

兩岸渡輪發展策略與市場需求分析 之研究¹

THE DEVELOPMENT STRATEGIES AND MARKETING DEMAND ANALYSIS FOR CROSS-STRAIT FERRY TRANSPORTATION

賴文泰 Wen-Tai Lai²

呂錦隆 Jin-Long Lu³

(101 年 9 月 24 日收稿，102 年 8 月 6 日第 1 次修改，102 年 8 月 14 日第 2 次修改，
102 年 10 月 15 日第 3 次修改，102 年 12 月 11 日第 4 次修改，103 年 3 月 17 日第 5 次修改，
103 年 7 月 10 日定稿)

摘 要

隨著開放大陸人士來臺觀光、兩岸直航等政策下，海峽兩岸之旅運需求預期將持續成長。然檢視現階段往返兩地的方式，無論是經港澳轉機、直航、或小三通皆尚存有若干限制。在此情形下，渡輪憑藉著票價較低、容量較大、可輔以海上觀光之特性，有機會成為往返兩岸的新興運具。惟兩岸渡輪無論於供給面（航線、船型、渡輪中心）或需求面，皆存在值得進一步檢視之課題，此等課題迄今尚無客觀、深入之探究。在此背景下，本研究首先藉由資料蒐集、文獻回顧與深度訪談法探討了兩岸渡輪的最適船舶與可能航線；其次，採階層分析法（analytic hierarchy process, AHP）針對渡輪中心之最適區位進行建議；最後，藉混合羅吉特模型分析兩岸渡輪市場之需求，其模型之實證分析結果顯示，旅行時間、旅行成本、多樣化熟食及影音服務、旅次目的、同行人數、所得等，為顯著影響兩岸運輸方式

-
1. 本文受科技部計畫經費補助，計畫編號：NSC100-2410-H-160-010，特此致謝。
 2. 文藻外語大學國際企業管理系副教授（聯絡地址：807 高雄市三民區民族一路 900 號文藻外語大學國際企業管理系；電話：07-3426031 分機 6627；E-mail：davidlai@mail.wzu.edu.tw）。
 3. 國立高雄海洋科技大學航運管理系暨研究所副教授。

選擇之變數，且不同旅次目的之旅運者旅行時間、旅行成本之偏好存有異質性，其中，商務旅次較重視旅行時間，非商務旅次較重視旅行成本。在此特性下，兩岸渡輪市場定位可設定於非商務旅次，並憑藉票價、餐飲、娛樂設施之競爭優勢，預期其市場需求將有發展之潛力。

關鍵詞：海運客運；海峽兩岸；渡輪

ABSTRACT

Since the policies of direct flights and openness towards Chinese tourists, travel demand between China and Taiwan is expected to grow continuously. Nonetheless, there are still restrictions on all modes of transportation, which include direct flights, transfers in Hong Kong and Macau, or transfers in Kinmen and Matsu across the Taiwan Strait. Under such circumstances, ferries can be a good alternative due to their lower fare, larger capacity, and leisure attractions. However, few studies have ever considered the issues related to the potential demand analysis of cross-strait ferry transportation, the sizes and types of the vessels, and possible service routes. This research first discussed the strategy of developing a cross-strait ferry market by collecting related information, reviewing important literature, and using in-depth interviews. Second, the Analytic Hierarchy Process (AHP) analysis was used to find the best locations for ferry ports. Finally, the mix logit model was utilized to analyze the demand of the cross-strait ferry market. The outcomes indicate that travel costs, travel times, various food and entertainment, trip purposes, the number of passengers, and income have significant impacts on choice behavior. Besides, there is heterogeneity in the perception of travel times and travel costs for travelers with different trip purposes. In summary, business travelers put travel time in first place while non-business travelers care about travel costs the most. This study can provide some insights for industries to set marketing strategies.

Key Words: Marine transportation; Cross Strait; Ferry

一、前言

隨著兩岸間之經貿、觀光活動日趨頻繁，兩岸往返之旅客數逐年增加。而現階段往返兩岸的運輸方式主要包括：經港、澳轉機、航空直航、小三通等 3 種方式。此 3 種運輸方式各有其優劣，其中，經港、澳轉機為最早之運輸方式，其最大優勢在於臺灣與港、澳間的飛航班次密集，且港、澳至大陸各主要城市皆有航線；然此一運輸方式需轉機，且若目的地為大陸沿海城市，則由港、澳轉機之距離較遠，例如：臺灣至香港之距離約為至福建距離的 2~3 倍，故經港、澳轉機至沿海城市之旅行時間或旅行成本較航空直航、小三通居於劣勢。至於航空直航、小三通之優劣方面，航空直航之優勢在於飛行時間較短且不需轉

乘；劣勢則在於航班少且票價較貴。小三通之優勢在於票價便宜且至福建之班次較航空直航密集；但其需多次轉乘，致旅行時間較長（包括：臺灣機場~金門之飛行時間、離機後至碼頭完成報到、出關之時間、船上航行時間）。

在經港、澳轉機、航空直航、小三通互有優劣之情形下，兩岸渡輪是另項值得重視的運具。渡輪除可載客外，另可運載車輛、貨物。且隨著造船科技之進步，其由早期之「滾裝客貨渡輪」(ro-pax ferry) 陸續發展出「郵輪型渡輪」(cruise ferry)、「快速渡輪」(fast ferry)，前者之主要特性在於提供乘客豪華、舒適之乘坐環境，後者之特性在於快速，其航速可高達 40-60 節，是傳統客輪（最快約 20 節）之 2~3 倍以上；且因船體改為雙船體鋁合金之構造，使得航行更為平穩，可改善旅客因海上航行顛簸而造成之暈船現象。在此發展下，目前全球採「滾裝客貨渡輪」、「郵輪型渡輪」、「快速渡輪」從事營運之公司超過 70 家，營運之航線涵蓋美洲、歐洲、亞洲等地區。

隨著此一發展趨勢，兩岸渡輪起始於民國 97 年「海洋拉拉號」，其以臺中港為補給母港，航駛臺中~廈門之「不定期航線」。惟因其船舶之吃水淺、耐波能力相對較差，故在面對臺灣海峽險峻的海象時，不僅乘客乘坐不舒適，屢有暈船之現象，甚而船體於航行破損，目前已停航中。「海洋拉拉號」營運之失敗並不意含兩岸渡輪市場不具市場性，其後，陸續有「中遠之星」闢航臺中~廈門、基隆~廈門航線、「海峽號」闢航平潭~臺中航線，且運量正呈現逐步成長之趨勢，其由民國 98 年之 5.7 萬人次倍數成長至民國 100 年之 10 萬人次。該項運量雖與航空直航、小三通相較，仍有顯著之差距，惟在渡輪漸趨快速、平穩之發展下，加諸其與空運相較有著票價較低、容量較大、可載運貨物、輔以海上觀光等特性，使得兩岸渡輪市場具有發展潛力。

綜理上文，兩岸渡輪隨著政策開放、造船技術之進步，具有發展成為往返兩岸新興運具的潛力。然在此發展潛力下，兩岸渡輪在供需方面皆尚存在著若干課題值得探討：

1. 在供給方面，現階段兩岸渡輪之航點是由兩岸政府所核准，其航線、船型、渡輪中心區位是否為最適？尚未進行客觀之檢討、評估。舉一顯例，目前國內之兩岸渡輪中心分別位於基隆港、臺中港，而港灣設施最完善之高雄港尚無兩岸渡輪航線，即此 3 港何者為最適渡輪中心之區位？尚無研究進行客觀之探討。
2. 在需求方面，現階段兩岸渡輪乘客大多為大陸乘客，對於國內絕大多數乘客而言乃屬新運具；此一新運具需面臨現有運輸方式（航空直航、小三通）之競爭。在此情形下，如何促使國內乘客轉而使用此一新運具？是兩岸渡輪業者面對之重要課題。而因應此一需求發展課題，需適切釐清之主要議題包括：目標市場客源為何？乘客選擇兩岸運輸方式之偏好因素為何？

簡言之，兩岸渡輪無論於供給面（航線、船型、渡輪中心）或需求面，皆存在值得進一步檢視之課題，然該等課題迄今尚無研究予以適切釐清。有鑑於此，本研究旨在針對上述課題進行探討，探討之方法包括質性研究與量化模型之建構，即首先透過資料、文獻之蒐集，掌握渡輪之發展概況、海運客運相關學術研究、現階段往返兩岸之運輸方式（第 2 章）；其次，透過質性之深度訪談法 (in-depth interview) 探討現階段兩岸渡輪航線、船型之

課題，並提出發展策略之建議（第 3 章）；接著，應用量化之階層分析法（analytic hierarchy process, AHP）分析最適渡輪中心之區位（第 4 章）；並建構一個體選擇模型，以分析乘客選擇往返兩岸運輸方式之影響因素，進而針對兩岸渡輪之市場定位、軟硬體改善措施提出建議（第 5 章）；最後，綜結本研究之成果，進行結論與建議（第 6 章）。

二、文獻回顧

本章 2.1 節首先針對渡輪市場之發展概況進行說明；其次，渡輪係屬海運客運，故 2.2 節針對海運客運之相關學術研究進行彙整；此外，兩岸渡輪為服務往返兩岸乘客之運具，其面臨了經港、澳轉機、航空直航、小三通等運輸方式之競爭，故兩岸往返人數之多寡、其他運輸方式之特性攸關了兩岸渡輪之市場需求。因之，2.3 節乃針對現階段兩岸往返人數與運輸方式進行說明。

2.1 渡輪市場發展概況

海運客運主要可分為郵輪與渡輪兩種型式，二者有著若干不同之特性：郵輪之客戶屬於觀光旅遊，航線多為多點停靠，航班密度低，僅載運旅客；至於渡輪之休閒設施較少，主要為交通運輸客戶，即以運輸功能為主，且航線多為點對點，航班密度高。渡輪於 1940 年代至 1960 年代係以貨輪改裝，除載客外，並以滾上滾下方式載車；在該時期以一萬總噸（GT）以下的船舶為主，時速 10 至 15 海浬。其後，陸續發展「滾裝客貨渡輪」、「郵輪型渡輪」、「快速渡輪」等 3 種渡輪，茲將其特性說明如下：

1. 滾裝客貨渡輪

1960 年代至 1990 年代末，渡輪以「滾裝客貨」為主，其船舶總重介於 5,000 至 3 萬總噸（GT），時速可達 20 海浬。「滾裝客貨渡輪」通常於船上提供簡單的餐廳和娛樂設施，以服務乘客外，同時可載運卡車，歐盟稱此複合式運輸航線為「海上公路」（motorways of the sea）。目前於歐洲的地中海、愛琴海、波羅地海、愛爾蘭海、英吉利海峽有多條「滾裝客貨渡輪」航線；日本島嶼之間、日韓之間、中國大陸和日本、韓國之間亦有此類航線提供服務。

2. 郵輪型渡輪

「郵輪型渡輪」於近 10 年開始營運，其與「滾裝客貨渡輪」之主要差異性除旅客空間的豪華舒適程度外，主要係承載的車輛係以小客車為主，而非貨車。此類型渡輪上提供的餐廳和娛樂設施常能與郵輪比美，亦稱為「迷你郵輪」（mini cruise）。近來，歐洲的地中海、愛琴海、波羅地海、愛爾蘭海、英吉利海峽出現越來越多的郵輪型渡輪，其時速達 28 海浬。較大的郵輪型渡輪可載客 2,800 人、載運 300 輛以上之車輛。

3. 快速型渡輪

「快速渡輪」之特性在於快速，其時速可超過 40 節；輪船長度通常超過 40 公尺，甚

有長 120 至 130 公尺之船型，並且多採用雙或三船體噴射動力船舶 (catamaran or trimaran fast ferry)，以增加航海的平穩度。較大型的快速渡輪可載客高達 1,200 人，且亦有滾裝載貨功能，可載運 200 輛車以上。現階段於歐洲的地中海、愛琴海、波羅地海、愛爾蘭海、英吉利海峽、夏威夷群島之間、澳洲塔斯曼尼亞島嶼與維多利亞間有此類型渡輪從事營運。

在上述船舶之發展演進下，渡輪由傳統之交通服務性質，漸演變為兼具經濟、觀光之服務等功能。兩岸渡輪亦在此功能演變下因運而生，其營運概況說明於 2.3 節。

2.2 海運客運相關學術研究

國內過去關於海運客運之研究多集中於郵輪的探討，探討主題包括：旅客參加郵輪旅遊的參與因素與影響變數 (田惠華^[1]、阮聘茹^[2])、旅客選擇郵輪旅遊的動機 (呂江泉^[3])、郵輪停靠港區位評選之探討 (呂江泉^[4])、對各項郵輪設施重要性與滿意度之認知 (林子琴^[5])、郵輪代理業者的行銷組合 (陳惠玲^[6])、郵輪觀光港之發展策略 (趙元鴻^[7]) 等項內容，迄今尚未有針對兩岸渡輪之需求、最適船舶、可能航線進行探討之研究。

至於在海運客運需求之探討方面，Rigas^[8]、陳柏熏^[9] 曾採個體運具選擇模式探討旅客選擇空運、海運之影響因素，其中，Rigas^[8] 針對希臘愛琴海島嶼間旅客進行實證分析，其透過敘述性偏好及顯示性偏好法進行問卷設計，考慮之變數包括：旅行時間、班次、票價水準、行程可靠、安全性、舒適性；並使用二元羅吉特迴歸模式進行實證分析，結果顯示海運旅行時間、空運票價為最顯著之影響因素。陳柏熏^[9] 則針對往返於臺北及大陸廈門兩地間之旅客進行實證分析，分析方法係透過敘述性偏好問卷之設計，獲得旅行時間、價格、班次、安全性、便利性、舒適性及可靠性 7 項變數之數值，並透過二元羅吉特模式建立了實證分析模型，模型校估結果顯示，「客輪及客機舒適度」、「客機搭乘方便性、可靠性」，「客輪搭乘可靠性」為最顯著之影響因素。

上述個體運具選擇模式應用於海運客運需求之探討並不多見，但於航空運輸則有較多之探討，其使用變數可為本研究模型設定之參考。檢視該等研究使用之變數，除一般個體運具選擇模式常使用之社會經濟、旅次目的、旅行時間與旅行本 (如：Espino 等人^[10]、Kroes 與 Sheldon^[11]、周榮昌等人^[12]) 外，尚有若干研究 (如：Balcombe 等人^[13]、Espino 等人^[10]、Park^[14]、洪莉嫻^[15]、黃家榮^[16]) 針對飛機上之服務品質從事探討，綜理該等研究曾使用之變數包括：機上視聽娛樂設備 (如：螢幕大小)、機上餐點份量或餐飲項目 (如：熱食、輕食三明治)。

2.3 現階段兩岸往返人數與運輸方式之分析

現階段往返兩岸的方式除兩岸渡輪外，主要包括：經港、澳轉機、航空直航、小三通等 3 種方式，其中，經港、澳轉機者最多 (占 48%)；航空直航之市場占有率次之，占 34%；使用小三通者最少，其比例為 18%。而兩岸渡輪係提供臺灣~福建間之服務，其主要競爭運輸方式為航空直航、小三通，以下就三者之發展現況進行說明：

兩岸航空直航於民國 97 年底開航後，民國 98 年之運量為 310.5 萬人次，至民國 100 年之運量呈倍數成長至 715.7 萬人次。進一步分析兩岸航空直航人數最多之十大城市 (如表 1 所示)，其中，以到訪上海之旅客人數為最高，共約 191.3 萬人次；海西特區之廈門、福州分居第 6 位、第 7 位，其人數分別約為 42.8 萬人次、32.3 萬人次 (交通部民航局^[17])。

表 1 民國 100 年兩岸航空直航人數最多之十大城市

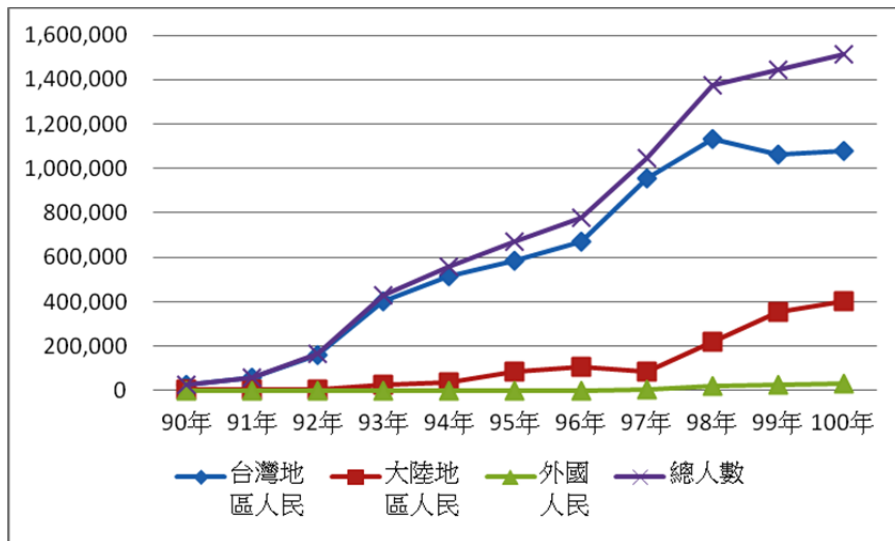
城市	飛行班次 (次)	座位總數 (位)	載客人數 (人)	載客率 (%)
上海	8,997	2,421,886	1,913,283	79.00
北京	2,971	877,575	728,673	83.03
深圳	2,845	716,231	563,556	78.68
杭州	2,807	601,702	437,338	72.68
廣州	2,101	511,744	435,337	85.07
廈門	3,229	628,218	428,463	68.20
福州	2,781	454,215	323,388	71.20
南京	1,561	372,485	274,411	73.67
寧波	1,437	292,307	201,536	68.95
成都	1,043	232,456	183,893	79.11

資料來源：交通部民航局^[17]。

在小三通方面，其闢駛於民國 90 年，開放初期之運量僅約 2.5 萬人次，且多為臺灣旅客，大陸旅客僅約 2,000 人次。隨後之運量一路攀升，民國 97 年突破 100 萬人次，迄至民國 100 年已達 151.4 萬人次，其中，臺灣旅客人數於民國 98 年達至最高 (113 萬人次)，其後呈微幅減少至民國 100 年之 108 萬人次。然大陸旅客隨著政策之開放，使用小三通來臺之人數急劇增加，其於民國 97 年為 8.7 萬人次，於民國 98 年呈倍數成長至 20.7 萬人次，至民國 100 年更攀升至 40.5 萬人次 (如圖 1)。由此小三通歷年成長之旅次量觀之，兩岸海運客運具有發展之潛力。

進一步結合航空直航、小三通之運量資料進行分析可知，臺灣往返大陸各城市之航空直航人數以上海居冠，其遠高於航空直航至廈門、福州之人數。然若將航空直航至廈門、福州之人數加計小三通之旅客人數，則往返臺灣~福建之旅客總人數約達 237 萬人次，其高於採航空直航往返於上海之旅客人數，由此可見，臺灣與福建間具相當規模之旅運需求。而現階段承繫此一需求體之航空直航、小三通兩項運輸方式各有其優劣，具體之比較採高雄~廈門為例如下說明。

航空直航之優勢在於飛行時間較短 (約 80 分鐘) 且不需轉乘，而小三通之旅行時間包括：高雄~金門之飛行時間 (約 60 分鐘)、離機後至碼頭完成報到、出關而登船之時間 (約 70 分鐘)、船上航行時間約 30~70 分鐘 (金門水頭碼頭至廈門五通碼頭、東渡碼頭之航行



資料來源：內政部入出國及移民署^[18]。

圖 1 小三通歷年載客量

時間分別約 30 分鐘、70 分鐘)，即小三通由高雄機場至廈門碼頭之時間約為 150 分鐘～200 分鐘。航空直航之劣勢在於航班少且票價相對較貴，在班次方面，現階段高雄～廈門之航班 1 星期僅 13 班次；小三通則提供較密集之班次（高雄往返金門每日各有 7～8 個班次、金門往返廈門之海上客輪每日各有 18 個航班）。在票價方面，航空直航之票價較小三通為高，前者之雙程票價約 8,000 至 10,000 元間，後者則約 6,000 元。

在航空直航、小三通互有限制之情形下，兩岸渡輪因應而生，目前營運中之渡輪包含「中遠之星」及「海峽號」。其中，「中遠之星」船長 186 米、寬 25.5 米、總噸達 26,847 噸；航行時速約 22.85 海浬，可裝載 150 輛汽車、旅客 683 人及 256 個標準貨櫃。另船上具有免稅商場、多功能會議室、餐廳及多項娛樂設施。該渡輪航行於臺中～廈門、基隆～廈門航線，班次為每月往返各 4 航班，其從廈門至臺中航行時間約 8 小時。「海峽號」則為航行兩岸之第一艘快速渡輪，其船長 97.22 米、寬 26.6 米、船舶總噸位 6,556 噸；該船採全鋁合金雙體穿浪型之船型，時速高達 43 節，可裝載小汽車 260 輛，供 760 多名旅客乘坐。該渡輪航行於臺中～平潭、臺北～平潭間，航行時間約需 3 小時。

綜整上文，在渡輪實際發展方面，現階段於歐洲、亞洲地區有多條渡輪航線，其發展漸趨朝向「郵輪型渡輪」、「快速渡輪」等 2 種渡輪型式。在學術研究方面，關於海運客運之探討主要集中於郵輪，迄今尚無研究針對渡輪之航線、船型、需求進行綜整性之探討。此外，在需求方面，現階段臺灣～福建之旅運需求已具相當量體，加諸開放大陸人士來臺觀光、打造海西經濟特區之政策下，由福建往返臺灣之需求量體預期將與日俱增。然現階段往返兩地的方式（經港、澳轉機、空運直航、小三通）皆尚存在若干限制，在此情形下，已陸續有業者投入兩岸渡輪之營運，且運量呈現逐年成長之趨勢，惟相較於其他運輸方式之運量，顯示渡輪市場仍有成長之潛力。

三、兩岸渡輪發展策略之探討

本研究首先採質性研究針對相關學者、專家進行深度訪談，調查其針對兩岸渡輪航線、船型、渡輪中心之看法，下文先說明深度訪談之執行方式及訪談結果，再彙整該等訪談結果提出具體之建議。

(一) 深度訪談執行方式

本研究深度訪談之對象包括國內對海運客運經營管理有研究經驗之大學教授 (4 人)、港務公司人員 (3 人)、兩岸渡輪營運業者 (2 人)、海運營運與造船技術專家 (4 人)，另訪談了廈門當地熟悉渡輪營運、兩岸發展之業界專家 (2 人)，共計 15 人。訪談之進行係事先擬定訪談題綱，採面對面對談方式探詢個別學者、專家對各題綱之看法。訪談題綱乃依據本研究目的以探索性的角度來研擬，計包括三大面向：一是兩岸渡輪航線之優勢、劣勢；二為兩岸渡輪航線、可使用船型及渡輪中心設施之考慮因素；三則是兩岸渡輪之市場需求議題。

(二) 訪談成果

訪談結果區分為學者及業者專家二類予以說明，其中，業者專家之訪談結果彙整如下：

1. 現階段兩岸渡輪之客群仍以大陸旅客來臺為主，臺灣旅客比例甚低，故如何開拓臺灣乘客之市場？是兩岸渡輪營運之重要課題。
2. 考量臺灣海峽之海象條件，渡輪所採取的船型需具有抗拒臺灣海峽秋季、冬季不佳海象的能力。「海峽號」即採穿浪型雙體 (catamaran wavepiercing) 之船舶，可減低旅客因海上航行顛簸所造成之暈船現象，惟此一船型於冬天遇海象條件差時，仍需停止開航。
3. 現階段兩岸渡輪中心分別位於基隆、臺中、廈門、平潭，該等渡輪中心之選定主要是渡輪航點需經兩岸雙方同意，而該等渡輪中心是由兩岸政府所核准之航點，其是否為渡輪中心之最適區位？並未進行客觀、全盤之評估。
4. 兩岸渡輪與航空直航、小三通等其他運輸方式競爭之優勢在於票價較低及可輔以海上觀光，另一競爭優勢是渡輪之容量較大，可兼營貨運。舉一顯例，目前福建地區已開放臺灣地區登記之汽車可在當地行駛，使得臺灣乘客可利用渡輪載運車輛至福建使用。著眼此一優勢，目前兩岸渡輪皆具備可供汽車滾上滾下 (roll on/roll off) 之設施。
5. 基隆港、臺中港、高雄港皆進行客運設施之修建或新建，惟其設計之服務功能多偏重於郵輪。而郵輪中心與渡輪中心之需求有若干差異性，故應釐清二者需求之差異性，使新建旅運中心設施亦能適切符合渡輪之營運。

至於學者訪談之成果彙整如下：

1. 兩岸海運客運需面對其他運具之競爭，係屬自由競爭之市場，航線、靠泊港口之選擇需詳予評估客源多寡、營運行銷策略、成本、風險等多重因素。
2. 航行過程之暈船現象常是旅客不願意搭乘船舶之原因，而暈船主要是因海上垂直方向重力加速度、作用時間長短、搖晃頻率周期所造成，三者會交互影響。
3. 現階段兩岸渡輪已依循歐、亞渡輪之發展，朝向「快速渡輪」、「郵輪型渡輪」等二種渡輪型式，其中「海峽號」屬前者，其航速可達 40 節以上；「中遠之星」則採「郵輪型渡輪」從事營運，惟其船上設備、航班班次若與歐洲之郵輪型渡輪相較，則仍有改善之空間。
4. 考量與其他運輸方式（航空直航、小三通）之競爭，快速渡輪航程宜在 4 小時內，其時間雖較航空直航、小三通為長，但與小三通時間相距不大，加諸渡輪票價具有競爭優勢，若能增添航程的舒適性、娛樂性，對於觀光旅次將有吸引力。此外，快速渡輪中途可停靠符合小三通規定之澎湖與金、馬地區，藉此可兼營國內航線，增加之時間僅約 1 小時，具有營運之利基。
5. 理想渡輪中心之區位除立地條件需具備國際海空運輸、良好海港設施、完善交通運輸外，需考慮市場腹地大小、航線距離、海象條件等營運要素。依此等條件來檢視高雄、基隆、臺中三大國際商港，高雄港具有海空聯運、良好港口設施，且比較三港口往返廈門之航線，高雄港除具距離最短之優勢外，另在海象條件方面，冬季東北季風所造成之影響是北大於南，而高雄港位於基隆港、臺中港之南端，故由高雄港往返廈門航線受冬季東北季風之影響較基隆港、臺中港為小。簡言之，高雄港具有若干設置渡輪中心之優勢。然現行三大港口僅高雄無兩岸渡輪航線，故可研析於高雄港開闢兩岸渡輪航線之可行性。
6. 國內傳統實務規劃對於海運客運之預測方法多採成長率法，即按現況運量輔以人口、國民所得之成長率進行推估，此一方法是立基在現況客運量採社經之成長率從事預測。然海運客運需求量受政府政策、國際航運旅遊市場之徙遷、國內觀光資源之提供、其他運具之競爭等諸多因素影響，不易由過往運量資料輔以社經成長率予以客觀掌握，故採成長率法進行之預測值易產生偏誤。尤以兩岸渡輪屬新興運具，並無歷史之運量資料，故難應用成長率法進行推估。
7. 兩岸渡輪需求量之預估可參考國外相關單位之做法，其多先分析旅運需求總量，再估計海運客運之市場占有率，例如：英國 OSC (Ocean Shipping Consultants) 對於亞洲遊輪市場需求之預估，是先估計全球郵輪需求總量，再估計亞洲占全球郵輪市場之市場占有率。因此，兩岸渡輪需求量可先分析兩岸往返人數之總旅次量，再輔以渡輪市場占有率進行推估。

(三) 訪談結果之論述

根據上述之訪談成果，再經相關資料之蒐集、研析，本研究針對兩岸渡輪之船型、航

線及渡輪中心，提出具體之建議如下：

1. 在船型方面，兩岸渡輪之船型應考量往返距離、海象、旅客舒適、國際渡輪之發展趨勢等因素，其中，「快速渡輪」宜採穿浪型「雙船體」或「三船體」之船舶，其長 80 至 120 公尺、寬 20 至 30 公尺，時速可達 40~60 海浬，載客量、載車輛分別可達 1,200 人、200 台，且為避免旅客因海上航行顛簸造成暈船現象，船體可改為雙船體鋁合金構造，使得航行更為平穩。至於「郵輪型渡輪航線」，可參考歐洲地中海、波羅地海之大型「郵輪型渡輪」，其長逾 200 公尺，寬超過 30 公尺，載客量、載車量分別超過 2,000 人、800 輛，並在船上提供類似郵輪之休閒、餐飲設施。
2. 在航線方面，兩岸渡輪之競爭優勢在於票價較低及可輔以船上休閒設施；劣勢在於旅行時間較長及海上航行顛簸所造成之不舒適。而依上述之訪談成果，「快速渡輪」航程若能在 4 小時內，則營運具吸引力。因此，航線之安排可首先考量港口間旅行距離。此一距離在採「快速渡輪」(時速 40 節以上) 之情境下，航線距離宜在 160 海浬左右。在此條件下，進一步檢視兩岸主要港口間之距離，其中，大陸最鄰近臺灣之主要發展區域為海西經濟特區，該特區內主要港口城市為廈門、福州。據此，檢視基隆港、臺中港、高雄港至廈門港、福州港之距離，其中，二港口間距離在 160 海浬左右者分別是：福州港～基隆港 159 海浬、福州港～臺中港 148 海浬、廈門港～臺中港 139 海浬、廈門港～高雄港 164 海浬。即若以渡輪時速、港口間旅行距離進行考量，兩岸「快速渡輪」可優先考量上述之航線。
3. 至於「郵輪型渡輪」航線之營運方式，可參考北歐三國奧斯陸 (丹麥)－斯德哥爾摩 (瑞典)－赫爾辛基 (芬蘭) 之成功經驗，該航線於前一晚 (半夜) 開船，第 2 天早晨到港，船上有住宿船艙，並提供各式娛樂設施 (包含博奕、夜總會、酒吧)，以滿足各類人士之休閒需求。現階段「中遠之星」已具此營運型態之雛型 (晚上啟航、早上抵港)，惟應加強船上設備之舒適豪華性及航班班次，以能有效開拓客源。
4. 在渡輪中心方面，訪談意見主要有二：其一是最適渡輪中心區位迄今尚無一客觀性之討論；其二是渡輪中心設施之設置需釐清與郵輪中心之差異性。因應該等議題，前者之探討說明於第 4 章；至於郵輪中心與渡輪旅運中心需求之差異性則彙整如表 2，以供渡輪中心設施規劃時參考，例如：現階段高雄、廈門皆正進行海運客運設施之新建計畫，為因應兩岸開放車輛互相通行政策，應預留腹地供汽車進行駛上、駛下作業之空間與設施。

四、最適渡輪中心之區位選擇

根據上述訪談成果，兩岸渡輪中心區位之選擇宜進行更客觀之探討，為此，本研究採 AHP 方法進行國內最適兩岸渡輪中心區位之評選。此項評估作業考量之替選方案包括基隆港、臺中港、高雄港；至於對岸之渡輪中心則設定為廈門、福州，分別評估國內往返廈

表 2 郵輪與渡輪旅運中心需求之差異性

設施需求	郵 輪		渡 輪	
	母港	造訪港	快速渡輪	郵輪型渡輪
售票處	否	否	是	是
報到櫃台	是	否	是	是
行李處理	是	否	是 (但很少)	是
出入境及海關	是	是	是	是
登船前等候空間	否	否	是	是
駛上駛下作業	否	否	可 (需有車輛等候、檢查空間)	是 (需大量車輛儲存、等候及檢查空間)
船舶停泊補給等作業時間	較長 (常由早上到下午)	較長 (通常由早上到下午)	快速 (通常為 30 分鐘至 1 小時)	視船型而定 (通常為 1 小時至 3 小時)

門、福州航線之最適渡輪中心。具體評估作業之方式，係先建構包含目標、標的及準則之目標階層體系，再透過專家、學者問卷調查的方式，獲得各評估標的、準則之權值，進而衡量各替選方案於各準則之評點，據以建議兩岸渡輪中心最適港口。具體之作業內容區分為下述 4 步驟：

(一) 步驟 1：目標階層體系之建構

本研究設定之目標階層體系共分區為 3 個階層：第 1 層為目標層，設定為「最適兩岸渡輪中心區位」之評選；第 2 層為標的層，設定之評估標的包括「渡輪營運環境最佳」、「最便捷聯外交通」、「最佳港灣條件與港口設施」；第 3 層為準則層，即在每個標的下細分評估準則，共計 8 個準則 (如圖 2)。

(二) 步驟 2：求取各評估標的、準則之權值

各項評估標的、準則權重值是依據學者、專家問卷調查結果而獲得，受訪之學者、專家為前述質性訪談之 15 人。AHP 問卷填寫方式是由受訪者針對各項標的、準則進行兩兩比較，相互評比其間之重要性。兩兩成對比較之數值由左至右分別為 5：1、4：1、3：1、2：1、1：1、2：1、3：1、4：1、5：1，例如：受訪者勾選 5:1 之空格，即其認為置於左邊標的 (或準則) 相對於右邊標的 (或準則) 的重要性強度為 5 倍。依此調查作業，再依循下述步驟可獲得各評估標的、準則之權重值：

1. 建立成對比較矩陣

依據受訪者問卷填寫結果建立成對比較矩陣，其建立方式採標的為例說明如下：本研究設定之標的有 3 項，故建置 3×3 之成對矩陣。矩陣之對角線為個別標的之自我比較，故其值均為 1；矩陣上三角形部分為各列相對於各欄重要性之比值，例如：受訪者填答第 1 列 (「市場腹地最大」) 相對於第二欄 (「聯外交通最便捷」) 之重要性為 5：1，則第 1

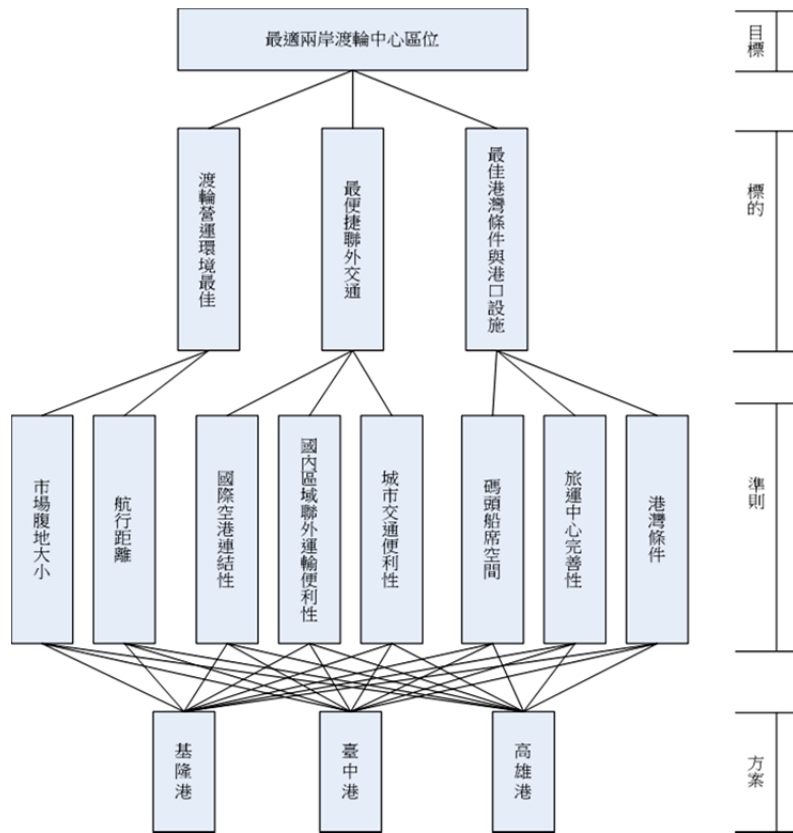


圖 2 目標階層體系

列、第 2 欄之格位值為 5；矩陣下三角形部分的數值為上三角形相對位置數值的倒數，舉上述示例，第 2 列、第 1 欄之格位值為 1/5。

2. 計算個別受訪者之權重值

成對矩陣建立後，可利用特徵值法求解優先向量，據以獲得權重值。惟此一方法之計算較繁雜，故實務應用常利用下述之近似法：「行向量和歸一化法」、「列向量和歸一化法」、「行向量和倒數歸一化法」、「列向量和倒數歸一化法」。本研究採用「行向量和歸一化法」，即將欄位值與其行之合計值相除，最後求取矩陣之列平均值，即可得到各標的（或準則）之權重值。

3. 一致性檢定

一致性檢定係檢定三階（含）以上之成對比較矩陣是否具一致性，其檢定方式是透過一致性指標（consistence index, $C.I.$ ）值、一致性比例（consistence ratio, $C.R.$ ）值，其中， $C.I.$ 值利用式 (1)、式 (2) 予以計算， $C.R.$ 值則根據式 (3) 進行計算，若 $C.I.$ 值與 $C.R.$ 值均小於 0.1，表示通過一致性檢定。

$$C.I. = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (1)$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_j a_{ij} / w_i}{n} \quad (2)$$

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (3)$$

式中， λ ：特徵值； n ：矩陣階數； w_i ：權重值； a_{ij} ：成對矩陣第 i 列、第 j 欄數值； $R.I.$ ：隨機指標，其在不同矩陣階數值 (order) 具有不同數值，具體數值可由「不同階數隨機指標表」獲得 (Saaty^[19])；而本研究需進行一致性檢定之成對矩陣皆為三階，其隨機指標值為 0.58。

藉由上述方法，本研究針對受訪者之個別問卷建立成對比較矩陣，並進行一致性檢定，其結果顯示各問卷皆符合一致性檢定。

4. 計算全體受訪者之標的、準則平均權重值

個別受訪者填答之問卷結果通過一致性檢定後，可計算全體受訪者之標的、準則平均值，據以作為各標的、準則之權重值，其結果併同方案評點說明於表 4。

(三) 步驟 3：衡量各方案於各評估準則之績效值

各項評估準則績效值之衡量方式說明於表 3，而由於各準則績效值之衡量單位不同，故需經標準化過程，將各績效值轉換成同一數值，以利在同一基礎上進行比較。具體之標準化方式依該準則是正向或負向影響予以計算，若該準則是正向影響項 (例如：市場腹地大小)，則某一替選方案在某一評估準則之衡量績效標準值如式 (4)：

$$S_{ij} = 1 \quad \text{if} \quad e_{ij} = e_j^{\max}$$

$$S_{ij} = \frac{e_{ij}}{e_j^{\max}} \quad \text{otherwise} \quad (4)$$

式中， S_{ij} ： i 方案第 j 個評估準則之衡量績效標準值； e_{ij} ： i 方案第 j 個評估準則之衡量績效值； $e_j^{\max}$ ： $\max\{e_{ij}\}$ ，各替選方案於第 j 個評估準則之最大衡量績效值。此外，若該準則是負面影響項 (例如：航行距離)，則其標準值是依式 (4) 之值減 1，再乘以 -1 以轉換為正值。

依循上述方法，本研究分別針對廈門港及福州港衡量各評估準則之績效值，其中，「航行距離」係量測國內個別港口與廈門、福州間之距離，致此一準則之評分在二項評估作業將有不同。其餘 7 項準則因僅與個別港口本身之區位、條件有關，故該等準則在二項評估

作業有著相同之評分。此一績效值衡量與標準化分數之作業成果彙整於表 3。

表 3 方案評估之準則績效值與標準化分數彙整表

評估準則	衡量方式	評估準則績效值			標準化績效值		
		基隆港	臺中港	高雄港	基隆港	臺中港	高雄港
市場腹地大小	個別港口所在之都會區人口數 (人數)。	700	230	278	1.00	0.33	0.40
航行距離	個別港口至廈門東渡港之距離 (海浬)。	226	139	164	0.00	0.38	0.27
	個別港口至福州港之距離 (海浬)。	159	148	253	0.37	0.42	0.00
國際空港連結性	個別港口至其最近國際空港之距離 (公里)。	24	16.6	9	0.00	0.31	0.63
國內區域聯外運輸便利性	問卷中說明個別港口與高鐵車站、臺鐵車站、高速公路交流道間之距離，採李克特 7 尺度請受訪者評定個別港口之區域聯外運輸便利性(尺度值)。	3.4	3.6	4.8	0.71	0.75	1.00
城市交通便利性	問卷中說明個別港口之道路系統、公車路線，採李克特 7 尺度請受訪者評定個別港口之城市交通便利性(尺度值)。	3.8	3.6	4	0.95	0.90	1.00
碼頭船席空間	個別港口客運碼頭之船席長度(公尺)。	404	214	574	0.70	0.37	1.00
旅運中心完善性	問卷中說明個別港口現有、新建之旅運中心設施與規模，採李克特 7 尺度請受訪者評定個別港口之旅運中心完善性(尺度值)。	4.4	4.2	4.5	0.98	0.93	1.00
港灣條件	問卷中說明個別港口平均潮差、補給設施、年平均受颱風侵襲數，採李克特 7 尺度請受訪者評定個別港口港灣條件(尺度值)。	4.1	3.9	5.1	0.80	0.76	1.00

(四) 步驟 4：進行方案評點

利用上述步驟可獲得各標的、準則之權重值及標準化績效值，據此，可進行方案評點工作，其進行方式係將標準化之績效值乘上相對應之權值 (如式 (5))，即可得各替選方案之總評點。

$$C_i = \sum_j P_{ji} \times W_j \times O_j \quad (5)$$

式中， C_i ： i 方案之總評點； P_{ji} ： i 方案第 j 個評估準則之評點； W_j ：第 j 個評估準則之權值； O_j ：第 j 個評估準則所屬標的之權值。

經利用式 (5) 計算基隆港、臺中港、高雄港至福州航線之總評點則分別為 0.668、0.566、0.556；至於基隆港、臺中港、高雄港至廈門航線之總評點分別為 0.551、0.557、0.642 (如表 4)。由上述評估結果顯示，基隆港為國內往返福州航線之最適渡輪中心，高雄港則為國內往返廈門航線之最適渡輪中心。

表 4 方案評點結果彙整表

評估 標的	標的 權重	評估準則	準則 權重	三港至福州港方案評點			三港至廈門港方案評點		
				基隆港	臺中港	高雄港	基隆港	臺中港	高雄港
渡輪營運 環境最佳	0.49	市場腹地 大小	0.36	0.176	0.058	0.070	0.176	0.058	0.070
		航行距離	0.64	0.117	0.130	0.000	0.000	0.121	0.086
最便捷聯 外交通	0.29	國際空港 連結性	0.21	0.000	0.019	0.038	0.000	0.019	0.038
		國內區域 聯外運輸 便利性	0.43	0.088	0.094	0.125	0.088	0.094	0.125
		城市交通 便利性	0.36	0.099	0.094	0.104	0.099	0.094	0.104
最佳港灣 條件與港 口設施	0.22	碼頭船席 空間	0.12	0.019	0.010	0.026	0.019	0.010	0.026
		旅運中心 完善性	0.36	0.077	0.074	0.079	0.077	0.074	0.079
		港灣條件	0.52	0.092	0.087	0.114	0.092	0.087	0.114
方案評點合計				0.668	0.566	0.556	0.551	0.557	0.642

五、兩岸運輸方式選擇偏好模型之建立

本研究探討兩岸渡輪之需求面課題主要包括：乘客面對航空直航、小三通、兩岸渡輪等運輸方式，影響其選擇偏好之因素為何？兩岸渡輪市場定位為何？為探討該等課題，本研究採個體經濟學之效用最大化理論建構兩岸運輸方式選擇偏好模型。本章即在於說明此項模型之建構，文中之 5.1 節在於說明模型架構；5.2 節則說明為校估該模型所蒐集之實證資料；5.3 節說明模型之校估結果與應用。

5.1 模型建構

本研究採個體經濟學之效用最大化理論，分別建構羅吉特模型、混合羅吉特模型，模

型之建構說明如下：

假設臺灣往返大陸乘客 t 面對不同運輸方式時，會選擇效用最大之運輸方式，如式 (6) 所示：

$$U_{it} > U_{jt} \quad j \in A_t, \quad i \neq j \quad (6)$$

式 (6) 中， U_{it} ：運輸方式 i 所能帶給乘客 t 之效用； U_{jt} ：運輸方式 j 所能帶給乘客 t 之效用； A_t ：乘客 t 所能選擇運輸方式之集合，進一步假設效用函數 U_{it} 為隨機變數，即包含可衡量部分及不可衡量部分，如式 (7) 所示：

$$U_{it} = V_{it} + \varepsilon_{it} = \sum_{k=1}^K \beta_{itk} X_{itk} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

式 (7) 中， V_{it} ：可衡量之效用； ε_{it} ：隨機誤差項； β_{itk} ：參數； X_{itk} ：可衡量之屬性變數。若假設不可衡量隨機誤差項 (ε_{it}) 為獨立且一致之岡勃 (Gumble) 分配，則透過該分配的累積機率密度函數可推導出多項羅吉特模式；而若允許不同替選方案之誤差項 (ε_{it}) 具相關性，則可透過 β_{itk} 的隨機元素使之具備不同分布性 (heteroskedastic) 及替選方案間關聯性，進而推導出混合羅吉特模式，其具體型式如式 (8)、式 (9)：

$$P_{it} = \int L_{it}(\beta) f(\beta) d\beta = \int L_{it}(\beta) f(\beta | \mathcal{G}) d\beta \quad (8)$$

$$L_{it} = \frac{e^{V_{it}}}{\sum_{j \in A_t} e^{V_{jt}}} \quad (9)$$

式中， P_{it} 為乘客 t 選擇運輸方式 i 的機率； L_{it} 多項羅吉特模式的機率； β 為一隨機參數 (random parameter)，其可表示不同旅運者對於同一屬性的偏好是否有所差異； $\mathcal{G}$ 為機率密度函數 $f(\beta)$ 之平均數、標準差或變異數； f 為混合分佈 (mixing distribution)，其可設定為常態分配 (normal distribution)、對數常態分配 (log-normal distribution)、均勻分配 (uniform distribution)、三角分配 (triangular distribution) 等不同之分布型式。而本研究將 f 分別設定為固定值 (即 β 為常數)、常態分配，其中，前者之 $f(\beta)=1$ ，為傳統羅吉特模式；後者之式 (9) 為一開放式多重積分，為混合羅吉特模式，其求解將以數值分析法中的模擬方法，採 LIMDEP 軟體進行參數校估作業。

5.2 實證分析資料蒐集與分析

實證分析模型所需資料乃透過問卷調查方式蒐集資料，問卷內容主要包括 4 部分，第 1 部分是社經特性，包括：性別、年齡、教育程度、所得、職業等；第 2 部分是旅次特性，包括：旅次目的、同行人數等；第 3 部分是運具屬性資料；第 4 部分是運具選擇行為偏好

資料，即詢問航空直航、快速渡輪、小三通何者為受訪者最偏好之選擇。

上述運具屬性資料之衡量一般可分為顯示性偏好 (revealed preference, RP) 與敘述性偏好 (stated preference, SP)，而由於兩岸渡輪是屬新運具，故運具屬性資料、運具選擇行為為偏好資料，不易使用顯示性偏好法進行調查。至於敘述性偏好是由研究者預先選取變數之種類並控制變數之數值，採實驗之概念來建立選擇情境，再觀察受訪者的選擇偏好行為，可適用於新運具市場占有率之預測。因此，本研究採用敘述性偏好法設計運具屬性變數，其包含：旅行成本、運具內旅行時間、班次、通關報到時間、餐飲服務、娛樂設施等變數，其中，前三者之水準值與起迄地點有關，而本研究選擇高雄～廈門為起迄地。各變數之定義及水準值設定說明如下：

1. 旅行成本

旅行成本之定義為高雄～廈門來回票價，其中，航空直航、小三通之水準值係參考現行票價予以設定，快速渡輪參考現行「中遠之星」、「海峽號」渡輪之票價，設定票價之水準值為 2,000 元至 3,000 元 (單程)。

2. 運具內旅行時間

運具內旅行時間之定義為高雄～廈門單趟航程之運具內航行時間，其中，航空直航、小三通之水準值仍係參考現階段航行時間予以設定；快速渡輪單趟旅行時間設定為 3 至 4 小時。

3. 通關報到時間

航空直航之通關報到時間係指乘客至機場報到、通關、候機、登機之時間；小三通則包括乘客至機場報到、候機、登機時間及離機後至碼頭完成報到、出關而登船之時間；該二水準值之設定同樣參考現階段實際發生之時間值。快速渡輪則參考現行兩岸渡輪（「中遠之星」、「海峽號」）之通關作業時間來訂定。

4. 班次

航空直航之班次乃根據現階段高雄～廈門之班次；小三通區分為高雄～金門飛機班次及金門～廈門之船班次，其水準值亦係參考現階段之班次。快速渡輪之班次則設定為每週 1 班、3 班、每日 1 班等 3 個水準值。

5. 餐飲及影音服務

「餐飲及影音服務」變數水準值之設定係參考 Espino 等人^[10]、洪莉嫻^[15]及黃家榮^[16]之研究，該等研究探討了飛機上餐飲及影音服務水準之影響，其設定問項方式包括：機上視聽娛樂設備之螢幕大小、機上餐點份量及餐飲項目（如：熱食、輕食三明治）等。據此，本研究設定「提供標準輕食及公共螢幕影音服務」與「提供多樣熱食及影音服務」等 2 個水準值，並在問卷中說明該 2 項服務水準之定義，即：「提供標準輕食及影音服務」係指僅提供輕食，而且只有公共螢幕撥放影音服務；「提供多樣熱食及個人螢幕影音服務」係指提供多樣化熱食，並有個人螢幕可選擇影音服務。

上述各變數具體設定之水準值彙整如表 5 所示，表中顯示各方案屬性變數各有 5 個，

各變數包含 2~4 個水準值，其中，小三通因包含航空段與海上段，故其運具內旅行時間、通關報到時間及班次，又可區分為航空段及海上段。在此屬性及水準分類下，航空直航、小三通、快速渡輪直航分別可產生 $4^1 \times 3^3 \times 2^1$ 、 $4^1 \times 3^6 \times 2^1$ 及 $3^3 \times 4^1 \times 2^1$ 個情境組合。該等情境組合之數目龐大需予縮減，為此，乃由直交表獲得 72 種情境（每個情境包含 3 個運具方案及 5 個屬性變數）。接著，由此 72 種情境中隨機抽選出 4 種情境合放入一組問卷中（換言之，共有 18 組問卷），即每名受訪者分別針對 4 種情境組合選擇其最偏好的方案。

表 5 敘述性偏好實驗設計變數與預設水準值

		屬性名稱	預設水準值						
			1		2		3		4
航空直航	1	票價 (元)	8,500		10,000		11,500		13,000
	2	旅行時間 (分)	70		80		90		
	3	通關報到時間 (分)	90		105		120		
	4	每天班次 (日／班)	1		2		3		
	5	餐飲及影音服務	標準輕食及公共螢幕影音服務		多樣熱食及個人螢幕影音服務				
金廈小三通	1	票價 (元)	6,000		7,000		8,000		9,000
			空	海	空	海	空	海	
	2	旅行時間 (分)	50	30	60	45	70	60	
	3	通關報到 (含轉運) 時間 (分)	40	30	50	40	60	50	
	4	每天班次 (日／班)	8	16	10	20	12	24	
	5	餐飲及影音服務	標準輕食及公共螢幕影音服務		多樣熱食及個人螢幕影音服務				
快速渡輪	1	來回票價 (元)	4,200		5,000		5,800		6,600
	2	旅行時間 (分)	180		210		240		
	3	通關報到時間 (分)	50		75		90		
	4	班次	每週 1 班		每週 3 班		每日 1 班		
	5	餐飲及影音服務	標準輕食及公共螢幕影音服務		多樣熱食及個人螢幕影音服務				

問卷調查採隨機抽樣方式，分別於高雄國際航空站及金門水頭碼頭發放問卷，前者係調查航空直航之乘客，後者則係調查金廈小三通之乘客。其中，高雄國際航空站回收之有效問卷為 107 份，金門水頭碼頭回收之有效問卷為 101 份，即共計 208 份有效問卷。由於每名受訪者回答了 4 種情境組合下之最偏好方案，故選擇模型建構之樣本數計包含 832 (208×4) 份。

上述有效問卷之樣本特性依乘客之社會經濟特性及旅遊特性分別說明如下：

1. 乘客之社會經濟特性分析

受訪者之社經特性如表 6 所示，由表 6 可知男性乘客共 102 人，所占之比例為 49.0%，女性乘客共 106 人，所占之比例為 51.0%；在年齡方面，以 21~30 歲者最多，占 34.6%，其次為 31~40 歲者，占 21.6%；學歷則以大學學歷最多，所占比例達 66.3%；就職業分布而言，主要以商業為主，約占 27.4%，其次為從事服務業者，占 18.7%。個人月所得部分，以介於 2 萬元至 4 萬元之間者居多數，占 33.7%，其次為 4 萬至 6 萬元，占 26.0%。

表 6 受訪者之社會經濟特性分佈情形

項目		航空直航	金廈 小三通	合計	
		受訪人數	受訪人數	受訪人數	百分比
性別	男生	48	54	102	49.0%
	女生	49	57	106	51.0%
年齡	20 歲以下	3	4	7	3.4%
	21-30 歲	26	46	72	34.6%
	31-40 歲	24	21	45	21.6%
	41-50 歲	26	18	44	21.2%
	51-60 歲	13	20	33	15.9%
	61 歲以上	5	2	7	3.4%
教育程度	高中 (職) 以下	17	26	43	20.7%
	大學 (專科)	62	76	138	66.3%
	研究所 (碩、博士)	18	9	27	13.0%
職業	學生	7	10	17	8.2%
	軍公教	9	24	33	15.9%
	商業	35	22	57	27.4%
	工業	13	17	30	14.4%
	服務業	20	19	39	18.7%
	其他	13	19	32	15.4%
月所得	2 萬以下	13	16	29	13.9%
	2-4 萬	22	48	70	33.7%
	4-6 萬	31	23	54	26.0%
	6-8 萬	6	12	18	8.7%
	8-10 萬	12	7	19	9.1%
	10 萬以上	13	5	18	8.6%

2. 旅次特性調查結果之分析

在旅次目的之調查結果方面，旅次目的以旅遊、返鄉者為多，所占比例 75.0%；商務洽公者占 24.5%，其中，商務洽公使用航空直航（36 人）遠較小三通（15 人）為多，觀光旅遊則反之，使用小三通（96 人）較航空直航（60 人）為多。在同行人數之調查結果方面，以自己一人與兩人同行為多，分別為 28.8%與 23.1%；進一步就運輸使用方式與同行人數進行交叉分析，同行人數與使用航空直航之人數呈反向影響關係，同行人數愈多使用航空直航者愈少；同行人數與使用小三通之人數則未呈現規律性之變化。此外，「過去曾經搭乘過之運輸方式」問項之調查結果顯示(此為複選)，曾使用小三通者逾 7 成（74.0%），使用過航空直航者亦逾 6 成（62.0%），惟使用過兩岸直航渡輪者僅占 3.3%（詳如表 7）。

表 7 旅次特性調查結果彙整表

		航空直航	小三通	合計	
項 目		受訪人數	受訪人數	受訪人數	百分比(%)
旅次目的	商務洽公	36	15	51	24.5%
	旅遊、返鄉	60	96	156	75.0%
	其他	1	0	1	0.5%
同行人數	自己 1 人	37	23	60	28.8%
	2 人	27	21	48	23.1%
	3 人	8	21	29	13.9%
	4 人	4	28	32	15.4%
	5 人	3	8	11	5.3%
	6 人以上	18	10	28	13.5%
曾經搭乘過之運輸方式	飛機直航	97	32	129	62.0%
	小三通	43	111	154	74.0%
	兩岸直航渡輪	1	8	9	4.3%

5.3 實證分析模型校估結果與應用

本研究首先應用羅吉特模式建構實證分析模型，藉以探討乘客選擇兩岸運輸方式之影響因素。其次，為檢視往返兩岸乘客間之旅運特性是否異質性，乃建構混合羅吉特模型，並進一步應用模型估計結果，針對前文揭示之需求課題進行探討。下文首先說明模型選擇集合方案與解釋變數指定方式，接著再說明模型之校估結果與應用。

(一) 選擇集合方案與解釋變數之指定方式

本研究模型構建之運輸方式選擇集合包括「航空直航」、「快速渡輪」、「小三通」等 3 項替選方案，考慮之解釋變數與指定方式說明如下：各項社經特性變數以虛擬變數型

式處理，其中，(1) 性別虛擬變數之設定為男性：1，女性：0；(2) 年齡虛擬變數之設定為年長者 (50 歲以上)：1，其他：0；(3) 教育程度虛擬變數之設定為高學歷者 (大學以上)：1，其他：0；(4) 職業虛擬變數之設定為商業：1，其他：0；(5) 所得虛擬變數之設定為高所得者 (月所得 100,000 元以上)：1，其他：0。此外，亦將旅次目的別同樣以虛擬變數來設定，商務旅次指定為 1，非商務旅次則指定為 0。上揭社會經濟特性虛擬變數及旅次目的虛擬變數，皆指定為航空直航方案特定變數。其他變數另有同行人數，以實際的人數數值代入，指定為快速渡輪方案特定變數。在運具服務水準變數方面，票價、運輸方式內旅行時間、通關報到等候時間、班次、餐飲及影音服務等變數皆指定為共生變數，其中，除餐飲及影音服務乃是指定成 0 或 1 之虛擬變數 (「提供標準輕食及公共螢幕影音服務」：0，「提供多元輕食及個人螢幕影音服務」：1)，其餘服務水準變數皆為連續變數。

此外，過去敘述偏好之相關研究指出，個體面對敘述偏好情境中之方案選擇時，會受到當次實際使用之運具決策所影響，故本研究另指定航空直航慣性變數及小三通慣性變數，分別為航空直航及小三通方案特定變數，其指定方式為受訪者當次搭乘航空直航者，其航空直航慣性變數值為 1，否則為 0；小三通慣性變數指定方式相同於航空直航慣性變數。此等慣性變數可用於吸收未解釋之殘差，使重要變數 (例如時間、成本等) 之估計結果更為合理。

(二) 模型估計結果

在上述變數之指定下，本研究首先建構多項羅吉特模型，模型估計過程曾嘗試各種變數之不同組合，其結果發現社經特性之性別、年齡、教育程度、職業等變數之參數校估結果不顯著，故該等變數自模型予以剔除，而僅保留所得變數，其估計結果如表 8 之模型 I。而由模型 I 之估計結果顯示，通關報到等候時間之係數為負但不顯著 ($t = -1.563$)，在此估計結果下，進一步將此運具外之旅行時間與運輸方式內旅行時間之估計係數進行相等性 t 檢定，其值為 0.276，即此二時間變數並沒有顯著差異，故本研究將運輸方式內旅行時間與通關報到等候時間合計為總運輸時間，再將總運輸時間置入模型中進行估計，其結果如表 8 之模型 II。由此估計結果可說明各變數對兩岸運輸方式選擇之影響，茲說明如下：

在社經特性方面，所得變數是唯一顯著之變數，其採虛擬變數方式設定高所得者之值為 1 (其他為 0)，且指定為航空直航方案特定變數，模型估計結果顯示，該變數呈現顯著且正向之影響，其意含高所得之乘客較傾向於選擇航空直航。在運具屬性變數中，票價、總運輸時間皆呈顯著之負向影響關係，表示旅運者偏好票價低、總運輸時間短之運輸方式，其符合先驗知識之預期。其中，票價之顯著性最高 (t 值達 -8.9)，顯示票價對兩岸運輸方式之效用影響甚巨。餐飲及影音服務變數之估計結果為正號且顯著，表示旅客偏好提供多元輕食及個人螢幕影音服務之運具。

至於商務旅次目的、同行人數等二項旅次特性變數，係分別指定為航空直航方案特定變數及快速渡輪方案特定變數，而二項變數之參數估計值皆為正且呈顯著影響。此一估計

結果意含，商務乘客較傾向選擇航空直航，同行人數越多之乘客則較傾向於選擇快速渡輪。最後，慣性變數係在衡量乘客選擇兩岸運輸方式時，受到實際使用運具之影響情形，其估計結果顯示，航空直航慣性變數呈顯著之正向影響關係，小三通慣性變數之估計值則不顯著。此一結果說明調查當次實際使用航空直航者，將較偏好航空直航方案；至於調查當次實際使用小三通者，偏好使用小三通之情形則不明顯。

在上述多項羅吉特模型之估計結果下，為進一步探討往返兩岸乘客間之旅運特性是否異質性，乃設定票價與總運輸時間二項變數為呈常態分配之隨機參數，據以建構混合羅吉特模型。模型估計結果（如表 8 中之模型 III）顯示，商務旅次目的變數、同行人數、高所得變數及航空直航慣性變數之估計結果，皆與模型 II 相仿。至於設定為隨機參數之票價及總運輸時間的參數估計值同樣為負且顯著，且票價仍扮演影響旅客效用最為顯著之變數（兩變數之 t 值分別為 -8.896 、 -2.661 ）；進一步觀察二變數之標準差皆達顯著（ t 值分別為 1.973 、 2.121 ），即票價、總運輸時間二變數具常態分配。此一結果意含，不同乘客對不同兩岸運輸方式之票價及運輸時間之偏好並不一致，即其間存有異質性。

表 8 兩岸運輸方式選擇模型之估計結果

變數	模式 I	模式 II	模式 III
航空直航常數	0.019 (0.132)	0.030 (0.231)	0.030 (0.230)
快速渡輪常數	-0.831 (-3.420)	-0.870 (-5.101)	-0.870 (-5.101)
票價 (千元)	-0.266** (-8.901)	-0.265** (-8.899)	-0.265** (-8.896)
運輸方式內旅行時間 (百分鐘)	-0.535** (-2.192)	-	-
通關報到等候時間 (百分鐘)	-0.450 (-1.563)	-	-
總運輸時間 (百分鐘)	-	-0.500** (-2.669)	-0.501** (-2.661)
票價 (標準差)	-	-	0.804** (1.973)
總運輸時間 (標準差)	-	-	1.070** (2.121)
多元餐飲及個人影音服務	0.191** (2.462)	0.190** (2.456)	0.190** (2.455)
商務旅次 (航空直航)	0.986** (6.258)	0.987** (6.265)	0.987** (6.264)
同行人數 (快速客輪)	0.028** (2.057)	0.029** (2.070)	0.029** (2.071)

表 8 兩岸運輸方式選擇模型之估計結果 (續)

變數	模式 I	模式 II	模式 III
高所得 (航空直航)	0.556** (2.385)	0.556** (2.386)	0.556** (2.385)
航空直航慣性變數	1.967** (15.345)	1.967** (15.345)	1.967** (15.334)
收斂對數概似值	-1241.768	-1241.794	-1241.785
Rho-square	0.210	0.210	0.210
樣本數	832	832	832

註：** 表示在 5%之顯著水準下達顯著；* 表示在 10%之顯著水準下達顯著。

(三) 模型估計結果之意含與應用

應用上述模型估計結果，可針對前文揭示之需求課題（兩岸運輸方式選擇之影響因素、兩岸渡輪之市場定位及市場佔有率）進行探討，茲說明如下：

1. 兩岸運輸方式選擇影響因素之探討

綜整上述模型之估計結果，影響兩岸運輸方式選擇之主要因素可歸納如下：在旅客社經特性方面，社經特性之性別、年齡、教育程度、職業等變數，對兩岸運輸方式選擇之影響並不顯著；所得則是唯一影響顯著之社經變數，高所得旅客對航空直航有較高之效用。在旅次特性方面，商務乘客較傾向於選擇航空直航；同行人數較多時，旅客偏好使用快速渡輪。在運具屬性方面，旅客較偏好票價低、總運輸時間短、能提供多元餐飲及個人影音服務之運輸方式，且不同乘客對兩岸運輸方式之票價及運輸時間的偏好存有異質性。

2. 兩岸渡輪之市場定位

表 8 之模型估計結果指出，個別乘客對兩岸運輸方式之票價及運輸時間存在異質性。為反映乘客間之異質性，可使用適當之市場區隔變數進行市場區隔。過去旅運需求研究曾使用之市場區隔變數主要包括：社經特性變數 (Ryley^[20]) 或旅次特性變數 (如旅次目的、區位、時間等, Mandel^[21]、Cascetta^[22]、Elgar 與 Bekhor^[23])。依此，進一步由前述模型 II 之估計結果顯示，商務旅次虛擬變數為各社經特性變數、旅次特性變數最顯著之變數，故本研究採旅次目的 (商務旅次、非商務旅次) 為市場區隔變數。為具體探討不同旅次目的別乘客之旅運特性，乃建構多項羅吉特模型，此一模型之建構是以模型 II 為基礎，並進一步將模型 II 之商務旅次、票價、總運輸時間等變數改置為「票價×商務旅次」、「票價×非商務旅次」、「總運輸時間×商務旅次」、「總運輸時間×非商務旅次」等 4 項變數，據此所建立模型之校估結果如表 9 之模型 IV 所示。模型 IV 顯示，「票價×商務旅次」、「票價×非商務旅次」二變數之估計係數值分別為 -0.102、-0.307，且二變數皆呈顯著之影響關係 (t 值分別為 -2.474、-9.951)，顯示不同旅次目的別之乘客對票價有著不同之偏好，而且票價之於非商務乘客而言，其影響之顯著性高於商務乘客。至於「總運輸時間×

商務旅次」、「總運輸時間×非商務旅次」二變數之估計值分別為 -0.910 ($t = -2.568$) 及 -0.436 ($t = -2.243$)，同樣地，顯示不同旅次目的別之乘客對旅行時間亦有不同之偏好，且比較二變數估計係數值之大小可知，商務乘客對於總運輸時間之變化較非商務乘客敏感。簡言之，商務乘客較重視運輸時間，而非商務乘客則較重視運具之票價水準。

表 9 旅次目的市場區隔模型之估計結果

變數	模型 IV
航空直航常數	0.208 (1.610)
快速渡輪常數	-0.898 (-5.229)
票價 (千元) × 商務旅次	-0.102** (-2.474)
票價 (千元) × 非商務旅次	-0.307** (-9.951)
總運輸時間 (百分鐘) × 商務旅次	-0.910** (-2.568)
總運輸時間 (百分鐘) × 非商務旅次	-0.436** (-2.243)
多元餐飲及個人影音服務	0.189** (2.454)
同行人數 (快速客輪)	0.024* (1.716)
高所得 (航空直航)	0.582** (2.515)
航空直航慣性變數	1.976** (15.480)
收斂對數概似值	-1235.505
Rho-square	0.214
樣本數	832

註：**表示在 5% 之顯著水準下達顯著；*表示在 10% 之顯著水準下達顯著。

在上述兩岸運輸方式選擇影響因素之發現下，建議兩岸渡輪業者可善用「票價較低」、「可提供多樣化餐飲」及「娛樂措施」之優勢加強行銷，並將主要市場定位在非商務乘客。此外，運輸時間為影響兩岸運輸方式選擇之顯著因素，而兩岸渡輪之總運輸時間相較於航空直航、小三通居於劣勢，故建議兩岸渡輪業者宜慎選快速渡輪航線之船型，將航程時間控制在與小三通相距不大之範圍內 (如前述質性訪談結果之 4 小時)，以強化競爭力。

3. 兩岸渡輪之市場占有率

在上述市場定位與發展策略下，兩岸渡輪需求量可先分析兩岸往返人數之總旅次量，再輔以渡輪市場占有率進行推估，其中，兩岸渡輪市場占有率迄今尚無研究進行探討。此一課題可由本研究建構之個體運輸需求模型進行概估，具體作業方法係由表 9 之模型 IV 可推估得個別受訪者選擇各運輸方式之機率，將此機率依個別運輸方式予以累加再除以總樣本數（即求取平均值），可得各運輸方式之市場占有率。其推估結果顯示，往返高雄~廈門間運輸方式之市場占有率以小三通最大（47.4%）；次之為航空直航（33.2%）；快速渡輪之市場占有率為 19.4%。

六、結論與建議

6.1 結論

本研究針對兩岸渡輪之發展策略與市場需求進行探討，茲將研究之主要成果歸納如下：

1. 彙整質性訪談之成果，兩岸渡輪航線可包括「快速渡輪」及「郵輪型渡輪」兩類，前者考量與航空直航、小三通之競爭力，航線之航程宜在 4 小時內；在此考量下，進而考量往返時間、海象、乘客舒適等因素，船型宜採「穿浪型雙船體」或「三船體」船舶。後者船型可參考歐洲地中海、波羅地海之大型「郵輪型渡輪」，並在船上提供類似郵輪之休閒、餐飲設施。
2. 本研究採 AHP 方法進行兩岸渡輪中心最適區位之建議，此項評估作業考量之替選方案包括基隆港、臺中港、高雄港；至於對岸之渡輪中心則設定為廈門東渡港、福州港。具體作業係透過專家、學者問卷調查獲得各評估標的及準則之權值，進而衡量各替選方案之評點。經方案評點結果顯示，高雄港為國內往返廈門航線之最適渡輪中心；基隆港則為國內往返福州航線之最適渡輪中心。
3. 本研究為探討兩岸渡輪需求面之課題，首先應用多項羅吉特模式建構實證分析模型（模型 I 與模型 II），藉以探討兩岸運輸方式選擇之影響因素。其次，為探討往返兩岸乘客間之旅運特性是否具異質性，乃設定票價及總運輸時間二項變數為呈常態分配之隨機參數，據以建構混合羅吉特模型（模型 III）。該模型實證分析結果顯示，個別乘客對兩岸運輸方式之票價及運輸時間有不同偏好。在此一發現下，進一步採旅次目的別為市場區隔變數建構多項羅吉特模型（模型 IV）。各模型估計結果說明如下：
 - (1) 兩岸運輸方式選擇之影響因素區分為社經特性、旅次特性、運具屬性等三類進行探討，其中，社經特性、旅次特性各變數之校估結果顯示，高所得、商務旅次之乘客較傾向於選擇航空直航；同行人數越多者則較傾向於選擇快速渡輪。至於運具屬性之影響方面，旅行時間、旅行成本呈現顯著之負向影響關係；而多樣化熟食及影音服務之

提供，將會顯著正向影響乘客選擇偏好。

- (2) 混合羅吉特模型估計結果顯示，設定為隨機參數之票價、總運輸時間的參數估計值呈顯著，其意含個別乘客對不同兩岸運輸方式之票價及運輸時間之偏好並不一致，即其間存有異質性。
- (3) 採旅次目的別為市場區隔變數所建構之多項羅吉特模型估計結果顯示，不同旅次目的別之乘客對票價、運輸時間有著不同之偏好，其中，商務乘客較重視運輸時間，而非商務乘客則較重視運具之票價水準。
4. 綜整質性分析與兩岸運輸方式選擇偏好模型之估計結果，兩岸渡輪之主要市場定位在於非商務乘客，並應善用票價較低、可提供多樣化餐飲、娛樂措施之優勢加強行銷。另運輸時間為影響兩岸運輸方式選擇之顯著因素，故為強化兩岸渡輪與其他往返兩岸運輸方式之競爭力，快速渡輪宜慎選船型，將航程時間盡量控制在與小三通相距不大之範圍內。

6.2 建議

1. 本研究實證資料之分析對象僅針對臺灣民眾，然在大陸來臺觀光人數與日俱增之情形下，建議後續研究可調查大陸民眾之需求特性，並與臺灣民眾之需求特性進行比較，探討二者需求特性之異同，使需求分析結果更為整體且客觀。
2. 本研究對於兩岸渡輪質性方法之討論著重於航線、船型，建議後續研究可更廣泛蒐集相關文獻資料及公、私部門專家意見，以對渡輪中心之港口設施、周邊交通配套、通關手續之簡化及整體行銷策略進行更深入之論述與建議。另最適渡輪中心區位之評選僅針對國內港口，而假定對岸渡輪中心為福州、廈門，建議後續研究可針對對岸最適渡輪中心之區位進行評選，以建議兩岸渡輪之最佳航線與渡輪中心。
3. 兩岸渡輪於現階段之營運已具雛型，然乘客對其軟、硬體措施（如：船上設備、班次、娛樂、餐飲）之滿意度為何，迄今尚未有研究進行探討。建議後續研究可針對兩岸渡輪乘客之滿意度進行探究，以供渡輪業者研擬營運改善、發展策略之參考。

參考文獻

1. 田惠華，「消費者選擇旅遊交通工具之研究－以郵輪與飛機為競爭運具為例」，朝陽科技大學休閒事業管理系碩士論文，民國 90 年。
2. 阮聘茹，「郵輪遊憩參與因素之研究」，朝陽科技大學休閒事業管理系碩士論文，民國 90 年。
3. 呂江泉，「旅客選擇海上郵輪旅遊動機與體驗之研究－以貝里茲評定四星級之海上郵輪為例」，中國文化大學觀光事業學系碩士論文，民國 90 年。
4. 呂江泉，「臺灣發展郵輪停靠港之區位評選研究」，中國文化大學地學研究所博士論文，民國 97 年。

5. 林子琴，「國人對郵輪產品認知之研究」，中國文化大學觀光事業學系碩士論文，民國 87 年。
6. 陳惠玲，「國際郵輪代理業者在臺灣行銷組合之研究」，中國文化大學觀光事業學系碩士論文，民國 90 年。
7. 趙元鴻，「我國旅郵觀光港之發展策略研究」，成功大學都市計劃學系碩士論文，民國 94 年。
8. Rigas, K., "Boat or Airplane Passengers Perceptions of Transport Services to Islands-The Example of the Greek Domestic Leisure Market", *Journal of Transport Geography*, Vol. 17, No. 5, 2009, pp. 396-401.
9. 陳柏熏，「兩岸直航旅客海空運運具選擇探討－以基隆至廈門間航線為例」，國立臺灣海洋大學航運管理學系碩士論文，民國 99 年。
10. Espino, R., Martin, J. C., and Roman, C., "Analyzing the Effect of Preference Heterogeneity on Willingness to Pay for Improving Service Quality in an Airline Choice Context", *Transportation Research Part E*, Vol. 44, No. 4, 2007, pp. 593-606.
11. Kroes, E. P. and Sheldon, R. J., "The Use of Attitude Models and Stated Preference Models in Practical Transport Analysis", *Behavioural Research for Transport Policy*, 1986, pp. 307-326.
12. 周榮昌、劉祐興、王唯全，「國際航線低價航空公司及一般航空公司選擇行為之研究－以臺北-新加坡航線為例」，*運輸計劃季刊*，第 36 卷，第 3 期，民國 96 年，頁 307-332。
13. Balcombe, K., Fraser, I., and Harris, L., "Consumer Willingness to Pay for In-Flight Service and Comfort Levels: A Choice Experiment", *Journal of Air Transport Management*, Vol.15, 2008, pp. 221-226.
14. Park, J. W., "Passenger Perceptions of Service Quality: Korean and Australian Case Studies", *Journal of Air Transport Management*, Vol. 13, No. 4, 2007, pp. 238-242.
15. 洪莉嫻，「建構全服務航空與低成本航空之旅客選擇模式」，逢甲大學運輸科技與管理學系碩士論文，民國 100 年。
16. 黃家榮，「國際航線航班及航空公司之選擇模式」，逢甲大學運輸科技與管理學系碩士論文，民國 100 年。
17. 交通部民航局，*中華民國 100 年民航統計年報*，民國 101 年。
18. 內政部入出國及移民署全球資訊網，「業務統計」，<http://immigration.gov.tw/>，民國 101 年。
19. Saaty, T. L., *The Analytic Hierarchy Process : Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, McGraw-Hill International Book Co., New York, 1998.
20. Ryley, T., "Use of Non-Motorized Modes and Life Stage in Edinburgh", *Journal of Transport Geography*, Vol. 14, 2006, pp. 367-375.
21. Mandel, B. N., *Interdependency of Airport Choice and Travel Demand*, Center for Transportation Research, Montreal, Canada, 1998.
22. Cascetta, E., "Some Applications of a Stochastic Assignment Model for the Evaluation of Parking Policy", Proceedings of Seminar G held at PTRC European Transport, Highway and Planning, 19th Summer Annual Meeting, University of Sussex, Sussex, UK, 1991.
23. Elgar, A. and Bekhor, S., "Car-Rider Segmentation According to Riding Status and Investment in Car Mobility", *Transportation Research Record*, No.1894, 2004, pp.109-116.

