

淡江大學運輸管理學系暨運輸科學研究所

碩士論文

指導教授：石豐宇 博士

以非合作賽局求解最佳公共停車場費率

Optimal Parking Fees for Public Parking
Facilities-A Non-Cooperative Game Approach

研究生：吳國群

中國民國 94 年 6 月

論文名稱：以非合作賽局求解最佳公共停車場費率

頁數：73

校系（所）組別：淡江大學 運輸管理學系運輸科學碩士班

畢業時間及提要別：九十三學年度第二學期碩士學位論文摘要

研究生：吳國群

指導教授：石豐宇

論文摘要內容：

近年來由於個人化運輸工具日趨普及，不但造成都會區交通擁塞，亦造成停車問題日趨嚴重。停車費率雖為調節停車供需的有效工具，但目前都市中心區公有停車場費率偏低，而使民營停車場因費率過高而閒置，造成停車空間更形不足。為改善此一問題，公有停車場必需解除費率管制，使得與民營停車場得與公有停車場公平競爭，而其費率則應取決於市場之供需情況。因此，具有寡占特性及無轉移性的停車場經營事業，可應用賽局理論求得公有停車場與民營停車場之均衡費率。

本研究首先回顧目前都市停車管理之相關法規與策略；其次透過停車需求調查，了解不同區域影響停車場供需之因素，以建構合理的停車場報酬函數。停車場報酬函數包括區位總停車需求，駕駛對不同停車方案之選擇行為，以及停車場之成本函數。其中，駕駛選擇模式考慮區位、費率、步行距離與停車需求特性。

其次，本研究透過靜態與動態賽局之情境求解市場均衡下之停車費率。最後，本研究以台北市部分地區為例，進行實証分析。

關鍵詞：停車場費率，靜態與動態賽局

Title of Thesis :

Total pages : 73

Optimal Parking Fee for Public Parking Facilities-A Non-Cooperative Game Approach

Key word : Parking Rates, Static and Dynamic Games

Name of Institute :

Graduate Institute of Transportation Science, Tamkang University

Graduate date : Jun 2005

Degree Conferred : Master Degree

Name of student : Kuo-Chun Wu **Advisor :** Dr.Feng-Yeu Shyr
吳國群 石豐宇博士

Abstract :

Recently automobiles and motorcycles have become the most popular mode of transportation in Taiwan' metropolitan area. Therefore, the conditions of traffic congestion and parking space shortage are more deteriorated. Although the most effective mean to reduce the use of private vehicles and the need for parking is to raise the parking rates in the downtown of metropolitan area, the parking rates for the public parking lots are generally lower than the ones operated by private corporation. As a result, the usage rates for private parking lots are low and the supply for parking spaces are insufficient. To improve the situation, it is necessary to deregulate the parking rates and the operators for the public parking lots. This study seeks to explore the market equilibrium of parking rates if the public and the private parking lots compete in the same basis by applying the theory of non-cooperative games.

The study first addresses the current regulations and strategies in urban parking management; then we will develop a payoff function according to the demand and supply relationships for parking spaces among various areas. The payoff functions consist of the total demand of parking spaces, the model of driver's choices on parking lots , and the cost function of carriers. The choice model will include variables such as parking rates, location, and walking distance.

Next, the study solves for the market equilibrium with respect to parking rates under various scenarios of static and dynamic games. The static games refer to the scenarios that each player in the game has the information and equal competition power while the dynamic games refer to the cases that some parking lots have larger competition power and play the leading roles in the market.

Finally, a case study will be presented based on survey data collected from Taipei metropolitan areas. The results will be analyzed and summarized as suggestions to the policy-makers for municipal parking management.

誌謝

即將離開淡江這座美麗的校園，實在有點捨不得。回想起過去四年的求學過程中，仰賴許多師長朋友的協助，讓我得以度過許多挫折與困難。當初研三繼續延畢時，這段期間很猶豫要不要繼續撐下去，心中掙扎了許久，除了同學及家人的支持與鼓勵之外，最重要的是恩師 石豐宇博士不放棄學生的念頭並耐心指導，使我有繼續唸的勇氣與毅力，得以順利完成碩士論文。很幸運可以成為老師的學生，老師的循循善誘讓我有發展的空間，訓練我獨立思考的能力。

論文口試期間，感謝中央大學 顏上堯教授、東華大學 褚志鵬教授對於本論文所提供的寶貴意見與悉心指正，使本論文更臻完備，在此深表敬意，亦感謝所上全體老師與所內口試期間提供諸多寶貴之意見，感謝之意不易言表。

感謝研究所期間的同學源舜、元榜、惠鈺、彥璋與錦虹的陪伴與鼓勵，學弟孟甫與政宏於日常生活中的照應、更感謝打不死的戰友劍嵐與鼎煜陪本人奮戰到最後，還有遠在中央大學的敏慈(每次上班中在 MSN 上的加油與打氣)。感謝大學的同學峻瑋、欣永於假日不忘打電話跟我鼓勵與加持，使我的生活多采多姿。要感謝的人實在太多了，如有遺漏的話敬請多加包涵。

最後要感謝我的父母與秋燕，於論文期間對我而言是最重要的精神支柱，使我能不斷激勵自己努力上進，得以順利完成碩士學位，僅以本論文獻給摯愛的家人與我的朋友，因為你們所以才有現在自信的我，我會秉持著這份成就來面對未來的挑戰。

國群 謹誌

民國 94 年 7 月 28 日於 B802

目錄

表目錄

圖目錄

第一章 緒論

1.1 研究緣起	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究範圍與對象	3
1.4 研究內容與方法	3
1.5 研究流程	8

第二章 文獻回顧

2.1 國內外停車政策發展現況	9
2.2 停車場費率相關研究	10
2.3 賽局理論於各領域上的應用	15
2.4 市場與競爭特性	16

第三章 停車相關議題分析與現況整理

3.1 停車問題與應對政策	19
3.2 停車場經營與管理	20
3.3 公共停車場費率調整機制之探討	23
3.4 羅吉特模式	24

第四章 模式構建與求解方法

4.1 模式建立	30
4.2 模式求解	32

第五章 資料蒐集與分析

5.1 調查計畫	33
5.1.1 調查內容	33
5.1.2 抽樣方法	35
5.2 基本資料分析	35
5.2.1 旅次特性分析	35
5.2.2 駕駛者停車特性分析	43
5.2.3 社經特性分析	51

第六章 實証分析.....52

6.1 停車需求模式.....	52
6.2 停車需求預測模式.....	57
6.3 成本模式.....	64

第七章 模式求解與應用.....65

7.1 各停車分區之均衡費率.....	65
7.2 停車需求價格彈性分析.....	68

7.3 社會福利分析.....	69
第八章 結論與建議.....	73
8.1 結論.....	73
8.2 建議.....	73
參考文獻.....	74
附錄	



圖目錄

圖 1.1 研究流程圖.....	8
圖 6.1 停車需求量預測校估流程圖.....	57
圖 7.1 消費者剩餘分析圖.....	69



表目錄

表 2.2.1 路邊停車場及路外停車場之費率.....	11
表 2.2.2 路邊停車場及路外停車場之費率.....	13
表 5-1 各項屬性水準值彙整表【公營 1】	34
表 5-2 各項屬性水準值彙整表【公營 2】	34
表 5-3 各項屬性水準值彙整表【民營 1】	34
表 5-4 各項屬性水準值彙整表【民營 2】	35
表 5-5 樣本旅次目的分布表.....	35
表 5-6 公營 1 停車分區旅次特性分析	36
表 5-7 公營 2 停車分區旅次特性分析	38
表 5-8 民營 1 停車分區旅次特性分析	39
表 5-9 民營 2 停車分區旅次特性分析	41
表 5-10 四個停車分區旅次特性綜合整理表	42
表 5-11 公營 1 停車分區駕駛者停車特性分析	44
表 5-12 公營 2 停車分區駕駛者停車特性分析	45
表 5-13 民營 1 停車分區駕駛者停車特性分析	47
表 5-14 民營 2 停車分區駕駛者停車特性分析	48
表 5-15 四個停車分區駕駛者停車特性綜合整理表	50

表 5-16 四個停車分區駕駛人社經特性分析表	51
表 6.1 上班旅次停車需求函數參數校估表	52
表 6.2 洽公旅次停車需求函數參數校估表	53
表 6.3 購物旅次停車需求函數參數校估表	54
表 6.4 各停車分區車位使用率概況表	57
表 6.5 各時段現況停車量對應表	58
表 6.6 各停車分區於各情境組合下之佔有率表	61
表 6.7 各情境下四個停車分區之全日需求預測量	62
表 6.8 各停車分區迴歸係數校估表	63
表 6.9 四個停車場分區營運成本表	64
表 7.1 Bertrand 模型求解假日各停車場之均衡票價	65
表 7.2 Bertrand 模型求解平日各停車場之均衡票價	66
表 7.3 Stackelberg 模型求解假日各停車場之均衡票價	66
表 7.4 Stackelberg 模型求解平日各停車場之均衡票價	67
表 7.5 現況假日各停車場之均衡票價	67
表 7.6 現況平日各停車場之均衡票價	67
表 7.7 各分區停車需求價格彈性表	68
表 7.8 Bertrand 模式社會福利分析表（假日）	70
表 7.9 Bertrand 模式社會福利分析表（平日）	70

表 7.10 Stackelberg 模型社會福利分析表（假日）71

表 7.11 Stackelberg 模型社會福利分析表（平日）71



第一章 緒論

1.1 研究緣起

由於國民所得提高，民眾習於使用便宜方便的個人化運輸工具，是造成交通擁塞、都市空間紊亂的直接原因，停車位供不應求導致停車問題日趨嚴重，而用路人付出之費用是否與所造成之龐大社會成本顯不相稱亦是一重要之關鍵。

停車費率即是調節停車供需的有效工具，然停車場之特性不同，必須考量其不同特性才能適時適地的解決停車問題，依設立單位有公有停車場與民營停車場之不同，設立地點有市區及郊區之不同，依設立型式又將分為路邊停車場與路外停車場。

目前台北市公有停車場停車費率調整依據主要為「停車場法 31 條」與「台北市公有停車場收費費率標準」。停車場法於民國 80 年公佈時，即考量為推動費率合理化、導引民間參與投資公共停車場，故於 31 條規定「路邊停車場及公有路外公共停車場之收費，應依區域、流量、時段之不同，訂定差別費率。前項費率標準，由地方主管機關依計算公式定之，其計算公式應送請地方議會審議」。據此，台北市政府亦於民國 82 年公布實施「台北市公有停車場收費費率標準」作為公有停車場收費依據，依 85 年修正公布內容可知，共訂定 6 種停車費率級距，其中小型車位費率分成 5 種停車費率級距，計時為 20~60 元/時、計次為 30~180 元/次。但綜觀目前台北市中心區小型車實際收費水準，民營停車場停車費率多為每小時 50~60 元(最高達 100 元)，然公有路外公共停車場停車費率則多為每小時 20~30 元(最高為 40 元)、路邊停車場停車費率亦多為每小時 30~50 元，實屬偏低，且與民營停車場之費率落差甚大。

舉例來說，台北 101 大樓商場之開幕，使信義計劃區交通受到嚴厲考驗。交通局將與信義計劃區設有停車場的民間業者協調，未來將於假日常態調漲區內所有停車場費率，抑制民眾駕車前往的意願，達到「無車區」的目標。連同民營停

車場，信義計劃區共有九千一百七十八個汽車停車格及五千一百九十六個機車停車格，是台北是所僅見，但若民眾仍堅持自行駕車湧入，仍將造成交通癱瘓。

儘管我們可在假日調漲停車費率，但因法令限制，公有停車場的上限也只能調到每小時新台幣六十元。(因此，為避免民營停車場因停車費率過高而導致停車位閒置，及公有停車場因停車費相對低廉而無法充分反映社會成本，因此為求停車位之供需能均衡，除政府主管當局有必要提出客觀具體之停車費率計算公式，據以計算合理停車費率，公有停車場與民營停車場二者之費率必須達一均衡點，才能使停車場之效用發揮至最大，有效解決停車問題。

由於國內對停車場費率公式訂定與費率調整機制之研究不多，有必要透過深入研究擬出合理停車場費率計算公式與調整機制。且基於使用者付費、促進停車成本合理化，然而以往國內對停車場費率之相關研究多由總支出成本、社會成本、合理報酬等層面探討公有停車場之費率，少有以賽局理論之觀點來探討公有停車場與民營停車場之均衡費率，停車場之寡占特性，使其具有互相牽制與依存性，因此為將停車場之效用及功能發揮到最大，應用賽局理論求取均衡解是一適當的方法。

1.2 研究目的

根據停車場法之定義，公共停車場包含路邊與路外公共停車場，其中路外公共停車場依經營單位不同包含公有(含委託民間經營者)與民營私有停車場，公有停車場依停車場法第 31 條規定費率由地方主管機關制定，民營費率雖亦受政府監督，但業者有完全自主權。以同一區域來看，現行公有公共停車費率收費水準均較民營低，業者普遍反映公有停車場費率偏低、路邊違規停車取締不力等造成不合理競爭，導致其投資與經營意願低落。

目前市府亦參考先進國家之作法，以提供車輛登記數之 15% 為公共停車位數興建之目標(約需 10 萬部格位)，現況與目標值差距約 2 萬部格位。故費率的合理與否，不僅影響停車場之經營和民間參與投資之意願，對於社會公平及資源使用效率亦有深遠之影響，顯示停車費率訂價較一般市場訂價理論所需考慮之層面

更廣，除需反應一般會計門服務成本與之合理報酬外，亦需反應其社會成本、整體政策目標等意涵，必要考量其整體效益。

綜合上述思考方向，本研究以下列各點為目標：

1. 應用賽局理論求取公有停車場與民營停車場之均衡費率，以了解公有停車場之費率水準是否已合理反應市場價格，達到使用者付費之原則。
2. 分析停車場費率之調整對於改善地區交通、提升停車場使用率、周轉率以及社會福利之影響。
3. 評估停車場開放民營之效益與衝擊。

1.3 研究範圍與對象

根據停車場法之定義，公共停車場包含路邊與路外公共停車場，其中路外公共停車場係指取得主管機關發給之停車場登記證之經營單位，依經營單位不同包含公有路外公共停車場(含委託民間經營者)與民營私有路外公共停車場。至於公有停車場則包含路邊與公有路外公共停車場(含委託民間經營者)。

本研究將以台北市信義計畫區內之公私有停車場為研究分析對象，而所選定的研究範圍為基隆路一段以東、松高路以南、松仁路以西與信義路五段以北的範圍為主要的研究區域。

1.4 研究內容與方法

賽局理論是分析多競爭者在相互影響之下決策行為的理論，此為與傳統僅針對單一決策者之決策理論最大差異之處，由於其能夠很適切地描述許多真實世界下的競爭行為，使得賽局理論在近年大為蓬勃發展，在各個領域均被廣泛使用。這也是本研究應用賽局理論來分析公有停車場與民營停車場均衡費率之主要原因之一。

所謂賽局理論，意指描述兩個或兩個以上決策者，決策行為相互影響之理論。一個賽局之構成，必須有下列幾個基本元素：

- 參賽者(player)

於賽局中做決策的個體，且任一決策均會影響賽局的結果。此決策之個體，可以是一個人，也可以是一家公司，或是一個國家，且任一參賽者的決策會影響其他參賽者之決策，進而影響其收益。

- 策略(strategy)

參賽者依據本身所擁有的訊息集(information set)，來決定行動的一套準則，而所有可採行策略的集合即稱為策略集(strategy set)，亦可稱為策略空間(strategy space)。

- 報酬(payoff)

參賽者在不同策略組合之下可獲得的收益。

結合上述幾項元素，即可構成一個基本的賽局。然而，在一個賽局中，每個參賽者所擁有的訊息可能不盡相同，而擁有訊息的多寡，會影響其採取的行動，進而影響參賽者可獲得的報酬，因此，根據擁有訊息的多寡，可將賽局分成兩種情形：

1. 充分訊息之賽局(games of complete information)

如每一個參賽者均知道下列三者，稱為充分訊息之賽局

- i. 誰是參賽者
- ii. 所有參賽者可採取的行動
- iii. 所有參賽者可能的報酬

2. 不充分訊息之賽局(games of incomplete information)

如果參賽者不知道上述 a、b、c 三種情形中的任一種，稱為不充分訊息的賽局。

除了擁有訊息的多寡之外，決策時間的先後，也會影響參賽者可獲得的利潤。如果參賽者同時作決策，稱之為靜態；如果參賽者決策時間有先後，則稱之為動態。結合參賽者擁有資訊的多寡與決策時間之先後，可將賽局區分成下列四部分：

i. 靜態充分訊息之賽局(static games of complete information)

所謂靜態充分訊息之賽局，即參賽者知道 a)誰是參賽者、b)所有參賽者可採取的行動以及 c)所有參賽者可能的報酬，且所有參賽者同時做決策的賽局稱之。這裡所謂「同時做決策」，意涵著參賽者做決策時，並不曉得其他參賽者的決策為何，而非指所有參賽者一定是在同一時間點做決策，換言之，如參賽者決策時間雖然不一致，但彼此若不知道對方所採取的行動，則這也稱之為靜態。就一個賽局而言，各個參賽者之間不同策略的組合，可能會形成不同的結果(報酬會有差異)，而我們關心的是均衡的策略組合。所謂均衡的策略組合，在靜態充分訊息之賽局下，稱之為 Nash 均衡。

- Nash 均衡：即每一參賽者的策略已是對所有其他對手最佳策略的最反應。

由 Nash 均衡的定義可知，Nash 均衡本身即為一組策略，是所有參賽者在面對競爭對手最佳策略下本身最佳反應(報酬最高)的策略組合，由於已是最佳策略了，因此，沒有任何誘因會使參賽者背離此一均衡(沒有其他策略會帶給參賽者更高的報酬)。

ii. 動態充分訊息之賽局(dynamic games of complete information)

相對於靜態充分訊息之賽局而言，動態充分訊息的賽局不同之處在於參賽者決策的時間是有先後順序的。由於決策有時間先後，因此可以觀察到某些參賽者的決策行為。如果在任何一個階段(stage)，該做決策的參賽者完全知道在此階段之前所有的決策情形，則稱此參賽者具有完全的訊息(perfect information);反之，在任何一個階段(stage)，該做決策的參賽者並不完全清楚在此階段之前所有的決策情形，則稱此參賽者具有不完全的訊息(imperfect information)。

由於動態充分訊息之賽局，是一具有多個階段的賽局，每一階段可視為一子賽局(subgame)，如在每一個子賽局裡，參賽者的策略能構成 Nash 均衡，則稱此為子賽局完全 Nash 均衡(subgame Perfect Nash equilibrium)。

除了以參賽者擁有訊息的多寡與決策時間先後來區分賽局之外，還可以參賽者之間是否有協商、結盟的情形，來劃分賽局：

iii. 合作賽局(cooperative games)

意指參賽者之間有相互協商、結盟情形之賽局。

iv. 不合作賽局(non-cooperative games)

即參賽者之間並無相互協商、結盟情形之賽局。

本研究所應用的方法屬於非合作賽局下之動靜態充分訊息之賽局。此外，在寡佔市場裏，廠商數量很少，少到任一廠商的決策行為皆會影響其他廠商的利益，這使得廠商之間具有高度相互牽制與依存性，加上各廠商面對同一情形可能有不同的反應，因此難以建立一般性的寡佔模式。

然而使用者在面臨停車需求時，一般可選擇路邊停車場、路外停車場或違規停車，其中路邊及路外停車場依停車場法定義，公共停車場包含路邊與路外公共停車場，依經營單位不同包含公有路外公共停車場(含委託民間經營者)與民營私有路外公共停車場。至於公有停車場則包含路邊與公有路外公共停車場(含委託民間經營者)，因此在應用賽局理論時，除考量公有停車場與民營停車場，也將違規停車之選擇從取締違規之行為層面來探討之。因此假設此為一充分訊息之靜態賽局以下介紹在充分訊息之靜態賽局中之價格競爭模式。

● Bertrand 價格競爭模式

Bertrand(1883)認為在寡佔市場中，廠商會進行價格的競爭，並且在假定對手產品價格不變之下，從事使自身利潤最大之產品價格的競爭，此即猜對手產品價格變量為零的假設。可以(1)與(2)式表示。

$$\frac{\partial p_2}{\partial p_1} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial p_2} = 0 \quad (2)$$

經由一連串不斷猜測的過程，兩家廠商可以分別求出在對手某一價格下，本身所對應的價格，此種關係如同(3)、(4)式所示。

$$p_1 = \psi_1(p_2) \quad (3)$$

$$p_2 = \psi_2(p_1) \quad (4)$$

(1)(2)式表示廠商 1 的價格是廠商 2 價格的函數，(4)式表示廠商 2 的價格是廠商 1 價格的函數，(3)式與(4)或稱之為價格反應函數(price reaction function)。聯立兩式，即可求得使兩家廠商利潤最大化之均衡價格。

本研究即以公、民營停車場為兩個參賽者來進行價格的競爭（在此先排除法律上對費率的限制），並引進社會福利的觀點，探討兩組情境：（a）使自身利潤最大之產品價格的競爭模式與（b）以社會福利最大的價格競爭模式。

至於動態賽局方面，探討市場領導者與跟隨者互動關係之主要模式為 Stakelberg 模式。該模式假設領導者無價格反應函數，跟隨者視領導者所制定之價格進行量價策略之調整，以求取最大利潤，領導者則根據跟隨者之反應函數，制定出它的最佳的價格。一般而言，公有停車場依然是價格之領導者。

1.5 研究流程

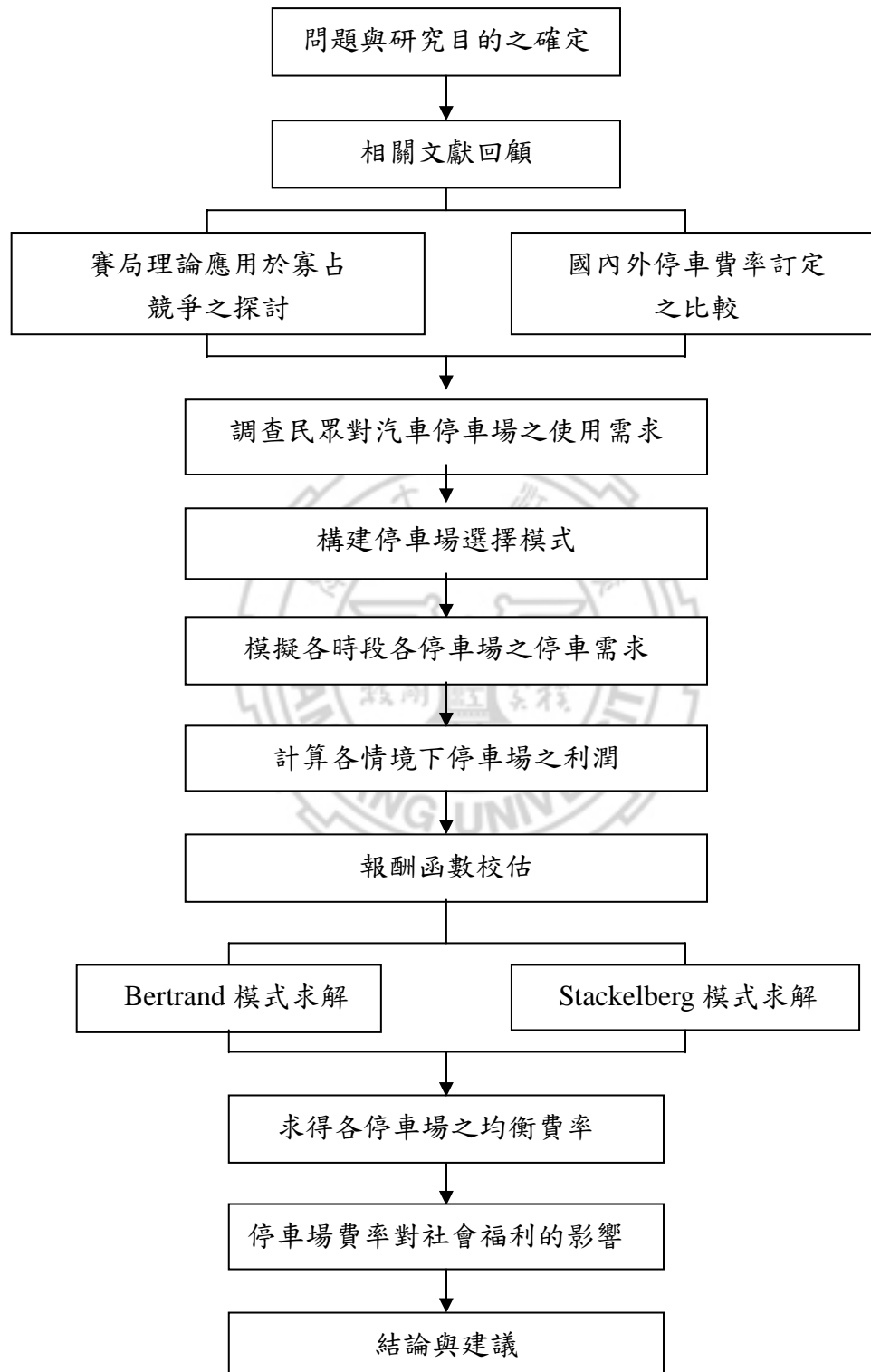


圖 1.1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

本研究主要針對目前公、民營停車場費率的不合理現象，試圖以賽局理論之角度來探討費率的制定，並反應其社會成本、整體政策目標等意涵，因此先回顧國內外有關停車費率相關研究，並歸納出優缺點與研究貢獻。

2.1 國內外停車政策發展現況

交通擁擠和停車問題的煩惱一直躲在"汽車"與"現代生活"的旁邊，像個影子似的，甩不掉，也繞不開。

半個世紀以來，隨著世界經濟的發展，許多國家的現代化進程加快，汽車走進越來越多人的生活，停車問題也像個不速之客，悄然光顧各個發展中國家的都市。如此現代生活，真可謂讓人歡喜讓人憂。停車問題已經成為世界上許多國家共同面臨的問題，各國也採取了各種各樣的方法，試圖更快更好地破解這一難題。

（一）美國 有建築物就有停車場

停車場的建設是美國人最重視的問題之一，新城市的建築物的一大特點就是基本都附建停車場，徹底解決了停車的問題。

政府規劃部門在劃分停車區域和設立停車標誌時，都充分考慮到所在地區的車流量和商家店鋪的利益，路邊停車區還要考慮到建築物消防需要和清掃街道的需要。美國城市規劃的合理性、停車法規的健全性和執行法律的嚴格性，從根本上解決了停車的問題。

（二）日本 停車場經營產業化

在東京、大阪等大城市裏有很多停車場。從建築方式來看，有路邊式、廣場式、地下式和立體式。從存車方式來看，有自走式、機械式和自走機器結合式。從使用形態來看既有按小時收費的，也有按月收費的，既有自家車庫，也有僅限於特定設施利用者使用的停車場。

日本的公共場所如劇院、體育館、商店和飯店等都建有相應規模的停車場，這是在車輛社會中招徠顧客的一種不可或缺的手段。大的活動光顧者免費停車，但需要讓主管活動部門在停車卡上蓋章或另發停車卡。

（三）新加坡 重罰違規停車

新加坡的停車場都是按時收費，且單位時間裏不同停車場的收費標準也有差異。即使是相同停車場在不同時間段的收費標準也大有區別，特別是在高峰時間裏，收費必然高，其他時間的收費則會遞減。若被發現停"霸王車"（不繳費）或者預支停車費不足，那將會面臨金錢及扣分的重罰。

（四）韓國 漢城版的"兩手抓"

一手抓"建設"、一手抓"管理"。建設方面，在不增加建築物的基礎上開發停車場，例如漢城東大門體育場就在沒有活動舉行的日子向公眾開放停車，部分學校的操場開闢為停車場，將車在晚間、週六、週日及寒暑假等學生不在校的期間停放起來。

管理方面，漢城市政府也給予大眾運輸系統大量的補貼，使得公車、地鐵等票價非常低廉，使得不少人放棄開車，而使用大眾運輸系統，在一定程度上減輕了停車場的壓力。

2.2 停車場費率相關研究

（一）藍武王【1】【2】

藍武王以服務成本訂價、社會成本、合理報酬率法，分別探討路邊停車場及路外停車場之費率問題，其中路外停車場以全年之總支出成本、合理報酬、社會成本計算之，路邊停車場及無合理報酬之考量，僅全年總支出成本及社會成本。

表 2.2.1 路邊停車場及路外停車場之費率

路外停車場			路邊停車場	
全年總支出成本	全年合理報酬	全年之社會成本	全年總支出成本	全年之社會成本
1. 全年土地機會成本 2. 每年之建造成本 3. 每年之營運成本 4. 每年之維修成本 5. 每年之其他成本	以全年總支出成本乘一合理報酬率而得。	1. 車輛延誤成本 2. 空氣汙染成本 3. 噪音汙染成本	以路外停車費率作為基本費率，加上 1. 路邊停車節省之步行時間價值。 2. 路邊停車減少道路容量之價值。 3. 路邊停車對車流干擾之價值。	

由上表我們可進一步探討如下：

1. 路外停車場

路外停車場費率模式包括全年總支出成本、全年合理報酬與全年之社會成本三個部分，主要問題有下述三點：

- i. 就會計觀點而言，以「全年土地機會成本」代表土地成本並不恰當。機會成本或稱經濟成本實際並未發生，其引用不符會計原則。
- ii. 未釐清營運成本和資本支出（固定資產）之差異，而直接加總得「路外停車場之全年總支出成本」，並據以乘上合理投資報酬率，得到合理報酬。事實上，合理報酬係由固定資產值或報酬率基礎乘上合理報酬率獲得，應予更正。
- iii. 「路外停車場全年之社會成本」包括車輛延誤成本、噪音成本與空氣污染成本三項。文中並定義社會成本為車輛進入市中心區所產生之成本；此係就社會之觀點，使用者本人卻不支付之成本。由上述定義，此社會成本乃因使用車輛而發生，並非直接肇因於路外停車所致，因此建議此成本項應剔除於公式外。

2. 路邊停車場

路邊停車場費率係以路外停車費率作為基本費率，加上路邊停車節省之步行時間價值、路邊停車減少道路容量之價值、路邊停車對車流干擾之價值，訂為同一地區之路邊停車費率。此一費率模式有待商榷之處包括：

- i. 就「服務成本」定價而言，「路邊停車節省之步行時間價值」項非屬成本範圍，將之納入模式之適宜性值得探討，而時間價值影響因素甚多，恐不易客觀獲得。
- ii. 「路邊停車對車流干擾之價值」項之計算方式實指因車輛使用而發生之擁擠、延誤成本，非因路邊停車所致。然而路邊停車之車輛進出對車流確有影響，其所造成之延誤會隨停車位週轉率、道路流量、停車方式等因素有差異，此一數值之衡量可採模擬方式，或以上述變數建立迴歸模式應屬可行。

（二）徐淵靜、李為忠【3】

依然以服務成本訂價、社會成本、合理報酬率法來探討停車場費率研究，但在合理報酬與社會成本考量上不盡相同。

表 2.2.2 路邊停車場及路外停車場之費率

路外停車場			路邊停車場	
全年總支出 成本	全年合理報 酬	全年之社會 成本	全年總支出 成本	全年之社會成 本
1. 全年土地 機會成本 2. 每年之建 造成本 3. 每年之營 運成本 4. 每年之維 修成本 5. 每年之其 他成本	以經營者固 定成本乘以 投資報酬率。	1. 外部成本 (1) 汙染成 本 (2) 噪音成 本 (3) 停車供 應不足引 起之擁擠 延誤成本 2. 私人成本 (1) 場內總 停車操作 時間成本 (2) 停車場 內能源損 耗成本 (3) 步行時 間成本	每年之建設 成本（指裝 設停車錶） 1. 每年之營 運成本 2. 每年之維 修成本 3. 每年之其 他成本	1. 外部成本 (1) 路邊停車 減少道路容 量之成本 (2) 路邊停車 之肇事成本 (3) 路邊停車 供應不足所引 起之擁擠成本 2. 私人成本 （略而不計）

文中最後推導得各種停車設施之合理停車費率，即停車場經營者固定成本部份乘上（1+投資報酬率）+停車後之外部成本部份，然後依預估之停車數換算成車位小時之值即得。

（三）交通部運輸研究所【4】

計算公式主要以小型車之車位成本為基礎，探討小型車在不同情況下之停車費率，而大型車及機車之停車費率，則以小型車停車當量轉換之。

（四）曹壽民、羅孝賢、劉瑞麟【5】

該研究為延續民國 80 年「公有停車場費率計算公式之研究」，其中對於費率公式中政策因子之訂定方式有進一步分析探討，說明政策因子可採運輸經濟法或市場試誤法訂定。

（五）張新立、葉純志【6】

該研究認為目前公共停車費率政策對於民間投資者產生自然進入障礙，以致獎勵投資公共停車場等相關措施成效不彰，而偏低的停車費率導致超額停車需求、停車供需差距持續擴大，且形同補貼停車使用者，對於政府其他支出與大眾運輸投資產生排擠效果。此外公共停車服務產業並不是一種公共財，其具獨佔性但非自然獨佔，外部成本部份除違規停車應該由政府強力介入控制，其他仍可透過市場價格機制解決。故該研究以可維持性理論與比較靜態分析法，探討現行停車費率對整體公共停車市場供需之影響，結論發現以市場價格機制為基礎的公共停車費率政策比目前公共停車費率政策適當。且建議未來可嘗試構建公共停車成本函數，並可以市場價格機制進行公共停車訂價研究，及規劃配合市場價格機制方針之相關策略與措施。

（六）停管處委託研究【7】

該研究延續民國 80 年「公有停車場費率計算公式之研究」費率公式探討小型車在不同情況下之停車費率，而大型車及機車之停車費率，則以小型車停車當量轉換之，且針對市中心區 30 公尺以上幹道路邊停車格及公有路外停車場進行費率試算，作為台北市停車費率調整之理論依據。

（七）湯小鴻、晏克非【8】

該研究針對城市中心區商業性停車場收費問題，運用個體經濟學消費者行為分析方法，建立停車者的行為模式，並以邊際成本和社會福利最適化為目標，對不同停車延時彈性建立收費定價的目標函數，最後以停車收費的線性價格結構為例，對定價模型的求解過程可行性進行分析。

2.3 賽局理論於各領域上的應用

賽局理論之應用非常廣泛，舉凡經濟、管理科學、國際貿易等常以賽局理論作為有力之分析工具，以下將就賽局理論在不同領域應用的情形作一簡單之回顧。

1. 銀行放款策略之賽局應用

薛舜仁(1993)以信號賽局理論分析資訊不對稱下銀行的放款策略，將擔保品的大小作為銀行區分貸款人品質高低的信號指標，據此對貸款人的差異訂定不同的契約，保障銀行的利潤。其結論為：債信高的貸款人會願意接受貸款利率低但須較多擔保品的契約；債信低的貸款人則反之。

曾貝莉(1994)延續薛舜仁的分析方法，再貸款額固定為一，而信號變數為擔保品時，運用加法型式之報酬函數，推倒出最佳分離契約。其結論為：貸款人債信越高，其會接受擔保品小、放款利率高的契約；反之，債信低之貸款人會接受擔保品大而放款利率低的契約。

劉尚銘(1995)則以無擔保品之重覆賽局模型區分不同型態貸款人的均衡契約。比較薛舜仁與劉尚銘研究結果發現，在不同的分析模型與貸款市場之下，兩者的均衡契約有相同的結論：高品質的貸款人可獲得較低的放款利率；低品質的貸款人則反之。

2. 國際經貿政策協調之賽局應用

紀建平(1988)結合動態賽局理論與兩國模型，針對國際間經貿政策協調，分別求合作賽局、Nash 以及 Stackelberg 三種動態賽局解，並分析其政策涵義。

鄧介偉(1989)在考慮金融具有相互依存性之下，建立多層級之國際多元總體經貿賽局模型。其分別針對 1)多元非合作賽局，2)多元合作賽局，3)一致性猜測變量之非合作賽局以及 4)多元二層賽局(政策整合)加以分析討論。

3. 空運方面之應用

李仲彬(1997)以賽局理論的觀點，分析國內航線航空公司各種競爭之態勢，提供了另一個了解國內航空市場的新角度。分析結果顯示：無論何種情境，國內航線班次競爭的賽局，並無一個真正的均衡解，但經由求解的程序，仍可以尋找出各航空公司接近最大利潤的一組班次值。

巫永隆(1998)也以 n 人正和非合作賽局來建立軸輻式網路下航空公司間的競爭模式。

4. 其他方面之應用

黃聖祺(1993)將賽局理論應用於國內冷氣機寡佔競爭行為之研究上。作者依據訊息的不同與採行策略的差異，求得在充分與不充分訊息之下，價格設定、數量設定以及價格領導者設定模式三者的均衡結果。

羅白櫻(1994)以二階段賽局理論，分別針對一個捐贈者與一個受贈者，二個捐贈者與一個受贈者，探討私人捐贈行為的均衡條件及效率性問題。

2.4 市場與競爭特性

1. 完全競爭市場

不同產品的市場結構有不同的假設，完全競爭市場的基本假設如下：

i. 消費者與銷售者皆為市場價格的接受者 (price taker)

因為兩者的數量很多，沒有一個消費者的購買量或銷售者的銷售量可以大到足以影響市場價格。

ii. 產品品質具同質性 (homogeneous)

指產品之間具有完全替代性，無任何差異。

iii. 消費者可以完全獲得訊息

即消費者清楚知道該產品的市價與購買地，其價格不管在哪裡都一樣。

iv. 銷售者可以自由進出市場

銷售者無法律上的限制與技術上的障礙，可自由進出市場。

2. 獨占市場

主要特徵是無替代品，廠商僅只一家，且具有絕對掌控市場產量與價格的能力。其形成的原因主要是：

i. 技術障礙 (Technical Barriers)

廠商擁有獨特的生產技術或生產要素，使其平均成本遞減，而其價格可低到驅逐其他廠商的優勢，而成為獨占廠商。

ii. 法律障礙 (Legal Barriers)

政府為了社會大眾的利益，而給予某些機構的特權。

3. 壟斷性競爭市場

該市場存在許多銷售者，銷售差異性的產品，而新的銷售者可以隨時進出。此市場具備以下特性：

i. 銷售者所銷售的產品具有差異性，但不具有完全替代性。

指其材質、包裝及服務的不同，或是品牌不同，產品使用方式不同等等。

ii. 有許多的銷售者，但市場佔有率不高

因為銷售者多，所以他們之間相互依賴程度很低，而沒有勾結行為。

iii. 銷售者在訂定價格或銷售數量時，不會考慮對手的反應

因為每個銷售者的市佔率都不高，所受的衝擊也自然不大。

iv. 銷售者可以自由進出

其自由程度較完全競爭市場小，畢竟自創品牌不是一蹴可及，進出市場也就相對不易。

4. 寡佔市場

少數的廠商掌控整個市場，而新廠商想要進入市場有相當的困難及障礙，其所銷售之產品可能是同質或異質。一般而言，寡佔市場具備下列幾個特徵：

- (1) 只有少數的廠商掌控整個市場，產品可能是同質或異質。
- (2) 至少有少許的廠商具有相當大的市場佔有率。
- (3) 廠商在市場的報酬相互具有依賴性。

根據上述市場特性簡介，本研究之產品為停車場，生產者為停車場業者或政府主管機關（停管處），消費者為小汽車駕駛人，我們必須區別停車場產業屬何種類型的市場，才能作較深入的分析。



第三章 停車相關議題分析與理論方法

3.1 停車問題與應對政策

1. 停車位不足

台北市機動車輛的持有數為 164.9 萬輛，而所能提供之停車位數有 91.3 萬個，其中有 42.3 萬個車位是未開放公用之車位，僅有 48.9 萬個車位為開放公用，由此可見停車供需無法達成平衡。

2. 違規停車

台北市違規停車型式除了駕駛人將車輛停放於禁止停車處外，並隨處可見並排停車、臨時停車、計程車隨意攬客臨停等，對整個交通順暢影響甚大。再者，巷道內隨意停車更是造成公共安全的一大隱憂。

3. 對應政策-台北市交通政策白皮書（91）

（1）合理調整路邊汽機車停車位比例

依汽、機車數量合理分配路邊停車位，使汽、機車擁有合法路邊停車空間，進而建立汽、機車停車權益之公平性。

（2）合理調整路外公共停車場停車費率

將檢討調整本市公有路外停車場費率，建立公有停車場費率計算公式、費率調整機制及作業流程，以作為費率調整之作業規範。另將賡續辦理公有路外停車場里民回饋及夜間或離峰時段實施折扣費率。

（3）規劃路邊裝卸貨專用停車格位及收費管理

將擴大規劃禁停路段設置貨車裝卸專用區，以利貨車裝卸使用，並配合目前已公告收費之路段，將裝卸貨專用停車位納入收費管理。

（4）建置全市停車資訊導引系統

目前以信義計畫區作為停車資訊導引系統設置之示範區，未來將依行政區域、土地使用形態、商業活動形態及現有路外停車場設置的位置，劃分出數個實施區域，採分期分區原則設置停車資訊導引系統。

(6) 停車場委託經營管理

將建立合理委託民間經營招標機制及加強受委託經營業者考核及評鑑，以維持其服務品質及正常運作；此外，為有效運用民間資源，將辦理路邊停車場勞務開單委託民間執行。

(7) 檢討設置路邊限時停車

未來將於八德路、徐州路、青島東路、林森南北路、長安東西路、博愛路、長沙街、貴陽街、寶慶路、長春路、建國南北路及吉林路等路段檢討設置限時停車位，以滿足民眾短暫洽公辦事之臨時停車需要服務。

(8) 加強數位化之路邊收費管理

為提昇路邊收費開單作業效率，將委外鍵入路邊收費停車繳費資料庫，並規範路邊停車場開單數位化作業，以提供民眾即時查詢之服務。

(9) 悠遊（IC）卡整合公私有停車場

推動公私有停車場建置悠遊卡收費系統，使駕駛人很方便進出停車場。

(10) 制定停車管理自治條例

汽機車停車影響道路使用人權益及社區居民的生活，更關係居民公共安全，為建構良好停車秩序，積極研擬停車管理自治條例，以維護消防急救公共安全及兼顧停車需要，並作為停車管理之依據。

3.2 停車場經營與管理

1. 路邊停車

大安、松山、中正、中山、萬華、大同區內，捷運路線與公車專用沿線費率 50 元/時，市區重要幹道費率 40 元/時，次要道路費率 30 元/時。

2. 路外停車場

分為短時間停車免費、縮短（或增加）計費時間單元、差別費率、累進費率、月票、不收費或免費等情形，分述如下。

(1) 短時間停車免費

部分區行政中心或醫院等附設停車場，實施停車 15 或 30 分鐘內免費，方便洽公或就醫之民眾，並提高車位之週轉率。

（2）縮短（或增加）計費時間單元

為落實使用者付費之合理性，交通部於民國 90 年 1 月份公告「路外停車場租用定型化契約應記載或不得記載事項」中規定「停車時數未滿一小時者，以一小時計算收費。停車時數逾一小時以上，其超過之不滿一小時部分，如不逾三十分鐘者，以半小時計算；如逾三十分鐘者，仍以一小時計算收費。」因此台北市即於民國 90 年 9 月 1 日起於 36 處路外停車場及 7 處橋下、平面停車場實施以半小時為計費單位，至民國 91 年 6 月底止已於 43 處路外停車場、以及 7 處橋下與平面停車場實施，私有公共停車場亦有 16 處實施。

（3）差別費率

為反應日、夜間、平常日、假日或特殊活動舉辦帶來之不同停車需求，停車場多有訂定差別費率。私有停車場多以日間月租之價格較夜間月租高之差別定價，增加經營效益；公有停車場則為降低小汽車之使用、解決交通擁擠、提高停車場之週轉率，而將假日或特殊活動舉辦日之停車費率調高，或於夜間提供優惠費率，提升停車場使用率。希望能透過「以價制量」的價格手段來抑制龐大的停車需求。

（4）累進費率

累進費率因不同停車時間停車計價單位差距甚大，因此較其他計價方式更能有效提高停車週轉率，其算法如 1 小時以內 30 元/時；1~5 小時以內 40 元/時；5~10 小時以內 50 元/時；10 小時以上 60 元/時。

（5）月票

為提高停車場使用率，公有計時停車場可發售月票，私有停車場亦多採月租方式經營。月票或月租類型可分為全日月票（租）、日間月票（租）、夜間月票（租），以提供停車場週邊上班族、地方居民等長時間使用者購買使用，部分日、夜間月票（租）亦會依不同停車需求訂定差別費率。台北市公有停車場月票定價依「台北市公有停車場收費標準」，係以計時費率乘以 30 天再乘以 8 小時計算。

根據停車場法第 31 條，台北市亦於民國 82 年公布實施「台北市公有停車場收費費率標準」作為公有停車場收費之依據，依 85 年修正公布內容可知，共訂定計時、計次各 6 種費率級距、及月票之計費公式，如下表。在收費車型方面包含機器腳踏車、大、小型車，並責由管理機關停管處依各停車場之區域、流量、時段之不同，訂定差別費率並公告之；並得因特殊情況需要採累進或折扣方式計算。並以每

6 個月調查檢討一次其收費標準，且以平均每小停車數高於收費停車位總數(及停車使用率)之 80%或低於 50%時，應據以提高或降低費率種類。

表 台北市公有停車場收費費率標準

費率	計時 (單位:元/每 時)	計次 (單位:元/每 次)	備註
甲	60	180	1. 本表除已種費率適用於機器腳踏車外，餘各種類費率均適用於小型車輛，大型車輛應加倍計收。 2. 停車月票(路邊停車場除外)按計時費率乘三十天乘八小時計算收費。 3. 計次收費不出售月票。
乙	50	150	
丙	40	100	
丁	30	50	
戊	20	30	
己	10	20	

資料來源：民國 85 年 7 月修正公布，台北市政府。

(6) 不收費或免費

目前台北市不收費或免費之公共停車位包含未納入收費管理系統之路邊停車場、身心障礙專用停車位、裝卸貨專用停車位、及數十處公有路外停車場在促銷初期免費試停之停車位。

3. 限時停車位

台北市自民國 89 年起陸續於 13 條重要幹道上，將沿線金融機構、郵電機構與公務機關前原有可長時間停車之路邊收費停車位劃設為限時停車位，以提高停車週轉率，方便短時間停車需求之駕駛人，減少違規停車情形，目前在承德路、重慶南北路、松江路、復興南北路、敦化南路、民生東路、南京東西路、仁愛路、信義路、和平東路重要幹道銀行、郵電機構前與濟南路皆設有「限時停車位」共 406 格，限時停車位內地面上標有「限時停車位」字樣，並有車位編號，格位旁設有電子式計時收費器。

台北市限時停車位之停車費率為每 15 分鐘收費 5 元，每次投幣最多僅能停一小時，收費時間為 08:00~20:00，國定放假日及例假日除外，未投幣繳費或逾時者均不得補繳費並直接依「違規停車」告發，不再開立補繳單供民眾補繳停車費用，並採兩小時後連續告發模式。實施以來，停車位週轉率由 0.55 輛/車位小時提升為 1.41 輛/車位小時；車輛停車延時由 1.25~2.5 小時降為 0.5~1 小時，但限於設備與巡

查員人力不足，並未登記每一限時停車格停放車輛車號與停車時間，因此停車者可在一小時後重複投幣停車，降低限時停車只能停放一小時之強制力。

小結：綜合上述法令與條文之內容可知，公共停車費率之計費方式包含差別、累進、計時、計次、限時費率、月票、折扣優惠等，且亦指出公有停車費率應由各縣(市)政府依各停車場特性，以因時、因地制宜之方式制定其收費標準，及費率檢討之期限與調整之條件。不過，民營路外公共停車場之收費標準與收費方式，則由停車場經營業者自行擬定，報請主管機關備查，不受公有停車費率收費標準之限制；而委託民間經營之公有路外公共停車場，則需受公有停車費率收費標準之限制。

3.3 公共停車場費率調整機制之探討

就運輸經濟理論而言，由於各運具間、同一地區不同停車場間存在替代性與競爭性，任何一處停車場費率之變動，均可能造成運具分配率的重組，因此必須透過各運具、同一區不同停車場的交叉彈性分析，預估費率變動後各運具、各停車場之市場佔有率，若與運輸政策目標相符，則該費率即為實際費率；若二者不符，則視預估結果與政策目標的差距，暫訂調整因子之數值，並以該調整因子值計算實際費率。再將實際費率代入需求函數中，求得營運收入，並進行比較，然而，有關各運具之需求價格彈性以及運具間的交叉彈性分析之所需實際數據資料極為缺乏，因此在實際費率公式中很難反映需求之價格彈性問題；再者，即使求出各運具(場)之需求價格彈性關係，未來在實際操作時，亦不易採用運輸經濟法訂定調整因子，且考量現行停車場均已營運多年，其費率與使用率水準已隱含地區、流量、時段之特性，呈一穩定關係；再者，因停車場具寡占特性，目前民間業者多直接以週邊既有市場費率水準作為訂價之基礎，其調漲或調降主要受大型競爭者加入之影響而進行調整。

就停車觀點而言，路外停車場的社會成本遠低於路邊停車，因此，本研究在制定合理停車費率時僅以其營運、土地設備等諸成本直接進行分析，社會成本項暫予忽略不計。

3.4 羅吉特模式

本節僅針對本研究運用到之多項羅吉特進行介紹：

1. 基本理論

消費者行為的個體選擇模式以效用函數為出發點，其假設消費者選擇各種可能的替選方案採用效用最大的原則。效用函數之表示為：

$$U_{it} = U(Z_{it}, S_t) \quad (2-1)$$

Z_{it} ：替選方案 i 對個體 t 之屬性向量

S_t ：個體 t 之社會經濟屬性向量

U_{it} 可以效用之可衡量部份 $V(Z_{it}, S_t)$ 與效用之不可衡量部分 $\varepsilon(Z_{it}, S_t)$ 表示之：

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

若假設效用函數為線性，則 (2-2) 式可改寫為：

$$U_{it} = X_{it}' \beta_t + \varepsilon_{it} \quad (2-3)$$

X_{it}' ： $k \times 1$ 的解釋變數（含 Z_{it} 與 S_t ）向量

β_t ：個人 t 的 $k \times 1$ 參數向量

ε_{it} ：誤差項

若將 β_t 表示為平均值 β 與離差 δ_t 之和並代入 (2-3) 式，則可得：

$$U_{it} = X_{it}' \beta + X_{it}' \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (2-4)$$

式中平均效用為 $V_{it} = X_{it}' \beta$ ，而無法觀測的隨機效用為 $X_{it}' \delta_t + \varepsilon_{it}$ 。

從而對聯合機率密度函數 $\Phi(\delta_t, \varepsilon_t)$ 做不同的假設可推得不同的個體選擇模式。 $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}, \dots, \varepsilon_{jt})$ 。

多項羅機 (MNL) 模式即假設 (2-4) 式中的 δ_t 為零， ε_{it} 假設為獨立且呈同一分配 (IID, Independent and Identical Distribution) 而推導出來的，推導過程如下：

選擇者 t 選擇替選方案 i 的機率 P_{it} 可表示為：

$$P_{it} = P_r(U_{it} > U_{jt}, \forall_{j \neq i}, j \in A_t) \quad (2-5)$$

將式 (2-2) 中的 $V(Z_{it}, S_t)$ 與 $\varepsilon(Z_{it}, S_t)$ 改寫為 V_{it} 、 ε_{it} 代入 (2-5) 式可得：

$$\begin{aligned} P_{it} &= P_r(V_{it} + \varepsilon_{it} > V_{jt} + \varepsilon_{jt}, \forall_{j \neq i}, j \in A_t) \\ &= P_r(\varepsilon_{it} + V_{it} - V_{jt} > \varepsilon_{jt}, \forall_{j \neq i}, j \in A_t) \end{aligned} \quad (2-6)$$

上述誤差項 ε 假設為獨立且同一之極端值分配 (Gumbel Distribution)，此分配之累積密度函數為

$$P(\varepsilon \leq \alpha) = \exp(-\exp(-\lambda(\alpha + M))) \quad (2-7)$$

式 (2-7) 中 λ 為效用函數尺度值，用以衡量分配的離散程度，與分配之變異數有關， M 為眾數。利用式 (2-7) 將式 (2-6) 進一步經數學演算 (詳見施鴻志等，民國 73 年) 可得出一般化多項羅機模式：

$$P_{it} = \frac{e^{\lambda(V_i - M_i)}}{\sum_j e^{\lambda(V_j - M_j)}} = \frac{e^{\lambda V_i} \cdot e^{-\lambda M_i}}{\sum_j e^{\lambda V_j} \cdot e^{-\lambda M_j}} \quad (2-8)$$

當式 (3-8) 中 $M_i = M_j = K$ 時，可簡化為

$$P_{it} = \frac{e^{\lambda V_i}}{\sum_j e^{\lambda V_j}} \quad (2-9)$$

而當 $M_i = M_j = 0$ 且 $\lambda = 1$ 時，式 (2-8) 可簡化為

$$P_{it} = \frac{e^{V_i}}{\sum_j e^{V_j}} \quad (2-10)$$

式 (2-10) 即為 MNL 標準式。

在參數校估方面，通常是用最大概似法校估，其概似函數型態表示為：

$$L(\beta) = \prod_{t=1}^T \prod_{i \in A_t} P_{it}^{f_{it}} \quad (2-11)$$

$f_{it} = 1$ ，若個體 t 選擇替選方案 i

$= 0$ ，其他

T ：觀測之樣本數

最大概似法即為求出使式 (2-11) 中之概似函數最大的參數 β 。為方便求解，一般之作法係將式 (2-11) 取對數，即 $\ln L$ ，如式 (2-12) 所示：

$$\ln L(\beta) = \sum_{t=1}^T \sum_{i \in A_t} f_{it} \ln(P_{it}) \quad (2-12)$$

多項羅機模式具有不相關替選方案獨立性 (IIA, Independence of Irrelevant Alternatives)，即選擇兩替選方案機率之比值僅與兩替選方案之效用有關，而與其他替選方案效用無關。但事實上，各替選方案間可能並不完全獨立，而具某些程度上的互補性。

當替選方案有相關存在時，多項羅機模式便會產生偏誤，此 IIA 特性成為 MNL 模式之最大缺點。針對此一問題可採用 MNL 模式簡化而成的巢式多項羅機模式（NMNL）解決。

2.統計特性

有關羅吉特模式的統計特性以下分別就概似比指標、概似比統計量、漸進 t 檢定、正確預測百分比加以說明。

1.概似比指標（Likelihood-ratio Index）

一般以符號 ρ^2 表示，其定義為：

$$\rho^2 = 1 - \frac{\ln L(\hat{\beta})}{\ln L(0)} \quad (2-13)$$

式中

$\ln L(\hat{\beta})$ 表示參數估計值為 β 時之對數概似函數值

$\ln L(0)$ 表示所有參數為零（即等佔有率模式）的對數概似函數值

故 ρ^2 必介於0與1之間， ρ^2 愈接近1表示模式與數據之配合能力愈佳，即適合度愈高。

若所測定的模式為飽和模式（即所有替選方案的虛擬變數皆已指定），則可與市場佔有率模式（只指定替選方案的虛擬變數）做比較，此時概似比指標可以

ρ_m^2 表示為：

$$\rho_m^2 = 1 - \frac{\ln L(\hat{\beta})}{\ln L(MS)} \quad (2-14)$$

上式中， $\ln L(MS)$ 為市場佔有率模式之對數概似函數值。

2. 概似比統計量 (Likelihood-ratio Statistics)

概似比統計量是以概似比檢定為基礎，用以檢定模式所有參數之顯著性，定義如下：

當樣本數夠大時，概似比統計量 $-2\ln\lambda$ 趨近於卡方 (χ^2) 分配，自由度為測定模式之參數總數。當 $-2\ln\lambda$ 值大於顯著水準 $\alpha\%$ ，自由度為 v 之 χ^2 值時，吾人具有 $(1-\alpha)\%$ 信心認為所測試之模式較虛無假說之比較模式為佳，亦即拒絕虛無假說；否則即表示所測定之模式與虛無假說中之比較模式無顯著差別。

3. 漸進 t 檢定 (Asymptotic t test)

漸進 t 檢定用以檢定個別參數的顯著性：

$$t_{\beta_k} = \frac{\hat{\beta}_k - 0}{S_{ek}} \quad (2-15)$$

其中

S_{ek} 為參數 $\hat{\beta}_k$ 之標準差。

4. 正確預測百分比 (% Correctly Predicted)

正確預測百分比可用來測定一模式對選擇行為預測準確之程度，依機率加總方式不同可分為二類：

(1) 機率和 (Probability Sum)

乃是將各選擇者所選替選方案之機率值直接加總而得。

$$PS = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \sum_i f_{it} \cdot P_{it} \quad (2-16)$$

式中

T ：為總選擇人數

$f_{it}=1$ ，若選擇者 t 選擇替選方案 i

0，若選擇者選擇其他替選方案

(2) 單位加權 (Unit Weight)

乃從選擇者每人所有可選擇各替選方案機率中，選出機率值最大者，重定其值為一，其餘則設為零，再依前述方法加總。

$$UW = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \sum_{i \in A_t} f_{it} \cdot W_{it} \quad (2-17)$$

其中

A_t 為選擇者 t 之可選方案集合

$W_{it}=1$ ，若 $P_{it} > P_{jt}, j \in A_t, j \neq i$ ，否則=0

上述機率的方式較符合機率之原理，而單位加權則較符合效用最大的原則，且通常單位加權的值會較機率之和的值為大。

小結：本研究即引用羅吉特模式求解駕駛者停車選擇偏好，並透過上述檢定方式求得各相關變數是否顯著，最後利用迴歸分析來預測停車需求量並求解賽局。

第四章 模式構建與求解方法

首先必須先建立停車場之需求函數，然後在第二部份以賽局理論的觀點，在不同情境設定下，求解公有停車場與民營停車場報酬最大化之均衡費率。

4.1 模式建立

在進行模式建立之前，本文假設各類停車場以最大利潤為營運目標：

不同類型的停車場，因設立單位或地點不同，造成其需求量與尖峰時段之情形或費率均不盡相同，但皆以利潤最大為目標，雖然各停車場可能有不同之策略，或可能以改提昇服務水準為目標，在此僅考量以追求最大利潤之目標。

本文要建立的模式即為公有停車場與民營停車場的報酬函數，此一模式主要包含二個子部份，分別為：(1)停車需求函數模式；(2)市場佔有率模式(3)公有停車場與民營停車場之使用率模式；以及(4)成本模式。以下就各個子部份敘述如下：

(1) 停車需求函數模式

停車需求尚可分為「車輛持有」及「車輛使用」兩方面進行探討，「車輛持有」之停車需求屬長期性，目前台北市停車政策對此部份之需求，已朝向由建築物附設停車空間或買主自行吸納，以一車一位為目標；而對於「車輛使用」之停車需求係因旅次目的所產生的，屬臨時性質，公共停車場之興建乃為滿足此類需求，以下針對公有停車場與民營停車場之選擇機率探討。

本模式在於反映民營停車場業者與公有停車場之競爭，各停車場之選擇機率與使用者效用函數分別以(4.1)、(4.2)式表示。(4.1)式為多元羅吉特模式之型式。(4.2)式在自變數方面，則選擇了費率與使用者需步行時間二可量化之服務變數。

$$S(p, h) = \frac{e^{V_{ak}}}{\sum_{k=1}^K e^{V_{ak}}}$$

(4.1)

其中 $S(p, h)$ = 停車地點(停車場k)在a地區之選擇機率

V_{ak} = 停車地點(停車場 k)在 a 地區帶給使用者之效用

$$V_{ak} = \alpha_{ak} + \beta_{ak} * P_{ak} + \gamma_{ak} * h_{ak} + \omega * T_{ak} . \quad (4.2)$$

其中 P_{ak} = 停車地點(停車場 k)在 a 地區之停車費用

h_{ak} = 使用者平均步行時間

T_{ak} = 找尋停車位之時間代價

(2) 市場佔有率模式

本模式是指各公有停車場與民營停車場之可能使用量占市場需求量之比例。市場佔有率之計算可應用羅吉特(logit)模式。如(4.1)式所示。在模式中，各停車場在不同地區之市場佔有率取決於各停車場所提供之服務水準，換言之，使用者根據各停車場所提供之服務屬性，選擇使用使本身效用最大的停車場。因此，也是一停車場之選擇模式，而停車場所提供之服務屬性變數包括停車費用及停車場容量與停車後之步行距離，其中就停車費用而言，以停車費用越低廉越能吸使用者，其與使用者的效用函數成反向變動；就停車後之步行時間越短越能吸引使用者；而停車場容量方面，規模大之停車場可供較多使用者使用，停車位越多之停車場越能吸引更多的使用者，其與使用者的效用成正向的變動關係；找尋停車位之時間代價與停車場之效用則成反向變動關係。

使用者之效用函數以(4.2)式表示，在自變數方面，也同樣選擇了五個服務變數。因此，就停車場業者而言，則可以依停車場的停車費用與、所在地點造成之找尋車位時間及步行時間，來預測其市場佔有率，從中可得知大致之運量以作為決策時的參考。

4.2 模式求解

在模式求解的部分，主要是在各停車場之報酬函數之下，求解充分訊息下靜態之票價競爭模式，也就是 Bertrand Model。

靜態充分訊息的票價競爭賽局是指賽局中的參賽者皆知道其他參賽者的報酬函數即成本等訊息，但在決定自身費率時並不知道其他停車場之費率為何，所以需加以猜測。也就是說，在猜測其他停車場費率維持固定下，決定使自身利潤最大的停車費率（費率之猜測變量為 0）。首先，依據前小節所建立的模式來建構各停車場的報酬函數

π_{ijk} ，則靜態充分訊息賽局之求解程序如下：

Step 1：首先，令各報酬函數中費率與容量之一階微分為零，導出各停車場反應曲線。

Step 2：求聯立解，求解出能夠同時滿足這聯立方程式的靜態均衡解。由於反應曲線為非線性的方程式，故需以非線性聯立方程式的求解方法來求解。

至於動態充分訊息賽局之求解，其步驟如下：

Step 1：首先，先令跟隨者（民營）報酬函數與其變數一階微分為零，導出跟隨者之反應曲線，此時該反應曲線為市場領導者（公營）費率與容量之函數。

Step 2：再將跟隨者之反應曲線，即跟隨者之費率與容量，此時為領導者費率與容量之函數，代入領導者之報酬函數，求解出能使領導者社會福利最大之費率與容量解，此組解即為本模式的動態均衡解。

第五章 資料蒐集與分析

本研究係以台北市信義計畫區內之公私有停車場為實證分析對象，而所選定的研究範圍為基隆路一段以東、松高路以南、松仁路以西與信義路五段以北的範圍為主要的研究區域。藉由實地問卷調查，蒐集駕駛人選擇停車地點與型式之相關屬性資料，進行初步分析。

5.1 調查計畫

5.1.1 調查內容

本問卷設計內容共分為四個部分，分別為駕駛者旅次特性調查項目、駕駛者停車場使用特性、個人社經資料、停車場型式情境問項，前面三個部分屬於顯示性偏好問項，目的是使駕駛人能藉由以往的停車經驗與當時的停車狀況來作答，主要在獲知受訪者的實際行為；第四部份屬於敘述性偏好問項，由本研究事先決定停車場各項屬性與水準值，再進一步模擬出各種情境組合供駕駛人作答，主要在瞭解駕駛人在不同屬性及水準值變化下，選擇何種停車型式。茲分別敘述如下：

1. 駕駛者旅次特性調查項目

- (1) 旅次目的
- (2) 停車地點至目的地所花的步行時間
- (3) 至此地停車之次數
- (4) 尋找停車位所花的時間

2. 駕駛者停車場使用特性

- (1) 停車延時
- (2) 停車位的形式與位置考慮因素
- (3) 所能容忍的繞尋車位時間
- (4) 所能容忍的步行時間
- (5) 停車費用所能接受的水準

3. 個人社經資料

- (1) 性別、年齡
- (2) 職業、學歷

4. 停車場情境問項

(1) 相關變數之訂定

本研究藉由參考國內相關研究及文獻，歸納出影響停車選擇之可量化變數，大致而言有停車費用、步行時間、繞尋時間等變數。

(2) 變數水準值訂定

本研究採用三個水準值的設計情形，分別對每一個變數給予三個水準數，設定準則如下列各表所示。

表 5-1 各項屬性水準值彙整表【公營 1】（府前與松壽廣場）

屬性名稱	預設水準值		
	1	2（基準值）	3
停車費用	現況最低費率 30	現況中間費率 40	可容忍最高費率 70
步行時間	0~5min	5~10min	10~15min
繞尋+停車時間	0~8min	8~15min	15~20min

表 5-2 各項屬性水準值彙整表【公營 2】（新光三越附近平面停車場）

屬性名稱	預設水準值		
	1	2（基準值）	3
停車費用	現況最低費率 30	現況中間費率 50	可容忍最高費率 70
步行時間	0~5min	5~10min	10~15min
繞尋+停車時間	0~5min	5~10min	10~15min

表 5-3 各項屬性水準值彙整表【民營 1】（以世貿為中心）

屬性名稱	預設水準值		
	1	2（基準值）	3
停車費用	現況最低費率 40	現況中間費率 70	可容忍最高費率 100
步行時間	0~5min	5~10min	10~15min
繞尋+停車時間	0~8min	8~15min	15~20min

表 5-4 各項屬性水準值彙整表【民營 2】（新光三越, 紐約紐約, 華納威秀等）

屬性名稱	預設水準值		
	1	2 (基準值)	3
停車費用	現況最低費率 30	現況中間費率 60	可容忍最高費率 100
步行時間	0~5min	5~10min	10~15min
繞尋+停車時間	0~8min	8~15min	15~20min

為避免各項水準值的組合情境太過複雜，本研究引用實驗設計理論中之直交表法，參考姚景星（民 78），以縮減情境組合之數目。

5.1.2 抽樣方法

本研究基於成本考量與抽樣之有效性，採取擇基抽樣的方法，為了能真實反應駕駛人對停車需求的決策行為，本研究採人員訪問的方式，至研究區塊內各個停車場附近訪問剛停好車子欲離開之駕駛人，冀能蒐集到最正確之駕駛人停車選擇行為決策資料。

5.1.3 調查結果

本問卷調查日期與份數分別為 2004.11.28（星期日）共 98 份，2004.12.8（星期三）共 43 份，2005.2.1（星期二）共 32 份，2005.2.2（星期三）共 22 份，2005.2.3（星期四）共 31 份，2005.2.4（星期五）共 22 份，總共回收 248 份，樣本組成以上班族、洽公族與購物、休閒娛樂、餐飲族次佔大部份，主要是為了配合停車需求模式的建立，篩選樣本的結果，詳細分配如下表所示。

表 5-5 樣本族次目的分布表

	上班	洽公	購物、休閒娛樂、餐飲
樣本數	41	36	156
平均停車延時	7 小時	3 小時	3 小時
平均停車費用	150 元/次	105 元/次	130 元/次

資料來源：本研究自行整理

5.2 基本資料分析

基本資料分析主要目的在於了解駕駛者的社經特性與族次型態，以此結果與理論配合，作為模式設定之參考，其結果分析如下。

5.2.1 族次特性分析

1. 公營 1 停車分區

(1) 旅次目的

由表 5-6 所示，以購物娛樂旅次最多共 54 人約佔 50%，上班旅次共 26 人約佔 24%，洽公旅次共 18 人約佔 16%，回家旅次共 11 人約佔 10%。

(2) 來此地頻率

每天都來最多共 39 人約佔 36%，每個月都來共 22 人約佔 20%，很少來共 19 人約佔 17%，兩三個月來一次共 17 人約佔 16%，每星期來一次共 12 人約佔 11%。

表 5-6 公營 1 停車分區旅次特性分析

項目別		公營 1 停車分區	
		人數	百分比
停車目的	上班	26	24%
	洽公	18	16%
	購物、娛樂	54	50%
	回家	11	10%
	合計	109	100%
來此地頻率	每天都來	39	36%
	每星期	12	11%
	每個月	22	20%
	兩三個月	17	16%
	很少來	19	17%
	合計	109	100%
步行時間	5 分鐘以下	46	42%
	6~10 分鐘	35	32%
	11~15 分鐘	18	17%
	16 分鐘以上	10	9%
	合計	109	100%
	平均時間	9.5 分鐘	
繞尋時間	0~5 分鐘	76	70%
	5~10 分鐘	21	19%
	10~15 分鐘	9	8%
	15~20 分鐘	1	1%
	20 分鐘以上	2	2%
	合計	109	100%
	平均時間	7.5 分鐘	

資料來源：本研究自行整理

(3) 步行時間

此為駕駛人停好車後步行至目的地的時間，以 5 分鐘以下的人次最多共 46 人約佔 42% ，6~10 分鐘的人次共 35 人約佔 32% ，11~15 分鐘的人次共 18 人約佔 17% ，16 分鐘以上的人次共 10 人約佔 9% ，而平均步行時間為 9.5 分鐘。

(4) 繞尋時間

此為尋找停車格位所花費時間，以 0~5 分鐘的人次最多共 76 人約佔 70% ，5~10 分鐘的人次共 21 人約佔 19% ，10~15 分鐘的人次共 9 人約佔 8% ，20 分鐘以上人次共 2 人約佔 2% ，15~20 分鐘只有 1 人約佔 1% ，而平均步行時間為 7.5 分鐘。

2. 公營 2 停車分區

(1) 旅次目的

由表 5-7 所示，以上班旅次最多共 11 人約佔 42% ，洽公旅次共 9 人約佔 35% ，購物娛樂旅次共 6 人約佔 23% 。

(2) 來此地頻率

每天都來最多共 10 人約佔 38% ，每星期來一次共 9 人約佔 35% ，每個月都來共 5 人約佔 19% ，兩三個月來一次與很少來都只有 1 人約佔 4% 。

(3) 步行時間

此為駕駛人停好車後步行至目的地的時間，以 5 分鐘以下的人次最多共 13 人約佔 50% ，6~10 分鐘的人次共 10 人約佔 38% ，11~15 分鐘的人次共 2 人約佔 8% ，16 分鐘以上的人次僅 1 人約佔 4% ，而平均步行時間為 7.5 分鐘。

(4) 繞尋時間

此為尋找停車格位所花費時間，以 0~5 分鐘的人次最多共 15 人約佔 58% ，10~15 分鐘的人次共 4 人約佔 15% ，15~20 分鐘的人次共 4 人約佔 15% ，5~10 分鐘的人次共 3 人約佔 12% ，而平均繞尋時間為 9 分鐘。

表 5-7 公營 2 停車分區旅次特性分析

項目別		公營 2 停車分區	
		人數	百分比
停車目的	上班	11	42%
	洽公	9	35%
	購物、娛樂	6	23%
	回家	0	0
	合計	26	100%
來此地頻率	每天都來	10	38%
	每星期	9	35%
	每個月	5	19%
	兩三個月	1	4%
	很少來	1	4%
	合計	26	100%
步行時間	5 分鐘以下	13	50%
	6~10 分鐘	10	38%
	11~15 分鐘	2	8%
	16 分鐘以上	1	4%
	合計	26	100%
	平均時間	7.5 分鐘	
繞尋時間	0~5 分鐘	15	58%
	5~10 分鐘	3	12%
	10~15 分鐘	4	15%
	15~20 分鐘	4	15%
	20 分鐘以上	0	0
	合計	26	100%
	平均時間	9 分鐘	

資料來源：本研究自行整理

3. 民營 1 停車分區

(1) 旅次目的

由表 5-8 所示，以購物娛樂旅次最多共 36 人約佔 65%，上班旅次共 10 人約佔 18%，洽公旅次共 8 人約佔 15%，回家旅次共 1 人

約佔 2%。

(2) 來此地頻率

每個月都來最多共 15 人約佔 27%，每星期來一次共 11 人約佔 20%，每天都來與很少來都有 10 人約佔 18%，兩三個月來一次共 9 人約佔 16%。

表 5-8 民營 1 停車分區旅次特性分析

項目別		民營 1 停車分區	
		人數	百分比
停車目的	上班	10	18%
	洽公	8	15%
	購物、娛樂	36	65%
	回家	1	2%
	合計	55	100%
來此地頻率	每天都來	10	18%
	每星期	11	20%
	每個月	15	27%
	兩三個月	9	16%
	很少來	10	18%
	合計	55	100%
步行時間	5 分鐘以下	27	49%
	6~10 分鐘	21	38%
	11~15 分鐘	6	11%
	16 分鐘以上	1	2%
	合計	55	100%
	平均時間	8 分鐘	
繞尋時間	0~5 分鐘	30	55%
	5~10 分鐘	9	16%
	10~15 分鐘	10	18%
	15~20 分鐘	6	11%
	20 分鐘以上	0	0
	合計	55	100%
	平均時間	9 分鐘	

資料來源：本研究自行整理

（3）步行時間

此為駕駛人停好車後步行至目的地的時間，以 5 分鐘以下的人次最多共 27 人約佔 49% ，6~10 分鐘的人次共 21 人約佔 38% ，11~15 分鐘的人次共 6 人約佔 11% ，16 分鐘以上的人次共 1 人約佔 2% ，而平均步行時間為 8 分鐘。

（4）繞尋時間

此為尋找停車格位所花費時間，以 0~5 分鐘的人次最多共 30 人約佔 55% ，10~15 分鐘的人次共 10 人約佔 18% ，5~10 分鐘的人次共 9 人約佔 16% ，15~20 分鐘的人次共 6 人約佔 11%，而平均繞尋時間為 9 分鐘。

4. 民營 2 停車分區

（1）旅次目的

由表 5-9 所示，以購物娛樂旅次最多共 47 人約佔 81% ，洽公旅次共 7 人約佔 12% ，上班旅次共 4 人約佔 7% 。

（2）來此地頻率

很少來最多共 22 人約佔 38% ，每個月來一次共 16 人約佔 28% ，兩三個月來一次共 10 人約佔 17% ，每星期來一次共 6 人約佔 10% ，每天都來共 4 人約佔 7% 。

（3）步行時間

此為駕駛人停好車後步行至目的地的時間，以 5 分鐘以下的人次最多共 32 人約佔 55% ，6~10 分鐘的人次共 23 人約佔 40% ，11~15 分鐘的人次共 3 人約佔 5% ，而平均步行時間為 7 分鐘。

（4）繞尋時間

此為尋找停車格位所花費時間，以 0~5 分鐘的人次最多共 42 人約佔 72% ，5~10 分鐘的人次共 15 人約佔 26% ，10~15 分鐘的人次共 1 人約佔 2%，而平均繞尋時間為 6.5 分鐘。

表 5-9 民營 2 停車分區旅次特性分析

項目別		民營 2 停車分區	
		人數	百分比
停車目的	上班	4	7%
	洽公	7	12%
	購物、娛樂	47	81%
	回家	0	0
	合計	58	100%
來此地頻率	每天都來	4	7%
	每星期	6	10%
	每個月	16	28%
	兩三個月	10	17%
	很少來	22	38%
	合計	58	100%
步行時間	5 分鐘以下	32	55%
	6~10 分鐘	23	40%
	11~15 分鐘	3	5%
	16 分鐘以上	0	0
	合計	58	100%
	平均時間	7 分鐘	
繞尋時間	0~5 分鐘	42	72%
	5~10 分鐘	15	26%
	10~15 分鐘	1	2%
	15~20 分鐘	0	0
	20 分鐘以上	0	0
	合計	58	100%
	平均時間	6.5 分鐘	

資料來源：本研究自行整理

5. 四個停車分區旅次特性綜合整理

表 5-10 四個停車分區旅次特性綜合整理表

項目別		公營 1 人數	公營 2 人數	民營 1 人數	民營 2 人數	合計	百分比
停車目的	上班	26	11	10	4	51	20%
	洽公	18	9	8	7	42	17%
	購物、娛樂	54	6	36	47	143	58%
	回家	11	0	1	0	12	5%
	合計	109	26	55	58	248	100%
來此地頻率	每天都來	39	10	10	4	63	26%
	每星期	12	9	11	6	38	15%
	每個月	22	5	15	16	58	23%
	兩三個月	17	1	9	10	37	15%
	很少來	19	1	10	22	52	21%
	合計	109	26	55	58	248	100%
步行時間	5 分鐘以下	46	13	27	32	118	48%
	6~10 分鐘	35	10	21	23	89	36%
	11~15 分鐘	18	2	6	3	29	12%
	16 分鐘以上	10	1	1	0	12	4%
	合計	109	26	55	58	248	100%
	平均時間	9.5	7.5	8	7	8	
繞尋時間	0~5 分鐘	76	15	30	42	163	66%
	5~10 分鐘	21	3	9	15	48	19%
	10~15 分鐘	9	4	10	1	24	10%
	15~20 分鐘	1	4	6	0	11	4%
	20 分鐘以上	2	0	0	0	2	1%
	合計	109	26	55	58	248	100%
	平均時間	7.5	9	9	6.5	8	

資料來源：本研究自行整理

(1) 旅次目的

由表 5-10 所示，以購物娛樂旅次最多共 143 人約佔 58%，上班旅次共 51 人約佔 20%，洽公旅次共 42 人約佔 17%，回家旅次共 12 人約佔 5%。

(2) 來此地頻率

每天都來最多共 63 人約佔 26%，每個月來一次共 58 人約佔 23%，兩三個月來一次很少來共 52 人約佔 21%，每星期來一次共 38 人約佔 15%，很少來共 37 人約佔 15%。

(3) 步行時間

此為駕駛人停好車後步行至目的地的時間，以 5 分鐘以下的人次最多共 118 人約佔 48%，6~10 分鐘的人次共 89 人約佔 36%，11~15 分鐘的人次共 29 人約佔 12%，16 分鐘以上共 12 人約佔 4%，而平均步行時間為 8 分鐘。

(4) 繞尋時間

此為尋找停車格位所花費時間，以 0~5 分鐘的人次最多共 163 人約佔 66%，5~10 分鐘的人次共 48 人約佔 19%，10~15 分鐘的人次共 24 人約佔 10%，15~20 分鐘的人次共 11 人約佔 4%，20 分鐘以上共 2 人約佔 1%，而平均繞尋時間為 8 分鐘。

5.2.2 駕駛者停車特性分析

1. 公營 1 停車分區

(1) 停車型式考量因素

由表 5-11 所示，選停車費用的人數最多共 73 人約佔 67%，其次為從停車地點到目的地之距離共 61 人約佔 56%，車輛安全性共 57 人約佔 52%，取締違規停車嚴格度與剩餘車位數分別都 9 人約各佔 8%，因本題可複選，故總比例超過 100%。

(2) 超過繞尋時間的處理方式

選距離目的地較遠之處繼續找尋停車位的人次最多共 80 人約佔 73%，違規停車的人次共 15 人約佔 14%，放棄此趟旅次的人次共 14 人約佔 13%。

(3) 容忍最長步行時間

以 5~10 分鐘最多人選共 59 人約佔 54%，10~15 分鐘共 27 人約佔 25%，0~5 分鐘共 12 人約佔 11%，15~20 分鐘共 7 人約佔 6%，20 分鐘以上共 4 人約佔 4%。

(4) 平均停車延時與平均停車費用

公營1停車分區之平均停車延時為5小時/次，而平均停車費用為120元/次。

表 5-11 公營1停車分區駕駛者停車特性分析

項目別		公營1停車分區	
		人數	百分比
停車型式 考量因素 (可複選)	停車費用	73	67%
	車輛安全性	57	52%
	從停車地點到 目的地之距離	61	56%
	剩餘停車位數	9	8%
	取締違規停車 嚴格度	9	8%
	合計 (公營1人數)	209 (109)	192%
超過繞尋 時間的處 理方式	距離目的地較 遠之處繼續找 尋停車位	80	73%
	放棄此趟旅次	14	13%
	違規停車	15	14%
	合計	109	100%
容忍最長 步行時間	0~5 分鐘	12	11%
	5~10 分鐘	59	54%
	10~15 分鐘	27	25%
	15~20 分鐘	7	6%
	20 分鐘以上	4	4%
	合計	109	100%
平均停車延時		5 小時/次	
平均停車費用		120 元/次	

資料來源：本研究自行整理

2. 公營2停車分區

(1) 停車型式考量因素

由表 5-12 所示，選停車費用的人數最多共 23 人約佔 88%，其

次為從停車地點到目的地之距離共 14 人約佔 54%，車輛安全性共 11 人約佔 42%，剩餘車位數共 5 人約佔 19%，取締違規停車嚴格度 4 人約佔 15%，因本題可複選，故總比例超過 100%。

表 5-12 公營 2 停車分區駕駛者停車特性分析

項目別		公營 2 停車分區	
		人數	百分比
停車型式 考量因素 (可複選)	停車費用	23	88%
	車輛安全性	11	42%
	從停車地點到目的地之距離	14	54%
	剩餘停車位數	5	19%
	取締違規停車嚴格度	4	15%
	合計 (公營 2 人數)	57 (26)	219%
超過繞尋 時間的處 理方式	距離目的地較遠之處繼續找尋停車位	19	73%
	放棄此趟旅次	1	4%
	違規停車	6	23%
	合計	26	100%
容忍最長 步行時間	0~5 分鐘	3	12%
	5~10 分鐘	13	50%
	10~15 分鐘	9	34%
	15~20 分鐘	1	4%
	20 分鐘以上	0	0
	合計	26	100%
平均停車延時		5 小時/次	
平均停車費用		179 元/次	

資料來源：本研究自行整理

(2) 超過繞尋時間的處理方式

選距離目的地較遠之處繼續找尋停車位的人次最多共 19 人約佔 73%，違規停車的人次共 6 人約佔 23%，放棄此趟旅次的人次 1 人約佔 4%。

(3) 容忍最長步行時間

以 5~10 分鐘最多人選共 13 人約佔 50%，10~15 分鐘共 9 人約佔 34%，0~5 分鐘共 3 人約佔 12%，15~20 分鐘 1 人約佔 4%。

(4) 平均停車延時與平均停車費用

公營 2 停車分區之平均停車延時為 5 小時/次，而平均停車費用為 179 元/次。

3. 民營 1 停車分區

(1) 停車型式考量因素

由表 5-13 所示，選車輛安全性的人數最多共 30 人約佔 55%，其次為停車費用共 29 人約佔 53%，從停車地點到目的地之距離共 25 人約佔 45%，取締違規停車嚴格度共 13 人約佔 24%，剩餘車位數 5 人約佔 9%，因本題可複選，故總比例超過 100%。

(2) 超過繞尋時間的處理方式

選距離目的地較遠之處繼續找尋停車位的人次最多共 32 人約佔 58%，放棄此趟旅次的人次共 14 人約佔 26%，違規停車的人次共 9 人約佔 16%。

(3) 容忍最長步行時間

以 5~10 分鐘最多人選共 29 人約佔 53%，10~15 分鐘共 14 人約佔 25%，0~5 分鐘共 6 人約佔 11%，15~20 分鐘共 5 人約佔 9%，20 分鐘以上 1 人約佔 2%。

(4) 平均停車延時與平均停車費用

民營 1 停車分區之平均停車延時為 4 小時/次，而平均停車費用為 127 元/次。

表 5-13 民營 1 停車分區駕駛者停車特性分析

項目別		民營 1 停車分區	
		人數	百分比
停車型式 考量因素 (可複選)	停車費用	29	53%
	車輛安全性	30	55%
	從停車地點到目的地之距離	25	45%
	剩餘停車位數	5	9%
	取締違規停車嚴格度	13	24%
	合計 (民營 1 人數)	102 (55)	185%
超過繞尋 時間的處理方式	距離目的地較遠之處繼續找尋停車位	32	58%
	放棄此趟旅次	14	26%
	違規停車	9	16%
	合計	55	100%
容忍最長 步行時間	0~5 分鐘	6	11%
	5~10 分鐘	29	53%
	10~15 分鐘	14	25%
	15~20 分鐘	5	9%
	20 分鐘以上	1	2%
	合計	55	100%
平均停車延時		4 小時/次	
平均停車費用		127 元/次	

資料來源：本研究自行整理

4. 民營 2 停車分區

(1) 停車型式考量因素

由表 5-14 所示，選停車費用的人數最多共 43 人約佔 74%，其次為從停車地點到目的地之距離共 41 人約佔 71%，車輛安全性共 33 人約佔 57%，剩餘車位數共 11 人約佔 19%，取締違規停車嚴格度共 4 人約佔 7%，因本題可複選，故總比例超過 100%。

(2) 超過繞尋時間的處理方式

選距離目的地較遠之處繼續找尋停車位的人次最多共 39 人約佔 67%，放棄此趟旅次的人次共 10 人約佔 17%，違規停車的人次共 9 人約佔 16%。

表 5-14 民營 2 停車分區駕駛者停車特性分析

項目別		民營 2 停車分區	
		人數	百分比
停車型式 考量因素 (可複選)	停車費用	43	74%
	車輛安全性	33	57%
	從停車地點到 目的地之距離	41	71%
	剩餘停車位數	11	19%
	取締違規停車 嚴格度	4	7%
	合計 (民營 2 人數)	132 (58)	228%
超過繞尋 時間的處 理方式	距離目的地較 遠之處繼續找 尋停車位	39	67%
	放棄此趟旅次	10	17%
	違規停車	9	16%
	合計	58	100%
容忍最長 步行時間	0~5 分鐘	9	16%
	5~10 分鐘	31	53%
	10~15 分鐘	17	29%
	15~20 分鐘	0	0
	20 分鐘以上	1	2%
	合計	58	100%
平均停車延時		3 小時/次	
平均停車費用		119 元/次	

資料來源：本研究自行整理

(3) 容忍最長步行時間

以 5~10 分鐘最多人選共 31 人約佔 53%，10~15 分鐘共 17 人約

佔 29%，0~5 分鐘共 9 人約佔 16%，20 分鐘以上 1 人約佔 2%。

(4) 平均停車延時與平均停車費用

民營 2 停車分區之平均停車延時為 3 小時/次，而平均停車費用為 119 元/次。

5. 四個停車分區駕駛者停車特性綜合整理

(1) 停車型式考量因素

由表 5-15 所示，選停車費用的人數最多共 168 人約佔 68%，其次為從停車地點到目的地之距離共 141 人約佔 57%，車輛安全性共 131 人約佔 53%，取締違規停車嚴格度與剩餘車位數分別都 30 人約各佔 12%，因本題可複選，故總比例超過 100%。

(2) 超過繞尋時間的處理方式

選距離目的地較遠之處繼續找尋停車位的人次最多共 170 人約佔 68%，違規停車的人次與放棄此趟旅次的人次都 39 人約各佔 16%。

(3) 容忍最長步行時間

以 5~10 分鐘最多人選共 132 人約佔 53%，10~15 分鐘共 67 人約佔 27%，0~5 分鐘共 30 人約佔 12%，15~20 分鐘共 13 人約佔 5%，20 分鐘以上共 6 人約佔 3%。

(4) 平均停車延時與平均停車費用

四個停車分區之平均停車延時為 4 小時/次，而平均停車費用為 136 元/次。

表 5-15 四個停車分區駕駛者停車特性綜合整理表

項目別		公營 1 人數	公營 2 人數	民營 1 人數	民營 2 人數	合計	百分比
停車 型式 考量 因素 (可複 選)	停車費用	73	23	29	43	168	68%
	車輛安全 性	57	11	30	33	131	53%
	從停車地 點到目的 地之距離	61	14	25	41	141	57%
	剩餘停車 位數	9	5	5	11	30	12%
	取締違規 停車嚴格 度	9	4	13	4	30	12%
	合計 (樣本數)	209 (109)	57 (26)	102 (55)	132 (58)	500 (248)	202%
超過 繞尋 時間 的處 理方 式	距離目的 地較遠之 處繼續找 尋停車位	80	19	32	39	170	68%
	放棄此趟 旅次	14	1	14	10	39	16%
	違規停車	15	6	9	9	39	16%
	合計	109	26	55	58	248	100
容忍 最長 步行 時間	0~5 分鐘	12	3	6	9	30	12%
	5~10 分鐘	59	13	29	31	132	53%
	10~15 分鐘	27	9	14	17	67	27%
	15~20 分鐘	7	1	5	0	13	5%
	20 分鐘以 上	4	0	1	1	6	3%
	合計	109	26	55	58	248	100
平均停車延時		5 小時	5 小時	4 小時	3 小時	4 小時/次	
平均停車費用		120 元	179 元	127 元	119 元	136 元/次	

資料來源：本研究自行整理

5.2.3 社經特性分析

表 5-16 四個停車分區駕駛人社經特性分析表

		公營 1 人數	公營 2 人數	民營 1 人數	民營 2 人數	合計	百分比
性別	男	64	14	32	35	145	58%
	女	45	12	23	23	103	42%
	合計	109	26	55	58	248	100%
年齡	20~29 歲	29	12	30	14	85	34%
	30~39 歲	42	9	18	27	96	39%
	40~49 歲	22	2	3	14	41	17%
	50~59 歲	16	2	3	3	24	10%
	60 歲以上	0	1	1	0	2	1%
	合計	109	26	55	58	248	100%
學歷	高中(職)以下	18	9	15	20	62	25%
	大學(專科)	66	12	33	34	145	58%
	碩士以上	25	5	7	4	41	17%
	合計	109	26	55	58	248	100%
職業	商業	27	6	13	13	59	24%
	工業	12	3	0	8	23	9%
	軍公教人員	22	2	1	5	30	12%
	服務業	35	5	31	22	93	38%
	學生	9	8	9	3	29	12%
	家庭主婦	4	2	1	7	14	6%
	合計	109	26	55	58	248	100%

資料來源：本研究自行整理

如表 5- 16 所示，性別以男性較多共 148 人約佔 58% ，女性較少共 103 人約佔 42% ；年齡以 30~39 歲最多共 96 人約佔 39% ，20~29 歲共 85 人約佔 34% ，40~49 歲共 41 人約佔 17% ，50~59 歲共 24 人約佔 10% ，最少為 60 歲以上 2 人約佔 1% ；學歷以大學(專科)最多共 145 人約佔 58% ，其次是高中(職)以下共 62 人約佔 25% ，最少的是碩士以上共 41 人約佔 17% ；職業以服務業最多共 93 人約佔 38% ，商業共 59 人約佔 24% ，軍公教人員 30 人約佔 12% ，學生是 29 人約佔 12% ，家庭主婦 14 人約佔 6% 。

第六章 實證分析

本章將本研究區域之停車需求分別以上班旅次、洽公旅次與購物旅次等停車目的進行模式之實證分析，並介紹報酬函數中各個模式之參數校估。

6.1 停車需求模式

本節利用人工面訪所回收之問卷進行本研究區域停車需求模式之參數校估，此處所校估之參數為前來該區之駕駛者反映出來的停車場選擇偏好，區分為平日上班、洽公與購物旅次，假日購物旅次，並利用 SST 軟體進行參數校估，詳細情形如表 6.1，6.2 及 6.3 所示。

表 6.1 平日上班旅次停車需求函數參數校估表

上班停車旅次		校估值(SP)	合併校估值(RP+SP)
方案 特定 變數	公營 1 區塊	0.20084 (0.45754)	0.21714 (0.49451)
	公營 2 區塊	-0.23386 (-0.46608)	-0.25987 (-0.51624)
	民營 1 區塊	0.54376 (1.01036)	0.55713 (1.03335)
停車費率(元)		-6.61148e-002 (-5.03608)	-6.79892e-002 (-5.25107)
步行時間(分鐘)		-5.78747e-002 (-1.13451)	-5.6319e-002 (-1.09655)
繞尋時間(分鐘)		-0.11386 (-2.98817)	-0.1157 (-3.02015)
停車優惠虛擬變數		12.76955 (0.24647)	13.6303 (0.17377)
$L(\beta)$		-50.308	-50.575
$L(0)$		-137.24	-182.99
ρ^2		0.633	0.724
預測準確率		80.808	85.606
樣本數		99	132

檢定 β_1^{SP} 與 β_1^{RP+SP} 是否有所不同，以統計方法表示如下：

1. 虛無假設： $H_0 : \beta_1^{SP} = \beta_1^{RP+SP}$

2. 概似比檢定之統計量

$$-2[L(\beta_R) - L(\beta_U)] = -2[-50.575 - (-50.308)] = 0.534$$

3. 卡方檢定門檻值 $\chi^2_{(0.95,12)} = 21.0261$

4. 因為 $0.534 < 21.0261$ 不拒絕虛無假設，所以兩模式無顯著差異。

表 6.2 平日洽公旅次停車需求函數參數校估表

洽公停車旅次		校估值(SP)	合併校估值(RP+SP)
方案 特定 變數	公營 1 區塊	0.96138 (2.24937)	0.95535 (2.20275)
	公營 2 區塊	0.46217 (1.01132)	0.52483 (1.13981)
	民營 1 區塊	-0.83255 (-1.24579)	-0.45054 (-0.74938)
停車費率(元)		-5.70208e-002 (-4.87182)	-6.596e-002 (-5.88291)
步行時間(分鐘)		-0.10566 (-2.37686)	-9.45197e-002 (-2.21071)
繞尋時間(分鐘)		-5.64768e-002 (-1.8134)	-5.08213e-002 (-1.59393)
停車優惠虛擬變數		9.84701 (0.18043)	10.35232 (0.14293)
$L(\beta)$		-59.885	-62.881
$L(0)$		-108.13	-144.17
ρ^2		0.446	0.564
預測準確率		65.385	74.038
樣本數		78	104

檢定 β_1^{SP} 與 β_1^{RP+SP} 是否有所不同，以統計方法表示如下：

1. 虛無假設： $H_0 : \beta_1^{SP} = \beta_1^{RP+SP}$

2. 概似比檢定之統計量

$$-2[L(\beta_R) - L(\beta_U)] = -2[-62.881 - (-59.885)] = 5.992$$

3. 卡方檢定門檻值 $\chi^2_{(0.95,12)} = 21.0261$

4. 因為 $5.992 < 21.0261$ 不拒絕虛無假設，所以兩模式無顯著差異。

表 6.3 平日購物旅次停車需求函數參數校估表

購物停車旅次		校估值(SP)	合併校估值(RP+SP)
方案 特定 變數	公營 1 區塊	1.29814 (5.03532)	1.30316 (5.0459)
	公營 2 區塊	1.02887 (3.6874)	0.98758 (3.52028)
	民營 1 區塊	0.82832 (2.66175)	0.92089 (2.99638)
停車費率(元)		-4.94872e-002 (-8.58438)	-5.55734e-002 (-10.43249)
步行時間(分鐘)		-0.12199 (-5.06472)	-0.10953 (-4.57691)
繞尋時間(分鐘)		-6.02709e-002 (-3.57002)	-5.00242e-002 (-3.0564)
停車優惠虛擬變數		10.13963 (0.19245)	10.88487 (0.15116)
$L(\beta)$		-210.85	-220.17
$L(0)$		-316.08	-442.23
ρ^2		0.333	0.502
預測準確率		69.298	77.743
樣本數		228	319

檢定 β_1^{SP} 與 β_1^{RP+SP} 是否有所不同，以統計方法表示如下：

1. 虛無假設： $H_0 : \beta_1^{SP} = \beta_1^{RP+SP}$

2. 概似比檢定之統計量

$$-2[L(\beta_R) - L(\beta_U)] = -2[-220.17 - (-210.85)] = 18.64$$

3. 卡方檢定門檻值 $\chi^2_{(0.95, 12)} = 21.0261$

4. 因為 $18.64 < 21.0261$ 不拒絕虛無假設，所以兩模式無顯著差異。

表 6.4 假日購物旅次停車需求函數參數校估表

購物停車旅次		校估值(SP)	合併校估值(RP+SP)
方案 特定 變數	公營 1 區塊	1.14346 (4.23062)	0.93012 (3.67287)
	公營 2 區塊	1.38624 (5.1269)	1.24636 (4.9747)
	民營 1 區塊	0.45862 (1.37901)	0.39441 (1.25898)
停車費率(元)		-4.58062e-002 (-7.78874)	-5.3719e-002 (-9.49858)
步行時間(分鐘)		-9.11662e-002 (-3.89286)	-8.61862e-002 (-3.70104)
繞尋時間(分鐘)		-5.18182e-002 (-2.81722)	-6.15029e-002 (-3.30645)
停車優惠虛擬變數		10.76246 (0.22386)	10.92845 (0.2216)
$L(\beta)$		-221.03	-230.78
$L(0)$		-331.32	-339.25
ρ^2		0.333	0.32
預測準確率		58.159	64.583
樣本數		239	288

檢定 β_1^{SP} 與 β_1^{RP+SP} 是否有所不同，以統計方法表示如下：

3. 虛無假設： $H_0 : \beta_1^{SP} = \beta_1^{RP+SP}$

4. 概似比檢定之統計量

$$-2[L(\beta_R) - L(\beta_U)] = -2[-230.78 - (-221.03)] = 19.5$$

3. 卡方檢定門檻值 $\chi^2_{(0.95, 12)} = 21.0261$

4. 因為 $19.5 < 21.0261$ 不拒絕虛無假設，所以兩模式無顯著差異。

由上述所校估出來的係數可獲得駕駛者對於各旅次目的之停車偏好模式：

1. 上班旅次

$$V(\text{公營 } 1) = 0.21714 - 0.0679892 * \text{費率} - 0.056319 * \text{步行時間} - 0.1157 * \text{繞尋時間} \\ + 13.6303 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{公營 } 2) = -0.25987 - 0.0679892 * \text{費率} - 0.056319 * \text{步行時間} - 0.1157 * \text{繞尋時間} \\ + 13.6303 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{民營 } 1) = 0.55713 - 0.0679892 * \text{費率} - 0.056319 * \text{步行時間} - 0.1157 * \text{繞尋時間} \\ + 13.6303 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{民營 } 2) = -0.0679892 * \text{費率} - 0.056319 * \text{步行時間} - 0.1157 * \text{繞尋時間} + 13.6303 * \\ \text{停車優惠虛擬變數}$$

2. 洽公旅次

$$V(\text{公營 } 1) = 0.95535 - 0.06596 * \text{費率} - 0.094519 * \text{步行時間} - 0.0508213 * \text{繞尋時間} \\ + 10.35232 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{公營 } 2) = 0.52483 - 0.06596 * \text{費率} - 0.094519 * \text{步行時間} - 0.0508213 * \text{繞尋時間} \\ + 10.35232 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{民營 } 1) = -0.45054 - 0.06596 * \text{費率} - 0.094519 * \text{步行時間} - 0.0508213 * \text{繞尋時間} \\ + 10.35232 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{民營 } 2) = -0.06596 * \text{費率} - 0.094519 * \text{步行時間} - 0.0508213 * \text{繞尋時間} \\ + 10.35232 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

3. 購物旅次（平日）

$$V(\text{公營 } 1) = 1.30316 - 0.0555734 * \text{費率} - 0.10953 * \text{步行時間} - 0.0500242 * \text{繞尋時間} \\ + 10.88487 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{公營 } 2) = 0.98758 - 0.0555734 * \text{費率} - 0.10953 * \text{步行時間} - 0.0500242 * \text{繞尋時間} \\ + 10.88487 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{民營 } 1) = 0.92089 - 0.0555734 * \text{費率} - 0.10953 * \text{步行時間} - 0.0500242 * \text{繞尋時間} \\ + 10.88487 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{民營 } 2) = -0.0555734 * \text{費率} - 0.10953 * \text{步行時間} - 0.0500242 * \text{繞尋時間} \\ + 10.88487 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

3. 購物旅次（假日）

$$V(\text{公營 } 1) = 0.93012 - 0.053719 * \text{費率} - 0.086862 * \text{步行時間} - 0.0615029 * \text{繞尋時間} \\ + 10.92845 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{公營 } 2) = 1.24636 - 0.053719 * \text{費率} - 0.086862 * \text{步行時間} - 0.0615029 * \text{繞尋時間} \\ + 10.92845 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{民營 } 1) = 0.39441 - 0.053719 * \text{費率} - 0.086862 * \text{步行時間} - 0.0615029 * \text{繞尋時間} \\ + 10.92845 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

$$V(\text{民營 } 2) = -0.053719 * \text{費率} - 0.086862 * \text{步行時間} - 0.0615029 * \text{繞尋時間} \\ + 10.92845 * \text{停車優惠虛擬變數}$$

6.2 停車需求量預測模式

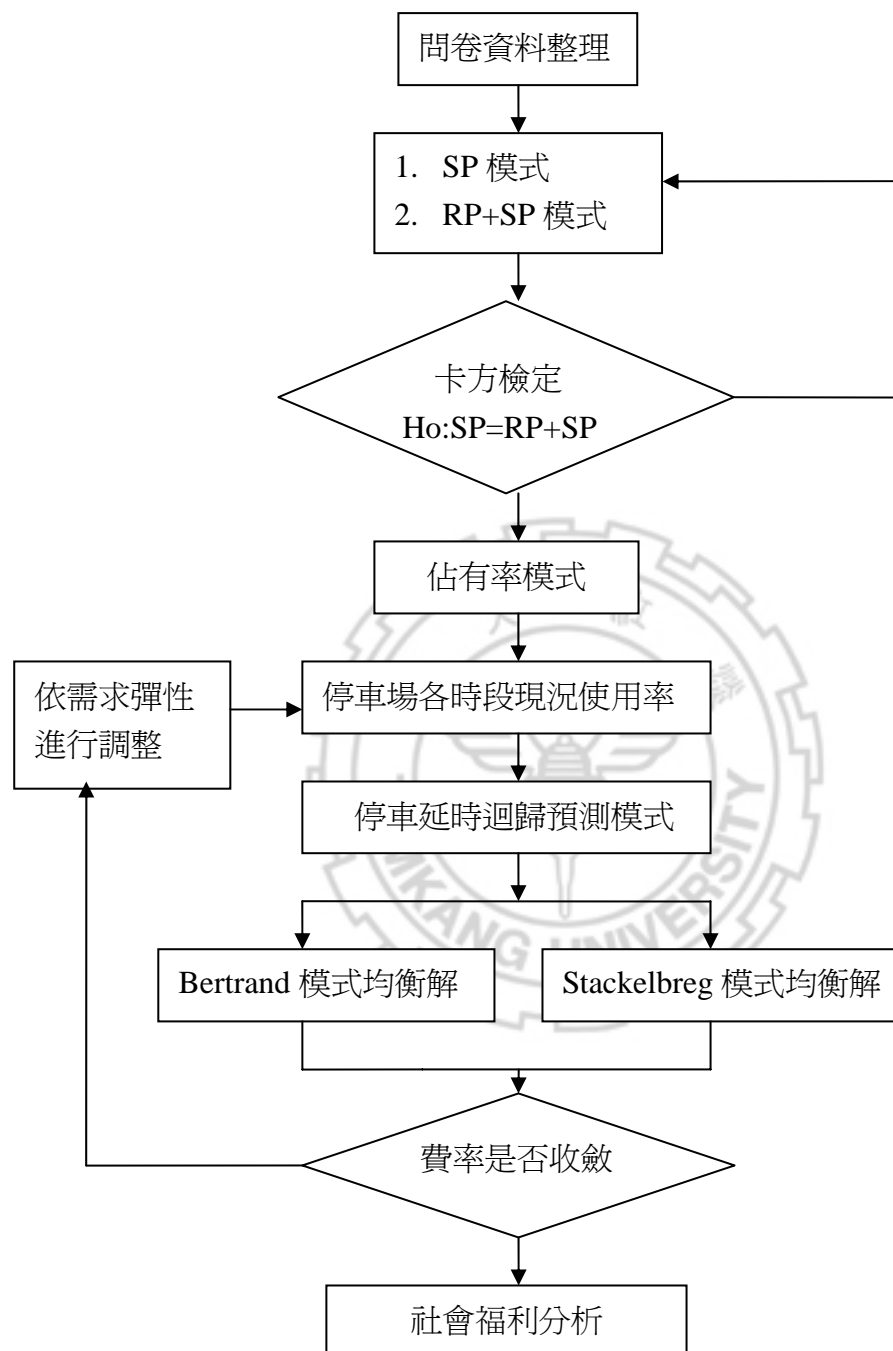


圖 6.1 停車需求量預測校估流程圖

6.2.1 停車需求量預測模式求解步驟

本研究為求解均衡費率所推演之需求預測模式詳細步驟如下所述。

步驟 1:經由現況調查得知各停車分區全日各時段車位使用率，如表 6.4 所示。

表 6.4 各停車分區車位使用率概況表

停車時段	公營 1	公營 2	民營 1	民營 2
7:00~8:00	20%	20%	20%	20%
8:00~9:00	50%	50%	50%	50%
9:00~10:00	65%	65%	65%	65%
10:00~11:00	70%	70%	70%	70%
11:00~12:00	70%	70%	70%	70%
12:00~13:00	70%	70%	70%	70%
13:00~14:00	75%	75%	75%	75%
14:00~15:00	75%	75%	75%	75%
15:00~16:00	75%	75%	75%	75%
16:00~17:00	70%	70%	70%	70%
17:00~18:00	50%	50%	50%	50%
18:00~19:00	30%	30%	30%	30%
19:00~20:00	30%	30%	30%	30%
20:00~21:00	25%	25%	25%	25%
21:00~22:00	20%	20%	20%	20%

步驟 2:經由實地調查得知本研究區域公營 1 之停車位總量約 2500 個，

公營 2 約 800 個，民營 1 約 1000 個，民營 2 約 1300 個；

假設停車時段 7:00~10:00 為上班旅次選擇模式，10:00~15:00 為洽公旅次選擇模式，15:00~22:00 為購物旅次選擇模式；因此所對應之停車位數量如表 6.5 所示。

表 6.5 各時段現況停車量對應表

停車時段	公營 1	公營 2	民營 1	民營 2	總停車量
7:00~8:00	500	160	200	260	1120
8:00~9:00	1250	400	500	650	2800
9:00~10:00	1625	520	650	845	3640
10:00~11:00	1750	560	700	910	3920
11:00~12:00	1750	560	700	910	3920
12:00~13:00	1750	560	700	910	3920
13:00~14:00	1875	600	750	975	4200
14:00~15:00	1875	600	750	975	4200
15:00~16:00	1875	600	750	975	4200
16:00~17:00	1750	560	700	910	3920
17:00~18:00	1250	400	500	650	2800
18:00~19:00	750	240	300	390	1680
19:00~20:00	750	240	300	390	1680
20:00~21:00	625	200	250	325	1400
21:00~22:00	500	160	200	260	1120

步驟 3: 本研究在 SP 情境部分共有 27 組情境，結合 RP+SP 求算出各組情境下駕駛人的停車選擇意願，藉由此停車偏好模式進一步推導出各情境下之停車分區佔有率，如表 6.6 所示。

表 6.6 各停車分區於各情境組合下之佔有率表

情境	公營 1	公營 2	民營 1	民營 2
1	0.30854	0.464214	0.105525	0.121721
2	0.719839	0.252071	0.01678	0.011311
3	0.129465	0.707366	0.07577	0.087399
4	0.919472	0.074304	0.002891	0.003334
5	0.923818	0.017376	0.027308	0.031499
6	0.564644	0.416855	0.011052	0.00745
7	0.741973	0.254911	0.001861	0.001254
8	0.719839	0.252071	0.01678	0.011311
9	0.125056	0.392504	0.224029	0.258412
10	0.497231	0.194171	0.291006	0.017592
11	0.11479	0.767004	0.002676	0.11553
12	0.348544	0.436226	0.203986	0.011244
13	0.605217	0.362657	0.018563	0.013563
14	0.186383	0.59511	0.162625	0.055882
15	0.207414	0.312065	0.009927	0.470595
16	0.806837	0.077455	0.008993	0.106714
17	0.420298	0.540861	0.036627	0.002214
18	0.470186	0.113333	0.310066	0.106416
19	0.431877	0.411589	0.147708	0.008825
20	0.378177	0.578833	0.008815	0.034175
21	0.027755	0.726882	0.016244	0.22912
22	0.059378	0.027041	0.022012	0.891568
23	0.647934	0.15888	0.189772	0.003413
24	5.7E-07	0.999999	1.09E-07	3.85E-07
25	0.057068	0.012419	0.00173	0.928783
26	0.024807	0.021812	0.001944	0.951437
27	2.51E-06	3.77E-05	0.999959	3.23E-07

步驟 4:藉由表 6.5 與表 6.6 的搭配算出各情境下四個停車分區全日之停車需求
量，如表 6.7 所示。

表 6.7 各情境下四個停車分區之全日需求預測量(單位:延車小時)

情境	公營 1	公營 2	民營 1	民營 2
1	23155	11249.5	4697.988	5419.016
2	29070	9576.088	747.0378	3013.22
3	24631	11984.5	3373.283	3891.001
4	31436	7486.125	128.686	148.4362
5	31467	773.5574	1215.737	10424.49
6	27849	10917.98	492.0213	331.6605
7	29349	9611.884	82.85237	55.84893
8	29070	9576.088	747.0378	503.5615
9	5567	10747.53	9973.761	14254.88
10	23365	8597.931	11725.94	783.1744
11	5110	12000	119.1271	14786.53
12	24491	11053.58	9081.474	500.6008
13	28057	10538.6	826.4231	603.8211
14	23059	11733.05	7240.082	2487.885
15	9234	10184.45	441.9389	16294.16
16	30166	3448.317	400.3656	10504.6
17	26942	11568.73	1630.637	98.57304
18	22827	5045.59	11906.83	4737.624
19	25915	10881.12	6575.98	392.9087
20	26760	11696.58	392.466	1521.484
21	1236	12000	723.1617	15693
22	24119	1203.882	979.995	18845.31
23	28022	7073.347	9217.901	151.9608
24	0	12000	0.004851	0.017126
25	23631	552.8978	77.02169	18980.77
26	23422	971.0547	86.52559	19031.22
27	0	1.678922	15000	0.014383

步驟 5:最後針對上述 27 組情境之情境內容與各情境所對應之需求量作迴歸分
析，求算並校估各停車分區之迴歸係數，校估值如表 6.8 所示。

表 6.8 各停車分區平日迴歸係數校估表

	公營 1	公營 2	民營 1	民營 2
常數項	28.09953 (4.7924)	9.774247 (7.0432)	8.409507 (1.827)	-0.60027 (-0.18117)
公營 1 費率	-0.15974 (-2.7269)	0.084143 (6.06859)	0.100277 (2.18)	0.038195 (1.1538)
公營 2 費率	0.044935 (0.7606)	-0.10975 (-7.84952)	-0.03556 (-0.76677)	0.092056 (2.7576)
民營 1 費率	0.031369 (0.974772)	-0.00286 (-0.37577)	-0.13177 (-5.21586)	0.040786 (2.2428)
民營 2 費率	0.036261 (1.225225)	0.023149 (3.30469)	0.040397 (1.73874)	-0.12047 (-7.203)
公營 1 步行	-0.13446 (-0.49599)	0.09089 (1.41651)	0.332963 (1.5645)	0.338675 (2.21)
公營 2 步行	-0.01053 (-0.05032)	-0.3348 (-6.75963)	0.077162 (0.4697)	0.430773 (3.6428)
民營 1 步行	-0.34885 (-1.56592)	0.080552 (1.52767)	-0.3367 (-1.92522)	0.071998 (0.5719)
民營 2 步行	-0.10606 (-0.54448)	-0.08615 (-1.86865)	0.174411 (1.14058)	-0.09817 (-0.89188)
公營 1 繞尋	-0.19216 (-1.48139)	0.057102 (1.85985)	0.009559 (0.09387)	0.091101 (1.2428)
公營 2 繞尋	0.101214 (0.521483)	-0.05505 (-1.19837)	-0.08542 (-0.56062)	-0.11392 (-1.03865)
民營 1 繞尋	0.051033 (0.349308)	0.004207 (0.121658)	-0.06372 (-0.5556)	0.022462 (0.272)
民營 2 繞尋	0.038606 (0.265)	0.022144 (0.642332)	0.090837 (0.7944)	-0.07146 (-0.868)
公營 1 優惠	9.968917 (0.566557)	-2.81309 (-0.67547)	-21.0111 (-1.5211)	-23.5827 (-2.3717)
公營 2 優惠	-14.9357 (-0.96896)	-4.04474 (-1.10865)	-22.9017 (-1.8926)	-11.5219 (-1.3227)
民營 1 優惠	-40.7791 (-2.43388)	-20.8313 (-5.25292)	-2.70671 (-0.2058)	-10.0118 (-1.0574)
民營 2 優惠	-29.5345 (-2.39768)	-16.3512 (-5.60836)	-13.015 (-1.3459)	20.95907 (3.011)
調整的 R 平方	0.74788	0.911702	0.697154	0.899228

表 6.9 各停車分區假日迴歸係數校估表

	公營 1	公營 2	民營 1	民營 2
常數項	33.01122 (3.889499)	11.78161 (3.265453)	6.2682 (1.855826)	5.068677 (1.00393)
公營 1 費率	-0.17355 (-2.04666)	0.109647 (3.041715)	0.050989 (1.510967)	0.018767 (0.372036)
公營 2 費率	0.082917 (0.969651)	-0.11285 (-3.10429)	0.04066 (1.194803)	0.072831 (1.431753)
民營 1 費率	-0.08016 (-1.72068)	-0.01117 (-0.56385)	-0.10627 (-5.73245)	0.051476 (1.857596)
民營 2 費率	0.123791 (2.889601)	0.043787 (2.404385)	0.0135 (0.79196)	-0.16739 (-6.56823)
公營 1 步行	-0.40245 (-1.02557)	0.087519 (0.524632)	0.123766 (0.792522)	0.296264 (1.269122)
公營 2 步行	0.433245 (1.43026)	-0.50556 (-3.92612)	-0.05088 (-0.42211)	0.180633 (1.002432)
民營 1 步行	-0.65871 (-2.04264)	0.185327 (1.351902)	0.06411 (0.499559)	-0.07759 (-0.40447)
民營 2 步行	-0.43295 (-1.5355)	0.013605 (0.113508)	0.14075 (1.254358)	-0.06355 (-0.37888)
公營 1 繞尋	-0.37855 (-2.01602)	-0.005 (-0.06264)	-0.01417 (-0.18966)	0.0229392 (2.053658)
公營 2 繞尋	0.451414 (1.606738)	-0.1301 (-1.08933)	0.03783 (0.338322)	-0.05872 (-0.35135)
民營 1 繞尋	-0.2405 (-1.1372)	-0.01843 (-0.20503)	-0.09296 (-1.10458)	0.105214 (0.836326)
民營 2 繞尋	0.192298 (0.912065)	-0.01845 (-0.20586)	-0.07914 (-0.94326)	-0.07396 (-0.58969)
公營 1 優惠	38.56025 (1.513928)	-9.82953 (-0.90783)	-14.0921 (-1.39028)	-22.2674 (-1.46965)
公營 2 優惠	-18.3638 (-0.82303)	-4.72792 (-0.49846)	-3.06954 (-0.34569)	-26.6352 (-2.0067)
民營 1 優惠	-70.6665 (-2.9137)	-36.4137 (-3.53185)	18.67517 (1.934895)	-3.78828 (-0.26257)
民營 2 優惠	-3.82789 (-0.21468)	-14.4511 (-1.90652)	-13.271778 (-1.87035)	16.21211 (1.528441)
調整的 R 平方	0.731464	0.717109	0.79229	0.806362

註：括弧內為 t 值

6.3 成本模式

因個別停車場之成本資料大多無長期一致的紀錄，因此本研究對各停車場成本估算以停車位取得成本及營運管理費來推算，即以業者所產生的投資成本或轉投資成本加上每個月的管理費，現行研究區域內平均每車位的取得成本約 250 萬，如果以現在的年貸款利率 3%~5%來算，則每車位每年的合理報酬為 7.5~12.5 萬，再加上每個月每車位管理費平均約 1500，（每天每車位至少要有 252~386 元的收入），假設公營 1 停車場每車位的成本約 252 元/天，公營 2 停車場部分為公辦民營，故取中間利率 4%來計算約 319 元/天，民營 1 停車場每車位的成本約 386 元/天，民營 2 多為百貨公司或賣場，因此停車成本假設與公營 1 停車場相同約 252 元/天，則四個停車分區的车位成本如下表 6.9 所示。

表 6.9 四個停車場分區營運成本表

成本\區塊	公營 1	公營 2	民營 1	民營 2
車位數	2500	800	1000	1300
總金額	630000 元/天	255200 元/天	386000 元/天	327600 元/天

第七章 模式求解與應用

本章運用前章所校估出來之停車需求預測模式進行各停車分區之均衡費率計算，其求解過程已於第四章說明之，並利用所求得之費率進行社會福利分析，以供決策單位參考。

7.1 各停車分區之均衡費率

本研究利用 Mathematica 及 Excel 軟體求解各停車分區平日與假日之均衡費率，並應用 Bertrand 與 Stackelberg 兩種求解方式求得其均衡解，整理如下列各表所示：

表 7.1 Bertrand 模型求解假日各停車場之均衡票價

競爭者	名目費率 (元/小時)	實質費率 (元/小時)	停車延時 (小時/天)	營收 (萬元/每天)	利潤 (萬元/每天)
公營 1	91	73	20001	146.0095	83.0095
公營 2	81	70	10149	71.0451	45.5251
民營 1	68	34	15056	51.1904	12.5904
民營 2	59	30	19285	57.8554	25.0954

註一：實質費率＝優惠比率×優惠費率＋（1－優惠比率）×非優惠費率

註二：公營 1 之優惠比率為 30%，公營 2 之優惠比率為 20%，民營 1 之優惠比率為 50%，民營 2 之優惠比率為 50%。（上述比率根據現況停車場使用狀況推估）

註三：公營之優惠費率為 $1/3$ ×名目費率，民營之優惠費率為免停車費。

公營 1 之實質費率： $0.3 \times 1/3 \times 91 + 0.7 \times 91 = 73$

公營 2 之實質費率： $0.2 \times 1/3 \times 81 + 0.8 \times 81 = 70$

民營 1 之實質費率： $0.5 \times 1 \times 68 = 34$

民營 2 之實質費率： $0.5 \times 1 \times 59 = 30$

表 7.2 Bertrand 模型求解平日各停車場之均衡票價

競爭者	名目費率 (元/小時)	實質費率 (元/小時)	停車延時 (小時/天)	營收 (萬元/每天)	利潤 (萬元/每天)
公營 1	88	53	23581	124.9776	61.9776
公營 2	70	56	9509	53.249	27.729
民營 1	62	37	13781	50.9888	12.3888
民營 2	65	39	12977	50.609	17.849

註一：實質費率＝優惠比率×優惠費率＋（1－優惠比率）×非優惠費率

註二：公營 1 之優惠比率為 60%，公營 2 之優惠比率為 30%，民營 1 之優惠比率為 40%，民營 2 之優惠比率為 40%。（上述比率根據現況停車場使用狀況推估）

註三：公營之優惠費率為 1/3*名目費率，民營之優惠費率為免停車費。

公營 1 之實質費率： $0.6 \times 1/3 \times 88 + 0.4 \times 88 = 53$

公營 2 之實質費率： $0.3 \times 1/3 \times 70 + 0.7 \times 70 = 56$

民營 1 之實質費率： $0.6 \times 1 \times 62 = 37$

民營 2 之實質費率： $0.6 \times 1 \times 65 = 39$

表 7.3 Stackelberg 模型求解假日各停車場之均衡票價

競爭者	名目費率 (元/小時)	實質費率 (元/小時)	停車延時 (小時/天)	營收 (萬元/每天)	利潤 (萬元/每天)
公營 1+ 公營 2	299	160	17809	284.947	196.427
民營 1	163	82	22740	186.472	147.872
民營 2	133	67	43987	294.7147	261.9547

註一：（領導者為公營 1+公營 2）

註二：實質費率＝優惠比率×優惠費率＋（1－優惠比率）×非優惠費率

註三：假設公營 1+公營 2 之優惠比率為 70%（此優惠比率假設由於價格需求彈性小，故公營之優惠比率較高），民營 1 之優惠比率為 50%，民營 2 之優惠比率為 50%。

註四：公營之優惠費率為 1/3*名目費率，民營之優惠費率為免停車費。

公營 1+公營 2 之實質費率： $0.7 \times 1/3 \times 299 + 0.3 \times 299 = 160$

民營 1 之實質費率： $0.5 \times 1 \times 163 = 82$

民營 2 之實質費率： $0.5 \times 1 \times 133 = 67$

表 7.4 Stackelberg 模型求解平日各停車場之均衡票價

競爭者	名目費率 (元/小時)	實質費率 (元/小時)	停車延時 (小時/天)	營收 (萬元/每天)	利潤 (萬元/每天)
公營 1+ 公營 2	208	111	18008	199.888	111.368
民營 1	103	62	21696	134.518	95.918
民營 2	144	86	28872	248.2992	215.5392

註一：(領導者為公營 1+公營 2)

註二：實質費率＝優惠比率×優惠費率＋(1－優惠比率)×非優惠費率

註三：假設公營 1+公營 2 之優惠比率為 70% (此優惠比率假設由於價格需求彈性小，故公營之優惠比率較高)，民營 1 之優惠比率為 40%，民營 2 之優惠比率為 40%。

註四：公營之優惠費率為 1/3*名目費率，民營之優惠費率為免停車費。

公營 1+公營 2 之實質費率： $0.7 \times 1/3 \times 208 + 0.3 \times 208 = 111$

民營 1 之實質費率： $0.6 \times 1 \times 104 = 62$

民營 2 之實質費率： $0.6 \times 1 \times 144 = 86$

表 7.5 現況假日各停車場之均衡票價

競爭者	均衡費率 (元/小時)	停車延時 (小時/天)	營收 (萬元/每天)	利潤 (萬元/每天)
公營 1	30	26890	80.67	17.67
公營 2	50	6135	30.675	5.155
民營 1	50	5280	26.4	-12.2
民營 2	70	3629	25.403	-7.357

表 7.6 現況平日各停車場之均衡票價

競爭者	均衡費率 (元/小時)	停車延時 (小時/天)	營收 (萬元/每天)	利潤 (萬元/每天)
公營 1	30	23990	71.97	8.97
公營 2	40	6951	27.804	2.284
民營 1	40	7255	29.02	-9.58
民營 2	70	1837	12.859	-19.901

現行公營 1(府前與松壽廣場)停車費率為每小時 30 元，公營 2(新光三越附近平面停車場)停車費率為每小時 40 元(假日每小時 50 元)，民營 1(以世貿為

中心)停車費率為每小時 40 元(假日每小時 50 元)，民營 2(以新光三越為中心, 紐約紐約, 華納威秀等)停車費率平均每小時約為 70 元，以 Bertrand 模型所求得假日或平日之均衡解皆以公營較現況費率高，其他則低於現況費率，此外，民營 2 之費率較現況低了許多，可能原因為民營 2 停車分區內大多為百貨賣場所附設之停車空間，因此受訪者多數享有購物所提供之停車折扣與優惠，是故求解出來的費率因而偏低。

接著本研究以 Stackelberg 模型求解，主要目的是假設公營為價格領導者時，其他兩家民營的費率會跟著作何調整，求解出來的結果費率較現況及 Bertrand 均衡解來得高，主要原因是公營以社會福利最大為前提使得均衡費率高出甚多。

7.2 停車需求價格彈性分析

本節以所校估之停車需求預測模式進行四個分區模式之價格彈性分析，以了解當費率變動時，所引起需求量變動的比值，藉此才能回過頭來調整停車需求量，而其變動的結果對於駕駛人與停車業者的資訊獲得而言，使雙方皆得利，因而影響社會福利的變動。

表 7.7 各分區停車需求價格彈性表

模式\彈性\分區	公營 1	公營 2	民營 1	民營 2
Bertrand (假日)	-0.469	-0.763	-0.495	-0.509
Bertrand (平日)	-0.368	-0.644	-0.679	-0.803
Stackelberg(假日)	-0.557		-0.882	-0.815
Stackelberg(平日)	-0.493		-1.131	-1.356

就 Bertrand 模式而言，假日與平日其需求價格彈性皆小於-1，顯示當停車費率上漲則消費者總支出會增加；而 Stackelberg 模式假日需求價格彈性全部皆小於-1，亦表示停車費率上漲則消費者總支出會增加，而在平日的需求價格彈性民營皆大於-1，即民營停車費率上漲則消費者總支出會減少。

$$\varepsilon_p^d = -\frac{\frac{\Delta Q}{\frac{Q_0 + Q_1}{2}}}{\frac{\Delta P}{\frac{P_0 + P_1}{2}}} = -\frac{\frac{\Delta Q}{Q_0 + Q_1}}{\frac{\Delta P}{P_0 + P_1}}$$

7.3 社會福利分析

一般而言政府會對於停車費率進行管制有兩個理由，第一是要防止自然獨佔造成市場失靈損及消費者權益及社會福利，另一個理由則是避免惡性削價競爭讓業者無法生存，兩者都有損於社會利益。

本研究主要目的是希望藉由市場的價格機能取代政府的管制，依來可避免無效的管制增加政府成本與扭曲市場行為；二來能讓消費者因業者彼此競爭，以更合理的價格獲得更好的服務水準，創造更大之社會利益。

1. 消費者剩餘

消費者購買特定財貨至一定數量，心中願意支付的總價款與實際支付價款之差額，如下圖 P_0ABP_1 。

Bertrand 模式假日均衡費率(73, 70, 34, 30)，均衡停車總延時為(20001, 10149, 15056, 19285)；而假日現況費率為(30, 50, 50, 70)，均衡停車總延時為(26890, 6135, 5280, 3629)，則消費者剩餘為(1008157, 162840, -162688, -458280)。

Bertrand 模式平日均衡費率(53, 56, 37, 39)，均衡停車總延時為(23581, 9509, 13781, 12977)；而平日現況費率為(30, 40, 40, 70)，均衡停車總延時為(23990, 6951, 7255, 1837)，則消費者剩餘為(547067, 131680, -31554, -229617)。

Stackelberg 模型假日均衡費率(160, 160, 82, 67)，均衡停車總延時為(8905, 8905, 22740, 43987)；而假日現況費率為(30, 50, 50, 70)，均衡停車總延時為(26890, 6135, 5280, 3629)，則消費者剩餘為(2326675, 827200, 448320, -71424)。

Stackelberg 模型平日均衡費率(111, 111, 62, 86)，均衡停車總延時為(9004, 9004, 21696, 28872)；而平日現況費率為(30, 40, 40, 70)，均衡停車總延時為(23990, 6951, 7255, 1837)，則消費者剩餘為(1336257, 566403, 318461, 245672)。

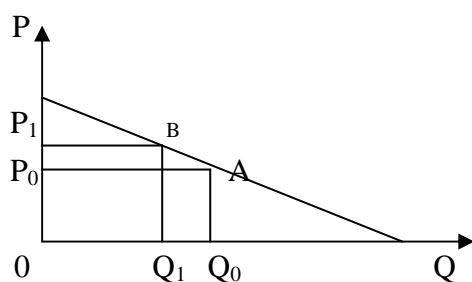


圖 7.1 消費者剩餘分析圖

$$\text{消費者剩餘} = \frac{(P^* - P_0) \times (Q_0 + Q^*)}{2}$$

2. 社會福利

為業者利潤+消費者剩餘，故整體分析如下表所示：

表 7.8 Bertrand 模式社會福利分析表（假日）

	公營 1	公營 2	民營 1	民營 2	總計
均衡費率(元)	73	70	34	30	—
停車延時 (小時/天)	20001	10149	15056	19285	64491
總營收(萬元)	146.0095	71.0451	51.1904	57.8554	326.1
總成本(萬元)	63	25.52	38.6	32.76	159.88
利潤(萬元)	83.0095	45.5251	12.5904	25.0954	166.2204
消費者剩餘 (萬元)	100.8157	16.284	-16.2688	-45.828	55.0029
社會福利 (萬元)	183.8252	61.8091	-3.6784	-20.7326	221.2233

表 7.9 Bertrand 模式社會福利分析表（平日）

	公營 1	公營 2	民營 1	民營 2	總計
均衡費率(元)	53	56	37	39	—
停車延時 (小時/天)	23581	9509	13781	12977	59848
總營收(萬元)	124.9776	53.249	50.9888	50.609	279.8244
總成本(萬元)	63	25.52	38.6	32.76	159.88
利潤(萬元)	61.9776	27.729	12.3888	17.849	119.9444
消費者剩餘 (萬元)	54.7067	13.168	-3.1554	-22.9617	41.7576
社會福利 (萬元)	116.6848	40.897	9.2334	-5.1127	161.702

表 7.10 Stackelberg 模型社會福利分析表（假日）

	公營 1 + 公營 2	民營 1	民營 2	總計
均衡費率(元)	160	82	67	—
停車延時 (小時/天)	17809	22740	43987	84536
總營收(萬元)	284.947	186.472	294.7147	766.1337
總成本(萬元)	88.52	38.6	32.76	159.88
利潤(萬元)	196.427	147.872	261.9547	606.2537
消費者剩餘 (萬元)	315.3875	44.832	-7.1424	353.0771
社會福利 (萬元)	511.8145	192.704	254.8123	959.3308

表 7.11 Stackelberg 模型社會福利分析表（平日）

	公營 1 + 公營 2	民營 1	民營 2	總計
均衡費率(元)	111	62	86	—
停車延時 (小時/天)	18008	21696	28872	68576
總營收(萬元)	199.888	134.518	248.2992	582.7052
總成本(萬元)	88.52	38.6	32.76	159.88
利潤(萬元)	111.368	95.918	215.5392	422.8252
消費者剩餘 (萬元)	190.266	31.8461	24.5672	246.6793
社會福利 (萬元)	301.634	127.7641	240.1064	669.5045

第八章 結論與建議

本研究以信義計畫區內公民營停車場作為實證分析，過程中難免有些許主觀成份與抽樣偏誤，經過不斷的討論及嚐試而克服些許問題，有以下幾點粗淺的結論與建議：

8.1 結論

1. 本研究以賽局理論的觀點，求解停車場之均衡費率，以供決策單位作為日後調整停車費率的參考與依據。
2. 在停車需求模式上分三個旅次目的所校估出來的模式係數大致上都顯著，且正負符號亦合乎先驗知識。最後用合併模式之參數較估值。
3. 在停車需求預測迴歸式中所校估出之係數皆為顯著，惟獨一開始所給定之停車使用率需作重複調整與檢定才會更精確。
4. 實證分析結果方面，Bertrand 與 Stackelberg 兩模式求得之均衡解較現況費率高。
5. 社會福利分析方面，民營分區內之停車場會造成社會福利下降，其他分區都呈現上升的趨勢。可能原因乃為區內停車場僅供至該地購物消費使用，一般人則必須負擔更高之費用方能使用，因而造成社會無謂的損失。

8.2 建議

1. 本研究於車位成本上的推估尚為粗糙，若能取得各停車場之詳細成本資料，必定能使模式更具說服力，後續研究者或許可針對此部分作更深入的探討。
2. 由於停車場使用率每個時間點都在改變，因此本研究只能盡量推算出一個接近現況之使用率，日後如能結合停車場動態資訊作資料的更新比對，則停車需求預測就能更臻準確。
3. 本研究沒考慮到停車區域內突發性活動是否會對停車需求產生衝擊，或許決策者能於特定情況調高費率，以抑制車輛暴增，並降低所產生之社會成本。

參考文獻

1. 藍武王，「都市停車費率訂定原則與方法」，交通部運輸研究所，運輸計劃季刊，9 卷 3 期，頁 311-頁 326，民國 69 年 9 月。
2. 藍武王，「台北市停車收費問題之探討」，交通部運輸研究所，運輸計劃季刊，9 卷 4 期，頁 453-頁 474，民國 69 年 12 月。
3. 徐淵靜，李為忠，「最佳停車供應量之研究」，交通部運輸研究所，運輸計劃季刊，13 卷 2 期，頁 141-頁 164，民國 73 年 6 月。
4. 交通部運輸研究所，公有停車場費率計算公式之研究，委託台灣大學土木研究所辦理，民國 80 年 6 月。
5. 曹壽民、羅孝賢、劉瑞麟，公有停車場費率之研究，運輸計畫季刊 21 卷第一期，民國 81 年 3 月。
6. 張新立、葉純志，我國公共停車費率政策之研究，運輸學會第 12 屆學術論文研討會，民國 86 年 12 月。
7. 台北市交通安全促進會，台北市停車收費問題民意調查分析，臺北市停車管理處委託辦理，民國 88 年 12 月。
8. 湯小鴻、晏克非，商業性停車場收費定價方法研究，上海同濟大學，民國 90 年。
9. 交通政策白皮書(運輸)，交通部，中華民國 91 年 1 月。
10. 姚景興，民國 78 年，實驗設計，華泰書局出版。
11. Ben-Akiva. M, and Lerman. S. , 1985, **Discrete Choice Analysis**. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
12. Owen G. 1982, **Game Theory –Second Edition**, Academic Press Inc., Orlando, Florida.

調查員_____ 問卷編號_____ 日期_____ 時間_____ 停車地點_____
_____ (問卷 A)

親愛的駕駛朋友，您好：

我是淡江大學運輸科學所研究生，目前正在從事一項行政院國家科學委員會的研究計劃，目的是在探討停車行為的選擇偏好，想請您撥冗幫忙回答幾個問題。您的回答將成為寶貴之研究資料，感謝您的協助與合作！並祝您 行車平安！萬事如意！

吳國群 敬上

1. 您到此地停車的進入時間為_____時_____分。

預計離開時間為_____時_____分。

2. 請問您此次停車的主要目的為：

☐上班 ☐洽公 ☐購物、休閒娛樂、餐飲 ☐返家 ☐其他_____。

3. 您欲前往的目的地名稱為何？_____（例如：新光三越，世貿中心等詳細名稱或路名）

3. 您從此停車處走到目的地約需多少時間_____分鐘。

4. 請問您多久開車來此地一次：

☐每天都來 ☐每星期 ☐每個月 ☐兩、三個月 ☐很少來

5. 當您選擇停車位的形式與位置時，會考慮下列哪些因素？（可複選）：

☐停車費用 ☐車輛安全性 ☐從停車地點到目的地之距離

☐剩餘停車位數 ☐取締違規停車嚴格度 ☐其他_____

9. 您此次的停車費用為：

☐每小時_____元 ☐每次_____元 ☐免費 ☐使用月票

10. 請問您此次停車過程中是否還有找過其他停車地點？

☐是 請問您花多少繞尋時間才找到此停車地點：

☐0~5 分鐘 ☐5~10 分鐘 ☐10~15 分鐘 ☐15~20 分鐘 ☐20 分鐘以上

☐否

11. 請問您進入此停車場後花多少時間找到車位並停好離開？

☐0~5 分鐘 ☐5~10 分鐘 ☐10~15 分鐘 ☐15~20 分鐘 ☐20 分鐘以上

12. 以下是有關停車時您的相關感知程度，請您大約估算填答：

A. 您停車所能接受的收費容忍額度為：每小時_____元或每次_____元

B. 請問您所能容忍的繞尋停車地點時間為_____分鐘

C. 假設超過您容忍的繞尋時間，您的處理方式為：

☐ 距離目的地較遠之處繼續找尋停車位 ☐ 放棄此趟旅次 ☐ 違規停車

D. 當您至距離目的地較遠之處繼續找尋停車位時，您願意步行至目的地的最長容忍時間為：

☐0~5 分鐘 ☐5~10 分鐘 ☐10~15 分鐘 ☐15~20 分鐘 ☐20 分鐘以上

13. 假設有以下停車情境供您選擇，請您勾選出一個對自己最有利的方案

A.

勾選	停車場	停車費用	步行時間	繞尋+停車時間
<input type="checkbox"/>	公營 1	30 元/時	0~5 分鐘	0~8 分鐘
<input type="checkbox"/>	公營 2	30 元/時	0~5 分鐘	0~5 分鐘
<input type="checkbox"/>	民營 1	40 元/時	0~5 分鐘	0~8 分鐘
<input type="checkbox"/>	民營 2	30 元/時	0~5 分鐘	0~8 分鐘

B.

勾選	停車場	停車費用	步行時間	繞尋+停車時間
<input type="checkbox"/>	公營 1	40 元/時	0~5 分鐘	8~15 分鐘
<input type="checkbox"/>	公營 2	70 元/時	0~5 分鐘	5~10 分鐘
<input type="checkbox"/>	民營 1	100 元/時	0~5 分鐘	8~15 分鐘
<input type="checkbox"/>	民營 2	100 元/時	0~5 分鐘	8~15 分鐘

C.

勾選	停車場	停車費用	步行時間	繞尋+停車時間
<input type="checkbox"/>	公營 1	70 元/時	0~5 分鐘	15~20 分鐘
<input type="checkbox"/>	公營 2	50 元/時	0~5 分鐘	10~15 分鐘
<input type="checkbox"/>	民營 1	70 元/時	0~5 分鐘	15~20 分鐘
<input type="checkbox"/>	民營 2	60 元/時	0~5 分鐘	15~20 分鐘

14. 個人社經資料

A. 性別：☐男 ☐女

B. 年齡：☐20~29 歲 ☐30~39 歲 ☐40~49 歲 ☐50~59 歲 ☐60 歲以上

C. 學歷：☐高中（職）以下 ☐大學（專科） ☐碩士以上

D. 職業：☐商 ☐工 ☐軍公教人員 ☐服務業

☐學生 ☐家庭主婦 ☐其他_____

【本問卷到此結束，謝謝您的支持與填答！】

