

國立交通大學
運輸科技與管理學系

碩士論文

航空站旅運者之報到設施等候行為
與動態指派之研究

The Study on Passenger Check-In Waiting
Behavior and Dynamic Assignment in Air
Terminals



研究生：施坤耀

指導教授：許巧鶯 教授

中華民國 九十九 年 六 月

航空站旅運者之報到設施等候行為
與動態指派之研究

**The Study on Passenger Check-In Waiting
Behavior and Dynamic Assignment in Air
Terminals**

研究生：施坤耀
指導教授：許巧鶯

**Student: Kun-Yao Shih
Advisor: Chaug-Ing Hsu**



A Thesis

Submitted to Department of Transportation Technology and Management
College of Management
National Chiao Tung University
In Partial Fulfillment of Requirements
For the Degree of
Master
In
Transportation Technology and Management
June 2010
Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國 九十九 年 六 月

航空站旅運者之報到設施等候行為與動態指派之研究

研究生：施坤耀

指導教授：許巧鶯 教授

國立交通大學運輸科技與管理學系碩士班

摘要

近年來航空公司為了提昇報到服務品質，紛紛投入資源開發報到設施如自助報到亭、網路報到及電子條碼報到，以舒緩旅客排隊等候時間。然過去研究多以櫃檯報到作為研究內容探討設施資源指派規劃，少有研究以旅運者報到需求及動態指派為主軸探討設施配置規劃，因此本研究以設施供需雙方為研究主題，需求面針對旅客設施決策行為及過程進行探討，並以其設施操作經驗為區分，瞭解其決策行為差異。供給面則構建旅運者動態指派模型以配置規劃報到設施資源。

本研究第一部份依直覺決策理論建構旅運者選用報到設施行為模式，探討內在因素及外部影響下，旅運者設施決策之決策過程。問卷實證研究對象選用桃園中正機場之出境旅客，研究依序進行檢驗量表之信度與效度、模型配適度與驗證性因素分析、建立結構模型並檢驗構面關係假設。結果顯示操作經驗會影響顯性知識、情感記憶、決策效力及認知基模構面，影響直覺決策構面之顯著因素為顯性知識、認知基模及羊群效應。由分群效果顯示多種設施操作經驗之旅客有自發性減緩累積排隊等候之現象，而只用過櫃檯報到之旅客群具有擴大等候延滯之傾向。

第二部分以整體旅運者等候時間最小化為目標，旅客報到需求為區別，於資源限制條件下，以時間推移概念建構旅運者動態指派模型，再結合動態指派研究成果，以設施利用率及旅客排隊等候時間作為設施調整指標，建構設施動態配置模型。研究發現報到設施配置總數會影響服務水準，且以設施利用率指標檢視報到系統具有良好效果，而行為反應效果需於足夠長度之連續性等候延滯才能顯現。旅客報到需求對報到系統有直接衝擊，模擬隨機分配情境之設施利用率偏低，且設施增設之效果較強。長期營運策略下，於設施服務差異性小之配置組合下增開自助報到亭可舒緩尖峰時段之等候延滯情形並能降低設施需求量和動態調整次數。

關鍵字：航空旅客、報到服務、直覺決策、動態指派

The Study on Passenger Check-In Waiting Behavior and Dynamic Assignment in Air Terminals

Student: Kun-Yao Shih
Hsu

Advisor: Chaug-Ing

Department of Transportation Technology and Management
National Chiao Tung University

Abstract

In recent years, in order to increase the quality of check-in services, airline companies have developed and allocated new check-in facilities such as kiosk, on-line and bar code check-in. However, while many studies focused on the issues of the new services, few investigated the various passenger demands and dynamic assignment of different check-in facilities and used those as the topics for further discussion. Therefore, this study aims to explore the above issue from both demand and supply perspectives. In the demand side, it mainly addresses factors affecting passenger decision, waiting behavior and process. Also, this study distinguished the passengers by their previous experiences in operating new facilities. In the supply side, it aims to develop a model on the dynamic assignment of passengers to full service check-in counters and self service kiosks.

First, this study constructs the check-in facility decision model based on the intuitive decision theory, along with internal and external influences. The study incorporates the features of check in behavior into intuitive decision theory to construct the theoretical framework and design questionnaires. The survey was conducted by interviewing check in passengers in Taoyuan International Airport. The study further testifies the reliability and validity of questionnaires, the goodness of fit of the model after confirmatory factor analysis, and develops a structure model to examine the hypotheses. The results of the study indicate that passenger check-in experience will affect explicit knowledge, emotional memory, efficacy, and cognitive schema. Furthermore, explicit knowledge, cognitive schema, and herding influence are shown to be significant intuitive decision factors.

Second, this study develops a dynamic assignment model to minimize total waiting time of check-in passengers. Then the study adopts the results of dynamic assignment and takes facility utilization and passenger queuing time into consideration to construct a dynamic facility allocation model. The results found that various operating amounts and assignment rules of check-in counters and kiosks will results in different impacts on the service level. It also reveals that check-in service assignment incorporating the behavior response have better improvement as compared with those without consideration under continuous queuing delay situation. The facility utilization will be lower if categorizing passengers by their check-in demand as compared to random assignment scenario assuming counters provide all services such as baggage check-in, etc. In the long-term operation strategy, the increase in the number of kiosks does reduce the queuing time, the required quantity of full service counters and the adjustment of check in service facilities and personnel, especially during the rush hours.

Keywords: Air Passenger, Check-in Service, Intuitive Decision, Dynamic Assignment

致謝

感謝系上的教授們，奠定我論文寫作的知識基礎
衷心感謝論文期中報告審查委員及口試委員黃寬丞教授與任維廉教授
未來每一天都衷心感謝我的恩師許巧鶯教授
您的指導讓我永銘於心，
我永遠記得 LV 的故事及人之為人等理論思想

感謝實驗室學長姐及一同奮鬥的兄弟兼夥伴：
慧潔學姊、美珠學姊、耀慶學長、佳紋學姊、憲梅學姊、維婷學姊、
子萱學姐、惟茵學姊、宜霖、大熊、叔公、高凌風
及三位可愛的學弟妹姍玫、郁哲、翔騰

感謝我從小到大生活的兄弟們，你們豐富我的思想，精采我的人生：
嘉樂、阿笨、小龍、嘉文、
得猴、弱雞、滑鼠、Vence、小惟、莊子、小白
豬肉、阿 Q、華歌爾、狐狸、小沸、胖子
Money、原住民

感謝我的至愛暉翎
致謝言語尾聲，我想將這最重要的位置留給我最愛的家人
你們是我的全部，我奮鬥的目標就是要帶給你們幸福
我愛你們

特別感謝，王爺公
感謝交大土地公爺爺的鼎力相助

目錄

中文摘要	i
英文摘要	ii
致謝	iii
目錄	iv
表目錄	vi
圖目錄	viii
符號說明	ix
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	5
1.3 研究範圍	7
1.4 研究流程與架構	8
第二章 文獻回顧	11
2.1 機場營運相關之議題	11
2.2 航空公司報到設施營運規劃	13
2.2.1 旅客報到設施發展現況	13
2.2.2 機場航運旅客離港流程行為分析	15
2.2.3 旅客報到相關研究主題回顧	17
2.3 等候暨決策行為議題	19
2.3.1 理性決策和決策行為的比較	19
2.3.2 羊群理論的研究發展	20
2.3.3 直覺決策	21
2.3.4 小結	22
第三章 航空旅客報到決策模型	24
3.1 旅運者直覺決策模型	24
3.2 旅運者直覺決策量表的製作和精煉過程	30
3.2.1 問卷設計	30
第四章 報到設施動態配置模型	35
4.1 航空公司之人數配置模型	35
4.2 旅運者等候時間求解模式	36
4.3 設施開放及時間推移下之旅運者指派模型構建	39
4.4 旅運者排隊等候行為模式	41
4.4.1 旅運者更換等候線	41
4.4.2 尖峰時刻下之服務率變動	42
第五章 問卷分析與模式驗證	45
5.1 樣本結構分析	45
5.1.1 人口特性變數樣本結構	45
5.1.2 旅運者型態變數樣本結構	46
5.2 衡量問卷之信度與效度分析	47
5.3 驗證性因素分析	48
5.4 結構方程模式分析	53

5.4.1 衡量模型	53
5.4.2 衡量模型之信效度分析	55
5.4.3 結構模型	58
5.4.4 路徑效果分析	60
5.4.5 差異分析	63
第六章 範例分析	67
6.1 動態指派模型求解步驟	67
6.2 實例選用與動態指派模型驗證	69
6.2.1 參數校估	70
6.2.2 實例選用模型分析結果	71
6.2.3 動態指派模型分析結果	73
6.3 實證分析航班於長短期策略下之模式應用	77
6.3.1 短期策略	80
6.3.2 長期策略	82
6.4 情境分析	86
6.4.1 多重航班範例	86
6.4.2 服務時間變動分析	89
6.4.3 服務類別變動分析	91
6.5 報到設施動態配置	93
6.5.1 實例選用模型配置結果分析	94
6.5.2 動態指派模型配置結果分析	97
6.5.3 納入人性行為之動態指派與配置模型	99
第七章 結論與建議	105
7.1 結論	105
7.2 建議	107
7.2.1 學術研究	107
7.2.2 實務操作	108
參考文獻	110

表目錄

表1.1 各航空公司報到時間限制規定	2
表1.2 各種高科技旅客報到方式	2
表1.3 全球營利性旅客運輸量(2003~2008年)	4
表1.4 荷蘭航空配置於各機場的旅客報到設施	4
表2.1 Transport Canada及IATA建議之機場地面旅客服務空間標準	12
表2.2 IATA及BAA建議之機場地面旅客服務時間標準	12
表2.3 各機場CUSS報到設施情況	15
表2.4 理性與行為決策的研究種類差異	20
表3.1 經驗構面之變項定義	26
表3.2 理性知識構面之變項定義	27
表3.3 認知構面之變項定義	27
表3.4 決策效力構面之變項定義	28
表3.5 情感記憶構面之變項定義	28
表3.6 情感回饋構面之變項定義	29
表3.7 羊群效應構面之變項定義	30
表3.8 旅客背景及消費資料調查項目列表	31
表3.9 旅運者報到決策測量量表	32
表3.10 情境問題測量量表	34
表4.1 航空公司提供之旅客報到服務類別	35
表4.2 各項報到設施提供之服務類別	36
表4.3 報到服務水準	40
表5.1 人口特性變數樣本結構	46
表5.2 旅運者型態變數樣本結構	47
表5.3 因素分析適切度與信度分析	48
表5.4 模型契合度衡量指標	49
表5.5 初步問卷構面之驗證性因素分析配適度	50
表5.6 修正後問卷構面之信度與效度分析	52
表5.7 衡量模型之調整動作	55
表5.8 衡量模型之信度與效度分析	56
表5.9 衡量模型之區別效度分析	57
表5.10 結構模型路徑分析結果	59
表5.11 結構模型路徑效果分析	61
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	64
表5.13 設施操作經驗對構面問項之差異分析	66
表6.1 旅客抵達時間K-S檢定	70
表6.2 模型參數值輸入	71
表6.3 實例選用模型結果分析	73
表6.4 動態指派模型結果分析	75
表6.5 實例選用與動態指派模型分析比對	76
表6.6 桃園中正機場出境大廳租賃空間航空公司	77

表6.7 旅客緩衝時間樣本結構	78
表6.8 中華航空於第一航廈之定期航班客機(週五)	79
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	80
表6.10 短期策略動態指派模型結果分析	81
表6.11 設施服務台利用率	81
表6.12 旅客平均等候時間(分)	83
表6.13 旅客平均排隊等候時間(分)	83
表6.14 設施服務台利用率	84
表6.15 等候系統理想狀態比	84
表6.16 旅客抵達時間K-S檢定	86
表6.17 旅客平均等候時間(分)	88
表6.18 旅客平均排隊等候時間(分)	88
表6.19 設施服務台利用率	88
表6.20 等候系統理想狀態比	88
表6.21 情境假設之分析結果	90
表6.22 服務類別差異下之模式衡量指標	93
表6.23 實例選用模型報到櫃檯動態配置(下界為59.1%)	95
表6.24 實例選用模型報到櫃檯動態配置	96
表6.25 各服務水準下之報到櫃檯動態配置	98
表6.26 納入人性行為之動態指派與配置結果	103



圖目錄

圖1.1 SITA / AIR TRANSPORT WORLD 2008年航空旅客自助服務調查報告	3
圖1.2 研究架構圖	9
圖1.3 研究流程圖	10
圖2.1 旅客報到及行李托運流程	18
圖3.1 旅客直覺決策模型圖	25
圖4.1 Z班機的報到旅客抵達及離開報到設施之過程	43
圖4.2 尖離峰時段下之旅客平均服務時間	44
圖5.1 預留緩衝時間分布直方圖	45
圖5.2 經驗構面驗證性因素分析	49
圖5.3 原始衡量模型	54
圖5.4 修正衡量模型	58
圖5.5 結構模型標準化路徑係數圖	60
圖6.1 多重等候線之動態指派求解流程圖	69
圖6.2 實際選用模型之旅客累積抵達及離開人數	72
圖6.3 動態指派模型之旅客累積抵達及離開人數	76
圖6.4 旅客平均等候時間(分)	84
圖6.5 旅客平均排隊等候時間(分)	85
圖6.6 設施服務台利用率	85
圖6.7 等候系統理想狀態比	85
圖6.8 旅客平均排隊等候時間(分)	87
圖6.9 設施服務台利用率	88
圖6.10 排隊等候時間動態變動(服務水準下界為45%)	97
圖6.11 報到櫃檯動態配置量	100
圖6.12 排隊等候時間動態變動	101
圖6.13 設施服務台利用率動態變動	102
圖6.14 旅客抵達時間點	102
圖6.15 報到設施動態配置組合總量	104

符號說明

4.1節部分：

- D : 開放之報到設施集合。
- T : 報到服務之總開放時間(單位：分鐘)。
- N : 設施開放期間內進入報到等候系統之旅客人數。
- t^n : 第 n 位旅客進入報到等候系統之時間點。
- J : 報到服務類別之集合。
- P_d : 報到設施 d 之總使用人數。
- I_d^n : 若指派第 n 位旅客使用報到設施 d ，則 $I_d^n = 1$ ；其他情況， $I_d^n = 0$ 。

4.2節部分：

- S_{dj}^n : 第 n 位旅客使用報到設施 d 進行服務類別 j 之處理時間。
- $Q_d^n(t^n)$: 第 n 位旅客於時點 t^n 使用報到設施 d 之最低排隊等候時間。
- $Q_{di}^n(t^n)$: 第 n 位旅客於時點 t^n 使用報到設施 d 之第 i 個服務台之排隊等候時間。
- F_{di}^n : 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。
- X_d : 報到設施 d 之配置數量。

4.3節部分：

- W_d^n : 第 n 位旅客使用報到設施 d 之等候時間。
- A_{dj} : 若報到設施 d 可提供服務類別 j 為1，其他情況設為一極大值。
- X_d^{\max} : 報到設施 d 之開放數量上界。
- X_d^{\min} : 報到設施 d 之開放數量下界。
- M_d : 報到設施 d 之處理容量(單位：小時)

4.4節部分：

- τ_d : 報到設施 d 之首位旅客到達時間。
- O_d : 報到設施 d 開啟之時間。
- $\lambda_d(t)$: 報到設施 d 於時點 t 之旅客抵達率。

- $C_d^A(t)$: 報到設施d於時點t之累積抵達旅客數。
- $\mu_d(t)$: 報到設施d於時點t之平均服務率。
- $C_d^L(t)$: 報到設施d於時點t之累積離開旅客數。
- $L_d(t)$: 報到設施d於時點t之排隊旅客數。
- R^n : 旅客n可容忍之等候時間。
- S_{dj}^n : 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。
- $\theta(L_d(t))$: 尖峰時段下報到設施d於時點t之行為反應參數。

