

# 國立交通大學

## 交通運輸研究所

### 碩士論文



#### 公車捷運系統適用條件之研究

A Study on the Suitable Conditions for Bus Rapid Transit System

研究生： 賴玟蓁

指導教授： 黃台生 教授

中華民國九十六年七月

公車捷運系統適用條件之研究  
A Study on the Suitable Conditions for Bus Rapid Transit System

研 究 生：賴珮蓁

Student：Yueh-Chen Lai

指導教授：黃台生教授

Advisor：Tai-Sheng Huang



Submitted to Institute of Traffic and Transportation

College of Management

National Chiao Tung University

In Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master in

Traffic and Transportation

June 2007

Taipei, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年七月

# 公車捷運系統適用條件之研究

研究生：賴珮蓁

指導教授：黃台生

國立交通大學交通運輸研究所

## 摘 要

為了提升都市大眾運輸系統之服務水準與服務品質，一般皆以引進捷運系統為主要考量，因其具有完全專用路權、運量大、班次密集、速度快、服務水準高等特性，但因捷運系統興建及營運成本龐大，中小型都市在財政上是無法負荷，特別是在目前國內政府財政拮据情況下。依文獻得之，公車捷運系統的建設與運轉費用平均而言較輕軌系統便宜，且可帶來許多效益，故目前國際上多以公車捷運系統來提供服務，使在成本不高情形下滿足該地區民眾之運輸需求，所以越來越多國家均積極推動建置中。反觀國內而言，目前僅在高速鐵路嘉義太保站聯外道路推動興建公車捷運系統，但其推動上卻是困難重重，似乎並不成功，若是能探討出適用公車捷運系統的條件究竟為何，應能提供台灣各地區在建置公車捷運系統時之參考。

依文獻本研究公車捷運系統之應用型式採都市型及接駁型兩類型，且再細分為簡易型和完備型，但其基本應用型態均為走廊之服務方式，此外，公車捷運系統之適用條件即指適於公車捷運系統使用之走廊特性，包含走廊長度、走廊發展強度及走廊既有運輸服務之供應狀況。在營運收入可以平衡建造成本和營運成本前提下，建立本研究公車捷運系統適用條件分析模式，藉模式依都市型或接駁型之運用狀況，分析在不同走廊長度下，達成簡易型或完備型公車捷運系統運用其營收大於等於成本之費率與運量組合。最後，本研究在分析模式中亦將考量補貼對公車捷運系統之適用條件之影響。

由分析結果可知，當無任何補貼情形下，運用同一型式之公車捷運系統，如都市簡易型，當路線長度 5 公里，0.9、1、1.1 倍票價之所需運量需 3482、2921、2612 人次/日，15 公里時所需運量需提升至 26717、17278、13414 人次/日，故可知路線越長所需運量也越大、票價亦要越高，才能使營運收入平衡成本支出；此外，在相同之情境，有補貼與沒補貼相比較下，路線長度 5 公里，0.9、1、1.1 倍票價之所需運量僅需 549、519、472 人次/日，故可知在有補貼時所需條件要求降低許多，所以補貼對公車捷運系統適用條件有明顯之影響。

關鍵詞：公車捷運系統、適用型式、適用條件

# A Study on the Suitable Conditions for Bus Rapid Transit System

Student : Yueh-Chen Lai

Advisor: Dr. Tai-Sheng Huang

Institute of Traffic and Transportation

National Chiao Tung University

## ABSTRACT

In order to upgrade the service quality and standard in the metropolitan area, the government usually takes mass transportation systems into consideration. Characteristics of such systems include exclusive land rights, high capacities, high frequencies, high speed, and good service standards. Smaller cities usually cannot afford such systems because of the large construction and operation costs, especially now that the government is in an unstable financial situation. The Bus Rapid Transit System has many benefits and is less expensive than the Light Rail Transit System. Therefore, the Bus Rapid Transit System is becoming more popular in the international arena by satisfying the public transportation demand. There is only one Bus Rapid Transit System in the country, which connects Chia-Yi and the High Speed Rail station in Tai-boo. However, it has encountered many hardships during the implementation process. Our research tries to determine the suitable qualifications and conditions that could serve as reference during the construction period.

Our research adapts city-type and shuttle-type system, which are more specifically divided into simple-type and full-type systems. However, all basic-systems belong to the corridor system condition. Furthermore, the suitable corridor conditions and characteristics for the Bus Rapid Transit System include corridor length, development process, and traffic service conditions. Under the circumstance in which revenue is able to balance the construction and operation costs, this research tries to evaluate the Bus Rapid Transit System model in the city-type and shuttle-type condition. The relationship between the different corridor lengths and their respective revenues is analyzed. We are interested in whether the revenue is larger than or equal to the cost rate and capacity combination. Finally, our research also takes into consideration the impacts caused by subsidies.

Form conclusions, we can know that with same bus rapid transit system type without subsidies condition, taking city-type for example, when the road length is 5km, the traffic

capacity on 0.9, 1.0, 1.1 times of the price, the demand requires 3482 、2921 、2612 people individually. And when the road length ups to 15km , the demand requires 26717 、17278 、13414 people individually. As a result, we can see when the length is longer, the traffic demand and price is higher. In addition, with the same situation with subsidies, when the road length is 5km, the traffic capacity on 0.9, 1.0, 1.1 times of the price, the demand requires 549 、519 、472 people individually. From above mention, we can get conclusions that the require condition will lower the demand when there is subsidies existing. Therefore, we can say that subsidies have impacted in bus rapid transit system obviously.

Keywords: Bus Rapid Transit System, Application Taypes, Suitable Conditions



## 誌 謝

時光匆匆流逝，轉眼間已兩年，回想這 700 多天來的點點滴滴，彷彿就像是昨日般才剛發生的事而已，但如今卻已成回憶。研究的學習生活及論文的撰寫歷程，其中的辛酸、努力、快樂等如一碗五味參雜的湯，酸、甜、苦、辣盡交織在內，隨著一滴滴的心血、汗水和淚水終於完成論文，讓過去宛如毛毛蟲的自己，也在今日化蛹成蝶。

在化蛹的那段日子裡，想感謝很多人，因為有您們才会有現在的我。首先，想感謝指導恩師黃台生教授，兩年來承蒙您不辭辛勞的指導和悉心的解惑外，於生活上也備受您的絲絲關心和照顧，更在人生的道路上教導學生許多無價地人生哲學道理，千言萬語也訴不盡學生對您的感謝，心中除了感恩還是感謝。同時，感謝許鉅秉教授、陳穆臻教授、昭榮學長、承憲學長、素如學姐多次斧正學生思考邏輯及提供許多建議；也感謝洪姐及柳姐總是如媽媽、姐姐般，除天天掛個笑臉外也時常的噓寒問暖，讓外地求學的我倍感溫馨；此外，也感謝大學的指導恩師劉霽教授、學姐芝芳姐、佩園姐、嘉嘉姐、惠君姐、佩怡姐等眾多學姐、同學&朋友韻珏、阿店、亞莉、嵐瑜、美珍、于甄、鈺惠、佩勳、晨瑄、政諺、昱丞、宏儒等三不五時的關照及問候。

當然，也很感謝兩年研究生活一路走來的同學&朋友，儘管再怎麼艱辛難熬，有你們不斷的鼓勵和扶持，分享快樂和愉悅給我，才讓我可以如此成長茁壯。在這我想向成熟穩重的龍哥、幽默風趣的金將、體貼搞笑的 webber、貼心的靜宜、喜歡韓劇嬌小玲瓏的薰論、超級無敵可愛的文君、小家碧玉的怡安、神龍見首不見尾的良淵、小眼睛眨阿眨的 kilik、熱心的 mud、K 歌女皇的宇涵、溫柔體貼的依珊、最後一個月一起奮鬥的戰友明宏、不畏風雨載我去送初稿的博彥、不怕風吹日曬載我去觀察公車專用道的阿朋、超級大好男人的 a 中、白白嫩嫩的外島美女菁怡、美麗亮眼的芝吟、笑容可掬的笛箏、神祕的阿秋、靦腆的紅豆、情歌王子的 EJ、喝酒臉紅紅的大頭、愛笑且有時善感的書婷、最早步入禮堂的新娘姿慧、豔光四射的大冠、及陪我吃宵夜和款語溫言的室友阿凱說一句話——能認識你們，真好！

最後，我要感謝我的家人，謝謝爸爸媽媽讓我在無須擔憂生活的困擾下，盡心盡力的投入學業，更加感激您們一路的陪伴、支持、鼓勵及栽培，讓我能堅持到最後，也很感謝哥哥姐姐替我在爸爸媽媽旁侍奉及給我電話上的加油和打氣，希望我能把這份得來不易的成果和榮耀與您們一起分享，真的很謝謝您們！

賴珮蓁 謹誌

民國九十六年七月

于台北交通大學交通運輸研究所碩二研究室

# 目 錄

## 摘 要

目 錄.....	I
----------	---

圖目錄.....	III
----------	-----

表目錄.....	IV
----------	----

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 研究範圍與限制.....	2
1.4 研究架構.....	3
1.5 研究方法與流程.....	4

第二章 文獻回顧.....	6
---------------	---

2.1 公車捷運系統.....	6
2.2 公車捷運系統成本分析.....	19

第三章 公車捷運系統適用條件之考量.....	27
------------------------	----

3.1 公車捷運系統之組件與應用型式.....	27
3.2 公車捷運系統適用條件之意涵.....	32

第四章 公車捷運系統適用條件分析模式之建立.....	34
----------------------------	----

4.1 公車捷運系統適用條件分析模式建立之考量.....	34
4.1.1 模式之基本架構.....	34
4.1.2 模式建立之基本假設.....	35
4.2 公車捷運系統之成本關係.....	36
4.2.1 公車捷運系統各項建造成本之成本關係.....	36
4.2.2 公車捷運系統營運成本之成本關係.....	39
4.3 公車捷運系統運量分佈之計算方式.....	40



4.4 分析模式之參數設定.....	44
<b>第五章 公車捷運系統適用條件之分析.....</b>	<b>56</b>
5.1 情境設定.....	56
5.2 公車捷運系統應用於都市簡易型之適用條件.....	59
5.3 公車捷運系統應用於都市完備型之適用條件.....	63
5.4 公車捷運系統應用於接駁簡易型之適用條件.....	67
5.5 公車捷運系統應用於接駁完備型之適用條件.....	71
5.6 適用條件之彈性分析.....	75
5.6.1 建造成本對適用條件之影響.....	75
5.6.2 營運成本對適用條件之影響.....	77
5.6.3 尖峰小時旅次需求數比率對適用條件之影響.....	79
<b>第六章 結論與建議.....</b>	<b>81</b>
6.1 結論.....	81
6.2 建議.....	83
<b>參考文獻.....</b>	<b>85</b>





## 圖目錄

圖 1.1 研究架構圖 .....	3
圖 1.2 研究流程圖 .....	5
圖 2.1 公車捷運系統組成元素 .....	14
圖 2.2 中運量捷運系統建造成本分類 .....	20
圖 2.3 捷運系統成本項目關係 .....	21
圖 3.1 適用條件分析架構圖 .....	33
圖 4.1 本研究公車捷運系統專用道及車站型式 .....	35
圖 4.2 都市型及接駁型地區分佈圖 .....	40
圖 4.3 都市型之旅客產生與吸引曲線圖 .....	40
圖 4.4 接駁型之旅客產生與吸引曲線圖 .....	41



## 表目錄

表 2.1 世界各國發展公車捷運系統現況 .....	8
表 2.2 公車捷運系統特性 .....	13
表 2.3 公車捷運系統組成元素之型式選擇 .....	18
表 2.4 台北市公車專用道建造成本金額 .....	23
表 2.5 歷年公車成本所占比例 .....	24
表 3.1 公車捷運系統型式分類 .....	28
表 3.2 開放式站台與封閉式站台之比較 .....	29
表 3.3 公車捷運系統收費方式 .....	30
表 3.4 不同運具之單位容量 .....	31
表 3.5 不同車型之公車比較 .....	31
表 3.6 本研究所採取應用型式之組成要素包含之類型 .....	32
表 4.1 都市型之產生率與吸引率(從郊區到市中心再到郊區) .....	42
表 4.2 接駁型之產生率與吸引率(從車站到市中心) .....	43
表 4.3 車道、車站、交通管制設施設備成本 .....	45
表 4.4 折算後之各項建造成本 .....	45
表 4.5 日運量 10000 人次，路線長度 5 公里，平均站距 500 公尺，共 11 站(都市型&接駁型).....	46
表 4.6 日運量 10000 人次，路線 10 公里，平均站距 500 公尺，共 21 站(都市型) .....	47
表 4.7 日運量 10000 人次，路線 10 公里，平均站距 500 公尺，共 21 站(接駁型) .....	51
表 4.8 在日運量 10000 人次下，尖峰小時單方向最大站間運量 .....	55
表 5.1 公車捷運系統適用條件之分析 .....	57
表 5.2 都市簡易型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	59
表 5.3 都市簡易型無補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	59
表 5.4 都市簡易型無補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	60
表 5.5 都市簡易型無補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	60
表 5.6 都市簡易型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日 .....	60
表 5.7 都市簡易型有補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	61
表 5.8 都市簡易型有補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	61
表 5.9 都市簡易型有補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	62
表 5.10 都市簡易型有補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	62

表 5.11 都市簡易型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日 .....	62
表 5.12 都市完備型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	63
表 5.13 都市完備型無補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	64
表 5.14 都市完備型無補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	64
表 5.15 都市完備型無補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	64
表 5.16 都市完備型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日 .....	64
表 5.17 都市完備型有補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	65
表 5.18 都市完備型有補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	65
表 5.19 都市完備型有補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	66
表 5.20 都市完備型有補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	66
表 5.21 都市完備型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日 .....	66
表 5.22 接駁簡易型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	67
表 5.23 接駁簡易型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	67
表 5.24 接駁簡易型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	68
表 5.25 接駁簡易型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	68
表 5.26 接駁簡易型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日 .....	68
表 5.27 接駁簡易型有補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	69
表 5.28 接駁簡易型有補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	69
表 5.29 接駁簡易型有補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	70
表 5.30 接駁簡易型有補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	70
表 5.31 接駁簡易型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日 .....	70
表 5.32 接駁完備型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	71
表 5.33 接駁完備型無補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	72
表 5.34 接駁完備型無補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	72
表 5.35 接駁完備型無補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	72
表 5.36 接駁完備型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日 .....	72
表 5.37 接駁完備型有補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	73
表 5.38 接駁完備型有補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	74
表 5.39 接駁完備型有補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	74
表 5.40 接駁完備型有補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 .....	74
表 5.41 接駁完備型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日 .....	74
表 5.42 建造成本變動、都市簡易型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 .....	76

表 5.43 建造成本變動、都市簡易型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 .....	76
表 5.44 營運成本變動、都市簡易型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 .....	77
表 5.45 營運成本變動、都市簡易型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 .....	78
表 5.46 尖峰小時旅次需求數比率變動、都市簡易型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 .....	79
表 5.47 尖峰小時旅次需求數比率變動、都市簡易型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 .....	79



# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

為了提升都市大眾運輸系統之服務水準與服務品質，一般皆以引進捷運系統為主要考量，因其具有完全專用路權、運量大、班次密集、速度快、服務水準高等特性，但因捷運系統興建及營運成本龐大(以台北捷運為例：地面捷運每公里約要新台幣 8 億元、高架捷運每公里約要新台幣 25 億元、地下捷運每公里則約要新台幣 50 億元)，中小型都市在財政上是無法負荷，故紛紛轉而思考興建輕軌運輸系統，但受限於軌道系統之工程本質，輕軌運輸系統所需興建成本仍是十分高昂(每公里造價約新台幣 5.7 億到 10.9 億)；故退而求之，打算引進公車捷運系統(Bus Rapid Transit, BRT)，使在成本不高的條件下來能滿足現在的交通需求，特別是在目前國內政府財政拮据情況下。公車捷運系統是一種結合軌道系統之營運方式、運輸效率及公車服務彈性的運輸系統，能提供快速、彈性、低成本的公共運輸服務，並結合智慧型運輸系統的科技、大眾運輸的優先權、低污染、低噪音之車輛、快速及便利的收費系統等系統技術，甚至可與土地使用發展政策、都市計畫政策相互整合成一個完整的快速公共運輸系統。

公車捷運系統起源於南美洲的運輸模式，最早實施在巴西-庫里提巴，依國外實施經驗的結果顯示【1】，國際上許多建置完成並且營運中的公車捷運系統展現出良好地績效，越來越多的地區如巴西、美國、加拿大、英國、澳洲、法國及南美洲等國家均積極推動建置。美國交通部主計署(GAO)於 2001 年 10 月致國會之政府施政報告顯示【2】，亦指出公車捷運系統的建設與運轉費用平均而言較輕軌系統便宜，且採用公車捷運系統營運能帶來很多效益，因此美國政府已編列預算大力推動公車捷運系統，以提高大眾運具使用率，減少私人運具之使用。但反觀國內而言，目前僅在高速鐵路嘉義太保站聯外道路推動興建公車捷運系統，但其推動上卻是困難重重，似乎並不成功，且業者對公車捷運系統也是興趣乏乏，究竟公車捷運系統在何種條件下適用，很值得深入探討之。本研究即在此背景下，擬進行「公車捷運系統適用條件之研究」。



## 1.2 研究目的與課題

依以上背景與動機，本研究之目的在於探討公車捷運系統之適用條件，在此目的下，將進行之確定課題包含以下四項：

- (1) 收集國內外都市實施公車捷運系統之經驗，除定義公車捷運系統、瞭解其特性外，並探討公車捷運系統的基本組件及其應用型式。
- (2) 定義本研究公車捷運系統適用條件之意義。
- (3) 建構公車捷運系統適用條件之分析模式。
- (4) 分析公車捷運系統之適用條件。

## 1.3 研究範圍與限制

本研究所稱之適用條件係指能回收資本成本與營運成本之環境條件下，且適於公車捷運系統使用之走廊特性，此一走廊特性包含走廊之長度、走廊之發展強度及走廊既有運輸服務之供應狀況，走廊長度影響公車捷運系統之設置成本及營運成本，走廊發展強度決定走廊之運輸需求，走廊既有運輸供應狀況決定公車捷運系統設置後之運量。此外，本研究限制的事項包含下列三項：

- (1) 不考量公車捷運系統配置之應有道路寬度等實體條件。
- (2) 不考量整體路網結構，基本之應用型態只考量「走廊」之服務方式
- (3) 不考慮其他政策影響因素，如：路線旁限制停車。
- (4) 因費率之不同及當地運輸供應狀況之不同，會導致公車捷運系統有不同之運量，因而假設公車捷運系統之費率與運量互為獨立。

另外，本研究所引用公車捷運系統建造成本與營運成本之相關資料，將以嘉義縣所規劃公車捷運系統之資料或台灣地區目前已有相關資料為主，以反應國內之狀況。

## 1.4 研究架構

本研究先了解公車捷運系統之定義、特性及組成要素，再探討其應用型式之成本特性，包括固定成本和變動成本之成本項目與相互間之關係，以利後續建構成本關係之模式用；另外，經由地區發展強度、運輸供應狀況所形成之需求環境去推算運量，進而換算班次，藉票價及運量之**營收關係**和應用型式之**成本關係**，分析公車捷運系統適用條件。本研究亦將考量補貼政策對適用條件之影響，補貼可為對成本補貼(即對固定成本補貼)、可為對虧損補貼(即對變動成本補貼)，均將改變成本與營收之相對大小，進而影響公車捷運系統適用條件，整個研究架構如圖 1.1 所示。

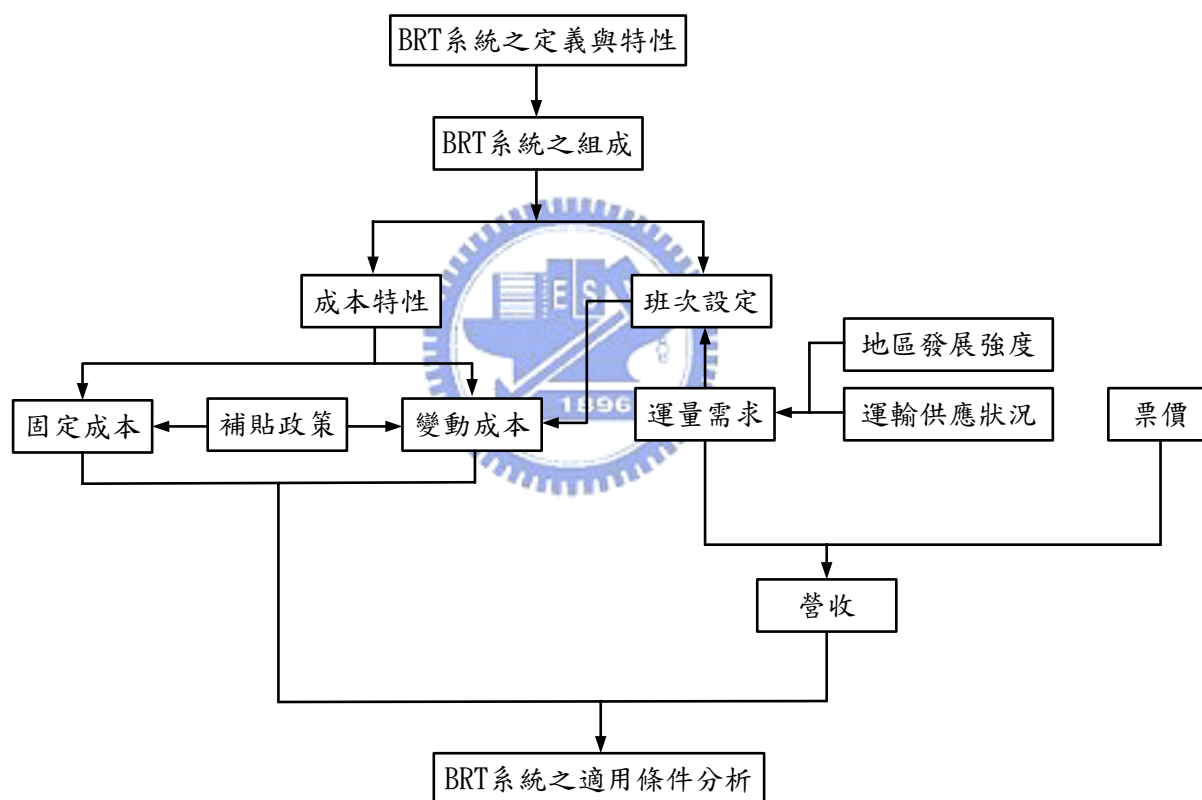


圖 1.1 研究架構圖



## 1.5 研究方法與流程

研究方法如下：

- (1) 文獻評析：本研究將針對國內外公車捷運系統相關之文獻進行回顧，藉由近年來各案例的發展與應用經驗，了解其公車捷運系統之定義、特色及組成要素。
- (2) 資料蒐集與分析：收集與成本特性有相關之資料，包括固定成本和變動成本之成本項目，並分析各項成本項目之單位成本，以利推算不同成本項目組合之應用型式的總成本。
- (3) 班次與運量關係之建立：透過地區發展強度、運輸供應狀況去推算決定運量需求，再藉由車輛容量限制、尖離峰乘載係數之相關假設，可建立班次與運量之關係。
- (4) 模式建構：透過上列資料，首先，依固定成本和變動成本之相關資料，可建立成本關係之模式；其次，依運量及票價設定可建立營運收入之模式；最後，藉這些模式可建立本研究公車捷運系統適用條件之分析模式。
- (5) 分析公車捷運系統之適用條件：藉由分析模式，分析在各種情境中，可滿足營運收入可平衡建造成本和營運成本之情形下，其公車捷運系統之適用條件為何。
- (6) 分析補貼對適用條件之影響：依舊藉由分析模式，分析在各種情境中進行不同補貼後，在可滿足營運收入可平衡建造成本和營運成本之情形下，其公車捷運系統之適用條件與沒進行補貼時相比較下有何種改變。

本研究之研究流程圖如下圖圖 1.2 所示，首先確定研究目的與範圍，其次針對國內外公車捷運系統案例及其特性進行相關文獻回顧，並蒐集與分析公車捷運系統之成本資料，藉此建立本研究之**成本關係**；另外，也對班次與運量進行分析進而建立兩者之關係，再透過票價設定及運量建立本研究之**營運收入關係**；藉由成本關係與營運收入關係進而定義本研究公車捷運系統適用條件之意涵，並加以建構適用條件之分析模式，藉模式分析公車捷運系統之適用條件，並探討補貼政策對其影響，最後提出本研究之結論與建議。

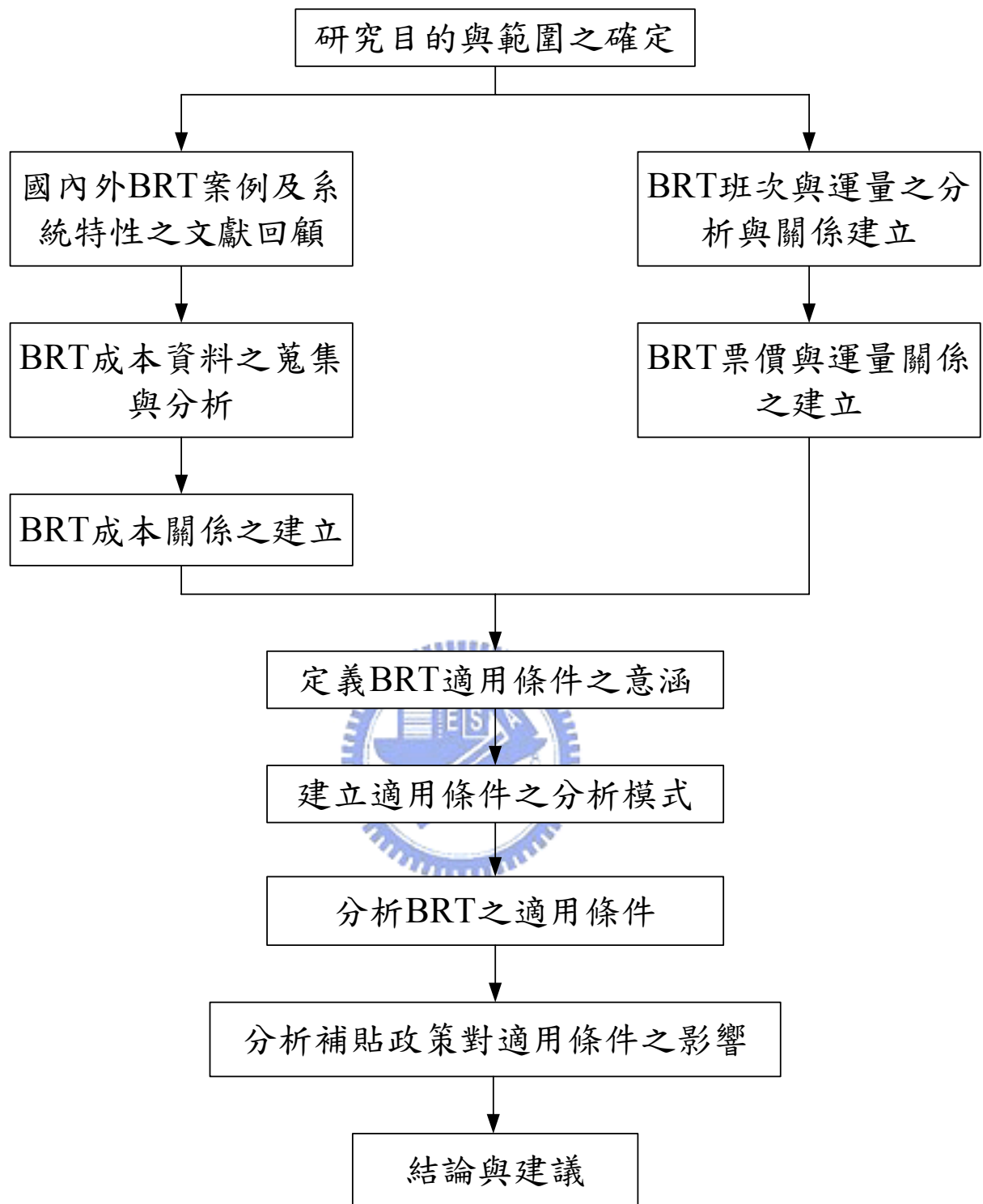


圖 1.2 研究流程圖

## 第二章 文獻回顧

本章首先回顧國內外公車捷運系統之案例，藉其案例之發展與應用經驗，瞭解公車捷運系統之定義、特色、組成元素及應用型式，並蒐集國內外之成本特性相關資料，主要以目前國內已有之資料為主，進而分析其成本關係，以供後續研究之用。

### 2.1 公車捷運系統

#### 一、公車捷運系統之定義

公車捷運化係指將一般公車系統提昇至公車捷運系統之進程，隨著公車捷運系統不斷推陳出新，其最新發展亦有所精進。公車捷運系統同義之字眼還包括：高容量公車系統系統、高品質公車系統、捷運公車、快速公車系統、公車專用道路系統等。依據交通部委託鼎漢國際工程顧問股份有限公司之公車捷運化設計手冊之研究(1/2)-設計手冊【3】、公車捷運化設計手冊之研究(1/2)-BRT發展探討【4】的資料顯示，其國內、外文獻常引用的定義如下：

##### 1. 美國聯邦大眾運輸管理局（Federal Transit Administration, FTA）之定義

「公車捷運系統」為結合軌道大眾運輸系統之品質及公車運輸彈性，運轉在專用之大眾運輸路權、高承載車道、快速道路或一般街道，結合使用智慧型運輸系統技術、大眾運輸優先權、低污染與低噪音之車輛以及快速便利之收費系統，並且結合以運輸為導向之土地使用發展政策之運輸系統。

##### 2. 國際運輸與發展政策中心（Institute for Transportation & Development Policy, ITDP）之定義

「公車捷運系統」係一高品質、顧客導向的大眾運輸，提供快速、舒適、低成本的都市運輸服務。

##### 3. 能源基金會（Energy Foundation）之定義

「公車捷運系統」利用改良公車車輛，營運在公共交通專用道路空間上，保持軌道交通特性且具備普通公車靈活性的一種便利、快速的公共交通方式。

##### 4. TCRP Report90 Bus Rapid Transit Systems 之定義

公車捷運系統是一種彈性化、採用膠輪的快速交通工具，並結合車站、車輛、服務、車道與智慧型運輸系統等元素成為一個具備鮮明識別意象之整合的系統。公車捷運系統之設計可迎合所服務的市場與實體環境，並可在一個多變的環境中逐步施行。

簡而言之，公車捷運系統是一個整合了設施，服務，便利以及藉由改善速度、可靠度與公車捷運意象等更具親和力之整合系統。在許多層面，公車捷運系統如同膠輪式的輕軌系統，但具備更大的營運彈性與較低的投資與營運成本。

#### 5. 張有恆「都市公共運輸」之定義

「公車捷運系統」主要在經由公車專用路權的提供與交通管制措施之配合，藉以提高公車營運速率，達到快速與便利的目標，期能吸引民眾來使用公車，提高公車系統的載客量。

#### 6. 交通部「公車捷運化設計手冊之研究」之定義

「公車捷運系統」是以公車運轉，結合完全專用或部分專用路權以及軌道系統營運方式，提供快速、彈性、低成本的公共運輸服務。

#### 7. 本研究建議之定義

由上述定義可知，目前有關公車捷運系統之定義仍相當寬鬆，且回顧世界各國發展公車捷運系統之現況可發現，各國之公車捷運系統採用之型式因各城市實際狀況與個別需求而不盡相同，目前世界各國發展公車捷運系統之現況如表 2.1 所示。總而言之，本研究公車捷運系統之定義為：

公車捷運系統是一種結合軌道系統之營運方式、運輸效率及公車服務彈性的運輸系統，能提供快速、彈性、低成本的公共運輸服務，並使用結合智慧型運輸系統的科技、大眾運輸的優先權、低污染、低噪音之車輛、快速及便利的收費系統等系統技術。

表 2.1 世界各國發展公車捷運系統現況

區域	營運中城市				規劃或建置中城市		
拉丁美洲	<b>•Brazil</b> Recife Curitiba Florianopolis Goiania Sao Paulo Porto Alegre	Manaus Campinas Belo Horizonte <b>•Colombia</b> Bogota <b>•Ecuador</b> Quito	<b>•Trinidad and Tobago</b> Port of Spain		<b>•Colombia</b> Barranquilla Cartagena Cali Medellin <b>•Benezuela</b> Barquisimeto	<b>•Ecuador</b> Cuenca Guyaquil <b>•Guatemala</b> Guatemala City <b>•Chile</b> Santiago	<b>•Dominican Republic</b> Santo Domingo <b>•El Salvador</b> San Salvador
歐洲	<b>•England</b> Bradford Leeds Runcorn West Sussex Ipswich	<b>•Netherlands</b> Eindhoven Almere Amsterdam Utrecht Schiphol	<b>•France</b> Paris Creteil Nantes Clermont Ferrand Lyon Nancy Rouen	<b>•Belgium</b> Liege <b>•Germany</b> Essen	<b>•England</b> Crawley Edinburgh Coventry Glasgow Cambridge	<b>•France</b> Douai Amiens Nice Grenoble	
大洋洲	<b>•Australia</b> Adelaide	Brisbane Sydney	Perth		<b>•New Zealand</b> Auckland		
非洲	<b>•Ivory Coast</b> Abidjan	<b>•Reunion</b> Saint-Denis		8	<b>•Ghana</b> Accra	<b>•South Africa</b> Cape Town	<b>•Senegal</b> Dakar

表 2-1 世界各國發展公車捷運系統現況（續）

區域	營運中城市				規劃或建置中城市				
亞洲	<b>•Japan</b> Akita Fukuoka Gifu Kanazawa Miyazaki Nagaoka	Nagoya Niigata <b>•China</b> Beijing Kunming Hangzhou Shijiazhuang	<b>•Taiwan</b> Taipei <b>•South Korea</b> Seoul <b>•India</b> Pune	<b>•Indonesia</b> Jarkarta <b>•Turkey</b> Ankara Istanbul	<b>•Bangladesh</b> Dhaka <b>•India</b> Bangalore Ahmedbad Hyderabad Delhi	<b>•China</b> Xian Chengdu Chongqing Huaian Jinan Sharghai	Shenyang Tianjin Wuhan Shenzhen Xiamen Guangzhou Nanjing	Dalian Ningbo Fujian Wuxi <b>•Taiwan</b> Taichung Tainan	Chiayi <b>•Thailand</b> Bangkok Chiang Mai <b>•Viet Nam</b> Ha Noi <b>•Philippines</b> Manila
北美洲	<b>•United Status</b> Minneapolis Philadelphia Providence Chicago Honolulu Boston Kansas City Las Vegas	Los Angeles Oakland Pittsburgh Sacramento San J an Santa Monica Miami Phoenix	Orlando Seattle Eugene Alameda Albuquerque Chicago <b>•Canada</b> Calgary Halifax	Mississauga Monreal Ottawa Vancouver York Region <b>•Mexico</b> Mexico City Leon	<b>•United Status</b> Albany Atlanta Cleveland Minneapolis Provo Reno Louisville Denver	Hartford Virginia Charlotte San Bernardino Rockville San Francisco <b>•Canada</b> Waterloo Region Toronto	<b>•Mexico</b> Queretaro Ciudad Juarez Puebla		

資料來源：本研究參考修正【5、6、20、21、27】之資料而得



## 二、公車捷運系統之特性

傳統公車有別於捷運系統，其最大的差異在於傳統公車沒有專用路權、可靠度低、易受塞車或受其道路意外事故(如車禍、道路工程維修養護)及交叉口停等紅燈等影響而導致其延滯和旅行時間過於冗長、乘客上下車時間過長、付費方式較耗時且不方便；因此，基於上述因素，促使公車得以不斷的改良，漸而發展出公車捷運系統。

美國聯邦大眾運輸管理局 (Federal Transit Administration, FTA) 對於公車捷運系統之特性提出了一個新觀念來加以描述，即「軌道的思維，應用於公車」 (Think rail, use buses)。這個淺而易顯的觀念將公車捷運系統代表之精神充分的展現出來，即於公車營運上運用軌道運輸之經營方式，藉以提升其運輸效率及品質，將公車提升至軌道運輸的服務水準，並保留公車原本之服務彈性化功能。因此，我們可以清楚明瞭公車捷運系統可以克服上述傳統公車種種之缺點，以「取其精華，棄其糟糠」之精神，擷取軌道運輸在快速運輸、運量大及準點性高的優點，並承傳傳統公車營運上的靈活性，成為一種快速、便捷、舒適、安全、低成本之公共大眾運輸系統，其通常包含之特性概要茲如下所述【3、4、7】。

### 1. A 型或 B 型專用路權(完全專用或部分專用路權)

公車捷運化必須具有專供公車行駛之專用街道或車道；例如公車專用道路 (Bus streets 或 Busways) 屬 A 型路權即完全專用路權、公車專用道 (Bus Lanes) 屬 B 型路權即部分專用路權，藉以確保行車速率，並提昇運輸服務品質及服務水準。

### 2. 結合相關 ITS 技術 (公車號誌優先權或先佔權與預警系統)

公車捷運系統可藉由 ITS 技術來改善公車服務之舒適性、提高速率、提昇可靠度與確保安全性等，其相關元素包括：自動車輛定位 (Automatic Vehicle Location, AVL)、自動車輛辨識 (Automatic Vehicle Identification, AVI)、公車優先號誌控制系統 (Bus Preemption Signal Control System)、監視系統等。

另外，公車捷運系統可結合 ITS 技術，利用其號誌控制以提供公車於交叉路口之優先通過權，例如延長綠燈時間、插入綠燈時間、縮短紅燈時間或



是裝置車輛感應器，預先探測且知道公車接近時，而將號誌轉為公車通行之綠燈時相，藉以減少公車於號誌路口之延誤及停等時間，進而提高其營運速率與準點性。

### **3. 車廂載客量大且班距短**

公車捷運系統的車輛相對於傳統公車而言，其採取之車廂數量比較多、車廂長度比較長、且車廂容量也比較大，一般而言，傳統公車的容量約 70 人/車，而採用連結公車或雙連結公車型式之公車捷運系統，其容量可達到 160~270 人/車，可提高車廂載客量；此外，公車捷運化後之班距相對於傳統公車而言，班次將變的比較多，故班距也變的比較小，可提高服務水準。

### **4. 交通管理改善策略**

可以透過較低成本之交通設施改善或管理方式改善，例如車輛運轉、車輛與月台設計之配合(即車輛底盤與月台同高)、車輛與月台間隙之處理、乘客資訊系統(包括時刻表、手冊、LED 顯示銀幕實時資料)等，藉以提高公車營運速率及服務可靠度，並增加乘客使用之服務品質。

### **5. 乘客能快速上下車**

乘客上下車所造成時間的延滯是影響公車提昇服務品質之重要關鍵因素，因此，公車車輛或月台設計之改變，如採用多車門且低底盤的公車，或提高月台高度，使月台與車輛底板齊高，可使旅客更便捷、快速的上、下車，以加速乘客進出車輛之效率。

### **6. 高效率收費系統**

傳統之收費方式易使上、下車時間拖長，尤其是不同起迄點不同旅客的收費標準與計算方式，更易拖延上、下車時間。為改善收費之延滯，提高收費之效率，可由電子票證或車外收費來達成；所謂車外收費，係指採取與捷運類似之預付繳費系統(例如國外之智慧卡或國內之悠遊卡)，再配合封閉式車站設計、匝門收費、電子票證等措施，以減少旅客付費之時間，促使收費系統之高效率服務。

目前改善收費之方法大致有三種：(1)設置一封閉型車站或候車亭採車外收費方式，旅客在付費完後，可由所有公車車門上下車，進而縮短上、下車之延滯時間；(2)旅客購買預付卡方式，用機器自動扣款，加速收費速率，但由於收費機器只架設於前門(便於司機檢查)，故限制旅客只能由前門上車或下車；(3)採自助式或付費證明方式(預先付費買證明，待有查票員查核時，再拿出即可)，這種類似榮譽的方式，旅客可由所有車門上、下車，減少延滯，但實施時仍面臨相當多之挑戰。

## **7. 應用清潔能源技術**

相對於傳統公車廢氣排放所造成之空氣汙染而言，目前捷運系統之車輛，其動力採以第三軌供電方式，無須使用任何石化燃料，故無此問題產生。因此，目前公車製造廠商紛紛進而不斷研發清潔能源之替代性，包括清潔柴油、壓縮天然氣 (Compressed Natural Gas, CNG)、液化石油氣(Liquified Petroleum Gas, LPG)、油氣混合電動、電動或燃料電池等清潔能源技術，預期將可大幅改善都市空氣品質，提升民眾居住環境品質。

## **8. 大眾運輸與土地使用政策的整合**

公車捷運化系統與以行人為導向之土地使用政策可達到相互支援之效，公車捷運系統具有高度靈活性，可依照地區特性、運輸需求、道路狀況、路網系統等狀況彈性調整行駛路線，同時帶來聚集的效果，可與其他運具相互結合，藉以活絡周邊土地與都市經濟，形成一綿密、便捷的都市運輸網路，而另一方面來說，對於實施土地管制或分區管制等地區，公車捷運化系統亦能發揮最大效果。

## **9. 提昇設施設備之舒適性與功能**

公車捷運系統透過對車輛、車站及候車亭設施設備之改善，以達改善並提昇系統之舒適性與服務功能，例如除了提供一安靜與舒適之車內環境以供旅客搭乘使用，並提供旅客庇護外(即可免除日曬雨淋)，亦可利用裝置設備展示路線圖與時刻表，或利用電子設備傳達即時車班資訊外，其餘部份空間也可出租做為商業服務使用。

## 10. 鮮明的行銷識別系統

公車捷運化係提供高品質、高水準、且以顧客為導向之運輸服務，其公車捷運系統為一地面運輸系統，可亦為都市重要景觀之一部份，故其候車亭、轉乘站、車輛以清潔、環保、安全、舒適、獨特等特色更能夠為都市建立嶄新的形象，吸引更多的客源，對都市行銷亦有莫大的助益。

一般而言，由以往傳統公車不斷進展至目前新進公車捷運系統之過程，即原本主要是希望能透過較低的基礎設施投資(如低成本、工期短等)，以提供更便利、高效率之公車服務，甚至媲美軌道運輸系統。本研究彙整國內外相關學者提出之公車捷運系統之特性彙整如表 2.2 所示。

表 2.2 公車捷運系統特性

資料來源 公車捷運 系統特性	美國交通部 會計總署 GAO (2003)	Journal of Transportation Research Board, No. 1093(2005)	美國交通部 大眾運輸局 FAT(2006)	本研究採 用之特性
A 型或 B 型專用路權	◎	◎	◎	◎
結合相關 ITS 技術	◎	◎	◎	◎
車廂載客量大且班距短			◎	◎
乘客能快速上下車	◎	◎	◎	◎
高效率收收費系統	◎	◎	◎	◎
應用清潔能源技術	◎	◎		◎
提昇設施設備之舒適性 與功能	◎	◎	◎	◎

資料來源：本研究參考【22、23、24】彙整得之

### 三、公車捷運系統之組成元素

一般可知公車捷運系統係採取較低投資之建設設施及設備成本、縮短施工時間、先進改良之公車技術、低成本之營運改善、低成本高品質之服務提昇與 ITS 系統等相互結合應用；即其目的是充分盡量提升公車系統之效率、服務與績效。換而言之，亦可知一個具有基礎架構、統整性之公車捷運系統，明顯地可以降低建造成本、降低營運成本、降低維修成本、降低延滯時間、減少旅行

時間、提昇可靠度、提昇服務品質、提昇營運速度、增加靈活性、增加安全性、增加便利性、加強不同大眾運輸運具間之整合等眾多優勢，甚至可達到軌道運輸系統所提供之服務品質。

透過相關國內外資料顯示【1、3、4、23】，本研究分析其構成公車捷運系統之組成元素大致可歸類六項主要特性組成要素及其他相關配合事項，即**公車車道、車站(站台)設計、車輛、操作或營運政策(包括收費系統、班次服務、機廠調度及維修等)、ITS 系統、路線架構**等項目，如圖 2.1 所示，這些組成要素並非強制性地要求全部所有系統均具備才可，而是各地區可依其都市規模、特性、運輸需求與各都市財政狀況之限制，選擇適合且符合預算成本之要素來建立公車捷運系統。本研究將對公車捷運系統之關鍵設計元素即公車車道、車站(站台)設計、車輛、收費系統、ITS 系統進一步說明，其如下所述：

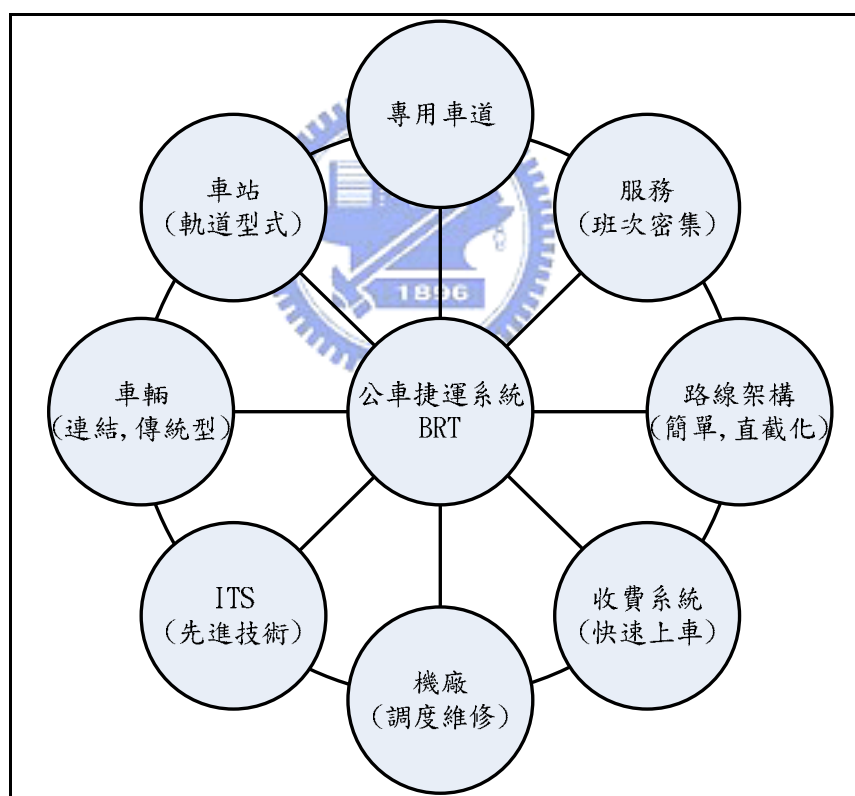


圖 2.1 公車捷運系統組成元素

資料來源：濮大威等人(2004)【3】



## (一) 公車車道

為了使公車捷運系統達到「捷運」之目的，使用「完全或部分專用路權」為其基本之要件。公車捷運系統之車輛需行駛於專用路權的道路上，才能大幅地提高營效率、增加車流速率、減少延遲時間並降低公車肇事率；尤其於都市地區核心旅運需求密集路段，需採取絕對專用或接近專用路權之運作。

公車捷運系統之車道佈設型式大致可分類為：**公車街道或專用道路**（Bus street and Busway）、**公車專用車道**（Bus lane）、**高乘載車輛專用車道**（HOV lane）等。**公車街道或專用道路**係採取立體化佈設之專用道路，只供公車行駛之專用道路，例如聯絡市區與郊區之高架道路，或平行於高快速公路旁之新建高架道路，其特色為完全專用路權，並配合匝道進出管制，多半以實體與其他車道隔離，以除去與道路其他交通之衝突，於營運上及旅行時間上有顯著之效益；並可藉由車站與候車亭之改善而擴大此效益，這些設施可使旅客免受氣候之干擾、提供安全設施及路線班次資訊、列車即時資訊等，亦可提供工商服務業使用之空間；且其公車專用道路一般在路段部份設置雙向二車道並設有路肩，車站部份雙向各增設一車道供進出站車輛使用，原有車道供直達路線通過，代表城市為渥太華、匹茲堡。**公車專用車道**是最為普遍之型式，係在平面道路上規劃車道專供公車行駛，並行經號誌化路口，其車道佈設需考量道路條件及土地使用型態，佈設位置可設於最內側車道(道路中央，即中央公車專道)、最外側車道(即路線公車專道)或快慢分隔島旁車道，其特色為部分專用路權（路段專用、路口混合），主要控制因素為既有道路路寬，代表城市如波哥大、台北。**高乘載車輛專用車道**是在既有或新建高快速公路上規劃專用車道供高乘載車輛行駛，其特色為完全專用路權，可透過匝道達到進出控制，代表城市如阿德萊得、洛杉磯等。因此，在佈設型式時需考慮系統功能定位、路線區位（市中心或郊區）、土地使用、道路條件等。

此外，公車捷運系統之路權亦可供警車或救護車使用，以提供免於壅塞之緊急救護運輸服務使用。

## (二) 車站(站台)設計

車站是民眾方便使用且容易接近的，且因公車捷運系統是高容量的系統，可以提供車站附近地區的運輸導向發展，並提高沿線土地的價值，就如軌道系統一般，車站及專用路權的使用可以提供永久性的概念而吸引經濟活動。車站設計可彈性靈活化，依需求而定，包括停車場、商店、腳踏車及行人通道等設施，也可提供旅客資訊看板、列車到站資訊系統及廣播系統等方便旅客得知訊息。

BRT 車站設計特別重視快速上、下車之設計，可透過改變公車或月台的設計以提供相同高差的上下車服務，如低底盤公車、高月台或一些結合兩者的設計，使旅客上下車更快速和簡便。良好的車站設計也包括超車車道，讓執行車輛可以超越停站車輛，以提供直達服務並增加營運服務。

目前站台型式包含開放設計與封閉設計兩種。兩者之差異在於：封閉設計型態可大幅提昇站台之服務效率，將公車之服務更貼近於軌道系統之營運概念。其說明如下：



### (1) 開放式站台

配合公車專用道或公車專用道路之設站地點，提供乘客所需之候車空間，且未採取進出管制。因此，可維持公車既有之路線、班次、收費等營運模式。

### (2) 封閉式站台

此設計概念源自捷運系統之設計，為了節省公車於站台之服務時間，站台設計可考慮：

- 設置收費設施採車站進出管制，節省車上收費時間。
- 站台高度與車輛底版齊平，節省乘客上下車時間。
- 配合車輛停站時之空位，導引站台上之乘客於車門位置候車，提高上下車效率。

此設計另需採取之配套措施包括：收費方式調整、公車業者拆帳機制之建立、幹線公車路網結構之調整與營運班次之整合。

### (三) 車輛

提供公車捷運系統服務的車輛有很多種，且車輛之設計也隨科技之進步越來越多樣化和人性化，一般來說這些車輛都有以下幾個特點：

- 通常車輛較長，其車輛容量主要是視車輛尺寸及設計而定，兩節或三節的連結車輛可以載運 150 旅客以上，因此載客量大，可在尖峰時段提供廣大容量需求，並提高幹線服務效率
- 車門多且大，可提高乘客上下車效率，縮短到站服務時間
- 車門採無階梯設計，維持車底版與站台高度齊平，配合車輛採低底盤之設計，使旅客上車容易而便利，縮短乘客上下車時間，甚至可服務殘障人士。
- 車輛也設有車上資訊系統，可告訴旅客所在位置即到達目的地資訊。

### (四) 收費系統

公車捷運系統要求快速有效率之收費方式以增進系統營運績效，甚至可如軌道系統一般，在旅客進入月台前收費，因為車輛花在車站的時間越長則總旅行時間就越長，而如果該地區也有軌道系統，可以使用相同的收費技術讓旅客用同一張付費卡通行所有系統。如非使用車外收費方式，公車捷運系統亦多使用自助式服務或付費證明的系統或墊子票證系統，付費證明方式也可以由所有開啟的車門上車，但在執行上容易有漏洞，預付式的智慧卡可以使用自動收費系統加快收費速度，但是在上車時仍有可能受限需在前門上車。

### (五) ITS 技術

公車捷運系統使用 ITS 技術來追蹤車輛位置、控制交通號誌、更新旅客旅行時間資訊及執行其他重要的功能，這些技術可以提供下一班車資訊、到站及離站廣播、確保車流順暢、增強車站內及列車上之安全防護。某些 ITS 技術系統設在固定的位置例如在車站或列車上，經由數位無線傳播可以提供旅客以手機查詢公車到達或其他資訊，因此旅客可以更精確掌握搭車時間節省等車時間。



綜合以上所提出之國外系統公車捷運系統之特性與組成，有些可以直接使用在國內，有些則只是用其概念，可以依照需求狀況來決定，例如電子收費、ITS 技術運用、旅客資訊提供系統等，可以擴大應用；至於車外付費方式，則涉及停靠站空間大小與設計問題，以國內目前情形來看，實施較為困難，且國內有實施效果良好的智慧卡系統可供使用。公車號誌優先之設計較複雜，在國內推動難度不小，但此項設計是改善公車營運速度的關鍵因素，故仍應積極推動發展；至於智慧型運輸技術方面，國內已有相當技術基礎，可以著重在如何推廣應用之層面上。

#### 四、公車捷運系統組成元素之型式

由於公車捷運系統依照各組成元素有不同型式之選擇，如表 2.3 所示，其中台北市公車專用道即所謂「初階型態」，主要特色是建置公車之專用路權，即公車專用道路；至於南美洲典型之代表城市 Curitiba、Bogota 等，則為「進階型態」之代表。

表 2.3 公車捷運系統組成元素之型式選擇

組 成 元 素	型 式	
型態	初階型態	進階型態
路權	B 型（公車專用道）	A 型（公車專用道路） B 型（高乘載車道） B 型（公車專用道）或 B 型（公車專用道）+導軌
營運整合	無	有
收費系統	車上（傳統式）	車外（站台）
路線型態	一線到底（傳統式）	主線+支線
車站	開放式	封閉式
車輛	傳統公車	連結公車、低底盤公車 （雙節以上、多車門）
月台高度與車輛底盤齊平	無	有
公車優先號誌	無	有
智慧型站台	無	有
轉乘站	無	有（路外型轉運站）
機廠	無	有

## 2.2 公車捷運系統成本分析

本節首先針對捷運系統、公車專用道、公車系統之成本進行資料蒐集及分析，以為本文公車捷運系統成本分析之參考，其次說明一般大眾運輸成本模式所應考慮之範疇及方法之研究，以供後續本研究成本關係之建立時參考。

成本在興建運輸系統時，是一項非常重要的考量因素，本節將針對過去與捷運系統、公車專用道、公車系統之建造及營運成本項目有關研究作一番回顧，將其摘要整理如下：

### 一、成本的定義

成本是指為取得收入所相對之財物或勞務支出或耗用。此項支出或耗用的結果，以能產生經濟效益為前題，才謂之成本。成本是在正常經營活動情況下所計算的價值消耗。因此，在異常情況下所發生的價值消耗，不能列入成本。

### 二、運輸成本的分類

#### 1. 固定設施的成本（Fixed Facilities Cost）

固定設施通常是指公共的基礎建設，是不能移動的資本。建造固定設施是昂貴的，但一旦建造好以後，大部分的成本就成為沉沒成本。每一種運輸方式都有固定設施，捷運與輕軌使用的鐵軌、車站和調車廠；公車、小型公車使用的道路、停車場。

#### 2. 運輸工具的成本（Vehicle Cost）

運輸成本的第二個主要類別是擁有運輸工具的成本，如捷運車輛、公車、小型公車...等等。與固定設施不同的是，購買運輸工具的支出不是沉沒的。

#### 3. 營運成本（The Cost of Operation）

營運成本包含運輸工具的燃料費用與交通營運的服務人員成本，其隨著運輸工具的使用量而變化。



### 三、捷運系統、公車專用道、公車系統成本之相關研究

#### (一) 捷運系統

許新明於「中運量捷運系統之成本與效益分析之研究」研究中【8】，以台北市中運量捷運路線之兩方案為研究對象（信義副都心至木柵全長9.6 公里、信義副都心至公館全長5.92 公里），並參考國內外的資料，進行中運量捷運系統之成本與效益分析。其步驟為先擬出有關建造成本及營運成本各項有關公式，再尋求各項合理之單價及照現有營運所需經費代入公式，以求得總建造成本及營運成本。

中運量捷運系統建造成本依系統機能，可分類如圖2.2所示。

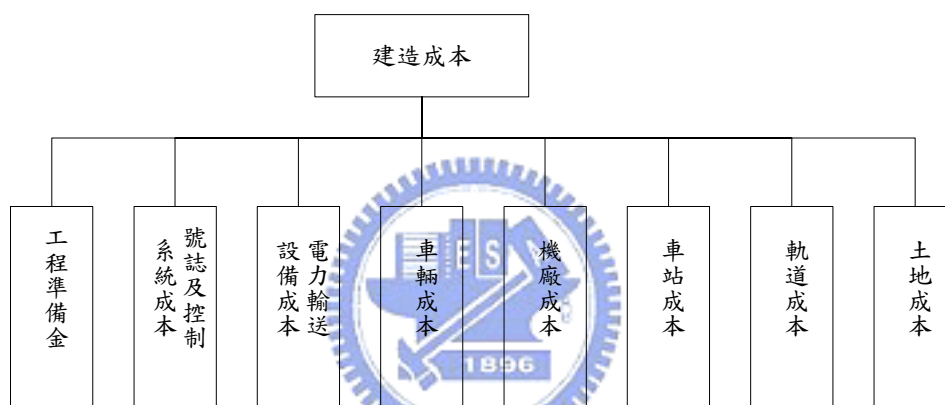


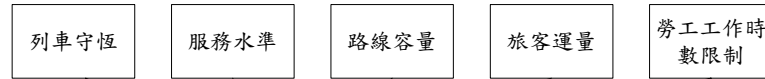
圖 2.2 中運量捷運系統建造成本分類

石仲豪於「台北地區捷運系統成本函數之推估」研究中【9】，以個體經濟學理論中理性廠商以最小成本生產之假設為出發點，對台北地區大眾捷運系統的成本結構作一分析及界定。在沒有實際之營運資料可使用的情況下，其參考國內外客運業成本函數，最常使用之投入要素（如勞務、物料、資本、維修等），及產出項目（如延車公里、載客數等），再依據捷運系統之營運成本與產出項目，構建一捷運系統最適營運計劃模式。其模式之決策變數、限制條件與成本項目關係如圖2.3所示。

• 已知條件

路線長度 車站距離 旅客需求量 列車行駛時間 車廂座位數

• 限制條件



• 決策變數



• 成本項目

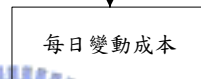
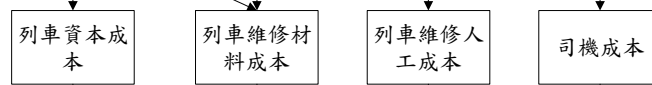


圖 2.3 捷運系統成本項目關係

洪福勝於「高運量與中運量捷運系統營運成本比較研究」研究中【10】，有鑒於捷運系統技術選用中，成本為一主要考慮因素，包括一次性支出之資本成本與經常性支出之營運成本。因此以不同路線長度與運量需求情境下，比較高量捷運系統與中運量捷運系統營運成本的差異。捷運系統之營運成本，可以微觀或巨觀方式進行研究。所謂微觀方式乃指按照系統所採用之實體狀況進行成本推估，如車輛之電力消耗可由列車之運轉方式及車輛規格性能建立之物理關係推估，人力需求則可依系統之營運計畫及設施狀況，進行所需之運轉、維修及管理人員之推估。而巨觀方式則依現有系統實際之營運成本資料，採用性質相似進行成本推估。由於巨觀方式精確度較差且無法反應捷運系統之作業狀態，因此此研究採用微觀方式進行分析。

此研究以單核心之都市並以通過都心之對稱輻射型捷運路網路線佈置方式為考慮，依不同都市規模之旅次產生與吸引，推算捷運站間尖峰小時最大旅客需求量，經由系統技術與操作特性，分別推算系統操作投入因素需求量，再透過投入因素價格之計算，得到高運量系統與中運量系統之於不同路線長度與運量需求下之營運成本。

研究所結果顯示，就高運量系統與中運量系統相對比較，高運量為勞力較密集之系統，而中運量系統則為資本較密集之系統，因此當工資率較低而資本價格較昂貴之地區，高運量系統之優勢將高於中運量系統。反之，當工資率較高而資本價格較便宜之地區，則中運量系統之優勢將高於高運量系統。

蘇坤華於「都市捷運系統車道結構建造成本因素之比較研究」研究中【11】，以系統之特性為出發點，探討高運量捷運系統、中運量捷運系統(AGT)和單軌跨座系統以高架、地面、地下三種車道型式，採用預力混凝土或鋼結構時，不同結構尺寸工程費之差異，再加上施工方法之考量計算所需人力、機具與工時，並透過投入之因素價格估算建造成本，進行比較。

研究結果顯示以車道型態來看，地面車道最低廉，高架次之，地下最昂貴，以地面車道作基準，高運量高架車道約為地面車道13-38倍，地下車道依施工法及開挖深度不同，約為地面車道之83-138倍。若在相同車道型式下，三種不同捷運系統之建造費以中運量AGT系統最低，單軌系統次之，高運量系統最高。

由上可知，地面車道型式是最低廉的捷運系統，若以政府財政為考量，地面式之輕軌系統為較合乎經濟效益之大眾運輸系統。

## (二) 公車專用道

張學孔等人於「台北市公專用道及棋盤路網功能加強之研究」中【12】，針對路網規劃、營運管理、環境污染等三方面，檢討公專用道路網之營運現況、提出改善方案，並結合棋盤路網理念，以加強公車專用道及路網之整體功能，進而提供其他都市規劃的參考依據。

公車專用道所使用的投資成本包括道路施工及標誌、號誌、候車亭站牌的設計及施工、景觀的整理及施工、材料的採購、人員的調配等。依照交通管制工程處所提供的公車專用道工程發包費統計其中土木部分共計212,802,555 元，而交通工程共計1,408,721 元，公車專用道施工總計約為320,932,276元，詳見表2.4所示。



表 2.4 台北市公車專用道建造成本金額

路線	道路長度(Km)	平均站距(m)	土木工程 建造成本	交通工程 建造成本	總建設經費
松江路	1.54	220	19,648,675	7,689,958	27,338,633
新生南路	1.78	225	36,973,102	8,364,863	45,337,965
信義路	4.50	215	21,972,890	9,134,465	44,603,521
仁愛路	3.10	240	34,414,930	10,188,591	50,128,335
南京東路	4.20	250	48,653,897	28,917,435	77,571,332
民權東西路	3.60	225	35,064,441	8,004,677	50,769,118
敦化南北路	3.15	525	16,074,620	9,108,732	25,183,352
總計	23.71		212,802,555	81,408,721	320,932,276
平均每公里造價			8,975,224	3,433,518	13,535,735

資料來源：台北市政府交通局【13】

單位：元

楊士弘於「輕軌運輸系統與公車專用道成本及績效之比較研究」中【14】，針對輕軌運輸系統與公車專用道兩種運輸系統的成本項目及績效項目進行完整之比較，以全面性之瞭解兩種系統之優劣。在成本方面此研究先由系統特性及操作特性推估投入及產出量，代入合理之單價求得輕軌運輸系統之建造成本及營運成本，並與台北市聯營公車之營運資料比較。

鄭永忠於「公車捷運系統發展策略之研究」中【1】，以信義計畫區之輕軌計畫案為例，比較輕軌系統和公車專用道系統設置所需之成本，信義計畫區之輕軌計畫案若以輕軌運輸系統建置，則需94.6 億之建置成本，每年需3.5 億之營運、維修與管理之成本及每年產生7.9 百萬之外部成本。若以公車捷運替代之，則建置之成本需22.76 億，每年需1.1 億之營運、維修與管理之成本及每年產生8.9 百萬之外部成本。從上述之數據觀之，利用公車專用道代替輕軌運輸系統，可節省極大之建置成本約71.84 億與每年節省可觀之營運與維修成本約2.4 億。

### (三) 公車系統

盧曉櫻在「公車外部效益與費率之最佳化研究」研究中【15】，分別建立公車與整個系統之費率與服務水準數學模式，探討公車與整個系統在不同目



標下的最佳設計，求算出系統均衡之最佳果。同時亦利用所建立的分析模式評估公車專用道設置前後之結果。

目前法規上所示對汽車客運成本之分類，依交通部「汽車運輸業客貨運運價準則」第五條規定，運價計算基礎為每車公里，而每公里合理成本包括燃料、附屬燃料、輪胎、車輛折舊、修車材料、行車人員薪資、行車附支、修車員工薪資、修車附支、業務員工薪資、業務費用、各項設備折舊、管理員工薪資、管理費用、財務費用及稅捐費用等十六項。

在各項目成本中，各項人員薪資包括行車、修車、業務及管員工薪資四項，若將十六項成本依照性質不同區分為「各項人員薪資」、「車輛折舊」、「油料」及「其他」，各項所佔之比率如表2.5所示，發現人員薪資佔總成本的一半以上，由此可凸顯出此項成本佔公車成本之重要性，以及公車勞力密集之特性。

表 2.5 歷年公車成本所佔比例 單位：%

成本項目	80 年	81 年	82 年	83 年
各項人員薪資	52.14	52.62	54.21	51.24
車輛折舊	15.11	16.05	13.81	14.09
油料	16.86	15.13	13.97	16.7
其他	15.89	16.2	18.01	17.97
總和	100.00	100.00	100.00	100.00

資料來源：盧曉櫻「公車外部效益與費率之最佳化研究」【15】

尚錦堂於「台北市聯營公車路線合理經營年限之研究」中【16】，以目前參加台北市聯營公車體系之公車業者所屬公車路線為對象，探討路線的成本與收益間之因素，再就不同聯營公車路線間之成本、收益進行損益分析，計算出不同路線之盈虧狀況，研擬聯營公車路線合理經營年限之策略，進而進行合理經營年限之評選。公車路線之營運成本可分為兩部分來考慮，一是變動成本（會隨公車行駛里程及載客數而變動），一是固定成本（不隨公車行駛里程及載客數變動）。

#### 四、比較方法之相關研究

1. Michael G. Ferreri 在“Comparative Costs of Transit Modes.”文中【25】對大眾運輸系統之營運成本及建造成本之比較方法作詳盡地說明。在營運成本方面，首先推導大眾運輸系統營運成本模式，以投入和產出的概念，求出營運成本關係式如下：

$$C_t = U_1 R_1 + U_2 R_2 + U_3 R_3 + \dots + U_n R_n$$

其中

$C_t$ ：總營運成本

$U$ ：單位成本

$R$ ：產出量

就大眾運輸系統而言，投入指金錢，而產出一般有下列幾類：

- 車小時 (vehicle-hours)
- 車公里 (vehicle-miles)
- 軌道公里 (track-miles)：指軌道運具而言。
- 尖峰小時車輛數 (peak cars need)
- 系統收益 (system revenue)

接下來依據鐵路與公車系統特性之不同，以蒐集之資料作驗證，分別求得兩種系統之營運成本函數。其優點為模式可正確反應出系統各組成要件成本，且也可依據所需分別為系統中之某一路線作單獨之估算。

在建造成本方面，由於不像營運成本，可以用一函數來估算。不論建造一新系統或是改建舊有系統，均需考量社會及運量需求，再來決定選擇採用那一種型式，進而決定所需車輛、站距、設備型式等。其分析程序為先於運輸走廊選定一運具型式，再從估算建造成本、比較對需求與社會群體之影響做成本效率分析，再與其他運具做一比較以求出最適運具。

最後，將建造成本依年金方式計算，與營運成本合算以估算系統總成本，將各種運具做比較分析以供決策者在選擇時參考。

2. Vukan R. Vuchic 在“Comparative Analysis and Selection of Transit Modes.”文中【26】，研擬出在比較運具時之評估準則。以往在作運具之比較分析時，往往只著眼於成本因素之考量，而一些文獻在探討門檻值也不甚重視路權型式和服務水準之重要性，因而導致錯誤之決策。因此，作者認為運具在比較時，應以整個系統的角度來看，考量許多因素，而提出一個比較的方法。作者也指出，比較分析之運具基礎愈相似，其分析結果愈可靠，其基礎之設定，首先將運輸系統依路權型式分類(影響服務水準)，其次依技術再來依營運型式。



### 第三章 公車捷運系統適用條件之考量

本章主要說明使用公車捷運系統時，公車捷運系統可能採取何種應用之型式，且各種應用型式營運之所需包含哪些設施設備等項目；並將在本研究中，對於公車捷運系統之適用條件之意涵進行說明。

#### 3.1 公車捷運系統之組件與應用型式

藉由上一章節對公車捷運系統之組成要素介紹後可得知，關於公車捷運系統之要素，主要包含公車車道、車站、車輛、收費系統、ITS 系統、路線架構等六項組成要素及其他相關配合事項。這些組成要素並非要求全部所有系統均具備才可，各地區可依其都市規模大小、特性、運輸需求以及都市財政狀況之限制，而選擇適合且符合預算成本之組成要素來建立一個具基礎架構、統整性之公車捷運系統，藉以較低投資之建設成本、先進改良之公車技術、低成本之營運改善與 ITS 系統等相互結合應用，提升公車系統之效率、服務水準與績效。

隨科技之進步，公車捷運系統可根據都市規模、特性、運輸需求以及都市財政狀況，採取不同之發展型式，其公車捷運系統之應用型式大致可分為在都市內使用之**都市型**，以及在郊區作為其他運輸系統如高速鐵路接駁路線使用之**接駁型**兩種類型，相同應用型式其包含之組件亦會因各地區需求、特色不同而呈獻多樣化之組合，故公車捷運系統各式組件之組合沒有統一之型式存在。

此外，若採取以「公車專用道路與公車專用車道之型式」來分類公車捷運系統【17】，以作為公車捷運系統之應用型式，依主要硬體設施將公車專用道路與公車專用車道細分為三類，如表 3.1 所示：

- A 型公車捷運系統：硬體設施包括專用車道、等高站台與車外收費，以巴西的庫里提巴、哥倫比亞波哥大、美國波士頓為代表。
- B 型公車捷運系統：硬體設施包括專用車道、等高站台，以美國奧蘭多為代表，國內已規劃完成之高鐵嘉義太保站聯外系統—嘉義市區公車捷運系統亦為此系統。
- C 型公車捷運系統：硬體設施有專用車道，以台北市為代表。

- 其他各型系統均可使用，如 ITS 系統(自動車輛定位 AVL、自動車輛辨識 AVI)、公車優先號誌與配套系統等。

表 3.1 公車捷運系統型式分類

型式分類	專用車道	等高站台	車外收費	低底盤公車	代表城市
A	◎	◎	◎	◎	庫里提巴、波哥大、波士頓
B	◎	◎	×	◎	奧蘭多、嘉義(已規劃)
C	◎	◎	×	×	台北

資料來源：參考濮大威等人(2005)【17】，及本研究彙整得之

參考上述所言，本研究再把公車捷運系統之應用型式細分為兩類型，一為**簡易型**，即公車捷運系統之組成要素包含車道、車站、傳統型車輛、交通控制設施設備；一為**完備型**，即公車捷運系統之組成要素除包含車道、車站、低底盤車輛、管制設施設備外，其中管制設施設備包含 ITS 系統與交通控制設施設備。

## 一、 車道

公車捷運系統依車道佈設可分為三類，包含公車專用道路、公車專用車道、及 HOV 車道；本研究只考慮**公車專用車道**，其公車專用車道又包含路緣公車專用道、中央公車專用道、及外緣公車專用道此三種類型，至於要採取何種類型，其決策者可根據當地地形、需求而決定。

## 二、 車站

一般而言，公車捷運系統車站特別重視快速上、下車之設計，可透過站台的設計以提供相同高度的上下車服務，如等高站台或一些結合升降台的設計，使一般旅客與殘障人士上下車更快速和簡便。良好的車站設計也包括超車車道，讓執行車輛可以超越停站車輛，以提供直達服務並增加營運服務，但在本研究中並不考量超車車道之設計。

站台型式包含**開放設計**（即車內電子票證收費系統）與**封閉設計**（即車外電子票證收費系統）兩種，兩者之差異在於：封閉設計型態可大幅提昇站台之服務效率，將公車之服務更貼近於軌道系統之營運概念，兩者比較如表 3.2 所示。



表 3.2 開放式站台與封閉式站台之比較

開放式站台	封閉式站台
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可配合公車專用道路或公車專用車道之設站地點</li> <li>• 未採取進出管制</li> <li>• 可維持公車既有之路線、班次、收費等營運模式</li> <li>• 如站台想和車輛底盤同高度，須另設升降台，以方便殘障旅客之使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採取進出管制</li> <li>• 須另設置收費設施</li> <li>• 站台高度可配合車輛而採取等高站台設計</li> <li>• 可配合車輛停站之位置，導引站台上乘客於車門位置候車</li> </ul>

此外，站台型式可配合相應之收費系統方式。公車捷運系統要求快速有效率之收費方式以增進系統營運績效，甚至可如軌道系統一般，在旅客進入月台前收費，因為車輛花在車站的時間越長則總旅行時間就越長；因此，為改善收費之延滯，提高收費之效率，可由電子票證或車外收費來達成；所謂車外收費，係指採取與捷運類似之預付繳費系統(例如國外之智慧卡或國內之悠遊卡)，再配合封閉式車站設計、匝門收費、電子票證等措施，以減少旅客付費之時間，促使收費系統之高效率服務。目前改善收費之方法大致有三種，內容如下表 3.3 所示。

至於要採取何種類型，是開放設計（即車內電子票證收費系統）或是封閉設計（即車外電子票證收費系統），可依其決策者之需求而決定。



表 3.3 公車捷運系統收費方式

收費方式	車外收費＋電子票證	車內收費(or＋電子票證)	自助式或付費證明
運作方式	設置一封閉型車站或候車亭，旅客在進入月台前先行購電子票付費後，在由月台門上下車	旅客可購買預付卡方式，用機器自動扣款，也可用金錢投入投幣箱中	乘客上車前先自行購票，即預先付費買證明，帶有查票員查核時，在拿出來
優點	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 增加營運效率</li> <li>• 減少人事成本</li> <li>• 減少上下車延滯時間</li> <li>• 避免旅客無付費搭乘</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 增加營運效率</li> <li>• 減少人事成本</li> <li>• 減少上下車延滯時間</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可由所有車門上下車</li> <li>• 減少上下車延滯時間</li> <li>• 增加營運效率</li> <li>• 減少人事成本</li> </ul>
缺點	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 需設置售票機和加值機，增加營運成本</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 需在車上架設收費機和投幣箱，增加營運成本</li> <li>• 需設置售票機和加值機，增加營運成本</li> <li>• 因收費機器只架於前門，故限制旅客只能由前門上下車</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 需立法提高民眾守法意願</li> <li>• 需設置查票員及售票機，增加營運成本</li> <li>• 無法強制購票</li> <li>• 無法降低逃票率</li> </ul>

### 三、車輛

一般而言，公車捷運系統車輛之設計可視其各地區需求與特色而定，由下表 3.4 可知其車輛容量大小介於公車系統與捷運系統之間，其包含之種類有改良之傳統型高底盤公車(以下簡稱傳統型公車)、低底盤公車、雙連結公車、三連結公車等，其傳統型公車、低底盤公車與雙連結公車，詳細內容如下表 3.5 所示。

表 3.4 不同運具之單位容量

運具	每運輸單位使用車輛	每運輸單位容量
公車	1	70~80 位
公車捷運	1~2	80~270 位
輕軌捷運	1~4	100~300 位

資料來源：本研究參考修正鄭永忠(2002)【1】得之

表 3.5 不同車型之公車比較

項目	傳統公車	低底盤公車	連結公車
尺寸(長、寬、高)	長 10~12m 寬 2.5m 高 3.0~3.5m	長 12~18m 寬 2.5m 高 3.0~3.5m	長 18m 寬 2.5~2.6m 高 3.0~3.5m
車門數	2	2	4
底盤高度	70~85	30~35	30~35 或 70~85
容量	70	70	160
成本	約 450~600 萬	約 600~1500 萬	約 1200~1500 萬

資料來源：濮大威等人(2004)【4】

至於要採取何種類型之車輛，決策者可依其運量需求或是財政限制來決定，其車輛容量和乘載率會影響營運班次之設定。

### 四、ITS 系統

公車捷運系統可藉由 ITS 技術來改善公車服務之舒適性、提高速率、提昇可靠度與確保安全性等，在技術方面，國內已有相當基礎，可以著重在如何推廣應用之層面上，採用相關之 ITS 技術包含自動車輛定位(Automatic Vehicle Location, AVL)、公車優先號誌控制系統(Bus Preemption Signal Control System)、資訊服務系統等；藉由使用這些技術來追蹤車輛位置、控

制交通號誌、更新旅客旅行時間資訊及執行其他重要的功能，以提供下一班車資訊、到站及離站廣播、確保車流順暢、增強車站內及列車上之安全防護、提高其營運速率與準點性，使旅客可以更精確掌握搭車時間節省等車時間。

綜合上述，本研究所採取應用型式之組成要素包含類型如下表 3.6 所示，至於最後要採取何種組成要素類型形成之應用型式，完全可視決策者之需要而選擇。

表 3.6 本研究所採取應用型式之組成要素包含之類型

組件	設計元素	類型（種類）
車道	公車專用車道	中央公車專用道
車站	站台	開放式
	收費系統	車內電子票證收費
	站台高度	等高站台
車輛	—	傳統型公車、低底盤公車
ITS 技術	相關技術	車輛自動定位、資訊服務系統

### 3.2 公車捷運系統適用條件之意涵

因公車捷運系統組成元素之類型眾多，故相同之應用型式卻可有許多不同組件種類之組合產生，使用者可視其本身需求而選擇。本研究在考量公車捷運系統適用條件時，將研究焦點集中於「在營運收入可平衡建造成本和營運成本且永續經營之前提下，適於公車捷運系統使用之走廊特性，此一走廊特性包含走廊之長度、走廊之發展強度及走廊既有運輸服務之供應狀況，走廊長度影響公車捷運系統之設置成本及營運成本，走廊發展強度決定走廊之運輸需求，走廊既有運輸供應狀況決定公車捷運系統設置後之運量。」

藉由上述，本研究對於公車捷運系統適用條件之分析架構圖如下圖 3.1 所示，在公車捷運系統之建造成本及營運成本與營運收入可達成平衡的狀況下，分析票價、班次設定、路線長度、運輸需求、以及政府補助額度等各因素對本研究應用之公車捷運系統型式適用條件之影響。一般來說，營運收入多寡主要取決於票價設定與運輸需求量，而運輸需求量會受地區發展強度、運輸供應狀況而影響，班次設定亦會受車輛容量限制與運輸需求量影響，採取應用不同的公車捷運系統型式會有不同之建造成本及營運成本支出。本研究以可回收建造

成本與營運成本為出發點，計算在營運收入可平衡建造成本與營運成本之狀況下，其公車捷運系統不同之應用型式的適用條件為何？公車捷運系統之適用條件包含票價、尖離峰班次數、路線長度、運量、總需求車輛數以及政府補貼等相關條件。

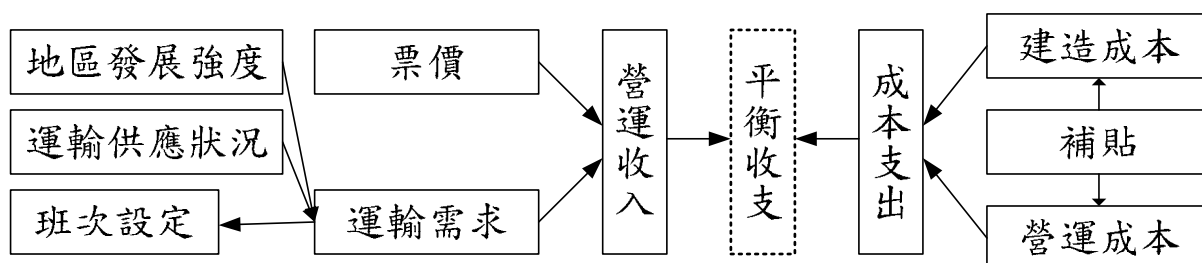


圖 3.1 適用條件分析架構圖

由上圖可知：

- 透過地區發展強度及運輸供應狀況可以決定公車捷運系統系統之運輸需求量，一般而言，票價與運量兩者間會相互影響，故在本研究中，假設票價與運輸需求量互為獨立。
- 可藉由車輛之容量限制、運輸需求量、乘載率、平均行駛速率、路廊長度推算出營運班次和總需求車輛數。
- 從票價設定和運量可推算出營運收入
- 可從路線長度、平均站距、總需求車輛數、管制設施設備之各單位成本去推算總車道成本、總車站成本、總管制設施設備成本，全部加總後可推算出總建造成本。
- 可透過每車公里之行車成本乘上年行車公里數即可得年營運成本。

由上可得公車捷運系統應用型式之組成要素，其背後所隱藏之資訊，如路線長度、尖離峰班次數、票價、運量、補貼等之條件為何，如果此應用型式可平衡收支，這些條件即為此應用型式之適用條件。此外，補貼亦會影響這些適用條件，例如政府對成本之硬體設施進行補貼或對營運進行虧損補貼，這些都會影響適用條件；本研究即對應用不同公車捷運系統型式之適用條件去作探討分析。

## 第四章 公車捷運系統適用條件分析模式之建立

本章係建立公車捷運系統適用條件之分析模式，首先說明模式建立之考量，然後建立公車捷運系統之成本關係及運量分佈之計算方式，最後說明引用之參數，俾作為進一步分析公車捷運系統適用條件之基礎。

### 4.1 公車捷運系統適用條件分析模式建立之考量

#### 4.1.1 模式之基本架構

公車捷運系統之應用，依第二章世界各國案例可知，大致可分為在都市內使用，以及在郊區作為其他運輸系統如高速鐵路之接駁路線使用兩類型，不論哪一類型其基本之應用型態均為走廊之服務方式，而公車捷運系統之適用條件即指適於公車捷運系統使用之走廊特性，此一走廊特性包含走廊之長度、走廊之發展強度及走廊既有運輸服務之供應狀況，走廊長度影響公車捷運系統之設置成本及營運成本，走廊發展強度決定走廊之運輸需求，走廊既有運輸供應狀況決定公車捷運系統設置後之運量。

基於此一認知，本研究在建立公車捷運系統適用條件分析模式時，首先將建立依走廊長度之成本關係，而且依公車捷運系統係簡單型或豪華型有不同之成本關係。其次，因公車捷運系統之服務屬性已大致確定，本研究即以其費率與運量表達走廊之發展強度與既有運輸供應狀況，意為在不同發展強度之走廊，因公車捷運系統費率之不同及當地運輸供應狀況之不同，公車捷運系統會有不同之運量，因而假設公車捷運系統之費率與運量互為獨立。另外，考量公車捷運依都市型運用或接駁型運用，旅次分佈之型態不同，本研究亦將依不同方式推求之。

由以上之說明，大致可以看出公車捷運系統適用條件之分析模式，即分析依都市型或接駁型之運用狀況，在不同走廊長度下符合公車捷運系統營收大於等於成本所需之發展強度及既有運輸服務供應狀況。具體言之，即依都市型或接駁型之運用狀況，分析在不同走廊長度下，達成簡單型或豪華型公車捷運系統運用其營收大於等於成本之費率與運量組合。最後，因為政府是否給予補貼，對公車捷運系統之適用條件亦有影響，分析模式中亦將考量補貼之影響。



#### 4.1.2 模式建立之基本假設

本章模式建立時考慮使車輛於路口干擾影響最小情形下，因此假設公車捷運系統之專用道為中央內側快車道之設置型式，即公車行駛於最內側之快車道，且在中央分隔帶上以側式月台方式設置車站，上下乘客，如圖 4.1 所示。公車捷運系統每日服務時間從早上 6:00~晚上 10:00，共 16 小時，其中早上 7:00~9:00 及下午 5:00~7:00 為尖峰時段  $T_p$ ，共 4 小時，其餘 12 小時為離峰時段  $T_{off}$ ；此外，假設尖峰小時旅次需求數比率為日旅次之 15%，故尖峰時段 4 小時共佔日旅次 60%，再將剩下 40% 之日旅次數均分到尖峰時段 12 小時，故離峰小時旅次數佔日旅次數 3.33%。站距假設和輕軌運輸系統相同，每 500 公尺設一站。

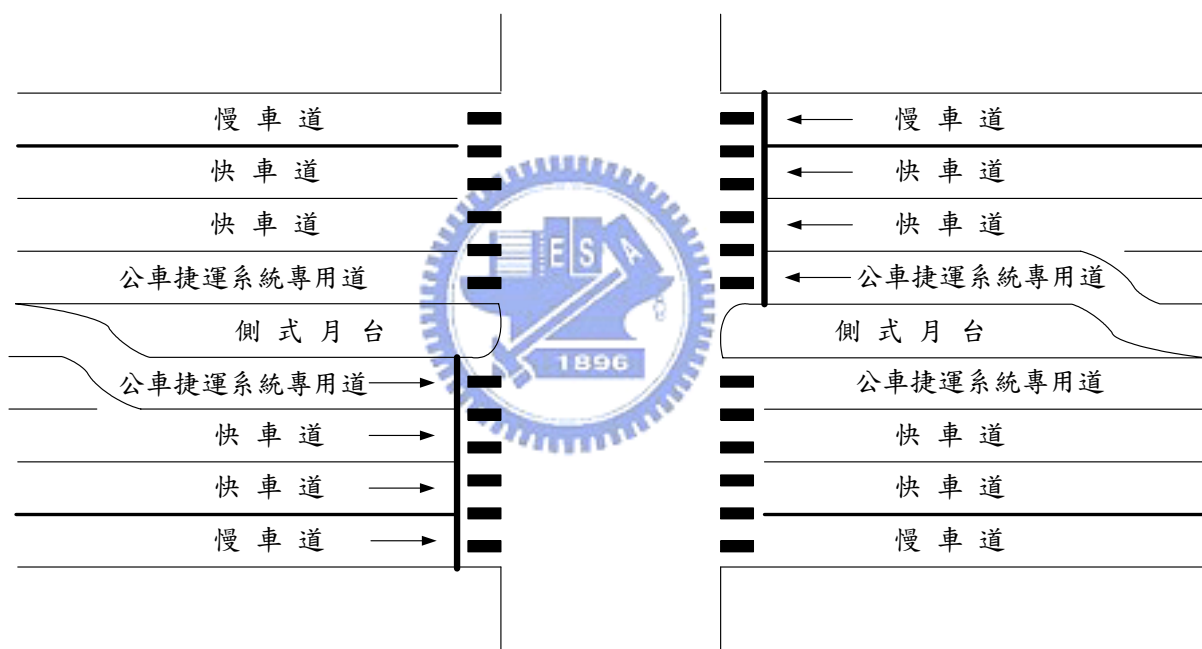


圖 4.1 本研究公車捷運系統專用道及車站型式

參考鄭永忠「公車捷運系統發展策略之研究」【1】中彙整美國交通部主計署（GAO，2001）結果指出，公車捷運系統之平均行駛速率為 20 公里/小時，並參考台北市政府交通局所提供之資料【18】，公車在公車專用道上之平均行駛速率為 15~20 公里/小時，模式建立時將假設公車捷運系統平均行駛速率為 20 公里/小時。

此外，於補貼方面，本研究只對車道、車站及交通管制設施設備成本進行補貼，分析在不同成本、票價下，其適用條件究竟為何。



## 4.2 公車捷運系統之成本關係

公車捷運系統之成本大致包含**建造成本**及**營運成本**兩大類；建造成本包含車道成本、車站成本、車輛成本、控制設施設備成本等，營運成本則包含燃料成本、維修成本、司機及管理人員薪資等成本項目。

### 4.2.1 公車捷運系統各項建造成本之成本關係

1. **車道成本**：車道成本與路線長度有關，以每公里平均車道成本乘上路線長度之兩倍，即可得。算法如下：

$$C_{\text{車道}} = U_{\text{車道}} * L * 2 \dots\dots\dots (\text{式 4-1})$$

其中

$C_{\text{車道}}$ ：總車道成本

$U_{\text{車道}}$ ：每公里平均車道成本

$L$ ：路線長度

2. **車站成本**：車站成本以每車站建造成本乘以車站總數即得。每車站建造成本受車站型式及站台長度之影響，國外都市如庫里提巴、波哥大及波士頓等系統使用封閉式車站其成本較高，本研究中假設採用簡易型車站。站台長度大小會進而影響車站成本大小，但在本研究中，因本研究依車輛長度設置，而車輛長度固定，站台長度即均相同，故每車站建造成本可以一參數表示如下。

$$C_{\text{車站}} = U_{\text{車站}} * N_{\text{車站}} \dots\dots\dots (\text{式 4-2})$$

其中

$C_{\text{車站}}$ ：總車站成本

$U_{\text{車站}}$ ：每車站之建造成本

$N_{\text{車站}}$ ：總車站數

車站數與路線長度及平均站距有關，其關係如下：

$$N_{\text{車站}} = (L/S + 1) * 2 \dots\dots\dots (\text{式 4-3})$$

式中

L：路線長度

S：平均站距

3. **車輛成本**：公車捷運系統所需車輛數應滿足尖峰小時單方向最大站間運量。其推求方法如下：

$$f = \frac{V}{\alpha \cdot C} \dots\dots\dots (式 4-4)$$

其中

$f$ ：班次數，班/小時

$V$ ：尖峰小時單方向最大站間運量，人次/方向小時

$C$ ：車輛容量，人/車輛

$\alpha$ ：乘載率係數，即乘載人數與車輛容量之比

而車輛在尖峰小時內之週轉次數 $T$

$$T = \frac{1}{\frac{2L}{v} + \frac{2t}{60}} \dots\dots\dots (式4-5)$$

其中

$T$ ：尖峰小時車輛週轉次數，次/小時

$L$ ：路線長度，公里

$v$ ：尖峰小時車輛平均行駛速率，公里/小時

$t$ ：路線端點車輛整備時間，分鐘

「排班數」除以「尖峰小時車輛週轉次數」即得所需車輛數 $N_{\min}$ ，以下式表示。

$$N_{\min} = \frac{f}{T} \dots\dots\dots (式4-6)$$

$N_{\min}$  為尖峰小時營運所需車輛數，尚需因維修或故障所需之備用車輛，本研究擬 $X\%$ 表示車輛備用率，故總需求車輛數 $N_{\text{車輛}}$ 即 $(1+X\%) N_{\min}$ ，設每輛車單位成本為 $U_{\text{車輛}}$ ，則總車輛成本 $C_{\text{車輛}}$ 算法如下：

$$C_{\text{車輛}} = U_{\text{車輛}} * N_{\text{車輛}}$$

$$= U_{\text{車輛}} * (1+X) N_{\text{min}} \dots\dots\dots (\text{式 4-7})$$

其中

$C_{\text{車輛}}$ ：總車輛成本

$U_{\text{車輛}}$ ：每輛車單位成本

$N_{\text{車輛}}$ ：總需求車輛數

本研究所謂簡易型及完備型公車捷運系統，在車輛上之差異為採用傳統型公車及低底盤公車，故每輛車單位成本會不同，進而總車輛成本亦會不同。

4. **控制設施設備成本**：控制設施設備成本包含交通管制設施設備成本及 ITS 成本。交通管制設施設備成本即交通標線、標誌、號誌等成本，其成本大小與路線長度有關，計算方法以每公里交通管制設施設備成本，乘上路線長度；ITS 成本，主要係指動態資訊系統，即車輛定位及車站與車輛上資訊顯示之設備，並不包含優先號誌系統。因此 ITS 成本和車輛數及車站數有關，計算方法以每車站及車輛單位 ITS 設備成本分別乘上車站數與車輛數，加總後即得總 ITS 成本。控制設施設備成本算法如下：

$$C_{\text{控制}} = C_{\text{管制}} + C_{\text{ITS}}$$

$$= U_{\text{管制}} * L * 2 + (U_{\text{ITS 車站}} * N_{\text{車站}} + U_{\text{ITS 車輛}} * N_{\text{車輛}}) \dots\dots\dots (\text{式 4-8})$$

其中

$C_{\text{控制}}$ ：總控制設施設備成本

$U_{\text{管制}}$ ：每車道公里交通管制設施設備成本

$L$ ：路線長度

$U_{\text{ITS 車站}}$ ：每車站單位 ITS 設備成本

$N_{\text{車站}}$ ：總車站數

$U_{\text{ITS 車輛}}$ ：每車輛單位 ITS 設備成本

$N_{\text{車輛}}$ ：總需求車輛數

因 ITS 設備僅用於完備型公車捷運系統，故完備型公車捷運系統將包含式 4-8 中之三項成本，而簡易型公車捷運系統則只包含管制成本。

藉由上述，公車捷運系統總建造成本之關係如下：

$$CC = C_{\text{車道}} + C_{\text{車站}} + C_{\text{車輛}} + C_{\text{控制}} \dots\dots\dots (\text{式 4-9})$$

其中

CC：總建造成本

$C_{\text{車道}}$ ：車道成本

$C_{\text{車站}}$ ：車站成本

$C_{\text{車輛}}$ ：車輛成本

$C_{\text{控制}}$ ：控制設施設備成本

此外，簡易型及完備型公車捷運系統建造成本之不同處在於車輛成本及控制成本，會依型式不同而以不同之單位成本或成本關係計算。

#### 4.2.2 公車捷運系統營運成本之成本關係

公車捷運系統之營運成本即如交通部「汽車運輸業客貨運運價準則」中所含之成本項目，包括燃料、附屬燃料、輪胎、修車材料、行車人員薪資、修車員工薪資、業務員工薪資、業務費用、各項設備折舊、管理員工薪資、管理費用、財務費用及稅捐費用...等 16 項成本，此些成本折算成每車公里營運成本後乘上總營運里程即得總營運成本。總營運里程包含尖峰小時班次數乘上來回路線長度再乘上尖峰時段之尖峰時段營運車公里數，及離峰小時班次數乘上來回路線長度再乘上離峰時段之離峰時段營運車公里數，關係表示如下：

$$TC = (f_p * 2L * T_p + f_{\text{off}} * 2L * T_{\text{off}}) * P_{\text{行車}} * 365 \dots\dots\dots (\text{式 4-10})$$

其中

TC：總營運成本

$F_p$ ：尖峰小時班次數，班/小時

$T_p$ ：每日尖峰時段小時數

L：路線長度

$f_{\text{off}}$ ：離峰小時班次數，班/小時

$T_{\text{off}}$ ：每日離峰時段小時數

$P_{\text{行車}}$ ：每車公里之行車成本

另外，營運成本基本上亦會隨簡易型及完備型公車捷運系統而有差異，因完備型所用低底盤公車之折舊、維修均較高，且加設之 ITS 系統亦會增加維修及通訊費用，本研究在後續分析中將加以區別。

### 4.3 公車捷運系統運量分佈之計算方式

公車捷運系統之運量分佈會因都市型或接駁型之應用環境而異，都市型之走廊因都市發展大致會分為市中心區、邊緣區與郊區三大部份，如圖 4.2 左圖所示，市中心區多為商業使用，係吸引旅次之主要地區；而邊緣區係大部份市民居住之地區，為旅次產生之主要地區及旅次吸引之次要地區；郊區則多為農地或保護區，發展強度較低，不論旅次產生或吸引均低，公車捷運系統之服務走廊在都市區基本上會橫跨此三部，因此，本研究假設都會型之走廊，旅次產生及吸引之分佈型態如圖 4.3 所示。至於接駁型之走廊，如台灣高鐵之設置狀況，主要運具之車站多設於都市邊緣之郊區，如圖 4.2 右圖所示。

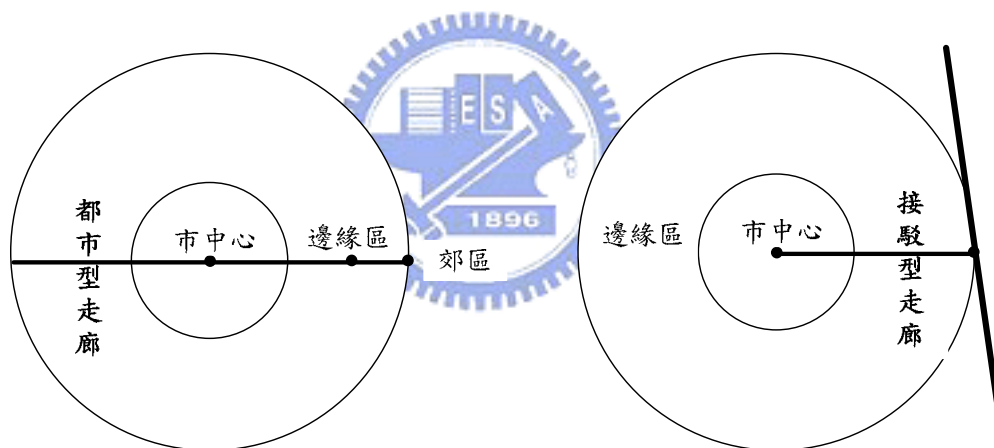


圖 4.2 都市型及接駁型地區分佈圖

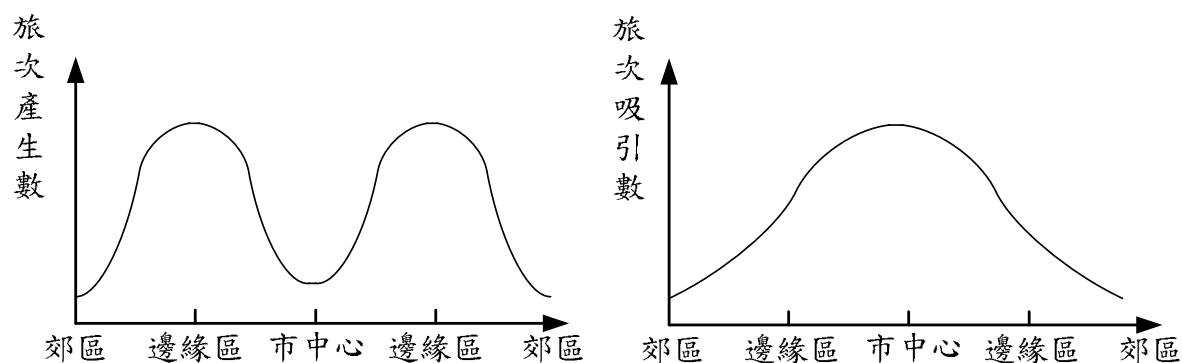


圖 4.3 都市型之旅客產生與吸引曲線圖

而接駁型走廊多由主要運具之車站連至市中心區，依前述都市土地使用分佈型態接駁型走廊旅次產生與吸引之分佈型態應如圖 4.4 所示，旅次產生以車站最低，市中心最高；旅次吸引係考量混合轉乘旅次及當地旅次之吸引分佈，應以車站最高，其他大致如都市型之分佈，由車站逐漸往市中心遞增之型態。本研究即依此推估兩類型公車捷運系統站間運量分佈，作為計算班次及營收之基礎。

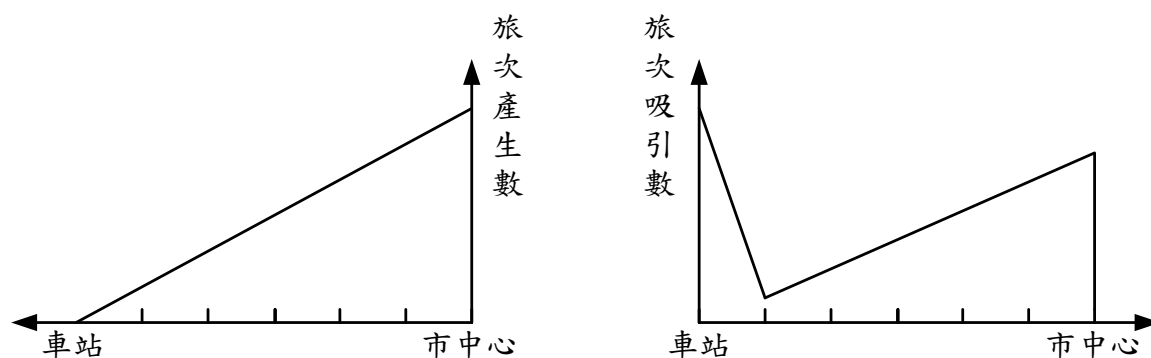


圖 4.4 接駁型之旅客產生與吸引曲線圖

在推估公車捷運系統走廊站間運量時，本研究首先將旅次產生、吸引，依圖 4.3、4.4 之分佈，換算為每站之旅次產生比率及旅次吸引比率，再將各站產生之旅次，依各站旅次吸引比率，分派至其他車站，分派過程中，設定本站及前後車站之旅次吸引皆為 0，即由 A 站上車之旅次，不會在 A 站及前後車站下車，以納入短程旅次使用可能性較低之考量。都會型與接駁型走廊不同走廊長度旅次產生與吸引比率估算結果如表 4.1 與 4.2 所示。



表 4.1 都市型之產生率與吸引率(從郊區到市中心再到郊區)

<b>路線 5 公里，平均站距 500 公尺，共 11 站</b>																				
<b>產生率</b>																				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>										
0.04	0.1	0.15	0.11	0.08	0.04	0.08	0.11	0.15	0.1	0.04										
<b>吸引率</b>																				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>										
0.02	0.04	0.07	0.12	0.16	0.18	0.16	0.12	0.07	0.04	0.02										
<b>路線 10 公里，平均站距 500 公尺，共 21 站</b>																				
<b>產生率</b>																				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
0.025	0.04	0.05	0.06	0.07	0.065	0.055	0.045	0.04	0.035	0.03	0.035	0.04	0.045	0.055	0.065	0.07	0.06	0.05	0.04	0.025
<b>吸引率</b>																				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
0.025	0.028	0.032	0.037	0.043	0.05	0.056	0.061	0.065	0.068	0.07	0.068	0.065	0.061	0.056	0.05	0.043	0.037	0.032	0.028	0.025
<b>路線 15 公里，平均站距 500 公尺，共 31 站</b>																				
<b>產生率</b>																				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
0.01	0.013	0.018	0.025	0.034	0.044	0.05	0.053	0.052	0.047	0.038	0.032	0.028	0.024	0.022	0.02	0.022	0.024	0.028	0.032	0.038
<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>											
0.047	0.052	0.053	0.05	0.044	0.034	0.025	0.018	0.013	0.01											
<b>吸引率</b>																				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
0.01	0.012	0.015	0.019	0.024	0.028	0.032	0.035	0.038	0.04	0.042	0.044	0.045	0.046	0.0465	0.047	0.0465	0.046	0.045	0.044	0.042
<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>											
0.04	0.038	0.035	0.032	0.028	0.024	0.019	0.015	0.012	0.01											
<b>路線 20 公里，平均站距 500 公尺，共 41 站</b>																				
<b>產生率</b>																				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
0.005	0.007	0.01	0.014	0.018	0.023	0.028	0.034	0.039	0.043	0.04	0.039	0.037	0.034	0.03	0.026	0.021	0.018	0.015	0.013	0.012
<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	
0.013	0.015	0.018	0.021	0.026	0.03	0.034	0.037	0.039	0.04	0.043	0.039	0.034	0.028	0.023	0.018	0.014	0.01	0.007	0.005	
<b>吸引率</b>																				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
0.005	0.006	0.007	0.008	0.01	0.012	0.014	0.017	0.02	0.025	0.028	0.03	0.032	0.034	0.036	0.037	0.038	0.039	0.04	0.041	0.042
<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	
0.041	0.04	0.039	0.038	0.037	0.036	0.034	0.032	0.03	0.028	0.025	0.02	0.017	0.014	0.012	0.01	0.008	0.007	0.006	0.005	

表 4.2 接駁型之產生率與吸引率(從車站到市中心)

路線 5 公里，平均站距 500 公尺，共 11 站

產生率																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11										
0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08	0.1	0.12	0.15	0.18	0.21										
吸引率																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11										
0.21	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08	0.1	0.12	0.15	0.18										

路線 10 公里，平均站距 500 公尺，共 21 站

產生率																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0	0.003	0.006	0.009	0.013	0.017	0.021	0.026	0.031	0.036	0.041	0.047	0.053	0.06	0.067	0.074	0.082	0.09	0.098	0.108	0.118
吸引率																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0.116	0.003	0.005	0.008	0.011	0.015	0.019	0.023	0.028	0.033	0.038	0.043	0.048	0.054	0.06	0.066	0.072	0.079	0.086	0.093	0.1

路線 15 公里，平均站距 500 公尺，共 31 站

產生率																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.013	0.015	0.017	0.019	0.021	0.023	0.025	0.027	0.03	0.033	0.036	0.039	0.042
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31											
0.045	0.048	0.052	0.056	0.06	0.064	0.068	0.072	0.076	0.081											
吸引率																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0.088	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.009	0.011	0.013	0.015	0.017	0.019	0.021	0.023	0.026	0.029	0.032	0.035	0.038
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31											
0.041	0.045	0.049	0.053	0.057	0.061	0.065	0.07	0.075	0.08											

路線 20 公里，平均站距 500 公尺，共 41 站

產生率																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0	0.0005	0.001	0.0015	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009	0.01	0.011	0.012	0.0135	0.015	0.0165	0.018	0.0195	0.021
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
0.023	0.024	0.026	0.027	0.029	0.031	0.033	0.035	0.037	0.039	0.041	0.043	0.045	0.047	0.0495	0.052	0.0545	0.058	0.0605	0.063	
吸引率																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0.07	0.0005	0.001	0.0015	0.002	0.0025	0.003	0.0035	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009	0.01	0.011	0.012	0.0135	0.015	0.0165	0.018
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
0.0195	0.021	0.0225	0.024	0.026	0.028	0.03	0.032	0.034	0.036	0.038	0.04	0.043	0.046	0.049	0.052	0.055	0.058	0.061	0.066	

#### 4.4 分析模式之參數設定

依據 4.2 資料顯示，本研究公車捷運系統分析模式中仍有許多參數需要設定，包含路線端點整備時間、車輛備用率、車輛容量、尖離峰小時乘載係數、每車公里行車成本、車輛成本、及車道、車站、控制設施設備成本、尖峰小時單方向最大站間運量等，將在下列一一詳述：

1. **路線端點整備時間：**當公車從停放場站準備出發或到達迄點後準備折返行駛，需要些許時間以整備用，參考楊士弘【14】「輕軌運輸系統與公車專用道成本及績效之比較研究」，本研究假設公車平均每次整備時間為 3 分鐘。
2. **車輛備用率：**除所需車輛數外，也尚需因維修或故障所需之備用車輛，本研究參考目前現況，假設以所需車輛數之 15%當車輛備用率。
3. **車輛容量：**本研究運用簡易型及完備型之公車捷運系統，其車輛類型分別為傳統型公車及低底盤公車，參考嘉義汽車客運股份有限公司提供之資料，假設此兩類型車輛大小和容量皆相同，即站位加座位每輛車共可容納 70 人。
4. **尖離峰小時乘載係數：**不管是尖峰時段或離峰時段，每輛車搭乘人數最多都不超過車輛容量，把車上人數除以車輛容量即得乘載率，本研究假設尖、離峰小時乘載率分別為 0.7 及 0.3。
5. **每車公里行車成本：**本研究運用簡易型之公車捷運系統其每公里之行車成本擬直接採用台北市政府交通局所提供之 90~95 年每車公里行車成本之數據，即每車公里行車成本 52 元；完備型之公車捷運系統其每公里之行車成本則直接採用嘉義汽車客運股份有限公司所提供之 96 年高鐵嘉義太保站聯外系統之數據，即每車公里行車成本 62 元。
6. **車輛成本：**參考嘉義汽車客運股份有限公司所提供之資料，本研究假設傳統型公車每輛車單位成本為 300 萬新台幣，低底盤公車每輛車單位成本為 700 萬新台幣。
7. **車道、車站、控制設施設備成本：**參考嘉義市政府交通局工程課【19】所提供之資料，及台北市政府交通局交通控制工程處【18】所公布之資料，車道建造成本相關資料如表 4.3 所示。另外，由表 4.3 資料顯示，本研究採用各項成本中單位成本最高為後續估算之基礎，每公里道路建造成本為

16,670,000，每座車站建造成本為 2,400,000 元，每公里交通管制設施設備成本則為 4,480,000 元。

表 4.3 車道、車站、交通管制設施設備成本

路 線	路線 長度	車 站 數	道路建 造成本	車站建 造成本	交通管制 設施設備 成本	平均每公 里道路建 造成本	平均每 車站建 造成本	平均每公里 交通管制設 施設備成本
單 位	公里	站	百萬	百萬	百萬	百萬/公里	百萬/站	百萬/公里
嘉義公車捷運系統	15.71	22	17.02	38.92	8.73	1.08	1.77	0.28
忠孝東路 (林森南路-光復南路)	0.38	1	4.60	1.70	2.60	12.11	1.70	3.42
忠孝西路 (館前路—林森南路)	0.48	2	8.00	4.80	4.30	16.67	2.40	4.48

資料來源：【18】、【19】及本研究彙整得之

此外，公車捷運系統設施設備之使用時間均不只一年，與營運成本之時間單位不一致，必須作一轉換才能加總。本研究即以直線折舊且無殘值之方式依其使用年限折算為一年之成本，結果如表 4.4 所示。

表 4.4 折算後之各項建造成本

資 產 項 目	取得成本（萬）	使用年限	每年使用費用（萬）
道路工程	1667*2L	30	111.1L
車站工程	240N <sub>車站</sub>	30	8 N <sub>車站</sub>
交通管制設施設備工程	448*2L	5	179.2L
智慧型運輸系統設施 (動態資訊系統)	8* N <sub>車站</sub> + 10* N <sub>車輛</sub>	5	1.6 N <sub>車站</sub> + 2 N <sub>車輛</sub>
傳統型公車	300N <sub>車輛</sub>	8	37.5 N <sub>車輛</sub>
低底盤公車	700N <sub>車輛</sub>	8	87.5 N <sub>車輛</sub>

資料來源：參考交通部高速鐵路工程局【7】及本研究整理得之

- 尖峰小時單方向最大站間運量：藉由表 4.1、4.2，可換算日運量 10000 人次時，都會型與接駁型在走廊不同走廊長度各站之旅次產生數與旅次吸引數，即 O-D 表，估算結果如表 4.5、4.6、4.7 所示。透過表 4.5、4.6、4.7 可求得尖峰小時單方向最大站間運量，結果彙整如表 4.8 所示。此外，藉由尖峰小時單方向最大站間運量可求得尖峰小時班次數。

表 4.5 日運量 10000 人次，路線長度 5 公里，平均站距 500 公尺，共 11 站(都市型&接駁型)

每日運量 10000 人旅次，路線 5 公里，平均站距 500 公尺，共 11 站(都市型)

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
<b>O1</b>	0	0	30	51	68	77	68	51	30	17	8
<b>O2</b>	0	0	0	138	184	207	184	138	80	46	23
<b>O3</b>	39	0	0	0	312	350	312	234	136	78	39
<b>O4</b>	34	68	0	0	0	304	271	203	118	68	34
<b>O5</b>	30	59	104	0	0	0	237	178	104	59	29
<b>O6</b>	16	32	56	96	0	0	0	96	56	32	16
<b>O7</b>	29	59	104	178	237	0	0	0	104	59	30
<b>O8</b>	34	68	118	203	271	304	0	0	0	68	34
<b>O9</b>	39	78	136	234	312	350	312	0	0	0	39
<b>O10</b>	23	46	80	138	184	207	184	138	0	0	0
<b>O11</b>	8	17	30	51	68	77	68	51	30	0	0

每日運量 10000 人旅次，路線 5 公里，平均站距 500 公尺，共 11 站(接駁型)

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
<b>O1</b>	0	0	3	4	5	8	10	13	15	19	23
<b>O2</b>	0	0	0	8	11	16	21	26	32	39	47
<b>O3</b>	67	0	0	0	13	19	26	32	38	48	57
<b>O4</b>	92	4	0	0	0	27	35	44	53	66	79
<b>O5</b>	145	7	14	0	0	0	55	69	83	103	124
<b>O6</b>	205	10	19	29	0	0	0	98	117	146	176
<b>O7</b>	276	13	26	40	53	0	0	0	158	197	237
<b>O8</b>	360	17	34	51	69	103	0	0	0	257	309
<b>O9</b>	500	24	48	71	95	143	190	0	0	0	429
<b>O10</b>	687	33	66	98	131	196	262	327	0	0	0
<b>O11</b>	658	31	63	94	126	188	251	313	376	0	0

表 4.6 日運量 10000 人次，路線 10 公里，平均站距 500 公尺，共 21 站(都市型)

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21
<b>O1</b>	0	0	9	10	11	13	15	16	17	18	18	18	17	16	15	13	11	10	9	7	7
<b>O2</b>	0	0	0	16	19	22	24	27	28	30	31	30	28	27	24	22	19	16	14	12	11
<b>O3</b>	14	0	0	0	24	28	31	34	36	37	39	37	36	34	31	28	24	20	18	15	14
<b>O4</b>	17	19	0	0	0	34	38	41	44	46	47	46	44	41	38	34	29	24	22	19	17
<b>O5</b>	20	23	26	0	0	0	45	49	52	55	56	55	52	49	45	40	34	30	26	23	20
<b>O6</b>	19	21	24	28	0	0	0	47	50	52	54	52	50	47	43	38	33	28	24	21	19
<b>O7</b>	17	19	21	24	28	0	0	0	43	45	46	45	43	40	37	33	28	24	21	19	17
<b>O8</b>	14	15	18	20	24	27	0	0	0	37	39	37	36	34	31	27	24	20	18	15	14
<b>O9</b>	12	14	16	18	21	25	28	0	0	0	36	34	32	30	28	25	21	18	16	14	12
<b>O10</b>	11	12	14	16	19	22	25	27	0	0	0	30	28	27	25	22	19	16	14	12	11
<b>O11</b>	9	11	12	14	16	19	21	23	25	0	0	0	25	23	21	19	16	14	12	11	9
<b>O12</b>	11	12	14	16	19	22	25	27	28	30	0	0	0	27	25	22	19	16	14	12	11
<b>O13</b>	12	14	16	18	21	25	28	30	32	34	36	0	0	0	28	25	21	18	16	14	12
<b>O14</b>	14	15	18	20	24	27	31	34	36	37	39	37	0	0	0	27	24	20	18	15	14
<b>O15</b>	17	19	21	24	28	33	37	40	43	45	46	45	43	0	0	0	28	24	21	19	17
<b>O16</b>	19	21	24	28	33	38	43	47	50	52	54	52	50	47	0	0	0	28	24	21	19
<b>O17</b>	20	23	26	30	34	40	45	49	52	55	56	55	52	49	45	0	0	0	26	23	20
<b>O18</b>	17	19	22	24	29	34	38	41	44	46	47	46	44	41	38	34	0	0	0	19	17
<b>O19</b>	14	15	18	20	24	28	31	34	36	37	39	37	36	34	31	28	24	0	0	0	14
<b>O20</b>	11	12	14	16	19	22	24	27	28	30	31	30	28	27	24	22	19	16	0	0	0
<b>O21</b>	7	7	9	10	11	13	15	16	17	18	18	18	17	16	15	13	11	10	9	0	0



表 4.6 (續 1) 日運量 10000 人次，路線 15 公里，平均站距 500 公尺，共 31 站(都市型)

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31
O1	0	0	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1
O2	0	0	0	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3	2	2	1
O3	2	0	0	0	5	5	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	5	5	4	3	2	2
O4	3	3	0	0	0	7	9	9	10	11	11	12	12	12	12	13	12	12	12	12	11	11	10	9	9	7	6	5	4	3	3
O5	4	4	5	0	0	0	12	13	14	15	15	16	16	17	17	18	17	17	16	16	15	15	14	13	12	10	9	7	5	4	4
O6	5	6	7	9	0	0	0	17	18	19	20	21	22	22	22	23	22	22	22	21	20	19	18	17	15	14	12	9	7	6	5
O7	6	7	8	10	13	0	0	0	21	22	23	24	25	25	26	27	26	25	25	24	23	22	21	19	18	16	13	10	8	7	6
O8	6	7	9	11	14	17	0	0	0	24	25	26	27	27	27	28	27	27	27	26	25	24	22	21	19	17	14	11	9	7	6
O9	6	7	9	11	14	16	19	0	0	0	25	26	26	27	27	28	27	27	26	26	25	23	22	21	19	16	14	11	9	7	6
O10	5	6	8	10	13	15	17	19	0	0	0	24	24	25	25	25	25	25	24	24	22	21	20	19	17	15	13	10	8	6	5
O11	4	5	7	8	11	12	14	15	17	0	0	0	20	20	20	20	20	20	19	18	17	17	15	14	12	11	8	7	5	4	4
O12	4	4	5	7	9	10	12	13	14	15	0	0	0	17	17	18	17	17	17	16	15	15	14	13	12	10	9	7	5	4	4
O13	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	0	0	0	15	16	15	15	15	14	14	13	12	11	10	9	8	6	5	4	3
O14	3	3	4	5	7	8	9	10	10	11	12	12	0	0	0	13	13	13	13	12	12	11	10	10	9	8	7	5	4	3	3
O15	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	11	12	0	0	0	12	12	12	11	11	10	10	9	8	7	6	5	4	3	2
O16	2	3	4	4	6	7	7	8	9	9	10	10	10	11	0	0	0	11	10	10	10	9	9	8	7	7	6	4	4	3	2
O17	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	11	12	12	12	0	0	0	12	11	11	10	10	9	8	7	6	5	4	3	2
O18	3	3	4	5	7	8	9	10	10	11	12	12	13	13	13	13	0	0	0	12	12	11	10	10	9	8	7	5	4	3	3
O19	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	14	15	15	15	16	15	0	0	0	14	13	12	11	10	9	8	6	5	4	3
O20	4	4	5	7	9	10	12	13	14	15	15	16	17	17	17	18	17	17	0	0	0	15	14	13	12	10	9	7	5	4	4
O21	4	5	7	8	11	12	14	15	17	17	18	19	20	20	20	20	20	20	20	0	0	0	17	15	14	12	11	8	7	5	4
O22	5	6	8	10	13	15	17	19	20	21	22	24	24	25	25	25	25	25	24	24	0	0	0	19	17	15	13	10	8	6	5
O23	6	7	9	11	14	16	19	21	22	23	25	26	26	27	27	28	27	27	26	26	25	0	0	0	19	16	14	11	9	7	6
O24	6	7	9	11	14	17	19	21	22	24	25	26	27	27	27	28	27	27	27	26	25	24	0	0	0	17	14	11	9	7	6
O25	6	7	8	10	13	16	18	19	21	22	23	24	25	25	26	27	26	25	25	24	23	22	21	0	0	0	13	10	8	7	6
O26	5	6	7	9	12	14	15	17	18	19	20	21	22	22	22	23	22	22	22	21	20	19	18	17	0	0	0	9	7	6	5
O27	4	4	5	7	9	10	12	13	14	15	15	16	16	17	17	18	17	17	16	16	15	15	14	13	12	0	0	0	5	4	4
O28	3	3	4	5	6	7	9	9	10	11	11	12	12	12	12	13	12	12	12	12	11	11	10	9	9	7	0	0	0	3	3
O29	2	2	3	4	5	5	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	5	5	0	0	0	2
O30	1	2	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3	0	0	0
O31	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	2	2	1	0	0

表 4.6 (續 2) 日運量 10000 人次，路線 20 公里，平均站距 500 公尺，共 41 站(都市型)

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31	D32	D33	D34	D35	D36	D37	D38	D39	D40	D41	
O1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
O2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
O3	1	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
O4	1	1	0	0	0	2	2	2	3	3	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	
O5	1	1	1	0	0	0	3	3	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	5	5	5	4	3	3	2	2	2	1	1	1	
O6	1	1	2	2	0	0	0	4	5	6	7	7	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	7	7	6	5	4	3	3	2	2	2	1	1	
O7	1	2	2	2	3	0	0	0	6	7	8	9	9	10	11	11	11	11	12	12	13	12	12	11	11	11	11	10	9	9	8	7	6	5	4	4	3	2	2	2	1	
O8	2	2	3	3	4	4	0	0	0	9	10	11	11	12	13	13	14	14	14	15	15	15	14	14	14	13	13	12	11	11	10	9	7	6	4	4	4	3	3	2	2	
O9	2	3	3	3	4	5	6	0	0	0	12	13	13	14	15	15	16	16	17	17	17	17	17	16	16	15	15	14	13	13	12	10	8	7	6	5	4	3	3	3	2	
O10	2	3	3	4	5	6	6	8	0	0	0	14	15	16	17	17	18	18	18	19	19	19	18	18	18	17	17	16	15	14	13	11	9	8	6	6	5	4	3	3	2	
O11	2	3	3	4	4	5	6	7	9	0	0	0	14	15	16	16	17	17	17	18	18	18	17	17	17	16	16	15	14	13	12	11	9	7	6	5	4	4	3	3	2	
O12	2	3	3	3	4	5	6	7	9	11	0	0	0	15	15	16	16	17	17	18	18	18	17	17	16	16	15	15	14	13	11	11	9	7	6	5	4	3	3	3	2	
O13	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	12	0	0	0	15	15	16	16	16	17	17	17	16	16	16	15	15	14	13	12	12	10	8	7	6	5	4	3	3	2	2	
O14	2	2	3	3	4	5	5	6	8	9	11	11	0	0	0	14	14	15	15	16	16	16	15	15	14	14	13	13	12	11	11	9	8	6	5	5	4	3	3	2	2	
O15	2	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	0	0	13	13	13	14	15	14	13	13	13	12	12	11	11	10	9	8	7	6	5	4	3	3	2	2	2	
O16	1	2	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9	9	10	0	0	0	11	12	12	13	12	12	11	11	11	11	10	9	9	8	7	6	5	4	4	3	2	2	2	1	
O17	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	0	0	0	9	10	11	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	6	5	4	3	3	2	2	2	1	1	
O18	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6	6	7	7	7	0	0	0	9	10	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	5	4	3	3	2	2	2	1	1	1		
O19	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	5	6	6	6	6	7	0	0	0	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	
O20	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	0	0	0	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	
O21	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	6	0	0	0	6	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	
O22	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	0	0	0	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	
O23	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	0	0	0	7	6	6	6	6	5	5	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	
O24	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	10	9	0	0	0	7	7	7	7	6	6	5	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1
O25	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	11	10	9	0	0	0	8	8	8	7	7	6	5	4	3	3	2	2	2	1	1	

O26	1	2	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	11	11	12	12	13	12	12	11	0	0	0	10	9	9	8	7	6	5	4	4	3	2	2	2	1	
O27	2	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	12	13	13	13	14	15	14	13	13	13	0	0	0	11	10	9	8	7	6	5	4	3	3	2	2	2	
O28	2	2	3	3	4	5	5	6	8	9	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	16	16	15	15	14	14	0	0	0	11	11	9	8	6	5	5	4	3	3	2	2	
O29	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	12	12	13	14	15	15	16	16	16	17	17	17	16	16	16	15	15	0	0	0	12	10	8	7	6	5	4	3	3	2	2	
O30	2	3	3	3	4	5	6	7	9	11	11	13	14	15	15	16	16	17	17	18	18	18	17	17	16	16	15	15	0	0	0	11	9	7	6	5	4	3	3	3	2	
O31	2	3	3	4	4	5	6	7	9	11	12	13	14	15	16	16	17	17	17	18	18	18	17	17	17	16	16	15	14	0	0	0	9	7	6	5	4	4	3	3	2	
O32	2	3	3	4	5	6	6	8	9	11	13	14	15	16	17	17	18	18	18	19	19	19	18	18	18	17	17	16	15	14	0	0	0	8	6	6	5	4	3	3	2	
O33	2	3	3	3	4	5	6	7	8	10	12	13	13	14	15	15	16	16	17	17	17	17	17	16	16	15	15	14	13	13	12	0	0	0	6	5	4	3	3	3	2	
O34	2	2	3	3	4	4	4	6	7	9	10	11	11	12	13	13	14	14	14	15	15	15	14	14	14	13	13	12	11	11	10	9	0	0	0	4	4	3	3	2	2	
O35	1	2	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	11	11	12	12	13	12	12	11	11	11	11	10	9	9	8	7	6	0	0	0	3	2	2	2	1	
O36	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	7	7	6	5	4	0	0	0	2	2	1	1	
O37	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	5	5	5	5	4	3	3	0	0	0	1	1	1
O38	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	3	3	2	2	2	2	0	0	0	1	1
O39	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	0	1	
O40	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
O41	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	

表 4.7 日運量 10000 人次，路線 10 公里，平均站距 500 公尺，共 21 站(接駁型)

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21
<b>O1</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>O2</b>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
<b>O3</b>	7	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6
<b>O4</b>	11	0	0	0	0	1	2	2	3	3	4	4	4	5	6	6	7	7	8	9	9
<b>O5</b>	16	0	1	0	0	0	3	3	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	13
<b>O6</b>	21	1	1	1	0	0	0	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18
<b>O7</b>	26	1	1	2	2	0	0	0	6	7	8	10	11	12	13	15	16	18	19	21	22
<b>O8</b>	32	1	1	2	3	4	0	0	0	9	11	12	13	15	17	18	20	22	24	26	28
<b>O9</b>	39	1	2	3	4	5	6	0	0	0	13	15	16	18	20	22	24	27	29	31	34
<b>O10</b>	46	1	2	3	4	6	8	9	0	0	0	17	19	22	24	26	29	32	34	37	40
<b>O11</b>	54	1	2	4	5	7	9	11	13	0	0	0	22	25	28	31	33	37	40	43	46
<b>O12</b>	63	2	3	4	6	8	10	12	15	18	0	0	0	29	32	32	39	43	46	50	54
<b>O13</b>	72	2	3	5	7	9	12	14	17	20	24	0	0	0	37	41	45	49	53	58	62
<b>O14</b>	83	2	4	7	8	11	14	16	20	24	27	31	0	0	0	47	52	57	62	67	72
<b>O15</b>	95	2	4	7	9	12	15	19	23	27	31	35	39	0	0	0	59	65	70	76	82
<b>O16</b>	107	3	5	7	10	14	18	21	26	30	35	40	44	50	0	0	0	73	79	86	92
<b>O17</b>	121	3	5	8	12	16	20	24	29	35	40	45	50	57	63	0	0	0	90	97	105
<b>O18</b>	137	4	6	9	13	18	21	27	33	39	45	51	57	64	71	78	0	0	0	110	118
<b>O19</b>	153	4	7	11	15	20	25	30	37	44	50	57	63	71	79	87	95	0	0	0	132
<b>O20</b>	174	4	7	12	16	22	28	34	42	49	57	64	72	81	90	99	108	118	0	0	0
<b>O21</b>	170	4	7	12	16	22	28	34	41	48	56	63	70	79	88	97	105	115	126	0	0

表 4.7(續 1) 日運量 10000 人次，路線 15 公里，平均站距 500 公尺，共 31 站(接駁型)

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31
O1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
O4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
O5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
O6	6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6
O7	8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7
O8	10	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9
O9	12	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	6	7	7	8	8	9	9	10	11
O10	14	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	2	3	3	3	4	4	5	5	5	6	6	7	8	8	9	9	10	11	12	12
O11	16	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	0	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	9	9	10	11	11	12	13	14
O12	18	0	0	1	1	1	1	1	2	2	0	0	0	4	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16
O13	19	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3	0	0	0	5	5	6	6	7	8	8	9	10	11	12	13	13	14	16	17	18
O14	21	0	0	1	1	1	1	2	2	3	3	4	0	0	0	6	6	7	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20
O15	23	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	0	0	0	7	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21
O16	26	0	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	6	0	0	0	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	22	23
O17	29	0	1	1	1	2	2	2	3	4	4	5	6	6	7	0	0	0	10	11	12	13	15	16	17	19	20	21	23	24	26
O18	32	0	1	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	7	8	8	0	0	0	13	14	15	16	18	19	21	22	23	25	27	29
O19	35	0	1	1	2	2	2	3	4	4	5	6	7	8	8	9	10	0	0	0	15	16	18	20	21	23	24	26	28	30	32
O20	38	0	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	13	0	0	0	18	20	21	23	25	27	28	31	33	35
O21	42	1	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	0	0	0	21	23	25	27	29	31	33	36	38
O22	45	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	18	0	0	0	25	27	29	31	33	36	39	41
O23	49	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	16	18	19	21	0	0	0	29	32	34	36	39	42	44
O24	54	1	1	2	2	3	4	4	5	7	8	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	0	0	0	35	37	40	43	46	49
O25	59	1	1	2	3	3	4	5	6	7	9	10	11	13	14	15	17	19	21	23	25	27	30	0	0	0	41	43	47	50	53
O26	64	1	1	2	3	4	4	5	7	8	9	11	12	14	15	17	19	21	23	25	28	30	33	35	0	0	0	47	51	54	58
O27	69	1	2	2	3	4	5	5	7	9	10	12	13	15	16	18	20	23	25	27	30	32	35	38	42	0	0	0	55	59	63
O28	74	1	2	3	3	4	5	6	8	9	11	13	14	16	18	19	22	25	27	30	32	35	38	41	45	48	0	0	0	63	68
O29	80	1	2	3	4	5	5	6	8	10	12	14	15	17	19	21	24	26	29	32	35	37	41	45	48	52	56	0	0	0	73
O30	86	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	28	31	34	37	40	44	48	52	56	60	64	0	0	0
O31	84	1	2	3	4	5	6	7	9	11	12	14	16	18	20	22	25	28	31	34	36	39	43	47	51	55	58	62	67	0	0

表 4.7(續 2) 日運量 10000 人次，路線 20 公里，平均站距 500 公尺，共 41 站(接駁型)

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31	D32	D33	D34	D35	D36	D37	D38	D39	D40	D41
O1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
O3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
O4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
O7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
O8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
O9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4
O10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5
O11	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	
O12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6
O13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7
O14	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7
O15	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8
O16	10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9	9
O17	11	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9	9	9	10
O18	12	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0	0	0	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10	10	11
O19	13	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	0	0	0	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12
O20	14	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	0	0	0	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10	11	11	12	13	14	
O21	16	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	0	0	0	5	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	15
O22	17	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	0	0	0	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	16
O23	18	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	0	0	0	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17
O24	20	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	0	0	0	7	8	8	9	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18
O25	20	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	0	0	0	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19



O26	22	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	0	0	0	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	21
O27	24	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	0	0	0	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
O28	25	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	9	0	0	0	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24
O29	27	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	8	8	9	9	10	11	0	0	0	14	15	15	17	18	19	20	21	22	24	26
O30	29	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	9	9	10	11	12	12	0	0	0	16	16	18	19	20	21	23	24	25	27
O31	31	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10	10	11	12	13	14	0	0	0	17	19	20	21	23	24	25	27	29
O32	32	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	0	0	0	20	21	23	24	25	27	28	31
O33	34	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	7	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	0	0	0	23	24	25	27	28	30	32
O34	36	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	15	17	18	19	20	0	0	0	25	27	28	30	32	34
O35	38	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	7	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	0	0	0	28	30	32	33	36
O36	41	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	25	0	0	0	32	34	35	38
O37	43	0	1	1	1	2	2	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	25	26	28	0	0	0	36	38	41
O38	46	0	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	25	26	28	30	32	0	0	0	40	43
O39	49	0	1	1	1	2	2	2	3	4	4	5	6	6	7	8	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	24	25	27	28	30	32	34	37	0	0	0	46
O40	52	0	1	1	2	2	2	3	3	4	5	5	6	7	8	8	9	10	11	12	14	14	16	17	18	19	21	22	24	25	27	28	30	32	34	36	39	41	0	0	0
O41	51	0	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	22	23	25	26	27	29	31	33	35	38	40	42	0	0

表 4.8 在日運量 10000 人次下，尖峰小時單方向最大站間運量

應用型態	都市型				接駁型			
路線長度	5km	10km	15km	20km	5km	10km	15km	20km
尖峰小時單方向 最大站間運量 (人次/方向小時)	553	467	455	465	364	366	393	404



## 第五章 公車捷運系統適用條件之分析

本章主要是分析公車捷運系統之適用條件為何，首先針對相關營運情境設定進行說明，進而分析各營運情境下，總營運收入可平衡總建造成本和總營運成本之和，其可永續營運之公車捷運系統的適用條件。

### 5.1 情境設定

除 4.4 所述之參數項目外，其他營運情境相關設定茲分別說明如下：

1. 路線長度：依據濮大威等人「公車捷運化設計手冊之研究（1/2）-設計手冊」【3】資料顯示，公車捷運系統最適之路線長度以 20 公里內為佳，故本研究公車捷運系統之路線長度分別以 5 公里、10 公里、15 公里、20 公里等進行分析。
2. 公車捷運系統之運用型態：本研究採取都市型及接駁型。
3. 公車捷運系統之應用型式：本研究採取簡易型及完備型。簡易型公車捷運系統包含車道、車站、傳統型公車及交通管制設施設備；完備型公車捷運系統則包含車道、車站、低底盤公車及控制設施設備（交通管制設施設備+ITS）。
4. 運量範圍（即走廊之發展強度）：本研究對日運量分別以 10000 人次、20000 人次、30000 人次、40000 人次、50000 人次等進行分析。
5. 政府補貼：若是在總營運收入略小於總建造及總營運成本之和，因而無法順利營運的情形下，政府可對建造成本中之固定設備（如車道、車站及交通管制設施設備成本）進行補貼，或是對營運收入中之票價費率進行調整，本研究將分析對建造成本進行補貼、票價不同情形下，公車捷運系統之適用條件有何影響。

此外，藉第四章公車捷運系統適用條件之模式及參數設定，計算不同情境下之建造成本、營運成本及營運收入，營運收入受票價和運量之影響，本研究票價計算擬直接參考台北捷運系統之費率計價方式，即以 5 公里為基本里程，基本票價為 20 元、每增加 3 公里票價則多增加 5 元。換算結果，公車捷運系統適用條件之分析如表 5.1 所示。

表 5.1 公車捷運系統適用條件之分析

路線 長度 (公里)	服務 型態	應用 型式	每日需求 量(萬人 次/日)	班次 (班/小時)		總需求車 輛數(輛)	無任何 補貼	對建造 成本進 行補貼
				尖峰	離峰			
5	都市型	簡易型	1	12	6	10	○	○
			2	23	12	17	○	○
			3	34	18	25	○	○
			4	46	24	33	○	○
			5	57	30	41	○	○
		完備型	1	12	6	10	○	○
			2	23	12	17	○	○
			3	34	18	25	○	○
			4	46	24	33	○	○
			5	57	30	41	○	○
	接駁型	簡易型	1	8	4	6	○	○
			2	15	8	11	○	○
			3	23	12	17	○	○
			4	30	16	21	○	○
			5	38	20	27	○	○
		完備型	1	8	4	6	○	○
			2	15	8	11	○	○
			3	23	12	17	○	○
			4	30	16	21	○	○
			5	38	20	27	○	○
10	都市型	簡易型	1	10	5	13	○	○
			2	20	10	26	○	○
			3	29	15	37	○	○
			4	39	20	50	○	○
			5	48	25	61	○	○
		完備型	1	10	5	13	×	○
			2	20	10	26	○	○
			3	29	15	37	○	○
			4	39	20	50	○	○
			5	48	25	61	○	○
	接駁型	簡易型	1	8	4	11	○	○
			2	15	8	20	○	○
			3	23	12	30	○	○
			4	30	16	38	○	○
			5	38	20	49	○	○

路線 長度 (公里)	服務 型態	應用 型式	每日需求 量(萬人 次/日)	班次 (班/小時)		總需求 車輛數 (輛)	無任何 補貼	對建造 成本進 行補貼
				尖峰	離峰			
10	接駁型	完備型	1	8	4	11	○	○
			2	15	8	20	○	○
			3	23	12	30	○	○
			4	30	16	38	○	○
			5	38	20	49	○	○
15	都市型	簡易型	1	10	5	19	×	○
			2	19	10	36	○	○
			3	28	15	52	○	○
			4	38	20	71	○	○
			5	47	24	88	○	○
		完備型	1	10	5	19	×	×
			2	19	10	36	×	○
			3	28	15	52	×	○
			4	38	20	71	×	○
			5	47	24	88	×	○
	接駁型	簡易型	1	9	5	18	×	○
			2	17	9	33	○	○
			3	25	13	46	○	○
			4	33	17	61	○	○
			5	41	21	76	○	○
		完備型	1	9	5	18	×	○
			2	17	9	33	×	○
			3	25	13	46	○	○
			4	33	17	61	○	○
			5	41	21	76	○	○
20	都市型	簡易型	1	10	5	25	×	○
			2	19	10	46	×	○
			3	29	15	71	×	○
			4	38	20	92	×	○
			5	48	25	117	×	○
		完備型	1	10	5	25	×	×
			2	19	10	46	×	×
			3	29	15	71	×	×
			4	38	20	92	×	×
			5	48	25	117	×	×

路線 長度 (公里)	服務 型態	應用 型式	每日需求 量(萬人 次/日)	班次 (班/小時)		總需求車 輛數(輛)	無任何 補貼	對建造 成本進 行補貼
				尖峰	離峰			
20	接駁 型	簡易 型	1	9	5	22	×	○
			2	17	9	42	×	○
			3	25	13	61	○	○
			4	33	17	81	○	○
			5	42	22	103	○	○
		完備 型	1	9	5	22	×	×
			2	17	9	42	×	×
			3	25	13	61	×	×
			4	33	17	81	×	×
			5	42	22	103	×	×

## 5.2 公車捷運系統應用於都市簡易型之適用條件

基於以上認知，原則上情境之運量設定為日運量 10000 人次、20000 人次、30000 人次、40000 人次及 50000 人次，但為使虧損和盈餘間之分界更加明顯，以突顯適用條件為何，本研究於本小節運量上會略作調整以進行探討分析，其都市簡易型在不同情境、票價、運量時，虧損或盈餘之關係將詳述如下列各表所示。

表 5.2 都市簡易型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型 式	補 貼	票 種	運 量(人次/日)				
				1000	2000	3000	4000	5000
5km	簡 易 型	無	0.9 票價	-10671000	-7137800	-1702000	1831200	7267000
			票價	-9941000	-5677800	488000	4751200	10917000
			1.1 票價	-9211000	-4217800	2678000	7671200	14567000

表 5.3 都市簡易型無補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型 式	補 貼	票 種	運 量(人次/日)				
				5000	6000	8000	9000	10000
10km	簡 易 型	無	0.9 票價	-12387615	-7303018	-1314024	-784627	4674970
			票價	-8510950	-2651020	4888640	6193370	12428300
			1.1 票價	-4634285	2000978	11091304	13171367	20181630



表 5.4 都市簡易型無補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				13000	14000	18000	25000	27000
15km	簡 易 型	無	0.9 票價	-25576671	-18041538	-13677006	-1872675	309591
			票價	-14692590	-6320220	1393260	19058250	22914990
			1.1 票價	-3808509	5401098	16463526	39989175	45520389

表 5.5 都市簡易型無補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				10000	15000	30000	35200	74200
20km	簡 易 型	無	票價	-44279000	-46326200	-30460200	-30708680	832520
			1.1 票價	-35285400	-32835800	-3479400	948792	67565032
			1.2 票價	-26291800	-19345400	23501400	32606264	134297544

此外，藉由以上資料可更進一步推算在何種運量下，其營運收入與成本支出剛好可達成平衡即為 0，都市簡易型在無補貼、不同路線長度、票價、運量之關係將如下表所示。

表 5.6 都市簡易型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	票種	不同路線長度下所需最少運量			
			5km	10km	15km	20km
簡 易 型	無	0.9 票價	3482	9144	26717	無
		票價	2921	6704	17278	73171
		1.1 票價	2612	5699	13414	34086

由上表可知都市簡易型在無補貼情形下之適用條件為：

- 當路線長度 5 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 3482 人次/日，尖離峰班次為 4、3 班/小時，總需求車輛數 4 輛；原票價其運量需至少達 2921 人次/日，尖離峰班次為 4、2 班/小時，總需求車輛數 4 輛；1.1 倍票價其運量需至少達 2612 人次/日，尖離峰班次為 3、2 班/小時，總需求車輛數 3 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。

- 當路線長度 10 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 9144 人次/日，尖離峰班次為 9、5 班/小時，總需求車輛數 7 輛；原票價其運量需至少達 6704 人次/日，尖離峰班次為 7、4 班/小時，總需求車輛數 6 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 5699 人次/日，尖離峰班次為 6、3 班/小時，總需求車輛數 5 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 15 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 26717 人次/日，尖離峰班次為 25、13 班/小時，總需求車輛數 46 輛；原票價其運量需至少達 17278 人次/日，尖離峰班次為 17、9 班/小時，總需求車輛數 33 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 13414 人次/日，尖離峰班次為 13、7 班/小時，總需求車輛數 25 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 20 公里時，0.9 倍票價時無適用條件存在；原票價其運量需至少達 73171 人次/日，尖離峰班次為 70、36 班/小時，總需求車輛數 170 輛；1.1 倍票價其運量需至少達 34086 人次/日，尖離峰班次為 33、17 班/小時，總需求車輛數 81 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。

表 5.7 都市簡易型有補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型 式	補 貼	票種	運 量（人次/日）				
				300	400	500	600	700
5km	簡 易 型	有	0.9 票價	-1815800	-1158800	-501800	155200	812200
			票價	-1596800	-866800	-136800	593200	1323200
			1.1 票價	-1377800	-574800	228200	1031200	1834200

表 5.8 都市簡易型有補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型 式	補 貼	票種	運 量（人次/日）				
				600	700	800	900	1000
10km	簡 易 型	有	0.9 票價	-2636801.8	-1939002.1	-1241202.4	-543402.7	154397
			票價	-2171602	-1396269	-620936	154397	929730
			1.1 票價	-1706402	-853536	-670	852197	1705063

表 5.9 都市簡易型有補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				1000	1500	1700	3000	3100
15km	簡 易 型	有	0.9 票價	-2700267	-1960301	-4532734	-143001	610512
			票價	-1863030	-704445	970029	2368710	3205947
			1.1 票價	-1025793	551411	2393332	4880421	58013812

表 5.10 都市簡易型有補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				1000	3000	5000	5500	6000
20km	簡 易 型	有	票價	-4653600	-3725400	-2422200	-1712200	2784600
			1.1 票價	-3754240	-1027320	2074600	3234280	8180760
			1.2 票價	-2854880	1670760	6571400	8180760	13576920

同時，亦藉上述資料可進一步推算在何種運量下，其營運收入與成本支出剛好可達成平衡即為 0，都市簡易型在有補貼、不同路線長度、票價、運量之關係將如下表所示。

表 5.11 都市簡易型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	票種	不同路線長度下所需最少運量			
			5km	10km	15km	20km
簡 易 型	有	0.9 票價	549	978	3019	無
		票價	519	881	1585	5691
		1.1 票價	472	801	1326	3663

藉由上表可知都市簡易型在有補貼情形下之適用條件為：

- 當路線長度 5 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 549 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；原票價其運量需至少達 519 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 472 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。

- 當路線長度 10 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 978 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；原票價其運量需至少達 881 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；1.1 倍票價其運量需至少達 801 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 15 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 3029 人次/日，尖離峰班次為 3、2 班/小時，總需求車輛數 6 輛；原票價其運量需至少達 1585 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 5 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 1326 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 5 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 20 公里時，0.9 倍票價時無適用條件存在；原票價其運量需至少達 5691 人次/日，尖離峰班次為 6、3 班/小時，總需求車輛數 15 輛；1.1 票價其運量需至少達 3663 人次/日，尖離峰班次為 4、2 班/小時，總需求車輛數 11 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。

### 5.3 公車捷運系統應用於都市完備型之適用條件

與 5.2 相同，依舊與原則上情境之運量設定為主，但為使虧損和盈餘間之分界更加明顯，以突顯適用條件為何，本研究於本小節運量上亦會略作調整以進行探討分析，其都市完備型在不同情境、票價、運量時，虧損或盈餘之關係將詳述如下列各表所示。

表 5.12 都市完備型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型 式	補 貼	票 種	運 量（人次/日）				
				2000	3000	3500	4500	5000
5km	完 備 型	無	0.9 票價	-10363800	-5594000	-5024600	-1160000	2125000
			票價	-8903800	-3404000	-2469600	2125000	5775000
			1.1 票價	-7443800	-1214000	85400	5410000	9425000

表 5.13 都市完備型無補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				7000	8800	11000	13000	15200
10km	完 備 型	無	0.9 票價	-16113621	-13500226	-8990633	-4981639	422954
			票價	-10686290	-6677296	-461970	5097690	12208016
			1.1 票價	-5258959	145634	8066693	15177019	23993078

表 5.14 都市完備型無補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				20000	25000	30000	35000	98000
15km	完 備 型	無	票價	-35549000	-31613750	-31319700	-27384450	2401060
			1.1 票價	-18804260	-10682825	-6202590	1918845	84450286
			1.2 票價	-2059520	10248100	18914520	31222140	166499512

表 5.15 都市完備型無補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				10000	20000	30000	70000	80000
20km	完 備 型	無	票價	-46210200	-34987600	-30965800	-477000	10745600
			1.1 票價	-37216600	-17000400	-3985000	62478200	82694400
			1.2 票價	-28223000	986800	22995800	125433400	154643200

同時，亦藉上述資料可進一步推算在何種運量下，其營運收入與成本支出剛好可達成平衡即為 0，都市完備型在無補貼、不同路線長度、票價、運量之關係將如下表所示。

表 5.16 都市完備型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	票種	不同路線長度下所需最少運量			
			5km	10km	15km	20km
完 備 型	無	0.9 票價	4677	15028	無	無
		票價	4038	11006	92922	無
		1.1 票價	3468	8752	33819	無

藉由上表可知都市完備型在無補貼情形下之適用條件為：



- 當路線長度 5 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 4677 人次/日，尖離峰班次為 6、3 班/小時，總需求車輛數 5 輛；原票價其運量需至少達 4038 人次/日，尖離峰班次為 5、3 班/小時，總需求車輛數 4 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 3468 人次/日，尖離峰班次為 4、3 班/小時，總需求車輛數 4 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 10 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 15028 人次/日，尖離峰班次為 15、8 班/小時，總需求車輛數 11 輛；原票價其運量需至少達 11006 人次/日，尖離峰班次為 11、6 班/小時，總需求車輛數 9 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 8752 人次/日，尖離峰班次為 9、5 班/小時，總需求車輛數 7 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 15 公里時，0.9 倍票價時無適用條件存在；原票價其運量需至少達 92922 人次/日，尖離峰班次為 87、45 班/小時，總需求車輛數 161 輛；1.1 倍票價其運量需至少達 33819 人次/日，尖離峰班次為 32、17 班/小時，總需求車輛數 60 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 20 公里時，在 0.9 倍票價、原票價、及 1.1 倍票價時皆無適用條件存在。

表 5.17 都市完備型有補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型 式	補 貼	票 種	運 量（人次/日）				
				700	900	1000	1100	1200
5km	完 備 型	有	0.9 票價	-1163800	-1650000	-993000	-336000	321000
			票價	-652800	-993000	-263000	467000	1197000
			1.1 票價	-141800	-336000	467000	1270000	2073000

表 5.18 都市完備型有補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型 式	補 貼	票 種	運 量（人次/日）				
				1000	1500	1600	1700	1800
10km	完 備 型	有	0.9 票價	-2725603	-1942005	-1244205	-546405	151395
			票價	-1950270	-779005	-3672	771661	1546994
			1.1 票價	-1174937	383995	1236861	2089727	2942593



表 5.19 都市完備型有補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				4700	5500	7000	8500	18000
15km	完 備 型	有	票價	-8610261	-6417965	-6511810	-5710655	689260
			1.1 票價	-4675247	-1813162	-651151	1405860	15759526
			1.2 票價	-740233	2791642	5209508	8522374	30829792

表 5.20 都市完備型有補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				1000	3000	5000	5500	6000
20km	完 備 型	有	1.3 票價	-7683520	-6879160	-5179800	-4744760	1101080
			1.4 票價	-6784160	-4181080	-683000	201720	6497240
			1.5 票價	-5884800	-1483000	3813800	5148200	11893400

藉上述資料可進一步推算在何種運量下，其營運收入與成本支出剛好可達成平衡即為 0，都市完備型在有補貼、不同路線長度、票價、運量之關係將如下表所示。

表 5.21 都市完備型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	票種	不同路線長度下所需最少運量			
			5km	10km	15km	20km
完 備 型	有	0.9 票價	1152	1779	無	無
		票價	1037	1601	16977	無
		1.1 票價	912	1377	7475	無

藉由上表可知都市完備型在有補貼情形下之適用條件為：

- 當路線長度 5 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 1152 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 3 輛；原票價其運量需至少達 1037 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 3 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 912 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 3 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 10 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 1779 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 3 輛；原票價其運量需至少達 1601 人次/

日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 3 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 1377 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 3 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。

■ 當路線長度 15 公里時，0.9 倍票價時無適用條件存在；原票價其運量需至少達 16977 人次/日，尖離峰班次為 16、9 班/小時，總需求車輛數 30 輛；1.1 倍票價其運量需至少達 7475 人次/日，尖離峰班次為 7、4 班/小時，總需求車輛數 14 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。

■ 當路線長度 20 公里時，在 0.9 倍票價、原票價、及 1.1 倍票價時皆無適用條件存在。

#### 5.4 公車捷運系統應用於接駁簡易型之適用條件

與 5.2 相同，依舊與原則上情境之運量設定為主，但為使虧損和盈餘間之分界更加明顯，以突顯適用條件為何，本研究於本小節運量上亦會略作調整以進行探討分析，其接駁簡易型在不同情境、票價、運量時，虧損或盈餘之關係將詳述如下列各表所示。

表 5.22 接駁簡易型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				1000	2000	2300	2500	3200
5km	簡 易 型	無	0.9 票價	-9536800	-4101000	-2130000	-816000	746200
			票價	-8806800	-2641000	-451000	1009000	3082200
			1.1 票價	-8076800	-1181000	1228000	2834000	5418200

表 5.23 接駁簡易型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				4000	5000	6000	6200	7000
10km	簡 易 型	無	0.9 票價	-11029378	-5852473	-4855767	-3441706	321139
			票價	-7887020	-1924525	-142230	1428949	5820265
			1.1 票價	-4744662	2003423	4571307	6299604	11319392

表 5.24 接駁簡易型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				10000	11000	12000	16000	18000
15km	簡 易 型	無	0.9 票價	-22063298	-14456388	-9502077	-1822836	877985
			票價	-13611175	-5159053	640470	11700560	16091805
			1.1 票價	-5159053	4138282	10783017	25223956	31305626

表 5.25 接駁簡易型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				10000	20000	28000	55000	56000
20km	簡 易 型	無	0.9 票價	-48509645	-35202090	-24931046	-772848	3594708
			票價	-39449250	-17081300	438060	49059325	54332920
			1.1 票價	-30388855	1039490	25807166	98891498	105071132

藉上述資料可進一步推算在何種運量下，其營運收入與成本支出剛好可達成平衡即為 0，接駁簡易型在無補貼、不同路線長度、票價、運量之關係將如下表所示。

表 5.26 接駁簡易型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	票種	不同路線長度下所需最少運量			
			5km	10km	15km	20km
簡 易 型	無	0.9 票價	2866	6932	17350	52826
		票價	2362	6019	11890	27800
		1.1 票價	2148	4704	10555	19670

藉由上表可知接駁簡易型在無補貼情形下之適用條件為：

- 當路線長度 5 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 2866 人次/日，尖離峰班次為 3、2 班/小時，總需求車輛數 3 輛；原票價其運量需至少達 2362 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 3 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 2148 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 3 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。

- 當路線長度 10 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 6932 人次/日，尖離峰班次為 6、3 班/小時，總需求車輛數 5 輛；原票價其運量需至少達 6019 人次/日，尖離峰班次為 5、3 班/小時，總需求車輛數 4 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 4704 人次/日，尖離峰班次為 4、2 班/小時，總需求車輛數 4 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 15 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 17350 人次/日，尖離峰班次為 14、8 班/小時，總需求車輛數 27 輛；原票價其運量需至少達 11890 人次/日，尖離峰班次為 10、5 班/小時，總需求車輛數 19 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 10555 人次/日，尖離峰班次為 9、5 班/小時，總需求車輛數 18 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 20 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 52826 人次/日，尖離峰班次為 44、23 班/小時，總需求車輛數 107 輛；原票價其運量需至少達 27800 人次/日，尖離峰班次為 23、12 班/小時，總需求車輛數 57 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 19670 人次/日，尖離峰班次為 17、9 班/小時，總需求車輛數 42 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。

表 5.27 接駁簡易型有補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				300	400	500	550	600
5km	簡 易 型	有	0.9 票價	-1815800	-1158800	-501800	-173300	155200
			票價	-1596800	-866800	-136800	228200	593200
			1.1 票價	-1377800	-574800	228200	629700	1031200

表 5.28 接駁簡易型有補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				600	700	800	900	1000
10km	簡 易 型	有	0.9 票價	-2581416.7	-1874386	-1167356	-460325	246706
			票價	-2110063	-1324474	-538884	246706	1032295
			1.1 票價	-1638709	-774561	89588	953736	1817885

表 5.29 接駁簡易型有補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				1000	1400	1500	1700	1800
15km	簡 易 型	有	0.9 票價	-2628490	-2613326	-1852635	-331253	429438
			票價	-1783278	-1430029	-584816	1105608	1950821
			1.1 票價	-938065	-246731	683002	2542469	3472203

表 5.30 接駁簡易型有補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				3000	3100	3300	3500	4500
20km	簡 易 型	有	0.9 票價	-6243133	-5427697	-3796826	-2165955	2201599
			票價	-3525015	-2618975	-806896	1005182	6278777
			1.1 票價	-806896	189746	2183033	4176320	10355955

藉上述資料可進一步推算在何種運量下，其營運收入與成本支出剛好可達成平衡即為 0，接駁簡易型在有補貼、不同路線長度、票價、運量之關係將如下表所示。

表 5.31 接駁簡易型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	票種	不同路線長度下所需最少運量			
			5km	10km	15km	20km
簡 易 型	有	0.9 票價	577	966	1744	3996
		票價	519	869	1570	3390
		1.1 票價	472	790	1427	3081

藉由上表可知接駁簡易型在有補貼情形下之適用條件為：

- 當路線長度 5 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 577 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；原票價其運量需至少達 519 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 472 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。



- 當路線長度 10 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 966 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；原票價其運量需至少達 869 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 790 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 15 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 1744 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 5 輛；原票價其運量需至少達 1570 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 5 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 1427 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 5 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 20 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 3996 人次/日，尖離峰班次為 4、2 班/小時，總需求車輛數 11 輛；原票價其運量需至少達 3390 人次/日，尖離峰班次為 3、2 班/小時，總需求車輛數 9 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 3081 人次/日，尖離峰班次為 3、2 班/小時，總需求車輛數 9 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。

## 5.5 公車捷運系統應用於接駁完備型之適用條件

與 5.2 相同，依舊與原則上情境之運量設定為主，但為使虧損和盈餘間之分界更加明顯，以突顯適用條件為何，本研究於本小節運量上亦會略作調整以進行探討分析，其接駁簡易型在不同情境、票價、運量時，虧損或盈餘之關係將詳述如下列各表所示。

表 5.32 接駁完備型無補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型 式	補 貼	票 種	運 量（人次/日）				
				2000	2500	3000	3500	4000
5km	完 備 型	無	0.9 票價	-6743000	-3458000	-3793800	-508800	2776200
			票價	-5283000	-1633000	-1603800	2046200	5696200
			1.1 票價	-3823000	192000	586200	4601200	8616200



表 5.33 接駁完備型無補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				4000	5000	7000	9000	10000
10km	完 備 型	無	0.9 票價	-15889378	-11524472	-7330861	-1326850	3933055
			票價	-12747020	-7596525	-1831735	5743455	11788950
			1.1 票價	-9604662	-3668577	3667391	12813760	19644845

表 5.34 接駁完備型無補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				20000	25000	30000	40000	60000
15km	完 備 型	無	0.9 票價	-34595195	-29981643	-24473092	-16140990	523215
			票價	-17690950	-8851337	883275	17667500	51235950
			1.1 票價	-786705	12278968	26239642	51475990	101948685

表 5.35 接駁完備型無補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				10000	20000	30000	35000	40000
20km	完 備 型	無	1.2 票價	-48096460	-29687720	-10383980	-1179610	8024760
			1.3 票價	-39036065	-11566930	16797205	30531772	44266340
			1.4 票價	-29975670	6553860	43978390	62243155	80507920

藉上述資料可進一步推算在何種運量下，其營運收入與成本支出剛好可達成平衡即為 0，接駁完備型在無補貼、不同路線長度、票價、運量之關係將如下表所示。

表 5.36 接駁完備型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	票種	不同路線長度下所需最少運量			
			5km	10km	15km	20km
完 備 型	無	0.9 票價	3578	9253	59373	無
		票價	3220	7484	29547	無
		1.1 票價	2477	6001	20302	100437

藉由上表可知接駁完備型在無補貼情形下之適用條件為：

- 當路線長度 5 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 3578 人次/日，尖離峰班次為 3、2 班/小時，總需求車輛數 3 輛；原票價其運量需至少達 3220 人次/日，尖離峰班次為 3、2 班/小時，總需求車輛數 3 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 2477 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 3 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 10 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 9253 人次/日，尖離峰班次為 7、4 班/小時，總需求車輛數 6 輛；原票價其運量需至少達 7484 人次/日，尖離峰班次為 6、3 班/小時，總需求車輛數 5 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 6001 人次/日，尖離峰班次為 5、3 班/小時，總需求車輛數 4 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 15 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 59373 人次/日，尖離峰班次為 48、25 班/小時，總需求車輛數 89 輛；原票價其運量需至少達 29547 人次/日，尖離峰班次為 24、13 班/小時，總需求車輛數 45 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 20302 人次/日，尖離峰班次為 17、9 班/小時，總需求車輛數 33 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 20 公里時，在 0.9 倍票價及原票價時皆無適用條件存在；1.1 倍票價其運量需至少達 100437 人次/日，尖離峰班次為 83、43 班/小時，總需求車輛數 202 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。

表 5.37 接駁完備型有補貼、路長 5km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型 式	補 貼	票 種	運 量（人次/日）				
				600	700	800	900	1000
5km	完 備 型	有	0.9 票價	-1820800	-1163800	-506800	150200	807200
			票價	-1382800	-652800	77200	807200	1537200
			1.1 票價	-944800	-141800	661200	1464200	2267200

表 5.38 接駁完備型有補貼、路長 10km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				1000	1200	1600	1800	2000
10km	完 備 型	有	0.9 票價	-2633294	-1219233	-1096511	317550	1731611
			票價	-1847705	-276526	160432	1731611	3302790
			1.1 票價	-1062115	666181	1417375	3145672	4873969

表 5.39 接駁完備型有補貼、路長 15km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				5000	5500	6000	6500	7000
15km	完 備 型	有	0.9 票價	-9925848	-6122393	-2318938	-3021083	782371
			票價	-5699787	-1473726	2472796	2752335	6698857
			1.1 票價	-1473726	3174941	7823608	7966675	12615343

表 5.40 接駁完備型有補貼、路長 20km，不同票價、運量之虧損盈餘關係 單位：新台幣元

路線 長度	型式	補貼	票種	運 量（人次/日）				
				5000	5500	6000	6500	7000
20km	完 備 型	有	1.1 票價	-13806027	-8822810	-3839593	-4267175	716041
			1.2 票價	-9275830	-3839593	1596644	1622081	7058318
			1.3 票價	-4745632	1143624	7032881	7511337	13400594

藉上述資料可進一步推算在何種運量下，其營運收入與成本支出剛好可達成平衡即為 0，接駁完備型在有補貼、不同路線長度、票價、運量之關係將如下表所示。

表 5.41 接駁完備型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	票種	不同路線長度下所需最少運量			
			5km	10km	15km	20km
完 備 型	有	0.9 票價	878	1756	6898	無
		票價	790	1454	5675	無
		1.1 票價	718	1123	5159	6929

藉由上表可知接駁完備型在有補貼情形下之適用條件為：

- 當路線長度 5 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 878 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；原票價其運量需至少達 790 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；1.1 倍票價其運量需至少達 718 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 10 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 1756 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 3 輛；原票價其運量需至少達 1454 人次/日，尖離峰班次為 2、1 班/小時，總需求車輛數 3 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 1123 人次/日，尖離峰班次為 1、1 班/小時，總需求車輛數 2 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 15 公里時，0.9 倍票價其運量需至少達 6898 人次/日，尖離峰班次為 6、3 班/小時，總需求車輛數 12 輛；原票價其運量需至少達 5675 人次/日，尖離峰班次為 5、3 班/小時，總需求車輛數 10 輛；1.1 倍票價其運量則只需達 5159 人次/日，尖離峰班次為 5、3 班/小時，總需求車輛數 10 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。
- 當路線長度 20 公里時，在 0.9 倍票價及原票價時皆無適用條件存在；1.1 倍票價其運量需至少達 6929 人次/日，尖離峰班次為 6、3 班/小時，總需求車輛數 15 輛；在此條件下才能使營運收入平衡建造成本和營運成本。

## 5.6 適用條件之彈性分析

### 5.6.1 建造成本對適用條件之影響

本小節將對建造成本進行彈性分析，即對建造成本進行+5%、-5%調整後，探討在各情境下之適用條件有何改變，在此以都市簡易型來做簡例，分析結果之適用條件將如下列各表所示。

表 5.42 建造成本變動、都市簡易型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	建造成本	票種	不同路線長度下所需最少運量			
				5km	10km	15km	20km
簡易型	無	+5%	0.9 票價	3883	9654	29810	無
			票價	3218	7429	19481	91106
			1.1 票價	2817	6156	13927	38003
		-5%	0.9 票價	3101	7570	23084	無
			票價	2705	6021	14913	57827
			1.1 票價	2420	5315	10759	28095

表 5.43 建造成本變動、都市簡易型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	建造成本	票種	不同路線長度下所需最少運量			
				5km	10km	15km	20km
簡易型	有	+5%	0.9 票價	589	989	3050	無
			票價	530	891	1608	7427
			1.1 票價	482	810	1381	3734
		-5%	0.9 票價	516	968	2714	無
			票價	509	871	1563	5630
			1.1 票價	463	792	1278	3430

藉由上表可知，對建造成本進行+5%調整後，都市簡易型在無補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+11.5%、+10.2%、+7.8%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+5.6%、+10.8%、+8%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+11.6%、+12.8%、+3.8%；20 公里，票價、1.1 票價之最少運量分別+24.5%、+11.5%，0.9 票價依舊無適用條件。

對建造成本進行+5%調整後，都市簡易型在有補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+7.3%、+2.1%、+2.1%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+1.1%、+1.1%、+1.1%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+1%、+1.4%、+4.1%；20 公里，票價、1.1 票價之最少運量分別+30.5%、+1.9%，0.9 票價依舊無適用條件。



對建造成本進行-5%調整後，都市簡易型在無補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-10.9%、-7.4%、-7.4%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-17.2%、-10.2%、-6.7%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-13.6%、-13.7%、-19.8%；20 公里，票價、1.1 票價之最少運量分別-21%、-17.6%，0.9 票價依舊無適用條件。

對建造成本進行-5%調整後，都市簡易型在有補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-6%、-1.9%、-1.9%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-1%、-1.1%、-1.1%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-10.1%、-1.4%、-3.6%；20 公里，票價、1.1 票價之最少運量分別-1.1%、-6.4%，0.9 票價依舊無適用條件。

## 5.6.2 營運成本對適用條件之影響

本小節將對營運成本進行彈性分析，即對營運成本進行+5%、-5%調整後，探討在各情境下之適用條件有何改變，在此以都市簡易型來做簡例，分析結果之適用條件將如下列各表所示。

表 5.44 營運成本變動、都市簡易型無補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	營運成本	票種	不同路線長度下所需最少運量			
				5km	10km	15km	20km
簡易型	無	+5%	0.9 票價	3820	9737	34768	無
			票價	3142	7106	20722	154649
			1.1 票價	2765	6000	14318	43710
		-5%	0.9 票價	3172	7517	21140	無
			票價	2750	6049	14064	45807
			1.1 票價	2461	5338	12234	25101



表 5.45 營運成本變動、都市簡易型有補貼，不同路長、票價、運量之關係 單位：人次/日

型式	補貼	營運成本	票種	不同路線長度下所需最少運量			
				5km	10km	15km	20km
簡易型	有	+5%	0.9 票價	606	1195	3224	無
			票價	545	950	1664	7941
			1.1 票價	496	841	1403	5002
		-5%	0.9 票價	516	929	2673	無
			票價	493	837	1505	5030
			1.1 票價	449	761	1249	2717

藉由上表可知，對營運成本進行+5%調整後，都市簡易型在無補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+9.7%、+7.6%、+5.9%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+6.5%、+6%、+5.3%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+30.1%、+16.7%、+6.7%；20 公里，票價、1.1 票價之最少運量分別+111.4%、+28.2%，0.9 票價依舊無適用條件。

對營運成本進行+5%調整後，都市簡易型在有補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+10.4%、+5%、+5.1%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+22.2%、+7.8%、+5%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+6.8%、+5%、+5.8%；20 公里，票價、1.1 票價之最少運量分別+39.5%、+36.6%，0.9 票價依舊無適用條件。

對營運成本進行-5%調整後，都市簡易型在無補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-8.9%、-5.9%、-5.8%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-17.8%、-9.8%、-6.3%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-20.9%、-18.6%、-8.8%；20 公里，票價、1.1 票價之最少運量分別-37.4%、-26.4%，0.9 票價依舊無適用條件。

對營運成本進行-5%調整後，都市簡易型在有補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-6%、-5%、-4.9%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-5%、

-5%、-5%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別-11.5%、-5%、-5.8%；20 公里，票價、1.1 票價之最少運量分別-11.6%、-25.8%，0.9 票價依舊無適用條件。

### 5.6.3 尖峰小時旅次需求數比率對適用條件之影響

本小節將對尖峰小時旅次需求數比率進行彈性分析，即對尖峰小時旅次需求數比率進行調整，由原來比率 15%調整為 12%、9%後，探討在各情境下之適用條件有何改變，在此以都市簡易型來做簡例，分析結果之適用條件將如下列各表所示。

表 5.46 尖峰小時旅次需求數比率變動、都市簡易型無補貼，不同路長、票價、運量之關係

單位：人次/日

型式	補貼	尖峰小時 旅次需求 數比率	票種	不同路線長度下所需最少運量			
				5km	10km	15km	20km
簡易型	無	12%	0.9 票價	3901	9840	42295	無
			票價	3169	7349	22249	297160
			1.1 票價	2693	6318	15218	47474
		9%	0.9 票價	3663	12377	63113	無
			票價	3131	9622	27900	無
			1.1 票價	2693	7151	17744	107854

表 5.47 尖峰小時旅次需求數比率變動、都市簡易型有補貼，不同路長、票價、運量之關係

單位：人次/日

型式	補貼	尖峰小時 旅次需求 數比率	票種	不同路線長度下所需最少運量			
				5km	10km	15km	20km
簡易型	有	12%	0.9 票價	577	978	3019	無
			票價	519	881	2626	13963
			1.1 票價	472	801	2320	5533
		9%	0.9 票價	577	978	3959	無
			票價	519	881	3217	無
			1.1 票價	472	801	2570	9728

藉由上表可知，把尖峰小時旅次需求數比率調整為 12%後，都市簡易型在無補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+12%、+8.5%、+3.1%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+7.6%、+9.6%、+10.9%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+58.3%、+28.8%、13.4%；20 公里，票價、1.1 票價之最少運量分別+306.1%、+39.3%，0.9 票價依舊無適用條件。

把尖峰小時旅次需求數比率調整為 12%後，都市簡易型在有補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+5%、+0%、+0%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+0%、+0%、+0%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+0%、+65.7%、+75%；20 公里，票價、1.1 票價之最少運量分別+145.4%、+51.1%，0.9 票價依舊無適用條件。

把尖峰小時旅次需求數比率調整為 9%後，都市簡易型在無補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+5.2%、+7.2%、+3.1%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+35.4%、+43.5%、+25.5%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+136.2%、+61.5%、+32.3%；20 公里，1.1 票價之最少運量分別+216.4%，0.9 票價、票價皆無適用條件。

把尖峰小時旅次需求數比率調整為 9%後，都市簡易型在有補貼情形下，各情境下之最少運量和 5.2 節原本狀況相比較，其 5 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+5%、+0%、+0%；10 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+0%、+0%、+0%；15 公里，0.9 票價、票價、1.1 票價之最少運量分別+31.1%、+103%、+93.8%；20 公里，1.1 票價之最少運量分別+165.6%，0.9 票價、票價皆無適用條件。

## 第六章 結論與建議

本文係探討公車捷運系統適用條件之研究；藉公車捷運系統之應用型態，建立建造成本、營運成本及營運收入之估算模式，即本研究公車捷運系統適用條件分析之模式，分析在營運收入可以平衡建造成本及營運成本並可永續經營的環境下，其公車捷運系統需要達到何種條件下才能符合此規定，即求出公車捷運系統應用型態之費率與運量組合，由分析結果可得下列結論與建議。

### 6.1 結論

1. 本研究公車捷運系統之應用型式參考第二章文獻回顧相關資料，採取都市內使用之**都市型**，以及在郊區作為接駁路線使用之**接駁型**兩類型，其基本應用型態均為走廊之服務方式。此外，本研究再把應用型式細分為**簡易型**及**完備型**兩類型，其中簡易型包含車道、車站、車輛、交通管制設施設備等相關組件；完備型則包含車道、車站、車輛、控制設施設備等相關組件，且控制設施設備亦包含 ITS 和交通管制設施設備。
2. 本研究公車捷運系統之適用條件，係指適於公車捷運系統使用之走廊特性，此一走廊特性包含走廊之長度、走廊之發展強度及走廊既有運輸服務之供應狀況，其走廊之長度影響公車捷運系統之設置成本及營運成本，走廊之發展強度決定走廊之運輸需求，走廊既有運輸服務之供應狀況決定公車捷運系統設置後之運量；換言之，透過這些資料，即可求出運用何種公車捷運系統型式，需多長的路線長度、多少的運量需求、尖離峰班次、票價、總車站數、總需求車輛...等條件才可滿足營運收入平衡成本支出之經營情形，這些條件即適用條件。
3. 本研究採取之方法，即以營運收入可平衡建造成本及營運成本並可永續經營的環境前提下，依第三章適用條件分析架構圖建立符合此項需求之分析模式，藉由模式可估算出在不同情境下各項成本支出和營運收入之情形；此外，透過這些模式亦可探討出模式背後隱藏之重要條件訊息，例如路線長度、運量、車輛數、車站數、班次數、票價...等相互關係。
4. 藉由第四章之分析模式進行推算，彙整第五章分析之結果，其都市簡易型之公車捷運系統，在無補貼時其適用條件為路線長度 5 公里，0.9 倍票



價、原票價、1.1 倍票價，所需運量 3482、2921、2612 人次/日，尖峰班次為 4、4、3 班/小時，離峰班次為 3、2、2 班/小時，總需求車輛數為 4、4、3 輛；路線長度 10 公里，0.9 倍票價、原票價、1.1 倍票價，所需運量 9144、6704、5699 人次/日，尖峰班次為 9、7、6 班/小時，離峰班次為 5、4、3 班/小時，總需求車輛數 7、6、5 輛；路線長度 15 公里，0.9 倍票價、原票價、1.1 倍票價，所需運量 26717、17278、13414 人次/日，尖峰班次為 25、17、13 班/小時，離峰班次為 13、9、7 班/小時，總需求車輛數 46、33、25 輛；路線長度 20 公里，0.9 倍票價時無適用條件存在；原票價、1.1 倍票價，所需運量 73171、34086 人次/日，尖峰班次為 70、33 班/小時，離峰班次為 36、17 班/小時，總需求車輛數 170、81 輛。

5. 相同地，藉由模式推算出分析結果，都市簡易型之公車捷運系統在有補貼時，其適用條件為路線長度 5 公里，0.9 倍票價、原票價、1.1 倍票價，所需運量 0.9 倍票價、原票價、1.1 倍票價，所需運量 549、519、472 人次/日，尖離峰班次皆為 1、1 班/小時，總需求車輛數皆為 2 輛；路線長度 10 公里，0.9 倍票價、原票價、1.1 倍票價，所需運量 978、881、801 人次/日，尖離峰班次皆為 1、1 班/小時，總需求車輛數皆為 2 輛；路線長度 15 公里，0.9 倍票價、原票價、1.1 倍票價，所需運量 3029、1585、1326 人次/日，尖峰班次為 3、2、2 班/小時，離峰班次為 2、1、1 班/小時，總需求車輛數 6、5、5 輛；路線長度 20 公里，0.9 倍票價時無適用條件存在，原票價、1.1 票價，所需運量 5691、3663 人次/日，尖峰班次為 6、4 班/小時，離峰班次為 3、2 班/小時，總需求車輛數 15、11 輛。
6. 依據上列描述，可知當無任何補貼情形下，採取運用同一型式之公車捷運系統，其路線長度越長所需之運量需求也會越大，才能使營運收入平衡建造成本和營運成本，但提高票價可使在運量減少時，亦能使營運收入平衡成本支出；此外，也可發現當路線長度越長時，就算運量增加也無法使營運收入平衡成本支出，呈現出無適用條件之狀況，如無補貼、路線長度 20 公里、0.9 倍票價之情境，因此，可能需要再提高票價及增加運量兩方面同時著手才可行。另外，由本研究分析結果可看出在補貼情形下，相同之情境在與沒補貼情形下相比較，其適用條件之所需需求條件降低許多，故可知補貼對公車捷運系統適用條件有明顯之影響。

## 6.2 建議

1. 本研究亦對分析模式中之許多參數項目進行假設，包含尖、離峰承載率係數、平均行駛速率、各項工程成本、車輛備用率、每日服務時間長度、路線端點車輛整備時間…等，其假設可能比較理想化，但這些因素皆會受各地之都市環境、當地大眾運輸系統發展使用情形及當時物價指數之影響等相關因素影響而有所異；建議後續研究中，應詳細調查選擇研究範圍內之當地實際狀況再加以分析以求得更精確之資料，使公車捷運系統之適用條件更為精確。
2. 因公車捷運系統費率之不同及當地運輸供應狀況之不同，會使公車捷運系統有不同之運量，因而本研究假設公車捷運系統之費率與運量間互為獨立；但依目前實際情況而言，票價費率和運量間會相互彼此影響，建議後續研究中，可仔細探討此兩者之相互關係，以使公車捷運系統運量需求之相關資料更為精確。
3. 本研究模式分析之總營運收入、總營運成本及總建設成本，其最後單位皆換算為一年為基準，其中總營運收入以推算後每日之營運收入乘 365 天得之，一般而言，每日之營運收入會隨假日、季節、天候差異而有所不同，但在本研究中卻沒考慮此項變數，建議後續研究中，可再深入探討之，例如只乘上 300 天，再加上平日是假日運量的幾倍等相關方法，藉此以求出更加明確之公車捷運系統營運收入。
4. 本研究公車捷運系統之都市型或接駁型不同路線長度的吸引率和產生率皆只是進行假設得之，無法正確提出在距離都市多遠的距離，其人口密度是多少，亦沒有提出影響此項吸引率和產生率之相關因素，例如人口稠密度、都市分佈狀況…等，建議後續研究中，可納入考量加以進行分析，使公車捷運系統之適用條件更為完善。
5. 本研究於完備型之應用型式，其控制設施設備中之智慧型運輸系統成本並沒考量優先號誌系統設備，因優先號誌系統設備之成本大小會受路口數而影響，建議後續研究中，可把優先號誌系統納入考量加以進行分析，使公車捷運系統之適用條件更為完善。



最後於補貼政策方面上，本研究只針對車道成本、車站成本及交通管制設施設備成本進行補貼，還有很多可以進行之相關補貼方式，建議後續研究中，可針對乘客補貼即轉乘優惠或對營運者之虧損補貼等相關補貼政策進行探討分析。



## 參考文獻

- 【1】 鄭永忠，「公車捷運系統發展策略之研究」，國立臺灣大學土木工程學研究所碩士論文，民國 91 年 6 月。
- 【2】 美國交通部主計署(U.S. Government Accountability Office, GAO) 致國會之政府施政報告，2001 年 10 月。<http://www.gao.gov>
- 【3】 濮大威等人，「公車捷運化設計手冊之研究(1/2)-設計手冊」，交通部科技顧問室委託鼎漢國際工程顧問公司研究，民國 93 年 4 月。
- 【4】 濮大威等人，「公車捷運化設計手冊之研究(1/2)-BRT 發展探討」，交通部科技顧問室委託鼎漢國際工程顧問公司研究，民國 93 年 4 月。
- 【5】 林志勳，「整合智慧運輸技術於公車捷運系統之研究」，國立臺灣大學土木工程學研究所碩士論文，民國 95 年 6 月。
- 【6】 徐康明，「快速公交系統在中國城市交通中的地位與發展戰略」，2003 年 3 月。
- 【7】 交通部高速鐵路工程局，「高鐵嘉義站聯外輕軌運輸計畫可行性後續研究」，民國 93 年 7 月。
- 【8】 許新明，「中運量捷運系統之成本與效益分析之研究」，國立交通大學交通運輸工程研究所碩士論文，民國 71 年 6 月。
- 【9】 石仲豪，「台北地區捷運系統成本函數之推估」，國立交通大學交通運輸工程研究所碩士論文，民國 79 年 6 月。
- 【10】 洪福勝，「高運量與中運量捷運系統營運成本比較研究」，國立交通大學交通運輸工程研究所碩士論文，民國 81 年 6 月。
- 【11】 蘇坤華，「都市捷運系統車道結構建造成本因素之比較研究」，交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 82 年 6 月。
- 【12】 張學孔，「都市大眾運輸發展問題與對策」，跨世紀台灣運輸問題與對策研討會，1995。

- 【13】 台北市政府交通局，「台北市交通統計年報」，台北市政府交通局，2004。
- 【14】 楊士弘，「輕軌運輸系統與公車專用道成本績效之比較研究」，國立交通大學交通運輸工程研究所碩士論文，民國 81 年 6 月。
- 【15】 盧曉櫻，「公車外部效益與費率之最佳化研究」，國立台灣大學土木工程研究所碩士論文，1996。
- 【16】 尚錦堂，「台北市聯營公車路線合理經營年限之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，1999。
- 【17】 濮大威等人，「公車捷運化設計手冊之研究(2/2)」，交通部科技顧問室委託鼎漢國際工程顧問公司研究，民國 94 年 3 月。
- 【18】 台北市政府交通工程，<http://www.dot.taipei.gov.tw/newch/>
- 【19】 嘉義市政府交通局工程課，<http://61.221.240.67/>
- 【20】 “Bus Rapid Transit Overview”，CLEAN AIR INITIATIVE, 2004 年。  
<http://www.cleanairnet.org/caiasia/1412/article-59592.html>
- 【21】 “Analysis of Top BRT Projects in North America ”，METRO MAGAZINE, 2006 年 4 月。<http://www.metro-magazine.com>
- 【22】 U.S. Government Accountability Office(GAO) , 2003, <http://www.gao.gov>
- 【23】 Yafeng Yin, Mark A. Miller, and Avishai Ceder, 「Framework for Deployment Planning of Bus Rapid Transit Systems」, Journal of Transportation Research Board No.1903 pp.11-19,2005.
- 【24】 United States Department of Transportation Federal Transit Administration (FTA), 2006, <http://www.fta.dot.gov>.
- 【25】 Michael G. Ferreri,“Comparative Costs of Transit Modes.”,Public Transportation : Planning, Operation and Management , pp.226-252,1979.

- 【26】 Vukan R. Vuchic, “Comparative Analysis and Selection of Transit Modes.”, Public Transportation: Planning, Operation and Management, pp.253-270, 1979.
- 【27】 “BRT Capital Costs Near 6 Billion as Mode Continues to Grow”, METRO MAGAZINE, 2005 年 4 月 。 <http://www.metro-magazine.com>



## 簡 歷

### 基本資料

姓名：賴珮蓁

籍貫：嘉義市

信箱：[arufzlv@yahoo.com.tw](mailto:arufzlv@yahoo.com.tw)

### 學歷

私立興國高級中學

私立逢甲大學交通工程與管理學系

國立交通大學交通運輸研究所

