

# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

報到服務為航空旅客進行航空運輸行前準備中最重要的一環，根據2009年Skytrax評選出的全球最佳機場-韓國仁川機場的旅客通關標準，劃位報到的項目為11分鐘，為旅客通關手續所需時間最久的一環。在競爭激烈的航空市場下，各航空公司無不以其自有利基吸引顧客搭乘使用該公司航空運具，然而處於全球資訊透明化的環境下，旅運者於選用航空公司時所關注的服務品質也越來越全面化，航空公司不僅需依個別市場擬定航線、票價、艙等及頻次以滿足旅客對運輸服務的需求，同時，對旅客進行運輸服務的行前服務需求也須投入大量的資源規劃設計以完善顧客對航空公司的整體評價。由此可知，旅運者為航空市場中最主要的因素，透過旅運服務品質的提昇能使航空公司達到增加獲利的效果。

機場出境旅客從到達機場至登機前，所需辦理之登機手續依序為：旅客報到(含行李托運)、個人及隨身物品安全檢查和海關證照查驗，完成證照查驗手續的旅客即進到機場管制區域，其餘時間則可自由從事其他活動，並需在班機開放登機前到達候機室即可完成流程。其中，安檢及證照查驗手續為各機場依循該國民航局航空運輸安全檢查規範統一對各旅客實施飛安檢查及查驗，不論搭乘國際線或國內線的旅客皆需遵守相同的通關標準，進行航空運輸的出關旅客須花費大量時間於報到、證照查驗、海關、安全檢查及登機作業等通關程序，因此，研究如何有效降低旅客在進行空運的通關手續處理及等待時間等相關議題就顯得格外重要。

然而，報到手續卻會因各航空公司經營策略及機場規範而發展出不同的報到方式，部分機場或航空公司對航班開始和結束劃位時間均有所限制。以柏林航空為例，劃位開始時間為班機起飛前兩個小時，而劃位截止時間則視機場所在地區分為班機起飛前30、45、60、90分鐘四個類別，如表1.1所示。因此，旅客進行及等候報到服務所需耗費的時間會依其搭乘的航空公司與使用的機場不同而出現報到程序所需時間的變異，此造成提前到達之旅客其時間無法完整應用，不僅讓機場與航空業者形象損傷，也讓使用航空運輸的旅客權益受到損害。

表 1.1 各航空公司報到時間限制(Check-In Deadline)規定

航空公司	澳洲航空	加拿大航空	新加坡航空	柏林航空
開始劃位	飛行時間未達6hr-2小時 飛行時間超過6hr-3小時	旅客-24小時 行李-美加4小時 其他3小時	無特別限制	2小時
結束劃位	經濟艙	依航線類型區分: 國內線-30分鐘 國際線-60分鐘	所有航線皆為40分鐘	依城市地點區分為30、45、60、90分鐘四個類別
	國內線-30分鐘			
	國際線-30分鐘(中短程) 60分鐘(長程)			
	商務艙			
國內線-45分鐘	國內線-45分鐘(中短程) 60分鐘(長程)			

資料來源:本研究整理

各航空公司的經營方針皆有所不同,但有一項非常重要的指標為旅客顧客滿意度,為此,眾多航空公司皆投入大量的資源進行研發以求提升滿意度並增加顧客人數及美化企業形象,而旅客報到系統正是航空企業努力的一項重點項目。自從1998年由International Business Machines Corporation(IBM)及Aeronautical Radio, Incorporated(ARINC)共同研發的自助報到亭在溫哥華國際機場率先使用之後,各種研發及改良旅客報到系統的計畫就不斷的推出,如表1.2所示。

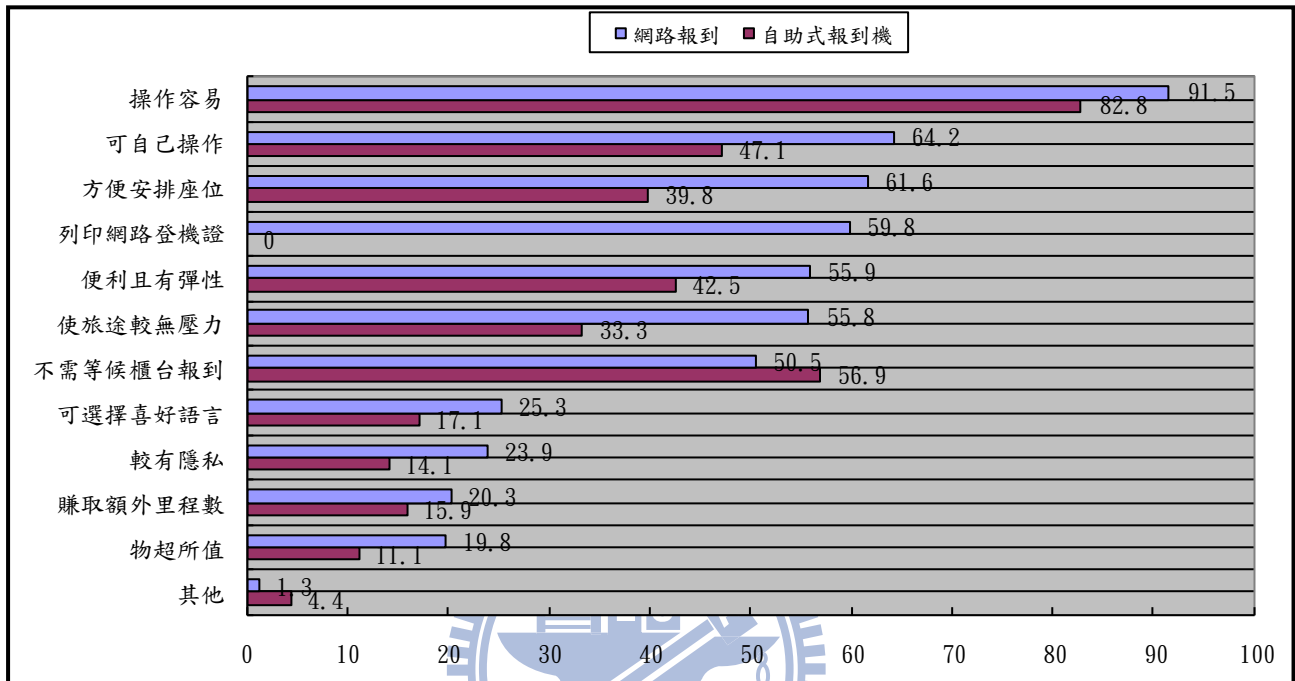
表 1.2 各種高科技旅客報到方式

報到方式	自助報到亭	網路報到	行動電話報到	TOUCH AND GO	轉機用自助報到亭
最早使用的航空公司	加拿大航空	阿拉斯加航空	芬蘭航空	日本航空	新加坡航空
年代	1998	1999	2001	2005	2006
使用限制	依航空公司規定	依航線規定	行動電話須具備上網功能	限國內線	轉機旅客

資料來源:本研究整理

對航空旅運者而言,接受來自機場及航空公司所提供的多樣化報到方式意味著進行報到服務不再是僅能排在大排長龍的櫃檯報到隊伍後面,取而代之的多種選擇方案能縮短完成報到服務的所需時間且有助於旅客選擇機上座位能挑到合適的位置,不僅如此,此還能增加旅客空閒時間讓旅運者擁有更多機會進行機場內商業設施的消費,以提高機場和商店營業的收益。然而,在旅客報到方式趨向多元的環境下,旅客對於報到服務的滿意標準已由傳統櫃檯報到方式倡導服務人

員專業、親切的精神中，逐漸的衍生出更多的衡量標準，如圖1.1所示，旅客追求的服務重點在半自動系統服務中，逐漸轉為設備的操作介面及便利性等項目，而如何在眾多可供使用的報到方式中，瞭解旅客對報到服務的真正需求及評價優劣即成為航空公司和機場方面另一項重要的課題。



資料來源：SITA(2008)

圖1.1 SITA / AIR TRANSPORT WORLD 2008年航空旅客自助服務調查報告

隨著世界人口的增長，使用航空運具的旅客也不斷增加，如表1.3所示，從2003年到2008年，全球航空運輸總運量就巨幅增加了四成，這對航空業者而言，無疑是一項相當正面的消息，但由此衍生的問題為如何在旅客逐漸增多的情況下，有效地運用旅客報到系統提供旅客報到服務，以確保在旅客人數遽增的報到環境下仍能保持良好的旅客報到服務，特別是面臨全球經濟環境的變遷起伏，如2007年發生的全球金融海嘯，及2008年發生的新型流感，導致各國航空旅運量大減。處於航空旅運量劇烈波動的世代下，欲維持甚至提高顧客滿意度即為另一項航空公司需急迫處理的議題，在旅客報到方式趨向多元性的新紀元下，兼顧公司成本面及追求旅客服務滿意度的精神下，權衡分配各種報到資源。

由於航空公司需兼顧設施設置成本及空間等考量因素，因此無法開放所有旅客及航線實施多元化報到方式，如表1.4所示的荷蘭航空旅客報到方式是以起迄機場區別報到設施提供方式。其他相關限制包含以下幾類：航線迄點國家要求航空公司提供旅客護照資料、同行旅客皆未滿18歲、需要特殊協助的旅客、同行旅

客人數超過10人或有嬰兒同行的旅客(波羅地海航空旅客報到規範條例，2009)，滿足上述任一條件的旅客只能透過櫃檯報到設施進行報到。由此可見，並非所有的搭機旅客皆有多樣化的報到服務選擇，需視航空公司的經營策略及機場營運的提倡風氣才能漸進式將高品質的服務帶給每個地區的每位旅客。其中，該機場旅客對多元報到設施的接受程度是航空公司考慮是否投入資源配置新式報到設備最重要的因素之一，而航空公司配置於該機場的報到設施及策略對於旅客評價報到服務滿意度的項目也具有最直接的效果。

表 1.3 全球營利性旅客運輸量(2003~2008 年)

年份		2003	2004	2005	2006	2007	2008
國內線旅客數	百萬	1691	1888	2022	2124	2281	2271
	年增長率	3.2	11.6	7.1	5.0	7.4	-0.4
國際線旅客數	百萬	561	647	705	761	836	866
	年增長率	2.6	15.3	9.0	7.9	9.9	3.6
總旅客數	百萬	2252	2535	2727	2885	3117	3137
	年增長率	3.0	12.6	7.6	5.8	8.0	1.0

資料來源: International Civil Aviation Organization (ICAO, 2008)

表 1.4 荷蘭航空配置於各機場的旅客報到設施

Y- 是 X- 否	具備網路報到功能的機場	可於網路自行列印登機證的機場	具備自助報到亭的機場
阿布達比	Y	X	X
阿姆斯特丹	Y	Y	Y
曼谷	Y	Y	X
聖保羅	Y	Y	Y
里斯本	Y	Y	Y
莫斯科	Y	X	Y
芝加哥	西北航空官網報到	西北航空官網列印	Y
溫哥華	Y	Y	Y
科威特	X	X	X

資料來源: 荷蘭航空旅客報到規範(www.klm.com, 2009)

綜合以上各點可知，旅運者進行空中運輸服務的程序中，安檢及證照查驗的手續為國家民航局統一訂立通關規範對各旅客進行查驗，而旅客報到服務這一環節，則需透過航空公司及機場方面的配合及努力，以滿足顧客對報到服務的期望，達到具有高品質服務公司及機場的標準。若分析航空公司配置於各機場的報到設施對旅客報到服務的衝擊，和多樣化報到設施下旅客接受程度都會直接影響著航空公司是否願意投入資源開發各地區的報到服務科技，因此可知航空公司是在衡量供給與需求互動環境下進行旅客報到服務的相關決策問題，以求能進一步提升旅運者對於整體服務的評價滿意度。

本研究欲透過行為決策模式分析航空旅運者進行報到服務的抉擇行為，並探討航空公司在資源限制下規劃旅客最適報到配置模式，進一步構建指派模式依報到旅客抵達時間進行動態指派以訴求整體報到旅客等候時間最低之選用策略，最後再加入旅運者直覺決策影響構面之人性行為於指派設計機制，以求在航空公司考量之旅客滿意度，和旅運者重視之排隊等候時間議題上，創造雙贏局面。

過去研究旅客報到系統已有相當發展，但主要多以作業研究的方法來建立及探討如何對於機場櫃檯報到服務的旅客和工作人員進行指派規劃，如Parlar and Sharafali(2008)及Yan et al.(2004)，即分別以等候理論和整數規劃的方法討論等候報到旅客的步行距離、到達時間分配型態、櫃檯人員服務時間分配，與班機時程規劃問題建構模式並分析相關議題。進一步Chun and Mak(1999)將旅客報到系統視為一資源指派問題，納入隨機性因素以預測特定時間旅客對於報到櫃檯的需求量，並對櫃檯數量進行指派分配。由以上幾點可瞭解到，過去文獻的研究重心多以櫃檯報到方式為研究主題，再以研究方法作為區別，討論最大化顧客滿意度中的特定項目，少有相關研究發展並納入多種報到設施，且過去研究皆選用旅客服務類別中特定主題作為研究主軸進行探討，並無相關研究同時納入報到設施配置規劃及因應旅客抵達時間動態指派旅運者使用報到設施，進而融合供需互動將模式提昇至動態配置並動態指派旅客且融入旅運者人性考量機制於指派模型中。而楊政樺(2007)則以空運旅客對科技型服務的知覺重要性與滿意度為討論重點，分析空運旅客對於自助報到亭的接受程度與評價衡量標準。然而尚未有文獻針對航空公司於各機場配置的多種報到方式進行旅客報到設施規劃的相關探討，且未有文獻同時考量航空公司與航空旅運者並納入機場管理者的觀點，整合整體旅客報到系統並對旅客選擇決策議題進行討論。

## 1.2 研究目的

本研究的目的是有二：以旅客報到服務為研究主題，並將報到服務供需雙方之

旅運者和航空公司視為主要的研究對象，先站在旅客的角度分析旅運者在多種可供報到服務選擇下的決策行為；並根據模式所得結果進一步探討航空公司因應時間推移下各時間點旅客動態運量需求變化進行動態調整機場報到設施配置資源及動態指派旅運者選用設施。

因此本研究將針對航空公司規劃報到設施及營運策略進行現況分析，並建構旅客於機場內的報到設施選用行為模式，並導以時間推移的概念預測時間累積下各報到設施的旅客使用量，再以旅客等候報到時間最小化為目標，動態分析並調整航空公司配置報到設施的人員、數目、空間及成本，進而動態指派旅客使用報到設施服務台。最後再藉由所得結果進一步評估航空公司與機場因應空運旅客量及旅客對科技型報到服務接受程度變動，調整其旅客報到設施配置規劃，以提供航空和機場業營運策略上之建議及參考。綜合以上所述，可整理出以下幾項主要的研究目的：

1. 回顧關於旅客報到服務的相關文獻，瞭解旅客進行報到服務的操作特性、航空市場供需互動下的旅客報到指派問題，並進一步對於航空市場經營現況以及時事做資料蒐集與整理，釐清現在實務上亟待解決與操作的問題。由旅客報到配置模式所得的結果，評估旅客通關手續時間的縮短對航空公司和機場面的顧客滿意度及航空站內商業與公共設施的營運活動助益，並檢視機場旅客報到程序的改良對於機場的整體收益是否有正面的幫助。
2. 探討航運業者在資源有限情況下的資源分配情形，動態檢視當時間推移下旅客報到設施需求量變動情形下，航空公司因應各航線及機場的旅客報到提供方式和資源，包括單一航班及多航班報到設施共用，進一步探討航空公司發展並調整報到設施配置量後，整體旅客等候報到時間的縮短，並分析長短期策略下，航空公司因應客運量變化下，應用供需分析發展出旅客等候時間最短的報到配置策略。
3. 探討不同社經環境下的旅客，其背景差異對高科技報到方式的接受程度及實際選用情形，並依照航班旅客對各項報到設施隨時間推移下的動態需求進行分析，以幫助航空公司於各機場及航線上報到服務的規劃，同時考慮各種影響旅客決策使用報到方式的原因，包含航空公司針對各航線和機場的旅客報到限制條件及旅客報到操作限制等因素，以建構旅客選擇報到設施的直覺決策模型，最後再融合模型的研究成果以整合發展航空公司納入人性選擇行為之報到資源配置模式，完善供需互動下的旅客報到議題。

4. 旅客報到所需的排隊等候時間會隨著排隊等候人數的增加而上升，而需報到服務的旅客則依其班機時刻、航線長短、報到需求服務及機場對外交通便捷程度提前至機場等候進行劃位托運的手續，因此將納入尖離峰時刻下的旅客報到等候行為和報到環境的改變對整體旅客設施選用情形的影響，並整理分析航空公司各航線搭乘的旅客特性。
5. 針對機場面的報到議題，本文將回顧目前機場針對旅客通關程序的管制政策與方法，並針對旅客報到方式及相關議題進行瞭解，釐清機場對於實施高科技報到方式的管制措施及倡導措施方案，並由研究成果對機場和航空公司提出相關建議以完善旅客報到手續。
6. 本研究的研究成果可同時對機場管理、航空公司營運和旅運者三方提出相關建議，提供旅運者抉擇使用報到方式時更進一步的所需資訊，航空公司能依旅客特性及旅客運量變化擬定最佳的報到配置，並且讓機場管理者瞭解妥善配置報到資源的正面績效以及對未來相關議題政策制定和管制條件之建議。

### 1.3 研究範圍

研究範圍以出境的航空旅運者為主，再進一步將研究對象擴大至航空公司業者及機場面。首先分析整理出境旅客的整體通關流程，標準的旅客通關手續依序為旅客劃位托運、行李安檢、證照查驗及登機作業，本研究的重點為旅客報到及劃位托運行李階段，主要探討旅客進行劃位托運報到手續之等候行為，分析旅客在多元化報到設施下之決策和等候行為。另外，研究將納入航空旅運者的社經環境背景和搭機頻率及旅客對報到設施的熟悉程度等個人相關因素，並進一步考慮個體心理因素對選用報到設施及其間等候行為的影響以完善模式構建。

航空公司為本研究另一項重點項目，首先回顧並整理現有各航空公司報到系統與政策，釐清航空公司設置於各機場的報到劃位設施的政策差異及各項限制條件，並以航空公司的角度檢視旅客操作報到系統的實際需求量，再融合旅客報到決策模型構建出符合供需互動的最優報到資源配置模式，並進一步將模式發展為動態模式，可依隨時間推移下的需求量變動對各項報到設施進行資源分配調整。

現有的旅客報到設施可分為實體及非實體設施，實體的有報到櫃檯、自助報到亭及行李托運點，而非實體則有網路及手機報到科技。其實體設施的設立可分為兩種：由航空公司向機場租賃空間資源設立服務點或是直接由機場提供可供多家航空公司共同使用的報到設施，兩者皆與機場管理面有直接的關聯性，因此本

研究範圍將機場面納入研究內容，包含現有的各種政策實施與限制條件及未來的改善目標皆視為研究時程內的外生因素，再針對各項研究議題進行深入探討。

回顧整理現有及發展中的各種旅客報到研究現況也為本研究的範圍之內，瞭解各航空公司及機場對於旅客報到設施的長短期計畫發展與政策差異，以期盼研究旅客報到系統能對航空公司及機場面做出完善建議。

## 1.4 研究流程與架構

本研究觀察目前全球航空產業的報到設施發展趨勢，概述目前航空產業針對報到設施營運規劃及設施使用者所面臨之問題與困境，並對目前研究所關注的各種報到相關議題與學術文獻進行回顧，經本論文的研究與整理發展出的研究架構圖主要內容可分為二大類，如圖1.2所示：

首部分為航空旅客報到決策模式，欲深入探討報到設施議題須先瞭解航班的購票人數及各航班特性下的乘載比率，將旅客報到的行為分成抵達機場前與抵達後，旅客抵達前的使用主要為網路報到；抵達後使用的報到設施為報到櫃檯、自助報到亭和電子條碼報到儀。隨著時間的推移及旅客抵達機場的情形呈現隨機分佈的狀態，釐清旅客在抉擇使用何種報到方式會隨著報到環境的改變而有所轉變，構建出旅客報到直覺決策模型，瞭解整體航班旅客的報到決策。

第二部分為報到設施調整階段，在分析未來的報到設施使用流量情況後，航空公司可針對各項報到設施的需求量變動情形，進行設施配置調整，以追求整體旅客總等候時間最小及各項限制條件下，構建報到設施動態規劃模式，並針對模式所得的結果，指派時間推移下之抵達旅客選用報到設施服務台。

研究亦考慮機場面之報到設施營運規劃策略，回顧並分析其機場報到程序各項設施的政策與規定，針對其旅客通關報到程序的政策內容，提出本研究的研究成果與建議。

本論文的研究流程圖如圖1.3所示，首先對研究的問題與目的進行確認，深入探討現今航空運輸中旅客報到所面臨到的問題，並針對其航空旅客報到作業特性進行分析討論，同時，回顧過去有關旅客報到議題之相關文獻，並針對現今各類報到設施的發展現況及實行政策深入瞭解，透過文獻的蒐集整理與現今旅客報到作業特性的分析後，再針對本研究主題確立研究方法與研究範圍，進一步由研究內容中探討的三個層面：各項報到設施的動態需求量、分析航空公司規劃旅客



報到設施現況及機場旅客報到程序的政策實施，構建旅客報到決策模型。接著再以航空公司的角度構建符合旅客抵達情形呈現隨機分佈的動態配置模式，並動態指派旅客選用設施。完成上述步驟後再對其模式所需的相關參變數進行蒐集與調查，並根據實際航空公司案例進行實證分析，最後由其結果進行討論得出本研究的結論與成果，並針對整體研究內容涉及的範圍提出各項建議。

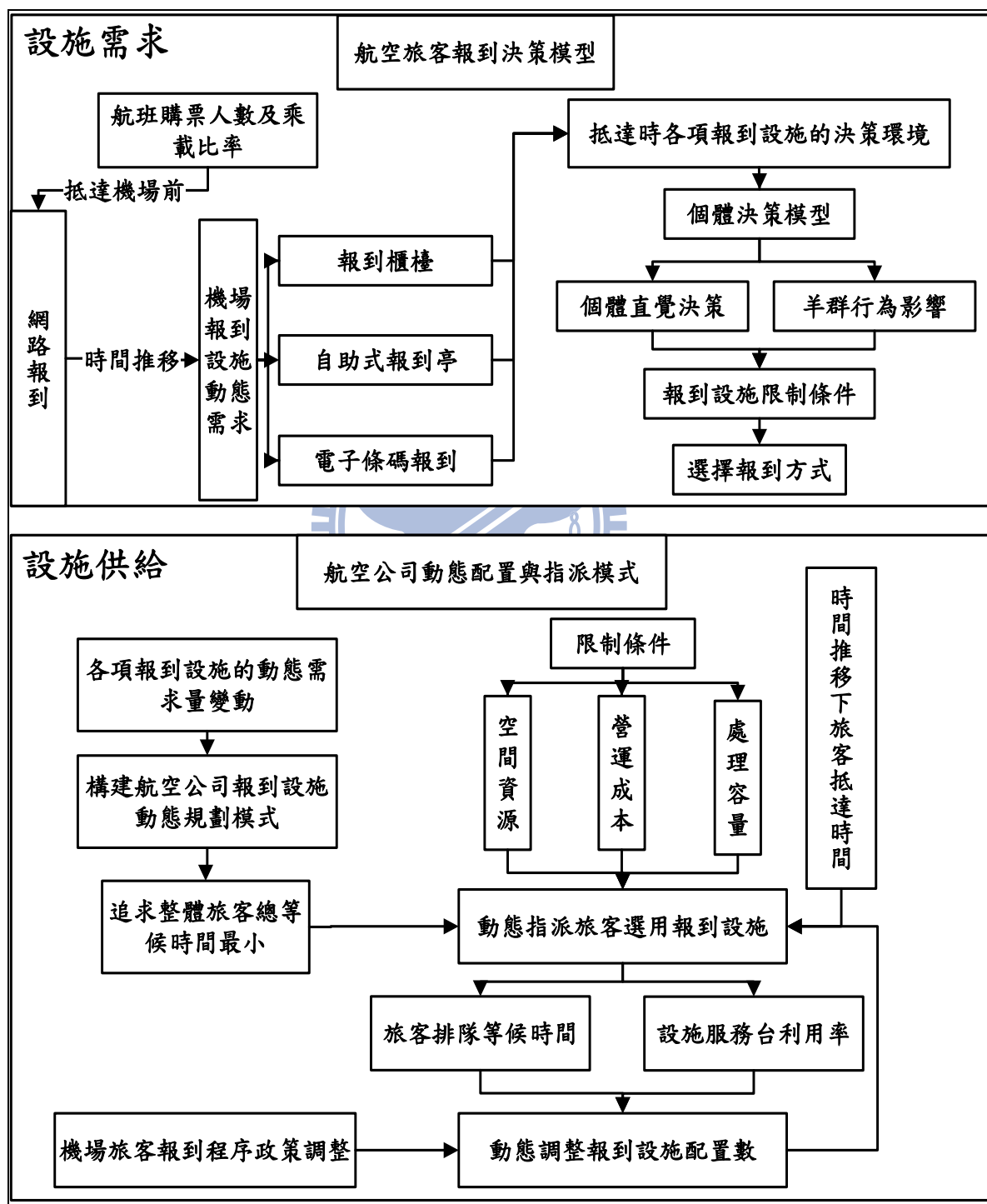


圖 1.2 研究架構圖

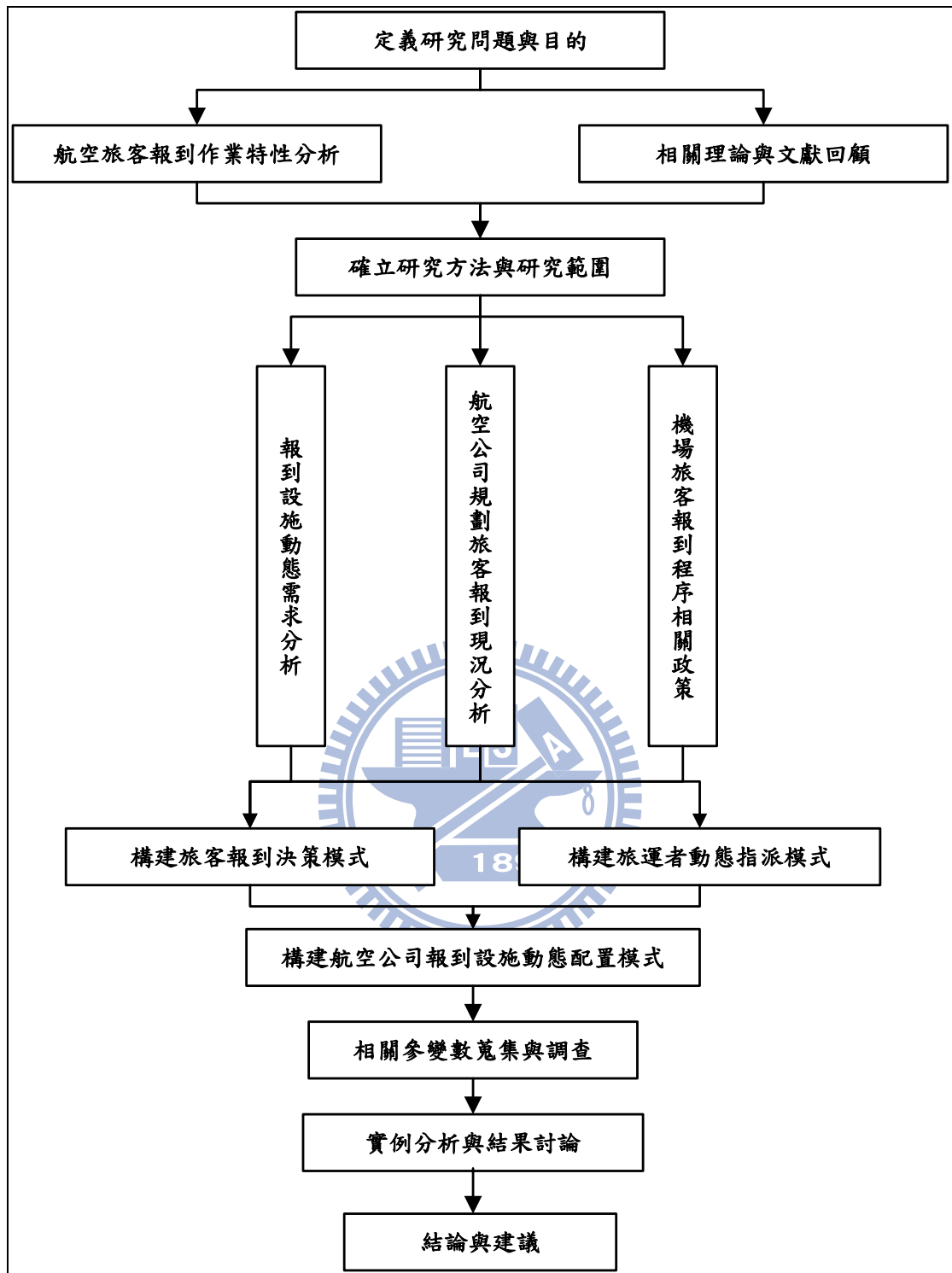


圖 1.3 研究流程圖

## 第二章 文獻回顧

為了解過去與本論文相關之研究，本章將回顧與旅客報到設施議題相關之四項類別，分別為機場營運、航空公司報到設施營運規劃、顧客等候暨決策行為議題及旅客報到設施發展現況等相關文獻，俾作為本論文後續參考。

### 2.1 機場營運相關之議題

機場為航空運輸中作為旅客、貨物和客貨轉運裝卸場所，主要透過航空運輸公司和貨運承攬業者及其他駐場單位向旅客和托運顧客提供航空運輸服務。而顧客於機場所接受之服務品質好壞會直接影響到機場的聲譽和評價，故旅客對於機場營運及其提供服務之評價優劣，應當被視為評估機場服務水準的重要指標。

綜觀全球用以評估機場服務水準之量測方法是透過空間和時間並結合旅客滿意度調查表的方式以評估機場之績效(王志清, 2006)。空間為平均每位旅客在候機樓內之各項業務流程或設施所佔有的面積，旅客擁有空間面積越大與服務水準成正比；時間為旅客在機場處理各項業務流程之等待和處理時間，若處理時間越長則旅客滿意評鑑指標會越低，其中旅客排隊及等候時間為本研究所關切之研究議題。

依機場客運服務衡量標準不同可分為以下兩類：

#### (一) 機場客運地面服務空間衡量標準

國際航協(International Air Transport Association, 簡稱IATA)以每平方公尺可容納人數訂定航站大廈中購票、報到、等候、通道、出境大廳、提取行李區域和候機區域的空間設計標準，如旅客報到區域每人/每平方公尺低於0.56時，空間定義則為A級服務標準(Seneviratne and Martel, 1995)，如表2.1所示。

#### (二) 機場客運地面服務時間衡量標準

以時間衡量機場服務水準之優點為此衡量標準可反映出旅客於機場內處理各項出入關相關業務所花費之等待時間和處理時間。英國機場管理局(British Airports Authority, 簡稱BAA)和國際航協(IATA)都對航空旅客等待的時間訂立了量化標準，兩者皆規定一般時段下，95%的旅客在辦理登機手續需在3分鐘以內完成，IATA更進一步規定尖峰時刻下，80%的旅客需在5分鐘以內辦理完畢；而

行李提取服務的標準為所有的行李到達必須在25分鐘之內完成，其他相關標準如表2.2所示。

表 2.1 Transport Canada 及 IATA 建議之機場地面旅客服務空間標準

評比項目	服務水準				
	A—B (人/平方公尺)	B—C (人/平方公尺)	C—D (人/平方公尺)	D—E (人/平方公尺)	E—F (人/平方公尺)
<b>加拿大運輸(Transport Canada)</b>					
報到區域	0.63	0.71	0.83	1.00	1.25
等候區	0.37	0.43	0.53	0.67	1.00
離境大廳	0.71	0.83	1.00	1.25	1.67
行李提取	0.63	0.71	0.83	1.00	1.25
<b>國際航協(IATA)</b>					
報到區域	0.56	0.63	0.71	0.83	1.00
等候區	0.37	0.43	0.53	0.67	1.00
離境大廳	0.71	0.83	1.00	1.25	1.67
行李提取	0.50	0.56	0.63	0.71	5.00

資料來源：本研究整理

表 2.2 IATA 及 BAA 建議之機場地面旅客服務時間標準

航空機構	IATA	BAA
出(入)境大廳	無規定	無規定
行李過磅處	一般：95%旅客小於3分鐘 尖峰：80%旅客小於5分鐘	95%旅客小於3分鐘
出境證照查驗處	95%旅客小於1分鐘	95%旅客小於3分鐘
安全檢查處	95%旅客小於3分鐘 嚴格檢查時80%旅客小於8分鐘	95%旅客小於3分鐘
登機休息室	登機時排隊等候時間小於5分鐘	無規定
入境檢疫處	95%本國旅客小於3分鐘 95%其他國家旅客小於12分鐘	UK/EEC：95%旅客小於3分鐘 其他國家：95%旅客小於12分鐘 註：(European Economic Community，簡稱 EEC)
行李提領處	自首位旅客進入行李提領處開始，所有行李需在25分鐘內運至行李提領處供旅客提領，且90%旅客等候時間小於20分鐘	自首位旅客進入行李提領處開始，所有行李需在25分鐘內運至行李提領處供旅客提領
海關行李檢查處	無規定	無規定

資料來源：本研究整理

陸有義(2005)的研究指出要提升機場服務品質之方法，應從以下幾點著手：空間和時間二維的改良、提供無縫隙服務、提供無差異服務、打造機場企業品牌，於此強調了提高流程效率，降低旅客的等待時間和處理時間，以達到簡化乘機手續的重要性，而此項發現正與本文研究的目的相同。Park(1999)提出了建立航站大廈旅客服務標準的感知—反應模型，該方法的應用需要通過旅客和服務提供方共同配合，從排隊時間，服務時間和行李運送時間等方面來保障，以確保能對旅客提供更好的服務。

## 2.2 航空公司報到設施營運規劃

由於乘機流程相對其他運具較為複雜，旅客需耗費大量等候時間於通關流程上，而報到程序是乘機流程中一項重要且耗時較長的手續，因此研究機場報到設施營運規劃的各種相關議題便相繼提出了一系列的研究成果，主要差別是以不同研究方法分析各種報到櫃檯處理模式的優缺點，同時計算出研究模式所能節省的時間及提高效率的成果。

### 2.2.1 旅客報到設施發展現況

針對旅客報到這項議題，不斷地有各界學者和機構投入資源進行研究改善，從研究方法上的差異：等候理論、系統模擬、整數規劃、動態規劃及實驗設計等方法，到決定研究主題的角度：等候時間、等候空間、步行距離、排隊方式及設施配置等議題，都取得了豐碩的研究成果。然而，從這歷經多年的研究結果可發現旅客報到的方式已逐漸地形成了一種新的趨勢。根據國際航協(IATA, 2008)年針對世界各國旅客調查報到服務的結果發現，航空旅運者對於報到服務的認知已逐漸轉移傾向於要求更多的自助式服務，從數據上來看，在美洲、歐洲及亞洲皆有五成以上的旅客希望航空公司能提供更多的自助式報到服務，在中東地區和非洲的調查顯示有將近七成的旅客會認同這種趨勢。這結果驗證了朱立恩在2006年提出的研究結論，他認為機場管理者應該加強受控原理在機場的運用，因為任何乘客總是願意處在一種自己完全可以控制的環境中，任何干擾這種意識的事件，包括時間和空間的失控都會降低乘客的滿意程度。因此，本節將就機場各種自助式報到設施的發展現況做出整理及回顧，以確保本研究的研究基礎能建立於快速發展的科技洪潮中進行深入探討研究。

#### (一)、自助報到亭

大約在1990年開始，航空公司開始研發並配置自助報到亭協助旅客進行報到

手續，這種報到設施的出現改變了過去旅客對報到手續的思維，它的好處除了使旅客不再需要花費大量的等候時間，而且還能讓旅客自主地對航班和座位進行修改和挑選。而通用自助式服務(Common Use Self Service，簡稱CUSS)的出現則要等到2000年以後，CUSS指的是多家航空公司的報到程序能夠在同一台自助報到亭上進行，而這項技術的出現也將自助報到亭的趨勢引領到另一階段，使得自助報到亭的設備擁有人逐漸地由航空公司轉移到機場擁有。IATA(2006)統計世界各機場CUSS的安裝數目只有45架，截至2008年的數字顯示CUSS的安裝數目已增加到130架以上，而自助報到亭的設備數目則有將近2400臺，如表2.3所示。

根據此份調查報告可得知以下幾點：

- (1)對比前後年度報告可發現各機場安裝 CUSS 設施的數目是明顯增加的
- (2)CUSS 設施的擁有人以機場管理者為占多數
- (3)各機場的使用者大都是以經營國際線為主的航空公司
- (4)安裝地點一般以機場航站大廈為主，CUSS 設置於場站外的機場不多
- (5)由 CUSS 的操作大多配有人員協助可得知 CUSS 設施的發展仍處於成長階段
- (6)各機場罕有與 CUSS 配套的行李托運點，且可供多家航空公司旅客託運行李的共用行李托運點迄今仍未有。

## (二)、電子條碼(Bar Code Boarding Pass，簡稱 BCBP)報到方式

電子條碼報到方式指的是旅客在機場通關時，能夠透過紙本列印或是電子設備的方式將航空公司，給予的Two-Dimensional (2D) 條碼出示給通關人員檢查以完成通關手續，紙本的2D條碼可透過網路列印或是在抵達機場後至自助報到亭或報到櫃檯列印；電子條碼指的是航空公司直接地傳送2D條碼至旅客的行動電話。旅客只需要在訂購機票的同時，將行動電話的號碼告知給航空公司就可以使用行動電話報到的服務。而旅客接收到的2D條碼就可以取代紙本登機證的功能，能直接至機場的報到感應儀進行報到的手續。

表 2.3 各機場 CUSS 報到設施情況

機場	CUSS 擁有者	使用者 (航空公司代碼)	安裝數目	安裝地點	協助服務計劃	行李托運方案
韓國仁川	機場	KE,OZ	39	旅客報到大廳	航空公司提供	無
中國北京首都	航空公司	CA,MU,HU	22	分散於各航站大廈	指派一名專員協助	無
南非開普敦	機場	SA,KL,BA	10	航站大廈	05:00~18:00 —有 6 名人員 16:00~23:00 —有 3 名人員	國際線 —2 處 國內線 —1 處
美國拉斯維加斯	機場	AA,AS,AT,AQ,CO,DL,F9,QX,B6,YX,NW,WN,UA,US	180	航站內—171 機場外—19 (含旅館、租車點)	無	無
英國希斯洛	機場	AA,AC,JL,CX,EK,KL,VS	35	第三航站—27 第四航站—3	由 BAA 指派	無

資料來源：本研究整理

### 2.2.2 機場航運旅客離港流程行為分析

本節將回顧分析航空旅運者在機場內的出境流程，由於旅客個體行為複雜且航站內旅客通關流程是依各別機場營運而訂定，影響涉及因素眾多，藉由文獻回顧及現況整理出以下航站旅客行為特性的六大特點進行研究探討：

#### (1) 旅客類型：

依旅客特徵可將旅客作以下幾種區分—有無托運行李；經濟艙、商務艙和頭等艙旅客；搭機頻率；是否持有電子機票；單人或團體旅客。

#### (2) 旅客到達機場的時間分佈：

旅客在航班起飛前到達航站的時間對機場的營運有相當重要的影響，相關的因素包含旅客抵達航站時間分佈情形、機場的地理位置、機場陸運系統的便捷程度、旅客對機場的熟悉程度、搭乘的航班時刻和航線類型以及機場的營運效率等因素有關。一般情況下90%的旅客在航班起飛前2.5~0.5 個小時到達航站，84%的旅客會提前時間不超過2小時，而提前時間超過3小時的旅客更是不超過整體旅客的5%，這部分旅客通常是第一次乘飛機，對機場和辦理登機手續不熟悉，因

此會提前較多時間到達機場（陸迅等人，2009）。

### (3) 旅客報到：

旅客到達機場離境大廳後排隊辦理報到手續，報到櫃檯開放時間依航線航班及航空公司規定而有所差異，一般會在航班起飛前30~50分鐘關閉櫃檯報到服務，限制開放時間是為確保該航班後續相關手續如行李托運及工作人員清點旅客人數能順利進行。

### (4) 報到方式的選擇：

隨著各機場旅客流量的增加，各國及相關研究機構也不斷的構思並研發各種可簡化旅客報到程序的設施及政策，如國際航協即推出旅客快速旅行計畫，主要針對旅客報到所需的三項手續—自助式行李托運、自助式報到和檔案掃描科技進行改良(IATA, 2009)。而旅客對於多種報到設施的接受程度也有相關機構進行研究，SITA從2006年開始每年會在世界各大機場對不同國籍的旅客進行調查，歷經四年的研究發現旅客對自助式報到設施的接受程度不斷地在成長，尤其是網路報到和自助報到亭，直到2009年為止，旅客的接受程度成長度已提升到20%，而結果也顯示出旅客不願意使用自助式報到設施的最大原因在於行李的托運仍需透過相關工作人員的協助進行，無法透過自助式服務完成。而現今可行的報到設施大概有以下幾類：報到櫃檯、網路報到、自助報到亭、電話語音報到、行動電話訊息通知(Short Message Service)、無線射頻辨識系統(Radio-frequency identification)文件掃描系統及行李托運點。

### (5) 安全檢查：

安全檢查的排隊系統大致與報到手續相同，主要性質上的差異為旅客報到系統由航空公司提供，而安檢系統則由國家民航局負責，因此在旅客通關手續上的主要訴求也有所不同，報到手續的作用是為了確保航空公司能有效掌握實際搭乘的旅客人數以確保能對乘坐旅客提供良好服務，並適時地開放閒置座位給候補旅客；安檢程序則是以偵測危險物品為主要訴求，目的是為了避免飛行安全出現漏洞造成旅客及工作人員有生命危險的疑慮。

### (6) 旅客候機和登機：

安檢後，旅客前往登機口候機，根據陸迅(2009)對上海機場多個航空站的調



查顯示，旅客在航站內行走的平均速度是0.17 m/s，提前到達候機廳時間超過1小時的旅客有56%會選擇去購買商品，44%會前往候機廳等待。在候機廳，旅客首先會找座位坐下休息，當沒有空座位或空座位較少，而且離登機時間不超過15分鐘時，旅客會選擇站立等候，一般航班會在起飛前20分鐘開始登機，檢驗登機證的速度平均為25人/分。

### 2.2.3 旅客報到相關研究主題回顧

針對旅客報到相關議題的研究相當廣泛，如針對旅客辦理報到手續時的空間標準和排隊時間進行研究探討 Seneviratne and Martel(1995)及 Chung and Sodeinde(2000)。但多數的研究範圍仍集中於報到櫃檯分配問題進行研究，Chun(1996)將旅客的到達率為隨機分佈納入報到櫃檯分配問題，包含不同報到櫃檯的隊伍位置和可用空間及行李運輸帶的運送能力不同等多種因素，認為它屬於多維空間問題，提出了求解這個問題的有限域約束滿足演算法，進一步，Chun and Mak(1999)開發智慧型資源模擬系統來預測每天的報到櫃檯需求量，然後使用基於限制條件的機場報到櫃檯系統來對實際櫃檯量進行分配。Yan et al.(2004)將整數規劃模型進行改良，提出共用報到櫃檯分配的啟發式演算法並建立了三個0-1整數規劃模型，文中提及其研究模型中並未考慮到報到櫃檯數量可變的問題。Dijk and Sluis(2006)針對櫃檯數量分配問題進行探討，其研究步驟為先計算出每個航班所需要的最少櫃檯數量，再運用同一個航班的櫃檯須相鄰的限制條件下，用0-1整數規劃的方法求得各個時段之最低報到櫃檯開放量和開放時間段。

乘機流程中的報到程序，主要是旅客憑票換取登機牌、辦理行李托運及選擇機位等一連串的手續，如圖2.1所示。當繁忙時段，經常會出現擁堵狀況。而出現擁堵狀況的原因有很多，比如機場採用的是非全開放式報到櫃檯，會出現部分報到櫃檯排隊人數眾多，同時卻有其他櫃檯呈現空閒狀態，讓報到櫃檯的開放無法得到充分的利用。另一項主因為行李托運，每個旅客行李狀況皆不同，一旦形成旅客報到處理時間的延滯就會對後方排隊的旅客累積了大量的排隊等待時間。王志清等人(2006)針對中國機場報到的擁堵問題，利用等候理論的方法對機場報到系統進行研究，分析現行排隊方式，並提出改良旅客排隊方式和動態控制報到設施數量兩項研究成果，並進一步透過實例分析說明此種改良方法在縮短旅客排隊等待時間和提高現有設施的利用率方面是具有明顯功效的。

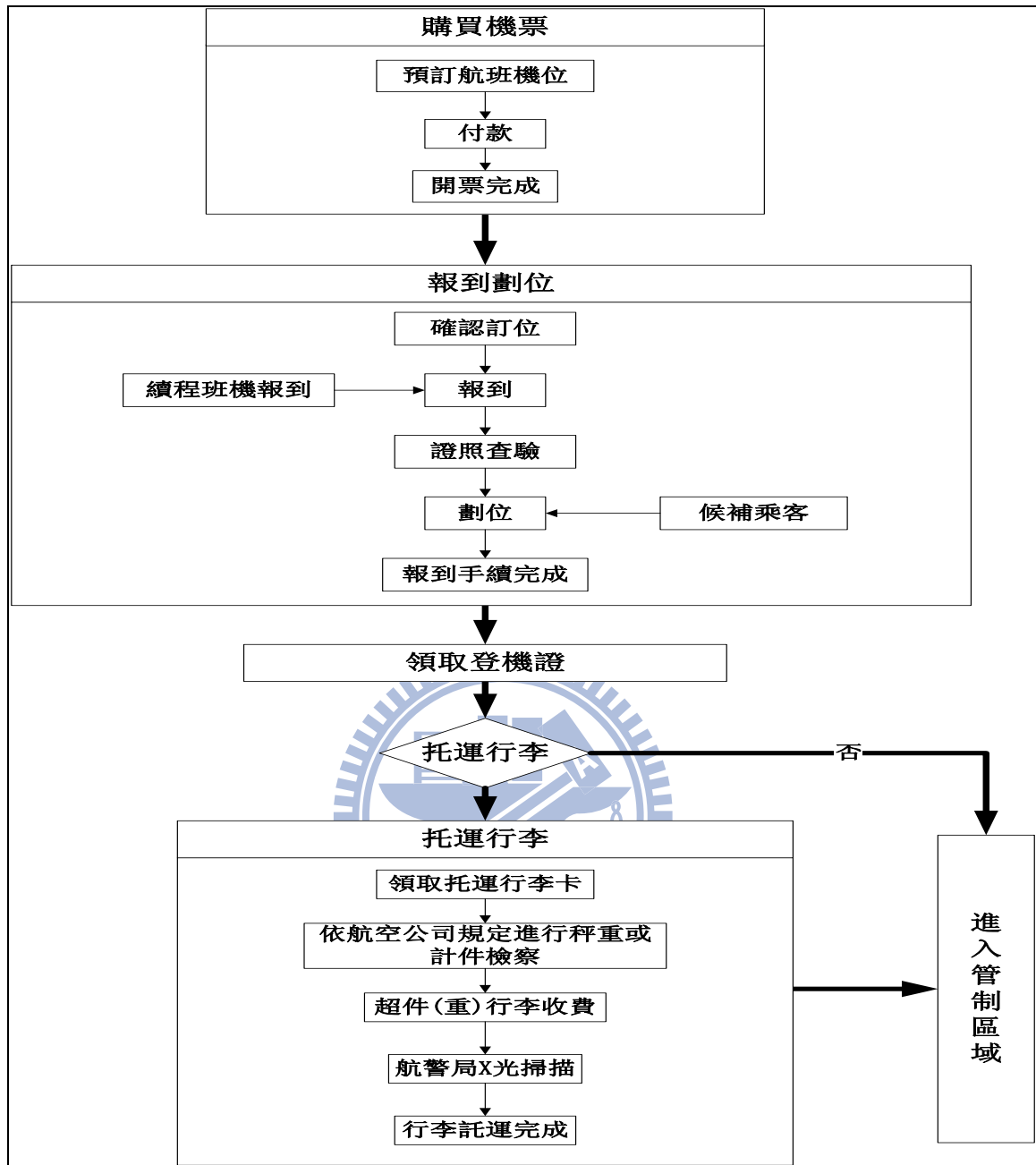


圖 2.1 旅客報到及行李托運流程

小結：

由以上所述可發現過去文獻多著重於報到櫃檯開放數量及開放時間等議題進行研究探討，少有文獻納入多種旅客報到設施以完善其研究，而有關各種自助式報到設施的相關研究，也是單針對旅客的使用意圖或接受程度進行相關研究，如呂錦隆等人(2009)和楊政樺(2007)。

本文與上述研究相比有所創新差異點有以下幾點：

1. 本文針對旅客本身特質如旅客性別、年齡、搭機頻率及各種心理特質將進行深入探討分析，調查其本身特質與實際決策使用何種報到設施之關聯性。
2. 同時納入多種報到設施進行研究，由於旅客報到程序的進行手續呈現多元化，旅客報到的設施選擇已由原本的櫃檯報到設施延伸至可選用網路報到、自助報到亭及電子登機證，因此本文針對航班旅客的實際選用行為進行探討並規劃航空公司設施配置模式為一項重要的研究課題。
3. 主要以旅客實際使用行為建構模型，分析個體於當次旅次的情境，如等候報到服務的旅客人數、設施開放數目或報到服務開放剩餘時間等，實際瞭解旅客的使用行為。
4. 加入隨時間推移情況下的旅客報到情境，使旅客決策模型由靜態轉為動態分析，將搭機旅客抵達機場前後的各項報到設施累積使用情形和抵達後的報到環境變動因素納進旅客決策的整體模式。
5. 引入供給面的報到設施資源調整問題，動態分配因應航班旅客於不同時間下各報到設施的需求量變動，並以此構建最佳化設施開放模型。

## 2.3 等候暨決策行為議題

於旅客決策使用報到設施議題中，客觀性因素如抵達時間、該設施前方排隊人數、報到設施開放數目等，在旅客決策模型中都屬於隨機變量，屬於第一種不確定因素。此外，旅客在選用報到設施時，所考慮的各項報到設施提供政策所涉及的即為第二種不確定因素，如網路報到的資訊傳輸、自助式操作時出現的操作謬誤及報到處理等候時間的增加等，此些因素皆為旅客決策使用設施之重要考量依據，而本研究之目的在於釐清旅運者進行決策之心理構面因素及其關係。

### 2.3.1 理性決策和決策行為的比較

以期望效用值理論為基礎的理性決策模型已在各大領域得到廣泛的應用，操作者運用這些模型幫助決策者對各種決策方案做出系統且合乎邏輯的評價，按照標準化方式確定各種可能方案出現的概率及其決策者的偏好，並對各方案的機率和優先程度的各種組合在符合一致性的條件下進行排序和擇優。然而研究發現這種標準化的理性決策模型和人們實際的決策行為存在各種的偏差，也就是說理性決策的模型在實際應用中會出現一些和實際行為相悖的現象，且兩者在各種研究

主題、目的、方法和原則也有相當大的差異，如表2.4所示。舉例而言，若旅客在通關報到手續環節中主要是以處理及等候時間為主要訴求，應直接選用等候時間最小的自助報到亭或是使用其他整體處理時間較少的報到設施，然而，旅客在機場選用報到設施之決策選擇往往會出現與運用理性決策模型相異之決策。此種偏差現象的存在推升了各種行為決策的研究產生，Eyster and Rabin(2009)便以實驗的方法檢測有先後順序的個體在決策活動時的行為決策。Allais(1951)針對理性決策和決策行為則提出了著名的悖論(the Allais paradox)，以兩對二選一的選擇方案進行實驗，研究發現同樣的概率數值在確定型和風險型選擇方案會出現兩種截然不同的結果。

表 2.4 理性與行為決策的研究種類差異

研究種類	理性決策	行為決策
研究目的	告訴決策者應該如何做	描述決策行為，並進行解釋
研究結果	建立最佳化決策模型	歸納行為特徵
研究方法	數學模型，計算，測量	以統計調查，實驗為主進行過程跟蹤和知識提取的實證方法
研究重點	備選方案	決策者的行為
研究基礎	數理統計，期望效用理論	心理學
研究原則	最優化原則	滿意性原則

資料來源：邵希娟(2006)

### 2.3.2 羊群理論的研究發展

以人類行為的通性而言，當個人面臨與群體相同之決策問題時，若決策個體忽略自己掌握的資訊，認為先行決策者擁有自己所不知道的資訊並作出與先行決策者相同的決策，此種現象即為羊群效應，按照Bikhchandani et al.(1992)的定義，認為群體行為就是個人通過觀察其他人的行為，從而追隨他人行為而不顧自己擁有的私人信息的最優化行為。

本研究所關注之機場旅客報到議題主要探討的論點並非在於能否有效區分機場報到旅客群體行為屬於真羊群行為或偽羊群行為，而在於研究探討旅客在多種可供報到的設施選擇下，是否受到群體羊群效應的影響力度，做出甚至是改變使用報到設施的決策，進一步說明，旅客身為決策者在機場報到的決策環境情境也不盡相同，包含旅客抵達時各項可行報到設施的排隊等候人數、設施開放數、報到設施開放剩餘時間，因此無法達到偽羊群行為中對於相似決策問題的前提假設。

透過觀察學習的過程，報到群體先後互相影響產生類似的思想進而運用理性決策方式跟隨群眾使用某項特定的報到設施，羊群決策環境中產生的模仿行為具體原因包括群體的從眾本能、人群間透過溝通產生的傳染、報到資訊不確定、資訊獲取成本過大、對團體的忠誠程度和羊群中的人具有同一偏好等原因，而本文的研究內容主要就是針對動態環境時間推移下的各項原因進行分析探討，釐清決策環境中各影響因素強度，了解旅客決策報到的方式，進而能使設施提供者透過改變決策元素而對整體旅運者產生效應，提升報到旅客服務類別的滿意度及資源利用率。

### 2.3.3 直覺決策

直覺是人的一種心理活動和認知能力的產物，指的是在突然間產生的一種領悟或判斷。任何思維在沒有透過左半腦邏輯推理而能直接獲得知識及選擇偏好的能力在心理學中即稱為直覺(王鳳梅，2007)。直覺的產生可被解釋為從以實踐為基礎的認知活動中萌芽的，當旅運者在運用旅客個體的知覺和過去使用報到設施的記憶信息進行判斷抉擇的過程中，會受到報到環境中資訊不足的影響，此時，旅運者會從過去記憶中直接提取相關資訊並搭配週遭環境的變動進而做出選用報到設施的方式就稱為直覺決策。

對於報到決策者而言，無論面對的報到資訊是否充分都會受到直覺過程的影響。直覺能力的運用能夠幫助決策者理解決策過程中存在的複雜關聯性和決策環境的不確定性，迅速找到問題的關鍵點，並做出判斷。由於直覺的基礎是建立在對某一問題進行過深入思考上，當人們確信自己在處理這一問題具有一定經驗時，就會開始利用自己的直覺思維進行決策判斷(周菲，2008)。

決策和決策行為的相關研究已經歷很長的發展時期，在決策理論和方法論方面皆得到了豐碩的成果，而在決策學的領域中，最早提出理性決策和直覺決策分歧點並建立模型基礎的是Simon(1979)提出的決策原則—滿意決策。透過研究認為決策者的決策不可能完全建立於理性決策的基礎之上，他認為人的理性是介於完全理性和非理性之間的一種有限理性。以本文議題說明，即報到決策能否滿意旅運者不僅取決於報到設施的選擇方案優劣程度，同時仍需運用旅運者的知識結構、認知能力、經驗和價值等因素進行直覺判斷，最終才能達到滿意過程下的最終決策，在這種決策過程中，旅運者所訴求的報到決策並非方案最佳化，而是為了滿足旅運者對報到服務需求的滿意決策。

直覺決策中研究決策者是如何運用情景估計對決策資訊進行檢視的相關文

獻有Mckenney and Keen(1974)，文中探討決策者如何組織知識與經驗來進行決策，認為決策者在決策過程中會根據以往的經驗和情感記憶對面臨的決策做出估計，透過估計結果和記憶中的結果進行比較後再做出決策判斷。Mintzberg(1975)研究緊急狀態和壓力狀態下決策者做出的決策有大比例皆屬於直覺決策，認為決策者面臨各種壓力和危機事件時，不會也不能收集關於決策的各種資訊，在這種情況下決策者只能靠直覺來做決策。

#### 2.3.4 小結

透過上述文獻的回顧，體現直覺決策的運用在本研究的重要性，本文在探討旅客經驗與其當次使用設施方式是以個人背景資料裡針對旅客搭乘的頻次及報到設施的使用經驗進行調查，對比分析其當次報到設施選擇狀態，另外，面臨航空公司開放報到設施的時間限制條件下，旅客可運用的報到時間會隨著抵達報到設施時間的差異而有所不同，在此種情境下，探討時間壓力對旅客之決策行為影響，晚到旅客會面臨報到時間的壓力和無法在班機起飛前完成整體通關流程的危機壓力下，進行的報到設施使用決策，此兩項研究重點皆與上述文獻有所吻合。

#### 實證研究方法：

本研究將採用實證研究方法之觀察法、問卷調查法和深度訪談法做為本文實證研究的方式，觀察法的運用是透過觀察人員在機場內觀測特定航班的旅客選用報到設施的實際選用情形實際紀錄下旅運者在面臨不同情境下，包含航空公司開放報到設施數目、設施排隊等候人數、同行人數、抵達時間、報到設施開放剩餘時間和行李托運等因素，對旅客的各種外顯因素和環境變動情境進行記錄，此項方法的採用是為了航空公司在事前得知旅客個體資料的情形下，搭配透過觀察搭乘旅客的外顯因素能進一步對旅客的心理特徵進行分析，描述動態時間推移下的旅客決策方案；問卷調查法的採用主要的目的是為了在研究時程間取得特定航班的旅客個體資料，此項方法的採用可以大大地彌補透過觀察法進行研究的各種不足，包含旅客的國籍資料、性別、所得、搭機頻率、報到設施操作經驗、個人偏好、報到方式認知等無法透過觀察旅客使用報到設施而取得的內在因素，更重要的是，問卷調查法是使用量表的方式進行，由此而取得的資料會較為客觀，且資料也易於用作後續資料分析的研究；訪談的進行可分為兩類：分別是針對航空公司和搭機旅運者，此項方法的採納主要是為了在研究的進行中透過與航空公司和旅客雙方面的分別訪談，瞭解設施提供者在報到設施的各項限制與政策上的實施，包含特定航線的設施開放、現行的設施開放調整方案、自助式行李託運方式的研發現況及資源投入等相關議題，為了使研究更貼近旅客的實際需求而將訪談

的目標納入搭機旅運者，調查旅客對各項報到設施操作的意見，綜合歸納其廣大使用者的使用經驗後在納入研究，提出最終研究成果的結論與建議。



## 第三章 航空旅客報到決策模型

### 3.1 旅運者直覺決策模型

旅運者直覺決策是以旅運者的設施操作經驗作為基礎，在旅運者的認知基模、知識、情感、決策環境等因素的綜合影響下，通過情景估計的方式對報到決策問題進行整體評估，並通過逐步挖掘(Progressive deepening)的過程來找到滿意方案，最終做出設施決策選擇的一種決策模式。

旅運者直覺決策是由以下討論之各個構面交互影響而成，這種思維決策體系主要是以過往設施操作經驗為核心，加入直覺決策過程中的各項促進因素以滿足更深層次的心理滿意度，Sayegh et al.(2004)認為直覺決策的根源在於已經存在的情感認識、知識結構、認知基模當中而不是著重於對外部報到資訊進行全面性的收集。情感認識、知識結構、認知基模的形成與變化又根植於旅運者本身的經驗，且在這三種經驗影響因素下，再加入報到環境隨時間推移下的動態變化和個人心理因素進行個體背景影響因素之探討，運用於旅客登機手續中的報到程序構建旅客直覺決策模型表述決策過程中的各項元素及其相互關係表如圖3.1所示。

旅運者直覺決策之目標為滿意決策，而滿意決策之成立是由直覺決策和理性決策共同融合下的輸出產物，直覺決策作為滿意決策成立的必要條件，在一定程度上會發揮極大的作用，甚至取代理性決策思維於旅客最終抉擇的影響力。一般來說，在旅運者在面臨以下幾種決策環境條件出現的時候容易觸使旅運者運用大量的直覺決策思維模式進行抉擇，其中，決策環境的動態變化也會直接影響著旅運者對於整體報到程序的洞察與感知能力變動，進而在直覺決策過程中發揮作用，導致使用報到設施抉擇的改變。

容易觸發旅運者運用大量直覺決策思維過程的決策情境：

- (1)使用未曾使用的報到設施存在高度的不確定性；
- (2)極少有先例可供參考，意即旅客本身及其周遭親友使用經驗；
- (3)報到資訊不完全；
- (4)同時存在多個可行方案，視機場及航空公司開放的報到方式而定；



(5)對可行報到設施的操作瞭解程度缺乏；

(6)高度風險性，包含時間和危機壓力；

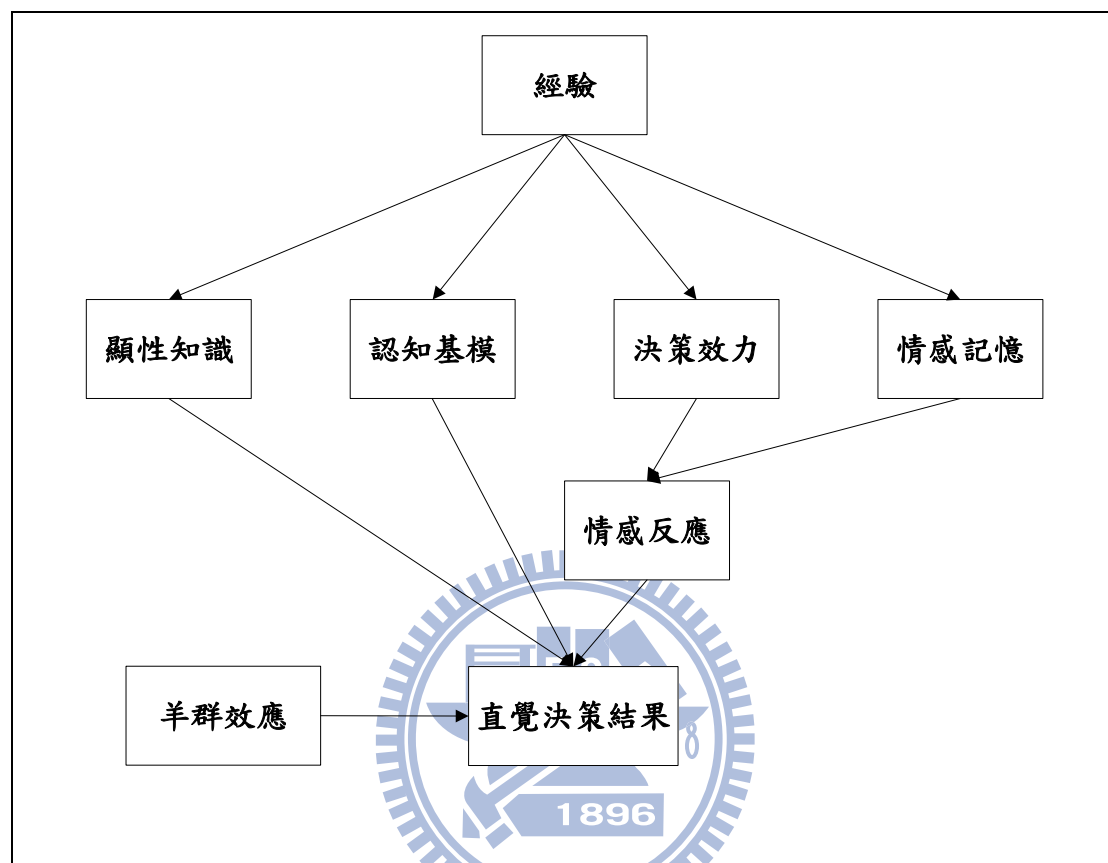


圖 3.1 旅運者直覺決策模型圖

在整個旅運者直覺決策模型中，旅運者的經驗構面處於核心地位，旅運者的知識、認知基模、決策效力、情感因素都會受到受到經驗的支配或影響。針對模型的各项組成元素以及其相互關係將在以下詳細說明。

#### (一)、旅客背景及型態資料

旅客背景及型態變數皆屬於決策過程中的靜態輸入影響因素，並不會隨著決策環境的變動而改變。旅運者的個人背景資料其中包含旅客性別、國籍、年齡、教育程度、職業，須透過問卷調查或是單獨訪談的方式取得的相關資料；旅運者型態變數指的是可透過觀測人員透過文字記錄、錄影或錄像的方式了解旅客個體的資料，報到服務需求、行李托運件數、抵達機場時間、搭乘航空公司及班次皆可歸類於此項。而此構面在旅客直覺決策過程中與經驗有直接的相互影響關係，舉例而言，旅運者在進行報到手續中的行李托運服務，受限於特定航空公司及機

場對於托運行李服務只開放旅客使用櫃檯報到方式進行托運和報到的限制，當旅客在後續進行搭機服務時，會依據選用報到設施的決策經驗，與旅客該次搭機的本身個體特徵進行連結，進而產生情景估計的決策過程。

## (二)、經驗

經驗是由旅客的教育背景、設施操作經歷及在相似條件下周遭友人所經歷的經驗傳染所組成的，Agor(1986)認為經驗的來源是來自於本身的使用經驗及透過親友間的經驗分享而取得。經驗可以幫助旅運者研究和分析相關的資訊，這就使決策者能在最短時間內刪除對決策本體較不重要的因素。這樣的過程直接影響搭機旅客的認知基模，從而間接決定了旅客對報到程序的感知和描述。

旅客的使用經驗與顯性知識、認知基模、決策效力和情感記憶有著正向緊密的聯繫。在直覺決策的過程中，經驗是和情景估計緊密相關的，Giunipero et al.(1999)透過問卷研究發現決策者在面臨決策情境下的資訊接收和判斷是透過決策者本身的經驗針對事件進行解釋及評估。當旅客在面臨報到設施選用決策問題時，會根據經驗對眼前的報到資訊做出估計，並比較前後決策結果從而得到決策抉擇。報到豐富經驗的決策者運用這些經驗確認報到環境中熟悉的情景資訊，這些資訊能使決策者能夠迅速而準確的確定決策目標、決策條件、預測決策的結果、採取行動方案等(楊光，2006)。Agor(1986)認為一項直覺決策的輸出是在決策者有意或無意的情況下，透過回顧過去所累積的決策相似經驗進而達到一項良好決策的輸出。透過對資訊的確定及解釋，旅運者就抓住了決策環境和決策過程中的關鍵因素和主要環節，並將決策問題同知識和經驗進行高速匹配形成快速決策。

表 3.1 經驗構面之變項定義

衡量構面	構面定義	研究變項	變項定義
經驗 (Experience)	由旅客的教育背景、設施操作經歷及在相似條件下周遭友人所經歷的經驗傳染所組成的。	教育背景	透過指導的方式學習決策經驗
		親友操作經驗	透過親友的決策經驗分享獲得
		本身經驗	過去面臨相似的決策情境及決策經驗

參考文獻: Agor(1986), Giunipero et al.(1999), Sayegh et al.(2004)

## (三)、顯性知識

在旅運者直覺決策中，顯性知識代表的是理性決策的技巧。Simon(1979)認

為產生理性決策的最佳方式是透過古典的方式進行決策，而古典決策方式指的就是知識的運用，而知識指的是面臨決策時，推理各項方案選擇之結果。理性的決策過程能使旅運者思路清晰、符合邏輯的處理資訊。因此，顯性知識也能幫助旅運者準確地對事件做出描述，Perrewe´and Zellars(1999)認為顯性知識的層面應加入事件分析能力，研究指出決策者在進行決策的步驟先端皆是由事件分析開始，再透過決策過程的進行產生迴圈，直到決策者挑選出最佳方案。Ford and Gioia(2000)透過問卷調查瞭解決策結果的品質是由團隊信任感、外在壓力及方案彈性等因素構成，研究認為決策問題對決策者的重要程度為一項重要前提，認為此項構面對決策品質有直接的影響關係。旅運者面對越趨複雜的報到設施決策環境，透過對報到決策的理性分析，能幫助旅客有效的避免偏差行為的產生。

表 3.2 顯性知識構面之變項定義

衡量構面	構面定義	研究變項	變項定義
顯性知識 (Explicit Knowledge)	代表決策者運用理性決策的能力對事件進行分析與評估及調查旅運者對各項報到設施的瞭解程度	推理能力	評估各項設施選擇後的結果
		事件重要程度	選擇報到設施進行報到服務對旅運者的重要程度
		事件分析能力	面臨報到決策議題時，透過資訊的收集與歸納對決策事件進行判斷

參考文獻: Simon(1979), Perrewe´and Zellars(1999), Ford and Gioia(2000)

#### (四)、認知基模

認知基模是旅運者的感知、記憶，以及對報到服務的期望。根據Nystrom and Starbuck(1984)對認知基模的定義，認為認知基模為決策者洞察事件、理解問題及對未來事件的期望。於認知下，此將直接影響著旅運者對報到環境中資訊的處理和辨別判定，因而使其直覺決策結果與旅運者的認知基模有直接的聯繫。若旅運者以認知基模為基礎進行報到決策之抉擇將可增加報到資訊處理的效率和速度，有助於彌補決策資訊之困境。

表 3.3 認知構面之變項定義

衡量構面	構面定義	研究變項	變項定義
認知基模 (Cognitive Schema)	認知基模為決策者感知和洞察事件、理解問題及對未來事件的期望	洞察與感知能力	進行報到服務並選用設施帶給旅運者的感受
		事件解釋能力	對報到環境的資訊進行收集、理解和處理
		未來期望	預期報到設施提供的服務水準

參考文獻: Nystrom and Starbuck(1984)

## (五)、決策效力

直覺過程中，決策效力指人們對自身完成某項任務或工作行為的信念 (Sayegh et al., 2004)。而在旅客直覺決策模型中，決策效力是會使旅運者相信可以依靠預感來採取行動進行決策程序的採用，認為在該選擇下，能夠順利的完成報到程序中，劃選座位、領取登機證和托運行李的動作。強烈的決策效力感知將影響旅運者的情感反應以及適應決策條件的能力。也就是說，強烈的決策效力可以使旅運者在報到環境中資訊模糊的情境下做出滿意的決策。

表 3.4 決策效力構面之變項定義

衡量構面	構面定義	研究變項	變項定義
決策效力 (Efficacy)	決策者對自身完成某項任務或工作行為的信念	自信心	旅運者於時間壓力下操作自助式報到設施或使用櫃檯報到完成報到手續的自信程度

參考文獻: Sayegh et al.(2004)

## (六)、情感記憶

情感記憶是指旅運者對使用過的報到設施所留下之操作記憶，當面臨報到決策中決策條件相似的情況出現時，如同行人數、緩衝時間、航空公司等，將藉由經驗之累積而重新喚醒其旅運者記憶。根據Bechara et al.(1998)對情感記憶的定義為決策者在過去面臨處理事件所經歷的情感會在相似事件的決策事件下被喚醒的情感。旅運者之情感記憶源於過去的設施操作經驗，如旅運者過去曾採用電子條碼報到方式，因設備技術更新問題在機場的感應儀無法順利完成報到程序，將使得旅運者獲得避免使用行動電話條碼進行報到服務的情感記憶。

表 3.5 情感記憶構面之變項定義

衡量構面	構面定義	研究變項	變項定義
情感記憶 (Emotional Memory)	決策者在過去面臨處理事件所經歷的情感會在相似事件的決策事件下被喚醒的情感	情感記憶	旅運者在過去使用報到設施所經歷的情感在面臨報到決策下被喚醒的情感

參考文獻: Bechara et al.(1998)

## (七)、情感反應

Gaudine and Thorne (2001)認為情感反應為情緒狀態，並依其感受分為正面及反面情緒影響。情感反應有助於決策者的因果推理和做出決策，並在旅運者決策議題上能夠對決策結果的輸出產生影響力。適度的情感反應能增強旅運者對抵達機場後整體決策環境的認識。情感反應能輔助旅運者做出決策所必須資訊、經驗和記憶來適應當前的決策條件並將這些資訊用於直覺決策過程。

表 3.6 情感反應構面之變項定義

衡量構面	構面定義	研究變項	變項定義
情感反應 (Emotional Response)	情感反應是指在外界或內部刺激物的作用下，引起決策主體發生的適當的情感反應	情緒狀態	旅運者在外界環境或內在情感的反應下所感受到的情感反應

參考文獻: Gaudine and Thorne (2001)

## (八)、直覺決策過程

Khatri and Ng(2000)認為直覺決策是由經驗而來的，當決策者藉由個人經驗回溯或信任者之經驗傳播來解釋現有決策問題，運用顯性知識並配合決策者情感狀態下所做出之決策即稱為直覺決策。若旅運者之操作經驗含有利於處理目前報到抉擇議題之資訊，旅運者會快速提取其個人經驗，迅速地使用直覺決策過程抉擇使用設施。運用直覺決策之旅運者在短時間內就能做出選擇進而採用該項報到設施並進入排隊等候階段，且處於報到環境中，旅運者亦能對突然出現的緊急情況做出反應，採取更換報到使用設施或是選擇繼續排隊等候的動作。

## (九)、羊群效應

Bikhchandani et al.(1992)認為群體行為就是個人通過觀察其他人的行為，從而追隨他人行為而忽略個人信息的從眾行為。羊群決策環境中產生的模仿行為具體原因很複雜，其中包括群體的從眾本能、行為傳染力、資訊不確定、對團體的忠誠程度及環境干擾力(Sun and Jiao, 2008)。而本文的研究內容主要是釐清羊群效應影響強度，瞭解旅客到達機場後的報到設施選擇行為是否會受到群體決策的選擇行為所影響，進而產生從眾行為，認為前行決策者擁有自身所沒有的決策重要資訊，在這種情況下，旅客會直覺性忽略自己本身的訊息而跟隨群眾的選擇進行報到設施的選擇。

表 3.7 羊群效應構面之變項定義

衡量構面	構面定義	研究變項	變項定義
羊群效應 (Herding Behavior)	決策者觀察大眾的行為，從而追隨多數群眾行為而忽略個人信息的從眾行為	從眾本能	報到者本身的從眾意願及團體行為接受度
		保持性	旅運者堅持自己意願進行選擇的程度
		傳播性	旅運者的行為對周圍的群體產生影響

參考文獻: Bikhchandani et al.(1992), Sun and Jiao(2008)

## 3.2 旅運者直覺決策量表的製作和精煉過程

本量表的製作步驟共分為三次問卷調查，第一次調查的目的是對原始問題進行篩選，並測試每個問題項目的語句是否便於理解作答及重新設計問卷排版以方便受測者作答；第二次調查的目的是對篩選後的問題進行初試調查以進一步透過統計分析的方法精煉問題項目，並得出最終的量表；第三次調查的目的就是對精煉後的問卷進行大規模的實際調查，通過旅運者對問卷項目的回答，測試出旅運者直覺決策能力的得分。再以直覺決策得分作因變數，以旅運者回答時的外顯和內在及環境變動情況作為影響因數，利用統計分析的方法對旅運者決策使用報到設施的影響因素進行分析，目的在於找出對旅運者決策使用報到設施有顯著影響的因素及其因果關係。

### 3.2.1 問卷設計

本節的目的是在探討旅運者決策使用報到設施涉及的多維度議題，透過問卷的設計實際考察旅運者決策因素中的環境變動、旅運者的情感反應以及旅運者使用傾向等因素對旅客使用報到設施行為的影響。

量表設計的主軸主要是建立於Sayegh et al.(2004)提出的直覺決策模型內容基礎上進行問卷的設計，根據其研究的理論架構分別對以下決策維度設計問題項目，依序為經驗、顯性知識、認知基模、決策效力、情感記憶、情感反應、羊群效應、直覺決策結果，共九個項目並依本文研究議題在問卷設計的維度上分別增加了旅客背景和旅運者型態調查，以確保問卷內容能真實反應出旅運者面臨報到設施決策問題時所涉及的各项影響因素。

本問卷依其問項語句及類型可分為正向題、反向題、反向測試題及情境問項，正向題依其填答順序依序為完全不同意、比較不同意、不知道、比較同意、完全

同意等五點李克特量表形式，分別依序記分為1至5分；反向題包含題項14及28，反向測試題設為題項26，此兩類型題目填答順序與正向題相同，但計分方式則須採用反向計分方式以重新編碼成同一變數；情境問項之選項設計為順序等距尺度，計分方式視各題型選項數依序給予1至7分。

#### (一)、旅客背景及旅運者型態調查

此項調查的目的在整體旅客報到設施決策議題上起了關鍵的作用，主要是在現有調查樣本及後續樣本的設施使用預測上的判斷依據，直接影響著旅運者的設施使用決策及旅運者直覺決策模型的推演，並為後續預測旅運者於時間推移下的決策變動判斷依據。

表 3.8 旅客背景及消費資料調查項目列表

	個體特徵變數		旅運者型態變數	
	調查項目	(N1) 性別	(N6) 搭機頻率	(PS1) 抵達機場時間
(N2) 年齡			(PS2) 報到服務需求	(PS7) 曾經用過的報到設施
(N3) 教育程度			(PS3) 同行人數	(PS8) 開放的報到方式
(N4) 國籍			(PS4) 行李託運數目	(PS9) 報到設施開放數
(N5) 搭機目的			(PS5) 是否為旅行團出遊	(PS10) 報到設施排隊等候時間

資料來源：本研究整理

此項調查量表共有兩類，分別為個體特徵調查及旅運者型態特徵量表，量表中個體特徵(N1)~(N6)項目主要為調查旅運者的基本背景資料。旅運者型態變數的問題設計主要調查項目包含以下幾類：旅運者抵達機場時間(PS1)及旅運者需要進行的報到服務(PS2)，此兩項目的調查是為瞭解旅運者在決策使用報到設施時之報到設施剩餘開放時間及依照自身所需服務進行選用報到設施，設施開放剩餘時間會受到旅運者抵達報到設施的時間長短而增減；調查報到設施提供者提出的限制變數有(PS3)~(PS6)，同行人數的多寡與行李托運數目會限制旅運者只能使用特定報到設施；(PS7)是針對旅運者過去使用過的報到設施進行調查；(PS8)和(PS9)問題目的在於瞭解旅運者搭乘的航空公司及航線報到設施開放情形；選項(PS10)的填答與報到決策模式中的情感記憶、決策環境和決策結果測驗項目中具有交互影響關係，欲在驗證決策者於報到設施排隊等候時間與最終使用的報到設

施間的關係。

## (二)、旅運者報到決策量表

本項目的研究目的是為考察實際旅運者決策中涉及之多維度情感因素對報到設施選用行為的影響。首先，本部份所採用的問卷量表中旅運者直覺決策行為的主要理論是建立在前文所論述的內容基礎之上，參考文獻回顧國內外學者的相關論文及心理學實驗，收集各種相關研究的資料，再加入航空旅運者的報到設施決策議題中涵蓋的相關因素，編制了關於航空旅運者報到設施決策調查量表，如表3.9所示，以考察航空旅運者面臨報到設施抉擇問題的認知和行為。

航空旅運者報到設施決策測量量表共分有九個維度，其中決策結果項目是為了解旅運者透過決策模型的思維過程所做出的最終決策結果。問卷中每一維度涵蓋有3至5道問題選項，研究變數採用的是Likert 5點量表法對以下變數及其相互間的邏輯關係進行考察。其中1代表完全不同意，2代表基本不同意，3代表不確定，4代表基本同意，5代表完全同意。

表 3.9 旅運者報到決策測量量表

構面	調查目的	變數	問項內容
經驗	旅運者的報到經驗、設施操作經歷及在相似條件下透過親友所經歷的報到經驗傳染而得所組成的問卷內容	Ex1	親友的設施操作經驗會影響我選擇報到設施
		Ex2	只選用我曾經使用過的報到設施
		Ex3	報到服務需耗費大量的等候時間
		Ex4	若跟團搭機進行報到手續只會使用櫃檯報到設施
顯性知識	此項目主要是為調查旅運者運用理性決策的能力對事件進行分析與評估及調查旅運者對各項報到設施的瞭解	EK1	選用報到服務的設施是很重要的決策
		EK2	經常使用不同的報到設施進行報到服務
		EK3	瞭解各項報到設施所能提供的報到服務
		EK4	若自助式報到設施有協辦人員，我會嘗試使用它
認知基模	認知基模項目是為瞭解旅客對於報到手續的感知和洞察事件、理解問題及對報到服務的期望	CS1	會因排隊等候報到旅客過多改用其他報到設施
		CS2	航空公司提供的報到手續需具備自助式服務
		CS3	認為托運行李只能使用櫃檯報到進行托運
		CS4	我認為報到手續中等候時間是最重要的



續表 3.9 旅運者報到決策測量量表

構面	調查目的	變數	問項內容
決策效力	此項目調查的是旅運者對自身能否在報到環境的變動下，順利地在時間壓力下完成報到手續的自信程度	Ef1	我有自信能透過自助式報到設施完成報到手續
		Ef2	當親友同行時，我有自信能幫助所有人操作自助式報到設施完成報到手續的動作
		Ef3	一旦決定選用某項報到設施，即使等候時間較長都不會改用其他報到設施
		Ef4	當跟團旅行或有同行者時，我相信導遊或親友選用的報到設施能順利完成報到手續
		Ef5	認為自己操作自助式報到設施會有困難
情感記憶	調查旅運者在抉擇使用報到設施時，受到過去操作報到設施的正面和負面情感影響	EM1	若我曾有過使用某項報到設施而沒有順利完成報到手續的經驗，我不會再選用該項設施
		EM2	我會因設施服務人員親切的態度而選擇下次繼續使用該項報到設施
		EM3	我對櫃檯報到設施服務的印象是正面的
		EM4	我對自助式報到設施服務的印象是正面的
情感反應	為測試外界環境及內在情感的反應下，旅運者所感受到的情感反應於選用設施的決策影響	ER1	我對此次選用的報到設施所提供的服務感到愉快
		ER2	若排隊等候時間過久我會改用報到設施
		ER3	我認為報到手續是很輕鬆的
羊群效應	釐清羊群效應影響強度，瞭解旅客到達機場後的報到設施選擇行為是否會受到群體決策的選擇行為所影響	HB1	我會選用多數旅客排隊的報到設施
		HB2	我不會選用多數旅客排隊等候的報到設施
		HB3	面臨決策時會跟隨群眾的行為進行抉擇
		HB4	我會避免選用多數旅客排隊的報到設施
直覺決策過程	直覺決策過程的調查項目是為瞭解旅運者的直覺決策特性，及整體的直覺決策輸出過程	ID1	我認為我是用直覺選用報到設施的
		ID2	我在很短的時間內就能選定使用的報到設施
		ID3	我在抵達機場前就已決定好要使用的報到設施
		ID4	整體而言，我是個依靠直覺進行決策的人
決策結果	調查旅運者抉擇使用或轉移使用的報到設施	O1	此次搭機所使用的報到設施
		O2	此次搭機所使用的行李托運設施
		O3	此次搭機是否有更換使用的報到設施
		O4	此次搭機更換報到設施的時間

資料來源：本研究整理

### (三)、情境問題

第三部份情境問題的內容主要是透過前後比對情境問題的答卷選項了解測試者對報到等候時間容忍程度、時間壓力、群體選擇效應等因素，測量量表列表如表3.10所示。此部份的量表設計理論背景是延續前一部分的旅運者決策模型進行編制，情境一至情境三是考察旅運者的情感反應維度，目的是為了和旅運者個體心理特徵和決策心理特質做交互關係連接，測試不同個體背景的旅客其對等候時間的容忍和承受程度。

表 3.10 情境問題測量量表

情境項目	測驗方式	情境內容
情境一	選項勾選	報到服務中，我認為合理的排隊等候時間為____以內
情境二		若等待時間超過____，我會馬上改用報到設施
情境三		假設已等待 10 分鐘，若等待時間不超過____，我會選擇繼續等待使用該項報到設施
情境四	選項勾選	當我預留緩衝時間為____時，我會感到時間的壓力，尋找等候時間較短的報到設施
		當某報到設施剩餘開放時間為____時，我會顯得焦慮，考慮使用其他報到設施
		當某報到設施排隊人數超過____時，我會跟隨群眾的選擇使用該項設施
		當某報到設施排隊人數超過____時，我會避免使用該項設施

情境四的問題屬於綜合性問題，內容包含預留緩衝時間、設施剩餘開放時間及設施排隊人數三類，此項目的設計是針對旅運者報到決策環境中動態變動因素進行調查，分別探討的是旅運者的時間壓力敏感度、設施剩餘開放時間引起的憂慮感以及群體選擇下產生的正反面羊群效應，其中，由群體選擇產生的正反面羊群效應判斷需依靠決策心理因素中預期報到設施服務差異性選項回答，若旅運者預期設施服務差異性小，則可判斷群體選擇產生的羊群效應對該旅客為反面效果。

## 第四章 報到設施動態指派模型

本研究探討之目的在於了解航空旅運者在面臨報到設施的發展現況及報到方案選擇下，處於時間推移及等候時間變動下所作出的報到設施選用決策，並在本文研究成果之旅運者決策模型的基礎上，進行航空公司報到設施動態指派模型的構建，分析航空公司在空間、營運成本及設施處理容量的限制條件下因應旅運者所需報到服務及抵達時間之差異動態指派旅客選用報到設施並依排隊旅客數調整報到設施之開放數量，以達到旅客等候時間最小的決策目標。

### 4.1 航空公司之人數配置模型

探討航空公司於報到開放時間內的人數配置模型可用本節所構建之模式示之， $D$ 為航空公司所提供之報到設施集合，本研究定義之報到設施 $d$ 為現行實施中之報到設施，透過回顧並參閱各航空業者所採用之旅客報到設施整理出以下四種，分別為櫃檯報到、自助報到亭、網路報到及電子條碼。若航空公司於機場開放櫃檯報到、自助報到亭及電子條碼報到，則 $D=\{c, k, b\}$ ，其中 $c$ 為櫃檯報到(Counter)； $k$ 為自助報到亭(Kiosk)； $b$ 為電子條碼報到(Bar Code Boarding Pass)。T為報到服務之總開放時間(單位為分鐘)，若航空公司開放之報到服務時間為15:00至18:00，則 $T=180$ 。令 $N$ 為設施開放期間內進入報到系統之旅客人數，旅客依抵達時間差異依序為 $n=1,2,3,\dots,N$ ，則第 $n$ 位旅客進入報到等候系統之時間點為 $t^n$ ，以上述案例而言，若第1位旅客於15:30進入，則 $t^1=30$ 。將旅客所需進行之報到服務劃分為服務類別 $j$ ，透過分析並整合各機場對旅客報到提供之服務，將研究定義之服務類別歸納出以下幾類，如表4.1所示。

表4.1 航空公司提供之旅客報到服務類別

服務類別	1	2	3	4	5	6	7
購買機票	■	■					
報到劃位			■	■			
領登機證	■	■	■	■	■	■	
托運行李			■		■		■

資料來源:本研究整理

令 $P_d$ 為指派使用報到設施 $d$ 之旅客人數總和，由式(4-1)表示。此模式之決策變數 $I_d^n$ 為二元變數(Binary Variable)，意即指派旅客 $n$ 使用報到設施 $d$ ，則

$I_d^n = 1$ ；其他情況，則  $I_d^n = 0$ ，如式 (4-2) 表示。實務中，報到設施規劃旅客所需的服務類別會面臨不同報到設施可處理相同服務類別的情形出現，如表4.2所示，若旅客n依其所需的報到服務為報到劃位及領登機證，可將其歸類為服務類別j=4，而此項等級之服務可由櫃檯報到、自助報到亭及網路報到提供，因此本研究在構建模式中設定決策變數為  $I_d^n$  以解決不同報到設施可處理相同服務類別之問題。

$$P_d - \sum_{n=1}^N I_d^n = 0, d \in D \quad (4-1)$$

$$I_d^n = \begin{cases} 1, & \text{指派旅客n使用報到設施d} \\ 0, & \text{其他情況} \end{cases} \quad (4-2)$$

表4.2 各項報到設施提供之服務類別

服務類別	櫃檯報到	自助報到	網路報到	電子條碼
購買機票	V		V	
報到劃位	V	V	V	
領登機證	V	V	V	V
托運行李	V	V		

資料來源:本研究整理

## 4.2 旅運者等候時間求解模式

在規劃航空公司之報到設施指派模型前，須先構建旅運者排隊及處理等候時間求解模式以了解在時間推移下的旅客等候時間，根據Correia et al.(2008)對機場報到設施的服務水準(Level-of-Service, 簡稱LOS)評量項目為等候時間、處理時間、人均空間、行李推車數量及共同旅行旅客數，將本研究之旅客等候時間定義為旅運者進行報到服務所需之總服務時間，包含排隊等候及處理等候時間。

報到服務類別包含購買機票、報到劃位、領登機證及托運行李，由於每位旅運者所需的服務皆不相同，因此在本章前文中依旅客所需的服務將旅客劃分為七個服務類別，且考慮其相同的服務類別會隨著採用的報到設施不同而有所差異，本研究將服務類別j的旅客使用報到設施d的平均處理時間設為  $S_{dj}^n$ ，並令第n位旅客於時點  $t^n$  使用報到設施d之最低所需排隊等候時間為  $Q_d^n(t^n)$ ，則第n位旅客使用

設施d之等候時間為：

$$W_d^n = S_{dj}^n + Q_d^n(t^n) \quad (4-3)$$

研究定義之旅客排隊等候時間為旅客抵達報到設施後，需排隊等候前方旅客完成服務之等待時間。旅客報到設施可分為實體和非實體，網路報到屬於非實體報到設施，若旅客所攜帶之行李為手提式可攜帶上機的飛機則無需至報到櫃檯或行李托運點即可持網路列印之登機證或電子登機證至安全檢查區搭配身分證明證件即可繼續通關手續。因此本研究所構建之旅運者排隊等候模型為旅客抵達機場後進入櫃檯報到、自助報到亭或電子條碼感應儀等候線所需之等候排隊時間，模式並無包含無須現場排隊等候之非實體報到設施。

回顧並分析各機場之報到設施等候線配置方法，可將本研究之排隊等候時間求解模式依設施等候線配置之等候線數目、服務台數目及旅客排隊行為差異分為單一等候線及多重等候線。單一等候線之配置為一縱線或S型排隊隊伍，當設施之服務台完成第n-1位旅客之報到服務並釋出可提供下位旅客進行服務之訊號後，排在等候線最前面的第n位旅客可立即前往並開始接受服務。旅客於此種機制下接受服務可保證所有排隊之旅客均遵守先到先服務機制(First Come First Serve, 簡稱FCFS)，而等候線配置為單一等候行列且具備單一入口特性，並無旅客換線(Jockeying)之現象產生。

### (一)單一等候線：

在構建單一等候線之旅運者等候時間求解模型時，必須先對SSAP問題進行描述，SSAP模式主要是運用於指派模型中當指派雙方的工作及人員排列皆具有隨機性的有順序排列狀態，並且排列的順序符合Hardy's Theorem，則此指派問題可運用此模式進行求解。本文探討之旅客報到議題中，服務人員的服務進行是採用有順序的先到先服務機制，而旅運者排隊設施的設計是採用並聯不分列，也就是等候線呈現S型或直線隊伍的多服務點單一等候線，而旅客抵達的情形同時也具有隨機性質，指的是服務需求的出現具有隨機性，因此此項議題符合SSAP之模式特性，因而可用此方法進行進一步之模式構建。

Hardy's Theorem：若數列一： $L_1 \leq L_2 \leq \dots \leq L_n$  及

數列二： $M_1 \leq M_2 \leq \dots \leq M_n$  皆依數值大小的順序排列，

$$\text{則} \quad \max_{(i_1, i_2, \dots, i_n) \in Z} \sum_{j=1}^n L_{ij} M_j = \sum_{j=1}^n L_j M_j \quad (4-4)$$

Z為所有整數(1,2,⋯,n)之集合

令進入報到設施d之時間點低於 $t_0^n$ 的所有旅客之進入時間 $(t^{n-1}, t^{n-2}, \dots, t^1)$ 加上其處理時間之依照大小進行順序排列，再乘積是否指派旅客至報到設施d進行服務之二元變數 $I_d^n$ ，將總和最大值之旅客設為第k位旅客，取數列中k,k-1,k-2...k= $X_d$ ， $X_d$ 為報到設施d之配置數量，則數列為式(4-5)所示：

$$(t^k + S_{dj}^k) I_d^k \geq (t^{k-1} + S_{dj}^{k-1}) I_d^{k-1} \geq \dots \geq (t^1 + S_{dj}^1) I_d^1, \quad \sum_{k=1}^k t^k = \sum_0^{n-1} t^n \quad (4-5)$$

最後將選取之數值加總再除於設施d之開放數量 $X_d$ 之值減去第n位旅客進入報到設施d之時間點即為旅客n於時點 $t^n$ 進入報到設施d之平均最低等候時間 $Q_d^n(t^n)$ ，可由式(4-6)表示：

$$Q_d^n(t^n) = \max \left\{ \frac{(t^k + S_{dj}^k) I_d^k + (t^{k-1} + S_{dj}^{k-1}) I_d^{k-1} + \dots + (t^{X_d} + S_{dj}^{X_d}) I_d^{X_d}}{X_d} - t^n, 0 \right\} \quad (4-6)$$

## (二)多重等候線：

若等候線配置為多重等候線，則旅客等候時間求解模式須將問題定義為指派旅客至報到設施d的第i個服務台進行報到服務之排隊等候時間。此種配置方式可區別設施提供之服務，如報到櫃檯設施可設立快速通道給無須托運行李之旅客以加快整體服務速率。由於旅客處於多重等候線之服務機制下，須針對服務需求挑選服務設施之外，仍須因應現場等候排隊人數多寡決策使用之服務台，因此在此種情況下，旅客會因應排隊人數及預期等候時間而產生換線(Jockeying)之等候行為，此現象將於本文4.4節進行深入探討。

設 $F_{di}^n$ 為第n位旅客於報到設施d之第i個服務台完成服務之時間點，則 $F_{di}^n$ 會等於第n位旅客的進入時間點加上報到服務處理時間及等候時間，可由式(4-7)表示：

$$F_{di}^n = t^n + S_{dj}^n + Q_{di}^n(t^n) \quad (4-7)$$

令  $Q_{di}^n(t^n)$  為第  $n$  位旅客於時點  $t^n$  進入報到設施  $d$  之第  $i$  個服務台之等候時間， $I_{di}^n$  為是否指派第  $n$  位旅客使用報到設施  $d$  之第  $i$  個服務台，則模式之求解可由式 (4-8) 及 (4-9) 式表示：

$$Q_{di}^n(t^n) = \text{Max} \left[ \text{Max} \left( F_{di}^{n-1} I_{di}^{n-1}, F_{di}^{n-2} I_{di}^{n-2}, \dots, F_{di}^1 I_{di}^1 \right) - t^n, 0 \right] \quad (4-8)$$

$$F_{di}^n = t^n + S_{dj}^n + \text{Max} \left[ \text{Max} \left( F_{di}^{n-1} I_{di}^{n-1}, F_{di}^{n-2} I_{di}^{n-2}, \dots, F_{di}^1 I_{di}^1 \right) - t^n, 0 \right] \quad (4-9)$$

### 4.3 設施開放及時間推移下之旅運者指派模型構建

本研究探討之指派旅運者針對報到設施進行選用之模型是參考 Nikolaev et al. (2007) 之研究，文中是運用順序隨機最佳化指派模式 (Sequential Stochastic Assignment Problem, 簡稱 SSAP) 設計一套有系統的方法以解決旅客及其隨身行李的安檢問題，並以最大化能偵測到的危險物品為目標式同時考慮安檢系統最佳化及設施營運最佳化的議題。與 Nikolaev et al. (2007) 研究中在旅客等級的劃分有一差異處為，旅客安檢等級的劃分是採用相對旅客風險值，因此在旅客報到手續完成後至安檢進行前期間旅客的安檢等級會不斷的有所變動，而報到議題中旅客所需的報到服務則為固定不變。

首先對模式進行以下條件之假設：1. 報到開放期限內欲進行報到服務之旅客總人數及其旅客抵達分配情形為已知條件 2. 報到設施  $d$  之處理容量及配置限制量為已知條件 3. 旅客依所需的報到服務被歸類至不同報到類別  $j$  4. 旅客皆須進行一次報到服務。

本模式目標欲透過指派旅客使用報到設施之模型求得該時段內報到旅客之報到等候時間最小化及設施配置量，模式主要包含兩部分：1. 在有限資源限制下，決定報到設施  $d$  之開放數量 2. 指派旅客  $n$  (隨機抵達) 至報到設施  $d$  進行服務類別  $j$  的報到服務。因此目標式為旅客  $n$  使用報到設施  $d$  之等候時間 (處理等候及排隊等候) 與是否指派第  $n$  位旅客使用報到設施  $d$  之二元變數  $I_d^n$  和報到設施  $d$  是否可進行服務類別  $j$   $A_{dj}$  之乘積。

模式主要的決策變數為報到設施  $d$  之開放數量  $X_d$  及是否指派第  $n$  位旅客使用報到設施  $d$  之二元變數  $I_d^n$ ，由於報到設施  $d$  的開放數目必須是在滿足報到服務水準等級之下進行設施數量的調整，因此在限制式中加入設施  $d$  開放數目  $X_d$  的上下

界，上界  $X_d^{\max}$  為報到設施  $d$  之最大配置數目，下界  $X_d^{\min}$  則是透過本文第三章的問卷結果分析並配合航空公司制定之報到服務水準等級及對應之服務時間進行限制。令  $W_d^n$  為旅客  $n$  於時點  $t^n$  之排隊等候時間加上其進行服務類別  $j$  之處理時間， $T_d$  為報到設施  $d$  之總開放時間(單位為分鐘)， $M_d$  為報到設施  $d$  之處理容量，根據 Kiyildi and Karasahin(2008) 將其定義為報到設施  $d$  中單一服務台每小時平均可處理之旅客及行李數目，文中是將報到設施每小時可處理之旅客及托運行李數分別計算，並以隨機變數方式產生旅客人數及攜帶行李數。綜合以上討論，本研究所建構之設施開放及時間推移下的旅客指派模型如下，式 (4-10a) - 式 (4-10f)。

$$\text{Min} \quad \sum_{n=1}^N \left[ \sum_{d \in D} W_d^n I_d^n A_{dj} \right], \quad j \in J \quad (4-10a)$$

$$\text{Subject to} \quad \sum_{d \in D} I_d^n = 1, \quad n = 1, 2, \dots, N \quad (4-10b)$$

$$P_d - \sum_{n=1}^N I_d^n = 0, \quad d \in D \quad (4-10c)$$

$$60P_d \leq X_d M_d T_d \quad (4-10d)$$

$$\sum_{n=1}^N W_d^n I_d^n \leq X_d T_d, \quad d \in D \quad (4-10e)$$

$$X_d^{\min} \leq X_d \leq X_d^{\max} \quad (4-10f)$$

$$I_d^n, A_{dj} \in \{0, 1\}, X_d \in Z^+, j \in J, d \in D$$

限制式當中，(4-10b) 代表每位旅客只能進行一次報到服務；(4-10c) 代表報到設施之使用量需等於模式指派使用該報到設施之人數加總；(4-10d) 代表報到設施有足夠的設施服務容量能服務所有報到旅客；(4-10e) 代表報到設施處理等候時間之加總不能超出設施之可營運時間；(4-10f) 代表報到設施開放數量之上限及下界。

表4.3 報到服務水準

服務水準(LOS)	A	B	C	D	E
處理時間(分)	<1	1-14	14-20	20-25	>25
等候時間(分)	<1	1-17	17-34	34-58	>58
總服務時間(分)	<2	2-31	31-54	54-83	>83

資料來源: Correia and Wirasinghe (2007)



## 4.4 旅運者排隊等候行為模式

本節建立之旅運者排隊等候行為模式主要目的在於了解旅運者在進行報到服務的等候過程中所產生的等候行為異動以及服務人員於尖離峰時段下，服務率變動對指派模型之影響。本節涵蓋內容共包含兩個部分：旅運者更換等候線 (Jockeying) 及尖峰時段下服務率變動。

### 4.4.1 旅運者更換等候線

考慮一旅運者於等候報到期間之換線情形，必須先了解旅客  $n$  於時間點  $t$  使用報到設施  $d$  之累積等候人數並依此議題架構模式進行探討。本研究擬於報到設施等候人數議題上，參考許峰源(1992)之航站設施旅客分布分析模式，構建航班各項報到設施之旅客累積等候長度模式，並將其定義為報到設施於某一時間點下的累積到達人數減去報到設施之累積離開旅客數，。

旅客累積等候長度模型中，令  $\tau_d$  為報到設施  $d$  之首位旅客到達時間； $O_d$  為報到設施  $d$  開啟之時間； $\lambda_d(t)$  為時間點  $t$  報到設施  $d$  之旅客抵達率，則在時點  $t$  報到設施  $d$  之累積抵達旅客數  $C_d^A(t)$  可由式子 (4-8) 表示。為簡化模式之求解過程，本節暫不考慮報到設施  $d$  的各個 server 服務率的差異以及 server 於尖離峰時間下的服務變動率，因此將  $\mu_d(t)$  設為時間點  $t$  報到設施  $d$  之平均服務率，則  $C_d^L(t)$  為時間點  $t$  報到設施  $d$  之累積離開旅客數，可由式 (4-9) 表示。

$$C_d^A(t) = \int_{\tau_d}^t \lambda_d(t) dt \quad (4-8)$$

$$C_d^L(t) = \int_{O_d}^t \mu_d(t) dt \quad (4-9)$$

令  $L_d(t)$  為時間點  $t$  報到設施  $d$  之排隊旅客數，則排隊旅客數為報到設施  $d$  的累積抵達旅客人數減累積離開旅客人數，可由(4-10)式表示：

$$\begin{aligned} L_d(t) &= \int_{\tau_d}^t [\lambda_d(t) - \mu_d(t)] dt \\ &= C_d^A(t) - C_d^L(t) \end{aligned} \quad (4-10)$$

$L_d(t)$ 為第 $n$ 位旅客於時間點 $t$ 進入報到設施 $d$ 所需等候排隊之人數，而旅客等候排隊使用報到設施會發生換線的情形為旅客 $n$ 已進入報到設施 $d$ 的排隊隊伍中，旅客 $n$ 於時點 $t^n$ 之等候時間 $Q_{di}^n(t^n)$ 超出其可容忍之等候時間範圍 $R^n$ ，當其他報到設施能提供旅客 $n$ 進行服務類別 $j$ 的報到服務且第 $n$ 位旅客評估時間點 $t$ 轉用報到設施所需之等候排隊時間會小於繼續停留於報到設施 $d$ ，意即 $Q_{di}^n(t^n) > Q_{D-d}^n(t^n)$ ，則會發生旅客換線之現象。

某一特定班機之旅客到達報到設施進行報到服務之整體等候處理過程可由圖4.1所表示，圖4.1(A)為報到櫃檯之報到旅客抵達及離開過程；圖4.1(B)為自助報到亭之報到旅客抵達及離開過程，其中 $C_d^A(t)$ 為旅客報到設施 $d$ 之累積到達旅客數， $C_d^A(0)$ 為該班機報到設施 $d$ 開放前排於報到設施前之旅客人數，旅客於時間點 $t^n$ 至報到設施 $d$ 進行報到服務所需之等候時間及等候人數分別為 $Q_{di}^n(t^n)$ 及 $L_d(t)$ 。假設班機使用櫃檯報到設施之等候旅客分別於Shift Point 1-3產生位置轉移的現象，部分旅客轉而使用自助報到亭進行報到服務，則報到櫃檯之旅客離開曲線會由 $C_d^L(t)$ 轉變為 $C_d^L(t)'$ ，而自助報到亭之報到旅客抵達曲線會變為 $C_d^A(t)'$ ，此時，可由圖4.1(B)得知由報到櫃檯等候隊伍轉移使用自助報到亭的旅客為 $\left[ C_d^L(t=T)' - C_d^L(t=T) \right]$ 。

#### 4.4.2 尖峰時刻下之服務率變動

探討報到服務中旅運者進行服務類別 $j$ 之處理及等候時間需考慮其旅客抵達分配情形，及服務台之平均服務率 $\mu_d$ 變動。針對報到設施 $d$ 於設施開放時間內之平均服務率變動情形，本研究納入行為反應之概念以探討其服務人員於尖離峰時間下之服務率分配波動情形。根據等候系統之定義(Kleinrock, 1975)，可將本文所探討之櫃檯報到設施視為人員系統，意即服務員及使用者皆為人員操作，而自助報到亭是由旅客自行操作機器以進行報到服務因而可視為半自動系統，然考慮其實務上各航空公司及機場對於自助式服務亭的實施及發展仍處於推廣階段(IATA, 2007)，為了加速尖峰時段下旅客使用自助報到亭之服務速率，各機場或航空公司會於特定時間內安排專人協助操作，此時將可視為具行為反應之人員操作系統。

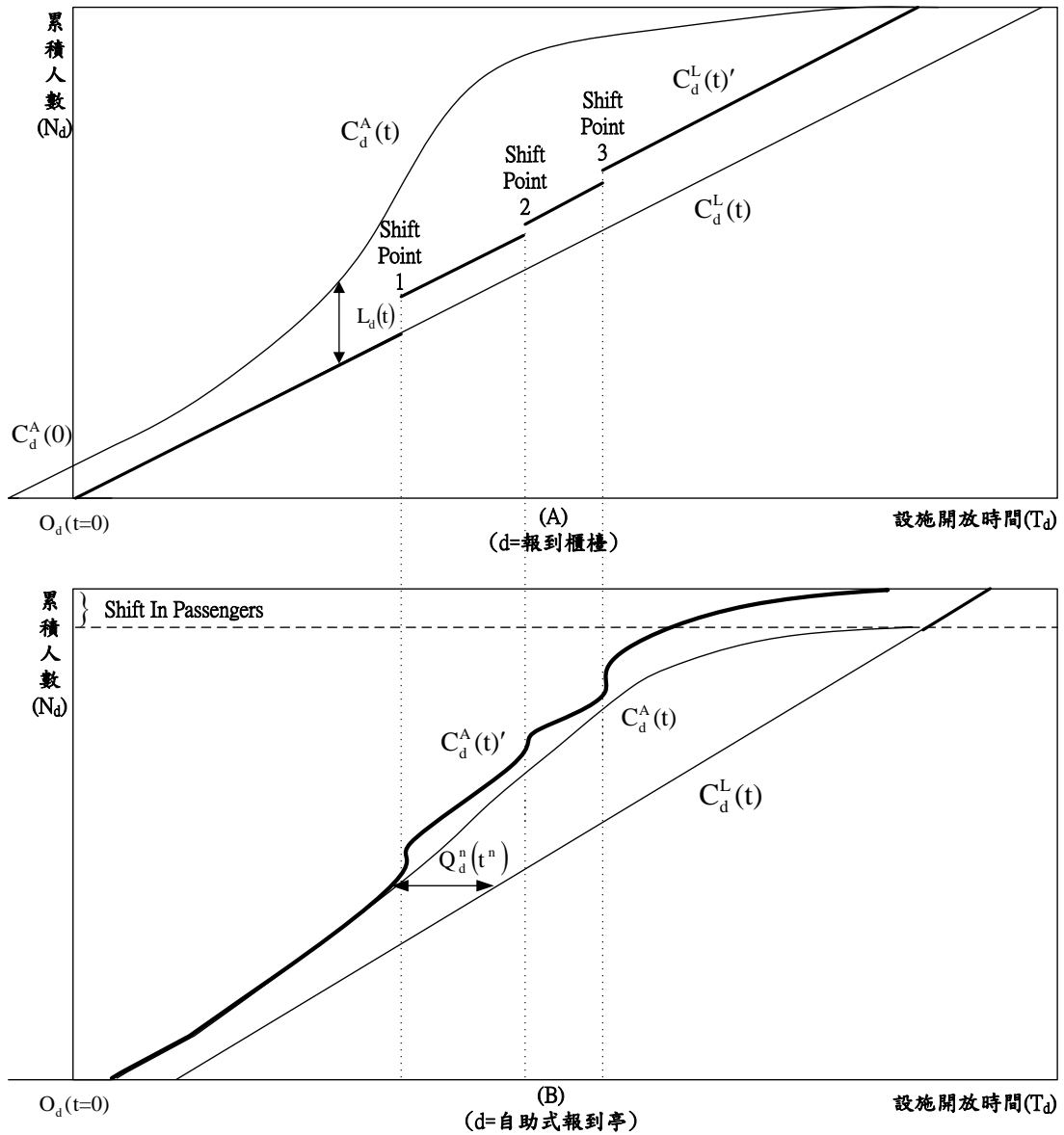


圖4.1 Z班機的報到旅客抵達及離開報到設施之過程

本研究定義之行為反應為設施作業人員於尖峰時段下之作業效率與行為之影響，作業人員於尖峰時段下之營運過程中會受到累積等候人數之增加而產生加速作業效率之即時行為反應，令函數 $\theta(L_d(t))$ 為尖峰時段下報到設施d於時點t之行為反應參數， $L_d(t)$ 為報到設施d於時點t之排隊旅客數，則尖峰時段下旅客n使用報到設施d進行服務類別j之服務時間為 $S_{dj}^n$ ：

$$S_{dj}^n = S_{dj}^n \times \theta(L_d(t)) \quad (4-11)$$

一般情況下，旅客n使用報到設施d進行服務類別j之服務時間為 $S_{dj}^n$ ，可由圖4.2中時間段 $t_1$ - $t_2$ 所示之，而報到設施d之平均服務率為 $\mu_d(t_1, t_2)$ ，而旅客於尖峰時段下使用報到設施d之平均服務時間及服務率分別為 $S_{dj}^n$ 及 $\mu_d(t_2, t_3)$ ，其中行為反應參數 $\theta(L_d(t))$ 即為 $\mu_d(t_2, t_3)/\mu_d(t_1, t_2)$ ，以圖4.2表示說明。

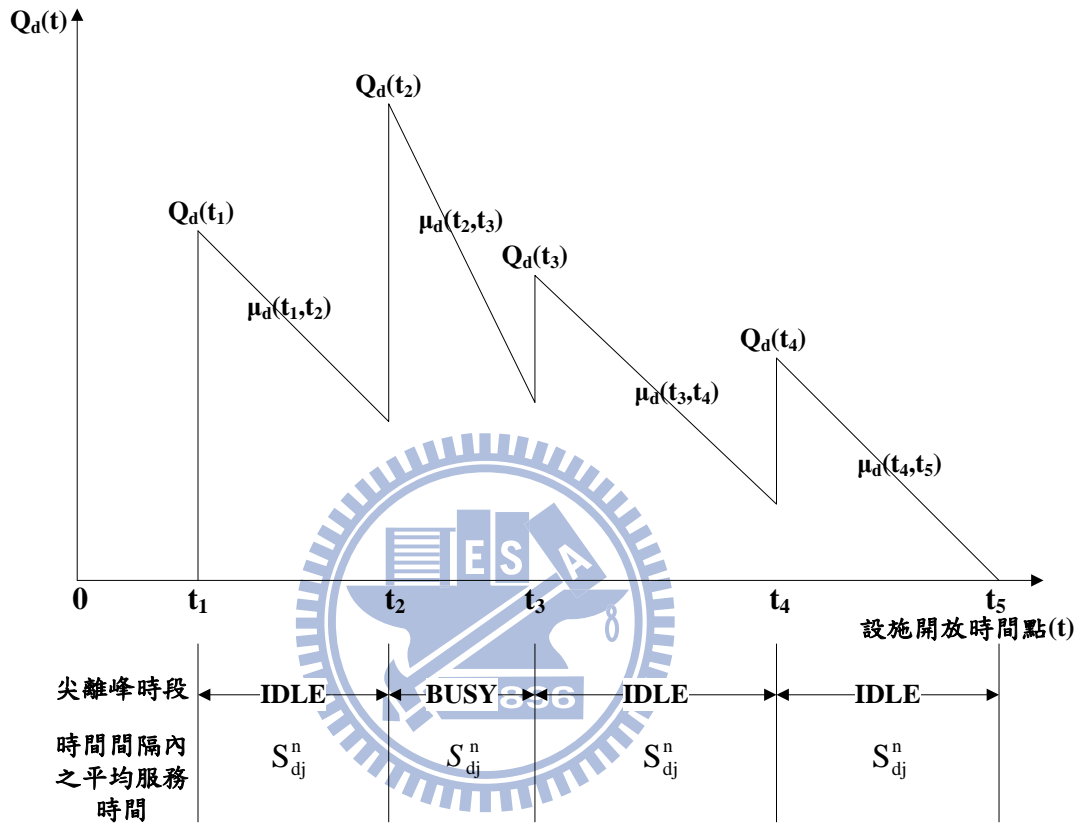


圖4.2 尖離峰時段下之旅客平均服務時間

## 第五章 問卷分析與模式驗證

### 5.1 樣本結構分析

問卷調查對象為使用桃園中正機場作為出境機場之報到旅客，問卷發放地點為第一航廈及第二航廈非管制區內之出境大廳，抽樣方式採隨機抽查對旅客進行問卷調查，問卷調查日期為民國九十九年四月五日至民國九十九年四月二十五日，從問卷發放至回收為時三個星期。

#### 5.1.1 人口特性變數樣本結構

本研究問卷調查共計發放 320 份，實際回收問卷共 295 份，扣除無效問卷及含有遺漏值之樣本，實際有效問卷回收數為 270 份，問卷有效率為 91.53%。旅客報到決策問卷所調查之人口特性變數包括性別、年齡、教育程度、國籍、搭機目的與搭機頻率。在有效問卷中，受訪旅客以女性較多 (56.7%)；年齡分布集中在 21~40 歲間 (73.4%)；教育程度以大學以上學歷居多數 (79.4%)；國籍主要為台灣旅客 (87.4%)；搭機目的多為觀光旅遊性質 (70.7%)；年平均搭機頻率低於 4 次佔多數 (79.3%)，詳細之人口特性變數樣本結構如表 5.1 所示。

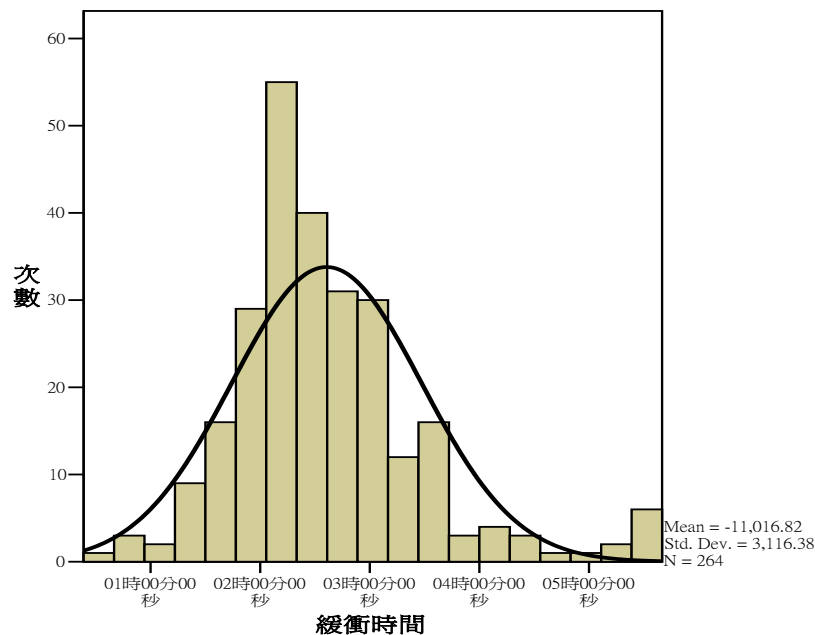


圖 5.1 預留緩衝時間分布直方圖

表5.1 人口特性變數樣本結構

		次數	百分比%			次數	百分比%
性別	男性	117	43.3	國籍	台灣	236	87.4
	女性	153	56.7		香港	10	3.7
	總和	270	100.0		新加坡	7	2.6
					中國大陸	3	1.1
				美國	2	0.7	
				其他	12	4.5	
				總和	270	100.0	
年齡	20歲以下	5	1.9	搭機目的	求學	2	0.7
	21~30歲	112	41.5		觀光旅遊	191	70.7
	31~40歲	86	31.9		商務洽公	58	21.5
	41~50歲	36	13.3		其他	19	7.0
	51歲以上	31	11.5		總和	270	100.0
	總和	270	100.0				
教育程度	國中以下	7	2.6	搭機頻率	低於2次	119	44.1
	高中	48	17.8		2至4次	95	35.2
	大學	180	66.7		5至7次	29	10.7
	碩士	34	12.6		8至10次	11	4.1
	博士	1	0.4		11次以上	16	5.9
	總和	270	100.0		總和	270	100.0

資料來源：本研究整理

### 5.1.2 旅運者型態變數樣本結構

本研究所調查之旅運者型態變數包括旅客抵達機場時間、搭乘之航空公司及班機起飛時間、出境機場、報到服務需求、同行人數、是否為旅行團出遊、行李托運數目及曾經使用過的報到設施。於有效問卷中，旅客預留緩衝時間集中於班機起飛前 2~3 小時 (52.7%)，如圖 5.1 所示；航空公司以國泰 (27.8%) 和華航 (20.0%) 佔多數；行李托運數目多為一件 (54.1%)，且不需托運行李旅客較少 (4.4%)；報到服務需求以報到劃位、領登機證及托運行李旅客人數比例最多 (78.5%)；同行人數主要為 2 人以上 (70.8%)；屬於旅行團出遊旅客比例超過半數 (53.3%)；曾使用過的報到設施以櫃檯報到為主 (71.4%)，自助報到亭次之 (13.2%)，詳細之旅運者型態變數樣本結構如表 5.2 所示。

表5.2 旅運者型態變數樣本結構

		次數	百分比%			次數	百分比%
航空公司	中國南方	2	0.7	報到服務需求	服務類別1	7	2.6
	東航	2	0.7		服務類別2	1	0.4
	長榮	8	3.0		服務類別3	212	78.5
	泰航	10	3.7		服務類別4	8	3.0
	馬航	4	1.5		服務類別5	32	11.9
	國泰	75	27.8		服務類別6	4	1.5
	捷星	8	3.0		服務類別7	6	2.2
	荷航	1	0.4	總和	270	100.0	
	復興	43	15.9	同行人數	0	33	12.2
	港龍	1	0.4		1	46	17.0
	華航	54	20.0		2	56	20.7
	新加坡	9	3.3		3	21	7.8
	澳航	4	1.5		4	37	13.7
	韓航	17	6.3		5人以上	77	28.5
	未填答	32	11.9		總和	270	100.0
	總和	270	100.0				
	預留緩衝時間	1小時以內	5	1.9	旅行團	是	144
1~1.5小時		10	3.8	否		126	46.7
1.5~2小時		48	17.8	總和		270	100.0
2~2.5小時		86	31.5	出境機場	桃園中正機場	270	100.0
2.5~3小時		57	21.2		總和	270	100.0
3小時以上		58	21.6				
未填答		6	2.2				
總和	270	100.0					
行李托運數	0	12	4.4	曾用過的設施	櫃檯報到	261	71.4
	1	146	54.1		自助報到亭	48	13.2
	2	57	21.1		網路報到	36	9.9
	3	55	20.4		電子條碼報到	1	0.03
	總和	270	100.0		自助行李托運	20	5.47
					總和	366	100.0

資料來源：本研究整理

## 5.2 衡量問卷之信度與效度分析

為確保旅運者報到決策問卷所發展之觀察變項能符合研究議題以達到預期成果，本節將以探索性因素分析及信度分析進行共同因素之萃取並衡量問卷之信

度與效度。於因素分析過程中，先以 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 檢定適切性量數 (Measure of Sampling Adequacy, MSA)，當 KMO 值大於 0.6 表示問卷適合進行因素分析。Bartlett 球形檢定是為檢定變項間之相關矩陣，若該檢定值達顯著水準 ( $p$  值小於 0.05) 則表示問卷量表各變項之相關矩陣有共同因素存在。信度分析方面本研究採用 Cronbach's  $\alpha$  係數進行分析，若其值大於標準值 0.7 以上，則代表各項構面之觀察變項具有內部一致性，意即量表具有高信度。

本研究採用主成分分析法作為共同因素萃取方法，且萃取時選取特徵值 (Eigenvalue) 大於 1 之因素；並使用最大變異法 (Varimax) 進行直交轉軸分析 (Orthogonal)，以估計研究構面各項觀察變項之因素負荷量；因素分數產生方式則使用迴歸方法，且處理遺漏值方式選用完全排除遺漏值方式。

信度與效度分析方面，由於本量表設計主要是參考 Sayegh et al.(2004)提出的直覺決策模型，並根據模型各構面內容進行相關文獻回顧以發展精煉出本問卷各項構面之問項量表，且經過航空學者之修正，故本量表具有內容效度。量表由 Cronbach's  $\alpha$  值為 0.849 可得知本問卷量表具有高信度。旅運者報到決策問卷構面問項之 KMO 值為 0.834；Bartlett 球形檢定值小於 0.05 達顯著水準，代表問卷資料適合進行因素分析且觀察變項間具有共同因素，如表 5.3 所示。

表5.3 因素分析適切度與信度分析

Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數		.834
Bartlett 球形檢定	近似卡方分配	2908.805
	自由度	496
	顯著性	0.000
Cronbach's Alpha 值		.849
項目的個數		32

資料來源：本研究整理

### 5.3 驗證性因素分析

本研究之探討構面共有經驗、顯性知識、認知基模、決策效力、情感記憶、情感反應、羊群效應及直覺決策等八項構面，且研究假設構面間具有層級關係及間接效果之中介構面，為確保後續研究進行構面間之關係探討，本節將針對各潛在變數之可觀測變項進行驗證性因素分析，以確保後續探討結構性方程模型之模



型配適度。

本研究以最大概似法 (Maximum Likelihood) 作為驗證性因素分析之參數估計方式，模型之適合度衡量指標選用卡方自由度比、GFI (Goodness of Fit Index)、AGFI (Adjusted GFI)、NFI (Normed Fit Index)；替代性衡量指標為 CFI (Comparative Fit Index)、RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)，而殘差分析則使用 RMR (Root Mean Square Residual) 作為模型之衡量指標，如表 5.4 所示，並搭配各觀察變項路徑之顯著程度 (\*表 P 值 < 0.05；\*\*表 P 值 < 0.01；\*\*\*表 P 值 < 0.001) 及修正指標 (Modification Indices) 作為模型修正基準。

表5.4 模型契合度衡量指標

指標名稱	性質	範圍	判斷值	適用情形
卡方自由度比 ( $\chi^2/df$ )	考慮模式複雜度後的卡方值	視觀察資料樣本大小而定	<3	不受模式複雜度影響
GFI	理論模型可解釋觀察資料的比例	0~1	>0.90	說明模型解釋觀察資料能力
AGFI	考慮模式複雜度後的 GFI	0~1	>0.90	不受模式複雜度影響
NFI	比較理論模型與獨立模型的卡方差異	0~1	>0.90	說明模型較獨立模型改善程度
CFI	理論模型與獨立模型的非中央式差異程度	0~1	>0.90	說明模型較獨立模型改善程度
RMSEA	比較理論模式與飽和模型之差距	0~1	<0.08	不受樣本數與模式複雜度影響
RMR	未標準化理論模型整體殘差	視觀察資料樣本大小及變異量而定	<0.08	瞭解殘差特性是否反應觀察資料的變異量

資料來源：邱皓政 (2006)

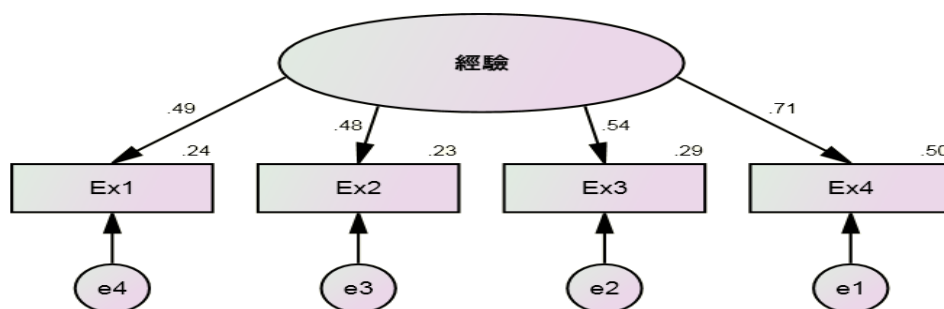


圖5.2 經驗構面驗證性因素分析

表5.5 初步問卷構面之驗證性因素分析配適度

		標準化 因素負 荷量	檢定統計 量及 P 值	卡方 自由 度比	GFI	AGFI	NFI	CFI	RMS EA	RMR
經驗	Ex1	0.492	5.325***	0.091	1.00	0.998	0.999	1.00	0.00	0.008
	Ex2	0.480	5.251***							
	Ex3	0.535	5.523***							
	Ex4	0.707	6.578***							
顯性 知識	EK1	0.482	5.676***	<b>4.244</b>	0.984	0.919	0.946	0.957	<b>0.110</b>	0.042
	EK2	0.571	6.195***							
	EK3	0.745	7.465***							
	EK4	0.509	5.864***							
認知 基模	CS1	0.839	4.387***	<b>3.6495</b>	0.987	0.935	0.939	0.953	<b>0.099</b>	0.056
	CS2	0.610	4.182***							
	CS3	<b>0.057</b>	<b>.727, .468</b>							
	CS4	0.374	3.880***							
決策 效力	Ef1	0.911	6.786***	<b>8.62</b>	0.936	<b>0.808</b>	<b>0.809</b>	<b>0.823</b>	<b>0.168</b>	<b>0.098</b>
	Ef2	0.482	6.950***							
	Ef3	<b>-0.114</b>	<b>-1.172, .086</b>							
	Ef4	<b>0.075</b>	<b>1.142, .253</b>							
	Ef5	0.657	6.584***							
情感 記憶	EM1	<b>0.224</b>	3.112**	<b>7.388</b>	0.973	<b>0.866</b>	0.915	<b>0.924</b>	<b>0.154</b>	0.059
	EM2	0.554	6.292***							
	EM3	0.837	7.177***							
	EM4	0.602	6.460***							
情感 反應	ER1	0.985	3.967***	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
	ER2	0.418	3.653***							
	ER3	0.486	3.791***							
羊 群 效 應	HB1	0.762	5.476***	<b>11.176</b>	0.961	<b>0.804</b>	<b>0.832</b>	<b>0.840</b>	<b>0.195</b>	<b>0.096</b>
	HB2	<b>0.299</b>	3.634***							
	HB3	0.611	4.952***							
	HB4	0.387	4.361***							
直 覺 決 策	ID1	0.676	5.914***	<b>18.141</b>	0.940	<b>0.702</b>	<b>0.803</b>	<b>0.808</b>	<b>0.135</b>	<b>0.104</b>
	ID2	0.402	4.973***							
	ID3	<b>0.281</b>	3.729***							
	ID4	0.815	6.887***							

資料來源：本研究整理

本研究之驗證性因素分析將分別對問卷各構面進行一階驗證性因素分析，並

將其分析結果彙集整理而成表 5.5 所示。由於本問卷量表之構面數量偏多因而不條列其驗證性因素分析繪製圖，僅列舉經驗構面之分析結果，如圖 5.2 所示。

為解決驗證性因素分析模型不顯著的問題，可放寬構面之模型假設，若觀察變項之 P 值呈現顯著，但模型配適度無法滿足指標衡量標準，則藉由增加觀察變項間之相關性可使模式配適度提高；若觀察變項之 P 值呈現不顯著，且模式配適度亦無達到各項指標標準，則須藉由刪除觀察變項動作以提高模式配適度。經初步驗證性因素分析後須修正之構面有：顯性知識、認知基模、決策效力、情感記憶、羊群效應、直覺決策，修改動作如 5.6 所示。

透過驗證性因素分析各項衡量指標對原始模型進行修正動作，針對修正後之各項模型構面，本研究將採用 Cronbach's  $\alpha$ 、變異數萃取估計量、因素負荷量及 t 值顯著檢定以分別對模型進行信、效度分析。旅客直覺決策模型各項構面之 Cronbach's  $\alpha$  整體而言皆能接近 Cronbach (1951) 建議之 0.7 值，惟羊群構面之值為 0.588 略顯偏低，而組合信度方面，各構面之混合信度皆高於標準值 0.6。接著對各構面之變異數萃取估計量進行估計，發現各構面皆超過其標準值 0.5，顯示該問卷構面之觀察變項具一致性及穩定性，達足夠信度以進行下一階段結構性方程模型之路徑分析。

經模型配適度評估指標修正後之問卷構面已達良好之模型配適度，因此本研究將進一步利用收斂效度以進行模型效度分析，如表 5.6 所示。由彙集整理而成之總表顯示問卷構面之各觀察變項檢定統計量及 P 值均能達到顯著水準，代表各觀察變項與其潛在變項間之相關性為顯著。而透過驗證性分析後之各觀察變項標準化因素負荷量均有達到 0.4 以上之值，惟其中 CS4、HB4 及 ID2 三項略低於標準，但由於其指標皆具有收斂效度，因而將其變項保留以作進一步結構方程模型之分析，整體而言，顯示出旅客直覺決策模型之量表內容皆具有良好之收斂效度。

表5.6 修正後問卷構面之信度與效度分析

		標準化 因素負 荷量	觀察變項 誤差值	檢定統計 量及 P 值	組合信度	平均變 異數萃 取量	Cronbach's $\alpha$
經驗	Ex1	0.492	0.144	5.325***	0.90	0.70	0.636
	Ex2	0.480	0.139	5.251***			
	Ex3	0.535	0.166	5.523***			
	Ex4	0.707	0.093	6.758***			
修正動作：無							
顯 性 知 識	EK2	0.563	0.153	4.445***	0.88	0.72	0.624
	EK3	0.812	0.192	4.828***			
	EK4	0.443	0.100	4.296***			
修正動作：刪除 EK1							
認 知 基 模	CS1	0.867	0.193	4.126	0.87	0.71	0.615
	CS2	0.592	0.181	4.038***			
	CS4	0.364	0.129	3.700***			
修正動作：刪除 CS3							
決 策 效 力	Ef1	0.904	0.140	6.583***	0.92	0.81	0.712
	Ef2	0.484	0.098	6.951***			
	Ef5	0.661	0.107	6.464***			
修正動作：刪除 Ef3 及 Ef4							
情 感 記 憶	EM2	0.520	0.102	5.542***	0.92	0.79	0.690
	EM3	0.885	0.143	6.228***			
	EM4	0.583	0.118	5.576***			
修正動作：刪除 EM1							
情 感 反 應	ER1	0.985	0.210	3.967***	0.88	0.73	0.632
	ER2	0.418	0.132	3.653***			
	ER3	0.486	0.160	3.791***			
修正動作：無							
羊 群 效 應	HB1	0.758	0.198	4.152***	0.86	0.68	0.588
	HB3	0.639	0.199	3.838***			
	HB4	0.346	0.116	3.686***			
修正動作：刪除 HB2							
直 覺 決 策	ID1	0.720	0.186	4.928***	0.89	0.75	0.644
	ID2	0.375	0.085	4.546***			
	ID4	0.784	0.147	5.840***			
修正動作：刪除 ID3							

資料來源：本研究整理

註：\*表 P 值 &lt; 0.05；\*\*表 P 值 &lt; 0.01；\*\*\*表 P 值 &lt; 0.001

## 5.4 結構方程模式分析

旅運者直覺決策模型之建立雛形是由 Sayegh et al.(2004)經由研究探討並回顧文獻後所建立之理論架構，並藉由融合直覺決策構面之文獻包含經驗、決策效力、情感記憶、顯性知識、認知基模、情感反應及羊群效應之研究成果和其構面間相關影響路徑，構建為本研究之旅運者直覺決策模型。因而本研究將藉由結構方程模型之驗證性技術以驗證本研究模型之合適性及有效性，後續章節將包含以下分析步驟：衡量模型之分析、模型配適度檢驗、模型之信度與效度分析及最終探討潛在變項間關係之結構模型建立。

### 5.4.1 衡量模型

衡量模型之主要目的是為探討觀察變項與潛在變項間之模型關係設立是否合理，及觀察變項是否能精確地量測及代表潛在變數，而衡量模型則是透過結構方程模型之驗證性因素分析進行，並藉由觀測原始衡量模型之模型配適度衡量指標以確認衡量模型之初步配適度，再透過模型調整指標進行整體模型調整動作。

本研究選定之模型調整指標包含兩項：殘差分析值及修正指標。殘差分析是利用衡量模型之殘差矩陣檢視觀察變項與估計變異數之差值，並將殘差指標大於標準值 2.58 (黃芳銘, 2007) 之觀察變項進行調整；修正指標則表示將觀察變項之固定參數釋放後，整體模型經由重新估計後可降低之卡方值，若觀察變項之卡方值超過標準值 5 (邱皓政, 2006)，則可考慮進行此觀察變項之調整，調整之順序由累積釋放卡方值最大之觀察變項開始依序進行模型調整。

經由驗證性因素分析之初步衡量模型繪製如圖 5.3 所示，而其模型配適度指標則整理彙集如表 5.7 所示，由初步分析結果顯示初步衡量模型需進行模型修正調整動作，雖卡方自由度比和 RMSEA 值皆已達衡量指標之標準範圍，但綜觀其整體配適度並不理想，需藉由殘差分析值及修正指標調整構面之觀察變項。

藉由調整指標修正模型，需調整之複雜觀測變數包含：ID2—我在很短的時間內能選定使用的報到設施、Ex3—報到服務需耗費大量的等候時間、ER2—若排隊等候時間過久我會改用報到設施、Ef2—認為自己操作自助式報到設施會有困難、EM4—我對自助式報到設施的印象是正面的、HB4—我會避免選用多數旅客排隊的報到設施及 EK2—經常使用不同的報到設施進行報到服務。由調整後之模型配適度指標卡方自由度比為 1.53，代表模式能夠真實地反應樣本資料；GFI

值為 0.938，表示理論模式能夠解釋樣本資料的變異數與共變數的程度良好；AGFI 值為 0.902，顯示指標加入自由度和變項個數比率考量後，模式依然能理想解釋樣本資料變異數和共變數程度；NFI 值為 0.886，由於此項指標受到樣本各數大小之牽制，雖其值並無達理想門檻，但進一步檢視其考慮樣本自由度和卡方值之指標 NNFI，發現 NNFI 值為 0.937，指標於降低樣本數影響後，顯示理論模式之建立對基線模式之改善相當良好(黃芳銘，2006)，為改善 NFI 指標之缺失，可進一步檢視 CFI 指標，其值為 0.956 遠超出其建議之理想水準；RMSEA 值為 0.044 及 RMR 值為 0.055，其分別代表模式之平均殘差共變數和近似誤差平方根指標皆表現良好，綜合以上所述可知修正後之整體模型配適度已達到理想標準值，可進一步進行衡量模型之信度與效度分析，以建構旅運者直覺決策結構模型。

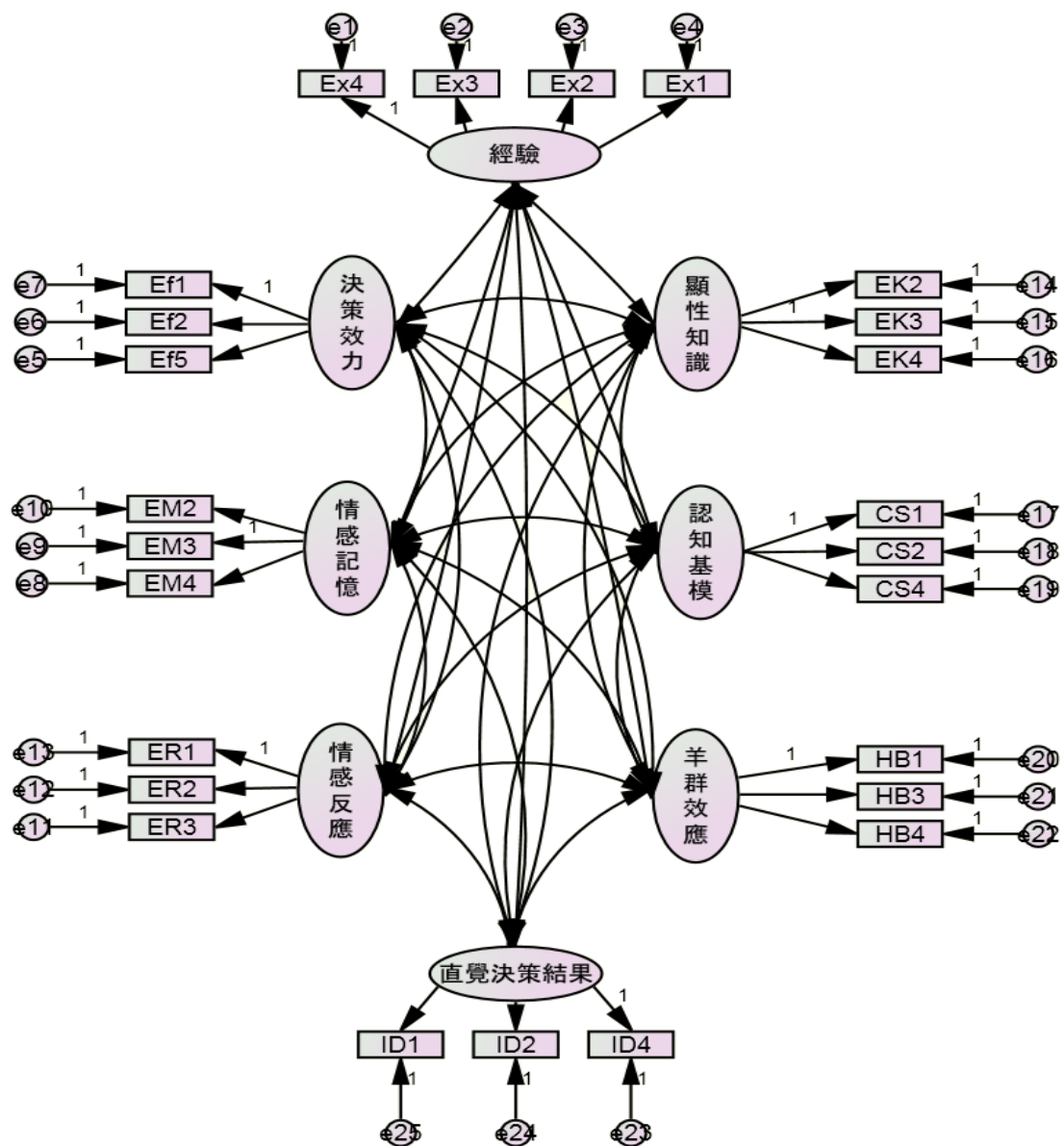


圖 5.3 原始衡量模型

表 5.7 衡量模型之調整動作

配適度指標	修正動作	卡方值	自由度	卡方自由度比	GFI	AGFI	NFI	NNFI	CFI	RMS EA	RMR
原始衡量模型		639.7	247	2.59	<b>0.843</b>	<b>0.793</b>	<b>0.715</b>	<b>0.754</b>	<b>0.798</b>	0.077	<b>0.097</b>
修正模型一	刪除 ID2	524.6	224	2.34	<b>0.862</b>	<b>0.816</b>	<b>0.748</b>	<b>0.795</b>	<b>0.834</b>	0.071	<b>0.088</b>
修正模型二	刪除 Ex3	468.8	202	2.32	<b>0.870</b>	<b>0.823</b>	<b>0.764</b>	<b>0.807</b>	<b>0.846</b>	0.070	<b>0.081</b>
修正模型三	刪除 ER2	396.7	181	2.19	<b>0.885</b>	<b>0.840</b>	<b>0.786</b>	<b>0.830</b>	<b>0.867</b>	0.067	<b>0.077</b>
修正模型四	刪除 Ef2	330.7	161	2.05	<b>0.896</b>	<b>0.851</b>	<b>0.810</b>	<b>0.855</b>	<b>0.889</b>	0.063	<b>0.070</b>
修正模型五	刪除 EM4	245.5	142	1.73	0.917	<b>0.878</b>	<b>0.843</b>	<b>0.899</b>	0.924	0.052	<b>0.066</b>
修正模型六	刪除 HB4	217.9	124	1.76	0.923	<b>0.881</b>	<b>0.856</b>	0.904	0.930	0.053	<b>0.062</b>
修正模型七	刪除 EK2	163.6	107	1.53	0.938	0.902	<b>0.886</b>	0.937	0.956	0.044	<b>0.055</b>

資料來源：本研究整理

註：粗體字為未達標準值之指標

#### 5.4.2 衡量模型之信效度分析

為檢驗旅運者直覺決策衡量模型之量測具有信度與效度，本研究將選用組成信度（Composite Reliability）、收斂效度及區別效度分別衡量本量表之信度與效度。組成信度是由結構方程模型發展之信度指標，其主要為衡量同一構面所屬之觀察變項內部一致性，其值越高顯示指標之一致性越好，組合信度之衡量標準為其構面之信度值需大於 0.7（Hair et al., 2007）；收斂效度是為衡量同一構面之所屬觀察變項之相關程度，用以衡量收斂效度之指標包含標準化因素負荷量及平均變異萃取量，如前述章節所示，標準化因素負荷量及平均變異數萃取量之標準值皆為 0.5，其值越高代表其收斂效度越好；區別效度則將其效度檢驗指標提升至

構面間之水準，主要是以檢驗各構面之平均變異萃取量是否大於各成對構面間之相關值，若構面達至此標準值則代表其具有區別效度。

表 5.8 衡量模型之信度與效度分析

量表問項	標準化因素負荷量	測量誤差	t 值	組合信度	平均變異數萃取量
<b>經驗</b>				0.89	0.75
Ex1	0.485	0.121	5.944		
Ex2	0.446	0.113	5.690		
Ex4	0.745	0.096	7.121		
<b>決策效力</b>				0.92	0.85
Ef1	0.780	0.098	8.391		
Ef5	0.767	0.111	8.384		
<b>情感記憶</b>				0.92	0.85
EM2	0.640	0.089	9.704		
EM3	0.718	0.077	9.703		
<b>顯性知識</b>				0.84	0.74
EK3	0.451	0.087	6.572		
EK4	0.799	0.213	6.569		
<b>認知基模</b>				0.93	0.81
CS1	0.747	0.067	10.347		
CS2	0.644	0.098	9.440		
CS4	0.445	0.107	6.313		
<b>情感反應</b>				0.92	0.85
ER1	0.796	0.072	8.976		
ER3	0.601	0.104	8.975		
<b>羊群效應</b>				0.73	0.59
HB1	0.539	0.214	2.764		
HB3	0.899	0.547	2.765		
<b>直覺決策</b>				0.83	0.71
ID1	0.691	0.236	3.575		
ID4	0.817	0.229	3.576		

資料來源：本研究整理

經由觀測衡量模型之構面組合信度可知模型之信度值皆達到理想水準 0.7 以上，具有組合信度，如表 5.8 所示。收斂效度方面，各項構面之平均變異萃取量均能達到理想指標 0.5 以上，而標準化因素負荷量除 Ex1、Ex2、EK3 及 CS4 觀



察變項為接近標準值外，其餘各觀察變項皆能有 0.5 以上之水準，顯示衡量模型具備收斂效度；區別效度分析如表 5.9 所示，由表列分析結果顯示出本衡量模型各項構面之平均變異萃取量皆能超出成對構面關係值，代表衡量模型具有區別效度。

由本節探討之衡量模型信度與效度分析結果得知衡量模型具有組合信度、收斂效度與區別效度，且本研究量表於設計初測時期經由航空旅運專家學者針對問項之內容進行修訂精煉而成，同時具備內容效度，修正之衡量模型圖如圖 5.4 所示。因此綜觀本衡量模型於各項信效度指標及模型配適度指標皆能達到理想水準，適合進一步構建旅運者直覺決策結構模型，並分析其模型構建結果。

表 5.9 模型信度與區別效度分析

量表構面	Cronbach's $\alpha$	組合信度	平均變異數 萃取量	成對構面關係值
經驗	0.849	0.89	0.75	0.613
決策效力		0.92	0.85	0.678
情感記憶		0.92	0.85	0.446
顯性知識		0.84	0.74	0.264
認知基模		0.93	0.81	0.505
情感反應		0.92	0.85	0.487
羊群效應		0.73	0.59	0.409
直覺決策結果		0.83	0.71	0.898

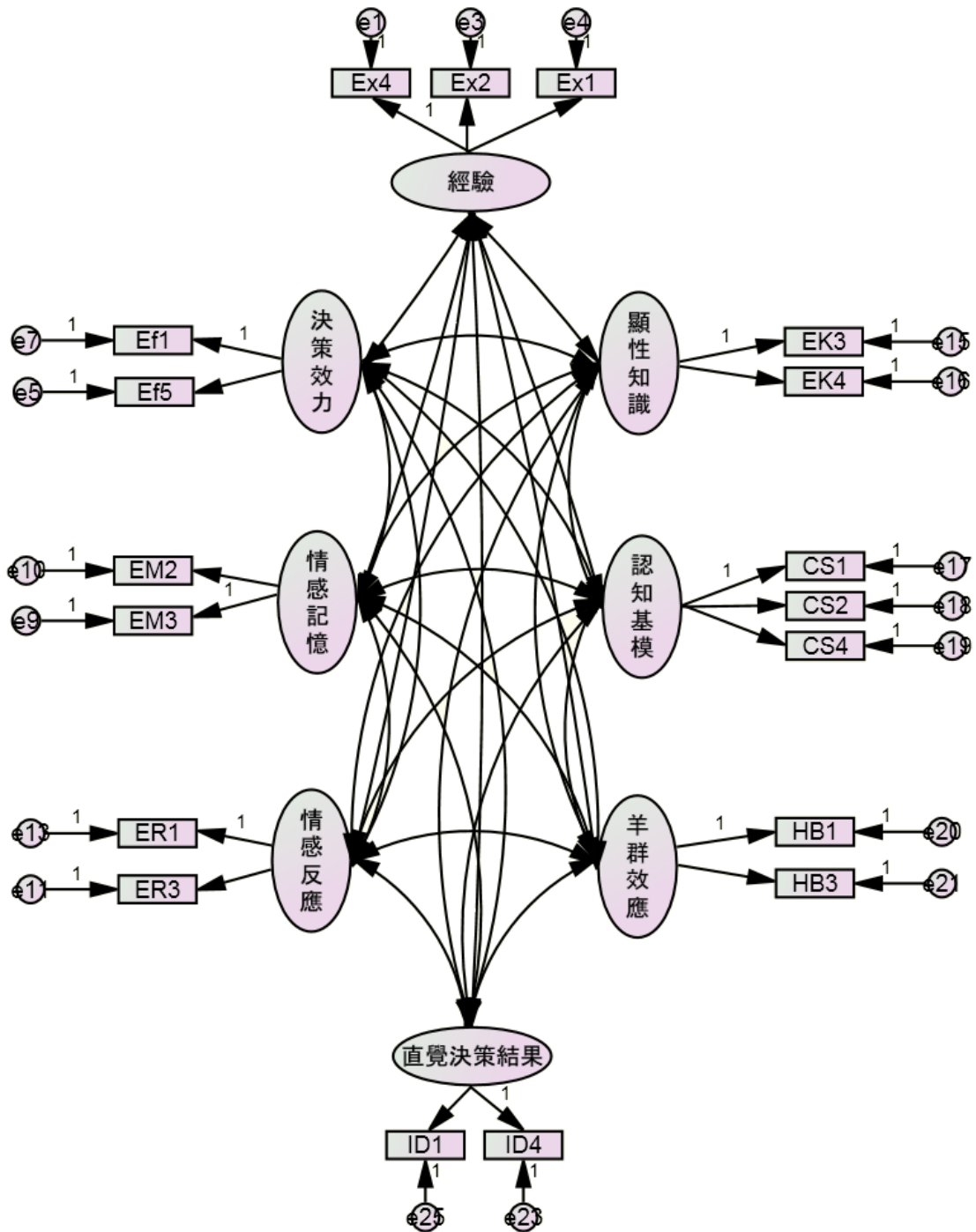


圖 5.4 修正衡量模型

### 5.4.3 結構模型

旅運者直覺決策模型經過一階驗證性因素分析及衡量模型之建立與調整步驟後，將進行結構模型之構建以探討構面間之路徑關係，在進入結構模型驗證前，需先對模型進行確認。本結構模型之觀察變項為 18 個，構面有 8 個，故資料點個數為  $18 \times (18+1) / 2 = 171$  個，待估計之參數有  $(18+8) \times 2 + 1 = 53$  個，因此本

結構模型屬於過度確認具有多組解，可進行模型配適度檢驗步驟。

由結構模型之分析結果顯示各項配適度指標：卡方值為 262、自由度為 125、卡方自由度比為 2.1、GFI 值為 0.897、AGFI 值為 0.817、CFI 值為 0.893、NFI 值為 0.817、NNFI 值為 0.869、RMR 值為 0.084、RMSEA 值為 0.084 顯示結構模型之配適度較衡量模型之配適值低，但各項指標值已相當接近指標標準值。

經結構模型之分析結果，將其參數估計及研究假說檢定彙集而成表 5.10，並製圖表示結構模型之路徑係數，如圖 5.5 所示。由路徑分析結果顯示構面間具有正向與負向關係，正向關係依強度順序排列為經驗→情感記憶、情感記憶→情感反應、經驗→認知基模、顯性知識→直覺決策結果、經驗→情感記憶、經驗→決策效力、決策效力→情感反應、情感反應→直覺決策結果；負向關係依其影響大小依序遞減排列為認知基模→直覺決策結果、羊群效應→直覺決策結果。其中，藉由 t 值檢定其顯著性發現多數構面關係均可獲得支持，惟決策效力→情感反應及情感反應→直覺決策結果檢定結果為不顯著，其他構面間關係則均獲得支持。

表 5.10 結構模型路徑分析結果

構面關係	標準化路徑係數	t 值	檢定結果
經驗→決策效力	0.54	5.064***	支持
經驗→情感記憶	0.62	6.653***	支持
經驗→顯性知識	1.00	5.560***	支持
經驗→認知基模	0.90	7.333***	支持
情感記憶→情感反應	0.96	10.868***	支持
決策效力→情感反應	0.08	1.078	不支持
情感反應→直覺決策結果	0.05	0.953	不支持
顯性知識→直覺決策結果	0.73	6.838***	支持
認知基模→直覺決策結果	-0.46	-3.966**	支持
羊群效應→直覺決策結果	-0.10	-2.823*	支持

資料來源：本研究整理

註：\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

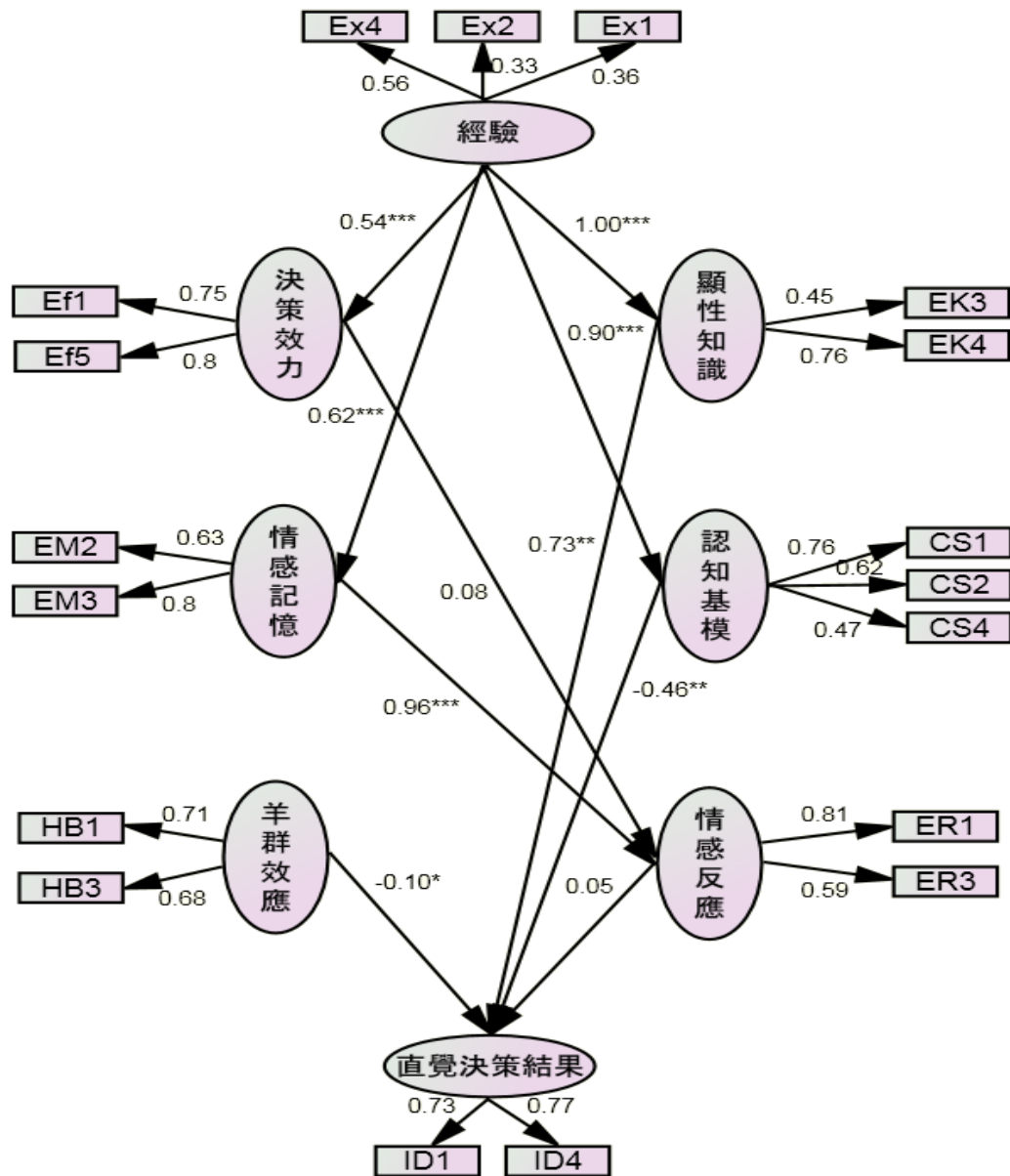


圖 5.5 結構模型標準化路徑係數圖

#### 5.4.4 路徑效果分析

藉由結構模型之構建與檢驗並分析其構面間的相互關係可由其相互影響效果進行說明，相互影響效果包含三項：總效果、直接效果與間接效果。透過討論其潛在變項間的關係，特別是針對間接效果可提供結構模型於理論及實務上之應用範圍與建議之管理意涵（邱皓政，2006）。因而本節將針對結構模型中關係檢驗顯著且對旅運者直覺決策構面產生顯著影響之構面進行交互影響效果深入分析，檢驗交互關係顯著之相關構面為經驗、顯性知識、認知基模、羊群效應及直覺決策構面，其分析結果如表 5.11 所示。

表 5.11 結構模型路徑效果分析

路徑關係	直接效果	間接效果	總效果
經驗→直覺決策結果			0.316
經驗→顯性知識→直覺決策結果 (1×0.73)		0.73	
經驗→認知基模→直覺決策結果 (0.9×-0.46)		-0.414	
經驗→決策效力 (0.54)	0.54		0.54
經驗→情感記憶 (0.62)	0.62		0.62
經驗→情感反應 (0.62×0.96)		0.60	0.60
經驗→認知基模 (0.90)	0.90		0.90
經驗→顯性知識 (1.00)	1.00		1.00
顯性知識→直覺決策結果 (0.73)	0.73		0.73
認知基模→直覺決策結果 (-0.46)	-0.46		-0.46
羊群效應→直覺決策結果 (-0.10)	-0.10		-0.10

資料來源：本研究整理

通過結構模型之檢驗，並分析其路徑影響效果得到驗證之路徑關係為：經驗→直覺決策結果 (0.316)、經驗→決策效力 (0.54)、經驗→情感記憶 (0.62)、經驗→情感反應 (0.60)、經驗→顯性知識 (1.00)、經驗→認知基模 (0.90)、顯性知識→直覺決策結果 (0.73)、認知基模→直覺決策結果 (-0.46)、羊群效應→直覺決策結果 (-0.10)，就直覺決策構面而言，能影響其旅客選用報到設施時，引用直覺進行決策之構面為正向關係：經驗及顯性知識；負向關係：認知基模及羊群效應，其中效果最為強烈者為顯性知識 (0.73)。

#### 小結：

分析其構面間路徑關係及影響效果可知顯性知識對於旅運者運用直覺進行設施選用行為之效果最為強大 (0.73)，回顧本研究融合相關文獻構建顯性知識構面意涵為理性決策之技巧，代表旅運者於現場報到環境中對於事件描述並加入事件分析能力，其中包括團隊信任感、外在壓力及方案彈性等因素組成，由此構面釋義發展之變項定義包含旅運者評估各項報到設施選擇後之結果、選用設施對旅運者本身之重要程度及面臨報到議題時，旅客透過資訊的收集與歸納對決策事件進行判斷，由此推論報到事件中旅客運用顯性知識進行直覺選用報到設施之因素歸納為：報到設施提供之服務差異、報到設施處理時間、報到設施排隊等候時間、報到設施排隊等候人數及報到設施剩餘開放時間。依此可得若報到服務提供者透過正面影響旅運者顯性知識考量因素則會使得旅運者運用直覺直接選用該設施之效果。

認知基模對於直覺決策結果構面存在負向關係 (-0.46)，代表透過提昇旅客認知基模會降低旅客運用直覺選用報到設施，認知基模隱含意義為旅運者感知、記憶、價值觀及對報到設施提供服務之期望，由構面意涵延伸之變項定義為進行報到服務並選用設施帶給旅運者之感受及報到設施提供的服務水準，由此推論為若旅運者對於報到設施所提供之服務期望與價值觀愈高，則旅客越不會應用直覺進行設施選用行為，由此結果可知此項路徑關係呼應上述顯性知識與直覺決策結果之關係，Simon (1979) 認為一項決策之輸出是透過直覺決策與理性決策之能力互相作用而成，意即直覺決策能力中蘊含顯性知識之決策能力，因而推論出兩項重要發現：理性決策因素—若旅運者對報到服務之期望越高，則旅運者愈不會運用直覺決策選用報到設施，因而可知認知基模能力越強，旅客愈能藉由理性思考能力進行設施選用決策；直覺決策因素—若旅運者對報到服務之期望越低，則旅運者越能運用直覺決策進行設施選用，而直覺決策之輸出過程會受到顯性知識之強烈影響 (0.73)，其中，綜觀此兩項因素皆一再突顯顯性知識 (顯性知識) 構面之重要性，而其影響因素則可推論至上述顯性知識分析結果。

經驗構面間接效果之影響路徑為：經驗→顯性知識→直覺決策結果 (0.73)、經驗→認知基模→直覺決策結果 (-0.414)，整體而言經驗構面對旅運者直覺決策構面持有顯著正面影響力 (0.316)，經驗構面於整體結構模型中扮演者起始點角色，由路徑關係圖可發現經驗構面往下連結至情感記憶、認知基模、決策效力及顯性知識構面均為顯著正面影響，但由於情感反應構面影響直覺決策結果效果並不顯著 (0.05)，因而得知旅運者經驗並不會透過情感反應而對直覺決策造成任何影響。經驗構面是由旅運者知教育背景及自身和親友設施操作經驗所構成，其中教育背景指的是透過指導學習的方式瞭解報到服務之處理程序及設施操作，探討其影響因素，主要來源為旅運者本身及親友透過服務人員或自主操作報到設施所得到的經驗，根據路徑關係分析，其旅運者之操作經驗會加強旅運者運用直覺決策選用設施，由此可知，當旅運者擁有特定設施操作經驗時，該旅客會傾向於使用該項設施，而該次設施選用結果又會累積為下次旅運者面臨報到設施選用之經驗構面組成因素，如此反覆循環。

羊群效應代表旅運者透過觀察決策環境中多數人的決策行為並進而認為前行決策者擁有自身所沒有之資訊，進而做出從眾行為。於本研究模型中羊群效應變項定義包含報到者本身的從眾意願、團體行為接受度、旅運者堅持自身意願堅持決策結果及報到排隊群體對旅運者行為的傳播性影響，從中可知此項構面隱含設施排隊隊伍長短對旅客直覺決策輸出之影響效果，觀察其路徑係數強度偏低 (-0.10)，可被解釋為排隊隊伍雖會顯著影響旅運者決策使用報到設施，但由於其構面涉及旅客排隊等候時間，因而造成排隊等候隊伍會吸引旅客選用報到設

施，但也意謂著旅客排隊等候時間之增加，使得兩股影響效果互相抵銷，且由於羊群效應概念應用於報到系統有其特殊性，旅客於完成服務後即離開現場，後方旅客無法由現場完成服務之滯留旅客數判定使用報到設施，與過去應用於顧客購買選擇及金融市場之研究相異，得到其構面影響效果顯著但強度偏低之結果。

直覺決策模型中影響不顯著之路徑關係為情感反應構面，此構面之意義代表決策者受外界刺激下引發情感反應，進而對決策者決策輸出產生影響（Gaudine and Thorne, 2001），然於本研究之研究成果發現旅運者個體情感因素對於報到設施直覺決策過程並不會造成顯著影響，經由問卷調查分析結果更加驗證結構模型之分析成果，於問卷調查項目情境四和情境五中，分別對旅客焦慮感及時間壓力帶來之情緒反應進行調查，結果顯示270名調查樣本中有94名旅客表示剩餘開放時間不會影響其決策，而預留緩衝時間長短帶來之時間壓力有高達54%的旅客勾選不影響決策。由問卷資料分析和結構模型分析結果皆顯示出旅客選用報到設施之決策過程，情感因素並不會顯著地影響其決策輸出。

#### 5.4.5 差異分析

經本研究之驗證後，可得旅運者選擇報到設施之決策構面因果關係及其強度，進一步為探討報到設施使用經驗對於旅運者選擇報到設施之差異，造成旅運者決策使用報到設施進而累積成下次選用報到設施之經驗，本研究將研究樣本依櫃檯報到設施操作經驗分群為只用過此項設施(195 人)與曾用過其他設施之旅客(75 人)，使用獨立樣本 t 檢定檢驗其經驗影響，以此進行設施操作經驗之差異分析，並針對問卷量表中經過驗證性因素分析和結構方程模式得到驗證之構面問項進行分析，並加入人口特性及旅運者型態變數之差異分析。

問卷設計是依旅客人口特性及旅運者型態差異作為資料分群依據，並分別給予對應數值如下：性別—男性值為 1，女性值為 2；年齡—依年齡級距由小至大分別給予值 1 至 5；教育程度—依教育程度級距由低至高分別給予值 1 至 5；搭機頻率—依頻率級距由低至高分別給予值 1 至 5；同行人數—依人數級距由少至多分別給予值 0 至 5；緩衝時間代表旅客抵達機場時間與其搭乘班機起飛時間差。

將設施操作經驗對人口特性及旅運者型態變數之差異分析結果彙集整理如表 5.12 所示，結果顯示依設施操作經驗區分旅客後，具顯著差異之變數為搭機頻率及同行人數，曾用過其他報到設施之搭機頻率(2-7 次)明顯高於只用過櫃檯報到之旅客群(低於 2 次)；只用過櫃檯報到設施之旅客群同行人數(3.10)明顯多於後類旅客群(2.08)，此顯示自助設施之目標市場仍以小群體為主，建議航空公司

規劃自助報到設施以設施可同時服務多位同行旅客之設計規劃。其中，檢定此兩類旅客之緩衝時間差異結果顯示不顯著(0.90)，表示旅客設施操作經驗對預留緩衝時間並無顯著差異，皆具有相似之緩衝時間長度。

表 5.12 設施操作經驗對人口特性及旅運者型態變數之差異分析

變數	設施操作經驗 (平均值)		t 值	P 值
	櫃檯報到	其他報到設施		
性別	1.58	1.52	0.958	0.339
年齡	2.91	2.91	0.044	0.965
教育程度	2.86	3.03	-1.957	0.051
搭機頻率	1.76	2.36	-3.660	0.000***
同行人數	3.10	2.08	4.213	0.000***
緩衝時間	157.3	156.3	0.126	0.900

資料來源：本研究整理

註：\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$

將設施操作經驗對構面問項之差異分析結果彙集整理如表 5.13，結果顯示依設施操作經驗區分旅客後，具有顯著差異之構面問項為：

1. 經驗構面(EX2)－只選用曾經使用過的報到設施，此問項顯示旅客只用過櫃檯報到設施平均值(3.75)高於曾用過其他設施之旅客(3.40)。代表只用過櫃檯報到設施旅客依照經驗判斷使用設施之比例較高，而設施選擇議題上也較少嘗試使用新式報到設施。建議航空公司於推廣新式報到設施予旅客時，可將目標族群鎖定為只用過櫃檯報到設施之旅客群體，因由結果可推論於現場報到排隊累積等候時間之族群為此類旅客。
2. 顯性知識(EK3)－瞭解各項報到設施所能提供的報到服務，此問項顯示旅客只用過櫃檯報到設施平均值(3.25)低於曾用過其他設施之旅客(3.59)。推論曾用過其他設施之旅客藉由操作不同報到設施得到經驗，於面臨選用設施決策時能運用其經驗因應自身所需服務選用設施。建議航空公司於推廣新設設施時，需強調其設施使用效果外，應著重說明該設施所能提供之報到服務，以增加旅客選用機會。
3. 認知基模(CS2)－航空公司提供的報到手續需具備自助式服務，此問項顯示旅客只用過櫃檯報到設施平均值(3.77)低於曾用過其他設施之旅客(4.07)，其平均值與其他項目相比較高。處於航空運輸產業競爭及全球化潮流下，旅客使



用航空運具之機會增加，藉由搭乘經驗獲得之資訊趨多，因而對自助式報到設施擁有高認同感，尤其是曾使用過之旅客。然回顧實務現況，備有自助報到亭之航空公司仍佔少數，建議航空公司需將自助報到設施納入其報到設施營運規劃策略，並依航線航班調整配置數量。

4. 決策效力(Ef1)－我有自信能透過自助式報到設施完成報到手續，此問項顯示旅客只用過櫃檯報到設施平均值(3.58)低於曾用過其他設施之旅客(4.07)，其值差異相對較大。若單以旅客個體而言，決策效力構面之自信程度是會因個體差異而有所不同。然經由問卷調查之量化指標，透過設施經驗之差異分析，將旅客心理自信程度轉為量化指標並予以檢定後得到驗證，藉由旅客分群依據可知設施操作經驗的確會影響旅客自信程度，由此呼應經驗構面(EX2)之驗證結果。
5. 決策效力(Ef5)－認為自己操作自助式報到設施會有困難，此問項顯示旅客只用過櫃檯報到設施平均值(4.01)高於曾用過其他設施之旅客(3.58)。此問項與決策效力(Ef1)為同類異向。建議航空公司以易用性為目標設計自助報到設施操作流程及介面，以降低旅客對自助操作設施會有困難之心理障礙，且曾用過自助設施之旅客填答平均值仍高達 3.58，顯示其確有改善之必要性。
6. 羊群效應(HB1)－我會選用多數旅客排隊的報到設施，此問項顯示旅客只用過櫃檯報到設施平均值(3.18)高於曾用過其他設施之旅客(2.76)。此為所有問項中平均值最低之項目，意謂羊群效應對旅客之影響效果並不強烈，且由其檢定結果顯著可知此效應對只用過櫃檯報到之旅客呈現正向效果，但對曾用其他設施之旅客屬於反向效果，表示當現場報到等候系統產生延滯情形，逐漸拉長旅客排隊等候隊伍，只用過櫃檯報到之旅客仍會選擇繼續等待或是加入等待；而後類旅客群於此情境下則會轉而尋找人數較少之設施。

上述所示為檢定設施操作經驗對旅客問項填答是否有顯著差異性，進一步檢視填答情況，發現問項平均值最高為顯性知識(EK4)－若自助式報到設施有協辦人員，我會嘗試使用它，此問項顯示旅客只用過櫃檯報到設施平均值(4.14)低於曾用過其他設施之旅客(4.31)，代表旅客對此問項之認同感最高，且曾用過其他設施之旅客填答值已接近完全同意。建議航空公司於發展自助報到設施予航線航班旅客初期，可配置協辦人員隨伺於旁，指導旅客操作自助設施，並視航線航班旅客特性及操作經驗酌量搭配協辦人員數目，再逐步降低人員以達到自助報到設施之效果。

表 5.13 設施操作經驗對構面問項之差異分析

變數	問項	設施操作經驗 (平均值)		t 值	P 值
		櫃檯報到	其他設施		
Ex1	親友的設施操作經驗會影響我選擇報到設施	3.48	3.68	-1.291	0.198
Ex2	只選用曾經使用過的報到設施	3.75	3.40	2.222	0.028*
Ex4	若跟搭機進行報到手續只會使用櫃檯報到設施	3.88	3.95	-0.451	0.652
EK3	瞭解各項報到設施所能提供的報到服務	3.25	3.59	-2.176	0.030*
EK4	若自助式報到設施有協辦人員，我會嘗試使用它	4.14	4.31	-1.375	0.170
CS1	會因排隊等候報到旅客過多改用其他報到設施	3.89	4.03	-1.077	0.282
CS2	航空公司提供的報到手續需具備自助式服務	3.77	4.07	-2.125	0.035*
CS4	我認為報到手續中等候時間是最重要的	3.89	3.99	-0.642	0.522
Ef1	我有自信能透過自助式報到設施完成報到手續	3.58	4.07	-3.554	0.001***
Ef5	認為自己操作自助式報到設施會有困難	4.01	3.58	-2.204	0.029*
EM2	會因服務人員態度親切而選擇下次繼續使用該項報到設施	3.58	4.07	-0.596	0.552
EM3	我對櫃檯報到設施服務的印象是正面的	4.04	4.03	0.113	0.910
ER1	我對此次選用的報到設施所提供的服務感到愉快	3.82	3.79	0.283	0.777
ER3	我認為報到手續是很輕鬆的	3.70	3.72	-0.119	0.906
HB1	我會選用多數旅客排隊的報到設施	3.18	2.76	2.626	0.009**
HB3	面臨決策時會跟隨群眾的行為進行抉擇	3.08	3.07	0.105	0.916
ID1	我認為我是用直覺選用報到設施	3.26	3.24	0.137	0.892
ID4	整體而言，我是個依靠直覺進行決策的人	3.37	3.36	0.091	0.928

資料來源：本研究整理

註：\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$

## 第六章 範例分析

本章節之目的為透過範例分析的實際操作以驗證本研究之旅客動態指派與設施配置模式之應用性及正確性，因此在本章分別納入動態指派模式求解步驟、參數校估、實例選用與動態指派模型驗證、長短期策略下之航班實證分析應用、動態配置策略，並加入情境分析與敏感度分析以豐富整體研究主軸。

### 6.1 動態指派模型求解步驟

旅客動態指派與設施配置模式求解過程之步驟如下所示：

**步驟0：** 確定航空公司開放予該航線航班旅客之報到設施及等候線配置方式，欲求解本研究模式需了解該航空公司針對各航線旅客之報到服務政策，依報到政策實施差異，櫃檯報到可歸為不分艙等櫃檯報到及按艙等劃分報到櫃台。自助報到亭之服務差異為櫃檯嵌入式自助報到亭與獨立式自助報到亭，嵌入式自助報到亭之服務可同時進行報到劃位、領取登機證及托運行李；獨立式報到亭只允許旅客自助式報到劃位並領取登機證，無法同時進行托運行李服務。

本研究設定之報到設施有以下幾類：櫃檯報到（經濟艙與商務頭等艙）、自助報到亭（嵌入式與獨立式）、網路報到櫃台、自助式行李託運點與電子條碼報到感應儀；等候線配置方法為單一等候線及多重等候線。

**步驟1：** 依範例分析中，針對航空公司配置各項報到設施之開放數目上下限及報到人數等參數進行校估並帶入指派模式中作為求解所需參數。此步驟需校估之參數包含以下幾項：報到設施總開放時間（單位為分鐘）、設施開放期間內進入報到等候系統之旅客人數、各服務類別之處理時間、報到設施處理容量、報到設施開放數目上限及報到設施開放數目下限。

**步驟2：** 依旅客所需報到服務差異將旅客歸類為不同服務類別，本研究透過分析並整合各機場對旅客報到提供之服務，將研究定義之服務類別歸納為七種報到服務類別，分別由購買機票、報到劃位、領登機證及行李托運服務所構成的報到服務類別。

本研究將旅客報到服務類別之指派設定為以下兩種情形，並依情境分析

方式比較旅客服務類別人數比例差異之指派結果。

(一) 旅客服務類別人數分配比例呈現均勻分配，模式於給定旅客人數後以隨機亂數方式產生報到服務類別服從1至7的整數並依序指派予旅客。

(二) 根據問卷於桃園中正機場實施之調查回收資料，統計各報到服務類別人數分配，以符合實務上旅客報到服務類別比例，得知旅客所需服務中服務類別3（報到劃位、領登機證、托運行李）和服務類別5（領登機證、托運行李）分別各佔78.5%和11.9%，將旅客人數依據服務類別比例進行分配，並產生一個隨機亂數服從0至1的均勻分配，當產生的隨機亂數 $\geq 0$ 且 $< 0.785$ ，指派該旅客為服務類別3；當隨機亂數 $\geq 0.785$ 且 $< 0.904$ ，指派該旅客為服務類別5，並依此推算各旅客服務類別。

**步驟3：**本模式之決策變數為報到設施之開放數量及指派旅客選用報到設施，在滿足模式限制式：報到設施需有足夠的服務容量能處理所有使用該報到設施之旅客、報到設施使用旅客之處理和等候時間加總不能超出設施可營運時間及報到設施開放數量上限及下限條件滿足下，求解整體報到旅客等候時間最低之最佳報到設施開放數量。

**步驟4：**依據航班航線特性—長短程航線、商務頭等與經濟艙旅客比例、報到設施開放報到時間限制、航班開放之報到設施、旅行團搭乘人數及機場特性—機場對外交通便捷程度等影響因素，搭配問卷調查結果分析，推算使用該機場特定航空公司之航班旅客抵達分配，並依此分配決定N位旅客進入報到系統之抵達時間點。

**步驟5：**旅客使用報到設施之等候時間包含兩個項目：選用報到設施進行服務類別j之處理等候時間與排隊等候時間，其中，處理等候時間是依據旅客服務類別而訂，屬於一固定數值；排隊等候時間則會隨著旅客抵達時間點及服務台排隊人數而有所變動，而服務台排隊等候時間會受到設施等候線配置及前面旅客選用報到設施指派結果影響，因此本研究構建公式（4-6）及（4-8）以計算旅客於特定時間點進入報到設施之排隊等候時間。

**步驟6：**由求解步驟2得到旅客之服務類別，若報到設施能提供該項服務類別則給予數值1；若報到設施無法提供該服務類別則賦予一極大值，以避免模式為最小化旅客等候時間的目標下指派旅客選用無法進行該服務類別之報

到設施，並由求解步驟5計算得出旅客於抵達時間點進入各項報到設施之等候時間後，以旅客等候時間最小之目標決策選用特定報到設施之服務台。

步驟7：重複步驟2至步驟6直到N位旅客皆被指派完成為止。

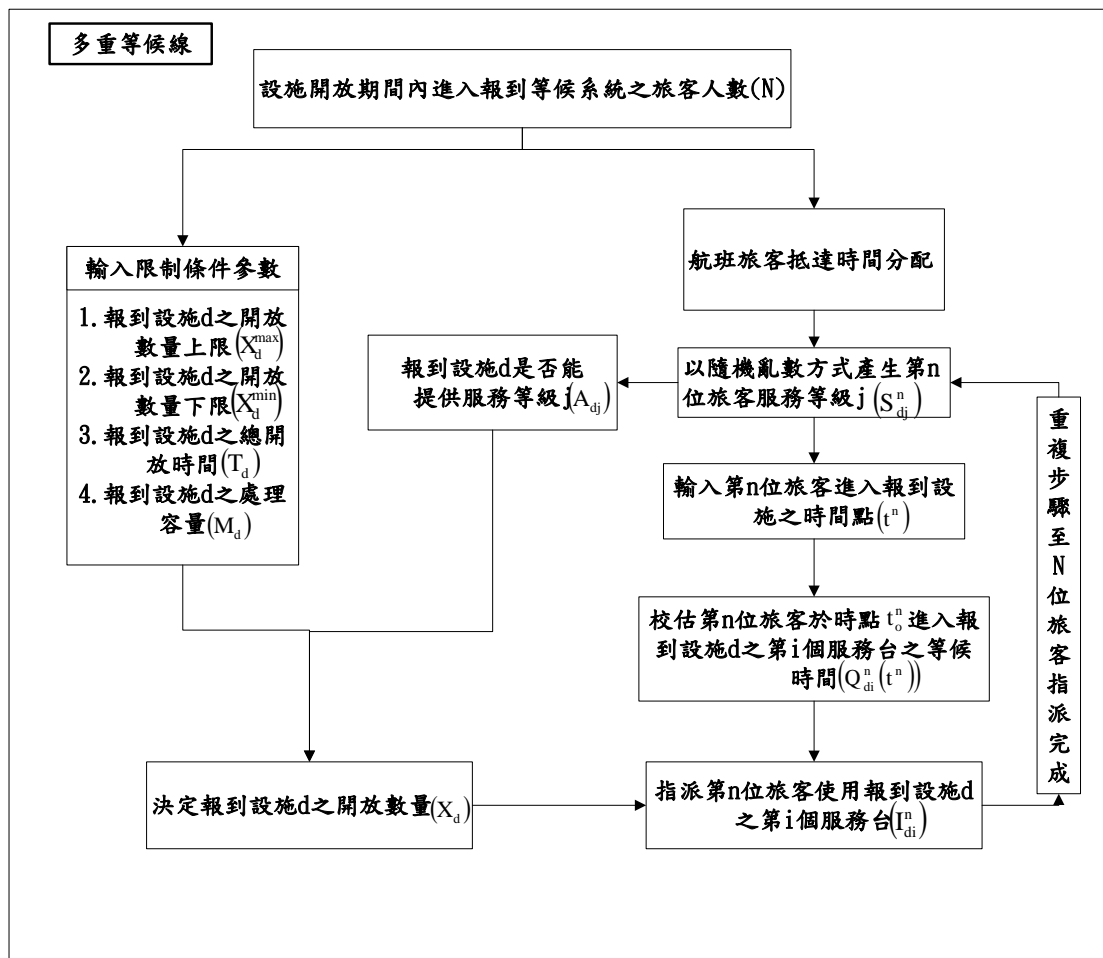


圖 6.1 多重等候線之動態指派求解流程圖

## 6.2 實例選用與動態指派模型驗證

本研究為驗證旅客動態指派模型之實際操作效能，將於本節進行實際問卷調查之旅客選用報到設施決策與模型之動態指派結果進行交互比對，以實例選用資料分析並確立本研究模型於實務應用之貢獻及價值。實例選用與動態指派模型之比對指標含以下八項：整體旅客等候時間(排隊等候及處理等候時間)、整體排隊等候時間、旅客人均等候時間、旅客人均排隊等候時間、設施選用比率、服務台平均忙碌時間、設施服務台利用率及等候系統理想狀態比。

### 6.2.1 參數校估

根據本研究問卷調查結果分析顯示樣本資料包含設立報到服務設施於桃園中正國際機場第一或第二航廈之航空公司搭乘旅客，因此設定報到設施開放量之參數則取樣本所含之航空公司於不同時間點下之開放量均值以做為本節探討之設施開放量參數，得出設施開放量為櫃檯報到6台、自助報到亭9台；報到設施開放時間設定為班機起飛前三小時至起飛前40分鐘，因此將刪去旅客填答緩衝時間(抵達機場時間與搭乘班機起飛時間差)超過三小時以上之旅客66位，緩衝時間記錄為35及40分鐘之旅客各1位及5份遺漏填寫旅客抵達機場時間或搭乘班機起飛時間之樣本，總計本節範例測試之有效樣本為197份。

旅客抵達時間之計算為將緩衝時間為三小時之旅客記錄為抵達時間點0，緩衝時間為兩小時旅客之抵達時間點填寫為60，並以此推導各旅客之抵達時間點( $t^n$ )；旅客需求服務類別則根據樣本實際填答記錄作為模型參數以求解實例選用及動態指派模型之等候時間，最後再將197位旅客之抵達時間點以K-S檢定(Kolmogorov-Smirnov)方式檢定問卷樣本資料是否符合常態分配，分析結果顯示樣本平均數為45.11，標準差為27.212，且顯著性為0.063，大於臨界值0.05表示虛無假設(樣本資料符合常態分配)不被拒絕，如表6.1所示。各項模型參數值輸入則以表6.2所示。

表6.1 旅客抵達時間K-S檢定

		項目參數值
個數		197
常態參數(a,b)	平均數	45.11
	標準差	27.212
最大差異	絕對	.094
	正的	.094
	負的	-.049
Kolmogorov-Smirnov Z 檢定		1.314
漸近顯著性 (雙尾)		.063

資料來源:本研究整理

a 檢定分配為常態。

b 根據資料計算。

表6.2 模型參數值輸入

		次數	百分比%			次數	百分比%	
航空公司	中國南方	2	1.0	報到服務需求	服務類別1	6	3.0	
	東航	2	1.0		服務類別2	0	0.0	
	長榮	7	3.6		服務類別3	157	79.7	
	泰航	9	4.6		服務類別4	6	3.0	
	馬航	4	2.0		服務類別5	23	11.7	
	國泰	51	25.9		服務類別6	2	1.0	
	捷星	4	2.0		服務類別7	3	1.5	
	復興	35	17.8	總和	197	100.0		
	華航	38	19.3	預留緩衝時間	1小時以內	4	2.0	
	新加坡	9	4.6		1~1.5小時	10	5.1	
	澳航	3	1.5		1.5~2小時	45	22.8	
	韓航	12	6.1		2~2.5小時	83	42.1	
	未填答	21	10.7		2.5~3小時	56	28.4	
	總和	197	100.0		總和	197	100.0	
			總開放時間 (秒)	設施處理容量 (人/小時)	設施開放量 (台)	項目處理時間(秒)		
	報到設施	櫃檯報到	8400	37.5	6	服務類別	服務類別1	157
		自助報到亭	8400	37.5	9		服務類別2	97
					服務類別3		128	
					服務類別4		68	
					服務類別5		90	
					服務類別6		30	
					服務類別7		60	

資料來源:本研究整理

### 6.2.2 實例選用模型分析結果

本研究所選取之實例選用模型是透過問卷調查桃園中正機場第一航廈及第二航廈出境報到旅客填答資料共計197份有效樣本所得之分析結果，而求解模型之應用仍採用本研究發展之指派模型，式(4-10a)至(4-10f)，並運用式(4-7)、(4-8)及(4-9)求解具隨機和順序性下之旅客完成服務時間、排隊等候時間和報到系統等候時間。與原動態指派模型求解步驟差異處為實例選用模型之求解是基於給定每位旅客已選用報到設施之情境下進行整體旅客等候時間、整體旅客排隊等候時間、服務台平均忙碌時間等項目之求解，藉以比對後續探討之動態指派模型範例分析結果。

於實例選用模型結果分析中，櫃檯報到及自助報到亭之設施開放量分別各佔總服務台開放量之40%與60%，而旅客實際選用報到設施之人數比例，主要以使用櫃檯報到的旅客為多，佔總人數之92.4%；整體旅客處理時間為23756（秒），其中報到櫃台之旅客處理時間總和比例為93.2%；而實例選用情形下之整體旅客等候時間為656.5（分），旅客人均等候時間相當於3.3（分），其中自助報到亭由於使用人數比例低（7.6%），此項設施之旅客人均等候時間僅為1.8（分）；由式（4-8）推導得出之整體旅客排隊等候時間為260.6（分），人均排隊等候時間為1.3（分），此項設施評定指標中，自助報到亭設施之排隊等候時間為0，意指整體旅客排隊等候時間之累積來源皆來自於櫃檯報到排隊等候100%；服務台平均忙碌時間之計算為設施整體旅客處理時間除以設施開放量，比較兩項設施項目發現旅客選用具有明顯差異，櫃檯報到設施平均服務台之忙碌時間為3689（秒），自助報到亭之服務台平均忙碌時間僅有180（秒），相當於自助報到亭平均僅於開放時間內處理三分鐘旅客報到業務，設施閒置情形相當嚴重；整體而言，設施服務台利用率為0.189，代表整體報到設施於開放時間140（分）內，實際忙碌時間佔開放時間之18.9%；至於整體報到設施之等候系統理想狀態比則表示為0—1之間的數值，若數值越接近1則代表整體報到系統之等候情形越良好，櫃檯報到項目之值為0.586意指平均每位使用櫃檯報到之旅客於報到系統內之時間有58.6%之時間為處理等候時間，41.4%之等候時間則屬於排隊等候時間，實例選用模型之詳細結果分析列表於表6.3，記錄實際選用旅客之進入報到設施及完成服務時間點資料彙集整理並連結所有旅客可得旅客累積抵達及離開人數，以圖6.2表示。

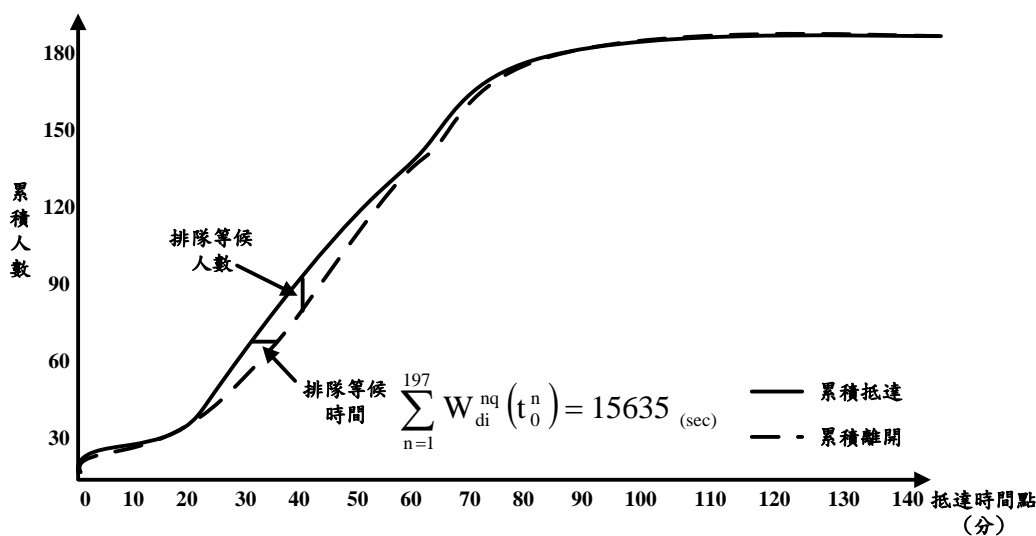


圖 6.2 實際選用模型之旅客累積抵達及離開人數



表6.3 實例選用模型結果分析

模式變數名稱	報到設施		
	櫃檯報到	自助報到亭	總量
旅客總人數 (人)	197		
設施開放量 (台)	6	9	15
	40%	60%	100%
設施使用人數 (人)	182	15	197
	92.4%	7.6%	100%
整體旅客處理時間 (秒)	22134	1622	23756
整體旅客處理時間 (分)	368.9	27.0	395.9
	93.2%	6.8%	100%
整體旅客等候時間 (秒)	37769	1622	39391
整體旅客等候時間 (分)	629.5	27.0	656.5
	95.9%	4.1%	100%
旅客人均等候時間 (秒)	207.5	108.1	200.0
旅客人均等候時間 (分)	3.5	1.8	3.3
整體排隊等候時間 (秒)	15635	0	15635
整體排隊等候時間 (分)	260.6	0	260.6
	100%	0%	100%
人均排隊等候時間 (秒)	85.4	0	79.4
人均排隊等候時間 (分)	1.4	0	1.3
服務台平均忙碌時間 (秒)	3689	180.2	1583.8
服務台平均忙碌時間 (分)	61.5	3.0	26.4
設施服務台利用率 <sup>1</sup>	0.439	0.021	0.189
等候系統理想狀態比 <sup>2</sup>	0.586	1	0.603

資料來源:本研究整理

註1: 設施服務台利用率為服務台平均忙碌時間/服務台開放時間

註2: 等候系統理想狀態比為整體旅客處理時間/整體旅客等候時間

### 6.2.3 動態指派模型分析結果

由於動態指派模型求解過程迭代複雜，程式運算需於隨機順序特性下求解指派旅客使用報到設施服務台之0-1整數規劃問題 (Binary-Integer-Programming，簡

稱BIP)外,仍需求解旅客排隊等候時間、系統等候時間及完成服務時間點等變數,其中旅客排隊等候時間之求解為式(4-8),此變數求解需輸入旅客抵達報到系統時間點及往前推導使用該項設施服務台之旅客及其完成服務時間,因此模式求解單於此變數即需求解旅客人數 $N!$ ( $N \times N-1 \times \dots \times 2 \times 1$ )之變數個數,加上欲求解之決策變數及其他參數,若直接對所有旅客進行求解動作會增加大量程式運算量的負載,而導致程式運算時間過長,因此本研究將採用樣本分群求解及順序求解兩種方法做為輔助以加速整體模式求解速度。

由於本研究主題具有隨機順序性,且指派旅客選用報到設施服務之等候機制屬於FIFO,因此可依旅客抵達時間之差異將旅客進行分群求解動作,分群之條件以式(4-9)為分類依據,當旅客之抵達時間點大於前方使用該項報到設施服務台之所有旅客完成服務時間點時,意即該名旅客進入報到系統時,等候系統處於理想狀態,由此可知該旅客之排隊等候時間為0,且經實驗證明本模式求解人數低於15人時,求解速率較佳,若求解人數超過15人以上則需耗費大量求解等候時間(至少3小時)。順序求解方式主要用於實例選用模型分析結果,當旅客群體之抵達時間點無法滿足式(4-9),意即經旅客分群後之群內人數大於理想之求解樣本數時,可透過順序求解將旅客求解結果依序代入模型中,使之由求解變數轉為固定參數,以簡化模型求解變數量,且於後續研究成果實際應用,模式之實際求解步驟為隨機抵達之旅客順序性給予抵達時間點及需求服務類別,並根據式(4-10)指派旅客選用排隊等候時間最低之可行報到設施,意即模式運算是在知悉 $N-1$ 位旅客指派結果情況下求解第 $N$ 位旅客之指派變數,此運算邏輯皆符合本研究提出之求解輔助方法,而本研究使用之求解軟體為LINGO套裝軟體進行模式運算操作。

動態指派模型結果分析中,櫃檯報到及自助報到亭之設施開放量分別各佔總服務台開放量之40%與60%,而旅客指派選用報到設施之人數比例,櫃檯報到及自助報到亭,分別各佔總人數之40.1%和59.9%,人數使用比與設施開放比相當接近;整體旅客處理等候時間為23756(秒),報到櫃台和自助式服務亭之旅客處理時間比例為40.5%及59.5%;動態指派選用模型之整體旅客等候時間為423.3(分),旅客人均等候時間為2.1(分),以此與實際選用情境下之人均等候時間3.3(分)相比,平均每位旅客可節約36.4%之等候時間;整體旅客排隊等候時間為1642(秒),人均排隊等候時間為8.3(秒),櫃檯報到及自助報到亭分別為9.3和7.7(秒);服務台平均忙碌時間為26.4(分),櫃檯報到及自助報到亭分別為26.7和26.2(分);檢視服務台閒置情形之衡量指標為設施服務台利用率,櫃檯報到和自助服務亭平均每服務台各為0.191和0.187;整體報到設施之等候系統理想狀態比為0.935,櫃檯報到設施之值為0.929;自助報到亭設施為0.94,顯示考慮旅

客等候時間指標之設施配置與動態指派模型配適度良好，整體而言旅客平均花費於報到系統之排隊等候時間僅有6.5%，動態指派模型之詳細分析結果列表於表6.4，旅客累積抵達及離開人數量則以圖6.3表示，由圖型顯示可得知整體旅客等候時間明顯低於實例選用範例。

表6.4 動態指派模型結果分析

模式變數名稱	報到設施		
	櫃檯報到	自助報到亭	總量
旅客總人數 (人)	197		
設施開放量 (台)	6	9	15
	40%	60%	100%
設施使用人數 (人)	79	118	197
	40.1%	59.9%	100%
整體旅客處理時間 (秒)	9620	14136	23756
整體旅客處理時間 (分)	160.3	235.6	398.1
	40.5%	59.5%	100%
整體旅客等候時間 (秒)	10358	15040	25398
整體旅客等候時間 (分)	172.6	250.7	423.3
	40.8%	59.2%	100%
旅客人均等候時間 (秒)	131.1	127.5	128.9
旅客人均等候時間 (分)	2.2	2.1	2.1
整體排隊等候時間 (秒)	738	904	1642
整體排隊等候時間 (分)	12.3	15.1	27.4
	45.0%	55.0%	100%
人均排隊等候時間 (秒)	9.3	7.7	8.3
人均排隊等候時間 (分)	0.16	0.13	0.14
服務台平均忙碌時間 (秒)	1603.3	1570.7	1583.7
服務台平均忙碌時間 (分)	26.7	26.2	26.4
設施服務台利用率 <sup>1</sup>	0.191	0.187	0.189
等候系統理想狀態比 <sup>2</sup>	0.929	0.940	0.935

資料來源:本研究整理

註1：設施服務台利用率為服務台平均忙碌時間/服務台開放時間

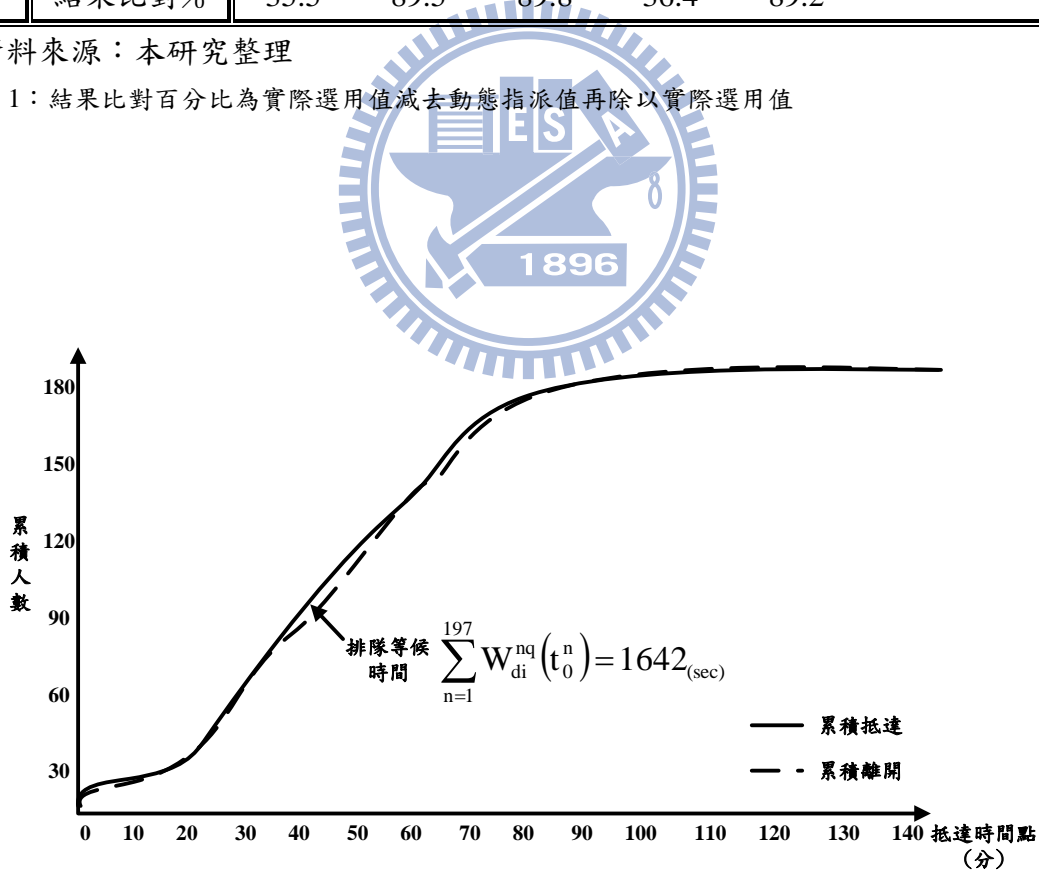
註2：等候系統理想狀態比為整體旅客處理時間/整體旅客等候時間

表6.5 實例選用與動態指派模型分析比對

		模型檢視指標						
		旅客等候時間 (分)	排隊等候時間 (分)	尖峰時段 等候時間 (分)	旅客平均 等候時間 (分)	旅客平均 排隊等候 時間(分)	設施服務 台利用率	等候系統 理想狀態 比
櫃檯 報到	實例選用	629.5	260.6	219.4	3.5	1.4	0.439	0.586
	動態指派	172.6	12.3	12.3	2.2	0.16	0.191	0.929
	結果比對% <sup>1</sup>	72.6	95.3	94.4	37.1	88.6		
自助 報到	實例選用	27.0	0	0	1.8	0	0.021	1
	動態指派	250.7	15.1	10.1	2.1	0.13	0.187	0.940
	結果比對%	-828.5	NA	NA	-16.7	NA		
總量	實例選用	656.5	260.6	219.4	3.3	1.3	0.189	0.603
	動態指派	423.3	27.4	22.4	2.1	0.14	0.189	0.935
	結果比對%	35.5	89.5	89.8	36.4	89.2		

資料來源：本研究整理

註 1：結果比對百分比為實際選用值減去動態指派值再除以實際選用值



比對實例選用與動態指派模型結果，並分別檢視櫃檯報到、自助報到亭及整體報到設施之指標值，可由表6.5所示。於實例選用範例中，選用櫃檯報到設施旅客居多數，佔總人數92.4%；透過動態指派模型之調整後，選用櫃檯報到及自助報到亭之旅客人數比例與設施開放量比相當，顯示出實例選用模型下所累積之整體旅客排隊等候時間有明顯改善，櫃檯報到設施由實例選用範例中260.6（分）降低為12.3（分）；自助報到亭由於實際選人數比例較低7.6%，因此選用此設施旅客並無產生排隊等候時間；比對整體旅客人均等候時間和人均排隊等候時間發現平均每位旅客等候值由3.3（分）降低至2.1（分），排隊等候值則從1.3（分）大幅節約時間至0.14（分），改善幅度分別呈現36.4%和89.2%；實例選用範例中自助報到亭之服務台忙碌時間比已由原0.021提昇至0.187；等候系統理想狀態比指標於動態指派模型中綜合兩項設施值反應出良好配適值0.935。

### 6.3 實證分析航班於長短期策略下之模式應用

本研究所選取之實證分析主要對象為使用桃園中正機場作為起飛機場之經營航空公司，桃園中正機場設置出境報到大廳為第一航廈1F報到區及第二航廈3F報到區，其中向桃園中正機場租賃空間以作報到服務提供地點之航空公司如表6.6所示。報到服務之提供為各航空公司針對特定航線航班旅客特別訂定之報到服務提供策略，分析並整理中正機場出境大廳內各航空公司提供之報到服務，發現多數航空公司提供之現場報到設施僅為孤島型櫃檯報到設施，而設有多種報到設施供旅客使用之航空公司為：第一航廈—國泰航空（設有兩部桌上型電腦及印表機供旅客現場網路報到劃位並列印登機文件）、中華航空（設有9台嵌入式自助報到亭，提供旅客報到劃位、領取登機證和託運行李）；第二航廈—港龍航空（設有2個行李託運櫃檯）、長榮航空（設有8台獨立式自助報到亭，提供旅客報到劃位、領取登機證；3個行李託運櫃檯）。

表6.6 桃園中正機場出境大廳租賃空間航空公司

航 廈	第 一 航 廈			第 二 航 廈			
	澳門航空	國泰航空	越南航空	日本航空	新加坡航空	長榮航空	華信航空
航空公司	泰國航空	復興航空	中華航空	聯合航空	中華航空	港龍航空	
	菲律賓航空	馬來西亞航空	大韓航空	中國南方航空	中國國際航空	亞洲航空	

資料來源：桃園中正機場

經研究分析並整理各航空公司報到服務提供方式後，本研究選取同時具備櫃

檯報到設施和自助報到亭之中華航空和長榮航空為本研究之實證研究候選對象，其中長榮航空提供之自助報到亭僅能提供旅客報到劃位和領取登機證，若需托運行李之旅客須在完成自助報到亭操作後至行李托運點托運行李，於此報到流程下旅客會產生二次排隊等候(自助報到亭等候線和行李托運等候線)情形發生，而中華航空之自助報到亭為嵌入式報到亭，可同時提供旅客行李托運之服務，經審慎評估後，決定採用中華航空為本節單一航班下之實證研究分析對象。

中華航空報到設施經營策略是以航線地區作為劃分，第一航廈開放予東南亞地區和韓國航線之旅客進行報到；第二航廈報到櫃台實施中國大陸、日本、歐美加澳、及台灣航線報到服務，且第二航廈之報到營運設施為櫃檯報到，自助報到亭主要提供予第一航廈之航線旅客，因此本研究將以第一航廈營運航線為研究分析範例，如表6.8所示。歸納並整理中華航空公司於桃園中正機場第一航廈之國際航線出境班機載客率如表6.9所示，綜合各航線之載客率為77.0，平均載客人數為198人，而中華航空經營中短程航線使用機型為A340-300、A330-300及B737-800，其機型頭等艙及華夏艙座位數佔整體座位數為20%至10%間，因此研究假設其經濟艙人數比例為搭乘人數之85%，由此推估研究之樣本個數為168位，且其抵達時間分配符合實例選用模型之常態分配情形，如表6.7所示；旅客需求服務類別人數比例依問卷調查結果和隨機均勻分配分別進行範例分析，並搭配航空公司實際營運報到設施之長短期策略進行設施配置與動態指派模型操作。

表6.7 旅客緩衝時間樣本結構

緩衝時間人數比例			緩衝時間K-S檢定	
時間區段	人數	百分比 (%)	參數值	
1小時以內	3	0.02	個數	168
1~1.5小時	8	0.05	常態參數 (a,b)	平均數 131.00
1.5~2小時	38	0.22		標準差 28.825
2~2.5小時	71	0.42	最大差異	絕對 .077
2.5~3小時	48	0.29		正的 .045
總和	168	1		負的 -.077
			Kolmogorov-Smirnov Z 檢定	.994
			漸近顯著性 (雙尾)	.276

資料來源：本研究整理

- a. 檢定分配為常態。
- b. 根據資料計算。

表6.8 中華航空於第一航廈之定期航班客機(週五)

上午			下午		
班機編號	預定航班 起飛時間	目的地	班機編號	預定航班 起飛時間	目的地
CI0861	07:20	金邊	CI0913	12:30	香港
CI0181	07:20	德里	CI0028	13:00	帛琉
CI0601	07:25	香港	CI0835	13:20	曼谷
CI0781	07:30	胡志明市	CI0679	13:50	香港 (轉機)
CI0701	07:35	馬尼拉	CI0703	13:50	馬尼拉
CI0160	07:45	首爾/ 仁川	CI0783	13:55	胡志明市
CI0903	08:15	香港	CI0915	14:30	香港
CI0721	08:20	吉隆坡	CI0917	15:40	香港
CI0791	08:25	河內	CI0751	16:05	新加坡 (轉機)
CI0833	08:40	曼谷	CI0919	16:35	香港
CI0761	08:50	雅加達	CI0923	18:30	香港
CI0641	09:00	香港 (轉機)	CI0775	20:05	峇里島
CI0771	09:15	峇里島	CI0925	21:45	香港
CI0605	09:55	香港	CI0065	22:45	曼谷

資料來源：中華航空公司

表6.9 中華航空於桃園中正機場第一航廈國際航線出境班機載客率

航線	飛行班次 (次)	座位總數 (位)	載客人數 (人)	載客率 (%)	平均載客人數 (人/班次)
吉隆坡	31	9,518	8,732	91.7	281
帛琉	11	1,738	1,576	90.7	143
河內	31	6,994	5,713	81.7	184
金邊	13	2,054	1,976	96.2	152
胡志明市	62	17,410	10,853	62.3	175
香港	333	102,617	75,272	73.4	226
馬尼拉	58	13,391	11,203	83.7	193
曼谷	93	30,562	21,305	69.7	229
雅加達	31	9,592	6,421	66.9	207
德里	17	5,321	2,426	45.6	142
峇里島	58	13,814	10,579	76.6	182
首爾/仁川	35	11,002	9,382	85.3	268

資料來源：民航局運輸統計資料

### 6.3.1 短期策略

本研究之設施配置短期策略為航空公司透過分析航線航班特性預測該時段之旅客報到人數，並於航班報到開放期間內規劃配置報到設施開放數量以滿足旅客對於報到服務之需求。中華航空於第一航廈航線航班開放之可行報到設施為櫃檯報到及自助報到亭，依評估之航班旅客報到需求人數及抵達分配情形對櫃檯報到設施開放2至10台服務台以提供報到服務，而短期營運策略下之自助報到亭數量配置屬於固定開放量，由於其報到服務之提供為透過旅客自助操作進行，無需藉助輔助人員協助操作，因而考慮其機台設置效益及空間租賃成本，於短期營運之報到設施配置策略為自助報到亭開放量固定下進行櫃檯報到設施配置規劃。

本節分析步驟為先以櫃檯報到設施最低開放數量搭配自助報到亭固定設置量之組合下運用設施配置與動態指派模型求解整體旅客等候時間，再以模式求解之結果推導整體旅客排隊等候時間、旅客平均等候時間、旅客平均排隊等候時間、服務台平均忙碌時間及等候系統理想狀態比，如表6.10所示，並於相同求解程序下運算櫃檯報到配置量為3至10台之模式應用結果，藉以分析比對運用指派模型下之各項衡量指標。

根據分析櫃檯設施開放量為2檯、自助報到亭配置量為9檯之結果顯示設施使用人數比例各佔23.2%及76.8%，且於此配置策略下之整體旅客處理時間與整體旅客等候時間相等，此項指標反應出該航班旅客於設施開放期間為140分鐘且旅客抵達分配符合常態分配情形下提供報到服務所累積之旅客排隊等候時間為0，



由此推導報到櫃檯設置量增加之設施配置組合同樣亦無產生旅客排隊等候情形，惟有所變動之衡量指標為設施服務台利用率，如表6.11所示。

表6.10 短期策略動態指派模型結果分析

模式變數名稱	報到設施		
	櫃檯報到	自助報到亭	總量
旅客總人數 (人)	168		
設施開放量 (台)	2	9	11
	18%	82%	100%
設施使用人數 (人)	39	129	168
	23.2%	76.8%	100%
整體旅客處理時間 (秒)	4746	15112	19858
整體旅客處理時間 (分)	79.1	251.9	331.0
	23.9%	76.1%	100%
整體旅客等候時間 (秒)	4746	15112	19858
整體旅客等候時間 (分)	79.1	251.9	331.0
	23.9%	76.1%	100%
旅客人均等候時間 (秒)	121.7	117.1	118.2
旅客人均等候時間 (分)	2.02	1.95	1.97
整體排隊等候時間 (秒)	0	0	0
人均排隊等候時間 (秒)	0	0	0
服務台平均忙碌時間 (秒)	2373	1679.1	1805.3
服務台平均忙碌時間 (分)	39.6	28.0	30.1
設施服務台利用率 <sup>1</sup>	0.283	0.200	0.215
等候系統理想狀態比 <sup>2</sup>	1	1	1

資料來源：本研究整理

表 6.11 設施服務台利用率

櫃檯數目		報到櫃台								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
自助報到亭	9	0.215	0.197	0.182	0.169	0.158	0.148	0.139	0.131	0.124

資料來源：本研究整理

### 6.3.2 長期策略

設施配置與動態指派模型之長期策略為航空公司因應航線航班報到旅客人數，根據短期設施營運結果適度調整自助報到亭配置數量以解決報到旅客等候時間冗長或改善設施閒置情形。

本節分析步驟為先以自助報到亭配置數量固定下搭配報到櫃檯開放2至10台之組合策略進行模型求解，而自助報到亭配置數量開放幅度為2至9台，以此推算不同設施配置組合之各項模型衡量指標，並將所得之結果彙集整理而成表6.12至表6.15，再分別輔以圖型顯示其時間和數值，如圖6.4至圖6.7所示，且表格內所顯示之指標為綜合報到櫃檯及自助報到亭之整體設施運算結果。

綜合旅客平均等候時間、旅客平均排隊等候時間、設施服務台利用率和等候系統理想狀態比，四項衡量指標之分析結果發現設施配置組合差異下所求解之各項指標有明顯的區別，交叉比對櫃檯報到與自助報到亭配置數量之差異顯示出兩項設施所提供之報到服務並無顯著差別，如櫃檯報到與自助報到亭配置數分別為5和3台之四項衡量指標與櫃檯報到開放量為3台，自助報到亭配置數為5台之求解值皆相同。

此項重要結果說明報到設施提供服務差異性小之設施配置規劃組合並無影響模型運算結果，具有顯著影響之因素為各項報到設施配置組合之總量數目，且設施配置總量差異之衡量指標發現此項因素之影響具有限制條件，若設施配置總量超越臨界值即無法再改善整體報到等候系統，於此情況下增設報到設施數目僅會造成設施服務台利用率下降，徒然增加設施閒置比例。

由此項分析結果議題延伸至本節之實際案例可推論出，當報到人數為168人且旅客抵達分配情形符合常態分配，且櫃檯報到及自助服務亭可提供多數旅客服務需求（服務類別3-7）情形下，規劃設施配置總量之臨界值為9台，若設施配置總數超越臨界值亦無增加實質效益，且無需考慮各項設施配置比例。

設施配置與動態指派模型之實際應用可依航空公司之需求差異而規劃各項設施配置數目，若主要訴求為所有報到服務旅客無須排隊等候，在以樽節成本和設施閒置時間比例之限制條件下，可選用設施配置總量為10台之配置組合策略，於此配置策略下之旅客平均等候時間為1.97分、服務台平均忙碌時間佔整體開放時間為0.236；若航空公司欲規劃設施服務台利用率大於30%之設施組合，則可考慮投入設施配置總量為7台之設置策略，於此總量配置下之旅客平均等候時間

為2.01分、旅客平均排隊等候時間為0.035分，且等候系統理想狀態比為0.982，意指旅客平均花費於報到等候系統之時間有98.2%之時間屬於處理時間，僅有平均1.8%時間用於排隊等候。

表 6.12 旅客平均等候時間（分）

櫃檯數目		報到櫃台								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
自助報到亭	2	3.97	2.49	2.12	2.01	1.98	1.97	1.97	1.97	1.97
	3	2.49	2.12	2.01	1.98	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
	4	2.12	2.01	1.98	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
	5	2.00	1.98	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
	6	1.98	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
	7	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
	8	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
	9	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97

資料來源：本研究整理

表 6.13 旅客平均排隊等候時間（分）

櫃檯數目		報到櫃台								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
自助報到亭	2	2.00	0.523	0.153	0.035	0.01	0.004	0	0	0
	3	0.523	0.153	0.035	0.01	0.004	0	0	0	0
	4	0.152	0.035	0.01	0.004	0	0	0	0	0
	5	0.03	0.01	0.005	0	0	0	0	0	0
	6	0.01	0.003	0	0	0	0	0	0	0
	7	0.004	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

資料來源：本研究整理

表 6.14 設施服務台利用率

櫃檯數目		報到櫃台								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
自助報到亭	2	0.591	0.473	0.394	0.338	0.296	0.263	0.236	0.215	0.197
	3	0.473	0.394	0.338	0.296	0.263	0.236	0.215	0.197	0.182
	4	0.394	0.338	0.296	0.263	0.236	0.215	0.197	0.182	0.169
	5	0.338	0.296	0.263	0.236	0.215	0.197	0.182	0.169	0.158
	6	0.296	0.263	0.236	0.215	0.197	0.182	0.169	0.158	0.148
	7	0.263	0.236	0.215	0.197	0.182	0.169	0.158	0.148	0.139
	8	0.236	0.215	0.197	0.182	0.169	0.158	0.148	0.139	0.131
	9	0.215	0.197	0.182	0.169	0.158	0.148	0.139	0.131	0.124

資料來源：本研究整理

註：設施服務台利用率為服務台平均忙碌時間/服務台開放時間

表 6.15 等候系統理想狀態比

櫃檯數目		報到櫃台								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
自助報到亭	2	0.496	0.790	0.928	0.982	0.994	0.998	1	1	1
	3	0.790	0.928	0.982	0.994	0.998	1	1	1	1
	4	0.928	0.982	0.994	0.998	1	1	1	1	1
	5	0.983	0.994	0.998	1	1	1	1	1	1
	6	0.995	0.998	1	1	1	1	1	1	1
	7	0.998	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1

資料來源：本研究整理

註：等候系統理想狀態比為整體旅客處理時間/整體旅客等候時間

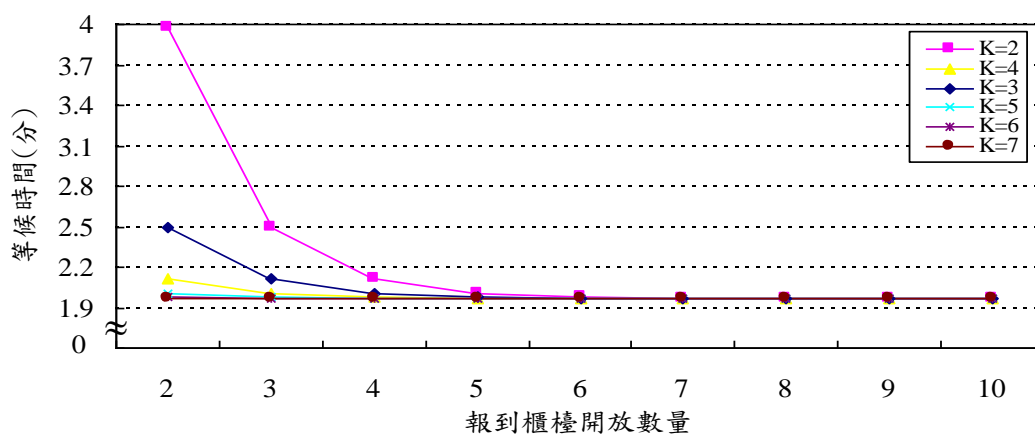


圖 6.4 旅客平均等候時間 (分)

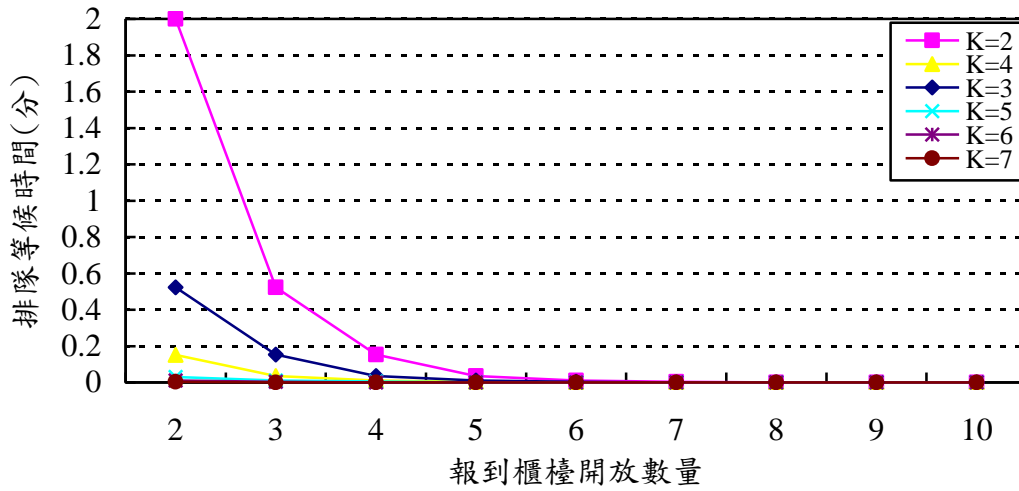


圖 6.5 旅客平均排隊等候時間 (分)

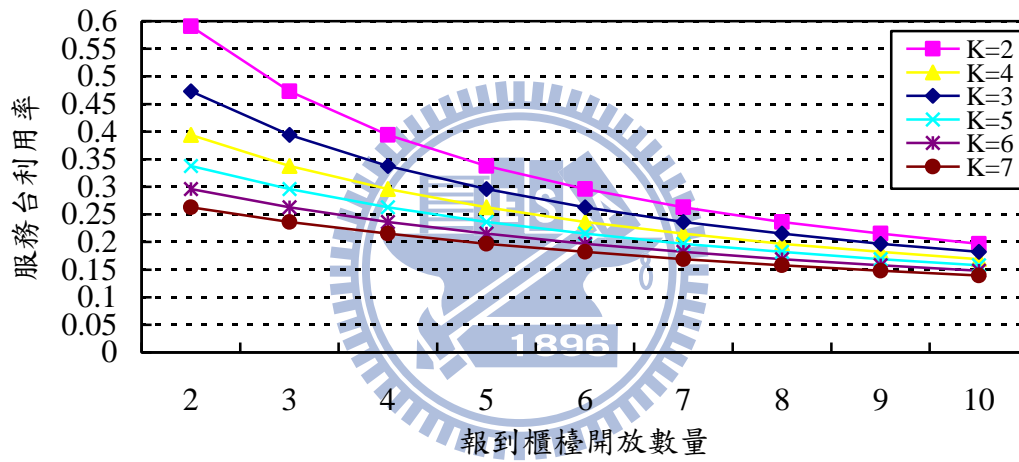


圖 6.6 設施服務台利用率

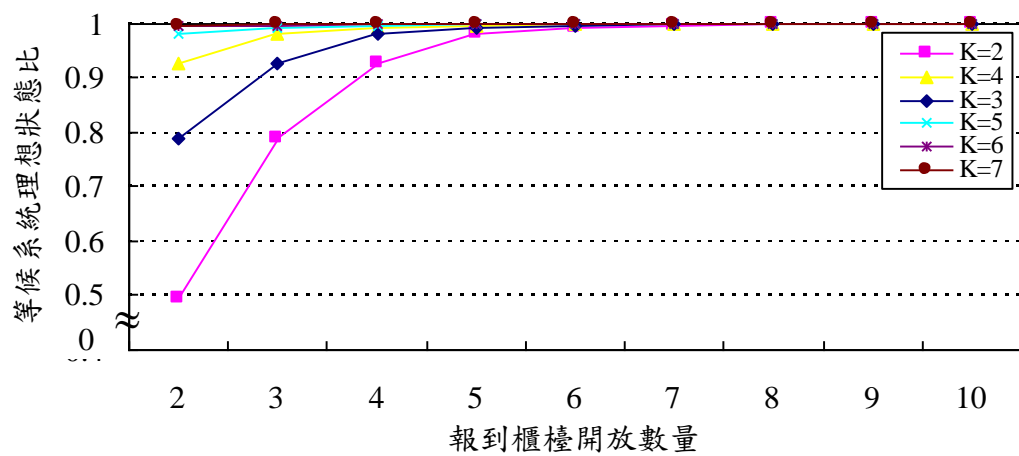


圖 6.7 等候系統理想狀態比

## 6.4 情境範例分析

為了驗證設施配置與動態指派模型於實際應用之效果，本節將透過情境模擬的方式進行實際操作以提升研究模式於實際環境中的應用效能，並經由情境假設之分析結果探索實例應用之研究發現。本章節情境分析範例主要包含以下幾類：多重航班範例分析、服務時間變動分析及服務類別變動分析。

### 6.4.1 多重航班範例分析

本研究於前述章節透過實際案例資料實證分析航空公司於單一航班下之長短期策略下之設施配置與動態指派模型應用，並由分析結果獲得自助報到亭與櫃檯報到設施開放量交叉搭配下之規劃成果，再根據模式運算結果彙集整理而成旅客平均等候時間、旅客平均排隊等候時間、設施服務台利用率及等候系統理想狀態比四項評估指標。然實際機場報到旅客會因航線航班特性差異而有報到人數增減之情況，且於航空公司規劃報到設施營運策略上，確實存在報到設施服務台開放予報到時間段重疊之多個航班使用，因此對於報到設施營運規劃者而言，所要面對的潛在服務需求對象會有多於原研究樣本個數168人的情況發生，因此本節重點將延續模式應用於單一航班下之營運規劃分析，透過研究樣本數的提升以釐清服務需求增加下之報到等候系統變化。

研究樣本數之提昇方式為等比增加，將旅客數168人分別增加1.5倍和2倍至252人及336人，開放時間段之累積人數同樣以等比方式增加，並分別對其旅客抵達分配情形進行K-S檢定，如表6.16所示。

表6.16 旅客抵達時間K-S檢定

		168人	252人	336人
個數		168	252	336
常態參數(a,b)	平均數	131.00	48.8492	47.0952
	標準差	28.825	29.41977	29.30065
最大差異	絕對	.077	.069	.065
	正的	.045	.069	.065
	負的	-.077	-.048	-.054
Kolmogorov-Smirnov Z 檢定		.994	1.102	1.197
漸近顯著性 (雙尾)		.276	.176	.114

資料來源：本研究整理

a 檢定分配為常態。

b 根據資料計算。

將設施配置與動態指派模式操作結果彙集整理而成表6.17至表6.20，並由分析結果資料繪製圖6.8和6.9以示說明。若以旅客平均等候時間而言，從資料顯示結果可知等候時間會隨著旅客人數之提升而增加，此項結果可推論出旅客服務類別之人數比例多集中於服務時間為2分鐘之項目，且於固定自助報到亭開放量之情況下逐步調整報到櫃檯配置數可發現樣本增加下之模式操作同樣具有設施總量臨界值之效果。

就旅客平均排隊等候時間指標分析整體報到等候系統，由資料顯示隨著設施規劃總量之提升會明顯地降低旅客排隊等候時間，若以低於0.01之等候值來看，當樣本數為168人時設施總量為8台即可達到，而樣本數為252人時需設施總量為13台，至於樣本數為336人時則要將設施總量提高至17台才能達到此項服務水準，交叉比對樣本數差異下之旅客排隊等候時間可發現隨著人數提升相同服務水準之設施規劃總量會呈正向增量，研究由此推論應用設施配置與動態指派模型，若旅客抵達分配符合常態分配，則當報到人數增加每84人約需增加設施開放總量5台以滿足旅客平均排隊等候值為0.01之服務水準，若以旅客平均排隊等候時間不超過10秒為服務水準，則當報到人數增加168人時，報到設施開放總量需增設6台以滿足此項標準。

經觀察分析結果可得出當設施服務台利用率低於40%時，旅客平均等候時間已降低為10秒；設施利用率為30%時，旅客平均排隊等候值接近於0.01分，且設施利用率接近25%時，顯示設施配置總量已接近臨界總量值，惟特殊情況如同一時段出現大量旅客，此項衡量指標交叉比對結果顯示以設施服務台利用率檢視整體報到等候系統同時也具有相當良好的解釋能力。

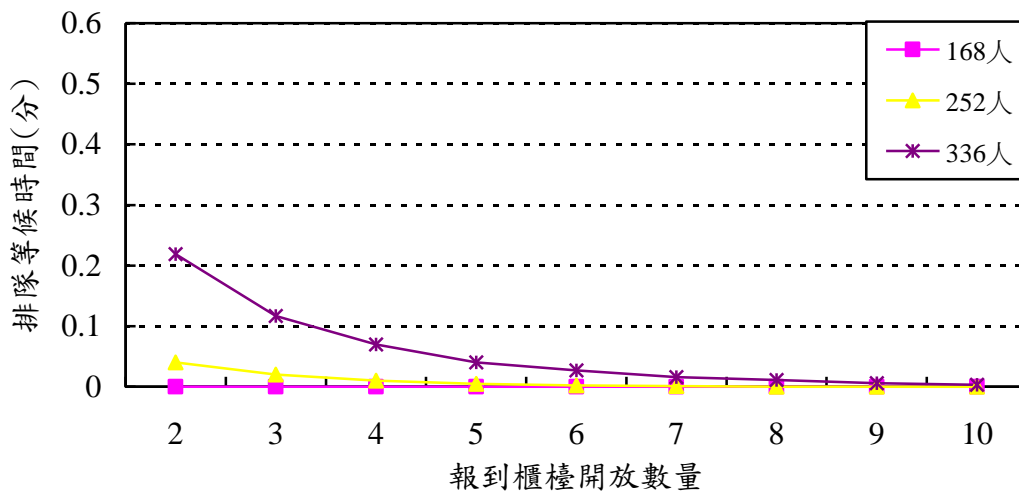


圖 6.8 旅客平均排隊等候時間 (分)

表 6.17 旅客平均等候時間 (分)

人數	櫃檯數目		報到櫃台								
			2	3	4	5	6	7	8	9	10
168	自助	9	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
252	報到		2.03	2.01	2.00	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
336	亭		2.22	2.12	2.08	2.05	2.03	2.02	2.02	2.01	2.01

資料來源：本研究整理

表 6.18 旅客平均排隊等候時間 (分)

人數	櫃檯數目		報到櫃台								
			2	3	4	5	6	7	8	9	10
168	自助	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
252	報到		0.04	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001	0	0	0
336	亭		0.219	0.117	0.07	0.04	0.027	0.016	0.011	0.006	0.003

資料來源：本研究整理

表 6.19 設施服務台利用率

人數	櫃檯數目		報到櫃台								
			2	3	4	5	6	7	8	9	10
168	自助	9	0.215	0.197	0.182	0.169	0.158	0.148	0.139	0.131	0.124
252	報到		0.326	0.298	0.275	0.256	0.239	0.224	0.211	0.199	0.188
336	亭		0.437	0.401	0.370	0.344	0.321	0.301	0.283	0.267	0.253

資料來源：本研究整理

表 6.20 等候系統理想狀態比

人數	櫃檯數目		報到櫃台								
			2	3	4	5	6	7	8	9	10
168	自助	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
252	報到		0.981	0.990	0.994	0.998	0.999	0.999	1	1	1
336	亭		0.902	0.945	0.965	0.980	0.987	0.992	0.995	0.997	0.998

資料來源：本研究整理

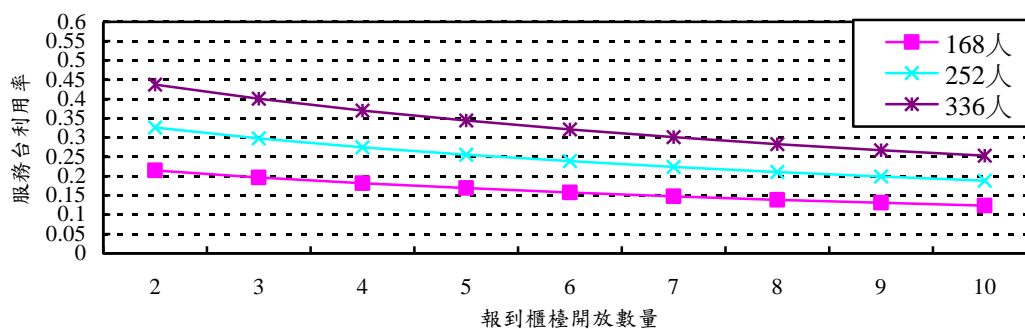


圖 6.9 設施服務台利用率



## 6.4.2 服務時間變動分析

評估旅客於機場進行報到服務之使用現況，可發現服務處理時間之長短會受到旅客需求服務類別之差異而有所不同，且進一步檢視個別旅客實際處理時間，除了會受到服務類別之影響外也會因個別旅運者操作報到設施而有服務時間之變異情形存在，為深入探討此種時間變異程度對於整體旅客報到等候時間之衝擊，本研究分別擬定三種情境案例以進行模式範例分析，情境一將旅客原處理等候時間分別乘上時間變異幅度介於80%至120%的隨機亂數；情境二導入行為反應下之處理時間節約概念予具延滯情形之旅客，如式(4-11)所示，本研究將行為參數 $\theta$ 預設為情境一中變異程度之最低值，也就是將 $\theta$ 值設定為0.8已進行模式分析；情境三為報到設施與自助報到亭之服務時間差異化，將自助報到亭之報到服務類別處理時間縮短為原始處理時間80%，藉以分析旅客等候時間節約下之模式指派結果，其分析結果整理如表6.21所示。

研究假設情境一之主要目的是為證明範例分析中將旅客處理時間變異程度設定為1之合理性，實際上旅客處理時間數據會較符合情境一此種具變異程度之服務等候情形，每位旅客處理時間雖會因為服務類別之差異而有所不同，但需求服務類別相同之旅客處理時間會因個體操作而具有些微差距。觀察情境一分析結果顯示出使用原始狀態裡預設服務類別相同之旅客則處理時間會相同之假設所分析之結果具有可信度，推導此項結論之依據來源為根據報到設施配置規劃下之分析比對結果反應出旅客等候時間及排隊等候時間指標之差距微小。

由情境二之分析結果發現行為反應下之服務台加速服務率對於整體旅客等候時間及排隊等候時間之節省所產生之效用並不大，根據分析結果推論出兩項原因：由原始狀態之等候時間分析資料發現旅客於自助報到亭固定為9台下逐步調整報到櫃台配置數顯示設施開放量超出11台之排隊等候延滯情形並無十分明顯，因此無法由案例分析結果進而說明行為反應下之加速服務率會造成後續旅客排隊等候時間縮短，但藉由比對前後旅客之排隊等候情形發現後續旅客因服務台縮短處理時間讓後續旅客排隊等候時間縮短之情形是存在的。第二項為服務台加速服務率會讓使用該項設施之旅客提前完成服務時間，會直接影響後續使用該項服務台設施之旅客，意即等候延滯情形需具有足夠長度才能讓行為反應下之服務時間節約效果顯現，且旅客等候延滯情形需為連續性延滯，若延滯情形具有高度離散性，則旅客因行為反應下所節約之等候時間會在後續旅客抵達報到系統時間差過大而抵消掉其效果。

藉由情境二分析結果同時也發現旅客等候時間趨勢會隨著報到櫃檯開放數

量增加而有平均等候時間上升的現象產生，這歸因於設施開放總量較少時，旅客因此產生延滯案例會多於報到櫃檯配置量逐步增加之情境，由此於行為反應下所節約之時間會多於報到櫃檯增設時之情境，才會造成設施增設配置量卻反而增加旅客平均等候時間之異常現象發生。

表 6.21 情境假設之分析結果

情境	衡量指標	報到櫃台數目								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
原始狀態	旅客平均等候時間(分)	2.03	2.01	2.00	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
	旅客平均排隊等候時間(分)	0.04	0.02	0.01	.005	0	0	0	0	0
情境一	旅客平均等候時間(分)	2.02	2.00	2.00	1.99	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98
	旅客平均排隊等候時間(分)	0.04	.022	.015	.004	0	0	0	0	0
情境二	旅客平均等候時間(分)	1.98	1.97	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98
	旅客平均排隊等候時間(分)	0.04	0.02	0.01	.005	0	0	0	0	0
情境三	旅客平均等候時間(分)	1.68	1.70	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72
	旅客平均排隊等候時間(分)	.017	0.01	.007	0	0	0	0	0	0

資料來源：本研究整理

註：旅客人數為 252 人，自助報到亭設置數量為 9 台

情境三之設立是為導入航空公司鼓勵旅客使用自助報到亭進行報到服務之誘因進行範例測試，主要差異點為櫃檯報到與自助報到亭設施之處理時間區別化。由分析結果顯示櫃檯報到和自助報到亭配置量分別為2和9台之模式設定效果達到最佳，推論其原因為報到設施開放比例，由於報到櫃台和自助報到亭開放量分別各佔整體設施量之18%和82%，自助報到亭相對佔較大之比例，因此於模型動態指派上會導致使用自助報到亭旅客人數較多，於此項前提下設定自助報到亭與報到櫃檯處理時間差異化之效果相對較佳，但隨著報到櫃台開放量增加，動態指派模型會逐步提升指派予櫃檯報到設施之旅客比重，因而稀釋情境假設之效果，然範例假定操作自助報到亭旅客之服務時間有時間節約效果，使得指派使用該設施之旅客完成服務時間提前，模式基於等候時間最小化之原則下會指派後續

旅客使用自助報到亭人數增加，讓此兩股力量互相抵制，但因範例測試於252人之樣本下所累積之排隊等候時間已相當微小，若要求解情境假設下之設施規劃臨界值則需增加樣本數才能釐清自助報到亭服務時間節約之顯著效果。

### 6.4.3 服務類別變動分析

綜合問卷調查結果，本研究將旅客依服務類別進行分類，分類項目根據報到設施可提供之服務進行劃分，共分類為七類，並依據各服務類別之人數構成比例等比調整為上述章節之樣本結構，由調查結果分析資料可知台灣旅客特性有相當大的比例來自於旅行團出遊旅客，而歸類於旅行團出遊之旅客其報到服務類別皆屬於服務類別3（報到劃位、領登機證、托運行李），經此而得之各服務類別需求人數會導致項目需求比例失衡。

因此本研究將於本節進行情境分析假設旅客服務類別需求比例為隨機分配型態，並依此進行設施配置與動態指派模式操作，且後續將加入行動電話條碼報到設施於隨機服務類別情境中進行分析，藉以探討增設電子條碼報到設施是否能具體改善現場旅客排隊等候情形，融入使用行動電話報到設施之旅客特性：經常搭乘飛機、商務旅客、國內航線及攜帶智慧型手機（SITA，2009），再透過文獻回顧及報到設施發展現況之整理，推論出行動電話報到設施可提供之報到服務並將之歸類為服務類別4（報到劃位、領登機證）和6（領登機證），並根據SITA針對俄羅斯莫斯科、巴西聖保羅、印度孟買、美國亞特蘭大、南非約翰斯堡及法國巴黎機場對旅客進行報到設施問卷調查結果，將採用行動電話條碼報到人數比例設定為18.3%，再進一步分析此情境下之設施配置與動態指派結果，其情境分析結果如表6.22所示。

經情境分析後可歸納出以下幾項重要成果：

- 一、隨機服務類別下之設施利用率明顯偏低，推論原因為旅客服務類別由原比例分配轉為隨機分配類別時，報到項目1和2的旅客人數比例上升，而此類報到項目只能透過報到櫃檯提供旅客報到服務，因此而造成報到櫃檯累積大量等候時間，而自助報到亭卻明顯有設施閒置的問題產生。由此顯示出航空公司營運者於推廣自助報到亭之同時，仍需檢視航線航班旅客對於報到服務類別需求以進行調整，若單針對自助報到亭開放數量增設調整無法顯著降低整體旅客排隊等候時間，需搭配服務需求特性進行設施規劃調整才可達到理想的調節結果。

- 二、以數據資料比對分析發現，若單以指派使用報到櫃檯之排隊等候時間來看，平均每人需花費22秒於排隊等候時間，此顯示出旅客服務類別的需求比例差異會對整體等候時間具有明顯影響。且隨機服務類別情境分析中，每增設一台櫃檯報到設施約可降低73.8%的排隊等候時間，幅度遠大於原服務類別之分析結果。
- 三、經由前述章節實證分析航班於長短期策略下設施營運規劃分析結果，認定不論開放報到設施類型，若設施開放總量達到特定臨界值則報到等候系統會具有相同之服務水準，然透過情境分析發現此現象需具有前提假設才會成立，先決條件為報到等候系統內之各項設施能滿足多數旅客報到服務類別之需求。
- 四、報到等候系統產生因增設行動電話條碼報到卻造成旅客平均等候時間上升之異常現象發生，由分析結果推論其原因為各類服務類別的處理時間，模式操作方式為將服務類別屬於4和6的旅客隨機抽取總旅客數之18.3%，而服務類別4和6的處理時間分別是68秒和30秒，為處理時間較低之服務類別，因此在部分旅客改用報到設施後整體平均等候時間也會隨之上升，而旅客排隊等候時間提高和理想狀態比降低現象歸因於此。
- 五、比較加入電子條碼報到前後結果資料發現設施服務台利用率降低，由於增設電子條碼報到設施可降低現場報到等候系統預期之旅客需求人數，因此在增設電子條碼設施後，於機場報到設施營運規劃之設置可重新調整設施配置數量以節省機場空間及預算成本。
- 六、原情境分析預期增設電子條碼報到設施可對整體報到系統帶來旅客排隊等候時間之節省，然經前後比對分析發現增設前後之累積旅客排隊等候時間皆為1234秒，由此項結果可推論出兩項原因：1.由於原指派使用電子條碼設施之旅客來源為服務類別4和6，而原例中服務類別4和6之旅客皆被指派使用自助報到亭，使得自助報到亭設施供給處於過度供給狀態，因而導致增設電子條碼報到設施無法帶來旅客等候時間降低之實質效用。2.由於報到櫃檯設施能滿足所有服務類別類型之需求，於此設施服務供給差異下之指派模型使得服務類別1和2之旅客皆被指派選用櫃檯報到，因而讓其他旅客在等候時間最低之指派原則下指派選用自助報到亭，因此致使增設電子條碼設施無法有效改善櫃檯報到設施供需失衡下之排隊等候延滯情形。

表 6.22 服務類別差異下之模式衡量指標

服務類別 別類型	衡量指標	報到櫃台數目								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
問卷服 務類別	旅客平均等候 時間(分)	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
	旅客平均排隊 等候時間(分)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	設施服務台利 用率	.215	.197	.182	.169	.158	.148	.139	.131	.124
	等候系統理想 狀態比	1	1	1	1	1	1	1	1	1
隨機服 務類別	旅客平均等候 時間(分)	1.61	1.52	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49
	旅客平均排隊 等候時間(分)	.122	.028	.004	0	0	0	0	0	0
	設施服務台利 用率	.163	.149	.136	.128	.119	.112	.105	.100	.094
	等候系統理想 狀態比	.924	.982	.998	1	1	1	1	1	1
隨機服 務類別 (增設 電子條 碼報 到)	旅客平均等候 時間(分)	1.79	1.67	1.65	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
	旅客平均排隊 等候時間(分)	.149	.030	.004	0	0	0	0	0	0
	設施服務台利 用率	.147	.135	.124	.116	.108	.101	.096	.090	.085
	等候系統理想 狀態比	.917	.982	.997	1	1	1	1	1	1

資料來源：本研究整理

註：旅客人數為 252 人，自助報到亭設置數量為 9 台

## 6.5 報到設施動態配置

回顧本研究範例分析之實證航線航班於長短期策略下之設施配置與動態指派分析結果，由研究成果可知模式應用於實際案例的確能有效降低旅客排隊等候時間，提升整體之設施服務水準，且透過情境範例中模擬多重航班報到情境、具變異情形之服務時間及旅客服務類別需求變動之情境結果分析，具體的擴大研究模式之應用範圍，並於各項情境案例中提供相關研究所得之成果與建議以助於實

例操作情形。

然綜觀其報到等候系統之各項衡量指標，惟設施服務台利用率衡量指標所顯現之結果較為不佳，即使報到系統規劃櫃檯報到及自助報到亭為最低開放量2台時，設施利用率卻仍然只有59.1%，但旅客排隊等候時間卻已上升至3.97（分），藉由範例分析之結果推論其原因為報到旅客抵達分配情形，由於旅客抵達分配呈現常態分布情形，因此報到開放期間內之尖離峰時段會有明顯區隔，報到系統於尖峰時段累積大量排隊等候時間，但設施開放初期及末段時間則會出現設施過度閒置情形，導致設施無法有效利用。有鑑於此，本研究將開闢章節以精益原模式之不足，轉設施靜態配置模型為動態配置，以提升研究之整體貢獻。

### 6.5.1 實例選用模型配置結果分析

基於航空公司考慮其設施配置成本及空間資源考量，動態配置與動態指派模型能為航空公司帶來樽節成本及滿足旅運者對報到服務品質之要求，但回顧現況實例操作中，由於航空服務之提供來自旅客對航空運輸之需求，因而顧及旅運者之個人需求及使用意願，無法實際執行模式於整體旅客等候時間最低之原則下進行指派之結果，立於航空公司設施營運者之角度，只能以建議旅客選用等候時間最低之設施。源於此原因，本研究將進而分析報到旅客實際選用情形，並導入動態配置模型以驗證本研究之研究成果。

動態配置模型之實例選用情形將採用實際問卷調查旅客選用設施資料，設施配置組合以最低配置數作為模式起始配置組合，再藉由旅客排隊等候時間和設施利用率指標分別進行報到櫃台數量增設和減設之調整動作，延續上述章節針對調整臨界值之設定，由其研究成果中表現最佳之臨界值開始進行模式設定，意即排隊等候時間1分鐘，設施利用率為59%，並檢視其動態配置效用適度調整指標。為避免設施開放初期因自由選用模式下，旅客累積超越臨界值之排隊等候時間案例過多造成設施開放閒置，導致設施開放後期會不斷增減調整，因而設定設施調降動作需於整體報到區間後段才可進行，於本範例中之調降時間開始於第70分鐘點。

經動態配置模式分析後之結果彙整而成表6.23，由表列資料顯示之分析結果發現應用動態配置於自由選用模式之效果良好，旅客平均排隊時間已降至10.0秒，且設施利用率能維持於40%，此項數據說明當航空公司採用旅客自由選用設施策略，經由本研究之動態配置設施模式能為航空公司帶來高水準之服務品質。

然進一步檢視其設施調整次數則顯示異常情況，其次數高達18次，由圖6.12其中旅客排隊等候時間超越臨界值1分鐘案例有9次，雖模式於設定初期為避免模式應用不斷來回增減調整已將調降時間點延至報到開放時間段後期，但無可避免地仍有此種情況發生，由圖6.13設施利用率變動趨勢可知透過設施調降動作的確能明顯地提昇整體設施利用率，但交叉比對其調降時間點與設施增設時間點可知整體設施機制需進一步改善。

表 6.23 實例選用模型報到櫃檯動態配置（下界為 59.1%）

服務水準	上界為 1 分鐘，下界為 59.1%							
衡量指標	調整時間點 (分)	調整動作	平均排隊時間 (秒)	服務台利用率 (%)	調整時間點 (分)	調整動作	平均排隊時間 (秒)	服務台利用率 (%)
動態配置設施運作情形	2	增設	21.2	98.0	83	增設	9.1	50
	10	增設	20.7	70.5	84	增設	9.5	50
	11	增設	21.7	69.4	85	減設	9.4	50
	46	增設	9.33	51.2	87	減設	9.4	49.8
	53	增設	8.8	54.0	89	增設	10.4	50
	70	減設	8.5	52.2	90	增設	10.8	50.5
	71	減設	8.36	52.2	95	減設	10.7	48.8
	73	減設	8.3	51.2	101	減設	10.5	47.7
	75	減設	8.2	50.5				
	76	減設	8.2	50.4				
總結	平均排隊時間為 10.03 秒；服務台利用率為 40.1%							
	設施最高配置量：報到櫃檯 7 台，自助報到亭 2 台							
	設施調整次數：18 次							

資料來源：本研究整理

由設施調整動作推測其原因為設施利用率服務水準設立過高，因設施開放至後期人數減少，因而造成設施利用率下降，使得模式不斷調降設施配置數直到2台，且模式是根據旅客實際選用進行模擬操作，因而在多數旅客皆選用櫃檯報到設施情形下，雖設施開放總量為4台，但罕有旅客會選用自助報到亭進行報到服務，因此旅客實際納入考慮之候選服務台數量僅有櫃檯報到之2台服務台，因而造成設施開放後期，於設施減設後，若某時點突然湧入大量旅客，觸及動態配置模型之臨界值因而加開設施，但過了該時點後在設施利用率低於臨界值之情形進行減設動作，造成動態配置模型不斷增開減設之異常現象產生。

為解決此問題，本研究擬持續進行設施利用率服務水準下界變動測試，檢視原服務水準為59.1%之測試結果，發現設施服務台利用率多落於45%，推測其理想服務水準設定區間將落於45%前後，因此本研究將就服務水準為45%及40%再進一步進行範例測試。

經模式分析之結果表列如表6.24所示，由其數據顯示設施調整次數皆為10次，分別進行5次增設及5次減設調整動作，如圖6.10所示，由此可知經由調整模式機制下界之動作能改善原模式不斷反覆調整之現象，而理想之模式調整下界可由任意測試範例設定值中推測而來。於調降設施利用率下界之範例測試中發現旅客平均排隊等候時間能進一步再降低為7.03秒，雖整體設施利用率仍屬偏低，但歸納其原因為自由選用設施案例中，自助報到亭之閒置嚴重，因而降低整體設施利用率，若航空公司能進一步提昇旅客選用自助報到亭之比率，則將更完善整體報到等候系統。

表 6.24 實例選用模型報到櫃檯動態配置

服務水準	上界為 1 分鐘，下界為 45%				上界為 1 分鐘，下界為 40%			
	調整時間點 (分)	調整動作	平均排隊時間 (秒)	服務台利用率 (%)	調整時間點 (分)	調整動作	平均排隊時間 (秒)	服務台利用率 (%)
動態配置設施運作情形	2	增設	21.2	98.0	2	增設	21.2	98.0
	10	增設	20.7	70.5	10	增設	20.7	70.5
	11	增設	21.7	69.4	11	增設	21.7	69.4
	46	增設	9.33	51.2	46	增設	9.33	51.2
	53	增設	8.8	54.0	53	增設	8.8	54.0
	87	減設	7.82	44.9	103	減設	7.34	39.5
	88	減設	7.77	44.7	112	減設	7.29	36.4
	89	減設	7.72	44.5	114	減設	7.25	36.1
	95	減設	7.47	43.8	117	減設	7.20	35.8
	101	減設	7.38	42.6	122	減設	7.16	35.0
總結			7.03	36.9			7.03	32.9
	設施最高配置量：報到櫃檯 7 台，自助報到亭 2 台 設施調整次數：10 次							

資料來源：本研究整理

註：增設與減設調整量皆為 1 台



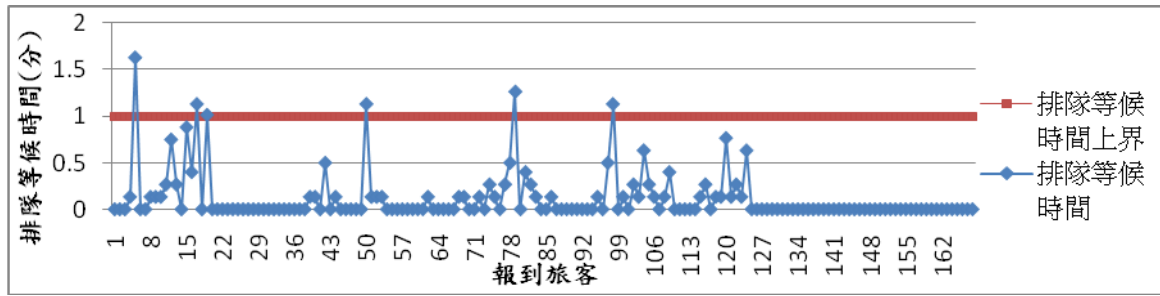


圖 6.10 排隊等候時間動態變動（服務水準下界為 45%）

### 6.5.2 動態指派模型配置結果分析

動態配置與指派模型將採用範例分析中設施規劃組合累積之排隊等候時間最多之配置方案作為模式起始配置組合，再藉由排隊等候時間和設施服務台利用率兩項指標分別進行報到櫃檯增設及減設之調整動作，本研究將排隊等候時間臨界值設定為 2、1.5 及 1 分鐘進行設施規劃之等候值上界，於報到開放期間若有旅客累積之排隊等候時間超越臨界值，則加開服務台；設施服務台利用率下界設定為原始配置組合之整體設施利用率，回顧案例分析中排隊等候累積時間最長為櫃檯報到和自助報到亭皆配置為 2 台，其設施利用率為 59.1%，於設施開放期間將採用此兩項指標進行設施調整，以提升整體報到系統之效用。

透過模式分析並將其設施動態調整結果彙集而成表 6.25，由此可得出以下幾項重要結論：

- 一、經過比對三項服務水準下之設施調整時間，發現報到系統增設服務台之時間約介於設施開放經過 30 分鐘至 60 分鐘間，而模式減設服務台調整時間點落於 87 至 112 分鐘時間段內，由此推論該航線航班之旅客抵達分配之尖離峰時間段將分別落於此兩段區間，意即具常態分配型態之航班旅客大量湧入報到系統之時間點將落於此尖峰時間段內。
- 二、由於報到系統設計機制為櫃檯報到服務台最低配置量需維持 2 台，因此動態配置模式於開放期間內之調整動作僅限於櫃檯報到數 2 台以上進行規劃調整，因而發現模式於第三次減設服務台之設施利用率皆高於 50%，如圖 6.13 所示，但最後總結之整體設施利用率卻落於 45%，原因為報到系統需維持 2 台服務台之配置限制條件。
- 三、檢視服務水準差異下之設施動態配置結果，發現設施調整增設及減設量皆相同，三類皆為增設至櫃檯服務台 5 台後再透過設施利用率指標進行總量減

設，由此規劃下所呈現之利用率約為46%，並無顯著差異，但以旅客平均排隊等候時間來看，因服務水準之差異所顯現之結果截然不同，服務水準為2、1.5、1分鐘時所對應之等候值分別為27.7、17.8及5.9秒，分析其原因為服務水準標準設定較高之情境，由於其因應旅客排隊等候時間做出增設調整之動作較早，因而其增設效果對後續尖峰時段之排隊等候情形有較強之舒緩效果；而服務水準設定為2分鐘之情境，因其對排隊等候時間敏感程度較低，導致其增設時間點延後而削弱其舒緩整體報到系統等候累積時間之效果。

四、綜合整體而言，原範例中設施配置量固定之情境下，旅客平均排隊等候時間為238秒，藉由動態配置之方式逐步調整設施配置數量後所獲得之整體旅客平均排隊等候時間至少可降至28秒，等候時間大幅降低88%；若以設施利用率而言，將其分析結果與固定配置量為5台之分析數據來看，設施利用率將由0.338提升至0.457，設施閒置情形可減少35%，由此可知將設施規劃策略提升至動態配置之效果顯著，處於設施規劃者之角度檢視整體報到系統，無論從旅客等候時間、設施閒置率或空間及預算成本而言，透過本模式之操作所帶來之效益皆為顯著。

表 6.25 各服務水準下之報到櫃檯動態配置

服務水準	2 分鐘				1.5 分鐘				1 分鐘			
	調整時間點 (分)	調整動作	平均排隊時間 (秒)	服務台利用率 (%)	調整時間點 (分)	調整動作	平均排隊時間 (秒)	服務台利用率 (%)	調整時間點 (分)	調整動作	平均排隊時間 (秒)	服務台利用率 (%)
動態配置設施運作情形	47	增設	21.6	84.8	46	增設	17.1	82.1	23	增設	3.5	74.8
	53	增設	30.0	88.0	48	增設	21.3	84.4	30	增設	5.68	77.1
	55	增設	32.9	88.7	59	增設	22.3	88.1	53	增設	6.63	72.4
	101	減設	29.1	57.3	101	減設	18.7	57.0	87	減設	6.60	59.0
	103	減設	28.9	56.4	103	減設	18.6	56.2	88	減設	6.55	58.7
	112	減設	28.8	52.4	112	減設	18.5	52.3	95	減設	6.30	57.3
最高開設量	設施配置量: 櫃檯 5 台 報到亭 2 台		27.7	45.9	設施配置量: 櫃檯 5 台 報到亭 2 台		17.8	45.8	設施配置量: 櫃檯 5 台 報到亭 2 台		5.93	45.7

資料來源：本研究整理

註：增設與減設調整量皆為 1 台

### 6.5.3 納入人性行為之動態指派與配置模型

為了將報到等候系統中，個別旅客之設施選擇行為納入本研究之指派模式作為考量，特開闢章節探討納入人性行為之動態指派與配置設計機制，而其機制設計之依據將源於本研究旅運者直覺決策模型之研究成果，盼其研究成果能藉由融合旅運者實際決策考量而使模式應用更為貼近實務操作，助益設施供需雙方。

本研究透過直覺決策模型連結旅客決策使用報到設施時之考量依據，經由旅運者直覺決策模型之研究成果，進而驗證其構面間關係強度後，再融合直覺決策問卷調查各情境問題，並搭配其中構面得到驗證之觀察變項，最後才得到完成之人性行為設計機制。機制設計如下列說明：

**機制一（經驗—>直覺決策結果）：**曾操作過櫃檯報到或自助報到亭之旅客有0.316之比率會直覺性選用該項設施。

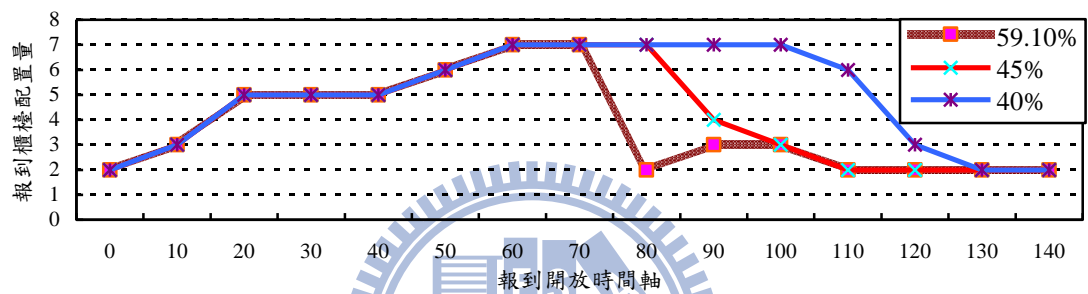
**機制二（顯性知識—>直覺決策結果）：**整體旅客群中佔0.73比率之旅客會服從模式依等候時間最小化之指派結果而使用設施服務台。

機制設計一中，將比對動態指派結果與實際選用模型之個別旅客選用情形做交叉比對，並設計隨機亂數數列，若數值 $\leq 0.316$ ，則代表旅客會依其經驗選用報到設施，將該名旅客使用設施記錄為實例選用之決策結果；機制設計二中，同樣以隨機亂數產生數值對應每位待指派旅客，若數值 $\leq 0.73$ ，則表示旅客將服從模式指派之結果選用報到設施，如數值大於0.73，將其表示為不服從指派之旅客，記錄其選用設施為與指派結果相異之報到設施而非服務台，並依此分別進行模式動態配置與指派操作分析，且設施增設與減設之臨界值將延續上節之最佳配置策略，將旅客排隊等候時間上界設定為1分鐘，設施服務台利用率之下界設定為45%，依此進行模型運算。

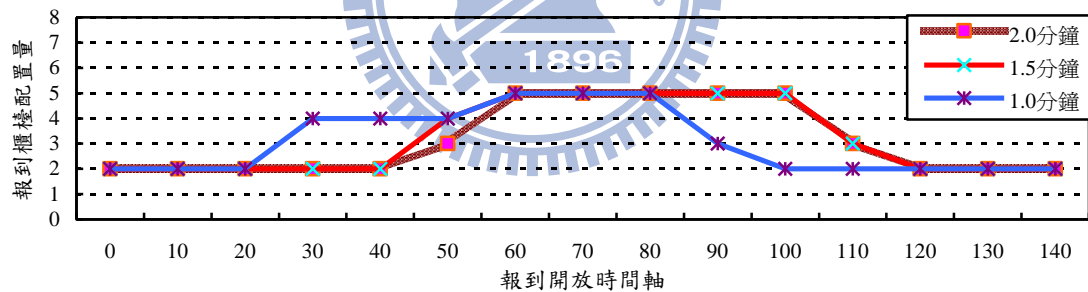
為突顯動態配置模型分別應用於各情境之研究成果，本節將針對實例選用模型、動態指派模型及納入人性行為之動態指派模型分析結果分別繪製圖型表示如圖6.11至圖6.13，圖型依序代表報到櫃檯動態調整量、旅客排隊等候時間及設施服務台利用率，並繪製報到旅客抵達時間情形如圖6.14，便於研究比對分析之用，

整合其指派結果，模式於機制一中，依其經驗選用報到設施之旅客有75名，佔整體旅客之44.6%；機制二設計下，共有121名旅客聽任指派結果選用等候時間最低之報到設施，47位旅客拒絕選用指派之報到設施，佔整體旅客28.0%。

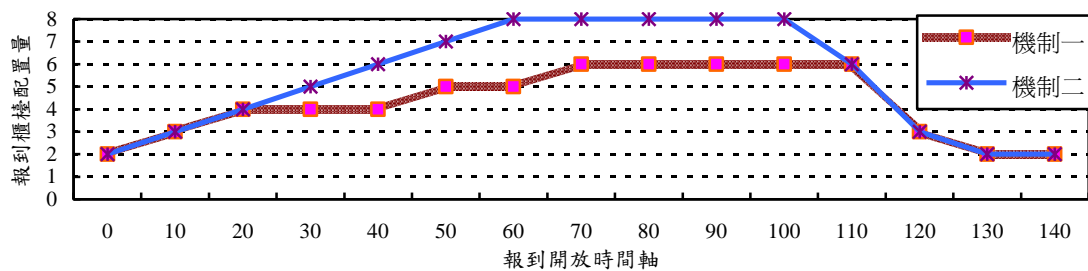
將機制一之指派結果進行分析探討，發現其旅客平均排隊等候時間與設施利用率之值皆介於完全指派與實例選用模型之數值間，且設施調整次數為8次，同樣位於兩項模型之調整值間，進而探討其模式運算結果隱含意涵，可了解雖其兩項報到系統評比指標與指派結果相比較為遜色，但身為航空公司運輸服務產業，除需注重報到等候系統量化指標外，仍需兼顧顧客本身選擇意願，融合兩者下之報到機制才能同時滿足供需雙方之需求，因而若採用折衷方案考慮旅客之設施使用意願，不失為一良好之設計準則，且與旅客自由選用模型之結果相比，不論設施調整次數所耗費之人力、空間及預算資源，或旅客平均排隊等候時間等指標皆顯示效果為優，其擺脫單純依電腦模式運算結果指派旅客，納入人性行為之做法值得作為後續研究及應用參考。



(a) 實例選用模型

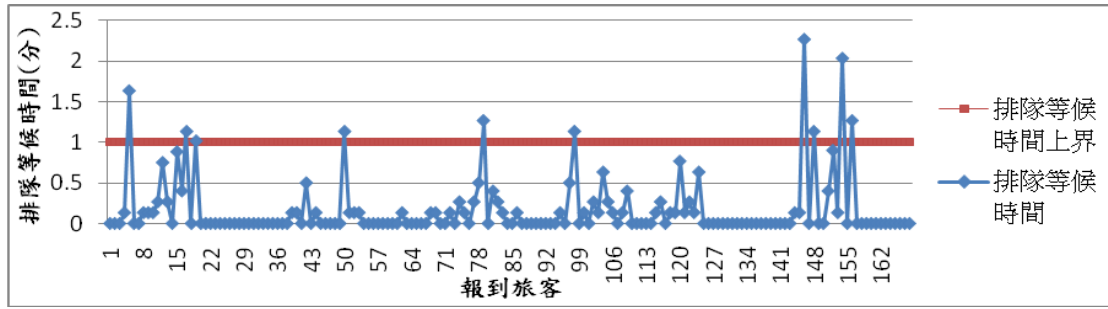


(b) 動態指派模型

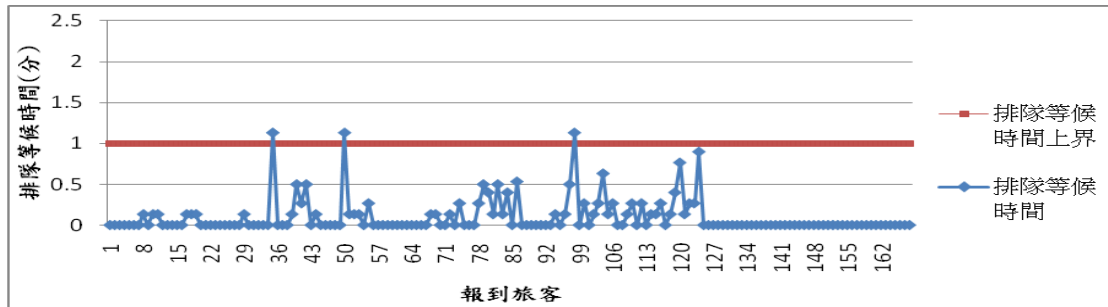


(c) 納入人性行為之動態指派模型

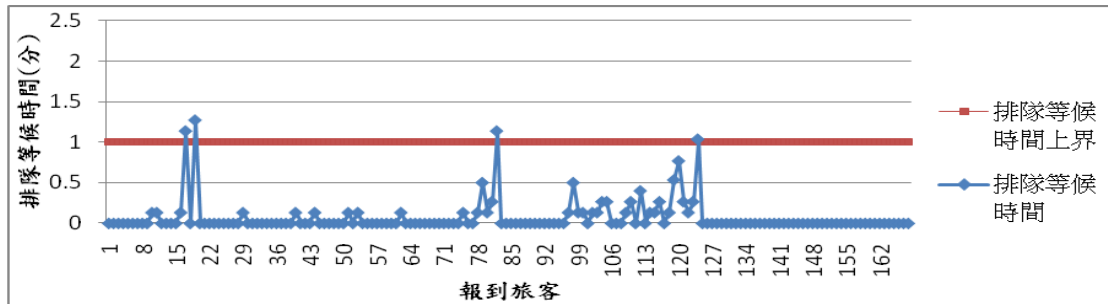
圖 6.11 報到櫃檯動態配置量



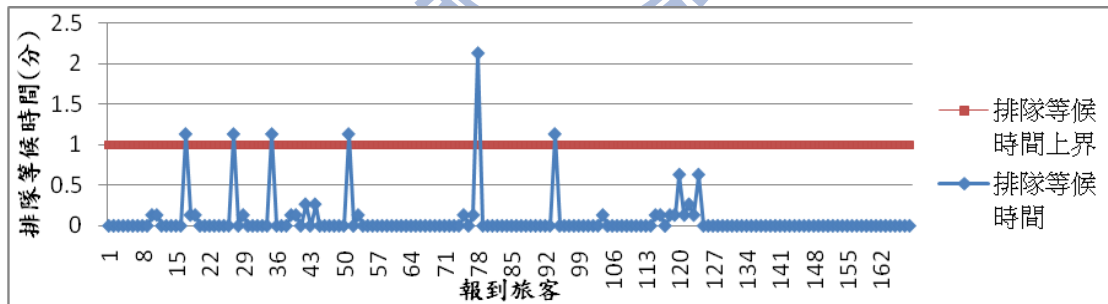
(a) 實例選用模型 (服務水準下界為59.1%)



(b) 動態指派模型 (服務水準上界為1分鐘)

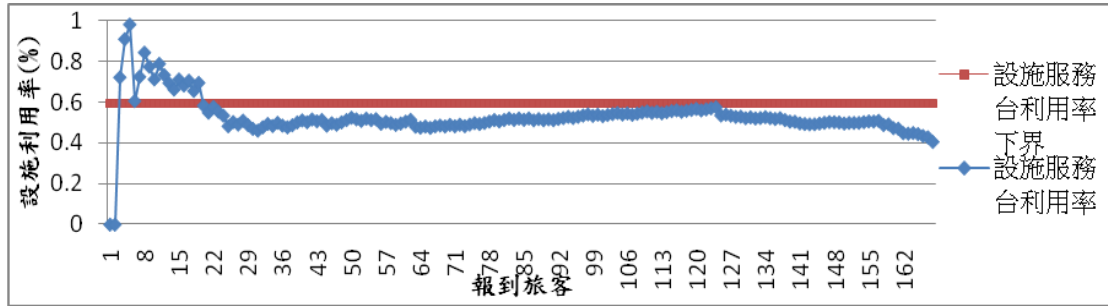


(c) 機制一：納入人性行為之動態指派模型 (服務水準下界為45%)

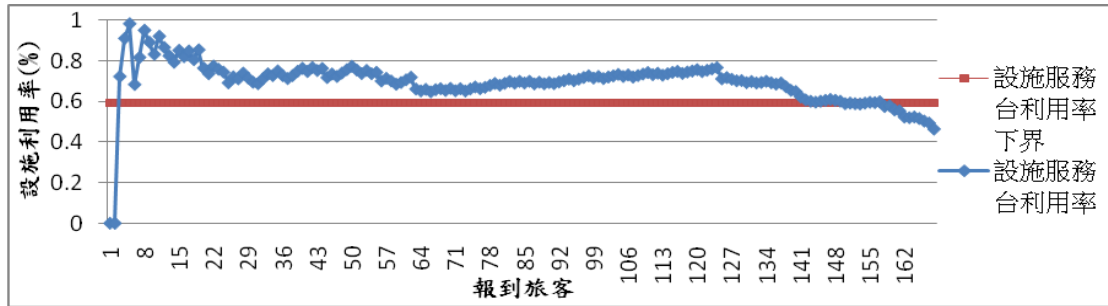


(d) 機制二：納入人性行為之動態指派模型 (服務水準下界為45%)

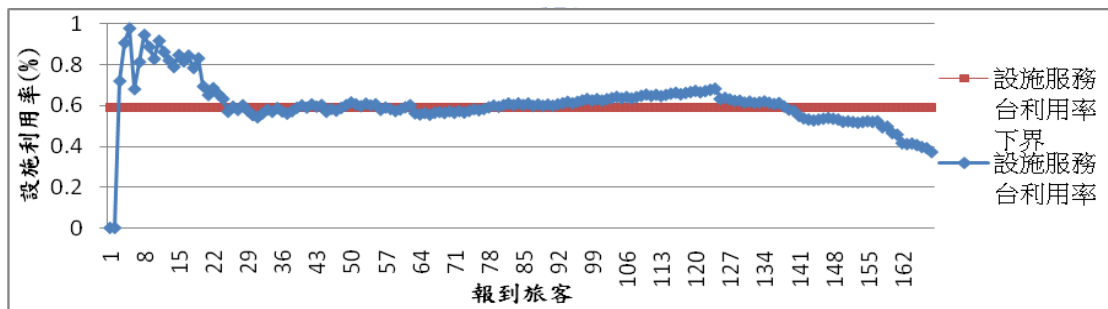
圖 6.12 排隊等候時間動態變動



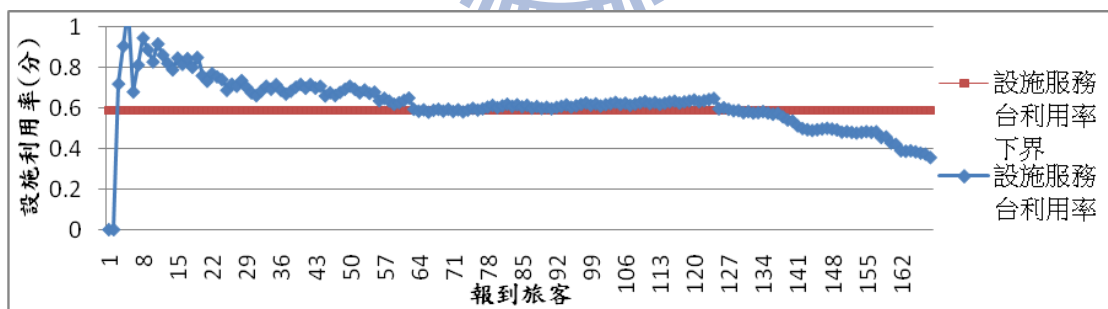
(a) 實例選用模型 (服務水準下界為 59.1%)



(b) 動態指派模型 (服務水準上界為1分鐘)



(c) 機制一：納入人性行為之動態指派模型 (服務水準下界為45%)



(d) 機制二：納入人性行為之動態指派模型 (服務水準下界為45%)

圖 6.13 設施服務台利用率動態變動

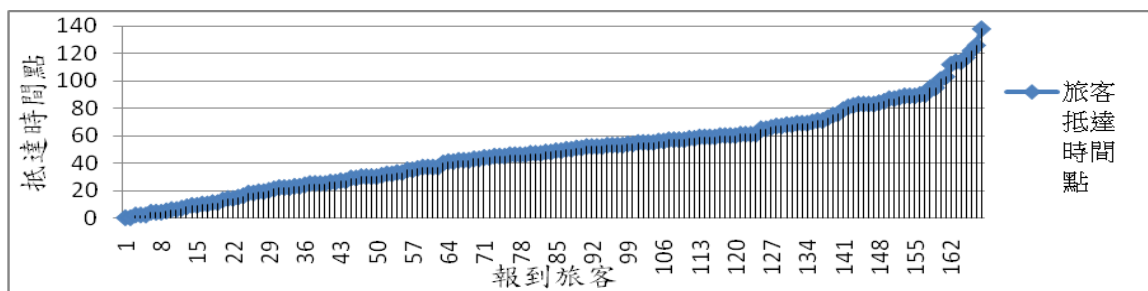


圖6.14 旅客抵達時間點

分析模式運算於機制二之操作結果，由於此項機制將旅客拒絕指派之情境納入模型作為考量，因此出現異常現象為動態配置機制需大量增設報到櫃檯數，但回顧其旅客指派結果，發現其增設設施帶來之效用並不顯著，反而會造成整體設施利用率下降。推論原因為其旅客拒絕指派特性，因而造成櫃檯報到設施配置數量愈多，模式指派予旅客使用櫃檯報到設施之機率愈高，但由於特定旅客具有拒絕指派之特性，因而在自助報到亭數量固定下，反而會增加欲使用自助報到亭之旅客數，造成旅客排隊等候時間突破動態配置臨界值，如圖6.12所示，但增設設施卻無法降低旅客排隊等候時間之現象產生。由此可知需將設施營運策略拓展至長期策略，進而依據航班旅客使用特性規劃設施營運，且增設自助報到亭配置數，不但可於短期舒緩尖峰時段下旅客等候延滯情形，同時亦能降低設施調整次數，有利設施供需雙方。

表 6.26 納入人性行為之動態指派與配置結果

情境	機制一				機制二			
服務水準	上界為 1 分鐘，下界為 45%				上界為 1 分鐘，下界為 45%			
衡量指標	調整時間點 (分)	調整動作	平均排隊時間 (秒)	服務台利用率 (%)	調整時間點 (分)	調整動作	平均排隊時間 (秒)	服務台利用率 (%)
動態配置設施運作情形	10	增設	5.41	84.6	10	增設	4.94	84.6
	11	增設	8.84	83.3	19	增設	6.22	70.9
	47	增設	10.32	61.1	23	增設	6.97	71.7
	61	增設	9.84	68.4	31	增設	7.06	69.5
	112	減設	7.37	41.6	46	增設	8.56	60.6
	114	減設	7.31	41.4	52	增設	9.17	60.8
	117	減設	7.19	40.7	101	減設	7.35	42.8
	122	減設	6.96	39.7	103	減設	7.22	42.2
					112	減設	7.09	39.1
					114	減設	7.03	39.0
					117	減設	6.91	38.5
				122	減設	6.77	37.8	
總結			6.61	36.9			6.33	31.6
	設施最高配置量： 報到櫃檯 6 台，自助報到亭 2 台 設施調整次數：8 次				設施最高配置量： 報到櫃檯 8 台，自助報到亭 2 台 設施調整次數：10 次			

資料來源：本研究整理

註：調整設施為櫃檯報到

## 長期策略：

有鑑於此，本研究將設施營運策略由短期策略(自助報到亭配置量固定，動態調整櫃檯報到開放數)提升至長期營運策略分析(動態調整自助報到亭及櫃檯報到配置量)，以實際測試航空公司增設自助報到亭之長期效果。

動態配置模式之增減設調整動作臨界值同機制設計二：上界為1分鐘，下界為45%，且旅客服從動態指派之比率不變：隨機亂數 $\leq 0.73$ 為服從動態指派，數值 $> 0.73$ 為不服從動態指派。依此模式設計下進行模式運算，將其時間推移下之設施動態配置量繪圖如圖6.15所示，圖內顯示之配置量為櫃檯報到數加上自助報到亭配置量之總量，報到櫃檯起始量為2台。

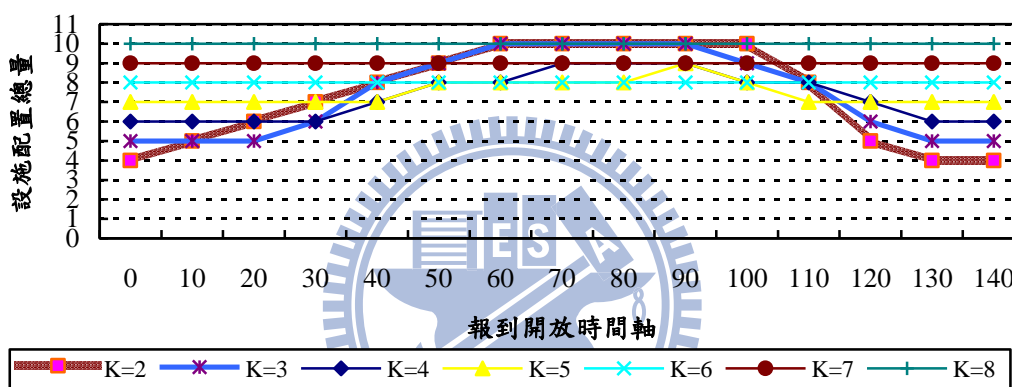


圖6.15 報到設施動態配置組合總量

模式運行結果顯示出自助報到亭數量變動下之動態配置組合所累積之旅客平均排隊等候時間已相當接近完全動態指派之值，其值皆落於6.33秒至5.98秒間，其整體設施利用率則會隨著自助報到亭開設量增加而呈反向趨勢，但由長期趨勢而言，原設施配置總量需增設至總量為10台才可滿足具拒絕指派旅客之報到設施需求，於自助報到亭開放至4台後，設施配置總量最高配置量為9台即可達到同一服務水準，自助報到亭增設為6台後，櫃檯報到設施只需維持於最低配置量2台即可滿足旅客排隊等候時間低於1分鐘之服務水準，由此可知當航空公司考慮長期營運成本下，增開自助報到亭的確可舒緩尖峰時期報到旅客之累積等候時間，於動態配置模式之調整次數亦可實質地降低，避免大幅調整下所造成之人力資源及預算成本，此項情境下之航空公司營運策略只需維持櫃檯報到最低配置量，以彌補自助報到亭無法提供旅客購買機票及相關業務之服務類別。



## 第七章 結論與建議

### 7.1 結論

本研究於設施需求面融合直覺決策理論相關文獻，構建旅運者直覺決策模型，並選用桃園中正國際機場之報到服務使用旅客做為研究對象，以進行研究模型之驗證。經由樣本人口特性變數分析、旅運者型態分析、整體量表之信度與效度分析、驗證性因素、衡量模型之調配及結構模型之建立，分析結果顯示多數路徑皆能得到驗證，達到檢定顯著水準，且藉由Cronbach's  $\alpha$  信度分析、組合信度分析、內容效度驗證、收斂效度及區別效度，進行整體量表及模型之信效度分析，均顯示出其具有良好之信度與效度，值得做為後續相關研究及航空公司量測旅運者報到決策之研究工具。

設施供給面部份，本研究立於航空公司之角度針對報到設施之營運與規劃進行深入探討，於模式建構期間，分別構建航空公司之人數配置、旅運者等候時間求解模式、設施開放與時間推移下之旅運者指派模型及旅運者排隊等候行為模式，並將設施靜態配置模型轉為動態配置，以精益求精分析結果中設施服務台利用率衡量指標較低之不足，提升研究之整體貢獻，目的為求解時間推移下之旅客等候時間，並以整體旅客等候時間最小化之目標，並動態指派旅客選用報到設施及動態配置設施開放量。於範例分析階段，研究首先進行旅客實例選用與動態指派模型之求解，以驗證報到系統中實務應用之適切性，並拓展設施規劃期間至長期策略，以分析長期策略下之整體設施規劃與模式運算結果，再輔以情境分析探討多重航班範例、服務時間變動分析、服務類別變動分析及動態配置內容之實例選用與動態指派模型，以豐富研究內容盼能帶來實務應用之助益。

從整體結構模型來看，本研究之旅運者直覺決策模型影響路徑為：旅運者之設施操作經驗會累積而成其顯性知識、情感記憶、決策效力及認知基模，藉由提昇旅運者顯性知識將有助於旅運者直覺性選用報到設施，而其構面影響因素包含報到設施提供之服務差異、報到設施處理時間、報到設施排隊等候時間、報到設施排隊等候人數及報到設施剩餘開放時間，透過改善此些旅客重視之影響因素將能誘發旅運者直覺決策能力，進而選用報到設施，隨著旅運者認知基模之提高及羊群效應之影響，都會對旅運者直覺決策設施構面產生負面效果，且羊群效應之分群效果顯示擁有其他設施操作經驗之旅客會因報到設施產生排隊延滯而尋找等候時間較短之設施，有自發性減緩累積排隊等候時間，而只用過櫃檯報到之旅客群具有擴大等候延滯之傾向。而其構面間影響關係則如研究成果所示，將構面

影響因素導至設施排隊等候時間及排隊等候人數等，旅運者評估報到設施之項目。因此藉由直覺決策模式之研究成果，本研究進一步探討因應旅客報到需求量動態配置設施開放數，並於時間推移之概念下，以整體旅客等候時間最低為原則，動態指派旅運者使用報到設施服務台，期能改善整體報到系統服務品質，引導旅運者循序接受新式報到設施，進而達到漸進式推廣多元化報到設施之目的。

由動態指派與動態配置模型之研究成果顯示設施服務差異性小之設施規劃組合並無影響模型運算結果，具顯著影響之因素為各項設施配置組合總數。於多重航班報到之情境，發現樣本數增加同樣具有設施總量臨界值之效果，且經由交叉比對得知設施利用率低於40%時，旅客平均等候時間已降低為10秒；設施利用率接近25%時，顯示設施配置總量已接近臨界總量值，研究發現以此項衡量指標檢視整體報到等候系統具有良好的解釋能力。

為深入探討時間變異程度對於整體旅客報到等候時間之衝擊，本研究分別擬定情境以進行模式範例分析，研究發現等候延滯情形需具有足夠長度才能讓行為反應下之服務時間節約效果顯現，且旅客等候延滯情形需為連續性延滯，若延滯情形具有高度離散性，則旅客因行為反應下所節約之等候時間會在後續旅客抵達報到系統時間差過大而抵消掉其效果。當賦予自助報到亭處理時間節約之機制設計，研究結果顯示櫃檯報到和自助報到亭配置量分別為2和9台之模式設定效果達到最佳，若報到櫃台開放量逐步增加，模型會逐步提升指派予櫃檯報到設施之旅客比重，而稀釋自助報到亭時間節約之效果。

將旅客服務類別轉為隨機服務類別進行情境分析之研究成果有以下幾項：1. 隨機服務類別下之設施利用率明顯偏低。2. 旅客服務類別的需求比例差異會對整體等候時間具有明顯影響，隨機服務類別情境中，每增設一台櫃檯報到設施約可降低73.8%的排隊等候時間，幅度遠大於原服務類別之分析結果。此顯示出航空公司營運者於推廣自助報到亭之同時，仍需檢視航線航班旅客對於報到服務類別需求以進行調整，若單針對自助報到亭開放數量增設調整無法顯著降低整體旅客排隊等候時間，需搭配服務需求特性進行設施規劃調整才可達到理想的調節結果。3. 報到等候系統內之各項設施能滿足多數旅客報到服務類別之需求前提下，設施開放總量臨界值之現象才會成立。

增設行動電話條碼報到設施後，旅客平均等候時間因而反向增加，且增設前後之累積旅客排隊等候時間皆為1234秒，推論其原因為服務類別處理時間，由於原指派使用電子條碼設施之旅客來源為服務類別4和6，而項目4和6之旅客皆被指派使用自助報到亭，使得自助報到亭設施供給處於過度供給狀態，因而導致增設

電子條碼報到設施無法帶來旅客等候時間降低之實質效用。

比對靜態配置之分析結果發現，原範例中設施配置量固定之情境下，旅客平均排隊等候時間為238秒，若藉由動態配置之方式逐步調整設施配置數量後等候時間大幅降低88%，其中又以臨界值設定為1分鐘之效果最為顯著；若以設施利用率而言，設施閒置情形亦可得到明顯改善，於實例選用模型中，臨界值設定為59.1%之結果顯示設施調整次數為18次，屬於過度調整，經調整其設施減設臨界值為45%和40%進行分析，其數據顯示藉由調整模式機制下界的確能改善原模式不斷反覆調整之現象，且理想之模式調整下界可由任意測試範例設定值中推測得出。由此可知將設施規劃策略提升至動態配置之效果顯著，設施經營者由旅客等候時間、設施閒置率或空間及預算成本考量而言，透過本模式之操作所帶來之效益皆為顯著。

納入人性行為之指派結果顯示其旅客平均排隊等候時間、設施利用率及設施調整次數皆介於完全指派與實例選用模型之數值間，且於旅客拒絕指派情境中，可知需將設施營運策略拓展至長期策略，進而依據航班旅客使用特性規劃增設自助報到亭配置數，藉由研究延伸其營運策略至長期規畫階段，可知當航空公司增開自助報到亭的確可舒緩尖峰時期報到旅客之累積等候時間，且動態配置下之設施規劃總量及調整次數亦可實質地降低，避免大幅調整下所造成之人力資源及預算成本，航空公司只需維持櫃檯報到最低配置量，以彌補自助報到亭無法提供旅客購買機票及相關業務之服務類別。此項指派機制及設施營運策略兼顧報到等候系統量化指標與顧客選擇意願，融合供需雙方之需求，擺脫單純依電腦模式運算結果指派旅客之缺失，其作法值得後續研究及實際應用作為參考。

## 7.2 建議

本研究已針對旅運者直覺決策、時間推移下動態指派模型、長短期策略、多重航班範例、服務類別變動、處理時間變動及動態配置與指派模型分別建構模式進行探討，然研究尚有部分假設有待改善，及其他值得後續研究深入探討之議題，茲提出建議供實務操作及後續研究方向以供參考。

### 7.2.1. 學術研究

1. 本研究受限於時間與地點之關係，僅能針對桃園中正機場之出境旅客進行問卷發放，由於國內報到設施目前以櫃檯報到為主，自助報到亭及行動電話條

碼報到之實施仍處於推廣階段，因而其使用人數與歐美國家相比相對要少，且檢視台灣旅客之特性發現旅行團出遊之比例較高，使得旅客多選用櫃檯報到設施，建議後續研究可選取不同國家機場之旅客作為研究調查對象，以瞭解其旅運者決策異同。

2. 本研究依航空旅客報到議題分別構建單一等候線與多重等候線之動態配置與指派模型，但限於研究時程本研究僅採用多重等候線類型作為範例分析之主軸，回顧實務操作中，等候線配置策略之規劃依航空公司而有所差異，且的確有案例屬於單一與多重等候線混合使用，建議後續研究可針對此項配置差異，分別校估其旅客排隊等候時間，以符合實際應用之各種情境。
3. 本研究構建之靜態與動態配置模式及動態指派模型是以航空旅客報到系統做為研究課題進行模式架構，但其設施配置與指派顧客之相關議題於實務應用所涉及範圍甚廣，建議後續研究可依本研究之操作步驟將其應用於不同產業及議題之設施配置研究。
4. 本研究之模式主要以旅客報到服務之等候時間作為主軸進行探討，而設施動態配置模式之調整指標同樣以旅客排隊等候時間再輔以設施服務利用率作為模式增設與減設之依據。對航空公司而言，除須考慮設施利用率外，仍須納入調整報到設施所涉及之人力、空間、預算成本作為考量，建議後續研究及應用可因應其變動成本差異加入此項設施調整指標。
5. 本研究於動態配置與指派模型中結合旅運者直覺決策模型之研究成果，設計納入人性行為之指派機制，並藉由旅客平均排隊時間和設施利用率指標比對前後差異，然模式於加入旅客選用意願考量後，系統衡量指標需添加顧客滿意度以顯示其模式之實際效用，建議後續研究可針對此項目進行調查比對分析，以作為設施調整之重要依據。

### 7.2.2 實務操作

為強化研究成果於實務應用之效果，經歸納整理後本研究於旅運者等候行為決策及動態配置與指派模型，分別提出兩大類別之建議與管理意涵供航空公司及機場於實務操作之應用。

1. 自助設施之使用族群仍以小群體為主，建議航空公司規劃自助報到服務可同時處理多位同行旅客報到需求之設計規劃。

2. 經研究發現於機場報到系統中累積排隊等候時間之族群為只用過櫃檯報到設施之旅客群，建議航空公司於推廣新式報到設施予旅客時，可將目標族群鎖定為只用過櫃檯報到設施之旅客群體。
3. 建議航空公司於推廣新式設施時，需強調其設施使用效果外，應著重說明該設施所能提供之報到服務，以增加旅客選用機會，並規劃設施動態資訊以輔助旅客決策使用設施，如將現場各項報到設施之排隊等候時間明確告知予旅客，由研究結果顯示此的確有舒緩排隊等候人潮之效果。
4. 回顧實務現況，備有自助報到亭之航空公司仍佔少數，建議航空公司因應自助化服務潮流以提升服務品質，將自助報到設施納入其報到設施營運規劃策略，並依航線航班調整配置數量。
5. 設施操作經驗的確會影響旅客自信程度，建議航空公司以易用性為目標設計自助報到設施操作流程及介面，以降低旅客對自助操作設施會有困難之心理障礙。
6. 旅客群高度認同自助報到設施搭配協辦人員，建議航空公司於發展自助報到設施初期，可配置協辦人員隨伺於旁，指導旅客操作自助設施，並視航線航班旅客特性及操作經驗酌量搭配協辦人員數目，再逐步降低人員以達到自助報到設施之效果。
7. 回顧動態指派模型之實證研究對象，其自助報到亭之服務項目包含報到劃位、領登機證及托運行李業務，藉由研究成果可知，若自助報到亭無法提供旅客行李托運服務，則會形成設施提供服務差異化，無法滿足旅客托運行李之報到需求，削弱旅客之使用意願，建議航空公司規劃設置自助報到亭需考慮旅客行李托運需求，以實質提升設置效用。

## 參考文獻

### 中文部分：

1. 王志清，民航旅客運輸便捷工程及其流程優化方法研究，南京航空航天大學，博士論文，2006。
2. 王志清、商紅岩、甯宣熙，機場旅客值機系統優化研究，中國民用航空，第六十六卷，第六期，頁 33-頁 35，2006。
3. 王鳳梅，直覺及其在科學發展中的價值，吉林大學，碩士論文，2007。
4. 王慶瑞，台灣地區國際機場作業效率之研究，交通部運輸研究所，民國 82 年。
5. 石麗娜、周慧豔、於飛，機場航站樓旅客離港流程仿真研究，電腦工程與設計，第三十卷，第二期，頁 449-頁 452，2009。
6. 朱立恩，重在受控原理在機場服務中的應用，中國民用航空，第六十六卷，第六期，頁 73-頁 75，2006。
7. 呂錦隆、凌珮娟，國籍旅客對國際航線自助報到服務之使用意圖研究，運輸學刊，第二十一卷，第三期，頁 299-頁 328，民國 98 年。
8. 李懷祖，決策理論導引，機械工業出版社，1993。
9. 周菲，決策認知偏差的認知心理學分析，北京行政學院學報，第二十卷，第五期，頁 75-頁 79，2008。
10. 邱皓政，結構方程模式—LISREL 的理論、技術與應用，雙葉書廊有限公司，民國 92 年。
11. 邵希娟、楊建梅，行為決策及其理論研究的發展過程，科技管理研究，第二十六卷，第五期，頁 203-頁 205，2006。
12. 曹燕，機場值機台的優化管理，市場周刊與財經論壇，第十二期，頁 87-頁 88，2004。
13. 許峰源，航站設施旅客分布分析模式及應用，國立交通大學，碩士論文，民國 81 年。
14. 陸有義，論機場企業服務力提升策略，中國民用航空，第十二期，頁 65-頁 66，2005。
15. 陸迅、唐小衛、朱金福，航站樓旅客離港流程仿真研究，西南交通大學學報，第四十四卷，第一期，頁 135-頁 140，2009。
16. 黃芳銘，結構方程模式理論與應用，五南圖書有限公司，2006。
17. 楊光，直覺決策及其影響因素研究，東北大學工商管理學院，碩士論文，2006。
18. 楊政樺，應用離散型順序反應值資料轉換法探討空運旅客對科技型服務接觸滿意度之研究，顧客滿意學刊，第三卷，第二期，頁 153-頁 189，民國 96 年。

### 英文部分：

1. Agor, W.H., 1986. "The logic of intuition: How top executives make important

- decisions,” *Organizational Dynamics*, Vol. 14, No.3, pp. 5-18.
2. Air Baltic Corporation (AirBaltic), 2009. Check-In Rules for Passengers. <https://tickets.airbaltic.com/app/ck.fly?p=BTI&l=en&pos=LV>.
  3. Banerjee, A.V., 1992. “A simple model of herd behavior,” *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, No. 3, pp. 797-817.
  4. Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., Anderson, S.W., 1998. “Dissociation of working memory from decision making within human prefrontal cortex,” *Journal of Neuroscience*, Vol. 18, No. 1, pp. 428-437.
  5. Bikhchandani, D.H, Welch, I., 1992. “A theory of fads, fashion, custom, and cultural change as informational cascades,” *Journal of Political Economy*, Vol. 100, No. 5, pp. 992-1026.
  6. Chun, H.W., 1996. “Scheduling as a multi-dimensional placement problem,” *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Vol. 9, No. 3, pp. 261-273.
  7. Chun, H.W., Mak, W. T., 1999. “Intelligent resource simulation for an airport check-in counter allocation system,” *IEEE Transactions on Systems, Management and Cybernetics Part C: Application and Reviews*, Vol. 29, No. 3, pp. 325-335.
  8. Chung, C.A., Sodeinde, T., 2000. “Simultaneous service approach for reducing air passenger queue time,” *Journal of Transportation Engineering*, Vol. 126, No. 1, pp. 85-88.
  9. Correia, A.R., Wirasinghe, S.C., 2007. “Development of level of service standards for airport facilities: Application to Sao Paulo International Airport,” *Journal of Air Transport Management*, Vol. 13, No. 2, pp. 97-103.
  10. Correia, A.R., Wirasinghe, S.C., de Barros, A.G., 2008. “Overall level of service measures for airport passenger terminals,” *Transportation Research Part A-Policy and Practice*, Vol. 42, No. 2, pp. 330-346.
  11. Cronbach, L. J., 1951. “Coefficient Alpha and Internal Structure of Tests,” *Psychometrika*, Vol. 16, No. 3, pp. 297-334.
  12. Dijk, N.M., Sluis, E.V., 2006. “Check-in computation and optimization by simulation and IP in combination,” *European Journal of Operational Research*, Vol. 171, No. 3, pp. 1152-1168.
  13. Eyster, E., Rabin, M., 2009. “Rational and Naïve Herding,” Working Paper.
  14. Ford, C.M., Gioia, D.A., 2000. “Factors influencing creativity in the domain of managerial decision-making,” *Journal of Management*, Vol. 26, No. 4, pp.705-732.
  15. Gaudine, A., Thorne, L., 2001. “Emotion and ethical decision-making in organizations,” *Journal of Business Ethics*, Vol. 31, No. 2, pp. 175-187.
  16. Giunipero, L., Dawley, D., Anthony, W.P., 1999. “The impact of tacit knowledge on purchasing decisions,” *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 35, No. 1,

pp. 42-49.

17. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., Tatham, R. L., 2006. "Multivariate Data Analysis (6th ed.)," New Jersey : Pearson Prentice Hall.
18. International Civil Aviation Organization (ICAO), 2008. Annual Report of the Council. <http://www.icao.int/icaonet/dcs/9916/index.html>.
19. Khatri, N., Ng, H.A., 2000. "The role of intuition in strategic decision-making," Human Relations, Vol. 53, No. 1, pp. 57-86.
20. Kiyildi, R.K., Karasahin, M., 2008. "The capacity analysis of the check-in unit of Antalya airport using the fuzzy logic method," Transportation Research Part A-Policy and Practice, Vol. 42, No. 4, pp. 610-619.
21. Kleinrock, L., 1975. "Queueing Systems, Volume I : Theory," Wiley Interscience Publication.
22. McKenney, J. L., Keen, P. G. W., 1974. "How Managers' Minds Work," Harvard Business Review, Vol. 52, No. 3, pp. 79-90.
23. Mintzberg, H., 1975. "The Manager's Job: Folklore and Fact," Harvard Business Review 53, Vol. 53, No. 4, pp. 49-61.
24. Nikolaev, A.G., Jacobson, S.H. and McLay, L.A., 2007. "A Sequential Stochastic Security System Design Problem for Aviation Security," Transportation Science, Vol. 41, No. 2, pp. 182-194.
25. Nystrom, P. C., Starbuck, W. H., 1984. "To avoid organizational crises, unlearn," Organizational Dynamics, Vol. 12, No. 4, pp. 53-65.
26. Park, Y., Ahn, S. B., 2003. "Optimal Assignment for Check-In Counters Based on Passenger Arrival Behaviour at an Airport," Transportation Planning and Technology, Vol. 26, No. 5, pp. 397-416.
27. Park, Y. H., 1999. "Optimal structural dynamics modification using frequency response function synthesis and its applications," Kaist Ph.D Dissertation.
28. Parlar, M., Sharafali, M., 2008. "Dynamic Allocation of Airline Check-In Counters: A Queueing Optimization Approach," Management Science, Vol. 54, No. 8, pp. 1410-1424.
29. Perrewé, P. L., Zellars, K. L., 1999. "An examination of attributions and emotions in the transactional approach to the organizational stress process," Journal of Organizational Behavior, Vol. 20, No. 5, pp. 739-752.
30. Royal Dutch Airline (KLM), 2009. Check-In Facilities per Country. [http://www.klm.com/travel/tw/tw/prepare\\_for\\_travel/checkin\\_options/airport\\_checkin/ici\\_availability.htm](http://www.klm.com/travel/tw/tw/prepare_for_travel/checkin_options/airport_checkin/ici_availability.htm).
31. Sayegh, L., Anthony, W. P., Perrewé, P. L., 2004. "Managerial decision-making under crisis: The role of emotion in an intuitive decision process," Human Resource Management Review, Vol. 14, No. 2, pp. 179-199.



32. Seneviratne, P. N., Martel, N., 1995. "Space standards for sizing air terminal check-in areas," *Journal of Transportation Engineering*, Vol. 121, No. 2, pp.142-149.
33. Simon, H. A., 1979. "Rational decision-making in organizations," *American Economic Review*, Vol. 64, No. 4, pp. 493-513.
34. Sun, S. R., Jiao, Y., 2008. "Simulation on herd behaviors and behavior groups in case of exigency of social safety by use of cellular automata model," *University of Shanghai for Science and Technology*, Vol. 30, No. 2, pp. 147-156.
35. Yan, S. Y., Tang, C. H., Chen, M. J., 2004. "A Model and A Solution Algorithm for Airport Common Use Check-In Counter Assignments," *Transportation Research Part A*, Vol. 38, No. 2, pp. 101-125.

