

# 高雄市公車系統改善策略之研究

學生：林岳德

指導教授：黃台生

國立交通大學交通運輸研究所碩士班

## 摘 要

高雄市在公車服務未臻完善之背景下興建捷運，對公車而言勢必面臨客源嚴重流失問題。而在缺乏完善公車路網之輔助下，僅有十字路網之高雄捷運系統亦面臨服務範圍不足之困境。因此，高雄市公車系統如何把握捷運通車營運之機會進行改善、提升服務水準，配合捷運共同提升高雄市的大眾運輸服務，這是本研究關心之問題。

本研究以策略規劃之架構，針對高雄市公車服務現況進行分析，整理出改善公車系統服務水準、減少成本、對私人運具進行適當管理等改善策略方向。透過校估之運具選擇模式，分析各策略方案大眾運輸使用比例變化做為評估方案績效之依據。研究結果顯示高雄市公車系統改善短期應著重公車系統之路網調整、班次增加、中間應增設公車專用道、長期則應對私人運具進行完整之管理。

關鍵字：公車系統；策略規劃；改善策略

# A Study on the strategies of improving Kaohsiung City Bus System

student : Yue-De, Lin

Advisors : Dr.Tai-Sheng, Haung

Institute of Traffic and Transportation  
National Chiao Tung University

## ABSTRACT

The Kaohsiung Transit system is constructing under the background of the Kaohsiung bus service is imperfectness. For the Kaohsiung bus system, it will face the problem of losing a great deal customers. But without the cooperation of bus system network, the Kaohsiung transit system will also face the problem of service deficit while it only contains cross network. Thus, this study focused on how to improve the Kaohsiung bus system service when the Kaohsiung transit system starts operation and increase the Kaohsiung city mass transit system service with the Kaohsiung rapid transit system.

This study based on strategic planning process to analysis the Kaohsiung bus service, and to generalize improving strategies including improving service level of the Kaohsiung bus system, reducing cost, and managing private modals. By estimating modal choice model, this study analysis the percentage of using public transit of all strategies to estimate strategy effect. The result shows the Kaohsiung bus system should point to adjust the bus network and to increase the bus runs in short term, and should construct Bus Lanes in medium term, and should fully manage private modal in long term.

Keywords : bus system; strategic planning; improving strategy

## 誌謝

最編修著封面、摘要，一路終於到了誌謝，還是難以相信自己能夠有可以畢業的一天。回想來台北的日子、北交的生活，我變成了半個台北人、走過北台灣許多地方、走過歐洲 33 天、也走過艾澤拉斯。一路看過了很多人、得到了很多人、也放下、失去了很多人。

不可免俗的，首先要感謝我的家人，雖然他們總是不說，但也總是在背後默默的關心與擔心著我。因此，我該打起精神繼續走好畢業之後的路，謝謝爸媽。

歡樂北交閃光組中，感謝一直都色、以後也會一直色下去的侯之跟怡穗、愛吃愛玩愛睡又愛胡鬧的于婷跟山地、以及到最後還幫我修改論文格式的修與滿兒。謝謝你們，你們這幾對真的很閃。

其他北交同學們，吵著整天要離職的嘴炮兆鉅就算了，致伸跟小鄧很夠義氣地在這一年中聽我吐了不少苦水、帥氣的祖棟我也不會忘記你的，真的很高興曾經來到這裡曾與大家一起共同歡樂努力。

最後還要特別一些特別的人們，kilik、健綸、采妹、央為、晃晃、壽司、以及曾經很擔心我的妳，你們讓我深深了解到

人終究沒辦法、也不是自己一個人

想說的話還有很多，但是該謝的人好像更多也更重要  
對於其他許多限於篇幅放不下的人兒們，就只好來一句

「謝謝你們」

沒有你們，不會有今天的我，真的謝謝。

2007/07/23 于交通大學北門網咖

岳德

## 目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
誌謝.....	III
目 錄.....	IV
表 目 錄.....	VI
圖 目 錄.....	VIII
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的與課題.....	2
1.3 研究範圍與對象.....	2
1.4 研究方法與流程.....	3
第二章 文獻回顧.....	5
2.1 策略規劃.....	5
2.1.1 策略.....	5
2.1.2 策略規劃.....	8
2.2 大眾運輸服務路網設計.....	14
2.2.1 路線型態.....	14
2.2.2 路網型態.....	16
2.2.3 路網設計.....	18
2.3 大眾運輸服務績效評估.....	20
第三章 高雄市公車發展之情境.....	23
3.1 高雄市公車當前營運環境.....	23
3.2 高雄市公車營運狀況與服務比較.....	28
3.2.1 營運狀況.....	28
3.2.2 服務比較.....	30
3.3 高雄市公車發展情境之探討.....	32
第四章 公車系統改善效果分析模式建立.....	34
4.1 路網基本資料.....	34
4.1.1 OD 旅次.....	34
4.1.2 旅行時間.....	36
4.1.3 旅行成本.....	42
4.1.4 家戶持有.....	46
4.2 模式說明.....	47
4.3 模式校估.....	51
第五章 公車系統改善方案之分析.....	57
5.1 公車系統改善方案之研擬.....	57

5.1.1	既有路網之調整.....	57
5.1.2	調整班次.....	67
5.1.3	增設公車專用道.....	67
5.1.4	私人運具之管理.....	68
5.2	公車系統改善方案績效分析.....	69
5.2.1	捷運加入大眾運輸服務.....	69
5.2.2	公車路網調整.....	70
5.2.3	公車系統班次增加.....	71
5.2.4	設置公車專用道.....	73
5.2.5	私人運具管制.....	74
5.3	公車系統改善方案成本分析.....	76
5.3.1	公車路網調整.....	78
5.3.2	班次增加.....	78
5.3.3	增設公車專用道.....	79
5.3.4	私人運具管理.....	79
5.4	公車系統改善方案可行性探討.....	80
5.4.1	路網調整.....	80
5.4.2	班次增加.....	80
5.4.3	增設公車專用道.....	81
5.4.4	私人運具管理.....	81
第六章	結論與建議.....	82
6.1	結論.....	82
6.2	建議.....	84
	參考文獻.....	85

## 表 目 錄

表 2.1	策略定義一覽表.....	5
表 2.2	各路線型態優缺點.....	16
表 2.3	各路線型態優缺點.....	18
表 2.4	各公車路網規劃方法優缺點.....	20
表 2.5	世界各大都市對大眾運輸系統之主要衡量指標.....	21
表 3.1	高雄市公車路線班次表.....	23
表 3.2	高雄市公車處各場站停靠路線表.....	25
表 3.3	高雄市公車處歷年營運績效.....	29
表 3.4	高雄市與台北市基本資料.....	30
表 3.5	高雄市與台北市公車服務績效比較表.....	31
表 4.1	全日 OD 旅次.....	35
表 4.2	各分區間距離表.....	36
表 4.3	小汽車行車速率.....	37
表 4.4	機車行車速率.....	37
表 4.5	大眾運輸行車速率.....	38
表 4.6	小汽車旅行時間.....	39
表 4.7	機車旅行時間.....	40
表 4.8	大眾運輸旅行時間.....	41
表 4.9	小汽車燃油使用成本推估.....	42
表 4.10	93 年高雄市各型汽車結構比例.....	42
表 4.11	高雄市汽車使用狀況.....	43
表 4.12	小汽車使用成本.....	43
表 4.13	機車使用成本.....	44
表 4.15	高雄市私人運具家戶持有數.....	46
表 4.16	運具選擇效用函數校估表.....	48
表 4.17	高雄市旅次目的比例.....	49
表 4.18	各分區小汽車使用比例表.....	51
表 4.19	各分區機車使用比例.....	51
表 4.20	各分區大眾運輸使用比例.....	52
表 4.21	各分區小汽車使用旅次.....	53
表 4.22	各分區機車使用旅次.....	54
表 4.23	各分區大眾運輸使用旅次.....	55
表 4.24	模式運量分配率檢核表.....	55
表 5.1	路網調整方案刪除路線.....	59
表 5.2	二級幹線公車整理.....	61
表 5.3	三級普通公車路線調整資料整理.....	63

表 5.4	四級路線整理.....	65
表 5.5	公車路網調整前後比較.....	66
表 5.6	高雄市基礎方案之運具使用比例.....	69
表 5.7	捷運通車後之運具使用比例.....	70
表 5.8	捷運通車後公車路網調整方案之運具使用比例.....	71
表 5.9	捷運通車後班次增加 10%之方案運具使用比例 .....	71
表 5.10	捷運通車後班次增加 30%之方案運具使用比例 .....	72
表 5.11	捷運通車後班次增加 50%之方案運具使用比例 .....	72
表 5.12	捷運通車後二級三級公車班次增加方案之運具使用比例.....	73
表 5.13	捷運通車後實施公車專用道方案之運具使用比例.....	74
表 5.14	捷運通車後實施公車專用道方案之運具使用比例.....	74
表 5.15	捷運通車後進行私人運具管制方案之運具使用比例.....	75
表 5.16	捷運通車後結合各方案加上私人運具管制方案之運具使用比例.....	75
表 5.17	高雄市公車處 93 年財務狀況.....	76
表 5.18	高雄市公車處 93 年客運業務狀況.....	77



## 圖 目 錄

圖 2.1	Mintzberg 的策略定義圖 .....	7
圖 2.2	Glueck 策略規劃之架構 .....	9
圖 2.3	Alag & Stearm 策略規劃程序之架構 .....	9
圖 2.4	Stephen P. Robbins 之策略規劃過程圖 .....	10
圖 2.5	Charles W.L.Hill & Gareth R.Jones 的策略規劃程序圖 .....	11
圖 2.6	Bryce 的非營利組織策略規劃圖 .....	12
圖 2.7	各式路線型態示意圖 .....	15
圖 2.8	輻射環狀路網 .....	17
圖 2.9	棋格型路網 .....	17
圖 3.1	高雄市公車路線分佈圖 .....	26
圖 3.2	高雄市公車歷年平均每車公里載客數 .....	29
圖 3.3	高雄市公車歷年平均每車公里營收 .....	29





# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

民國 80 年，行政院核定興建高雄都會區大眾捷運系統建設案初期路網，第一階段由紅橘線構成，採用高運量鋼輪鋼軌系統，路線總長度 42.7 公里，全線設有 37 個車站，服務範圍涵括高雄縣市。高雄都會區大眾捷運系統建設案，是台灣繼台北之後的第二個都會區捷運系統建設案。

然而高雄都會區興建都市捷運系統之背景與當初台北市興建捷運系統之背景不同。當初台北市在未有捷運前，公車服務與路網不但已相當發達且仍未能滿足大眾運輸需求旅次，故興建捷運系統是必然的趨勢。但高雄市大眾運輸發展至今，公車路網、班次皆稱不上密集的情況下，投入大眾捷運建設，除解決高雄市道路交通擁擠問題外，另有著期望能藉由捷運系統快速、舒適、便捷的良好形象，帶動起高雄市大眾運輸市場之發展的願景存在。

另外，高雄市政府長期以來，對於高雄市公車營運亦未有明確的政策支援，僅是以補貼方式任由其自由發展。高雄都會區的大眾運輸，在高雄捷運加入後，究竟該扮演何種角色，是僅為提供社會服務之大眾運輸工具，或是更進一步地，藉此打造健全完善的南台灣大眾運輸環境，也是未來值得討論的重要議題。

高雄都會區內目前主要之大眾運輸系統是由高雄市政府交通局公共汽車車管理處經營之高雄市公車系統負責營運，93 年度共計有公車路線 62 條，公車路線總長度 21,051,482 公里，總載客數 33,723,130 人次。未來除高雄捷運外，另有臨港線輕軌系統加入共同提供高雄都會區之大眾運輸服務。

高雄捷運初期之紅橘兩路線，並未構成完整路網，對地區交通功能來說，尚無法滿足大部分旅客直達目的地的需求，為拓展捷運系統的潛在乘客，必須加強現有地方交通載具的轉乘功能，才能擴大捷運服務區域。發展一個健全的大眾運輸服務，不是單靠捷運系統便能達成目的，而是以捷運系統為負責都市主要運輸走廊之骨幹輸送服務、公車系統配合副廊道與郊區接駁服務之細枝，相互配合，才能建構交織出完整健全的都市大眾運輸路網。

高雄捷運建設案對高雄來說，是一項重大交通建設案，同時也是項重大的投資。為了避免投入社會資源之浪費，也為了成功地帶動起高雄大眾運輸的發展，

故在高雄捷運即將通車的此時，希望藉由研究配合捷運通車，公車路網的調整配合，提高高雄大眾運輸服務路網密度與範圍，確保高雄捷運系統的成功，給予高雄市民一個完善的大眾運輸服務環境，也能為高雄交通建設盡一份心力。

## 1.2 研究目的與課題

本研究目的，在於研究高雄捷運通車後，高雄公車系統各種服務改善方案之探討。期望能藉由本研究，探討高雄市公車系統未來應扮演的功能角色，在不同的發展情境下，進行各種改善公車服務之策略，以健全高雄都會區大眾運輸服務，促進高雄市公車系統之發展，進而提升高雄大眾運輸系統使用率，確保高雄捷運的成功，提升高雄市大眾運輸服務水準。

本研究中，預期將會探討之課題如下列：

- 高雄市公車服務現況與分析
- 高雄市公車應有功能之探討
- 進行不同發展計劃之情境分析
- 評估高雄市公車系統不同發展計劃，選出較優方案

## 1.3 研究範圍與對象

本研究範圍包括高雄捷運初期紅橘線路網範圍，涵蓋高雄市內各行政區，包括鹽埕區、前金區、新興區、苓雅區、三民區、鼓山區、前鎮區、左營區、楠梓區、旗津區、小港區等 11 行政區。

本研究對象：

高雄市公車系統。

## 1.4 研究方法與流程

本研究各項工作預期進行之研究方法如下：

- 文獻蒐集整理與資料分析
- 探討高雄市公車改善策略方向
- 建立公車系統改善效果分析模式，分析各項策略方案改善績效。
- 高雄公車系統服務改善策略方案之探討
- 分析各項改善策略方案之績效與成本效益



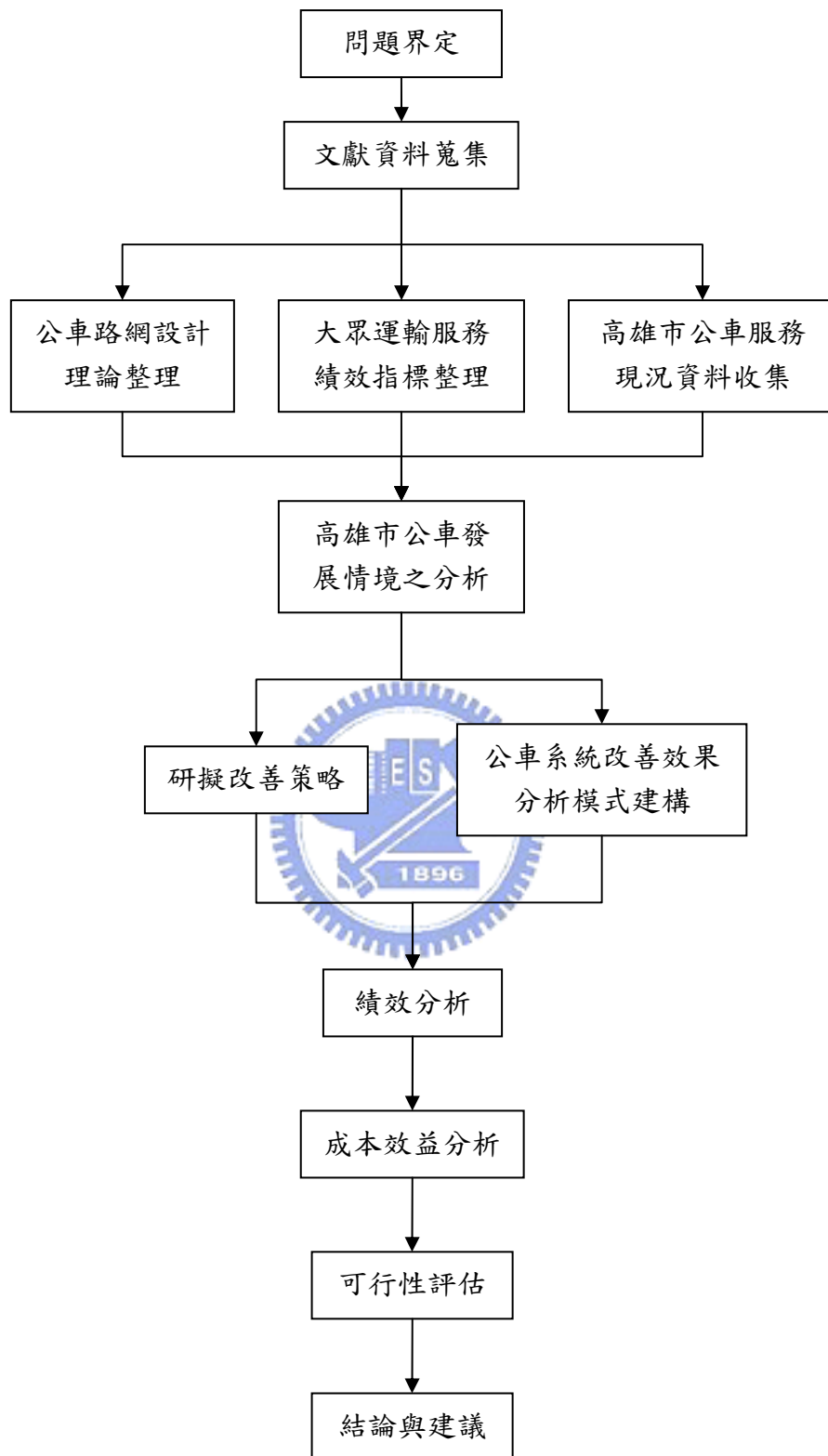


圖 1.1 研究流程圖

## 第二章 文獻回顧

本章預期回顧(1)策略規劃文獻，以策略規劃之流程架構進行後續策略之生成分析；(2)公車路網設計之文獻，以便利後續進行路網方案設計時之邏輯架構；(3)大眾運輸服務績效評估之文獻，做為後續評估各大眾運輸服務方案之參考依據。

### 2.1 策略規劃

探討策略規劃的相關文獻，可就「策略」的定義與「策略規劃」的規劃程序兩方面進行整理回顧。

#### 2.1.1 策略

「策略」一字發源自軍事用語，它是指贏得戰爭的目標，本係起源於希臘字『Strategos』，最初是指軍隊中擔任指揮的將領，經過一段期間的演變後，其意義又變成了管理的技巧(Mintzberg, 1998)。雖然策略的概念起源甚早，卻一直到1962年美國學者Aflerd Chandler在其著作「策略與組織結構」(Strategy and Structure)中大力倡導，策略才受到相當重視，此後策略的觀念不斷發展並廣泛的被運用在政策及企業組織中。然而受到近代環境變遷瞬息萬變，各種組織為求生存與發展，彼此間的競爭日趨激烈，促使更多不同背景的管理學者開始從事策略觀念的研究。因此，各個學者間基於所處環境之情境之研究目的之不同，導致對於策略的定義缺乏一致的見解。對於各家學者對策略的定義，參考陳曉誠(2005)與吳新武(2001)所整理策略的定義一覽表，如下表2.1所示。

表 2.1 策略定義一覽表

學者	年代	對策略之見解定義
Chandler	1962	對一個企業組織長期的基本使命與目標之決定，及配合此決定所必須採取的行動與資源分配。
Tilles	1963	策略是組織的一組目標及主要政策。
Cannon	1968	策略是一個企業為達成公司目標，使其具有競爭力及方

		向性的行動決策。
Glueck	1976	為達到組織的基本目標而設計的一套統一協調的、包含廣泛的以及整合性的計劃。
Kotler	1976	策略是為達到公司目標的一個概括設計，是融合了行銷、財務與製造元素所擬出來的作戰計劃。
Rogers	1977	策略乃是分配有限資源的規劃行動，用以取得競爭優勢，進而達成目標，並將所察覺的機會在可接受的風險水準下加以資本化。
司徒達賢	1977	決定企業的生存空間，及企業賴以生存的憑藉。
許士軍	1985	為達成某一特定目的所採用的手段，表現為對重要資源的調配方式。
King and Cleland	1987	策略是追求目標的一種全方位的指引。
Jauch & Glueck	1989	策略是為在環境變動下的挑戰下，掌握組織優勢，達到組織基本目的而設計的一套統一的、協調的、包含廣泛的以及整合性的計劃。
Miller	1989	策略是架構、技巧和規劃；決策者藉者它消彌組織的威脅，及爭取組織生存與發展的機會。更進一步說，策略是一種架構或思考的方式與邏輯，也就是如何蘊育願景、維持生存、以及利用機會的生存方式。
Hay	1990	策略是達成目的的手段，也就是為未來設計一系列整合的行動，去提供市場多樣化的需求，進而達成組織的任務或目標，同時並作為資源分配的準則。
Mercer	1991	策略是指引組織在做提擇時的一種架構，而這些提擇將會決定一個組織的性質與方向。
Nutt & Backoff	1992	策略是被運用來創造組織的焦點、一致性、與目的，同時透過規劃、謀略、模式、定位與願景的產生來指引策略性的行動。
Hardy	1994	策略是透過對未來的行動與決策產生一致的趨向，使其被實際的實現。
Mintzberg	1994	策略主要是指為未來行動、走向或願景的規劃與指引，是就如何從現在走向未來預期狀況的前瞻性與動態性思考。



Bryson	1995	策略是一種目的、政策、計劃、行動、決定、或資源分配的模式，它界定了組織的形式與作為，以及如此作為的原因。
Craig & Grant	1995	策略是一種具有一致性的主題，它可以使組織在行動與做決策時，能夠前後連貫一致，並提供具體的方向。
David	1995	策略是達成長程目標的手段。
Wright & Kroll & Parnell	1996	策略是最高層次的管理計劃，它可以使所獲得的成果，能夠與組織的任務及目標達成一致性。
Quinn	1998	策略是整合組織的主要目標、政策、與行動順序，並使渠道等形成具有凝聚性的整體模式與計劃。
Mintzberg	1998	策略是一種計劃、謀略、模式、定位、與願景。
Methe & Wilson & Perry	2000	策略是用來連結組織的任務、目的、目標、與能力。
Ring	2000	策略是一系列策略性的提擇所產生的結果，這種結果或許是有意的或自然發生的，而且這些提擇絕大部份是由組織的中心管理團隊所決定。
Eadie	2000	策略指導日常作業最主要的規則，以及為達成變革目的之行動方向。

資料來源：陳曉誠，企業策略規劃特質與程序之研究。

而 Mintzberg(1982)則認為策略並沒有一個確切的定義，策略可分為意圖的策略(intended strategy)、未實現的策略(unrealized strategy)、深思熟慮的策略(deliberate strategy)、突現的策略(emergent strategy)及實現的策略(realized strategy)，其關係可以用圖 2.1 來加以表示：

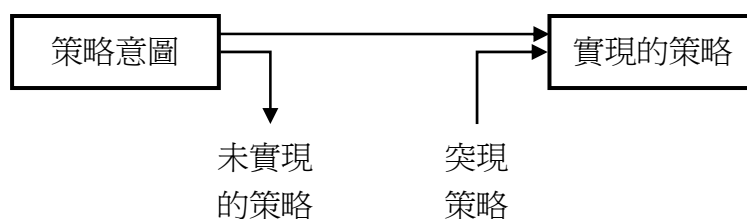


圖 2.1 Mintzberg 的策略定義圖

資料來源：Mintzberg, 'Tracking Strategic in an Entrepreneurial Firm', Academy of Management

## 2.1.2 策略規劃

策略規劃一詞大約是在 1960 年左右開始出現，最早的概念是用於軍事用途開始，再運用到企業領域，而後也被政府部門及非營利組織所採用。然而，如同對策略一詞的定義一般，至今對於策略規劃仍然沒有廣為人所接受的統一定義。過去嘗試對策略規劃一詞進行定義之學者，往往都遭遇到困難，因為連同與策略規劃一詞有關的名稱，就包含有企業政策、長期規劃、公司策略與策略管理等。

在早期研究略策的學者中，分為兩種不同的論點，第一種是結果（策略意圖、目的、目標）與過程（政策與計劃）並重，如 Andrew(1965)、Chandler(1962)、Steiner and Miner(1986)、Lorange(1979)；但另一觀點所強調的是策略程序過程而非策略的本身結果，如 Ansoff(1965)、Hofer and Schendel(1978)、在這兩類的文獻中，對於策略規劃程序皆認為是最重要的，在制定策略中所不能忽略的要素。在實行策略規劃時，各組織都會有一套依循的程序，幫助策略規劃的順利進行。以下整理列出較著名的策略規劃程序模型：

### 1. Glueck (1980)：

Glueck 於 1980 年提出一個策略規劃之程序，將策略規劃視為一個連續的過程，並把整個程序分成若干個步驟。其中強調的是環境帶來的機會與威脅，再考量內部的優劣勢，以選擇最適當的策略，再以組織結構來配合策略，並訂定計劃及方案、分配各種資源，以達規劃目標。其策略規劃程序如圖 2.2 所示。



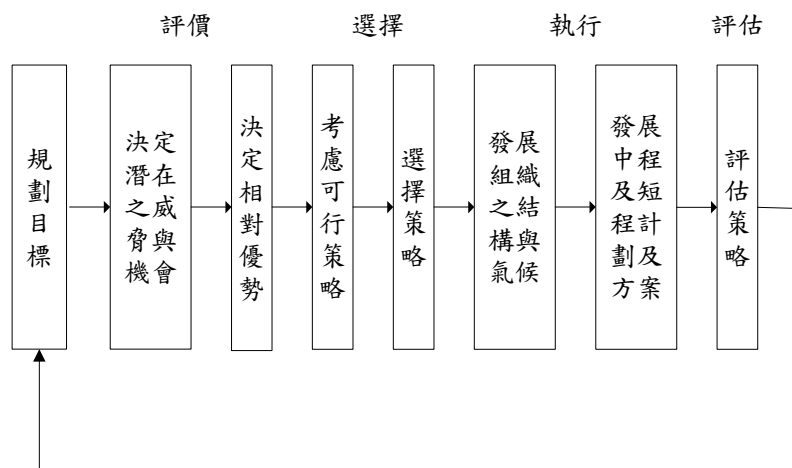


圖 2.2 Glueck 策略規劃之架構

資料來源：William F. Glueck , 1980,

## 2. Alag & Stearm (1991)：

Alag & Stearm 則提出策略規劃程序始於界定組織使命、認定目標，再對環境的優劣勢、機會威脅分析後，制定出策略計劃、執行計劃，最後並評估計劃。

其策略規劃程序之架構如圖 2.3 所示。

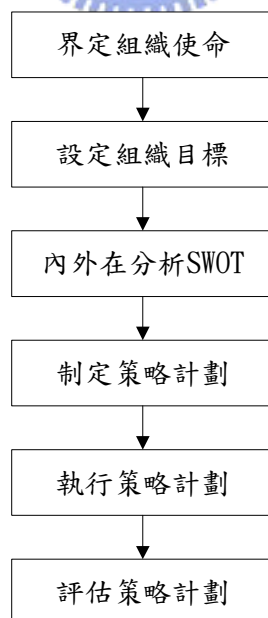


圖 2.3 Alag & Stearm 策略規劃程序之架構

資料來源：Alag & Stearm , 1991

### 3. Stephen P. Robbins (1999)

Robbins 認為理想的策略規劃過程包括有界定組織的任務、建立目標、分析組織的資源、審視環境、進行預測工作、評估機會與威脅、找出策略並加以評估、選定策略、執行策略等九個步驟。

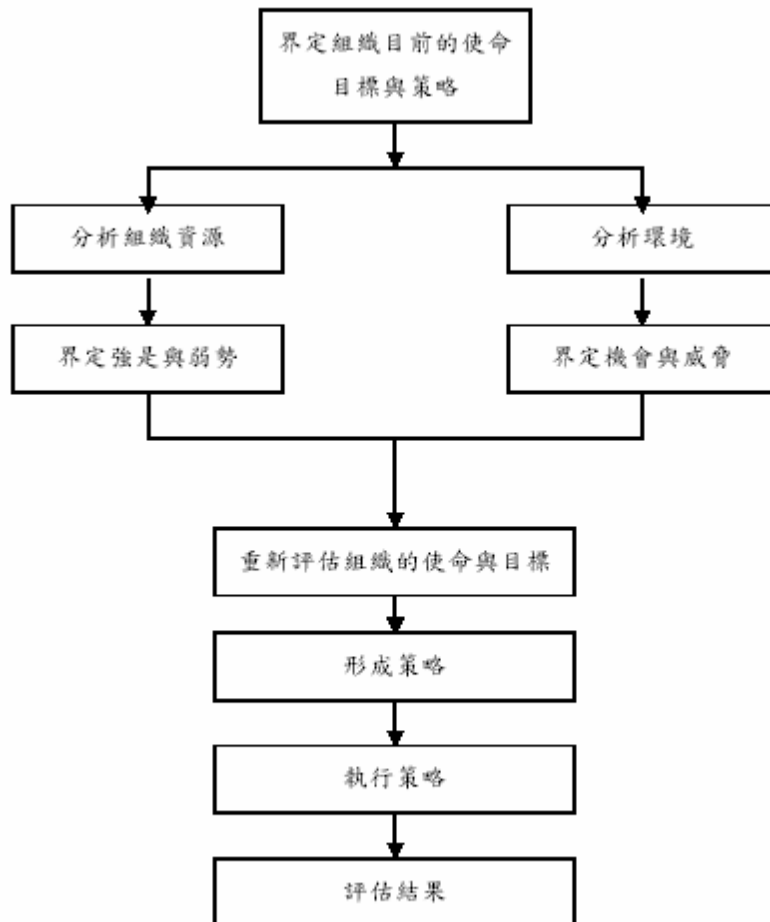


圖 2.4 Stephen P. Robbins 之策略規劃過程圖

資料來源：Stephen P. Robbins & David A. De Cenzo，” Fundamentals of Management” 林建煌編譯，1999，p76

#### 4. Charles W.LHill & Gareth R. Jones (2001)

這兩位學者認為，策略規劃可區分為如圖所示的五個部分，其分別主要為(1)企業使命與主要目標的選擇；(2)分析外部競爭環境找出機會與威脅；(3)分析內部環境找出優勢與劣勢；(4)選擇策略；(5)策略執行。

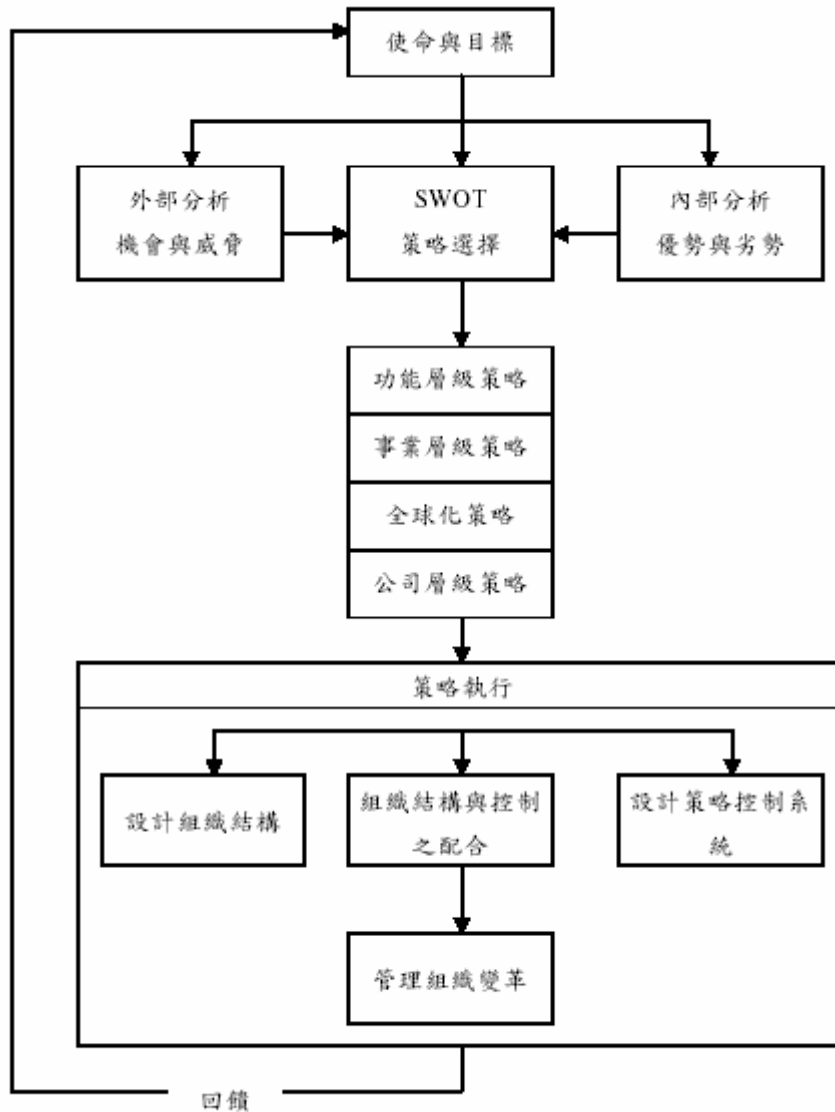


圖 2.5 Charles W.LHill & Gareth R. Jones 的策略規劃程序圖

資料來源：Charles W.LHill & Gareth R. Jones，Strategic Management theory 5<sup>th</sup> Edition，2001，p16

5. Bryce, Herrington J. /Jossey (2000)

Bryce 認為，非營利組織的策略規劃應包含(1)認清社會需求；(2)界定使命；(3)評估組織內部能力；(4)評估外部環境；(5)設定目標；(6)選擇策略；(7)設計方案；(8)評估預算；(9)績效評估。

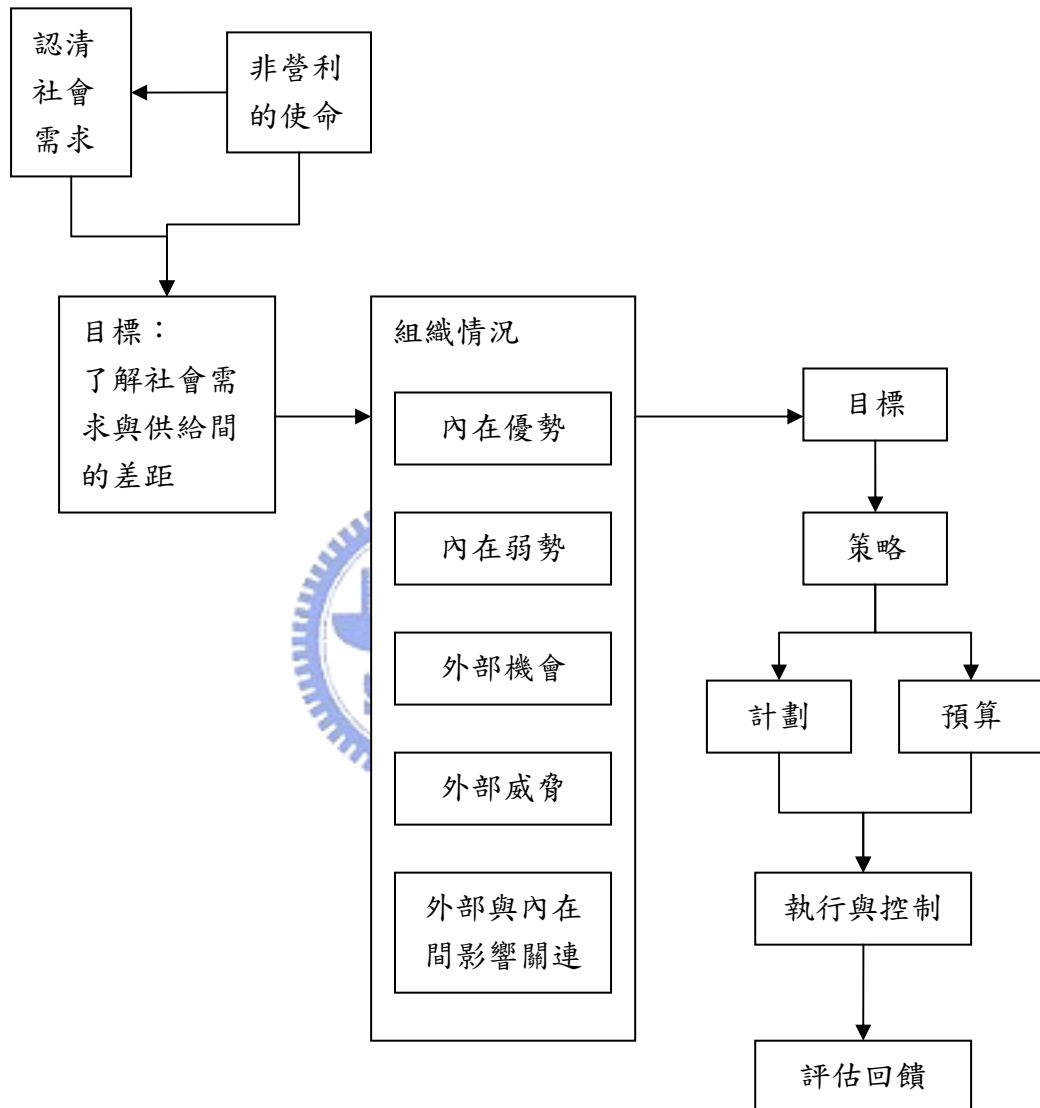


圖 2.6 Bryce 的非營利組織策略規劃圖

資料來源：Bryce, Herrington J. /Jossey, Financial and strategic management for nonprofit organizations, 2000。

綜合整理各家學者的研究後，可歸納出策略規劃應是包含有願景建立、目標的確認、前瞻性、程序性及思考性等特性的一套分析方法。並由各家學者策略規劃程序中都可以發現，策略規劃程序是以設定組織的使命與目標為出發，接著審視內部與外部環境，形成並選擇策略，進行策略評估，以下就此五大步驟加以整理：

#### 1. 設定組織使命與目標

組織使命包含了認定組織長期性的發展願景、在市場上所欲扮演的角色定位、承擔的社會責任，使命通常是抽象的、不具體的。但決定著一個組織的發展方向，並影響接下來的策略規劃程序。目標則是在組織使命設定完後所產生的，目標與使命不同的地方在於，目標是明確的、可被執行的。

#### 2. 界定使命與目標

在上述各家學者，一部分如 Alag & Stearn、Mill & Dess 將之分開為兩步驟，另一部分如 Glueck、Robbins 則是放在同一步驟下進行。但無論何派，設定組織使命與目標，共同都是策略規劃程序的出發起始點。

#### 3. 審視內部與外部環境

審視組織內部，對組織內部的優勢與劣勢進行檢視分析，掌握當前組織內部的能力；評估外部環境，則是了解組織所處競爭市場中的發展機會與潛在威脅為何。此一步驟亦為常稱的 SWOT 分析，亦是管理學中所稱的衡外情、量己力，了解內因，分析外緣。

此一部份除了單純的內外部環境個別分析之外，也有 Bryce 主張應考慮內外部環境的相互影響關聯；Robbins 則認為分析完內外部環境後應先行檢討、重新設定組織使命目標，才繼續進行策略形成。

#### 4. 形成並選擇策略

策略的形成與選擇，則是綜合了內外部分分析後，由策略規劃者根據現有內外部環境，發展形成各種不同的策略，最後再加以選擇。

馮正民在策略形成時，除了考慮內外部環境之外，另外加入了情境的設定，分析在現有的內外部環境下，對應未來不同的情境發展，而可能產生不同的策略；這與 Dyson 在分析外部環境時，佐以預測未來環境發展，再綜合產生外部的威脅機會是類似的。

## 5. 策略評估

選擇策略後，對選擇出的策略進行評估，並回饋檢討前面各個步驟，如此反覆，以增進組織的成長。

## 2.2 大眾運輸服務路網設計

大眾運輸服務路網設計研究方面，國內外學者已研究甚多，本研究先整理大眾運輸路線與路網各種型態與優缺點，而後整理各種路網型態之路網設計方法。

### 2.2.1 路線型態

研究大眾運輸路網型態前，可先由路線型態著手，究其根底，大眾運輸路網便是一組路線型態之組合。故討論路網型態之前，先討論路線型態，以方便了解分析路網型態之特性。張有恆 [20] 整理歸納路線型態如下：

#### 1. 輻射式路線

輻射線型路線即為以 CBD 為中心，向四周郊區放射而出之路線型態。因其型態如同輻射狀，故稱為輻射狀路線。其特性為連接主要走廊，經過 CBD 再連接另一主要走廊，優點為較能配合旅次需求的分佈，可服務兩地區之間的大量旅次；缺點為各路線集中於 CBD，增加 CBD 原已嚴重之交通負擔。

#### 2. 弦線

路線不經過 CBD，主要進行兩次要走廊間的連接。因其不必經過 CBD，故其優點為可較快速進行次要走廊間的服務，節省非必要之彎繞；其缺點為由於服務區域為次要走廊，旅次需求較少，營運績效較不

顯著。

### 3. 環狀線

係指連接各輻射式路線與弦線所形成之環狀路線。在都市外圍之環狀路線稱為外環路線；在 CBD 內部之環狀路線稱為內環路線。環狀路線主要功能為扮演路網整合聯絡的功能角色；其缺點為，由於外環路線遠離 CBD，服務區域旅次需求較少，影響其服務水準。

### 4. 支線

是運輸系統主幹線的延伸。支線可擴大運輸系統的服務範圍，將來亦會隨著都市範圍的擴大，而逐漸成為主幹線之一部分。其缺點為旅次需求較少，可能有著較差的服務水準，與為營運者帶來虧損，造成負擔。

### 5. L 型線

L 型線係指路線經過一次轉折，呈 L 字母狀故得名。其特性為經過 CBD 進行轉折，每兩個 L 型路線交會時會產生兩次的交會轉運點。其缺點為設計不易。

整理各路線型態示意圖如圖 2.7、各路線型態優缺點比較表如表 2.2。

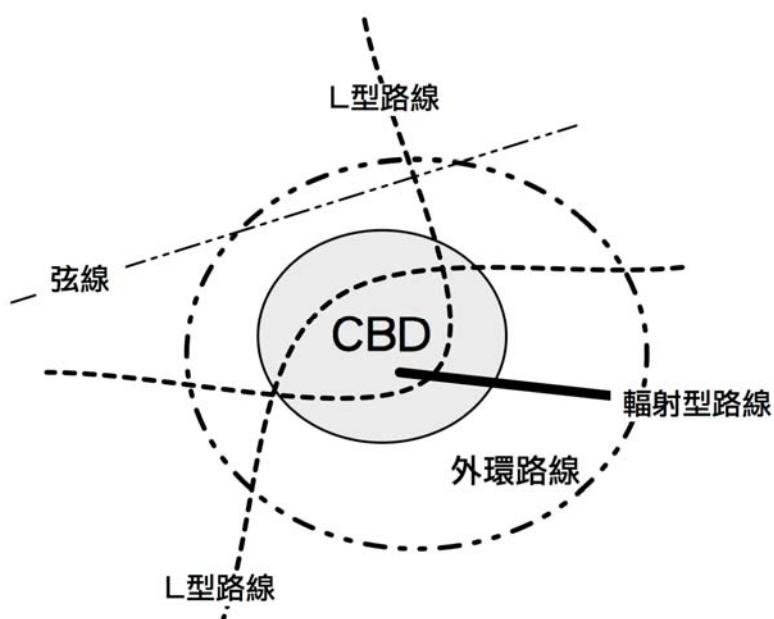


圖 2.7 各式路線型態示意圖

表 2.2 各路線型態優缺點

路線型態	優點	缺點
輻射型路線	較能配合旅次需求的分佈，可服務郊區至 CBD 之大量旅次	集中大量旅次於 CBD，除增加 CBD 之擁塞程度，亦將增加 CBD 之轉車旅次
弦線	可快速服務次要走廊	次要走廊旅次需求少，易產生較差之服務水準
環狀路線	可連接其他型態路線，達到路網整合的聯絡功能	服務範圍距 CBD 較遠，旅次需求較少，易產生較差之服務水準
支線	擴大運輸系統服務範圍	支線旅運需求較少，易產生較差之服務水準
L 型路線	每兩條 L 型路線交會將會有兩個轉運點	路線設計不易

資料來源：本研究整理

## 2.2.2 路網型態

大眾運輸路網之型態，可視為由一群大眾運輸路線的集合，其中包含多種路線型態，也綜合了各種路線型態之優缺點。一般而言，都市大眾運輸系統路網型態分為：

### 1. 輻射環狀路網

綜合輻射狀路線與市區、郊區環狀線組合而成的路網，稱為輻射環狀路網。以輻射線型路網為主幹，穿插市區、郊區環狀線聯絡各輻射狀路線。



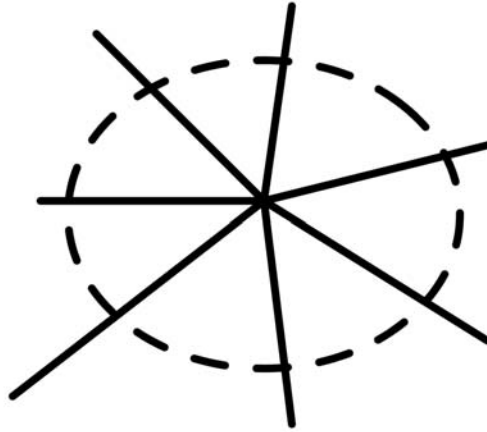


圖 2.8 輻射環狀路網

## 2. 棋格型路網

棋格型路網即為縱向路線與橫向路線相交呈 90 度相交構而成。其優點為路網型式簡單，只需一次轉車即可達到路網中任一點。但缺點為路線常不能直達，因此而增加轉車旅次，路線亦無法與使用者期望配合。

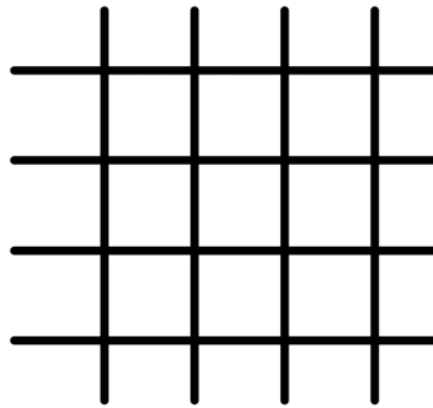


圖 2.9 棋格型路網

## 3. 混合式路網

混合式路線即為結合各種路線組合之路網型態即稱為混合式路網。混合式路網定義、設計不易、方法層出不窮。

#### 4. 不規則式路網

不規則式路網即不屬於以上分類者，此類路網之產生多半與地形、道路等限制相關。

各式路網優缺點整理如表 2.3 所示。

表 2.3 各路線型態優缺點

路線型態	優點	缺點
輻射環狀路網	容易滿足多數旅次需求 CBD 區轉乘便利	集中大量旅次於 CBD，除增加 CBD 之擁塞程度，亦將增加 CBD 之轉車旅次
棋盤狀路網	擴大運輸系統服務範圍	增加轉車次數 不盡符合旅次需求
混合式路網	兼取輻射環狀、棋盤路網優點	路網設計較難有一定準則
不規則式路網		不規則

資料來源：本研究整理

### 2.2.3 路網設計

由 2.2.2 節路網型態中整理可知，路網型態大致可分為輻射環狀路網、棋格式路網與混合式路網。其中，棋格式路網設計方式由於路線型態較單純、整體路網較容易簡化，故有許多方法係針對棋格式路網進行設計討論；混合式路網由於易產生多種組合，故發展出多樣研究方法，本小節將針對蒐集整理之路網設計方法進行整理。

Chua(1984)將公車路網規劃方法歸納為歸納手冊法(Manual Approach)、系統分析法(System Analysis)、市場分析計畫法(Market Analysis Approach)、交談式電腦繪圖系統分析法(System Analysis with Interactive Graphic)及數學法(Mathematical Approach)等五類。參考莊敬閔(民 88)文獻整理，就五類規劃方法整理如下：

### 一、歸納手冊法(Manual Approach)

此方法為先行定義出發展公車路網所應遵循注意之原則，多為功能特性之敘述，較少足以量化評估之指標。設計者再依此手冊中規範原則進行路網設計，多為憑「專業經驗」與「主觀認知」進行判斷，相較於其他設計方法，具有較欠缺科學依據之缺點。但因有操作簡單、所需成本較低等優點，故廣為公車業者使用，也因此易產生較無效率之路網型態。

### 二、系統分析法(System Analysis)

依一整套系統化程序步驟建立公車路網方案後，再應用大眾運輸指派方法來預估各路線之運量，以作為路網方案之評估模式。在公車路網設計上較著重於評估模式之建立，而缺乏較明確的設計步驟。

### 三、市場分析計畫法(Market Analysis Approach)

市場分析計畫法類似系統分析法的系統化程序。係影響現況本益關係的所有因素從事研究分析後，再重新擬定方案並預測未來本益比，如此反覆循環尋找評估方案至得出滿意方案為止。此方法僅旅客起迄及家戶調查為使用電腦校估，公車路網方案的產生及路線旅次運量的預測仍屬人工處理。

### 四、交談式電腦繪圖系統分析法(System Analysis with Interactive Graphic)

交談式電腦繪圖系統分析法，即設計者利用電腦強大運算功能，以直接進行測試公車路網的方式與電腦「交談」。此方法可迅速處理大量的網路、旅次起迄等資料，並以繪圖輸出的方式使設計者可直接進行細部修改，以尋求最適之規劃結果。

### 五、數學法(Mathematical Approach)

數學法係指將具有簡單幾何之公車路網結構及旅次需求函數之供需關係加以分析後，建立簡單的數學模式來決定求得最佳之公車路線解。此

方法因進行數學運算時需有進行較多假設，僅適用於簡單的公車路網。

各公車路網規劃方法優缺點整理如下表 2.4：

表 2.4 各公車路網規劃方法優缺點

方法	優點	缺點	適用範圍
規劃手冊法	簡單、便利、低成本	規劃師主觀價值判斷	小範圍地區、簡單路網、路線數少、短期規劃
系統分析法	系統化、適合綜合性分析、簡單、低成本、可多重目標	測試方案少、偏向現有路線、須大量資料	中小型都市、複雜路網、多條路線、短期營運規劃、概念性長期規劃
市場分析計劃法	系統化、可用於綜合性分析、低成本	同上，不適用於大型都市路網	小範圍地區、營運計劃、郊區和城際公車、小型路網
交談式電腦繪圖系統分析法	系統化、測試方案多、操作時間短、顯示功能強、報表資料少	成本較高、涵蓋範圍小、偏向既有路網、受限於電腦容量與處理能力	依使用模式規劃短期至長期之各種大小都市區域、簡單路網
數學法	最適系統化、測試方案多、不偏向現有路網、配合啟發式解法求最佳解	成本高、涵蓋範圍小、複雜、須分析所有替選方案	小到大型都市、全新公車路網、系統規劃、中長期規劃

資料來源：邱奕明，民 87

## 2.3 大眾運輸服務績效評估

樊孝薇 [19] 整理國內外大眾運輸服務績效評估如下：

1. 國內在大眾運輸業之相關績效評估辦法及指標之實行上，主要有「大眾運輸營運評鑑辦法」、「台北市聯營公車營運服務指標」及「台北大眾運輸股份有限公司系統服務指標」。
2. 國外評估指標依據 OECD 之研究報告〈Urban Public Transportation Evaluation of Performance〉，配合引用交通部運輸研究所「大眾運輸營運評鑑辦法」部分內容，統計出世界各地各主要城市，在實務上所

採用的大眾運輸績效評估指標，其中包括歐洲、美洲、澳洲等區域，共十一個國家的主要城市資料。

其整理部分如下表 2.5

表 2.5 世界各大都市對大眾運輸系統之主要衡量指標

財務構面的衡量指標		
指標名稱	實施的城市	數目
平均成本 / 行車公里數 average cost per vehicle kilometer	阿德烈得 (澳洲)、多倫多 (加拿大)、赫爾辛基 (芬蘭)、巴黎 (法國)、都柏林 (愛爾蘭)、米蘭 (義大利)、阿姆斯特丹 (荷蘭)、斯德哥爾摩 (瑞典)、蘇黎士 (瑞士)、曼徹斯特 (英國)、華盛頓 (美國)	11
平均成本 / 行車小時數 average cost per vehicle hour	阿德烈得 (澳洲)、多倫多 (加拿大)、赫爾辛基 (芬蘭)、巴黎 (法國)、都柏林 (愛爾蘭)、米蘭 (義大利)、阿姆斯特丹 (荷蘭)、斯德哥爾摩 (瑞典)、蘇黎士 (瑞士)、曼徹斯特 (英國)、華盛頓 (美國)	11
平均成本 / 總乘客人數 average cost per passenger	阿德烈得 (澳洲)、赫爾辛基 (芬蘭)、巴黎 (法國)、米蘭 (義大利)、阿姆斯特丹 (荷蘭)、斯德哥爾摩 (瑞典)、蘇黎士 (瑞士)	7
收益 / 行車公里數 revenue per vehicle kilometer	阿德烈得 (澳洲)、赫爾辛基 (芬蘭)、米蘭 (義大利)、斯德哥爾摩 (瑞典)、蘇黎士 (瑞士)、曼徹斯特 (英國)、華盛頓 (美國)	7
收益 / 行車小時數 revenue per vehicle hour	赫爾辛基 (芬蘭)、巴黎 (法國)、斯德哥爾摩 (瑞典)、蘇黎士 (瑞士)、曼徹斯特 (英國)	5
收益 / 員工 revenue per employee	米蘭 (義大利)、蘇黎士 (瑞士)	2
本益比 revenue / cost ratio	阿德烈得 (澳洲)、多倫多 (加拿大)、赫爾辛基 (芬蘭)、巴黎 (法國)、都柏林 (愛爾蘭)、米蘭 (義大利)、阿姆斯特丹 (荷蘭)、斯德哥爾摩 (瑞典)、蘇黎士 (瑞士)、曼徹斯特 (英國)、華盛頓 (美國)	11
赤字/旅客 deficit per passenger	米蘭 (義大利)、蘇黎士 (瑞士)	2
不同部門的薪資成本 (薪資成本) / 總成本 payroll systems which calculate separate unit costs for different sections of workforce	赫爾辛基 (芬蘭)、米蘭 (義大利)、阿姆斯特丹 (荷蘭)、斯德哥爾摩 (瑞典)、蘇黎士 (瑞士)、曼徹斯特 (英國)	6
顧客構面的衡量指標		
指標名稱	實施的城市	數目
離峰時段服務車量數 off-peak vehicles in service	阿德烈得 (澳洲)、巴黎 (法國)、都柏林 (愛爾蘭)、阿姆斯特丹 (荷蘭)、斯德哥爾摩 (瑞典)、蘇黎士 (瑞士)、曼徹斯特 (英國)、華盛頓 (美國)	8
尖峰時段服務車量數 peak vehicles in service	阿德烈得 (澳洲)、巴黎 (法國)、都柏林 (愛爾蘭)、阿姆斯特丹 (荷蘭)、斯德哥爾摩 (瑞典)、蘇黎士 (瑞士)、曼徹斯特 (英國)、華盛頓 (美國)	8
車輛誤點或脫班紀錄 measure of vehicle lateness or deviation from schedule	巴黎 (法國)、都柏林 (愛爾蘭)、阿姆斯特丹 (荷蘭)、斯德哥爾摩 (瑞典)、蘇黎士 (瑞士)、大眾運輸評鑑辦法 (台灣)、台北市政府公車處 (台灣)、台北捷運公司 (台灣)	7

顧客構面的衡量指標		
指標名稱	實施的城市	數目
最小班次間隔時間 minimum frequency	多倫多（加拿大）、巴黎（法國）、都柏林（愛爾蘭）、阿姆斯特丹（荷蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）、台北捷運公司（台灣）	6
站牌間距 stop spacing	多倫多（加拿大）、巴黎（法國）、都柏林（愛爾蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）	4
旅客平均轉車次數 mean number of transfer per passenger	巴黎（法國）、阿姆斯特丹（荷蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）	3
車輛數/服務地區居民總數 vehicles per inhabitant	都柏林（愛爾蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）	2
車輛客滿百分比 percentage of vehicle full	斯德哥爾摩（瑞典）、蘇黎士（瑞士）	2
平均車齡 categorisation of vehicle age	都柏林（愛爾蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）、曼徹斯特（英國）	3
肇事案件/1000 公里 accidents per 1000 kilometers	阿德烈得（澳洲）、都柏林（愛爾蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）、曼徹斯特（英國）、華盛頓（美國）、大眾運輸評鑑辦法（台灣）、台北市政府公車處（台灣）、台北捷運公司（台灣）	7
故障間的公里數 kilometers between breakdowns	阿德烈得（澳洲）、都柏林（愛爾蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）、曼徹斯特（英國）、華盛頓（美國）	5
內部流程構面的衡量指標		
總行駛里程/總車輛數 vehicle kilometer/vehicles	阿德烈得（澳洲）、赫爾辛基（芬蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）、蘇黎士（瑞士）、曼徹斯特（英國）	5
總行駛里程/駕駛員人數 vehicle hour/vehicles crew	阿德烈得（澳洲）、阿姆斯特丹（荷蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）、蘇黎士（瑞士）	4
總工作時數/員工人數 hours worked / employee	巴黎（法國）、米蘭（義大利）、阿姆斯特丹（荷蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）、蘇黎士（瑞士）	5
燃料消耗/延車公里 fuel consumed per vehicle kilometer	阿德烈得（澳洲）、都柏林（愛爾蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）、曼徹斯特（英國）、華盛頓（美國）	5
員工曠職次數 staff absenteeism	阿德烈得（澳洲）、都柏林（愛爾蘭）、阿姆斯特丹（荷蘭）、蘇黎士（瑞士）、曼徹斯特（英國）、華盛頓（美國）	6
總行車公里數 vehicle-kilometer	阿德烈得（澳洲）、多倫多（加拿大）、赫爾辛基（芬蘭）、巴黎（法國）、都柏林（愛爾蘭）、米蘭（義大利）、阿姆斯特丹（荷蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）、蘇黎士（瑞士）、曼徹斯特（英國）、華盛頓（美國）	11
行車速率 route speed	多倫多（加拿大）、巴黎（法國）、阿姆斯特丹（荷蘭）、斯德哥爾摩（瑞典）、蘇黎士（瑞士）、曼徹斯特（英國）、台北捷運公司（台灣）	7
學習及成長構面的衡量指標		
尚無適當指標		0

資料來源：樊孝薇，大眾運輸系統的績效評估-從平衡計分卡的觀點作探討

### 第三章 高雄市公車發展之情境

本章對於高雄市公車發展至今的環境，做一整理與分析，並探討高雄市公車發展未來的使命目標、當前市場環境的優劣勢、公車處內部組織優缺點、與未來市場發展可能的情境。

#### 3.1 高雄市公車當前營運環境

目前在高雄都會區內提供市區公車服務的業者有高雄市政府公共汽車管理處與高雄客運在進行營運。其中高雄市政府公共汽車管理處(以下簡稱公車處)負責整個高雄市市區公車路網部分，共計有 62 條路線，其路線班次整理如下表 3.1。

表 3.1 高雄市公車路線班次表

路線	每日班次	路線	每日班次
0 南	36	71	2
0 北	38	72	40
2	65	73	9
6	44	75 學生專車	3
7	3	76	7
11	44	77	65
12	82	78	6
14	49	79	16
15	11	81	19
17	32	82	24
24	50	83	28

25	42	88	55
26	46	91	21
28	47	92	29
29	44	93	2
31	4	99	1
33	23	100	87
35	14	201	1
36	31	202	3
37	46	203	3
38 綠	6	205	70
38 紅	7	217	2
50	61	218	60
52	62	219	50
53	55	245	2
60	32	248	61
62	18	301	68
63	18	303	4
66	12	機場幹線	69
69	51	機場楠梓專線	2
70	59	柴山專線車	6
小計	1,963		

資料來源：高雄市公車處



高雄市公車處擁有的 62 條路線，分佈在加昌站、左營南北站、金獅湖站、高雄火車站、鹽埕站、建軍站、瑞豐站、前鎮站、小港站等 10 處場站。以火車站為中心，北向廊帶上由左營南北站聯絡高雄市北端加昌站延伸至楠梓區，由金獅湖站聯絡東北區甚至進入高雄縣之鳥松鄉；東向廊帶主要集中於建軍站與瑞豐站，再向東可達鳳山市；南向廊帶則由前鎮、小港兩站處發車。各場站停靠路線如表 3.2。

表 3.2 高雄市公車處各場站停靠路線表

站名	停靠路線	每日停靠班次
火車站	2、12、15、24、26、28、52、53、69、72、83、92、93、100、205、218、245、301、303	849
加昌站	7、28、205、218、219、245、301、303	304
左營南站	6、29、38 紅、38 綠、73、205、218、219、301	357
左營北站	6、17、31、38 綠、73、205、217、218、219、301	346
金獅湖站	24、33、72、76、77、79、91、92	251
鹽埕站	0 南、0 北、11、14、60、78、93、99、219	258
建軍站	50、52、53、70、73、88、248	363
瑞豐站	11、25、26、81、82、83、100	289
前鎮站	2、35、37、70	184
小港站	12、14、15、62、63、66、69、78、201、202、301	301

資料來源：本研究整理

經表 3.2 整理後發現，高雄市公車路線共有 18 條路線集中火車站停靠，每日停靠班次有 849 班次，是十個場站之首；也說明了火車站是目前高雄市公車路線重要的集中轉車站。高雄市公車路線分佈圖，如圖 3.1 所示。

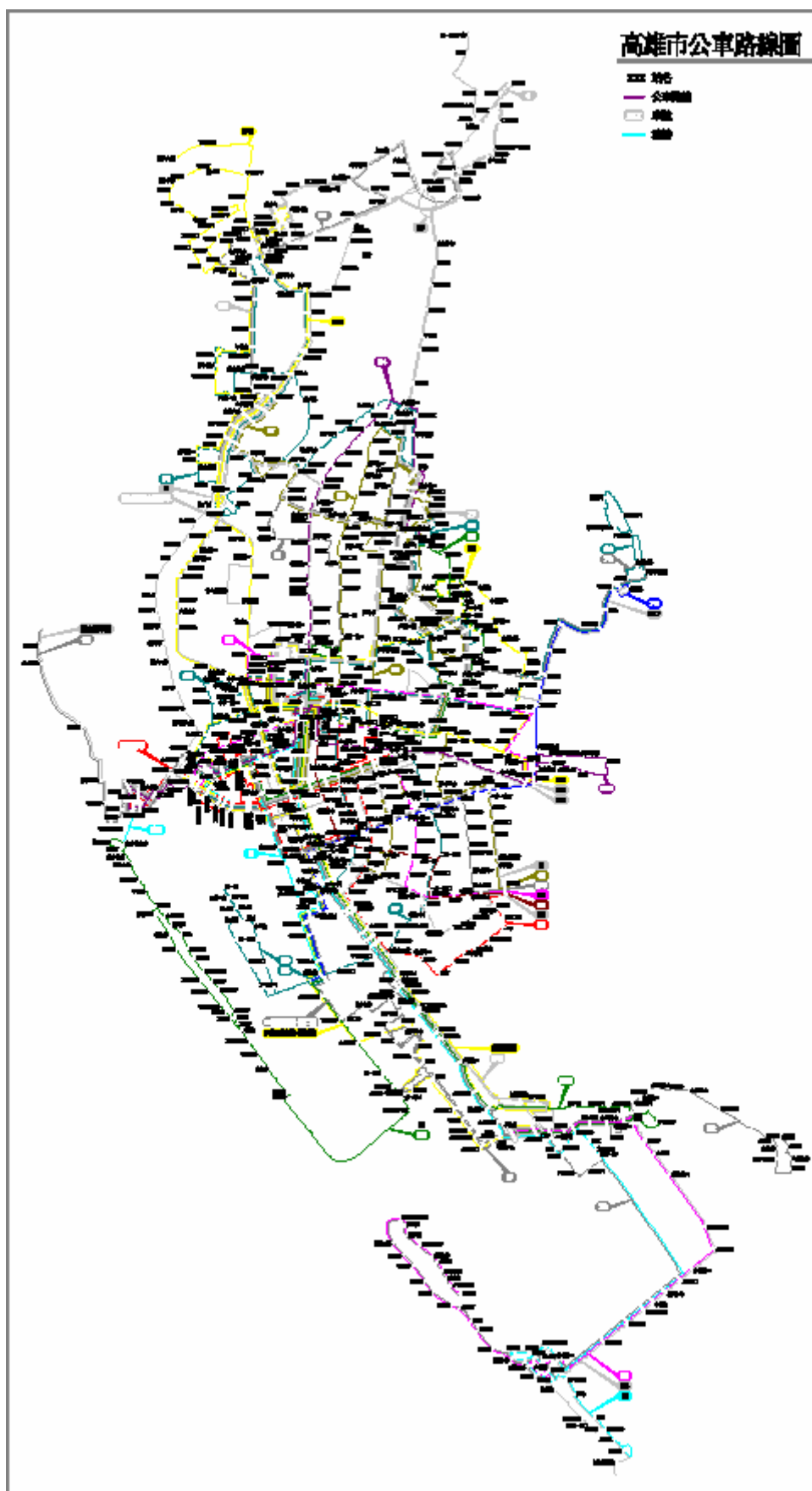


圖 3.1 高雄市公車路線分佈圖

高雄都會區早期發展因受到壽山、高雄港、工業區與台鐵縱貫線的區隔，故集中於高雄火車站周邊與鹽埕、三民、前金、苓雅等區，之後隨著市中心區發展漸達飽和及鄰近地區各項建設與產業帶動，逐漸沿鐵公路系統向外圍行政區擴張發展，並在外圍市鄉鎮形成地區發展中心。目前高雄都會區在空間分佈係以高雄火車站為中心，沿省道台 1 號即建國路，向東延伸約 10 公里至鳳山市，南北則自大社、仁武工業區往南至機場一帶形成集中發展核心，越過石化工業區沿縱貫鐵路及台 1 號公路之楠梓、橋頭、岡山亦已形成發展聚落，此為高雄都會區之空間發展軌跡。而觀察高雄市公車路網分佈，亦與之類似，以高雄火車站為中心，可畫出東向、南向、北向三條廊帶。

東向廊帶在高雄市區係以新興、苓雅二區為主體，向東延伸至鳳山市。高雄市公車路線在此條廊帶上以五福路與三多路兩條為主要幹道，服務沿線金融、商業、辦公行政需求。東向路線集中於建軍、瑞豐二端站，其中建軍站部份路線亦向東延伸至鳳山市。

南向廊帶以中山路與中華五路為主軸，在市中心區經過五福、三多兩精華商圈，再向南服務前鎮、小港至小港國際機場。本條廊帶上的前鎮、小港區多為港口、工業用地，而小港區以南，設置有高坪特定區、大坪頂特定區等住宅特定區，故南向廊帶公車路線在經過前鎮、小港兩區時，亦僅以中山路、中華五路為主幹，於終站末端才進行繞行服務特定區。

北向廊帶因受台鐵縱貫線的阻隔，路線上多繞行建國路經自立路集中於民族路省道台 1 線。除服務沿線三民北區之居住、商業需求外，亦集中於榮總醫院、金獅湖站區，再經新庄仔路向西聯絡左營區。左營區以左營南北站為中心、左營大路為主幹，向北聯絡右昌區、服務左營區各眷村至火車站。

除此三向向外廊帶外，火車站都心區的前金、鹽埕二區擁有密集的公車路線進行服務。此區以東西向中正路、五福路至鹽埕站，沿線經市議會、舊都心、愛河，是重要的行政、交通、觀光中心。另外，還有一條 0 號環狀線，由鹽埕站出發，繞行中華、大順、四維、五福路，在三向廊帶外，提供環線的服務。

另除了市區公車之外，提供高雄都會區地區性中短程客運服務的業者有高雄客運、國光客運、中南客運與屏東客運四家業者。國光客運高雄站擁有高雄—屏東、高雄—東港、高雄—枋寮、高雄—恆春、高雄—台東、高雄—墾丁等中長距離路線，在都會區範圍內能上下客站只有高雄站、鳳山站兩站。中南客運擁有一

條高雄—墾丁的觀光路線，在市區能上下客車站僅有高雄火車站、中南客運高雄站、小港機場站，長約 10 公里，該段票價為 20 元，約佔整條路線的十分之一長。屏東客運營業以屏東站為主，聯絡高雄站的有屏東—高雄、高雄—墾丁、高雄—鵝鑾鼻等三條路線，行經市區區段亦僅有高雄火車站、屏東客運鳳山站、小港機場站三處可供上下客，此區段票價約為 20 元。

而高雄客運公司則主要負責高雄都會區地區性中短途客運路線，擁有鳳山站、高雄站、自立站、旗山站、林園站、岡山站、美濃站、六龜站、楠梓站、建國站等各地營業站。在高雄市區以高雄站、自立站、建國站、楠梓站、鳳山站為主要場站，進行各地客運的路線集中轉運。

### 3.2 高雄市公車營運狀況與服務比較

本小節整理高雄市公車歷年營運狀況與提供服務，並與台北市公車服務進行比較，以了解高雄與台北公車服務規模差異程度以及後續需改善之目標與空間。

#### 3.2.1 營運狀況

高雄市公車處擁有 463 輛車，路線長度平均為 27.7 公里，平均每條路線配車 7.35 輛。根據高雄市 93 年統計年報資料，高雄市公車處 93 年營業總里程為 2367.38 公里，總載客人數為 32,698,925 人，客運收入 304,874,624 元，每公里營收 15.157 元。高雄市公車處歷年來的營運績效表現整理如表 3.3、圖 3.2、圖 3.3。

表 3.3 高雄市公車處歷年營運績效

年度	營業里程 (公里)	營業車輛 (輛)	行車次數 (車次)	延車公里 (車公里)	客運人數 (人次)	客運進款 (元)
89	4,090.00	394	844,055	21,770,325.77	38,828,087	372,028,029
90	3,858.30	459	833,746	20,801,147.68	39,107,870	368,628,869
91	3,029.50	436	840,651	21,698,043.20	38,143,325	360,630,662
92	2,519.72	435	790,586	21,051,481.87	33,723,130	316,887,065
93	2,367.38	463	756,468	20,114,530.54	32,698,925	304,874,624

資料來源：高雄市 93 年統計年報

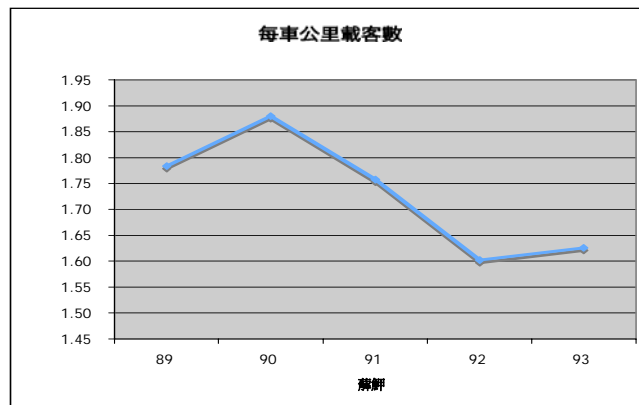


圖 3.2 高雄市公車歷年平均每車公里載客數

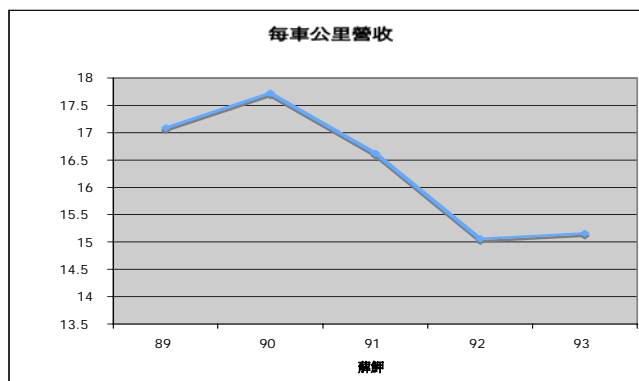


圖 3.3 高雄市公車歷年平均每車公里營收

經表 3.3 比較歷年來高雄市公車處之營運績效，高雄市公車服務於民 88 至民 93 五年間營業里程與行車班次方面皆逐年減少，載客人數與客運進款呈現負成長情況。這五年中，以民國 90 年之載客人數為最高，達三千九百萬人，但同時民國 90 年之營業里程與行車次數，並非最高者，這使得民國 90 年之每車公里載客數、每車公里營收、營運效率表現最佳。歷年營業里程方面，自 89 年以降，民國 91 年為營業里程減少幅度最大者；91 年較 90 年比，減少達 21% 的營業里程。在行車次數方面，負成長率最高的為 91 年，行車次數較前年少了約 6%，該年營業里程也少減少 16.67%，造成載客數減少 13.15%、客運進款負成長達 12.22%。

### 3.2.2 服務比較

服務比較對象選擇台北都會區公車系統進行比較，以了解高雄市公車負成長至今之服務情況，與台北市公車服務差異程度。評估指標方面，選擇以每千人享有之公車服務與每平方公里之公車服務，表現高雄都會區與台北都會區公車使用者所享有之公車服務程度。高雄市與台北市之基本之資料如下表 3.4。

表 3.4 高雄市與台北市基本資料

民國 93 年	高雄市	台北市
人口數 (人)	1, 512, 677	2, 622, 472
面積 (平方公里)	153. 5937	271. 7997
公車營運總里程 (公里)	2, 367. 38	4, 310
平均每日班次數 (次)	2, 071. 74	74, 354. 17
路線數	63	280
營運車輛數 (輛)	463	3, 666
延車公里數 (車公里)	20, 114, 531	256, 717, 940

資料來源：高雄市 93 年統計年報、台北市 93 年統計年報

根據表 3.4 中整理之基本資料，推算得每千人與每平方公里享有之公車總里程、平均每日班次數、路線數、營運車輛數與延車公里數共十項單位指標，分別代表高雄市與台北市之民眾享有公車服務水準與市區公車路網分佈密度。並將高雄市表現為基準做為分母，台北市表現做為分子，進行比較，比較結果如表 3.5。

表 3.5 高雄市與台北市公車服務績效比較表

服務績效	(1)高雄市	(2)台北市	比較 (2)/(1)
每千人享有公車總里程 (公里/千人)	1.16	1.16	1.41
每千人享有班次數 (班次/千人)	1.3718	28.35	20.67
每千人享有路線數 (1/千人)	0.042	0.099	2.38
每千人享有車輛數 (輛/千人)	0.31	1.3979	4.5668
每千人享有延車公里 (延車公里/千人)	13,297.31	97,891.58	7.36
每平方公里享有公車總里程 (公里/平方公里)	11.46	15.86	1.38
每平方公里享有班次數 (班次/平方公里)	13.4884	273.56	20.28
每平方公里享有路線數 (1/平方公里)	0.41	0.96	2.33
每平方公里享有車輛數 (輛/平方公里)	3.01	13.49	4.47
每平方公里享有延車公里 (延車公里/平方公里)	130,959.35	944,805.83	7.21

資料來源：本研究整理



表 3.5 整理後發現，每千人享有服務與每平方公里享有之各項指標比較值差異並不明顯；以公車總里程差異最小，約為 1.4 倍、每千人享有/每平方公里享有班次數差異最大，差距都達 20 倍之多。代表公車路網便利程度之路線選擇數方面，台北市單位路線數都是高雄市的 2 倍；單位享有配車數上，每千人、每平方公里，台北市的配車數都大約是高雄市的 4 倍之多。代表公車系統服務產值之延車公里數，台北市的表現則為高雄市的 7 倍。另外，台北市大眾運輸使用率約為 40%，而高雄市平均每日載客約九萬人，僅佔全日旅次約 3%。

### 3.3 高雄市公車發展情境之探討

#### 1. 高雄市公車面臨的難題

高雄市公車當前面臨最大的難題，即長期以來服務水準低落、不但營運績效連年下降，與台北市公車服務相比在各項指標上皆落後許多，更在班次供給上遠遠不足、使得一般民眾對公車系統失去信心、使用意願低落。

而公車系統內部資源方面，多年的虧損、有限的補貼，財務不足問題是內部資源的一大根本問題。公車業由於是公營事業，故受到政府機關管制的影響，人事成本佔了營運成本的很大比例。而隨著人事成本的逐年上升，營運成本不停地增加，在有限的補貼之下，營運虧損持續擴大。財務不足的問題，直接就反應在近年的營運狀況一班次減少、路線裁併，使得整個高雄市公車服務陷入了「財源不足→減少服務以求降低營運成本→使用者減少→營收減少→財源不足」這樣的一個惡性循環之中。另外，受到財務狀況不良的影響也包括車輛、場站等硬體措施方面。高雄市公車所使用的部份車輛太過老舊，缺乏財源進行汰舊換新，使得高雄市公車服務沒辦法給予使用者良好的印象，缺乏吸引使用者的誘因。

在外部環境方面，私人運具的使用比例逐年增加、高雄捷運的通車，都是對公車市場的人口流失有著負面影響的挑戰。由於高雄市公車長年來服務形象並未足以吸引私人運具使用者，而且陷入惡性循環的經營之中，所以導致一般使用者選擇使用公車的意願低落，也促使私人運具使用比例逐年提高。未來高雄捷運的通車，依台北捷運的經驗來看，捷運最大的使用者來源是來自於公車使用者，也就是大眾運輸內部使用者的轉移。所以對於高雄市公車來說，高雄捷運的通車將會使公車使用者的人口減少。但同時，高雄市公車業者所著眼的市場應包括整個



大眾運輸市場，若公車未能與捷運系統相配合的話，單靠捷運系統獨撐，也將無法撐起高雄市的大眾運輸市場。

## 2. 問題改善

面對前述公車系統連年虧損與高雄捷運即將通車之內憂外患，這些問題改進可由幾個方向著手：

### (1) 增加財務來源

增加財來源包括爭取補貼、開發大眾運輸潛在客源市場等策略；爭取補貼由於研究資料不足、並且不易探討，再加上補貼金額難以補足龐大資產負債，故於後續研究中不予討論。

### (2) 減少成本

檢討公車營運成本、提高行車效率、路線截彎取直，減少彎繞與繞行里程，使公車路線得以較高效率提供服務。

### (3) 提升公車系統服務水準

以增加班次、路線、建立公車專用道等方式，提升公車系統服務水準、吸引使用者使用大眾運輸。但需同時增加服務供給也需付出成本、增加預算，增加服務水準績效與所需成本之間如何取得平衡，為後續需要深入探討之重點。

### (4) 對私人運具進行適當管理

對小汽車與機車等私人運具，進行適當之管理，如提高停車費、參考台北市交通特區機車退出騎樓等方式，降低私人運具與大眾運輸間使用成本之差距、進而提高民眾選用大眾運輸之意願。

## 第四章 公車系統改善效果分析模式建立

公車系統之改善效果，將會反應在大眾運輸的使用人數上。而在同一市區內，單日總旅次不變之情況下，大眾運輸使用人數增加，即是有原先使用私人運具之使用者被吸引，進而轉移不同的運具使用。故欲分析公車系統之改善效果，本研究選擇建立運具選擇模式，觀察高雄市整體運具市場使用比例之變化，以後續評估公車系統改善策略之績效。

欲建立運具選擇模式，根據運輸規劃之基本流程，旅次產生、旅次分佈、運具選擇、流量指派四步驟，所需收集資料包括建立全日 OD 旅次、各旅次目的之旅次分佈，以及運具選擇模式所需之旅行時間、旅次成本等各項路網基本資料。模式選用方面，參考高雄鼎漢公司於 1999 年所進行之「高雄都會區大眾捷運系統長期路網運輸規劃報告」中所建立之運具選擇模式資料，從頭進行調整校估為適合本研究操作之運具選擇模式。



### 4.1 路網基本資料

#### 4.1.1 OD 旅次

旅次因不同的出發點(Origin)與不同的目的地(Destination)組合，產生各種不同 OD 之旅次量。欲整理高雄市每日 OD 矩陣，本研究引用高雄鼎漢公司(1999)所估算之 86 年全日 OD 旅次為基本資料，配合該報告書中所預估之 99 年全日總旅次，以內插法推導整理出 93 年之全日 OD 旅次資料。原規劃報告中，將高高屏都會區依數個里、村、鎮分類整理為 267 個交通分區。為方便作業，本研究將之簡化整理為單獨高雄市行政區為分區之 11 個交通分區，包括：1. 鹽埕區、2. 前金區、3. 新興區、4. 苓雅區、5. 三民區、6. 鼓山區、7. 前鎮區、8. 左營區、9. 楠梓區、10. 旗津區、11. 小港區。將交通分區簡化整理後，再原規劃報告書之全日 OD 原始資料進行過濾，截取 OD 皆為高雄市內 11 分區中之資料加總，O/D 任一端不為高雄市 11 行政區中之旅次則完全排除不予考慮，整理後做為後續研究之基礎，全日 OD 旅次表 4.1 如下。

表 4.1 全日 OD 旅次

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	6, 473	7, 546	7, 812	11, 922	16, 240	12, 298	8, 918	3, 644	2, 255	1, 404	2, 271
2	6, 717	8, 652	17, 004	21, 229	26, 952	12, 044	16, 464	5, 525	3, 160	1, 406	3, 966
3	7, 793	14, 818	20, 450	37, 207	49, 913	14, 087	29, 270	8, 498	5, 160	1, 856	5, 994
4	11, 978	24, 134	38, 557	96, 091	91, 234	20, 147	76, 146	13, 547	9, 174	3, 464	15, 415
5	17, 213	32, 259	53, 613	94, 408	300, 854	53, 225	60, 521	57, 228	28, 102	4, 277	17, 325
6	11, 642	13, 511	14, 153	19, 642	51, 066	66, 650	15, 201	24, 609	10, 281	2, 166	4, 900
7	8, 520	17, 455	28, 133	71, 671	53, 143	14, 482	122, 001	9, 839	7, 044	4, 304	31, 270
8	4, 147	6, 943	9, 594	14, 693	57, 057	26, 293	11, 593	88, 696	29, 825	1, 279	4, 115
9	2, 889	4, 586	6, 482	10, 828	31, 806	11, 957	8, 773	31, 783	123, 819	1, 077	3, 986
10	1, 643	1, 936	2, 290	4, 099	5, 135	2, 642	5, 239	1, 348	1, 066	12, 612	1, 630
11	2, 953	5, 539	7, 447	18, 304	20, 939	6, 156	39, 406	4, 661	4, 158	1, 723	78, 696

資料來源：高雄鼎漢公司、本研究整理

### 4.1.2 旅行時間

旅行時間又分為車內時間與車外時間：車內時間即使用者停留於運具內之旅行時間；車外時間即使用者不在運具內之時間。

根據簡單物理公式可知，車內時間與車流速率和距離相關。故本研究先以測量地圖之方式，整理得各分區 OD 平均每旅次所需距離、同分區內之旅次則採分區面積近似圓半徑之三分之二做為旅次平均距離。整理各分區間距離矩陣如下表 4.2。

表 4.2 各分區間距離表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	45	1350	2700	4050	5400	4050	5400	5400	9450	14850	10800
2	1350	50	1350	2700	4050	4050	4050	6750	10800	13500	9450
3	2700	1350	50	1350	2700	5400	4050	8100	12150	13500	9450
4	4050	2700	1350	107	2700	6750	4050	10800	14850	13500	9450
5	5400	4050	2700	2700	167	4050	6750	6750	10800	16200	12150
6	4050	4050	5400	6750	4050	144	8100	2700	6750	17550	13500
7	5400	4050	4050	4050	6750	8100	164	10800	14850	9450	5400
8	5400	6750	8100	10800	6750	2700	10800	165	4050	20250	16200
9	9450	10800	12150	14850	10800	6750	14850	4050	190	24300	20250
10	14850	13500	13500	13500	16200	17550	9450	20250	24300	45	10800
11	10800	9450	9450	9450	12150	13500	5400	16200	20250	10800	237

資料來源：本研究整理

車內旅行時間即平均旅次距離除以旅行速率，測得各 OD 平均旅次距離後，再參考鼎漢公司報告書中所建立的速度流量曲線，估算各旅次平均速率，以推估

各旅次車內旅行時間。

市區部份假設  $V/C$  為 0.85 時低中高三種不同干擾情況下之平均速度為計算；郊區部份則假設  $V/C$  為 0.6 時做為基準狀況。可推算得小汽車於市區之行車速率為 30 km/h、郊區則為 50 km/h；機車於市區之行車速率為 30 km/h、郊區為 40 km/h；公車則比照為大客車，於市區行車速率為 10 km/h、郊區則是 15 km/h。橫跨市郊區之旅次則依市郊區路段之比例做調整計算，整理各運具之行車速率表如表 4.3、4.4、4.5 所示。

表 4.3 小汽車行車速率

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	25	25	25	25	25	25	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75
2	25	25	25	25	25	25	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75
3	25	25	25	25	25	25	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75
4	25	25	25	25	25	25	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75
5	25	25	25	25	25	25	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75
6	25	25	25	25	25	25	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75
7	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	52.5	43.3	43.3	52.5	52.5
8	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	43.3	52.5	52.5	43.3	43.3
9	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	43.3	52.5	52.5	43.3	43.3
10	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	52.5	43.3	43.3	52.5	52.5
11	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	52.5	43.3	43.3	52.5	52.5

資料來源：本研究整理

表 4.4 機車行車速率

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	25	25	25	25	25	25	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5

2	25	25	25	25	25	25	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5
3	25	25	25	25	25	25	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5
4	25	25	25	25	25	25	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5
5	25	25	25	25	25	25	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5
6	25	25	25	25	25	25	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5
7	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	48	40.3	40.3	48	48
8	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	40.3	48	48	40.3	40.3
9	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	40.3	48	48	40.3	40.3
10	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	48	40.3	40.3	48	48
11	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	48	40.3	40.3	48	48

資料來源：本研究整理

表 4.5 大眾運輸行車速率

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	20	20	20	20	20	20	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5
2	20	20	20	20	20	20	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5
3	20	20	20	20	20	20	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5
4	20	20	20	20	20	20	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5
5	20	20	20	20	20	20	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5
6	20	20	20	20	20	20	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5
7	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	45	36.67	36.67	45	45
8	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	36.67	45	45	36.67	36.67
9	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	36.67	45	45	36.67	36.67
10	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	45	36.67	36.67	45	45
11	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	45	36.67	36.67	45	45

資料來源：本研究整理

車外時間方面，小汽車、機車等車外時間包含尋找車位與步行時間，公車則考慮候車時間、步行時間兩項。小汽車尋車位時間由交通部網站「93 年臺灣地區自用小客車使用情況調查」中之調查資料顯示：高雄都會區小汽車使用者於工作地點平均尋找車位時間為 8.3 分鐘、住宅區平均尋找車位時間為 9.3 分鐘，做為市郊區之車外時間參考設定。小汽車車內旅行時間與車外時間相加而得出之小汽車旅次旅行時間整理如表 4.6。

表 4.6 小汽車旅行時間

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8.41	11.54	14.78	18.02	21.26	18.02	17.16	17.16	23.43	31.79	25.52
2	11.54	8.42	11.54	14.78	18.02	18.02	15.07	19.25	25.52	29.70	23.43
3	14.78	11.54	8.42	11.54	14.78	21.26	15.07	21.34	27.61	29.70	23.43
4	18.02	14.78	11.54	8.56	14.78	24.50	15.07	25.52	31.79	29.70	23.43
5	21.26	18.02	14.78	14.78	8.70	18.02	19.25	19.25	25.52	33.88	27.61
6	18.02	18.02	21.26	24.50	18.02	8.65	21.34	12.98	19.25	35.97	29.70
7	17.16	15.07	15.07	15.07	19.25	21.76	9.49	24.27	29.88	20.10	15.47
8	17.16	19.25	21.34	25.52	19.25	13.12	24.27	9.49	13.93	37.36	31.75
9	23.43	25.52	27.61	31.79	25.52	19.60	29.88	13.93	9.52	42.97	37.36
10	31.79	29.70	29.70	29.70	33.88	36.88	20.10	37.36	42.97	9.35	21.64
11	25.52	23.43	23.43	23.43	27.61	30.40	15.47	31.75	37.36	21.64	9.57

資料來源：本研究整理

機車車外時間由「都市旅次成本之研究」之研究資料，機車平均車外時間 2.9 分，再將機車車內旅行時間與車外時間相加得出之機車旅次總旅行時間整理如表 4.7。



表 4.7 機車旅行時間

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	4.11	7.24	10.48	13.72	16.96	13.72	12.88	12.88	19.53	28.41	21.75
2	7.24	4.12	7.24	10.48	13.72	13.72	10.66	15.10	21.75	26.19	19.53
3	10.48	7.24	4.12	7.24	10.48	16.96	10.66	17.32	23.97	26.19	19.53
4	13.72	10.48	7.24	4.26	10.48	20.20	10.66	21.75	28.41	26.19	19.53
5	16.96	13.72	10.48	10.48	4.40	13.72	15.10	15.10	21.75	30.63	23.97
6	13.72	13.72	16.96	20.20	13.72	4.35	17.89	8.63	15.57	34.09	27.14
7	12.88	10.66	10.66	10.66	15.10	17.32	4.21	20.08	26.11	15.81	10.75
8	12.88	15.10	17.32	21.75	15.10	8.44	20.08	4.21	9.06	34.15	28.12
9	19.53	21.75	23.97	28.41	21.75	15.10	26.11	9.06	4.24	40.18	34.15
10	28.41	26.19	26.19	26.19	30.63	32.85	15.81	34.15	40.18	4.06	17.50
11	21.75	19.53	19.53	19.53	23.97	26.19	10.75	28.12	34.15	17.50	4.30

資料來源：本研究整理

公車車外步行時間引用「都市旅次成本之研究」中資料，平均公車車外步行時間為 15.16 分，再加上候車時間即為公車旅次之車外時間。高雄市公車尖峰時段班距為 10~15 分鐘、離峰時段班距為 20~30 分鐘，先以班距之一半為平均候車時間，再參考高雄鼎漢公司規劃報告書中所估算高雄都會區尖峰旅次佔全日旅次比例 0.13，推算出平均高雄市公車車外時間為 30.755 分鐘。公車車內時間與車外旅行時間相加得出之公車旅次總旅行時間整理如表 4.8。



表 4.8 大眾運輸旅行時間

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	30.24	34.16	38.21	42.26	46.31	42.26	40.07	40.07	47.55	57.52	50.04
2	34.16	30.26	34.16	38.21	42.26	42.26	37.58	42.57	50.04	55.03	47.55
3	38.21	34.16	30.26	34.16	38.21	46.31	37.58	45.06	52.54	55.03	47.55
4	42.26	38.21	34.16	30.43	38.21	50.36	37.58	50.04	57.52	55.03	47.55
5	46.31	42.26	38.21	38.21	30.61	42.26	42.57	42.57	50.04	60.01	52.54
6	42.26	42.26	46.31	50.36	42.26	30.54	45.06	35.09	42.57	62.51	55.03
7	40.07	37.58	37.58	37.58	42.57	45.06	30.32	47.78	54.40	42.71	37.31
8	40.07	42.57	45.06	50.04	42.57	35.09	47.78	30.33	35.51	63.24	56.61
9	47.55	50.04	52.54	57.52	50.04	42.57	54.40	35.51	30.36	69.87	63.24
10	57.52	55.03	55.03	55.03	60.01	62.51	42.71	63.24	69.87	30.17	44.51
11	50.04	47.55	47.55	47.55	52.54	55.03	37.31	56.61	63.24	44.51	30.42

資料來源：本研究整理

### 4.1.3 旅行成本

小汽車使用成本包含行車成本、停車費。小汽車與機車使用成本只考慮直接性之燃料、停車費用，每年之稅捐費用、維修等費用因資料收集不足且難以估算，故不列入考慮。

根據交通部「93年台灣地區自用小汽車使用狀況調查」之調查資料，93年度自用小汽車行駛一般道路時燃油效率為每公升 8.9 公里、行駛高快速公路時燃油效率為每公升 10.9 公里。本研究將一般使用情況假設為市區行駛、高快速公路使用為郊區行駛之燃油效率，推算小汽車燃料使用成本整理如下表 4.9。

表 4.9 小汽車燃油使用成本推估

	市區	郊區
燃油效率 (公里/升)	8.9	10.9
油價 (元/升)	27.93	
每公里燃油成本(元/公里)	3.14	2.56

資料來源：93 年台灣地區自用小汽車使用狀況調查，交通部，民 93

停車費用方面，根據交通部運輸研究所(2000)之公路車輛行車成本中高雄市小汽車使用情況，以每月平均行駛里程、每月行駛日數、旅次長度三項推估平均每日旅次數，其中，該資料以小汽車汽缸大小進行分類，故依 93 年高雄市各型汽車依數量比例進行調整推算，如表 4.10、4.11。

表 4.10 93 年高雄市各型汽車結構比例

車輛型式	1800cc 以下	1801~2400cc	2400cc 以上	總和
車輛數	202,282	115,783	28,655	346,720
比例	58.3%	33.4%	8.3%	100%

資料來源：高雄市監理處

表 4.11 高雄市汽車使用狀況

	1800cc 以下	1801~2400cc	2400cc 以上	依比例計算之 數值
每月行駛里程	814	708	1,155	806.6
每月行駛日數	24	19	24	22.5
旅次長度	18	20	27	19.3

資料來源：公路車輛行車成本調查，交通部運輸研究所，民 89

由上表中可推估出高雄市平均每日旅次數為 1.86。再依據交通部 93 年台灣地區自用小汽車使用狀況調查之資料，高雄市小汽車平均每月停車費為 702 元。可推估出高雄市平均每旅次停車費為 16.77 元。

表 4.12 小汽車使用成本

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0.30	9.06	18.12	27.18	36.23	27.18	36.23	36.23	63.41	99.64	72.47
2	9.06	0.34	9.06	18.12	27.18	27.18	27.18	45.29	72.47	90.59	63.41
3	18.12	9.06	0.34	9.06	18.12	36.23	27.18	54.35	81.53	90.59	63.41
4	27.18	18.12	9.06	0.72	18.12	45.29	27.18	72.47	99.64	90.59	63.41
5	36.23	27.18	18.12	18.12	1.12	27.18	45.29	45.29	72.47	108.70	81.53
6	27.18	27.18	36.23	45.29	27.18	0.97	54.35	18.12	45.29	117.76	90.59
7	36.23	27.18	27.18	27.18	45.29	54.35	1.10	72.47	99.64	63.41	36.23
8	36.23	45.29	54.35	72.47	45.29	18.12	72.47	1.11	27.18	135.88	108.70
9	63.41	72.47	81.53	99.64	72.47	45.29	99.64	27.18	1.27	163.05	135.88
10	99.64	90.59	90.59	90.59	108.70	117.76	63.41	135.88	163.05	0.30	72.47
11	72.47	63.41	63.41	63.41	81.53	90.59	36.23	108.70	135.88	72.47	1.59

根據交通部運輸研究所(2000)之「公路車輛行車成本」調查資料，50cc 以下之輕型機車燃油效率為每公升 24.2 公里、50cc 以上之重型機車燃油效率為每公升 21.9 公里。由於交通部之調查資料依機車汽缸大小區分，故再根據高雄市監理處 93 年登記機車數輕型機車 475,889 輛、重型機車 668,333 輛，依照比例計算出平均高雄市機車使用燃油效率為每公升燃油可行駛 22.87 公里。並依此機車使用情況，與 92、95 汽油之平均油價 27.63 計算，即可推估出平均高雄市機車燃料費用為每公里 1.21 元。機車旅行成本即將每公里燃料費 1.21 元乘上表 4.2 之距離矩陣後整理機車旅次使用成本如表 4.13。

表 4.13 機車使用成本

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0.05	1.62	3.24	4.86	6.48	4.86	6.48	6.48	11.34	17.82	12.96
2	1.62	0.06	1.62	3.24	4.86	4.86	4.86	8.10	12.96	16.20	11.34
3	3.24	1.62	0.06	1.62	3.24	6.48	4.86	9.72	14.58	16.20	11.34
4	4.86	3.24	1.62	0.13	3.24	8.10	4.86	12.96	17.82	16.20	11.34
5	6.48	4.86	3.24	3.24	0.20	4.86	8.10	8.10	12.96	19.44	14.58
6	4.86	4.86	6.48	8.10	4.86	0.17	9.72	3.24	8.10	21.06	16.20
7	6.48	4.86	4.86	4.86	8.10	9.72	0.20	12.96	17.82	11.34	6.48
8	6.48	8.10	9.72	12.96	8.10	3.24	12.96	0.20	4.86	24.30	19.44
9	11.34	12.96	14.58	17.82	12.96	8.10	17.82	4.86	0.23	29.16	24.30
10	17.82	16.20	16.20	16.20	19.44	21.06	11.34	24.30	29.16	0.05	12.96
11	12.96	11.34	11.34	11.34	14.58	16.20	6.48	19.44	24.30	12.96	0.28

資料來源：本研究整理

大眾運輸使用成本方面，因高雄市公車具有部份 2 段票、3 段票路線且散佈於各分區，難以評估使用比例。故本研究以假設之方式，假設大眾運輸平均使用成本為較 1 段票價 12 元略多之 15 元，做為大眾運輸使用成本之估計。



#### 4.1.4 家戶持有

家戶持有小汽車數、家戶持有小機車數，意即是在分區之內，平均每戶所持有的小汽車數與平均每戶持有的機車數，家戶持有私人運具數，將會對使用者選擇不同運具時的效用產生正比的影響，意即家戶持有私人運具數愈高者，在選用私人運具時會有愈高的效用，其基本公式如下：

$$\text{家戶持有小汽車數} = \text{分區總小汽車數} / \text{分區內總戶數}$$

$$\text{家戶持有機車數} = \text{分區總機車數} / \text{分區內總戶數}$$

在運具選擇模式中，家戶持有小汽車與機車數該項的計算上，資料來源採用高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃報告書中所預測之各行政區之基年基礎方案所預測出之戶數、小汽車數、機車數計算所得。11 分區之家戶持有私人運具數整理如表 4.15 所示。

表 4.15 高雄市私人運具家戶持有數

行政區	86 年戶數 (戶)	86 年汽車數 (輛)	86 年機車 數 (輛)	每戶持有小汽 車數(輛/戶)	每戶持有機車 數(輛/戶)
鹽埕區	10,928	6,418	14,438	0.5873	1.3120
前金區	11,924	6,486	16,384	0.5439	1.3740
新興區	21,053	15,587	31,249	0.7404	1.4843
苓雅區	64,262	45,374	97,019	0.7061	1.5097
三民區	104,362	70,012	144,048	0.6709	1.3803
鼓山區	34,310	18,535	40,026	0.5402	1.1783
前鎮區	62,076	36,052	85,844	0.5808	1.3829
左營區	45,164	21,816	59,664	0.4830	1.3211

楠梓區	43,160	24,049	55,619	0.5655	1.2887
旗津區	10,709	3,619	14,622	0.3379	1.3654
小港區	45,431	26,158	64,262	0.5758	1.4145

資料來源：高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃報告，本研究整理

## 4.2 模式說明

在「高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃報告」中，選用了多項羅吉特模式做為運具選擇模式來建立。多項羅吉特模式除了單純進行運具選擇預測分析之外，亦可以進行政策敏感度分析，了解各種政策改變的影響效果。多項羅吉特模式假設各個方案對選擇者均會帶來特定的效用，而選擇者對某個方案的選擇機率則受到所有方案的效用所影響。方案的效用可由效用函數來衡量，最常用的效用函數型態為線性加權，公式型態如下：

$$U_m = a_m + a_1X_1 + a_2X_2 + \cdots + a_nX_n$$

其中， $U_m$  為運具  $m$  之可衡量的效用水準；各個  $X$  為選擇者或方案(運具)的屬性；各個  $a$  為待校估係數，但  $a_m$  又被稱為方案特定係數，係用來反映未納入效用函數中的其他重要屬性的影響。

本研究模式考慮大眾運輸、小汽車與機車三種運具。解釋變數選用考慮了二方面，一是旅次行為中所衍生的旅行時間與旅行成本。旅行時間不僅單指使用者於車內所花費的旅行時間，還包括了使用者花費於候車、步行、找停車位等車外旅行時間；旅行成本則包含了大眾運輸費率、私人運具使用成本、停車費等。另一項解釋變數是具有政策敏感度之家戶車輛持有數。在參數指定上，家戶車輛持有數為替選方案之特定變數，旅次時間與旅行成本則是設定為共生變數。該報告書依據多項羅吉特模式校估之效用函數列如表 4.16。

表 4.16 運具選擇效用函數校估表

變數	家—工作		家—學校		家—其他		非家	
	參數值	T 值	參數值	T 值	參數值	T 值	參數值	T 值
小汽車虛擬變數	1.492		-1.736		0.587		1.484	
機車虛擬變數	1.313		-2.217		0.954		1.518	
家戶小汽車持有數	0.3055	3.4	--		0.3876	3.6	--	
家戶機車持有數	0.4180	17.4	0.3788	9.9	0.4429	9.4	--	
旅行時間(分鐘)	-0.01035	-2.6	-0.003291	-0.7	-0.02477	-4.1	0.02477	-4.1
旅行成本(元)	-0.004337	-1.3	-0.09799	-13.2	-0.02336	-4.8	-0.02336	-4.8
$\rho^2$	0.4395		0.2972		0.3571		--	

註：

1. 非家旅次因未能校估得出合理之模式，故合併入家其他旅次進行校估，並調整常數項，以修正其運具市場佔有率

2.  $\rho^2$  為「高雄都會區快速道路系統第一期路線新建工程工程規劃」原始模式之校估值

資料來源：高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃報告書，民 88 年，高雄鼎漢顧問公司



原高雄鼎漢公司所建立之多項羅吉特模式係依個體選擇模式來進行，報告書中更依家—工作、家—學校、家—其他、非家四種不同旅次目的，一一進行運具選擇模式之建立。但因為原始資料的缺乏，無法取得詳細各種旅次目的之家戶持有小汽車數、家戶持有機車數、旅行時間、旅行成本等，故本研究將鼎漢公司報告書中所估算之基本各旅次分佈依比例加總方式，調整為全區總體之模式參數。基年各旅次分佈比例則參考報告書中所校估之旅次分佈比例，如表 4.17 所示。

表 4.17 高雄市旅次目的比例

年期(民國)	家--工作	家—學校	家—其他	非家	合計
86 年旅次數	2,109,056	475,122	1,370,997	925,044	4,880,219
旅次目的比	43.22%	9.74%	28.09%	18.95%	100.00%

資料來源：高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃報告書，民 88 年，高雄鼎漢顧問公司

將各旅次分佈參數結合調整為全區總體模式參數後，以 EXCEL 進行模式計算，得出各運具效用函數如下：

$$U_c = 0.9217 + 0.3144 * X_c - 0.0164 * TT_c - 0.0224 * TC_c$$

$$U_m = 0.9071 + 0.4259 * X_m - 0.0164 * TT_m - 0.0224 * TC_m$$

$$U_t = -0.0164 * TT_t - 0.0224 * TC_t$$

其中

$U_c$ ：小汽車之效用函數

$U_m$ ：機車之效用函數

$U_t$ ：大眾運輸之效用函數

$X_c$ ：家戶持有小汽車數(輛/戶)

$X_m$ ：家戶持有機車數(輛/戶)

$TTc$ ：小汽車使用之旅行時間（分鐘）

$TTm$ ：機車使用之旅行時間（分鐘）

$TTi$ ：大眾運輸使用之旅行時間（分鐘）

$TCc$ ：小汽車使用之旅行成本（元）

$TCm$ ：機車使用之旅行成本(元)

$TCt$ ：大眾運輸使用之旅行成本(元)

產生出各運具效用函數後，可依多項羅吉特理論，以下列公式得出各運具選擇機率為

$$Pc = \frac{e^{Uc}}{e^{Uc} + e^{Um} + e^{Ut}}$$

$$Pm = \frac{e^{Um}}{e^{Uc} + e^{Um} + e^{Ut}}$$

$$Pt = \frac{e^{Ut}}{e^{Uc} + e^{Um} + e^{Ut}}$$

$$Pc + Pm + Pt = 1$$

其中

$Pc$ ：選擇使用小汽車之機率

$Pm$ ：選擇使用機車之機率

$Pt$ ：選擇使用大眾運輸之機率

完成運具選擇模式建立後，再結合各分區平均家戶持有小汽車數、家戶持有小機車數、以及各運具之旅行時間、旅行成本矩陣，將之代入模式，即可得出各運具選擇使用人數與市場佔有比。

### 4.3 模式校估

結合 4.1 小節之路網基本資料與 4.2 小節之模式參數，經運具選擇模式計算可得出各分區小汽車使用比例如表 4.18、各分區機車使用比例如表 4.19、各分區大眾運輸使用比例表 4.20 所示。

表 4.18 各分區小汽車使用比例表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0.360	0.332	0.304	0.278	0.252	0.278	0.252	0.252	0.186	0.121	0.168
2	0.324	0.352	0.324	0.296	0.270	0.270	0.269	0.222	0.163	0.131	0.181
3	0.301	0.328	0.356	0.328	0.301	0.249	0.273	0.204	0.149	0.133	0.184
4	0.270	0.296	0.324	0.351	0.296	0.223	0.269	0.163	0.117	0.131	0.181
5	0.253	0.278	0.304	0.304	0.358	0.278	0.228	0.228	0.168	0.108	0.151
6	0.284	0.284	0.259	0.235	0.284	0.366	0.212	0.310	0.234	0.099	0.139
7	0.246	0.271	0.271	0.271	0.223	0.202	0.347	0.163	0.117	0.181	0.245
8	0.245	0.222	0.201	0.163	0.222	0.295	0.162	0.346	0.268	0.073	0.103
9	0.187	0.168	0.151	0.121	0.168	0.229	0.120	0.275	0.354	0.053	0.075
10	0.111	0.124	0.124	0.124	0.099	0.088	0.171	0.069	0.048	0.334	0.153
11	0.162	0.180	0.180	0.180	0.145	0.130	0.242	0.103	0.073	0.161	0.343

資料來源：本研究整理

表 4.19 各分區機車使用比例

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0.650	0.650	0.650	0.650	0.650	0.650	0.562	0.562	0.559	0.556	0.558
2	0.658	0.658	0.658	0.658	0.658	0.658	0.572	0.570	0.567	0.566	0.568
3	0.659	0.659	0.659	0.659	0.659	0.659	0.572	0.569	0.566	0.565	0.568

4	0.663	0.663	0.663	0.663	0.663	0.659	0.576	0.572	0.569	0.570	0.573
5	0.652	0.652	0.652	0.652	0.652	0.652	0.563	0.563	0.560	0.557	0.559
6	0.639	0.639	0.639	0.639	0.639	0.639	0.562	0.553	0.550	0.556	0.559
7	0.664	0.665	0.665	0.665	0.664	0.678	0.581	0.582	0.578	0.570	0.575
8	0.663	0.663	0.662	0.660	0.663	0.665	0.582	0.581	0.576	0.573	0.577
9	0.654	0.653	0.652	0.650	0.653	0.655	0.569	0.568	0.573	0.560	0.564
10	0.669	0.670	0.670	0.670	0.668	0.683	0.583	0.587	0.582	0.595	0.582
11	0.664	0.665	0.665	0.665	0.663	0.678	0.579	0.580	0.576	0.572	0.585

資料來源：本研究整理

表 4.20 各分區大眾運輸使用比例

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0.084	0.088	0.092	0.096	0.100	0.096	0.103	0.103	0.117	0.133	0.121
2	0.087	0.083	0.087	0.091	0.095	0.095	0.097	0.106	0.119	0.127	0.115
3	0.087	0.083	0.079	0.083	0.087	0.094	0.093	0.106	0.118	0.122	0.110
4	0.090	0.086	0.083	0.079	0.086	0.097	0.092	0.113	0.124	0.121	0.109
5	0.097	0.094	0.090	0.090	0.082	0.094	0.105	0.105	0.118	0.133	0.122
6	0.100	0.100	0.104	0.108	0.100	0.087	0.117	0.097	0.112	0.147	0.135
7	0.101	0.097	0.097	0.097	0.106	0.111	0.083	0.120	0.132	0.116	0.102
8	0.104	0.108	0.113	0.121	0.108	0.095	0.122	0.085	0.100	0.150	0.139
9	0.118	0.122	0.126	0.134	0.122	0.109	0.136	0.100	0.085	0.161	0.151
10	0.132	0.128	0.128	0.128	0.135	0.141	0.119	0.148	0.158	0.085	0.123
11	0.117	0.113	0.113	0.113	0.121	0.127	0.102	0.134	0.145	0.120	0.083

資料來源：本研究整理

再將各分區運具使用比乘上全日 OD 旅次計算可得各分區運具使用旅次數，各分區小汽車使用旅次情況如表 4.21、各分區機車使用旅次情況如表 4.22、各分區大眾運輸使用旅次情況如表 4.23 所示。

表 4.21 各分區小汽車使用旅次

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2,331	2,505	2,375	3,309	4,100	3,413	2,244	917	420	169	381
2	2,176	3,043	5,508	6,292	7,284	3,255	4,432	1,226	514	184	717
3	2,344	4,868	7,288	12,222	15,011	3,514	8,000	1,734	767	247	1,103
4	3,238	7,155	12,494	33,682	27,050	4,485	20,508	2,206	1,073	453	2,791
5	4,349	8,959	16,314	28,728	107,622	14,782	13,828	13,075	4,717	461	2,611
6	3,312	3,844	3,665	4,616	14,527	24,393	3,224	7,630	2,409	214	680
7	2,099	4,727	7,619	19,411	11,870	2,927	42,380	1,601	823	778	7,653
8	1,015	1,541	1,925	2,390	12,665	7,763	1,873	30,652	7,981	93	426
9	539	770	977	1,308	5,340	2,735	1,052	8,743	43,791	57	300
10	182	240	284	508	506	232	894	93	51	4,215	250
11	478	998	1,342	3,297	3,044	803	9,548	480	302	277	26,977

資料來源：本研究整理

表 4.22 各分區機車使用旅次

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	3,600	4,378	4,718	7,468	10,517	7,704	5,754	2,351	1,572	1,048	1,615
2	3,958	4,893	10,019	13,007	17,113	7,647	10,432	3,712	2,270	1,044	2,793
3	4,774	8,724	11,548	21,905	30,575	9,246	18,555	5,865	3,785	1,383	4,232
4	7,660	14,893	22,881	54,830	56,302	13,704	48,604	9,808	6,961	2,593	10,940
5	11,187	20,280	32,492	57,216	168,599	33,460	40,332	38,137	20,069	3,245	12,600
6	7,167	8,317	9,015	12,903	31,437	36,453	10,197	14,586	6,717	1,634	3,559
7	5,559	11,041	17,795	45,335	35,656	9,948	69,469	7,062	5,293	3,025	20,416
8	2,701	4,650	6,587	10,520	38,211	16,044	8,300	50,471	18,862	995	3,119
9	2,010	3,257	4,687	8,068	22,586	7,914	6,530	19,857	69,457	847	3,084
10	1,244	1,448	1,713	3,066	3,933	2,036	3,724	1,056	847	7,321	1,180
11	2,128	3,914	5,262	12,933	15,356	4,573	25,858	3,556	3,255	1,240	45,196

資料來源：本研究整理

表 4.23 各分區大眾運輸使用旅次

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	541	662	719	1,145	1,623	1,181	920	376	263	187	275
2	583	716	1,476	1,929	2,555	1,142	1,600	587	376	178	456
3	676	1,226	1,613	3,080	4,327	1,326	2,715	899	608	226	659
4	1,080	2,085	3,182	7,579	7,882	1,957	7,034	1,534	1,140	418	1,684
5	1,677	3,020	4,807	8,464	24,633	4,983	6,361	6,015	3,316	570	2,114
6	1,163	1,350	1,473	2,122	5,102	5,804	1,780	2,394	1,155	318	661
7	862	1,687	2,718	6,925	5,618	1,607	10,152	1,177	927	501	3,201
8	430	752	1,082	1,783	6,181	2,485	1,420	7,573	2,982	191	570
9	340	559	818	1,452	3,880	1,308	1,191	3,183	10,570	174	601
10	217	248	294	526	696	373	621	199	168	1,076	200
11	347	627	844	2,074	2,539	780	4,000	625	602	206	6,523

資料來源：本研究整理

最後再依加總各運具使用總人數，即可得出本模式校估出之運具比如表 4.24 所示。

表 4.24 模式運量分配率檢核表

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	802,799	1,904,940	133,647	2,841,386
比例	0.283	0.670	0.047	1.00

資料來源：本研究整理。

根據表 4.24 中最後模式校估結果：小汽車旅次平均每日約 80 萬旅次，佔全日旅次之 28.3%；機車旅次平均每日約 190 萬旅次，佔全日旅次之 67%；大眾運

輸旅次平均每日約 13 萬旅次，佔全日旅次之 4.7%。模式校估大眾運輸使用比例，與高雄市政府 93 年電訪調查值相比，電訪大眾運輸使用比例約為 3%、每日約 8 萬人旅次使用大眾運輸，顯示模式校估結果在可接受之範圍、可供後續研究使用。

大眾運輸旅次在模式校估過程中，為考量後續研究操作方便，選擇以公車系統之旅行時間、使用成本進行設定，但原高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃報告書中大眾運輸項實則涵括了高鐵、台鐵、城際客運等中長程大眾運輸系統進行參數校估；故本研究進行模式重建結果，大眾運輸項雖希望以公車系統代表，但最後校估結果顯示，大眾運輸旅次中仍包含其他台鐵、客運等大眾運輸系統之人數。但也已較原模式校估結果較為接近現行高雄公車每日載客數。而運具選擇模式之建立，主要為反應公車系統改善策略之績效分析、目的是為了觀察公車系統在實施不同改善方案後所將會產生之改善效果。故在後續使用上，主要注重大眾運輸系統佔有比例變化，與大眾運輸旅次增加程度，校估基本方案所得之大眾運輸旅次數不再做行深入切割探討。





## 第五章 公車系統改善方案之分析

本章節提出公車系統改善方案之設計與分析，針對公車系統改善方案進行提出設計、再藉由前一章所建議之運具選擇模式分析方案所可供改善之效益，並最後進行成本效益分析。

### 5.1 公車系統改善方案之研擬

公車系統可以進行之改善包括既有路線之調整、調整班次、與增設公車專用道等方案、亦可由非公車系統本身，對私人運具進行適當之管理措施，合理地提高私人運具使用成本，以下就各項方案討論：

#### 5.1.1 既有路網之調整

未來高雄捷運通車加入高雄市大眾運輸系統服務時，公車路線需能調整配合捷運路網，期以達到兩者相輔相成、避免過度競度、造成社會資源浪費之情況。故本研究將未來高雄市大眾運輸系統，包括捷運與公車路線以服務水準表現區分為四個等級：

##### 第一級：捷運系統

擁有最高級服務水準、專用場站、專用路權、班次密集、行車快速、乘載率高等優勢

##### 第二級：幹線公車

服務水準較捷運為差，行駛捷運未能服務之次要運輸走廊、補足捷運系統所不足之幹道路網，路線以直捷、快速為訴求

##### 第三級：普通公車

服務水準較幹線公車為差，為聯絡地區與各運輸廊道間之聯絡路線，扮演接駁至主要路網與擴大大眾運輸服務範圍之功能

##### 第四級：接駁公車

服務水準為四級中較低，包括偏遠地區之服務路線與聯絡郊區末端至大眾運

### 輸場站間之接駁路線

並以此分級概念，將公車既有路線逐條分級、同時將現行高雄市公車路網進行調整，以尋求合適之路網改善方案。路線檢討以路網設計之規劃手冊法進行調整，規劃手冊法為定義發展公車路線調整之原則，並依此原則對公車路線逐條進行調整設計。本研究訂出下列調整原則做為進行路線檢討之判斷依據，路線調整原則陳列如下：

- 避免與捷運路線重疊過多之路段
- 捷運服務未及之地區以公車路線接駁補足服務範圍
- 單程里程參考台北市公車，以 8 ~ 10 公里為原則
- 超過 10 公里以上之路線可進行分段計費，並以 8 ~ 10 公里為分段點。
- 調整路線行駛至主要道路
- 減少路線彎繞程度、避免過多繞行

經逐條路線調整分類，本研究將調整後之公車路網方案整理如下，其中包括：

#### 一、刪除 8 條路線：

##### 1. 78 路：

班次過少、路線里程過長、雖為服務路線，但有許多替代路線可替代服務，故刪除之。

##### 2. 201 路：

為 2 段票路線，雖有成為一級幹線公車潛力，但每日班次過少，一天僅有一班，故刪除

##### 3. 202 路：

同 201，為 2 段票路線、每日班次僅有 2 班，難以培養固定客源故刪除。

##### 4. 217 路：

為 2 段票之服務路線，但每日班次過少，僅有 3 班、載客表現不佳，故刪除

##### 5. 248 路：

為捷運橘線替代公車，捷運通車後因路線與捷運路線重疊過多而刪除

6. 301 路：

為捷運紅線替代公車，捷運通車後因路線與捷運路線重疊過多而刪除

7. 303 路：

楠梓端彎繞過複雜、行經廊道亦有替代路線、每日班次過少故刪除

8. 機場幹線：

聯絡機場與火車站間之直捷公車，捷運通車後本路線服務路線除可由捷運紅線南段代替，亦可由提升 12 路公車為中山幹線替代。

表 5.1 路網調整方案刪除路線

路線	起點	迄點	每日班次	路線里程
78	鹽埕站	紅毛港	5	26.8
201	小港站	工博館	1	15.5
202	小港站	高雄醫學院	2	18.2
217	左營北站	長庚醫院	3	16.3
245	加昌站	火車站	10	27.55
248	建軍站	鼓山輪渡站	61	15
301	右昌站	小港站	68	35
303	右昌站	火車站	4	33
機場幹線	小港站	火車站	69	12.65
小計			223	200

資料來源：本研究整理

## 二、第二級幹線公車有 13 條：

### 1. 2 路成功幹線

### 2. 12 路中山幹線(調整)：

因單程里程過長且小港地區繞行過長、彎繞較複雜，故取消小港地區末端繞行，形成單純小港站至火車站之中山幹線。取消小港地區繞行後，路線里程由原本之 19.4 公里，大幅縮短至 11.5 公里。

### 3. 28 路民族幹線(調整)：

因單程里程過長且繞行範圍過大，故進行簡化路線調整，收短火車站端南邊部份改至火車站後站北邊折反，並取消金獅湖站繞行。經調整後，形成聯絡右昌、楠梓至市區之民族幹線，路線里程由原有之 21 公里，縮短為 18 公里。

### 4. 36 路復興幹線

### 5. 50 路五福幹線

### 6. 82 路和平七賢幹線

### 7. 83 路一心自強幹線

### 8. 88 路建國幹線

### 9. 92 路自由幹線(調整)：

因單程里程過長且末端繞至火車站南端造成繞行，故取消火車站南端之繞行路線，改終點至火車站北側後站。經調整後，路線里程由原有之 11.1 公里，縮短為 7.76 公里

### 10. 100 路百貨公車幹線

### 11. 205 路

### 12. 218 路

### 13. 224 路



表 5.2 二級幹線公車整理

路線	起點	迄點	每日班次	原里程	單程里程	
2	前鎮站	火車站	65	9	9	成功幹線
12	小港站	火車站	82	19.4	11.5	中山幹線
26	瑞豐站	火車站	46	7.9	7.9	二聖林森幹線
36	前鎮站	火車站	31	8.3	8.3	復興幹線
50	建軍站	鼓山輪渡站	61	9.6	9.6	五福幹線
82	瑞豐站	鹽埕站	24	9.9	9.9	和平七賢幹線
83	瑞豐站	火車站	28	9.9	9.9	一心自強幹線
88	建軍站	鹽埕站	55	9.25	9.25	建國幹線
92	金獅湖站	火車站	29	11.1	7.76	自由幹線
100	瑞豐站	火車站	87	10.4	10.4	建國幹線
205	加昌站	火車站	70	14.1	14.1	
218	加昌站	火車站	60	15.5	15.5	
224	金獅湖站	鳳山市公所	50	21	21	
小計			688	155.35	144.11	

資料來源：本研究整理

### 三、第三級普通公車有 18 條：

#### 1. 0 南、0 北(調整)：

因單程里程過長、彎繞過多，故對繞行路段縮短調整，將火車站北邊之繞行取消至火車站以南。經調整後，路線里程由原有之 17.5 公里，縮短為 12.26 公里。

#### 2. 6 路(調整)：

因單程里程過長且末端楠梓地區彎繞較複雜，故取消楠梓端繞行，路線行至楠梓火車站即折反。經調整後，路線里程由原有之 13.2 公里，縮

短為 10.55 公里。

3. 11 路：

4. 14 路(調整)：

因單程里程過長且路線部份與 2 路部份重疊，故取消鹽埕區繞行路段，並將終點改至中山體育場。經調整後，路程里程由原有之 14 公里，縮短為 10.5 公里。

5. 17 路

6. 25 路(調整)：

因單程里程過長且中段繞行民權路造成些許彎繞，故取消市區段轉民權路段，改行中山路取直捷路線。經調整後，路線里程由原有之 11.6 公里，縮短為 9.85 公里。

7. 28 路(調整)：

因單程里程長達 21 公里，達建議單線里程 8~10 公里 2 倍之多，故改為 2 段票收費路線



8. 33 路

9. 35 路

10. 37 路

11. 52 路

12. 53 路(調整)：

因單程里程過長、且路線行經高雄應用科大路段時繞行十分複雜，故行經大豐路時，直接轉接建工路，取消大裕路、大福街、昌俗街、本館路等繞行。經調整後，路線里程由原有之 15.2 公里，縮短為 13 公里

13. 60 路

14. 70 路

15. 72 路(調整)：

因單線里程過長，且彎繞過大。路線中段更為了連接更多旅次吸引源，而繞行至與金獅湖站、中正高工不同方向之火車站。故刪除火車站以南

之路段，調整終點站至火車站。經調整後，路線里程由原有之 15.9 公里，縮短為 8 公里。

16. 77 路(調整)：

因單線里程過長，金獅湖、應用科大部份繞行非主要道路。故調整路線至主要道路大順路。經調整後，路線里程由原有之 13.8 公里，縮短為 10 公里

17. 219 路

表 5.3 三級普通公車路線調整資料整理

路線	起點	迄點	每日班次	原里程	單程里程
0 南	鹽埕站	鹽埕站	36	17.5	12.26
0 北	鹽埕站	鹽埕站	38	17.5	12.26
6	左營南站	楠梓站	44	13.2	10.55
11	瑞豐站	鹽埕站	44	9.4	9.4
14	小港站	中山體育場	49	14	10.5
17	左營南站	應用科大	32	9	9
25	瑞豐站	歷史博物館	42	11.6	9.85
28	加昌站	火車站	47	21	18
33	金獅湖站	鹽埕站	23	14.5	14.5
35	前鎮站	旗津站	40	14	14
37	前鎮站	育英護校	46	13.4	13.4
52	建軍站	火車站	62	7.8	7.8
53	建軍站	火車站	55	15.2	13
60	鹽埕站	鳥松	32	13	13
70	前鎮站	長庚醫院	59	13.5	13.5



72	金獅湖站	火車站	40	15.9	8
77	金獅湖站	鹽埕站	65	13.8	10
219	鹽埕站	加昌站	50	16.3	16.3
小計			804	250.6	215.32

資料來源：本研究整理

#### 四、第四級接駁公車有 22 條：

1. 7 路
2. 16 路
3. 20 路
4. 29 路(調整)：

因單程里程過長，且行至楠梓地區部份造成路線過多彎繞，故取消梓楠端部份路線，將終站改至高雄海洋技術學院。經路線調整後，單線里程由原有之 12.58 公里，縮短為 8.07 公里。

5. 31 路
6. 38 紅
7. 38 綠
8. 56 路
9. 62 路
10. 63 路
11. 66 路
12. 69 路(調整)：

因單線里程過長，且小港端行中山路至火車站走廊已有捷運紅線與幹線公車替代，故原有路線行中山路至火車站段刪除，改為繞行桂林地區之接駁公車。經路線調整後，單線里程由原有之 19.4 公里，大幅縮短為 8.55 公里

13. 71 路

14. 73 路

15. 76 路

16. 79 路

17. 81 路

18. 91 路(調整)：

因單線里程過長，且路線途中彎繞情況十分嚴重。故參考鼎漢公司大眾運輸整合檢討規劃報告中建議，將本路線大幅修改為地區性接駁公車，繞行金獅湖、榮總、高鐵站地區。經路線調整後，單線里程由原有之 16.9 公里，縮短為 9.5 公里。

19. 93 路

20. 99 路

21. 柴山專線

22. 機場楠梓專線



表 5.4 四級路線整理

路線	起點	迄點	每日班次	原里程	單程里程
7	加昌站	義大醫院	3	10.6	10.6
15	小港站	火車站	11	13.7	13.7
16	警廣站	應用科大	13	10	10
20	前鎮站	前鎮加工區	2	2.5	2.5
29	左營南站	楠梓火車站	44	14	8.07
31	左營北站	鼓山輪渡站	4	10.9	14.5
38R	左營南站	榮總	6	11	11
38G	左營北站	榮總	7	13.9	13.9

56	火車站	壽山動物園	0	6	6
62	小港站	大坪頂	13	7.9	7.9
63	小港站	紅毛港	28	16.55	16.55
66	小港站	鳳鼻頭	20	15	15
69	小港站	桂林	51	19.4	8.55
71	火車站	鳳鼻頭	2	12.4	12.4
73	建軍站	左營北站	4	14.6	14.6
76	金獅湖站	鹽埕站	4	13.8	13.8
79	金獅湖站	鳥松	12	9.75	9.75
81	瑞豐站	育英護校	19	8	8
91	金獅湖站	歷史博物館	21	16.9	16.9
93	鹽埕站	火車站	7	5.8	5.8
99	鹽埕站	西子灣	4	4.7	4.7
小計			275	237	224.22

資料來源：本研究整理

各級路線與整體公車路網經調整後表現如表 5.5：

表 5.5 公車路網調整前後比較

	路線數			每日班次			單線總里程		
	調整前	調整後	差異	調整前	調整後	差異	調整前	調整後	差異
刪除路線	8	0	-8	223	0	-223	200	0	-200
二級路線	13			688			155.3	144.1	-11.2
三級路線	18			804			250.6	215.3	-35.3
四級路線	23			275			237	224.2	-12.8

總計	62	55	-8	1966	1743	-223	842.9	583.6	-259.3
----	----	----	----	------	------	------	-------	-------	--------

資料來源：本研究整理

### 5.1.2 調整班次

班次調整除了接駁路線調整班表，以首尾班次配合捷運首尾班發車達班次整合目的外，增加班次供應亦有助於提升公車服務水準、減少公車使用者車外候車時間、減少公車使用者之時間成本，進而吸引較多大眾運輸使用者。但增加公車班次供應，同時亦會對財務已不甚理想之高雄市公車處造成負擔。考慮於此，後續分析採以情境假設之方式，分別以全面增加班次供應方式、與分級增加班次方式進行敏感度分析，了解於在不同預算補助程度情況下所採取不同班次調整之影響變化。

公車路線分級增加班次即延續路線調整分級結果為依據，將服務水準最高之第二級服務次要廊道之幹線公車予以重點性增加班次，其次為第三級一般公車，第四級接駁服務公車則因服務水準較差、路線營運成本較高，故在預算有限之情況下不考慮增加此級路線班次。



### 5.1.3 增設公車專用道

公車專用道之增設將有助於提升高雄市大眾運輸系統經營環境，在高雄市市區道路日益擁擠之情況下，提昇大眾運輸系統服務之競爭力，以達成鼓勵使用者選擇大眾運輸工具之成效。

交通部運研所於民國 88 年「高雄市公車專用道系統規劃與設置可行性研究」中就工程面、需求面等考慮因素，以都會區主要運輸走廊為基礎，研擬出網格狀、樹枝狀及環狀幅射等三種路網型式。並依據此概念，落實至實際路網上，形成三種方案：

方案 I：

南北向格狀路網，由中華路、民族路、中山路三條南北向道路、中正路、五福路、三多路三條東西向道路與民權路一條環狀道路組成，共計 31.4 公里。

方案 II：

東西向樹枝狀路網，由九如路、三多路、建工路三條東西向道路、民族路與中山路二條南北向道路及民權路一條環狀路線組成，共計 28.3 公里。

方案Ⅲ：

環狀輻射路網，由中華路、民族路、中山路三條南北向道路、建國路一條東西向道路及大順路、凱旋路兩條環狀道路組成，共計 39.7 公里。

三種方案經財務可行性評估評估後，認為三種方案均屬高雄市政府財政負擔能力範圍內，財務屬可行；經濟效益以「時間節省效益」、「私人運具行車成本節省效益」、以及「降低空氣污染之節省效益」等三項效益總和之總效益，再以建議成本為各方案之總成本，比較各方案益本比結果，結論為方案Ⅰ最具經濟效益，為建議公車專用道整體路網方案。故本研究後續分析以上述方案Ⅰ為後續分析基礎方案。

#### 5.1.4 私人運具之管理

小汽車、機車等私人運具相較大眾運輸，除便利性、機動性佔有優勢之外，長久以來，私人運具使用者並未付出應有成本，使得私人運具於使用成本上亦較具有優勢。郭瑜堅(民 93)「都市旅次成本之研究」以台北都會區為例，分析小汽車、機車、公車等各旅次使用成本後發現，私人運具不但旅次最多、社會總成本最高、被使用旅次亦最長。由已付出與未付代價來看，機車旅次未付出成本高達 65.17%、小汽車部份未付出代價為 40.55%，相較於公車旅次未付出代價僅有 18.39%，顯得社會資源分配不公平與運輸政策不合理之依據。為此，對私人運具適當之管理政策是合理之作法。

管理政策包括：

##### (1) 停車位管制：

重點區域以加強違規拖吊、加強取締路邊停車等管制措施，使得小汽車使用者付出成本正常化。對於機車使用者，可參考台北市經驗，推廣機車退出騎樓，以增加小汽車與機車使用旅次之車外時間成本部份，使公車與私人運具之成本差異減少。

(2) 適當提高私人運具使用成本：

除可以於市區提高小汽車停車費，以較高之停車費率，鼓勵使用者選擇大眾運輸，另外，亦可參考台北市經驗，於特定區域如火車站週邊進行機車停車收費。

## 5.2 公車系統改善方案績效分析

本小節以第四章建立之公車系統改善效果分析模式分析 5.1 節所提出之各項方案效益，了解各項方案實施後對未來高雄市運具分配之變化。根據第四章整理，高雄市運具市場基本資料校估完後依模式計算得運具使用比為小汽車 28.3%、機車 67%、大眾運輸 4.7%，成果如表 5.6 所示。

表 5.6 高雄市基礎方案之運具使用比例

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	802, 799	1, 904, 940	133, 647	2, 841, 386
比例	0. 283	0. 670	0. 047	1. 00

### 5.2.1 捷運加入大眾運輸服務

未來高雄捷運通車開始營運後，加入高雄市大眾運輸服務將會對高雄市整體大眾運輸服務水準達成提升之作用。本研究假設未來捷運通車後，大眾運輸服務因為捷運系統快速、班次密集之特性；加上專用路權，使得行駛速率不受市區與郊區之干擾而有所差異。高雄捷運的加入，使大眾運輸整體服務速率提高、班次密集使得平均車外候車時間大幅減少。但隨著高雄捷運之加入大眾運輸營運，因受到多項羅吉羅模式不易處理新運具加入之情況，故本研究將高雄捷運紅、橘兩線視為較快速、班次較密集之公車路線考量。但亦因捷運系統與公車系統間效能所佔比例難以估計，受限於此，本研究以情境假設方式處理基本資料變化。

假設高雄捷運加入大眾運輸系統後，連帶使得大眾運輸系統之市郊區行駛速率提升，且速率一致，無市郊區之差異，並假設行駛速率提高為每小時 25 公里。捷運系統之班次密集度，根據高捷網站中營運計劃所提，尖峰時段不超過 6 分鐘一班次、離峰時段不超過 10 分鐘一班次，與現行高雄市公車尖峰 10~15 分鐘一班、離峰 20~30 分鐘一班有著極大的吸引力。故假設高捷營運後，高雄大眾運輸使用者車外候車時間因此而減少 50%，由原有之 30 分鐘，縮短為 15 分鐘。

捷運營運後，除了服務水準改善提高，大眾運輸使用成本亦隨著捷運系統之加入，平均每旅次隨著距離之不同而額外增加一定成本。捷運使用「成本參考都市旅次成本」之研究中資料，為每公里 1.73 元。

在此情境資料下，高雄市運具使用比如表 5.7。由表中可看出，小汽車使用比為 27.9%，下降 0.4%；機車使用比為 66.1%，下降 0.9%；大眾運輸使用比為 6%，增加了 1.3%，亦即當捷運系統加入大眾運輸服務行列後平均每日大眾運輸使用增加了 37,546 旅次。

表 5.7 捷運通車後之運具使用比例

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	791, 725	1, 878, 468	171, 193	2, 841, 386
比例	0. 279	0. 661	0. 060	1. 00

資料來源：本研究整理

## 5.2.2 公車路網調整

公車路網方案調整如 5.1.1 小節所提出，由於公車路網調整對大眾運輸服務水準之增加，並未能有效地加以量化衡量，故本研究以情境假設方式，假設隨著公車路網調整方案之調整，路線繞行路徑減少、彎繞減少，二三四級路線共減少了 7%之單線里程，可視為車內時旅行時間減少 7%。但因仍有彎繞減少難以估算，故假設情境為隨著公車路網調整，使得車內時間因單線里程縮短、彎繞有效降低，因而節省下 20%車內時間。其餘路網基本資料並未產生變化，並接續 5.2.1 小節捷運通車後之方案一基本資料，但車內時間乘上 0.8 代入模式。



在此情境資料下，高雄市運具使用比如表 5.8。由表中可看出，與方案一相比，小汽車使用比為 27.8%，下降 0.1%；機車使用比為 66.0%，下降 0.1%；大眾運輸使用比為 6.2%，增加了 0.2%，也就是捷運通車後，經過公車路網調整，使得平均每日大眾運輸使用增加了 4646 旅次。

表 5.8 捷運通車後公車路網調整方案之運具使用比例

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	790,464	1,875,082	175,840	2,841,386
比例	0.278	0.660	0.062	1.00

資料來源：本研究整理

### 5.2.3 公車系統班次增加

公車班次之增加，將使得大眾運輸使用旅次之車外候車時間減少。現高雄市公車每日班次共有 1992 班，經 5.1 建議路調調整後因部份路線刪除而減少剩下每日 1789 班。由於班次需增加多少、使公車系統達何種規模方為最佳，本研究並無回顧到適當之理論支持，故本研究以情境假設班次增加 10%、30%、50%之方式，測試分析並比較班次增加各種不同程度情境下，大眾運輸使用比例之改善程度，觀察班次變化對於公車系統改善之關係。

在捷運通車後配合公車系統班次全面增加 10%情境資料下，與捷運通車情境相比，小汽車使用比為 27.8%，下降 0.1%；機車使用比為 66%，下降 0.1%；大眾運輸使用比為 6.2%，增加了 0.2%，也就是平均每日大眾運輸使用因公車班次增加 10%而增加了 4,010 旅次。

表 5.9 捷運通車後班次增加 10%之方案運具使用比例

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	790,539	1,875,644	175,203	2,841,386
比例	0.278	0.660	0.062	1.00



資料來源：本研究整理

在捷運通車後配合公車系統班次全面增加 30%情境資料下，與捷運通車情境相比，小汽車使用比為 27.7%，下降 0.2%；機車使用比為 65.8%，下降 0.3%；大眾運輸使用比為 6.5%，增加了 0.5%，也就是平均每日大眾運輸使用因公車班次增加 30%而增加了 12,295 旅次。

表 5.10 捷運通車後班次增加 30%之方案運具使用比例

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	788,089	1,869,809	183,488	2,841,386
比例	0.277	0.658	0.065	1.00

資料來源：本研究整理

在捷運通車後配合公車系統班次全面增加 50%情境資料下，與捷運通車情境相比，小汽車使用比為 27.6%，下降 0.3%；機車使用比為 65.6%，下降 0.5%；大眾運輸使用比為 6.8%，增加了 0.8%，也就是平均每日大眾運輸使用因公車班次增加 50%而增加了 20,943 旅次。

表 5.11 捷運通車後班次增加 50%之方案運具使用比例

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	785,531	1,863,719	192,136	2,841,386
比例	0.276	0.656	0.068	1.00

資料來源：本研究整理

又考慮在短期內僅能以有限預算投入公車系統改善之情況下，以調整部份班次方式增加班次為假設情境。增加班次之路線以第二級路線幹線公車為第一優先，其次為第三級普通公車。假設分別增加了二級幹線公車增加 20%與三級普通

公車增加 10%之班次，共增加了 217 班次。基本資料變化為第二級幹線公車所經分區之大眾運輸可依班次比例節省 20%候車時間、第三級普通公車路線可依班次比例節省 10%候車時間。

情境假設為捷運通車後因預算不足而只能就二級幹線公車與三級普通公車予以權重式調加班次，不含公車路網調整，在此情境資料下，高雄市運具使用比如表 5.12 所示。由表中可看出，與捷運通車公車路網調整之方案一相比，機車使用比為 66%，下降 0.1%；大眾運輸使用比為 6.2%，增加了 0.2%，也就是平均每日大眾運輸使用增加了 6,280 旅次。

表 5.12 捷運通車後二級三級公車班次增加方案之運具使用比例

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	789,868	1,874,045	177,473	2,841,386
比例	0.278	0.660	0.062	1.00

資料來源：本研究整理



#### 5.2.4 設置公車專用道

公車專用道之設置型式如 5.1.3 小節所列之方案 I 之南北向格狀路網，由中華路、民族路、中山路三條南北向道路、中正路、五福路、三多路三條東西向道路與民權路一條環狀道路組成，共計 31.4 公里。公車專用道之設置將會提高此七條道路所在之分區旅次之公車速率。公車專用道實施成果，參考「高雄市公車專用道系統規劃與設置可行性研究」之資料，方案 I 實施後，使公車平均每人節省 4.53 分、汽機車平均每人節省 0.02 分。

在此情境資料下，高雄市運具使用比如表 5.13。由表中可看出，與捷運通車時相比，小汽車使用比為 27.7%，下降 0.2%；機車使用比為 65.9%，下降 0.2%；大眾運輸使用比為 6.4%，增加了 0.4%，也就是捷運通車後，再配合實施公車專用道可使平均每日大眾運輸使用增加 9,577 旅次。

表 5.13 捷運通車後實施公車專用道方案之運具使用比例

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	788,893	1,871,723	180,770	2,841,386
比例	0.277	0.659	0.064	1.00

資料來源：本研究整理

又如公車專用道結合公車路網調整、公車系統班次增加 30%一起進行，即結合上述情境假設之情況下，高雄市運具使用比如表 5.14。由表中可看出，與捷運通車時相比，小汽車使用比為 27.5%，下降 0.2%；機車使用比為 65.3%，下降 0.8%；大眾運輸使用比為 7.1%，增加了 1.1%，也就是捷運通車後，再結合公車路網調整、公車系統班次調加 30%、實施公車專用道可使平均每日大眾運輸使用增加 30,788 旅次。

表 5.14 捷運通車後實施公車專用道方案之運具使用比例

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	782,749	1,856,656	201,981	2,841,386
比例	0.275	0.653	0.071	0.99

資料來源：本研究整理

## 5.2.5 私人運具管制

對私人運具進行管制使小汽車與機車於市區之使用成本上升，假設此方案情境為高雄市停車費用由每小時 20 元，調漲 50%為每小時 30 元之情況，並且加強違規取締，使得小汽車付費率上升。機車則採退出騎樓、市區特定區收取計次 10 元之停車費。。

如同前面小節分析，先以捷運通車後，直接進行私人運具管制，計算運具使用比例變化如表 5.15。由表中可看出，與捷運通車時相比，小汽車使用比為

28.0%，提高 0.1%；機車使用比為 65.1%，下降 1.0%；大眾運輸使用比為 6.9%，增加了 0.9%，也就是捷運通車後，實施私人運具管制，則可使平均每日大眾運輸使用增加 24,603 旅次。

表 5.15 捷運通車後進行私人運具管制方案之運具使用比例

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	796,777	1,848,813	195,796	2841386
比例	0.280	0.651	0.069	1.00

資料來源：本研究整理

再分析捷運通車後，結合公車路網調整、公車系統班次增加 30%、實施公車專用道之情況下，運具使用比例如表 5.16。由表中可看出，與捷運通車時相比，小汽車使用比為 27.8%，下降 0.1%；機車使用比為 64.6%，下降 1.5%；大眾運輸使用比為 7.6%，增加了 1.6%，也就是捷運通車後，再結合公車路網調整、公車系統班次調加 30%、實施公車專用道等各項方案，再加行私人運具管制，則可使平均每日大眾運輸使用增加 44,169 旅次。

表 5.16 捷運通車後結合各方案加上私人運具管制方案之運具使用比例

	小汽車	機車	大眾運輸	合計
旅次數	790663	183560	215362	2841386
比例	0.278	0.646	0.076	1.00

資料來源：本研究整理

### 5.3 公車系統改善方案成本分析

公車營運成本分析方面，交通部運輸研究所於民 88 年進行「汽車客運業路線別成本計算制度」研究，為國內汽車客運業者建構一合理之成本評估基礎。但由高雄市公車處年度財務狀況統計報表中發現，高雄市公車處將財務狀況項目分類為運輸費用、業務費用、總務費用與營業外支出四項目。再進一步將此四項目比對交運運輸研究所「汽車客運業路線別成本計算制度」之 18 項汽車客運成本後發現：

運輸費用包括了燃料、附屬油料、輪胎、車輛折舊、行車人員薪資、行車附支、修車員工薪資、修車附支等九項行車成本；業務費用包括了業務員工薪資、業務費用、各項設備折舊；總務費用包括了管理員工薪資、管理費用、稅捐費用等組織營運所需支出。營業外支出係指該路線之各項固定資產，包括車站、維修場及總公司所屬之土地、房屋及其他設備所須負擔的利息費用，並根據梁俐霜(93)「台灣地區汽車客運合理路線成本之研究」建議，因營業外財務費用與汽車客運公司之財務經營策略有關，故後續分析探討時予以排除本項目。

故本研究採高雄市公車處財務狀況統計報表中之運輸費用、業務費用、總務費用等三項營業費用，與高雄市公車處 93 年客運業務狀況，推算高雄市公車平均每公里、每車次成本。推算如表 5.17、5.18 所示。

表 5.17 高雄市公車處 93 年財務狀況

帳目	每年支出(元)
運輸費用	1, 105, 900, 613
業務費用	106, 647, 226
總務費用	58, 238, 343
小計	1, 270, 876, 182
營業外支出	219, 413, 214
總計	1, 490, 289, 396

資料來源：高雄市交通局

表 5.18 高雄市公車處 93 年客運業務狀況

車輛數(輛)	463
行車次數(車次)	765,468
行駛里程(公里)	20,114,530.54
客運人數(人)	32,698,925
客運進款(元)	304,874,624

資料來源：高雄市公車處

由表 5.18 中可推估得高雄市每車次營業成本(不計營業外成本)為 1660.26 元、平均每公里成本為 63.18 元、平均每車次行駛 26.28 公里、平均每日每車行駛 4.53 車次。



### 5.3.1 公車路網調整

在 5.1.1 小節公車路網調整方案中，因路線調整與路線刪除，班次減少了 223 班次、各級公車路線里程調整則減少了 59.3 公里。故隨著公車路網調整，平均每日共節省了 373,984.55 元、班次減少 223 班，平均可空下 49.22 輛車。但由於公車路網簡捷化，同時將會使得公車路網之服務範圍略為縮小，理應會致使服務水準變差、大眾運輸使用比例降低。但由於第四章建立之績效評估模式中，受限於原模式只考慮大眾運輸項目，並無法分別考慮公車與捷運系統之績效，使得於推估公車路網調整之效益而言，難以單獨估算，故本小節僅列出公車路網調整方案可節省之費用，做為方案效益之參考。

### 5.3.2 班次增加

在公車系統班次全面增加 10% 情境中，平均每日增加 179 車次，即平均每日營運成本需增加 29,7186.54 元、並在行車效率相同之條件下，需再增加 40 輛車加入車隊服務。

在公車系統班次全面增加 30% 情境中，平均每日增加 537 車次，即平均每日營運成本需增加 89,1559.62 元，並在行車效率相同之條件下，需再增加 119 輛車加入車隊服務。

在公車系統班次全面增加 50% 情境中，平均每日增加 895 車次，即平均每日營運成本需增加 148,5932.7 元，並在行車效率相同之條件下，需再增購 198 輛車加入車隊服務。

在二級路線增加 20%/三級路線增加 10% 情境中，平均每日共增加 217 車次，即平均每日成本需增加 360,298.12 元，並在行車效率相同之條件下，需再增購 48 輛車加入車隊服務。此部份所需之 48 輛車，正好可以由路網調整後之 49 輛車進行加強服務。



### 5.3.3 增設公車專用道

根據交通部「高雄市公車專用道系統規劃與設置可行性研究」中經濟效益分析，考慮時間節省、私人運具行車成本節省與減低空氣污染之節省效益。公車專用道方案 I 建造所需總成本為 29,621 萬元；由 5.2.4 小節中分析可知，如捷運通車後在無其他方案配合情況下，可增加大眾運輸 0.4% 使用比例、平均每日增加 9,577 旅次。

### 5.3.4 私人運具管理

本方案並不需要公車系統付出財務成本，單就成本效益計算上來看，本方案是為成本效益趨於無限大之方案選擇。但進行私人運具管理雖不需付出有形之財務成本，卻背後隱含有難以估計之社會民眾反彈聲浪、輿論壓力等社會成本，這些才是私人運具管理策略難以實施之關鍵所在。





## 5.4 公車系統改善方案可行性探討

### 5.4.1 路網調整

隨著捷運通車，公車路網配合捷運調整為可行，且是必要的。本研究所提出公車路網調整方案，主要著重於既有路網配合捷運之調整與分類。路網調整除了既有路線調整與分類外，亦可規劃新闢路線來達成延伸或補足原有大眾運輸路網不足之處。但新闢路線需仰賴大量如旅次需求、旅次分佈等調查資料，新闢路線所需增加之車輛、成本，也都需進一步考量。本研究建議，後續擴充高雄市公車路網時，建議可引入民間業者參與進行服務，以民間公司較高之營運效率，以分擔受市政府限制之公車處預算。

### 5.4.2 班次增加

由 3.2.2 服務比較中看出，高雄市公車系統與台北市公車服務相距最大者為班次差了 20 倍之多。故增加班次是需要加強補足之地方。而 5.1 小節中績效分析中分別探討了班次增加 10%/30%/50% 之不同情況下，雖可為高雄市大眾運輸帶來 0.2%/0.5%/0.8% 之市場佔有比例增加，但成本上之增加也是一大難題。故建議可以分別設定班次增加 10%/30%/50% 為短/中/長期目標，視公車處財務預算情況，再行採取不同方案來進行改善：如以調整路網後空下車輛進行總班次增加 10% 方案、爭取補貼擴充車隊規模施行總班次增加 30% 之方案，或是開放路線與民間業者合作代駛，以達公車系統班次增加 50% 之方案。

透過 5.3.2 小節分析，建議在經費預算不足之情況下，採取增加每旅次所需成本較低的漸進式班次增加方案。先將二級幹線公車增加班次，使幹線公車之服務水準更有效地提升，再以三級副廊道普通公車增加，並且此方案所需額外增加車輛為 48 輛，可由路網調整後刪除空下之車輛相互補足；也是本研究認為較適合經費預算不充足之高雄市公車處目前較可行之方案

### 5.4.3 增設公車專用道

增設公車專用道已有交通部運研所於「高雄市公車專用道系統規劃與設置可行性研究」中做過相當完整之規劃與建議。唯公車專用道施工時程，建議與高雄捷運工程時程錯開，避免市區道路同時因公車專用道與高雄捷運施工而更加混亂、也可使得公車專用道於調整路網、增加公車班次等易行改善措施先行後再建造配合，提高一般市民接受度。

### 5.4.4 私人運具管理

私人運具之管理，雖不需成本、獨立方案績效表現亦為最好，但其背後難以量化計算之社會成本難以估計。故建議以漸進之方式，優先實施其他各式改善方案，使一般民眾了解政府對於提升大眾運輸服務水準之用心與誠意，長期下來待公車系統服務有初步改善後，再行佐私人運具之管理策略配合，如此較容易獲得社會大眾之認同與肯定，進而容易接受管制。



## 第六章 結論與建議

### 6.1 結論

1. 整理高雄市公車服務後發現，高雄市公車 93 年雖為 88 至 93 五年中車隊規模最大者，擁有 463 輛車，但無論行車車次 756,468 車次、延車公里 20,114,530.54 車公里、客運人數 32,698,925 人、客運進款 304,874,624 元皆為歷年來最低。高雄市公車服務與台北市公車服務相比，高雄市每千人享有 1.372 班次、台北市每千人享有 28.35 班次，差距達 20 倍之多，顯示高雄市公車與台北市公車相比，班次不足是極需改善之問題。
2. 高雄市公車系統目前面臨難題為長期營運績效不佳、一般民眾對公車系統服務水準失去信心、高雄捷運通車在即，如公車系統無法及時進行改善，將會面臨原有使用公車旅客轉移至捷運系統、使得公車使用人數大幅下滑之命運。問題改善方向可由(1)提升公車系統服務水準、(2)降低營運成本、(3)對私人運具進行適當管理等方向進行策略擬定。
3. 公車改善策略績效分析模式選擇建立高雄市運具選擇模式做為分析模式，根據模式建立校估結果，小汽車旅次平均每日約 80 萬旅次，佔全日旅次之 28.3%；機車旅次平均每日約 190 萬旅次，佔全日旅次之 67%；大眾運輸旅次平均每日約 13 萬旅次，佔全日旅次之 4.7%。
4. 本研究進行探討之改善策略方案包括由公車系統本身進行改善之(1)路網調整；(2)增加總班次 10%/30%/50%、將路網調整方案中二級幹線公車班次增加 20%/三級普通公車班次增加 10%；(3)設置公車專用道南北向格狀路網，由中華路、民族路、中山路三條南北向道路、中正路、五福路、三多路三條東西向道路與民權路一條環狀道路組成，共計 31.4 公里；與(4)對公車系統之外的私人運具進行適當的管理策略等四項。
5. 公車改善策略績效分析模式績效分析結果，高雄市大眾運輸使用率為 4.7%、捷運通車情境下成長為 6%，將各項改善方面一併實施後，可將高雄市大眾運輸使用率提高為 7.1%。單一方案各別實施績效方面，成效最佳者為進行私人運具之管制，可使大眾運輸提高 0.9%使用率；成效次佳者為公車系統班次增加 50%，可使大眾運輸提高 0.8%使用率。

6. 探討各改善策略方案成本方面，經濟效益最高者為進行私人運具之管制，不需額外成本，成本效益計算上趨近無限大，但隱含難以估計之社會成本，也使得本方案難以公平比較。
7. 綜合方案績效、成本效益、方案可行性等分析，本研究建議短期內先行以調整路網、配合二級幹線公車班次增加 20%/三級普通公車班次增加 10%方案來進行公車路網改善，比較符合高雄市公車處現行之財務狀況，兩方案綜合實施可為高雄市大眾運輸使用率獲得 0.4%之提升。



## 6.2 建議

1. 在公車系統改善效果模式之建立部份，本研究因研究資源不足之故，沒辦法重新建立運具選擇模式，只得以參考高雄鼎漢公司規劃報告中重建而成。而鼎漢顧問公司所建立之多項羅吉特模式只將運具分為小汽車、機車與大眾運輸三項。受限於此，在後續評估改善績效時，並無法將公車系統與捷運系統之使用旅次進行切割。若能重新建立運具選擇模式之參數校估、詳細收集路網基本資料、將運具選擇加入公車與捷運兩項獨立考量，相信可以更精確地反映出運具使用比例變化，模式可信度將會更高。
2. 在路網設計方案方面，本研究於第五章方案設計中，只採以直捷性、彎繞性等原則，以規劃手冊法進行路網規劃。但僅針對既有路線進行檢討，且規劃手冊法隱含規劃方案較主觀之缺點；希望後續研究者可透過深入收集基本運量等資本資料，以其他更客觀之路網設計方法進行不同改善方案之設計，以設計出不同路網方案相互進行比較評析。
3. 增加班次方案方面，因為並無相關資料支援最適服務規模之推估，故本研究以敏感度分析方式，反覆測試不同之情境，觀察不同服務水準下市場佔有比之變化。希望後續能有更詳細資料與模式得以推估最適服務規模。
4. 加強私人運具管理方案，雖然所需成本較低，顯得效益極佳，但卻沒適當之方法反應出背後所隱含之社會成本。未來希望能夠建立合適之成本模式，反應民眾反彈壓力等社會成本，使得私人運具管理方案之成本效益得以更正確地評估之。

## 參考文獻

1. Aldaihani, Majid M.; Quadrifoglio, Luca; Dessouky, Maged M.; Hall, Randolph, *Network design for a grid hybrid transit service*, Transportation Research Part A: Policy and Practice Volume: 38, Issue: 7, August, 2004, pp. 511-530
2. Baaj, M.H., Mahmassani, H.S., 1991. An AI-based approach for transit route system planning and design. *Journal of Advanced Transportation Engineering* 25, 187 - 210.
3. Baaj, M.H., Mahmassani, H.S., 1995. Hybrid route generation heuristic algorithm for the design of transit networks. *Transportation Research, Part C - Emerging Technologies* 3, 31 - 50.
4. Ceder, A., Wilson, N.H.M., 1986. Bus network design. *Transportation Research, Part B* 20B, 331 - 344.
5. Chang, S.K., Schonfeld, P.M., 1991a. Multiple period optimization of bus transit systems. *Transportation Research, Part B* 25B, 453 - 478.
6. Chang, S.K., Schonfeld, P.M., 1991b. Optimization models for comparing conventional and subscription bus feeder services. *Transportation Science* 25, 281 - 298.
7. Chien, S., Schonfeld, P.M., 1997. Optimizing of grid transit system in heterogeneous urban environment. *Journal of Transportation Engineering* 123, 28 - 35.
8. Hickman, M., Blume, K., 2000. A method for scheduling integrated transit service. In: 8th International Conference on Computer-Aided Scheduling of Public Transport (CASPT).
9. Larson, R.C., Odoni, A.R., 1981. *Urban Operations Research*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
10. LeBlanc, L.J., 1988. Transit system network design. *Transportation Research, Part B* 22B, 383 - 390.

11. Levine, C. J., 1997. ADA and the demand for paratransit. *Transportation Quarterly* 51, 29 – 43.
12. Lewis, D., Evans, T., Koffman, D., 1998. Impact of reliability on paratransit demand and operating costs. *Transportation Planning and Technology* 21, 323 – 346.
13. Liaw, C., White, C., Bander, J., 1996. A decision support system for the bimodal dial-a-ride problem. *IEEE Transactions on System, Man, and Cybernetics* 26, 552 – 565.
14. Mandl, C.E., 1980. Evaluation and optimization of urban public transport networks. *European Journal of Operational Research* 6, 31 – 56.
15. Newell, G.F., 1979. Some issues related to the optimal design of bus routes. *Transportation Science* 13, 2 – 35.
16. Shrivastav, P., Dhingra, S.L., 2001. Development of feeder routes for suburban railway stations using heuristic approach. *Journal of Transportation Engineering* 127, 334 – 341.
17. Ziyu Gao ; Huijun Sun ; Lian Long Shan , *A continuous equilibrium network design model and algorithm for transit systems* ,  
Transportation Research Part B : Methodological Volume : 38 , Issue 3 , March , 2004 , pp. 235-250
18. Michael D. Meyer ; Eric J. Miller , *Urban Transportation Planning Second Edition* , McGraw-Hill Higher Education
19. 樊孝薇，大眾運輸系統的績效評估-從平衡計分卡的觀點作探討，國立台北大學財政所 88 年碩士論文
20. 張有恆(民 79)，大眾運輸系統之設計與營運管理 上、下冊，黎明文化
21. 馮正民，「策略規劃於南崁都市計畫區之應用研究」，內政部營建署市鄉規劃局，民國 94 年。
22. 司徒達賢，「策略管理新論/觀念架構與分析方法」，智勝文化出版，民國 93 年。
23. 陳孟哲，「策略規劃系統與規劃效益及其相關影響因素之研究」，國立成功大



- 學企業管理研究所碩士論文，民國 92 年。
24. 鼎漢國際工程顧問公司，「高雄都會區大眾捷運系統長期路網運輸規劃」，民國 88 年。
  25. 吳新武，「警察機關實施策略規劃之研究－美國、英國及加拿大等國公部門之啟示」，中央警察大學行政警察研究所碩士論文，民國 89 年。
  26. 高雄市政府交通局，「高雄市交通政策白皮書」，民國 89 年。
  27. 交通部運輸研究所，「高雄市公車專用道系統規劃與設置可行性研究」，民國 88 年。
  28. 彭仁岡，「國家資通訊安全管理之策略規劃探討」，國立台灣科技大學資訊管理研究所碩士論文，民國 93 年。
  29. 張勝和，「企業營運策略規劃與方針管理之實務探討」，國立清華大學高階主管經營管理在職專班碩士論文，民國 93 年。
  30. 王美善，「台灣地區航運業策略規劃與平衡計分卡實施績效之研究－以船舶運送業為例」，淡江大學管理科學研究所企業經營在職專班碩士論文，民國 93 年。
  31. 陳曉誠，「企業策略規劃特質與程序之研究」，雲林科技大學企業管理碩士論文，民國 93 年。
  32. 董國光，「非營利組織策略規劃之運用－以社會福利機構為例」，輔仁大學社會工作研究所碩士論文，民國 91 年。
  33. 陳裕宏，「運輸業經營策略規劃之研究－以台灣高鐵為例」，國立海洋大學河海工程研究所碩士論文，民國 91 年。
  34. 洪再博，「高雄市公車行車型態之研究」，屏東科技大學機械工程研究所碩士論文，民國 92 年。
  35. 樊孝薇，「大眾運輸系統的績效評估－從平衡計分卡的觀點作探討」，國立台北大學財政研究所碩士論文，民國 88 年。
  36. 許瑞玲，「大眾運輸事業內部診斷及投資組合之探討－以高雄市車船管理處為例」，國立成功大學交通管理研究所碩士論文，民國 77 年。
  37. 李錦河，「公車路線績效評估之研究－以高雄市公車為例」，國立成功大學交通管理研究所碩士論文，民國 77 年。
  38. 郭明政，「運輸工具組合之政策研究－以高雄市為例」，國立成功大學交通管理研究所碩士論文，民國 74 年。
  39. 毛治國，「公車事業之營運目標及經營策略」，運輸計劃季刊第十六卷第四期，民國 76 年。
  40. 郭瑜堅，「都市旅次成本之研究」，國立台灣大學土木工程學研究所碩士論文，民國 92 年。
  41. 交通部運輸研究所，「公路車輛行車成本之研究」，民國 88 年。