

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

1.1.1 研究背景

在第三次運輸革命後的全球運輸，已經進入船舶大型化以及貨櫃化的時代中，而在貨櫃化的時代中，各式的雜貨貨物全都被裝入一個個標準的貨櫃中，不僅包裝簡單，而且裝卸快速方便，方便達成及門運輸的服務目標。在這樣貨櫃化時代中，世界上各個貨櫃港埠之間是處於高度競爭狀況，而我國高雄港原先靠著台灣獨特地利之便，在國際港埠排名中，猶能佔居世界貨櫃港埠前三名，卻在近年被鄰近國家(南韓)及近年崛起的中國大陸東南沿海港埠，瓜分運量的狀況下，使得高雄港貨櫃運量在世界排名中急遽下滑。

為因應此一現象，我政府近年來除了積極發展所謂的亞太營運中心—境外營運中心（高雄港），吸引除了進、出口貨物的轉口櫃，進入台灣島內，進行增值服務，近年更有自由貿易港區設置條例通過，期藉自由貿易港設置吸引轉口、深層加工以及其他增值作業，強化整體港埠在世界上整體競爭力。

由於貨櫃港埠的整體運量以及市場佔有率，均仰賴航商靠港決策所致之。因此當具有一定規模的航商，決定撤離或是轉而投入使用其他競爭港埠時，對先前的作業港埠而言，便隱約透露出營運衰退的警訊。也正由於航商是港埠的主要收入來源，因此，航商選擇貨櫃裝卸作業港的決策行為，是會影響整個港埠營運策略以及港埠未來營運方向。

1.1.2 研究動機

相較於個體行為選擇模式，廣泛地運用於各種運具以及不同運輸領

域的豐富文獻，以及定期船市場中，貨主選擇航商或是貨主選擇港口之文獻均甚豐富，然而結合上述兩者針對定期船航商的港埠選擇模式研究，實仍缺乏，加上預計 2008 年台北港以十二座碼頭加入台灣地區整體貨櫃港埠競爭行列後，能否應用運輸領域上已臻成熟的個體行為選擇模式，運用於描述定期貨櫃船航商的港埠選擇行為，並據以預測港埠發展各種價格策略對其市場佔有率的影響結果，期能對港埠管理當局，提供一有效率且可行的市場營運策略。

1.2 研究目的

本研究主要目的在針對目前台灣地區船舶運送業，選擇西部地區現有主要國際商港—基隆港、台中港、高雄港，以及預計開港的台北港，當作船舶灣靠、貨櫃裝卸等定期船營運策略，建構一個描述定期貨櫃船航商選擇行為模式，作為相關政策機構規劃與發展未來台灣地區整體港埠發展策略理論依據，以為永續海洋運輸發展政策。

1.3 研究範圍與限制

本研究範圍在於針對經營台灣地區航線的貨櫃船航商，並以台灣西部現有三大國際商港以及預期未來開港的台北港作為主要研究範圍，因此諸如大宗之散裝貨品，如穀物、礦砂、液化天然氣等，均不在本研究之範疇內，此外東部之蘇澳港與花蓮港亦不列入本研究範圍。

另受限於研究經費與研究者自身因素，本研究僅限定定期貨櫃船航商選擇台灣地區港埠行為進行研究，並未將航商進行全球運送時，針對整體海運航線與航路規劃作一整體性海運路網分析，為本研究之主要限制。另外由於經營定期船舶運送業所需資本規模甚大，市場中的國籍船公司實為少數，多數研究對象(母群)均為外國籍船公司，本研究又受限於

研究者自身語言能力因素，無法直接針對外籍公司進行調查，改以分公司或船務代理進行問卷調查，以推論母群之行為特性，兩者間的意向差異亦為本研究的限制。

1.4 研究步驟與方法

本研究內容所使用之研究步驟與研究方法，可整理如圖 1.1 與圖 1.2 所示，可說明如下述：

一、研究流程，計分為以下七個主要程序，其中依序為：

- (一) 確定本研究之問題與研究範圍之界定。
- (二) 回顧國內外有關定期船經營、貨櫃市場、個體選擇模式等相關之文獻，藉以了解台灣地區整體定期船海運市場之經營概況以及影響航商選擇裝、卸港埠之各種因素。
- (三) 經由相關文獻整理，研擬定期船業者選擇台灣地區港埠之概念性架構，並以此作為後續個體模式建立之依據。
- (四) 參酌台灣地區定期船市場特性，根據理論架構及選擇行為特性，構建個體選擇羅吉特模式。
- (五) 設計問卷，進行問卷調查，完成問卷回收後，進行基本統計分析及模式構建與模式參數校估，描述定期船航商選擇台灣地區港埠之行為。
- (六) 進行模式的相關應用，包括選擇機率計算、彈性分析、敏感度分析以及定價策略分析等。
- (七) 經由上述過程，提出研究結論與建議。

二、本研究整體的研究架構與方法可以如圖 1.2 所示，區分成為三個階段進行本項研究，其中第一階段為「規劃階段」，主要應用上述程序前

兩項，所使用的研究方法為文獻探討法，進行相關問題界定以及文獻探討。第二階段則為本研究的「發展階段」，針對整體的模式建立進行實驗設計，本階段採用調查研究法，以兩階段的問卷進行研究，其中第一階段問卷，主要是萃取出影響航商選擇港埠的主要因素，並以敘述性偏好問卷設計進行後續研究工作，包括了流程圖中間的兩部分。最後階段則為「應用階段」，應用所建構出來的模式部分，進行模式後續相關應用分析，包括彈性分析等策略應用，提出本研究之結論與未來建議。



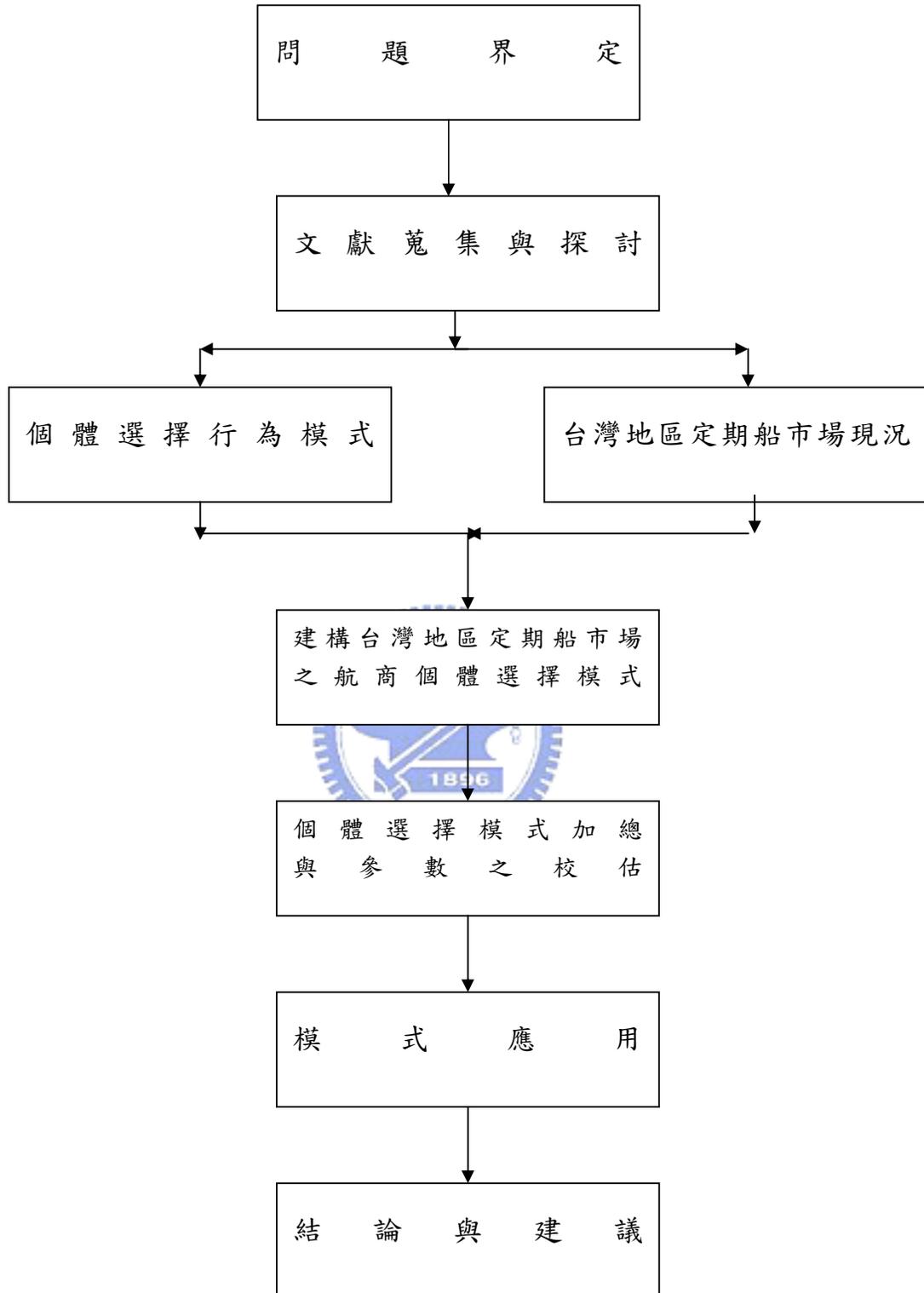


圖 1.1 研究主要步驟流程圖

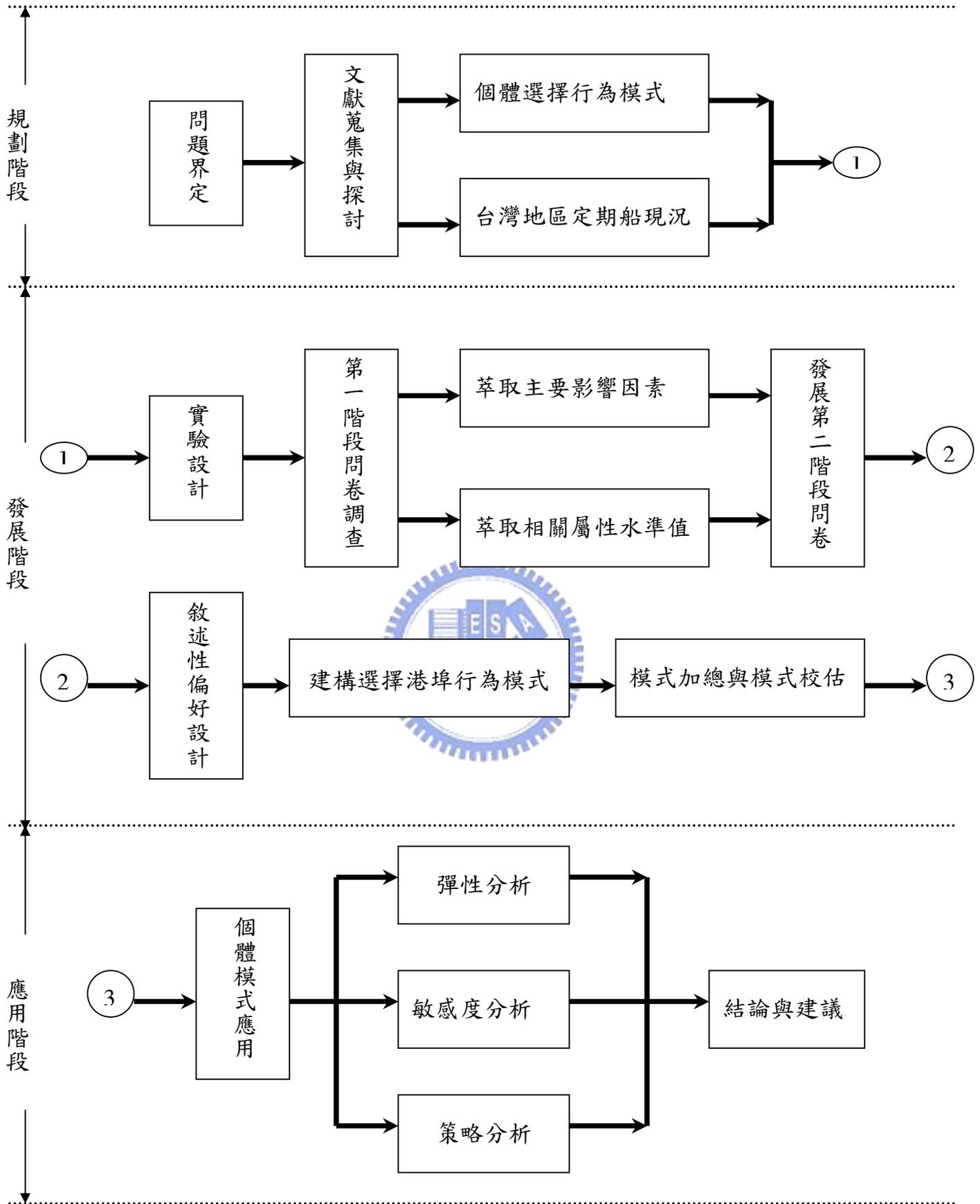


圖 1.2 研究主要架構圖

第二章 文獻回顧

本研究欲了解經營定期船航線的業者，在面臨選擇港埠灣靠行為其決策行為模式為何？著手蒐集各種相關的文獻進行回顧，本研究所搜整之文獻範圍主要可以概分成兩大部分，一部分是與定期航業經營相關文獻回顧，另一部份則為效用函數文獻的整理，其中前者又區分成定期航業、港埠營運以及貨櫃貨主等三部分整理，後者則分成效用函數、敘述性好偏好以及個體選擇行為理論三部分。

2.1 定期航業經營相關文獻

定期航業乃是指以固定船舶、固定航線、固定船期、固定運價使用固定港口，對公眾提供客貨運輸服務的海運經營方式，其範圍可以包括了經營定期船的航商、航商的各種代理行、海運貨物承攬運送業、無船公共運送人、港埠管理當局、貨櫃集散站經營業者、貨櫃碼頭經營業者以及進出口貨櫃貨物的貨主等，牽涉範圍相當廣大，本研究進行相關文獻回顧遂將範圍限縮在整個行為主體上，針對運送人（航商）、貨主與港埠三部份進行文獻整理。

2.1.1 航商選擇港口行為

彭信坤(1983) 應用經濟學的區位理論，建立個別航商最適泊港數及最適裝卸量選擇模型，在假設航商會追求總成本最小的前提下，以各類解釋變數間(包括港埠費用、裝卸費用、平均內陸運輸距離、等待時間、單位等待時間價值及內陸運輸費率)的交互作用及其變動，逐次分析對航商、港埠、內陸運送網路、港口腹地等影響。其研究結論指出，由於船舶的發展朝向大型化、貨櫃化、快速化與現代化，船舶將減少泊港數以降低其船舶固定成本，因此在其它條件不變下，航商在內陸運輸成本以

及港埠等待成本兩者權衡下，其會選擇以空間換取時間，選擇等待成本較低之港埠，降低其營運成本。[36]

王姚炫(1986) 研究太平洋貨櫃運輸特性，主張航商選擇港口的主要條件為：港口天然條件與地理位置、港埠貨源、港埠作業場地及機具設備、內陸腹地、內陸腹地出入便利性、以及港埠作業效率及費率等六者。其研究發現：貨櫃船會選擇灣靠船席數目多、機具設備較多、作業面積大、成本低、效率高的港口，以利承運強調「迅速、便利、時間」的高級貨；重視「便利性」的中級貨及重視「迅速、時間」的易變質貨等。[1]

交通部運研所(1987)於台灣地區港埠費率制度研討會提出：航商選擇所使用的港埠，多以距離進、出口貨物較近的港口為優先，亦有可能因港口服務效率或港埠擁擠程度，使得航商為了避免成本過高而改靠他港。航商在選擇港埠時，除考量總成本最小外，亦可能加上心理、主觀認定等影響。其研究以多項羅吉特模式，利用現有港埠設施收費針對各類航商進行分析。該篇結論為：包括了成本、港埠新舊、裝卸速度、裝卸機具及設備均會顯著影響雜貨船和貨櫃船；此外，橋式起重機數目顯著影響貨櫃船的航商，而雜貨船的航商會偏好定期航線多的港口；另外，散裝船航商除考量成本外，多會受裝卸習慣影響。[6]

Murphy and Daley (1992)調查港埠當局與航商高階主管，以九項評估準則檢定航商與港埠之高階主管對港埠選擇之立場是否一致。以九項準則(大型裝卸設備提供、容許大量貨物運送、低理貨費、低貨損率、機具設備可用率高、提貨省時方便、提供運送相關資訊、求償作業之協助與彈性作業方式)實施問卷調查，研究採用分層隨機對國際港埠、航商、海運承攬業、美國大型貨主與小型貨主五大類機構發出問卷。研究結果發

現，無論大小貨主均強調重視港口所提供的資訊，不過港口重視的卻是其裝卸能量。檢定(瞭解兩兩群體對準則評估不同的情況可發現，港口與最多群體看法有異，因其有能力提供顧客更多元化的運銷服務。研究建議港口若要達到顧客滿意，必須加強其「靈活度」而非其「強度」，亦即港口應將其自身定位予以調整，由原先的「貨物裝卸者」改變成為「全球運輸重要通路」提供顧客多元服務。[69]

陳榮聰(1993)進行國內航商對台灣地區國際港之滿意程度研究，進行選擇港口重要因素及滿意度兩大類問卷調查。研究顯示，在選擇港埠重要因素方面，依序分別為：船舶營運成本、貨物需求地點、以及公司營運計畫；就滿意度而言，航商依序最不滿意的為：收費金額的多寡、碼頭工人態度、碼頭數、裝卸機具及拖船數，滿意度均甚低。研究建議港務局須建立「港埠行銷觀念」以滿足各大航商之時間需求及服務品質需求。[33]

徐振偉(1996)研究航商對區域營運中心選擇行為發現：對航商行為而言，社經特性及未來公司營運計畫，均會影響其決策，航商在選擇船舶營運中心時，會產生慣性，其主要來自航商的長期投入成本以及政商關係程度。研究認為港埠採行「提昇效率」的策略，會比「降低費用」的策略，較能提升市場佔有率。[23]

黃玉梅(1997)比較國內港與亞洲臨近港口相對競爭力研究，其主張：航商考量最大利潤，港埠經營則以服務航商為目的，進行港埠競爭力比較，應將整體港埠環境是否符合航商需求，作一重要考量。研究結果提出競爭力指標，共計包括有硬體擁擠狀況、港埠作業效率、港務局經營管理、碼頭工人素質、區位與交通狀況等以為參考。[39]

梁金樹和倪安順(1998)在港埠競爭力績效評比之研究，針對港埠資產、資源及核心能力等三個層面，加以分析港埠競爭力，提出十四項港埠競爭力績效指標。其提出十四項指標：外港等待時間、港埠船席、港埠裝卸設備、港埠倉儲設備、連外運輸系統功能、港埠自由化程度、港埠經營顧客導向程度、港埠人員業務處理能力、港灣作業效率、棧埠作業效率、當局電腦化程度、港埠費率制度優劣、港埠行銷與港埠整體形象等指標。[27]

林靖雯(1998)針對航商選擇港口行為，以因素分析法，將原先提出的十六項選擇港口衡量項目，合併成四大選擇因素，分別為港區條件(包括貨物毀損率低、裝卸效率高、港外等待時間短、貨源充沛、機具設備充足、港口天然條件佳)、轉運與發展潛力(包括港區未來發展潛力港區與腹地距離近、轉運功能、貨物內陸運輸成本低)、收費與通關(包括收費低廉、通關提貨方便省時)、服務與物流等四大類因素(包括使用習慣、碼頭調配制度佳、港區服務人員態度佳、港區場棧面積寬廣)。研究顯示一般航商多著重於港區條件之因素，可推估包括貨源、機具設備、裝卸效率、貨物毀損率及港外停等時間，均為航商所考量之重要因素。此外，航商則最不滿意，國內港口的收費計價制度，結論建議，港口當局若能針對不同航商的購買行為，提供不同條件，當可提昇整體滿意度。[14]

陳福男(1999)研究基隆港業務量下滑情勢進行研究，其以因素分析法，針對三十四個服務屬性，分別進行重視度及滿意度的分析。其所提出的服務屬性，共計有「港灣作業便利性」、「機具操作與效率」、「貨源與服務掌控」、「海關配合度」以及「港埠倉儲管理與能量」等五個重視度因素。此外，另提出「管理人員態度與服務控制力」、「海關配合度與

作業客戶導向」、「港埠行銷與應變能力」及「碼頭作業流暢性」等四個績效滿意度因素。研究建議港埠主管當局可參酌其研究，進行整體體質與服務之改善，始能符合航商需求，提昇整體競爭力。[34]

侯政乾(1999)使用模糊數，以及模糊集群的分析法，探討我國國際商港，面臨外國其他港埠的挑戰與壓力下，提出改善我國國際商港軟體與硬體的策略與方法。其所使用的項目，計包括港埠硬體設施與天然條件(包括規劃與興建)、港埠軟體設施(包括營運與管理等)等兩大類，作為分析比較使用。[21]

郭浩然(1999)在貨櫃航商對台灣地區港埠選擇條件與靠泊港埠意願關係研究中，所得研究結果為航商靠泊港口的選擇因素為港埠腹地與效率、港區設備與資訊條件、與他港距離及政策等相關因素、相關作業費率、航線密度、公司技術與船噸大小因素、貨櫃碼頭條件與時間成本、政府配合因素等七構面，並驗證近洋或是遠洋航線的航商在選擇基隆港作為灣靠地的意願上有顯著差異，以及定期船航商對選擇港口重視程度，均會影響其灣靠港口的意願。[28]

以上航商選擇港口行為文獻，可綜合整理分析如表 2.1，並由上述文獻中可知航商靠泊港口選擇有如下趨勢：

1 船舶發展朝向大型化、貨櫃化、快速化與現代化，將使航商有關船舶的固定成本負擔加重，將使船舶減少泊港數。

2 航商將是影響選擇港埠之最後決策者。

3 貨櫃船灣靠起重設備眾多、船席數目多、場地面積大、成本低、高效率的港口。

從黃玉梅(1997)、林靖雯(1998)、梁金樹與倪安順(1998)及侯政

乾(1999)研究中，可擷取具代表性航商港口選擇變項如下:裝卸效率高、外港停等時間短、港埠倉儲設備能量、機具設備充足、港口天然條件佳、港區與腹地距離近、碼頭調配與通關方便、轉運功能、貨物內陸運輸成本低、鄰近貨源充沛等。[39] [14] [27] [21]



表 2.1 航商選擇港口行為文獻整理對照表

研究者	研究主題	方法與模式	研究方向
彭信坤,1983	航商對船舶港數及裝卸量選擇研究	經濟學區位理論	內陸運輸成本與港埠等待成本
王姚炫,1986	太平洋貨櫃運輸特性	質性研究	船席數目、機具設備、作業面積成本、效率
運研所,1987	港埠設施費率分析	多項羅吉特模式	成本、港埠新舊、船型、裝卸速度快慢、裝卸機具及設備
陳榮聰,1993	航商對台灣地區國際港之滿意度研究	調查研究法	船舶營運成本、貨物需求地、公司營運計畫
徐振偉,1996	航商對區域營運中心選擇行為	調查研究法	社經特性、公司營運計畫、慣性、效率提昇
黃玉梅,1997	國內港與亞洲臨近港口相對競爭力	績效指標	硬體擁擠狀況、港埠作業效率、經營管理、港區設施與交通狀況
梁金樹與倪安順,1998	港埠競爭力績效評比研究	績效指標	外港等待時間、船席、裝卸與倉儲設備、連外系統、自由化度、顧客經營導向、業務處理能力、港埠作業效率、電腦化程度、費率制度、港埠行銷、整體形象
林靖雯,1998	航商購買港埠服務行為	因素分析法	貨物毀損率、裝卸效率、外港等待時間、貨源、機具設施、天然條件
陳福男,1999	基隆港業務量下滑檢討	因素分析法	港灣作業便利、機具作業效率、貨源與服務、海關配合度、倉儲管理與能量
侯政乾,1999	亞洲國家商港港埠經營競爭集群分析	模糊集群分析	硬體設施與天然條件,規劃與興建軟體設施,包括營運與管理
郭浩然,1999	貨櫃航商對台灣地區港埠選擇條件與靠泊港埠意願關係研究	因素分析法	港埠腹地與效率、港區設備與資訊條件、與他港距離及政策、作業費率與航線密度、公司技術與船噸、貨櫃碼頭條件與時間成本、政府配合因素

2.1.2 港埠經營管理的相關文獻

倪安順、陳一平及許瓊文(1997)，研究建立港埠硬體設施及軟體設施競爭力等二大類指標。研究建議如下：硬體指標部份，計有港灣設施指標(港外等待時間、延滯程度、港埠擁擠程度、船席能量)、裝卸設施指標(港埠裝卸設備能量)、倉儲設施指標(港埠倉儲設備能量)、一般設施指標(港埠整體運輸能量、港埠聯外運輸系統)等指標。軟體指標部份，計有生產管理指標(港灣作業效率、棧埠作業效率)、行銷管理指標(港埠自由化、國際化程度、港埠行銷推動、港埠環境管理、港埠服務品質、港埠整體形象)、財務管理指標(港埠費率制度優劣、港埠費率、不當額外收費)、人事管理指標(港埠經營客戶導向程度、港埠業務人員處理能力、港埠管理機構管理效率)、研發管理指標(港埠電腦化使用程度)等指標。[22]

Bergantino and Coppejans(2000)針對港埠價格機制進行研究，其利用效用函數式分析港埠基礎設施成本，研究指出將港埠定位為是一種公共財。主張港埠的使用價格，除了要能反應海運設施成本外，還需加上公平及有效率的分配，同時並需考量價格對市場行為的真實反應等的需求特性。[55]

De Langen(2002)運用群落(cluster)的概念，分析定期船航商、造船業者、港埠、海事服務業者等與海運相關業者，發現可以依照地理位置，明顯區分成數個海事群落(maritime clusters)，研究指出由於持續進行產業國際化，未來仍會持續增加各海事活動群落集中化。研究以荷蘭十六個鄰近鹿特丹港(Rotterdam)海事群落為例，進行實證分析理論架構，實證結果證實，包括勞動力聚集、廣大供應商與顧客基礎、知識溢流(knowledge spillovers)以及較低運輸成本等四個因素，吸引廠商投入群

落，產生聚集性經濟效果(agglomeration economies)。[59]

Robinson(2002)針對港埠角色演進及變化(paradigm)進行研究，歸納結論出港埠由最早期點概念 (a node)，形成稍晚特定作業場所，轉型成為作業系統(operating systems)，最後發展成為現在的經濟單元(economic units)。若以經濟架構分析港埠已變成行政監督單元(administrative units)，監督港埠及政策架構。主要概念在於可以透過價值傳遞導向(Value-delivery driven)公司以及價值傳遞供應鍊中，在港埠中傳遞比較利益。[72]

Carbon and Martino (2003)結合法國哈維港(Harve)與雷諾(Renault)汽車的供應鍊，利用 Lambert 三相度模型進行研究，對雷諾公司、物流業者、港埠作業員工及該港管理當局等，以半結構訪談進行研究，發現目前對海事(maritime)運輸以及港埠的知識，顯示出第三代港埠在國際性製造業及配送業網路中，扮演相當重要的動態節點角色。[58]

Bichou and Gray(2004)利用系統分析方法，進行行動研究法，將貿易商、供應商及物流業者，整合成通路管理系統，以宏觀的 UNCTAD 績效指標分析港埠經濟活動總合衝擊，並以港埠作業績效進行績效衡量。[56]

Lee, Park and Lee(2003)應用供應鍊模擬分析架構，模擬港埠產業供應鍊，首先建構出一供應鍊網路，並以策略分析進行供應鍊績效衡量。目的透過其塑模工作，增進整體港埠系統績效。其以多代理人模式，利用韓國釜山港東貨櫃場 2001, 六月至 2002 五月資料，進行參數校估及夥伴策略與資訊策略等策略模擬。[64]

Song(2004)對港埠產業，提出新的管理策略選項：合作競爭(Co-Opetition)，該策略主要是將競爭(Competition)與合作(Cooperation)合

為一字，目的以經濟與策略管理角度，觀察港埠合作競爭發展的新典範，並依照其所提出新式策略，針對香港跟大陸東南沿海貨櫃港埠進行個案研究。[74]

Beresford, Gardner and Pettit(2004)以 UNCTAD 與 WORKPORT 模型，探討港埠型態轉變及未來發展，其對歐洲各港埠進行研究，利用 UNCTAD 的第三代港模型以及歐洲委員會 DG VII 的 WORKPORT 模型，研究結果發現未來港埠發展趨勢為：私人投資增加、雜貨包裝單位化、港埠作業自動化以及機械化、相關資訊科技大量應用、港區勞動人口減少、相關作業活動複雜化、港埠安全度大幅提高並大幅降低肇事率以及對環保意識的明顯增加等。[54]

港埠經營管理相關文獻，可綜合整理分析如表 2.2。



表 2.2 港埠經營管理文獻整理對照表

研究者	研究主題	資料來源	研究法	研究方向
倪安順、陳一平及許瓊文(1997)	港埠設施競爭力指標	貨主與港埠使用者	調查研究法	硬體競爭力指標 軟體競爭力指標
Bergantino and Coppejans (2000)	港埠設施公平支付原則	文獻探討	效用函數 成本分析	港埠使用經濟價格分析
Robinson (2002)	透過價值導向與價值傳遞支持競爭利益	文獻探討	質性研究	港埠演進與角色變化
Langen (2002)	聚集性經濟因素:勞力聚集、廣大顧客基礎、知識溢流運輸成本低	鹿特丹港鄰近地區	調查研究	海事群落研究
Lee, Park and Lee (2003)	港埠產業供應鏈模擬	韓國釜山港東貨櫃場資料	供應鏈模擬 績效衡量	供應鏈模擬
Carbon and Martino (2003)	第三代港動態節點角色	Harve 港與雷諾汽車	半結構 問卷訪談	Lambert 三相度模型
Song (2004)	競爭與合作整合	文獻探討	質性研究	港埠發展新典範
Beresford, Gardner and Pettit (2004)	私人投資與資訊增加、包裝單位化、作業自動化、複雜化、港埠安全、環境知覺、勞動人口減少	文獻探討	質性研究	港埠未來趨勢
Bichou and Gray (2004)	巨觀 UNCTAD 績效指標及微觀港埠作業績效衡量	港埠使用者	系統分析 行動研究 調查研究	港埠作業績效衡量

2.1.3 貨主選擇航商行為的相關文獻

Brooks (1985)利用購買矩陣分析法，對加拿大地區定期海運託運人選擇行為，建立一決策樹。其對託運人進行分析，發現價格並非託運人唯一考量的因素，運送人的作業效率、託運人本身對固定運送人的信賴及託運人是否使用加入海運同盟等運送人因素，均會影響其選擇行為。結論分析如下：對使用海運同盟的託運人而言，其選擇運送人重要因素依序為轉運時間短、直航、運送人名聲以及航次頻繁等因素。對使用非同盟託運人而言，選擇運送人重要因素，依序為價格便宜、航次頻繁、運送人名聲以及直航等因素。研究推論，使用海運同盟的託運人較重視服務，而使用非海運同盟的託運人則會比較重視價格水準。[57]

Slack(1985)以問卷調查法，研究北大西洋航線貨主與海運承攬運送業，採用十個評估準則，評估其港口選擇過程。結果顯示貨主與海運承攬業多重視航次數、內陸運輸費率、港口可及性、擁擠程度、與複合運送等。業者在選擇港口會考量的是關稅、客戶與港口間內陸運送服務，以及航次數目與海運費率等。研究指出貨主及承攬運送業者受成本、內陸服務及海運運送人的影響甚大。換言之，海運運送人不只是港口硬體設備的直接使用者，亦是傳達港口資訊給其他產業決策人員的重要來源，結論為運送人會比其他進、出口商或海運承攬運送業者，在港口選擇過程扮演最關鍵的角色。[73]

吳清泉(1986)研究認為，託運人選擇航商會考慮的因素為：航次、運送時間、船期準確性、船籍國、艙位取得容易度、直運、託運手續簡便、交提櫃免費期、提單製作速度、知名度與形象、運價、運費同盟與否、交提貨地點、業代的專業程度、業代的服務度、船舶安全與性能、貨櫃

櫃況、貨物運送安全、貨損理賠速度、文件正確性等因素。[9]

方信雄(1994)研究指出託運人選擇航商之可能考慮因素為:可靠性服務、託運物品之安全處理與運送、設備機具的可用性與處理特殊貨載之專業能力、符合託運人需求船期、能與託運人財會部門維繫合作關係、航次密度與灣靠港口、船期彈性、能依託運人貨主的要求對所提供的服務作修正、戶對戶服務有效性、運送期間長短、貨載收受截止時限彈性、對海外收貨人關務與文件配合度、聯繫及溝通管道良好、運送人作業現代化(電腦化)程度、複合運送的有效性、有無專用集散站或碼頭、運送人分公司駐在員或代理分佈率等因素。[4]

林峰(1986)研究指出，港埠碼頭為海運終點站，對來港貨物提供裝卸及儲運之服務，以完成水陸轉接任務。航商所提供的服務部份是以港埠碼頭所提供的服務績效為基礎，故航商選用的港埠碼頭以及其作業績效均會影響多數託運人對航商的選擇。[12]

D'este and Meyrick (1992)抽樣託運人發現，樣本中多達百分之六十的貨主認為，港埠因素為其選擇航商的決定因素之一。在託運人選擇航商的過程中，港埠為重要角色之一，因素包括下列內容：港口距離目的地、費用較低、港口罷工記錄、公司使用港口習慣、內陸運輸方便、港口名氣、裝卸速度、港口特殊裝卸機具等。[60]

陳仕明(1997)以個體選擇理論為基礎，並以個體資料構建海運託運人選擇航商之行為模式。結果顯示影響海運託運人選擇航商行為的因素依模式校估的結果，分別為航次的多寡、託運人之行業別(分成貿易商與製造商兩類)、主動爭取選船權與否、以及近洋航線滿意度因素分析後所得之因素構面(包含艙位的取得及船期準確性)等四個變數。[30]

呂錦山(2000)調查台灣地區採行物流服務的相關海運產業公司，研究顯示在採行物流服務與一般海運公司間，有九項服務屬性顯著不同，並顯示增值服務策略以及機具設施策略兩項有顯著不同。其結論為，對推行物流公司而言，增值服務為其主要策略之導向，此外研究也證實推行物流公司，不論是在平均收益率、銷售成長率以及資產報酬率等，相關營運績效均明顯高於其他一般海運業者。[65]

呂錦山(2003)以因素分析與結構方程，建立對運送人服務因子的衝擊，其分析對象包括了時間相關因素、價格因素、倉儲、售貨服務等因素，研究結果發現時間相關的服務會影響貨主的滿意度，而貨主滿意度會影響夥伴關係的正向發展，而其他的四個服務因子，均非直接影響貨主-運送人夥伴關係的主要因子。[66]

以上貨主選擇航商文獻可綜合整理分析如表 2.3。



表 2.3 貨主選擇航商行為文獻整理對照表

研究者	研究主題	研究法	研究結論方向
Mary (1984)	加拿大定期海運託運人選擇行為，並建立行銷決策樹	決策分析	價格、運送人作業效率、運送人信賴均會影響選擇行為
Slack (1985)	貨主與海運承攬業重視度	問卷調查法	航次、內陸運輸費率、港口可及性、擁擠度、複合運送
吳清泉(1986)	託運人選擇航商考慮因素	調查研究法	航次、運送時間、船期準確性、艙位、直運、託運簡便、交提櫃與免費期、提單正確性、形象、運價、業代專業度服務度、櫃況、運送安全、貨損理賠因素
林峰(1986)	影響託運人對航商的選擇	調查研究法	航商選用的港埠 作業績效
方信雄(1994)	託運人選擇航商考慮因素	調查研究法	可靠性、安全、設備機具、航次密度、船期、戶對戶服務、溝通聯繫、作業現代化、複合運送、專用 CFS
呂錦山(2000)	物流公司營運績效高於一般海運業者	調查研究法	加值服務為物流公司主要策略導向
呂錦山(2003)	運送人夥伴關係服務因子與滿意度	結構方程式 SEM 因素分析法	時間相關的服務影響貨主滿意度，而貨主滿意度會影響夥伴關係的正向發展
陳仕明(1997)	影響海運託運人選擇航商行為的因素	個體選擇理論	航次多寡、貨主行業別、選船權爭取與否、及近洋航線滿意度
D'Este and Meyrick(1992)	貨主選擇航商時會考量其選擇之港埠	調查研究法	港口距離、費用低、港口罷工記錄、習慣、內陸運輸、裝卸速度、特殊機具

2.2 效用理論(Utility theory)

效用理論是經濟學上的一個觀念，郭婉容(1991)把其定義為「一個經濟主體從物品的消費中，可以獲得的主觀上的滿足」。正由於效用是個人主觀上的滿足，所以只能比較各類物品對同個人的效用，而無法比較兩個人間的效用。效用比較可採兩個方法，一個是計數方法(cardinal)比較，另一則為序列方法(ordinal)比較。

2.2.1 計數效用與消費者行為

一、計數效用

計數效用，是由孟格(Menger)、華爾勒斯(Walms)以及哲文斯(Jevons)同時提出。他們認為「效用」是「經濟主體從物品的消費可得到的主觀上的滿足」，而該類滿足的程度，是一個測量值。可以先定出一個用來量測效用的單位，再利用該單位去測量以及描述該物品對消費者滿足的程度。該理論中主要認為，可以用數目字來表示效用，並且假設每一消費者都能說出每一物品給自己的效用數。稱為「計數效用」(cardinal utility)。計數效用，又可區分為「總效用」(total utility)及「邊際效用」(marginal utility)兩類。

二、總效用與邊際效用

依照人類的心理，總效用會隨著物品量增加而增加。因此郭婉容(1991)將總效用定義為「在特定期間內，某一消費者，由某特定物品所獲得的滿足的總和」。總效用函數多被假設為物品數量的遞增函數。郭婉容(1991)將邊際效用定義為「某特定期間內，某一消費者，由於增加(或減少)一個單位物品的使用，而增加(或減少)的滿足」，亦即「邊際效用」指的是追加的那一單位物品，帶給消費者的滿足程度。[29]

2.2.2 序列效用與消費者行為

一、序列效用理論

巴萊圖(Pareto)認為效用的大小是無法計算出來的，因此其提出序列效用的理論，其主張消費者無法清楚說出每一樣消費物品的效用單位，但卻可以明確描述其對各類物品喜好的順序，換言之可以依照消費者好的順序，描述對消費品的喜好順序，這類以喜好順序為分析基礎，即為序列效用 (ordinal utility) 分析理論。序列效用的概念，後來取代了計數效用，成為消費者偏好的基礎，並廣泛運用於許多不同領域上使用。

二、序列效用的假設與應用

序列效用有三點假設如下：第一是消費者對各種物品(或物品組合)，均能說出自己的「偏好」(preference)；第二是特定期間內消費者知道自己的貨幣所得；第三是消費者清楚地知道市面上物品的種類、各物品的價格、且其購買行為並不會影響市場上物品的價格。而理性的消費者行為，便是去衡量「如何在特定偏好、所得及價格，選擇物品種類與數量，求得最大滿足。」，消費者的效用又可以圖 2.1 的效用函數丘陵圖來表示。

圖 2.1 中只有兩種物品 X, Y 兩種物品，U 軸表示總效用，X 軸, Y 軸分別表示兩種商品的數量，對特定消費者，X, Y 兩種物品的組合，會有特定的效用，而該效用，會隨著 X 軸, Y 軸數量的增加，而增加其特定的效用，形成效用丘陵。[29]

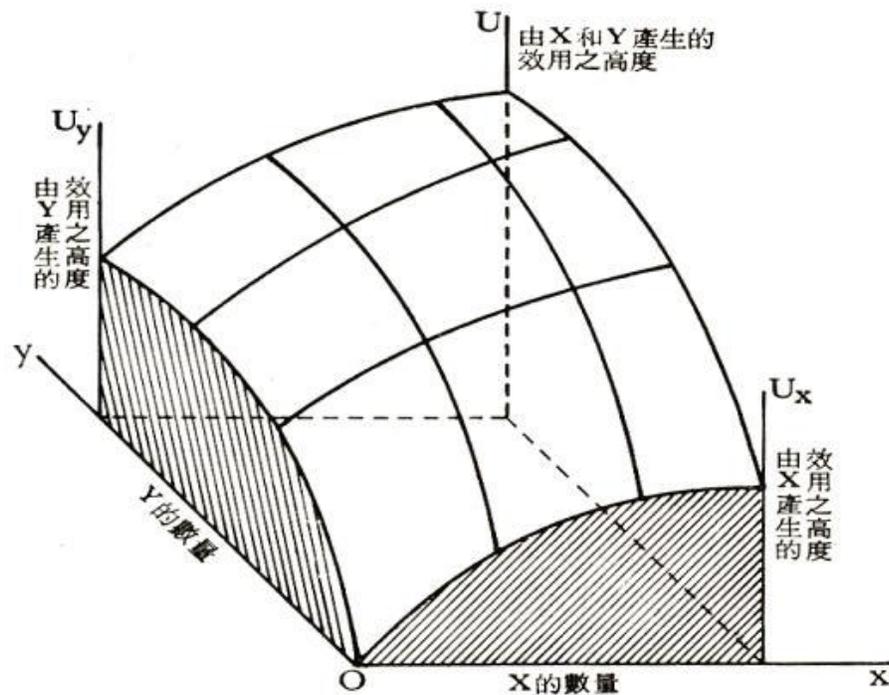


圖 2.1 效用函數丘陵圖

資料來源：郭婉容(1991)，p. 48.

2.3 顯示性偏好與敘述性偏好法

顯示性偏好(Revealed Preference)與敘述性偏好(Stated Preference)，是兩種常用來預測或是計算特定消費者的效用函數，其與效用理論的關係，便在衡量整個效用系統的輸入的方法，已經被廣泛運用在許多不同的領域上。

2.3.1 顯示性偏好方法的定義

「顯示性偏好」，是效用理論應用之一，假設消費者是理性時，當其面臨許多不同的產品，會清楚知道自己的「偏好」、市場上各種消費品的價格與種類，因此會選擇對其自身效用最大的行為，求取最大約滿足。經由直接觀測紀錄消費者行為，或以問卷方式取得消費者行為，進而比

較其替選方案的屬性值，可推導出消費者效用函數，此方法便稱為顯示性偏好方法(Revealed Preference Method)。

由於顯示性偏好法，主要是在蒐集已經發生的消費者實際選擇的數據資料，因此其應用上，會受到一些先天限制因素，例如：收集原始數據或是觀察，均須耗費大量時間和金錢、且無法對未存在設施作一正確評估等因素，遂有敘述性偏好方法的產生。

2.3.2 敘述性偏好方法的定義

敘述性偏好法，是由研究者以一些事先決定好的屬性及水準值，組成許多消費者情境，再由該類情境組合成替選方案，提供消費者參考，並指出其在各類情境組合中的偏好方案，進而推導出消費者效用函數的研究方法。主要研究內容包括有：偏好模式與偏好衡量尺度的選擇、情境組合之實驗設計、替選方案之描述與資料蒐集的方法、4.參數校估方法之選擇等。

2.3.3 敘述性偏好方法的優缺點

敘述性偏好法優點如下：第一、調查容易控制，範圍可隨研究目的彈性調整或擴張；第二；利用問卷的設計技巧，可降低屬性間相關性，避免屬性值共線性情形發生；第三、無法量化之定性屬性(如舒適性、安全性等)亦可包含於問題內；第四、替選方案集合中，可包括尚未存在之新方案。[63]

其主要缺點，在於消費者所描述的偏好，未必與實際選擇行為相符，因此若把所得到結果，直接用於預測有時會產生偏誤。誤差主要發生原因，可能在於：第一、問卷設計不當所造成的偏差，如題目定義不明造成不確定偏差、或題目過多造成受訪者過度疲勞之偏差；第二、受訪者自

身感受偏差:如因為受訪者多慮所造成的偏差；第三、外在環境所造成之偏差:如社會規範偏差、資訊偏差和政策性偏差等。

2.3.4 敘述性偏好法實驗設計

敘述性偏好法的替選組合方案，是由研究者以事先決定好的屬性及其屬性水準值組成的虛擬情境來構成，此研究者所組合虛擬情境所使用的技術稱之為「實驗設計」。一般相關屬性之選取，必須符合研究目的，常見屬性的水準數為 2 或 3 個，即 2 的 n 次或 3 的 n 次設計(屬性為 n 個，水準值為 2 個或 3 個的設計)。

敘述性偏好法的實驗設計方式有「二因素法」與「整體輪廓法」，其中「二因素法」是要受訪者每次只對一對屬性中各水準值的不同組合加以評估，排列出偏好順序然後再考慮另一對屬性；而「整體輪廓法」是由替選方案中列舉所有屬性，並由各屬性的某一水準值，共同組成一個替選方案，該替選方案即視為一整體輪廓。[46]

2.3.5 敘述性偏好法參數校估方法

不同的偏好衡量尺度，會影響到效用函數參數的校估程序，且不同的實驗設計及替選方案的描述會使用不同的偏好衡量尺度，因此，須依研究目的、模式假設前題以及參數校估方法等要素，進行選取，偏好衡量尺度方法可分為以下三種方法。

(1)等級排序法(ranking)，受訪者對替選方案依其偏好給予順序之排列。測量數屬於等級量尺(ordinal scale)，只能顯示出偏好的高低，而無法顯示出偏好的倍數關係(強度)。

(2)評分法(rating)，受訪者對替選方案依其偏好給予評分。偏好愈高者分數愈高，測量數為等距量尺(interval scale)，並無真正零點。

(3)首選偏好法(first preference)，受訪者選擇其可能選擇方案，該方案即為其首選偏好，可以顯示出受訪者對替選方案偏好的機率。由於其基本假設符合個體選擇理論，可應用個體模式中羅吉特(Logit)與普洛比(Probit)兩種方法校估參數。

羅吉特模式(Logit Model)由於函數式簡單，具有便利性及實用性，且有適當之軟體可使用，又較普洛比模式應用廣，惟該模式須符合不相關替選方案獨立性(Independence Irrelevant Alternatives, IIA)特性之假設。本研究的問卷編製，便是採用該法作為衡量的量尺。

2.3.6 敘述性偏好法應用文獻回顧

鄭永祥(1994)以兩階段敘述性偏好法，應用運具選擇方案評分與方案排序資料，構建迴歸模式與個體模式，依旅次長度不同區分模式，探討機車使用者在捷運完成後運具選擇行為。[47]

陳賓權(1994)分別對擁有車輛者及未擁有車輛者進行調查，找出民眾購車重要決策屬性及其屬性水準值範圍;分別針對有車者及無車者，建立其車輛持有與車位選擇偏好排序的敘述性偏好問卷，進行模式校估、比較及分析，並假設不同政策作敏感度分析，以探討買車自備停車位策略對小客車持有及使用之行為衝擊。[35]

劉建邦(1995)透過敘述性偏好實驗設計方法，組合各種違規處罰的情境，構成替選方案供受訪者評估，以了解不同嚴重程度之違規者對各種處罰情況之接受程度。[44]

林新敏(1996)分別利用「顯示性偏好」與「敘述性偏好」資料分別建立個體運具選擇模式，並結合此二類資料建立「整合性模式」，以了解木柵線捷運系統通車前後旅客之運具選擇及轉移行為。[13]

林慧宛(1996)以敘述性偏好的問卷設計方式，探討影響消費者選擇使用網路購物、郵購或傳統購物的各項因素，並分析各項因素對消費者選擇行為的影響程度。[15]

楊盛旺(1996)採用敘述性偏好法。透過二階段設計程序，第一階段在粹取影響運具選擇重要屬性和屬性水準值範圍；第二階段以隨機常態分配實驗設計，建立敘述性偏好問卷，蒐集使用者偏好資訊，進行模式校估、比較及分析直升機市場的運具選擇行為。[42]

施怡玫(1997)利用敘述性偏好，蒐集台灣西部走廊城際旅客運具選擇與偏好資料，以多項羅吉特模式為基礎，針對基礎模式、不同旅次長度所得效果、不同數據型態所得效果、支出率模式以及工資率模式等相關課題進行所得效果對城際旅客運具選擇之影響。[18]

巫行健(1997)分析航行台灣海峽間較適船型及其船舶特性，然後估計高速客船的營運成本和合理的票價，並以敘述性偏好法設計問卷進行兩階段調查，分析兩岸海上客運系統營運之可行性。[11]

蘭培志(1997)使用敘述偏好法，探討機車使用者在面對機車停車管理時，原停車行為可能之變化。以供決策者在擬訂未來管理措施之參考。[52]

廖一嶸(1998)利用敘述性偏好法設計問卷，採用客觀權重法評估車主之使用意願，以簡單迴歸估算各項屬性門檻值，研擬液化石油氣汽車推廣策略。[43]

鄭佳慧(1998)以自動導航公路 ADVANCE-F 系統為例，採用敘述性偏好法設計問卷進行預測，以德爾菲專家預測法輔助判斷，引進產品行銷中創新產品擴散的觀念，求得較接近實際市場需求之估計值。[49]

周永暉(1998)透過敘述性偏好法以二項羅吉特模式，探討旅客於假期

尖峰需求偏好，作為台鐵假期營運計畫與旅客期望的重要媒介，供台鐵研擬連續假期旅客疏運策略及列車規劃之重要參考。[16]

張仲杰(1999)以成對組合羅吉特模式，探討城際間運具選擇行為，利用顯示性偏好法與敘述性偏好法蒐集資料，以台北至高雄城際間旅運者為研究對象。考慮的運具包括航空、臺鐵、國道巴士、小汽車與目前尚未完工之高速鐵路。[25]

陳建銘(1999)針對屬性變數之水準值加以訂定，進行敘述性偏好法設計之問卷調查，了解汽機車通勤者使用腳踏車轉乘捷運之個體選擇行為。[32]

劉秋怡(1999)對國內行動電話市場進行現況分析，以市場現況資料，設計敘述性偏好問卷，以探討不同特性消費者對於選擇行動電話門號系統業者之不同考慮因素。[45]

江伯尹(1999)利用敘述性偏好法，調查台灣西部走廊之火車乘客及台北至台南間飛機乘客之序數數據，探討高速鐵路服務品質對旅客選擇行為之影響，依序比較普羅比模式及二項羅吉特模式對蒐集之序數數據所構建之模式。[8]

吳舜丞(1999)探討高速鐵路運輸需求尖離峰特性時，透過敘述性偏好問卷設計，得到個別旅行者在高鐵運輸情境下，參與城際運輸活動之可選擇出發時間區段，以及個人出發行為傾向。[10]

黃正宇(2000)了解消費者選擇網際網路服務供應商行為之偏好及重要因素，設計敘述性偏好法問題，利用二項羅吉特模式構建 ISP 消費者選擇模式，探討不同特性消費者選擇 ISP 業者考慮之因素。[40]

應用敘述性偏好調查效用理論的文獻，可綜合整理分析如表 2.4。由

表 2.4 可知，敘述性偏好法確實唯一相當應用廣泛的研究工具，應用該方法依循兩階段設計敘述性偏好問卷的研究架構[42] [47]，可提供研究者相當程度的便利性及實用性。加上該方法可應用諸如普羅比模式[8]、二項羅吉特[8] [16] [40]以及多項羅吉特[18]等各類羅吉特模式、甚而是混合型模式[25]，均可應用該法完成效用函數式之建構與計算。

表 2.4 敘述性偏好文獻整理對照表

研究者	研究王題	研究法	研究結論方向
巫行健 (1997)	台灣海峽最適客運船型	敘述性偏好法問卷	兩岸海上客運系統營運之 可行性研究
蘭培志 (1997)	機車族面對機車停車管理 政策	敘述偏好法問卷	機車停車收費管理政策
鄭永祥 (1994)	機車族面對捷運運具選擇 行為	二階段敘述性偏好 問卷	捷運通車之運具選擇行為
陳賓權 (1994)	買車自備停車位策略	敘述性偏好問卷	小客車持有及使用行為
劉建邦 (1995)	違規者對裁罰接受度	敘述性偏好法設計 問卷，	違規者面對各種處罰情境
廖一嶸 (1998)	液化石油氣汽車	敘述性偏好法設計 問卷，	液化石油氣汽車推廣策略
林新敏 (1996)	捷運系統通車前後旅客運 具選擇行為	顯示性偏好與敘述 性偏好整合性模式	木柵線 MRT 旅客運具選擇
林慧宛 (1996)	消費者網路購物選擇行為	敘述性偏好問卷設 計	網路購物、郵購或傳統購物 因素
施怡政 (1997)	台灣西部走廊城際旅客運 具選擇與偏好	敘述性偏好 多項羅吉特模式	所得對城際旅客運具選擇 影響
研究者	研究王題	研究法	研究結論方向

楊盛旺 (1996)	直升機市場運具選擇行為	二階段設計 敘述性偏好問卷	直升機市場政策制定依據
黃正宇 (2000)	ISP 消費者選擇模式	二項羅吉特模式	ISP 業者經營參考
劉秋怡 (1999)	國內行動電話市場	敘述性偏好	供行動電話系統業者採用
周永暉 (1998)	台鐵研擬連續假期旅客疏運策略及列車規劃	敘述性偏好法二項羅吉特模式	台鐵營運計畫依據 班表與整體營運計畫
陳建銘 (1999)	腳踏車轉乘捷運行為	敘述性偏好法	通勤行為研究
張仲杰 (1999)	探討城際間運具選擇行為	顯示性偏好法敘述性偏好法成對組合羅吉特模式	北高城際運輸政策
鄭佳慧 (1998)	自動導航公路 ADVANCE-F 系統為例，	敘述性偏好法 德爾菲法	未來自動導航公路市場需求預估
吳舜丞 (1999)	城際運輸旅行者	敘述性偏好法	高鐵經營業者參考 班表制定依據
江伯尹 (1999)	台灣西部火車乘客及北南飛機乘客	普羅比模式 二項羅吉特模式	西部承繼運輸系統整體規劃

2.4 個體選擇行為模式

2.4.1 總體需求模式

傳統的運輸規劃程序，通常依循旅次發生、旅次分佈、運具選擇及路網指派四個步驟，以單向推導，求取路網均衡交通量分佈狀況作為替選方案評估依據。但由於步驟間交互影響，且未能適切考量服務水準的影響效果，加上四個步驟為一即時性、綜合性的考量，亦可能以個人主觀價值判斷跳脫模式客觀推導的思緒，因此近年遂出現個體選擇行為模式理論。

2.4.2 個體選擇模式

近年許多學者以效用理論，分析個人對旅次選擇的結果，將實際運輸行為發生的研究對象，由交通分區的總計資料，轉換到應用個體選擇行為發生之旅次資料，建立預測能力較佳的因果關係式，此種以旅客對運輸服務偏好及選擇行為，當作理論基礎建立的需求模式，即為個體旅運需求模式。

一、個體選擇模式理論

由消費者行為中選取最大效用當作個體選擇依據，理論上較易為人接受。效用函數可以公式(1)表示：

$$U_{it} = U(Z_{it}, S_t) \quad (1)$$

其中 Z_{it} ：替選方案 i 對某 t 員之屬性向量

S_t ： t 員之社會經濟特性向量

$$\text{而 } U(Z_{it}, S_t) = V(Z_{it}, S_t) + \varepsilon(Z_{it}, S_t) \quad (2)$$

其中 V 表效用可衡量、量化的部份

ε 表效用不可量化者

若某人 t 由替選方案之集合群 A_t 中選擇了某替選方案；其選擇機率可以公式(3)表之即為

$$P(i|A_t) = P(U_{it} > U_{jt}) \quad (3)$$

$$i, j \in A_t, \quad i \neq j$$

經推導 $P(i|A_t) = e^{V_i} / \sum e^{V_j}$ 即所謂多項羅吉特模式

二、選擇模式假設條件：

一般均假設效用函數為線性，即如公式(4)：

$$U_{it} = X'_{it} \beta + (X'_{it} \sigma_t + \varepsilon_{it}) \quad (4)$$

= 可觀測之平均效用 + 不可觀測之平均效用

其中， β :平均係數

σ_t : 離差

ε_t : 誤差

三、選擇模式分類:

對上式聯合機率密度函數 $T(\sigma_t, \varepsilon_t)$ 作不同假設，則可得到不同之個體選擇模式。(註 1)

(一) σ_t 與 ε_t 均為多變量常態分配，可導出普羅比模式(Multinomial Probit Model, MNP)

(二) $\sigma_t = 0$ ， ε_t 為多變量極端值(Extreme Value)分配，則可導出一般極端值模式 (Generalized Extreme Value Model, GEV 模式)

(三) $\sigma_t = 0$ ， ε_t 為多變量極端值且 ε_{it} 為獨立且同一分配(I.I.D)，則可導出多項羅吉特模式(Multinomial Logit Model, MNL 模式)

(四) $\sigma_t = 0$ ， ε_t 為二變量極端值且 ε_{it} 為獨立且同一分配(I.I.D)，則可導出二項羅吉特模式(Binary Logit Model)

2.4.3 羅吉特模式 IIA 特性

經由簡單運算

$$P_{it} / P_{kt} = (e^{V_{it}} / \sum e^{V_{jt}}) / (e^{V_{kt}} / \sum e^{V_{jt}}) = e^{V_{it}} / e^{V_{kt}} \quad (5)$$

式(5)表示二替選方案(i及k)選擇機率之比值僅與該二方案之效用有關，而與其他可替選方案無關，此即為羅吉特模式之不相干方案獨立性(Independence of irrelevant Alternatives)簡稱 IIA 特性。[37]

註 1: $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}, \varepsilon_{3t}, \dots, \varepsilon_{jt})$

IIA 特性優、缺點可以分別敘述如下:

一、優點:

第一、當用路人有新替選方案可供選取時，僅須將此新方案之效用屬性代入公式中，即可求得原方案之選擇機率變化，如公式(6)

$$P_{it} = \frac{e^{v_i}}{\left(\sum_j e^{v_j} \right)} \quad P'_{it} = \frac{e^{v_i}}{\left(\sum_{j=1}^{J+1} e^{v_j} \right)} \quad (6)$$

其中， P_{it} 為原方案 i 之選擇機率

P'_{it} 為加入一方案後對原方案 i 之選擇機率

可見原各項替選方案之選擇機率皆成等比例的減少(因為分母同量增大)，但各替選方案彼此間選擇機率比值仍維持不變(因為分母同量變化，同時消去)。

第二、在替選方案之數目過於龐大的時候(例如某 t 可供選擇的運具或區位極多時)，理論仍可應用羅吉特模式加以分析選擇行為之機率值，但因參數之校估若植基於所有變數之資料取得，將顯得非常不經濟，IIA 之特性正好說明了不相干方案之獨立性，是以可以抽取部分替選方案來預測選擇行為，不致耗費太多之計算時間及金錢。

二、缺點:

IIA 特性須假設各替選方案間完全獨立，忽略客觀事實之存在，與一般人的選擇行為略有不同，例如:黃色公車和白色公車。其解決方法計有採用市場區隔法(Market Segmentation)、巢式羅吉特模式 (MNML)及普羅比模式(MNP)等方法。

2.4.4 羅吉特模式特性

羅吉特模式具有如下幾種特性：第一、選擇某一替選方案之機率決定於該替選方案所給予選擇者之效用差異。第二、若效用函數為線性，且選擇者 t 之社會經濟特性 S_t 為共生變數時，則 S_t 對選擇替選方案之機率將無任何影響。第三、若有 A_t 個替選方案可供選擇時，僅能指定 (A_t-1) 個替選方案之特定虛擬變數，否則將造成完全共線(Collinearity)問題。第四、IIA 特性。

2.4.5 個體選擇模式 (羅吉特模式)之總計方法

個體選擇模式的總計方法，可以有如下數種總計方法：

一、列舉法

總體選取某一替選方案之機率，即為各個體選取該替選方案機率之平均值。惟由於完全列舉之資料過多，有時亦採樣本列舉法，再還原成群體之總計預測，可用公式(7)表示：

$$\bar{D} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T P_t = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T f(X_t, \theta) \quad (7)$$

其中， P_t ， $f(X_t, \theta)$ 為個人 t 選擇某一替選方案之機率。

X_t : 個人 t 之獨立變數之向量

θ : 模式參數之向量

\bar{D} : 總體選擇某一替選方案之機率

T : 樣本或群體中之個體總數

二、積分或總和法

若無法獲得各個體之各項獨立變數之數據，而可獲知各獨立變數之聯

合機率密度函數時，則利用本法求出總體需求。此法可由公式(8)表示：

$$D = \int_x f(x, \theta) h(x, \bar{x}, \alpha) dx = F(\bar{x}, \theta, \alpha) \quad (8)$$

其中， x ：獨立變數平均值之向量

α ：表示變數向量 x 之分配之參數向量

三、統計微分法

統計微分法主要利用泰勒級數之展開式來使個體選擇模式線性式，然後再以總體之平均值代入。由於求取較高階之動差(moments)甚為困難，一般僅取至二階(即變異數)。

四、分類法

分類法先將各個體依可選之督選方案集合，或獨立變數之值加以分類，然後將各分類各獨立變數之平均值直接代入個體選擇模式中，以求取各分類選取各替選方案之機率，最後再以各分類佔總計群之比例為加權求取總體需求。

五、簡單法(又稱單純法)

簡單法將各獨立變數平均值，直接代入個體需求模式中，求出總體需求，可以用以數學式表示如公式(9)：

$$D = f(x, \theta) \quad (9)$$

其作法需假設總計群中，各個體皆有相同的替選方案集合可供選擇，但若各個體可選替選方案之集合不盡相同時，所求得之總計群之平均選擇行為即需加以修正。

個體模式之加總方法，可總結如下數點：

註 2:各獨立變數之聯合機率密度函數一般乃由理論或實證分析求得，但亦有為計算方便而假設為某種分配，最常用之分配乃多變量常態分配。

第一、上述之各類總計方法中，完全列舉法所需數據太多，積分與總和法所需計算過於繁複，統計微分法應用結果不佳，較常用的幾種方法為樣本列舉法、分類法及簡單法。

第二、預測準確的程度一般與所需數據之多寡成正比，依次為樣本列舉法、分類法、簡單法(有修正，無修正)。究應採何種方法，應視該項研究要求預測之準確程度與所擁有之數據及時間而定。

第三、除總計方法本身將產生誤差外，一般選擇之個體模式及未來數據預測兩者對總體預測所造成之誤差可能更大，均為選擇總計方法時所需考慮的。

2.4.6 個體旅運需求模式之優缺點分析

個體旅運需求模式之優點，主要在於以下五點，第一、模式因為是以個體行為基礎，經由總計的方法加總而為分區總計預測資料，較具有因果關連性。第二、以消費者選擇行為為理論基礎，將個人追求效用最大化決策行為導入模式分析，較符合實際考量。第三、以小規模抽樣方式，做參數之預測及校估具有較高的準確，而 IIA 的特性亦較節省計算時間及成本。第四、模式因係以人們選擇行為為研究基礎，考量點相似，是以模式具有良好的地區移轉性。第五、模式的輸出係以機率值來表示預測結果，機率數值的些微變化可使評估工作作更大彈性的調整。第六、模式所考慮之運具種類及其屬性個數不受限制。[37]

而模式主要缺點，在於群體內的個體已具有異質性，而且規劃者也不

可能將每個個體的選擇機率計算出來，故累加的方法仍待加強。

2.4.7 個體選擇模式相關文獻

與個體選擇模式之相關文獻可整理如下：

Nam(1997)利用效用函數理論及二項羅吉特模式，區分六大類商品屬性，分析韓國運輸部及韓國國鐵原始資料，進行貨物運送的陸上運具選擇，結果發現，各類商品的選擇變數(包括可及性、頻率及費率等)並不顯著，經過統計分析發現，轉運時間會顯著影響其選擇行為。[70]

謝大偉(2002)以敘述性偏好，建構出貨主的多項個體選擇模式，討論工業港之麥寮港，若開放為工商綜合港時，對台中港營運可能影響之研究。以大宗化學品、油品與煤炭進出口貨主為研究對象，探討未來假設政策開放麥寮港為工商綜合港情境下，以敘述性偏好法設計問卷調查分析影響之港口選擇行為特性，據以構建各類貨主之港口選擇模式，並應用預估各類貨主選擇港口行為變化，研擬提昇台中港市場佔有率營運策略。[50]

Veldman and Bückmann(2003)應用個體選擇模式及路徑選擇，研究各個競爭貨櫃港埠的市場佔有率，並進行貨櫃港埠選擇行為研究。針對西歐地區各個貨櫃港埠，建立其貨櫃運送選擇行為模式，並討論其路徑選擇行為，以西歐地區的定期船服務區域為模式主要應用。研究利用羅吉特模式描述歐洲各個鄰近北海、腹地重疊的貨櫃港口，港埠間競爭情形及對個別港埠影響衝擊評估。研究以漢堡(Hamber)、布萊梅(Bremen)、鹿特丹(Rotterdam) 以及安特威普(Antwerp) 西歐鄰近北海的四大港埠為主要研究對象，採用二十五家的定期船公司、四個主要的使用港、三種陸上的運送模式，建立其選擇行為模式。研究結論為成本、運送頻率及市

場佔有率(服務水準)等三類解釋變數，在多數的模式中均為顯著，運送時間變數則不足以解釋。[75]

倪安順、林光與梁金樹(2003)對台灣地區的貨主，進行大規模的調查與訪問以研究港埠運送需求行為，建立台灣地區貨主選擇港埠的個體行為模式。研究母群為 2000 年台灣地區進出口業者，扣除空運業者與大宗雜貨業者，只餘與海運相關業者作為母群，樣本採系統抽樣方式抽出 1947 家，回收率為 30.51%，有效問卷計 285 份。建立台灣地區貨主個體行為模式之多項羅吉特模式，推導出基本模型、經驗模型及競爭模型等三類模型，了解台灣地區定期船貨主今昔之選擇行為模式，並作為未來預測使用。研究結果發現，在經驗模型中的時間效用價值為每分鐘新台幣 96.11 元。而在三個模式中，每只貨櫃的單位運送成本分別為基本模型的 1580(元/小時)，經驗模型中的 5746(元/小時)以及競爭模型中的 2481(元/小時)。[71]

Malchow(2001)針對美國東、西岸主要貨櫃港埠，進行港埠選擇行為研究，該研究主要利用美國東、西岸的主要貨櫃港埠運量，以顯示性偏好，建構出各港埠的多項羅吉特模式。[67]

Itoh and Doi(2003)利用顯示性偏好法，描述中國大陸東南沿海各個貨櫃港埠的選擇行為，其原始資料來自中國大陸各港埠的裝卸量及市佔率，建構一多項羅吉特模式描述其貨主選擇港埠之行為特性。[62]

Garrido and Leva(2004)以顯示性偏好為基礎，針對智利水果出口的港埠統計量，以多項普羅比模式描述該國水果出口商的港埠選擇及航商選擇行為性。[61]

以上個體選擇行為模式文獻可綜合整理分析如表 2.5。

表 2.5 個體選擇模式相關文獻整理對照表

研究者	研究主題	研究對象	資料型態	運用模式
Nam (1997)	韓國貨物運送運具選擇分析	韓國國鐵 與韓國運輸部	顯示性偏好	效用理論 二項羅吉特選擇式
謝大偉 (2002)	麥寮港開放對台中港影響之研究	大宗散裝貨貨主(化學品、油品及煤炭)	敘述性偏好	多項個體選擇模式
倪安順、林光、梁金樹, 2003	台灣地區貨主港埠運送需求行為研究	台灣地區貨主	顯示性偏好	多項羅吉特模式
Malchow (2001)	美國東西岸主要貨櫃港埠之選擇研究	美國東西岸的主要貨櫃港埠運量	顯示性偏好	多項羅吉特模式
Garrido and Leva (2004)	智利水果出口商的港埠選擇及航商選擇行為	智利水果出口的港埠統計量	顯示性偏好	多項普羅比模式
Itoh and Doi, M (2003)	中國大陸東南沿海各個貨櫃港埠之選擇行為	中國大陸各港埠的裝卸量及市佔率	顯示性偏好	多項羅吉特模式
Veldman and Bückmann (2003)	西歐地區貨櫃運送選擇行為模式	荷蘭、德國、比利時等地港口	顯示性偏好	多項羅吉特

2.5 文獻整理分析

經由上述的文獻整理分析，本研究將文獻區隔成兩大部分，其中第一部份為與定期船經營的文獻，可以圖 2.2 來表示該部分之海運定期船經營與管理的互動模式關係圖。其中實線的部分是實體流動的部分，包括了貨物以及船隻移動的方向，而虛線的部分則是資訊流的部分，包括了各種相關的海運資訊的流動。此外文獻整理發現昔日學者，多數集中在研究台灣地區的各類航商選擇港埠行為特性以及貨主選擇港埠的行為研究

等，前者所採用的各式定量研究模型，多數為較單純的敘述性統計分析或者是多目標決策、多變量分析、甚或是多重決策等方法，並沒有使用本研究所架構之個體選擇行為進行該類主題之分析。而後者關於貨主與港埠的選擇行為研究中，雖有以類似方法進行研究，然而較之於各類定期船貨櫃航商的特性，定期航商又比大宗散貨來得重要，因為定期船隻的彎靠多為航商所決策而非貨主甚或是承攬運送業者可以決定的。

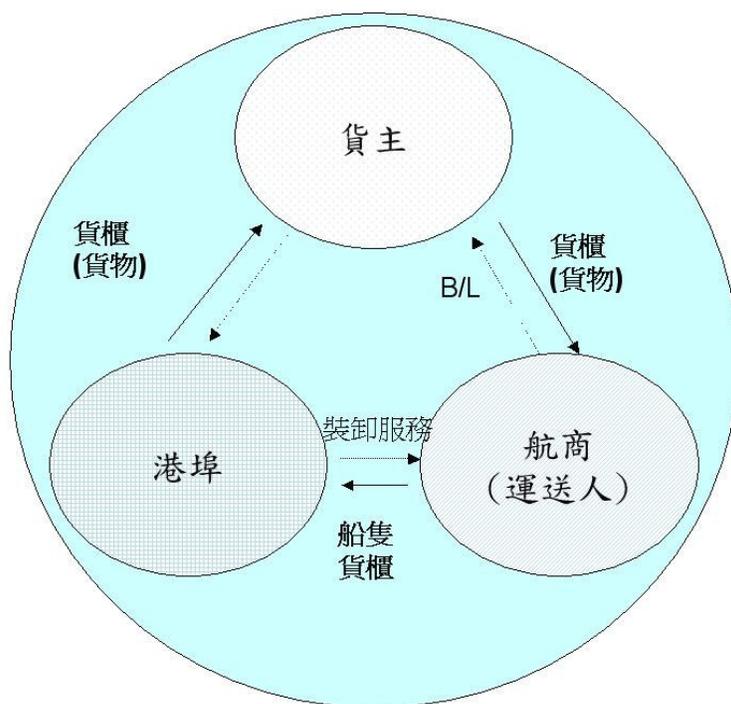


圖 2.2 海運定期船經營與管理的實體互動關係圖

文獻整理的第二部分，是以系統分析的觀點來看整個效用函數，主要是將效用函數當成一個完整的系統(system)，採用顯示性偏好[61] [62] [67] [70] [71] [75]或是敘述性偏好法[15] [40] [45] [47] [50]衡量及描述整個系

統的投入部分(input)，整個系統關係可以表示如圖 2.3。經由第二部分文獻整理，發現關於本研究所欲探討的主題，顯然較前者會是較佳的選擇，亦即使用二階段的敘述性問卷，探討包括未來台北港營運後的港埠選擇研究會較理想；至於整個系統的產出值(output)部分，針對整體系統產出衡量與特性描述，可以有 GEV、普羅比模式[61]、或多項羅吉特模型[50][67][70][71][75]，來描述整個效用函數，經由相關文獻亦可證實多項羅吉特模型，會是個較佳的選擇，用以描述本研究現況問題使用。

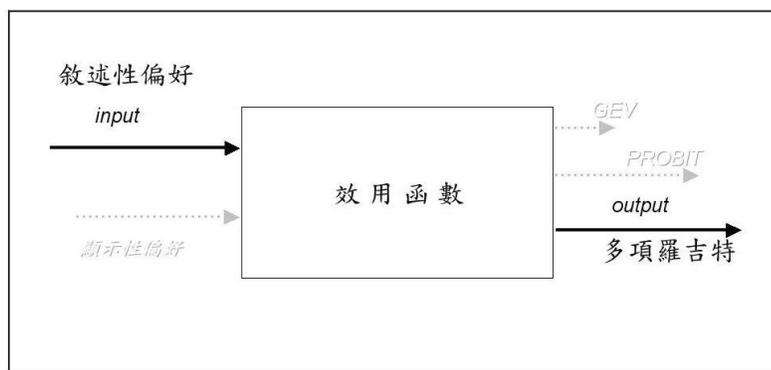


圖 2.3 效用函數系統示意圖

經由上述兩大部分的文獻整理，我們可以發現，利用敘述性偏好來設計整個效用函數式系統的方法，並採行多項羅吉特模式來描述整個系統的產出的方法，可以用來描述本研究所想要探討的主題，定期船航商面對台灣地區的港埠選擇行為的特性，可以把圖 2.1 與圖 2.2 整合成支持本研究的概念性模型示意圖，如圖 2.4。換言之，以下研究便採行系統分析的方法，以敘述性偏好問卷設計，針對本研究的待答問題與研究內容，

建構多項羅吉特模型，探討定期船航商選擇台灣地區港埠的選擇行為特性等問題。

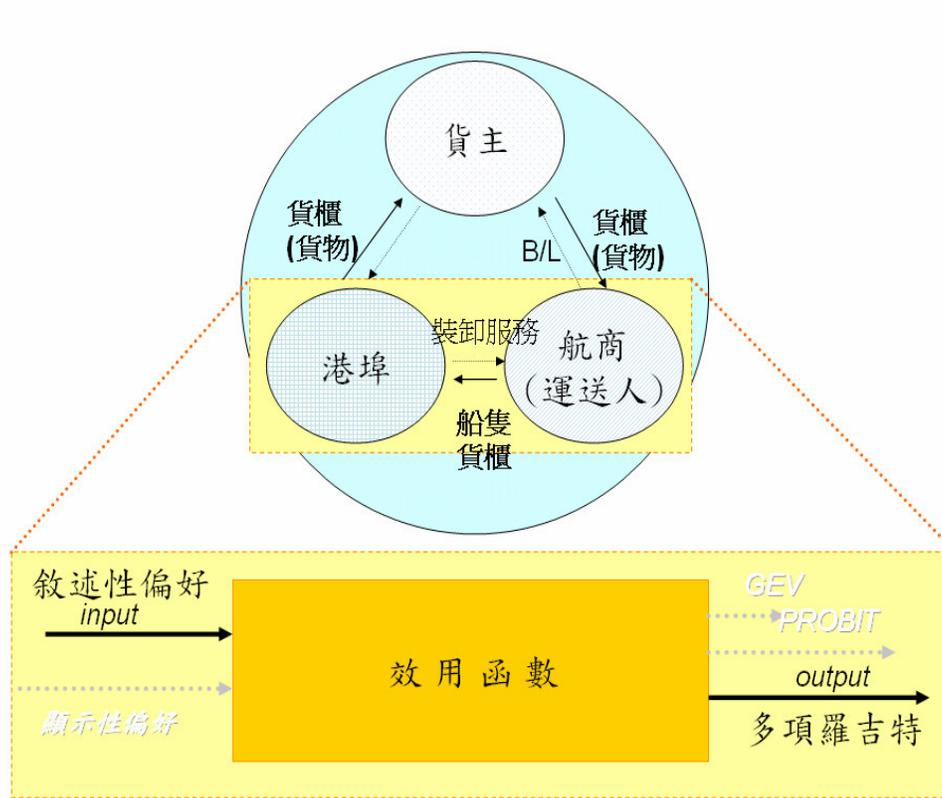


圖 2.4 系統分析概念與本研究對象關係示意圖

第三章 港埠選擇模式建構

經過前一章的文獻探討與分析，我們發現已經有相當多的文獻，針對港埠管理當局、定期航商以及相關貨主間的互動行為進行研究，然而卻沒有針對定期船航商在選擇作業港埠的選擇行為，建構出一套足夠進行定量分析的模型，相較於傳統所使用的總體運輸規劃模式，個體選擇行為模式確實有許多好處。因此，本研究嘗試利用個體選擇行為模式中的多項羅吉特模型，據以建構相關的定期船航商選擇港埠的行為模式，提供一個選擇行為的量化分析模型及其基礎研究，供港埠當局制訂相關營運策略的參考依據。

3.1 實驗設計

為了解定期貨櫃船航商使用台灣地區港埠之選擇行為，並建立航商選擇台灣地區港埠行為的模型，了解行為特性及其主要影響因素及其權重，因此本研究乃透過下列的實驗設計，建立航商選擇台灣港埠之個體選擇行為模式。

一、研究方法

本研究使用問卷調查研究法，以兩階段問卷進行調查研究。第一階段問卷，主要在了解定期航商選擇台灣地區貨櫃港埠時所重視的屬性及其現況數值蒐集；第二階段問卷，則依據第一階段所萃取之影響港口選擇因素與屬性值，以敘述性偏好法，設計研擬不同替選方案，提供受訪者加以選擇，以利蒐集建構模式所需之研究樣本數據。

二、研究母群與樣本

本研究主要研究對象，係針對目前在台灣地區營運的定期船舶運送業，因此將目前在台灣地區經營定期貨櫃船之航商，當作本研究之研究

母群。由於母群數目較少，因此本研究採行立意抽樣法，決定本研究之研究樣本據以推論母群。抽樣的過程乃由研究者，自本年三月間(三月七日至三月二十五日)，連續觀察中華日報每週船期版以及航貿周刊，凡於上述研究期間，曾於該報船期版及航貿周刊上，刊登兩次以上的船期廣告或是攬貨廣告等之定期船航商，即列入主要抽樣名單中，當作本研究之主要研究樣本。最後選出五十家航商當作本研究之研究樣本。

由於多數的研究對象均為外國籍船公司，受限於經費與研究者個人語文能力限制，無法進行跨國調查研究，因此關於該部分的航商，則由本地的台灣分公司或是船務代理公司為代表，進行問卷調查。本研究所採行的優先順序為台灣地區分公司，若該公司在台灣並無設立分公司，則以台灣地區的船務代理公司為主要代表，少部分抽出樣本則以地區性的船務代理公司為代表，至於港口代理則不列入選擇考量。

因此本研究針對外國籍航商，便以詢問其台灣地區的分公司或是台灣地區的船務代理公司，詢問母國公司或所代理之航商意向，當作本研究之主要調查對象。

三、分析工具

第一階段的問卷，係以五點量表設計，問卷收回後則利用統計軟體，進行敘述性統計分析所蒐集的樣本數值。而第二階段的問卷，因為是以敘述性偏好法設計，問卷回收後，則利用 EA/LimDep 2.0 軟體(註 3)，進行參數校估，據以建立航商選擇台灣地區港埠行為模式。

以下依序將第一階段與第二階段問卷調查分析之設計內容以及資料整理、分析與結果作一敘述。

註 3 . EA/LimDep 2.0 軟體為 LimDep 7.0 的教育版軟體

3.2 第一階段問卷調查分析

本階段問卷調查，主要在取得第二階段問卷設計之依據。換言之，以符合受訪者經驗範圍的屬性水準值，設計敘述性偏好法問卷，才不會發生受訪者因無法理解，產生不理性的回答。因此本階段結果，為第二階段問卷設計之重要參考依據。

3.2.1 問卷設計

本研究採行由研究者經過文獻探討方法，整理相關可能影響選擇行為因素，編製之「定期船航商選擇台灣地區港埠考量因素問卷」進行研究。問卷內容如附錄一。

3.2.2 問卷調查實施

研究之問卷，主要以郵寄問卷調查法進行調查。本階段問卷實施期間為 2005 年三月下旬寄出，並持續回收至四月份上旬為止。問卷發出計 50 份，扣除未寄回問卷與無效問卷，總計有效回收問卷有 16 份，有效回收率為 32 %。

3.2.3 資料分析工具與結果

第一階段問卷的分析工具及結果可以分述如下：

一、研究問卷的效度

本研究所使用的「定期船航商選擇台灣地區港埠考量因素問卷」，經過研究者編製後，先送請各相關航運領域的專家，進行審查建議後，由研究者修改問卷並完成定稿後，通過專家效度後，始正式進行施測。

二、資料分析

問卷回收後，檢視部分填答資料發現，部分回收的問卷中，受訪業者，對於港灣費用、棧埠費用、內陸運輸費用等成本部分，係屬於公司內部

商業機密，而未填列。本階段問卷調查相關資料整理分析如後，各相關敘述性統計資料分析如表 3.1、表 3.2、表 3.3、表 3.4、表 3.5、表 3.6、表 3.7、表 3.8。

表 3.1 船公司選擇港埠行為可能考量因素分析表

考量因素	選擇港埠可能考量因素		主觀選擇因素排序		目前使用港埠所考量因素	
	總分	排序	總分	排序	總分	排序
港埠的作業效率	63	1	49	1	45	1
港埠的費率	63	1	42	2	45	1
港埠擁擠的程度	63	1	39	3	37	3
公司的整體營運計劃及政策	60	4	31	4	24	4
整體貨物通關效率	60	4	12	6	9	8
距貨櫃進口地 CY/CFS (或出口地) 的內陸運送時間	58	6	13	5	15	5
港埠腹地的大小	56	7	10	8	13	7
港埠所能提供的特別服務	55	8	2	9	0	9
距貨櫃進口地 CY/CFS (或出口地) 的內陸運送距離	55	8	10	7	14	6
港埠之相關資訊提供	53	10	0	10	0	9

表 3.2 船公司目前主要使用台灣地區港口與滿意度對照表

船公司目前主要使用台灣地區港口與滿意度對照表						
港埠 \ 滿意度	非常滿意	滿意	還算滿意	不滿意	很不滿意	備考
基隆港	0 (0.00%)	7 (50.00%)	6 (42.86%)	1 (7.14%)	0 (0.00%)	勾選次數 (百分比)
台北港	0 (0.00%)	0 (0.00%)	1 100.00%	0 (0.00%)	0 (0.00%)	勾選次數 (百分比)
台中港	0 (0.00%)	6 54.55%	5 45.45%	0 (0.00%)	0 (0.00%)	勾選次數 (百分比)
高雄港	0 14.29%	10.00% 71.43%	2.00% 14.29%	0 (0.00%)	0 (0.00%)	勾選次數 (百分比)

表 3.3 2004 年受訪者承運貨櫃各項費用及時間成本對照表

項次	屬性	最小值	最大值	實際市場 最小值	實際市場 最大值	屬性平均 值	單位
1	港灣費用	66	260	66	206	199.6	元/TEU
2	棧埠費用	846	2866	780	2310	2152.75	元/TEU
3	裝卸作業 效率	20	90	21.89	119.20	34.92	(TEU/小時)
4	內陸運輸 費用	700	3491	--	--	1415.69	元/TEU
5	內陸平均 運送時間	40	180	--	--	65.13	分鐘
6	內陸平均 運送距離	20	179.5	--	--	67.84	公里

表 3.4 受訪者基本資料分析表

船公司性質	家數
我國籍定期船公司	2
外國籍船公司台灣分公司	3
外國船公司台灣地區船務代理公司	11
總計	16

表 3.5 船公司營運範圍與家數對照表

船公司定期船營運航線範圍營運範圍與家數對照表			
香港/中國大陸	9	紐西蘭/澳洲	7
日本/韓國	8	印度/巴基斯坦	6
東南亞地區	8	美國/加拿大	7
中東/以色列	6	非洲	5
中南美	6	地中海地區與北非	5
歐洲	8		

表 3.6 船公司 2004 年在台灣地區營運貨櫃量表

25 萬以下(TEU)	10
26—50 萬(TEU)	2
51—75 萬(TEU)	2
76—100 萬(TEU)	1
151—200 萬(TEU)	1
總計	16

表 3.7 船公司 2004 年在台灣地區營業額對照表

5000 萬以下	6
5000 萬—1 億	2
1 億—5 億	4
10 億—30 億	4
總計	16

表 3.8 航商未來選用港埠意向調查表

改用其他台灣港口意向	會	不會
台北港	1	13
高雄港	2	
主要原因	成本考量、新市場出現、業務擴張 以及投資關係(台北港)	

表 3.9 航商未來增用台灣地區港埠意向調查表

增加台灣地區港口使用意向	會	不會
台北港	4	11
基隆港	1	
考量因素	成本考量、業務擴張	

四、問卷結果整理與分析

在表 3.1 中，我們首先詢問航商對於選擇港口所可能考慮之因素，並以五點量表（非常重要，重要，普通，不重要，非常不重要）將其回答加權累計計算，並按照重要排序，發現排名前六者，分別為港埠作業效率、港埠費率、港埠擁擠程度、公司整體營運計劃政策、貨物通關效率以及內陸轉運時間，其中前三者的累計分數是完全一樣的，換言之，港埠作業效率、港埠費率以及港埠擁擠程度在航商直覺反應中，都是同樣重要的權衡因素。

其次請受訪者針對選港因素進行重要性排序，經過加權累計發現排名前六名，依次為港埠作業效率、港埠費率、港埠擁擠程度、公司整體營運計劃及政策、內陸轉運時間以及整體通關效率。此六者重要因素，與前一題所得答案一致，僅第五名與第六名排序更換之，顯示本階段調查，受訪者不論是以五點量表選填重要性，或請受訪者就表列因素進行排序，所得結果均為一致。

最後問卷詢問填答者，目前使用台灣地區港埠的考量因素，發現航商選擇目前所使用的港埠，所權衡的前四因素，仍為港埠作業效率、港埠費率、港埠擁擠程度以及公司整體營運策略，內陸轉運時間與內陸轉運距離則變成了第五以及第六的重要因素，先前的整體通關效率因素已經消失，唯一可合理解釋理由為：台灣地區的港埠已經高度大量利用網路以及資訊，精確快速傳輸各種與貨物通關所需之相關資訊、文件，進行電子交換與通關程序，因此在選填台灣地區的港埠，幾乎不需考量是項因素，可證實台灣地區國際港埠，在「整體通關效率」因素項，幾乎為同質性，均屬於高度通關效率之作業港埠。

由表 3.1 可推估，定期船航商在權衡選港重要性、重要因素排列以及真實行為考量因素等三者均有其一致性，換言之，多以港埠作業效率、港埠費率、港埠擁擠程度、公司整體營運策略、內陸轉運時間以及整體通關效率當作重要考量因素。

因此本研究在設計第二階段的問卷時，便將此部份的重要因素前六因素，扣除台灣地區幾乎為同質性的「整體貨物通關效率」因素，以及無法量化的「公司整體營運策略」因素，採計了以下六項屬性，其中「船舶港灣費用」與「貨櫃棧埠費用」可以相當程度解釋「港埠費率」，而裝卸效率」則用來解釋「港埠作業效率」以及「港埠擁擠程度」，另外「內陸運輸時間」、「內陸運送距離」、「內陸運輸費用」用來衡量陸面的「內陸轉運時間」與「內陸轉運距離」。

為避免所調查出來的數值與真實情況，有很大的差異，將對研究產生極大的誤差，因此將第一階段所調查出來的部分屬性值(表 3.3)與實際值作一對照，對照的數值是參考運研所(2003)「航商在高雄港租賃貨櫃碼頭之規模經濟研究」,文中之費用估算表，比對發現，第一階段問卷數值與高雄港現況吻合，符合實際需求，可作為下階段問卷設計之重要依據。

3.3 第二階段問卷調查分析

本研究使用敘述性偏好法來設計問卷，藉由事先決定之各項屬性與其水準值，產生出各種情境組合方案，提供受訪者勾選，以了解受訪者對不同屬性及其水準值變化之權衡關係。使用敘述性偏好法蒐集資料時，可適當地控制屬性及屬性水準數目，可以避免受訪者在填答時因疲勞所產生的誤差，然而與較為詳盡的問卷比較，又會面臨資訊損失的缺點，因此問卷的設計，需在精簡或詳盡間做一權衡。

在第二階段敘述性偏好實驗設計中，是以第一階段問卷所獲得之資料，如受訪航商選擇港口所重視之屬性及其屬性水準值之平均值與標準差等為基礎，作為第二階段敘述性偏好問卷設計。以下即詳細說明本階段問卷之設計內容及資料整理與分析。

3.3.1 第二階段問卷內容設計

一、港埠重要服務屬性之選定

本研究之港埠服務屬性決定，主要是依據第一階段的問卷調查結果，依據選擇港埠重要考慮因素排名次序來決定港埠服務屬性，本研究依據 3.2 節結果，分別選定船舶港灣費用、貨櫃棧埠費用、貨櫃裝卸作業效率、內陸運輸費用、內陸運輸時間、內陸運送距離等六項為本階段所使用之服務屬性。

二、各屬性範圍值訂定

服務屬性確定後，即可以將船舶港灣費用、貨櫃棧埠費用、貨櫃裝卸作業效率、內陸運輸費用、內陸運輸時間、內陸運送距離等該六個決策變數，經由第一階段問卷所得之方案屬性現況值，當作本階段方案屬性水準值之設計主要依據。第一階段問卷所得各屬性水準值的平均值與極端值(最小值、最大值)如表 3.9 所示。

當我們假設各方案屬性現況分佈成常態分配時，可以將表 3.9 的平均值與極端值及標準差，採用常態分配隨機抽樣方式，設計敘述性偏好問卷，方能提供足夠變異資訊，進行後續研究。

表 3.10 重要屬性統計分析表

項次	屬性	平均值	標準差	最小值	最大值	設計上限	設計下限
1	港灣費用(元/TEU)	199.53	84.8	66	260	66	260
2	棧埠費用(元/TEU)	2152.75	835.7	846	2866	846	2866
3	裝卸作業效率(TEU/	34.92	8.5	20	90	20	90
4	內陸運輸費用(元	1415.69	1274.9	700	3491	700	3491
5	內陸平均運送時間	65.13	52.4	40	180	40	180
6	內陸平均運送距離	67.84	48.3	20	179.5	20	179.5

三、問卷內容編製

(一)問卷編製方法

偏好問卷的設計，是以數個虛擬情境設計，提供充分的資訊，供填答者權衡作答，其中虛擬情境的設計方法，主要可以採行兩種方法：

1.以各個決策變數屬性樣本平均數，正負一個標準差的方式，當作設計上、下限值，再以亂數隨機產生問卷各個虛擬情境組合。

2.以各決策變數屬性之樣本最大值與樣本最小值，當作設計上、下限值，再以亂數隨機產生問卷各個虛擬情境組合。

由於本研究母群較小，樣本數均為小樣本，加上樣本自身差異度過大的結果，導致部分屬性值發生標準差大於平均值的結果（顯示樣本的差異過大）。因此本研究採用第二種方法，亦即以極端值當作設計上下限，編製情境中的虛擬屬性變數值。

(二)隨機變數產生器

本研究的隨機變數產生，係以 Microsoft 的 Excel 2000 試算表套裝軟體，當作隨機亂數問卷的產生器。在 Excel 2000 試算表套裝軟體中，有

一亂數產生器，隨機變數 $RAND()$ ， $RAND()$ 會傳回一個大於等於 0 且小於 1 的隨機亂數。每當工作表重算時，便會傳回一個新的隨機亂數。

隨機變數 $RAND$ 的語法如式(10)：

$$A1=RAND() \quad (10)$$

式(10)即代表傳回一個大於或等於 0 並小於 1 的平均數到試算表的 A1 格中，其格式為小數點以後有九位數的隨機亂數。若要產生一介於 0 與 100 之間的隨機亂數，可以將該 $RAND$ 亂數乘上一百，即可以將亂數值傳回一個介於零到一百之間的亂數值，語法如式(11)。

$$\text{語法：} RAND() * 100 \quad (11)$$

此外，可以用下列的移動平均的公式，將一個在小數點以後有九位數字的一個隨機亂數，變換成為一個介於 a 與 b 之間的隨機亂數的實數，便可以使用語法式(12)：

$$RAND() * (b-a) + a \quad (12)$$

可在每次計算工作表之後傳回介於指定值之間的亂數。

此外，可以用 $RANDBETWEEN$ 工作表函數，該函數可傳回指定數字間的任意亂數。在每次計算工作表時，都會傳回新亂數值。

語法式(13)：

$$RANDBETWEEN(\text{Bottom}, \text{Top}) \quad (13)$$

其中，Bottom 為最小整數，Top 為最大整數。

(三)問卷有效判斷準則

本階段依據敘述性偏好所設計的問題，基本上只要受訪者填答完成，即應視為是一份有效的問卷，然而本研究為避免受訪者因個人因素而隨意填答，導致實驗偏誤，不利後續研究進行，因此把問卷第六個情境當

作實驗控制組，藉以測知受訪航商填答問卷，是否具有理性勾選行為，在該情境設計中，係將高雄港各屬性水準值組合，明顯優於其他三個港埠，假如受訪航商在此情境中，填答其他替選方案，便顯示受訪航商填答問卷行為並不理性，該份問卷可認定為無效問卷。此外，控制組(情境六)，僅作為受訪者填答問卷，是否具有理性思考行為依據，並不列入模式校估依據。

四、問卷內容

第二階段問卷內容，乃是根據第一階段問卷調查結果，並將基隆港、台中與高雄港再加上預期近年加入貨櫃營運的台北港，總計四個台灣地區貨櫃港埠，納入虛擬情境中，調查航商面臨此四個港埠的決策選擇行為。依據表 3.9 各港埠決策屬性之設計上下限值，透過 Excel 2000 的 RAND 亂數，隨機編製敘述性偏好問卷，提供填答並詢問受訪航商(或所代理之航商)之基本特性資料，據以分析不同的基本特性，是否會影響受訪航商對港埠的選擇。

本階段問卷可區分兩部份，第一部份是本階段的調查重點，主要是關於港埠選擇行為的調查。當受訪者面臨基隆港、台北港、台中港以及高雄港等四個港埠的情境組合時，依據其選擇偏好，參考各屬性及其屬性值，進行決策權衡。問卷一共設計有六個虛擬情境，其中五個情境為依照隨機亂數產生之實驗虛擬情境，第六個情境則為控制組，主要目的在控制實驗填答者的效度。因此每份問卷只有五個有效情境數，換言之，每份問卷均可收集到五個有效的樣本數值，進行模式校估使用。問卷第二部分，則是填答者的基本特性資料調查，對整份問卷亦為相當重要，包括了受訪航商的台灣地區年營業額、台灣地區裝卸櫃量、經營航線別等基

本特性資訊，以利後續分析。第二階段問卷如附錄二。

3.3.3 第二階段問卷實施

一、調查方式

一般個體選擇資料調查方式，多採面對面訪問法(face to face)及郵寄問卷等兩種方式調查。其中尤以面對面訪問方式效果較佳，因為調查員可以在一旁指導受訪者填寫問卷，並進行直接回收的工作，所以有效問卷率與回收率均較高，惟本研究受限於研究者本身之限制因子，仍採用郵寄問卷的調查方式作為本研究之調查方法，惟為提高問卷的回收率，遂採取下列三項措施以為加強問卷回收工作：

(一)加強填答說明，以利彌補不能面對面施測的可能發生的問題。

(二)提高問卷及回郵信封的交寄水準，問卷與回郵信封均以限時專送，直接寄送予受訪者，其能提高其在本研究中的心理地位。

(三)進行後續電話催覆等三種途徑，以提昇回收率。

二、調查樣本與資料回收

本階段問卷調查樣本，與前一階段相同，均為目前在台灣地區經營定期貨櫃船航商（或其代理）為問卷調查發出主要對象。問卷調查採郵寄問卷輔以電話催覆方式進行。本階段問卷實際調查時間，係於 2005 年四月下旬寄出，並持續回收至五月下旬。問卷共發出 50 份，扣除無效問卷與未寄回問卷，總計有效問卷為 12 份，有效回收率為 24%，佔總回收問卷之 92.31%，由於每份回收的有效問卷，扣除控制組外，均可以蒐集到五個樣本，總計本階段問卷調查，一共取得 60 個有效樣本數據，可進行後續研究使用。

表 3.11 第二階段受訪者基本資料分析表

船公司性质	家數
我國籍定期船公司	1
外國籍船公司台灣分公司	4
外國船公司台灣地區船務代理公司	7
總計	12

表 3.12 船公司營運範圍與家數對照表

船公司定期船營運航線範圍營運範圍與家數對照表			
香港/中國大陸	5	紐西蘭/澳洲	5
日本/韓國	6	印度/巴基斯坦	5
東南亞地區	4	美國/加拿大	5
中東/以色列	6	非洲	4
中南美	6	地中海地區與北非	5
歐洲	7		

表 3.13 第二階段受訪公司 2004 年在台灣地區營運貨櫃量表

25 萬以下(TEU)	10
76—100 萬(TEU)	1
151—200 萬(TEU)	1
總計	12

表 3.14 第二階段受訪公司 2004 年台灣地區營運額對照表

5000 萬以下	2
5000 萬—1 億	3
1 億—5 億	4
5 億—10 億	1
10 億—30 億	2
總計	12

3.3.4 資料分析整理與結果

經過第二階段問卷調查後，將資料進行整理，遂將有效樣本數據，利用 EA/LimDep 2.0 軟體，進行參數校估與統計檢定之工作，以建立航商之港埠選擇行為模式。

3.4 模式校估與檢定

本研究欲構建一足夠用來描述定期貨櫃船航商對台灣地區港埠的選擇行為模式，其中，包括現有基隆港、台中港以及高雄港外，並加入近年預期投入營運的台北港，共四個國際港埠候選方案，以多項羅吉特模式(Multinomial Logit Model)描述其港埠選擇行為模式。以下即分別說明本研究模式之效用函數變數、校估與統計檢定。

3.4.1 效用函數變數之選定

本研究使用之效用函數變數，主要是參考第二階段問卷調查結果，依先驗知識判斷及各模式解釋變數應儘量相同原則下，在經過許多函數設定型式之嘗試後，計納入台北港方案特定常數、基隆港方案特定常數、台中港方案特定常數、高雄港方案特定常數、港埠費用、貨櫃裝卸作業效率、內陸運輸費用、內陸運輸時間、內陸運送距離、公司型態、經營航線的範圍、台灣地區裝卸量、台灣地區營業額等十四個變數，有關各解釋變數之說明、代號與單位整理如表 3.15。

表 3.15 效用函數變數說明

解釋變數	說明	代號	單位
基隆港方案特定常數	港埠特定虛擬變數，若替選港埠為台北港，則其值為1，否則為零	DUM _{KLPORT}	
台北港方案特定常數	港埠特定虛擬變數，若替選港埠為基隆港，則其值為1，否則為零	DUM _{TPPORT}	
台中港方案特定常數	港埠特定虛擬變數，若替選港埠為台中港，則其值為1，否則為零	DUM _{TCPORT}	
高雄港方案特定常數	港埠特定虛擬變數，若替選港埠為高雄港，則其值為1，否則為零	DUM _{KHPORT}	
港埠費用	共生變數，其值為替選港埠之船舶港灣費用	FEE	元/TEU
貨櫃裝卸作業效率	共生變數，其值為替選港埠之貨櫃裝卸作業效率	EFFIC	TEU/小時
內陸運輸費用	共生變數，其值為替選港埠之內陸運輸費用	LANDFARE	元/TEU
內陸運輸時間	共生變數，其值為替選港埠之內陸運輸時間	LANDTIME	分
內陸運送距離	共生變數，其值為替選港埠之內陸運輸距離	LANDDIST	公里
公司型態	港埠特定變數，其值為樣本之公司型態	STYLE	
經營航線範圍	航商特定變數，其值為樣本之經營航線範圍	SCOPE	
台灣地區裝卸量	航商特定變數，其值為樣本之台灣區裝卸量	TEUQUANT	
台灣地區營業額	航商特定變數，其值為樣本之台灣區營業額	QUANT	

3.4.2 模式之建立與分析

本階段依照各航商之偏好，建立其港埠選擇行為模式。依照航商調查資料，經過許多不同函數設定型式之試驗後，總計選出數個較具合理的模式加以說明分析，港埠選擇模式相關判定準則、建立、校估與分析可說明如下：

效用函數需要經過一些校估，才能確保模式的可信度。本研究採行的校估的方法係採用最大概似法，來校估推導出來的 MNL 模式。而過程中需要檢核以下幾個統計量，當作模式採用的準則，準則可如下述：

一、係數符號與大小的合理性。

二、各個係數為零的假說，在 t 檢定中，被拒絕的顯著性水準是否可被接受。

三、所有係數均為零的假說，在卡方檢定中，被拒絕的顯著性水準是否可被接受。

四、「概似比指標(likelihood ratio index)」 ρ^2 值是否可被接受， ρ^2 值域為(0,1)，功能與迴歸分析之 R^2 值相似，值愈高代表解釋能力愈好，通常在 0.2-0.4 之間[37]

其中概似比指標 ρ^2 值可以定義為公式(14)

$$\rho^2 = 1 - \frac{\ln l(\beta)}{\ln l(0)} \quad (14)$$

其中， $\ln l(\beta)$ ：概似函數在所有參數最大值時的值。

$\ln l(0)$ ：概似函數在所有參數為 0 的值。

3.4.3 結果

依據前面所提出之準則，以下便逐一討論各模式，各模式參數校估結果分別詳如表 3.11、3.12、3.13、3.14、3.15。

表 3.16 模式一

	係數值	標準差	t 值	p value
FEE	-0.0010754	0.00025663	-4.19	0.00
EFFIC	0.0649282	0.0101303	6.41	0.00
LANDFARE	-0.0012229	0.00023054	-5.30	0.00
LANDTIME	-0.0184509	0.00422944	-4.36	0.00
LANDDIST	0.00537773	0.00413728	1.30	0.19
Log-L	-82.38927			
Log-L(0)	-134.9604			
McFadden ρ^2	0.38953			
ρ_c^2	0.35473			

模式一評析：

- 一、內陸運送距離變數參數值符號，與先驗經驗不符。
- 二、t 值不顯著者：內陸運送距離
- 三、 ρ^2 屬可接受範圍。
- 四、模式說明：將全部共生變數納入考量範疇的模式。

表 3.17 模式二

	係數值	標準差	t 值	p value
FEE	-0.0009973	0.00024628	-4.05	0.00
LANDTIME	-0.0174254	0.00409571	-4.25	0.00
LANDFARE	-0.0011663	0.00022227	-5.25	0.00
EFFIC	0.0662444	0.0100241	6.61	0.00
Log-L	-83.23854			
Log-L(0)	-134.9604			
McFadden ρ^2	0.38324			
ρ_c^2	0.35015			

模式二評析：

- 一、模式變數參數值符號，與先驗經驗相符。
- 二、t 值不顯著者:無。
- 三、 ρ^2 屬可接受範圍。
- 四、模式說明:將模式一中與先驗經驗不符的內陸運送距離共生變數刪除，成為模式二。

表 3.18 模式三

	係數值	標準差	t 值	p value
FEE	-0.0018963	0.00042731	-4.44	0.00
EFFIC	0.0584945	0.0109802	5.33	0.00
LANDFARE	-0.0015498	0.00027759	-5.58	0.00
LANDTIME	-0.0214979	0.00481816	-4.46	0.00
LANDDIST	0.00254681	0.00466754	0.55	0.59
TPPORT	2.07342	1.24602	1.66	0.10
KLPORT	3.00526	1.20029	2.50	0.01
TCPORT	3.65248	1.27239	2.87	0.00
KHPORT	3.30322	1.2424	2.66	0.01
Log-L	-75.05098			
Log-L(0)	-134.9604			
McFadden ρ^2	0.4439			
ρ_c^2	0.39301			

模式三評析：

- 一、內陸運送距離變數參數值符號，與先驗經驗不符。
- 二、t 值不顯著者:內陸運送距離。
- 三、 ρ^2 屬可接受範圍。
- 四、模式說明:所有的共生變數加上各港埠的虛擬變數均納入考量範疇，成為模式三。

表 3.19 模式四

	係數值	標準差	t 值	p value
FEE	-0.0018976	0.00042546	-4.46	0.00
EFFIC	0.058713	0.0109661	5.35	0.00
LANDFARE	-0.0015405	0.00027496	-5.60	0.00
LANDTIME	-0.0213179	0.00478208	-4.46	0.00
TPPORT	2.23186	1.20592	1.85	0.06
KLPORT	3.15711	1.16334	2.71	0.01
TCPORT	3.80159	1.238	3.07	0.00
KHPORT	3.46743	1.19936	2.89	0.00
Log-L	-75.19963			
Log-L(0)	-134.9604			
McFadden ρ^2	0.4428			
ρ_c^2	0.39226			

模式四評析：

- 一、模式變數參數值符號，與先驗經驗相符。
- 二、t 值不顯著者：無。
- 三、 ρ^2 屬可接受範圍。
- 四、模式說明：將模式三中與先驗經驗不符的內陸運送距離共生變數刪除，成為模式四。



表 3.20 模式五

	係數值	標準差	t 值	p value
FEE	-0.001873	0.00043158	-4.34	0.00
EFFIC	0.058289	0.0112211	5.19	0.00
LANDFARE	-0.0015725	0.00028086	-5.60	0.00
LANDTIME	-0.0641176	0.0243033	-2.64	0.01
TIMAVDIS	2.96307	1.61663	1.83	0.07
TPPORT	1.75808	1.25455	1.40	0.16
KLPORT	2.79902	1.2033	2.33	0.02
TCPORT	4.15251	1.28291	3.24	0.00
KHPORT	3.81765	1.24184	3.07	0.00
Log-L	-72.89754			
Log-L(0)	-134.9604			
McFadden ρ^2	0.45986			
ρ_c^2	0.40381			

模式五評析：

- 一、單位距離運送時間符號，與先驗經驗不符。
- 二、t 值不顯著者:無。
- 三、 ρ^2 屬可接受範圍。
- 四、模式說明：加入一變數 TIMAVDIS(內陸運送時間除以平均運送距離)，於模式四中。

3.4.4 選取最佳模式

應用前述文獻之選擇決策標準，就上述之各模式中，選取最佳模式，綜合評斷如下：

- (1)各模式變數參數值符號，均與先驗經驗相符者，計有模式二、模式四兩模式。
- (2)t 值全部顯著者: 計有模式二、模式四、模式五等。

(3) ρ^2 由高到低依序排列，計模式五 (0.45986)、模式三 (0.4439)、模式四 (0.4428)、模式一 (0.38953)、模式二 (0.38324) 等模式。

茲選取最佳模式為模式四，因其條件均能符合上述選取標準，雖然其 ρ^2 僅有 0.4428，不過仍可以算的上是本研究的較佳解釋選擇行為模式，本研究所建構出來的最佳模式可以表示如公式(15)。

$$U=2.23186*DUM_{TPPORT}+3.15711*DUM_{KLPORT}+3.80159*DUM_{TCPORT}+3.46743*DUM_{KHPORT}-0.0018976 * FEE + 0.058713 * EFFIC- 0.0015405 * LANDFARE - 0.0213179* LANDTIME \quad (15)$$

其中 DUM_{TPPORT} ， DUM_{KLPORT} ， DUM_{TCPORT} ， DUM_{KHPORT} 均為各港埠特定虛擬變數， FEE 為港埠費用， $EFFIC$ 為裝卸效率， $LANDFARE$ 為內陸運送費率， $LANDTIME$ 為轉運時間。

3.4.5 統計檢定的結論

以最佳模式來看，其中港埠費率、貨櫃裝卸效率、內陸運送費用以及內陸運送時間四者解釋變數，在多數的模式中都是顯著的，該四變數有可區分成兩大類型態，一類與時間因素有關（貨櫃裝卸效率、內陸運送時間），另一類則與成本有關（港埠費率、內陸運送費用）。相對的，內陸運送距離，並無預期的顯著解釋能力，換言之，該變數缺乏足夠的解釋能力。

公式(15)對定期船航商而言，其所代表的意義為當港埠擁有較低的作業成本時（港埠費率費率較低或是轉運費用低廉時），或者是時間成本較低時（裝卸效率高或是轉運時間短），均會吸引其他船公司開闢航線，

把該港當作鄰近區域的作業港。也間接證實，近年來高雄港的市場佔有率以及國際排名急速下降的主要原因，船公司會選擇那些相對成本較低廉的港埠，降低營運作業成本並提高時間效率。



第四章 模式應用

本研究建構出一個夠用來描述定期貨櫃船航商對台灣地區各個貨櫃港埠的選擇行為模式，候選方案設定為現有的基隆港、台中港、高雄港三個港埠，以及預期近年可投入市場營運的台北港。以下便依據第三章所建構出來的羅吉特模式的效用函數式，進行後續之選擇機率計算、彈性分析、敏感度分析等，最後並以高雄港為個案，規劃分析其整體營運策略，以供港埠當局參考。

4.1 計算港埠選擇機率

前面一章所計算出來的最佳解釋力模式如公式(15)所述，

$$U = 2.23186 * DUM_{TPPORT} + 3.15711 * DUM_{KLPOR} + 3.80159 * DUM_{TCPOR} + 3.46743 * DUM_{KHPOR} - 0.0018976 * FEE + 0.058713 * EFFIC - 0.0015405 * LANDFARE - 0.0213179 * LANDTIME \quad (15)$$

僅為個別航商的個體行為，若要推論整個母群的港埠選擇行為，便需進行總計的工作。本研究應用簡單法，進行模式的加總工作，先行將各獨立變數的算數平均值計算出來後，直接代入公式(15)，即可求出總體的港埠需求。因此，依照第一階段調查所獲得的三個港埠屬性水準值平均值（註3），直接代入多項羅吉特模式的公式，即運用 $P(i | At) = e^{V_i} / \sum e^{V_j}$ 分別計算各港埠的機率，求得選取替選港埠之機率。

$$P(KL) = \exp(V_{KL}) / [\exp(V_{KL}) + \exp(V_{TC}) + \exp(V_{KH})] = 20.60\%$$

$$P(Tc) = \exp(V_{TC}) / [\exp(V_{KL}) + \exp(V_{TC}) + \exp(V_{KH})] = 10.54\%$$

$$P(KH) = \exp(V_{KH}) / [\exp(V_{KL}) + \exp(V_{TC}) + \exp(V_{KH})] = 68.86\%$$

註3 由於台北港貨櫃中心尚未開始營運，因此並無任何現況數值

其中, $P(KL)$, $P(Tc)$, $P(KH)$ 分別為基隆、台中、高雄的選擇機率，
 VKL , VTC , VKH , 分別為基隆、台中與高雄效用值。

將替選方案港埠的機率綜合整理如表 4.1，依照條件機率的計算，可據以推估計算各港埠的市場佔有率，並與 2003 年以及 2004 年台灣地區實際各港埠的市場佔有率做一比較。

由表 4.1 可發現，本研究所計算出來的市場佔有率，如與 2003 及 2004 年實際的市場佔有率相較可以發現，以高雄港來看，本研究所計算出來的市佔率較 2003 年實際市場佔有率，低估了 4.26%，但若將高雄港 2003 年的實際作業量，扣除境外營運中心的轉口貨櫃量之後（註 4），與本研究之高雄港市佔率相較，誤差則縮小到不足一個百分點，顯示模式對高雄港市佔率有高度預測能力，此外，本研究與台中港 2003 年的市佔率差值約為 0.24%，對基隆港誤差則擴大到 4%。

此外如與 2004 年統計資料相較，以高雄港觀之，本研究所計算出來的市佔率較 2004 年實際市場佔有率，低估了 5.67%，但若將高雄港 2004 年實際作業量，扣除境外營運中心的轉口貨櫃量後，與本研究之高雄港市佔率相較，誤差值更縮小到不足 0.5 個百分點，顯示模式對高雄港市佔率仍有高度預測能力，此外，本研究與台中港 2004 年的市佔率差值約為 0.99%，對基隆港誤差則擴大到 4.72%。

綜上觀之，可據以推論，本研究所建構之模式與 2003、2004 台灣地區港埠市場的真實統計量情形相較，所建構之模式能符合市場現況，顯示所建構出來的港埠選擇模式，有其準確性。

註 4. 境外營運中心的轉口櫃，基本上並不能進入內陸。

表 4.1 台灣區各港埠的市場佔有率

	預估 市場佔 有率	2003 市場佔 有率	與 實際櫃 量差值	2003 市場佔 有率 (註 5)	與 實際櫃 量差值	2004 市場佔 有率	與 實際櫃 量差值	2004 市場佔 有率 (註 5)	與實際 櫃量差 值
基隆港	20.60%	16.54%	4.06%	16.54%	4.06%	15.88%	4.72%	15.88%	4.72%
台中港	10.54%	10.30%	0.24%	10.30%	0.24%	9.55%	0.99%	9.55%	0.99%
高雄港	68.86%	73.12%	-4.26%	67.90% (註 5)	0.96%	74.53%	-5.67%	69.35% (註 5)	-0.49%

4.2 彈性係數分析

進行總體預測之後，可對模式各解釋變數進行作彈性分析，藉以觀察當模式中某一屬性變數單獨變化時，對於個體（或總體）的選擇機率變化情形為何。彈性分析又可分為直接彈性(Directed Elasticity) 與交叉彈性(Cross Elasticity)兩種，其均屬於點彈性的計算，以下便依序計算兩不同定義之彈性。

4.2.1 港埠直接彈性

一、港埠直接彈性的定義

直接彈性可以定義如下：某一方案效用函數中，其某一變數變化百分之一時，該方案被選機率之變化百分比，以公式(16)表示如下。

$$\begin{aligned} \varepsilon_{P_{it}, X_{ik}} &= \frac{\partial P_{it}}{\partial X_{ik}} \cdot \frac{X_{ik}}{P_{it}} \\ &= (1 - P_{it}) \beta_{ik} X_{ik} \end{aligned} \quad (16)$$

其中 P_{it} = 個人 t 選擇替選方案 i 之機率。

附註 5：高雄港不含境外營運中心的貨櫃量
附註：2003 與 2004 市場佔有率，及境外營運中心的貨櫃量原始統計資料
來自交通部統計月報表 6-14 臺灣地區各港貨櫃裝卸量，

β_{ik} :變數 X_{ik} 之係數(即方案 i 之效用函數中第 k 個解釋變數之參數值)。

X_{itk} :個人 t 有關方案 i 之效用函數中第 k 個解釋變數之變數值。

二、計算各港埠直接彈性

航商港埠選擇模式之港埠費用、港埠裝卸作業效率、內陸運輸費用、內陸運輸時間等共生變數之個體彈性係數值，可代入公式(16)，計算出各變數的個體直接彈性係數值。計算出來的港埠選擇模式各變數個體直接彈性係數值結果如表 4.2。

表 4.2 航商港埠選擇模式之個體直接彈性係數表

	港埠費用	貨櫃裝卸 作業效率	內陸運 輸費用	內陸運 送時間
基隆港	-3.079413	1.461886	-2.014780	-0.936751
台中港	-3.455447	1.409996	-2.613960	-1.259462
高雄港	-0.856114	0.504414	-0.582082	-0.366301

三、彈性係數推論

以港埠費用而言，台中港的彈性最大（**-3.455447**），其次為基隆港（**-3.079413**），高雄港的彈性最小（**-0.856114**）。

以貨櫃裝卸作業效率而言，基隆港的彈性最大（**1.461886**），其次為台

中港 (1.409996)，高雄港的彈性最小 (0.504414)。

以內陸運輸費用而言，台中港的彈性最大 (-2.613960)，其次為基隆港 (-2.014780)，高雄港的彈性最小 (-0.582082)。

以內陸運輸時間而言，台中港的彈性最大 (-1.259462)，其次為基隆港 (-0.936751)，高雄港的彈性最小 (-0.366301)。

整體而言，在所有的港埠中，所有的彈性係數，取絕對值而言，彈性係數由大到小排列，依次均為港埠費用 > 內陸運輸費用 > 貨櫃裝卸作業效率 > 內陸運送時間。

由表 4.2 可發現台中港在各個屬性值中，除了貨櫃裝卸效率彈性係數值略小於基隆港之外，其餘變數直接彈性係數均大於基隆港與高雄港。可以推論使用台中港的航商，相較於使用基隆或是高雄港的航商而言，其選擇彈性均為最大。另外，在各個變數的彈性值當中，高雄港與基隆港的港埠費用屬性變數，彈性均為最大，而基隆港的港埠費用屬性變數彈性又大於高雄港最大，可以推論航商在面對各港埠的不同屬性值時，對於棧埠費用的彈性最大，但對於內陸運送時間的彈性最小。而其中又以選擇高雄港的航商，相對會大於使用基隆港的航商。

4.2.2 港埠交叉彈性

一、港埠交叉彈性的定義

交叉彈性可以定義為，某一方案效用函數中，其某一變數變化百分之一時，另一方案被選則機率之變化百分比，以公式(17)表示如下。

$$\begin{aligned}\varepsilon_{P_{it}, X_{jtk}} &= \frac{\partial P_{it}}{\partial X_{jtk}} \cdot \frac{X_{jtk}}{P_{it}} \\ &= (-P_{it}) \beta_{jk} X_{jtk}\end{aligned}\tag{17}$$

其中 P_{jt} :個人 t 選擇替選方案 j 之機率。

β_{jk} :變數 X_{jtk} 之係數(即方案 j 之效用函數中第 k 個解釋變數之參數值)。

X_{jtk} :個人 t 有關方案 j 之效用函數中第 k 個解釋變數之變數值。

公式(17)表示多項選擇羅吉特模式之交叉彈性僅與方案 j 有關，與方案 i 本身無關，亦即方案 j 的屬性變化對其他方案 i 的交叉彈性都一樣。

二、計算各港埠交叉彈性

航商港埠選擇模式之港埠棧埠費用、港埠裝卸作業效率、內陸運輸費用、內陸運輸時間等共生變數之個體彈性係數值，可代入公式(17)，計算出各變數的個體交叉彈性係數值。計算出來的港埠選擇模式各變數個體交叉彈性係數值結果如表 4.3。

表 4.3 航商港埠選擇模式之個體交叉彈性係數表

	港埠費用	貨櫃裝卸 作業效率	內陸運 輸費用	內陸運 送時間
基隆港	0.616969	-0.292893	0.403667	0.187681
台中港	0.403489	-0.164644	0.305229	0.147066
高雄港	2.297496	-1.353661	1.562093	0.983017

三、彈性係數推論

以港埠費用而言，高雄港的彈性最大（**2.297496**），其次為基隆港（**0.616969**），台中港的彈性最小（**0.403489**）。

以貨櫃裝卸作業效率而言，高雄港的彈性最大（**-1.353661**），其次為基隆港（**-0.292893**），台中港的彈性最小（**-1.353661**）。

以內陸運輸費用而言，高雄港的彈性最大（**1.562093**），其次為基隆港（**0.403667**），台中港的彈性最小（**0.305229**）。

以內陸運輸時間而言，高雄港的彈性最大（**0.983017**），其次為基隆港（**0.187681**），台中港的彈性最小（**0.147066**）。

如以整體而言，所有的港埠中，對所有的交叉彈性係數取絕對值，由大到小排列，依次均為港埠費用 > 內陸運輸費用 > 貨櫃裝卸作業效率 > 內陸運送時間。

由表 4.3 可發現，高雄港各屬性變數之個體交叉彈性係數值，均大於基隆港及台中港，可推論改變高雄港的屬性值，會對其他的港埠產生較大的影響。分析高雄各屬性變數，以改變港埠費用(彈性係數為 **2.297496**)，會對其他港埠（基隆港與台中港）影響最大，其次為內陸運輸費用(彈性係數為 **1.562093**)以及貨櫃裝卸作業效率（彈性係數為 **-1.353661**），最後則是內陸運送時間(彈性係數為 **0.983017**)等。如以港埠費用來看，高雄港交叉彈性係數為最大(**2.297496**)，因此當該港埠的港埠費用調整時，會相對影響其他兩個港埠最為劇烈。

4.3 敏感度分析

港埠選擇機率及市場佔有率計算出來後，可依序調整及變動各個港埠的屬性值，進行其敏感度分析，以下便依據該模式，將變數依照-60% 至 160% 的變動範圍，逐次選取高雄港、基隆港以及台中港進行其相關變數

的敏感度分析。各相關解釋變數的敏感度分析，可以分別整理如下，其中與基隆港相關的計有表 4.4、圖 4.1、表 4.5、圖 4.2、表 4.6、圖 4.3 以及表 4.7 與圖 4.4，其中與台中港相關的計有表 4.8、圖 4.5、表 4.9、圖 4.6、表 4.10、圖 4.7 以及表 4.11 與圖 4.8，其中與高雄港相關的計有表 4.12、圖 4.9、表 4.13、圖 4.10、表 4.14、圖 4.11 以及表 4.15 與圖 4.12 等。



表 4.4 基隆港港埠費用與市場佔有率變動表

基隆港貨櫃港 埠費用變動百分比	航商選擇基隆港的 機率	航商選擇高雄港的 機率	航商選擇台中港的 機率
60%	1.23%	85.66%	13.11%
50%	2.02%	84.97%	13.01%
40%	3.31%	83.85%	12.84%
30%	5.37%	82.06%	12.56%
20%	8.61%	79.26%	12.13%
10%	13.52%	75.00%	11.48%
0%	20.60%	68.86%	10.54%
-10%	30.10%	60.62%	9.28%
-20%	41.68%	50.58%	7.74%
30%	54.25%	39.67%	6.07%
-40%	66.31%	29.22%	4.47%
-50%	76.56%	20.33%	3.11%
-60%	84.43%	13.51%	2.07%

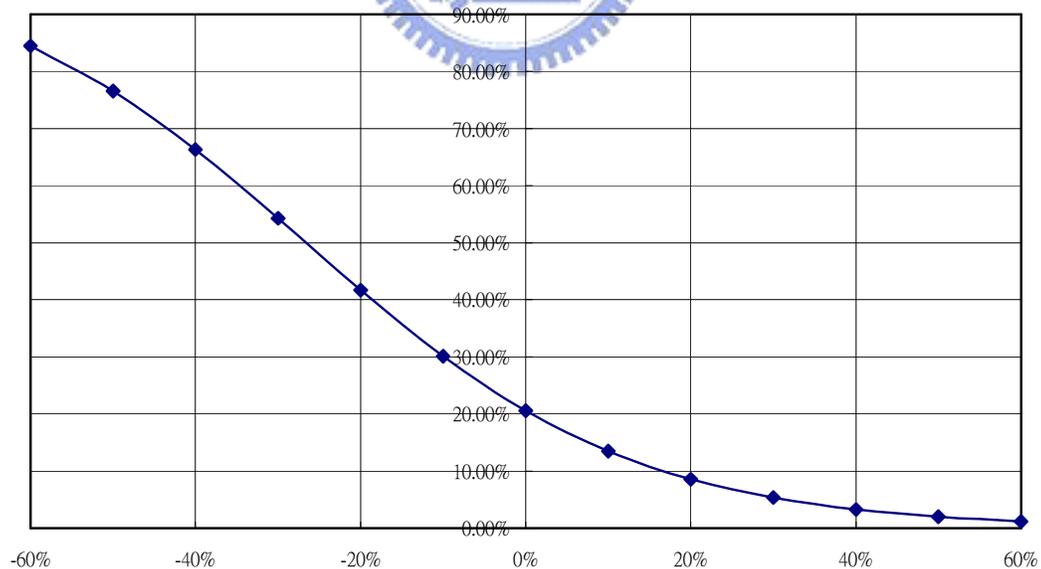


圖 4.1 基隆港港埠費用敏感度分析

表 4.5 基隆港貨櫃裝卸作業效率與市場佔有率變動表

基隆港貨櫃裝卸作業效率變動百分比	航商選擇基隆港的機率	航商選擇高雄港的機率	航商選擇台中港的機率
60%	40.91%	51.25%	7.85%
50%	37.02%	54.62%	8.36%
40%	33.29%	57.85%	8.86%
30%	29.76%	60.91%	9.33%
20%	26.46%	63.77%	9.76%
10%	23.40%	66.43%	10.17%
0%	20.60%	68.86%	10.54%
-10%	18.05%	71.07%	10.88%
-20%	15.76%	73.06%	11.19%
-30%	13.71%	74.84%	11.46%
-40%	11.88%	76.42%	11.70%
-50%	10.27%	69.61%	10.66%
-60%	8.86%	79.04%	12.10%

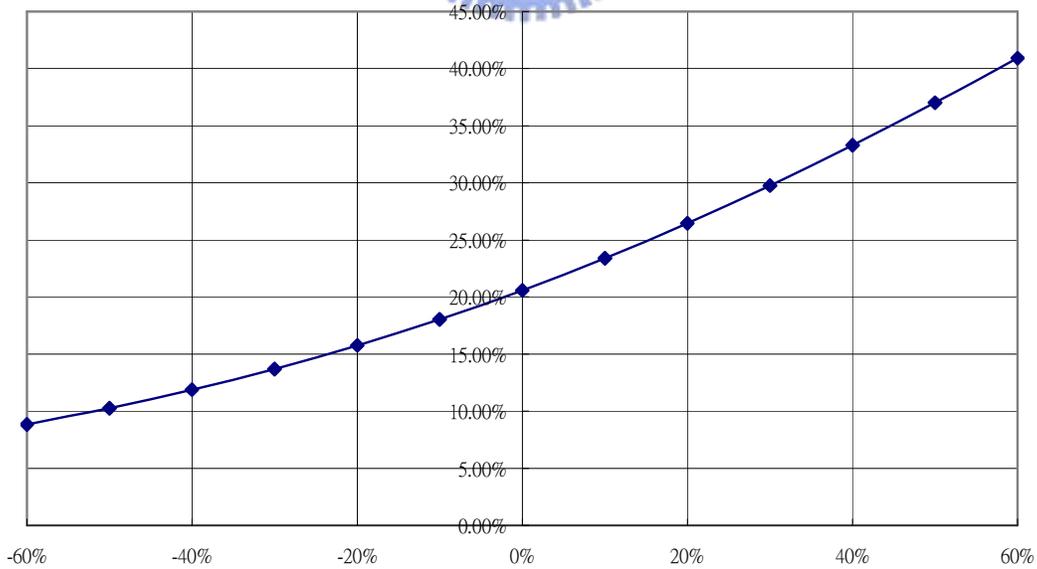


圖 4.2 基隆港貨櫃裝卸作業效率敏感度分析

表 4.6 基隆港內陸運輸費用與市場佔有率變動表

基隆港內陸運輸費用變動百分比	航商選擇基隆港的機率	航商選擇高雄港的機率	航商選擇台中港的機率
60%	3.48%	83.71%	12.82%
50%	4.57%	82.76%	12.67%
40%	5.98%	81.53%	12.48%
30%	7.80%	79.96%	12.24%
20%	10.11%	77.95%	11.94%
10%	13.01%	75.44%	11.55%
0%	20.60%	68.86%	10.54%
-10%	20.90%	68.60%	10.50%
-20%	25.99%	64.18%	9.83%
-30%	31.83%	59.12%	9.05%
-40%	38.29%	53.51%	8.19%
-50%	45.20%	47.52%	7.28%
-60%	52.30%	41.37%	6.33%

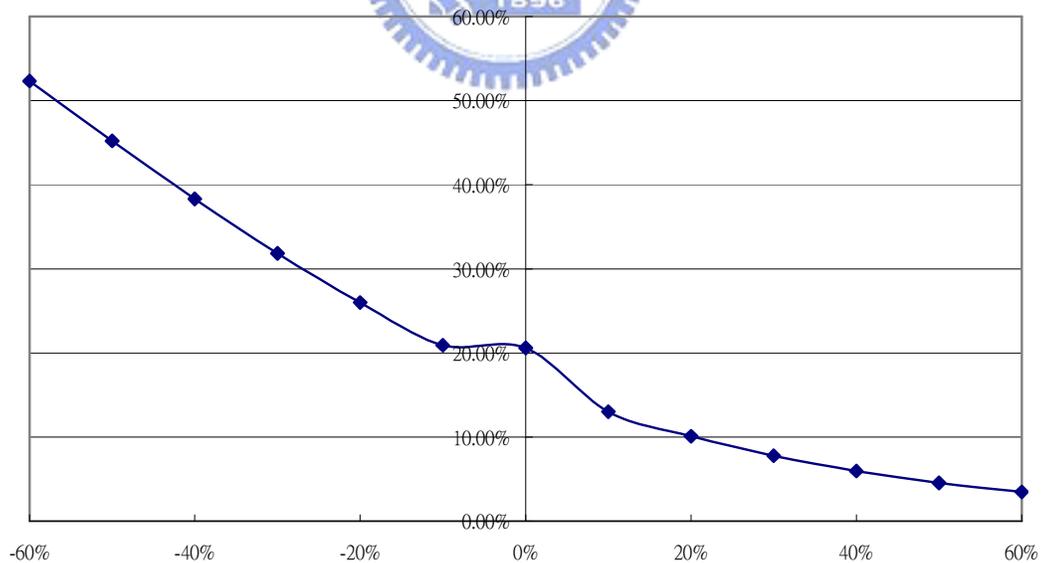


圖 4.3 基隆港內陸運輸費用敏感度分析

表 4.7 基隆港內陸運輸時間與市場佔有率變動表

基隆港內陸運輸時間變動百分比	航商選擇基隆港的機率	航商選擇高雄港的機率	航商選擇台中港的機率
60%	10.45%	77.66%	11.89%
50%	11.76%	76.52%	11.72%
40%	13.21%	75.26%	11.52%
30%	14.82%	73.87%	11.31%
20%	16.58%	72.34%	11.08%
10%	18.51%	70.67%	10.82%
0%	20.60%	68.86%	10.54%
-10%	22.86%	66.89%	10.24%
-20%	25.30%	64.78%	9.92%
-30%	27.90%	62.53%	9.57%
-40%	30.65%	60.14%	9.21%
-50%	33.56%	57.62%	8.82%
-60%	36.59%	54.99%	8.42%

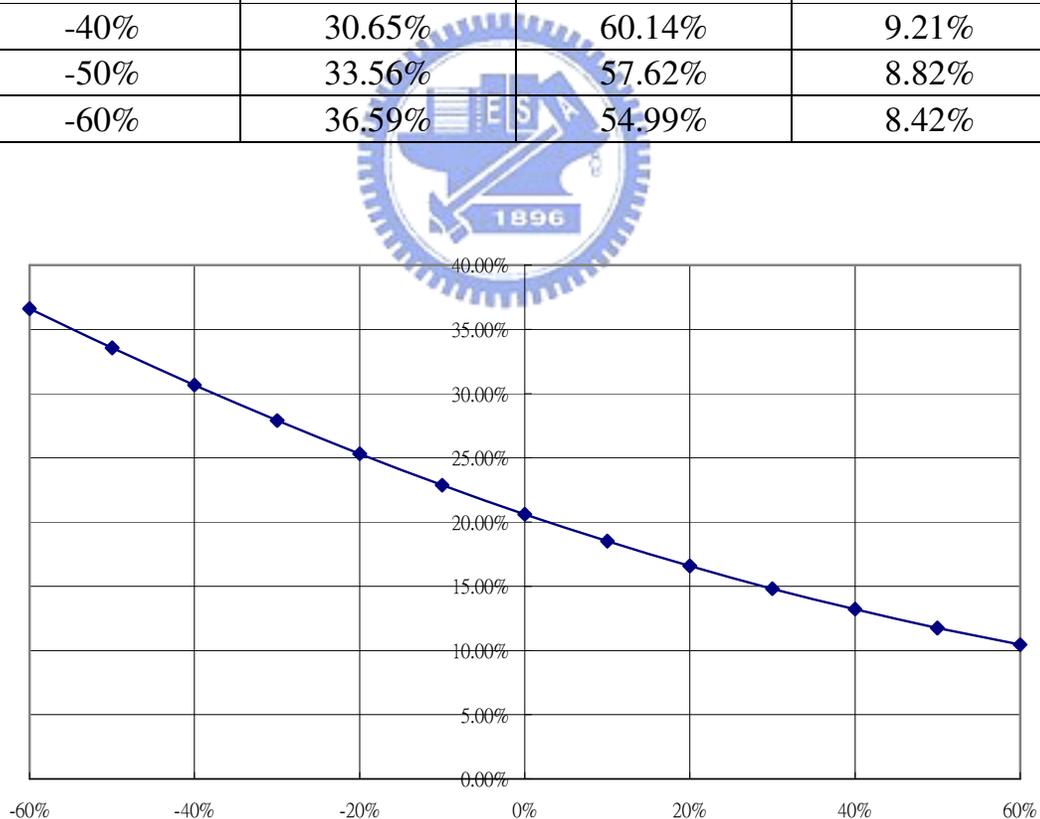


圖 4.4 基隆港內陸運輸時間敏感度分析

表 4.8 台中港港埠費用與市場佔有率變動表

台中港貨櫃港埠費用變動百分比	航商選擇台中港的機率	航商選擇基隆港的機率	航商選擇高雄港的機率
60%	0.49%	22.91%	76.60%
50%	0.83%	22.84%	76.33%
40%	1.40%	22.70%	75.89%
30%	2.35%	22.48%	75.16%
20%	3.93%	22.12%	73.95%
10%	6.49%	21.53%	71.97%
0%	10.54%	20.60%	68.86%
-10%	16.67%	19.19%	64.14%
-20%	25.34%	17.19%	57.47%
-30%	36.55%	14.61%	48.84%
-40%	49.43%	11.65%	38.93%
-50%	62.39%	8.66%	28.95%
-60%	73.78%	6.04%	20.18%

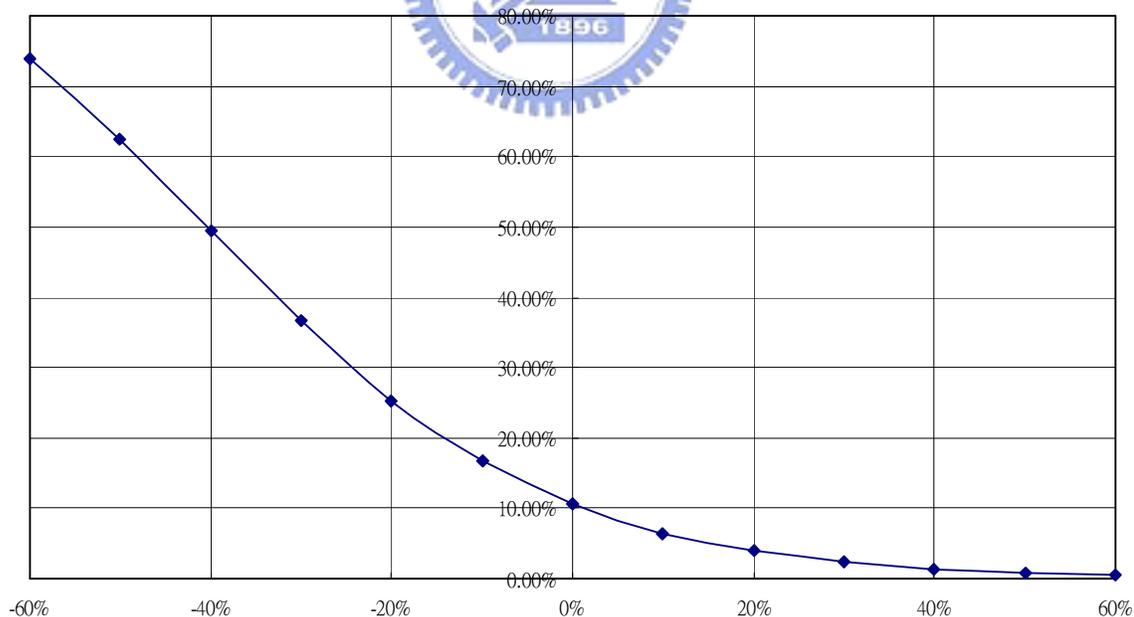


圖 4.5 台中港港埠費用敏感度分析

表 4.9 台中港貨櫃裝卸作業效率與市場佔有率變動表

台中港貨櫃裝卸作業效率變動百分比	航商選擇台中港的機率	航商選擇基隆港的機率	航商選擇高雄港的機率
60%	22.14%	17.93%	59.93%
50%	19.71%	18.49%	61.80%
40%	17.49%	19.00%	63.51%
30%	15.47%	19.46%	65.06%
20%	13.65%	19.88%	66.47%
10%	12.01%	20.26%	67.73%
0%	10.54%	20.60%	68.86%
-10%	9.24%	20.90%	69.86%
-20%	8.08%	21.17%	70.76%
-30%	7.05%	21.40%	71.54%
-40%	6.15%	21.61%	72.24%
-50%	5.35%	21.79%	72.85%
-60%	4.66%	21.95%	73.39%

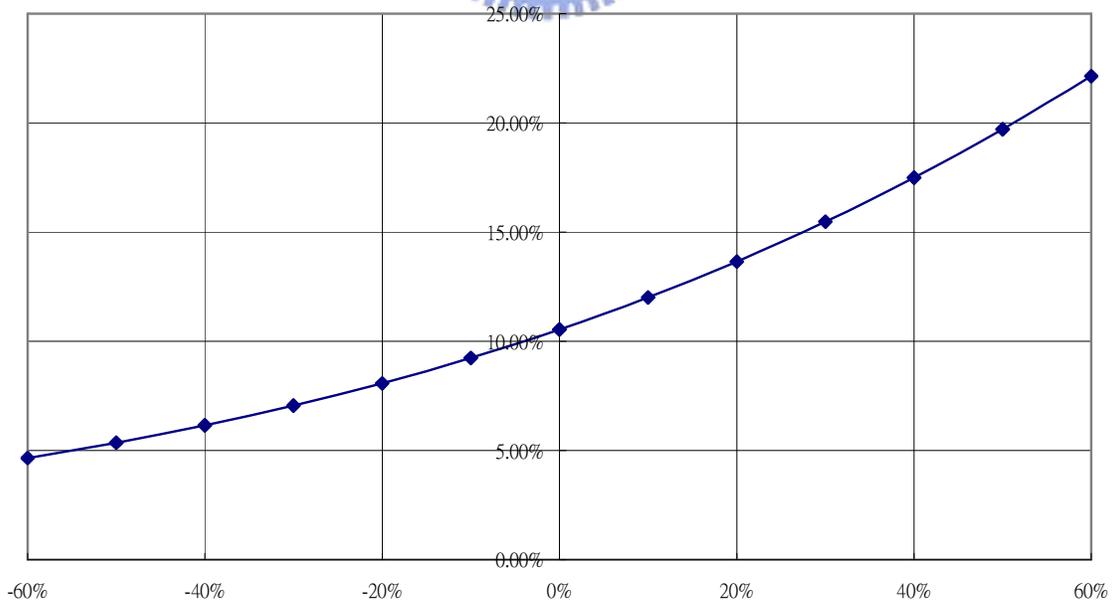


圖 4.6 台中港貨櫃裝卸作業效率敏感度分析

表 4.10 台中港內陸運輸費用與市場佔有率變動表

台中港內陸運輸費用變動百分比	航商選擇台中港的機率	航商選擇基隆港的機率	航商選擇高雄港的機率
60%	1.48%	22.69%	75.84%
50%	2.07%	22.55%	75.38%
40%	2.90%	22.36%	74.74%
30%	4.03%	22.10%	73.87%
20%	5.60%	21.74%	72.67%
10%	7.71%	21.25%	71.04%
0%	10.54%	20.60%	68.86%
-10%	14.25%	19.75%	66.01%
-20%	18.98%	18.66%	62.36%
-30%	24.83%	17.31%	57.86%
-40%	31.78%	15.71%	52.51%
-50%	41.27%	13.52%	45.20%
-60%	48.08%	11.96%	39.97%

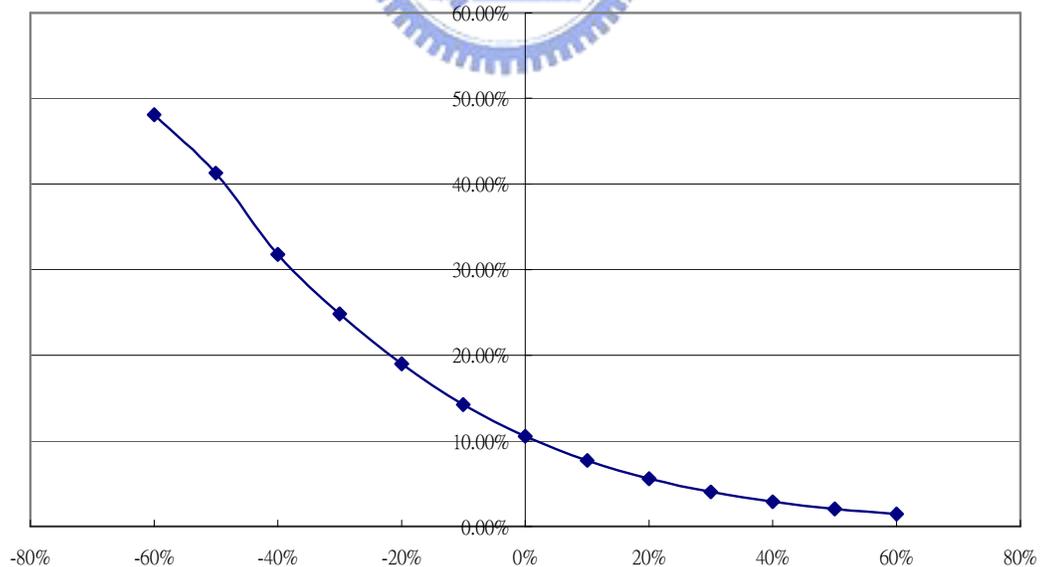


圖 4.7 台中港內陸運輸費用敏感度分析

表 4.11 台中港內陸運輸時間與市場佔有率變動表

台中港內陸運輸時間變動百分比	航商選擇台中港的機率	航商選擇基隆港的機率	航商選擇高雄港的機率
60%	4.16%	22.07%	73.77%
50%	4.87%	21.90%	73.22%
40%	5.71%	21.71%	72.58%
30%	6.67%	21.49%	71.84%
20%	7.79%	21.23%	70.98%
10%	9.07%	20.94%	69.99%
0%	10.54%	20.60%	68.86%
-10%	12.22%	20.21%	67.57%
-20%	14.12%	19.77%	66.10%
-30%	16.27%	19.28%	64.45%
-40%	18.67%	18.73%	62.60%
-50%	21.33%	18.11%	60.55%
-60%	24.26%	17.44%	58.30%

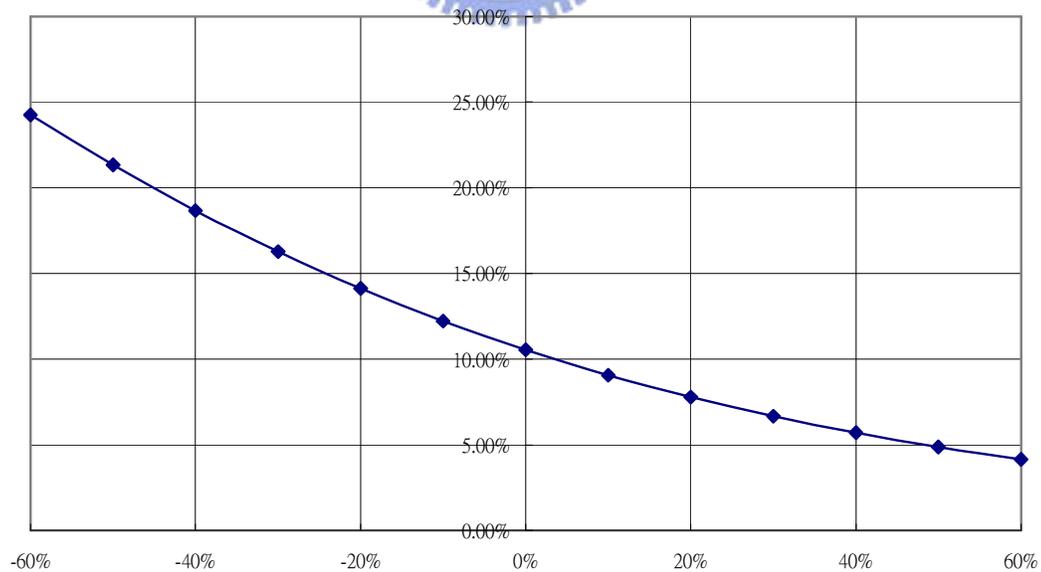


圖 4.8 台中港內陸運輸時間敏感度分析

表 4.12 高雄港港埠費用與市場佔有率變動表

高雄港貨櫃港 埠費用變動百分比	航商選擇台中港的 機率	航商選擇基隆港的 機率	航商選擇高雄港的 機率
60%	14.19%	56.76%	29.05%
50%	15.25%	56.07%	28.69%
40%	21.67%	51.82%	26.52%
30%	29.84%	46.41%	23.75%
20%	39.53%	40.00%	20.47%
10%	50.13%	32.99%	16.88%
0%	60.71%	25.99%	13.30%
-10%	69.99%	19.85%	10.16%
-20%	78.23%	14.40%	7.37%
-30%	84.70%	10.12%	5.18%
-40%	89.51%	6.94%	3.55%
-50%	92.93%	4.68%	2.39%
-60%	95.29%	3.11%	1.59%

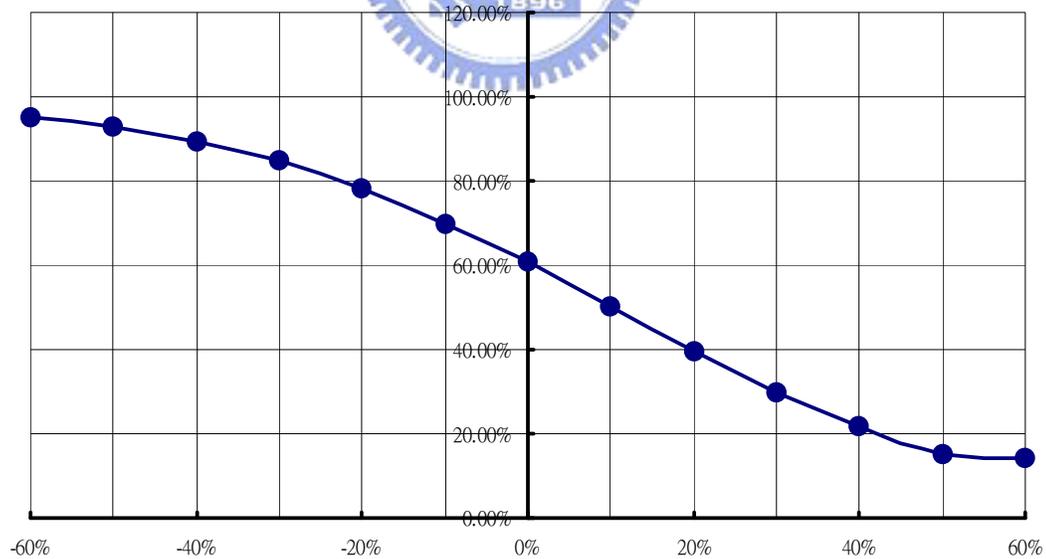


圖 4.9 高雄港港埠費用敏感度分析

表 4.13 高雄港貨櫃裝卸作業效率與市場佔有率變動表

高雄港貨櫃裝卸作業效率變動百分比	航商選擇高雄港的機率	航商選擇基隆港的機率	航商選擇台中港的機率
60%	86.21%	9.12%	4.67%
50%	84.02%	10.57%	5.41%
40%	81.55%	12.20%	6.25%
30%	78.71%	14.09%	7.21%
20%	75.77%	16.03%	8.20%
10%	72.45%	18.23%	9.33%
0%	68.86%	20.60%	10.54%
-10%	65.03%	23.13%	11.84%
-20%	60.99%	25.80%	13.20%
-30%	56.80%	28.57%	14.62%
-40%	52.52%	31.41%	16.08%
-50%	48.70%	33.93%	17.37%
-60%	44.39%	36.78%	18.82%

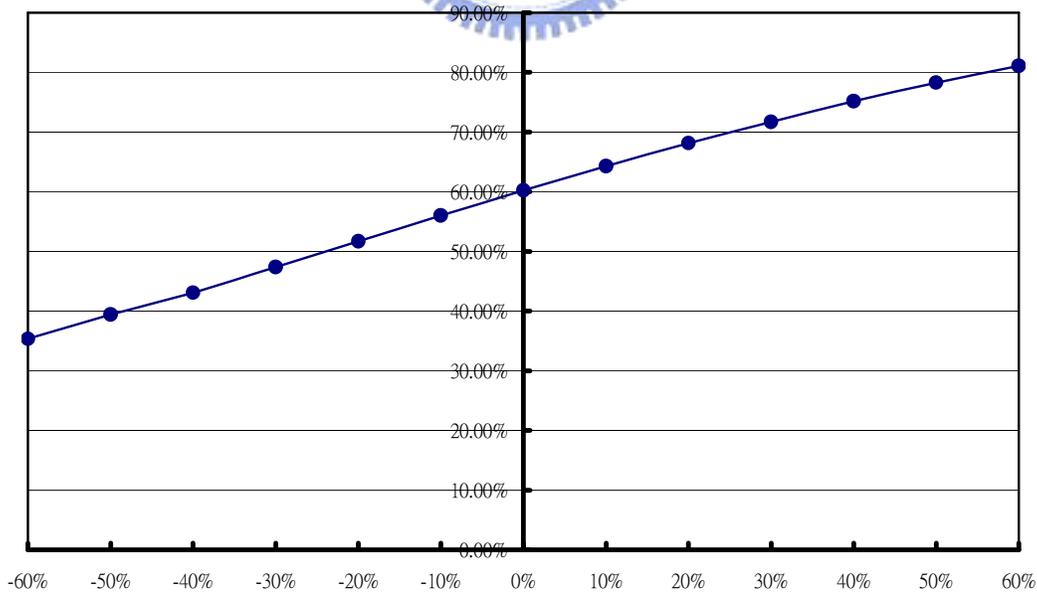


圖 4.10 高雄港貨櫃裝卸作業效率敏感度分析

表 4.14 高雄港內陸運輸費用與市場佔有率變動表

高雄港內陸運輸費用變動百分比	航商選擇高雄港的機率	航商選擇基隆港的機率	航商選擇台中港的機率
60%	32.72%	44.50%	22.77%
50%	38.50%	40.68%	20.82%
40%	44.62%	36.63%	18.75%
30%	60.23%	26.30%	13.46%
20%	66.10%	22.43%	11.48%
10%	71.50%	18.85%	9.65%
0%	76.36%	15.64%	8.00%
-10%	80.61%	12.83%	6.57%
-20%	84.25%	10.42%	5.33%
-30%	87.32%	8.39%	4.29%
-40%	89.86%	6.71%	3.43%
-50%	91.94%	5.33%	2.73%
-60%	93.62%	4.22%	2.16%

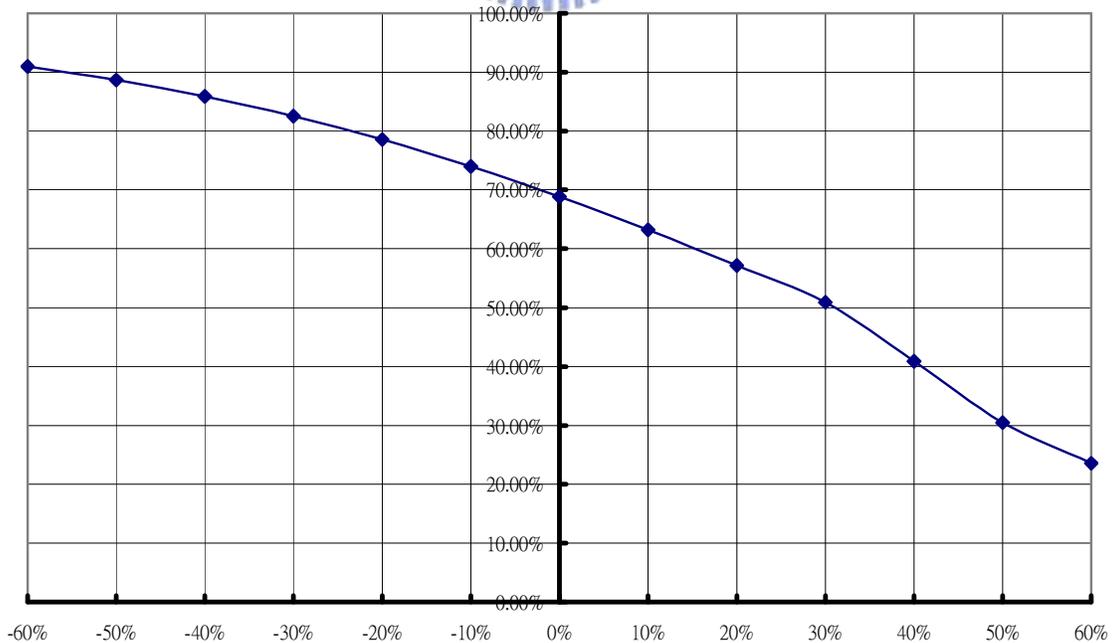


圖 4.11 高雄港內陸運輸費用敏感度分析

表 4.15 高雄港內陸運輸時間與市場佔有率變動表

高雄港內陸運輸時間變動百分比	航商選擇高雄港的機率	航商選擇基隆港的機率	航商選擇台中港的機率
60%	36.71%	41.86%	21.42%
50%	40.50%	39.36%	20.14%
40%	44.41%	36.78%	18.82%
30%	48.38%	34.15%	17.47%
20%	52.37%	31.50%	16.12%
10%	56.34%	28.88%	14.78%
0%	60.22%	26.31%	13.46%
-10%	63.98%	23.82%	12.19%
-20%	67.58%	21.45%	10.97%
-30%	70.98%	19.20%	9.82%
-40%	74.16%	17.09%	8.75%
-50%	77.10%	15.15%	7.75%
-60%	79.80%	13.36%	6.84%

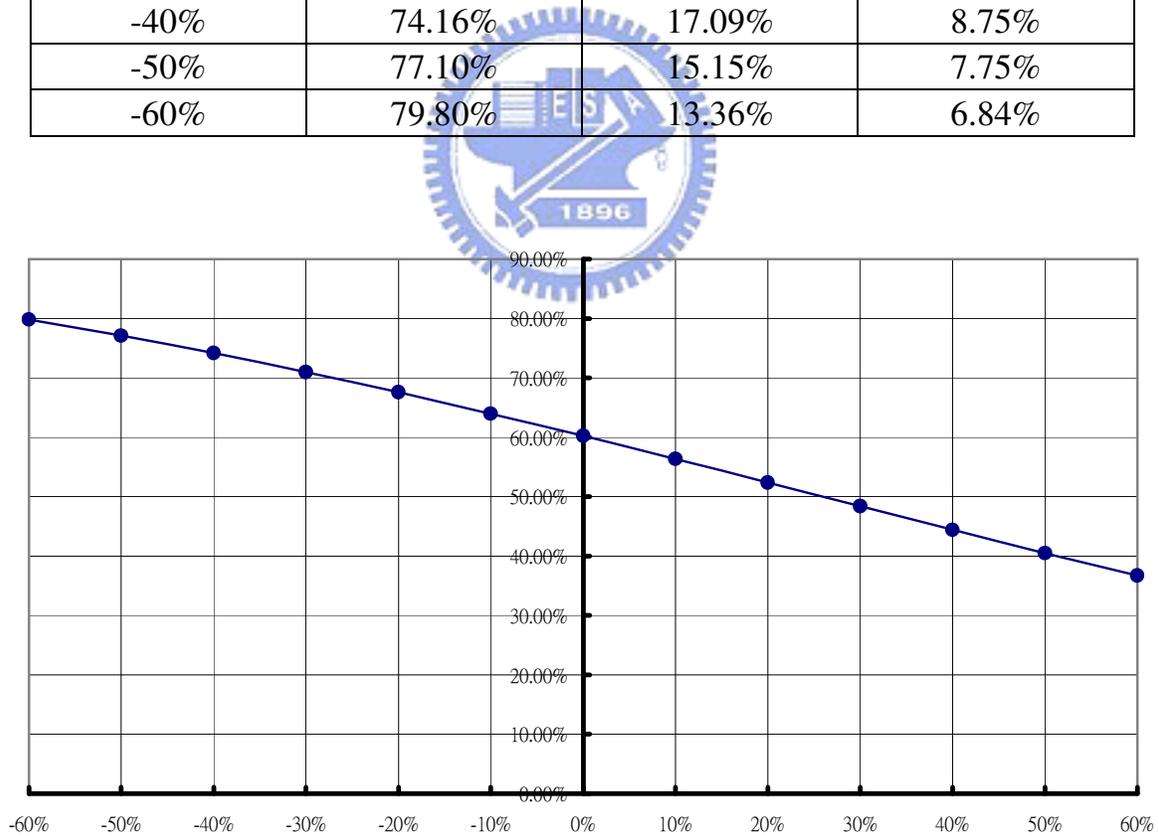


圖 4.12 高雄港內陸運輸時間敏感度分析

4.4 政策分析與結論

一般而言，港埠的營運策略，多採行價格策略，以降價的手段達到吸引航商灣靠以及擴張經營績效的目標，因此本小節的內容，除了以最佳模式進行 2006 年台灣地區總體櫃量預測外，便以高雄港為個案，討論其港埠可能採行的價格策略及其績效分析與整體影響為何，並試擬出該港埠的最佳經營策略，提供該港埠的經營有關當局參考。

4.4.1 預測 2006 台灣地區港埠櫃量

以下假設刻正施工中的台北港貨櫃碼頭及中心，可於明年起(2006 年)加入台灣地區貨櫃港埠競爭行列後，應用本研究所構建之選擇行為模式，預測當台北港的貨櫃中心全部完工後，現階段擔任基隆港輔助港的台北港，在基礎建設完成後，其對包括基隆港在內的其他台灣地區的國際商港所產生的效應為何？以下便依據運研所(2002)對 2006 年台灣地區運量預測為基礎，使用本研究所建構之模式，進行台北港 2006 年之櫃量預測估算。

運研所(2002)曾經對台灣地區 2006 年對台灣地區貨櫃總量進行預測，推估 2006 年總運量為 1369.39 萬 TEU，2004 年台灣地區的總運量為 1303.436 萬 TEU，詳如表 4.16。由於羅吉特模式的特性，新增一替選方案，只需將其屬性值代入，即可求得該替選方案的機率值，此處我們預測台北港的運量，是以地理位置較近的基隆港平均屬性值代入計算，其中台北港的內陸運送時間，是以基隆港的內陸運送時間減去(基隆港至台北港的平均距離除以時速 40 公里/小時)當作該港埠的內陸運送時間平均值；此外該港的貨櫃棧埠費用、內陸運送費率、港埠裝卸效率，均以基隆港之平均值代入計算，計算所得如表 4.17。

表 4.16 台灣地區各港埠貨櫃運量總預測

單位:萬 TEU

港埠	運研所預測 2006 櫃量	運研所預測 2006 市佔率
基隆	212.08	15.49%
台中	132.59	9.68%
高雄	963.94	70.39%
台北	60.78	4.44%
總計	1,369.39	100%

資料來源：交通部運研所(2002), p. A1-12 – A1-13

逐次將各港埠屬性水準值平均值，直接代入多項羅吉特模式公式，運用 $P(i | A_t) = e^{V_i} / \sum e^{V_j}$ 分別計算各港埠的機率，求得選取替選港埠之機率。若將機率值乘以運研所預測 2006 年台灣地區 1,369.39 萬 TEU 計算，即可推估計算各港埠的貨櫃預測運量。

$$P(TP) = \exp(V_{TP}) / [\exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP})] = 4.44\%$$

$$P(KL) = \exp(V_{KL}) / [\exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP})] = 15.49\%$$

$$P(TC) = \exp(V_{TC}) / [\exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP})] = 9.68\%$$

$$P(KH) = \exp(V_{KH}) / [\exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP}) + \exp(V_{TP})] = 70.39\%$$

其中，P(TP), P(KL), P(TC), P(KH)分別為台北、基隆、台中、高雄的選擇機率， V_{TP} , V_{KL} , V_{TC} , V_{KH} ，分別為台北、基隆、台中與高雄效用值。

將本研究預測與運研所預估值作一對照，可發現本研究建立之模型，關於台北港及基隆港部分均為高估，其中台北港部分明顯高估 7.336%，基隆港部分則高估約 2.69%，另外對於台中港與高雄港部分均為低估，其中高雄港部分低估了約達 9.63%，台中港部分則低估約 0.38%。

可預見未來台北港投入整體台灣地區的貨櫃港埠競爭時，對距離稍遠的台中港，並不會發生任何排擠效果，而對造成北櫃南運以及南櫃北運現象的高雄港來說，應該會產生不小的影響，預計將能大幅減低前述現象，達成建設台北港原先預期之效益。此外，對基隆港來說，基隆港若持續維持現況經營狀態下，在台北港開埠營運後，勢將吸納走多數的基隆港現有的貨櫃運量，轉而使用相對距離更近的台北港，發生排擠效果。

(表 4.17)

表 4.17 台灣地區各港埠的市場佔有率變動表

	2004 市場佔有率	運研所預測 2006 市場佔有率	本研究預估 2006 市場佔有率	本研究與運研 所預測差值
台北港	--	4.44%	11.77%	+7.33%
基隆港	15.89%	15.49%	18.18%	+2.69%
台中港	9.56%	9.68%	9.30%	-0.38%
高雄港	74.55%	70.39%	60.76%	-9.63%
總計	100%	100%	100%	100%

4.4.2 價格策略變動對港埠市場佔有率衝擊評估

本小節以現階段台灣地區最大的貨櫃港--高雄港，作一整體營運策略研擬以及策略評估，強化高雄港在包括港埠費用、裝卸作業效率、內陸運輸費用及內陸運輸時間等方面競爭優勢，並以 2006 年台灣地區進出口貨櫃量預測結果及目前高雄港每 TEU 之港埠收入，研擬一套有效且可行之營運策略，並評估其市場佔有率情形及對營運收入影響進行評估。

一、營運策略說明

高雄港在港埠費用、港埠裝卸作業效率、內陸運輸費用以及內陸運輸時間等四項變數中，港埠費用變動對高雄港市場佔有率影響最大，且此項費用亦為港埠經營者所能完全掌握之重要因素，該港可在一合理可行之範圍內，同步衡量成本以及獲利率，適當調整收費幅度。參考目前各國國際商港之案例，本研究將費用調降幅度由 5 至 15% 調整。

而港埠裝卸作業效率，因受港埠擁擠程度、貨櫃起重機等固定設備因素，短期無法改善，本研究將裝卸作業效率維持固定不變。至於內陸運輸費用，其變動對高雄港之市場佔有率影響相當大，雖然其主要受消費市場影響，並非港埠經營者所能掌握之因素，短期內尚無法改變，但若以長期而言，港區可利用加工出口區、物流專區、申設自由貿易港區等，利用港區廣大腹地及碼頭設施優勢，吸引業者經營改善，因此本研究假設高雄港可吸引部份貨源將內陸運輸費用與內陸運輸時間兩項，可同步降低 10%。

二、計算公式說明

計算公式如公式(18)與公式(19)所示：

$$\text{高雄港總貨櫃量 } Q_{kh} = \text{Prob}\% * Q ; \quad (18)$$

其中 Prob % ：高雄港的市場佔有率，

Q：年度預估總貨櫃量(TEU)，

Q_{kh}：高雄港的貨櫃量(TEU)。

$$\text{港埠總收入 } TR = \text{price} * Q_{kh} \quad (19)$$

其中 price 為高雄港的港埠費用價格。

三、營運策略研擬

依照上述原則，以運研所對 2006 年台灣區總貨櫃(1369.39TEU)，分別研擬營運策略如下，各策略對市場佔有率變化情形整理如表 4.18、表 4.19，對高雄港營運收入變化情形整理如表 4.20。

(一)策略一：港埠費用調降 5%。

高雄港市場佔有率，由原佔有率 68.86% 提升至 73.29%，港埠總收入，由原先的 2,147,640.0 萬元增加為 2,171,693.0 萬元，增加 24,053 萬元，增加比例佔原來之 6.44%。

(二)策略二：港埠費用調降 7%。

高雄港市場佔有率，由原佔有率 68.86% 提升至 74.95%。棧埠總收入，由原先的 2,147,640.0 萬元增加為 2,174,051.7 萬元，增加 26,411.7 萬元，增加比例佔原來之 8.85%。

(三)策略三：港埠費用調降 10%。

高雄港市場佔有率，由原佔有率 68.86% 提升至 77.31%。棧埠總收入，由原先的 2,147,640.0 萬元增加為 2,170,019.5 萬元，增加 22,379.5 萬元，增加比例佔原來之 12.27%。

(四)策略四：港埠費用調降 15%。

高雄港市場佔有率，由原佔有率 68.86% 提升至 80.87%。棧埠總收入，由原先的 2,147,640.0 萬元減少為 2,144,021.3 萬元，減少 3,618.7 萬餘元，減少比例佔原來之 0.17%。

(五)策略五：內陸運送費用以及內陸運送時間各調降 10%

高雄港市場佔有率，由原佔有率 68.86% 提升至 76.95%。棧埠總收入，由原先的 2,147,640.0 萬元，增加為 2,400,156.4 萬元，增加 252,516.4 萬元，增加比例佔原來之 11.63%。

(六)策略六：內陸運送費用以及內陸運送時間各調降 10 %、港埠裝卸
倉儲費用調降 7%

高雄港市場佔有率，由原佔有率 68.86% 提升至 81.88%。棧埠總收入，由原先的 2,147,640.0 萬元，增加為 2,426,108.3 萬元，增加 278,468.4 萬餘元，增加比例佔原來之 12.81%。

四、各策略評估

在假設其他港埠策略不變的狀況下，首先討論策略四的施行，雖然會使得該港市場佔有率上升，然而卻會產生總收入減少的負效用，換言之，港區營運收入將減少，因此先行將策略四刪除，不列入任何政策評估考量。

如以提升高雄港市場佔有率效果而言，各策略效果由大往小依序為：
策略六 > 策略三 > 策略五 > 策略二 > 策略一。

換言之，策略六的價格政策可明顯提升高雄港市場佔有率大幅提昇。

若以提升高雄港港埠收入效果來看，各策略效果由大往小依序為：

策略六 > 策略五 > 策略二 > 策略一 > 策略三。

換言之，策略六的施行的價格政策可明顯提升該港港埠總收入大幅增加。

綜上觀之，在其他條件不變的狀況下，高雄港短期經營策略應可採行策略二方式，亦即將港埠費用調降 7%，使得市佔率可向上提升至 74.95%，增加 6.09%，增加該港經營績效，另外中期策略，宜採策略五方式，設法改變調整外部經營環境，使得總體該港的內陸運送費用以及內陸運送時間可調降 10%，將使得市佔率可提升至 76.95%，增加幅度為 8.10%。相對港埠總收入，可增加 252,516.4 萬元。至於長期經營策略，

可採取策略六方式，同步調整外部經營環境，降低總體內陸運送費用及內陸運送時間 10%，並調降港埠費用 7%，可使該港市佔率可提升至 81.88%，增加 13.02%。相對的可使港埠總收入，可增加 278,468.4 萬元。

表 4.18 高雄港與其他港埠相對市場佔有率變動表

	策略內容	基隆港市佔率	台中港市佔率	高雄港市佔率
	高雄港未採行任何策略	20.60%	10.54%	68.86%
策略一	裝卸費用調降 5 %	17.66%	9.04%	73.29%
策略二	裝卸費用調降 7 %	16.57%	8.48%	74.95%
策略三	裝卸費用調降 10 %	15.01%	7.68%	77.31%
策略四	裝卸費用調降 15 %	12.65%	6.47%	80.87%
策略五	內陸運送費用調降 10 % 內陸運送時間調降 10 %	15.24%	7.80%	76.95%
策略六	裝卸費用調降 7 % 內陸運送費用調降 10 % 內陸運送時間調降 10 %	11.99%	6.13%	81.88%

表 4.19 高雄港價格策略與市場佔有率變動情形對照表

	策略內容	高雄港市佔率	採行策略後該港較原市場市佔率增加幅度	採行策略後該港較原市場市佔率增加比例
	高雄港未採行任何策略	68.86%	0%	0%
策略一	裝卸費用調降 5 %	73.29%	0.85%	1.17%
策略二	裝卸費用調降 7 %	74.95%	2.51%	3.46%
策略三	裝卸費用調降 10 %	77.31%	4.87%	6.72%
策略四	裝卸費用調降 15 %	80.87%	8.43%	11.64%
策略五	內陸運送費用調降 10 % 內陸運送時間調降 10 %	76.95%	3.66%	5.32%
策略六	裝卸費用調降 7 % 內陸運送費用調降 10 % 內陸運送時間調降 10 %	81.88%	6.93%	10.07%

表 4.20 高雄港策略變動對港埠市佔率及收入變動對照表

	策略內容	市場佔有率	港埠收入 (萬)	總收入 增加幅度	總收入 增加比例
	高雄港未採行任何策略	68.86%	2,147,640.0	0.0	0.00%
策略一	裝卸費用調降 5 %	73.29%	2,171,693.0	24,053.0	1.12%
策略二	裝卸費用調降 7 %	74.95%	2,174,051.7	26,411.7	1.23%
策略三	裝卸費用調降 10 %	77.31%	2,170,019.5	22,379.5	1.04%
策略四	裝卸費用調降 15 %	80.87%	2,144,021.3	(-3,618.7)	-0.17%
策略五	內陸運送費用調降 10 % 內陸運送時間調降 10 %	76.95%	2,400,156.4	252,516.4	11.63%
策略六	裝卸費用調降 5 % 內陸運送費用調降 10 % 內陸運送時間調降 10 %	81.88%	2,426,108.3	278,468.4	12.81%

第五章 結論與建議

本研究首先對台灣地區現階段定期船航業經營現況以及航業、港埠經營等相關文獻進行探討，選擇個體選擇行為模式當作本研究理論架構，並採行敘述性偏好兩階段問卷調查法進行研究。

研究過程中，先以第一階段問卷進行蒐集調查定期船航商選擇港埠之重要因素及其相關行為特性，接著以第二階段問卷為工具，經由不同變數及其水準值所組成之替選方案，調查出受訪航商選擇港埠之偏好，並依該階段問卷調查結果，據以構建出定期船航商之港埠選擇行為模式，並預估各港埠之選擇機率多寡。

最後並以高雄港為例，研擬出高雄港可採行之營運競爭策略，作為港埠經營之市場經營策略研擬。本章綜合前面各章分析結果，分兩節提出本研究之結論與建議。

5.1 結論

一、航商對於選擇港口可能考慮因素，以五點量表加權累計，發現排名前六重要因素為港埠作業效率、港埠費率、港埠擁擠程度、公司整體營運計劃政策、貨物通關效率以及內陸轉運時間。但若讓航商將重要因素進行排序，發現前六因素，依序仍為港埠作業效率、港埠費率、港埠擁擠程度、公司整體營運計劃及政策、內陸轉運時間以及整體通關效率，前後調查結果均為一致。

二、現階段船公司在選擇目前台灣地區的貨櫃裝卸港埠所考慮因素，發現前四重要因素仍為港埠作業效率、港埠費率、港埠擁擠程度及公司整體營運策略，與前一段結論比較，整體通關效率因素消失，可以推估台灣地區港埠高度使用網路及資訊，快速傳遞各種通關所需資訊與電子

文件，導致航商選擇目前使用港埠，不需列入考量計算，證實台灣地區各國際港埠在「整體通關效率」方面具有同質性。

三、本研究所構建之航商之港埠選擇模式，模式如下：

$$U=2.23186*DUM_{TPPORT}+3.15711*DUM_{KLPOR}+3.80159*DUM_{TCPOR}+3.46743*DUM_{KHPORT}-0.0018976 * FEE + 0.058713 * EFFIC- 0.0015405 * LANDFARE - 0.0213179* LANDTIME$$

其中，U 為航商之效用函數， DUM_{TPPORT} 為台北港方案特定變數， DUM_{KLPOR} 為基隆港方案特定變數， DUM_{TCPOR} 為台中港方案特定變數， DUM_{KHPORT} 為高雄港方案特定變數， FEE 為港埠費率， $EFFIC$ 為港埠裝卸效率， $LANDFARE$ 為內陸運送費率， $LANDTIME$ 為內陸運送時間

由模式顯示，影響航商港埠選擇行為，計有包括港埠費率、港埠裝卸效率、內陸運送費率以及內陸運送時間等四個變數，其中與時間相關計有兩個變數（港埠裝卸效率、內陸運送時間），另兩個變數則與成本相關（港埠費率、內陸運送費率）；如以變數符號來看，除港埠裝卸效率與效用函數成正比外（港埠裝卸效率愈大，航商選擇港埠機率愈大），其餘變數均與效用函數成反比，亦即當港埠費率、內陸運送費率及內陸運送時間愈大(高)時，航商選擇港埠機率愈小。

四、進行總體預測時發現各港埠市場佔有率，依序為高雄港占 68.86%，基隆港市場佔有率約為 20.60% 以及台中港市場佔有率約為 10.54%，進而將本研究所建構模式與 2003、2004 年台灣地區的實際貨櫃港埠市場現況比較發現，本研究所建構之模式，對現況描述具有相當程度的解釋能力。

五、計算各個港埠的彈性係數，發現台中港的港埠費用彈性、內陸運

輸費用彈性、內陸運輸時間相較於其他港埠而言，彈性係數均為最大，貨櫃裝卸作業效率彈性則以基隆港最大。對所有港埠的彈性係數由大到小排列，依次均為港埠費用 > 內陸運輸費用 > 貨櫃裝卸作業效率 > 內陸運送時間。可以推論出航商在面對各港埠的不同屬性值時，對於港埠費用的彈性最大，對於內陸運送時間的彈性最小。

六、本研究假設在其他情況不變狀況下，高雄港整體營運策略規劃，短期策略可採調降港埠費用為現行費率之 7%，預期能提昇其市佔率 6.09%，以為增加該港經營績效；中期策略方面，可設法改變外部經營環境，整體降低其內陸運送費用及運送時間至現今水準的 10%，可有效提昇其整體營運績效，市佔率增加幅度達 8.10%，增加港埠總收入 252,516.4 萬元；至於長期策略方面，可併同採行調降港埠費用 7% 以及降低內陸運送費用與運送時間 10%，市佔率增加 13.02%，港埠總收入可增加 278,468.4 萬元，均可大幅度提昇高雄港的營運績效。

5.2 建議

一、本研究囿於台北港貨櫃營運碼頭尚未開始正式營運的考量，採用敘述性偏好進行虛擬情境問卷調查，然而由於採用上下限完全隨機變數設計方式編製問卷，導致問卷有部分情境的變數值是不符邏輯，亦即與先驗知識不符的情況產生，例如「內陸轉運時間」與「內陸運送距離」兩變數應為正比關係，然而在完全隨機的狀況下，產生出來的情境變數值，兩者有可能是完全衝突或與先驗知識矛盾的數值組合，導致調查的偏誤。此部份若能採用顯示性偏好方式，蒐集所有相關的原始資料，進

行模式校估與驗證，應較能符合實際需求，且能解決前述完全隨機變數所致之問題。

二、本研究採用毛裝卸效率指標，用以描述包括了裝卸效率以及港埠擁擠程度，亦即以「貨櫃裝卸量除於平均船隻靠港時間」，等於「貨櫃毛裝卸效率」來解釋第一階段問卷所得的兩個台灣地區選港重要因素，包括「裝卸效率」以及「港埠擁擠程度」等。然而，若將海面的船舶由掛號、等待引水(領港)、指派船席、引水進港、灣靠、機具分配、開始裝卸作業導完成裝卸離港的過程，拆分成船舶等候時間、進港時間、滯港時間以及船舶作業時間等各階段，分別以「船舶停等時間」描述海面的港埠擁擠程度，以及使用「作業時間」計算陸面機具的裝卸作業效率，應可增進整體模式的解釋力以及解釋程度。

三、本研究進行兩階段問卷調查，然而第一階段問卷回收中真正的船公司僅有五家(國籍二家、外籍分公司三家)，僅佔總樣本數的三成；而第二階段問卷回收，僅有五家船公司回覆(國籍一家、外籍分公司四家)，約僅四成為真正的航商，餘均為船務代理行，雖然船務代理可以知悉外國船公司的偏好及其意向，然而其僅為代理，並無真正的決策權，因此，若能直接針對外籍公司的母公司，進行其選港決策意向調查，應更能反映其實際決策行為特性。此外以問卷回收率觀之，雖然一般進行業界的問卷調查回收率通常僅約三成左右，然而本研究的母群本已屬少數，抽

出樣本又僅有五十家，以回收率三成計算，僅有十五個樣本數據，若能改進問卷回收策略，採行面對面訪問或是其他可以提高郵遞問卷的回收率，應該對研究會有相當的助益。

四、在港埠選擇的過程中，本研究假設各個港埠具有同質性，並未考量各港埠間的差異性（如碼頭數目、水深等），然而實際上，港埠的基礎設施是會影響到真實行為上頭，尤其是船舶大型化的趨勢影響，使得吃水達十三米半的船隻幾乎別無選擇，僅能選擇泊靠高雄港，因此在選擇行為中會形成所謂的 captive rider(別無選擇乘客)，因其船舶大型別無選擇，只能停泊吃水較深的港埠，若能將該部分的大型船舶以兩階段選擇，先行區分無從選擇的船隻及一般船舶，再進行後續相關模式的建立與校估，應更能提高模式中各解釋變數的解釋力。

五、本研究選用敘述性偏好設計進行兩階段問卷調查，然而若能由港埠管理當局取得包括進出港船舶的船型、裝卸櫃數以及相關費率等原始數據，並以顯示性偏好方法處理前述之原始資料，結合敘述性偏好法的優點，如無法量化的屬性以及尚未存在的方案屬性，作一整合型或是混合偏好的研究，應對本研究所探討的問題，會有更理想的描述以及解釋，有待後續研究者持續進行探討。

六、本研究是以航線基礎(liner-based)的分析，針對船舶的航線灣靠港口選擇進行探討，因此所構建出來的模式，並不區分進口櫃、出口櫃或

是轉口櫃，所有解釋變數的係數值都是一致的。事實上，所構建出的模式並不適用於轉口櫃上頭（包括內陸運送時間與內陸轉運費率等），因此，本研究問題若改以貨櫃為基礎(container-based)的分析來看，似乎可以先行將貨櫃依其種類區分為進、出櫃以及轉口櫃兩大類，分別進行其選擇行為模式之解釋變數選取及模式構建，對現況問題的描述，應更具有解釋力。

七、本研究模式的 ρ_c^2 只有 0.39，可能原因分析如下五點。

(一)問卷回收率過低，為本研究最大的缺點，可能導致模式解釋力稍顯不足。

(二)未將公司的整體營運策略納入模式考量，導致不可分析的變量增加，亦為其可能原因之一。

(三)問卷本身設計不當所造成的偏差，首先是部分題目定義顯示不明確，在第二階段問卷中，雖有將貨櫃裝卸效率的計算公式列入：「平均貨櫃毛裝卸效率等於每次貨櫃裝卸量除於平均船隻靠港時間」，然而對填答問卷的受訪者而言，可能會直覺將「平均船隻靠港時間」，有所誤解，導致認知上的誤差，為其可能原因之一。

(四)受訪者自身感受偏差，當受訪者面對研究者的第二階段虛擬情境問卷的時候，因其個人身、心理等因素，不願意誠實回答或不願意認真考量問卷，態度上的偏誤導致造成的偏差。

(五)現有各航商多仍屬於群體決策，因此由敘述性問卷無法充分反映顯示其個體偏好，導致研究偏差。建議後續研究者可針對本研究

之各項缺失，納入後續研究之範疇與整體考量，應能提昇整體模式之解釋力。

八、本研究受限於下列三限制因素：

(一)航商選擇靠泊港埠多為群體決策為其主要限制因子

航商決定航線之靠泊港埠，由於考量其投入成本等，多由航商高階主管群體決策所決定，而本問卷假設航商多為客觀理性決策，並非單一決策者可選定，如可實際上訪查各航商之群體決策系統，將會使調查結果與事實更為接近。

(二)航商選擇港埠牽涉產業及整體環境策略考量亦為限制因子

航商之選港因素除了本研究中台灣區港埠各相關構面外，事實上有許多政策面因素，且因決策者主觀選擇比重有所不同，建議後續研究者可針對各公司選港群體決策因素更周詳及深入探討。

(三)可將全球海運網路作一同步考量

本研究受限於研究者自身因素，並未將國外各港埠、海上運送距離、船舶航線與航路等，作一整體考量，然而，在全球貨櫃運送服務的複雜網路中，事實上港埠所扮演的角色，僅為其中一環，因此未來若能將整個全球海運路網，納入整體定期船模式建構與考量，應有相當大之助益，有待後續研究者之投入。

參考文獻

中文部分

1. 王姚炫(1986)，太平洋航線貨櫃運輸特性，交通大學管理研究所碩士論文。
2. 王慶瑞(1996)，運輸系統規劃，亞聯工程顧問公司。
3. 王鐘雄(1996)，環境變遷與組織變革關係之研究---以基隆港務局為例，海洋大學航運管理學系研究所碩士論文。
4. 方信雄(1994)，「託運人如何對運送人之選擇作決策，」航運季刊，第3卷，第2期，pp. 73-83。
5. 交通部運輸研究所(1993)，西太平洋主要港埠之比較評估。
6. _____(1997)，台灣地區港埠均衡發展策略之研究。
7. _____(2001)，台灣地區整體國際港埠發展檢討之研究(1997-2001)。
8. 江伯尹(1999)，高速鐵路服務品質對旅客選擇行為影響之研究，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
9. 吳清泉(1985)，中美定期海運服務託運行為與行銷策略之探討—以外銷績優廠商為對象之研究，交通大學管理科學研究所碩士論文。
10. 吳舜丞(1999)，高速鐵路運輸需求尖離峰特性之研究，交通大學運輸工程與管理所碩士論文。
11. 巫行健(1997)，兩岸海上客運系統營運可行性之初步分析，交通大學

交通運輸研究所碩士論文。

12. 林峰(1986)，*台灣海運貨櫃運輸影響因素之分析*，台灣大學商學所碩士論文。
13. 林新敏(1996)，*木柵線捷運系統通車前後運具選擇及轉移行為之研究*，淡江大學土木工程研究所碩士論文。
14. 林靖雯(1998)，*航商購買港埠行為之研究*，海洋大學航運管理研究所碩士論文。
15. 林慧宛(1999)，*消費者購書方式選擇行為之研究—比較網路購物、郵購、傳統購物*，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
16. 周永暉(1998)，「*台鐵連續假期尖峰旅客偏好模式之建立—以西幹線為例*」，*運輸計劃季刊*，第二十七卷，第二期，pp. 279-314。
17. 姚淑端(2000)，*台中港經營資源與核心能力之比較分析*，東海大學管理碩士學程在職進修專班碩士論文。
18. 施怡玫(1997)，*所得效果對城際旅客運具選擇影響之研究*，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
19. 施鴻志、段良雄與凌瑞賢(1998)，*都市交通計劃—理論、實務*，國立編譯館。
20. 洪玉輔(2001)，*計程車費率實施差別訂價之研究*，交通大學交通運輸研究所碩士論文。
21. 侯政乾(1999)，*模糊集群分析之研究-以亞洲國家商港港埠競爭集群為例*，海洋大學航管研究所碩士論文。

22. 倪安順、陳一平與許瓊文(1997)，*台灣地區國際商港策略之研究*。
23. 徐振偉(1996)，*航商對區域營運中心選擇行為之研究*，海洋大學航運技術研究所碩士論文。
24. 徐慧芬(1999)，*以鑽石型模式建立國際港埠競爭力評估準則之研究*，交通大學運輸工程與管理系碩士班碩士論文。
25. 張仲杰(1999)，*以成對組合羅吉特模式探討城際間運具選擇行為之研究*，交通大學交通運輸研究所碩士論文。
26. 許世芳(1992)，*影響台灣地區託運人對中美海運定期貨櫃航線美國東岸市場運送服務方式因素之研究—以國內某海運公司為例*，交通大學管理科學研究所碩士論文。
27. 梁金樹與倪安順(1998)，「*港埠競爭力績效評比之研究*」，*海運研究月刊*，第九期，pp. 31~32。
28. 郭浩然(1999)，*貨櫃航商對台灣地區港埠選擇條件與靠泊港埠意願關係之研究*，海洋大學航運管理研究所碩士論文。
29. 郭婉容(1991)，*個體經濟學*，初版，台北市，著者發行。
30. 陳仕明(1999)，*海運託運人選擇航商行為之研究*，海洋大學航運管理研究所碩士論文。
31. 陳玉屏(1999)，*個體電動機車選擇模式*，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
32. 陳建銘(1999)，*腳踏車使用者轉乘捷運系統之個體選擇行為模式*，成功大學土木工程研究所碩士論文。

33. 陳榮聰(1993)，*航商對台灣地區三大國際商港港埠條件滿意度調查研究*，交通大學交通運輸研究所碩士論文。
34. 陳福男(1999)，*航商對港埠服務滿意度及服務品質認知差距之探討—以基隆港為例*，海洋大學航運管理研究所碩士論文。
35. 陳賓權(1994)，*買車自備停車位策略對抑制我國小客車數量成長功效之研究*，交通大學交通運輸研究所碩士論文。
36. 彭信坤(1983)，「航商對於船舶泊港及其裝卸量選擇之分析」，*運輸計畫季刊*，pp. 511~ 522。
37. 馮正民與邱裕鈞(2004)，*研究分析方法*，初版，新竹市，建都。
38. 港灣技術研究所四港整體規劃小組(1997)，「台灣四大國際商港發展定位之研究」，*港灣報導*，台灣省政府交通處，七月，pp. 21~25。
39. 黃玉梅(1997)，「亞洲主要競爭港埠競爭力之比較」，*第二屆交通統計應用分析研討會論文集*。
40. 黃正宇(2000)，*網際網路服務供應商消費者選擇行為之研究*，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
41. 黃俊源(2002)，*海運承攬運送業選擇船公司行為之研究*，逢甲大學交通工程與管理所研究所碩士論文。
42. 楊盛旺(1996)，*以陳述性偏好法探討直升機潛在使用者需求行為之研究*，中央大學土木工程研究所碩士論文。
43. 廖一嶸(1998)，*液化石油氣車輛使用特性與使用意願之研究*，交通大學交通運輸研究所碩士論文。

44. 劉建邦(1995)，*交通違規嚴重度及違規罰則接受性之研究*，交通大學土木工程研究碩士論文。
45. 劉秋怡(1999)，*行動電話門號系統業者選擇模式之研究*，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
46. 劉慧燕(1992)，*敘述性偏好模式之實驗設計*，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
47. 鄭永祥(1994)，*機車使用者轉乘大眾捷運系統個體選擇行為之研究*，交通大學土木研究所碩士論文。
48. 鄭明賢(1998)，*海運託運人滿意度與航商績效指標關聯性之研究*，海洋大學航運管理研究所碩士論文。
49. 鄭佳慧(1998)，*新運輸系統市場需求預測之研究-以自動導航公路為例*，淡江大學交通管理學系運輸科學碩士班碩士論文。
50. 謝大偉(2002)，*麥寮港開放為工商綜合港對台中港營運影響之研究*，交通大學交通運輸研究所碩士論文。
51. 鍾政棋(2003)，*我國散裝航運公司船舶設籍與營運績效之分析*，交通大學交通運輸研究所博士論文。
52. 藺培志(1997)，*機車停車管理對機車使用者停車行為影響之研究-以台北市西門町與南陽街為例*，國立交通大學運輸工程與管理學系碩士論文。
53. 蘇彥倫(1998)，*通訊購物選擇行為分析*，海洋大學航運管理研究所碩士論文。

英文部分

54. Beresford, A. K. C., B. M. Gardner and S. J. Pettit. (2004), "The UNCTAD and WORKPORT Models of Port Development: Evolution or Revolution?" *Maritime Policy and Management*, vol. 31, No. 2, pp. 93-107.
55. Bergantino, A.S. and L. Coppejans. (2000), "Shipowner Preferences and User Charges: Allocating Port Infrastructure Cost," *Transportation Research*, Part E, vol. 36, pp. 97-113.
56. Bichou, K. and R. Gray. (2004), "A Logistic and Supply Chain Management Approach to Port Performance Measurement," *Maritime Policy and Management*, vol. 31, No. 1, pp. 47-67.
57. Brooks, M. R. (1985), "An Alternative Theoretical Approach to the Evaluation of Liner Shipping, Part II : Choice Criteria," *Maritime Policy and Management*, vol. 12, No. 4, pp. 145-155.
58. Carbon, V. and M. D. Martino. (2003), "The Changing Role of Ports in Supply-chain Management: an Empirical Analysis," *Maritime Policy and Management*, vol. 30, No. 4, pp. 305-320.
59. De Langen, P. W. (2002), "Clustering and Performance: the Case of Maritime Clustering in The Netherlands," *Maritime Policy and Management*, vol. 29, No. 3, pp. 209-221.
60. D'Este, G. M. and S. Meyrick. (1992), "Carrier Selection in a RO/RO

- Ferry Trade: Part 1. Decision factors and attitudes,” *Maritime Policy and Management*, vol. 19, No. 2, pp. 115-126.
61. Garrido, R. A. and M. Leva. (2004), “Port of Destination and Carrier Selection for Fruit Exports: a Multi-dimensional Space-time Multi-nomial Probit Model, *Transportation Research, Part B* vol. 38, pp. 657-667.
62. Itoh, P. T. H. and M. Doi. (2003), “Shippers’ Port and Carrier Selection Behaviour in China: A Discrete Choice Analysis,” *Maritime Economics & logistics*, vol. 5, pp. 23-39.
63. Kroes, E. P. and Sheldon, R.J. (1988), “Stated preference methods: An Introduction,” *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 22, pp. 11-26.
64. Lee, T. W., N. K. Park. and D. W. Lee. (2003), “A Simulation Study for the Logistics Planning for a Container Terminal in View of SCM,” *Maritime Policy and Management*, vol. 30, No. 3, pp. 243-254.
65. Lu, C. S. (2000), “Logistics Services in Taiwanese Maritime Firms,” *Transportation Research, Part E*, vol. 36, pp. 79-96.
66. _____ (2003), “The Impact of Carrier Service Attributes on Shipper-Carrier Partnering Relationships: a Shipper’s Perspective,” *Transportation Research, Part E*, vol. 39, pp. 399-415.
67. Malchow, M. B. (2001), *An analysis of port selection*, Ph.D. Dissertation,

Division of the Civil and Environmental Engineering, University of California, Berkeley.

68. Mangan, J., C. Lalwani. and B. Gardner. (2002), “Modelling Port/ferry Choice in RORO Freight Transportation,” *International Journal of Transport Management*, vol. 1, pp. 15-28.
69. Murphy, P. R. and J. M. Daley. (1997), “Investigating Selection Criteria for International Freight Forwarders,” *Transportation Journal*, vol. 37, No.1, pp. 29-37.
70. Nam, K. C. (1997), “A study on the Estimation and Aggregation of Disaggregate Models of Mode Choice for Freight Transporte,” *Transportation Research, Part E*, vol. 33, No. 3, pp. 223-231.
71. Nir, A. S., K. Lin. and G. S. Liang. (2003), “Port Choice Behavior – from the Perspective of the Shipper,” *Maritime Policy and Management*, vol. 30, No. 2, pp. 165-173.
72. Robison, R. (2002), “Ports as Elements in Value-driven Chain Systems: the New Paradigm,” *Maritime Policy and Management*, vol. 29, No. 3, pp. 241-255.
73. Slack, B. (1985), “Containerization, Inter-port Competition and Port Selection,” *Maritime Policy and Management*, vol. 12, No. 4, pp. 293-303.
74. Song, D. W. (2003), “Port Co-opetition in Concept and Practice,”

Maritime Policy and Management, vol. 30, No. 1, pp. 29-44.

75. Veldman, S. J. and E. H. Buckmann. (2003), "A Model on Container Port Competition: an Application for the West European Container Hub-ports," *Maritime Economics and logistics*, vol. 5, pp. 3-22.

