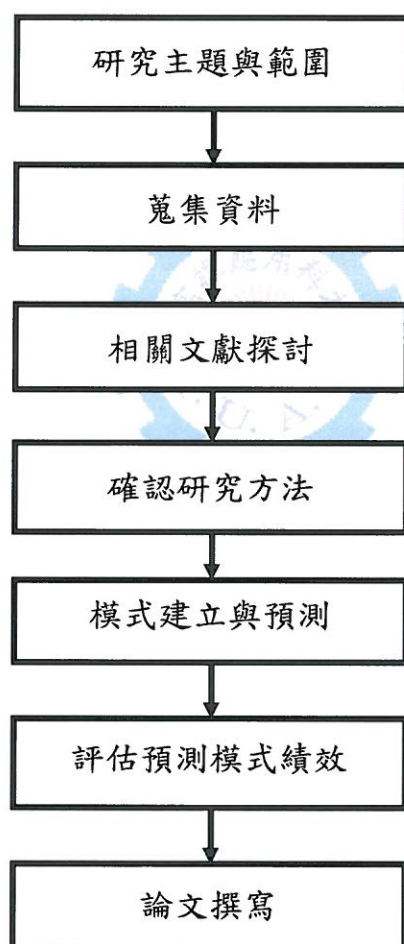


圖 1-5 研究流程圖

參考文獻

一、中文文獻：

1. 蘇崇光(1994)，兩岸直航貨運量與港埠設施研析，第二屆海峽兩岸海上航運學術研討會
2. 吳柏林(1995)，時間數列分析導論，華泰書局
3. 葉怡成(1997)，應用類神經網路，儒林圖書公司
4. 魏健宏、楊雨青(1999)，高雄港轉口貨櫃運量預測-以類神經網路評選輸入變數，運輸學刊，第11卷，第3期，頁1-20。
5. 謝邦昌、邱志洲(2000)，類神經網路分析(Neural Network Analysis)，曉園出版社
6. 鄧聚龍(2000)，灰色系統理論與應用，高立圖書公司。
7. 黃宏斌(2001)，高雄港轉口貨櫃運量預測之研究」，海洋大學航運管理學系碩士論文
8. 石珉宇(2002)，台灣地區海洋貨櫃運輸商品運量預測方法之研究，國立交通大學運輸科技與管理學系研究所碩士論文。
9. 呂志哲(2004)，中國大陸經濟發展對亞洲主要港埠貨櫃量影響之分析與預測，國立交通大學運輸科技與管理學系
10. 葉立婷(2004)，高雄港進、出、轉口貨櫃量與港埠作業效率間動態影響關係之研究，高雄第一應用科技大學運輸與倉儲營運學系碩士論文
11. 馬豐源、王偉輝(2005)，以灰色系統論探討兩岸三地海運成長率預測及其關聯性，2004 兩岸三地航運與物流研討會
12. 馬豐源(2005)，以灰色系統論探討海運成長率預測與經濟成長率關聯性，石油季刊 41 卷 4 期
13. 葉中仁(2005)，季節性預測模式比較—以高雄港轉口貨櫃預測為例，國立臺灣海洋大學航運管理學系碩士論文。
14. 羅華強(2005)，類神經網路-MATLAB 的應用，高立圖書有限公司，
15. 戴輝煌(2006)，越洋航商在兩岸三地擇港因素與港口競爭力之評估，國立交通大學交通運輸研究所博士論文
16. 郭英峰及陳邦誠(2007)，以單變量 ARIMA 模式、類神經網路、灰色 GM(1,1)模型預測高雄港貨櫃吞吐量，台大管理論叢，第十七卷第二期，頁 107-132。
17. 張徐錫(2007)，埠轉口貨櫃量競爭模式之研究—以海峽兩岸三地國際商港為例，國立臺灣海洋大學河海工程學系博士論文
18. 朱經武、彭文怡(2007)，「貨櫃吞吐量預測模式之比較研究」，航運季刊，16(4): 頁 81-102。

19. 陳俊男(2008)，臺灣地區國際商港營運量預測模式之探討，逢甲大學交通工程與管理研究所，逢甲大學交通工程與管理研究所碩士論文。
20. 林萍珍(2008)，投資分析 -含 Matlab 應用、遺傳演算法與類神經網路模型，新陸書局股份有限公司
21. 丁士展、呂亦宸(2010)，台灣國際商港貨物吞吐總量預測模式之研究，2010 長榮大學海空運論文研討會。
22. 倪安順、吳雨菁(2010)，兩岸直航港埠貨櫃量預測與分配之研究，海運學報，19卷1期，頁69-90。楊文賢及梁金樹(2010)，從丹絨柏樂巴斯港的快速竄起看台北港的未來發展，航運季刊，19卷1期，頁43-75。
23. 曾志煌、陳一昌、林美霞、徐順憲、陳素惠、蕭清木、鄭國璘、鄭樂堯、蔡瑞鉉、沈世婷、王世俠、張淑滿(2011)，臺灣地區商港整體發展規劃(101~105年)，交通部運輸研究所
24. 黃國英、謝中龍(2011)，沿海貿易權對兩岸直航轉口貨櫃與國際中轉模式之影響與基本看法。海峽兩岸海運直航兩周年論壇。81-96。
25. 陳春益、楊清喬、朱金元(2011)，兩岸直航我國貨櫃港面臨之課題與因應對策。2011 年臺灣港口面對兩岸直航之機會與挑戰研討會。
26. 張瓊文(2011)，以階層式估算方法建構 ERP 開發時數之預測模型-以 D 公司為例，國立中央大學資訊管理研究所碩士論文
27. 賴淑絨(2011)，IMF, OECD 與 Global Insight Inc. 預測值特性之探討—以經濟成長率、通貨膨脹率和失業率為例，南華大學管理經濟學系經濟學碩士論文
28. 上海市港口管理局網站 <http://www.shanghai.gov.cn/>
29. 中華民國統計資訊網 <http://www.stat.gov.tw/>
30. 中華人民共和國交通運輸部綜合規劃司統計資訊
<http://202.96.42.69:82/gate/big5/10.1.1.81/zizhan/siju/guihuasi/tongjixinxi>
31. 交通部重大交通建設主題網
http://ftz.motc.gov.tw/wSite/sp?xdUrl=/wSite/project_cp_t.jsp&mp=6&e_id=31
32. 新加坡海事及港務管理局網站 <http://www.mpa.gov.sg>
33. 新加坡國際港務集團有限公司網站 <http://www.internationalpsa.com>
34. 香港港口發展局網站 <http://www.pdc.gov.hk/>
35. 香港貿發局網站 <http://www.hktdc.com/tc/>
36. 釜山港務局網站 <http://www.busanpa.com/>
37. 深圳港信息網站 <http://www.sztb.gov.cn/>
38. OECD 經合組織統計網 <http://stats.oecd.org/>

二、英文文獻：

1. *Containerisation International Yearbook*, 2006-2011
2. Rosenblatt, F. (1961), *Principles of Neurodynamics: Perceptrons and the Theory of Brain Mechanisms*, Spartan: Washington, D. C.
3. Minsky, M. and Papert S. (1969), *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*, MIT Press Cambridge, Mass.
4. Werbos, P.J. (1974), *Beyond regression: New tools for prediction and analysis in the behavioral sciences*, Doctoral Dissertation, Appl. Math., Harvard University.
5. Colin, D.L.(1982), *Industrial and business forecasting methods* (2nd ed.). London: Butterworths.
6. Parker, D.B. (1985), *Learning-logic*, Technical Report TR-47, Center for Computational Res. in Economics and Management Sci., MIT.
7. Rumelhart, D.E., Hinton, G.E. and Williams, R.J. (1986) *Learning Representations by Back-propagating Errors*, *Nature*, 323(9), pp.533-536,
8. Rumelhart, D.E., Hinton, G.E. and Williams, R.J. (1988), *Learning Internal Representations by Error Propagation*, *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructures of Cognition*, Vol. 1, pp.318-362
9. Verhoeven, P. (2010), *A Review of Port Authority Functions: Towards A Renaissance? –Maritime Policy & Management*, 37(3), pp.247-270.