

國立交通大學
運輸與物流管理學系

碩士論文

航空旅客機場活動之動態選擇行為模式之發展
Investigating Passenger Activities in Airport Terminals
Using Dynamic Choice Models

研究生：古雅涵

指導教授：鍾易詩 教授

中華民國 108 年 08 月

航空旅客機場活動之動態選擇行為模式之發展

Investigating Passenger Activities in Airport Terminals Using
Dynamic Choice Models

研 究 生：古雅涵

Student：Ya-Han Ku

指導教授：鍾易詩

Advisor：Yi-Shih Chung

國立交通大學

運輸與物流管理學系

碩士論文

A Thesis

Submitted to Department of Transportation and Logistics Management

College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

In

Traffic and Transportation

August 2019

Hsinchu, Taiwan

中華民國一〇八年八月

航空旅客機場活動之動態選擇行為模式之發展

研究生：古雅涵

指導教授：鍾易詩

國立交通大學運輸與物流管理學系碩士班

摘 要

本研究使用軌跡資料和問卷資料分析航空旅客在機場從事各類型活動之選擇行為，研究對象為台北松山機場國際線之出境旅客。本研究使用以追蹤資料型態為基礎之混合羅吉特模式建立動態選擇模式及潛在類別模式，探討所有可能會影響旅客機場活動選擇的因素(例如登機時間壓力、機場之空間設計、已執行活動類型及 APPs 登機提醒等)，其中，藉由能見度指標矩陣的建立，本研究得以將機場內空間設計因素納入模式分析，探討機場活動類型的視覺吸引力對旅客機場活動選擇的影響；透過潛在類別模式的建立，本研究發現松山機場旅客主要可被區分為兩個主要的市場區隔，並能根據兩市場區隔旅客的特徵、針對兩個客群擬定管理策略供機場相關單位參考，使其能依據旅客在機場從事活動選擇行為之偏好提供相對應的服務，進一步提升航空旅客在機場的服務體驗與感受。

關鍵字：航空旅客；室內定位軌跡；機場購物行為；離散選擇模式；混合羅吉特模式；動態選擇模式；潛在類別模式

Investigating Passenger Activities in Airport Terminals

Using Dynamic Choice Models

Student : Ya-Han Ku

Advisor : Yi-Shih Chung

Department of Transportation and Logistics Management
National Chiao Tung University

Abstract

The research used the trajectory data and the questionnaire data to investigate passengers' activities in airport terminals. The target passengers are those who used the international flight at Taipei Songshan Airport. The research used the dynamic choice model based on mixed logit model with panel data analysis and latent class model to exam how the time pressure, spatial design of the airport, activities conduted and boarding reminder will affect the activity choice of passengers in the airport terminal. Specifically, this research was able to measure the relationship between visibility attraction and the activity choice preference with the visisbility index. According to the modeling result of the latent class model, passengers using the international flight at Taipei Songshan Airport could be classify into two categories. According to the feature of each groups, this research was able to draft some management strategies to the airport. The airport could provide more suitable information to passengers consequently, and increase passengers' positive experience in the airport terminal.

Key words: air-passenger, trajectory, shopping behavior, discrete choice, mixed logit model, dynamic choice model, latent class model

誌謝

終於，要走完碩士生涯的最後一哩路了，覺得很有成就感，也覺得很幸運兩年前能認識鍾 lab 水族館的館長和這群好友。

首先，要能完成碩士學位第一個要感謝的就是水族館館長—鍾老師了，我在鍾老師身上學到很多！包含做事的態度、效率、溝通及一些思考模式，很感謝鍾老師總是願意花滿多時間在學生身上，也很開心自己能常常與老師在 meeintg 時激盪出一些新點子，甚至在研究卡關時也能敞開心胸聊聊。

接著，就是佳鑫啦！謝謝你總是在我遇到瓶頸時，陪伴我度過低潮，要是沒有你在旁邊默默支持我，我大概還沒成為現在的更好的自己！還有鍾 lab 水族館的大家—杜虎鯨、吳金魚、陳豹哥還有白企鵝！真的覺得自己能遇到你們是上輩子修來的，有時候人和人的感情不能強求，但我們總是能一起開心的玩、論文進度不順的時候互相加油打氣，一前一後的走過這段精實的研究生活，也是很難得的一段回憶。

回想自己大學剛畢業時，真的很多能力都很不足，但這兩年成長很多，不管是在做研究、寫程式、思考模式和溝通能力，各方面都進步很多，而且更慢慢建構出自己的一套想事情的邏輯與架構；此外，與朋友之間的相處也變得更成熟了，會有滿多東西想一輩子珍惜著、也會有自己想堅持的。很開心自己就像毛毛蟲變成蝴蝶一樣，長得比以前強壯美麗。

碩士生涯一路上受到許多人的體貼與幫忙，在計畫、研究、和朋友的相處間，看到了很多人的優點，也累積了滿多經驗，希望「你們」都可以過得很好，也期待自己未來能變得更好！Be the light of the world. Be in your heart!

古雅涵 謹致於
國立交通大學
2019 年 8 月

目錄

摘要.....	i
誌謝.....	iii
目錄.....	iv
圖目錄.....	v
表目錄.....	vi
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究對象與範圍.....	3
1.4 研究流程.....	3
第二章 文獻回顧.....	5
2.1 機場旅客活動流程與類型.....	5
2.2 機場旅客之特性.....	7
2.3 旅客於機場內之空間探索行為.....	9
2.4 分析航空旅客機場活動常用之離散選擇模式.....	11
2.5 動態選擇模式.....	12
2.6 潛在類別模式.....	14
2.7 小結.....	15
第三章 研究方法.....	17
3.1 研究架構與假說.....	17
3.2 實驗設計.....	20
3.3 動態選擇模式.....	25
3.4 能見度指標矩陣之建立與應用.....	26
3.5 潛在類別模式.....	28
第四章 航空旅客機場活動選擇行為分析結果.....	30
4.1 問卷與室內定位活動資料概述.....	30
4.2 航空旅客機場活動之動態選擇模式.....	37
4.3 潛在類別模式.....	58
4.4 小結.....	62
第五章 結論與建議.....	64
5.1 結論.....	64
5.2 管理意涵.....	66
5.3 未來研究方向.....	67
參考文獻.....	68
附錄一 問卷內容.....	73
附錄二 能見度指標矩陣.....	83

圖目錄

圖 1-1 全球民航運輸各年度客運量	1
圖 1-2 台北國際航空站各年度客運量	3
圖 1-3 研究流程	4
圖 2-1 機場出境流程	5
圖 2-2 機場活動分類	6
圖 2-3 機場時間壓力曲線圖	9
圖 3-1 研究架構	18
圖 3-2 松山機場平面圖及各類商店與設施示意圖	22
圖 3-3 資料蒐集流程	23
圖 3-4 時空移動軌跡資料調查設備	23
圖 4-1 每位受訪者從事任兩個相鄰活動類型之組合	36
圖 4-2 每位受訪者從事任三個相鄰活動類型之組合	36
圖 4-3 選擇候機活動機率與距離登機剩餘時間之關係圖	46
圖 4-4 選擇座椅區活動機率與距離登機剩餘時間之關係圖	47
圖 4-5 選擇購物活動機率與距離登機剩餘時間之關係圖	49
圖 4-6 選擇貴賓室或用餐活動機率與距離登機剩餘時間之關係圖	51
圖 4-7 選擇候機活動機率與活動間隔時間長度之關係圖	53
圖 4-8 選擇座椅區活動機率與活動間隔時間長度之關係圖	53
圖 4-9 選擇購物活動機率與活動間隔時間長度之關係圖	54
圖 4-10 選擇貴賓室或用餐活動機率與活動間隔時間長度之關係圖	54
圖 4-11 選擇候機活動機率與視覺吸引力之關係圖	56
圖 4-12 選擇座椅區活動機率與視覺吸引力之關係圖	56
圖 4-13 選擇購物活動機率與視覺吸引力之關係圖	57
圖 4-14 選擇貴賓室或用餐活動機率與視覺吸引力之關係圖	57

表目錄

表 2-1 機場活動選擇集合	6
表 2-2 機場活動分類	7
表 3-1 活動類型的選擇與旅客變數之狀態	19
表 3-2 本研究範圍各商店、餐廳及設施	26
表 4-1 受訪者之基本資料	30
表 4-2 受訪者之機場使用經驗	31
表 4-3 受訪者旅次特性資料	33
表 4-4 受訪者在機場從事活動之組合	34
表 4-5 機場內各活動類型之熱門程度	35
表 4-6 活動選擇模式校估結果：多項羅吉特模式	38
表 4-7 活動選擇模式校估結果：動態選擇模式	41
表 4-8 各模式適配度	44
表 4-9 旅客從事各活動類型比例之排序(其他條件相同情況下)	58
表 4-10 活動選擇模式校估結果；潛在類別模式	59

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

全球金融危機過後，全球民航運輸客運量逐年上升，在 2010 年全球航空客運量共計有 22.68 億人次，至 2017 年已突破 39.79 億人次，平均年成長率達 10.78%(如圖 1-1)，隨著航空旅次需求增加，機場變得更擁擠；旅客在機場的服務體驗受到機場運作效率、成本，以及保安措施等因素影響，故其舒適感和個人的服務需求往往被犧牲，然而，隨著資通技術的發展以及旅客在旅程中使用個人行動裝置(例如：手機或平板電腦...等)日漸普及，機場有機會提供更智慧化以及個人化的服務，降低旅客負面的情緒及心理壓力，並增進旅客在機場接受服務的舒適度。

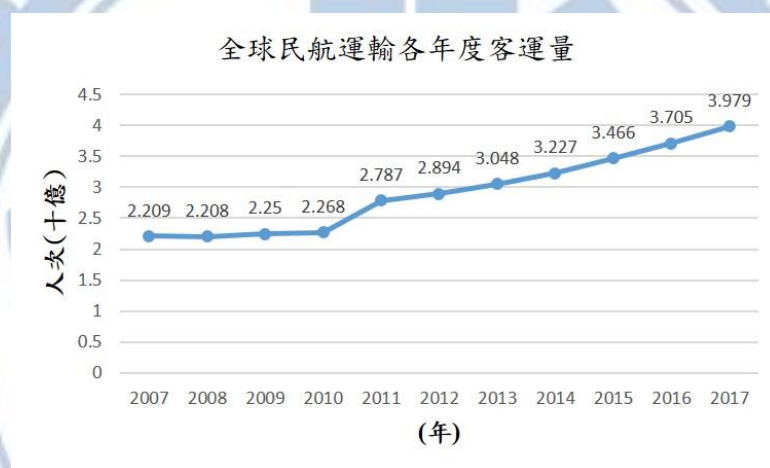


圖 1-1 全球民航運輸各年度客運量

資料來源：The World Bank.[1], Air transport, passengers carried.

此外，在全球航空旅客人數逐年上升的趨勢下，航空產業整體收入增加，然全球各國機場收入結構逐漸地在改變，早期機場是仰賴航空收入(Aeronautical Revenue, AR)，取而代之的是非航空收入(Non-Aeronautical Revenue, NAR)，其成長幅度已超越航空收入的成長。因此各國機場以透過非航空業務來提高機場收入為主要目標，紛紛投資新興和(或)成熟技術發展機場自身感應、分析以及反應的能力，期望在機場內提供更智慧化與高品質的服務，進而產生智慧機場(Smart Airport)的概念。與傳統機場相比，智慧機場在提升營運效率的同時，更為注重客戶服務和客戶體驗，不僅透過有效的營運間接提升客戶體驗，更透過客製化航空產品和商業服務拓展非航空收入。國際主要機場如香港國際機場近年來新增了自助行李托運以及行動應用程式(mobile APPs，以下簡稱 APPs)之行李送達通知服務，行李送達通知的功能為在行李即將送抵提領區時，會透過行動應用程式上的「我的航班」通知旅客，讓領取行李過程更輕鬆便捷；首爾仁川國際機場發展了一套旅客人流管理系統(PAX Flow Management System, PFMS)，利用自助服務系統以及

機器人取代傳統的服務人員，加速旅客服務，且旅客可以得知即時的航站擁擠資訊，以方便旅客安排行程以避開尖峰時段人潮。

本研究認為，為提供給旅客更高品質的服務體驗，有必要了解旅客於機場內的活動安排與行為決策過程。Popovic et al.[2]把旅客於機場從事的活動區分為程序活動(process activities)與自主活動(discretionary activities)兩大類，程序活動意指旅客在登機前必須完成的程序，包含報到、行李託運、安檢和護照查驗；自主活動則意指程序活動以外的所有活動，包含購物、用餐，以及使用洗手間...等。Lamacraft.[3], Rowley & Slack.[4]及 Thomas.[5]指出自主活動的時間多寡會影響興奮感與期待感等正向旅行情緒，此外，正向的旅客體驗與感受已成為世界各機場評比的指標之一(Caves & Pickard.[6])，因此，為增加自主活動之可利用時間，一方面能透過科技改善硬體設施、加速程序活動執行速度，例如自助報到、自助行李托運系統、生物識別系統...等；另一方面，亦可透過行動裝置應用程式結合室內定位技術，縮短旅客於機場查詢資料與空間探索的時間，增加自主活動時間的使用效率。

在軟硬體設施與技術與時俱進的同時，本研究亦以提升旅客於機場之體驗與感受為研究動機，試圖建立旅客於機場從事活動之動態選擇模式及潛在類別模式，探討不同特質的旅客自踏進機場至登機一連串活動選擇行為的決策過程與變因，研究成果可作為未來機場營運單位調整管理政策與行銷策略之參考。

1.2 研究目的

本研究目的有三：

- 一、使用以追蹤資料型態為基礎之混合羅吉特模式建立航空旅客機場活動之動態選擇模式，探討不同變數對旅客在機場活動選擇行為預測的邊際貢獻。解釋變數包含與時間相關之特性、與空間相關之特性、旅次特性及旅客社經特性。
- 二、建立機場內商店與設施之能見度指標(Visibility index)，並將其納入動態選擇模式，探討機場內空間設計對旅客在機場活動選擇行為之影響。
- 三、建立旅客於機場從事活動之潛在類別模式，探討不同特質的旅客在機場從事活動選擇之偏好。

本研究為探討航空旅客在機場內之活動選擇行為，建立機場活動動態選擇模式，研究成果能了解登機剩餘時間、已從事活動類型數量，以及 APPs 之登機提醒功能等不同變數對旅客在機場活動選擇行為預測的邊際貢獻；更進一步地，本研究將建立機場內各商店與設施之能見度指標(Visibility index)，並納入機場活動動態選擇模式，探討機場內空間設計對旅客機場活動選擇的影響；最後，根據多項羅吉特模式的效用函數設定，本研究使用潛在類別模式分析不同市場區隔之旅客可能存在的機場活動選擇偏好。

1.3 研究對象與範圍

本研究以臺北國際航空站(以下稱松山機場)為研究調查的地點。松山機場之定位為首都商務機場，目前是國內第三大機場，近六年來，松山機場每年的客運量皆在 560 萬人次以上，且有緩慢成長之趨勢(如圖 1- 2)；此外，松山機場內目前已佈設超過 400 顆 beacon，可用於蒐集旅客在機場內移動的軌跡資料。

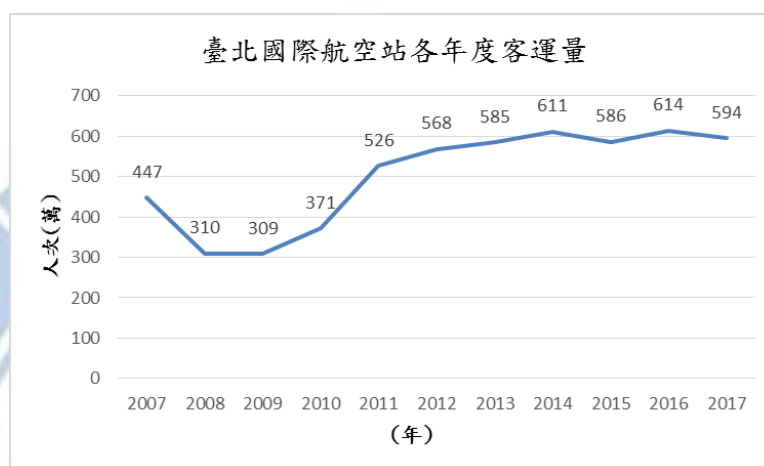


圖 1-2 台北國際航空站各年度客運量

資料來源：中華民國交通部民用航空局[7] 民航運輸統計資料

本研究考量到松山機場國際線出境區之零售商店與設施種類之多樣性最高，且本研究問卷複雜度高、部分問項意義需仔細解釋，故以松山機場國際線出境之台灣與中國大陸之散客(不找跟團的旅客)為研究範圍。目前松山機場國際線出境之非管制區計有超商 2 處、餐廳 8 處，以及商店 10 處，販售食品伴手禮、飛機模型，以及藥妝品...等；管制區國際線則計有 2 家餐廳，並設有商店與多處精品專櫃，販售菸酒、彩妝、珠寶、服飾、文藝品、書籍、伴手禮...等。

1.4 研究流程

本研究的流程如圖 1-3 所示，首先界定研究範圍與問題，同時進行相關文獻回顧，文獻回顧內容包含機場旅客活動流程與類型、機場旅客行為發現、旅客於機場內之空間探索行為、動態選擇模式，以及潛在類別模式；接著，與合作開發 APPs 的廠商進行室內定位的測試與檢討，共同研發出符合研究調查所需的 APPs；接著進行問卷設計、初次發放與修改，以及正式問卷與室內定位資料蒐集。

資料蒐集完畢後，本研究首先針對室內定位的軌跡資料進行清洗，將其轉換成能夠進行模化分析的資料型態；資料分析方面，本研究在第一階段先建立能見度指標矩陣(考量到機場內空間設計與視覺因素的影響)，接著，在建立機場活動動態選擇模式與潛在類

別模式之前，先使用多項羅吉特模式進行初步分析，最後針對模式估計結果進行解釋與討論，並得出研究結論與建議。

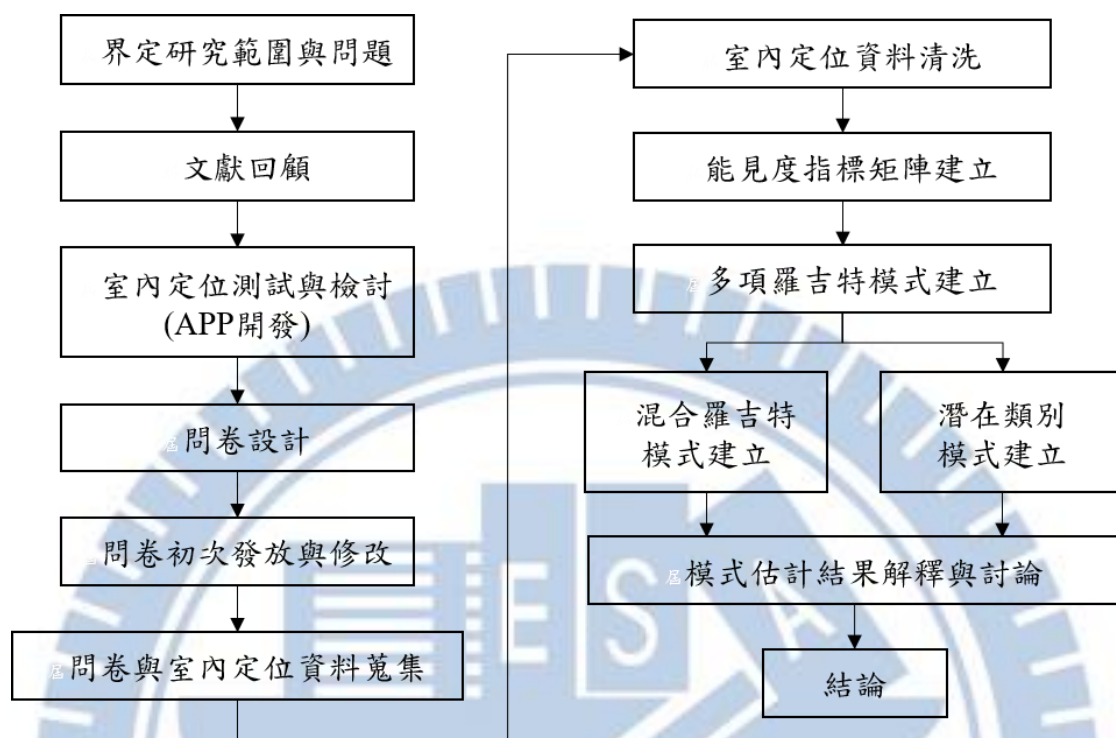


圖 1-3 研究流程

第二章 文獻回顧

本章整理與本研究相關之文獻，包含以下小節：2.1 節整理旅客於機場的活動流程與活動分類；2.2 節回顧過去文獻在機場旅客行為方面的發現；2.3 節整理旅客於機場內空間探索行為相關之文獻；2.4 節整理分析航空旅客機場活動常用之離散選擇模式；2.5 節介紹機場活動動態選擇模式，2.5.1 節整理過去使用動態選擇模式進行分析之研究，2.5.2 節為理論模式說明；2.6 節簡介潛在類別模式。

2.1 機場旅客活動流程與類型

本節分成兩個部分，2.1.1 節為機場活動流程，2.1.2 節為機場活動分類，本研究透過整理機場活動流程與分類的文獻，界定本研究範圍。

2.1.1 機場活動流程

本節整理機場旅客行為相關之文獻，歸納機場活動流程。在旅客到達機場後將執行之主要活動如下：報到、安檢、護照查驗及登機，而在報到前、安檢與護照查驗前，以及登機前的階段，會有一段多餘的時間能夠從事其他活動，如圖 2-1 所示，其他活動包含設施使用、餐飲，以及購物...等。Rowley & Slack.[4] 稱其他活動所佔用的時間為強制休閒時間(enforced leisure time)，且 Takakuwa & Oyama.[8]認為機場旅客只會花費少許時間在程序活動上，因此，如何有效地度過這段時間，成為機場管理中一項重要的議題。



圖 2-1 機場出境流程

資料來源：Livingstone et al.[14]

2.1.2 機場活動分類

本節透過整理過去針對機場活動進行研究之文獻，界定本研究中，機場活動的分類方式。Popovic et al.[2]把機場旅客活動區分為程序活動與自主活動(如圖 2-2)：程序活動包含報到、安檢與護照查驗，以及登機；自主活動則為程序活動間可從事之其他活動，例如餐飲、購物，或換匯。Popovic et al.[9]再進一步把自主活動分為預計執行活動和非

預計執行活動，預計執行活動是指為了行程需要而從事的活動，且可能是事先規劃好的，例如換匯；反之，非預計執行活動的例子則包含四處逛逛、購物，或餐飲。

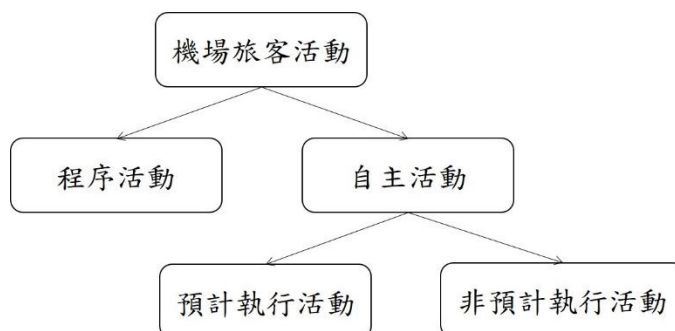


圖 2-2 機場活動分類

資料來源：Popovic et al.[2][9]

Kalakou & Moura.[10]將機場旅客於安檢前的活動區分成安檢活動、報到、餐飲、造訪零售商店及休息室共計五大類別，並蒐集葡萄牙波特拉機場 500 位旅客於安檢前(含)所從事的活動集合，如表 2-1，其中 35.2%的旅客在報到後只從事一項自主活動(餐飲、造訪零售商店或休息室)；33.8%的旅客在報到後直接執行安檢活動；而其中 12.9%的旅客於到達機場前即完成報到程序，到達機場後便直接執行安檢活動。

表 2-1 機場活動選擇集合

資料來源：Kalakou & Moura.[10]

Activity-set description	Passenger preference
Security	12.9%
Security / Check-in	33.8%
Security / Beverage	5.5%
Security / Retail	0.2%
Security / Lounge	1.9%
Security / Check-in / Beverage	28.5%
Security / Check-in / Retail	1.9%
Security / Check-in / Lounge	4.7%
Security / Check-in / Beverage / Retail	3.4%
Security / Check-in / Beverage / Lounge	2.6%
Security / Check-in / Retail / Lounge	0.4%
Security / Beverage / Retail	1.9%
Security / Beverage / Lounge	0.9%
Security / Retail / Lounge	0.2%
Security / Check-in / Beverage / Retail / Lounge	0.8%
Security / Beverage / Retail / Lounge	0.4%

Liu et al.[11]根據旅客於機場從事某活動的目的將機場活動區分成以下六大類型：1. 強制性活動(報到、行李托運、安檢及登機)，2. 資料查詢活動(機場各處設置的螢幕、在服務櫃台及售票窗口及進行提問或資訊蒐集)，3. 餐飲，4. 購物(免稅商店、書店及零售店)，5. 設施使用(去廁所或其他設施服務，例如提款機等)，以及 6. 等待活動(坐著、四處逛逛、欣賞展示品或使用電子設備)，其中，等待活動不包含排隊時的等待時間。

Ma & Yarlagadda.[12]整理了全球 15 個大型機場內的服務設施，根據旅客的使用目的，將機場活動區分成 11 個類型，如表 2-2，每個類型的服務設施都有旅客相對應之需求。

表 2-2 機場活動分類

資料來源：Ma & Yarlagadda.[12]

機場活動類型	服務設施	與旅客的需求關聯
餐飲服務	餐廳、咖啡店、速食店	飢餓程度
資訊服務	服務櫃台	需解惑
現金、換匯服務	銀行、提款機	需錢
進階設施服務	寵物區、淋浴間	進階需求
基本設施服務	坐著、哺乳室、廁所	放鬆需求
社群媒體服務	Wi-Fi 熱點區、電腦平板上網區	與其他朋友連結需求
自助式設施服務	自助式設施	便利性需求
購物服務	報章雜誌、伴手禮、紀念品、菸酒	消費慾望
退稅服務	退稅櫃台、退稅機	退稅需求
宗教相關服務	打坐、祈禱室	信仰

2.2 機場旅客之特性

本節整理機場旅客活動行為之相關研究發現。Torres et al.[13]探討西班牙 Asturias 機場旅客消費金額與距離登機時間的關係，發現距離登機時間介於 45 至 170 分鐘時，商務旅客的消費金額大於旅次目的為觀光之旅客；距離登機時間小於 45 分鐘或大於 170 分鐘時，則反之。

Liu et al.[11]根據旅客的社經特性、同行人數等變數使用巢狀羅吉特模式分析旅客於機場之活動型態。發現男性旅客傾向從事資訊查詢活動 (Inquiring Activities)，女性旅客則傾向從事購物行為；年輕旅客較中年旅客傾向從事購物行為，中年旅客則傾向從事更多的設施活動；搭機次數較為頻繁的旅客在機場購物的機率較低；一群旅客當中，教育程度較高者傾向從事資訊查詢活動；收入高的旅客在機場用餐和購物的機率較高，而單獨行動的旅客從事購物行為的機率則較低，另外，有帶小孩的旅客不管在從事餐飲、購物，或設施活動的機率皆較低；行李件數多者，用餐機率較低。

Kalakou & Moura.[10]使用多項羅吉特模型 (Multinomial Logit Model) 分析葡萄牙波特拉機場旅客在安檢與護照查驗前與從事自主活動 (Non-aeronautical Activities) 有關連的因素，認為與機場活動選擇有關的因素包含五大層面：1.距離登機時間，2.旅客社經資料(性別、年齡、長居住地、因時間所產生的壓力及對機場內的熟悉度等)，3.航班相關資料(航班代碼、目的地、行李件數、是否為網路報到、到達機場的運具等)，4.已執行活動，5. 空間探索(Way Finding)(是否有在機場迷路、是否有使用航班訊息電子看板及相關路標等)。研究結果發現搭機次數越頻繁、線上報到、到達機場前已規劃好待執行活動的旅客，以及商務旅客傾向在安檢前不從事自主活動；欲搭乘國際線且居住地不為機場所在城市的旅客且有送機人員的旅客，亦傾向在安檢前不從事自主活動。

Livingstone et al.[14]透過跟拍的方式，蒐集澳洲兩座機場、共計 40 位國際線出境旅客於安檢與護照查驗前的影像資料，藉以了解旅客的體驗與感受。研究結果顯示在旅客到達機場至安檢前會使用超過 50% 的時間執行程序活動；有送機人員陪同的旅客從事自主活動的時間比例較高、拜訪零售店的時間亦較多。

Perng et al.[15]使用灰色關聯分析法分析桃園國際機場旅客於機場之消費行為。發現 26 歲以下的旅客傾向在紀念品與咖啡店消費；男性對高單價的品牌商品較有吸引力，女性則較傾向從事娛樂性消費；當旅客有同行人員陪伴時，由於不想要炫耀的心理，較不易購買高單價的品牌商品，然而，購買此類商品對於消費者的滿足程度是最大的。

呂錦隆&李宗純.[16]的模式將旅客分為「計畫性」與「衝動性」兩類消費傾向，結果發現旅客若對機場的消費特性知覺¹強，則將提高其在機場消費的機會，特別是服務人員的服務品質佳，會促進衝動消費旅客的消費金額增加(有消費前提)；旅客花費在消費的時間越久，則其消費金額越高；衝動消費旅客中，雖然年長旅客消費機率較低，但其消費金額較高；最後，旅客以自用或紀念為目的之消費，其可增加衝動性消費旅客的消費金額，而若為送禮，則對計畫性消費的旅客而言，願花費較高金額消費。

Geuens et al.[17]認為旅客於機場消費的成因有四：1.功能型因素(商品的品質、便利性及價格)；2.經驗型因素(傾向促銷購買、以購物自我犒賞)；3.機場氣氛因素(衝動購物、計畫性購物、排遣無聊、氣氛促使)4.機場設施因素(可用外幣或外語交易)，該研究使用主成分分析進行驗證，發現四個因素皆會影響是否購物，接著透過 K-means 群集分析將旅客分為三類，1.情緒型：受氣氛因素與經驗因素有較大影響，傾向瀏覽多個店家；2.無感型：所有因素分數皆低，大部分為男性，認為商店在機場是非必要的設施；3.喜愛購物型：所有因素皆有影響，同意機場應繼續發展購物設施。

Scholvinck.[18]提出了時間壓力曲線的概念，指出旅客在機場內活動的壓力將隨時間變動，如圖 2-3，由於在過安檢點後至登機前這段期間，旅客的時間壓力將大幅減少，

¹ 消費特性知覺：消費者對商店所販售物品的知覺價值、品質認知及便利性認知。

因此，這段時間被稱作 captive customer segment，作者認為機場內零售業者應把握這段時間促進旅客的消費意願，以增加營收。

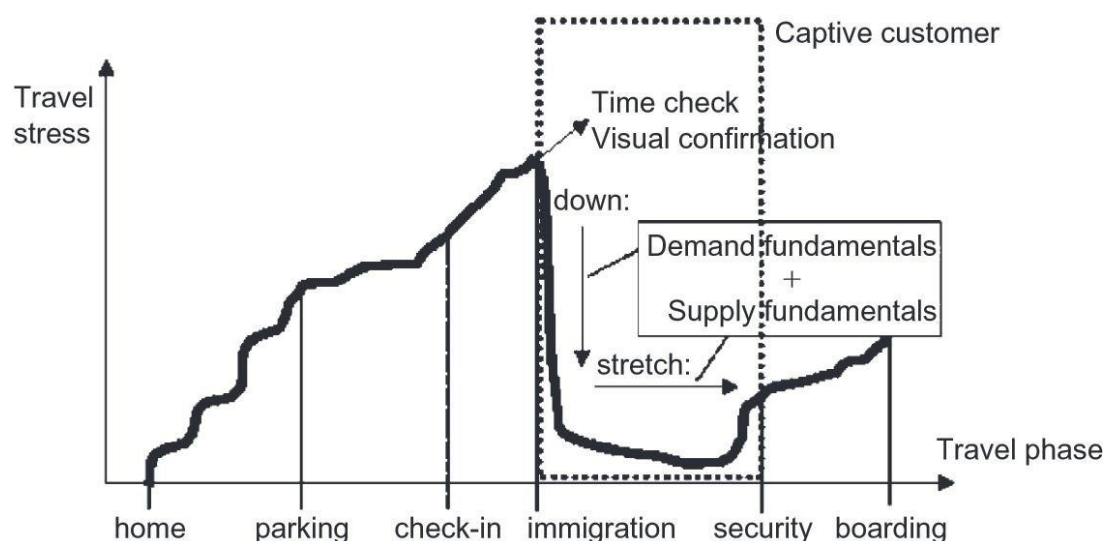


圖 2-3 機場時間壓力曲線圖

資料來源：Scholvinck.[18]

Thomas.[5]為探討機場內的衝動消費行為進行了實證研究，研究成果發現兩項影響購物行為的心理因素：1.由於對機場環境不熟悉所造成的心理壓力、2.旅行產生的期待感與興奮感。作者更進一步指出當旅客拿到登機證後，心理壓力將降低，但仍保持著期待感與興奮感，並稱這段時間為 happy hour。此論述與 Scholvinck.[18]之觀點相仿。

Lin & Chen.[19]為探究機場旅客的購物動機與他們在機場購物行為活動的關聯性，以及時間壓力因素所產生的調節效果，於桃園國際機場進行資料蒐集，研究成果顯示機場旅客的購物動機與購物行為活動成正向相關，且此關聯性隨時間壓力因素不同而有不同程度的影響。

2.3 旅客於機場內之空間探索行為

旅客自踏進機場至登機前會從事各種活動，例如報到、購物及在座椅區休息等。其活動選擇行為可能跟自身的偏好、旅次特性、登機的時間壓力等因素有關，也可能與機場內的空間設計或引導標誌有關，例如：由於機場內的商店、設施種類過多或是路標與標誌不清，旅客沒辦法找到原本想去的免稅商店，因而放棄；若曾路過某交叉路口(或路段)的旅客，則造訪某間餐飲店的比例極高，會不會是因為該餐飲店位於附近最顯眼的位置？或是該交叉路口(或路段)有相關的促銷資訊、路標或明顯的廣告標誌呢？

Seneviratne & Martel.[20]認為在機場內能夠找到想造訪的地點的難易度能夠當作旅客滿意度評比的指標之一；Modak & Patkar.[21]對機場旅客進行機場內設施與服務的滿意度調查，調查結果顯示「旅客是否能輕易的找到欲造訪的地點」比機場內所提供之設施與服務的種類、數量和運作效率都還要重要。由於機場旅客於機場的活動會受到時間壓力所影響，故當距離登機時間很近時，在機場迷失方向將對旅客帶來非常差的體驗與感受。

空間探索(wayfinding)的定義為個體在一個室內或室外的空間中尋找目標、定位方向，至到達目的地的過程，旅客空間探索行為可根據目的地與需求強度區分成以下三種類型：休閒型空間探索(Recreational)、目標型空間探索(Resolute)，以及緊急型空間探索(emergency)。從事休閒型空間探索的旅客在一開始並沒有特定的目的地，其可能是在室內行走的過程中才決定下一個要造訪的地點，等同於四處瀏覽；而目標型空間探索旅客有明確的要造訪的地點，在有時間壓力的情況下，若旅客無法順利地到達目的地，將帶來負面的體驗與感受，例如某旅客已是在壓線時間到達機場、在機場內又找不到安全檢查設備的位置；緊急型空間探索旅客則是因為出現特殊緊急情況，導致其必須在最短時間內到達特定之目的地，此時空間探索的過程必須迅速、精準且確實，否則將造成嚴重後果(Fewings.[22])。

Fewings.[22]認為在機場的室內空間中，會影響旅客找到目的地之能力的因素主要包含以下三種環境因素：視覺能見度(visual access)、建築內外觀之鑑別度(architectural differentiation)，以及空間的整體規劃性(plan configuration or layout of the building)。在視覺能見度方面，當旅客想要找到某個設施或服務的地點，或是試著定位自己在機場室內空間的方向時，如果每個區域都有明顯的路標可供旅客獲得該區域的相關資訊，且每個區域都能清楚地看見其他區域，則在空間探索上的難易度將大幅下降；而建築內外觀之鑑別度的部分，是指建築物內部之外觀差異會影響旅客定位自身位置的難易度，例如：若機場內所有走道和商店的外觀都非常相似(就像醫院病房區域的走道及樓層)，將增加旅客空間探索的難度；空間的整體規劃性則是指如果機場內的空間設計能更具有對稱性、系統性，及遠見性(而非如同一般傳統機場為了應付使用機場需求之增加而進行階段性擴建)，也會降低旅客在機場內空間空間探索的難度。

Braaksma & Cook.[23]為衡量機場內空間探索之難易度，在早期率先提出了非常著名的量化指標——能見度指標(visibility index, VI)，其定義為視線可及範圍內之設施數量與機場內所有設施數量的比例；Tosic & Babic.[24]在 Braaksma & Cook.[23]的模型基礎之上，考量到某兩點之間可能沒有連結的必要性，例如在安檢點之前的點除了能連結其他同為安檢點之前的點，頂多只能連結安檢點，不能省略安全檢查的步驟、直接連結護照查驗點以及護照查驗之後的任一點，此外，也考量各項設施對旅客的重要性並不相同，進而提出延伸模型；然而，Dada & Wirasinghe.[25]不認同 Tosic & Babic.[24]提出的模式，他們認為任兩點之間皆有連結的必要性，原因是旅客仍可能因為一些私人因素需要到達

任何一處，並將「標誌的數量」及「樓、電梯(電扶梯)數量」等因素納入模型，提出新的能見度指標模型。

自此之後，Fewings.[22]²等人相繼將各種可能影響旅客在機場內空間探索難易度的因素納入能見度指標模型中，例如機場室內空間的大小、岔路數量、走道長度、每個岔路所連接的走道數量、樓、電梯(電扶梯)數量、所行經的路徑長度等，並透過分析比對每個設施之重要性與其相對應的能見度，指出機場內需要加強路標引導功能並降低旅客尋找難度的設施或設施。

2.4 分析航空旅客機場活動常用之離散選擇模式

離散選擇模式(Discrete Choice Model, DCM)自提出以來，逐漸發展成研究個體行為最為有力的工具，從最基礎的多項羅吉特模式(Multinomial Logit Model)起步，隨著研究問題複雜化與模式設定精細化，目前已建構了一系列的理論體系，並被廣泛應用於實證研究中(王灿等人[26])。

Liu et al.[11]透過顯示性偏好調查了解旅客最近一次在機場活動型態，並根據旅客的社經特性、同行人數及旅次相關特性等變數使用巢狀羅吉特模式分析旅客於機場之活動型態，以三個時段(報到前、安檢前、登機前)與五種活動(詢問、餐飲、購物、等候)所組成的 15 種方案，剔除樣本數過少的方案後去建立三個巢狀羅吉特模型，第一個模型用時段作為上層結構，活動為下層結構；第二個模型則用活動作為上層結構，時段為下層。然而這兩個模型並非與訓練資料最相符的模型架構，故該研究使用異質性一般化極值模式(Heteroskedastic Extreme Value model)找出與資料最適之結構。

Kalakou & Moura.[10]使用多項羅吉特模式分析葡萄牙波特拉機場旅客在安檢與護照查驗前，與從事自主活動(Non-aeronautical Activities) 有關連的因素，解釋變數包含飛行頻率、旅次目的、是否於線上完成報到，以及是否在到達機場前已計畫完成待從事的活動等。

Castillo-Manzano & López-Valpuesta.[33]調查西班牙 8 座機場共 37,226 旅客是否有在機場消費餐飲，建立了二元普羅比模式(Binary Probit model)，方案即為有消費與未消費餐飲兩個，獨立變數包括旅客的旅次資料、社經資料，其中包含旅客是否在網路上購買機票、旅行天數、抵達機場的運具選擇等。此外，考慮到該文獻調查的時空範圍，獨立變數也考慮了機場的年旅客量、飲食設施的樓地板面積、調查是否在周末進行等變數，但這些變數並未有顯著差異。

² 包含 Dada & Wirasinghe.[25][27], Lam et al.[28], Raubal & Worboys.[29], Wirasinghe & Dada.[30], Tam & Lam.[31]及 Churchill et al.[32].

2.5 動態選擇模式

本節共分為兩小節，第一小節整理過去使用動態選擇模式進行分析之研究；第二小節為理論模式說明。

2.5.1 相關文獻

除了 2.4 節提到的常用離散選擇模式，近年來，離散選擇模式的相關研究還聚焦在一些其他值得重視的議題，例如考量選擇情境的時間或空間因素，將離散選擇模型做進一步延伸的模型—動態選擇模式。動態選擇模式除了可以解決同一位決策者之多個選擇結果之間相依(dependent)的問題；亦可將先前的選擇結果納入分析、探討方案選擇結果之間可能存在的關聯性，甚至進一步分析其短期和長期效應(Train.[34])。

万霞等人[35]為改善現有交通運具選擇模式，提高運具選擇預測模式的準確度，在旅次鏈的基礎上，建立居民一日內運具動態選擇模型，模型中增加兩類動態影響因素：一為先前的運具選擇結果對後面運具選擇的影響，二為家旅次運具選擇對非家旅次運具選擇的影響，研究結果發現在相鄰的旅次之間，居民較傾向使用同一種運具，且相對而言，由於自小客車和自用腳踏車屬於私有財產，故從該類運具轉移至其他運具的可能性相對於從走路或公共運具轉移至其他運具的可能性來得低。

Smith.[36]使用混合羅吉特模式(Mixed logit model)研究美國加州漁民十年間捕魚地點之選擇，根據分析結果，過去捕魚地點之選擇結果對本次的選擇存在關聯性，因此海洋保護區等空間政策可能導致捕撈船隊出現不同的短期和長期行為效應。模式估計結果顯示在不考慮過去選擇結果時，係數之隨機效果顯著；反之，若將過去所有的選擇結果全部納入分析，則漁民之捕魚地點選擇不存在個體異質性。

Srinivasan et al.[37]提到經過 911 恐攻事件，除了旅行時間和旅行成本，民眾對於旅行安全性(travel safety and security issues)的看法亦是影響其城際旅運選擇行為的重要因素。在當時，美國運輸安全管理局為增加航空旅行的安全性，實施了數年的更嚴格的出入境安全檢查措施，然而愈詳盡的安檢程序往往需花費旅客更多的時間，形成兩難。此研究使用等級排序混合羅吉特模式(panel rank-ordered mixed logit model)分析旅行時間和旅行安全性如何影響城際旅行之商務旅運者的運具選擇行為，對紐約的民眾進行敘述性偏好問卷調查，研究分析結果顯示對旅行安全性持正面印象的旅客有較大的機率選擇搭乘國內線航班，然增加安全檢查的時間將降低他們選擇此運具的效用；由此可知，美國運輸安全管理局除了需要提升民眾對旅行安全的印象和看法，實際面，若欲提升旅行安全性，亦需實施更迅速且有效率的安全檢查程序，確保市場競爭力。

Ramadurai & Srinivasan.[38]透過以下幾個層面的問題探討一日內個體的運具選擇行為：1.先前運具選擇結果對現階段選擇之影響、2.未觀察到的異質性於一連串選擇之間的延續效果、3.不同旅次特性對運具選擇的作用，建立混合羅吉特模型(Mixed Logit

Model)，模型的求解使用最大模擬概似估計的方法，透過蒙地卡羅模擬方法搭配梯度分析法對模型參數進行求解。

目前尚未有研究者使用動態選擇模式針對航空旅客在機場從事活動之選擇行為進行分析，然而，旅客自踏進機場至登機前會從事多項機場活動，且同一位旅客所從事的數個活動之間可能會相互影響，因此本研究為探討航空旅客在機場從事一連串活動選擇行為的決策過程與變因，將使用動態選擇模式進行分析。

2.5.2 理論模式說明

離散選擇模型的一般原理為隨機效用理論(Random Utility Theory)，隨機效用理論提到若個體有數個替選方案，則每個替選方案皆有其對應的效用(Utility)以衡量個體選擇該方案所帶來的滿足感，並假設個體將選擇效用最大的替選方案。效用主要可由固定效用與隨機效用兩個部分組成，數學模式請見式(2-1)，固定效用(V_{ni})能夠被可觀察變數所解釋，而隨機效用(ε_{ni})代表未被觀察到的效用及誤差；式(2-2)則為個體 n 選擇替選方案 i 的機率。

$$U_{ni} = V_{ni} + \varepsilon_{ni} \quad (2-1)$$

$$P_{ni} = \frac{e^{V_{ni}}}{\sum_j e^{V_{nj}}} \quad (2-2)$$

若研究者欲分析之個體的決策過程是一連串的方案選擇行為，舉例來說，個體做了 K 個選擇，則式(2-3)為個體 n ，在第 k 個決策階段，選擇替選方案 j 的效用函數，其中， $\varepsilon_{nj k}$ 之間相互獨立且服從 Extreme Type 1 Gumbel 分布。

$$U_{nj k} = \beta_n x_{nj k} + \varepsilon_{nj k} \quad (2-3)$$

已知個體做了 K 個選擇， i 集合由個體在各決策階段所選擇的方案組成， $i = \{i_1, \dots, i_K\}$ ，則該個體選擇這 K 個方案的條件機率如式(2-4)。

$$L_{ni}(\beta) = \prod_{k=1}^K \left[\frac{e^{\beta'_n x_{ni k k}}}{\sum_j e^{\beta'_n x_{nj k k}}} \right] \quad (2-4)$$

由於 $\varepsilon_{nj k}$ 之間相互獨立且服從 Extreme Type 1 Gumbel 分布，個體選擇這 K 個方案的機率為如式(2-5)。

$$P_{ni} = \int L_{ni}(\beta) f(\beta) d\beta \quad (2-5)$$

若研究者欲分析之個體的決策過程是一連串的方案選擇行為，則本階段的決策可能會受到先前階段的選擇結果影響；根據以上的數學模式，可將個體在先前階段所選擇的結果當作現階段決策的解釋變數(a lagged dependence)；舉例來說，若在第 k 階段的決策中，所有方案所產生的效用皆只受到第 $k-1$ 階段的方案選擇結果所影響，則可將個體在上一個階段所選擇的結果當作現階段決策的解釋變數，如式(2-6)、式(2-7)，其中 $y_{j'n(k-1)}$ 為二元變數，當其數值為 1 時，代表在上一個階段，個體 n 選擇了方案 j' ，否則為 0；此效用函數試圖追蹤並解釋同一類行為在不同決策階段變化的規律，而待估計參數($\gamma_{j'j}$)被稱為學習效果(learning effect)或習慣效果，表示上個階段選擇方案 j' 對現階段選擇方案 j 的作用。

$$U_{njk} = \beta_n x_{njk} + \sum_{j'} \gamma_{j'j} y_{j'n(k-1)} + \varepsilon_{njk} \quad (2-6)$$

$$y_{j'n(k-1)} = \begin{cases} 1: \text{在 } k-1 \text{ 階段，個體 } n \text{ 選擇了方案 } j' \\ 0: \text{其他情況} \end{cases} \quad (2-7)$$

2.6 潛在類別模式

潛在類別模式除了應用在行銷、醫學和遊憩等等研究領域 (例如 Bujosa et al.[39]; Varki & Chintagunta.[40]; Bhatnagar & Ghose.[41])，近年來也愈來愈多學者將潛在類別模式運用到運輸領域(例如 Bhat.[42]; Wen and Lai.[43]; Wen et al.[44])。在運具選擇模式市場區隔研究中，多變量方法的群集分析為許多研究所應用的方法之一，但是群集分析的缺點為，當考慮所有社經變數和旅次相關變數為區隔變數時，會造成太多的區隔數 (Bhat.[42])，因此近年來愈來愈多運具選擇相關研究使用潛在類別模式來做市場區隔。

潛在類別模式假設決策者之偏好可以分成有限個區隔數，各區隔之間具有異質性，且各區隔內的個體偏好具有同質性。替選方案被個體選擇之機率包含兩個部份，第一部份是替選方案在某區隔被選擇的機率，第二部份為個體隸屬於某區隔的機率，皆以羅吉特模式之機率式表示之。由於潛在類別模式無法事先決定最適當的區隔數，必須透過指標來判別，一般常用指標為 AIC(Akaike Information Criterion)或 BIC(Bayesian Information criterion) (Wen et al.[44]; Arunotayanun & Polak.[45]; Lee et al.[46])。

Wen et al.[44]使用潛在類別模式分析城際旅運選擇行為中，旅客至場站接駁運具之選擇行為，透過潛在類別模式之建立，研究者得以捕捉個體對於接駁運具選擇偏好之異質性，並了解不同市場區隔之民眾對於接駁運具選擇之偏好。分析結果顯示分成四個市場區隔之潛在類別巢式羅吉特模式是最適配的模式(納入個人所得、旅次目的和旅次距離等區隔變數)。模式校估結果顯示大部分使用高鐵的旅運者對接駁旅次成本較敏感，因此調降接駁運具之旅次成本可能比降低接駁運具之旅行時間更能有效。

Olaru et al.[47]為探討2007年澳洲西部引進新的鐵路系統，對當地三個地區之民眾做居住地選擇的問卷調查，潛在類別模式校估結果顯示該地區的居民主要可以被分為兩群；所得、車輛持有數、家戶人口數、旅行成本及旅次長度等變數對民眾居住地選擇之影響在兩個市場區隔內有顯著差異；低所得和車輛持有數較少的旅運者選擇的居住地點會離鐵路場站較近，且對旅行成本最敏感。研究亦指出了解環境與旅次特性、社經特性與家戶特性的關係有助於運輸之規劃。

Bhat.[42]為探討城際運具選擇行為，採用1989年在加拿大多倫多地區發展旅運需求模式所蒐集的資料，將班次、旅行成本、車內時間、車外時間和社經變數等納入建構潛在類別模式，找出不同區隔間旅運者的偏好異質性，透過BIC指標分為三個區隔數，其結果顯示個人所得、性別及旅次長度等為重要的區隔變數。

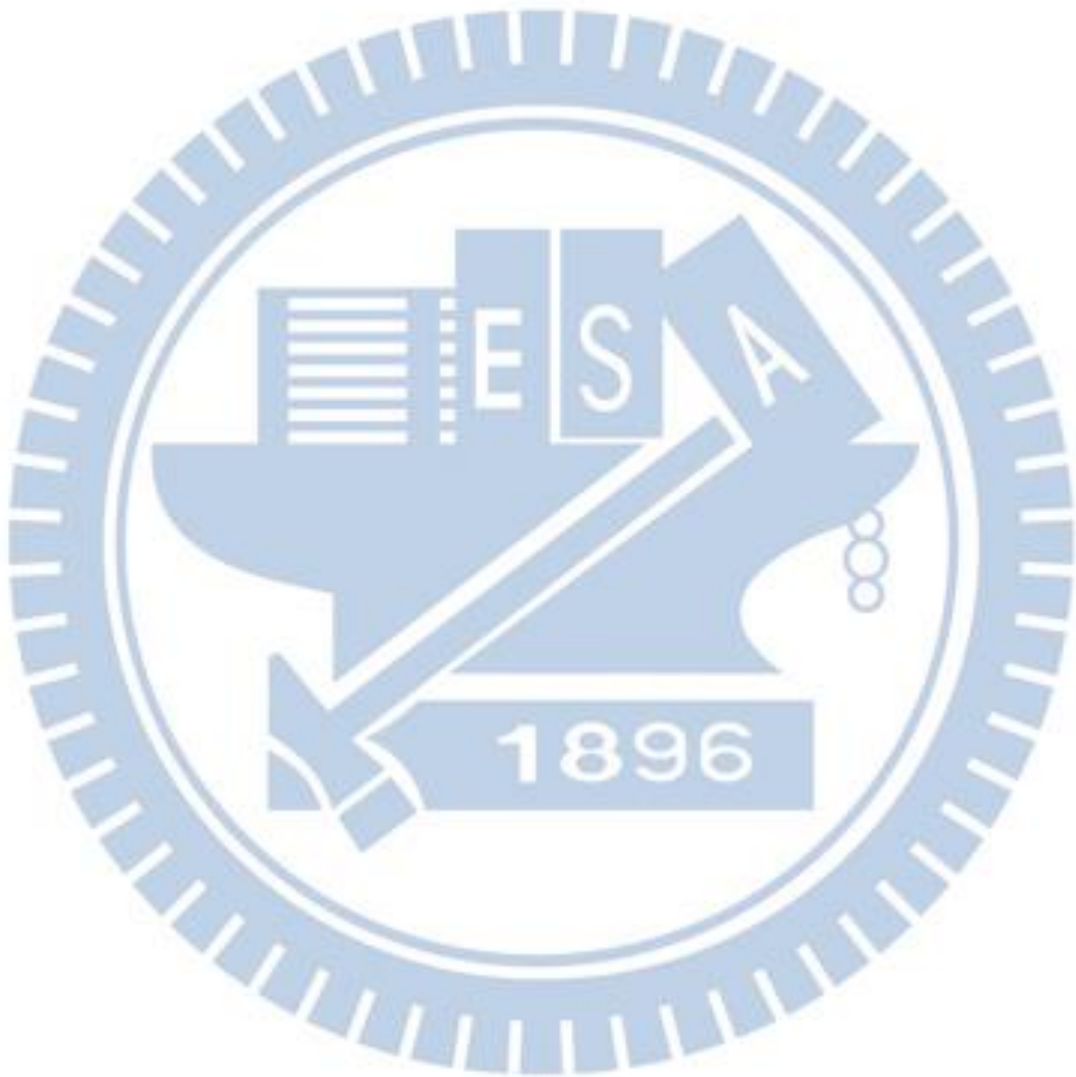
溫傑華等人[48]透過敘述性偏好之問卷調查，分析台中地區民眾對於大眾捷運之接駁運具選擇行為，根據多項羅吉特模式校估結果，旅行成本和旅行時間為影響接駁運具選擇之重要變數，接著使用潛在類別模式做進一步分析，探討不同市場區隔之旅運者的接駁運具選擇偏好，透過AIC和BIC指標，可將旅運者分成三個主要的市場區隔，而性別、所得、是否擁有機車和小客車等變數對旅運者接駁運具選擇的影響在三個市場區隔內顯著不同；研究結果顯示擁有汽車且旅次目的為工作的女性偏好搭乘公車或自行開車；而擁有機車的男性對旅行成本較不敏感且偏好自行開車。

2.7 小結

本章首先於 2.1 節回顧旅客於機場從事活動的流程與類型；2.2 節整理過去研究機場旅客行為的發現；2.3 節整理旅客於機場內之空間探索行為，歸納出旅客在機場內空間探索的影響因素，期能作為本研究建立能見度指標模型矩陣之參考；2.4 節整理過去分析機場旅客活動常用之離散選擇模式；2.5.1 節整理過去使用動態選擇模式進行分析之研究；2.5.2 說明理論模式；2.6 節則整理潛在類別模式之相關文獻。

根據文獻回顧結果，万霞等人[35]和 Smith.[36]等人的研究皆指出「連續性的方案選擇行為之間確實存在關聯性」，然過去針對旅客機場活動選擇進行分析的研​​究中，尚未有學者使用動態選擇模式探討旅客在機場從事一連串活動之間先後的關聯性；亦無人以實際資料驗證登機剩餘時間、登機提醒功能等因素如何影響旅客在機場內活動的選擇行為；資料蒐集方面，過去文獻調查旅客活動選擇的方式大多是在登機門附近請旅客以問卷形式填答，造成旅客在回憶其活動過程與實際行為可能有些許落差的問題。因此，本研究為解決回憶偏差(Recall Bias)的問題，將使用室內定位軌跡資料搭配問卷資料蒐集旅客在活動型態的資料，並參考 Train.[34]，使用以追蹤資料型態為基礎之混合羅吉特模​​建​​立機場活動動態選擇模式，分析旅客在機場一連串活動選擇行為的決策過程與變因，此外，為探討機場的空間設計因素對旅客機場活動選擇的影響，本研究參考 Braaksma & Cook.[23]和 Tasic & Babic.[24]等人之研究成果建立能見度指標模型矩陣，納入動態選

擇模式中；最後，本研究亦將透過潛在類別模式的建立，了解不同市場區隔的航空旅客在機場從事活動選擇的偏好。



第三章 研究方法

本章介紹本研究所使用的研究方法，3.1 節說明透過文獻回顧所建立的研究架構與假說；3.2 節為問卷設計與資料蒐集方式；3.3 節介紹本研究所建立旅客在機場從事活動之動態選擇模式；3.4 節說明能見度指標模式矩陣之建立與其如何應用在模化分析；3.5 節則介紹潛在類別模式。

3.1 研究架構與假說

3.1.1 研究架構

本研究目的為使用以追蹤資料型態為基礎之混合羅吉特模建立機場活動動態選擇模式與潛在類別模式，探討各變數對不同特質之旅客在機場活動選擇行為預測的邊際貢獻，模式分析方面，本研究考量到由於旅客在執行完安檢程序後，就無法再次從事安檢設備之前的活動，因此將針對旅客執行完安檢程序、在管制區的活動選擇行為進行模式分析。

本研究架構為圖 3-1，模式之解釋變數包含與時間相關之特性、與空間相關之特性、旅次特性及旅客社經特性。與時間相關之特性方面包含距離登機剩餘時間、已從事的活動類型數量、是否有登機提醒及活動間隔時間長度，本研究團隊於調查期間隨機挑選部分的旅客給予登機提醒，其中有給登機提醒、且該旅客到達登機門附近開始候機的時間落在登機時間內 10 分鐘以內，則此變數值為 1，否則為 0，此外，本研究在第二章文獻回顧時發現連續性的方案選擇行為之間存在關聯性，故參考 Train.[34]建立機場活動動態選擇模型，探究旅客在機場從事的一連串活動之間存在什麼樣的關係；與空間相關之特性則為能見度指標矩陣，能見度指標矩陣之主要功能為量化機場內空間設計對旅客的視覺吸引力，矩陣的建立將在 3.4 節做詳細的說明；旅次特性及旅客社經特性方面包含性別、年齡、收入、手提行李件數、同行人數、是否為用餐時段、機場接駁旅行時間、旅行天數、旅次目的、是否為回程旅次、過去三年搭機頻率、過去三年在機場購物與用餐的頻率，以及是否有在松山機場購物與用餐的經驗，主要作為控制變數。

替選方案的部分，本研究參考 Ma & Yarlalagadda.[12]提出的機場活動分類方法，根據旅客從事活動之目的將機場活動分成以下四大類型：購物活動、座椅區活動、貴賓室或用餐活動，以及候機活動，其中購物活動的定義為旅客於機場內零售商店四處瀏覽或消費，候機活動則為旅客於管制區從事之最後一個座椅區活動。

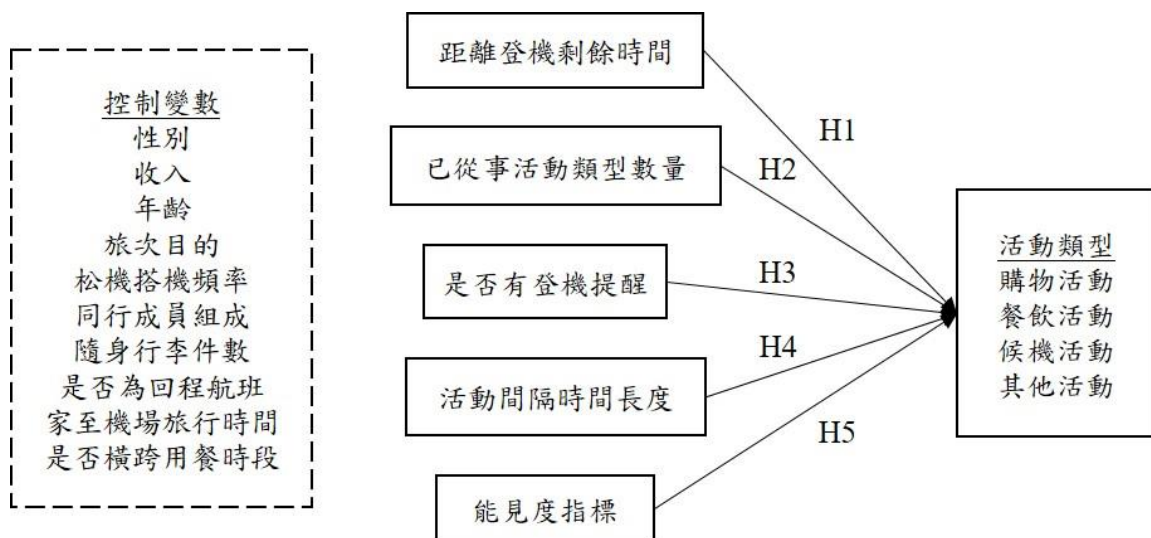


圖 3-1 研究架構

3.1.2 研究假說

本研究由圖 3-1 的研究架構訂定了五個假說，以下分項進行說明。

1. 距離登機剩餘時間之影響：

過去文獻顯示距離登機剩餘時間與旅客在機場從事活動之選擇存在關聯性 (Torres et al.[13]及 Scholvinck et al.[18])，本研究亦認為距離登機剩餘的時間會直接影響旅客在機場活動的時間壓力，因此提出以下兩項假說：

- (1) $H1_a$ ：距離登機剩餘時間與購物活動、用餐活動或貴賓室活動呈正向相關；
- (2) $H1_b$ ：距離登機剩餘時間與候機活動呈負向相關。

2. 已從事活動類型數量之影響：

本研究認為同一位旅客在機場從事連續的活動選擇結果之間可能存在關聯性，根據邊際效用遞減法則，本研究提出旅客已從事活動類型數量與其相對應的活動類型呈負向相關之假說：

- (1) $H2$ ：已從事活動類型數量與其相對應的活動類型呈負向相關。

3. 是否提供登機提醒之影響：

本研究認為若旅客的行動應用程式有設定登機提醒功能，則該旅客在機場內活動的時間壓力將降低，因此本研究提出是否提供登機提醒變數與購物活動、用餐活

動或貴賓室活動皆呈正向相關之假說：

(1) H3：提供登機提醒與購物活動、用餐活動或貴賓室活動皆呈正向相關。

4. 活動間隔時間長度之影響：

本研究認為在其他條件不變的情況下，旅客在機場從事活動之活動間隔時間長度隱含「距離」之空間概念，因此根據松山機場的各零售商店與設施之分布，本研究提出以下兩項假說：

(1) H4_a：活動間隔時間長度與候機活動呈正向相關；

(2) H4_b：活動間隔時間長度與購物活動和座椅區活動呈負向相關。

5. 視覺吸引力之影響：

能見度指標和機場內之空間設計有關，其數值代表機場內任兩點之視覺吸引力，能見度指標愈高、愈顯眼，則旅客選擇該活動類型的機率愈大，因此本研究提出能見度指標與各活動類型皆呈正向相關之假說：

(1) H5：能見度指標與各活動類型皆呈正向相關。

控制變數方面，本研究在整理 2.2 節旅客機場活動行為相關研究時，發現旅客之個體因素和旅次特性與其活動選擇存在關聯性，因此本研究將旅客社經特性變數(性別、年齡、收入、過去松山機場搭機頻率)和旅次特性變數(旅次目的、同行成員組成、家至機場旅行時間、隨身行李件數、是否為回程航班，以及旅客在機場的時間是否橫跨用餐時段)納入分析，做為控制變數。表 3- 1 列出過去文獻中各活動類型的選擇與傾向從事該活動之變數的狀態。

表 3-1 活動類型的選擇與旅客變數之狀態

變數	變數狀態	參考文獻	樣本數	調查地點
購物活動				
性別	女	Freathy et al.[49]	301	Dublin
年齡	低	Liu et al.[11]	359	USA
		Perng et al.[15]	237	桃園
收入	高	Liu et al.[11]	359	USA
過去搭機頻率	低	Liu et al.[11]	359	USA
		Kalakou et al.[10]	500	Lisbon
旅次目的	休閒	Freathy et al.[49]	301	Dublin
送機的人	有	Freathy et al.[49]	301	Dublin
		Kalakou et al.[10]	500	Lisbon

變數	變數狀態	參考文獻	樣本數	調查地點
同行成員	有	Freathy et al.[49]	301	Dublin
兒童同行	無	Liu et al.[11]	359	USA
抵達機場耗時	長	-	-	-
隨身行李件數	少	-	-	-
登機提醒	有	-	-	-
回程班機	是	-	-	-
在機場活動總時間	長	Torres et al.[13] Castillo-Manzano et al.[33]	37,226	Asturias Spain
餐飲活動				
收入	高	Liu et al.[11]	359	USA
教育程度	高	Castillo-Manzano et al.[33]	37,226	Spain
過去搭機頻率	低	Kalakou et al.[10]	500	Lisbon
旅次目的	餐飲 工作	Castillo-Manzano et al.[33] Pinna et al.[50]	37,226 551	Spain Olbia
送機的人	有	Castillo-Manzano et al.[33] Liu et al.[11] Kalakou et al.[10]	37,226 359 500	Spain USA Lisbon
同行成員	有	Kalakou et al.[10]	500	Lisbon
兒童同行	無	Castillo-Manzano et al.[33]	37,226	Spain
抵達機場運具	公共運輸	Castillo-Manzano et al.[33]	37,226	Spain
抵達機場耗時	長	-	-	-
隨身行李件數	少	Liu et al.[11]	359	USA
用餐時段	是	-	-	-
在機場活動總時間	長	Castillo-Manzano et al.[33]	37,226	Spain
座椅區活動				
過去搭機頻率	高	-	-	-
隨身行李件數	多	-	-	-

資料來源：陸冠宏[51]

3.2 實驗設計

本節分為兩個部分，3.2.1 節為本研究之調查計畫；3.2.2 節整理問卷內容。

3.2.1 調查計畫

本研究之研究對象為松山機場國際線(terminal 2)之出境旅客，松山機場國際線的航班主要飛往東北亞國家及中國大陸。目前松山機場內共設有 400 多顆 beacons，可用於室內定位、蒐集旅客在機場內移動軌跡的資料。beacon 室內定位技術的運作原理可比擬為廣播訊號的燈塔，當 beacon 透過低功耗藍芽技術廣播一段代碼，只要開啟藍芽的手機一進入廣播範圍內，專屬的 APPs 或嵌入軟體開發套件(SDK)的 APPs 就會偵測到 beacon 廣播出來的代碼，而後觸發 APPs 做出相對應的動作，例如將雲端上的內容拉下來呈現到行動裝置上或操控其它連動裝置(Moody.[52])。本研究團隊在旅客於國際線報到櫃台完成報到手續後，隨機尋找願意接受調查的受訪者(如圖 3-2(a)；松山機場國際線航廈之報到櫃台)，並確認其並非跟團之旅客，因團客到達機場的時間與其在機場從事之活動選擇行為可能不是由他們自己決定的。



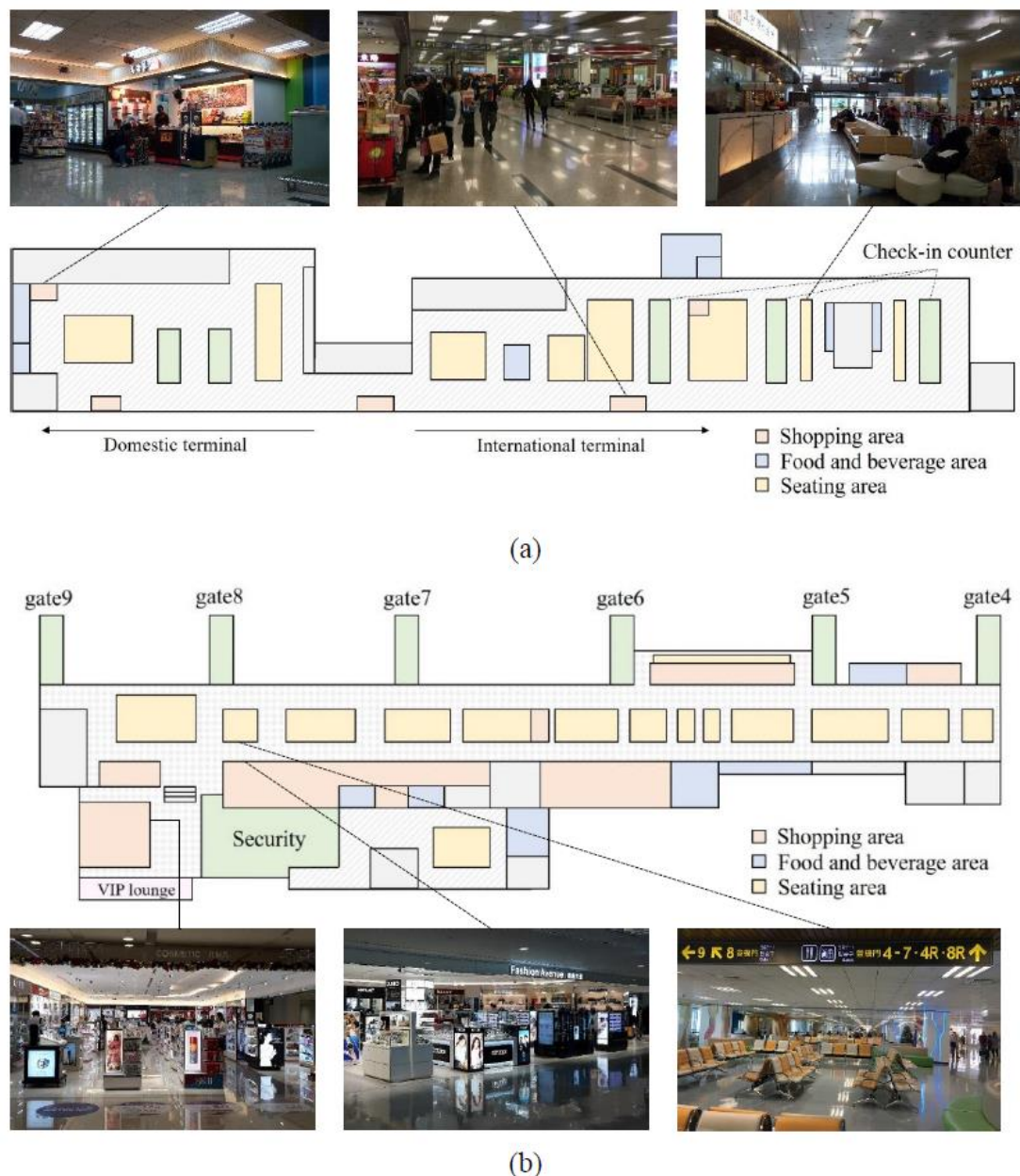


圖 3-2 松山機場平面圖及各類商店與設施示意圖：(a)為一樓機場平面圖，左側為國內線航廈，右側則為國際線航廈；(b)為二樓國際線出境之管制區及非管制區平面圖

研究之調查共可分為兩個階段(如圖 3- 3)，若旅客願意接受問卷調查及實驗，我們將協助其完成第一份問卷，內容包含社經資料、過去飛行經驗，及其稍早報到前在機場從事之活動等；接著給予受訪者一臺已安裝好由本研究團隊開發之室內定位行動應用程式的手機³，用於蒐集其在機場內移動的時空軌跡資料(如圖 3- 4(a))，而手機將被放置在一透明的套子裡、掛在受訪者的脖子上(如圖 3- 4(b))，當受訪者到達登機門時，我們將

³ 此行動應用程式由國立交通大學(NCTU)鍾易詩教授與澳洲新南威爾斯大學(UNSW)吳政隆教授帶領的研究團隊開發完成。

再次接觸受訪者，對方會在完成最後一個活動後，將手機歸還研究團隊並繼續等待登機，因此，本研究所蒐集的軌跡資料包含受訪者至登機門附近候機以前，在非管制區及管制區移動的定位資訊；在受訪者歸還手機時，我們會協助其完成第二份問卷，紀錄其稍早在機場內曾駐足的商店、餐廳及各類服務設施，與對應的停留時間與消費紀錄等資料；此外，本研究隨機挑選部分受訪者，為其 APPs 設定登機提醒功能，並告知旅客此功能會在他的登機時間前 10 分鐘被啟動。

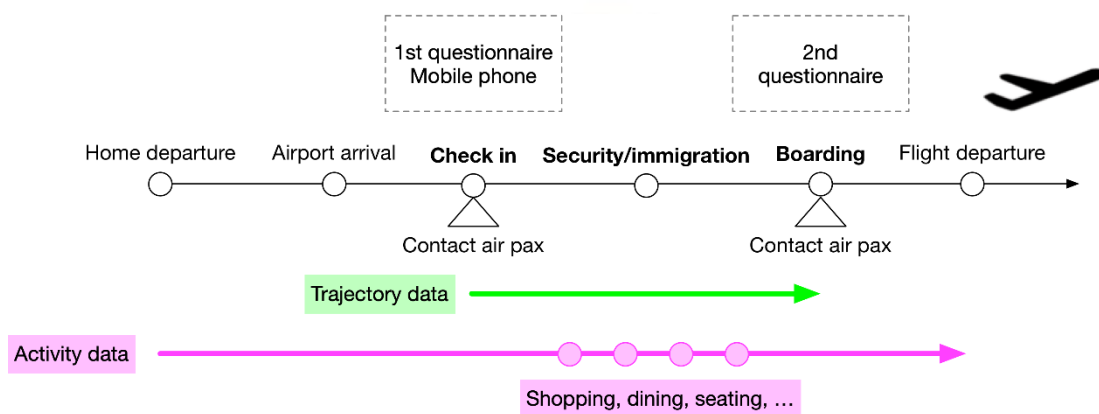


圖 3-3 資料蒐集流程



(a) 行動應用程式定位畫面



(b) 手機配掛示意圖

圖 3-4 時空移動軌跡資料調查設備

本研究為妥善施行人類行為研究與人體研究，平衡學術自由與研究倫理，向國立交通大學人體與行為研究倫理委員會申請通過倫理審查，保障研究參予者的權利。本次調查自 2019 年 1 月 10 日開始，至 2019 年 1 月 26 日結束，共計 17 天，蒐集資料的工具

有紙本問卷、三臺平板，以及九支租用手機；在調查期間共蒐集 306 位旅客的問卷及室內定位軌跡資料，然而，由於部分樣本之室內定位軌跡資料不完全，或在問卷填答上有不合理的數值，最後納入分析之有效樣本數為 266 位。

3.2.2 問卷設計

本研究包含兩階段的問卷，第一階段問卷為電子問卷，內容包含個人資料、過去三年機場使用經驗、航班資料，以及從家到機場之旅次行為描述；第二階段問卷為紙本問卷，內容為本次在機場從事活動之行為描述。

1. 個人資料：

本部分問項包含旅客性別、年齡、收入、教育程度、主要居住地、同行人員組成等。

2. 過去三年機場使用經驗：

本部分詢問旅客過去三年內之搭機頻率、在機場內用餐與購物的習慣(頻率)，以及使用松山機場的經驗，包含過去三年內使用松山機場搭乘國際線與國內線的次數。

3. 航班資料：

本部分的問項有本次飛行旅程為去程或回程、報到櫃檯編號和旅客登機證上所載資訊，包含航班編號、登機門編號及登機時間等。

4. 本次行為描述：

(1) 從家到機場的旅行相關資訊：

本部分詢問旅客從家(或旅館)前往松山機場的出發時間、接駁運具，以及到達機場的時間等。

(2) 程序活動完成的時刻：

本部分參考 Torres et al.[13]以程序活動區分旅客在機場內的活動階段，詢問旅客踏入機場、完成報到、完成安全檢查與到達登機門等待登機的時刻(幾時幾分)。

(3) 在機場從事活動順序和停留時間：

本部分詢問旅客在機場內造訪各商店與設施的順序、時間，以及消費紀錄，包含旅客之消費商品種類、消費金額，以及該筆消費是否在事先計畫內等。

3.3 動態選擇模式

航空旅客自踏進機場至登機前，會根據不同的目的從事一連串的機場活動(例如報到、辦理安檢、至座椅區休息或購物等)，假設每位旅客在機場內進行活動選擇時，會根據效用最大化理論選擇對他來說效用最大的方案。

模式分析方面，由於旅客在完成安全檢查程序後，就無法再從事安檢設備以前的活動，再加上大部分旅客辦理完報到手續後就會直接過安檢，故本研究主要探討旅客完成安檢程序後，在機場管制區的活動選擇行為，活動替選方案包含以下四種活動類型：購物活動、座椅區活動、其他活動(貴賓室、購買飲料、食物或用餐)，以及候機活動。

若旅客 n 本次於機場管制區內共從事 K 項活動，代表其執行了 K 個階段的決策，舉例來說，某旅客本次出國於機場管制區所從事的活動依序為：逛免稅藥妝店、免稅菸酒店、在餐廳用午餐，然後至登機門附近候機，則其本次在機場管制區共計執行四項活動($K = 4$)，其中某個階段的決策使用 k 表示， j 則表示旅客選擇的活動類型。若旅客 n 在進行第 k 階段的選擇時，選擇了活動類型 j ，則 $U_{nj k} \geq U_{ni k}$ ， $\forall n, k, \exists i \neq j$ (其中 $U_{nj k}$ 及 $U_{ni k}$ 分別是旅客 n 在第 k 階段的決策過程中，選擇活動類型 j 或活動類型 i 的效用)。旅客在機場內活動選擇的影響因素及控制變因都應被包含在效用函數 $U_{nj k}$ 中，如式(3-1)，其中 $\beta_n x_{nj k}$ 為效用函數的固定效用， $\varepsilon_{nj k}$ 則為隨機效用，代表未被考慮到的因素及誤差。

$$U_{nj k} = \beta_n x_{nj k} + \varepsilon_{nj k} \quad (3-1)$$

本研究考量到航空旅客在機場管制區從事的數項活動間可能有關聯性，例如旅客對已執行活動類型的感受將潛在地影響下一項活動選擇，參考 Train.[34]，使用以追蹤資料型態為基礎之混合羅吉特模式 (mixed logit model with panel data) 建立動態選擇模式，將個體在先前階段所選擇的結果當作現階段決策的解釋變數(lagged dependence)，形成一共生變數——已從事活動類型數量，其定義為每位旅客在每個決策階段，各活動類型被從事的累計次數。

在 $\varepsilon_{nj k}$ 之間相互獨立且皆服從 Extreme Type 1 Gumbel 分布的假設下，已知個體做了 K 個選擇， i 集合由個體在各決策階段所選擇的方案組成， $i = \{i_1, \dots, i_K\}$ ，則旅客 n 於機場所選擇之 K 項活動的聯合機率以多項羅吉特模式的形式可表為式(3-2)；個體選擇這 K 個方案的機率則為式(3-3)。

$$L_{ni}(\beta) = \prod_{k=1}^K \left[\frac{e^{\beta'_n x_{ni k}}}{\sum_j e^{\beta'_n x_{nj k}}} \right] \quad (3-2)$$

$$P_{ni} = \int L_{in}(\beta)f(\beta)d\beta \quad (3-3)$$

3.4 能見度指標矩陣之建立與應用

本研究目的為使用以追蹤資料型態為基礎之混合羅吉特模式建立機場活動動態選擇模式與潛在類別模式，探討各變數對於不同特質之旅客在機場活動選擇行為預測的邊際貢獻。旅客在機場內的活動選擇行為可能跟自身的偏好、旅次特性、登機的時間壓力等因素有關，也可能與機場內的空間設計或引導標誌有關。舉例來說：若曾路過某交叉路口(或路段)的旅客，則造訪某間餐飲店的比例極高，會不會是因為該餐飲店位於附近最顯眼的位置？或是該交叉路口(或路段)有相關的促銷資訊、路標或明顯的廣告標誌呢？因此，本研究參考 Braaksma & Cook.[23], Tosic & Babic.[24], Dada & Wirasinghe.[25]及 Churchill et al.[32]等人的文獻，建立機場內商店與設施之能見度指標矩陣(Visibility index)，並將其納入機場活動動態選擇模型，用來衡量各商店與設施的「視覺吸引力」對於旅客機場活動選擇行為的影響。

能見度指標矩陣之維度取決於機場管制區商店、餐廳及設施的數量，表 3-2 整理本研究範圍內的各類商店以及服務設施，包含松山機場國際線航廈管制區之精品專櫃、免稅菸酒及彩妝店等購物活動類型之商店共 16 處；餐廳 2 處；座椅區活動類型設施共 14 處；貴賓室 1 處，總計 33 個點(矩陣維度為 33×33)；此外，考量到本研究模式之替選方案除了上述提到的購物活動、座椅區活動，以及其他活動(貴賓室或餐飲活動)，還包含「候機活動」，因此，根據松山機場的登機門數量，本研究所建之能見度指標矩陣的維度為 33×38。

表 3-2 本研究範圍各商店、餐廳及設施

購物活動類型(N=16)
電子產品店、按摩小站、免稅菸酒 2 處、創意生活館、松禮鋪、歷史文創商品館、POLO 專櫃、免稅藥妝 2 處、管制區珠寶店、Coach、Salvatore Ferragamo、時尚大道精品專櫃、Porter International、Tumi。
餐飲活動類型(N=2)
好響廚房、輕食簡餐店。
座椅區活動類型(N=14)
管制區一樓座椅區 13 處、舒活有氧休憩區。
貴賓室活動(N=1)
貴賓室 1 處。
候機活動(N=5)
松山機場內共有登機門 5 處。

本研究原本預計建立之能見度指標矩陣函數由視覺可及性(visibility)、連結必要性(relevance)、樓層轉換數量、引導標誌數量，以及各點權重(weight)等五個變數組成，如式(3-4)。連結必要性(r_{ij})代表點與點之間有沒有連結的必要，若任兩點之間沒有連結必要，則 $r_{ij} = 0$ ，如式(3-6)，例如在安檢點之前的點除了能連結其他同為安檢點之前的點，頂多只能連結安檢點，不能省略安全檢查的步驟、直接連結護照查驗點以及護照查驗之後的任一點。某點與點之間有連結的必要($r_{ij} = 1$)，則可進一步探討兩點之間在空間探索方面的難易度：由式(3-5)可知若自 i 點可以直接看見 j 點，則 $c'_{ij} = 1$ ；否則 $c'_{ij} = k_{ij}$ ，其中 k_{ij} 定義為 i 點與 j 點之間樓層轉換數量(N)與可能的引導標誌數量(L_c)的函數，如式(3-7)， k_{ij} 值介於 0~1 之間， β_0 、 β_1 ，以及 β_2 則是待估計參數，本研究認為 β_1 之估計值大於 0，因為自 i 點至 j 點所需的樓層轉換數量愈多，表 j 點較難以到達；本研究認為 β_2 之估計值亦大於 0，則是由於自 i 點至 j 點所需的引導標誌愈多，代表礙於機場內的空間設計，連結兩點的複雜度愈高。 w_j 則為各點(商店、餐廳或設施)之權重。程序活動設施的權重為 1 (如報到和行李托運櫃台、安檢設備與護照查驗，以及登機門)；非程序活動設施的權重則定義為該點的造訪率(use rate)，如式(3-8)。

$$VI_{ij} = \frac{c'_{ij}w_j}{\sum_{i,j=1}^N r_{ij} w_j} \quad (3-4)$$

$$c'_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{if } j \text{ is visible from } i \text{ and } r_{ij} \neq 0 \\ k_{ij}, & \text{if } j \text{ is not visible from } i \text{ and } r_{ij} \neq 0 \\ 0, & r_{ij} = 0 \end{cases} \quad (3-5)$$

$$r_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{if connection from } i \text{ to } j \text{ is necessary} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3-6)$$

$$k_{ij} = e^{-(\beta_0 + \beta_1 N + \beta_2 L_c)}, 0 < k_{ij} < 1 \quad (3-7)$$

$$w_j = \begin{cases} 1, & \text{for process activities} \\ u_j, & \text{the use rates of discretionary activities} \end{cases} \quad (3-8)$$

然而，由於資料蒐集設備上的限制，本研究無法得知旅客使用機場內引導標誌的狀況，再加上本研究主要探討旅客完成安檢後、在管制區的活動選擇行為，因此目前所建之能見度指標矩陣函數僅由視覺可及性(visibility)組成，若自 i 點可以直接看見 j 點，則 $c_{ij} = 1$ ；否則 $c_{ij} = 0$ ；接著，由於本研究所建之機場活動動態選擇模式的替選方案包含四種活動類型(購物活動、座椅區活動、其他活動及候機活動)，因此，完成能見度指標矩陣後，本研究將把 33×33 的矩陣轉換成 33×4 的矩陣，並根據旅客在每個決策階段所選擇的商店、餐廳或設施建立四個共生變數，用於衡量各商店設施之視覺吸引力、納入動態選擇模式。

3.5 潛在類別模式

在建構效用函數時，受訪者彼此間或多或少存在偏好上的差異，尤其是難以觀測的品味差異(taste heterogeneity)，為精確衡量效用函數，Kamakura & Russell.[53]發展的潛在類別模式(latent class model)常用於行銷領域，潛在類別模式理論中，假設決策者之偏好可以分成有限個區隔數，各區隔之間具有異質性，而每一個區隔內的旅運者偏好具有同質性。Wen et al.[44]將潛在類別模式應用在運輸領域，潛在類別模式之替選方案被旅運者選擇的機率可分解成兩部份，第一部分是替選方案在某區隔被選擇的機率，第二部份為旅運者隸屬於某區隔的機率，皆以羅吉特模式之機率式表示之。

本研究為探討不同市場區隔之航空旅客在機場從事活動選擇行為的偏好，將使用以追蹤資料型態為基礎之潛在類別模式(latent class model with panel data，後簡稱為潛在類別模式)進行分析。假設機場旅客主要有 s 個市場區隔，但是每一位旅客屬於哪一個區隔是未知的；集合 C 中有 j 個替選方案；在區隔 s 當中，活動方案 i 被旅客 n 選擇的機率，表示如式(3-9)：

$$P_n(i|s) = \frac{\exp(\beta'_s x_{in})}{\sum_{j \in C} \exp(\beta'_s x_{jn})}, i = 1 \sim 4 \quad (3-9)$$

其中 β'_s ：區隔 s 的待校估參數向量

x_{in} ：旅客 n 對方案 i 的屬性

旅客 n 隸屬區隔 s 的機率亦以多項羅吉特模式處理，其表示如式(3-10)：

$$M_n(s) = \frac{\exp(\gamma'_s Z_n)}{\sum_{s=1}^S \exp(\gamma'_s Z_n)}, s = 1, \dots, S \quad (3-10)$$

其中 Z_n ：旅客的個人社會經濟與旅次特性

γ_s ：區隔函數之待校估參數向量

上述的機率在有限個市場區隔數 s ，其活動替選方案 i 被旅客 n 選擇的機率可表示為式(3-11)：

$$P_n(i) = \sum_{s=1}^S P_n(i|s) \cdot M_n(s) \quad (3-11)$$

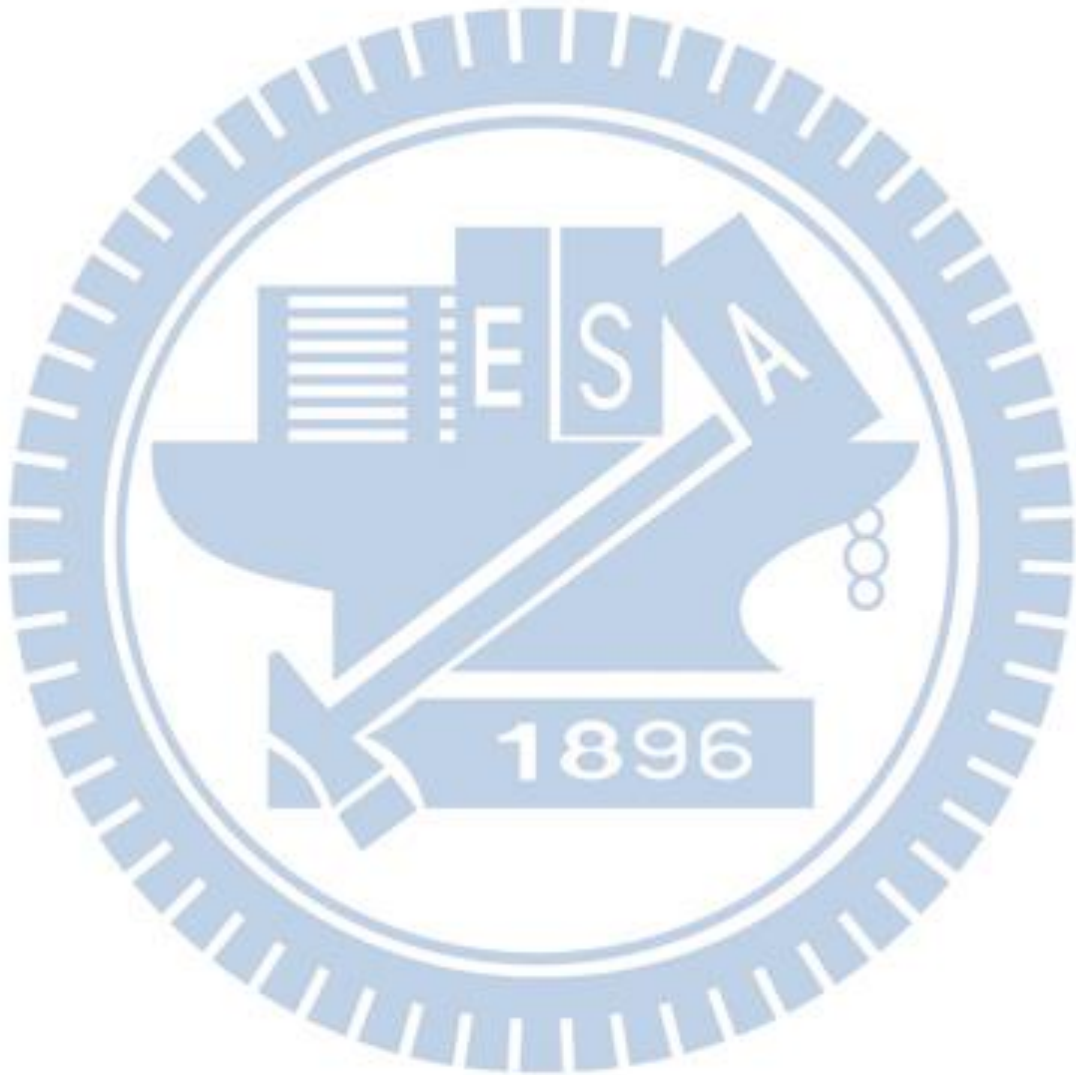
由於潛在類別模式之區隔數無法事先決定，通常是透過績效指標判斷，一般常用指標如 AIC(Akaike Information Criterion)和 BIC(Bayesian information criterion)。求區隔數解

的程序是從兩個區隔數開始逐一增加，直到無法顯著改善模式之配適度，找出最適的市場區隔數；當區隔數越多，模式配適度之改善程度越小，因此，最後以改善配適度最多之區隔數為最佳區隔數。AIC 和 BIC 指標公式如式(3-12)和(3-13)：

$$AIC = -2LL(\beta) + 2K \quad (3-12)$$

$$BIC = -2LL(\beta) + K\ln(N) \quad (3-13)$$

其中， $LL(\beta)$ ：對數概似函數值； K ：參數個數； N ：總樣本數



第四章 航空旅客機場活動選擇行為分析結果

4.1 問卷與室內定位活動資料概述

本研究於 2019 年 1 月 10 日至 1 月 26 日在松山機場國際航廈內共蒐集 306 個樣本，然而，由於部分樣本之室內定位軌跡資料不完全，或在問卷填答上有不合理的數值，最後納入分析之有效樣本數為 266 位；研究對象皆為搭乘國際線航班出境之旅客。本研究所蒐集的資料類型除了問卷，亦包含受訪者在機場移動的軌跡資料(使用室內定位 APPs 蒐集)；此外，本研究團隊於國際線出境大廳內隨機找尋兩組受訪者，其中一組的手機 APPs 有被設定登機提醒功能，並告知受訪者此功能會在他的登機時間前 10 分鐘被啟動。

受訪者的活動選擇為機場管制區的任一零售商店、餐廳、精品專櫃、座椅區設施或候機等 34 種選擇，以上機場活動可分類為四個主要的活動類型(購物活動、座椅區活動、貴賓室或餐飲活動、及候機活動)，變數則包含性別、年齡、收入、是否為回程旅次、主要旅次目的、是否有人送機、是否有人同行、過去搭機頻率(松山機場國際線)、前往機場運具、抵達機場耗時、隨身行李件數等。

本節共可分成兩個小節，4.1.1 節整理受訪者基本資料與旅次特性資料；4.2.2 節則整理受訪者在機場活動型態的資料。

4.1.1 受訪者基本資料與旅次特性資料

表 4-1 整理共 266 位受訪者的基本資料，其中男性佔 56.39%，女性則佔 43.61%；年齡約呈現常態分布，以 31~41 歲(25.19%)和 41~51 歲(25.56%)為前兩大年齡層，其次為 19~26 歲(15.79%)及 51~61 歲(15.41%)，以及；月收入的分布約呈現倒 S 型，以 5~7 萬(19.55%)最高，其次為 3~5 萬(17.67%)；教育程度方面以大學學歷(48.87%)比例最高，其次為碩士學歷(34.59%)；國籍方面台灣人佔 82.33%，中國大陸人則佔 17.67%；然主要居住地方面只有 68.80%的旅客住在台灣，26.69%的旅客住在中國大陸，4.51%的旅客則住在印尼、美國、港澳、澳洲及日本等國家。

表 4-1 受訪者之基本資料(N=266)

變數		個數	百分比(%)
性別	男性	150	56.39
	女性	116	43.61
年齡	19 歲(含)~26 歲	43	16.17
	26 歲(含)~31 歲	35	13.16
	31 歲(含)~41 歲	67	25.19
	41 歲(含)~51 歲	68	25.56

變數		個數	百分比(%)
	51 歲(含)~61 歲	41	15.41
	61 歲(含)~71 歲	9	3.38
	71 歲(含)以上	3	1.13
月收入	3 萬以下	33	12.41
	3 萬(含)~5 萬	47	17.67
	5 萬(含)~7 萬	52	19.55
	7 萬(含)~9 萬	39	14.66
	9 萬(含)~11 萬	29	10.90
	11 萬(含)~15 萬	26	9.77
	15 萬(含)以上	40	15.04
教育程度	高中(含)以下	8	3.01
	專科	23	8.65
	大學	130	48.87
	碩士	92	34.59
	博士	13	4.89
國籍	中國大陸	47	17.67
	台灣	219	82.33
目前主要居住地	中國大陸	71	26.69
	台灣	183	68.80
	其他 ⁴	12	4.51

表 4-2 整理共 266 位受訪者過去使用機場的經驗，過去三年搭機頻率方面以每年 5 次(含)以上(45.49%)比例最高，其次為每年 1~2 次(21.05%)；過去三年松山機場國際線之搭機次數以 5 次(含)以上(38.35%)最多，其次為沒有松機國際線之搭機經驗(20.30%)；過去三年松山機場國內線之搭機次數方面以 0 次(75.94%)比例最高，其次為 1 次(11.65%)；過去三年機場購物頻率方面以每 2~3 次購買一次(47.37%)最多，其次為每次購買 1 次(22.56%)；有在松山機場購物之經驗的旅客佔 54.89%，沒有的佔 45.11%；過去三年在機場購買飲料、食物或用餐之頻率方面以每 2~3 次購買一次(45.49%)比例最高，其次為每次購買一次(31.58%)；有在松山機場購買飲料、食物或用餐之經驗的旅客佔 52.26%，沒有的佔 47.74%。

表 4-2 受訪者之機場使用經驗(N=266)

變數		個數	百分比(%)
過去三年搭機頻率	每年少於 1 次	21	7.89
	每年 1 次(含)~2 次	56	21.05

⁴ 印尼、美國、港澳、澳洲及日本等國家

變數		個數	百分比(%)
	每年 2 次(含)~3 次	28	10.53
	每年 3 次(含)~4 次	19	7.14
	每年 4 次(含)~5 次	21	7.89
	每年 5 次(含)以上	121	45.49
過去三年松山機場搭機頻率(國際線)	0 次	54	20.30
	1 次	40	15.04
	2 次	41	15.41
	3 次	18	6.77
	4 次	11	4.14
	5 次(含)以上	102	38.35
過去三年松山機場搭機頻率(國內線)	0 次	202	75.94
	1 次	31	11.65
	2 次	11	4.14
	3 次	3	1.13
	4 次	1	0.38
	5 次(含)以上	18	6.77
過去三年機場購物頻率	從未購買	41	15.41
	每 2~3 次購買 1 次	126	47.37
	每次購買 1 次	60	22.56
	每次購買 1 次以上	39	14.66
松山機場購物經驗	無	120	45.11
	有	146	54.89
過去三年機場用餐頻率	從未購買	45	16.92
	每 2~3 次購買 1 次	121	45.49
	每次購買 1 次	84	31.58
	每次購買 1 次以上	16	6.02
松山機場用餐經驗	無	127	47.74
	有	139	52.26

表 4-3 整理共 266 位受訪者的旅次特性資料，其中本次旅行為去程的旅次佔 74.81%，回程旅次佔 25.19%；隨身行李件數方面以 1 件(71.05%)比例最高，其次為 2 件(26.32%)；主要旅次目的方面以工作(68.80%)最多，其次為探親訪友(16.17%)和休閒(13.53%)；旅行天數方面以 5~8 天(37.97%)比例最高，其次為 1~4 天(29.70%)；大部分的旅客(86.84%)都沒有人到航廈內為其送機，其次為有 1 人來送機，只佔 8.65%；有送機人的旅客當中，57.14%的送機人為旅客的家人，34.29%的送機人為旅客的同事、同學或朋友；同行人數

方面以獨行旅客(68.42%)最多，其次為有 1 人同行(18.05%)；結伴成行的旅客當中，有 75.00%的同行人為受訪者的同事、同學或朋友，其次，15.48%的同行人為受訪者的伴侶。

表 4-3 受訪者旅次特性資料(N=266)

變數		個數	百分比(%)
去程/回程	去程	199	74.81
	回程	67	25.19
隨身行李件數	無	1	0.38
	1 件	189	71.05
	2 件	70	26.32
	3 件(含)以上	6	2.26
旅次主要目的	休閒	36	13.53
	工作	183	68.80
	探訪親友	43	16.17
	求學	4	1.50
旅行天數	1~4 天	79	29.70
	5~8 天	101	37.97
	9~12 天	28	10.53
	13~16 天	35	13.16
	17 天(含)以上	23	8.65
送機人數	0 人	231	86.84
	1 人	23	8.65
	2 人	10	3.76
	3 人(含)以上	2	0.75
與送機成員關係 (N=35)	同事、同學、朋友	12	34.29
	家人	20	57.14
	伴侶	1	2.86
	其他	2	5.71
同行人數	0 人	182	68.42
	1 人	48	18.05
	2 人	12	4.51
	3 人	11	4.14
	4 人(含)以上	13	4.89
與同行人關係 (N=84)	同事、同學、朋友	63	75.00
	家人	13	15.48
	伴侶	8	9.52

4.1.2 機場內活動型態資料

表 4- 4 整理旅客在機場從事活動之組合(N=266)，依受訪者數量由大至小排序列出前十名，由表可知在本次調查所蒐集的樣本中，以只從事管制區購物活動及座椅區活動的旅客比例最高(23.95%)，共有 63 人；其次，有 47 位旅客什麼都沒做、直接到登機門的座椅區候機，佔 17.87%；接下來機場活動組合的旅客數量皆小於 20 人，顯示使用松山機場出國的旅客在機場從事活動之組合人數分佈頗為集中。根據初步資料分析結果，有從事非管制區購物、餐飲或座椅區活動的旅客共佔 38.78 %，從事的購物或餐飲活動大多為造訪新東陽伴手禮店或燒臘店一處，可見在松山機場有六成左右的旅客完成報到和行李托運手續後就會直接前往辦理安全檢查及護照查驗；而有從事管制區購物或餐飲活動的旅客則佔 59.32%。

表 4- 4 受訪者在機場從事活動之組合(N=266)

非管制區			管制區				受訪者數目 (佔總人數%)
購物	餐飲	座椅區	購物	餐飲	座椅區	貴賓室	
			V		V		63(23.95)
					V		47(17.87)
			V	V	V		17(6.46)
		V		V			14(5.32)
	V		V		V		13(4.94)
		V	V		V		13(4.94)
	V				V		12(4.56)
			V		V	V	10(3.80)
	V	V	V		V		9(3.42)
V			V		V		7(2.66)
其他活動組合							<7(22.08)

表 4- 5 整理安檢前後各活動類型的熱門程度(N=266)，項目包含有從事該活動類型的受訪者數量、受訪者本次在機場從事該活動類型的平均次數，以及每次平均從事時間長度。自主活動中，最受歡迎的活動類型為座椅區活動，19.92%的受訪者曾在非管制區(辦理安檢手續之前)從事座椅區活動，89.10%的受訪者曾在管制區從事座椅區活動；分別有 54.14%和 26.32%的受訪者曾在管制區從事精品類以及非精品類的購物活動，相較之下，只有 9.40%的旅客曾在非管制區從事購物活動，本研究認為管制區購物活動的高從事比例可能與松山機場國際線航廈的規模和機場內部的旅客動線規畫(狹長型)有關，且從管制區入口至各登機門沿路皆有各式各樣的零售商店；管制區之購物活動與座椅區活動是最多受訪者會在機場從事的活動，其中座椅區活動每次平均從事時間明顯較購物活動長；雖然購物活動的平均從事時間長度只有約 5 分鐘，有從事購物活動的旅客在機場從事該活動類型的平均次數是最頻繁的(約 1.5~1.8 次)；而貴賓室活動則是最少受訪者

會在機場從事的自主活動(11.28%)，然其平均從事時間高達約 50 分鐘；每個人平均從事安檢活動的時間則約為 6 分鐘。

表 4-5 機場內各活動類型之熱門程度(N=266)

	活動類型	受訪者數目 (佔總人數%)	平均從事次數	每次平均從事 時間長度(分鐘)
非 管 制 區	購物(非精品類)	25(9.40)	1.16	3.75
	餐飲	54(20.30)	1.15	14.39
	座椅區	53(19.92)	1.17	15.78
管 制 區	購物(精品類)	144(54.14)	1.83	4.77
	購物(非精品類)	70(26.32)	1.51	5.66
	餐飲	33(12.41)	1.06	17.71
	座椅區	237(89.10)	1.25	20.95
	貴賓室	30(11.28)	1.00	48.13

圖 4-1 整理每位受訪者於機場從事一連串活動當中，兩兩相鄰的活動類型組合(N=266)，其中以連續的購物活動最為常見，其次為購物活動連接座椅區活動，以及辦理完安檢及護照查驗後，接著從事購物活動的組合；圖 4-2 則整理每位受訪者從事任三個相鄰活動類型的組合，依組合出現數量由大至小排序列出前 20 名，其中亦以連續的購物活動最為常見，其次為辦理完安檢及護照查驗後，接著從事連續的購物活動，以及連續的購物活動連接座椅區。

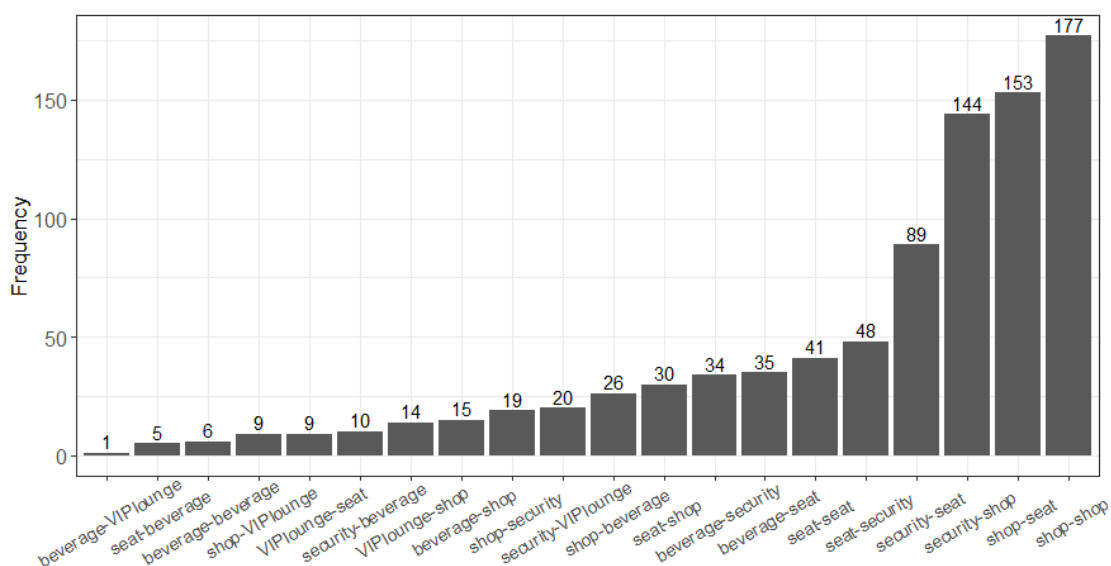


圖 4-1 每位受訪者從事任兩個相鄰活動類型之組合

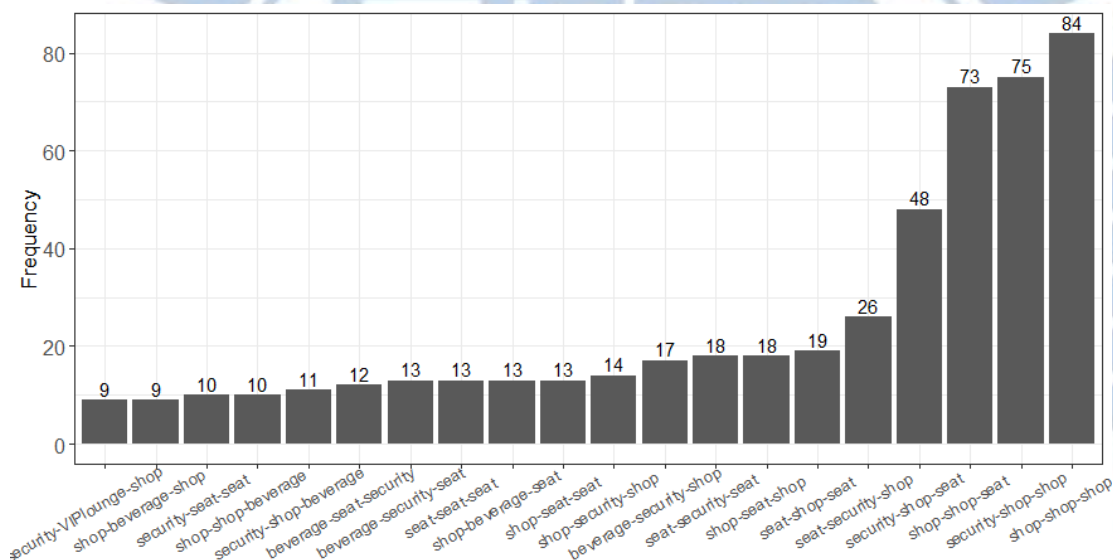


圖 4-2 每位受訪者從事任三個相鄰活動類型之組合(前 20 名)

綜合上述，活動選擇之間的可能存在關聯性，例如大部分的旅客在報到完會傾向直接去辦理安全檢查及護照查驗手續(程序與程序活動)；有從事購物活動的旅客會連續拜訪好幾家商店，即連續從事數個購物活動(購物與購物活動)；大部分旅客結束餐飲活動後，可能傾向不選擇座椅區活動，而是從事其他能稍微走動或散步的活動類型，例如辦理安全檢查及護照查驗手續或購物活動(餐飲與座椅區活動)，本研究後續將建立混合羅吉特模式和潛在類別模式，探討已從事活動對旅客在機場活動選擇行為的影響。

4.2 航空旅客機場活動之動態選擇模式

航空旅客過完安檢後，會根據不同的目的從事一連串的活動，舉例來說，某位旅客到管制區後，進入 Wing's café 簡餐店用餐，之後陸續在免稅彩妝及免稅菸酒商店停留，最後於他登機門附近的座椅區等待登機，則該位旅客所從事活動類型依序為其他活動(貴賓室或餐飲活動)、購物活動、座椅區活動，以及程序活動。

本研究假設每位旅客在機場內進行活動選擇時，會選擇對他來說效用最大的方案；考量所有可能會影響旅客機場活動選擇的因素(例如登機時間壓力、機場之空間設計及個體異質性等)，使用以追蹤資料型態為基礎之混合羅吉特模式 (mixed logit model with panel data) 建立動態選擇模式，分析航空旅客在機場從事活動之選擇行為，解釋變數包含與時間相關之特性(距離登機剩餘時間、已從事的活動類型、是否有登機提醒及活動間隔時間長度)、與空間相關之特性(機場之空間設計因素)、旅次特性(手提行李件數、同行人數、是否為用餐時段、機場接駁旅行時間、旅行天數、旅次目的，以及是否為回程旅次)、旅客社經特性(性別、年齡及收入)，以及過去使用機場經驗(過去三年搭機頻率、過去三年在機場購物與用餐的頻率，以及是否有在松山機場購物與用餐的經驗)，其中登機剩餘時間變數數值的計算方式是由該名旅客的登機時間減去上一個活動結束的時間，已從事活動類型變數有做開根號轉換；模式主要探討航空旅客完成安檢程序後在管制區的活動選擇行為，活動方案有購物活動、座椅區活動、貴賓室或餐飲活動，以及候機活動，模式之基準方案為候機活動。本研究在進行動態選擇模式分析前，先使用多項羅吉特模式進行初步分析。

4.2.1 多項羅吉特模式

表 4-6 整理多項羅吉特模式校估結果，MNL1 模式只考慮方案特定常數，MNL2 模式加入共生變數(例如機場之空間設計因素、已從事的活動類型數量)，MNL 3 模式加入會影響時間壓力的變數(例如登機剩餘時間、是否有登機提醒)，MNL 4 則為最終模式，MNL4 有經過方案特定係數合併的處理，其目的為精簡模式，所以合併統計上未呈現顯著效果的參數；本研究在進行方案特定係數合併處理時有考量的因素包含模式校估結果中係數的正負號、數值大小(絕對值)、統計顯著性，以及方案間的相似性；MNL4 為四個模式中適配度最高的模式，其 ρ^2 with respect to constant 為 0.154。

根據表 4-6 的模式校估結果，能見度指標變數的係數呈顯著正向，顯示各商店與設施的位置愈顯眼、視覺能見度愈高，旅客選擇該活動類型的機率愈高；已從事活動類型數量變數的係數為負向，顯示重覆從事相同之活動類型對旅客帶來的效用呈現非線性遞減，但由於標準誤較大，導致校估結果不顯著；根據距離登機剩餘時間變數、登機提醒變數，以及兩者之交互作用項係數的校估結果，對於手機有設定登機提醒的旅客來說，

登機剩餘時間對他們選擇從事機場活動(例如購物、用餐或至貴賓室等)的正向影響比沒有設定登機提醒的旅客來得大；模式校估結果顯示活動間隔時間長度越短，旅客接下來是從事各活動類型的機率由大至小分別為購物活動、座椅區活動、貴賓室活動或用餐活動，以及候機活動，這可能和各類零售商店與設施在管制區分布的密度有關，舉例來說，購物性質的零售商店與座椅區在管制區的密度相較於餐廳和貴賓室要來得高許多；模式校估結果亦顯示過去三年使用松山機場飛行的頻率愈高，相較於候機和其他活動，旅客選擇購物活動的機率顯著較低；性別方面，購物活動的係數呈負向，顯示對於男性旅客來說，相較於候機、座椅區或其他活動，他們較不傾向選擇購物活動，但由於標準誤較大，導致校估結果不顯著；年齡方面，對於年齡較長的旅客來說，相較於直接至登機門候機、從事座椅區或其他活動，他們更傾向選擇購物活動。

表 4-6 活動選擇模式校估結果：多項羅吉特模式

解釋變數	MNL1	MNL2	MNL3	MNL4
方案特定常數				
座椅區活動	-1.337*** (0.143)	-1.336*** (0.143)	-1.527*** (0.169)	-1.683*** (0.199)
購物活動	0.463*** (0.083)	0.468*** (0.084)	0.265*** (0.095)	0.293*** (0.107)
其他活動	-1.274*** (0.139)	-1.273*** (0.139)	-1.897*** (0.204)	-1.747*** (0.212)
共生變數				
能見度指標		0.514** (0.224)	0.491** (0.244)	0.429* (0.249)
已從事活動類型數量		0.176** (0.085)	0.068 (0.091)	-0.048 (0.095)
方案特定變數				
距離登機剩餘時間(分鐘): 座椅區活動			0.034*** (0.006)	0.042*** (0.007)
距離登機剩餘時間(分鐘): 購物活動			0.031*** (0.004)	0.035*** (0.005)
距離登機剩餘時間(分鐘): 其他活動			0.047*** (0.007)	0.045*** (0.007)
登機提醒 (有=1): 座椅區活動			0.528 (0.399)	0.743* (0.448)

解釋變數	MNL1	MNL2	MNL3	MNL4
登機提醒 (有=1): 購物活動			0.715*** (0.244)	0.991*** (0.298)
登機提醒 (有=1): 其他活動			2.366*** (0.345)	1.801*** (0.416)
活動間隔時間長度(分鐘): 座椅區活動			-0.128*** (0.036)	-0.135*** (0.037)
活動間隔時間長度(分鐘): 購物活動			-0.202*** (0.026)	-0.215*** (0.026)
活動間隔時間長度(分鐘): 其他活動			-0.111*** (0.031)	-0.105*** (0.031)
過去三年松機飛行頻率: 座椅區活動				0.105 (0.096)
過去三年松機飛行頻率: 購物活動				-0.125** (0.059)
過去三年松機飛行頻率: 其他活動				-
年齡(歲): 座椅區活動				-
年齡(歲): 購物活動				0.018** (0.007)
年齡(歲): 其他活動				-
月收入(五千元): 座椅區活動				0.045*** (0.015)
月收入(五千元): 購物活動				-0.009 (0.010)
月收入(五千元): 其他活動				0.040*** (0.015)
性別 (男性=1): 座椅區活動				-
性別 (男性=1): 購物活動				-0.217 (0.177)
性別 (男性=1): 其他活動				-
過去三年松機購物經驗 (有=1): 座椅區活動				-0.858** (0.361)
過去三年松機購物經驗 (有=1): 購物活動				0.052

解釋變數	MNL1	MNL2	MNL3	MNL4
				(0.212)
過去三年松機購物經驗 (有=1): 其他活動				-
同行成員 (有=1): 座椅區活動				0.958***
				(0.334)
同行成員 (有=1): 購物活動				0.305
				(0.208)
同行成員 (有=1): 其他活動				-
距離登機剩餘時間 × 登機提醒: 座椅區活動				0.021
				(0.018)
距離登機剩餘時間 × 登機提醒: 購物活動				0.013
				(0.013)
距離登機剩餘時間 × 登機提醒: 其他活動				0.049***
				(0.017)
AIC 值	1680	1676	1515	1473
對數概似函數值	-836.854	-832.861	-743.662	-708.392
ρ^2 with respect to constant	0.000	0.005	0.111	0.154
樣本數	739	739	739	739

基準方案：候機活動；括號內數值：標準誤

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

4.2.2 動態選擇模式

表 4-7 整理動態選擇模式校估結果，MIX1~MIX4 為經過方案特定係數合併處理的隨機截距模型(random interception model)，MIX1 模式只考慮方案特定常數，MIX2 模式加入共生變數(機場之空間設計因素、已從事的活動類型數量)，MIX3 模式加入會影響時間壓力的變數，MIX4 模式是隨機截距模型之最終模式，MIX5 則為最終模式(隨機係數模型；random coefficients model)，其進一步測試了各重要變數之係數的隨機效果，換言之，將這些效果視為來自於某種分布的隨機呈現，本研究在校估隨機係數時測試了不同的機率分佈，最後，由於各隨機係數模式之適配度差異不大，本研究使用常態分佈隨機係數模式。

根據表 4-7 的模式校估結果，能見度指標變數的係數亦呈顯著正向，顯示各商店與設施的位置愈顯眼、視覺能見度愈高，旅客選擇該活動類型的機率愈高；已從事活動類型數量變數的係數顯著，負向的係數顯示重複從事相同之活動類型對旅客帶來的效用呈

現非線性遞減；根據距離登機剩餘時間變數、登機提醒變數，以及兩者之交互作用項係數的校估結果，同樣地，對於手機有設定登機提醒的旅客來說，登機剩餘時間對他們選擇從事機場活動(例如購物、用餐或至貴賓室等)的正向影響比沒有設定登機提醒的旅客來得大；模式校估結果顯示活動間隔時間長度越短，旅客接下來是從事各活動類型的機率由大至小分別為購物活動、貴賓室活動或用餐活動、座椅區活動，以及候機活動，且活動間隔時間長度的係數存在隨機效果(異質性)，換言之，活動間隔時間長度對旅客在機場從事活動選擇行為的影響效果因人而異，此異質性可能來自於每個人逛機場的不同習慣，舉例來說，有些人偏好隨興地逛機場，屬於走馬看花型，因此較少在特定商店駐足；而有些人習慣進行地毯式的空間探索，每間零售商店都短暫停留數分鐘；模式校估結果亦顯示過去三年使用松山機場飛行的頻率愈高，相較於候機和其他活動，旅客選擇購物活動的機率顯著較低；性別方面，購物活動的係數呈負向，顯示對於男性旅客來說，相較於候機、座椅區或其他活動，他們較不傾向選擇購物活動，但由於標準誤較大，導致校估結果不顯著；年齡方面，對於年齡較長的旅客來說，相較於直接至登機門候機、從事座椅區或其他活動，他們也更傾向選擇購物活動。

表 4-7 活動選擇模式校估結果：動態選擇模式

解釋變數	MIX1	MIX2	MIX3	MIX4	MIX5
方案特定常數					
座椅區活動	-2.111*** (0.312)	-2.064*** (0.311)	-2.468*** (0.397)	-2.548*** (0.399)	-2.681*** (0.440)
購物活動	0.462*** (0.084)	0.463*** (0.084)	0.310*** (0.110)	0.285*** (0.110)	0.242** (0.116)
其他活動	-1.276*** (0.141)	-1.275*** (0.140)	-1.653*** (0.229)	-1.774*** (0.218)	-2.002*** (0.275)
標準差-座椅區活動	1.341*** (0.260)	1.286*** (0.269)	1.556*** (0.309)	1.397*** (0.299)	1.504*** (0.339)
標準差-購物活動	0.061 (0.191)	0.064 (0.190)	0.115 (0.300)	0.109 (0.248)	0.055 (0.259)
標準差-其他活動	0.065 (0.431)	0.055 (0.407)	0.207 (0.714)	0.130 (0.447)	0.021 (0.428)
共生變數					
能見度指標		0.462** (0.230)	0.483* (0.252)	0.405 (0.256)	0.480* (0.264)
已從事活動類型數量		0.053	-0.106	-0.196*	-0.213**

解釋變數	MIX1	MIX2	MIX3	MIX4	MIX5
		(0.092)	(0.103)	(0.105)	(0.108)
方案特定變數					
距離登機剩餘時間(分鐘): 座椅區活動			0.045*** (0.008)	0.048*** (0.008)	0.050*** (0.009)
距離登機剩餘時間(分鐘): 購物活動			0.034*** (0.005)	0.036*** (0.005)	0.037*** (0.005)
距離登機剩餘時間(分鐘): 其他活動			0.045*** (0.007)	0.047*** (0.008)	0.049*** (0.008)
登機提醒 (有=1): 座椅區活動			0.495 (0.598)	0.622 (0.581)	0.675 (0.603)
登機提醒 (有=1): 購物活動			0.944*** (0.296)	0.989*** (0.302)	0.976*** (0.315)
登機提醒 (有=1): 其他活動			2.007*** (0.427)	1.827*** (0.421)	1.844*** (0.447)
活動間隔時間長度(分鐘): 座椅區活動			-0.125*** (0.041)	-0.135*** (0.042)	-0.175*** (0.062)
活動間隔時間長度(分鐘): 購物活動			-0.212*** (0.026)	-0.221*** (0.027)	-0.266*** (0.038)
活動間隔時間長度(分鐘): 其他活動			-0.113*** (0.032)	-0.107*** (0.032)	-0.197*** (0.062)
活動間隔時間長度(分鐘): 標準差-座椅區活動					0.112 (0.088)
活動間隔時間長度(分鐘): 標準差-購物活動					0.110** (0.044)
活動間隔時間長度(分鐘): 標準差-其他活動					0.199** (0.081)
過去三年松機飛行頻率: 座椅區活動				0.193 (0.135)	0.169 (0.141)
過去三年松機飛行頻率: 購物活動				-0.134** (0.060)	-0.146** (0.062)
過去三年松機飛行頻率: 其他活動				-	-
年齡(歲): 座椅區活動				-	-

解釋變數	MIX1	MIX2	MIX3	MIX4	MIX5
年齡(歲): 購物活動				0.019** (0.008)	0.019** (0.008)
年齡(歲): 其他活動				-	-
月收入(五千元): 座椅區活動				0.030 (0.020)	0.039* (0.020)
月收入(五千元): 購物活動				-0.011 (0.010)	-0.009 (0.011)
月收入(五千元): 其他活動				0.040*** (0.015)	0.043*** (0.016)
性別 (男性=1): 座椅區活動				-	-
性別 (男性=1): 購物活動				-0.239 (0.184)	-0.243 (0.191)
性別 (男性=1): 其他活動				-	-
過去三年松機購物經驗 (有=1): 座椅區活動				-1.094** (0.495)	-1.100** (0.529)
過去三年松機購物經驗 (有=1): 購物活動				0.037 (0.214)	0.073 (0.223)
過去三年松機購物經驗 (有=1): 其他活動				-	-
同行成員 (有=1): 座椅區活動				1.205*** (0.459)	1.165** (0.477)
同行成員 (有=1): 購物活動				0.314 (0.211)	0.325 (0.218)
同行成員 (有=1): 其他活動				-	-
距離登機剩餘時間 × 登機提醒: 座椅區活動			0.035 (0.022)	0.027 (0.021)	0.026 (0.022)
距離登機剩餘時間 × 登機提醒: 購物活動			0.016 (0.013)	0.013 (0.013)	0.013 (0.014)
距離登機剩餘時間 × 登機提醒: 其他活動			0.052*** (0.016)	0.049*** (0.017)	0.054*** (0.018)
AIC 值	1664	1664	1489	1461	1461
對數概似函數值	-826.093	-824.079	-724.486	-699.317	-696.702
ρ^2 with respect to constant	0.194	0.196	0.293	0.317	0.320

解釋變數	MIX1	MIX2	MIX3	MIX4	MIX5
樣本數	739	739	739	739	739
旅客數	266	266	266	266	266

基準方案：候機活動；括號內數值：標準誤

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

整體來說，在多項羅吉特模式和動態選擇模式中，各解釋變數對旅客在機場從事活動選擇行為的影響在方向和統計顯著性方面大致相仿，然多項羅吉特模式假設每個活動選擇之間皆互相獨立、沒有考慮到同一位旅客從事之活動間的相關性，因此相較於多項羅吉特模式，動態選擇模式分析結果的合理性與模式之整體適配度皆較高，表 4-8 整理兩模式發展過程中，各模式之對數概似函數(log-likelihood)及 AIC 值，模式一至模式四之對數概似函數值分別從 -837(MNL1)提升到 -826(MIX1)；從 -833(MNL2)提升到 -824(MIX2)；從 -744(MNL3)提升到 -724(MIX3)；從 -708(MNL4)提升到 -699(MIX4)；AIC 值則分別從 1680(MNL1)降低到 1664(MIX1)；從 1676(MNL2)降低到 1664(MIX2)；從 1515(MNL3)降低到 1489(MIX3)；從 1473(MNL4)降低到 1461(MIX4)；MIX5 則再多考慮了其他重要變數之係數可能存在的隨機效果，其對數概似函數值為 -697，AIC 值則為 1461，為適配度最高的模式。

表 4-8 各模式適配度

		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
MNL	LL	-836.854	-832.861	-743.662	-708.392	-
	AIC	1680	1676	1515	1473	-
MIX	LL	-826.093	-824.079	-724.486	-699.317	-696.702
	AIC	1664	1664	1489	1461	1461

本研究根據 MIX5 模式校估的結果進行 250 次模擬，分別繪製在有無登機提醒的效果下，距離登機剩餘時間對旅客選擇在機場從事各活動類型的影響之關係圖。

由於本研究在建立動態選擇模式時已將所有變數中心化，若將其他方案特定變數代入其平均數，則該變數值為零；共生變數方面，根據指數律，在計算各活動類型的選擇機率時，共生變數代入任何數值所產生的常數 G 均會被約分(即機率的分子與分母相消)，因此亦可忽略不看。式(1)~式(4)表示在其他方案特定變數代入其平均數時，手機沒有設定登機提醒的旅客選擇各活動類型之效用函數，本研究設定距離登機剩餘時間的數值區間落在 0~120 分鐘；括號內的數值則為截距項的標準差(呈常態分佈之隨機效果)，接著，根據截距項數值與其呈現常態分布的平均數和標準差，隨機抽樣 250 個樣本，模擬距離

登機剩餘時間對旅客選擇在機場從事各活動類型的影響之關係圖；同理可知，式(5)~式(8)為在其他方案特定變數代入其平均數時，手機有設定登機提醒的旅客選擇各活動類型之效用函數。(各特定方案變數的平均值如下：活動間隔時間長度之平均值為 3.9 分鐘；過去三年松機飛行頻率之平均值為 2.7 次；年齡之平均值為 40.1 歲；月收入之平均值為 82772.9 元；性別變數之平均值為 0.5；過去三年松機購物經驗變數之平均值為 0.5；有無同行成員變數之平均值為 0.3。)

無登機提醒(登機提醒= 0)：

$$U(\text{座椅區活動}) = -2.681 + 0.050 \times \text{登機剩餘時間} + \text{常數 } G \quad (1)$$

(1.504)

$$U(\text{購物活動}) = 0.242 + 0.037 \times \text{登機剩餘時間} + \text{常數 } G \quad (2)$$

(0.055)

$$U(\text{其他活動}) = -2.002 + 0.049 \times \text{登機剩餘時間} + \text{常數 } G \quad (3)$$

(0.021)

$$U(\text{候機活動}) = \text{常數 } G \quad (4)$$

有登機提醒(登機提醒= 1)：

$$U(\text{座椅區活動}) = (-2.681 + 0.675) + 0.076 \times \text{登機剩餘時間} + \text{常數 } G \quad (5)$$

(1.504)

$$U(\text{購物活動}) = (0.242 + 0.976) + 0.05 \times \text{登機剩餘時間} + \text{常數 } G \quad (6)$$

(0.055)

$$U(\text{其他活動}) = (-2.002 + 1.844) + 0.103 \times \text{登機剩餘時間} + \text{常數 } G \quad (7)$$

(0.021)

$$U(\text{候機活動}) = \text{常數 } G \quad (8)$$

根據程式模擬結果，圖 4-3 顯示距離登機剩餘時間與選擇候機活動的機率呈現正向關係(monotonically positive)，隨著距離登機剩餘時間縮短，距離登機剩餘時間對選擇候機機率的邊際貢獻(marginal effect)越大，且手機有設定登機提醒之曲線的轉折處約發生在登機時間前約 45 分鐘，相較之下，沒有設定登機提醒之曲線的轉折處則發生在登機時間前約 70 分鐘，本研究認為可能的原因為隨著時間距離登機證上登機時間愈近，旅客想要到登機門附近候機的時間壓力愈大，而手機的登機提醒功能可降低其心理壓力、

延後旅客至登機門候機的時間；此外，在任一時間點，對於手機有設定登機提醒之旅客來說，其選擇候機活動的機率皆較低，且旅客異質性明顯較低。

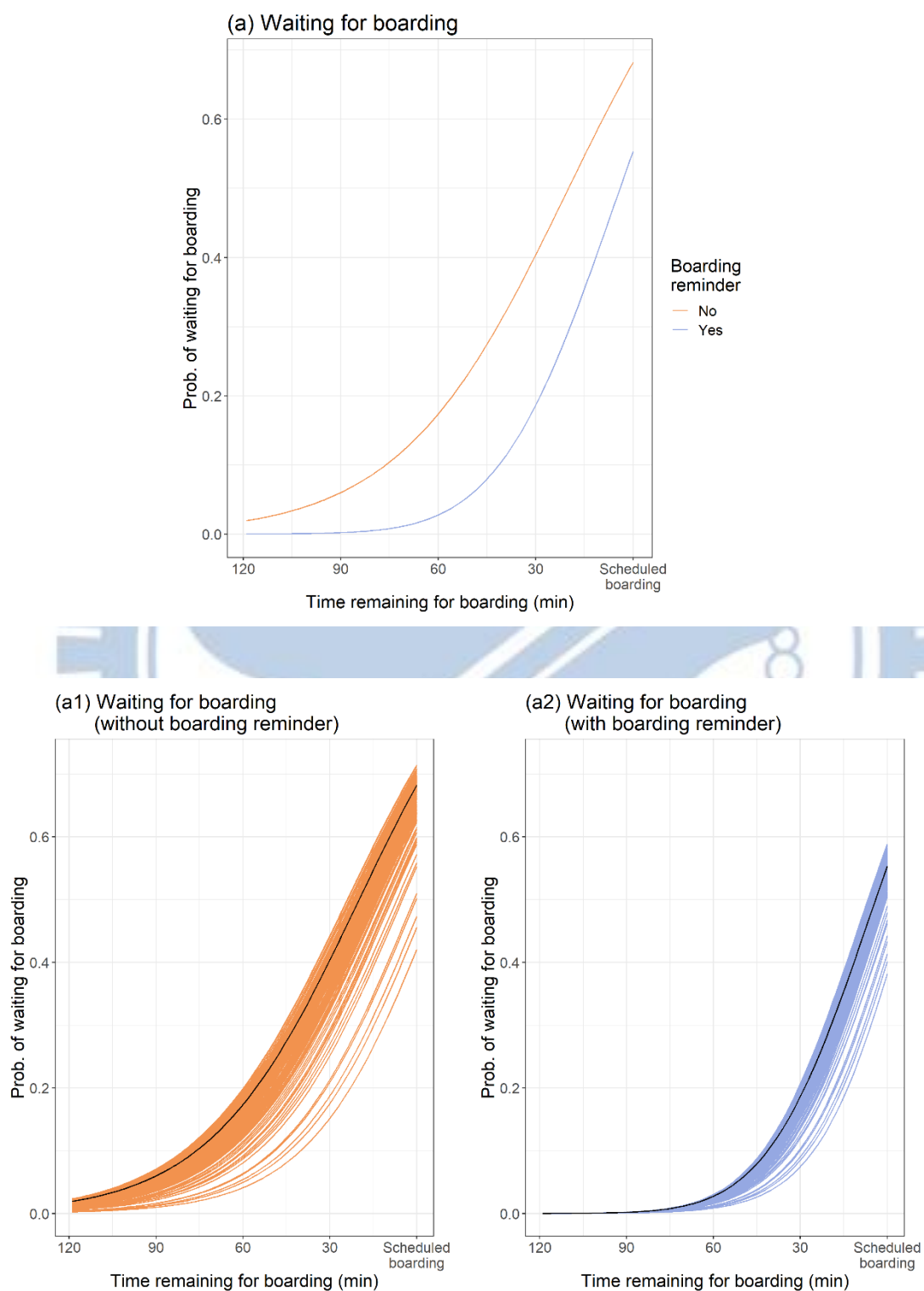


圖 4-3 選擇候機活動機率與距離登機剩餘時間之關係圖；250 次模擬

圖 4-4 顯示距離登機剩餘時間與選擇座椅區活動的機率呈現相對較平緩的負向關係，可能的原因為座椅區活動屬於靜態活動；此外，座椅區活動的選擇機率偏低，本研究認為這可能和機場的規模有關，由於松山機場的規模較小，旅客不必花太多時間就能將機場逛完，並完成預計從事的機場活動，接著至登機門候機，故平均而言，座椅區活動的選擇機率偏低；個體異質性方面，無論距離登機剩餘時間還有多少，旅客選擇座椅區活動之機率的個體變異都很大。

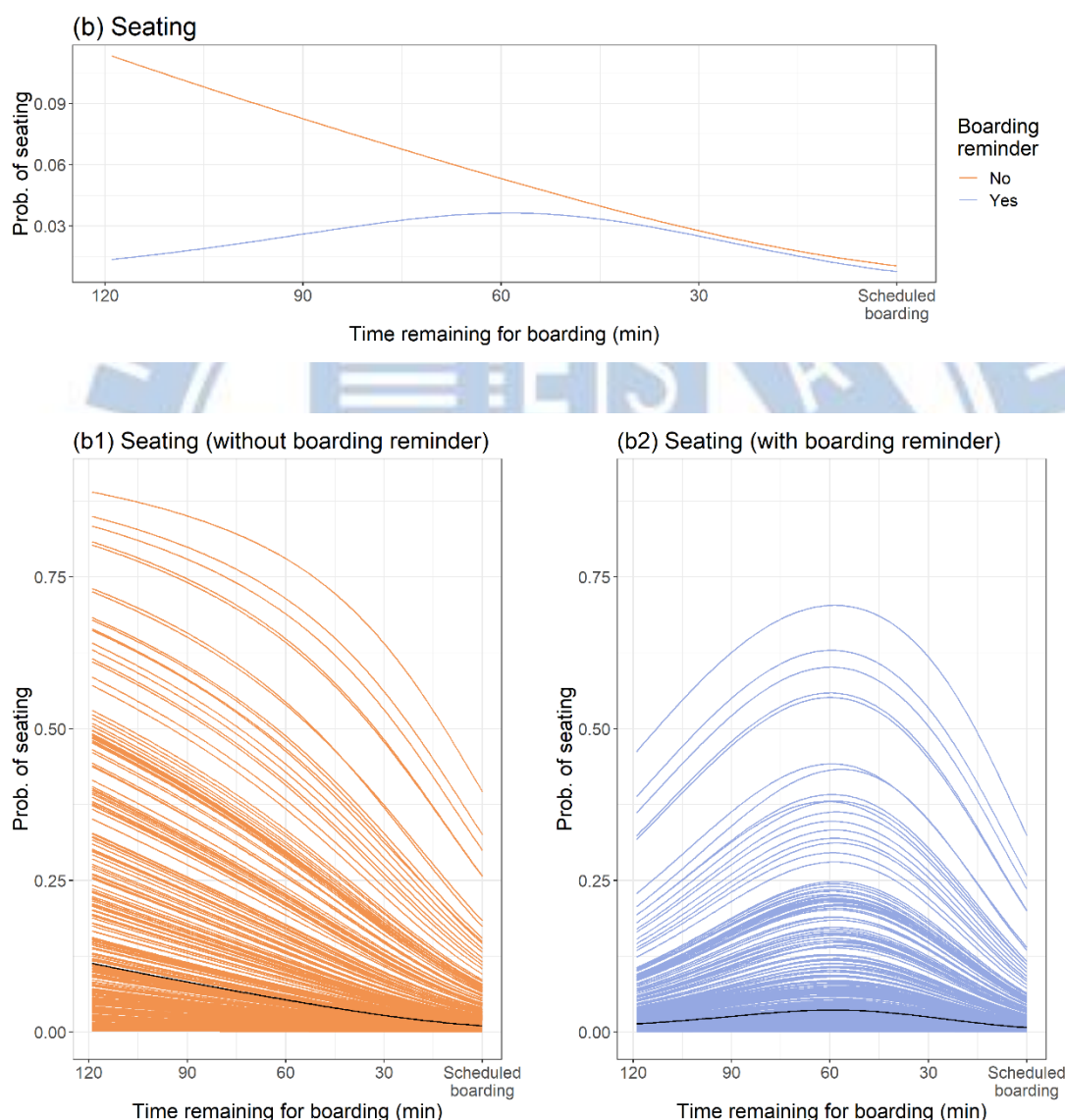
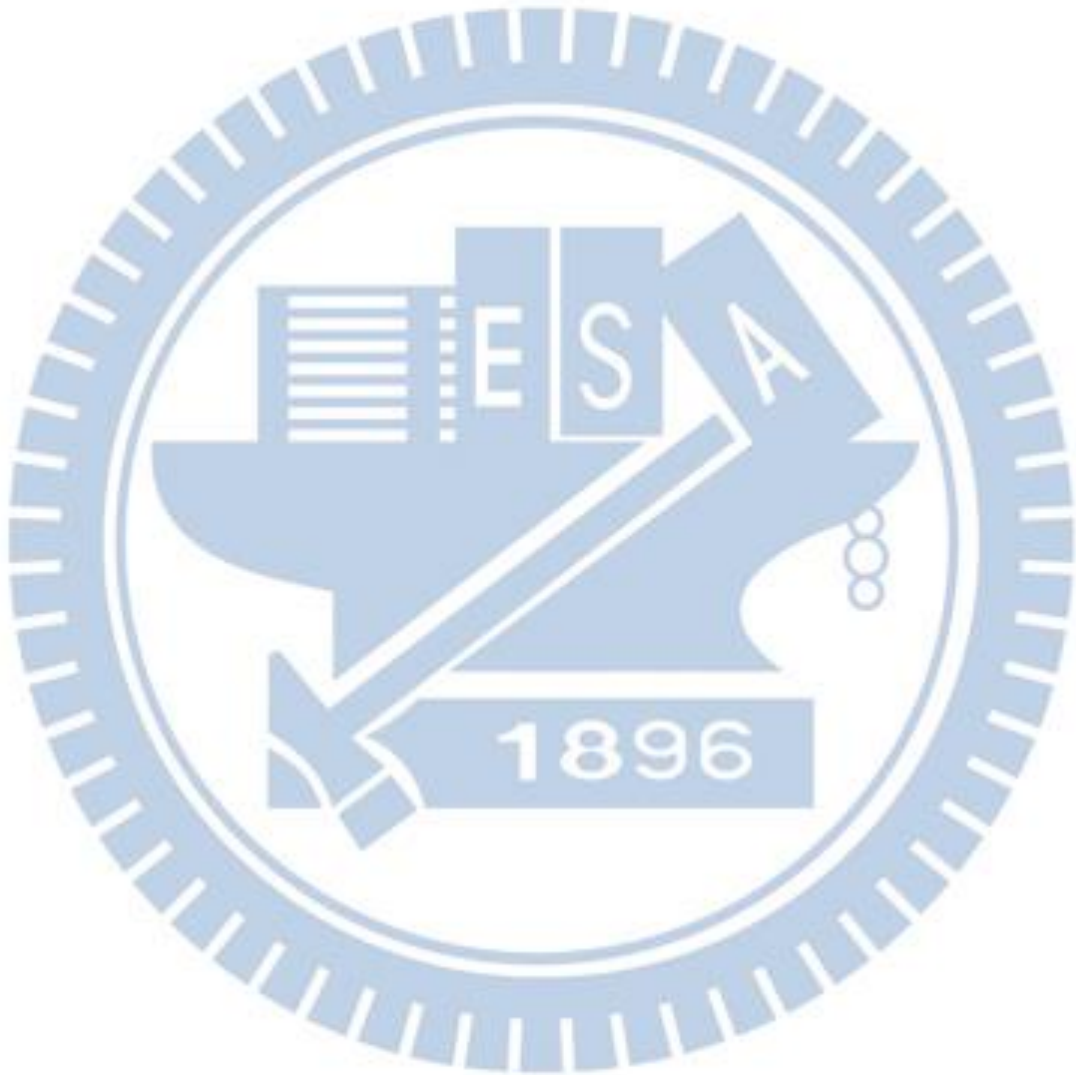


圖 4-4 選擇座椅區活動機率與距離登機剩餘時間之關係圖；250 次模擬

圖 4-5 顯示距離登機剩餘時間與選擇購物活動之機率的關係呈現一凸曲線，隨著距離登機剩餘時間縮短，旅客選擇購物活動的機率先上升，然後再下降，其中，對於手機沒有設定登機提醒的旅客來說，當距離登機剩餘時間落在 75 至 95 分鐘時，其選擇購物

活動的機率最高，相較之下，對於手機有設定登機提醒的旅客來說，其選擇購物活動之機率最高的時間區間約落在登機時間前 20~40 分鐘，換言之，相較於沒有登機提醒的旅客，有登機提醒之旅客選擇購物活動機率最高的時間點距離登機時間較近；整體來說，對於手機有設定登機提醒的旅客來說，其選擇購物活動機率的總面積相對於沒有登機提醒的旅客來得小，顯示手機 APP 的登機提醒功能或許可以降低航空旅客在機場從事衝動購物行為的可能性，旅客異質性方面，同樣地，手機的登機提醒功能可以降低旅客選擇購物活動的異質性。



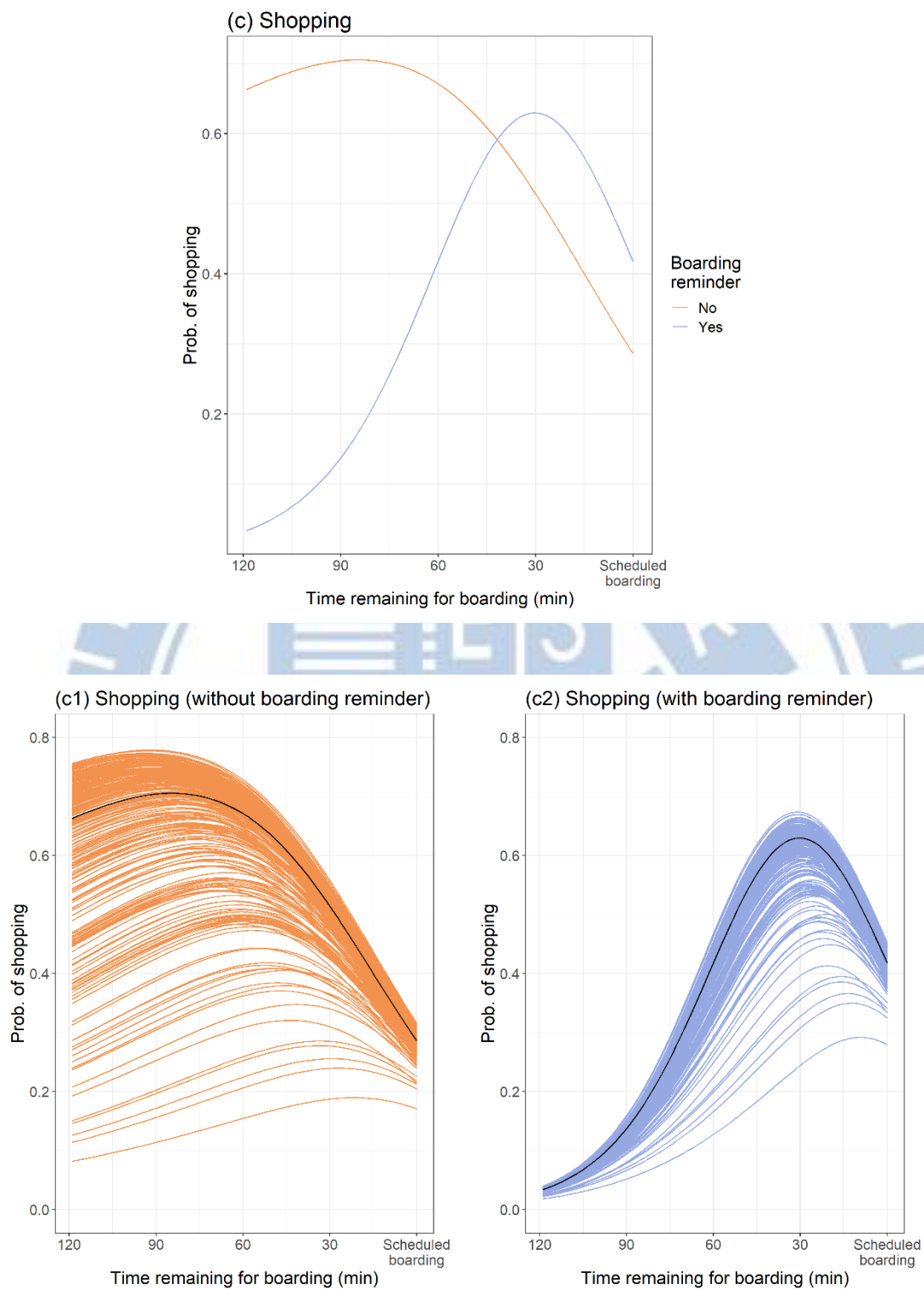


圖 4-5 選擇購物活動機率與距離登機剩餘時間之關係圖；250 次模擬

旅客選擇從事餐飲活動或貴賓室活動之機率(如圖 4- 6)與距離登機剩餘時間呈現負向關係，其中，對於手機有設定登機提醒的旅客來說，隨著距離登機剩餘時間縮短，其選擇餐飲活動或貴賓室活動的機率曲線有急遽下降的趨勢，相較之下，手機沒有設定登

機提醒之旅客的選擇機率曲線則呈平緩下降，且在任一時間點，他們選擇餐飲活動或貴賓室活動的機率皆低於手機有設定登機提醒的旅客；旅客異質性方面，旅客選擇餐飲活動或貴賓室活動之機率的個體變異有隨時間變小的趨勢，當距離登機剩餘時間分別低於 30 分鐘(有登機提醒)和 60 分鐘時(無登機提醒)，旅客選擇餐飲活動或貴賓室活動的機率皆非常低。



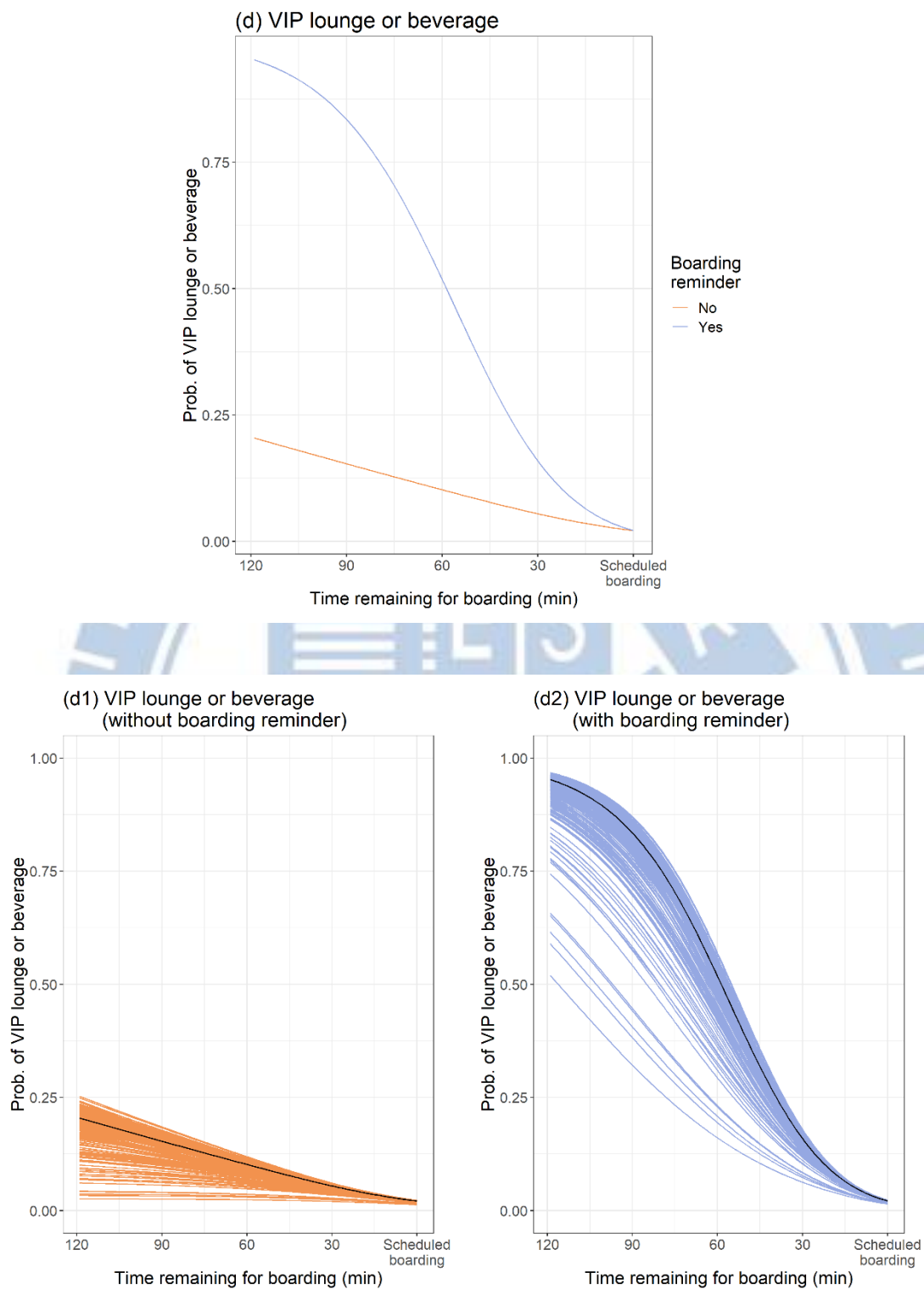


圖 4-6 選擇貴賓室或用餐活動機率與距離登機剩餘時間之關係圖；
250 次模擬

整體而言，隨著距離登機剩餘時間縮短，手機有設定登機提醒的旅客在機場從事各類型活動的主要順序為貴賓室或用餐活動、購物活動，以及候機活動；相較之下，沒有

設定登機提醒的旅客則為購物活動，再來是候機活動，顯示手機的登機提醒功能或許能增加旅客在機場從事各類型活動的多元性。

活動間隔時間長度方面，同樣地，本研究根據 MIX5 模式校估的結果進行 250 次模擬，繪製活動間隔時間長度對旅客選擇在機場從事各活動類型的影響之關係圖；式(9)~式(12)表示在其他方案特定變數代入其平均數時，旅客選擇各活動類型之效用函數，其中，常數 G 為共生變數代入任何數值產生的常數，本研究設定活動間隔時間長度的數值區間落在 0~15 分鐘；括號內的數值則為截距項和活動間隔時間長度變數之校估係數的標準差(呈常態分佈之隨機效果)，接著，根據兩者呈現常態分布的平均數和標準差，隨機抽樣 250 個樣本，模擬活動間隔時間長度對旅客選擇在機場從事各活動類型的影響之關係圖。(各特定方案變數的平均值如下：距離登機剩餘時間平移之數值為 30.0 分鐘；有無登機提醒變數之平均值為 0.2；過去三年松機飛行頻率之平均值為 2.7 次；年齡之平均值為 40.1 歲；月收入之平均值為 82772.9 元；性別變數之平均值為 0.5；過去三年松機購物經驗變數之平均值為 0.5；有無同行成員變數之平均值為 0.3。)

$$U(\text{座椅區活動}) = -2.681 + (-0.175) \times \text{活動間隔時間長度} + \text{常數 G} \quad (9)$$

(1.504) (0.112)

$$U(\text{購物活動}) = 0.242 + (-0.266) \times \text{活動間隔時間長度} + \text{常數 G} \quad (10)$$

(0.055) (0.110)

$$U(\text{其他活動}) = -2.002 + (-0.197) \times \text{活動間隔時間長度} + \text{常數 G} \quad (11)$$

(0.021) (0.199)

$$U(\text{候機活動}) = \text{常數 G} \quad (12)$$

根據程式模擬結果，圖 4-7 顯示活動間隔時間長度與選擇候機活動的機率呈正向關係，且當活動間隔時間長度大於 12 分鐘，隨著活動間隔時間長度增加，活動間隔時間長度對選擇候機活動之機率的邊際貢獻有變小的趨勢，本研究認為這可能與機場的規模有關，在松山機場管制區，任兩點最遠的步行時間約為 10~15 分鐘；圖 4-9 顯示活動間隔時間長度與選擇購物活動的機率呈現負向關係，可能的原因為購物活動在松山機場管制區的分布相當密集；而選擇座椅區活動(圖 4-8)之機率與活動間隔時間長度呈現相當平緩的負向關係，且擁有相對較大的個體變異性，無論活動間隔時間長短，旅客選擇座椅區活動的個體變異都相當大，相較之下，如圖 4-10，當活動間隔時間長度約落在 3~5 分鐘，旅客選擇貴賓室或用餐活動的機率都相當低，其他活動間隔時間長度則同樣擁有高度的個體變異性。

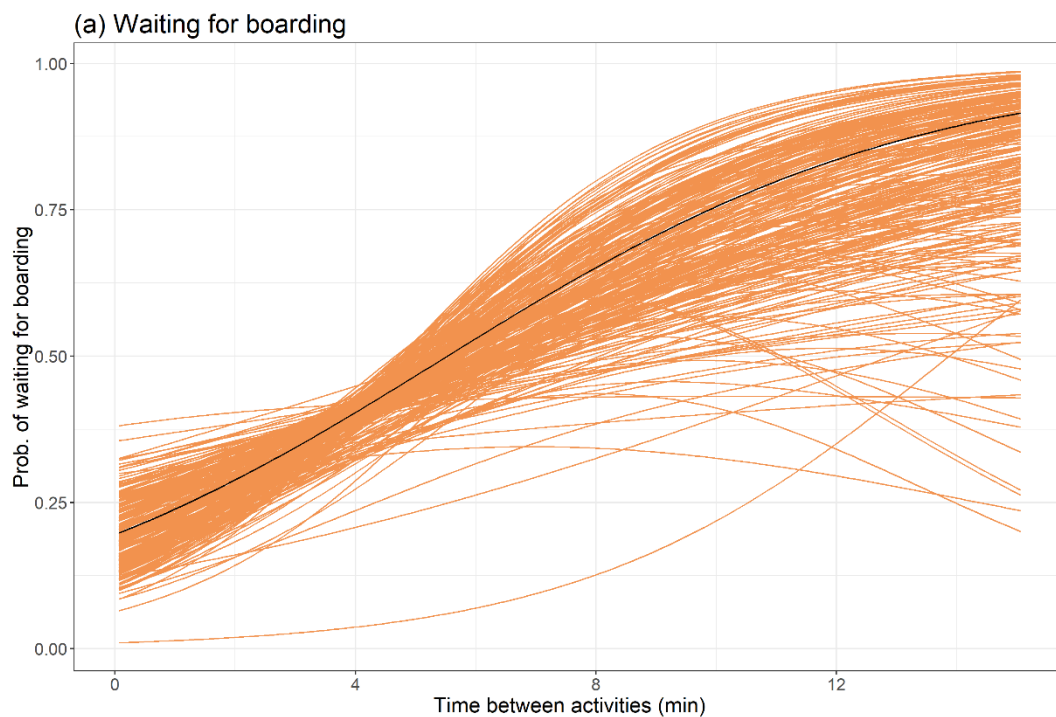


圖 4-7 選擇候機活動機率與活動間隔時間長度之關係圖；250 次模擬

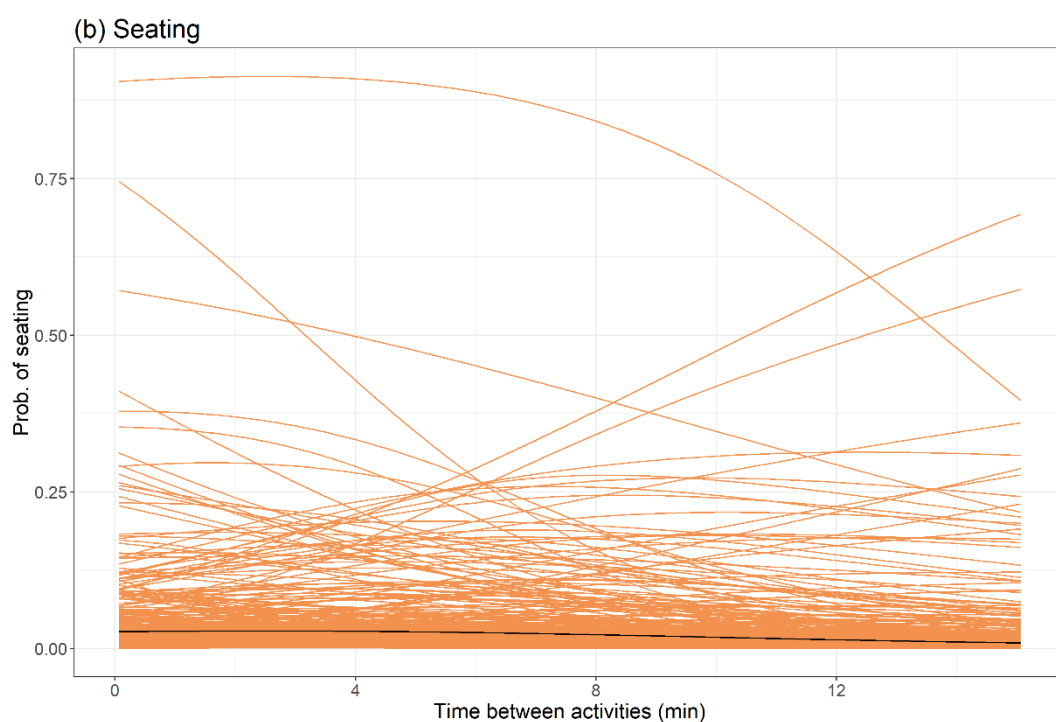


圖 4-8 選擇座椅區活動機率與活動間隔時間長度之關係圖；250 次模擬

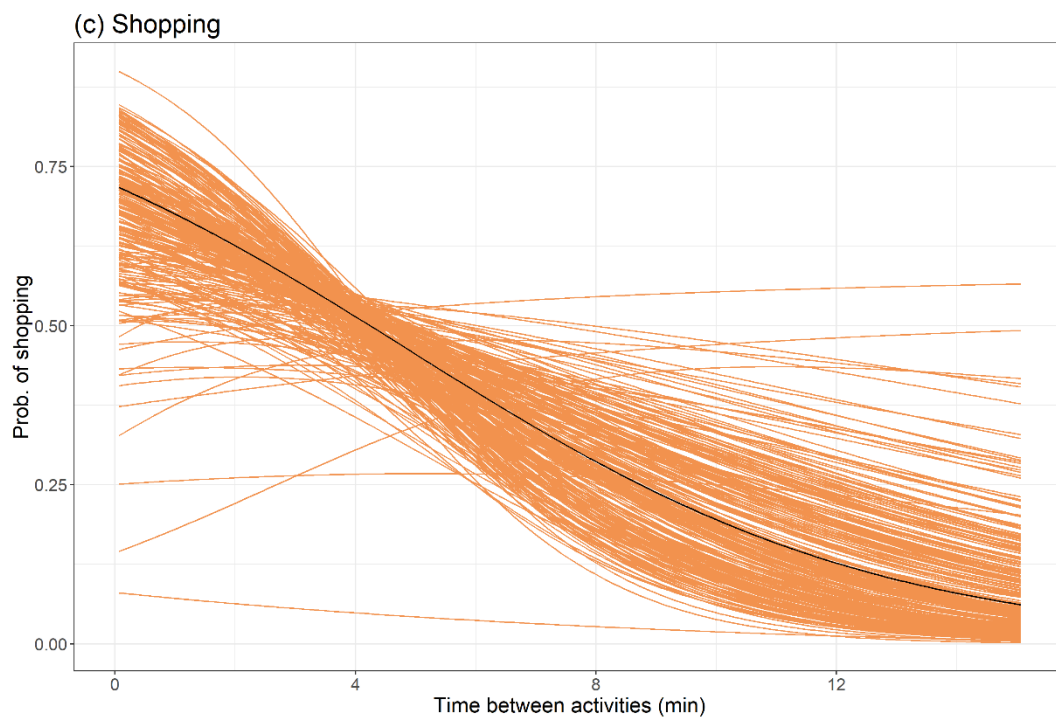


圖 4-9 選擇購物活動機率與活動間隔時間長度之關係圖；250 次模擬

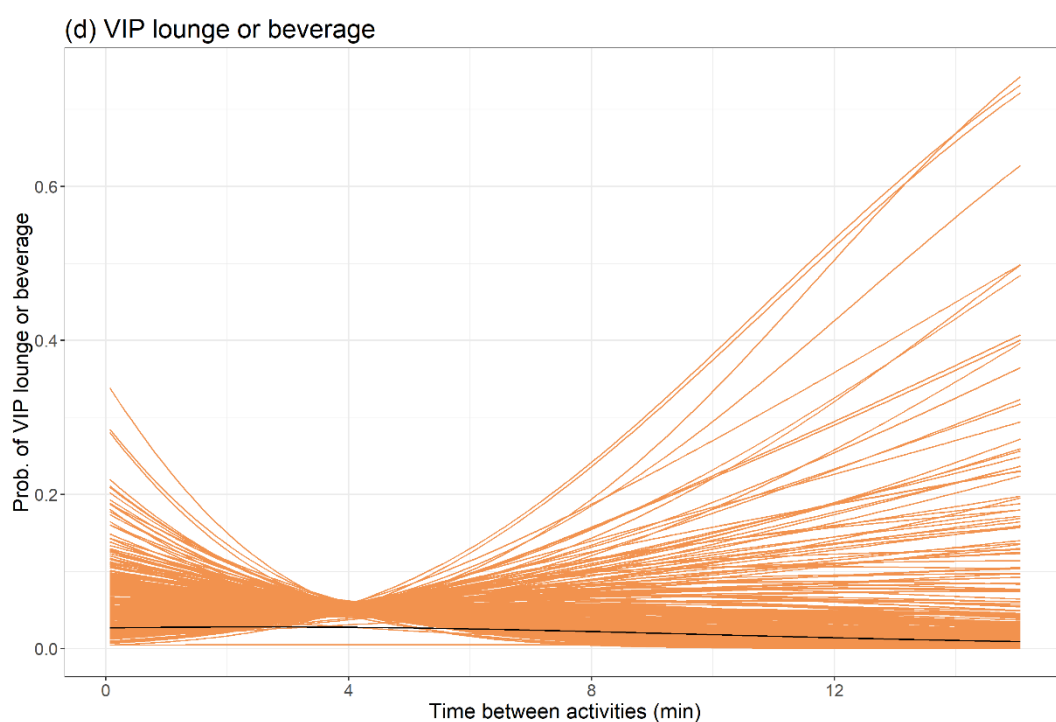


圖 4-10 選擇貴賓室或用餐活動機率與活動間隔時間長度之關係圖；
250 次模擬

視覺吸引力方面，本研究根據 MIX5 模式校估的結果進行 250 次模擬，繪製視覺吸引力對旅客選擇在機場從事各活動類型的影響之關係圖；式(13)~式(16)表示在所有方案特定變數代入其平均數時，旅客選擇各活動類型之效用函數，其中，常數 G 為已從事活動類型數量變數代入任何數值產生的常數，本研究中，視覺吸引力變數的數值區間落在 0~1；括號內的數值則為截距項的標準差(呈常態分佈之隨機效果)，接著，根據截距項呈現常態分布的平均數和標準差，隨機抽樣 250 個樣本，模擬視覺吸引力對旅客選擇在機場從事各活動類型的影響之關係圖。(各特定方案變數的平均值如下：距離登機剩餘時間平移之數值為 30.0 分鐘；有無登機提醒變數之平均值為 0.2；活動間隔時間長度之平均值為 3.9 分鐘；過去三年松機飛行頻率之平均值為 2.7 次；年齡之平均值為 40.1 歲；月收入之平均值為 82772.9 元；性別變數之平均值為 0.5；過去三年松機購物經驗變數之平均值為 0.5；有無同行成員變數之平均值為 0.3。)

$$U(\text{座椅區活動}) = -2.681 + 0.480 \times \text{視覺吸引力} + \text{常數 G} \quad (13)$$

(1.504)

$$U(\text{購物活動}) = 0.242 + 0.480 \times \text{視覺吸引力} + \text{常數 G} \quad (14)$$

(0.055)

$$U(\text{其他活動}) = -2.002 + 0.480 \times \text{視覺吸引力} + \text{常數 G} \quad (15)$$

(0.021)

$$U(\text{候機活動}) = \text{常數 G} \quad (16)$$

根據程式模擬結果，視覺吸引力與選擇各活動類型的機率皆呈正向關係，整體而言，視覺吸引力對與旅客選擇各活動類型的影響沒有很大，導致機率曲線較直；其中，相較於座椅區活動、貴賓室或用餐活動，購物活動的邊際效果較大，顯示在松山機場的管制區內，相較於餐廳，提升各類零售商店的視覺能見度與視覺吸引力可以較顯著地增加旅客的造訪率，個體異質性方面，無論視覺吸引力多大，旅客選擇候機活動、座椅區活動及購物活動的個體變異都非常大，相反地，選擇貴賓室或用餐活動的機率皆非常低，顯示視覺吸引力與選擇從事貴賓室或用餐活動沒有顯著的關聯性。

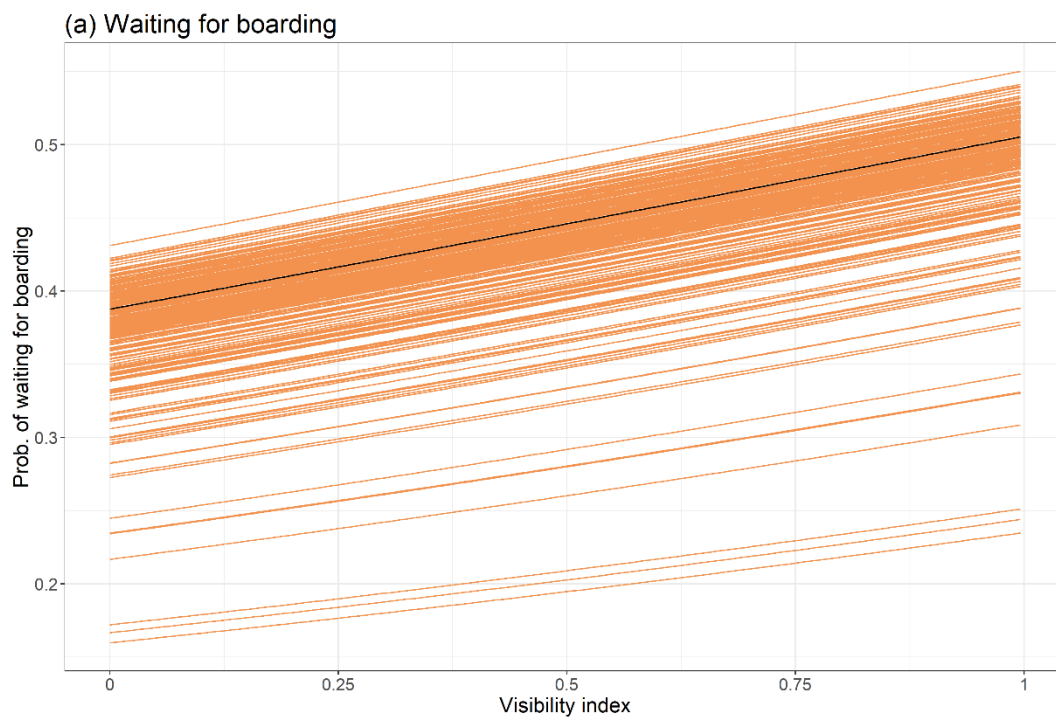


圖 4-11 選擇候機活動機率與視覺吸引力之關係圖；250 次模擬

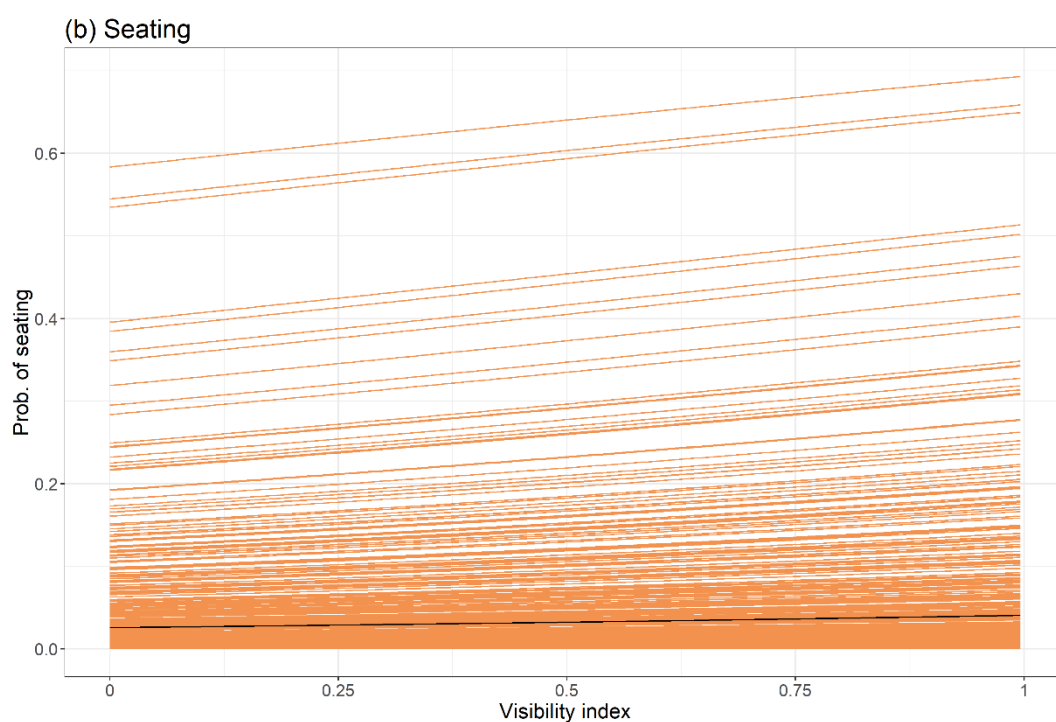


圖 4-12 選擇座椅區活動機率與視覺吸引力之關係圖；250 次模擬

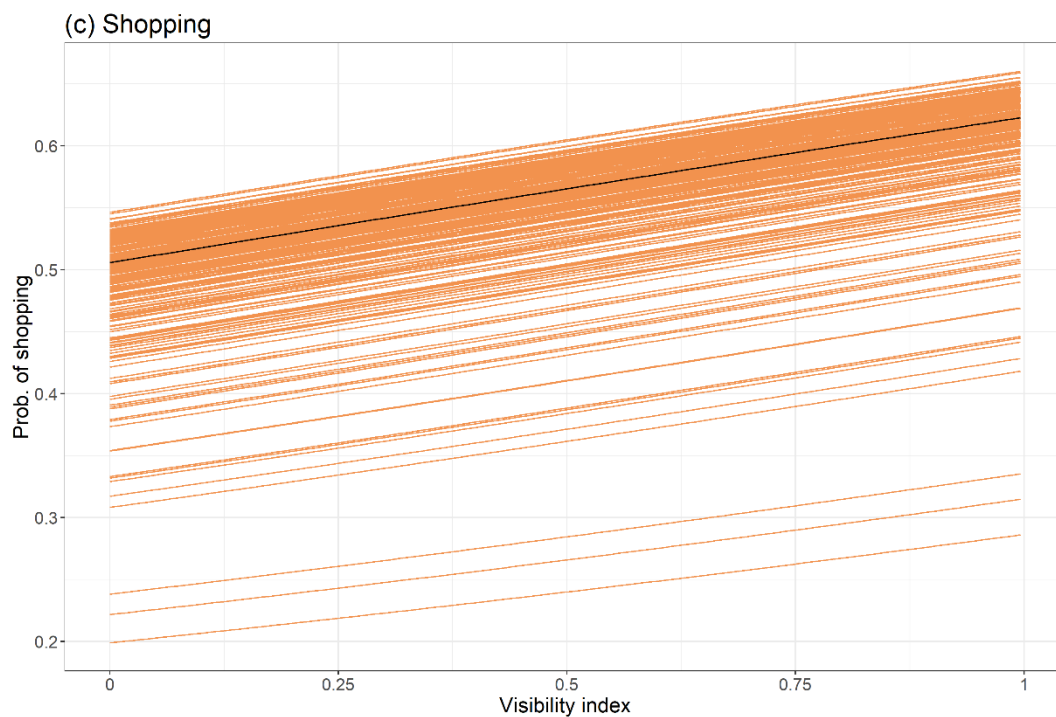


圖 4-13 選擇購物活動機率與視覺吸引力之關係圖；250 次模擬

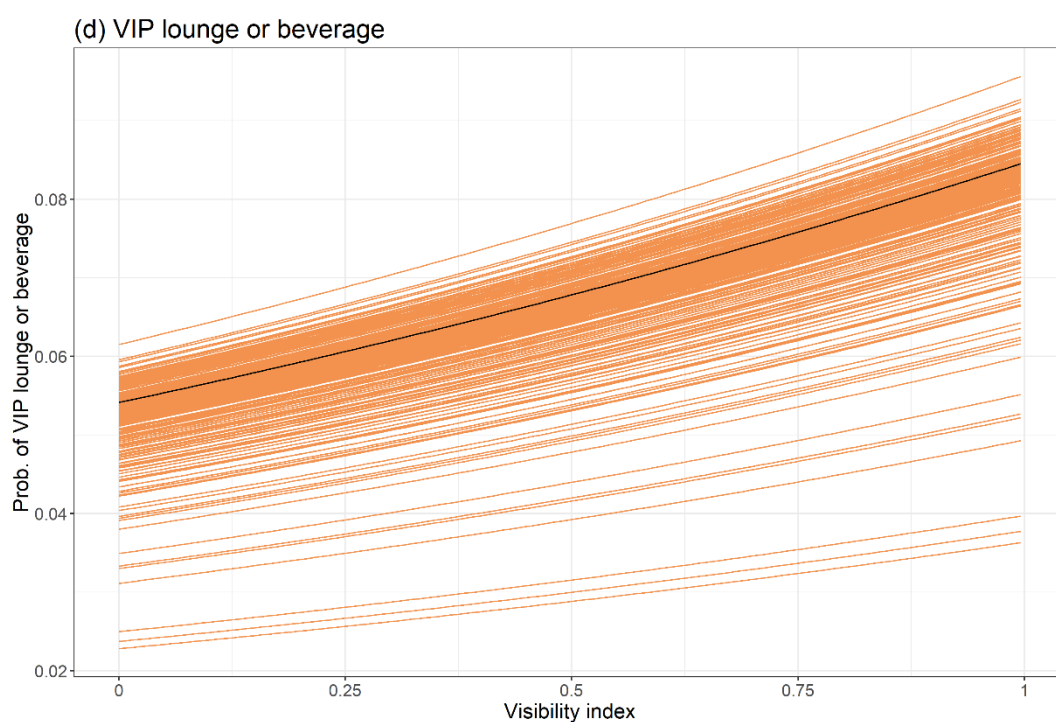


圖 4-14 選擇貴賓室或用餐活動機率與視覺吸引力之關係圖；250 次模擬

4.3 潛在類別模式

本研究根據多項羅吉特模式的效用函數設定，進一步使用以追蹤資料型態為基礎之潛在類別模式(latent class model with panel data，後簡稱為潛在類別模式)進行分析，以了解不同市場區隔之航空旅客在機場從事活動選擇行為的偏好。本研究根據模式的適配度決定最適區隔數，測試了不同的區隔數量，模式校估結果顯示，當區隔數為三群，各區隔間的分配比例差異過大，導致校估參數不穩定且無顯著收斂結果，因此選擇將機場的旅客區隔為兩群。

以本研究不分群的樣本資料來看，航空旅客在機場從事的各活動類型在比例上，以購物活動佔比最高(49.64%)，其次為候機活動(37.03%)、座椅區活動(6.88%)，而用餐活動或貴賓室活動所佔比例最低(6.45%)。根據表 4-10 之區隔內方案特定常數的校估結果，將各活動類型的選擇機率由百分比予以表示，初步了解各區隔內之旅客對機場活動選擇的偏好，表 4-9 整理區隔內旅客從事各活動類型之比例，區隔一的旅客從事各活動類型的比例由高至低分別為購物活動(59.46%)、候機活動(40.50%)、貴賓室或用餐活動(0.02%)、座椅區活動(0.01%)；區隔二的旅客亦以購物活動佔比最高(48.49%)，其次為候機活動(30.86%)、貴賓室或用餐活動(11.24%)，而座椅區活動所佔比例為 9.41%。

表 4-9 旅客從事各活動類型比例之排序(其他條件相同情況下)

	購物	候機	其他	座椅區 (%)
不分群(MNL)	49.64	37.03	6.45	6.88
區隔一	59.46	40.50	0.02	0.01
區隔二	48.49	30.86	11.24	9.41

根據表 4-10 的模式校估結果，區隔一與區隔二之能見度指標變數的係數皆呈正向，顯示各商店與設施的位置愈顯眼、視覺能見度愈高，旅客選擇該活動類型的機率愈高，但由於標準誤較大，導致校估結果不顯著；區隔一之已從事活動類型數量變數的係數呈負向顯著，顯示對於區隔一的旅客來說，重覆從事相同之活動類型所帶來的效用呈現非線性遞減，對區隔二的旅客則沒有顯著效果；根據距離登機剩餘時間變數、登機提醒變數，以及兩者的交互作用項的係數校估結果，在區隔一中，對於手機有設定登機提醒的旅客來說，距離登機剩餘時間對他們從事機場活動(例如購物活動、貴賓室或用餐活動等)的正向影響比手機沒有登機提醒的旅客來得小，相反地，在區隔二中，距離登機剩餘時間對有設定登機提醒的旅客從事機場活動的正向影響比沒有登機提醒的旅客來得大；模式校估結果顯示活動間隔時間長度越短，相較於候機活動，區隔一的旅客接下來是從事購物活動或其他活動的機率較高，區隔二的旅客則是從事購物活動或座椅區活動的機率較高，顯示區隔一的旅客可能較偏好享受貴賓室或餐廳提供的服務，區隔二的旅客則傾向選擇從事座椅區活動；模式校估結果顯示過去三年使用松山機場飛行的頻率愈高，相較於候機和其他活動，區隔一的旅客選擇購物和座椅區活動的機率較低，而區隔二的旅

客則較高，這可能是因為區隔二的旅客對機場的零售環境一直都保有一定程度新鮮感與好奇心，然部分係數由於標準誤較大，導致校估結果不顯著；年齡方面，對於年紀較長的旅客來說，相較於直接候機、從事座椅區活動或其他活動，區隔一的旅客更傾向選擇購物活動；松山機場購物經驗變數方面，區隔一之座椅區活動與購物活動的係數呈正向、區隔二的係數則呈負向，正向的係數顯示對於有在松山機場購物經驗的旅客來說，相較於候機和從事其他活動，區隔一的旅客比較傾向選擇從事座椅區或購物活動，相反地，區隔二的旅客選擇從事座椅區或購物活動的機率則較低；同行成員方面，根據模式校估結果，對於有同行成員的旅客來說，相較於候機，區隔一的旅客選擇購物活動的機率較低，區隔二則較高；但由於標準誤較大，導致校估係數不顯著；最後，區隔變數方面，潛在類別模式校估結果顯示旅客的社經特性為女性、最高學歷為碩博士以上，以及非台灣的旅客隸屬區隔一的機率較高。

表 4-10 活動選擇模式校估結果；潛在類別模式

	MNL4	LCM	
		區隔一	區隔二
方案特定常數			
座椅區活動	-1.683*** (0.199)	-8.080*** (2.998)	-1.188*** (0.381)
購物活動	0.293*** (0.107)	0.384 (0.273)	0.452 (0.280)
其他活動	-1.747*** (0.212)	-7.452** (3.131)	-1.010*** (0.335)
共生變數			
能見度指標	0.429* (0.249)	0.424 (0.653)	0.489 (0.363)
已從事活動類型數量	-0.048 (0.095)	-1.073*** (0.361)	0.028 (0.136)
方案特定變數			
距離登機剩餘時間(分鐘): 座椅區活動	0.042*** (0.007)	0.102** (0.041)	0.062*** (0.017)
距離登機剩餘時間(分鐘): 購物活動	0.035*** (0.005)	0.033** (0.016)	0.062*** (0.016)
距離登機剩餘時間(分鐘): 其他活動	0.045*** (0.007)	0.113** (0.049)	0.059*** (0.017)
登機提醒 (有=1): 座椅區活動	0.743* (0.448)	5.671*** (2.197)	1.727 (1.140)
登機提醒 (有=1): 購物活動	0.991***	1.477***	2.205**

	(0.298)	(0.542)	(1.013)
登機提醒 (有=1): 其他活動	1.801***	3.134*	3.003***
	(0.416)	(1.670)	(1.066)
活動間隔時間長度(分鐘): 座椅區活動	-0.135***	-0.093	-0.176***
	(0.037)	(0.091)	(0.062)
活動間隔時間長度(分鐘): 購物活動	-0.215***	-0.282***	-0.221***
	(0.026)	(0.069)	(0.040)
活動間隔時間長度(分鐘): 其他活動	-0.105***	-1.480**	-0.071
	(0.031)	(0.729)	(0.044)
過去三年松機飛行頻率: 座椅區活動	0.105	-0.335	0.222*
	(0.096)	(0.383)	(0.128)
過去三年松機飛行頻率: 購物活動	-0.125**	-0.791***	0.125
	(0.059)	(0.250)	(0.096)
過去三年松機飛行頻率: 其他活動	-	-	-
年齡(歲): 座椅區活動	-	-	-
	0.018**	0.044**	0.014
年齡(歲): 購物活動	(0.007)	(0.019)	(0.012)
年齡(歲): 其他活動	-	-	-
月收入(五千元): 座椅區活動	0.045***	-0.484**	0.057***
	(0.015)	(0.245)	(0.020)
月收入(五千元): 購物活動	-0.009	-0.012	-0.023
	(0.010)	(0.026)	(0.016)
月收入(五千元): 其他活動	0.040***	0.063	0.025
	(0.015)	(0.045)	(0.019)
性別(男性=1): 座椅區活動	-	-	-
	-0.217	-	-
性別(男性=1): 購物活動	(0.177)		
性別(男性=1): 其他活動	-	-	-
過去三年松機購物經驗 (有=1): 座椅區活動	-0.858**	1.678	-1.398***
	(0.361)	(1.478)	(0.486)
過去三年松機購物經驗 (有=1): 購物活動	0.052	0.700	-0.265
	(0.212)	(0.562)	(0.331)
過去三年松機購物經驗 (有=1): 其他活動	-	-	-
同行成員 (有=1): 座椅區活動	0.958***	0.793	0.839*
	(0.334)	(1.439)	(0.464)

同行成員 (有=1): 購物活動	0.305 (0.208)	-0.282 (0.574)	0.532 (0.342)
同行成員 (有=1): 其他活動	-	-	-
距離登機剩餘時間 × 登機提醒: 座椅區活動	0.021 (0.018)	-0.108* (0.065)	0.122** (0.060)
距離登機剩餘時間 × 登機提醒: 購物活動	0.013 (0.013)	-0.048 (0.033)	0.112* (0.059)
距離登機剩餘時間 × 登機提醒: 其他活動	0.049*** (0.017)	-0.082 (0.071)	0.164*** (0.060)

區隔變數

常數	-0.486 (0.392)
最高學歷(碩博士=1)	1.080** (0.500)
性別(男性=1)	-0.834* (0.489)
國籍(台灣=1)	-0.837 (0.728)

區隔機率

	0.381	0.619
AIC	1473	1471
對數概似函數值(收斂)	-708.392	-677.283
ρ^2 with respect to constant	0.154	0.339
樣本數量	739	739
旅客數量	-	266

基準方案：候機活動；括號內數值：標準誤

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

整體來說，在多項羅吉特模式和潛在類別模式中，各解釋變數對旅客在機場從事活動選擇行為的影響在方向和統計顯著性方面大致相仿，然多項羅吉特模式假設每個活動選擇之間皆互相獨立、沒有考慮到同一位旅客從事之活動間的相關性，因此相較於多項羅吉特模式，潛在類別模式分析結果的合理性與模式之整體適配度皆較高，根據模式校估結果，兩模式之對數概似函數值由-708(MNL4)提升至-677(LCM)，且經由潛在類別模式之分析，能了解不同市場區隔之航空旅客在機場從事活動選擇的行為偏好。

本研究根據潛在類別模式的校估結果整理兩市場區隔的主要特徵，並針對兩個區隔擬定管理策略供機場相關單位做參考，使其能依據旅客在機場從事活動選擇行為之偏好提供相對應的服務，進一步提升航空旅客在機場的服務體驗與感受。

表 4-10 中活動間隔時間長度與年齡的係數校估結果皆顯示相較於區隔二的旅客，區隔一的旅客可能較屬於享樂型旅客；已從事活動數量變數方面，區隔一之已從事活動類型數量變數的係數呈負向顯著，顯示對於區隔一的旅客來說，重覆從事相同之活動類型所帶來的效用呈現非線性遞減，對區隔二的旅客則沒有顯著效果；區隔變數方面，大學學歷的台灣男性隸屬於區隔二的機率較高。因此，針對區隔一的旅客，機場相關單位可提供出乎其意料之外創新型、享樂型的商品或服務體驗；針對區隔二旅客所設計的商品或服務則可考慮以務實為基礎出發，舉例來說，機場零售單位可以推出部分高性價比的伴手禮組合，或許亦能吸引到這個市場區隔的目光。

4.4 小結

本章第 4.1 節為問卷與室內定位軌跡資料概述，整理 266 位受訪者的基本資料、旅次特性資料及其在機場活動型態的資料。根據初步資料分析結果，使用松山機場出國的旅客在機場從事活動之組合人數分佈頗為集中，以只從事管制區購物活動及座椅區活動的旅客比例最高(23.95%)，其次，有 47 位旅客什麼都沒做、直接到登機門的座椅區候機，佔 17.87%；在松山機場，約有六成左右的旅客完成報到和行李托運手續後就會直接前往辦理安全檢查及護照查驗；而管制區之購物活動與座椅區活動是最多受訪者會在機場從事的活動，其中座椅區活動每次平均從事時間明顯較購物活動長；雖然購物活動的平均從事時間長度只有約 5 分鐘，有從事購物活動的旅客在機場從事該活動類型的平均次數是最頻繁的(約 1.5~1.8 次)；貴賓室活動則是最少受訪者會在機場從事的自主活動(11.28%)，然其平均從事時間高達約 50 分鐘。

第 4.2 節建立航空旅客機場活動之動態選擇模式，探討不同變數對旅客在機場活動選擇行為的邊際貢獻，解釋變數包含與時間相關之特性(距離登機剩餘時間、已從事的活動類型及是否有登機提醒等)與空間相關之特性(機場之空間設計因素)、旅次特性(過去機場使用經驗、機場接駁旅行時間及是否為回程旅次等)、旅客社經特性(性別、年齡及收入)。模式校估結果的五個主要發現整理如下：(1)各商店與設施的位置愈顯眼、視覺能見度愈高，旅客選擇該活動類型的機率愈高；(2)重複從事相同之活動類型對旅客帶來的效用呈現非線性遞減；(3)當距離登機剩餘時間越多，相較於選擇至登機門附近候機，航空旅客會傾向選擇從事其他機場活動，例如購物、用餐或至貴賓室等，且影響程度會隨旅客手機有沒有設定登機提醒有所不同；隨著時間距離登機證上登機時間愈近，旅客想要到登機門附近候機的時間壓力愈大，而手機的登機提醒功能可降低其心理壓力、延後旅客至登機門候機的時間；此外，手機的登機提醒功能或許能增加旅客在機場從事各類活動的多元性；(4)活動間隔時間長度越短，相較於候機活動，旅客接下來是從事購物活動、其他活動或座椅區活動的機率較高，這可能和松山機場各類零售商店在管制區的分布有關；且活動間隔時間長度對旅客在機場從事活動選擇行為的影響效果因人而異，此異質性可能來自於每個人逛機場的不同習慣。

第 4.3 節進一步建立潛在類別模式，探討不同市場區隔的旅客在機場從事活動選擇的偏好，模式分析結果顯示使用松山機場出國的旅客可區分為兩個主要的市場區隔，相較於區隔二的旅客，區隔一的旅客(佔 38.1%)可能較屬於享樂型旅客，且重覆從事相同之活動類型對他們所帶來的效用呈現非線性遞減，此外，最高學歷為大學學歷的台灣男性隸屬於區隔二的機率較高；區隔內之行為解釋方面，本研究整理以下五個主要發現：(1)各商店與設施的視覺能見度對這兩群旅客都有一定的影響力，若各商店與設施的位置愈顯眼、視覺能見度愈高，旅客選擇該活動類型的機率愈高，但由於標準誤較大，導致校估結果不顯著；(2)對於第一群旅客來說，重覆從事相同之活動類型所帶來的效用呈現非線性遞減，對第二群旅客則沒有顯著影響；(3)在區隔一中，對於手機有設定登機提醒的旅客來說，距離登機剩餘時間對他們從事機場活動的正向影響比手機沒有登機提醒的旅客來得小，相反地，在區隔二中，距離登機剩餘時間對有設定登機提醒的旅客從事機場活動的正向影響比沒有登機提醒的旅客來得大；(4)活動間隔時間長度越短，相較於候機活動，區隔一的旅客接下來是從事購物活動或其他活動的機率較高，區隔二的旅客則是從事購物活動或座椅區活動的機率較高，此結果顯示區隔一的旅客可能較偏好享受貴賓室或餐廳提供的服務，區隔二的旅客則傾向選擇從事座椅區活動。

第五章 結論與建議

本研究使用室內定位軌跡資料和問卷資料分析航空旅客在機場從事各類型活動之選擇行為，研究對象為松山機場國際線之出境旅客，本研究使用以追蹤資料型態為基礎之混合羅吉特模式建立動態選擇模式及潛在類別模式進行分析，探討所有可能會影響旅客機場活動選擇的因素(例如登機時間壓力、機場之空間設計、已執行活動類型及登機提醒等)，其中，藉由能見度指標矩陣的建立，本研究得以將機場內空間設計因素納入模式進行分析，探討機場活動類型的視覺能見度對旅客機場活動選擇的影響；接著，透過潛在類別模式的建立，本研究找到兩個市場區隔的主要特徵，並針對兩個客群擬定管理策略供機場相關單位參考，使其能依據旅客在機場從事活動選擇行為之偏好提供相對應的服務，進一步提升航空旅客在機場的服務體驗與感受。

本研究在松山機場蒐集的室內定位軌跡資料中，每位受訪者開始接受定位的時間約為旅客辦理完報到手續後，結束定位的時間則為旅客完成安全檢查程序、最後到達登機門附近開始等候登機時，這使得本研究能夠分析航空旅客在機場從事一連串活動的過程中，登機剩餘時間可能如何影響旅客活動選擇之偏好，避免過去研究由於調查旅客活動選擇的方式為在登機門請旅客以問卷形式填答，造成旅客在回憶其活動過程與實際行為可能有些許落差的問題。

5.1 結論

1. 使用松山機場出國的旅客在機場從事活動之組合人數分佈頗為集中，以只從事管制區購物活動及座椅區活動的旅客比例最高(23.95%)，共有 63 人；其次，有 47 位旅客什麼都沒做、直接到登機門的座椅區等待的旅客，佔 17.87%。
2. 管制區之購物活動與座椅區活動是最多受訪者會在機場從事的活動，其中座椅區活動每次平均從事時間明顯較購物活動長，購物活動方面，雖然購物活動的平均從事時間長度只有約 5 分鐘，有從事購物活動的旅客在機場從事該活動類型的平均次數居冠(約 1.5~1.8 次)；貴賓室活動則是最少受訪者會在機場從事的自主活動(11.28%)，然其平均從事時間高達約 50 分鐘。
3. 以不分群的樣本資料來看，航空旅客在機場從事的各活動類型在比例上，以購物活動佔比最高(49.64%)，其次為候機活動(37.03%)、座椅區活動(6.88%)，而用餐活動或貴賓室活動所佔比例最低(6.45%)；分群後，根據潛在類別模式區隔內方案特定常數的校估結果(將各活動類型的選擇機率由百分比予以表示，初步了解各區隔內之旅客對機場活動選擇的偏好)，區隔一的旅客從事各活動類型的比例由高至低分別為購物活動(59.46%)、候機活動(40.50%)、貴賓室或用餐活動(0.02%)、座椅區活動(0.01%)；區隔二的旅客亦以購物活動佔比最高(48.49%)，其次為候機活動(30.86%)、

貴賓室或用餐活動(11.24%)，而座椅區活動所佔比例為 9.41%。

4. 整體來說，各商店與設施的位置愈顯眼、視覺吸引力愈高，旅客選擇該活動類型的機率愈高；其中，相較於座椅區活動、貴賓室或用餐活動，提升視覺吸引力對選擇購物活動機率的邊際貢獻較大，顯示在松山機場的管制區內，相較於餐廳，提升各類零售商店的視覺能見度與視覺吸引力可以較顯著地增加旅客的造訪率。Fewings.[22]認為在機場的室內空間中，會影響旅客找到目的地之能力的因素包含視覺能見度，當旅客想要找到某個設施或零售商店，若從每個區域都能清楚地看見該設施或零售商店，則其在空間探索上的難易度將大幅下降，進而增加該設施或零售商店的造訪率，此論點與本研究成果一致。
5. 整體來說，在機場從事相同的活動類型對旅客帶來的效用呈現非線性遞減，舉例來說，旅客第二、第三次從事購物活動所帶來的效用比第一次從事購物活動帶來的效用低；然而分群後，對第二群旅客來說，從事相同活動類型之效用呈非線性遞減的現象在統計上不顯著。
6. 當距離登機剩餘時間越多，相較於選擇至登機門附近候機，航空旅客會傾向選擇從事其他機場活動，例如購物、用餐或至貴賓室等；隨著時間距離登機證上登機時間愈近，旅客想要到登機門附近候機的時間壓力愈大，而手機的登機提醒功能可降低其心理壓力、延後旅客至登機門候機的時間；購物活動方面，距離登機剩餘時間與選擇購物活動之機率的關係呈現一凸曲線，隨著距離登機剩餘時間縮短，旅客選擇購物活動的機率先上升，然後再下降，相較於沒有登機提醒的旅客，有登機提醒之旅客選擇購物活動機率最高的時間點距離登機時間較近(約落在登機時間前 20~40 分鐘)；此外，手機的登機提醒功能或許能增加旅客在機場從事各類型活動的多元性。過去文獻指出會影響旅客在機場活動選擇的因素中，時間壓力扮演非常重要的角色(Lin and Chen.[19]; Torres et al.[13]及 Scholvinck et al.[18])，舉例來說，航空旅客在機場的購物行為經常受到其認知的時間壓力所影響，因此機場的購物行為通常被歸類為衝動行為的一種(impulsive behavior) (Thomas.[5])，這些研究之發現與本研究數據資料和分析結果相符。
7. 整體來說，活動間隔時間長度越短，旅客接下來是從事各活動類型的機率由大至小分別為購物活動、貴賓室活動或用餐活動、座椅區活動，以及候機活動，且活動間隔時間長度的係數存在隨機效果(異質性)，換言之，活動間隔時間長度對旅客在機場從事活動選擇行為的影響效果因人而異，此異質性可能來自於每個人逛機場的不同習慣，舉例來說，有些人偏好隨興地逛機場，屬於走馬看花型，因此較少在特定商店駐足；而有些人習慣進行地毯式的空間探索，每間零售商店都短暫停留數分鐘；當活動間隔時間長度大於 12 分鐘，隨著活動間隔時間長度增加，活動間隔時間長度對選擇候機機率和用餐活動的邊際貢獻皆有變小的趨勢，本研究認為這可能跟松山機場的規模有關；而選擇座椅區活動和貴賓室活動之機率皆與活動間隔時間長度呈現相當平緩的負向關係，且擁有相對較大的個體變異。分群後，活動間隔時間長

度越短，相較於候機活動，區隔一的旅客接下來是從事購物活動或其他活動的機率較高，區隔二的旅客則是從事購物活動或座椅區活動的機率較高，活動間之時間長度對旅客在機場從事活動選擇行為的影響可能和各類零售商店與設施在管制區的空間分布有關，根據潛在羅吉特模式的校估結果，區隔一的旅客可能較偏好享受貴賓室或餐廳提供的服務，區隔二的旅客則傾向選擇從事座椅區活動。

8. 整體來說，過去三年使用松山機場飛行的頻率愈高，相較於候機和其他活動，旅客選擇購物活動的機率顯著較低，此分析結果與 Liu et al.[11]的研究一致；分群後，過去三年使用松山機場飛行的頻率愈高，相較於候機和其他活動，區隔一的旅客選擇購物和座椅區活動的機率較低，而區隔二的旅客則較高，這可能是因為區隔二的旅客對機場的零售環境一直都保有一定程度新鮮感與好奇心，然部分係數由於標準誤較大，導致校估結果不顯著。
9. 整體來說，對於年齡較長的旅客來說，相較於直接至登機門候機、從事座椅區或其他活動，他們更傾向選擇購物活動；分群後，對於年紀較長的旅客來說，相較於直接候機、從事座椅區活動或其他活動，只有區隔一的旅客更傾向選擇購物活動。
10. 松山機場購物經驗變數方面，區隔一之座椅區活動與購物活動的係數呈正向、區隔二的係數則呈負向，正向的係數顯示對於有在松山機場購物經驗的旅客來說，相較於候機和從事其他活動，區隔一的旅客比較傾向選擇從事座椅區或購物活動，相反地，區隔二的旅客選擇從事座椅區或購物活動的機率則較低。
11. 相較於區隔二的旅客，區隔一的旅客可能較屬於享樂型旅客，且重覆從事相同之活動類型對他們所帶來的效用呈現非線性遞減，此外，最高學歷為大學學歷的台灣男性隸屬於區隔二的機率較高。

5.2 管理意涵

近年來行動裝置服務盛行，了解不同特質之旅客在機場從事活動選擇的行為有助於業者對旅客推播客製化的促銷訊息，或配置足以服務各客群的服務人員與設備，滿足旅客需求並刺激旅客前往消費，舉例來說，本研究分析結果認為松山機場的出境旅客能被分成兩主要的市場區隔，區隔一旅客佔比 38.1%，區隔二旅客則佔比 61.9%，研究結果顯示相較於區隔二的旅客，區隔一的旅客可能較屬於享樂型旅客，且重覆從事相同之活動類型對他們所帶來的效用呈現非線性遞減，因此，針對區隔一的旅客，機場相關單位可提供出乎其意料之外創新型、享樂型的商品或服務體驗；針對區隔二旅客所設計的商品或服務則可考慮以務實為基礎出發，舉例來說，機場零售單位可以推出部分高性價比的伴手禮組合，或許亦能吸引到這個市場區隔的目光。

根據本研究分析結果，透過行動裝置提供旅客登機提醒對於旅客在機場的活動選擇行為有影響，因此機場相關單位除了可透過旅客基本資料的回傳，經由系統主動提供旅

客可能感興趣的設施或商店資訊，亦可提供報到與登機的到時提醒、安檢預估時間、各登機門步行時間等，幫助不熟悉搭機流程的旅客降低完成搭機手續的時間壓力，並享受在機場停留的過程，充分利用空閒時間，提高零售商店的造訪機會。

5.3 未來研究方向

1. 本研究考慮松山機場的旅客以中文使用者為主，日韓旅客為輔，加上語言能力限制，故無法分析非使用中文的旅客在機場從事活動選擇的行為，因此本研究進一步限縮研究對象為持有台灣或中國大陸國籍的旅客。未來研究若條件允許可針對非使用中文的旅客族群進行調查，比較與本研究的研究對象在活動選擇上的異同。
2. 本研究所建立之視覺能見度矩陣模式由視覺可及性(visibility)所組成，然根據 2.3 節的文獻回顧，此能見度指標矩陣函數可再進一步考量到引導標誌數量與各點權重(weight)等兩個變數，式(3-8)為本研究參考 Braaksma & Cook.[23]和 Tosic & Babic.[24]建立之新的視覺能見度指標模式，若未來有機會應用眼動儀(eye-tracking)於資料蒐集，即能實現此模式之建立。
3. 本研究使用以追蹤資料型態為基礎之混合羅吉特模式和潛在羅吉特模式分析航空旅客在機場從事活動之選擇行為，探討所有可能會影響旅客機場活動選擇的因素，並了解不同市場區隔之旅客活動選擇的偏好，屬於離線模型(offline model)；隨著行動裝置服務盛行，若能結合室內導航與定位服務，則系統可得知旅客的實際活動型態並給予系統反饋，動態調整系統對旅客特質與活動型態關聯的理解，因此未來可考慮發展即時更新預估模式，使系統在給予個人化資訊時，能根據旅客特質與已從事之活動選擇，動態即時更新應推播的資訊內容，提升旅客正向體驗。
4. 本研究所建立的潛在羅吉特模式中，區隔變數包含性別、國籍及最高學歷等社會經濟變數。未來若能進一步蒐集旅客對於時間壓力的看法或購物傾向等能夠量化「態度」的問項，作為潛在類別模式的區隔變數，或許能更詳盡地將旅客做分群，找出市場區隔。

參考文獻

1. The World Bank (2018). Air transport, passengers carried.
2. Popovic, V., B. J. Kraal and P. J. Kirk (2009). "Passenger experience in an airport: an activity-centred approach." IASDR 2009 Proceedings, 18-22, Seoul.
3. Lamacraft, J. (1998). Retail design: New store experiences, Financial Times Retail & Consumer.
4. Rowley, J. and F. Slack (1999). "The retail experience in airport departure lounges: reaching for timelessness and placelessness." International Marketing Review 16(4/5): 363-376.
5. Thomas, D. (1997). "Retail and leisure developments at London Gatwick." Commercial Airport, British Airport Authority, London, 38-41.
6. Caves, R. and C. Pickard (2001). "The satisfaction of human needs in airport passenger terminals. " Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Transport 147(1): 9-15, Thomas Telford Ltd.
7. 中華民國交通部民用航空局 (2018), 民航運輸統計資料
8. Takakuwa, S. and T. Oyama (2003). "Modeling people flow: simulation analysis of international-departure passenger flows in an airport terminal. " 35th conference on Winter simulation: driving innovation, Winter Simulation Conference.
9. Popovic, V., B. Kraal and P. J. Kirk (2010). "Towards airport passenger experience models. " 7th international conference on design & emotion.
10. Kalakou, S. and F. Moura (2015). "Modelling passengers' activity choice in airport terminal before the security checkpoint: the case of Portela airport in Lisbon." Transportation Research Procedia 10: 881-890.
11. Liu, X., J. M. Usher and L. Strawderman (2014). "An analysis of activity scheduling behavior of airport travelers." Computers & Industrial Engineering 74: 208-218.
12. Ma, W. and P. K. Yarlagadda (2012). "A micro-simulation of airport passengers with advanced traits. " 28th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences.
13. Torres, E., J. Dominguez, L. Valdes and R. Aza (2005). "Passenger waiting time in an airport and expenditure carried out in the commercial area." Journal of Air Transport

Management 11(6): 363-367.

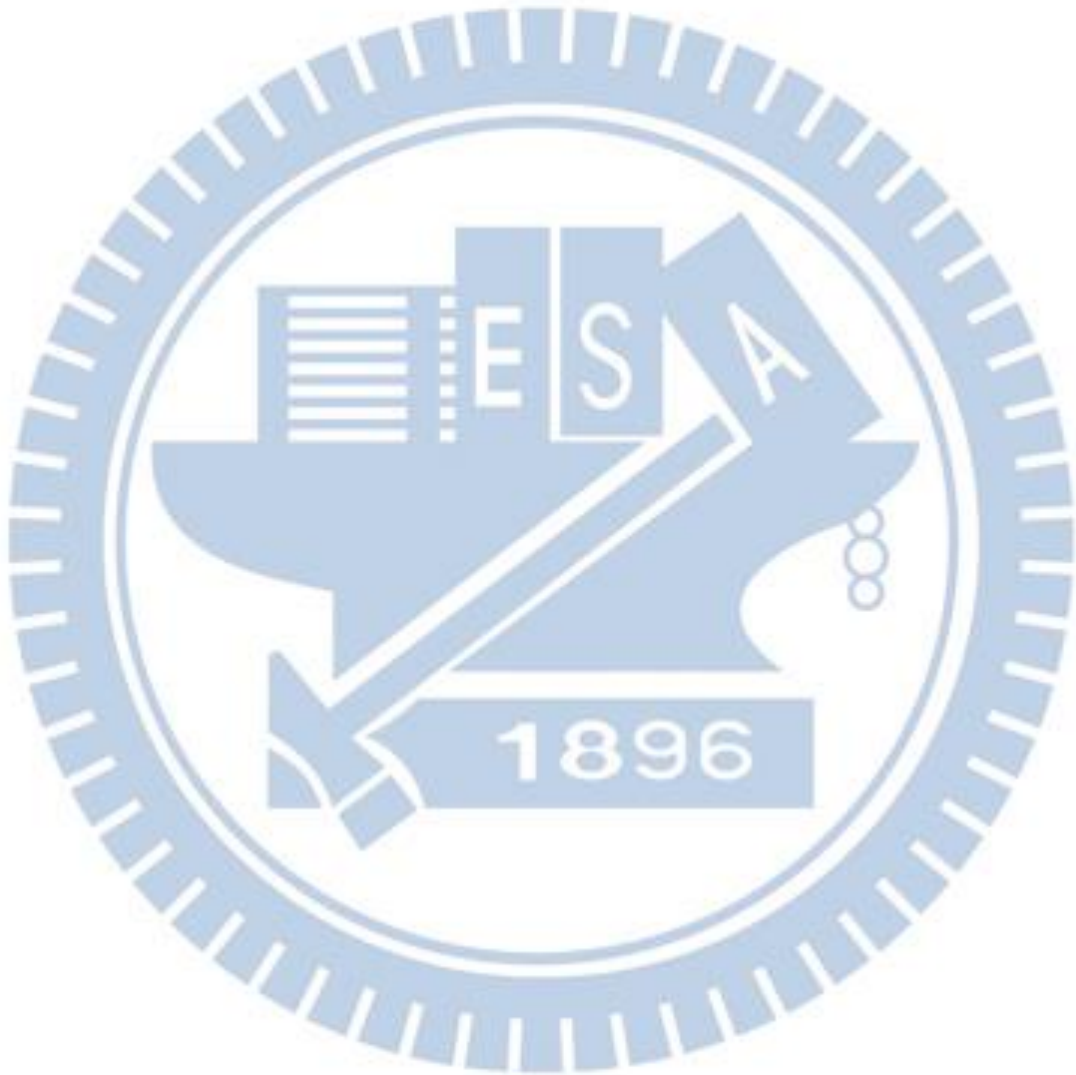
14. Livingstone, A., V. Popovic, B. J. Kraal and P. J. Kirk (2012). "Understanding the airport passenger landside retail experience." DRS 2012 Bangkok–Research: Uncertainty, Contradiction and Value.
15. Perng, S. W., C. C. Chow and W. C. Liao (2010). "Analysis of shopping preference and satisfaction with airport retailing products." *Journal of Air Transport Management* 16(5): 279-283.
16. 呂錦隆，李宗純 (2015)，「臺灣地區航空旅客國際機場消費行為模式之研究」，運輸學刊 27(2): 281-309.
17. Geuens, M., D. Vantomme and M. Brengman (2004). "Developing a typology of airport shoppers." *Tourism Management* 25(5): 615-622.
18. Scholvinck, J (2000). "The travel stress curve." Market Square Consulting, Amsterdam.
19. Lin, Y. H. and C. F. Chen (2013). "Passengers' shopping motivations and commercial activities at airports–The moderating effects of time pressure and impulse buying tendency." *Tourism Management* 36: 426-434.
20. Seneviratne, P. N. and N. Martel (1994). "Criteria for evaluating quality of service in air terminals." *Transportation Research Record* (1461).
21. Modak, S. and V. Patkar (1984). "Transport terminal design and passenger orientation." *Transportation planning and technology* 9(2): 115-123.
22. Fewings, R. (2001). "Wayfinding and airport terminal design." *The journal of navigation* 54(2): 177-184.
23. Braaksma, J. P. and W. J. Cook (1980). "Human orientation in transportation terminals." *Transportation engineering journal of the American Society of Civil Engineers* 106(2): 189-203.
24. Tošić, V. and O. Babić (1984). "Quantitative evaluation of passenger terminal orientation." *Journal of Advanced Transportation* 18(3): 279-295.
25. Dada, E. and S. Wirasinghe (1999). "Development of a new orientation index for airport terminals." *Transportation Research Record* 1662(1): 41-47.
26. 王灿，王德，朱玮，宋姍 (2015)，「离散选择模型研究进展」，地理科学进展 34(10): 1275-1287.

27. Dada, E. and S. Wirasinghe (2002). "Estimating basic level of service for passenger orientation in new airports. " 7th Conference of Hong Kong Society for Transportation Studies, Hong Kong.
28. Lam, W. H., M. L. Tam, S. Wong and S. Wirasinghe (2003). "Wayfinding in the passenger terminal of Hong Kong International Airport." *Journal of Air Transport Management* 9(2): 73-81.
29. Raubal, M. and M. Worboys (1999). "A formal model of the process of wayfinding in built environments. " *International Conference on Spatial Information Theory*, Springer.
30. Wirasinghe, S. and E. Dada (1995). "Quantitative measure of way finding in terminals. " *Proceedings of the Annual Conference of the Canadian Institute of Transportation Engineers and the Western Canada Traffic Association*, Regina, Saskatchewan.
31. Tam, M. L. and W. H. Lam (2004). "Determination of service levels for passenger orientation in Hong Kong International Airport." *Journal of Air Transport Management* 10(3): 181-189.
32. Churchill, A., E. Dada, A. G. De Barros and S. Wirasinghe (2008). "Quantifying and validating measures of airport terminal wayfinding." *Journal of Air Transport Management* 14(3): 151-158.
33. Castillo-Manzano, J. I. and L. López-Valpuesta (2013). "Analysing passenger behaviour towards the catering industry: Implications for airport management." *International Journal of Hospitality Management* 35: 258-260.
34. Train, K. E. (2009). *Discrete choice methods with simulation*, Cambridge university press.
35. 万霞, 王炜, 陈峻 (2012), 「居民全日出行方式选择动态模型研究」, *中国公路学报* 25(2): 121-126.
36. Smith, M. D. (2005). "State dependence and heterogeneity in fishing location choice." *Journal of Environmental Economics and Management* 50(2): 319-340.
37. Srinivasan, S., C. R. Bhat and J. Holguin-Veras (2006). "Empirical analysis of the impact of security perception on intercity mode choice: A panel rank-ordered mixed logit model." *Transportation Research Record* 1942(1): 9-15.
38. Ramadurai, G. and K. K. Srinivasan (2006). "Dynamics and variability in within-day mode choice decisions: role of state dependence, habit persistence, and unobserved heterogeneity." *Transportation research record* 1977(1): 43-52.

39. Bujosa, A., A. Riera and R. L. Hicks (2010). "Combining discrete and continuous representations of preference heterogeneity: a latent class approach." *Environmental and Resource Economics* 47(4): 477-493.
40. Varki, S. and P. K. Chintagunta (2004). "The augmented latent class model: Incorporating additional heterogeneity in the latent class model for panel data." *Journal of Marketing Research* 41(2): 226-233.
41. Bhatnagar, A. and S. Ghose (2004). "A latent class segmentation analysis of e-shoppers." *Journal of business research* 57(7): 758-767.
42. Bhat, C. R. (1997). "An endogenous segmentation mode choice model with an application to intercity travel." *Transportation science* 31(1): 34-48.
43. Wen, C. H. and S. C. Lai (2010). "Latent class models of international air carrier choice." *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 46(2): 211-221.
44. Wen, C. H., W. C. Wang and C. Fu (2012). "Latent class nested logit model for analyzing high-speed rail access mode choice." *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 48(2): 545-554.
45. Arunotayanun, K. and J. W. Polak (2011). "Taste heterogeneity and market segmentation in freight shippers' mode choice behaviour." *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 47(2): 138-148.
46. Lee, B. J., A. Fujiwara, J. Zhang and Y. Sugie (2003). "Analysis of mode choice behaviours based on latent class models. " 10th International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne.
47. Olaru, D., B. Smith and J. H. Taplin (2011). "Residential location and transit-oriented development in a new rail corridor." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 45(3): 219-237.
48. 溫傑華，楊朝翔，黃琬雯，陳丹妮 (民 98)，「應用潛在群體模式探討大眾捷運接駁運具選擇」，中華民國運輸學會 98 年學術論文研討會
49. Freathy, P. and F. O'Connell (2012). "Spending time, spending money: passenger segmentation in an international airport." *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research* 22(4): 397-416.
50. Pinna, M. and G. Del Chiappa (2013). "Consuming food and beverage at the airport: analogies and differences among business and leisure tourists. " *Proceedings of the XII*

International Conference Marketing Trends, Paris.

51. 陸冠宏 (民 107), 「機場旅客之活動選擇型態探討」, 國立交通大學, 碩士論文
52. Moody, M. (2015). "Analysis of promising beacon technology for consumers." *Elon Journal of Undergraduate Research in Communications* 6(1).
53. Kamakura, W. A. and G. J. Russell (1989). "A probabilistic choice model for market segmentation and elasticity structure." *Journal of marketing research* 26(4): 379-390.



附錄一 問卷內容

一、第一階段問卷內容

您好：我們是國立交通大學運輸與物流管理系碩士班的研究生，首先感謝您參與本問卷的填寫。這是一份學術性的問卷調查，此份問卷主要目的是想了解旅客在機場內的時間安排和活動型態。您的填答將有助了解旅客使用機場設施的情形，並對未來機場設施及零售服務的改善提供參考。您所填答的資料僅供研究整理分析之用，絕不外流作其他用途，敬請放心作答，由衷感謝您的幫忙與支持！

敬祝 旅途愉快

國立交通大學運輸與物流管理系碩士班

指導教授：鍾易詩 博士

研究生：古雅涵、杜思禹

第零部分：口訪

1. 請問您原本預估今天自家(或旅館)出發前往機場的旅行時間？____分鐘。
2. 請問您今天可接受抵達機場的壓線時間為？____點____分。
3. 請問您今天可忍受的最早抵達機場的時間為？____點____分。
4. 請問您今天偏好幾點抵達松山機場，會感到最安全和舒適？____點____分。
5. 請問您在抵達機場後，是否直接去辦理報到或行李托運？
☐₁ 是(請跳過下一題) ☐₂ 否。
6. 附件為松山機場的商店及設施。請依照您在辦理報到或行李托運前造訪商店和設施的順序，將相應代號填入下方表格，並勾選您在該地之停留時間？(代號可重複填寫)

造訪順序	商店設施之代號	停留時間(分鐘)					
		3 分以下	4~10 分	11~20 分	21~30 分	31~45 分	46 分以上
範例	10	☐	☒	☐	☐	☐	☐
1		☐	☐	☐	☐	☐	☐
2		☐	☐	☐	☐	☐	☐
3		☐	☐	☐	☐	☐	☐

7. 辦理報到或行李托運的櫃檯編號：☐₁ 1 ☐₂ 2 ☐₃ 3 ☐₄ 4 ☐₅ 5 ☐₆ 6。
8. 航班編號：_____；登機證上之登機時間：____點____分。
9. 登機門編號：☐₁ 4 ☐₂ 5 ☐₃ 6 ☐₄ 7 ☐₅ 8 ☐₆ 9。

10. 請問您預計 _____ 分鐘之後去過安檢？(或 _____ 點 _____ 分)。
11. 請問您偏好登機前 _____ 分鐘過安檢，會感到最安全和舒適？
(或 _____ 點 _____ 分)

第一部分：登機證資料

1. 請問您今天的飛行旅程為？ ☐₁ 去程 ☐₂ 回程
2. 若您今天錯過此航班，請問您的機票種類是否能夠更改日期？
- ☐₁ 無法更改日期，機票將作廢。
- ☐₂ 可以更改日期，手續費用新台幣 _____ 元(或人民幣 _____ 元)。
- ☐₃ 可以更改日期，手續費用不清楚。
- ☐₄ 可以更改日期，手續費用免費。
- ☐₅ 不知道是否能夠更改日期。

第二部分：機場使用經驗

1. 請問您過去曾經錯過幾次班機？(不限松山機場)
- ☐₁ 0 次 ☐₂ 1 次 ☐₃ 2 次 ☐₄ 3 次 ☐₅ 4 次 ☐₆ 5 次(含)以上
2. 請問您前一次出國旅行，距離現在約多久以前？(不限松山機場)
- ☐₁ 最近 1 個月內 ☐₂ 1~2 個月以前 ☐₃ 2~3 個月以前
3. 請問您過去三年內，搭飛機出國的頻率？(不限松山機場)
- ☐₁ 每年少於 1 次 ☐₂ 每年 1 次(含)~2 次 ☐₃ 每年 2 次(含)~3 次
- ☐₄ 每年 3 次(含)~4 次 ☐₅ 每年 4 次(含)~5 次 ☐₆ 每年 5 次(含)以上
4. 請問您過去三年內，曾利用松山機場搭幾次飛機出國？
- (1) 國內線：☐₁ 0 次 ☐₂ 1 次 ☐₃ 2 次 ☐₄ 3 次 ☐₅ 4 次 ☐₆ 5 次(含)以上
- (2) 國際線：☐₁ 0 次 ☐₂ 1 次 ☐₃ 2 次 ☐₄ 3 次 ☐₅ 4 次 ☐₆ 5 次(含)以上
5. 請問您過去三年內，在機場購買免稅品、紀念品或伴手禮的頻率？(不限松山機場)
- ☐₁ 從未購買 ☐₂ 每 2~3 次購買 1 次
- ☐₃ 每次購買 1 次 ☐₄ 每次購買 1 次以上(不同商店)
6. 請問您過去三年內，在機場購買飲食的頻率約為？(不限松山機場)
- ☐₁ 從未購買 ☐₂ 每 2~3 次購買 1 次
- ☐₃ 每次購買 1 次 ☐₄ 每次購買 1 次以上(不同商店)

7. 請問您過去三年內，有沒有在松山機場用餐的經驗？ ☐₁ 有 ☐₂ 無
8. 請問您過去三年內，有沒有在松山機場購物的經驗？ ☐₁ 有 ☐₂ 無

第三部分：本次行為描述

1. 請問您今天自家(或旅館)前往松山機場的出發縣市為？
☐₁ 台北市 ☐₂ 新北市 ☐₃ 其他縣市(請註明:_____)
2. 請問您今天自家(或旅館)前往松山機場的出發地點為？
- 請選擇一填寫 { (1) _____路與_____路口
(2) _____路_____段
(3)最近的公車站牌或捷運站名 _____
(4)旅館名稱 _____
3. 請問您今天從家(或旅館)前往松山機場的出發時間為：_____點_____分。
4. 請問您使用何種交通工具抵達松山機場？(可複選)
☐₁ 捷運 ☐₂ 計程車(含 Uber、白牌車) ☐₃ 他人接送
☐₄ 自行開車 ☐₅ 市區公車 ☐₆ 高鐵
☐₇ 其他(請註明:_____)
5. 請問您今天自家(或旅館)前往松山機場所花費的車資或停車費為：_____元。
6. 請問您進入松山機場航廈大廳的時間為：_____點_____分。
7. 請問您辦理報到和(或)托運行李的方式為何？(可複選)
☐₁ 網路報到 ☐₂ 自助報到機
☐₃ 一般報到櫃檯 ☐₄ 優先報到櫃檯 (航空公司 VIP 會員)
8. 請問您開始排隊辦理報到或托運行李的時間為：_____點_____分。
9. 請問您共花費多少時間辦理報到和(或)托運行李(含排隊時間)？_____分鐘。
10. 請問您的隨身行李件數？☐₁ 0 件 ☐₂ 1 件 ☐₃ 2 件 ☐₄ 3 件(含)以上。
11. 請問您本次利用松山機場出國，事先計劃在松山機場從事何種活動？(可複選)
☐₁ 購買免稅品 ☐₂ 餐飲 ☐₃ 兌換外幣
☐₄ 使用貴賓室 ☐₅ 其他 (請註明：_____)
12. 請問本次旅行是否有人到航廈內為您送機？ ☐₁ 是 ☐₂ 否(請跳至第 14 題)
13. 請問他(們)與您的關係？
家人_____人；師生_____人；同學、同事、朋友_____人； 其他：_____人。
14. 請問您本次旅行是否有同行成員？ ☐₁ 是(不含自己)共_____人 ☐₂ 否(請跳至第 16 題)

15. 請問他(們)與您的關係？

家人____人；師生____人；同學、同事、朋友____人； 其他：_____人。

16. 請問您今天遊覽機場非管制區(未過安檢前)零售商店的意願？

☐1 非常不想要 ☐2 不想要 ☐3 有點不想要 ☐4 普通

☐5 有點想要 ☐6 想要 ☐7 非常想要

17. 請問您今天遊覽機場管制區(過安檢後)零售商店的意願？

☐1 非常不想要 ☐2 不想要 ☐3 有點不想要 ☐4 普通

☐5 有點想要 ☐6 想要 ☐7 非常想要

18. 請問您本次旅行的目的為？☐1 休閒☐2 工作☐3 探親訪友

☐4 求學☐5 其他(請註明:_____)

19. 請問您本次旅行的天數為：_____天

第四部分：基本資料

1. 性別：☐1 生理男性 ☐2 生理女性 ☐3 其他

2. 個人月所得：

請
擇
一
填
寫

(1)新台幣(萬)：☐1 3 萬以下 ☐2 3~5 ☐3 5~7 ☐4 7~9 ☐5 9~11 ☐6 11~15 ☐7 15 以上；

(2)人民幣(千)：☐1 7 千以下 ☐2 7~11 ☐3 11~16 ☐4 16~20 ☐5 20~25 ☐6 25~34 ☐7 34 以上；

(3)日幣(萬)：☐1 11 萬以下 ☐2 11~18 ☐3 18~26 ☐4 26~33 ☐5 33~41 ☐6 41~55 ☐7 55 以上；

(4) ☐1 不想回答。

3 年齡(歲)：☐1 19~25 ☐2 26~30 ☐3 31~40 ☐4 41~50

☐5 51~60 ☐6 61~70 ☐7 71 以上 ☐8 不想回答

4 最高學歷：☐1 高中(含)以下 ☐2 專科 ☐3 大學 ☐4 碩士 ☐5 博士

5 目前主要居住地：☐1 台灣 ☐2 中國大陸 ☐3 港澳 ☐4 日本 ☐5 韓國

☐6 其他(請註明:_____)

6 國籍：☐1 台灣 ☐2 中國大陸 ☐3 港澳 ☐4 日本 ☐5 韓國

☐6 其他(請註明:_____)

二、第二階段問卷內容

第零部分：口訪

1. 請問您在抵達機場後，是否直接去辦理報到或行李托運？

☐₁ 是(請忽略下一題) ☐₂ 否。

2. 附件為松山機場的商店及設施。請依照您在辦理報到或行李托運前造訪商店和設施的順序，將相應代號填入下方表格，並勾選您在該地之停留時間？(代號可重複填寫)

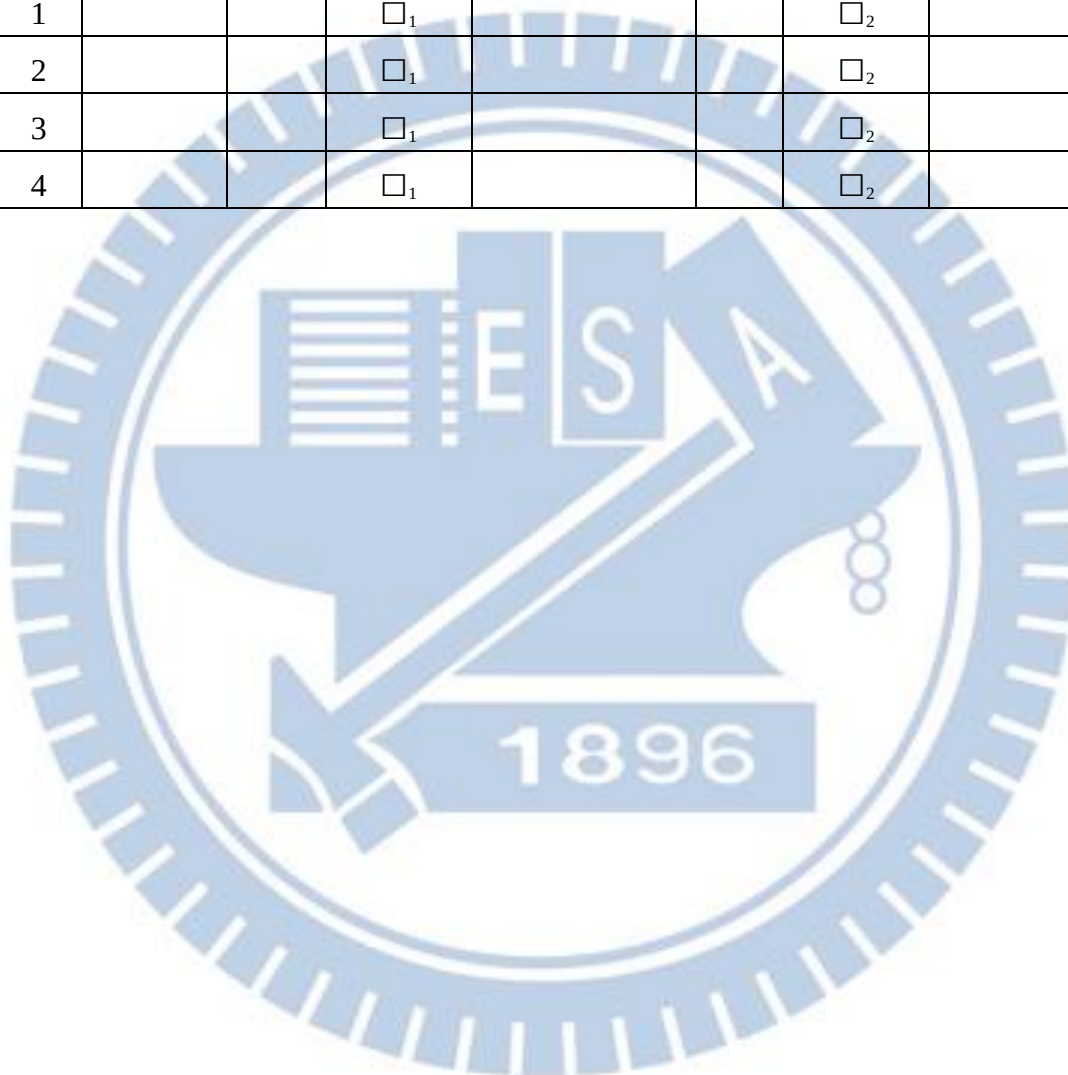
造訪順序	商店設施之代號	停留時間(分鐘)					
		3 分以下	4~10 分	11~20 分	21~30 分	31~45 分	46 分以上
範例	10	☐	☒	☐	☐	☐	☐
1		☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6
2		☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6

第五部分：本次行為描述(續)

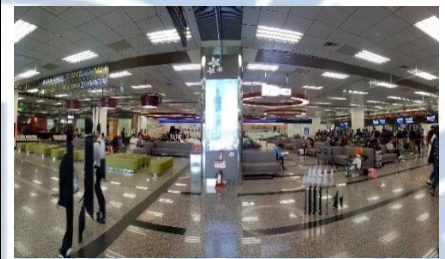
1. 請問您在二樓開始排隊辦理安檢的時間為： 點 分。
2. 請問您共花費多少時間辦理安全檢查和護照查驗(含排隊時間)？
_____分鐘。
3. 請問您於登機時間前多少分鐘開始在登機門前的座椅區等候登機？
_____分鐘。
4. 請問您認為在松山機場內要找到欲前往的商店或設施的難易度？
☐₁ 非常容易 ☐₂ 容易 ☐₃ 有點容易 ☐₄ 普通 ☐₅ 有點困難 ☐₆ 困難 ☐₇ 非常困難
5. 請問您下次造訪松山機場時，遊覽機場非管制區(未過安檢前)的零售商店的意願？
☐₁ 非常不想要 ☐₂ 不想要 ☐₃ 有點不想要 ☐₄ 普通
☐₅ 有點想要 ☐₆ 想要 ☐₇ 非常想要
6. 請問您下次造訪松山機場時，遊覽機場管制區(過安檢後)的零售商店的意願？
☐₁ 非常不想要 ☐₂ 不想要 ☐₃ 有點不想要 ☐₄ 普通
☐₅ 有點想要 ☐₆ 想要 ☐₇ 非常想要

7. 附件為松山機場的商店及設施。請依照您完成報到或行李托運後造訪機場商店或設施的順序，將相應代號填入下方表格？(代號可重複填寫)。

造訪順序	商店或設施代號	停留時間	有事先規劃請打勾	如有消費，請列出消費商品名稱	消費金額	有事先規劃請打勾	用途: (1)送禮 (2)自用(3)代購
例	10	5(分)	☐	拿鐵	45	☐	2
1			☐ ₁			☐ ₂	
2			☐ ₁			☐ ₂	
3			☐ ₁			☐ ₂	
4			☐ ₁			☐ ₂	



三、問卷附件

(01) 座椅區(國際線 2 號櫃台旁)	(02) 座椅區(國際線 3 號櫃台旁)	(03) 座椅區(國際線 4、5 號櫃台間)	(04) 座椅區(國際線 6 號櫃台旁)
			
(05) 正宗港式燒臘	(06) Subway	(07) Licha 芙飲料店	(08) 復興航棧 TransAsia Bakery
			
(09) 711 便利商店(國際線)	(10) 711 便利商店(國內線)	(11) 宝泉百年餅舖 Pao Chuan	(12) 新東陽 Hsin Tung Yang
			

(13) 手信坊	(14) 飛機模型店 Cairshop	(15) 蜂蜜故事館 Honey Museum	(16) 裕珍馨 Yu Jan Shin
			
(17) 座椅區	(18) 華香蔬食 Cabbage	(19) 大心泰式麵食 Thai Noodles	(20) 品川蘭牛肉麵 Pin Chuan Lan
			
(21) 台灣特色商品館 Gift Shop	(22) 星巴克 Starbucks	(23) 珠寶店	
			

(24) 座椅區 	(25) VIP 貴賓室 	(26) 舒活有氧休憩區 	(27) 兒童遊樂區 
(28) 好饗廚房 Homee Kitchen 	(29) 輕食/簡餐 King café 	(30) Powerport 電子產品 	(31) 功夫按摩小站 Massage 
(32) 菸酒專賣店(安檢門附近) 	(33) 菸酒專賣店 	(34) Beam Suntory 	(35) Aberfeldy 

(36) 創藝生活 Arts & Book 	(37) 松禮鋪 Specialty Port 	(38) 國立歷史博物館文創 Museum 	(39) POLO 
(40) 化妝品店(安檢門附近) 	(41) 契爾氏 Kiehl's 	(42) 昇恆昌珠寶、Swarovski 	(43) Coach 
(44) Salvatore Ferragamo 	(45) 時尚大道精品專櫃 Fashion Avenue 	(46) Porter International 	(47) Tumi 

附錄二 能見度指標矩陣

c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	候機門4	候機門5	候機門6	候機門7	候機門8	候機門9	購物	餐飲	座椅區	VIP		
1 好樂廚房	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0.088235	0.058824	0.411765	0		
2 輕食/簡餐	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0.029412	0.058824	0.382353	0	
3 功夫按摩小站	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.147059	0.029412	0.382353	0.029412	
4 菸酒專賣店(安檢)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.058824	0	0	0		
5 菸酒專賣店	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.117647	0	0.382353	0		
6 化妝品店(安檢)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.058824	0	0	0.029412		
7 契爾氏	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.088235	0.058824	0.411765	0		
8 時尚大道精品專櫃	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.147059	0	0.382353	0	
9 Salvatore Ferragamo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.088235	0	0.382353	0		
10 Coach	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.088235	0	0.382353	0		
11 Tumi	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.088235	0	0.382353	0		
12 昇恆昌珠寶&Swarovski	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.117647	0	0.382353	0		
13 Porter International	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.088235	0	0.382353	0		
14 POLO	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.147059	0	0.382353	0	
15 歷史博物館文創	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.058824	0	0.382353	0		
16 創藝生活	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0.029412	0.058824	0.382353	0	
17 松禮舖	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.058824	0.029412	0.411765	0		
18 POWERPORT	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0.058824	0.029412	0.411765	0	
19 VIP貴賓室	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.029412			
20 舒活有氧休憩區	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.058824	0.029412	0.411765	0		
21 座椅區1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0.382353	0			
22 座椅區2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0.029412	0.058824	0.382353	0		
23 座椅區3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0.088235	0.058824	0.411765	0		
24 座椅區4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0.088235	0.058824	0.411765	0		
25 座椅區5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.088235	0.029412	0.411765	0		
26 座椅區6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.088235	0.029412	0.411765	0		
27 座椅區7	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0.147059	0.029412	0.411765	0	
28 座椅區8	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0.088235	0.029412	0.411765	0	
29 座椅區9	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0.176471	0	0.382353	0
30 座椅區10	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.205882	0	0.382353	0		
31 座椅區11	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.147059	0	0.382353	0	
32 座椅區12	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.147059	0	0.382353	0	
33 座椅區13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0.029412	0	0.382353	0		

c	候機門4	候機門5	候機門6	候機門7	候機門8	候機門9	購物	餐飲	座椅區	VIP
1 好饗廚房	1	1	1	0	0	0	0.088235	0.058824	0.411765	0
2 輕食/簡餐	1	1	0	0	0	0	0.029412	0.058824	0.382353	0
3 功夫按摩小站	0	0	1	0	0	0	0.147059	0.029412	0.382353	0.029412
4 菸酒專賣店(安檢)	0	0	0	0	0	0	0.058824	0	0	0
5 菸酒專賣店	0	0	0	1	0	0	0.117647	0	0.382353	0
6 化妝品店(安檢)	0	0	0	0	0	0	0.058824	0	0	0.029412
7 契爾氏	0	0	1	0	0	0	0.088235	0.058824	0.411765	0
8 時尚大道精品專櫃	0	0	0	1	1	0	0.147059	0	0.382353	0
9 Salvatore Ferragamo	0	0	0	1	1	0	0.088235	0	0.382353	0
10 Coach	0	0	0	1	0	0	0.088235	0	0.382353	0
11 Tumi	0	0	0	1	0	0	0.088235	0	0.382353	0
12 昇恆昌珠寶&Swarovski	0	0	0	1	0	0	0.117647	0	0.382353	0
13 Porter International	0	0	0	1	0	0	0.088235	0	0.382353	0
14 POLO	0	0	0	0	1	1	0.147059	0	0.382353	0
15 歷史博物館文創	0	0	0	0	1	1	0.058824	0	0.382353	0
16 創藝生活	1	0	0	0	0	0	0.029412	0.058824	0.382353	0
17 松禮鋪	0	0	1	0	0	0	0.058824	0.029412	0.411765	0
18 POWERPORT	0	1	0	0	0	0	0.058824	0.029412	0.411765	0
19 VIP貴賓室	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.029412
20 舒活有氧休憩區	0	0	0	0	0	0	0.058824	0.029412	0.411765	0
21 座椅區1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.382353	0
22 座椅區2	1	1	0	0	0	0	0.029412	0.058824	0.382353	0
23 座椅區3	1	1	0	0	0	0	0.088235	0.058824	0.411765	0
24 座椅區4	0	1	0	0	0	0	0.088235	0.058824	0.411765	0
25 座椅區5	0	0	0	0	0	0	0.088235	0.029412	0.411765	0
26 座椅區6	0	0	1	0	0	0	0.088235	0.029412	0.411765	0
27 座椅區7	0	0	1	0	0	0	0.147059	0.029412	0.411765	0
28 座椅區8	0	0	1	0	0	0	0.088235	0.029412	0.411765	0
29 座椅區9	0	0	1	1	0	0	0.176471	0	0.382353	0
30 座椅區10	0	0	0	1	0	0	0.205882	0	0.382353	0
31 座椅區11	0	0	0	1	1	0	0.147059	0	0.382353	0
32 座椅區12	0	0	0	0	1	1	0.147059	0	0.382353	0
33 座椅區13	0	0	0	0	1	1	0.029412	0	0.382353	0