

99-113-1282
MOTC-IOT-98-PEB002

機車專用道、公車設施及都市 幹道容量與服務水準研究 (3/3)



交通部運輸研究所

中華民國 99 年 9 月

99-113-1282
MOTC-IOT-98-PEB002

機車專用道、公車設施及都市 幹道容量與服務水準研究 (3/3)

著者：林國顯、蘇振維、鄭嘉盈、呂怡青、林豐博
曾平毅、翁儷萍、梁嫚芸、林育成

交通部運輸研究所

中華民國 99 年 9 月

國家圖書館出版品預行編目資料

機車專用道、公車設施及都市幹道容量與
服務水準研究. (3/3) / 林國顯等著. --
初版. -- 臺北市：交通部運研所，民 99. 09.
面；公分
參考書目：面
ISBN 978-986-02-4744-2 (平裝)

1. 交通工程 2. 運輸工程 3. 運輸管理

000.00000

00000000

機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究 (3/3)

著者：林國顯等

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 99 年 9 月

印刷者：先施文具印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 100 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：300 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 1 樓・電話：(02)25180207

GPN：1009902833 ISBN：978-986-02-4744-2 (平裝)

著作財產權人：中華民國 (代表機關：交通部運輸研究所)

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究(3/3)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-02-4744-2(平裝)	政府出版品統一編號 1009902833	運輸研究所出版品編號 99-113-1282	計畫編號 98-PEB002
本所主辦單位：運輸計畫組 主管：林國顯 計畫主持人：林國顯 研究人員：蘇振維、鄭嘉盈、呂怡青 聯絡電話：(02)23496808 傳真號碼：(02)25450428		合作研究單位：中華民國運輸學會 計畫主持人：林豐博、曾平毅 研究人員：林育成、翁儷萍、梁嫚芸 地址：333 桃園縣龜山鄉大崗村樹人路 56 號 聯絡電話：(03)3282321ext 4619 傳真號碼：(03)3979166	
研究期間 自 98 年 2 月 至 98 年 11 月			
關鍵詞：分析性模式；公車站；容量；公車專用道；HTSS 模式；服務水準；績效指標；模擬；都市公車			
摘要： 本所從民國 96 年開始進行一為期 3 年的研究工作，以修訂 2001 年臺灣地區公路容量手冊（HCM）的 3 個章節。第 1 年及第 2 年已分別修訂第十八章機車專用道及第十六章都市幹道，本報告為第 3 年期針對於第十七章都市公車系統的成果。本期報告包括以下工作：(1) 都市公車運作之容量分析的文獻回顧；(2) 臺灣都市公車運作特性之現場調查；(3) 分析工具 HTSS 模式之微調；(4) 公車路線之路段容量特性分析；(5) 第十七章之修訂；及(6) 郊區雙車道公路之速率與流率關係調查。由現場調查資料顯示出以下之公車運作特性：第一，都市公車之平均自由車流速率約為 40 公里/小時；第二，於號誌化路口停止線之停等公車疏解率與停等位置有關，但可以達到將近 1,200 公車/小時/車道，而其相對於直行小車的當量約為 1.7；第三，公車司機靠站時常隨乘客等車位置而停車，因而降低了站台使用效率，這導致了公車專用道容量降低約 10%；第四，投現或使用非接觸式智慧卡付費之乘客付費時間平均為 1.9 秒，使用優待票之乘客則需時 4 秒；最後，公車平均靠站時間很少超過 40 秒，且個別公車之靠站時間服從一相同的機率分布。今年度郊區二車道公路之現場資料，沒有蒐集到流率接近容量的流率與速率關係，雖是如此，資料顯示平均自由車流速率比速限高約 20 公里/小時。公車運作之現場資料已用於微調 HTSS 模式，且能提供對公車路段容量之合理估計值。本報告並利用模擬模式之輸出資料，提出一分析性模式以簡化公車路段容量之估計工作。修訂後之第十七章包含了各項研究成果，且利用以下績效指標來衡量公車設施之運作：(1) 平均服務車距，(2) 準點到站可靠性，(3) 公車乘客平均佔用面積，(4) 平均路段停等延滯，(5) 平均旅行速率。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
99 年 9 月	382	300 元	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: Capacity and Service Analysis of Exclusive Motorcycle Lanes, Urban Bus Transit Facilities, and Urban Arterials (3/3)			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-02-4744-2 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009902833	IOT SERIAL NUMBER 99-113-1282	PROJECT NUMBER 98-PEB002
DIVISION: Planning Division DIVISION DIRECTOR: Kuo-Shian Lin PRINCIPAL INVESTIGATOR: Kuo-Shian Lin PROJECT STAFF: Cheng-Wei, Su, Chia-Ying Cheng, Yi-ching LU PHONE: 886-2-23496808 FAX: 886-2-23450428			PROJECT PERIOD FROM February 2009 TO November 2009
RESEARCH AGENCY: Institute of Transportation PRINCIPAL INVESTIGATOR: Feng-Bor Lin and Pin-Yi Tseng PROJECT STAFF: Yu-Cheng Lin, Li-Ping Wong, Man-Yun Liang ADDRESS: 56 Shuhren Rd., Dahgang, Kueishan, Taoyuan, Taiwan, R.O.C. PHONE: 886-3-3282321 ext. 4619 FAX: 886-3-3929166			
KEY WORDS: Analytical model; bus stop; capacity; exclusive bus lane, HTSS model; level of service; measures of effectiveness; simulation, urban Bus Transit .			
ABSTRACT : <p>In 2006 the Institute of Transportation, Ministry of Transportation and Communications, initiated a three-year project to revise three chapters of the 2001 Taiwan Area Highway Capacity Manual. The first phase and the second phase of the project focus respectively on Chapter 18 Motorcycle Lanes and Chapter 16 Urban Streets. These two phases have been completed. The third phase of the project, which is the subject of this report, is devoted to the revision of Chapter 17 Urban Bus Transit Systems. This phase includes the following tasks: (1) literature review on capacity analysis of urban bus transit operations; (2) field investigation of the operating characteristics of the urban transit systems in Taiwan; (3) calibration of the Highway Traffic Systems Simulation (HTSS) Model for use as an analysis tool; (4) analysis of the characteristics of the segment capacities of bus routes; (5) revision of Chapter 17; and (6) field investigation of the speed-flow relationship on rural two-lane highways. Field data reveal several important operating characteristics of bus transit systems. First, the average free-flow speed of urban buses is approximately 40 km/h. Second, the queue discharge rate at the stop line of a signalized intersection depends on the queue positions of buses, but it can reach approximately 1,200 buses/h/lane. The corresponding straight-through small vehicle equivalent of buses is about 1.7. Third, bus drivers tend to stop wherever passengers stand and thus reduce the efficiency in utilizing the space at a bus stop. This can result in a capacity reduction of about 10% for an exclusive bus lane. Fourth, the average fare payment times vary from about 1.9 s for cash payment and non-contact smart-card payment to about 4 s for discount- ticket payment. And, finally, the average dwell time of buses at a bus stop rarely exceed 40 s, and individual dwell times follow a well-defined probability distribution. The field data collected on a rural two-lane highway do not reveal the speed-flow relationship when flow is near capacity. Nevertheless, they show that the average free-flow speed on a two-lane highway can be as much as 20 km/h above the speed limit. The field data on bus operations are used to calibrate the HTSS model and the resulting model can provide realistic estimates of the segment capacities of exclusive bus lanes. With the help of simulation output, an analytical model is developed to simplify the estimation of segment capacities of exclusive bus lanes. The revised Chapter 17 incorporates the findings of the third phase of the project. It uses the following measures of effectiveness to evaluate urban transit bus operations: (1) average service headway; (2) on-time performance; (3) average floor area occupied by each on-board passenger; (4) average stopped delay; and (5) average travel speed.</p>			
DATE OF PUBLICATION September 2010	NUMBER OF PAGES 382	PRICE 300	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

第一章 緒論

1.1 背景	1
1.2 計畫目的	1
1.3 研究範圍與對象	2
1.4 研究工作項目	2

第二章 文獻回顧

2.1 市區公車系統概況	5
2.2 市區公車系統之容量	8
2.3 績效指標	14
2.4 本計畫之研究方針	20

第三章 市區公車作業特性

3.1 自由旅行速率	23
3.2 停等車疏解特性	26
3.3 公車站停車位之利用	33
3.3.1 第 1 輛靠站公車	34
3.3.2 靠站公車之車頭間距	40
3.4 靠站跟進時間	43
3.5 清站時間	44
3.6 乘客上下車及付費時間之間隔	47
3.6.1 無付費乘客上下車時間之間隔	48
3.6.2 非特殊乘客之付費時間	49
3.6.3 特殊乘客付費時間	52
3.6.4 平均付費時間代表值	53
3.6.5 代表性付費時間之應用	53
3.7 靠站時間	56
3.8 排班車距與公車到站服務車距之規則性	60

第四章 HTSS 模擬模式之微調	67
4.1 HTSS 模式之背景	67
4.2 公車自由速率	67
4.3 清站時間	68
4.4 駕駛員之敏感性	70
4.5 靠站跟進時間	71
4.6 停等車疏解	72
4.7 靠站公車停車空間之使用	80
4.8 靠站時間	84
4.9 後續工作	85
第五章 公車專用道路段容量	87
5.1 背景	87
5.2 HTSS 模式之測試	88
5.3 基本狀況之路段容量	94
5.3.1 基本狀況	94
5.3.2 站台長度之影響	95
5.3.3 站台與下游停止線距離之影響	97
5.3.4 號誌控制對容量之影響	99
5.3.5 平均靠站時間對容量的影響	101
5.3.6 基本狀況容量之估計	104
5.4 公車專用道站台使用方式對路段容量之影響	112
5.5 小結	115
第六章 公路容量手冊第十七章之修訂	117
6.1 分析對象	117
6.2 本土性資料	117
6.3 績效指標及服務水準	118
6.4 估計容量及績效指標值之工具	122

第七章 雙車道郊區公路	123
7.1 研究背景	123
7.2 今年度調查與發現	125
第八章 結論與建議	127
8.1 結論	127
8.2 建議	129
參考文獻	131
附錄 A 98 年公車自由速率調查資料	A-1
附錄 B 98 年停等公車疏解車距資料	B-1
附錄 C 98 年公車站公車停靠位置資料	C-1
附錄 D 98 年專用道公車跟進時間資料	D-1
附錄 E 98 年公車清站時間資料	E-1
附錄 F 98 年公車關門時間資料	F-1
附錄 G 98 年公車無付費/非特殊乘客之間隔資料	G-1
附錄 H 98 年公車乘客付費之間隔時間	H-1
附錄 I 98 年付費時間應用/驗證之現場資料	I-1
附錄 J 98 年公車停住到開啟車門時間	J-1
附錄 K 98 年公車停靠時間調查資料	K-1
附錄 L 98 年公車到站服務車距之規則性	L-1
附錄 M 第十七章：市區公車設施（修訂版）	M-1
附錄 N 98 年期中座談會會議紀錄	N-1
附錄 O 98 年期末審查會議紀錄	O-1
附錄 P 期末審查會議簡報資料	P-1

圖目錄

圖 2-1	快慢分隔路型快車道外側順向公車專用道站台	7
圖 2-2	中央分隔路型快車道內側順向公車專用道站台	7
圖 3-1	正常化公車自由速率之累積分布	25
圖 3-2	不同車種正常化自由速率累積分布之比較	26
圖 3-3	停等公車疏解車距隨停等位置之變化	29
圖 3-4	混合車道及專用道停等公車疏解車距與平等位置之代表性關係	30
圖 3-5	停等公車及直行小車疏解率之比較	31
圖 3-6	正常化公車疏解間距之累積分布	32
圖 3-7	正常化公車及小車停等公車疏解間距累積分布之比較	32
圖 3-8	專用道第 1 輛公車停車位置之累積分布	35
圖 3-9	專用道第 1 輛公車停車位置之累積分布	36
圖 3-10	第 1 輛路邊靠站公車平均停車位置與站牌範圍之關係	36
圖 3-11	路邊靠站第 1 輛公車停站位置之累積分布	37
圖 3-12	路邊靠站第 1 輛公車停站位置之累積分布	39
圖 3-13	公車專用道停站公車車頭間距之累積分布	40
圖 3-14	路邊靠站公車車頭間距之累積分布	41
圖 3-15	路邊靠站公車正常化車頭間距之累積分布	42
圖 3-16	專用道停等公車靠站跟進時間	44
圖 3-17	無干擾時清站時間之累積分布	46
圖 3-18	公車關門時間累積分布	47
圖 3-19	專用道公車正常化靠站時間之累積分布	58
圖 3-20	路邊站公車正常化靠站時間之累積分布	58
圖 3-21	專用道及路邊公車正常化靠站時間之代表性累積分布	60
圖 4-1	公車清站加速率與速率之模擬關係	69
圖 4-2	現場及模擬清站時間之累積分布	70
圖 4-3	駕駛員敏感性之累積分布	71
圖 4-4	調整係數 f_m 與跟進距離之關係	72

圖 4-5	模擬平均跟進時間與現場個別公車跟進時間之比較	73
圖 4-6	模擬個別公車跟進時間與跟進距離之關係	73
圖 4-7	彈性距離示意圖	75
圖 4-8	臺北市公車長度之累積分布	75
圖 4-9	模擬自由加速率與清站加速率之比較	77
圖 4-10	h_l 隨 V_{\min} 之變化	79
圖 4-11	模擬與代表性平均車距之比較	79
圖 4-12	模擬與現場標準化車距累積分布之比較	80
圖 4-13	第 1 靠站公車停車位置示意圖	81
圖 4-14	路邊靠站公車車頭平均間距與站牌範圍之關係	83
圖 5-1	理論與 HTSS 模式容量估計值之比較	94
圖 5-2	站台長度對路段容量之影響 (週期長度=180s, 綠燈時段=108s, 平均靠站時間 10s)	96
圖 5-3	站台長度對路段容量之影響 (週期長度=180s, 綠燈時段=108s, 平均靠站時間 20s)	96
圖 5-4	站台與下游停止線距離對路段容量之影響 (週期長度=180 秒, 綠燈時段=108 秒。平均靠站時間=20 秒)	98
圖 5-5	站台與下游停止線距離對路段容量之影響 (週期長度=180 秒, 綠燈時段=108 秒。平均靠站時間=10 秒)	98
圖 5-6	路段容量隨綠燈及週期長度比值 (G/C) 之變化 (站台長度 2.5 公尺, 週期長度 120 公尺, 站台與停止線之距離=60 公尺)	100
圖 5-7	平均停靠時間與平均離開車距之關係 (下游無號誌控制)	102
圖 5-8	容量車距隨靠站時間及綠燈/週期 (G/C) 比之變化 (站台長度=25 公尺, 站台與停止線距離=60 公尺, 週期長度 $C=90$ 秒)	102
圖 5-9	容量車距隨靠站時間及綠燈/週期 (G/C) 比之變化 (站台長度=50 公尺, 站台與停止線距離=0 公尺, 週期長度 $C=120$ 秒)	103

圖 5-10	容量隨靠站時間及站台與停止線距離之變化（站台長度=65 公尺，週期長度 C=120 秒，綠燈 G=60 秒）	103
圖 5-11	容量隨靠站時間及站台與停止線距離之變化（站台長度=50 公尺，週期長度 C=120 秒，綠燈 G=48 秒）	104
圖 5-12	平均靠站時間與容量車距之關係（站台長度=50 公尺，週期長度 C=120 秒，綠燈 G=60 秒）	105
圖 5-13	平均靠站時間與容量車距之關係（站台長度=50 公尺，週期長度 C=120 秒，綠燈 G=48 秒）	105
圖 5-14	站台長度現況與高效率使用之容量比較（所有的樣本）	114
圖 5-15	站台長度高度現況與高效率使用之容量比較	114
圖 6-1	平均停等延滯隨流率及號誌控制之變化（可同時靠站公車數=4，站台與停止線距離=0 公尺，平均靠站時間=15 秒）	121
圖 6-2	平均停等延滯隨流率及號誌控制之變化(可同時靠站公車數=4，站台與停止線距離=60 公尺，平均靠站時間=15 秒)	121
圖 7-1	在 96.9.24.日蒐集縣道 151 之 1.55K 處的流率與速率關係(偵測器資料)	124
圖 7-2	在 97.2.9.日蒐集縣道 151 之 1.55K 處的流率與速率關係(錄影資料)	125
圖 7-3	雙車道郊區公路 1 分鐘流率與平均速率之關係	126

表目錄

表 2.1	臺灣市區公車客運付費方式	6
表 2.2	公車專用道設置條件	6
表 2.3	線性實際停車位 N 及有效停車位 N_e 之關係	11
表 2.4	美國傳統設計公車在無站立乘客時通常之乘客 上、下車時間	13
表 2.5	美國加州三條公車路線上不同付費方式之付費時間	13
表 2.6	服務頻率之服務水準等級劃分標準	16
表 2.7	服務小時之服務水準等級劃分標準	17
表 2.8	載客量之服務水準等級劃分標準	17
表 2.9	維持服務車距可靠性之服務水準等級劃分標準 (每小時最少 6 公車之路線)	17
表 2.10	準點出發可靠性之服務水準等級劃分標準 (每小時最少 6 公車之路線)	17
表 3.1	臺北市公車自由速率調查路段	24
表 3.2	臺北市公車平均自由速率	24
表 3.3	市區專用道停等公車疏解車距及疏解率	27
表 3.4	市區混合車道停等公車疏解車距及疏解率	28
表 3.5	公車站停車位使用特性之調查地點及停車位之配置	33
表 3.6	第 1 輛公車停站位置之相關統計資料	35
表 3.7	靠站公車車頭間距統計資料	40
表 3.8	公車不受干擾時清站時間之調查地點	45
表 3.9	無干擾時平均清站時間及相關統計資料	45
表 3.10	無付費、無特殊乘客上下車時間間隔之調查地點	48
表 3.11	無付費/非特殊乘客上下車時間的間隔特性	49
表 3.12	非特殊乘客付費時間之調查地點	50
表 3.13	臺北市無特殊乘客時專用道上公車乘客付費時間統計資料	50

表 3.14	臺北市無特殊乘客時路邊車站公車乘客付費時間統計資料	50
表 3.15	桃園市無特殊乘客時路邊車站公車乘客付費時間統計資料	51
表 3.16	特殊乘客使用悠遊卡之上車付費時間	52
表 3.17	平均付費時間之代表值	53
表 3.18	乘客付費方式及利用前、後門上下車時間的調查地點	53
表 3.19	臺北市現場乘客分類及代表性付費時間	54
表 3.20	桃園市現場乘客分類及代表性付費時間	54
表 3.21	開門到關門時間總付費時間之平均值	55
表 3.22	臺北市公車專用道公車靠站時間調查地點	56
表 3.23	臺北市路邊車站公車靠站時間調查地點	57
表 3.24	臺北市專用道靠站時間之統計資料	57
表 3.25	臺北市及桃園市路邊站靠站時間之統計資料	57
表 3.26	公車服務車距調查路線、地點及排班車距	61
表 3.27	服務車距平均值與標準差	62
表 3.28	公車 22 路之服務車距分布（車距：8~12 分）	63
表 3.29	公車 74 路之服務車距分布（車距：7~10 分）	63
表 3.30	公車 285 路之服務車距分布（車距：4~6 秒）	64
表 3.31	公車信義幹線(大有)之服務車距分布(車距：10~15 秒)	64
表 3.32	公車信義幹線(大都會)之服務車距分布(車距：15~20 秒)	65
表 4.1	路邊公車站第 1 靠站公車車頭位置之模式	83
表 4.2	路邊公車站後到公車車頭與前車車尾之間距	84
表 5.1	HTSS 模式公車站容量估計值(不受站外車流及號誌干擾)	99
表 5.2	號誌化路口停止線車道容量（輛/小時）	99
表 5.3	分析性模式的誤差	111
表 5.4	分析性模式的誤差百分比	112
表 5.5	現況站台使用方式與高效率使用方式下路段容量之關係	113
表 5.6	現況站台使用方式與高效率使用方式下路段容量之關係（同 時能靠站公車數=4 輛，站台與停止線距離=0 公尺）	115
表 6.1	公車車輛之服務水準與乘客平均佔用面積	120
表 6.2	路段之服務水準與平均停等延滯	122

第一章 緒 論

1.1 背景

交通部運輸研究所（以下簡稱本所）正陸續修訂「2001 年臺灣地區公路容量」[1]，最近幾年的修訂工作重點在於第十一章多車道郊區公路[2]及第十三章市區號誌化路口[3,4]。但由於都會區之交通狀況比較複雜，故容量分析之工作的需要也較迫切。此外，雙車道郊區公路各占省道及縣道里程之 46%及 67%，因交通量日增，土地使用越來越密集，分析雙車道公路的需要也隨著增高，但是建立分析雙車道郊區公路分析方法之一大難題是雙車道公路之流率很少趨近容量；所以此種公路之容量只能從國定假日期間，流量大的車流狀況來推估。因為每年的國定假日有限，建立雙車道郊區公路容量分析準備工作必須儘快展開。

基於上述的考量，本所自民國 96 年開始為期三年工作的研究計畫，修訂容量手冊之第十六章「都市幹道」、第十七章「都市公車」及第十八章「機車專用道」，並且開始利用國定假日蒐集現場流率與速率關係之資料，以協助將來發展郊區雙車道公路之分析方法。第十六章[5]及第十八章[6]已修訂。因為市區交通作業受號誌化路口之影響，而且很難發展可靠的分析性模式來估計相關之交通作業，所以本所提供「公路交通系統模擬模式」(Highway Traffic Systems Simulation Model, 簡稱 HTSS 模式)，作為分析工具。

1.2 計畫目的

本計畫為上述研究工作之第三期，其主要目的在於修訂第十七章「都市公車」。另一目的是繼續利用國定假日車流有壅塞情況的期間蒐集郊區雙車道公路流率與速率關係的資料，以期增進對郊區雙車道公路容量之了解。

2001 年容量手冊分析都市公車之方法有幾個弱點。該章分析方法

乃是根據美國 Transportation Research Board (TRB) 1985 年公路容量手冊[7]之分析方法，該方法已被 TRB 2000 年手冊[8]之分析方法所替代。因此即使 TRB 之分析方法適用於臺灣，臺灣容量手冊之分析方法也有必要隨著改良。2001 年手冊分析方法的最大弱點是缺乏本土性資料，所以本計畫之重要工作在於蒐集現場資料以了解臺灣公車作業之特性，並且利用現場資料來微調及修訂 HTSS 模式。本計畫利用微調後之 HTSS 模式來協助發展容量分析之方法。

1.3 研究範圍與對象

修訂第十七章的工作對象限於都會區內公車系統之容量及服務品質之分析；長途公路客運不在本計畫之工作範圍內。臺灣有市區公車系統之城市包括臺北市及臨近臺北縣市區、基隆市、桃園市、中壢市、新竹市、臺中市、彰化市、嘉義市、臺南市、高雄市及屏東市。臺北都會區之系統最大，因此現場調查工作特別注重此系統之作業特性。但為了探討其他市區公車作業與臺北都會區作業之差異，本計畫亦選擇中、小型公車系統作重點性之現場調查。本計畫之研究對象包括有專用道及無專用道之公車作業。

至於郊區雙車道公路之流率與速率關係之調查，因必須有壅塞狀況而且附近有適當的地點裝設錄影機，所以預期只能在一或二地點蒐集資料。雙車道郊區公路容量分析須考量有非阻斷性車流之路段及有號誌化路口之路段。這些路段常有不可忽視之坡度及坡長，因此將來建立容量分析方法所需之現場資料涉及許多不同之狀況。本計畫之資料蒐集只提供最基本的資料；現場調查之路段將在平坦地區，沒有明顯之平曲度(horizontal curvature)，而且車流不受號誌化路口運作有明顯之影響。

1.4 研究工作項目

本計畫之工作可分成下列幾個大項目：

第十七章修訂工作項目

- 文獻回顧
- 訂定研究方針
- 現場資料調查及整理
- 建立容量分析方法
- 編定第十七章之修訂版

雙車道公路研究項目

- 現場調查
- 現場資料之整理及分析

第十七章修訂工作中，文獻回顧之重點在於了解並討論國內外分析公車作業所採用之績效指標及分析方法。根據文獻回顧之結果，本計畫採用有關服務頻率、公車壅塞程度及準點到站等三項績效指標來評估公車之服務品質。因為公車作業隨服務路線及公車站而有所差異，所以服務水準之估計一般根據現場調查以估計各績效指標之值。本計畫所建立之分析分法亦包括一估計公車服務容量之分析性模式。此模式乃根據 HTSS 模式提供之資料。本計畫之現場資料提供下列三項工作所需之資料：(1)微調 HTSS 模式；(2)探討各績效指標之性質，以協助訂定服務水準劃分標準；(3)探討公車在公車站及車道上之作業特性。

至於雙車道公路之研究，本計畫利用民國 98 年春節流率較高的期間(98 年 1 月 28 日，大年初三)，在阿里山公路(台 18 線之 31K+900 處)錄影蒐集流率與速率關係之資料。這些資料增進交通界對雙車道公路車流特性之了解。

本報告後續章節則詳細說明各項研究工作之及結果。

第二章 文獻回顧

2.1 市區公車系統概況

市區公車系統可利用高架專用快速道路、與平面道路交叉之專用道、或與其他車輛共用的一般街道以提供大眾運輸服務。公車可單獨作業，特別設計的公車也可連接成列車在專用道上行駛。因為設置成本低於軌道之大眾運輸系統，所以市區公車系統也可適用於某些小型市區。

臺灣有市區公車系統之城市，包括臺北市及鄰近臺北縣市區、基隆市、桃園市、中壢市、新竹市、臺中市、彰化市、嘉義市、臺南市、高雄市及屏東市。其中以臺北都會區的公車系統規模最大。

目前臺北都會區（包括臺北市及大部分之臺北縣）有 10 家聯營市區公車公司。在民國 97 年 1 月到 7 月之間，總共有 297 條行駛路線。平均每日營運之車輛數為 3,825 輛，每輛公車的載客人數約為 461 人，每公車平均每日行駛之次數則沒有統計資料。公車與捷運可互相轉乘，而且轉乘可享受優惠價格。民國 98 年期間，臺北市及臺北縣的公車路線各有 301 條及 83 條。

各公車公司所擁有的公車尺寸並不完全相同，但一般大型公車長度大約在 9.8~11.9 公尺之間，較小的公車長度在 7.5~9.0 公尺之間。公車之寬度及高度則各在 2.5 公尺及 3.1 公尺左右。公車座位數大約 24~36 個，立位數則在 35 個左右，現行交通法規[9]規定大客車座位不得少於 40 公分寬、70 公分深。公車最大可承載之乘客在 50~70 之範圍內。大客車之乘客站立面積大約是 8.75 平方公尺。有些公車只有一門，但許多公車有兩個門以利乘客上下車。車門寬度多在 76 公分以上。

如表 2.1 所示，除了基隆市、桃園市及中壢市有 3 種付費方式外，其他都市只有投現及利用智慧卡之兩種付費方式。投現皆不找零。至於表 2.1 中所謂悠遊卡、臺灣通及 Taiwan Money 卡，都是非接觸性 RF(radio frequency)之智慧卡。智慧卡的使用已經相當普遍，臺北都會區在有些公車站上，乘客使用悠遊卡的比例達 90%左右[5]，民國 97 年時，臺北市利用悠遊卡之人次則占總搭乘人次的 98%[10]。

表 2.1 臺灣市區公車客運付費方式

市區	付 費 方 式	公車路線數
基隆市	投現/悠遊卡/基隆交通卡【一段票，上車收費】	39
新竹市	投現/臺灣通【一段票，上車收費】	13
桃園市	投現/臺灣通/優待票【一段票，上車收費】	20
中壢市	投現/臺灣通/優待票【一段票，上車收費】	23
臺北市	投現/悠遊卡【一段票、二段票，上車收費、下車收費】	301
臺北縣	投現/悠遊卡【一段票、二段票，上車收費、下車收費】	83
嘉義市	投現/Taiwan Money 卡【一段票，上車收費】	6
臺南市	投現/Taiwan Money 卡【一段票，上車收費】	13
高雄市	投現/Taiwan Money 卡/i PASS(一卡通)【一段票、二段票，上車收費、下車收費】	60
屏東市	投現/Taiwan Money 卡【一段票，上車收費】	2

資料來源：本研究整理各縣市資料而得。

為了提升公車行車速率並減少旅行時間的變異性，都市幹道上得視需要設置公車專用道。根據營建署之研究[11]，設置專用道的條件如表 2.2 所示。目前臺灣各市區只有臺北市及嘉義市有在幾條幹道上設置公車專用道。這些專用道皆與號誌化路口平面交叉，而且通常只有一車道。除非轉向或特殊原因，公車必須行駛在專用道上。專用道上之公車站可能設在快慢車道之內側或外側。站台寬度一般在 3 公尺左右，長度則可讓 3 到 7 輛的公車同時停靠。為了方便乘客通過路口，專用道的站台通常設置在號誌化路口附近，如圖 2-1 及圖 2-2 所示。

表 2.2 公車專用道設置條件

考慮因素	實施時段	設置條件
公車需求	尖峰時間	尖峰小時公車流量達 50 輛以上，或公車載客量達每小時 2,000 人以上。
	全天	尖峰小時公車流量達 75 輛以上，或 12 小時內 400 輛以上。
道路幾何設施	尖峰時間	在雙向車道上，應至少需有雙向合計四車道寬度在單行道上，應至少需有三車道。
	全天	在雙向車道上，應至少需有雙向合計六車道寬度在單行道上，應至少需有三車道。

資料來源：[11]。

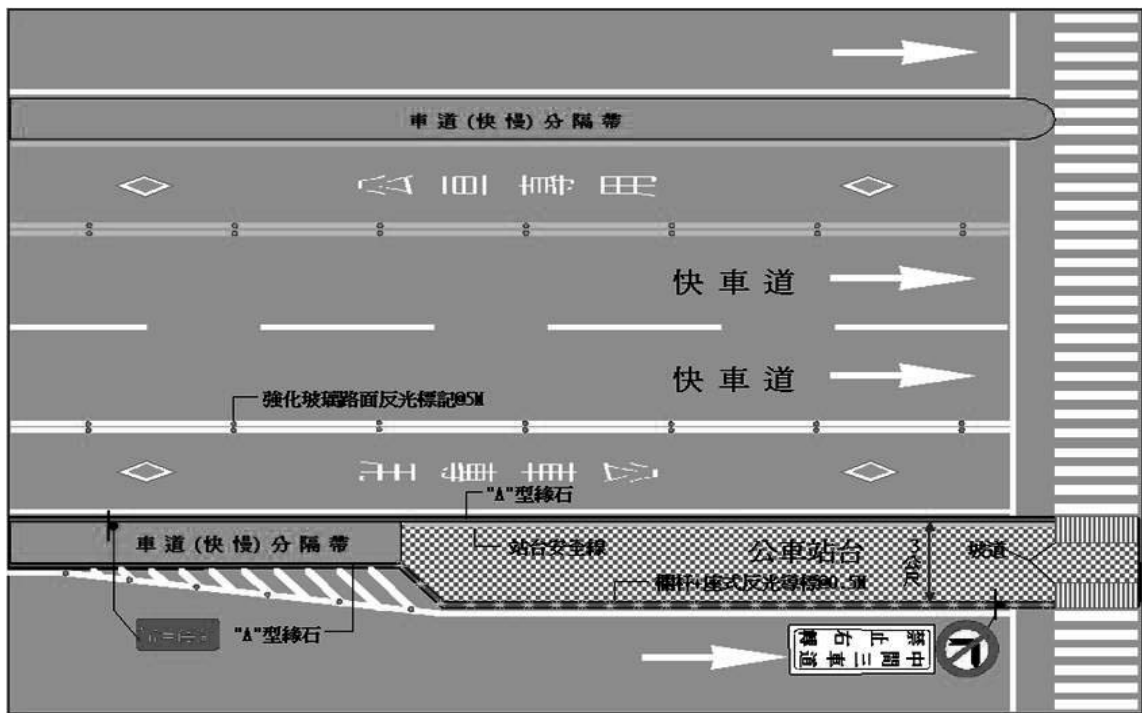


圖 2-1 快慢分隔路型快車道外側順向公車專用道站台

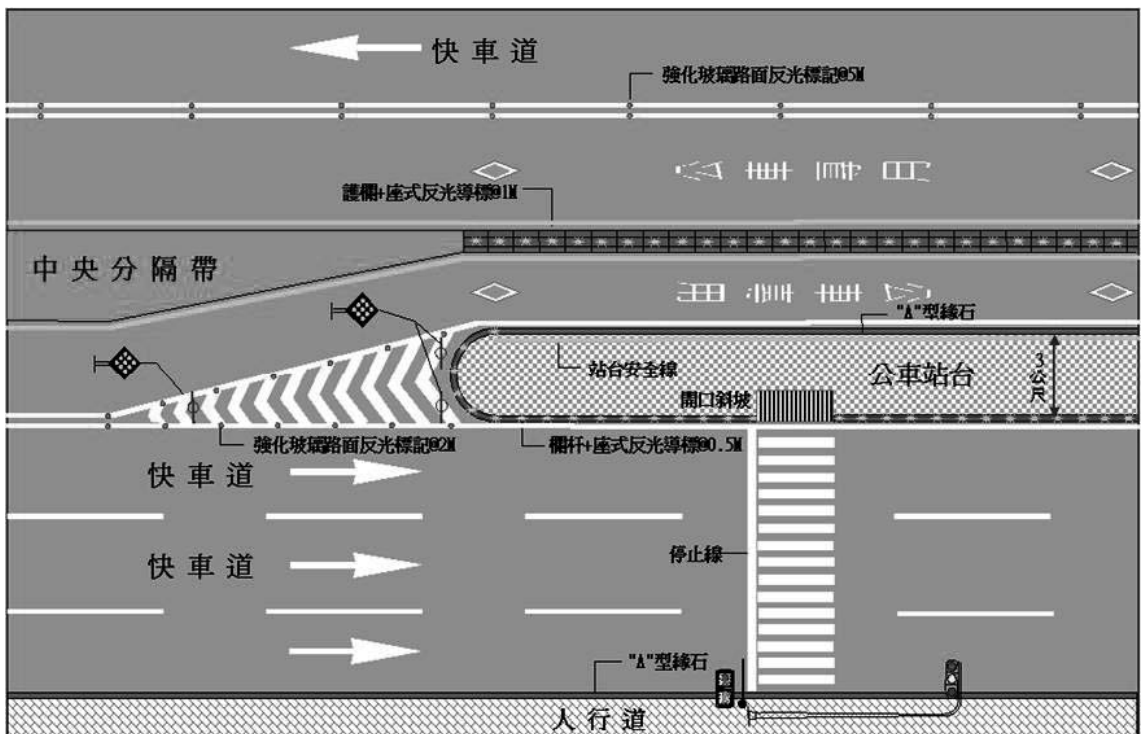


圖 2-2 中央分隔路型快車道內側順向公車專用道站台

在沒有專用道之公車路線上，公車站一般設在路邊行人走道邊。這種公車站可設在路口近端(near side)、路口遠端(far side)或路段中點(mid-block)附近。依據「道路交通管理處罰條例」[12]第 55 條第 2 項規定，交叉路口 10 公尺或消防車出入口 5 公尺不得臨時停車，因此公車路邊停車位常距離交叉路口 30 公尺以上。理想的站牌與站牌之距離大約 12 公尺，但實際距離常常只有一、二公尺左右。不論有無專用道，「臺北市公共汽車客運業經營管理辦法」[13]第 9 條第一項建議公車站之距離以 400 公尺以上為原則。

國外公車系統已普遍設置公車自動定位(automatic vehicle location)、自動計算繳費(automatic passenger count)之儀器[14, 15]。此外，自動定位系統可讓交通管理中心利用公車當作探針車(vehicle probe)，提供即時(real-time)資料來推估幹道或路網之交通狀況[16, 17]。

臺灣市區公車也已經開始提供從 GPS 訊號所得之公車動態資料。目前除了屏東市沒有計畫提供即時資料給公車乘客之外，基隆市正在建立即時資訊系統，其他市區之公車已有動態系統，將公車之動向傳送到公車站。這些系統也將公車到站、離站及靠站時間存檔，以供評估個別公車路線之作業。

2.2 市區公車系統之容量

市區公車系統之容量可從不同的觀點來衡量。例如為了規劃及比較不同公車系統之需要，Henk 及 Hubbard[18]將公車系統服務容量(transit service capacity)定義為在尖峰小時或時段中，市區人口平均每人所得，公車運作所提供之座位-公里(seat-kilometers per capita)數。從傳統公路容量分析之立場而言，公車系統之容量須根據個別公車路線來分析，才能反應各路線作業性質之差別。因此比較適用的容量定義是在特定作業狀況下，經常能持續最少 15 分鐘並通過同一定點之最高流率的期望值。根據此定義，容量會隨作業狀況的改變而增減，因此在同一定點之公車容量並不是一固定值。此外，即使在幾何狀況、一般交通狀況及交通控制策略相同的狀況下，能通過一定點的最大流率

會有變異。因此容量不是觀察值中之最大流率，而是在不同時段內觀察到之最大流率的平均值。

定義公車服務容量之另一困難是每一公車路線有許多公車站。能在讓乘客上、下車之後通過一公車站之最大公車流率隨公車站之設計（如停車位數及停車位之安排）及乘客上、下車所需之時間間隔而變。換言之，各公車站可能有不同之容量。此外，若一公車路線須利用平面、有號誌化路口之道路，則能通過兩號誌化路口之間路段的最高流率亦受到上、下游號誌控制策略的影響。在此情況下，一公車路線之容量可能隨路段而變。

因為公車路線之容量受許多因素之影響，所以有關公車容量之研究通常必須依賴電腦模擬。例如 Bowes 及 Ban der Mark [20] 利用電腦模擬探討加拿大首都 Ottawa 市區公車路線之容量。他們發現 Ottawa 市區之公車路線容量可達 150~170 輛/小時。

美國 TRB 之 1985 年公路容量手冊[7]考慮了兩種容量：停車位容量及公車路線容量。此手冊利用式 2.1 及式 2.2 分別估計公車站個別停車位之車輛容量及乘客容量。

$$Q_v = \frac{3000(g/C)}{t_c + D(g/C)} \quad (2.1)$$

$$Q_p = \frac{3000B(g/C)}{t_c + Bb(g/C)} \quad (2.2)$$

此式中，

Q_v = 停車位之車輛容量（公車/小時）；

Q_p = 停車位之乘客容量（人/小時）；

g = 下游號誌控制之綠燈及黃燈時間（秒）；

C = 週期長度（秒）；

t_c = 清站時間，即前一部公車開始加速離開停車位到下一部
停等公車進入並停在停車位，開始讓乘客上下車所須時間（clearance time，秒）；

D = 公車停站讓乘客上、下車之時間（dwell time，秒）；

B = 尖峰 15 分鐘每公車之平均上車人數（人/公車）；

b = 平均上車時間 (秒/人)。

至於公車路線之容量，TRB 1985 年手冊根據乘客最大的地點估計路線容量如下：

$$P = \frac{3000(g/C)}{Xb(g/C) + t_c/S} \quad (2.3)$$

此式中，

P = 載客量最大路段之容量 (人/小時)；

g, C, b, t_c = 如式 2.1 及式 2.2 之定義；

X = 上車人數最多車站之上車人數占總乘客數之比例；

S = 平均每公車之乘客數 (人/公車)。

TRB 1985 年之 HCM 出版之後，美國交通界對公車站及公車路線之容量有陸續的研究[21,22,23,24,25]。其中 TRB 所執行之 Transit Cooperation Research Program (TCRP) Project A -15[25]建議將 TRB 1985 估計公車路線容量的公式廢除，並將估計公車站容量之公式改為：

$$B_s = \frac{3600N_e(g/C)}{t_c + (g/C)t_d + Z_a C_v t_d} \quad (2.4)$$

此式中，

B_s = 公車站之車輛容量 (公車/小時)；

N_e = 有效停車位；

C_v = 停站時間之變異係數(coefficient of variation)；

Z_a = 有公車不能在抵達車站時能立即有車位可用之或然率所相關之標準常態變量(standard normal variate)，公車進站時須先停在車站上游等候車位之或然率為 1%，2.5%，5%，10%，20%，30%及 50%時之個別 Z_a 值為 2.33，1.96，1.645，1.28，0.84，0.525 及 0.00；

t_d = 公車之停站時間(dwelling time)；

g, C, b, t_c = 如式 2.1 及式 2.2 之定義。

式 2.4 已採用於 TRB 2000 年之 HCM 及 Transit Capacity and Quality of Service Manual[26]。式 2.4 中之容量代表公車站上游有公

車等待進站的或然率不超過禁止上限時，能通過公車站之最大流率。此容量亦受停車位之安排及利用方式之影響。如果停等位之安排能讓已上、下車完畢的公車能立即離開車位及公車站，而且每一空出的車位能讓隨後到達的公車隨時使用，則式 2.4 中之有效車位數 N_e 等於實際之停車位數。一般在市區中之公車站停車位屬線性(linear)安排，假設使用線性排列車位之公車不能超越前車，則上、下車已完畢之公車仍須繼續留在停車位，因而該停車位不能有效運用，造成有效車位數低於實際車位數。在這情形下，TRB 2000 年手冊建議利用表 2.1 所示之有效車位數來估計公車站容量。

表 2.3 線性實際停車位 N 及有效停車位 N_e 之關係

實際停車位 N	有效停車位， N_e	
	道路上停車	專用彎停車
1	1.00	1.00
2	1.85	1.85
3	2.45	2.60
4	2.65	3.25
5	2.70	3.75

資料來源：[8]。

式 2.4 之應用有幾個缺陷。其中一缺陷是沒有考慮到像臺北市公車專用道上站台之作業。臺北市公車專用道公車站之站台，雖然有特定長度讓公車停靠，但公車停站時沒有固定的停車地點，因此實際的停車位數通常受制於第一輛公車之停車位置。式 2.4 亦沒有考慮公車站與下游交叉路口停止線之距離對公車站之影響。以臺北市公車專用道上公車站之設置為例，為了乘客的方便，公車站之前端通常緊鄰停止線，因此第一輛公車讓乘客上、下車之後如遇到紅燈，則該輛公車仍須佔用公車站，因而延誤了後面公車能進站的時間。如將公車站往上游移動，則有些公車讓乘客上、下車之後可立即離站讓後面車輛能進站讓乘客上、下車。由此可見，估計公車站容量時必須考慮公車站與下游停止線之距離。此外，當一公車路線受到號誌控制干擾時，能通過兩號誌化路口間之路段的最大公車流率受下列三種容量之限制：

- 1.同一公車路線在上游路段之容量。
- 2.公車站之容量。
- 3.公車站下游號誌化路口之車道容量。

式 2.4 沒有考慮到上游路段容量之影響，並且將上述第 2 及第 3 種容量用一簡單公式合併估計。其估計方法先將公車停站時間根據 g/c 比值調降以估計每小時能離開公車站之公車數，然後假設能通過下游路口之流率等於離開公車站之流率乘以下游號誌之 g/c 比值。這估計方法之可靠性須進一步驗證。臺灣公車站有許多設置在路段中點附近。公車離站之後如與其他車輛共用車道，則在尖峰期間，下游車道之總需求流率、飽和流率及號誌控制策略，皆可能影響到能通過下游路口之公車流率。從理論的觀點而言，式 2.4 利用 g/C 比值調整容量的方式也不合理。例如能從公車站離開之流率低於下游能利用綠燈通過停止線之最大流率時， g/C 比值應該對公車站容量沒有影響。

因為公車在車站的服務時間對公車能提供的運輸容量有很大的影響，所以交通界對於公車在公車站的服務時間有不少的研究。但資料蒐集方法常不一致，而且影響服務水準因素的性質隨公車系統而異，所以以前研究之結果，只適合作參考。

TRB 1985 年之公路容量手冊將公車在車站的服務時間分成兩部分：靠站時間(dwell time)及清站時間(clearance time)。靠站時間指公車停在車站讓乘客上、下車之時間。清站時間包括三項：(1)公車到站停車而車門尚未打開之時間；(2)乘客上、下車完畢門已關閉但尚未加速之時間；及(3)加速行進一車長之時間。TRB 2000 年公路容量手冊之靠站時間及清站時間有不同之定義。此手冊將公車到站停車，但車門尚未打開之時間與門打開讓乘客上、下車之時間合併稱為靠站時間。上述 1985 年手冊之其他時間則代表清站時間。根據美國幾個城市的調查資料，TRB 手冊指出，如包括公車到站停車但門尚未打開之時間(2~5 秒)，則清站時間在 9~20 秒之範圍內。乘客上、下車的時間則受收費方式、公車之設計(如車門數、底盤之高度)、公車壅塞程度等許多因素的影響[14, 27]。在無站立乘客時，TRB 手冊所列之傳統(單

門設計) 公車乘客上、下車時間如表 2.4 所示。有站立乘客時，表中之上、下車時間需加 0.5 秒。

表 2.4 美國傳統設計公車在無站立乘客時通常之乘客上、下車時間

車 門		上車時間(秒/乘客)		下車時間 (秒/乘客)
使用數	位置	事先付費	代幣付費	
1	前	2.0	2.6 ~ 3.0	1.7 ~ 2.0
1	後	2.0	--	1.7 ~ 2.0
2	前	1.2	1.8 ~ 2.0	1.0 ~ 1.2
2	後	1.2	--	1.0 ~ 1.2
2	前、後	1.2	--	0.9
4	前、後	0.7	--	0.9

資料來源：[7, 8]。

TRB 手冊之資料沒有涉及目前各國普遍使用之智慧卡(Smart Card)及其他高科技付費方法。美國加州在 1994 年開始試驗利用 radio frequency (RF) 及 integrated circuit (IC) 收費之兩種智慧卡。Chira-Chavala 及 Coifman[28]之研究發現用 IC 接觸卡之付費平均時間為 3.3 秒/乘客，用 RF 卡之平均時間則為 3.5 秒/乘客。另外，在三個公車路線上比較智慧卡及其他收費方法的結果顯示，智慧卡付費之時間只有現金收費時間之 38%~70%，但智慧卡之付費時間與用通行票(pass)或代幣(token)之付費時間相近，如表 2.5 所示。

表 2.5 美國加州三條公車路線上不同付費方式之付費時間

公車路線	付費方式	付費時間(秒/乘客)	
		平均值	標準差
LADOT	智慧卡	3.7	2.9
	現金	9.3	8.4
	代幣	5.8	4.9
	通行票	3.6	3.0
Terrance	智慧卡	3.0	2.0
	現金	7.9	10.3
Gardena	智慧卡	3.3	2.2
	現金	4.7	4.8
	代幣	3.3	1.4

資料來源：[28]。

TRB 之 Transit Capacity and Quality of Service Manual[26] 也指出用智慧卡付費之通常時間為 3.5 秒/乘客，用磁條(magnetic stripe)車票付費的時間為 4.2 秒/乘客，公車有壅塞情況時的付費時間則大約增加 0.5 秒/乘客。Milkouits[14]利用 Chicago Transit Authority 蒐集的資料顯示智慧卡之付費時間比磁條車票支付費時間短 1.5~2.5 秒/乘客，但在公車壅塞時，兩者的付費時間沒有差異。

臺灣交通界對公車容量及服務品質之研究很有限，而且集中在公車專用道的作業。藍武王及盧亮甫[29]曾利用模擬探討公車專用道之容量。周義華與賈毓虎[30]探討影響專用道容量之因素。許添本與盧嘉棟[31]曾探討公車進站後靠站位置對容量的影響，他們發現停車位超過 3 時，公車才會有隨機停靠的情形，而且隨機停靠會明顯地降低公車站之容量。張學孔等人[32,33]則探討電子票證對公車乘客服務時間及營運之影響。曹壽民及徐景揚[34]討論非接觸式智慧卡對公車業者之效益。

本所在民國 98 年之初步調查[5]發現投現及悠遊卡之兩種付費方式下，專用道上不同車站上每位乘客平均上車時間在 1.77 秒與 1.96 秒之間，下車時間在 1.55 秒到 1.91 秒之間。同一調查資料亦顯示路邊停車之每位乘客平均上車時間為 1.81~2.02 秒，下車時間為 1.69~1.71 秒。這些上、下車之平均時間比美國使用智慧卡之公車路線的服務時間短得多。

2.3 績效指標

為了鼓勵大眾運輸，歐美各國對於公車服務品質相當注重。美國 TRB 之公車容量手冊[8]及 Transit Capacity and Quality of Service Manual[21]對於如何評估公車服務水準皆有詳細之討論。美國 Transit Cooperative Research Program 亦提供建立評估系統之建議[35]。歐洲的 European Committee for Standardization(CEN)亦在 2002 年設定一架構以建立評估大眾運輸服務品質的標準[36]。在這架構下，法國之 Paris[37]及比利時(Belgium)之 Brussels[38]皆先後訂定一套標準以認證

(certify)公車路線之服務品質。

公車系統之服務品質可從許多角度來衡量[35]。為了比較並規劃不同市區公車之服務品質，Henk 及 Hubbard[19]建議用服務容量(service capacity)、服務頻率(service frequency)及服務涵蓋率(service coverage)來衡量公車之可用度(availability)。他們所指的服務容量是尖峰期間內，市區總人口中平均每人分派所得的公車座位乘以公車行駛里程。服務頻率則以每公里路線所經過之公車數作代表。服務涵蓋率則用市區每平方公里所擁有之公車路線里程來衡量。Galindez 等人[39]建議用一機動性指標(mobility index)來評估服務品質。此指標代表每公車在每小時內所承載之乘客數乘以行駛距離。上述指標只能反映公車服務品質之一小部分。所以藍武王[40]針對安全、效率、經濟、便利及舒適等五大公車服務目標，選擇 17 項評估指標。這些指標包括肇事率、速率、延滯、平均承載率、噪音、溫度、時間成本等。

搭公車之乘客常需要一狹窄的時間範圍內到達目的地，因此公車準點到站的可靠性很受重視[15,41,42,43,44,45]。公車旅行時間及延滯也影響服務品質，因此一些交通界人士也曾對這些特性加以研究[16,45,46,47,48]。

從服務水準分析之實用性而言，績效指標越多，分析的困難度越高，因此紐約市 Transit Authority[49]只用下列三指標估計其公車及地鐵之服務品質：

- 1.準點到站(En-route Schedule Adherence)百分比

根據紐約市 Transit Authority 之標準，公車在預定到站之前 1 分鐘及之後 5 分鐘內到站時，則該公車視為準點到站。

- 2.車距規則性(headway regularity)百分比

如果一公車之車距在預定車距之 $\pm 50\%$ 之內，而且差距不超過 5 分鐘，則該車距合乎作業標準。

- 3.等車時間不過份(wait assessment)百分比

最長等候時間不超過排班車距加 N 分鐘。尖峰 N 值為 3 分鐘，離峰之 N 值為 5 分鐘。

紐約市 Transit Authority 沒有進一步根據上述指標劃分服務水準等級。

TRB 之 1985 年公路容量手冊則根據兩個績效指標劃分公車服務水準為 A, B, C, D, E 及 F 級。其中一指標為每車位之平均乘客數。另一指標只適用於公車專用道，此指標為車道之流率。流率越高，車道越壅塞，服務水準也越低。事實上，車道上之公車流率越高，服務頻率越高，對乘客也有正面之影響。所以 TRB 之 2000 年手冊已不考慮此指標。

TRB 2000 年之公車容量手冊將服務品質分成服務供應 (availability)、舒適及方便 (comfort and convenience)、及可靠度 (reliability) 三項加以評估。服務供應之品質另外根據服務頻率、公車站是否容易進出及服務時間等因素加以評估。舒適及方便之影響因素則包括公車內每位乘客所佔之面積及公車站方便乘客之附屬設備 (amenities)，如資訊提供、公車站有遮蔽設施等。可靠性根據準點到站或車距的固定性來衡量。因為有些服務品質不易根據客觀因素來代表，所以 TRB 之手冊利用五個指標來評估。

這些指標包括服務頻率 (service frequency)、每日之服務小時數 (hours of service)、載客量 (passenger load) 及可靠性 (reliability)。根據這些指標所訂定之服務水準等級劃分標準如表 2.6 到表 2.10 所示。此外，TRB 2000 年手冊亦提供一簡單的方法估計公車之平均旅行速率，該方法之可靠性尚未有仔細之評估。

表 2.6 服務頻率之服務水準等級劃分標準

服務水準等級	服務頻率 (公車/小時)
A	> 6
B	5~6
C	3~4
E	2
E	1
F	< 1

資料來源：[8]。

表 2.7 服務小時之服務水準等級劃分標準

服務水準等級	服務時間 (小時/天)
A	18~24
B	16~18
C	13~16
E	11~13
E	3~11
F	0~3

資料來源：[8]。

表 2.8 載客量之服務水準等級劃分標準

服務水準等級	每乘客佔用面積 (m ²)	每座位之平均乘客 數(人/座位)
A	> 1.2	0.0~0.5
B	0.08~1.2	0.51~0.75
C	0.60~0.79	0.76~1.00
E	0.50~0.59	1.01~1.25
E	0.40~0.49	1.26~1.50
F	< 0.40	> 1.50

資料來源：[8]。

表 2.9 維持服務車距可靠性之服務水準等級劃分標準
(每小時最少 6 公車之路線)

服務水準等級	服務車距之變異係數
A	0.00~0.10
B	0.11~0.20
C	0.21~0.30
E	0.31~0.40
E	0.41~0.50
F	> 0.50

資料來源：[8]。

表 2.10 準點出發可靠性之服務水準等級劃分標準
(每小時最少 6 公車之路線)

服務水準等級	準點到站百分比(%)
A	97.5~100.0
B	95.0~97.4
C	90.0~94.9
E	85.0~89.9
E	80.0~84.9
F	< 80.0

資料來源：[8]。

上述 TRB 手冊之指標沒有考慮公車之旅行速率或延滯，其原因是旅行速率及延滯不容易準確地估計。當公車路線有平面交叉號誌化路口，或是公車必須與其他車輛共用車道時，估計速率或延滯更加困難。為了建立一估計工具，Abdelfattah 及 Khan[46]利用電腦模擬在不同狀況下估計公車之延滯，然後利用模擬結果導出一迴歸公式以估計延滯。這公式所考慮之影響因素包括路段長度、路段之公車數、自由旅行時間、總旅行時間、左轉車流密度及直行車流密度。此公式之應用須先估計總旅行時間及自由旅行時間，但如何估計這些參數則沒有交代。此外，該公式亦沒有考慮號誌控制之影響。

TRB 2000 年手冊主張公車旅行速率最好實地調查。在不能實地調查時(如規劃作業階段)，此手冊提供下列模式以估計公車之平均旅行速率：

$$S_i = \left(\frac{60}{t_1 + t_2} \right) f_s f_b \quad (2.5)$$

此式中，

S_i = 公車旅行速率 (公里/小時)；

t_1 = 公車之基本行駛時間 (分/公里)；

t_2 = 公車行駛損失時間 (分/公里)；

f_s = 隔段停車調整因素；

f_b = 公車之間相互干擾之調整因素。

TRB 手冊提供之基本行駛時間受靠站時間及車站平均間距的影響。行駛損失時間則考慮有無號誌、有無右轉、有無受其他車輛阻擋、有無混合車流、及公車是否在市中心。但該手冊的估計方法沒有考慮號誌控制策略及車流狀況之影響。所以式 2.5 估計值不宜用來評估公車之作業。

根據 European Committee for Standardization(CEN)之評估架構，評估公車服務品質所有的績效指標或標準必須根據乘客之觀點，例如出車距之規則性，CEN 認為此指標不適用，其理由是乘客不能觀察到車距但卻能感受到等候時間之長短。因此 Paris 所訂之 NF286 標準考

慮的指標包括：有長車距公車之準時性(punctuality)、等車時間、公車之清潔程度等。此外，CEN 亦規定每一服務指標須設定一基本服務品質之標準、應達到之服務水準、及不可接受之服務情況。

以準時出發之指標為例，Paris 所訂之基本服務水準是：(1)公車必須在預定出發時間 D 及 D+3 分鐘內出發，或(2)公車必須在預定出發時間 D 及 D+5 分鐘內出發。如採用在 D 及 D+3 分鐘內出發為基本服務水準，則每公車路線的服務水準目標是讓 80%之乘客有準時出發之公車可用。如採用在 D 及 D+5 分鐘內出發為基本服務水準，則服務目標是讓 90%之乘客有準時出發之公車可用。無法接受的服務狀況則包括：(1)在預定出發時間前離開車站；(2)在預定出發時間後，乘客等候時間超過 20 分鐘。

CEN 以乘客觀點評估公車服務水準與美國 TRB 及紐約市 Transit Authority 的作法，在原則上並沒有不同。但美國用車距之規則性，而歐洲不同此指標則造成實用上之差異。事實上，車距之規則性會影響等候時間的分布，而且此指標比等候時間容易應用。

臺北縣政府對公車服務之品質也相當注重，在民國 91 年即委託顧問公司依據臺北縣特有之環境建立一套公車營運服務品質評鑑及獎懲辦法，並於民國 93 年度開始正式辦理評鑑工作，並進一步在 97 年建立數量分析方法以作為公車業者改善營運服務品質之參考[50]。

臺北縣之評鑑及獎懲制度所採用之評鑑指標包括場站設施、營運車輛、服務品質及經營管理四大類。各類指標之權重分配為：

- 場站空間及設施：4 分
- 營運車輛：29 分
- 服務品質：40 分
- 經營管理：27 分

總共之權重為 100 分，各類指標及次指標都有其個別的權重。在服務品質方面，目前的獎懲制度考慮下列 7 項指標：(1)發車準點性；(2)路線或停車遵循通行規則；(3)駕駛員服務態度與儀容；(4)車容與整潔；(5)溫度與噪音；(6)駕駛員行車行為；(7)駕駛員身心狀況。其中發

車準點性占總權重 40 分之 8 分，溫度及噪音之權重占 3 分，其他指標之權重從 5 分至 7 分。上述各類評鑑及獎懲指標偏重公車業者之營運與管理，對交通作業之比較有直接相關之指標，包括服務品質中之發車準點性及路線或停車遵循狀況。發車準點性可依據誤點比率來評估；誤點之定義為各公司各路線之公車在班表規定時間早發 4 分鐘或 4 分鐘以上，或遲發 6 分鐘或 6 分鐘以上者。誤點比率等於該路線抽樣調查班次中誤點班次的比率。在評鑑作業時，此指標只用於各公車路線之起點或接近起點之公車站，因此不能顯示公車在不同車站之準點性。另一方面路線或停車遵循用於評鑑公車不遵守路線行車或到站不停之嚴重性。從乘客之立場而言，公車不遵守路線行車或到站不停的結果是降低公車服務可靠性（如準點到站或車距規則性）。整體而言，臺北縣之評鑑及獎懲指標適用於公車業者之經營，但缺乏能從交通運作效率的角度協助規劃公車路線、訂定發車頻率、設計公車站、改善公車運作或交通控制策略之功能。

2.4 本計畫之研究方針

一般而言，交通界分析公車服務之考量及方法有三個特點。第一，有許多績效指標可用於評估服務品質。第二，估計公車服務容量的方法必須進一步測試及改良。第三，公車路線通常有平面交叉之號誌化路口，沒有專用道時的作業特性更為複雜，所以績效指標值不易利用分析性模式來估計。本計畫建立分析公車作業方法之一重點在於改良容量分析的方法，另一重點在於選擇一套適用之績效指標，並利用現場資料探討績效指標之特性及評估方法。

因為公車服務容量受許多因素之影響，僅利用現場資料並不足以建立容量估計模式。所以本計畫必須先蒐集並利用現場資料以微調並測試 HTSS 模式，然後利用此模式在廣泛情況下之模擬結果協助建立一估計容量之分析性模式。本計畫所建立之估計模式必須適用於使用專用道及使用共同車道之公車作業。

至於績效指標之選擇，越多的績效指標雖然越能反應公車各種的

服務品質，但相關之分析方法的應用會變成相當困難。此外，公路設施服務品質之評估通常是以用路人的立場作出發點，而且公路容量分析的主要重點在於評估交通作業之效率，如容量、容量之運用率、平均速率及延滯等，以供規劃、設計及訂定運作策略之參考。在此情況下，紐約市 Transit Authority 及 TRB 2000 年手冊所考慮之績效指標適合供本計畫之參考。這些績效指標中，服務頻率、公車壅塞程度及準點到站之可靠性無疑是重要而且適用之績效指標。TRB 手冊所考慮之每天服務小時數雖然也重要，但此指標不足夠反應公車之供應程度 (availability)。例如兩路段同樣每天提供 10 小時之服務，但服務頻率可能大不相同。在這情形下，利用每天服務小時數以劃分服務水準並沒有什麼價值。所以本計畫不採用此績效指標。紐約市 Transit Authority 所考慮之等候時間過份之百分比事實上與準點到站及車距規則性有密切之關係，所以本計畫不另外考慮。公車之平均速率及延滯可用模擬模式或現場調查來估計。

根據上述之考量，本計畫選擇有關服務頻率、公車壅塞程度及準點到站之可靠性、平均速率及延滯，以評估公車服務品質。

第三章 市區公車作業特性

從交通運作之觀點而言，市區公車作業效率除了受道路幾何設計、號誌控制策略及道路車流狀況的影響之外，也受到公車站設置及使用方式之限制。為了提供資料增進交通界對市區公車作業之了解，並協助建立分析公車交通作業之工具，本計畫蒐集有關下列公車作業之現場資料：

- 自由旅行速率
- 停等公車疏解特性
- 公車站停車位之利用
- 專用道公車進站跟進時間
- 靠站時間
- 清站時間
- 服務車距規則性

本章描述現場資料所顯示之公車作業特性。

3.1 自由旅行速率

自由旅行速率（以下簡稱自由速率）指不受號誌控制及其他車輛影響時之速率。本計畫在表 3.1 所列之 4 個臺北市路段的中點利用雷射測速槍(laser gun)蒐集自由速率樣本。臺北市對於公車行駛市區道路（包括公車專用道）之速限為 40 公里/小時，其他市區道路的速限絕大多數為 50 公里/小時，速限為 60 公里/小時或 70 公里/小時之道路很少。此外，市區道路上，號誌化路口間距超過 400 公尺的路段不多，因此本計畫的現場調查只包括 2 個速限 40 公里/小時之專用道路段及 2 個速限 50 公里/小時之混合車道路段，號誌化路口間距則限於 160 及 440 公尺。現場資料表列於附錄 A。

表 3.2 所示，各調查路段之公車平均自由速率很接近，大約在 37 公里/小時到 41 公里/小時的範圍內。公車在混合車道之速限與在公車專用道之速限相同，但混合車道上公車自由速率約高出 2 公里/小時。

號誌化路口間距對平均自由速率之影響也不大，間距從 160 公尺增加到 440 公尺時，平均自由速率大約只增高 1.5 公里/小時。根據這些現象，分析專用道及混合車道上之公車交通作業可將公車平均自由速率設定為 40 公里/小時。有現場資料時，則應根據實際之平均自由速率。

表 3.1 臺北市公車自由速率調查路段

路段代號	路段地點	路口間距 (公尺)	速限 (公里/小時)
LB	敦化北路往南公車專用道 (民生東路與民權東路之間)	440	40
LM	敦化北路往北混合車道 (民生東路與民權東路之間)	440	40
SB	敦化北路往南公車專用道 (長春路與敦化北路 199 巷之間)	160	50
SM	敦化北路往北混合車道 (長春路與敦化北路 199 巷之間)	160	50

表 3.2 臺北市公車平均自由速率

路段代號	車道性質	路段長度 (公尺)	自由速率		
			平均 (公里/小時)	標準差 (公里/小時)	樣本數 (個)
LB	專用道	400	39.0	3.2	71
LM	混合車道	400	41.1	4.9	73
SB	專用道	160	37.5	2.8	72
SM	混合車道	160	39.6	4.0	73

個別公車之自由速率在平均自由速率之 76%與 140%之間，如圖 3-1 所示。此圖中之正常化（自由速率/平均自由速率）自由速率的分布(distribution)很近似，除了 LM 混合車道路段及 SB 專用道路段上之分布有顯著差異（由 K-S 檢定，0.05 顯著水準）之外，LB、LM 及 SM 路段上之分布累積百分比皆在 10%之內。為了分析方便，這些分布可用圖 3-1 之代表性分布來模擬，此代表性分布可用下列模式來代表：

如 $V < 0.77$

$$F(V) = 0.0 \quad (3.1a)$$

如 $0.77 \leq V < 1.4$

$$F(V) = -0.012 + \frac{1.011}{1 + e^{\frac{V-0.986}{0.050}}} \quad (3.1b)$$

如 $V \geq 1.4$

$$F(V) = 1.0 \quad (3.1c)$$

此模式中，

V ：正常化自由速率（亦即自由速率/平均自由速率比值）；

$F(V)$ ：正常化自由速率小於或等於 V 之或然率。

如與小車及大車之自由速率相比較，圖 3-2 顯示正常化公車自由速率的變異性比其他車種小。

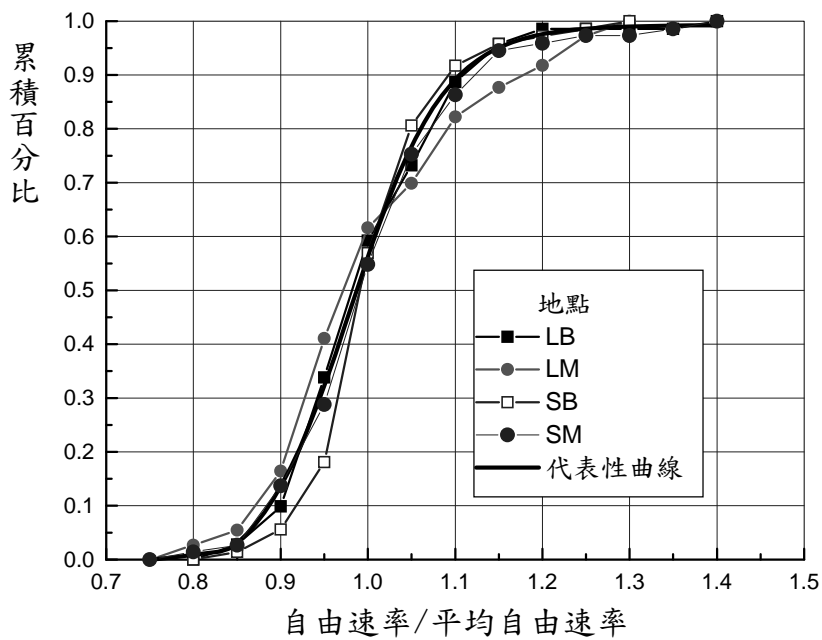


圖 3-1 正常化公車自由速率之累積分布

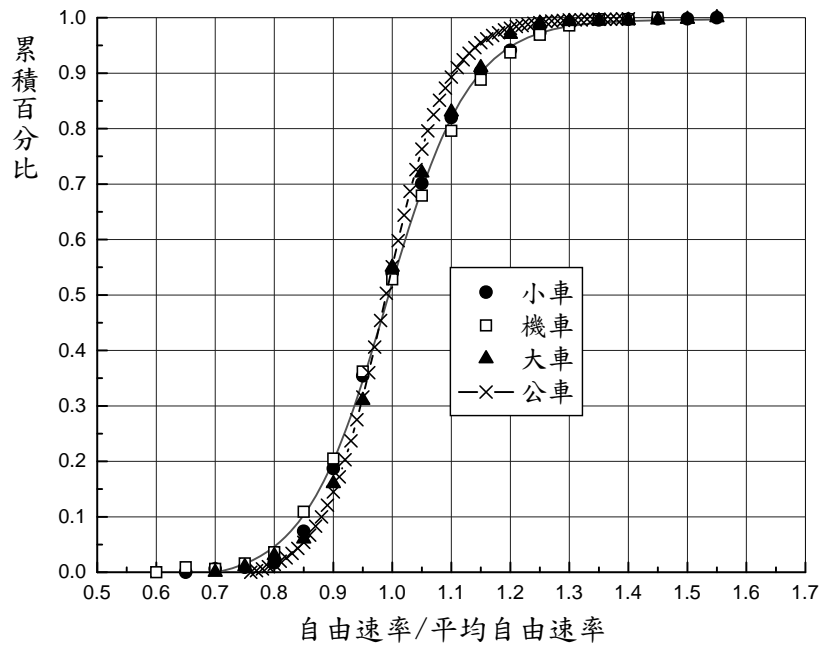


圖 3-2 不同車種正常化自由速率累積分布之比較

3.2 停等車疏散特性

市區公車離開車站之後的行車效率深受停等公車在號誌化路口疏散特性之影響。本計畫在公車車流較大的一專用道及一慢車道蒐集停等公車之疏散資料。調查地點的狀況簡述如下：

1. 敦化南路上在市民大道交叉路口之往南公車專用道

此專用道的公車長度為 47 公尺，站台前端即是路口之停止線，通常可讓 4 部公車同時停靠。車道寬為 3.2 公尺，號誌週期長度為 200 秒，專用道上公車可用之綠燈時段為 93 秒，黃燈為 4 秒。專用道之速限為 40 公里/小時。因為公車站之最後一部公車乘客上下車完畢，開始加速之後，在站台上游等候的公車才能進站讓乘客上下車，所以能連續疏散的公車通常只有 4 部。臺北市公車專用道設置都是緊鄰停止線，所以沒有適合觀察長停等車隊之地點。

2. 敦化南路上在市民大道交叉路口往北之混合車道（分隔島右側）

此混合車道之車道寬為 3.2 公尺，號誌週期及混合車道車流可用的綠燈也是各為 200 秒及 93 秒。但速限為 50 公里/小時。停止線上游

沒有機車停等區。停等車之疏解車距通常隨停止位置而變。混合車道上之車輛多數為小車及機車，所以不容易針對每一停等位置蒐集大量的公車疏解樣本。

現場資料蒐集乃利用有記憶體之碼表(stopwatch)記錄每一公車後輪通過停止線之疏解車距。在第一停等位置之公車疏解車距等於從綠燈開始到後輪通過停止線之所需時間。現場資料表列於附錄 B 中。

表 3.3 及表 3.4 顯示從現場資料整理所得之平均疏解車距及疏解率之統計數據。

表 3.3 市區專用道停等公車疏解車距及疏解率

停等位置	疏解車距(秒)		疏解率 (輛/小時)	樣本數
	平均值	標準差		
1	5.29	1.24	680	55
2	4.34	0.93	829	55
3	4.03	0.73	894	55
4	3.84	0.71	938	40
5	3.67	0.49	982	18
6	3.42	0.60	1051	2
7	3.78	--	952	1

註：調查地點為臺北市敦化南路上市民大道交叉口往南。

從表 3.3 可知在專用道上停等公車之平均疏解車距從第 1 停等位置的 5.29 秒逐漸的降低到第 5 停等位置的 3.67 秒。第 5 停等位置之後的平均疏解車距沒有足夠的樣本來估計。表 3.4 之混合車道資料乃根據 5 個小時的現場調查，但每一停等位置的樣本數仍偏低。為了增進平均疏解車距估計值的穩定性，以探討平均疏解車距與停等位置之關係，本計畫將第 6 停等位置之後兩兩相鄰停等位置的疏解車距用移動平均值(moving average)來代表。圖 3-3 顯示混合車道上停等公車疏解車距亦有隨停等位置之遠離停止線而減短的現象，但第 9 停等位置之後的平均疏解沒有顯示穩定下降而終於達到一大致穩定值的現象。這可能是樣本數偏低，而且公車與其他車種之車距變異性比公車及公車之車距變異性較大所造成的結果。本計畫根據現場資料用一平滑曲線

來代表混合車道上停等公車平均疏解率與停等位置的關係，如圖 3-3 所示。

表 3.4 市區混合車道停等公車疏解車距及疏解率

停等 位置	疏解車距(秒)		疏解率 (輛/小時)	樣本數
	平均值	標準差		
1	5.73	2.00	628	18
2	4.37	1.66	824	13
3	4.09	1.51	879	20
4	3.91	1.75	880	12
5	3.75	1.50	959	14
6	3.53	1.33	1020	15
7	3.52	1.39	1023	15
8	3.44	1.37	1048	6
9	3.37	1.34	1070	10
10	3.45	1.46	1045	8
11	3.70	1.76	974	14
12	3.49	1.54	1031	8
13	3.01	1.10	1196	12
14	3.26	1.41	1106	5
15	3.22	1.35	1117	11
16	3.00	1.19	1200	8
17	3.57	1.86	1009	11
18	3.39	1.62	1061	9
19	3.15	1.34	1142	8
20	2.90	1.17	1242	8
21	2.58	0.76	1398	5
22	3.21	2.33	1122	4

註：調查地點為臺北市敦化南路上市民大道交叉口往北。

分析專用道不同公車站設置時之作業必須有長停等車隊之疏解特性資料。例如停車站往停止線上游移動時，停車站與停止線之間可容納較長之停等公車，這些公車之疏解特性會影響專用道之容量、旅行速率與延滯。因為現場沒有長的疏解車隊可觀察，所以本計畫利用混合車道上停等公車之代表性疏解車距（見圖 3-3）來推測專用道上長停等車隊之疏解車距。

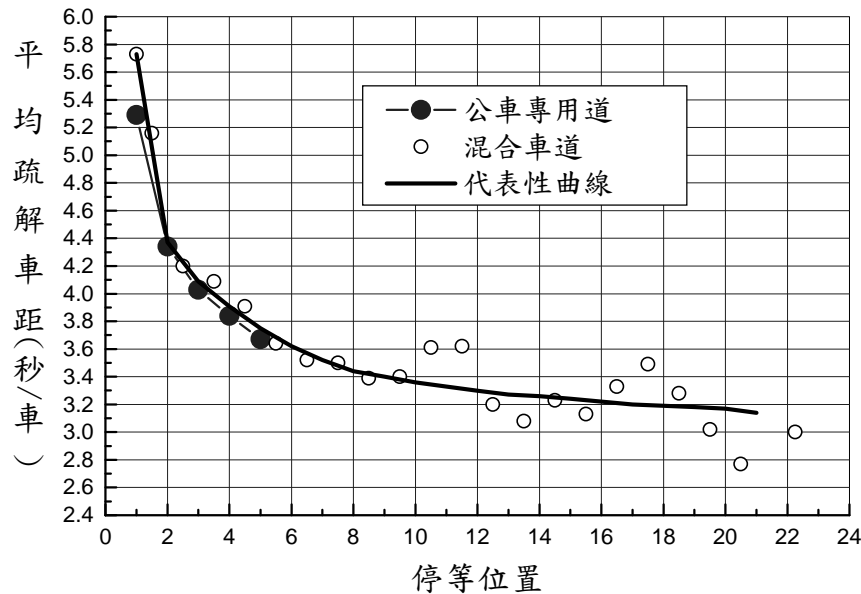


圖 3-3 停等公車疏散車距隨停等位置之變化

從表 3.3 及表 3.4 可知，混合車道上第 1 停等位置的公車平均疏散車距（5.73 秒），比專用道第 1 停等位置的平均疏散車距（5.29 秒）高出 0.44 秒。這差距之來源可能是混合車道上第 1 停等公車離停止線較遠。專用道及混合車道第 1 停等位置之後的平均疏散車距的差異小得多。以第 2 到第 5 停等位置之疏散車距為例，混合車道上每停等位置之平均疏散車距只比專用道高 0.06 秒。根據這現象，本計畫假設專用道上第 5 停等公車之後的平均疏散率會比混合車道上之代表性疏散車距短 0.06 秒，但在第 20 停等位置之後的疏散車距會維持 3.08 秒之穩定值。圖 3-4 顯示根據上述推論所得之代表性平均疏散車距與停等位置之關係。

根據圖 3-4 專用道停等公車之代表性平均疏散車距，在沒有公車站作業之影響之下，能在每一綠燈時段進入號誌化路口的最大公車數，可估計如下：

如 $G \leq 21$ 秒

$$N_G = -0.138 + 0.206 G + 1.75 \times 10^{-3} G^2 \quad (3.2a)$$

如 $21 < G \leq 77$ 秒

$$N_G = -0.95 + 0.272G + 3.963 \times 10^{-4} G^2 \quad (3.2b)$$

如 $G > 73$ 秒

$$N_G = -2.7 + 0.325 G \quad (3.2c)$$

這些式中，

N_G ：能在綠燈時段疏散之公車數（輛）；

G ：綠燈時段（秒）。

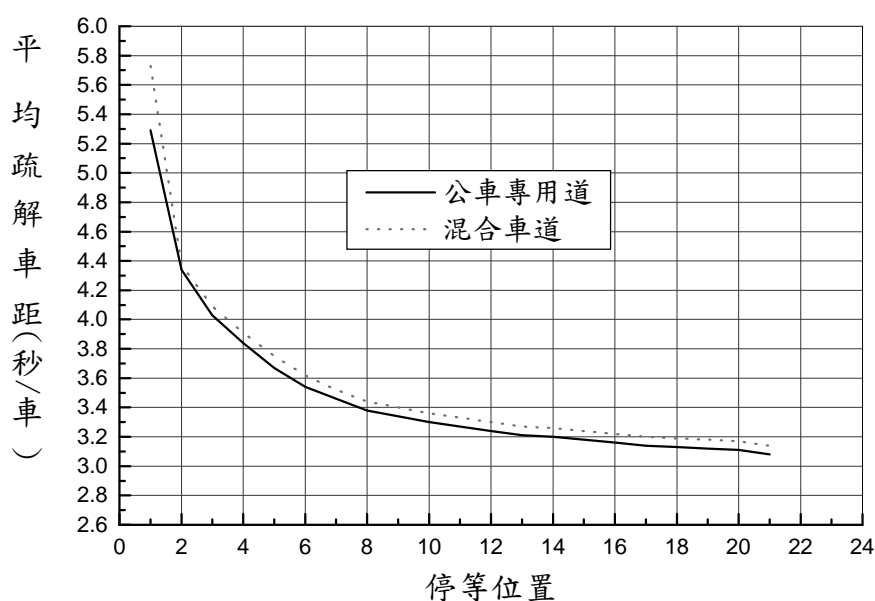


圖 3-4 混合車道及專用道停等公車疏散車距與平等位置之代表性關係

假設在燈號轉換時段，有數輛公車會進入路口，則在沒有公車站作業之影響時，能從專用道進入號誌化路口之最大流率（亦即專用道停止線車道容量）可估計如下：

$$Q_{\max} = (N_G + N_y) \frac{3600}{C} \quad (3.3)$$

此式中，

Q_{\max} ：無公車站作業影響時專用道之容量（公車/小時/車道）；

N_G ：從式 3.2 所估計，能在綠燈時段疏散之公車數（輛）；

N_y ：在燈號轉換時段能疏散之公車數（建議值：1 輛）；

C ：號誌週期長度（秒）。

混合車道上公車對其交通作業有影響，因為公車所佔道路面積比小車及機車大得多，而且加速性能及速率較低，所以公車與其他車種會相互影響，造成不容易分析之交通作業狀況。圖 3-5 比較停等公車疏解率及直行小車疏解率，從此圖可知公車之疏解率比小車之疏解率為低。如用小車疏解率與公車疏解率之比值換算，則在第 8 停等位置之後公車的小客車當量(*pce*)大約在 1.6 到 1.8 之範圍內。

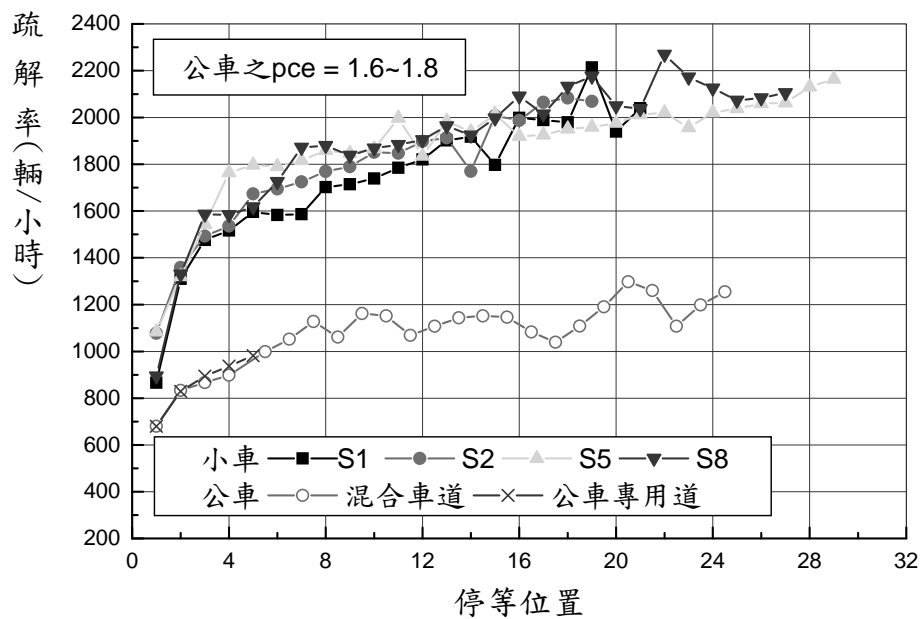


圖 3-5 停等公車及直行小車疏解率之比較
(S1, S2, S5 及 S8 為 4 個臺北市直行車道)

用電腦模擬停等公車之疏解時，必須考慮車與車之間疏解車距之變異。圖 3-6 顯示，一特定停等位置之個別公車疏解車距在其平均車距之 55% 與 170% 之間。若與小車車距的分布相比較，圖 3-7 顯示兩者很接近，但公車車距之變異範圍稍微小些。

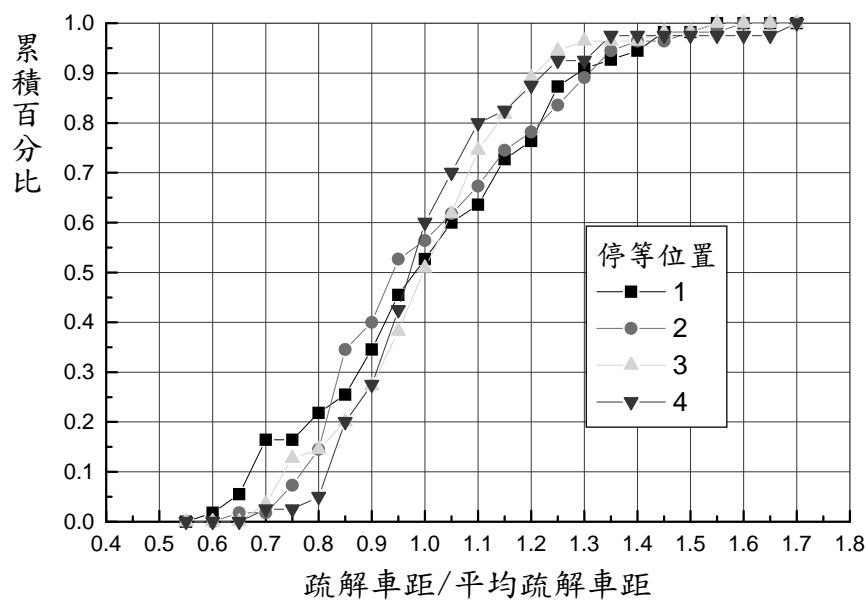


圖 3-6 正常化公車疏解間距之累積分布

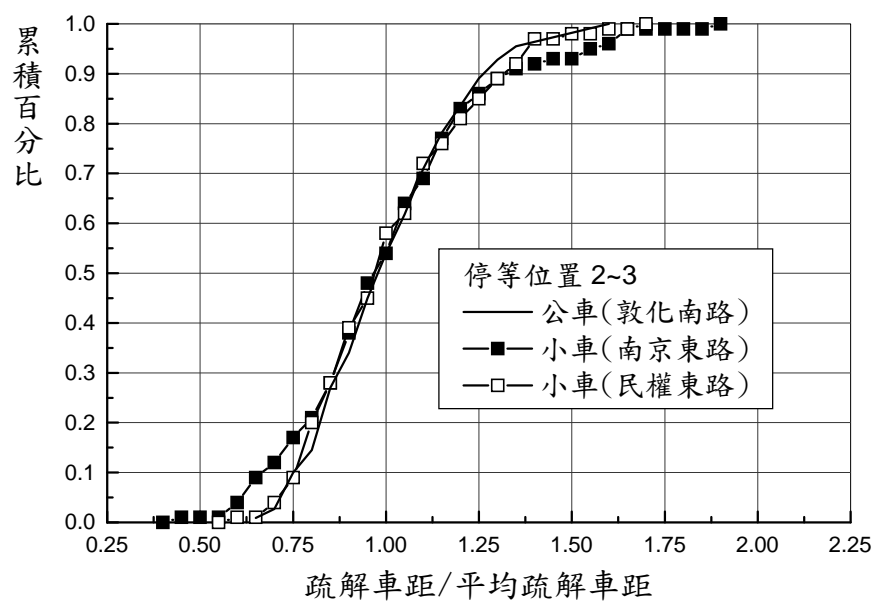


圖 3-7 正常化公車及小車停等公車疏解間距累積分布之比較

3.3 公車站停車位之利用

臺灣市區中只有臺北市有大規模之公車專用道（嘉義市設有公車捷運 BRT 車道），專用道上公車站之站台長度通常在 45 公尺左右，同時可停靠 4 輛標準公車。路邊公車站一般沒有站台，有些路邊公車站只在人行道裝設數站牌顯示其公車服務路線，其他路邊公車站則在道路鋪面上劃設停車格以顯示公車站之區域。不論是否設有站台或有無停車格，一般公車到站時的停車位置隨乘客站立之位置而變。因此一公車站可利用之空間為一變數。這現象會影響公車站之容量及旅行速率。本計畫在表 3.5 所列臺北市之兩個專用道公車站及 4 個路邊公車站蒐集資料，以了解公車靠站時利用停車空間之特性。專用道上之調查車站沒有增設停車彎讓公車超車，現場調查對象包括下列兩個項目：

1. 公車站沒有車輛時，第 1 輛進站公車之停車位置。
2. 有數輛公車靠站時，公車之停車間距（車頭到車頭之距離）。

表 3.5 公車站停車位使用特性之調查地點及停車位之配置

公車站代號	公車站地點	公車站型式	站台或停車格總長度(m)	第 1 及最後站牌之距離(m)	站牌數	公車路線數
U1	市民/敦化(往南)	專用道	47	--		
U2	民權/復興(往西)	專用道	45	--		
U3	市立體育場(往北)	路邊	30	15	15	3
U4	和平西路三段(往西)	路邊	47	7.5	14	6
U5	捷運市府站(往東)	路邊	54	33	16	9
U6	阿波羅大廈(往西)	路邊	26	12	10	5

現場記錄公車專用道公車停車位置乃根據站台前端位置作基準，停車位置以公車停下之後車頭位置與基準點之距離來代表。『正』距離表示車頭沒超過基準點，『負』距離則表示車頭超越停止線。路邊靠站之停車位置的基準點為最前端（最下游）停車格之前端標線。現

場資料列於附錄 C。

3.3.1 第 1 輛靠站公車

表 3.6 顯示第 1 部靠站公車平均停站位置及相關統計資料。從此表可觀察到，在公車專用道第 1 部公車之平均停車地點距離站台前端大約在 5 到 10 公尺之範圍。因為公車的車長大約是 11.2 公尺，所以平均有半個到一個車長的站台長度不能讓其他公車使用。此外，如圖 3-8 所示，第 1 輛靠站公車之停車位置的範圍相當大，有些公車靠站時車頭超越停止線 2 公尺左右。在長度 45 公尺及 47 公尺之站台，沒有超越停止線之第 1 輛靠站公車停車位置離站台前端最遠的距離各達 35 公尺及 38 公尺。換言之，站台後端須有 9 到 10 公尺之站台停車空間，才能讓一輛公車停靠。所以如站台長度為 L 公尺，最少所需停車空間為 L_{min} 公尺（建議值：10 公尺），則第 1 輛公車靠站位置的範圍，從站台前端下游大約 2 公尺處延伸到上游 $L - L_{min}$ 公尺。如將第 1 輛之停車位置除以 $L - L_{min}$ ($L_{min}=10$ 公尺) 以正常化，則圖 3-8 之停車位置的分布可轉換成圖 3-9 之分布。圖 3-9 顯示正常化之停車位置的分布隨公車站地點之不同有相當顯著之變異性。因此如果必須準確分析專用道之作業，則宜根據現場調查之結果以訂定停車位置之分布。在沒有現場資料之情況下，用圖 3-9 之分布可合併成一分布來代表停車位置之分布。此分布可用下列模式來模擬：

如 $D < -0.046$ ，則

$$F(D) = 0.0 \quad (3.4a)$$

如 $-0.04676 \leq D < 0.2$ ，則

$$F(D) = -0.167 + \frac{0.747}{1 + e^{\frac{D-0.003}{0.040}}} \quad (3.4b)$$

如 $0.2 \leq D < 1.0$

$$F(D) = 0.47 + \frac{0.529}{1 + e^{\frac{D-0.353}{0.108}}} \quad (3.4c)$$

如 $1.0 \leq D$

$$F(D) = 1.0 \quad (3.4d)$$

此模式中，

D ：專用道公車站第 1 輛公車正常化停站位置（ $d/(L-10)$ ， d = 停等位置與站台前端之距離， L = 站台長度， d 及 L 之單位為公尺）；

$F(D)$ ：停車位置小於或等於 D 之百分比。

表 3.6 第 1 輛公車停站位置之相關統計資料

車站代號	車站型態	站台長度(公尺)	站牌範圍(公尺)	停等位置(公尺)			樣本數(公車)
				平均	標準差	範圍	
U1	專用道	47	--	10.2	9.8	-2~38	150
U2	專用道	45	--	5.6	6.5	-1~35	132
U3	路邊	--	15	5.2	7.8	-23~25	152
U4	路邊	--	7.5	1.1	5.5	-15~13	111
U5	路邊	--	33	12.6	12.3	-13~32	90
U6	路邊	--	12	-1.1	6.3	-23~13	80

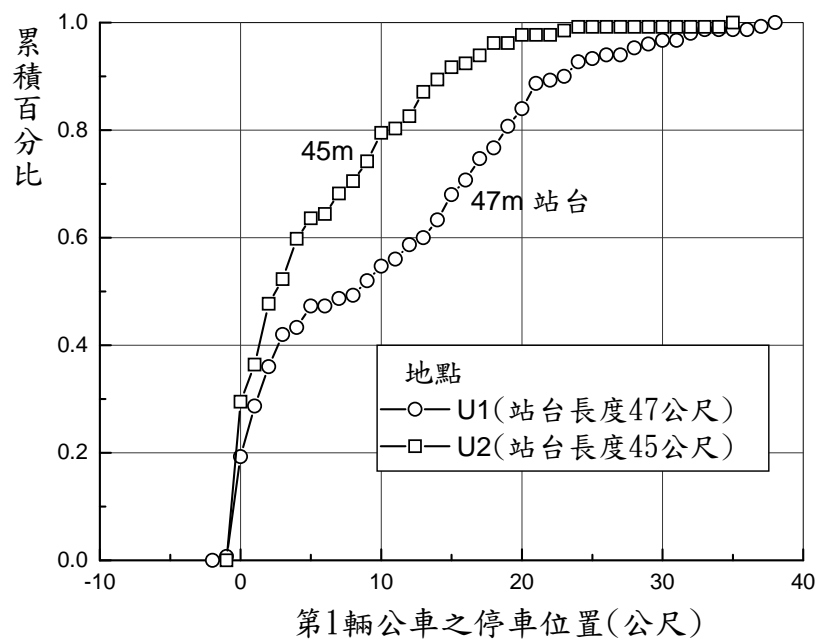


圖 3-8 專用道第 1 輛公車停車位置之累積分布

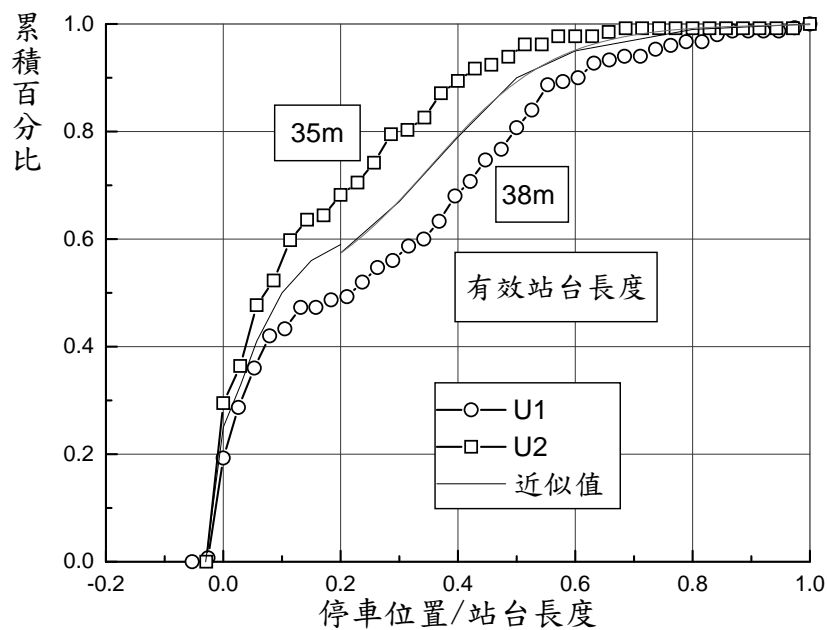


圖 3-9 專用道第 1 輛公車正常化停站位置之累積分布

如前述表 3.6 所示，路邊停靠之第 1 輛公車的停站位置可從第 1 站牌下游 23 公尺之處延伸到第 1 站牌上游 32 公尺之地點。圖 3-10 進一步顯示第 1 輛公車之平均停站位置與第 1 站牌之距離有隨站牌範圍（第 1 站牌與最後站牌之距離）之擴大而加大的現象。

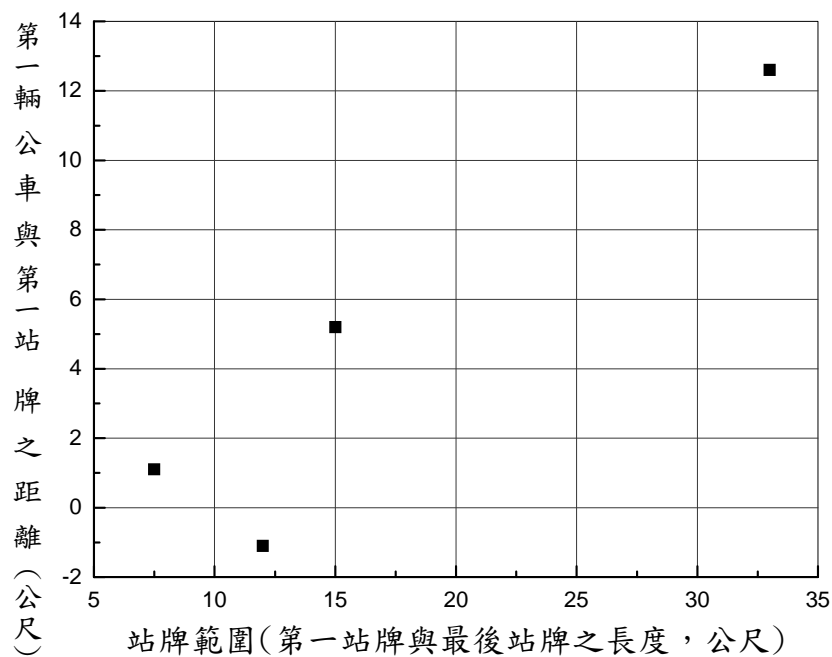


圖 3-10 第 1 輛路邊靠站公車平均停車位置與站牌範圍之關係

圖 3-11 顯示路邊靠站第 1 輛公車停站位置之變異性隨站牌範圍之擴大而加大。這現象很可能是因為站牌範圍擴大時，乘客等車之位置的範圍也跟著加大。因為第 1 輛公車停靠車站時隨乘客等車之位置而變動，所以站牌範圍一加大，第 1 輛公車停站位置之變異性也會加大。

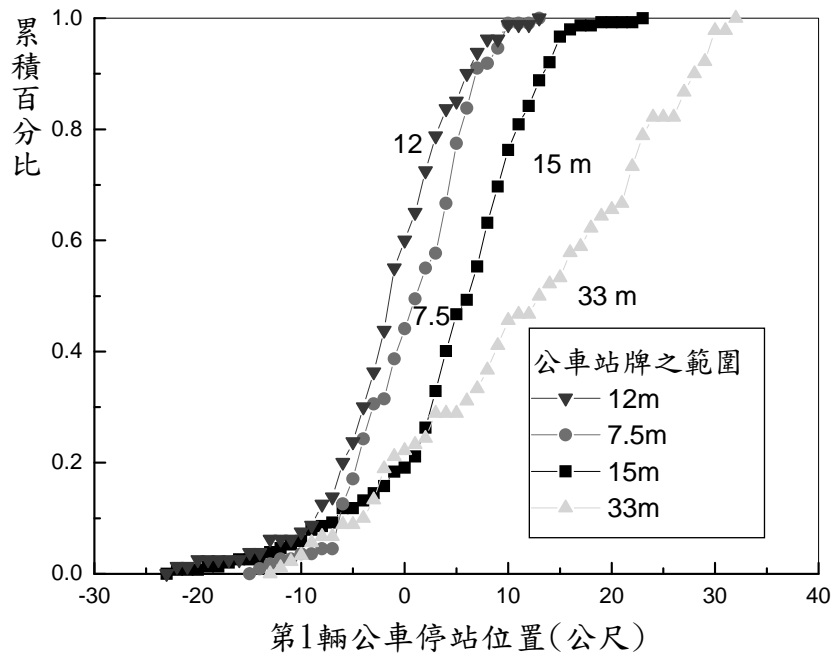


圖 3-11 路邊靠站第 1 輛公車停站位置之累積分布

假設 x 代表路邊靠站第 1 輛公車之停站位置（負值表示車頭在第 1 站牌下游）， $F(x)$ 代表停站位置小於或等於 x 之機率，則在沒有現場資料之情況下，路邊靠站第 1 輛公車停站位置之累積分布可依照站牌範圍用下列之模式來代表：

1. 站牌範圍 ≤ 13 公尺

如 $x < -12$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (3.5a)$$

如 $-12 \leq x < 12.5$ 公尺，

$$F(x) = -0.027 + \frac{1.067}{1 + e^{-\frac{x+0.134}{3.613}}} \quad (3.5b)$$

如 $x \geq 12$ 公尺，

$$F(x) = 1.0 \quad (3.5c)$$

2.站牌範圍 14~18 公尺

如 $x < -23$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (3.6a)$$

如 $-23 \leq x < 21$ 公尺，

$$F(x) = -0.003 + \frac{1.026}{1 + e^{-\frac{x-5.353}{4.297}}} \quad (3.6b)$$

如 $x \geq 21$ 公尺，

$$F(x) = 1.0 \quad (3.6c)$$

3.站牌範圍 19~24 公尺

如 $x < -15$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (3.7a)$$

如 $-15 \leq x < 27$ 公尺，

$$F(x) = -0.02 + \frac{1.076}{1 + e^{-\frac{x-8.493}{6.390}}} \quad (3.7b)$$

如 $x \geq 27$ 公尺，

$$F(x) = 1.0 \quad (3.7c)$$

4.站牌範圍 25~30 公尺

如 $x < -14$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (3.8a)$$

如 $-14 \leq x < 29$ 公尺，

$$F(x) = -0.09 + \frac{1.339}{1 + e^{-\frac{x-13.658}{10.472}}} \quad (3.8b)$$

如 $x \geq 29$ 公尺，

$$F(x) = 1.0 \quad (3.8c)$$

5.站牌範圍 31~36 公尺

如 $x < -12.5$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (3.9a)$$

如 $-12.5 \leq x < 31.5$ 公尺，

$$F(x) = -0.375 + \frac{2.586}{1 + e^{\frac{x-28.72}{23.13}}} \quad (3.9b)$$

如 $x \geq 31.5$ 公尺，

$$F(x) = 1.0 \quad (3.9c)$$

6. 站牌範圍 > 36 公尺

$$F(x) = \frac{13+x}{13+S} \quad (3.10)$$

此式中， S = 站牌範圍（公尺）。

如 $x < -13$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (3.10c)$$

如 $-13 \leq x < S$ 公尺，

$$F(x) = \frac{13+x}{13+S} \quad (3.10b)$$

如 $x \geq S$ 公尺，

$$F(x) = 1.0 \quad (3.10c)$$

上述路邊靠站第 1 輛公車停站位置模式所代表的分布，如圖 3-12 所示。

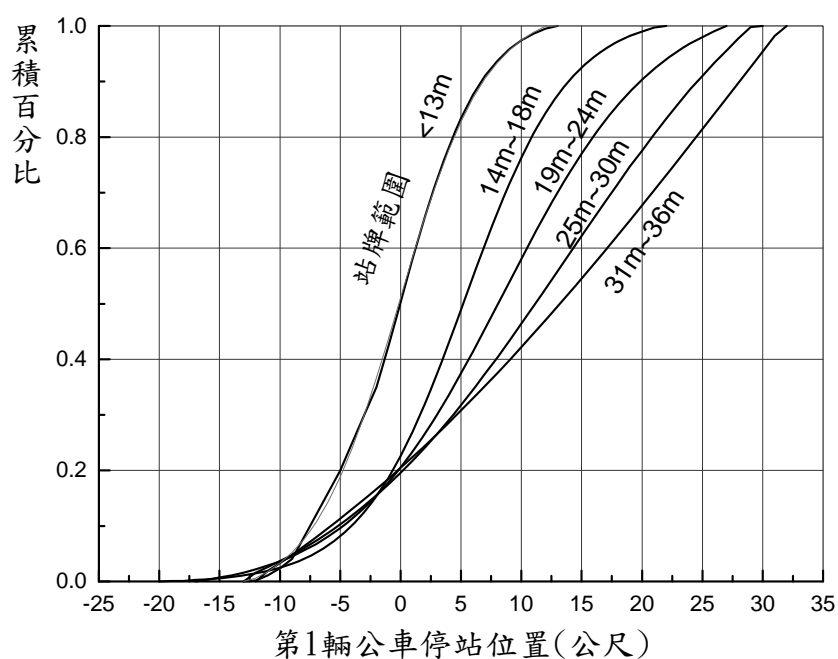


圖 3-12 路邊靠站第 1 輛公車停站位置之累積分布

3.3.2 靠站公車之車頭間距

表 3.7 顯示專用道上兩停站公車之車頭間距平均值大約為 13.2 公尺。因為公車平均車長為 11.2 公尺左右，所以前車車尾到後車車頭的間距在 2 公尺左右。從表 3.7 亦可知專用道靠站公車的車頭間距大約是一或兩公車長度。U1 及 U2 公車站靠站公車車頭間距之分布很接近，如圖 3-13 所示。這些分布可用下列模式來代表：

表 3.7 靠站公車車頭間距統計資料

車站代號	車站型態	站台長度 (公尺)	站牌範圍 (公尺)	車頭間距(公尺)			樣本數 (公車)
				平均	標準差	範圍	
U1	專用道	47	--	13.0	1.8	9~23	187
U2	專用道	45	--	13.4	1.9	9~24	215
U3	路邊	--	15	14.5	3.2	10~33	68
U4	路邊	--	7.5	12.7	1.8	9~20	87
U5	路邊	--	33	16.5	5.1	9~23	65
U6	路邊	--	12	14.1	1.9	11~18	26

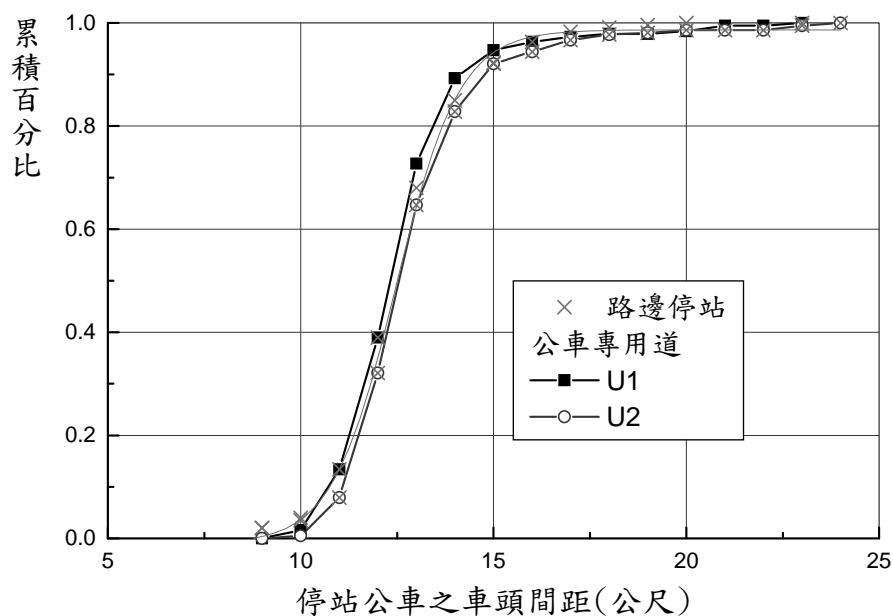


圖 3-13 公車專用道及路邊停站公車車頭間距之累積分布

如 $H < 9$ 公尺，

$$F(H) = 0.0 \quad (3.11a)$$

如 $9 \leq H < 18$ 公尺，

$$F(x) = -0.01 + \frac{0.997}{1 + e^{\frac{H-12.467}{0.824}}} \quad (3.11b)$$

如 $18 \leq H < 24$ 公尺，

$$F(x) = 0.944 + 2.333 \times 10^{-3} H \quad (3.11b)$$

如 $H \geq 24$ 公尺，

$$F(H) = 1.0 \quad (3.11c)$$

此模式中，

H = 停站公車之車頭間距（公尺）；

$F(H)$ = 停站公車車頭間距小於或等於 H 之機率。

至於路邊停靠公車之車頭間距，表 3.7 顯示其平均間距在 12.7 到 16.5 公尺之範圍內。這些間距的平均值比專用道靠站公車之平均車頭間距稍長，這現象可能是路邊靠站公車之停站位置不受站台長度之影響。圖 3-14 顯示路邊靠站公車之車頭間距有相當大的變異性（大約等於 1 到 3 輛公車之車長），而且變異範圍隨站牌範圍之擴大而加大。如將間距除以平均間距予以正常化，則正常化間距如圖 3-15 所示。

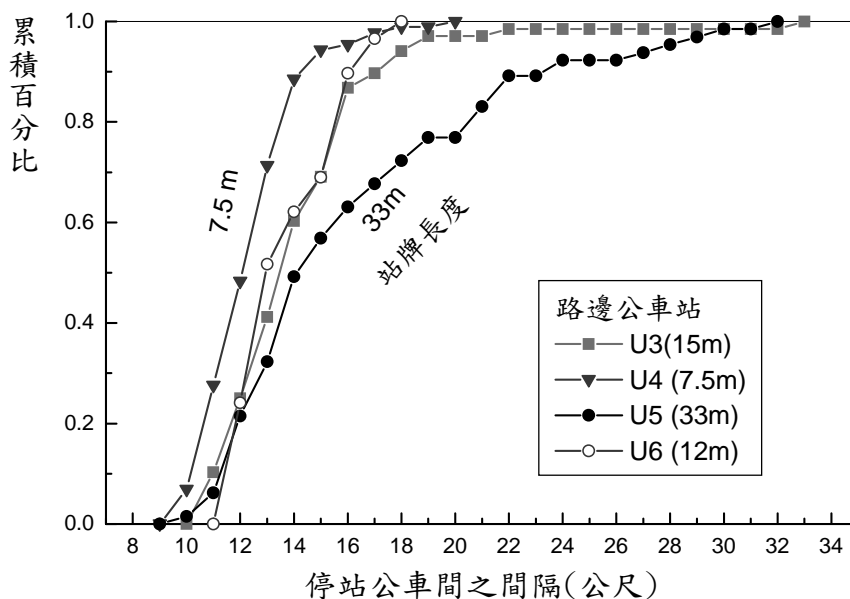


圖 3-14 路邊靠站公車車頭間距之累積分布

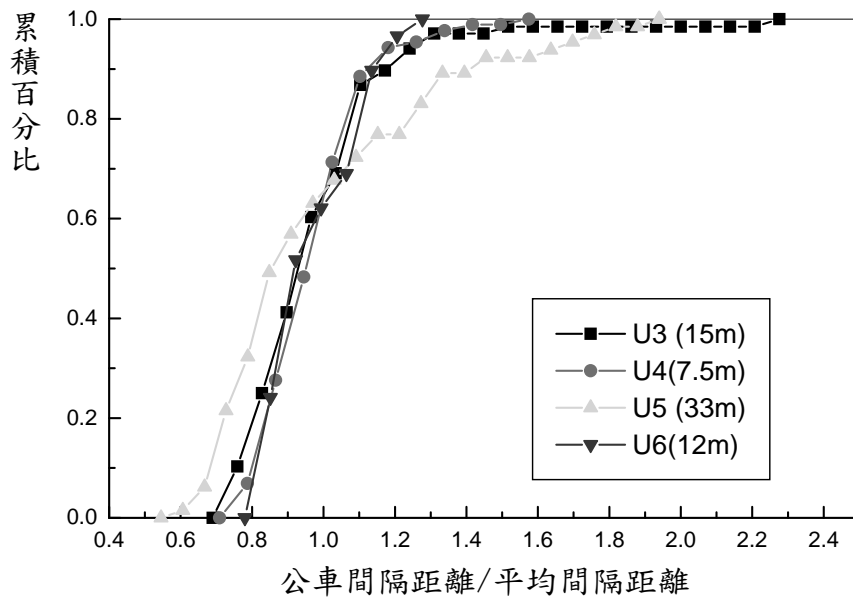


圖 3-15 路邊靠站公車正常化車頭間距之累積分布

從圖 3-15 可知站牌範圍不超過 15 公尺時的正常化間距分布沒有大差異，站牌範圍達 33 公尺的分布則顯然大不相同。預期站牌範圍從大約 15 公尺增加到 33 公尺時，車頭間距的分布會逐漸轉移。所以在沒有現場資料時，路邊靠站公車之車頭間距 ($x = \text{公車車頭間距} / \text{平均車頭間距}$) 之累積分布可用下列模式來代表：

1. 站牌範圍 ≤ 15 公尺

如 $x < 0.71$,

$$F(x) = 0.0 \quad (3.13a)$$

如 $0.71 \leq x < 1.6$,

$$F(x) = -0.072 + \frac{1.063}{1 + e^{-\frac{x-0.9338}{0.0835}}} \quad (3.13b)$$

如 $x \geq 1.6$,

$$F(x) = 1.0 \quad (3.13c)$$

2. 站牌範圍 15~30 公尺

如 $x < 0.69$,

$$F(x) = 0.0 \quad (3.14a)$$

如 $0.69 \leq x < 1.87$,

$$F(x) = -0.696 + \frac{1.70}{1 + e^{-\frac{x-0.751}{0.189}}} \quad (3.14b)$$

如 $x \geq 1.87$,

$$F(x) = 1.0 \quad (3.14c)$$

3. 站牌範圍 ≥ 30 公尺

如 $x < 0.58$,

$$F(x) = 0.0 \quad (3.15a)$$

如 $0.58 \leq x < 1.95$,

$$F(x) = -0.59 + \frac{1.593}{1 + e^{-\frac{x-0.702}{0.244}}} \quad (3.15b)$$

如 $x \geq 1.95$,

$$F(x) = 1.0 \quad (3.15c)$$

上述各式中之 $F(x)$ 代表正常化車頭間距小於或等於 x 之機率。

3.4 靠站跟進時間

公車站若有專用站台或有畫在鋪面上之公車停車格，則當車站停車空間皆被佔用時，隨後到站的公車理應等在車站上游，讓前方公車離站之後才能進站讓乘客上下車。實際上這現象在路邊公車站少見，因為公車有時超越已靠站之公車然後停車讓乘客上下車，這些公車亦可能停在公車站上游時（尚未進入公車站）就讓乘客上下車，甚至與已停靠站之公車平行停車。因此專用道公車站及路邊公車站之作業有顯著之差異。

公車靠站跟進時間指一在站外停等公車從加速進站到停在車站內某地點所需之時間。這時間影響專用道的容量及公車之延滯及旅行速率。本計畫在臺北市敦化南路與市民大道路口（往南）的專用道，蒐集靠站跟進時間。現場資料列於附錄 D。

如圖 3-16 所示，在調查地點所觀察到的跟進時間雖大約在 12 公

尺及 60 公尺之範圍內，其相關之跟進時間與跟進距離大致有線性的關係。此關係可用下列之迴歸模式 ($r^2=0.77$) 來代表：

$$T_m = 3.5 + 0.18 D \quad (3.16)$$

此式中，

T_m = 跟進時間 (秒)；

D = 跟進距離 (公尺)。

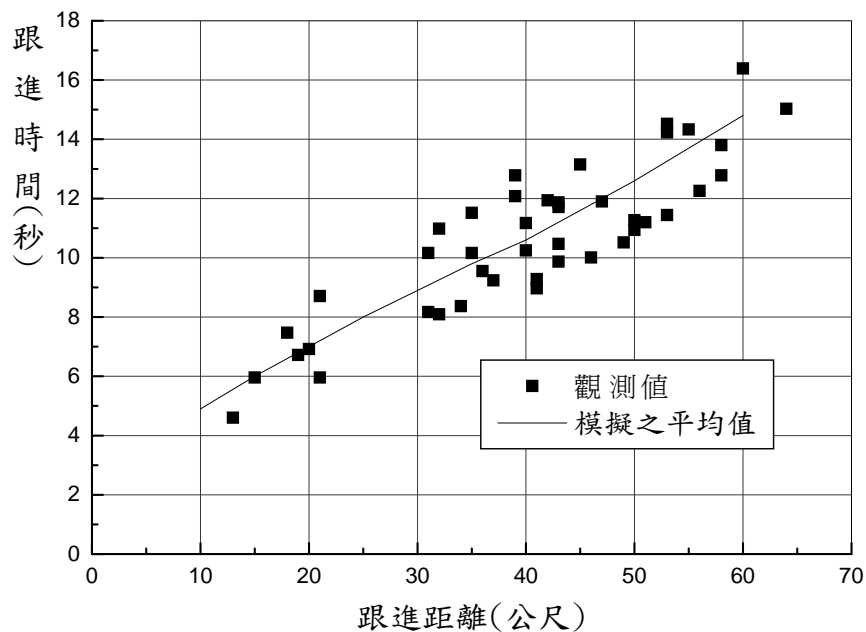


圖 3-16 專用道停等公車靠站跟進時間

在特定跟進距離時，跟進時間之變異範圍大約在式 3.16 估計值之 ± 2 秒。因為在公車專用道上，一停等公車只能在前方所有停站公車都開始加速離站時才能跟進，所以該停等車成為第 1 輛靠站公車，其跟進可根據專用道第 1 輛停站公車之位置來估計（見第 3.3.1 節及式 3.4）。

3.5 清站時間

清站時間指從乘客上下車完畢（雙腳落地或雙腳踏上公車）到公車加速前進一車長所需的時間。公車之清站時間可能受到下游或左側車輛之影響，亦可能受到下游號誌控制的影響。本計畫先在表 3.8 所列之公車站蒐集不受干擾情況下之清站時間。現場資料表列於附錄 E。

表 3.8 公車不受干擾時清站時間之調查地點

公車站代號	公車站地點	車站型態
A1	臺北市民權復興站	專用道
A2	臺北市捷運西門站	專用道
A3	臺北市捷運公館站	專用道
B1	臺北市捷運市府站	路邊
B2	臺北市捷運龍山寺站	路邊
B3	臺北市捷運劍潭站	路邊
C1	桃園市成功路站	路邊
C2	桃園市縣政府站	路邊

根據現場資料，表 3.9 顯示各調查地點公車平均清站時間及相關之統計資料。八個調查車站之平均清站時間在 6.1 秒及 6.9 秒之間。臺北市及桃園市路邊車站上之平均清站時間相同，皆為 6.6 秒。臺北市公車專用道上之清站時間稍低。因為平均清站時間的變異範圍不大，所以在沒有現場資料之情況下，可假設平均清站時間為 6.5 秒。

表 3.9 無干擾時平均清站時間及相關統計資料

車站代號	車站型態	平均清站時間(秒)	清站時間標準差(秒)	樣本數	平均清站時間(秒)
A1	專用道	6.2	1.3	56	6.3
A2	專用道	6.5	1.1	51	
A3	專用道	6.1	0.9	50	
B1	路邊	6.5	1.2	47	6.6
B2	路邊	6.4	1.3	49	
B3	路邊	6.9	1.3	42	
C1	路邊	6.9	1.4	77	6.6
C2	路邊	6.3	1.4	43	

如圖 3-17 所示，個別公車清站時間大約在 3.5 秒到 10.5 秒之範圍內，其分布相當均勻(uniform)。在沒有現場資料的狀況下，清站時間之分布可用下列模式來代表：

如 $t < 4.1$ 秒，

$$F(t) = 0.0 \quad (3.17a)$$

如 $4.1 \text{ 秒} \leq t < 9 \text{ 秒}$ ，

$$F(t) = -0.142 + \frac{1.231}{1 + e^{-\frac{t-6.314}{1.073}}} \quad (3.17b)$$

如 $t \geq 9 \text{ 秒}$ ，

$$F(t) = 1.0 \quad (3.17c)$$

此模式中， $F(t)$ 代表清站時間 $\leq t$ 之機率。

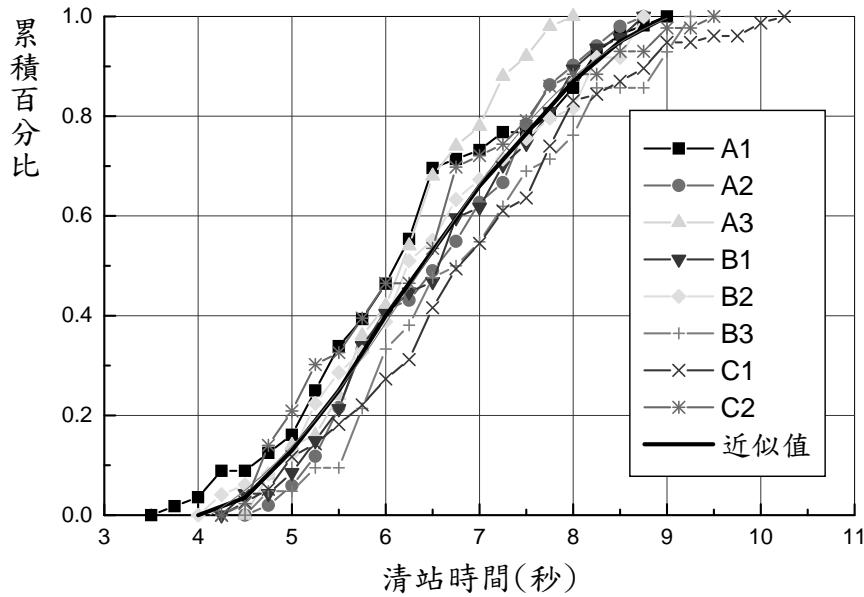


圖 3-17 無干擾時清站時間之累積分布

上述清站時間包括乘客上下車完畢之後到車門關閉並開始加速之時間。為了探討這關門時間之性質，本計畫在敦化北路長庚醫院站（往北）之路邊車站及民生敦化北路口專用道車站（往南）蒐集資料。現場資料列於附錄 F。根據現場資料，專用道站及路邊站之平均關門時間為 1.72 秒及 1.76 秒，其相關標準差各為 0.71 秒及 0.90 秒。圖 3-18 顯示個別公車關門時間之累積分布。這些分布可用下列模式來代表：

如 $t < 0.53 \text{ 秒}$ ，

$$F(t) = 0.0 \quad (3.18a)$$

如 $0.53 \text{ 秒} \leq t < 3.75 \text{ 秒}$ ，

$$F(t) = -0.490 + \frac{1.550}{1 + e^{-\frac{t-1.150}{0.807}}} \quad (3.18b)$$

如 $t \geq 3.75$ 秒，

$$F(t) = 1.0 \quad (3.18c)$$

此模式中， $F(t)$ 代表關門時間 $\leq t$ 之機率。

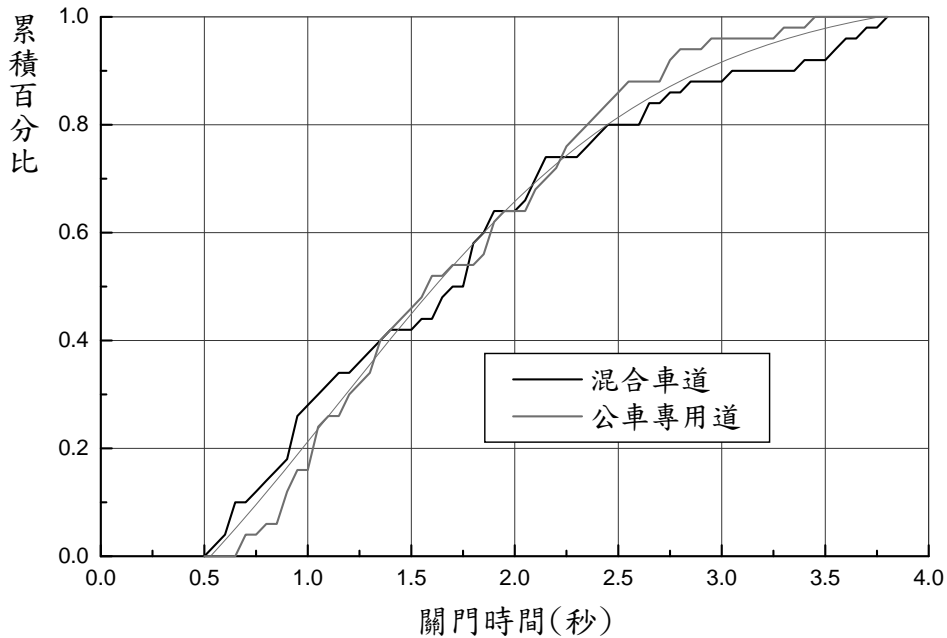


圖 3-18 公車關門時間累積分布

公車讓乘客上下車之後，如果受到號誌或其他車輛之影響，則其清站時間會比在無干擾時的清站時間長。臺北市專用道號誌常會增長公車之清站時間。路邊公車站通常遠離停止線，所以清站時間受號誌之干擾的可能性較小，但車站左側同向之車輛可能阻擋公車之清站，其影響程度隨許多因素而變。電腦模擬是分析此情形比較可靠的工具。TRB 2000 年之 HCM 用一簡單的手續以調整清站時間之估計值。HCM 2000 認為在車輛隨機到達之情況下，左側的流率在 100 輛/小時以下不會影響清站時間，車流率每增加 100 輛/小時，則清站時間會增加 1 秒。事實上，左側車流對清站時間之影響會隨公車站及停止線之間的距離而變。

3.6 乘客上下車及付費時間之間隔

公車到站時，從同一門上車或下車之乘客可分成無付費乘客及付

費乘客。付費乘客之付費方式隨公車系統而異。以臺北都會區之公車為例，乘客可能上車付費或下車付費，付費時可使用現金（通常是硬幣，不找零），或使用非接觸性之悠遊卡(Taipei easy card)。桃園縣的市區公車大都只有單門，付費方式較為複雜，此公車系統之乘客可使用臺灣通卡(Taiwan smart card)刷卡上車，但在下車時還要刷一次（確認後扣款），乘客亦可使用現金（不找零）或優待票（必須給司機剪票）。

乘客下車時間或付費時間會影響靠站時間，因而亦影響公車站容量及公車之延滯及旅行速率。為了建立一直接利用上下車及付費時間以估計靠站時間之模式，本計畫在臺北及桃園市區蒐集下列資料：

- 1.無特殊乘客（如老人、小孩、帶大件行李及其他行動不良之乘客）、公車沒壅塞、無付費之上下車時間的間隔(headway)。
- 2.無特殊乘客、公車沒壅塞、有付費時之付費時間的間隔。
- 3.特殊乘客之付費時間的間隔。

本計畫沒有蒐集公車壅塞（很多站立乘客）時之上下車或付費時間，其原因是公車內之壅塞程度不易在現場觀察並數據化；而無付費特殊乘客上下車時間很難觀測到大樣本資料，所以本計畫沒有蒐集這些資料。

3.6.1 無付費乘客上下車時間之間隔

本計畫在表 3.10 所列之公車站蒐集無付費乘客上下車時間間隔之資料。上車時間代表乘客雙腳、踏上公車之瞬間，下車時間代表乘客雙腳著地之瞬間。上述所蒐集之現場資料表列於附錄 G。

表 3.10 無付費、無特殊乘客上下車時間間隔之調查地點

公車站代號	公車站地點
TP1	臺北市捷運西門站
TP2	臺北市民權復興站
TP3	臺北市市府站
TA1	桃園市客運總站
TA2	桃園市成功/中正路站
TA3	桃園市縣政府站

表 3.11 顯示從現場資料整理所得之統計數據，從此表可知不論地點、上車或下車，利用前門或後門，平均上下車時間之間隔都在 1.42 秒到 1.57 秒，其差異很小。在這情況下，本計畫建議用 1.5 秒來估計無付費而且非特殊乘客上下車時間的間隔。

表 3.11 無付費/非特殊乘客上下車時間的間隔特性

公車站 型式	上/下 車	車門 使用	公車 站	樣本 數	平均間 隔(秒)	標準差 (秒)	平均間 隔(秒)	標準差 (秒)
臺北市 專用道	上車	前門	TP1	67	1.52	0.28	1.50	0.32
		後門	TP2	42	1.46	0.37		
	下車	前門	TP1	48	1.46	0.30	1.47	0.30
			TP2	84	1.48	0.26		
		後門	TP1	42	1.42	0.33		
			TP2	51	1.52	0.34		
臺北市 路邊	上車	前門	TP3	70	1.53	0.26	1.52	0.24
		後門	TP3	60	1.51	0.23		
	下車	前門	TP3	69	1.50	0.27	1.48	0.28
		後門	TP3	31	1.40	0.30		
桃園市 路邊	下車	前門	TA1	77	1.55	0.32	1.55	0.30
		前門	TA2	39	1.52	0.24		
		前門	TA3	47	1.57	0.31		

3.6.2 非特殊乘客之付費時間

付費時間指乘客輪流付費之時間間隔。本計畫在表 3.12 所列之公車站蒐集付費時間的資料。這些車站包括臺北市專用道上之車站、臺北市路邊車站及桃園市之路邊車站。現場資料列於附錄 H 中。

從現場資料整理所得之統計數據列於表 3.13、表 3.14 及表 3.15。這些數據顯示之收費時間特性簡述如下：

專用道乘客

1. 付費方式相同時，平均付費時間隨公車站地點不同之變異性很小，所以表 3.13 將不同車站之資料整合，以顯示不分車站時，上下車使用悠遊卡或投現之平均收費時間。

表 3.12 非特殊乘客付費時間之調查地點

公車站代號	公車站地點	車站型態
EP1	臺北市民權松江站	專用道
EP2	臺北市捷運西門站	專用道
EP3	臺北市捷運公館站	專用道
EP4	臺北市民權復興站	專用道
EP5	臺北市民權承德站	專用道
CP1	臺北市捷運市府站	路邊
CP2	臺北市捷運龍山寺站	路邊
CP3	臺北市臺北車站	路邊
CT1	桃園市客運總站	路邊
CT2	桃園市成功中山站	路邊
CT3	桃園市縣政府站	路邊

表 3.13 臺北市無特殊乘客時專用道上公車乘客付費時間統計資料

付費方式		公車站	樣本數 (公車)	付費時間(秒)		合併之付費時間(秒)	
				平均	標準差	平均	標準差
上車收費	悠遊卡	EP1	111	1.92	0.44	1.92	0.42
		EP2	79	1.96	0.41		
		EP3	65	1.88	0.40		
	投現	EP1	28	2.17	0.50	2.06	0.56
		EP2	57	2.01	0.58		
下車收費	悠遊卡	EP2	65	1.88	0.27	1.81	0.33
		EP3	39	1.85	0.38		
		EP4	56	1.77	0.34		
		EP5	59	1.75	0.32		
	投現	EP3	76	1.87	0.46	1.92	0.46
		EP5	58	1.98	0.45		

表 3.14 臺北市無特殊乘客時路邊車站公車乘客付費時間統計資料

付費方式		公車站	樣本數 (公車)	付費時間(秒)		合併之付費時間(秒)	
				平均	標準差	平均	標準差
上車收費	悠遊卡	CP1	77	1.84	0.40	1.92	0.41
		CP2	59	1.99	0.39		
		CP3	84	1.94	0.42		
	投現	CP1	44	2.17	0.44	2.06	0.52
		CP2	24	2.11	0.48		
		CP3	44	1.91	0.58		
下車收費	悠遊卡	CP1	71	1.80	0.37	1.85	0.43
		CP2	67	1.89	0.33		
		CP3	69	1.87	0.30		
	投現	CP2	53	1.84	0.48	1.87	0.48
		CP3	97	1.89	0.48		

表 3.15 桃園市無特殊乘客時路邊車站公車乘客付費時間統計資料

付費方式		公車站	樣本數 (公車)	付費時間(秒)		合併之付費時間(秒)	
				平均	標準差	平均	標準差
上車收費	悠遊卡	CT1	99	2.27	0.52	2.34	0.52
		CT2	34	2.22	0.60		
		CT3	66	2.52	0.45		
	投現	CT1	138	2.25	0.56	2.22	0.52
		CT2	46	1.86	0.46		
		CT3	51	2.46	0.48		
	優待票	CT1	26	3.94	1.06	4.02	1.20
		CT2	12	4.18	1.29		
		CT3	4	4.11	1.20		
下車收費	臺灣通(刷卡)	CT1	94	2.33	0.42	2.33	0.42

- 2.從統計學之觀點而言，上車付費使用現金的平均付費時間確實高於使用悠遊卡的平均付費時間（顯著水準：0.05），但平均差異只有 0.14 秒（分別是 2.06 秒及 1.92 秒）；因此，如果這兩種付費方式之乘客各有 10 人，其總付費時間也只相差 1.4 秒。
- 3.下車投現之平均付費時間亦確實比使用悠遊卡的平均付費時間長，但兩者之差異只有 1.1 秒（分別是 1.92 秒及 1.81 秒）；因此，悠遊卡之主要益處在於方便乘客，並且改善公車之經營效率。
- 4.使用悠遊卡時，上車的平均付費時間確實有高於下車平均付費時間的現象（顯著水準：0.05）。使用現金時，現場上車之平均付費時間（2.06 秒）亦高於下車之平均付費時間，但是投現付費時間之變異性較高，因此不能確定觀察值之差異是因為上車或下車所造成。

臺北市路邊車站乘客

- 1.路邊公車站乘客平均付費時間與專用道上乘客平均付費時間的差異很小。因此同樣的平均付費時間可合理用於分析專用道車站及路邊車站之作業。
- 2.上車投現之平均付費時間比上車使用悠遊卡的平均付費時間

長，下車時，投現之平均付費時間也比悠遊卡付費時間稍長，兩種付費方式之平均付費時間沒有大的差異。

- 3.上車之平均付費時間比下車時長，但差異皆在 0.07 秒（悠遊卡）到 0.15 秒（投現）。

桃園市路邊車站乘客

- 1.從統計學之觀點而言，使用臺灣通刷卡及投現之平均付費時間，隨車站之變異性相當顯著（顯著水準：0.05）。兩車站之間的差異有時高達 0.7 秒（CT2 投現與 CT3 投現相比較）。所以如果收費時間之估計值必須準確，則須針對車站分析對象蒐集現場資料。
- 2.不分車站時，刷卡上車、刷卡下車及投現之個別付費時間在 2.22 秒與 2.34 秒之範圍內，其差距很小。
- 3.使用優待票之乘客很少，因司機必須剪票，所以平均付費時間大約是刷卡或投現付費之 1.7 倍。

3.6.3 特殊乘客付費時間

本計畫在公車乘客較多之臺北市區蒐集特殊乘客付費時間的資料，調查地點包括了約 12 個公車站。因為特殊乘客很少，而且投現乘客也很少，所以只蒐集到有關悠遊卡付費，是很有限的資料。根據現場資料整理所得之平均付費時間如表 3.16 所示。所有特殊乘客的平均付費時間為 4.43 秒（標準差 1.94 秒），比非特殊乘客使用悠遊卡的收費時間約長 2.5 秒。

表 3.16 特殊乘客使用悠遊卡之上車付費時間

乘客屬性	樣本數(人)	付費時間(秒)	
		平均值	標準差
1.老人	60	4.04	1.49
2.找悠遊卡	4	5.16	1.30
3.行動不良	1	3.62	--
4.抱小孩	3	2.71	0.51
5.拖行李	1	10.22	--
6.拿大件物品	2	4.06	1.42
7.牽一位小孩	5	5.26	1.62
8.悠遊卡感應不良	4	8.69	2.44

3.6.4 平均付費時間代表值

根據上述付費時間之特性，本計畫建議在沒有現場資料時，可用表 3.17 的平均付費時間來分析公車站之作業。

表 3.17 平均付費時間之代表值

乘客種類	付費時間（秒）
A.特殊乘客	4.4
B.非特殊乘客	
1.無付費	1.5
2.悠遊卡上車	1.92
3.悠遊卡下車	1.83
4.投現上車	2.06(大市區)~2.22(小市區)
5.投現下車	1.90
6.臺灣通刷卡上車或下車	2.34
7.優待票	4.02

3.6.5 代表性付費時間之應用

如一公車到達一公車站的乘客人數及付費方式已知，則相關之總付費時間可從表 3.17 之付費時間代表值來估計。因公車靠站時間絕大部分是付費時間（其他為開門及關門的時間），所以靠站時間應可合理的從總付費時間來估計。本計畫在表 3.18 所列之公車站蒐集資料，以探討表 3.17 代表性付費時間之適用性。

表 3.18 乘客付費方式及利用前、後門上下車時間的調查地點

車站代號	車站地點
TPE1	臺北市民權復興路站（專用道）
TPE2	臺北市捷運西門站（專用道）
TPE3	臺北市捷運市府站（路邊）
TPE4	臺北車站（路邊）
TAO1	桃園市縣政府站（路邊）
TAO2	桃園市桃園總站（路邊）

表 3.18 之調查車站包括臺北市 4 個車站及桃園市 2 個車站。臺北市標準公車均有雙門，桃園市公車多為一門且乘客付費方式與臺北市

有差異。本計畫依照車門使用付費方式及乘客特性，將調查地點的乘客劃分成表 3.19 及表 3.20 之種類。調查員除了記錄各分類之乘客數之外，也記錄公車到站之後前、後門個別從停車開門到關門的時間。現場資料表列附錄 I。

表 3.19 臺北市現場乘客分類及代表性付費時間

乘客分類	代表性付費時間(秒)
後門上車/未付費	1.50
後門下車/未付費	1.50
後門上車/特殊乘客	4.40
後門下車/特殊乘客	4.40
前門上車/悠遊卡	1.92
前門上車/投現	2.06
前門上車/未付費	1.50
前門上車/特殊乘客	4.40
前門下車/悠遊卡	1.83
前門下車/投現	1.90
前門下車/未付費	1.50
前門下車/特殊乘客	4.40

註：代表性付費時間乃根據表 3.17。

表 3.20 桃園市現場乘客分類及代表性付費時間

乘客分類	代表性付費時間(秒)
臺灣通上車刷卡	2.34
上車投現	2.22
上車優待票	4.02
上車無收費	1.50
上車特殊乘客	4.40
下車刷臺灣通卡	2.34
下車未付費	1.50
下車特殊乘客	4.40

註：代表性付費時間乃根據表 3.17。

根據現場資料，每一到站公車乘客使用前門及後門之個別總付費時間，可從表 3.19 及表 3.20 之代表性付費時間來估計。從開門到關門之時間與總付費時間之平均差異如表 3.21 所示。從此表可知，臺北市

公車從開門到關門的時間比估計的總付費時間只長 0~1.38 秒，桃園市公車的差距較大，但也不超過 3.2 秒。這些現象表示車門從開到關的時間不必將乘客細分成表 3.19 及表 3.20 所示之類別。表 3.17 之簡單的分類足夠提供合理的估計值。

表 3.21 開門到關門時間總付費時間之平均值

車站	車門	平均誤差（秒）
TPE1	前門	1.38
	後門	0.13
TPE2	前門	0.95
	後門	0.21
TPE3	前門	0.32
	後門	0.18
TPE4	前門	0.00
	後門	0.22
TAO1	前門	2.80
TAO2	前門	3.20

公車靠站時間指從公車停在公車站到乘客上下車完畢之後開始加速的時間。因此，上述從開門到關門的時間不包括公車到站停住到車門打開的時間。關門瞬間與開始加速的瞬間差距很小，而且常有還沒關門就加速之情形，因此關門瞬間可當作靠站完畢之瞬間。進站公車有時也會在公車尚未停止之前門就打開，所以從車停住到車門打開的平均時間也很短。根據本計畫在臺北車站（路邊公車站）及臺北市敦化北路/市民大道路口往南專用道車站所蒐集之資料（件附錄 J），從公車停住到前門或後門打開平均時間在 0.9 秒到 1.2 秒之範圍內（標準差：0.5 秒）。

從上述分析可知，如欲從乘客分類來估計靠站時間，則表 3.17 之代表性付費時間可先用於分別估計前門及後門總收費時間，然後靠站時間可估計為下式前門及後門 D 值之較小值：

$$D = t + P \quad (3.19)$$

此式中，

D = 前門或後門靠站時間（秒）；

P = 總付費時間（秒）；

t = 付費時間除外之靠站時間（秒）。

因為從公車停住到開門之時間大約為 1 秒，而且表 3.21 顯示除了付費時間之外，尚有 0~3.2 秒之靠站時間，所以式 3.20 中之 t 值可設定為 2.5 秒。

3.7 靠站時間

第 3.6.5 節所描述用於估計靠站時間的方法，只能在有乘客起迄點及上下車付費方法之分布的資料時才能應用。目前國內外公車公司一般沒有這種資料，因此分析公車作業效率及容量時所用的資料都是在各停車站公車靠站時間的機率分布。本計畫在表 3.22 及表 3.23 所列之專用道停車站及路邊停車站蒐集靠站時間，以了解靠站時間之分布特性。現場調查時，調查員記錄每一到站公車之靠站時間，此時間從公車停住到乘客上下車完畢之後公車關門並開始加速之瞬間為止。現場資料表列於附錄 K。

表 3.22 臺北市公車專用道公車靠站時間調查地點

車站代號	車站地點
BUSE-1	仁愛/中山路口（往西）
BUSE-2	仁愛/中山路口（往東）
BUSE-3	光華商場（新生南路往北）
BUSE-4	光華商場（新生南路往南）
BUSE-5	敦化南/市民大道（往南）
BUSE-6	捷運公館站（往北）
BUSE-7	南京復興路口站（往西）

根據現場資料，表 3.24 及表 3.25 分別顯示各專用道及路邊調查車站公車靠站時間之平均值，標準差及變異係數（標準差與平均數之比值）。相關正常化靠站時間（亦即個別公車靠站時間除以平均靠站時間）的累積分布如圖 3-19 及圖 3-20 所示。

表 3.23 臺北市路邊車站公車靠站時間調查地點

車站代號	車站地點
BUSS-1	西門市場（成都路往西）
BUSS-2	西門市場（漢中街往東）
BUSS-3	市立體育場（敦化北路往北）
BUSS-4	捷運劍潭站（基河路往北）
BUSS-5	捷運劍潭站（基河路往南）
BUSS-6	阿波羅大廈（忠孝東路往東）
BUSS-7	臺北車站（忠孝西路往東）
TAO-1	桃園市縣政府站（中山路往南）
TAO-2	桃園市桃園總站（中山路往南）

表 3.24 臺北市專用道靠站時間之統計資料

調查站	靠站時間			樣本數
	平均(秒)	標準差(秒)	變異係數	
BUSE-1	7.2	3.8	0.53	74
BUSE-2	9.5	6.5	0.68	96
BUSE-3	5.3	4.4	0.83	85
BUSE-4	5.7	3.2	0.56	96
BUSE-5	7.3	4.3	0.59	108
BUSE-6	15.0	8.6	0.57	65
BUSE-7	15.6	10.6	0.68	173

表 3.25 臺北市及桃園市路邊站靠站時間之統計資料

調查站	靠站時間			樣本數
	平均(秒)	標準差(秒)	變異係數	
BUSS-1	15.0	9.8	0.65	111
BUSS-2	30.5	17.9	0.59	113
BUSS-3	8.0	3.9	0.48	119
BUSS-4	18.9	11.7	0.62	105
BUSS-5	16.4	11.1	0.68	102
BUSS-6	7.4	4.7	0.64	109
BUSS-7	37.7	18.7	0.50	119
TAO-1	11.3	7.8	0.69	37
TAO-2	8.8	5.5	0.62	45

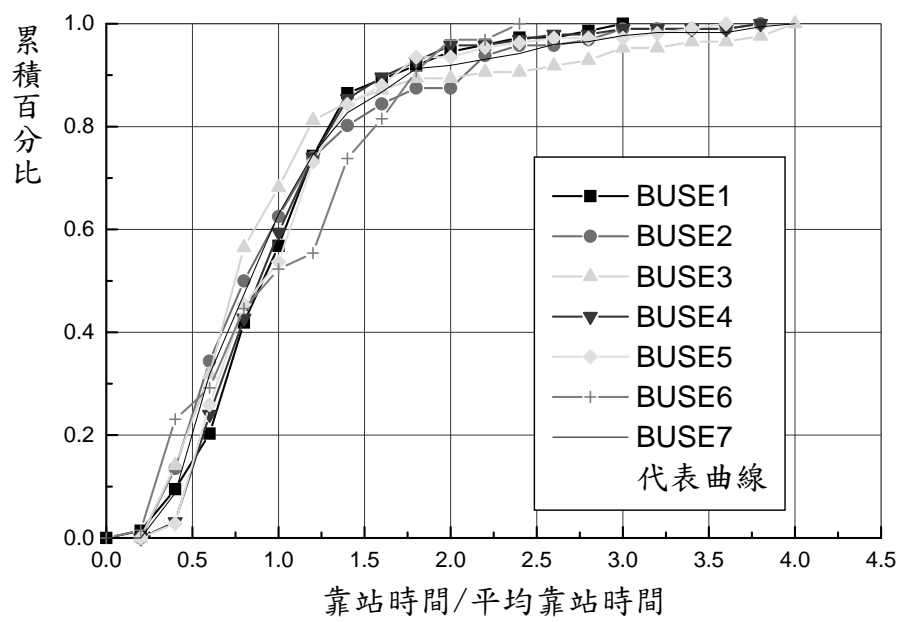


圖 3-19 專用道公車正常化靠站時間之累積分布

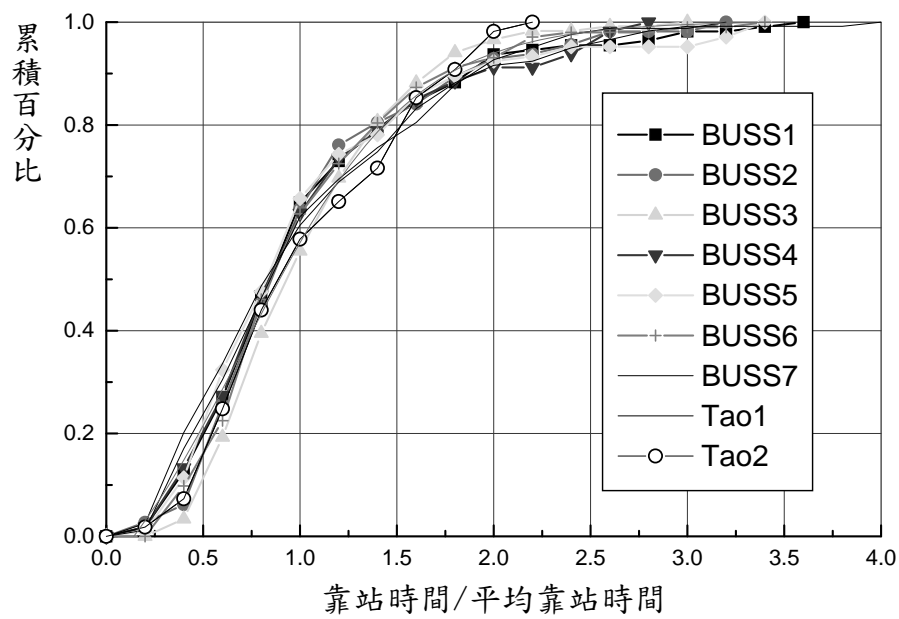


圖 3-20 路邊站公車正常化靠站時間之累積分布

這些圖表所顯示的靠站時間有下列特性：

1. 專用道公車靠站平均時間普遍偏低。雖然調查期間在尖峰時段，平均靠站時間很少超過 15 秒。相對而言，路邊車站的平均靠站時間較長。臺北車站之平均靠站時間最高，達 37.7 秒，臺北市漢中街西門市場站之平均靠站時間也達 30.5 秒。公車專用道靠站時間偏低之原因，有可能多為中間站乘客上下車不多，或是公車服務頻率較高所造成。
2. 靠站時間之變異係數在 0.49 及 0.83 之範圍內，變異係數與平均停靠時間沒有顯著的關聯性。
3. 靠站時間多數在平均靠站時間之 15% 到 350% 之範圍內。臺北車站靠站時間之分布比較特殊，觀察到之最長靠站時間只有平均時間之 220%。
4. 如將專用道上各車站公車靠站時間整合用累積分布來代表，並與路邊車站公車靠站時間之相關代表性累積分布相比較，圖 3-21 顯示兩代表性累積分布沒有顯著差異。因此不論是否在專用道上之車站或路邊車站，正常化公車靠站時間之累積分布可用下列模式來代表：

如 $t \leq 0.15$ ，則

$$P(t) = 0.0 \quad (3.20a)$$

如 $0.15 < t \leq 3.5$ ，則

$$P(t) = -0.25 + \frac{1.246}{1 + e^{\frac{D-0.713}{0.406}}} \quad (3.20b)$$

如 $t > 3.5$ ，

$$P(t) = 1.0 \quad (3.20c)$$

此模式中，

t ：正常化公車靠站時間（靠站時間除以平均靠站時間）；

$P(t)$ ：正常化公車靠站時間小於或等於 t 之機率。

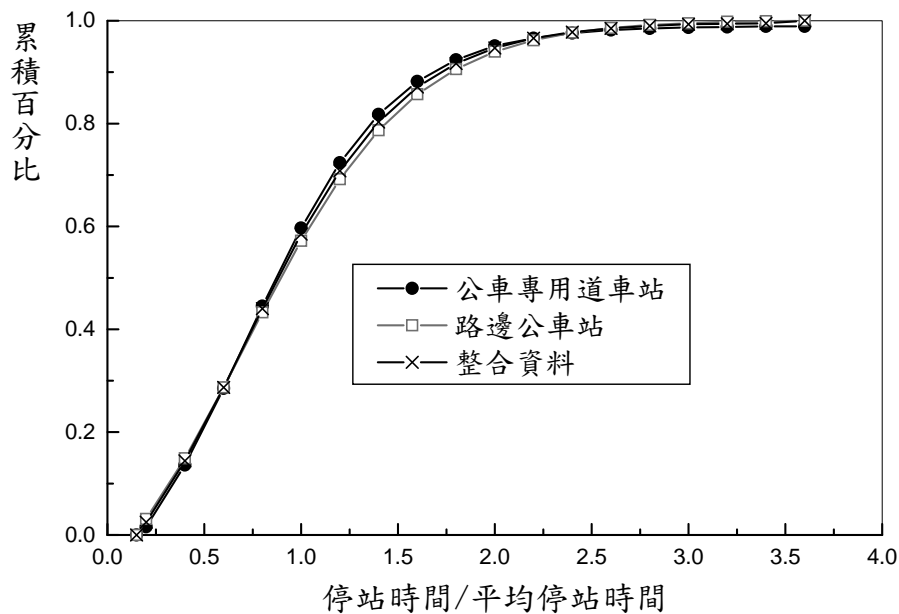


圖 3-21 專用道及路邊公車正常化靠站時間之代表性累積分布

3.8 排班車距與公車到站服務車距之規則性

本計畫原訂利用臺北市動態公車系統 GPS 蒐集之到站及離站時間，來探討公車服務車距與排班車距之關係，但該系統的資料有嚴重的錯誤。錯誤之一主要來源是公車到站或離站時常沒有產生到站或離站的時間。另一來源是資料檔建立時沒有分別進站及離站的時間，因此如沒有進站時間時，公車之離站時間被紀錄為進站時間，結果一公車路線越下游車站的資料錯誤越嚴重。因為這些問題，本計畫改用人工蒐集資料。

現場調查的對象包括臺北市五條公車路線，每條公車路線之車站中只調查 4 個離起點各相當於路線長度 1/4、1/2、3/4 及 1/1（終點）之車站。調查對象及其在調查期間內站牌所示之排班車距，如表 3.26 所示。調查員在各調查站根據事先選定之公車路線記錄每一公車到站之時間。現場資料列於附錄 L。

表 3.26 公車服務車距調查路線、地點及排班車距

公車路線	車站	車站順序代號	車站與起站距離(公里)	排班車距(分鐘)
22	1.信義國中	3	0.8	8~12
	2.信義敦化	9	2.9	
	3.信義新生	14	4.6	
	4.臺北車站	20	9.1	
74	1.第二菓菜市場	3	0.5	7~10
	2.懷生國中	13	4.2	
	3.捷運古亭站	26	8	
	4.景興國中	36	14.5	
285	1.六張犁	3	1.2	4~6
	2.長庚醫院	15	5.4	
	3.福林路	31	12.7	
	4.榮總	42	17.2	
信義幹線 (大有)	1.國稅局宿舍	8	2.5	10~15
	2.信義光復	12	3.9	
	3.信義新生	20	6.4	
	4.捷運臺大醫院	25	8.7	
信義幹線 (大都會)	1.國稅局宿舍	8	2.5	15~20
	2.信義光復	12	3.9	
	3.信義新生	20	6.4	
	4.捷運臺大醫院	25	8.7	

根據現場資料整理而得之表 3.27 顯示除了 285 號公車之外，平均服務車距有低於排班車距之現象。其中信義幹線（大都會）服務車距與排班車距之差異最大，第 8 站的平均服務車距比排班車距之下限（15 分鐘）短 5.6 分鐘，第 20 站之平均服務車距比排班車距之下限短 7.3 分鐘。這現象之可能原因是站牌標示之排班車距沒有隨實際排班車距而更新。

表 3.27 顯示除了信義幹線（大都會）之外，平均服務車距有隨公車所經過之車站數（亦即與起站點之距離）而縮短的現象。車距之標準差則大致隨行車距離而增加。例如信義幹線（大有）的平均服務車距在第 8 站時為 10.8 分鐘，在第 25 站時只有 8.6 分鐘。服務車距減短

的原因可能與尖峰時段之發車策略有關。另一方面，有可能在當車距不長時，後到站的公車乘客可能人數較少，導致停站時間減短，因此在下一班時前車與後車之車距也減短。這現象可進一步從表 3.28 至表 3.32 探討。

表 3.27 服務車距平均值與標準差

公車路線	車站順序代號	服務車距（分鐘）		公車樣本數	排班車距（分鐘）
		平均	標準差		
22	3	5.0	1.6	45	8~12
	9	5.1	2.6	47	
	14	4.4	2.9	54	
	20	4.4	3.6	52	
74	3	7.3	3.2	31	7~10
	13	6.2	2.6	38	
	26	5.8	5.2	39	
	36	5.7	3.9	41	
285	3	5.7	2.1	41	4~6
	15	5.2	3.7	44	
	31	4.7	3.6	49	
	42	4.8	4.1	46	
信義幹線 （大有）	8	10.8	3.8	22	10~15
	12	9.3	4.8	25	
	20	9.1	5.7	23	
	25	8.6	4.8	27	
信義幹線 （大都會）	8	9.4	4.0	23	15~20
	12	11.7	4.8	20	
	20	7.7	4.4	30	
	25	11.3	6.9	23	

表 3.28 與表 3.32 顯示兩個明顯的服務車距特性。第一，排班車距在 8 分鐘以上時，很少有服務車距超過排班車距的情形，尤其是在靠近起點之車站。排班車距在 4~6 分鐘之範圍內時（如 285 路公車）」服務車距超過排班車距之情形較多。以 285 路公車為例，在第 3 車站之服務車距中，有 36.5% 超過排班車距之上限 6 分鐘，在第 42 站時也有 28.2% 之服務車距超過 6 分鐘。

表 3.28 公車 22 路之服務車距分布（車距：8~12 分）

車距之範圍 (分)	公車百分比(%)				備 註
	公車站號				
	第 3 站	第 9 站	第 14 站	第 20 站	
0 ~ 1	0.0	4.3	14.8	19.2	提早到達
1 ~ 2	4.4	6.4	0.0	11.5	
2 ~ 3	0.0	4.3	13	11.5	
3 ~ 4	15.6	25.5	31.5	11.5	
4 ~ 5	35.6	6.4	3.7	9.6	
5 ~ 6	22.2	21.3	3.7	5.8	
6 ~ 7	8.9	8.5	14.8	9.6	
7 ~ 8	8.9	8.5	5.6	1.9	
8 ~ 9	4.4	4.3	5.6	7.7	準時到達
9 ~ 10	0.0	8.5	3.7	3.8	
10 ~ 11	0.0	0.0	1.9	5.8	
11 ~ 12	0.0	2.1	0.0	0.0	延遲到達
13 ~ 14	0.0	0.0	1.9	0.0	
16 ~ 17	0.0	0.0	0.0	1.9	

表 3.29 公車 74 路之服務車距分布（車距：7~10 分）

車距之範圍 (分)	公車百分比(%)				備 註
	公車站號				
	第 3 站	第 13 站	第 26 站	第 36 站	
0 ~ 1	0.0	2.6	23.1	4.9	提早到達
1 ~ 2	0.0	2.6	2.6	17.1	
2 ~ 3	0.0	0.0	7.7	9.8	
3 ~ 4	12.9	23.7	7.7	9.8	
4 ~ 5	0.0	7.9	12.8	9.8	
5 ~ 6	9.7	5.3	10.3	7.3	
6 ~ 7	48.4	15.8	5.1	7.3	
7 ~ 8	6.5	7.9	2.6	4.9	準時到達
8 ~ 9	3.2	18.4	0.0	4.9	
9 ~ 10	9.7	15.8	10.3	12.2	
10 ~ 11	0.0	0.0	7.7	2.4	延遲到達
11 ~ 12	6.5	0.0	0.0	2.4	
12 ~ 13	0.0	0.0	2.6	2.4	
13 ~ 14	0.0	0.0	0.0	2.4	
15 ~ 16	0.0	0.0	0.0	2.4	
16 ~ 17	0.0	0.0	2.6	0.0	
19 ~ 20	0.0	0.0	2.6	0.0	
20 ~ 21	3.2	0.0	2.6	0.0	

表 3.30 公車 285 路之服務車距分布（車距：4~6 秒）

車距之範圍 (分)	公車百分比(%)				備 註
	公車站號				
	第 3 站	第 15 站	第 31 站	第 42 站	
0 ~ 1	0.0	9.1	18.4	17.4	提早到達
1 ~ 2	2.4	11.4	0.0	13.0	
2 ~ 3	14.6	13.6	16.3	10.9	
3 ~ 4	0.0	6.8	22.4	8.7	
4 ~ 5	9.8	13.6	6.1	10.9	準時到達
5 ~ 6	36.6	4.5	4.1	10.9	
6 ~ 7	12.2	13.6	16.3	6.5	延遲到達
7 ~ 8	19.5	9.1	4.1	4.3	
8 ~ 9	0.0	6.8	0.0	0.0	
9 ~ 10	0.0	4.5	2.0	4.3	
10 ~ 11	2.4	0.0	0.0	2.2	
11 ~ 12	0.0	2.3	2.0	2.2	
12 ~ 13	2.4	2.3	4.1	4.3	
13 ~ 14	0.0	0.0	2.0	2.2	
16 ~ 17	0.0	0.0	2.0	2.2	
18 ~ 19	0.0	2.3	0.0	0.0	

表 3.31 公車信義幹線(大有)之服務車距分布(車距：10~15 秒)

車距之範圍 (分)	公車百分比(%)				備 註
	公車站號				
	第 8 站	第 12 站	第 20 站	第 25 站	
0 ~ 1	0.0	4.0	0.0	7.4	提早到達
2 ~ 3	9.1	0.0	21.7	7.4	
3 ~ 4	0.0	8.0	4.3	0.0	
4 ~ 5	0.0	20.0	4.3	7.4	
5 ~ 6	4.5	0.0	0.0	14.8	
6 ~ 7	0.0	0.0	8.7	0.0	
7 ~ 8	9.1	16.0	4.3	7.4	
8 ~ 9	4.5	4.0	8.7	0.0	
9 ~ 10	4.5	0.0	4.3	7.4	
10 ~ 11	9.1	4.0	13.0	18.5	準時到達
11 ~ 12	13.6	8.0	0.0	0.0	
12 ~ 13	22.7	16.0	8.7	18.5	
13 ~ 14	0.0	0.0	4.3	0.0	
14 ~ 15	18.2	0.0	4.3	3.7	
15 ~ 16	0.0	12.0	4.3	0.0	延遲到達
16 ~ 17	0.0	8.0	0.0	0.0	
17 ~ 18	4.5	0.0	0.0	7.4	
20 ~ 21	0.0	0.0	4.3	0.0	
22 ~ 23	0.0	0.0	4.3	0.0	

表 3.32 公車信義幹線(大都會)之服務車距分布(車距：15~20 秒)

車距之範圍 (分)	公車百分比(%)				備 註
	公車站號				
	第 8 站	第 12 站	第 20 站	第 25 站	
0 ~ 1	4.3	0.0	0.0	0.0	提早到達
2 ~ 3	8.7	0.0	20.0	0.0	
3 ~ 4	0.0	5.0	6.7	0.0	
4 ~ 5	0.0	10.0	6.7	17.4	
5 ~ 6	4.3	0.0	6.7	8.7	
6 ~ 7	4.3	0.0	6.7	0.0	
7 ~ 8	13.0	10.0	16.7	8.7	
8 ~ 9	4.3	10.0	3.3	0.0	
9 ~ 10	13.0	0.0	3.3	4.3	
10 ~ 11	4.3	0.0	0.0	26.1	
11 ~ 12	17.4	15.0	3.3	0.0	
12 ~ 13	8.7	15.0	16.7	13.0	
13 ~ 14	4.3	0.0	3.3	0.0	
14 ~ 15	13.0	0.0	0.0	4.3	
15 ~ 16	0.0	15.0	3.3	4.3	準時到達
16 ~ 17	0.0	10.0	0.0	0.0	
17 ~ 18	0.0	0.0	0.0	4.3	
18 ~ 19	0.0	0.0	3.3	0.0	
19 ~ 20	0.0	10.0	0.0	0.0	
29 ~ 30	0.0	0.0	0.0	8.7	延遲到達

第二，除了排班車距較長（10~15 或 15~20 分鐘）之信義幹線（大有及大都會）之外，特別短的服務車距隨離起站之距離而有持續增加之現象。以 22 路公車為例，服務車距小於 2 分鐘之百分比從第 3 站的 4.4% 增加到第 14 站之 14/8%，然後上升到第 20 站之 30.7%。相對而言，信義幹線（大都會）服務車距小於 3 分鐘之百分比在第 8、第 12、第 20 及第 25 站各為 13%、0%、20% 及 0%。從這些資料可見排班車距短時，服務車距隨離起站之距離（或經過之車站數）而被壓縮之可能性相當高。

從乘客的立場而言，服務車距如果經常短於排班車距，則搭車方便，因為等候時間變短，而且公車之壅塞程度可能降低。從營運單位之立場而言，有大量公車之服務車距特別短時（如小於 2 分鐘），每輛公車所載之乘客數可能降低，因而有損營運利潤之可能性。

第四章 HTSS 模擬模式之微調

4.1 HTSS 模式之背景

HTSS 模式為一微觀模擬模式，其應用限於市區或郊區具有號誌化路口之獨立路口、幹道或路網。此模式之架構雖然可模擬公車及非號誌化路口之作業功能，但其相關邏輯尚未用現場資料加以微調或測試。HTSS 模式第二版可以模擬定時號誌化控制，但其架構能採納其他號誌控制策略。為了將來應用於分析廣泛之公路作業狀況，並協助有關交通策略之研究工作，HTSS 模式須進一步改良。

在模擬過程中，HTSS 模式之每一模擬車輛具有各種屬性。這些屬性包括車種、車長、自由速率、自由旅行時欲維持之加速率，及駕駛之敏感性等。根據駕駛之自由旅行速率、跟車行為，其與號誌控制之互動關係，此模式訂定每一車輛在每 1 秒鐘內應有加、減速率、車道使用及相關位置。模擬之輸出資料包括每一路段在下游停止線之流率、平均停等延滯、平均總延滯、每號誌週期最長車隊之平均長度，及路段上車流之平均速率。

HTSS 模式已先後利用運研所在市區及郊區收集之車流特性資料微調模擬小車及機車之邏輯。本計畫進一步利用公車特性之現場資料加以微調。HTSS 模式之模擬邏輯相當複雜，其細節不適合在本報告描述，本章只針對一些模擬之要點說明微調工作及結果。

4.2 公車自由速率

HTSS 模式用自由速率代表一車輛在沒有號誌或其他車輛影響時所欲維持的速率。根據第 3.1 節所描述的公車自由速率特性，個別公車之自由速率在平均自由速率之 76%至 140%之間。因為標準化公車自由速率之累積分布可用式 3.1 之模式來代表，而且累積機率是在 0 與 1 之間均勻分布之值，所以式 3.1 之模式可轉換成下式來模擬個別公車之自由速率：

如 $R \leq 0.99$,

$$V_f = V_m \left[0.986 - 0.050 \ln \left(\frac{1.011}{R + 0.012} - 1 \right) \right] \quad (4.1a)$$

如 $R > 0.99$,

$$V_f = 1.4V_m \quad (4.1b)$$

這兩式中，

R = 從 0 到 1 之均勻分布隨機亂數，

V_f = 公車自由旅行速率，

V_m = 公車平均自由旅行速率。

根據現場資料，公車平均自由速率隨路段長度或車道性質（專用道或慢車道）的變異並不顯著，大約在 40 公里/小時左右。跟據一路段之公車平均自由速率，HTSS 模式利用一亂數產生器（random number generator）產生一亂數 R 來代表一進入路段車輛欲維持某一自由速率之機率，然後用式 4.1 設定相關之自由速率。

4.3 清站時間

清站時間為乘客上下車完畢到公車加速前進一車長所需的時間。這時間包括關門時間及加速時間。關門之平均時間大約為 1.75 秒，清站時間則在 6.1 秒~6.9 秒之間（見第 3.5 節）。

一車輛剛開始加速時其可能達到的加速率最高，速率增高時可能達到的加速率逐漸減低。微調 HTSS 模式之相關工作，在於訂定加速率與速率的關係。因為現場平均清站時間的變異性不大，本計畫微調 HTSS 模式以讓模擬的平均清站時間大約等於 6.5 秒，而且清站時間之分布可合理的代表現場觀察到的分布。微調所得的平均加速率與速率的關係如下：

$$A_c = 0.99 - \frac{0.341}{1 + e^{-\left(\frac{V - 7.020}{2.381}\right)}} \quad (4.2)$$

此式中，

A_c = 清站時公車之平均加速率（公尺/秒²），

V = 公車之速率（公尺/秒）。

式 4.2 所代表之平均加速率與速率的關係如圖 4-1 所示。因為個別公車有不同的加速特性，所以 HTSS 模式須利用下式來訂定每一公車在不同速率時之加速率：

$$A_{ci} = \left(0.9 + 0.7 e^{-\frac{\beta - 0.4}{0.3}} \right) A_c \quad (4.3)$$

此式中，

A_{ci} = 公車 i 之清站平均加速率（公尺/秒²），

β = 駕駛員敏感性（0.4~2.8），

A_c = 式 4.2 估計而得之平均加速率。

式 4.3 所代表之加速變異性在 A_c 值之 90% 到 160% 之間。根據上述加速行為所模擬之平均清站時間為 6.47 秒。圖 4-2 比較現場清站時間及模擬清站時間之分布。

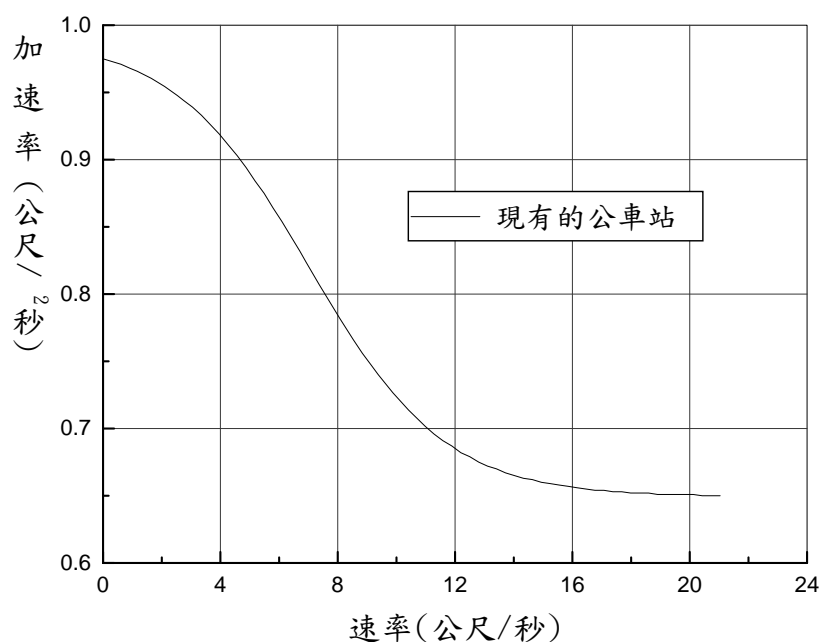


圖 4-1 公車清站加速率與速率之模擬關係

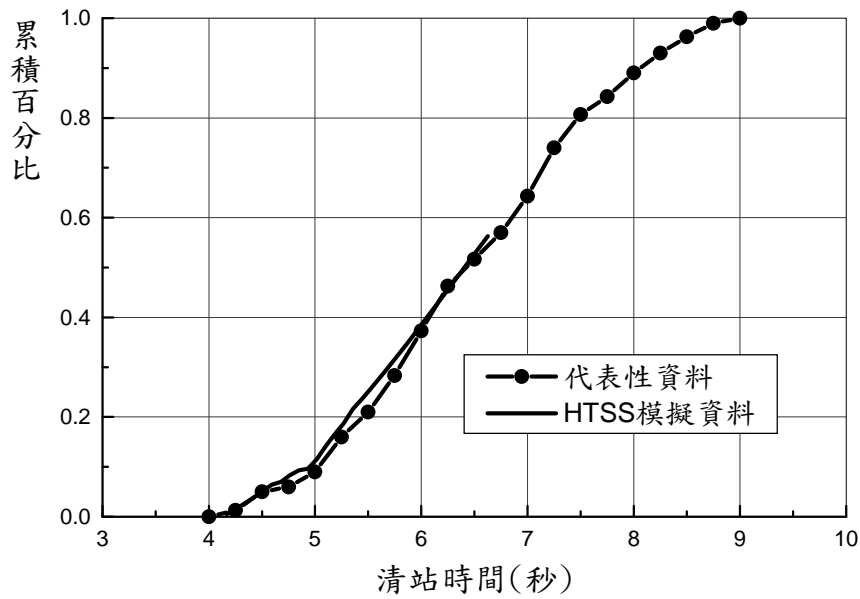


圖 4-2 現場及模擬清站時間之累積分布

4.4 駕駛員之敏感性

HTSS 模式利用駕駛員之敏感性來模擬行車行為之變異性。根據現場停等車疏解車距之分布，HTSS 模式第二版訂定之駕駛員敏感性在 0.4 及 2.8 之間，其分布如圖 4-3 所示。敏感性越高，駕駛員變得越保守，因而其所欲維持的間距較長，欲採用之加速率較低，願意接受的減速率也較低。

HTSS 模式第二版將圖 4-3 所示之分布用下列模式來代表：

如 $R \leq 0.01$,

$$\beta = 0.4 \quad (4.4a)$$

如 $0.01 < R \leq 0.98$,

$$\beta = 0.882 + 0.2296 \ln \left(\frac{-1.090}{R - 0.984} - 1 \right) \quad (4.4b)$$

如 $R > 0.98$,

$$\beta = 2.17 + 3.15(R - 0.98) \quad (4.4c)$$

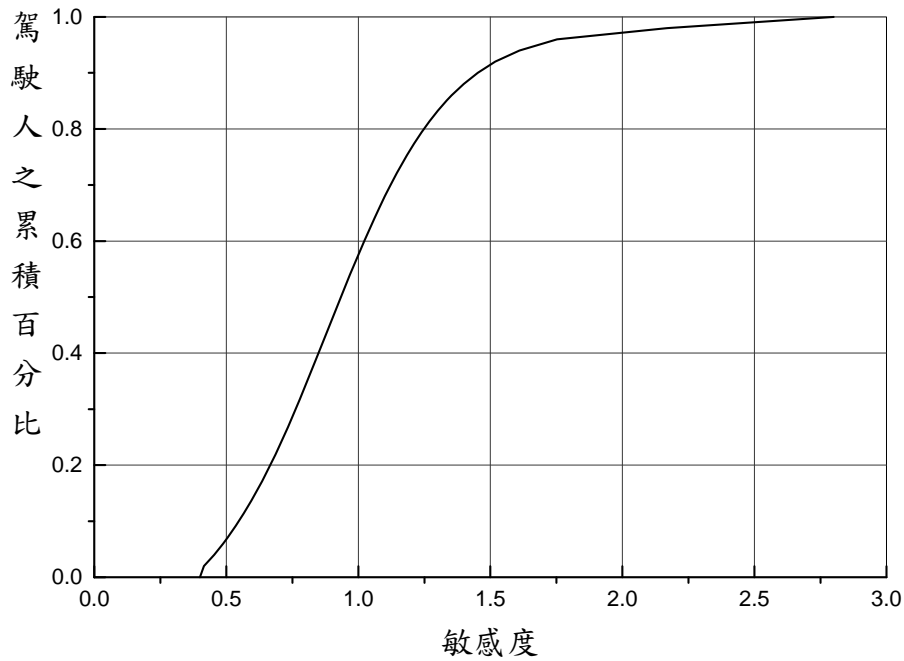


圖 4-3 駕駛員敏感性之累積分布

4.5 靠站跟進時間

本計畫只有蒐集專用道上公車因公車站被佔滿，而須在車站上游等候，然後在前面車輛開始加速之後，跟著加速進站以停靠之跟進時間。如圖 3-16 所示，跟進時間與跟進距離有顯著的線性關係。換言之，每公尺行駛距離的平均旅行時間大致穩定。從理論的觀點而言，這現象表示跟進距離越長，從加速到停車之間的平均加速率或減速率隨著降低，否則跟進距離越長，平均速率會增高，而單位跟進距離所需的跟進時間應減短。HTSS 模式假設車輛之減速率在 1.95~2.93 公尺/秒²之範圍內隨機變化，而且這減速行為不隨地點（如公車站、號誌化路口停止線）而變化。因此，微調 HTSS 模式靠站跟進行為只須根據跟進距離調整模擬靠站之加速率。調整結果之加速率乃根據下式來訂定：

$$A_m = f_m A_{ci} \quad (4.5)$$

此式中，

A_m = 靠站跟進時之加速率（公尺/秒²），

A_{ci} = 從式 4.3 所估計之加速率（公尺/秒²），

f_m = 隨跟進距離而變之調整係數。

式 4.5 中跟進距離調整係數在 1.15 及 1.26 之間，如圖 4-4 所示。
此係數與跟進距離的關係可從下式來訂定：

$$f_m = 1.379 - \frac{13.07}{1 + e^{\frac{D-144.5}{30.141}}} \quad (4.6)$$

此式中，

D = 靠站跟進距離（公尺）。

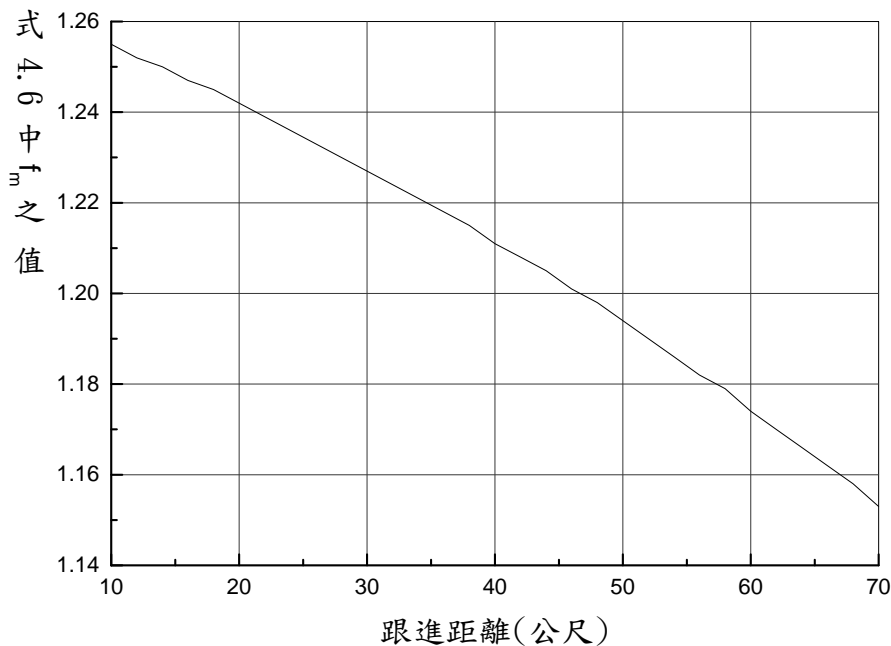


圖 4-4 調整係數 f_m 與跟進距離之關係

圖 4-5 顯示跟據上述加、減速行為之模擬平均跟進時間能合理的反映現場之跟進時間。從圖 4-5 及圖 4-6 亦可知模擬及現場之個別公車跟進時間之變異範圍也大致相同。

4.6 停等車疏解

TRB 之容量手冊假設第 4 輛車或第 5 輛停等車從號誌化路口之停止線疏解之後，上游個別停等車位上停等車之平均疏解車距會呈穩定狀態。此穩定之平均疏解車距稱為飽和車距，其相關之流率稱為飽和流率。根據這傳統的停等車疏解觀念，號誌化路口車道之容量可估計如下：

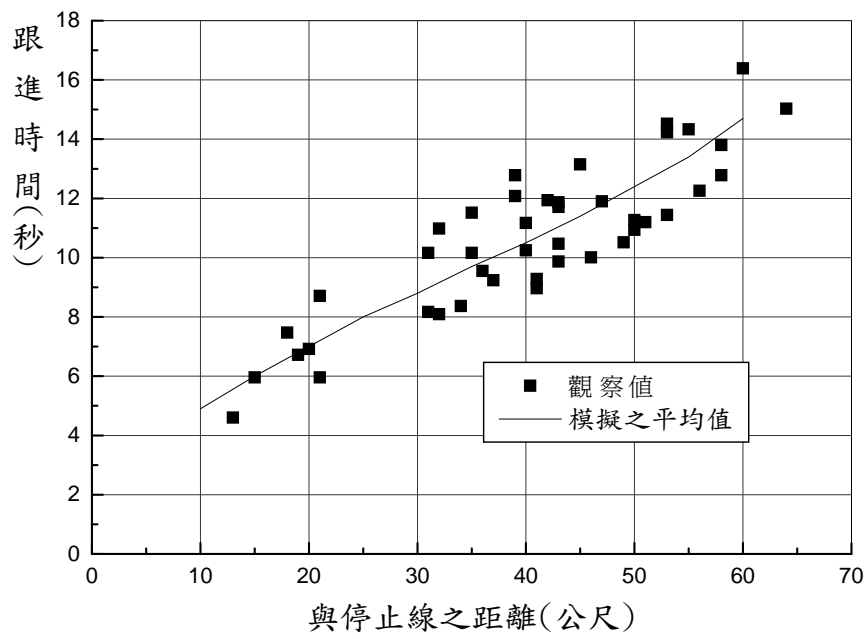


圖 4-5 模擬平均跟進時間與現場個別公車跟進時間之比較

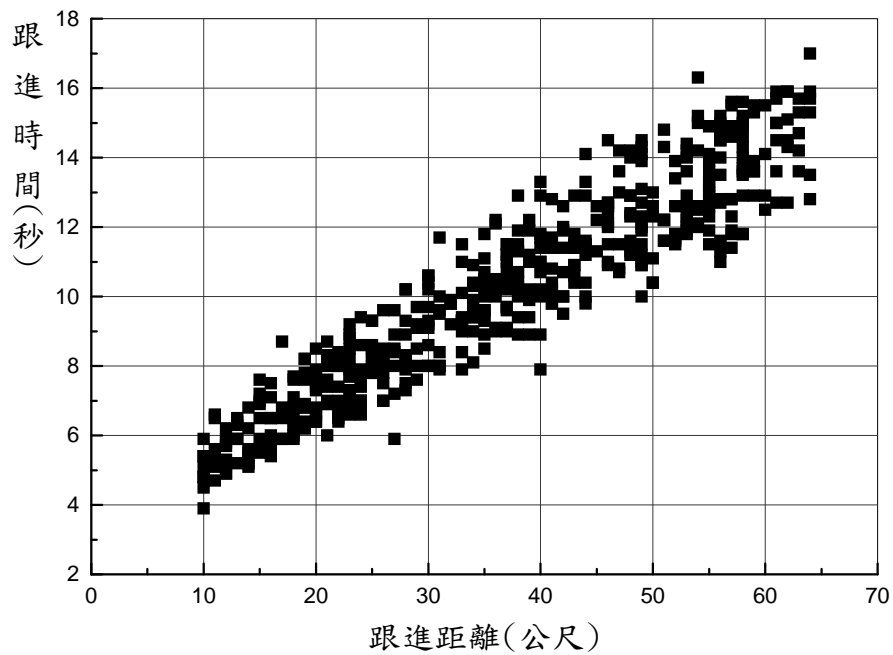


圖 4-6 模擬個別公車跟進時間與跟進距離之關係

$$c = S \frac{g}{C} \quad (4.7)$$

此式中，

c = 車道之容量（輛/小時），

S = 飽和流率（輛/小時），

g = 有效綠燈長度（秒），

C = 週期長度（秒）。

式 4.7 之應用很方便，但停等車疏解特性常異於傳統觀念之疏解特性。如圖 3-5 所示，臺灣停等小車之疏解率在綠燈開始之後並沒有迅速呈現穩定的現象。停等公車亦有相同之現象。這現象造成分析號誌化路口作業之困擾。因沒有穩定的飽和車距做基準，準確的模擬停等車疏解行為也相當困難。為了讓 HTSS 模式能合理的模擬停等公車之疏解行為，本計畫根據現場調查所得之停等公車疏解車距及其分布調整模擬邏輯。

當一車輛在另一車輛之後邊行進時，兩車之間在任何一瞬間有如下之彈性距離：

$$D = X_1 - L_1 - d_{\min} X_2 \quad (4.8)$$

此式中，

D = 彈性距離，

X_1 = 前車車頭之位置，

L_1 = 前車車長，

d_{\min} = 前後車皆停住時，後車車頭與前車車尾之停車間距，

X_2 = 後車車頭之位置。

如圖 4-7 所示，彈性距離為前車車尾到後車車頭之間除了停車時必須保持的距離（ d_{\min} ）之外的距離。此距離隨兩車之速率及駕駛員的敏感性而變化。停車間距亦為一隨機變數，但其值平均大約 2 公尺，其範圍在 1.5~3.0 公尺之間。HTSS 模式用下式訂定每一車輛在停車時與前車所欲保持之間距：

$$d_{\min} = 1.5 + 1.3R \quad (4.9)$$

此式中，

R = 從 0 至 1 的均勻分布之隨機亂數。

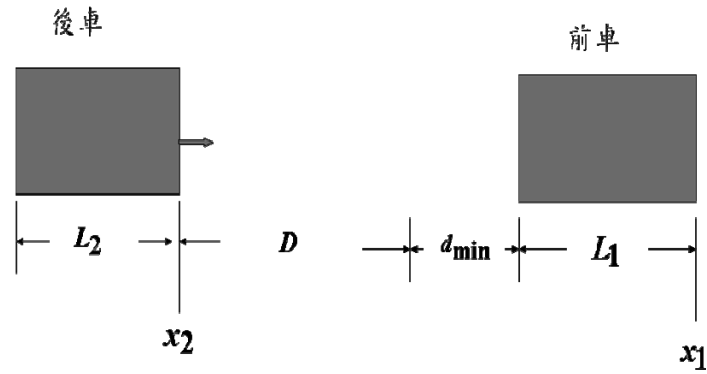


圖 4-7 彈性距離示意圖

至於公車之車長，從圖 4-8 可知，臺北市公車長度在 7.5 公尺與 12 公尺之間。長 7.5 公尺之公車佔 1.5%，另外 7~9 公尺長之公車佔 6%，其餘公車的長度大致均勻分布在 9~12 公尺之間。臺灣其他都市公車長度之分布可能不同。HTSS 模式暫時根據臺北市公車長度的分布訂定模擬公車之長度：

如 $R \leq 0.015$ ，

$$L = 7 \text{ 公尺} \quad (4.10a)$$

如 $0.015 < R \leq 0.75$ ，

$$L = 9 \text{ 公尺} \quad (4.10b)$$

如 $R > 0.75$ ，

$$L = 10 + 1.95R \text{ 公尺} \quad (4.10c)$$

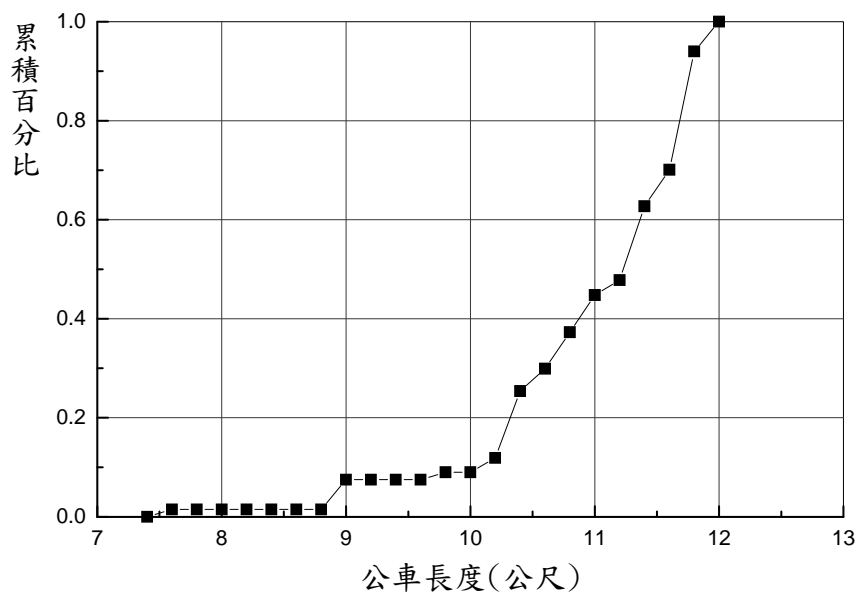


圖 4-8 臺北市公車長度之累積分布

HTSS 模式假設後車駕駛員有一欲維持之彈性間距。如果這彈性間距大於某一瞬間之實際彈性間距（式 4.8 之 D），則後車可能加速，否則可能須減速。模擬加、減速行為之邏輯相當繁雜，本章只說明基本的模擬原則。這些原則涉及公車在非清站、靠站或跟車時欲維持之加速率，調整彈性間距時所採用之加速率、及所欲維持之彈性間距。

自由加速率

HTSS 模式假設在有充分自由之情況下，每一駕駛員皆採用最高加速率。如果車流狀況容許，則一車輛會根據這加速率行進直到其速率等於自由旅行速率。如車流狀況不容許，則一車輛須根據下游的情形減低速率或維持原來之速率。停等車疏解時，第 1 輛停等車通常可快速地加速，其後的車輛則須根據前車的位置及速率調整彈性間距。在這過程中，有時加速率必須高於自由加速率。在這情況下，HTSS 模式將最高的加速率設定為自由加速率之 125%。

本計畫先根據清站時的加速行為（見式 4.3）模擬疏解停等車。結果發現停等車隊前方數輛疏解公車之疏解車距偏高。此現象表示疏解時的加速率應高於清站時之加速率。經過多次調整之後，適用之平均自由加速率可根據下式來訂定：

$$A_d = 1.137 + \frac{0.649}{1 + e^{\frac{V - 5.930}{2.314}}} \quad (4.11)$$

此式中，

A_d = 平均自由加速率（公尺/秒²）。

V = 速率（公尺/秒）。

圖 4-9 比較式 4.11 所代表之平均自由加速率及清站加速率。

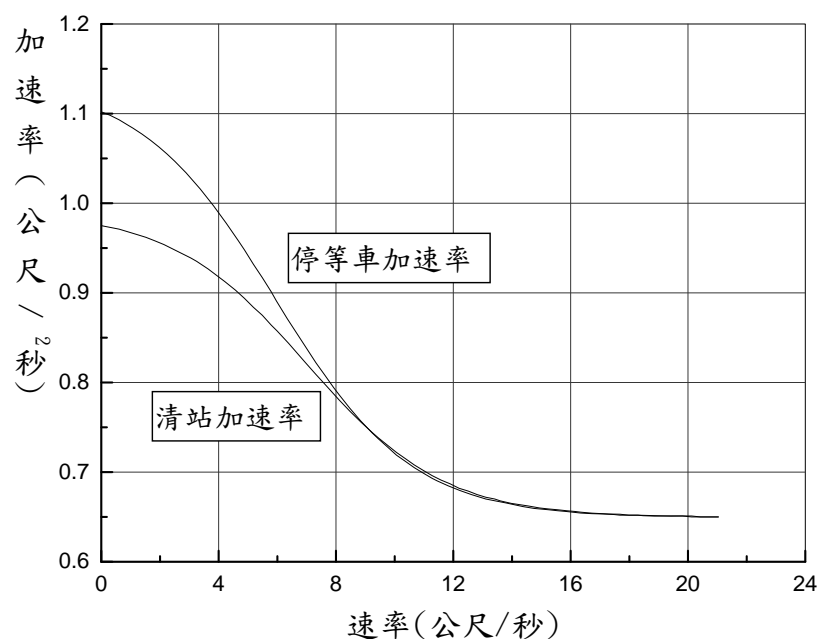


圖 4-9 模擬自由加速率與清站加速率之比較

個別公車之自由加速率可能不同於平均加速率。HTSS 模式假設其變異性與清站時加速率之變異性（見式 4.3）相同。因此個別公車之自由加速率乃根據下式來訂定：

$$A_{di} = \left(0.9 + 0.7e^{-\frac{\beta - 0.4}{0.3}} \right) A_d \quad (4.12)$$

此式中，

A_{di} = 個別公車 i 在自由旅行狀況時欲採用之加速率（公尺/秒²）；

β = 第 4.3 節所述之駕駛員敏感性。

欲維持之彈性間距

HTSS 模式假設駕駛員欲維持之彈性間距可用下式來訂定：

$$D_d = (\beta h_1 V_{\min}) f_d \quad (4.13)$$

此式中，

D_d = 欲維持之彈性間距（公尺）；

β = 駕駛員之敏感性；

h_1 = 以速率 V_{\min} 行進所欲維持彈性間距所需的時間（秒）；

V_{\min} = 前車及後車速率之較小值（公尺/秒）；

f_d = 非專用道路段之調整係數。

當停等車疏散時，車隊前端的車輛數通過停止線時的速率低，疏散車距高，其相關的疏散率也低。隨後的車輛通過停止線的速率逐漸增高，直到因受幾何設計、速限或下游車輛的限制而不能再增高為止。在這過程中，平均疏散車距逐漸縮短，但理論上不短於多數駕駛員認為最小安全車距。因此可推測式 4.13 中之 h_l 值應隨車速之升高而降低，但其最低值受安全因素控制。

根據上述之推論，本計畫將 h_l 視為隨前車或後車速率較小值而變化之函數。微調 HTSS 模式之工作在於找出適用之 h_l 函數。微調所用之資料為圖 3-4 所示公車專用道停等公車代表性平均疏散車距及圖 3.6 之停等公車疏散車距之分布。因此式 4.13 中 f_d 之值在微調過程中其值為 1.0。

一般而言，不同路段可能有不同之停等車疏散特性。因此 HTSS 模式讓使用者在輸入檔設定疏散率。以直行小車為例，一路段只有快車道時（例如快慢分隔之快車道或快慢分隔但只有快車道），輸入疏散率應在 1,750~1,875 小車/小時/車道之範圍內。只有混合車道時之輸入疏散率應在 1,600~1,650 小車/小時/車道。這些疏散率不代表傳統觀念之飽和流率而是為了讓模擬的號誌化路口容量能合理的代表臺灣號誌化路口容量所須使用之輸入值。其原因是臺灣停等車在號誌化路口疏散時很少有穩定的疏散率可供分析之用。如第 3.2 節所說明，目前很難根據現場資料來了解公車在專用道或慢車道之實際疏散特性。因此本計畫只將公車使用之路段分成專用道及非專用道兩種來訂定式 4.13 中之 f_d 值為 1.0，非專用道之適用 f_d 值為 1.05。根據此兩 f_d 值所模擬之疏散車距大約相差 0.05~0.10 秒。

經過多次調整之後，適用之 h_l 函數可用下式來代表：

$$h_l = 4.961 - \frac{3.695}{1 + e^{\frac{V_{\min} - 7.330}{2.690}}} \quad (4.14)$$

根據式 4.13 ($f_d = 1.0$) 模擬而得之平均疏散車距與代表性車距之差異在 0.1 秒內，如圖 4-11 所示。圖 4-12 也顯示模擬疏散車距之累積分布與現場車距的累積分布很接近。

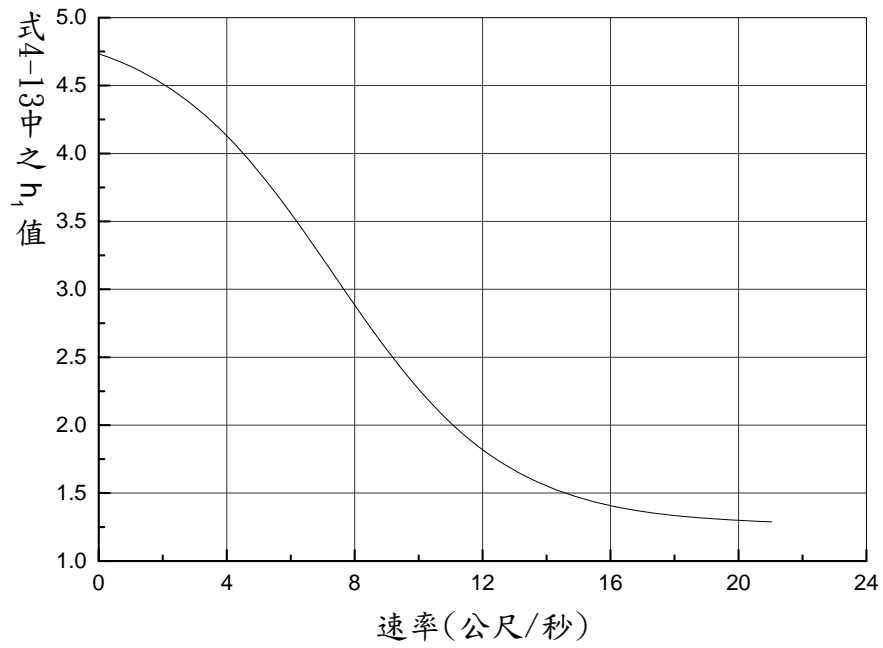


圖 4-10 h_1 隨 V_{\min} 之變化

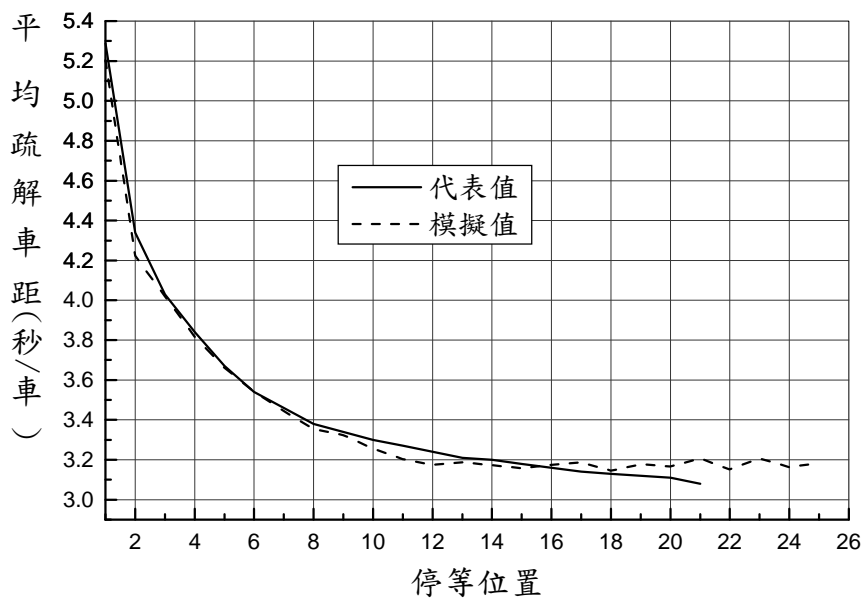


圖 4-11 模擬與代表性平均車距之比較

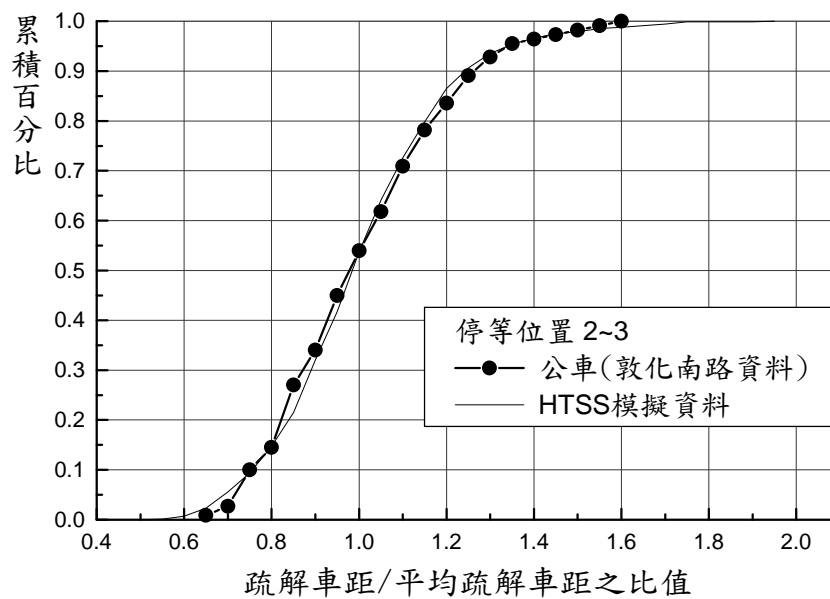


圖 4-12 模擬與現場標準化車距累積分布之比較

4.7 靠站公車停車空間之使用

公車如何使用公車站之停車空間讓乘客上下車對公車站之容量有影響。為了讓 HTSS 模式能反映現場觀察到的停車空間使用行為，本計畫根據第 3.3 節所描述的現場資料修訂模擬邏輯。

如果一公車站所有公車的乘客皆已上下車完畢，而且公車已開始加速離站，則其後第 1 部到站公車的停車位置會影響到停車空間之使用。HTSS 模式將到站公車分成第 1 靠站公車及後到公車。第 1 靠站公車之停車位置乃根據車頭與基準點的距離而定。如圖 4-13 所示，專用道公車站之基準點為站台前端，路邊車站之基準點為第 1 站牌的位置。如車頭超過基準點，則其與基準點之距離 x 為負值。後到公車之停車位置則根據前車車尾與後車車頭的間距來訂定。

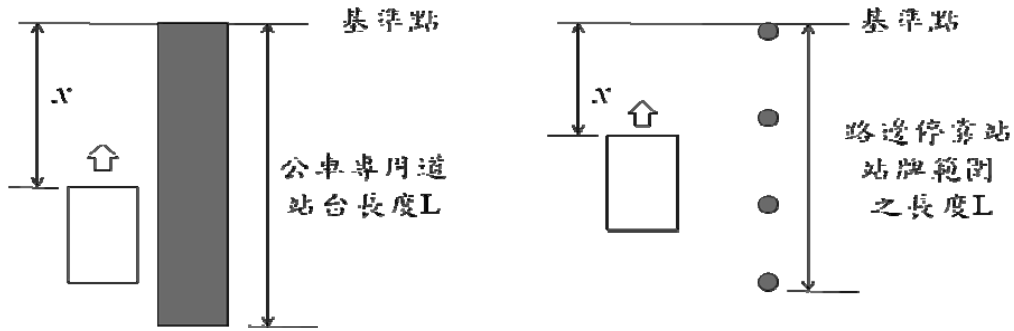


圖 4-13 第 1 靠站公車停車位置示意圖

欲維持之彈性間距

臺北市公車專用道之公車不能在乘客上下車完畢之後超車離站，因此 HTSS 模式之模擬公車必須在下游公車皆開始加速離站之後才能移動。此外，根據現場資料，如果站台長度為 L 公尺，第 1 靠站公車之車頭位置一般在站台前端(基準點)大約 2 公尺到站台前端上游約 $L-10$ 公尺之範圍內。因此如果一公車進站時，其車頭位置沒有超越站台後端最少 10 公尺，則 HTSS 模式不容許該公車乘客上下車。

現場資料顯示不同公車站的第 1 靠站公車停車位置之分布有相當大的差異，如圖 3-9 所示。為了應用方便，本計畫用該圖中兩個現場分布之平均值代表模擬第 1 靠站公車停車位置之分布，根據此平均分布，第 1 靠站公車之停車位置可根據下式來訂定：

如 $R \leq 0.575$ ，

$$x = \left[0.003 - 0.04 \ln \left(\frac{0.747}{R + 0.167} - 1 \right) \right] (L - 10) \quad (4.15a)$$

如 $0.575 < R \leq 0.997$ ，

$$x = \left[0.353 - 0.108 \ln \left(\frac{0.529}{R - 0.47} - 1 \right) \right] (L - 10) \quad (4.15b)$$

如 $R > 0.997$ ，

$$x = L - 10 \quad (4.15c)$$

此式中，

R = 從 0 至 1 的均勻分布之隨機亂數，

x = 專用道第 1 靠站公車停車時車頭離站台前端之距離（公尺），負值表示車頭超越站台前端（見圖 4-13）。

至於後到公車之停車位置，現場資料顯示專用道靠站公車之車頭平均間距在 13.0~13.4 公尺之範圍。因平均車長為 11.2 公尺，所以前車車尾與後車車頭之平均間距大約為 2 公尺。但車頭間距在 9~23 公尺之間（見圖 3-13），因此個別車尾到車頭之間距最少有 1.5 公尺，最多則可能超過 11 公尺。根據這些間距特性本計畫用下列之模式在 HTSS 模式中訂定車尾到車頭之間距：

如 $R \leq 0.88$ ，

$$D = 1.5 + 0.568R \quad (4.16a)$$

如 $R > 0.88$ ，

$$D = -64 + 75R \quad (4.16b)$$

此式中，

R = 從 0 至 1 的均勻分布之隨機亂數，

D = 前車車尾到後車車頭之間距（公尺）。

路邊公車站

路邊公車站第 1 靠站公車車頭位置隨第 1 站牌到最後站牌之距離而變，其範圍從第 1 站牌下游 15~20 公尺左右到最後站牌附近 5 公尺之內。第 1 靠站公車車頭位置之分布如圖 3.11 所示。第 3.3 節將這些分布所顯示之車頭位置用式 3.5 至式 3.10 分成 5 個站牌範圍來代表。這些公式可轉換成表 4.1 之模式並用於 HTSS 模式來訂定第 1 靠站公車之停車位置。

表 4.1 路邊公車站第 1 靠站公車車頭位置之模式

站牌範圍 L (公尺)	車頭位置 x (公尺)
≤ 13	$x = -0.134 - 3.613 \ln[1.067/(R + 0.027) - 1]$
14~18	$x = 5.353 - 4.297 \ln[1.026/(R + 0.003) - 1]$
19~24	$x = 8.493 - 6.390 \ln[1.076/(R + 0.02) - 1]$
25~30	$x = 13.658 - 10.472 \ln[1.339/(R + 0.09) - 1]$
31~36	$x = 28.72 - 23.13 \ln[2.586/(R + 0.375) - 1]$
> 36	$x = (13 + L)R - 13]$

註：
 x =車頭與第 1 站牌之距離，負值表示車頭在站牌下游
 R =從 0 至 1 的均勻分布之隨機亂數
 L =第 1 站牌到最後站牌之距離

第 3.3 節所描述之現場資料顯示 4 個路口公車站上公車之平均車頭間距在 12.7 公尺與 16.5 公尺之間，平均為 14.5 公尺。因平均車長為 11.2 公尺，所以前車車尾到後車車頭之平均間距大約為 3.3 公尺。但是如圖 4-14 所示，車頭間距隨站牌範圍之擴大而增長。因此車尾到車頭之平均間距也會隨站牌範圍為之擴大而增長。

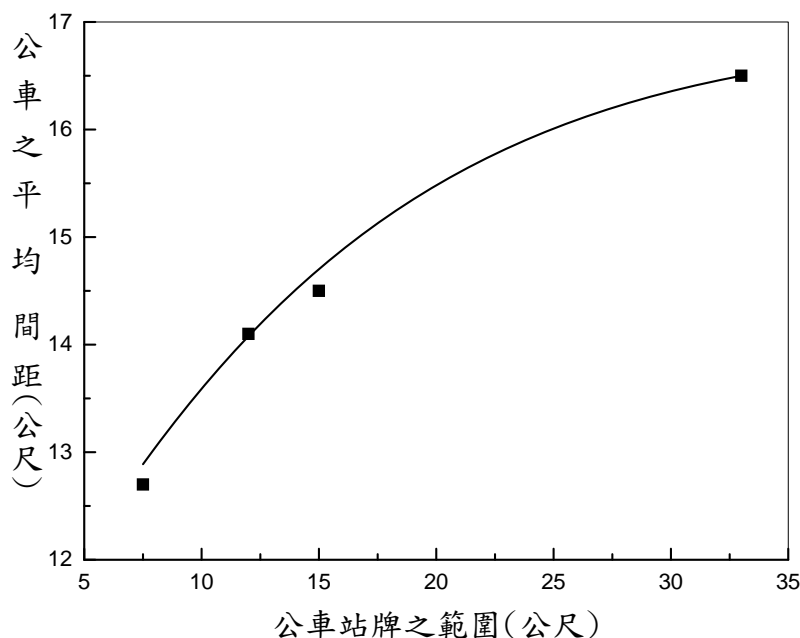


圖 4-14 路邊靠站公車車頭平均間距與站牌範圍之關係

路邊靠站公車之車頭間距分布如圖 3-14 所示。如考量公車車長（7.5~12 公尺），則這些車頭間距之分布可用於估計前車車尾與後車車頭間距。最小間距大約 1.5 公尺，最長的間距約是 20 公尺。本計畫利用表 4.2 所列之模式讓 HTSS 模式模擬前車車尾到後車車頭之間距。

表 4.2 路邊公車站後到公車車頭與前車車尾之間距

站牌範圍 L (公尺)	隨機亂數 R	間距 D (公尺)
$D \leq 15$	≤ 0.95	$D = 1.5 + 3.68R$
	> 0.95	$D = -5.2 + 60R$
$15 < D \leq 30$	≤ 0.95	$D = 1.5 + 6.84R$
	> 0.95	$D = -106 + 120R$
$D > 30$	≤ 0.95	$D = 1.5 + 8.95R$
	> 0.95	$D = -180 + 200R$

微調之後的 HTSS 模式除了用上述之模式模擬路邊公車站及公車停車位置之外，亦根據下列路邊車站使用規則模擬公車之進站及離站行為：

1. 公車車頭必須在從第 1 站牌下游 25 公尺到最後 1 站牌上游 25 公尺之範圍內才能讓乘客上下車。如在這範圍內沒有停車空間，則公車必須在站台上游等待進站。
2. 如兩靠站公車之間有停車空間，該空間之長度最少必須比公車長 6 公尺才能讓公車使用。
3. 後到公車先利用不必超越已靠站公車就可利用之停車空間，如須超越已靠站公車，則先使用不在兩車之間的停車空間（如車站最前端）。如須利用兩車之間空間，則先使用最長的空間。空間長度相同時，先利用後面之空間。
4. 乘客上下車完畢之後，只要在左側有車道可用而且沒有其他車輛之阻礙，則不必等候前車乘客上下車之後就可以離站。

4.8 靠站時間

專用道及路邊車站上公車之靠站時間平均值隨車站的變化相當

大。本計畫所蒐集的平均靠站時間有的低於 10 秒，也有長到將近 40 秒。但標準化靠站時間的分布很相近（見圖 3-21），可用式 3.20 來代表。式 3.20 可轉換下式，並用在 HTSS 模式中模擬靠站時間：

如 $R \leq 0.994$ ，

$$t_w = \left[0.713 - 0.406 \ln \left(\frac{1.246}{R + 0.25} - 1 \right) \right] T_m \quad (4.17a)$$

如 $R > 0.994$ ，

$$t_w = 3.5T_m \quad (4.17b)$$

此式中，

R = 從 0 至 1 的均勻分布之隨機亂數，

t_w = 公車靠站時間（秒）；

T_m = 不同公車在一公車站之平均停靠時間（秒）。

4.9 後續工作

上述之微調工作已讓 HTSS 模式能合理的模擬公車車流。HTSS 模式第二版之使用者手冊必須根據修訂後之模擬邏輯加以更改輸入檔之內容，並附加說明。HTSS 模式也宜再進一步檢驗之後改成第三版放在運研所之網站，讓交通界使用。這些工作預定在民國 99 年 1 月可完成。

第五章 公車專用道路段容量

5.1 背景

本章所指的路段為在兩號誌路口之間的市區街道，路段容量則代表從上游路口進入之車流不受限制時，在一小時內經常能從下游路口停止線離開路段之最大流率。容量受許多因素之影響。為方便說明，本章另外定義下列兩種相關容量：

1. 公車站容量：此容量為下列狀況下能讓乘客上下車之後離開車站之最大流率：
 - (1) 有不斷的公車等著進站。
 - (2) 公車進站及離站不受在下游號誌控制之影響。
 - (3) 公車進站及離站時不受車站下游停等車之阻礙。
2. 停止線車道容量：此容量為在有不斷之停等車等著進入下游路口時，在一小時內經常能利用綠燈及燈號轉換時段以疏解（進入路口）之最大流率。

在慢車道上路邊停車站之作業因受到混合車流之影響，其複雜性遠高於專用道上公車站之作業。例如公車欲進站時可能受到小車或機車之阻礙而須停等或減速慢行，欲離站時有也可能受車站下游或左側車道上混合車流之停等車輛干擾。此外，一般慢車道上之公車只占全部車輛之一很小的部分，因此路邊停車站之容量及其相關作業績效宜根據各路段之狀況用模擬來估計或分析。本計畫只提供 HTSS 模式作為分析工具，並不探討路邊公車站之容量。

另一方面，公車專用道之運作是交通機構相當注重之一問題。專用道之設置目的在於提高公車之服務水準，因而間接的鼓勵大眾使用公車運輸系統。但市區道路面積有限，專用道之設置一般須將原有的車道分配給公車專用，因此可能對非專用道之車流有負面之影響。為了讓專用道發揮高效率，規劃及設計專用道時必須對專用道路段容量有充分的了解。因此本章針對專用道之路段探討其容量與影響因素之

關係，並建立估計路段容量之分析性模式。

公車專用道上之路段不一定有公車站。如沒有公車站，則公車路段容量等於停止線車道容量。有公車站時，路段容量受公車站容量及停止線車道容量之限制。路段容量除了受到下游號誌控制的影響外，也受到公車站之設置及其作業特性之影響。相關因素包括站台離下游停止線之距離、站台長度、站台利用之行為、靠站時間、清站及靠站跟進之時間等。有關號誌控制策略之影響因素包括控制方式（如定時號誌、觸動化號誌或適應性號誌）、控制邏輯及是否有公車優先(bus preemption of signal)之功能。臺灣目前仍依賴定時號誌來控制路口，所以號誌之週期長度及公車所得之綠燈時段與燈號轉換時段，為影響路段容量之主要因素。本計畫只考慮定時號誌控制。此外，因道路面積的限制，臺灣公車專用道絕大多數只有一車道，因此公車在車站讓乘客上下車之後不能超車。目前只有臺北市敦化北路上兩個路口（南京東路與八德路）有專用道右側增設停靠用的專用停車彎，以讓不必停車或已讓乘客上下車完畢之公車能超越停在公車站之車輛。這種公車作業相當複雜，宜直接用電腦模擬來分析。因能超車之公車站作業為例外，因此本計畫報告之重點在於專用道公車不能超越前車之作業。

如第四章所述，HTSS 模式已利用現場資料微調其模擬各種車流行為之邏輯，但目前無現場資料可用來測試此模式估計公車路段容量之可靠性。幸好在比較單純的狀況下，專用道公車路段容量可根據理論來推測。從理論推測之容量可用來測試 HTSS 模式，以增進對 HTSS 模式可靠性的了解。因此之故，本章先根據單純狀況下專用道路段容量之估計值測試 HTSS 模式，然後用 HTSS 模式探討路段容量之特性，並建立分析性模式來估計路段容量。

5.2 HTSS 模式之測試

在下列狀況下，公車站容量等於停止線車道容量，而且這些容量可從理論的觀點來推估：

- 1.公車讓乘客上下車完畢之後不能超越前車離站。

2. 公車離下游號誌化路口相當遠，或距離雖不遠，但下游停等車隊很短，因而公車之離站不受下游車流而阻礙。
3. 公車長度為 11.5 公尺。靠站時，前車車尾與後車車頭之間距為 2 公尺。第一輛（最前面）靠站公車之車頭在站台前端。
4. 靠站時間之分布如圖 3-21 所示。
5. 下游路口停止線車道容量高於公車站容量。

在上述狀況下，在一小時內能讓乘客上下車完畢之後離站之公車皆能在一小時內通過下游路口，因此公車站容量等於停止線車道容量。公車站容量可依照下述之手續來估計：

步驟一：設定第一批靠站公車開始讓乘客上下車之瞬間

假設站台可讓 N 輛公車 ($N = 1, 2, \dots, 5$) 同時靠站，分析時段開始之瞬間為 $T = 0$ 秒，在 $T = 0$ 秒時有 N 輛公車靠站並開始讓乘客上下車。如果 $\text{Arr}(i)$ 代表第 i 輛靠站公車之瞬間，則

$$\text{Arr}(i) = 0 \quad i = 1, 2, \dots, 5 \quad (5.1)$$

步驟二：訂定每一部靠站公車之靠站時間

因為靠站時間的分布如圖 3-21 所示，所以每一部靠站公車之靠站時間可訂定如下式（見式 4.17）：

如 $R \leq 0.994$ ，

$$Dw(i) = D_a \left[0.713 - 0.406 \ln \left(\frac{1.246}{R + 0.25} - 1 \right) \right] \quad (5.2a)$$

如 $R > 0.994$ ，

$$Dw(i) = 3.5 D_a \quad (5.2b)$$

此式中，

$Dw(i)$ = 第 i 輛靠站公車之靠站時間（秒）；

D_a = 平均靠站時間（秒）。

R = 從 0 至 1 均勻分布之隨機亂數，

步驟三：估計每一靠站公車從站台出發之瞬間

公車從站台出發的瞬間為乘客上下車完畢，公車加速到車頭抵達站台前端之瞬間。出發瞬間受各公車靠站位置之影響。

(1)第一（最前）輛靠站公車

第一輛靠站公車不受其他靠站公車之阻礙，所以靠站時間完畢之瞬間亦即開始加速離站之瞬間。因為第一輛靠站公車之車頭設定在站台前端，所以從站台前端出發之瞬間與靠站時間完畢之瞬間相同。此情形可用下式來代表：

$$T_{move}(1) = A_{rr}(1) + D_w(1) \quad (5.3a)$$

$$T_{dept}(1) = T_{move}(1) \quad (5.3b)$$

此兩式中，

$T_{move}(1)$ = 第一輛靠站公車開始加速之瞬間（秒）；

$A_{rr}(1)$ = 第一輛靠站公車抵站停車之瞬間（秒）；

$D_w(1)$ = 第一輛靠站公車之靠站時間（秒）；

$T_{dept}(1)$ = 第一輛靠站公車讓乘客上下車之後從站台前端出發的瞬間（秒）。

(2)非第一（最前）輛靠站公車受前車阻擋

如果第 i 輛 ($i=1, 2, \dots, 5$) 輛靠站公車已讓乘客上下車完畢，但前面 ($i-1$) 公車在 1 秒之反應時間內尚未開始加速，則公車 i 之加速瞬間為前車加速瞬間加 1 秒：

$$T_{move}(i) = T_{move}(i-1) + 1 \quad (5.4)$$

在這情形下，公車 i 及 $i-1$ 會形成一車隊移向站台前端以離站。這現象與停等公車從路口停止線疏解的現象相似。

專用道上停等公車從路口停止線疏解時，第 2 到第 5 輛公車之個別平均車尾疏解間距為 4.3、4.0、3.8 及 3.7 秒（見表 3.3）。假設車頭車距與車尾車距相同，則第二輛 ($i=2$) 靠站公車在第一輛公車從車站前端出發之後 4.3 秒可加速抵達站台前端。第三輛 ($i=3$) 靠站公車如受第二輛公車阻擋，則車隊中可能有兩輛公車，也可能有三輛公車。在第二輛公車受第一輛公車阻擋的情況下，車隊中有三輛，否則車隊中只有兩輛 ($i=2$ 及 $i=3$)。第四輛靠站

公車受阻時，車隊中公車數的變異性更大。所以車隊移向站台前端以離站的情形與停止線一般停等車疏散的情形，有不同之處，但預期從站台前端出發的平均車距會接近停止線上之疏散車距。因此，非第一輛公車受阻時，從站台前端出發的瞬間可估計如下：

$$T_{dept}(2) = T_{dept}(1) + 4.3 \quad (5.4a)$$

$$T_{dept}(3) = T_{dept}(2) + 4.0 \quad (5.4b)$$

$$T_{dept}(4) = T_{dept}(3) + 3.8 \quad (5.4c)$$

$$T_{dept}(5) = T_{dept}(4) + 3.7 \quad (5.4d)$$

(3)非第一（最前）輛靠站公車不受阻擋

如公車*i*之靠站時間完畢之後1秒鐘反應時間之前，前面 (*i*-1) 之公車已開始加速離站，則公車*i* (*i*=2, 3, 4 及 5) 開始加速的瞬間等於靠站時間完畢之瞬間：

$$T_{move}(i) = A_{rr}(i) + D_w(i) \quad (5.5)$$

在受前車阻擋之狀況下，第二靠站公車與第一靠站公車從站台前端出發之車距大約是4.3秒。此4.3秒包括大約1秒鐘之反應時間。所以在不受阻擋之狀況下，第二輛靠站公車加速到站台前端平均最多應只需3.3秒。從停止線疏散時，第三輛公車的疏散瞬間在第二輛公車之後4.0秒，此4.0秒亦包括1秒之反應時間，所以第三輛靠站公車在不受阻擋之情況下，最多需要3.3+3.0=6.3秒就可加速行進到站台前端。根據上述之推論，非第一輛靠站公車*i* (*i*=2, 3, 4 及 5) 在不受阻擋時從站台前端，出發的瞬間可估計如下：

$$T_{dept}(2) = T_{move}(2) + 3.3 \quad (5.6a)$$

$$T_{dept}(3) = T_{move}(3) + 6.3 \quad (5.6b)$$

$$T_{dept}(4) = T_{move}(4) + 9.1 \quad (5.6c)$$

$$T_{dept}(5) = T_{move}(5) + 11.8 \quad (5.6d)$$

步驟四：估計下一批進站公車停在公車站之瞬間

最後一輛原來停靠站之公車開始加速之後，下一批*N*輛公車

可進站（ N 等於同時可靠站之公車數）。這時因為上一批之靠站公車所佔用之停靠空間長度為 $13.5 N$ 公尺，所以在站台上游等著進站的下一批公車必須在 $13.5 N$ 公尺之距離內加速然後減速停在車站內。根據第三章之式 3.16，靠站之跟進距離為 $13.5 N$ 公尺時，跟進時間可估計如下：

$$T_m = 3.5 + 2.43 N \quad (5.7)$$

此式中，

T_m = 靠站之跟進時間（秒）；

N = 同時可靠站之公車數（輛）。

如果假設等候進站之駕駛員之反應時間為 1 秒，則在站台上游等候之第一輛公車進站停車之瞬間可估計如下：

$$\text{如 } N = 1, A_{rr}(1) = T_{move}(N) + 6.9 \quad (5.8a)$$

$$\text{如 } N = 2, A_{rr}(1) = T_{move}(N) + 9.4 \quad (5.8b)$$

$$\text{如 } N = 3, A_{rr}(1) = T_{move}(N) + 11.8 \quad (5.8c)$$

$$\text{如 } N = 4, A_{rr}(1) = T_{move}(N) + 14.2 \quad (5.8d)$$

$$\text{如 } N = 5, A_{rr}(1) = T_{move}(N) + 16.7 \quad (5.8e)$$

這些式中，

N = 同時可靠站之公車數（輛）；

$A_{rr}(1)$ = 下一批進站公車中第一輛公車進站停車之瞬間（秒）；

$T_{move}(N)$ = 上一批靠站公車中最後一輛公車在乘客上下車之後開始加速的瞬間（秒）。

下一批進站公車輪流加速進站。假設駕駛員之反應時間為 1 秒，而且每一車進站時之加速及減速行為相同，則第 1 輛公車進站停車之後，每秒有另一輛公車會進站停車。事實上，第一輛公車之後的公車可能有較低之加速率，所以假設陸續進站停車之間隔為 1.5 秒，比較合理。根據此假設值，第二到第五輛公車進站停車之瞬間可估計如下：

$$A_{rr}(i) = A_{rr}(i-1) + 1.5 \quad (5.9)$$

步驟五：回到步驟二

上述之推估程序可重複使用到大量從車站前端出發之公車的數量及其出發所需之總時間有估計值為止。在總出發所需時間內之出發流率代表公車站之容量。因步驟二牽涉到隨機靠站時間之訂定，所以上述之推估程序需用一電腦程式來執行。

為了在相似的狀況下比較理論之容量估計值及 HTSS 模式模擬值，本計畫將微調後之 HTSS 模式稍加修改，讓公車長度固定為 11.5 公尺，第一輛靠站公車之車頭位置也固定在車站前端，而且隨後靠站公車與前車車頭之間距也固定為 2 公尺。為了避免車站下游停等車回堵阻礙公車進站，模擬公車站與下游路口停止線之距離設定為 240 公尺。此外，下游號誌之週期長度、綠燈長度及燈號轉換時段各設定為 60 秒，42 秒及 4 秒。在這號誌控制狀況下，停止線容量大約為 786 公車/小時。所以即使每 5 秒有一輛公車從車站出發，在停止線上游之停等車隊只會延伸大約 100 公尺，不會影響公車之離站。

測試所用之 HTSS 模式容量估計值乃根據 2 個負關聯模擬作業 (simulation runs) 輸出之平均值。每一模擬作業之時間為 1 小時，負關聯模擬是在模擬某一車流行為時，如第 1 次模擬作業用於訂定該行為之亂數為 R ($0 \leq R \leq 1$)，則在第 2 次模擬時相關之隨機亂數改為 $1-R$ 。這種模擬方式可用較少的模擬作業來取得精度必須達到某一程度之估計值。

HTSS 模式之輸入檔需設定站台長度而非同時能靠站的公車數。因此測試用的站台長度設定為 12，25，38，50 及 65 公尺。這些站台長度各相當於同時能停靠 1 到 5 輛 11.5 公尺長之公車。

從圖 5-1 可知 HTSS 模式所估計之路段容量與理論之容量有同樣的特性。兩者之最大差異為 10 輛/小時。這差異發生在平均靠站時間為 5 秒，而且有 5 輛公車可同時靠站之情況下。這測試結果顯示 HTSS 模式最少能合理的模擬專用道公車站在不受號誌影響時之作業。因 HTSS 模式能合理的模擬公車在路口停止線之疏解特性，所以當公車站及號誌控制作業有互動關係時，HTSS 模式應也能提供合理的估計值。

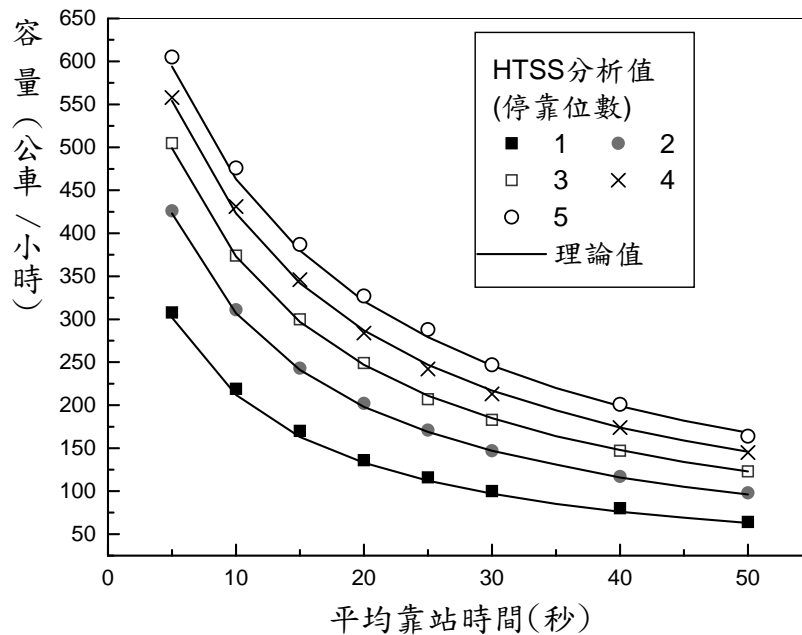


圖 5-1 理論與 HTSS 模式容量估計值之比較

5.3 基本狀況之路段容量

5.3.1 基本狀況

公車作業狀況可能隨市區及公路路線而變。為了探討公車路段容量之特性，並奠定一基礎以建立在廣泛狀況下適用於估計公車路段容量之模式，本計畫利用 HTSS 模式建立在下列基本狀況下一有關公車專用道路段容量之資料檔：

1. 公車長度為 11.5 公尺。
2. 第 1 輛靠站公車之車頭必須在站台前端 1 公尺內。
3. 後到靠站公車之車頭與前車車尾之間距等於 2 公尺。
4. 不能超車。
5. 其他車流特性與微調後之 HTSS 模式所代表之特性相同。
6. 號誌控制方式為定時控制。

在上述基本狀況下，本計畫模擬下列情況下的公車路段容量：

1. 平均靠站時間包括 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 及 50 秒。
2. 站台長度包括 12, 25, 38, 50 及 65 公尺，相當於同時可停靠 1, 2, 3,

4 及 5 輛公車。

3. 站台前端與下游號誌化路口停止線之距離包括 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 及 240 公尺。

4. 號誌控制之週期為 60, 90, 120, 150, 180 及 210 秒。燈號轉換時間為 4 秒，公車專用道之綠燈時段為週期長度之 40%, 50%, 60% 或 70%。

上述情況共用 8,640 不同組合。每一組合之情況下之公車路段容量可用 HTSS 模式來估計。本計畫用兩個負關聯模擬作業之平均值代表各組合情況下路段容量。每一模擬作業之時段相當於 30 到 60 個號誌化週期。

本章下列數小節，說明模擬資料所顯示路段容量與影響因素的關係，以及一估計容量之模式。

5.3.2 站台長度之影響

站台長度限制能同時靠站之公車數。車長 11.5 公尺時，除了最後一部靠站公車之外，每一公車大約需 13.5 公尺之站台長度讓乘客上下車。最後一部公車只需大約 10 公尺之站台。

如圖 5-2 及圖 5-3 所示，能同時靠站之公車數增加時，路段容量亦隨著增加，但增加率隨站台長度而減小。這現象是因為靠站公車讓乘客上下車完畢之後，如果前方公車尚未讓乘客上下車完畢，則需停在公車站直到前方公車開始加速才能隨著離站。站台長度每增加一可停靠的公車，讓公車受前方公車阻礙之機會增大，故此效率會降低。

站台長度對路段容量之影響亦隨站台與停止線之距離，平均靠站時間等因素而變。以圖 5-2 及圖 5-3 所示之關係為例，站台離開下游停止線越遠，增加站台長度對改善容量的效益越高。但站台與停止線的距離超過某一限度時，站台長度對容量的影響程度不再增加。例如平均靠站時間為 10 秒（圖 5-2），而且站台緊靠停止線時，平均每增加 1 靠站公車之站台長度會增加大約 30 輛/小時之容量。站台與停止線距離超過 180 公尺之後，平均每增加 1 靠站公車之站台長度會固定增加大約 60 輛/小時之容量。從圖 5-2 及圖 5-3 亦可知，平均靠站時間增長時，增加 1 靠站公車，站台長度對改善容量之效益會減小。

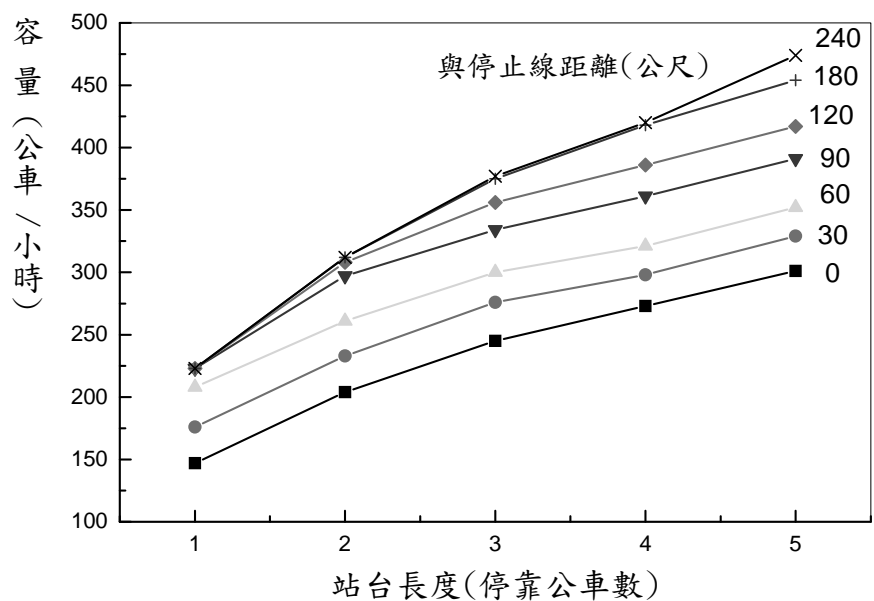


圖 5-2 站台長度對路段容量之影響 (週期長度=180s，綠燈時段=108s，平均靠站時間 10s)

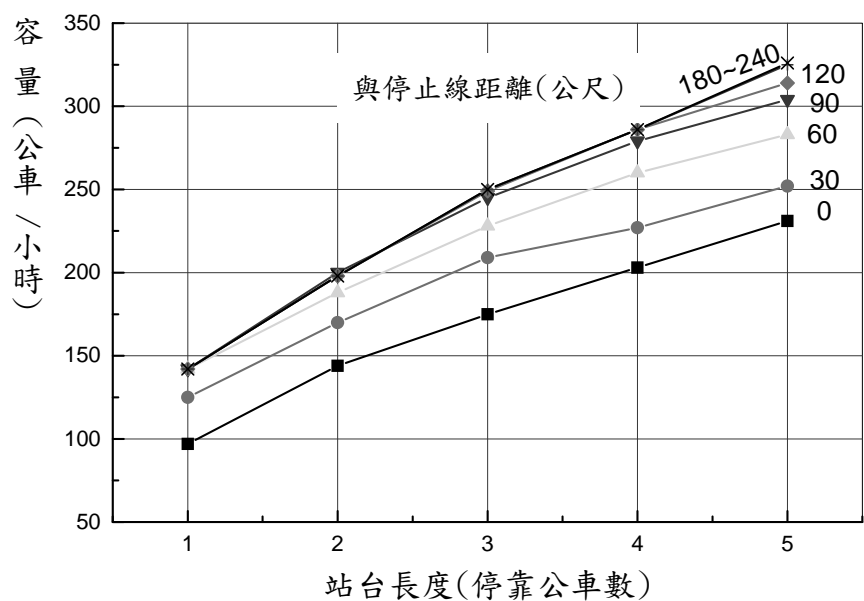


圖 5-3 站台長度對路段容量之影響 (週期長度=180s，綠燈時段=108s，平均靠站時間 20s)

5.3.3 站台與下游停止線距離之影響

站台與下游停止線之相對位置對容量有相當大的影響。以臺北市公車專用道上站台之設置為例，這些站台之前端緊靠路口之停止線。當第一輛靠站公車讓乘客上下車之後，如遭遇到紅燈，則該公車不能離站，因而在站台上游等候之公車不能進站。在這種情形下，站台不能充分利用，導致路段容量偏低。如將站台向上游移動，讓公車能在乘客上下車完畢之後離站，則路段容量應可增高。圖 5-4 及圖 5-5 顯示這現象。這兩圖的資料很明顯的指出，在號誌控制狀況，站台長度及平均靠站時間固定時，路段容量隨站台與停止線距離之增加而增高，但距離增加到某一程度之後，容量不能在增高。這現象是因為公車站之容量有限。當能離站之公車不受站台下流車輛或號誌紅燈阻礙時，增加站台與停止線之距離就失去其影響力。

圖 5-4 及圖 5-5 亦顯示站台與停止線距離對容量的影響程度隨站台長度（亦即同時能靠站之公車數），平均靠站時間等因素之影響。以圖 5-3 平均靠站時間為 20 秒之情形為例，如果能同時靠站之公車數為 1，則站台與停止線距離從 0 公尺增到 60 公尺時，容量從大約 100 輛/小時升高到大約 140 輛/小時。但距離超過 60 公尺之後，容量不再增高。另一方面，如果同時能靠站的公車數為 5，則距離超過 60 公尺之後，容量仍可繼續上升，直到距離超過 210 公尺之後容量方不再增加。圖 5-4 平均靠站時間為 10 秒之資料亦顯示同樣的現象。因此可知站台越長，其離停止線之距離也應越大，才能充分利用站台之潛在功能。此外，圖 5-4 及圖 5-5 也顯示平均靠站時間較低時，增加站台與停止線之距離對容量有較大的改善功能。

增加站台與下游停止線之距離雖可改善容量，但亦會造成乘客進出車站之不便，因為行走到下流號誌化路口之距離會增大。所以站台與停止線之距離必須在乘客願意接受的範圍內。為了乘客方便而增加與下游停止線之距離也不宜將站台設置在很接近上游路口之地點，因為在尖峰有大量的公車欲進站時，等著進站的公車可能回堵到上游路口。

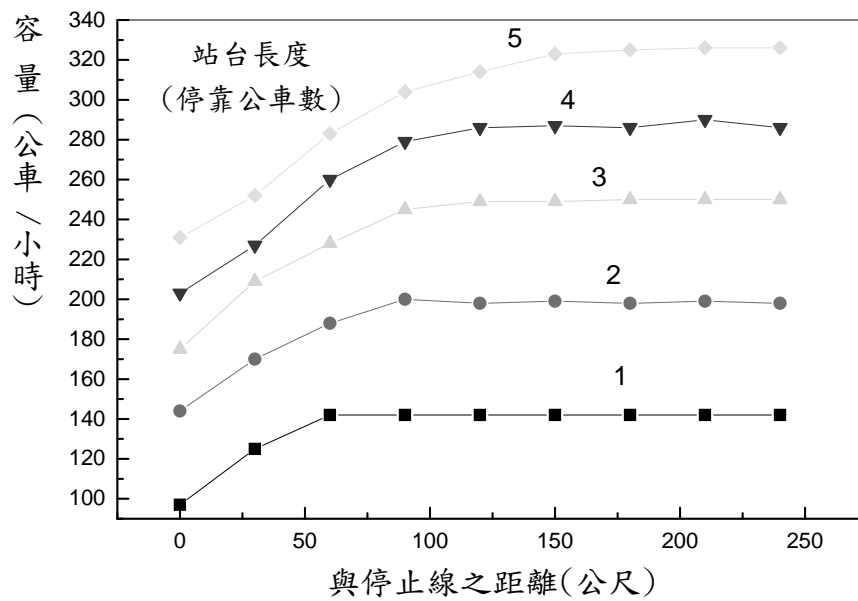


圖 5-4 站台與下游停止線距離對路段容量之影響（週期長度=180 秒，綠燈時段=108 秒。平均靠站時間=20 秒）

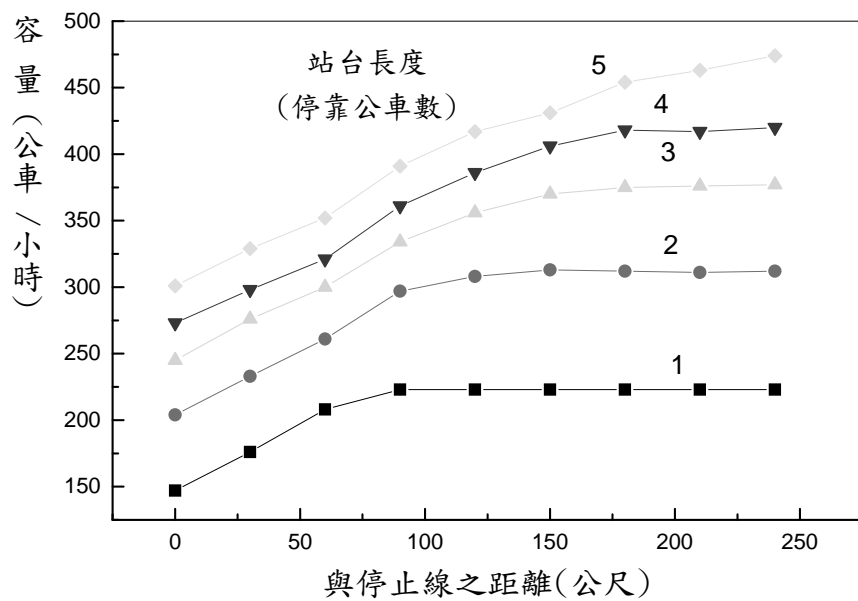


圖 5-5 站台與下游停止線距離對路段容量之影響（週期長度=180 秒，綠燈時段=108 秒。平均靠站時間=10 秒）

5.3.4 號誌控制對容量之影響

根據圖 5-1，公車站之作業不受下游號誌化路口作業之影響而且車長及靠站間距各固定為 11.5 公尺及 2 公尺，容量如表 5.1 所示。在實際狀況下，下游之號誌控制可能有兩方面之影響。第一，如果公車站離路口不遠，因而在紅燈或綠燈時段中停等車輛妨礙公車之離站及進站，則路段容量會減低。第二，如果公車站之容量大於號誌化路口能讓公車通過停止線之容量，則路段容量受停止線車道容量之限制，停止線容量則隨號誌之週期長度及公車可用之綠燈長度而變。根據第三章式 3.2 及式 3.3 停止線車道容量如表 5.2 所示。如果公車站之容量小於路口之容量，則路段容量最多只能等於車站容量。在這情形下號誌控制路段之容量不會有影響。

表 5.1 HTSS 模式公車站容量估計值（不受站外車流及號誌干擾）

T	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C
5	1	308	2	426	3	505	4	558	5	605
10	1	219	2	311	3	374	4	431	5	476
15	1	170	2	243	3	300	4	346	5	387
20	1	136	2	202	3	249	4	284	5	327
25	1	116	2	171	3	207	4	242	5	288
30	1	100	2	147	3	183	4	213	5	247
35	1	87	2	130	3	164	4	194	5	220
40	1	80	2	117	3	147	4	174	5	201
45	1	72	2	105	3	134	4	159	5	182
50	1	64	2	98	3	123	4	145	5	164

T = 平均靠站時間（秒）；

N = 能同時靠站之公車數（輛）；

C = 車站容量（公車/小時）。

表 5.2 號誌化路口停止線車道容量（公車/小時）

週期長度 （秒）	綠燈/週期比例（G/C）			
	0.4	0.5	0.6	0.7
200	454	571	688	805
180	453	570	687	804
160	451	568	685	802
140	451	564	683	800
120	450	564	680	796
100	445	563	676	790
80	452	556	675	789

以圖 5-6 所示之模擬資料為例，當平均靠站時間等於或長於 20 秒時，公車站之理論容量不超過 198 公車/小時(見表 5.1, $T=20, N=2$)。路口公車道之容量則最少有 450 公車/小時(見表 5.2, 週期=120 秒, $G/C=0.4$)。因此路段容量不隨號誌控制而變化。平均靠站時間減短為 10 秒或 15 秒時，公車站之容量仍低於路口公車道之容量，但綠燈時段越短，在車站下游停等之車隊越長，因此阻礙公車離站及進站之程度越高。結果路段容量隨綠燈長度的增加而稍微增加。平均靠站時間為 5 秒時，公車站之理論容量達 423 輛/小時。因為站台離停止線只有 60 公尺，所以在 $G/C=0.4$ 時，造成嚴重停等車回堵之現象，導致路段容量大減到大約 270 公車/小時。 $G/C=0.7$ 時，公車離站時被下游車輛阻礙之機會較小，其相關路段容量只比理論之車站容量約低 40 公車/小時。

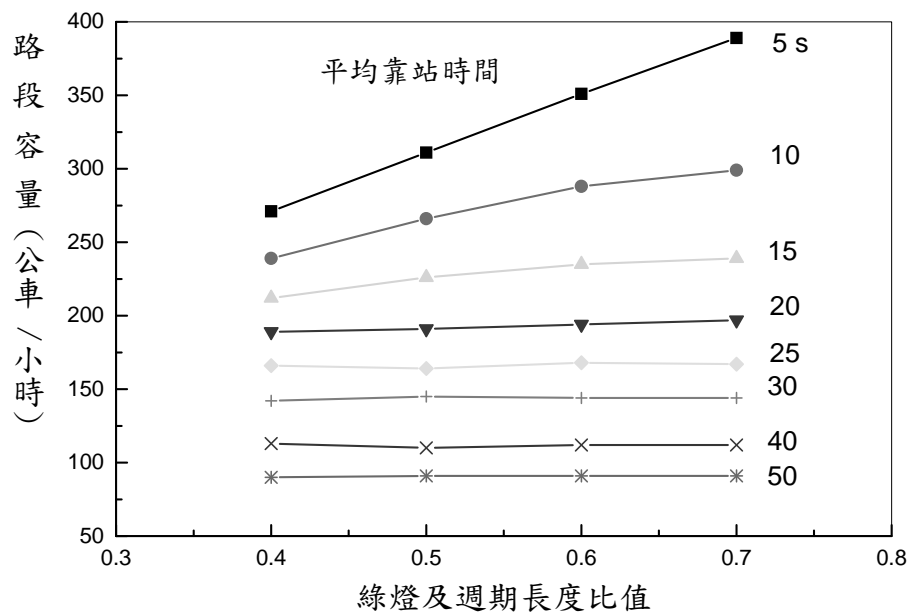


圖 5-6 路段容量隨綠燈及週期長度比值 (G/C) 之變化 (站台長度 25 公尺，週期長度 120 秒，站台與停止線之距離=60 公尺)

美國 TRB2000 公路容量手冊估計公車站容量之模式(見第二章式 2.4)，認為在任何情形下，公車路段容量隨有效綠燈與週期長度比值而變。該模式在公車站容量小於路口公車道容量之情況下會產生嚴重錯誤的估計值。

5.3.5 平均靠站時間對容量的影響

本章第 5.2 節所描述用於測試 HTSS 模式之狀況假設公車之進站及離站不受下游號誌控制及停等車隊之影響。在這假設狀況下，公車站容量等於路段容量而且其與平均靠站時間及可同時靠站公車數的關係如圖 5-1 或表 5.1 所示。此圖顯示在上述假設的狀況下，容量與平均靠站時間有非線性的關係，靠站時間增長時，容量降低，但降低率隨靠站時間之增長而減小。如將圖 5-1 或表 5.1 之容量轉換成進入路口之平均車距（3600/容量），則如圖 5-7 所示，容量之相關車距（簡稱容量車距）與平均靠站時間有線性之關係。因此在公車站作業不受下游停等車及號誌控制之影響時，容量與平均靠站時間的關係可用下列模式來代表：

$$Q_0 = \frac{3600}{a + bT} \quad (5.10)$$

此式中，

Q_0 = 在第 5.2 節所列之狀況下的公車站容量（公車/小時）；

a, b = 係數；

T = 平均靠站時間（秒）。

式 5.10 中之係數 a 及 b 隨能同時靠站之公車數 N 而變。其值可估計如下：

$$a = 3.792 + 2.809e^{-\frac{N-1}{1.73}} \quad (5.11)$$

$$b = 0.325 + 0.652e^{-\frac{N-1}{1.407}} \quad (5.12)$$

當公車站作業與下游號誌控制及車流有互動關係時，容量與平均靠站時間的關係比圖 5-1 所示的關係複雜，因為站台長度，站台與下游路口之距離，及號誌控制策略會改變容量與平均靠站時間的關係，如圖 5-8 到圖 5-11 所示。

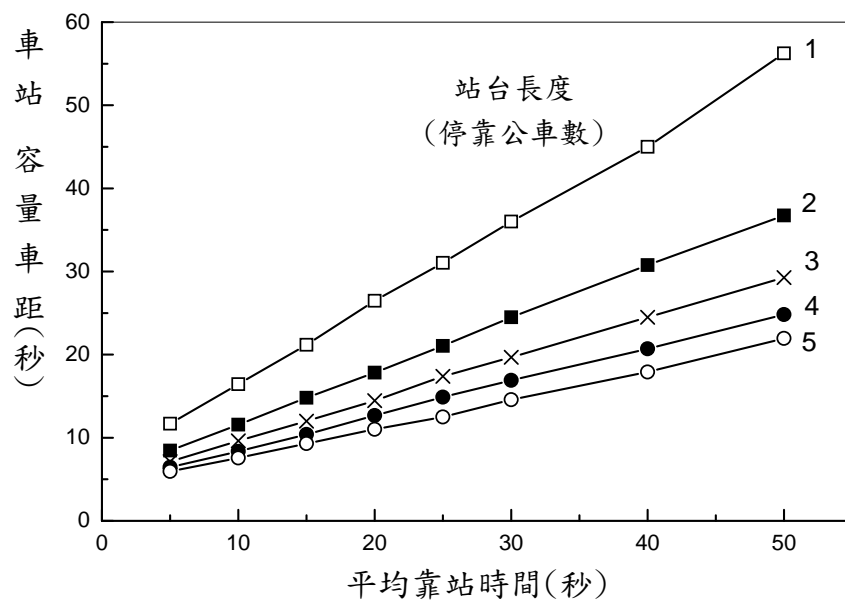


圖 5-7 平均靠站時間與車站容量車距之關係（下游無號誌控制）

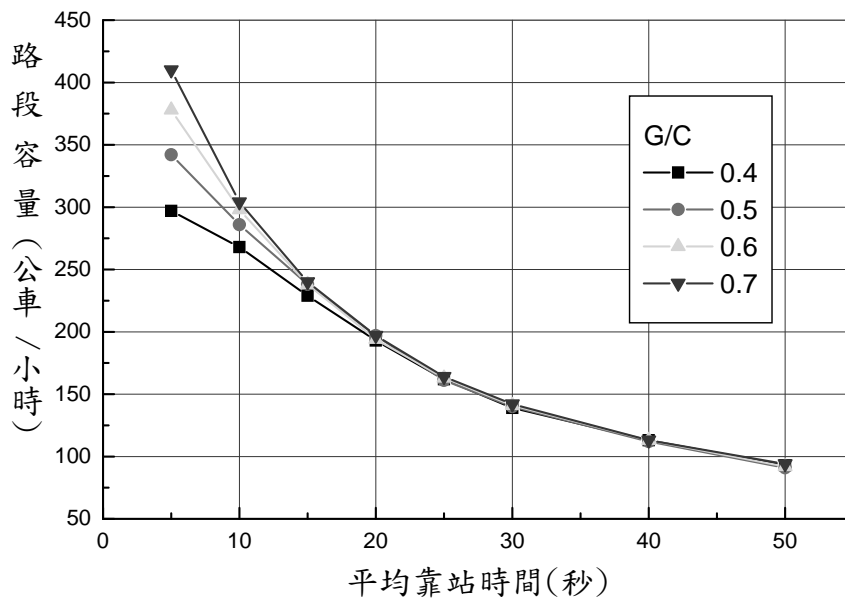


圖 5-8 容量車距隨靠站時間及綠燈/週期 (G/C) 比之變化 (站台長度=25 公尺，站台與停止線距離=60 公尺，週期長度 C=90 秒)

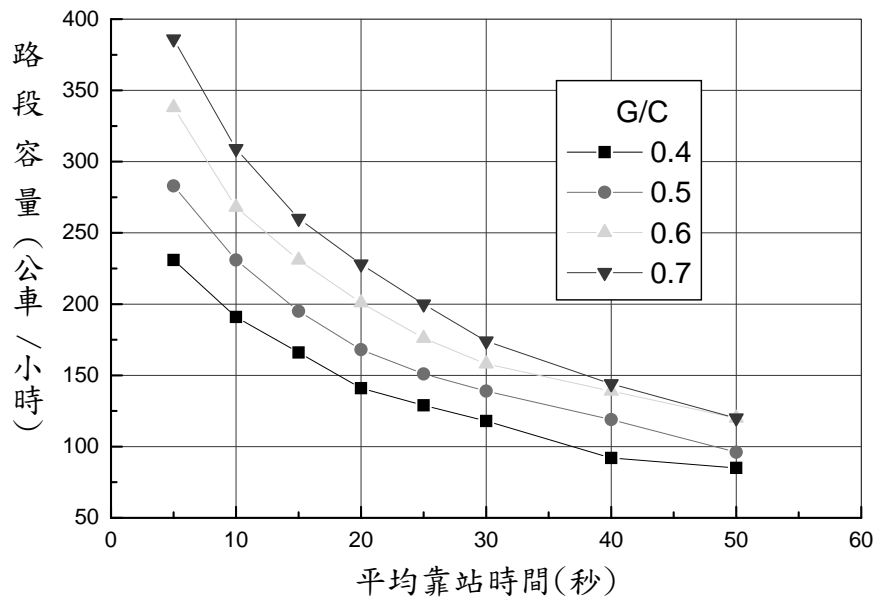


圖 5-9 容量車距隨靠站時間及綠燈/週期 (G/C) 比之變化 (站台長度=50 公尺，站台與停止線距離=0 公尺，週期長度 C=120 秒)

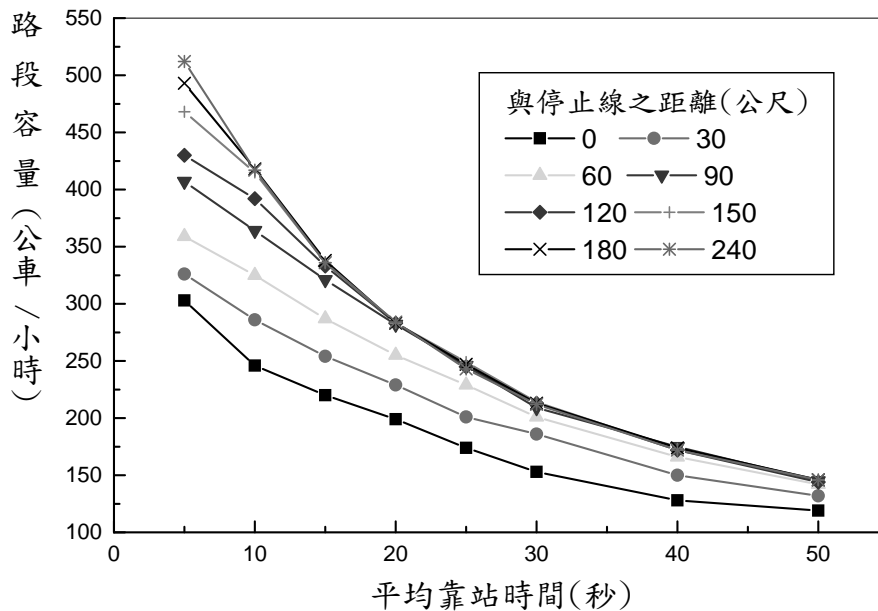


圖 5-10 容量隨靠站時間及站台與停止線距離之變化 (站台長度=65 公尺，週期長度 C=120 秒，綠燈 G=60 秒)

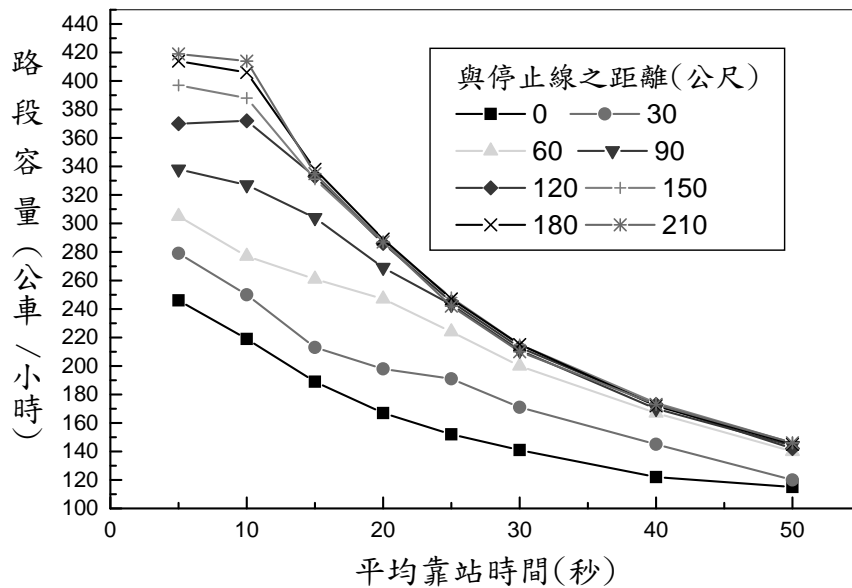


圖 5-11 容量隨靠站時間及站台與停止線距離之變化(站台長度=50 公尺，週期長度 $C=120$ 秒，綠燈 $G=48$ 秒)

一般而言，站台作業與下游號誌及車流狀況有互動關係時，路段容量與平均靠站時間也有非線性的關係，而且容量轉換成相關車距時，仍有明顯接近線性關係（見圖 5-12 及圖 5-13）。但容量可能受下游狀況之限制，因此不宜假設在不同狀況下，容量之相關車距與平均靠站時間皆有線性關係。

5.3.6 基本狀況容量之估計

路段容量受靠站時間之分佈，站台長度，站台與下游停止線之距離，及號誌控制之影響，而且影響因素有互動的關係。所以不容易發展很準確的分析性模式來估計路段容量。在此情況下，如容量估計值之準確性很重要，則宜利用模擬模式來估計。HTSS 模式可滿足此需要，但是建立模擬模式的輸入檔相當費時，HTSS 模式也不例外，所以如果容量估計值的準確性不必很高，則簡化的分析性模式對協助公車專用道的規劃有助益。因此之故，本計畫提供一分析性模式來估計路段容量。此模式包括下列幾個步驟：

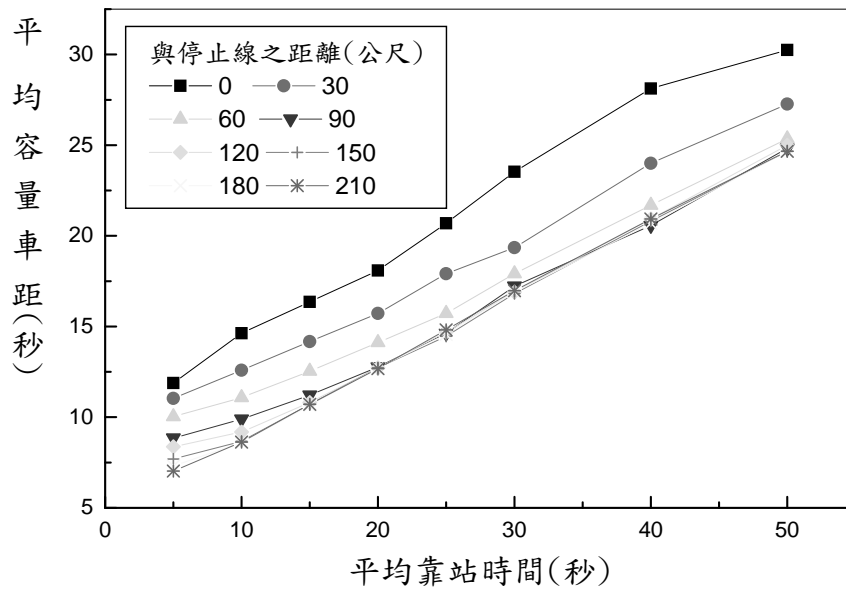


圖 5-12 平均靠站時間與容量車距之關係 (站台長度=50 公尺，週期長度 C=120 秒，綠燈 G=60 秒)

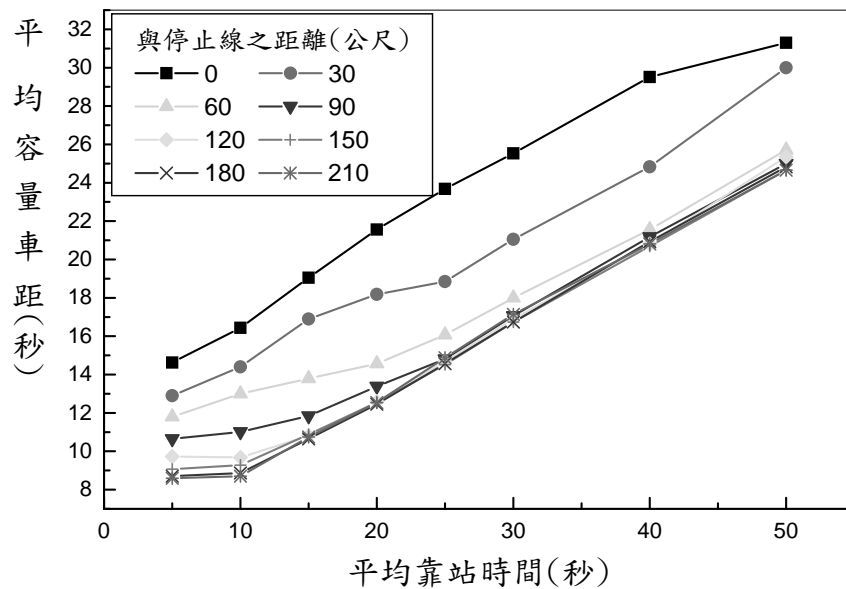


圖 5-13 平均靠站時間與容量車距之關係 (站台長度=50 公尺，週期長度 C=120 秒，綠燈 G=48 秒)

1. 利用式 5.10，5.11 及 5.12 估計在站台作業不受下游號誌及停等車影響時之容量 Q_o (公車/小時)。

2. 估計在紅燈時段中而且公車離站不受下游狀況阻礙時，能從公車站出發抵達下游停止線之最大公車數 N_R (輛)。

$$N_R = (C - G - Y)Q_o / 3600 \quad (5.13)$$

此式中，

C = 號誌週期長度 (秒)；

G = 公車所得之綠燈時段 (秒)；

Y = 公車所得之燈號轉換時段 (秒)；

Q_o = 從第 1 步驟所估計之容量 (公車/小時)。

3. 估計在站台前端與下游停止線之間能停等之公車數 N_{\max} (輛)。

$$N_{\max} = D/L \quad (5.14)$$

此式中，

D = 站台前端與下游停止線之距離 (公尺)；

L = 停車時每輛公車站用路段之平均長度(建議值 13.5 公尺)。

4. 比較在紅燈中能從車站出發並抵達停止線之公車數 N_R (式 5.13) 及在站台與停止線之間能停等之公車數 N_{\max} 。如果 N_R 大於 N_{\max} ，則將 N_R 設定為 N_{\max} 。

5. 估計在綠燈開始之後疏散所有停等公車所需之時間 T (秒)。

綠燈開始，在紅燈中已抵達停止線之 N_R 輛公車開始疏散，但同時從上游公車站出發的公車以每小時 Q_o 輛之疏散率加入停等車隊。停等車之平均疏散率隨車隊的長度而異。短的車隊的平均疏散率較低。為方便起見，可假設每 β 秒有一輛公車可疏散。在這情形下疏散 N_R 及隨後加入車隊之公車所需的時間 T 可估計如下：

$$T = \frac{N_R}{1/\beta - Q_o/3600} \quad (5.15)$$

此式中，

N_R = 從式 5.13 所估計，紅燈中等著疏解之停等公車數(輛)；

β = 每公車疏解時之平均車距 (建議值：3.3 秒)；

Q_o = 從第 1 步驟所估計之容量 (公車/小時)。

6. 估計疏解車輛最後一輛公車停在車隊中之位置 (亦即停等車隊長度)

因為紅燈中已有 N_R 輛公車在停等車隊中，而且從公車站出發之公車以每小時 Q_o 輛之流率加入車隊，所以綠燈開始之後停等車隊可能增長。最後一輛停等公車加入車隊之位置代表停等車隊之總長度。此長度可估計如下：

$$S = (N_R + \frac{Q_o T}{3600})L \quad (5.16)$$

此式中，

S = 停等車隊之長度 (公尺)；

N_R = 從式 5.13 所估計，紅燈中等著疏解之停等公車數(輛)；

Q_o = 從第 1 步驟所估計之容量 (公車/小時)；

T = 停等車隊疏解所需時間 (秒)；

L = 每輛停等公車佔用路段之平均長度(建議值：13.5 公尺)。

7. 比較車隊長度 S 與站台與停止線之距離 D 。

8. 如果 $S < D$ ，則停等車不阻礙公車之離站。能從公車站出發之最大流率 (亦即公車站容量) 等於 Q_o 。

$$Q_d = Q_o \quad (5.17)$$

此式中，

Q_d = 能從公車站出發之最大流率 (公車/小時)。

9. 如果 $S \geq D$ ，則停等車會阻礙公車之離站。

(a) 估計停等車隊在綠燈開始之後，延伸到站台前端之所需時間 T_s (秒)。

站台與下游停止線的距離為 D ，停等公車每輛所佔用之路段長度為 L ，因此總共有 D/L 停等公車時，公車之離站為受阻礙。這些公車中有 N_R 輛是在紅燈時段中之停等車。綠燈時段

中，公車以 Q_o 之流率加入車隊，所以車隊從停止線延伸到站台所需之時間為：

$$T_s = \left(\frac{D}{L} - N_R \right) \frac{3600}{Q_o} \quad (5.18)$$

此式所估計之 T_s 值若小於 0，則將 T_s 設定為 0 秒。

(b) 估計從綠燈時段開始到停等車隊延伸到站台時最多能疏解的公車數 N_s (輛)。

$$N_s = \frac{Q_o}{3600} (T_s + C - G - Y) - N_R \quad (5.19)$$

此式中， $T_s + C - G - Y$ 代表從紅燈時段開始到停等車隊延伸到站台之時間。在這期間離站公車以每小時 Q_o 之流率加入車隊。式 5.19 所估計之值不能小於 0。此外，需考慮下列兩情況：

情況 1： N_s 大於或等於同時可靠站之公車數

在這情形下，已靠站的公車皆可離站，但下一批進站公車會損失一些因靠站跟進之時間。因此，為了估計在綠燈及燈號轉換時間內從停止線疏解之公車數，估計程序需作下列之調整：

(1) 將可離站之公車數設定為同時可靠站之公車數 N ($N_s = N$)。

(2) 估計靠站跟進時間 T_m (秒)。

$$T_m = 3.5 + 0.18L_s \quad (5.20)$$

此式中，

L_s = 站台長度 (公尺)。

情況 2： N_s 小於或等於同時可靠站之公車數

在這情形下，同時靠站的公車不能全部離站，讓下一批公車進站。因此不必調整 N_s 並估計靠站跟進時間 ($T_m = 0$ 秒)。

(c) 估計在停等車延伸到站台時能離站之公車數 N_d (輛)

N_d 等於在站台與下游停止線之間之停等車加上同時靠站公車中能離站的車數：

$$N_d = D/L + N_s \quad (5.21)$$

(d) 估計從停止線疏解 N_d 輛公車所需之時間 T_d (秒)

根據第三章所述之疏解特性， T_d 可估計如下：

$$\text{如 } N_d = 1, T_d = 5.3 \quad (5.22a)$$

$$\text{如 } N_d = 2, T_d = 9.7 \quad (5.22b)$$

$$\text{如 } N_d = 3, T_d = 13.7 \quad (5.22c)$$

$$\text{如 } N_d = 4, T_d = 17.5 \quad (5.22d)$$

$$\text{如 } N_d = 5, T_d = 21.1 \quad (5.22e)$$

$$\text{如 } 6 \leq N_d \leq 20, T_d = 3.72 + 3.56N_d - 0.013N_d^2 \quad (5.22f)$$

$$\text{如 } N_d > 20, T_d = 69.72 + 3.1(N_d - 20) \quad (5.22g)$$

(e) 估計剩餘可用於疏解公車之綠燈及燈號轉換時間 T_L (秒)。

$$T_L = G + Y - T_d - bT_m \quad (5.23)$$

此式中，

G = 綠燈時段 (秒)；

Y = 燈號轉換時段 (秒)；

T_d = 疏解停等車隊所需時間 (秒)；

T_m = 靠站跟進時間 (秒)；

b = 調整係數 (建議值：0.8)。

(f) 估計剩餘時間 T_L 秒中能進入下游路口之車數 N_L (輛)。

公車不在停等車隊中時，其抵達並可通過下游路口之流率可假設等於從步驟 1 所估計之最大流率 Q_o (公車/小時)。所以

$$N_L = \frac{Q_o T_L}{3600} \quad (5.24)$$

(g) 估計最多能從公車站出發並可能進入路口之總車數及相關流率 Q_d (公車/小時)。

$$Q_d = (N_R + N_s + N_L) \frac{3600}{C} \quad (5.25)$$

此式中，

N_R = 在紅燈中停等之公車數 (輛)；

N_s = 停等車延伸到站台時靠站公車已能離站之數量 (輛)；

N_L = 停等車疏解完畢之後能進入路口之非停等車數 (輛)；

C = 號誌週期長度 (秒)。

10. 估計實際能進入下游路口之路段容量

路段容量受步驟 8 及 9 所估計之 Q_d 及下游停止線容量之限制。 Q_d 不能超過停止線容量。根據第三章之式 3.2 及 3.3，停止線之容量可估計如下：

$$Q_{\max} = \frac{3600N_G}{C} \quad (5.26)$$

此式中，

Q_{\max} = 停止線容量 (公車/小時)；

N_G = 在綠燈時段 G 秒及燈號轉換時段 Y 秒能從停止線疏解之停等公車數 (輛)；

C = 號誌週期長度 (秒)。

式 5.26 中之 N_G 可將燈號轉換時段 Y 當作綠燈之延長部份。其值可根據式 3.2 估計之：

如 $G + Y \leq 21$ ，

$$N_G = -0.138 + 0.206(G + Y) + 1.75 \times 10^{-3}(G + Y)^2 \quad (5.27a)$$

如 $21 < G + Y \leq 73$ ，

$$N_G = -0.95 + 0.272(G + Y) + 3.963 \times 10^{-4}(G + Y)^2 \quad (5.27b)$$

如 $G + Y > 73$ ，

$$N_G = -2.7 + 0.325(G + Y) \quad (5.27c)$$

11. 估計路段容量

路段容量等於停止線容量 Q_{\max} 及從步驟 8 及 9 所估計之 Q_d 速率的較小值。

根據上述步驟所估計之路段容量與 HTSS 模式 8,640 估計值之比較列於表 5.3 及表 5.4。分析性模式估計值之絕對誤差在 -75 公車/小時到 60 公車/小時之範圍內。誤差不超過 10 公車/小時情形佔 77%。百

分比誤差之範圍在 30%之內，百分比誤差不超過 10%之情形佔 95.8%。此分析模式應可進一步改良以增進準確性。

表 5.3 分析性模式的誤差

誤差的範圍 (公車/小時)	案例數	
	個數	百分比
-75 ~ -70	0	0.00
-70 ~ -65	1	0.01
-65 ~ -60	2	0.02
-60 ~ -55	0	0.00
-55 ~ -50	3	0.03
-50 ~ -45	6	0.07
-45 ~ -40	11	0.13
-40 ~ -35	25	0.29
-35 ~ -30	46	0.53
-30 ~ -25	69	0.80
-25 ~ -20	135	1.56
-20 ~ -15	203	2.35
-15 ~ -10	363	4.20
-10 ~ -5	901	10.43
-5 ~ 0	2529	29.27
0 ~ 5	1892	21.90
5 ~ 10	1335	15.45
10 ~ 15	625	7.23
15 ~ 20	262	3.03
20 ~ 25	111	1.28
25 ~ 30	62	0.72
30 ~ 35	28	0.32
35 ~ 40	16	0.19
40 ~ 45	11	0.13
45 ~ 50	3	0.03
50 ~ 55	0	0.00
55 ~ 60	1	0.01
60 ~ 65	0	0.00

表 5.4 分析性模式的誤差百分比

誤差的範圍 (%)	案例數	
	個數	百分比
-30 ~ -25	0	0.00
-25 ~ -20	1	0.01
-20 ~ -15	10	0.12
-15 ~ -10	77	0.89
-10 ~ -5	470	5.44
-5 ~ 0	3736	43.24
0 ~ 5	3174	36.74
5 ~ 10	900	10.42
10 ~ 15	178	2.06
15 ~ 20	56	0.65
20 ~ 25	27	0.31
25 ~ 30	11	0.13
30 ~ 35	0	0.00

5.4 公車專用道站台使用方式對路段容量之影響

第三章指出台北市專用道公車靠站時第一輛公車車頭位置的範圍從站台前端下游約 2 公尺處延伸到站台前端下游約 9~10 公尺處。第一輛靠站公車下游之站台不能讓其他公車使用。此外，後到公車不一定緊靠前車。在一般街道上停等車之間的距離通常在 2 公尺左右，但如圖 3-13 所示，大約有 5%到 10%之情況下，靠站公車佔據 15 公尺到 23 公尺之站台長度。換言之，前車車尾到後車車頭之間距可能超過 10 公尺。這些大的間距也會降低站台之使用效率並連帶的減低公車站及路段容量。

從公車靠站之觀點而言，高效率站台使用須有下列原則：

1. 第一輛靠站公車的車頭皆在站台前端。
2. 靠站公車之車頭與前車車尾保持大約 2 公尺之距離。

本計畫利用 HTSS 模式比較現況站台使用方式及上述高效率使用方式之路段容量。HTSS 模式讓一般車道上停等車之間距在 1.2 公尺與 2.8 公尺之間，隨機均勻變化。模擬上述高效率站台使用方式之靠站公車間距亦根據此分布。現況作業之模擬則根據微調後之 HTSS 模式。

此外，模擬之其他狀況如下：

- 1.號誌週期長度為 90 秒及 180 秒。公車專用道所得之綠燈時段為週期之 40%，50%或 70%。綠燈轉換時段固定為 4 秒。
- 2.站台長度包括 12 公尺，25 公尺，38 公尺，50 公尺及 65 公尺，各相當於同時能停靠 1 到 5 輛之大型公車。
- 3.站台前端離下游停止線之距離為 0，15，20，30，40 或 50 公尺。
- 4.平均靠站時間為 5，10，15，20，25，30，40 或 50 秒。

模擬之結果如圖 5-14 所示。從此圖可知現況使用方式之相關容量比高效率使用方式下之容量低，但兩者有很明顯之線性關係。如將模擬資料依綠燈/週期比（G/C ratio）予以細分，則現況使用方式與高效率使用方式下之容量有如表 5.5 所列之線性關係。

表 5.5 現況站台使用方式與高效率使用方式下路段容量之關係

綠燈/週期比值	迴歸模式	模式 r^2 值
0.4	$Q_a = -3.2 + 0.92Q_h$	0.973
0.5	$Q_a = 1.7 + 0.89Q_h$	0.978
0.7	$Q_a = 8.0 + 0.84Q_h$	0.988

Q_a = 現況使用方式之相關容量（公車/小時）

Q_h = 高效率使用方式之容量（公車/小時）

表 5.5 之模式涉及站台距離下游停止線從 0 公尺到 240 公尺之站台設置，而且站台長度可同時停靠 1 到 5 輛公車。若只考慮台北市目前公車站前端緊靠下游停止線而且車站長度能同時停靠 4 輛公車之情形，則現況站台使用方式及高效率使用方式所屬之容量有如圖 5-15 顯示的關係。這些關係可用表 5.6 所列之迴歸模式來代表。

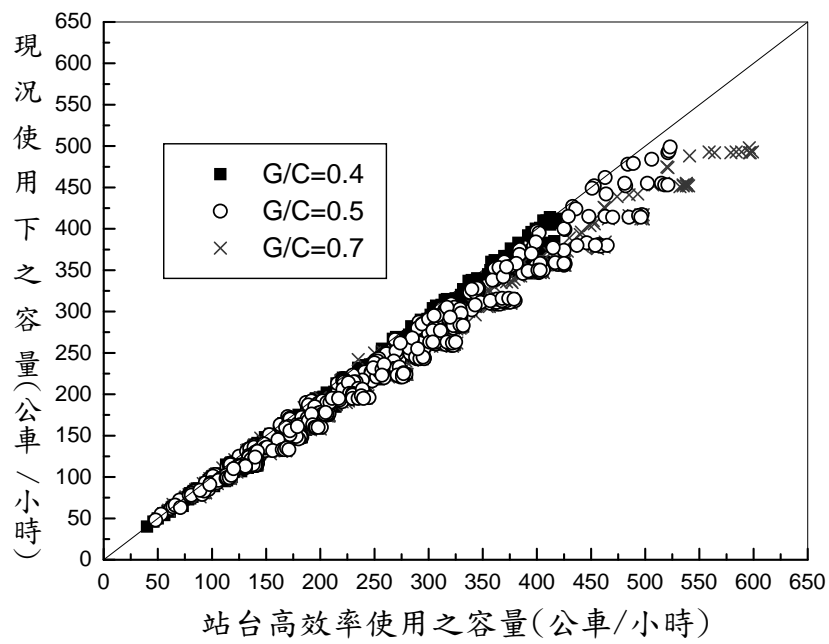


圖 5-14 站台長度現況與高效率使用之路段容量比較(所有的樣本)

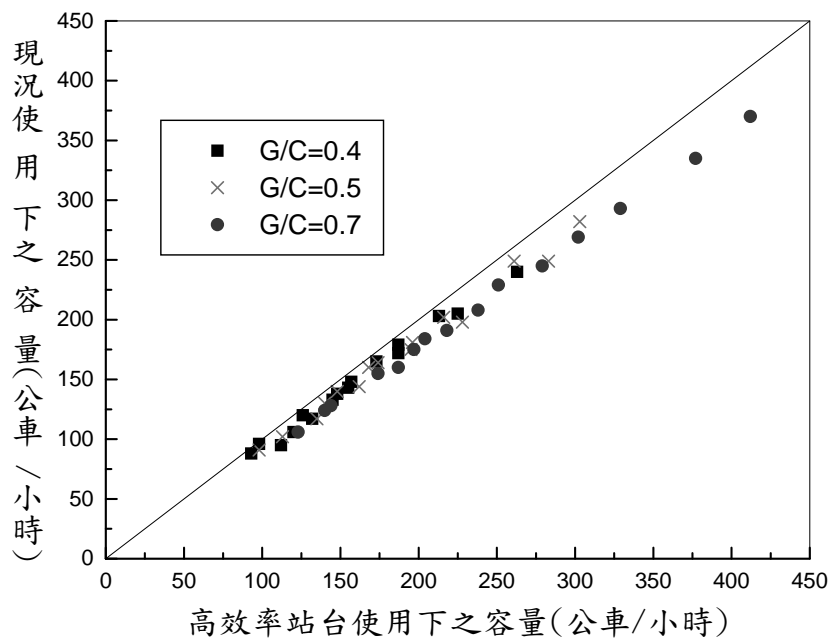


圖 5-15 站台長度現況與高效率使用之路段容量比較
(與停止線距離 0 公尺，站位長度 = 4 公車)

表 5.6 現況站台使用方式與高效率使用方式下路段容量之關係（同時能靠站公車數=4 輛，站台與停止線距離=0 公尺）

綠燈/週期比值	迴歸模式	模式 r^2 值
0.4	$Q_a = -0.5 + 0.93Q_h$	0.981
0.5	$Q_a = 0.2 + 0.92Q_h$	0.992
0.7	$Q_a = -3.5 + 0.90Q_h$	0.993

Q_a = 現況使用方式之相關容量（公車/小時）

Q_h = 高效率使用方式之容量（公車/小時）

表 5.5 之迴歸模式顯示 Q_h 在大約 100~600 公車/小時之範圍內。現況使用方式之相關容量大約只有高效率容量之 86%~92%。根據台北市一般之車站設置現況，綠燈/週期（G/C）比值為 0.4，0.5 及 0.7 時之路段容量範圍大約各為 90~250，100~300 及 120~400 公車/小時。在這範圍內，表 5.6 之模式表示現況使用方式之路段容量大約是高效率容量之 87%~92%。因此採用高效率站台使用方式大約可將目前之公車道路段容量增加大約 10%。

5.5 小結

1. 專用道公車路段之容量受靠站時間，站台長度，站台與下游號誌化路口之距離，站台使用特性，及號誌控制的影響。本計畫利用 HTSS 模式探討路段容量與其影響因素的關係。因為站台太長會造成乘客之不方便，所以本計畫只考慮站台能同時讓 1 到 5 輛公車靠站的情形。此外，一般街道上難以在專用道旁邊另外提供公車超車用的短車道以減少公車在乘客上下車之後仍需等候前車之情形，所以本計畫所分析之專用道作業皆假設靠站公車不能超車。
2. 當靠站公車離站時不受車站下游號誌化路口及停等車之影響時，HTSS 模式所估計之容量與理論容量沒有大差異。這些容量代表公車站最高之可能容量，其值可用式 5.10，式 5.11 及式 5.12 來估計。當下游有號誌控制及停等車之干擾時，路段容量會低於公車站之最高可能容量。

- 3.當公車通過下游停止線之流率等於路段容量時，相關之車距與平均靠站時間有很明顯的線性關係，但這關係可能因號誌控制或其他因素的影響而偏離線性關係。
- 4.其他狀況相同時，路段容量隨站台長度而增加，但每增相當於一車長之站台長度，其效益會減低。站台長度能同時讓 4 輛公車停靠時，將站台增長以同時能讓 5 輛公車停靠只能增加大約 25 公車/小時之路段容量。
- 5.站台與下游停止線之距離對路段容量很有影響。如將距離從 0 公尺增加到 60 公尺左右，而且平均靠站時間在 10~20 秒之範圍，則路段容量可增加約 40~60 公車/小時。平均靠站時間越短，增加站台與下游停止線之距離對容量之改善程度越大。
- 6.號誌控制限制了停止線之車道容量，同時也可能產生長的停等車隊而阻礙公車之離站。停止線車道容量大於公車站容量時，號誌控制對路段容量失去影響力。反之，路段容量最多只能等於停止線車道容量。
- 7.專用道公車之路段容量不易從一分析性模式來準確的估計。如容量估計值不需很高之精確度，這本章第 5.3.6 節所描述之分析性模式可用來估計路段容量。與 HTSS 模式在 8,640 不同情況下之容量估計值相比較，此分析性模式估計誤差超過 10% 之情形只佔所有模擬情況之 4%。

第六章 公路容量手冊第十七章之修訂

本計畫之主要目的在於修訂「2001 年臺灣地區公路容量手冊第十七章」，該章之修訂版列於附錄 M 中，修訂工作之重點簡述如下。

6.1 分析對象

2001 年手冊之分析對象包括高速公路之公車專用道及一般市區公車設施。目前（2009 年）臺灣高速公路並沒有公車專用道，因此沒有現場資料可供參考。一般市區之公車設施包括公車專用道，以及在混合車道或慢車道上受到混合車流所影響的公車路線。一般混合車道上公車佔混合車輛之比例很低，車站佔用街道之面積有限，公車靠站的彈性也比專用道上之公車高。因此除了靠站時間之外，混合車道上之公車及其他車輛受同樣之街道幾何設計及號誌控制的影響。此外，混合車道公車與其他車輛共用車道，行進時互相影響，因此公車作業能從車站設置之變更而改善之空間有限。公車作業及其他車種之作業也不宜分開分析。另一方面，公車專用道的設置通常須利用原有之車道，因此可能造成對其他車種的負面衝擊。除此之外，站台及相關設施之設置成本比混合車道上之設施高得多。在這情況下，公車站之規劃及設計必須對專用道車流特性有充分的了解，才能有效的利用很有限的資源。基於上述之考量，修訂後之第十七章特別注重專用道之容量分析。

6.2 本土性資料

容量手冊第十七章之資料絕大部分來自 TRB 1985 年之美國公路容量手冊。這些資料並不適用於臺灣的情況。為了彌補這缺陷，本計畫將本報告第三章所描述有關公車自由速率、停等公車疏散、清站時間、靠站跟進時間、靠站及收費時間之現場資料，納入修改後之第十七章，以供交通界參考。

6.3 績效指標及服務水準

公車作業之績效可從不同的角度來評估。例如公車營運機構注重營運之成果，政府交通機構對公車服務之普及很重視，公車乘客則關心公車到站之準時性、方便性及舒適程度等。2001 年手冊第十七章根據公車流率劃分公車專用道之服務等級。該章亦利用載客人數訂定車輛服務等級，另外利用停車位容量之使用率訂定車位服務等級。

公車流率不適合用來評估市區公車專用道，其原因是公車道之作業效率主要受到站台作業及號誌控制之影響。載客人數影響乘客之舒適程度，是應該用於評估公車服務水準之一績效指標。停車位容量之使用雖然可顯示是否有充分的停車位讓公車能隨時進站，但車站容量很可能受下游號誌化路口交通作業之影響，因此修訂後第十七章用「路段容量」作為分析公車作業之基礎，此容量受公車停靠時間特性影響之「車站容量」，以及受到下游號誌控制影響之「停止線車道容量」的限制。

公路容量分析的目的在於從公路設施使用者之立場評估作業績效。歐美各國評估公車作業也是根據這原則，但是即使只從乘客觀點評估公車作業，不同乘客對作業績效有不同之見解，所以可用於評估公車作業之績效指標相當多。採用大量之績效指標會造成分析工作之困擾，所以修訂後之第十七章只考慮下列直接與交通作業有關之指標：

1. 平均服務車距（服務頻率）。
2. 準點到站可靠性。
3. 公車乘客平均佔用面積。
4. 平均路段停等延滯。
5. 平均旅行速率。

如有必要，執行容量分析之機構應根據分析之目的考慮其他績效指標。本章將上述之績效指標做一簡單之說明。

平均服務車距（服務頻率）

平均服務車距指公車到站車距之平均值，此指標反映使用公車時安排行程之方便性。平均服務車距隨公車路線乘客需求量而變，以臺

北公車系統為例，絕大多數公車路線的服務時間從早晨 5:30 到晚上 10:30。尖峰最常見的發車車距為 5~10 分、10~15 分、12~20 分及 20~30 分。桃園公車基本上都是固定班表發車，每日班次範圍在 8~210 之間，差異相當大。在尖峰時段中多數公車路線之發車車距大約在 20~40 分之間。離峰時段發車車距大約為 60~90 分。但用平均服務車距評估服務水準時應將平常日及假日劃分成數時段，各時段有不同之服務車距（包括沒有服務之時段）。

如表 3.6 所示，平均服務車距與排班車距可能有很大的差異，所以公車路線之發車不是根據固定班表時，不宜用排班車距替代服務車距。平均服務車距之好壞沒有單一之客觀標準。修訂後之第十七章不用此指標將服務水準分成 A、B、C、D、E 及 F 六級。

準點到站可靠性

臺北市多數公車之發車頻率相當高，因此沒有固定之發車班表，在此情況下，站牌只標示到站車距之範圍。其他發車頻率較低的公車路線（如桃園市之公車），通常定時發車。因此站牌標示到站時間。因為發車方式不同，公車到站可靠性須用不同之績效指標來衡量。

沒有固定班表發車之公車路線，由於短的車距對乘客沒有負面的影響，故宜根據過度長車距之百分比來評估。從表 3.26 可知服務車距之標準差有隨平均車距增大的現象。此外，除了三個調查車站上之車距變異性特別高之外，其他車站之車距標準差在平均車距之 30%到 75%之範圍內。修訂後之第十七章建議根據車距小於平均值 150%而且不超過平均值 5 分鐘之公車百分比，來衡量準點到站之可靠性。

評估根據固定班表發車之公車路線時，宜根據站牌所示之到站時間。早到的公車可能導致有些乘客趕不上而需等候長時間之後才會到達之下一班公車。遲到公車也會造成不方便。紐約市 Transit Authority 將在預定到站前 1 分鐘及之後 5 分鐘內到站之公車視為準時到站公車。修改後之第十七章將這標準放寬，將在預定到站時間前 1 分鐘及之後 5 分鐘內到站公車視為準點到站公車。

公車乘客平均佔用面積

公車載客人數影響公車靠站時間及乘客之舒適程度。每一位乘客平均佔用之面積（公尺²/人）可用來衡量公車之壅塞程度。2001 年手冊第十七章採用 TRB 1985 年容量手冊之標準，將公車之車輛服務水準劃分為如表 6.1 所示之等級。TRB 2000 年容量手冊繼續採用這些標準。臺灣交通界沒有對公車載客人數與乘客舒適程度的關係加以研究。所以本計畫亦將表 6.1 之劃分標準納入修正後之第十七章，以供參考之用。

表 6.1 公車車輛之服務水準與乘客平均佔用面積

服務水準等級	平均每人佔有面積 A（公尺 ² /人）
A	$A \geq 1.2$
B	$0.79 < A \leq 1.2$
C	$0.59 < A \leq 0.79$
E	$0.48 < A \leq 0.59$
E	$0.40 < A \leq 0.49$
F	$A \leq 0.40$

資料來源：[1]。

平均路段停等延滯

路段指兩號誌化路口之間的街道，平均路段延滯為車輛在通過一路段之過程中，停在路段不能前進之平均時間。公車所遭遇的停等延滯可能是因為靠站、車與車之間的干擾或號誌控制所造成。如圖 6-1 及圖 6-2 所示公車專用道上之平均延滯時間受需求流率、路段容量、站台設置及號誌控制的影響。一般而言，當其他狀況相同時，需求流率增高時，平均停等延滯也會增高，但需求流率與路段容量之比例超過 0.9 時，延滯增加得更快。因此公車專用道上往前一車站之流率宜避免超過路段容量之 90%。此外，雖然延滯隨需求流率與容量之比值而增高，此比值不宜用來作為評估不同路段上公車作業之指標，其原因是流率與容量比值相同時，車輛之延滯可能大不相同。因此延滯為較適用之指標。

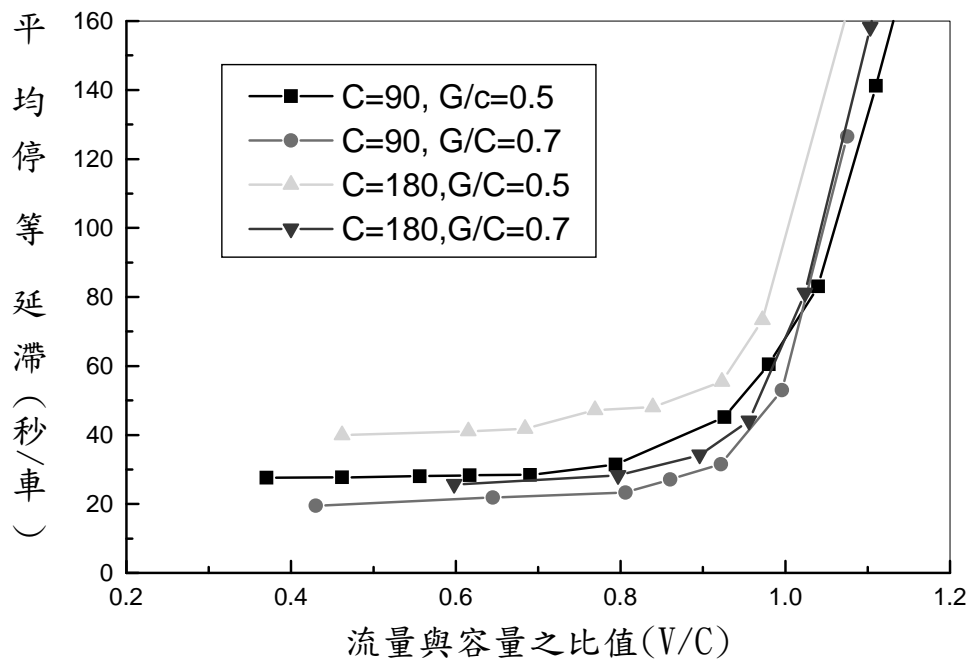


圖 6-1 平均停等延滯隨流率及號誌控制之變化（可同時靠站公車數=4，站台與停止線距離=0 公尺，平均靠站時間=15 秒）

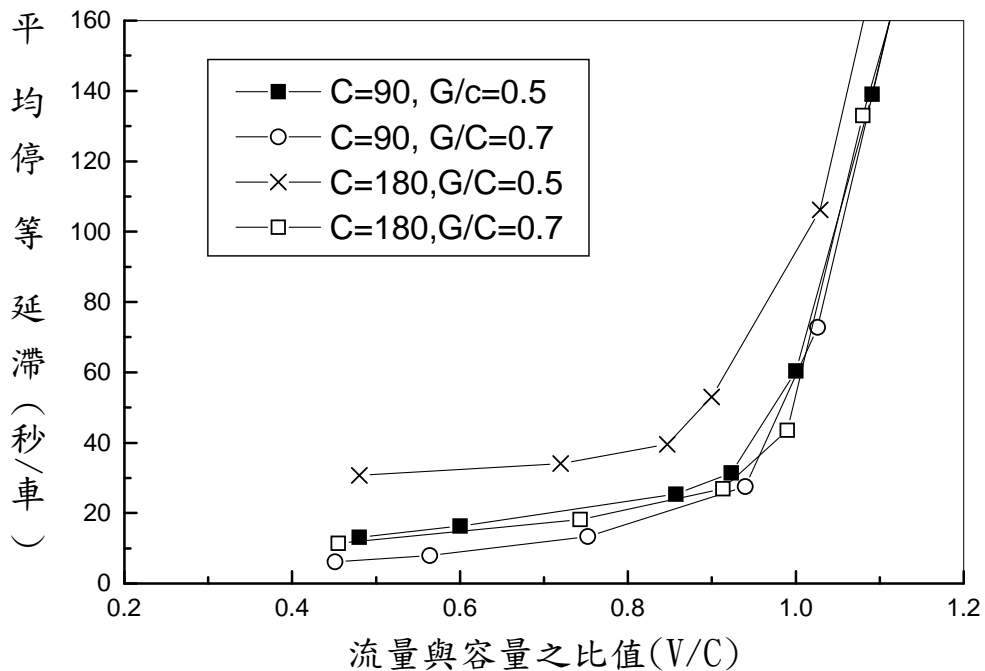


圖 6-2 平均停等延滯隨流率及號誌控制之變化（可同時靠站公車數=4，站台與停止線距離=60 公尺，平均靠站時間=15 秒）

臺灣容量手冊一向根據平均停等延滯評估有號誌化路口之公路設施。目前仍在使用之服務水準等級劃分標準如表 6.2 所示。修正後之第十七章亦採用這些標準。

表 6.2 路段之服務水準與平均停等延滯

服務水準等級	平均停等延滯 d (秒/輛)
A	$d \leq 15$
B	$15 < d \leq 30$
C	$30 < d \leq 45$
E	$45 < d \leq 60$
E	$60 < d \leq 80$
F	$d > 80$

資料來源：[1]。

平均旅行速率

公車之平均旅行速率可影響大眾使用公車之意願，所以是一可用來評估公車作業之指標。在市區中，公車之平均速率很可能都在 15 到 30 公里/小時之範圍內，而且局部的改善一公車路段之設施或作業，可能對整個路線之平均速率沒有明顯之影響。所以評估局部改善之效益時，宜根據路段之平均停等延滯。

6.4 估計容量及績效指標值之工具

2001 年容量手冊採用 TRB 1985 年手冊之模式來估計公車站容量。該模式及 TRB 2001 年之改良模式有嚴重缺陷，其主要問題是沒有適當的考慮公車站作業及下游號誌控制之互動關係。修訂後之第十七章採用本報告第五章所描述之分析性模式及微調後之 HTSS 模式來估計容量。

績效指標值之估計以現場調查為原則，但停等延滯及平均旅行速率也可以利用 HTSS 模式來估計。

第七章 雙車道郊區公路

7.1 研究背景

2001 年容量手冊第十四章討論分析雙車道郊區公路之方法。該章所指之公路為有非阻斷性車流、遠離市區的雙車道公路。根據公路總局 95 年交通量資料[51]，絕大多數省道雙車道郊區公路的單向尖峰小時流率通常在 1,500 小車當量(passenger car unit, *pcu*)以下，縣道雙車道郊區公路的單向尖峰小時流率則很少超過 1,000 小車當量。公路總局的資料亦顯示雙車道郊區公路上車流的方向分布很均勻，因此方向係數很少超過 0.53。此外，省道及縣道尖峰小時流量係數之中位數(median)各為 0.11 及 0.10。

運研所準備在最近幾年內展開雙車道郊區公路車流特性的研究工作，並修訂容量手冊第十四章。這項工作的一大困難是估計雙車道郊區公路之容量。因為雙車道公路之車流偏低，所以除了在國定假日之外，雙車道郊區公路的需求流率不可能超過容量。但每年的國定假日只有幾天，而且即使在國定假日中，需求流率也不一定超過容量，因此可能必須要幾年的現場調查才能對雙車道郊區公路的容量有所了解。

面對上述之問題，運研所在民國 96 年起開始在國定假日蒐集雙車道郊區公路上流率與速率關係之資料[6]。第一次資料蒐集在 96 年 9 月 24 日中秋節假期間進行。調查地點在南投縣鹿谷往溪頭縣道 151 的 1.55K 處。此地點的速限為 50 公里/小時，東行（往溪頭）的車道寬為 3.8 公尺，兩側路肩只有 0.5~1.0 公尺寬，而且有電桿，因此路肩不能行車。西向距離調查地點大約 3.5 公里處有一號誌化路口與省道臺三線相交。資料蒐集利用磁場偵測器，因西行方向之偵測器故障，而東行偵測器因不一定能偵測到每一輛機車，所以現場資料可能低估了流率。此外，調查期間的車流不夠高，因此現場之流率與速率關係未能顯現調查地點之容量，如圖 7-1 所示。

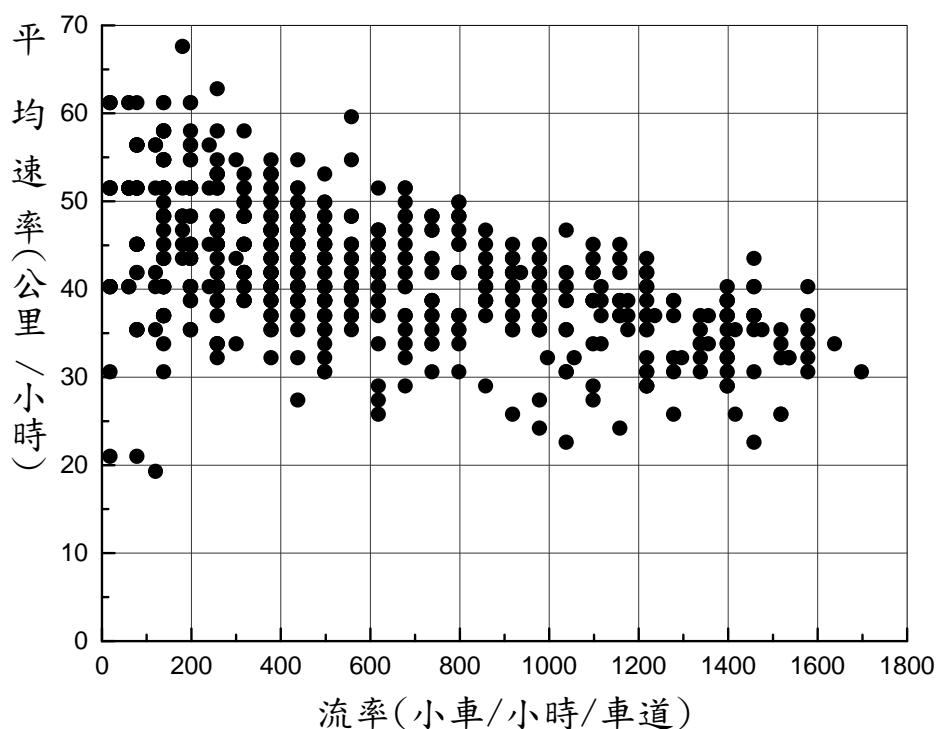


圖 7-1 在 96.9.24.日蒐集縣道 151 之 1.55K 處的流率與速率關係(偵測器資料)

民國 97 年再度在同一地點蒐集資料，但調查期間為 2 月 9 日春節假期（大年初三），而且以錄影方式蒐集通過一長 20.5 公尺路段之車流特性資料。現場資料顯示東行之機車及大車各占 2.3%及 0.6%，西行之機車及大車也不多，各占 2.8%及 0.9%。將機車及大車各用 0.5 及 2.0 小車當量轉換之後的流率與速率關係如圖 7-2 所示。

從圖 7-2 可知 1 分鐘流率最高時之平均速率在 40 公里/小時左右。1 分鐘最高流率為 1,710 小車/小時/車道，8 分鐘之最高流率為 1,644 小車/小時/車道。公路容量通常指經常能持續 15 分鐘的最高流率。現場資料顯示 14 分鐘最高流率為 1,530 小車/小時/車道，其相關平均速率大約為 37 公里/小時。在此 14 分鐘前後的車流有較高速率及較低流率。換言之，流率低的緣故是需求流率低，而不是有壅塞。從這現象可推測調查地點之容量很可能超過 1,500 小車/小時/車道。

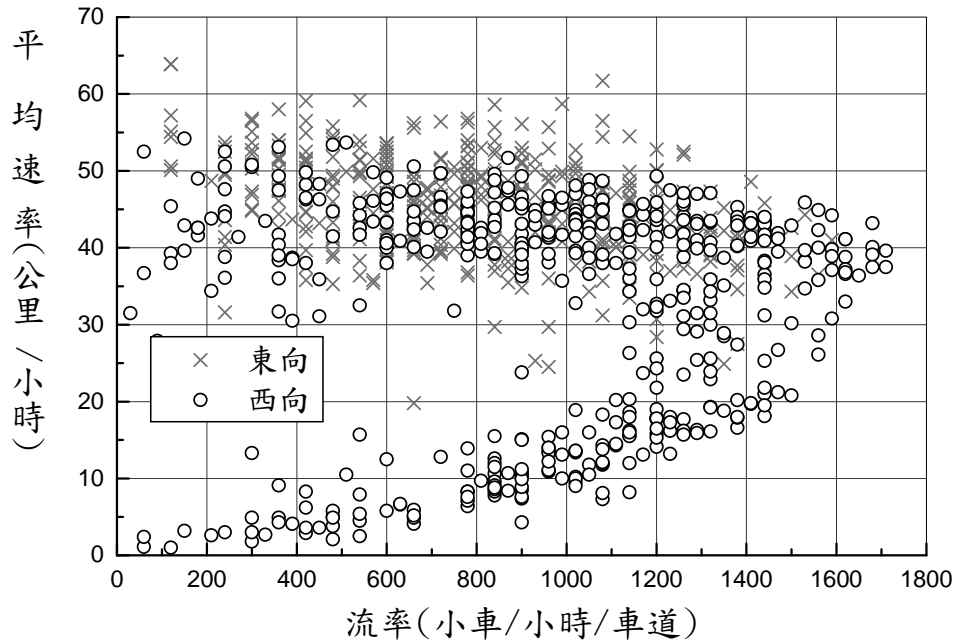


圖 7-2 在 97.2.9.日蒐集縣道 151 之 1.55K 處的流率與速率關係(錄影資料)

7.2 今年調查工作與發現

本計畫在民國 98 年春節假期 (1 月 28 日, 星期三) 再度蒐集雙車道公路之流率與速率關係之資料。資料蒐集地點為阿里山公路 (臺 18) 之 31+900K 處。調查地點之車道寬為 3.6 公尺, 沒有路肩, 最高速限為 50 公里/小時。調查地點往西 (往嘉義) 方向之下游 4.7 公里有一號誌化路口, 往東 (往阿里山) 方向沒有號誌化路口。資料蒐集採用錄影方式, 往東及往西方向各採 15 公尺及 18 公尺之路段來讀取經過之車數、車種及旅行時間。圖 7-3 顯示現場 1 分鐘流率與平均旅行速率之關係。

圖 7-3 顯示調查地點車流之平均自由速率大約為 70 公里/小時, 比速限高 20 公里/小時, 因此速限可能訂得太低。此外, 在同一流率時, 平均速率的變化範圍很大, 在 30 公里/小時左右, 這可能是因為有時駕駛人遵守速限慢行, 但多數駕駛人超速之故。圖 7-3 亦顯示調查期間內之車流沒有造成塞車的狀況, 因此該地點的容量不能確定。一般而言, 平均自由速率較高之路段會有較高的容量。所以平均自由速率 70 公里/小時之雙車道郊區公路可能有 1,600 小車/小時/車道之容量。

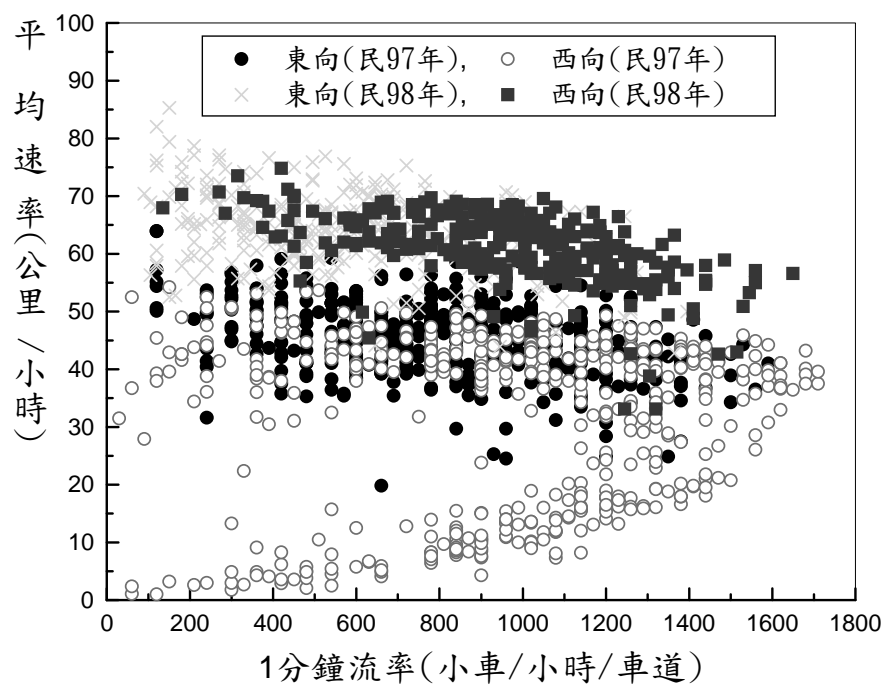


圖 7-3 雙車道郊區公路 1 分鐘流率與平均速率之關係

第八章 結論與建議

「2001 年臺灣地區公路容量手冊」第十七章分析公車設施之方法不適用於分析臺灣之公車系統。本計畫蒐集現場資料以探討公車作業特性並微調 HTSS 模式及修訂第十七章。本章分別說明主要結論與建議事項。

8.1 結論

1. 市區公車之平均自由旅行速率隨車道性質（公車專用道或混合車道）或路口間距的變化很小，這些速率在 40 公里/小時左右。個別自由速率在平均自由速率之 76%到 140%之間。
2. 市區混合車道上停等公車疏解率隨公車在停等車隊之位置而變，在第 5 到第 10 停等位置之公車的疏解率大約為 1,050 公車/小時。在第 11 到第 15 停等位置之公車的疏解率增高到大約 1,100 公車/小時。更後面的公車疏解率可能達到 1,200 公車/小時。公車的小客車當量在 1.6 到 1.8 之間。
3. 臺北市公車專用道緊靠路口停止線，能連續疏解之停等公車通常只有 5 輛，這 5 輛公車之疏解車距比混合車道上在相同停等位置之公車疏解車距只約短 0.06 秒。
4. 公車專用道上第一輛公車靠站時，車頭與站台前端之平均距離在 6~10 公尺之範圍。個別車頭停車位置從站台前端下游 2 公尺處，延伸到站台後端下游約 10 公尺之處。因此常有站台不能有效利用之情形。
5. 混合車道上第一輛公車靠站時，車頭位置隨站牌設置之範圍而變，其車頭可從第一站牌下游約 23 公尺處，延伸到最後一站牌下游約 32 公尺之地點。
6. 後到公車靠站時常有間距太大的現象，因此減低停車空間之使用效率。

- 7.公車專用道等著進站之公車，從加速前進然後減速並停車靠站之時間，與跟進距離有明顯之線性關係。
- 8.在不受干擾之情況下，乘客上下車完畢之後加速並前進一車長所需的時間，平均在 6.1~6.9 秒之範圍。
- 9.公車乘客付費時間有以下之代表值：
 - 1)特殊乘客：4.4 秒。
 - 2)非特殊乘客：
 - 無付費：1.5 秒
 - 悠遊卡上車：1.92 秒
 - 悠遊卡下車：1.83 秒
 - 投現上車：2.06 秒（大城市）
2.22 秒（小城市）
 - 投現下車：1.9 秒
 - 臺灣通刷卡：2.34 秒
 - 優待票：4.02 秒
- 10.如上下車人數及其分類已知，則前項之代表性付費時間可準確地用於估計公車之靠站時間。
- 11.臺北市公車專用道之公車平均靠站時間在 7~16 秒之範圍。臺北市及桃園市路邊靠站公車之平均靠站時間多數在 20 秒以下，但有少數車站之公車靠站平均時間在 30~38 秒之範圍。個別靠站時間多數在平均值之 15%到 350%之間。
- 12.臺北市公車於尖峰時段之平均服務車距常比站牌所示之排班車距短得多，此外，平均服務車距有隨經過之公車站數而縮短之現象。
- 13.公車專用道路段容量受站台長度、站台與下游停止線之距離、站台使用方式、號誌控制及靠站時間之特性所影響。增加站台長度或站台與下游停止線之距離可能改善容量。微調後之 HTSS 模式可合理的估計公車專用道在不同狀況下之路段容量。
- 14.修正後之第十七章用本計畫所蒐集之現場資料說明公車作業特性。該章建議用平均服務車距、準點到站可靠性、公車乘客平均

佔用面積、平均路段停等延滯及平均旅行速率，來評估公車之作業。指標值之估計以現場調查為原則，延滯及平均旅行速率的估計可利用 HTSS 模式。估計專用道的路段容量可利用本報告第五章所說明之分析性模式，亦可使用 HTSS 模式。

8.2 建議

- 1.本計畫未探討臺北市兩個路口上公車專用道停車彎之作業。這些停車彎之設置因道路面積之限制，不太可能普遍化，但可能增進公車專用道之作業效率。將來亦應蒐集現場資料，微調 HTSS 模式，並對停車彎之作業加以詳加的評估。
- 2.本計畫以本土化之資料為基礎及分析模式，以提供分析市區公車之作業，但現場資料之蒐集僅包括臺北市及桃園市，將來宜蒐集臺灣其他都市之公車作業特性資料，以改善分析方法，以及微調 HTSS 模式。
- 3.修訂後第十七章所提供估計公車專用道路段容量之分析性模式，雖然在絕大多數情況下（約 96%）的估計誤差不超過 10%，但有時會產生大的估計誤差。因此未來宜進一步探討改良此模式之可能性。
- 4.本報告第五章有關公車專用道之容量分析結果顯示，臺北市公車專用道站台之設置及使用有改良之處。例如增加站台與停止線之距離可顯著的改善路段容量。規定公車靠站時必須緊靠站台前端或前面車輛也可增加大約 10%之容量。這些分析結果可供臺灣交通界參考，本計畫並建議可利用微調後之 HTSS 模式，作為規劃將來公車專用道或改善現有公車專用之設施及作業的分析工具。
- 5.本計畫歷經三年時間在連續假日期間蒐集雙車道郊區公路之流率與速率關係資料，還是很難從現場資料來估計容量。建議為來可利用已經微調後之 HTSS 模式，採模擬分析之方式來探討其容量。

參考文獻

- 1.交通部運輸研究所，2001 年台灣地區公路容量手冊，90-16-1183，民國 90 年 3 月。
- 2.交通部運輸研究所，臺灣地區多車道郊區公路容量及特性研究（三），94-78-1221，民國 94 年 5 月。
- 3.交通部運輸研究所，市區號誌化路口容量分析及服務水準之研究（1/2），95-113-1235，民國 95 年 7 月。
- 4.交通部運輸研究所，市區號誌化路口容量分析及服務水準之研究（2/2），96-113-1244，民國 96 年 9 月。
- 5.交通部運輸研究所，機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究(2/3)，期末報告初稿，民國 97 年 12 月。
- 6.交通部運輸研究所，機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究(1/3)，97-94-1248，民國 97 年 7 月。
- 7.*Highway Capacity Manual*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 1985.
- 8.*Highway Capacity Manual*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 2000.
- 9.交通部、內政部，「道路交通安全規則」，民國 97 年 7 月。
- 10.鼎漢國際顧問公司，「捷運施工時公車路線及轉乘執行計畫」(期末報告初稿)，臺北市公共運輸處委託計畫，民國 98 年 5 月。
- 11.內政部營建署，市區道路工程規劃及設計規範之研究，民國 97 年。
- 12.交通部、內政部，「道路交通管理處罰條例」，民國 97 年 5 月。
- 13.臺北市政府，「臺北市公共汽車客運業營運管理辦法」，民國 85 年 8 月。
- 14.Milkovits, M. N. “Modeling the Factors of Bus Dwell Time,” *Transportation Research Record: Journal of Transportation Research Board*, No. 2072, National Research Council, Washington, D. C. 2008, pp. 125-130.
- 15.El-Geneidy, A. M., Homing, Jemica, and Krizek, K. J., “Analyzing

- Transit Service Reliability Using Detailed Data From Automatic Vehicular Locator System,” *TRB 2008 Annual Meeting CD-ROM*, 18 pages.
16. Shalaby, A. and Farhan, A., “Prediction Model of Bus Arrival and Departure Times Using AVL and APC Data,” *Journal of Public Transportation*, 2004, Vol-7, No.1, pp.41-61.
 17. Bertini, R. L. and Tantiyanugulch, S., “Transit Buses as Traffic Probes,” *Transportation Research Record: Journal of Transportation Research Record*, No.1870, 2003, pp.3545.
 18. Pu. W. Lin, J., and Long, L., “Real-Time Estimation of Urban Street Segment Travel Time Using Buses as Speed Probes,” *Transportation Research Board 2009 Annual Meeting CD-ROM*, 2009.
 19. Henk, R. H. and Hubbard, S. M., “Developing an Index of Transit Service Availability,” *Transportation Research Record No.1521*, Transportation Research Board, National Research Council, 1996, pp.12-19.
 20. Bowes, R. W., and Van der Mark, J., “Simulation of Bus Lane Operations in Downtown Areas,” *Transportation Research Record No.644*, Transportation Research Board, National Research Council, 1977, pp.41-44.
 21. Marshall, L. F., Levinson, H. S., Lennon, L. C., and Cheng, J., “Bus Service Times and Capacities in Manhattan,” *Transportation Research Record No.1266*, Transportation Research Board, National Research Council, 1990, pp.189-196.
 22. Home, L. L., and Quelch, G. E., “Route 495 Exclusive Bus Lane: A 20-year Success Story,” *ITE Journal*, Institute of Transportation Engineers, 1991, pp.26-29.
 23. St. Jacques, K. and Levinson, H. S., “Operational Analysis of Bus Lanes on Arterials,” *TCRP Report No.26*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D. C., 1997.
 24. Levinson, H. S., and St. Jacques, K. R., “Bus Lane Capacity

- Revisited,” *Transportation Research Record No.1618*, Transportation Research Board, National Research Council, 1998, pp.189-199.
25. *Transit Capacity and Quality of Service Manual*, TCRP Web Document 6 (Project A-15) Contractors Final Report, Prepared for Transit Cooperation Research Program, Transportation Research Board, National Research Council, 1999.
 26. *Transit Capacity and Quality of Service Manual*, 2nd Edition, TCRP Report 100, Transportation Research Board, National Research Council, 2003.
 27. Dueker, K. J., Kimpel, T. J., Strathman, J. G., Gallas, S. “Determinations of Dwell Time,” *Journal of Public Transportation*, Vol7, No.1, 2004, pp.21-40.
 28. Chira-Chavala, T., and Coifman, B., “Effects of Smart Card on Transit Operators,” *Transportation Research Record 1521*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D. C., 1996, pp.84-90.
 29. 藍武王、盧亮甫，「公車專用道之容量分析：UTSS 模式之應用」，*中華民國運輸學會第十三屆學術論文研討會論文集*。民國 87 年，
 30. 周義華、賈毓虎，「公車專用道之容量及其影響因素分析」，*運輸學刊*，第十一卷第三期，頁 21-42，民國 88 年。
 31. 許添本、盧嘉棟，「公車專用道站位容量推估模式之建立」，*中華民國運輸學會第十三屆論文研討會*，民國 87 年 12 月，pp.293-302。
 32. 張學孔、吳英立、陳信雄，「電子票證系統對公車乘客服務時間影響之評估研究」，*運輸學刊*，第十卷第一期，頁 163-184，民國 86 年。
 33. 張學孔、陳韋伶，票證技術對公車捷運系統設計與營運之影響，*中華民國運輸學會第二十一屆年會暨學術論文研討會論文集*，民國 95 年 12 月。
 34. 曹壽民、徐景揚，非接觸式智慧卡對公車業者之效益分析，*中華民國運輸學會第二十屆論文研討會論文集*，民國 94 年 12 月。
 35. Ryus, P. TCRP Research Results Digest, Number 56, Summary of TCRP Report 88: A Guidebook for Developing a Transit

- Performance-Measurement System, Washington, D. C.,2003.
- 36.Transportation-Logistics and Service-Public Passenger Transport: Service Quality Definition, Targeting and Measurement, Standard EN13816, European Committee for Standardization, 2002.
 - 37.Service de Transport Urban de Voyageurs, Standard NF 286, AFNOR Certification, Paris, 2002.
 - 38.Liekendael, J-C., Furth, P. G., and Muller, H. J.” Service Quality in Brussels, Belgium- A Quality Process with Teeth, *Transportation Research Record: Journal of Transportation Board*, No. 1955, 2006, pp.88-95.
 - 39.Galindez, A. A., McLaughlin, F. F., Beard, C., and Spivack, G. S., “Mobility Analysis of Transit Systems,” *Transportation Research Record 1604*, 1997, pp. 69-84.
 - 40.藍武王，「大眾運輸服務水準之評估研究（上）（下）」，*中華道路季刊*，第二十二卷，民國 77 年 4 月。
 - 41.Turnquist, M.,” Strategies for Improving Reliability of Bus Transit Services,” *Transportation Research record 818*, 1981, pp.7-13.
 - 42.Sreethan, J. G., et al., “Automated Bus Dispatching, Operations Control, and Service Reliability,” *Transportation Research record 1666*, TRB, National Research Council, Washington, D. C., 1999, pp.28-36.
 - 43.Nash, A., Weidman, U., Bollinger, S., Luetthi, M., Buchmuller, S., “Increasing Schedule Reliability on the S-Bahn in Zurich, Switzerland: Computer Analysis and Simulation, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 1955, 2006, pp.17-25.
 - 44.Furth, P. G. and Muller, T. H. J., “Service Reliability and Hidden Waiting Time: Insights from Automatic Vehicle Location Data,” *Transportation Research Record 1955*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D. C., 2006, pp.79-87.
 - 45Levison, H. S.,” Analyzing Transit Travel Time Performance,” *Journal of Transportation Research Record 915*, TRB, National Research

- Council, Washington, D. C., 1983, pp.1-6.
46. Abdelfattah, A. M., and Khan, A. M., "Models for Predicting Bus Delays," *Transportation Research Record 1623*, Transportation Research Board, 1998, pp.8-15.
47. 張學孔、吳英立、廖兆奎，「公車專用道公車旅行時間與延滯特性之分析」，*運輸學刊*，第九卷第一期，頁 23-40，民國 85 年。
48. 周義華、孫千山，「公車專用道延滯推估模式之研究」，*第四屆中華民國運輸安全研討會論文集*，民國 88 年。
49. Cramer, A., Cucarese, J. Tran, H. Lu, A. and Reddy, A. "Performance Measurement on Mass Transit-New York City Transit Authority Case Study, *TRB 209 Annual Meeting CD-ROM*, 2009.
50. 亞聯顧問工程司，「九十七年度臺北縣轄市區公車營運服務品質評鑑」，臺北縣政府委託，民國 97 年 12 月。
51. 交通部公路總局，九十五年省縣道交通量調查報告，民國 96 年。

附錄 A 98 年公車自由速率調查資料

敦化北路（民權東路與民生東路）				敦化北路（長春路與敦化北路 199 巷）			
號誌化路口間距 = 440 m				號誌化路口間距 = 160 m			
公車專用道(往南)		混合車道(往北)		公車專用道（往南）		混合車道（往北）	
車道寬= 3.1 m		車道寬=3.1m		車道寬= 3.1 m		車道寬=3.1m	
序號	自由速率 (公里/小時)	序號	自由速率 (公里/小時)	序號	自由速率 (公里/小時)	序號	自由速率 (公里/小時)
1	53	1	47	1	39	1	39
2	38	2	46	2	40	2	44
3	41	3	41	3	39	3	35
4	40	4	40	4	40	4	39
5	37	5	31	5	36	5	34
6	41	6	38	6	47	6	37
7	36	7	41	7	31	7	34
8	35	8	40	8	39	8	33
9	41	9	37	9	35	9	37
10	43	10	37	10	39	10	38
11	39	11	51	11	40	11	36
12	34	12	39	12	37	12	40
13	33	13	47	13	36	13	39
14	37	14	35	14	34	14	44
15	45	15	48	15	37	15	37
16	39	16	44	16	35	16	35
17	41	17	38	17	36	17	41
18	43	18	36	18	38	18	31
19	44	19	40	19	38	19	39
20	37	20	36	20	35	20	34
21	39	21	45	21	36	21	45
22	40	22	34	22	42	22	35
23	43	23	39	23	40	23	37
24	39	24	39	24	38	24	38
25	40	25	53	25	39	25	43
26	36	26	34	26	41	26	39
27	42	27	36	27	38	27	45
28	40	28	38	28	36	28	43
29	41	29	32	29	37	29	34
30	36	30	41	30	36	30	42
31	37	31	42	31	36	31	38
32	36	32	40	32	37	32	40
33	38	33	53	33	42	33	37

34	35	34	36	34	37	34	39
35	43	35	37	35	39	35	38
36	41	36	46	36	35	36	40
37	46	37	41	37	40	37	43
38	38	38	43	38	36	38	45
39	41	39	39	39	40	39	37
40	40	40	36	40	36	40	39
41	37	41	39	41	38	41	40
42	36	42	40	42	39	42	38
43	36	43	45	43	38	43	54
44	38	44	44	44	35	44	37
45	42	45	40	45	36	45	40
46	33	46	45	46	37	46	43
47	38	47	41	47	37	47	47
48	39	48	37	48	36	48	35
49	35	49	38	49	36	49	41
50	39	50	48	50	36	50	40
51	40	51	35	51	41	51	40
52	37	52	50	52	37	52	45
53	41	53	37	53	32	53	37
54	38	54	38	54	36	54	42
55	40	55	40	55	46	55	43
56	39	56	45	56	37	56	38
57	40	57	44	57	38	57	48
58	35	58	37	58	36	58	40
59	37	59	40	59	33	59	42
60	41	60	36	60	35	60	39
61	40	61	44	61	35	61	52
62	38	62	51	62	37	62	40
63	37	63	42	63	37	63	41
64	36	64	38	64	33	64	36
65	39	65	40	65	38	65	38
66	37	66	42	66	44	66	39
67	37	67	45	67	39	67	41
68	38	68	48	68	36	68	41
69	39	69	38	69	35	69	40
70	40	70	43	70	37	70	36
71	39	71	50	71	38	71	38
72	--	72	40	72	42	72	39
73	--	73	42	73	--	73	38

附錄 B 98 年停等公車疏解車距資料

敦化南路/市民大道（往南）---公車專用道							
樣本數 = 55，車道寬 = 3.2m，綠燈 = 93 秒，黃燈 = 4 秒，紅燈 = 103 秒							
樣本	停等位置						
	1	2	3	4	5	6	7
1	5.11	5.79	4.18	5.03	3.38		
2	5.70	3.74	3.80				
3	5.12	3.54	5.07	4.66	3.57		
4	4.50	3.66	4.25	4.19	4.20		
5	7.38	3.95	3.96				
6	6.52	3.24	3.17				
7	6.20	5.65	4.78				
8	4.22	6.07	5.83	2.92			
9	3.50	4.52	4.15	3.28	3.82		
10	4.76	3.66	3.90	3.46			
11	6.36	5.26	4.41	3.96			
12	5.55	3.66	4.76	3.13			
13	5.46	3.66	4.77	6.42			
14	3.42	3.62	2.92	3.79			
15	6.37	5.27	4.32				
16	3.64	5.10	3.85	4.76			
17	4.95	4.80	5.01	4.30			
18	7.65	3.87	2.90	3.39	3.14		
19	5.89	2.77	2.82	3.80			
20	6.91	4.01	3.92				
21	7.58	5.46	4.02				
22	3.49	3.42	3.52				
23	6.04	4.21	4.33				
24	4.28	4.30	3.67	3.83			
25	5.76	5.69	4.06	3.96			
26	4.07	4.56	4.50	3.21			
27	4.87	3.98	4.42	5.16	4.80		
28	4.96	3.65	3.26	3.13	4.20		
29	5.02	5.13	4.10	3.52	3.75		
30	4.87	6.32	2.96	4.00	3.07		
31	4.18	4.56	3.66	3.46	3.45	3.00	
32	4.65	5.55	2.64	3.48			
33	3.46	4.79	6.07	4.05	4.01		
34	5.89	3.66	4.01	3.27	3.58		
35	5.96	6.91	4.33				
36	8.14	3.31	4.46	3.59			
37	4.39	3.57	3.69	4.22	3.31	3.85	3.78

38	3.47	3.04	2.99				
39	5.26	5.43	3.29	3.88			
40	4.70	4.51	4.58	3.14			
41	5.96	4.07	4.08	3.12			
42	3.13	3.92	2.78				
43	5.31	3.76	3.81				
44	6.36	3.68	3.97	3.56			
45	3.49	3.06	4.27	3.78			
46	3.25	3.28	3.34	3.67			
47	4.90	4.99	5.03	2.64			
48	6.84	5.22	3.59				
49	5.12	3.59	4.92	4.49	3.16		
50	6.30	3.31	4.72	4.46	4.10		
51	4.76	3.99	4.18	4.14	4.15		
52	5.46	3.98	3.56				
53	6.48	4.75	3.80	3.10	3.02		
54	6.88	4.92	3.58	3.80	3.29		
55	6.60	4.37	4.47	3.83			

敦化南路/市民大道（往北）---混合車道
樣本數 = 80，車道寬 = 3.2m，綠燈 = 93 秒，黃燈 = 4 秒，紅燈 = 103 秒

1（樣本序號） 16（停等車輛數）

3.12 3.31 2.58 1.83 2.10 2.67 1.95 -2.98 1.57 1.69 1.54 1.54 1.63 1.53 1.82
1.85（依停等位置次序之疏解車距，負號表示是公車）

2 7

3.67 3.87 1.97 2.28 1.80 2.41 1.65

3 19

5.35 2.67 2.29 -5.21 2.19 1.80 2.77 2.11 1.63 2.27 2.01 -2.85 -5.74 -3.05
3.53 2.28 1.40 -2.95 3.36

4 18

2.94 2.02 1.55 2.40 1.48 1.71 2.10 -3.36 1.59 1.89 -2.39 -2.19 1.53 1.70
1.62 -2.29 1.46 1.80

5 17

3.33 3.09 1.80 1.85 2.05 1.82 1.64 1.98 2.17 -3.20 1.91 -3.14 2.06 1.64
1.58 1.55 1.55

6 19

3.35 3.12 3.56 2.34 2.94 2.33 -2.91 1.93 2.05 1.53 1.80 1.95 1.67 1.83 1.90
1.68 -2.39 -4.34 -3.03

7 20

-4.55 -3.48 1.83 2.05 2.16 1.90 2.57 2.24 2.06 1.95 1.79 1.76 1.57 -2.30
-2.92 1.39 -2.61 -2.30 1.77 1.64

8 10

-5.82 3.64 -4.32 -3.55 -5.33 2.52 -3.94 -3.30 2.47 -3.58

9 10

3.50 -3.50 1.98 1.99 -3.78 -4.34 -2.53 1.43 1.53 1.64

10 5

-6.19 1.56 2.26 -4.74 2.47

11 12

4.20 3.22 2.45 2.06 2.07 1.93 1.91 1.94 2.09 1.83 1.95 1.85

12 9

3.41 3.06 3.03 3.02 2.38 -3.59 -3.47 1.42 -3.04

13 7

5.39 2.47 3.83 2.09 2.29 1.68 1.96

14 10

2.12 2.02 2.43 2.22 2.21 2.09 2.22 2.10 2.01 2.18

15 18

4.57 3.26 2.78 -3.72 2.60 2.58 2.55 2.08 2.18 2.54 2.27 1.90 -3.57 2.16

-3.70 2.41 -4.19 -4.52

16 15

3.34 -4.56 2.09 -3.87 -3.49 1.65 1.77 2.06 1.66 1.61 1.56 1.58 1.76 1.76

-3.71

17 13

3.16 2.62 3.85 -4.04 2.26 -3.33 1.81 1.94 2.27 2.09 1.93 1.77 1.71

18 20

4.48 2.38 2.98 2.53 1.85 2.50 2.44 1.88 2.21 1.91 1.94 1.93 2.04 2.17 2.22

1.64 1.74 1.85 1.75 -2.84

19 22

3.97 2.96 2.99 2.66 2.49 2.62 -2.79 -2.37 2.43 2.71 1.66 2.06 2.39 1.59

1.65 1.60 1.52 -3.46 -3.08 -2.21 1.98 1.68

20 15

5.84 2.02 2.62 2.84 1.93 -3.68 2.03 1.66 1.68 -2.37 -1.95 2.30 1.87 -3.19

-3.30

21 15

4.62 2.02 2.17 1.88 1.76 1.86 1.96 1.74 1.87 1.88 1.82 1.79 1.69 1.91 -3.33

22 12

3.52 2.12 2.09 1.98 -3.12 2.16 1.73 -3.73 1.66 2.14 -5.82 2.03

23 10

3.12 2.67 -4.66 2.31 -3.17 -3.20 -2.65 -3.01 2.12 1.78

24 8

-6.01 -4.46 1.67 -2.68 2.27 2.04 2.17 1.65

25 21

3.38 2.69 -4.19 -4.18 -3.13 -3.58 -3.25 -4.35 -3.78 -3.29 -3.76 -3.21 1.45

-2.16 -2.77 1.56 1.51 1.35 1.64

26 22

4.27 3.87 -5.13 2.31 2.21 2.62 1.87 2.01 1.85 1.58 1.89 1.85 -2.56 -3.19

2.57 1.93 -3.13 -2.87 1.52 -3.29 1.79 -2.71

27 21

-4.62 2.35 2.55 2.19 1.78 1.98 1.95 1.99 2.47 2.18 1.59 1.96 -4.65 2.31

2.27 -3.24 1.77 1.55 1.91 1.99 -2.23

28 20

3.00 3.50 2.76 2.43 2.09 2.39 2.09 2.41 -4.93 -2.45 2.31 1.68 -2.72 2.16
-2.20 1.57 -2.47 -3.26 -2.95 1.75

29 20

3.87 2.61 2.46 2.12 2.40 -4.64 2.38 2.10 1.65 -2.42 2.08 2.07 -2.70 2.01
-2.84 2.02 -3.87 -3.06 -2.95 -3.12

30 17

3.09 2.90 2.36 2.69 -3.55 -3.56 1.54 -2.75 2.20 -2.03 2.06 -3.67 2.30 -3.07
-3.27 -3.05 -3.33

31 13

2.92 3.64 2.67 -4.38 2.76 2.93 -3.19 2.38 1.87 1.80 2.44 -3.48 2.04

32 14

2.13 3.37 2.53 3.11 2.34 2.41 1.91 2.28 1.93 1.84 -2.84 1.80 -3.04 1.92

33 16

3.36 2.75 -3.88 2.18 2.70 1.80 2.73 2.56 -5.16 2.19 2.00 1.89 -2.67 -3.49
-3.90 -2.69

34 9

3.47 2.14 1.74 -3.29 2.00 2.30 2.04 1.98 1.93

35 16

3.03 2.28 2.62 2.18 2.44 2.16 2.67 2.15 2.08 2.27 2.59 -2.96 2.25 1.99 2.25
-3.16

36 13

3.79 2.47 2.54 1.99 2.14 2.06 -3.12 2.41 -3.39 1.86 -4.61 -3.43 -3.56

37 21

4.79 2.23 3.60 1.93 2.10 2.52 1.97 1.97 1.92 2.65 2.12 2.11 2.05 1.92 1.90
2.09 -4.90 1.58 1.67 -2.85 -2.38

38 28

3.75 1.80 1.86 1.85 2.21 2.33 2.24 -3.42 1.93 1.86 2.54 -3.95 2.73 -3.02
2.05 1.80 2.01 1.88 2.04 1.79 2.15 -4.24 -3.42 -2.59 -3.15 -4.23 -3.04 -3.17

39 21

2.84 2.92 2.62 2.26 2.65 2.49 1.83 2.39 2.44 2.59 2.75 2.18 2.00 -3.59
-2.95 2.75 2.91 2.29 -3.60 -3.82 -2.92

40 15

2.65 -4.02 2.00 2.51 2.58 2.56 2.20 1.86 -3.25 2.06 2.37 2.81 1.85 1.65
1.71

41 16

3.45 2.65 2.81 -4.87 2.04 1.75 1.45 1.99 1.88 1.71 1.88 1.84 2.07 1.81 2.15
-3.16

42 16

4.10 -4.99 -3.65 2.18 2.63 --3.73 -2.55 1.63 2.07 1.96 1.61 -3.10 -2.14 2.11
1.85 1.63

43 22

5.45 2.41 2.91 2.15 1.82 1.98 2.55 1.84 2.51 1.85 2.55 2.23 2.50 2.30 3.00
-3.48 2.09 1.67 -2.91 -2.57 -2.84 -3.10

44 11

3.24 3.07 2.88 2.29 2.58 1.85 2.47 2.26 1.88 2.75 -3.61

45 9

3.95 3.82 -3.23 -4.09 -2.79 2.04 1.55 1.58 1.63

46 22

4.54 2.89 2.76 -4.17 2.78 2.58 -4.17 1.77 2.52 1.85 1.81 1.70 -2.54 1.57
1.78 1.82 -5.21 2.61 -2.87 -2.49 -2.51 -2.78

47 7

-3.82 1.96 -4.17 -3.31 -3.02 1.83 1.69

48 19

-6.03 2.60 2.45 2.10 3.57 -3.07 2.81 1.88 -2.65 -2.25 -2.47 -3.60 1.73 2.25
2.03 1.94 1.59 1.52 1.54

49 15

4.92 -5.22 2.36 1.90 2.95 1.64 2.08 2.36 -2.20 -2.68 -4.41 2.96 2.28 2.34
-3.70

50 19

3.98 2.15 4.34 2.66 2.36 -3.95 3.28 2.19 1.96 2.11 -3.27 1.59 1.90 2.30
1.76 2.20 2.30 2.16 -3.82

51 13

-5.87 4.71 -4.37 3.75 -4.23 2.19 -2.83 -4.01 1.86 -2.66 1.96 2.13 1.94

52 13

5.52 3.07 2.51 -3.86 -3.06 1.87 1.65 -2.08 1.90 1.78 1.53 1.48 1.56

53 14

-4.69 -4.18 -2.44 3.32 1.95 1.83 -5.64 2.18 1.57 1.58 1.65 1.77 1.54 1.54

54 13

4.78 2.61 2.83 -4.02 2.84 -4.17 2.05 2.36 -4.77 1.47 1.55 -3.89 -2.72

55 16

-5.94 3.03 2.43 2.17 -3.96 2.30 1.80 1.74 1.97 2.21 -2.91 1.68 -3.13 1.82
2.04 2.02

56 10
4.00 3.04 -4.32 3.06 2.75 3.42 -3.75 2.20 2.53 2.12

57 9
-3.63 2.54 -6.21 1.88 2.33 -3.50 2.65 1.93 1.92

58 16
-7.23 2.41 2.52 2.44 1.80 -3.52 3.07 3.21 2.17 1.75 1.58 1.42 1.48 1.67
1.61 1.77

59 17
6.13 -3.44 -2.19 2.93 2.38 2.08 2.16 -5.04 2.15 -2.94 3.48 2.43 -3.46 1.86
-2.57 1.73 -3.66

60 8
-5.29 2.46 -5.31 -4.68 1.92 2.02 1.76 1.97

61 7
-5.34 3.77 2.67 2.48 -3.43 2.77 -3.75

62 15
-4.20 2.23 -4.85 1.87 2.66 -2.83 -3.40 2.16 -3.04 2.57 -3.10 2.12 1.92 1.75
1.56

63 11
-5.50 -4.37 -3.48 -4.66 -3.46 2.60 -3.42 2.74 -2.65 1.49 2.01 1.4 8

64 9
3.59 -4.66 3.20 2.43 -2.78 -3.48 2.14 1.63

65 11
-7.90 -4.42 2.88 2.56 2.12 -4.21 -4.37 2.00 1.70 2.10 1.97

66 14
-6.47 2.71 -4.83 1.66 -4.89 -3.19 1.65 2.14 2.32 1.97 1.97 1.73 1.63 1.87

67 12
5.36 -3.66 3.38 2.09 2.47 2.48 2.44 -2.32 2.18 2.09 -3.83 1.88

68 9
-6.33 -3.69 -4.83 3.84 -4.88 3.28 1.97 2.13 1.99

69 8
4.44 2.60 -4.05 2.27 1.99 -3.55 1.77 1.80

70 17
-5.81 2.88 2.87 -2.97 -4.52 1.97 -3.45 1.57 2.49 2.16 -2.32 1.72 1.95 1.62

1.55 1.61 1.66

71 10

-5.57 -4.80 -3.71 2.56 1.79 3.33 -2.76 1.83 1.80 1.66

72 12

-5.46 2.36 -3.79 3.21 2.34 2.10 2.08 2.16 1.71 1.92 1.80 2.05

73 17

3.11 3.36 2.54 2.73 1.70 -3.55 -3.30 2.98 -3.24 -3.35 -4.74 2.77 1.81 1.82
1.64 1.52 1.74

74 15

4.86 3.61 -5.44 2.36 -3.40 -3.58 -3.10 2.42 2.63 2.30 -4.31 5.08 2.65 2.11
2.10

75 20

-8.06 3.51 2.34 2.13 1.99 2.16 2.17 2.04 2.09 -4.80 1.97 2.05 2.00 1.95
1.90 -2.92 -3.49 -3.77 2.59 2.19

76 16

4.05 2.22 -3.54 -4.76 2.06 -3.31 3.08 2.33 2.16 2.27 1.98 1.91 1.96 1.85
1.97 1.95

77 15

5.36 -4.38 -3.60 2.17 1.95 2.01 2.05 2.15 1.94 1.97 1.71 -3.53 -3.62 -3.88
-3.63

78 14

3.31 3.47 1.99 2.47 -5.20 2.44 2.84 1.99 2.31 2.07 -3.73 2.32 -2.96 1.66

79 12

4.22 3.97 3.29 2.20 2.09 2.28 2.69 2.35 2.37 -5.69 -5.60 2.32

80 15

2.98 -4.93 2.82 2.82 -2.93 -3.31 2.59 -3.74 -3.31 -3.20 1.76 2.31 2.48 1.93
1.86

附錄 C 98 年公車站公車停靠位置資料

U1：臺北市「市民敦化站（往南）」公車專用道佔用利用調查資料

公車站台共 47 公尺，可同時停靠 4 部公車

無資料填上 99，前方無公車表示為第一部

n=150

序號	新到站公車位置	前 1	前 2	前 3	前 4
1	15	99	99	99	99
2	25	5	99	99	99
3	30	15	0	99	99
4	31	18	99	99	99
5	44	31	48	99	99
6	26	99	99	99	99
7	25	12	0	99	99
8	37	25	12	0	99
9	15	99	99	99	99
10	17	99	99	99	99
11	40	28	17	99	99
12	5	99	99	99	99
13	33	20	99	99	99
14	15	0	99	99	99
15	27	15	99	99	99
16	10	99	99	99	99
17	0	99	99	99	99
18	3	99	99	99	99
19	40	26	14	0	99
20	21	99	99	99	99
21	1	99	99	99	99
22	20	9	99	99	99
23	26	15	2	99	99
24	41	30	15	99	99
25	41	28	14	0	99
26	38	99	99	99	99
27	32	20	9	99	99
28	30	18	99	99	99
29	40	28	15	0	99
30	29	99	99	99	99
31	0	99	99	99	99
32	33	20	8	88	99
33	5	99	99	99	99
34	0	99	99	99	99
35	5	99	99	99	99

36	16	99	99	99	99
37	15	0	99	99	99
38	19	99	99	99	99
39	38	25	14	99	99
40	1	99	99	99	99
41	40	28	14	0	99
42	13	0	99	99	99
43	28	15	1	99	99
44	34	21	99	99	99
45	33	12	99	99	99
46	46	35	22	99	99
47	41	30	16	99	99
48	0	99	99	99	99
49	34	17	2	99	99
50	19	99	99	99	99
51	5	99	99	99	99
52	34	21	9	99	99
53	38	25	12	1	99
54	40	28	15	99	99
55	32	99	99	99	99
56	2	99	99	99	99
57	40	28	15	1	99
58	33	20	7	99	99
59	34	23	12	99	99
60	31	17	99	99	99
61	45	32	19	99	99
62	40	27	14	99	99
63	25	12	99	99	99
64	20	99	99	99	99
65	10	99	99	99	99
66	35	24	12	0	99
67	40	28	14	0	99
68	33	10	99	99	99
69	9	99	99	99	99
70	21	99	99	99	99
71	2	99	99	99	99
72	46	34	21	99	99
73	39	25	99	99	99
74	37	24	99	99	99
75	42	28	16	2	99
76	28	15	1	99	99
77	2	99	99	99	99

78	39	25	12	0	99
79	42	30	17	99	99
80	45	33	21	99	99
81	28	99	99	99	99
82	2	99	99	99	99
83	37	24	12	99	99
84	45	33	20	2	99
85	41	27	14	99	99
86	13	0	99	99	99
87	26	13	99	99	99
88	41	29	13	3	99
89	45	33	19	99	99
90	38	25	13	99	99
91	37	24	3	99	99
92	14	99	99	99	99
93	32	99	99	99	99
94	37	99	99	99	99
95	32	17	3	99	99
96	3	99	99	99	99
97	40	26	14	2	99
98	2	99	99	99	99
99	17	0	99	99	99
100	36	23	99	99	99
101	46	35	21	7	99
102	0	99	99	99	99
103	1	99	99	99	99
104	45	33	24	99	99
105	41	30	19	99	99
106	1	99	99	99	99
107	33	21	99	99	99
108	23	13	0	99	99
109	40	29	16	4	99
110	40	28	17	4	99
111	43	29	13	1	99
112	39	28	16	99	99
113	39	24	99	99	99
114	40	28	15	3	99
115	20	99	99	99	99
116	11	99	99	99	99
117	42	29	16	3	99
118	30	99	99	99	99
119	34	22	10	99	99

120	30	16	2	99	99
121	1	99	99	99	99
122	40	28	99	99	99
123	30	17	99	99	99
124	47	36	23	10	0
125	28	14	99	99	99
126	40	27	14	1	99
127	28	16	99	99	99
128	39	26	13	1	99
129	3	99	99	99	99
130	17	99	99	99	99
131	40	28	15	1	99
132	15	99	99	99	99
133	27	14	0	99	99
134	0	99	99	99	99
135	44	32	21	99	99
136	34	20	99	99	99
137	45	38	25	12	-1
138	20	99	99	99	99
139	3	99	99	99	99
140	26	15	0	99	99
141	45	33	99	99	99
142	28	15	99	99	99
143	19	99	99	99	99
144	26	13	0	99	99
145	24	99	99	99	99
146	40	24	11	99	99
147	35	26	14	0	99
148	24	13	1	99	99
149	0	99	99	99	99
150	5	99	99	99	99

U2：臺北市「民權復興路口（往西）」公車專用道佔用利用調查資料

公車站台共 45 公尺，可同時停靠 4 部公車

無資料填上 99，前方無公車表示為第一部

n=150

序號	新到站公車位置	前 1	前 2	前 3	前 4
1	1	99	99	99	99
2	15	1	99	99	99
3	4	99	99	99	99
4	7	99	99	99	99

5	20	7	99	99	99
6	13	99	99	99	99
7	20	99	99	99	99
8	13	99	99	99	99
9	14	99	99	99	99
10	1	99	99	99	99
11	2	99	99	99	99
12	15	2	99	99	99
13	30	17	2	99	99
14	33	16	10	99	99
15	23	10	99	99	99
16	0	99	99	99	99
17	22	10	99	99	99
18	17	99	99	99	99
19	30	15	0	99	99
20	25	12	0	99	99
21	6	99	99	99	99
22	7	99	99	99	99
23	18	99	99	99	99
24	11	99	99	99	99
25	7	99	99	99	99
26	35	11	9	99	99
27	30	16	3	99	99
28	36	13	9	99	99
29	0	99	99	99	99
30	3	99	99	99	99
31	38	28	15	3	99
32	0	99	99	99	99
33	13	0	99	99	99
34	4	99	99	99	99
35	12	99	99	99	99
36	12	99	99	99	99
37	14	0	99	99	99
38	40	28	14	0	99
39	38	25	14	2	99
40	29	15	2	99	99
41	10	99	99	99	99
42	4	99	99	99	99
43	13	99	99	99	99
44	39	27	15	0	99
45	25	13	0	99	99
46	18	0	99	99	99

47	13	0	99	99	99
48	25	12	9	99	99
49	40	29	13	99	99
50	43	28	16	0	99
51	30	18	99	99	99
52	43	30	18	1	99
53	14	0	99	99	99
54	18	5	99	99	99
55	8	99	99	99	99
56	4	99	99	99	99
57	40	27	14	0	99
58	28	15	0	99	99
59	0	99	99	99	99
60	15	0	99	99	99
61	39	25	12	0	99
62	42	29	14	0	99
63	39	26	14	99	99
64	40	26	14	99	99
65	44	32	19	5	99
66	20	7	99	99	99
67	44	32	20	99	99
68	36	25	12	99	99
69	39	26	13	0	99
70	35	23	99	99	99
71	37	25	8	99	99
72	40	26	14	0	99
73	42	29	16	3	99
74	26	15	99	99	99
75	40	28	14	0	99
76	25	13	99	99	99
77	8	99	99	99	99
78	9	99	99	99	99
79	15	1	99	99	99
80	29	17	99	99	99
81	28	14	2	99	99
82	24	4	99	99	99
83	35	17	3	99	99
84	42	29	15	1	99
85	39	28	15	99	99
86	38	25	2	99	99
87	39	26	14	2	99
88	36	23	4	99	99

89	33	17	4	99	99
90	43	30	18	2	99
91	35	99	99	99	99
92	40	28	14	2	99
93	39	28	15	2	99
94	40	28	16	99	99
95	38	27	14	1	99
96	4	99	99	99	99
97	42	29	14	2	99
98	39	27	16	3	99
99	43	30	17	2	99
100	24	10	99	99	99
101	28	15	0	99	99
102	38	26	13	0	99
103	39	27	14	0	99
104	40	26	13	0	99
105	38	24	99	99	99
106	39	28	15	0	99
107	35	21	9	9	99
108	32	18	99	99	99
109	42	30	17	4	99
110	38	25	13	99	99
111	32	17	4	99	99
112	40	28	14	1	99
113	36	19	5	99	99
114	38	24	12	0	99
115	39	26	14	0	99
116	40	28	15	0	99
117	38	26	15	0	99
118	37	25	11	0	99
119	39	26	13	0	99
120	41	30	18	5	99
121	40	26	14	0	99
122	41	30	15	0	99
123	26	15	99	99	99
124	42	30	15	2	99
125	36	24	10	99	99
126	33	21	5	99	99
127	40	29	15	0	99
128	40	29	15	2	99
129	37	24	12	0	99
130	43	29	16	1	99

131	39	26	13	0	99
132	35	18	10	99	99

U3：臺北市「市立體育場（往北）」路邊停靠公車站佔用利用調查資料

公車站之範圍 30 公尺，以最下游之框線為基準線，上游為正，下游為負
共有 3 面站牌，分別命名為 1, 2, 3，與基準線之距離分別為 11, 19 及 26 公尺

站牌 1 之公車路線有：906, 909, 敦化幹線, 長庚大學, 龍潭

站牌 2 之公車路線有：33, 262, 275

站牌 3 之公車路線有：285, 521, 902, 906, 292, 630, 905

現場調查時均有紀錄每部公車之路線編號，但『路線』以其所屬站牌 1, 2, 3 表示
無資料填上 99。前方無公車表示為第一部。

n=152

序號	新到站公 車位置	新到 路線	前 1 位置	前 1 路線	前 2 位置	前 2 路線	前 3 位置	前 3 路線
1	13	1	99	99	99	99	99	99
2	19	3	99	99	99	99	99	99
3	33	3	26	1	99	99	99	99
4	18	3	99	99	99	99	99	99
5	20	3	99	99	99	99	99	99
6	18	3	99	99	99	99	99	99
7	13	3	99	99	99	99	99	99
8	22	1	99	99	99	99	99	99
9	-11	2	99	99	99	99	99	99
10	15	3	99	99	99	99	99	99
11	22	3	5	3	99	99	99	99
12	34	1	22	1	99	99	99	99
13	16	2	99	99	99	99	99	99
14	32	2	21	1	99	99	99	99
15	28	3	14	3	99	99	99	99
16	26	3	15	2	99	99	99	99
17	34	3	19	3	99	99	99	99
18	-8	2	99	99	99	99	99	99
19	32	3	20	3	99	99	99	99
20	16	3	99	99	99	99	99	99
21	23	1	99	99	99	99	99	99
22	14	2	99	99	99	99	99	99
23	40	1	29	2	16	2	99	99
24	9	3	99	99	99	99	99	99
25	18	3	99	99	99	99	99	99
26	36	2	24	3	99	99	99	99
27	35	3	21	2	99	99	99	99

28	31	2	20	3	99	99	99	99
29	-2	3	99	99	99	99	99	99
30	42	3	33	1	20	3	99	99
31	27	3	99	99	99	99	99	99
32	2	1	99	99	99	99	99	99
33	12	1	99	99	99	99	99	99
34	15	3	99	99	99	99	99	99
35	20	3	99	99	99	99	99	99
36	16	3	0	2	99	99	99	99
37	34	3	99	99	99	99	99	99
38	15	3	25	1	99	99	99	99
39	40	3	18	3	99	99	99	99
40	38	2	5	2	99	99	99	99
41	22	3	99	99	99	99	99	99
42	20	3	99	99	99	99	99	99
43	-5	3	99	99	99	99	99	99
44	20	3	5	3	99	99	99	99
45	25	2	99	99	99	99	99	99
46	26	2	99	99	99	99	99	99
47	21	3	99	99	99	99	99	99
48	14	2	19	3	99	99	99	99
49	33	1	15	3	99	99	99	99
50	27	1	99	99	99	99	99	99
51	21	2	99	99	99	99	99	99
52	26	3	99	99	99	99	99	99
53	26	3	99	99	99	99	99	99
54	-1	3	99	99	99	99	99	99
55	39	3	26	3	10	2	99	99
56	13	3	99	99	99	99	99	99
57	32	3	20	1	99	99	99	99
58	-2	3	99	99	99	99	99	99
59	24	1	99	99	99	99	99	99
60	7	2	99	99	99	99	99	99
61	18	3	99	99	99	99	99	99
62	17	1	99	99	99	99	99	99
63	17	2	99	99	99	99	99	99
64	16	2	99	99	99	99	99	99
65	25	3	99	99	99	99	99	99
66	30	3	14	3	99	99	99	99
67	18	3	99	99	99	99	99	99
68	21	2	99	99	99	99	99	99
69	33	1	17	3	99	99	99	99

70	25	3	99	99	99	99	99	99
71	26	1	99	99	99	99	99	99
72	30	2	14	3	99	99	99	99
73	27	3	13	3	99	99	99	99
74	33	3	19	1	99	99	99	99
75	43	33	29	1	16	3	99	99
76	33	2	15	3	99	99	99	99
77	24	3	99	99	99	99	99	99
78	26	1	12	3	99	99	99	99
79	44	1	33	3	19	3	99	99
80	15	3	99	99	99	99	99	99
81	15	1	99	99	99	99	99	99
82	14	3	99	99	99	99	99	99
83	34	2	25	2	99	99	99	99
84	10	3	99	99	99	99	99	99
85	34	3	19	3	99	99	99	99
86	18	3	99	99	99	99	99	99
87	19	2	5	1	99	99	99	99
88	22	3	99	99	99	99	99	99
89	10	2	99	99	99	99	99	99
90	7	3	99	99	99	99	99	99
91	28	3	13	2	99	99	99	99
92	21	3	99	99	99	99	99	99
93	24	1	8	3	99	99	99	99
94	22	2	4	2	99	99	99	99
95	18	3	99	99	99	99	99	99
96	26	3	13	3	99	99	99	99
97	10	1	99	99	99	99	99	99
98	36	1	24	3	99	99	99	99
99	30	3	16	3	99	99	99	99
100	19	3	99	99	99	99	99	99
101	23	3	8	3	99	99	99	99
102	22	3	99	99	99	99	99	99
103	30	3	11	2	99	99	99	99
104	29	3	14	1	99	99	99	99
105	-6	3	99	99	99	99	99	99
106	15	2	99	99	99	99	99	99
107	34	1	21	3	99	99	99	99
108	14	1	99	99	99	99	99	99
109	2	2	99	99	99	99	99	99
110	19	3	99	99	99	99	99	99
111	26	2	14	3	99	99	99	99

112	19	3	99	99	99	99	99	99
113	27	3	14	3	99	99	99	99
114	26	1	99	99	99	99	99	99
115	21	3	2	1	99	99	99	99
116	40	2	23	1	99	99	99	99
117	20	3	99	99	99	99	99	99
118	24	3	99	99	99	99	99	99
119	20	3	99	99	99	99	99	99
120	35	2	23	3	99	99	99	99
121	52	2	40	2	28	3	12	3
122	19	1	99	99	99	99	99	99
123	37	1	35	3	22	3	99	99
124	3	3	99	99	99	99	99	99
125	16	3	99	99	99	99	99	99
126	29	2	15	3	99	99	99	99
127	24	1	99	99	99	99	99	99
128	21	3	99	99	99	99	99	99
129	14	2	99	99	99	99	99	99
130	22	3	99	99	99	99	99	99
131	1	3	99	99	99	99	99	99
132	42	2	31	3	15	3	99	99
133	21	3	99	99	99	99	99	99
134	30	1	18	3	99	99	99	99
135	19	3	99	99	99	99	99	99
136	29	3	13	3	99	99	99	99
137	29	2	13	2	99	99	99	99
138	33	3	19	1	99	99	99	99
139	24	3	99	99	99	99	99	99
140	20	3	99	99	99	99	99	99
141	29	3	16	3	99	99	99	99
142	41	2	28	1	99	99	99	99
143	35	3	21	3	99	99	99	99
144	16	3	99	99	99	99	99	99
145	23	2	99	99	99	99	99	99
146	31	3	15	1	15	3	99	99
147	41	3	30	3	99	99	99	99
148	16	1	99	99	99	99	99	99
149	33	2	17	1	99	99	99	99
150	36	1	23	2	9	3	99	99
151	26	3	99	99	99	99	99	99
152	23	2	99	99	99	99	99	99

U4：臺北市「和平西路三段往西」路邊停靠公車站佔用利用調查資料

公車站之範圍 47 公尺，以最下游之框線為基準線，上游為正，下游為負
共有 6 面站牌，分別命名為 1, 2, 3, 4, 5, 6，與基準線之距離分別為
6, 7.5, 9, 10.5, 12 及 13.5 公尺

站牌 1 之公車路線有：703, 703 副

站牌 2 之公車路線有：701, 702

站牌 3 之公車路線有：264, 310, 658

站牌 4 之公車路線有：245, 263

站牌 5 之公車路線有：231, 656, 657

站牌 6 之公車路線有：49, 527

現場調查時均有紀錄每部公車之路線編號，但『路線』以其所屬站牌 1, 2, 3, 4, 5, 6 表示，無資料填上 99。前方無公車表示為第一部。

n=111

序號	新到站公 車位置	新到路線	前 1 位置	前 1 路線	前 2 位置	前 2 路線	前 3 位置	前 3 路線
1	9	4	99	99	99	99	99	99
2	10	6	99	99	99	99	99	99
3	28	5	18	2	10	6	99	99
4	3	3	99	99	99	99	99	99
5	32	5	18	4	0	5	99	99
6	40	4	27	5	17	3	2	4
7	7	3	99	99	99	99	99	99
8	26	3	14	4	3	3	99	99
9	9	3	99	99	99	99	99	99
10	12	3	99	99	99	99	99	99
11	37	3	22	2	10	6	99	99
12	16	2	5	5	99	99	99	99
13	2	4	99	99	99	99	99	99
14	7	3	99	99	99	99	99	99
15	14	5	0	5	99	99	99	99
16	5	4	99	99	99	99	99	99
17	10	6	99	99	99	99	99	99
18	32	3	17	5	2	4	99	99
19	21	3	7	2	99	99	99	99
20	13	3	99	99	99	99	99	99
21	16	3	99	99	99	99	99	99
22	27	6	16	3	99	99	99	99
23	12	3	99	99	99	99	99	99
24	11	3	99	99	99	99	99	99
25	27	5	16	2	3	4	99	99
26	5	3	99	99	99	99	99	99
27	25	4	11	4	99	99	99	99
28	11	6	99	99	99	99	99	99

29	22	4	9	5	99	99	99	99
30	13	2	99	99	99	99	99	99
31	6	4	99	99	99	99	99	99
32	17	5	5	5	99	99	99	99
33	10	5	99	99	99	99	99	99
34	25	3	14	3	0	5	99	99
35	-7	4	99	99	99	99	99	99
36	33	3	16	3	3	5	99	99
37	19	2	99	99	99	99	99	99
38	12	3	-2	6	99	99	99	99
39	12	3	99	99	99	99	99	99
40	17	4	5	5	99	99	99	99
41	14	2	99	99	99	99	99	99
42	23	5	11	4	0	5	99	99
43	8	3	99	99	99	99	99	99
44	13	5	99	99	99	99	99	99
45	13	6	99	99	99	99	99	99
46	3	3	99	99	99	99	99	99
47	14	4	1	5	99	99	99	99
48	39	3	26	4	13	5	0	4
49	15	3	99	99	99	99	99	99
50	1	2	99	99	99	99	99	99
51	10	3	99	99	99	99	99	99
52	2	2	99	99	99	99	99	99
53	15	3	99	99	99	99	99	99
54	10	6	99	99	99	99	99	99
55	12	3	99	99	99	99	99	99
56	40	3	29	5	16	3	99	99
57	15	2	0	3	99	99	99	99
58	13	3	99	99	99	99	99	99
59	27	3	15	2	1	4	99	99
60	3	3	99	99	99	99	99	99
61	27	5	16	5	2	4	99	99
62	7	3	99	99	99	99	99	99
63	36	4	23	4	11	5	99	99
64	13	4	99	99	99	99	99	99
65	6	2	99	99	99	99	99	99
66	11	5	99	99	99	99	99	99
67	17	3	8	6	99	99	99	99
68	10	3	99	99	99	99	99	99
69	32	4	20	3	7	5	99	99
70	23	2	11	4	99	99	99	99

71	12	6	99	99	99	99	99	99
72	19	3	8	3	99	99	99	99
73	-4	5	99	99	99	99	99	99
74	40	3	27	4	14	5	2	2
75	3	19	8	3	99	99	99	99
76	42	2	31	5	21	4	11	4
77	17	2	0	5	99	99	99	99
78	30	5	17	5	6	5	99	99
79	8	3	99	99	99	99	99	99
80	21	4	5	5	99	99	99	99
81	13	6	99	99	99	99	99	99
82	12	3	1	5	99	99	99	99
83	7	3	99	99	99	99	99	99
84	28	2	16	4	3	5	99	99
85	-6	3	99	99	99	99	99	99
86	12	3	99	99	99	99	99	99
87	20	6	0	62	99	99	99	99
88	36	3	25	4	11	3	99	99
89	16	1	4	5	99	99	99	99
90	25	2	12	4	99	99	99	99
91	-8	4	99	99	99	99	99	99
92	19	3	6	4	99	99	99	99
93	37	6	24	3	13	3	99	99
94	29	5	16	5	2	5	99	99
95	33	5	21	3	11	3	99	99
96	42	2	33	3	19	5	11	4
97	15	2	99	99	99	99	99	99
98	41	4	27	4	17	2	6	5
99	23	5	11	3	99	99	99	99
100	39	3	28	5	16	4	5	2
101	17	3	6	3	99	99	99	99
102	10	4	99	99	99	99	99	99
103	17	5	5	4	99	99	99	99
104	35	4	22	3	8	5	99	99
105	42	4	30	3	16	4	2	2
106	0	3	99	99	99	99	99	99
107	16	3	99	99	99	99	99	99
108	37	5	28	2	16	3	99	99
109	1	5	99	99	99	99	99	99
110	10	3	99	99	99	99	99	99
111	11	5	99	99	99	99	99	99

U5：臺北市捷運市政府站「忠孝東路五段往東」路邊停靠公車站佔用利用調查資料

公車站之範圍 54 公尺，以最下游之框線為基準線，上游為正，下游為負。

共有 9 面站牌，分別命名為 1,2,3,4,5,6,7,8,9，與基準線之距離分別為

12,16,20,24,28,32,36,40 及 45

站牌 1 之公車路線有：912

站牌 2 之公車路線有：915,忠孝新幹線

站牌 3 之公車路線有：647,650

站牌 4 之公車路線有：棕 6,棕 18

站牌 5 之公車路線有：棕 7,綠 1

站牌 6 之公車路線有：51,282

站牌 7 之公車路線有：232

站牌 8 之公車路線有：212,281

站牌 9 之公車路線有：270,263

現場調查時均有紀錄每部公車之路線編號，但『路線』以其所屬站牌 1, 2, 3,4,5,6,7,8,9 表示。無資料填上 99。前方無公車表示為第一部。

n=90

序號	新到站公 車位置	新到 路線	前 1 位置	前 1 路線	前 2 位置	前 2 路線	前 3 位置	前 3 路線
1	20	3	99	99	99	99	99	99
2	30	8	99	99	99	99	99	99
3	35	7	99	99	99	99	99	99
4	40	8	99	99	99	99	99	99
5	40	9	16	2	4	1	99	99
6	40	9	25	1	9	2	99	99
7	35	3	25	1	9	2	99	99
8	22	5	99	99	99	99	99	99
9	41	3	22	5	99	99	99	99
10	34	7	99	99	99	99	99	99
11	45	9	23	4	99	99	99	99
12	38	4	23	4	1	3	99	99
13	35	2	99	99	99	99	99	99
14	47	5	35	9	99	99	99	99
15	18	3	99	99	99	99	99	99
16	41	7	99	99	99	99	99	99
17	42	8	99	99	99	99	99	99
18	28	5	99	99	99	99	99	99
19	55	7	43	8	28	5	99	99
20	42	9	30	9	3	1	99	99
21	25	9	3	1	99	99	99	99
22	30	5	99	99	99	99	99	99
23	35	7	99	99	99	99	99	99
24	41	8	99	99	99	99	99	99
25	40	9	11	3	99	99	99	99

26	30	7	99	99	99	99	99	99
27	50	8	36	5	12	4	99	99
28	44	7	99	99	99	99	99	99
29	35	7	99	99	99	99	99	99
30	50	9	39	8	22	3	99	99
31	46	9	35	9	19	4	99	99
32	36	8	99	99	99	99	99	99
33	33	7	99	99	99	99	99	99
34	27	5	14	2	99	99	99	99
35	39	8	99	99	99	99	99	99
36	40	8	99	99	99	99	99	99
37	42	9	24	3	10	1	99	99
38	45	9	24	3	10	1	99	99
39	18	4	99	99	99	99	99	99
40	42	9	99	99	99	99	99	99
41	21	5	99	99	99	99	99	99
42	48	6	34	5	21	5	99	99
43	35	3	23	3	6	1	99	99
44	15	4	6	1	99	99	99	99
45	36	2	15	4	99	99	99	99
46	50	8	36	2	99	99	99	99
47	50	9	36	8	22	9	99	99
48	25	7	99	99	99	99	99	99
49	34	8	99	99	99	99	99	99
50	43	9	27	5	99	99	99	99
51	44	7	99	99	99	99	99	99
52	51	9	42	9	29	5	99	99
53	41	4	29	5	11	2	99	99
54	39	5	25	7	99	99	99	99
55	21	3	99	99	99	99	99	99
56	43	7	28	2	99	99	99	99
57	46	9	34	8	99	99	99	99
58	39	7	26	5	99	99	99	99
59	40	9	10	3	99	99	99	99
60	22	4	10	3	99	99	99	99
61	42	8	99	99	99	99	99	99
62	41	9	20	4	9	1	99	99
63	46	8	32	5	99	99	99	99
64	39	7	99	99	99	99	99	99
65	36	7	99	99	99	99	99	99
66	37	8	15	3	99	99	99	99
67	27	5	15	3	99	99	99	99

68	8	2	99	99	99	99	99	99
69	39	2	99	99	99	99	99	99
70	51	7	39	2	99	99	99	99
71	20	3	99	99	99	99	99	99
72	42	8	99	99	99	99	99	99
73	30	5	15	3	99	99	99	99
74	28	7	99	99	99	99	99	99
75	45	9	13	4	99	99	99	99
76	31	2	99	99	99	99	99	99
77	31	8	99	99	99	99	99	99
78	44	9	25	5	99	99	99	99
79	26	7	99	99	99	99	99	99
80	40	8	99	99	99	99	99	99
81	21	2	99	99	99	99	99	99
82	45	9	24	4	10	3	99	99
83	34	7	99	99	99	99	99	99
84	37	9	19	3	0	2	99	99
85	49	9	36	9	19	4	99	99
86	34	7	99	99	99	99	99	99
87	34	8	99	99	99	99	99	99
88	55	9	42	8	99	99	99	99
89	33	5	20	3	99	99	99	99
90	44	7	30	7	2	8	99	99

U6：臺北市阿波羅大廈站「忠孝東路四段往西」路邊停靠公車站佔用利用調查資料

公車站之範圍 26 公尺，以最下游之框線為基準線，上游為正，下游為負
共有 5 面站牌，分別命名為 1,2,3,4,5，與基準線之距離分別為 10.0, 12.4, 18.7, 20.1, 22.0 公尺

站牌 1 之公車路線有：204, 278

站牌 2 之公車路線有：232, 232A

站牌 3 之公車路線有：919, 忠孝幹線

站牌 4 之公車路線有：212, 212B

站牌 5 之公車路線有：299, 667

現場調查時均有紀錄每部公車之路線編號，但『路線』以其所屬站牌 1, 2, 3,4,5 表示。無資料填上 99。前方無公車表示為第一部。

n=80

序號	新到站公 車位置	新到 路線	前 1 位置	前 1 路線	前 2 位置	前 2 路線	前 3 位置	前 3 路線
1	20	5	99	99	99	99	99	99
2	9.8	3	99	99	99	99	99	99
3	21	2	12	2	99	99	99	99
4	20	2	4.5	3	99	99	99	99

5	35	3	22	5	6	99	99	99
6	14	1	1	4	99	99	99	99
7	27	5	14.5	5	99	99	99	99
8	4	4	99	99	99	99	99	99
9	21.5	5	8.5	3	99	99	99	99
10	10	5	99	99	99	99	99	99
11	14	5	99	99	99	99	99	99
12	7	2	99	99	99	99	99	99
13	5	1	99	99	99	99	99	99
14	35	3	22	3	7	2	99	99
15	22	1	10	4	99	99	99	99
16	24	4	8	5	99	99	99	99
17	12	5	99	99	99	99	99	99
18	20	2	8	3	99	99	99	99
19	7	1	99	99	99	99	99	99
20	-3	3	99	99	99	99	99	99
21	18	1	2	4	99	99	99	99
22	9	2	99	99	99	99	99	99
23	24.5	3	9.5	5	99	99	99	99
24	11	5	99	99	99	99	99	99
25	22	5	8.7	3	99	99	99	99
26	9.5	1	99	99	99	99	99	99
27	16	5	99	99	99	99	99	99
28	25	2	12	2	99	99	99	99
29	11	3	99	99	99	99	99	99
30	20	2	99	99	99	99	99	99
31	4.5	3	99	99	99	99	99	99
32	24.5	4	7	1	99	99	99	99
33	13	5	99	99	99	99	99	99
34	16	3	4.5	2	99	99	99	99
35	18	1	99	99	99	99	99	99
36	9	4	99	99	99	99	99	99
37	16	5	99	99	99	99	99	99
38	20	4	6.5	3	99	99	99	99
39	-3	5	99	99	99	99	99	99
40	25	2	9	4	99	99	99	99
41	7	3	99	99	99	99	99	99
42	9.5	3	99	99	99	99	99	99
43	10	5	99	99	99	99	99	99
44	27	5	11	5	99	99	99	99
45	5.5	3	99	99	99	99	99	99
46	8	2	99	99	99	99	99	99

47	4.5	3	99	99	99	99	99	99
48	2.5	5	99	99	99	99	99	99
49	17	5	99	99	99	99	99	99
50	16	2	99	99	99	99	99	99
51	13	4	99	99	99	99	99	99
52	-5	1	99	99	99	99	99	99
53	13	1	99	99	99	99	99	99
54	14	4	99	99	99	99	99	99
55	13	5	99	99	99	99	99	99
56	34	1	17	1	99	99	99	99
57	26	5	12	2	99	99	99	99
58	18	2	99	99	99	99	99	99
59	-12	1	99	99	99	99	99	99
60	6	3	99	99	99	99	99	99
61	2	2	99	99	99	99	99	99
62	9.5	4	99	99	99	99	99	99
63	24.5	5	12	3	99	99	99	99
64	-10	1	99	99	99	99	99	99
65	3.5	3	99	99	99	99	99	99
66	22	5	9	4	99	99	99	99
67	23	5	99	99	99	99	99	99
68	17	5	99	99	99	99	99	99
69	15	5	99	99	99	99	99	99
70	35	5	22	5	10	1	99	99
71	14	1	99	99	99	99	99	99
72	12	2	99	99	99	99	99	99
73	8	1	99	99	99	99	99	99
74	11	3	99	99	99	99	99	99
75	16	1	99	99	99	99	99	99
76	18.5	1	6	1	99	99	99	99
77	24	4	6	2	99	99	99	99
78	13	2	99	99	99	99	99	99
79	17	4	5	3	99	99	99	99
80	-0.5	3	99	99	99	99	99	99

附錄 D 98 年專用道公車跟進時間資料

敦化南路/市民大道路口（公車專用道）往南

公車專用道之公車站位可停 4 部公車

樣本	跟進時間(秒)	跟進距離(公尺)
1	10.16	31
2	11.27	50
3	12.78	58
4	16.39	60
5	13.15	45
6	5.96	21
7	4.60	13
8	8.09	32
9	14.33	55
10	11.17	40
11	10.52	49
12	6.72	19
13	10.01	46
14	11.44	53
15	12.26	56
16	9.28	41
17	14.52	53
18	6.92	20
19	9.87	43
20	13.80	58
21	8.97	41
22	11.90	47
23	8.17	31
24	14.23	53
25	9.55	36
26	5.96	15
27	11.87	43
28	7.47	18
29	11.20	51
30	10.47	43
31	10.94	50
32	15.03	64
33	11.71	43

34	8.37	34
35	11.94	42
36	12.78	39
37	11.52	35
38	12.08	39
39	8.71	21
40	10.98	32
41	10.16	35
42	10.25	40
43	9.24	37

附錄 E 98 年公車清站時間資料

城市	臺北市						桃園市	
性質	公車專用道站			路邊停靠站			路邊停靠站	
代號	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2
名稱	民權復興路	捷運西門站	捷運公館站	捷運市府站	捷運龍山寺站	捷運劍潭站	成功路站	縣府站
1	4.85	5.73	5.35	5.28	5.81	5.88	7.84	9.49
2	5.45	5.31	6.20	5.69	7.05	6.69	5.79	8.34
3	6.13	7.38	8.27	6.66	5.18	6.41	5.71	7.66
4	3.81	12.49	7.01	7.44	5.69	5.99	5.00	4.83
5	3.71	6.64	9.36	6.34	6.82	4.57	6.31	6.36
6	7.82	8.30	6.21	5.64	5.87	8.09	7.57	6.31
7	5.29	9.18	6.62	6.63	5.33	9.07	6.13	8.00
8	5.17	12.05	6.17	5.16	4.56	6.27	6.99	7.66
9	6.09	5.06	6.25	7.53	9.13	5.58	7.82	7.27
10	5.26	7.92	6.16	5.21	7.38	8.19	5.02	4.36
11	5.98	6.38	5.50	7.99	5.12	9.68	6.81	5.12
12	6.28	5.61	6.26	8.12	5.03	5.22	7.55	5.08
13	4.11	7.26	9.08	7.51	6.70	7.30	7.05	6.67
14	7.15	4.82	9.39	8.44	7.78	9.08	7.06	6.43
15	7.63	5.92	8.24	6.69	8.22	5.84	5.88	6.76
16	6.40	6.83	6.32	6.87	8.14	5.77	8.84	5.56
17	4.73	5.85	6.83	4.26	8.02	5.67	4.90	4.51
18	6.30	7.60	7.16	4.78	6.12	5.99	7.30	8.81
19	5.83	5.12	7.20	7.91	6.06	8.86	6.36	4.68
20	5.73	6.33	5.16	8.52	6.23	5.23	4.43	6.68
21	5.78	7.26	8.25	5.11	8.51	10.51	4.67	7.43
22	5.38	8.27	7.55	7.05	4.82	6.10	4.48	5.57
23	6.29	8.23	4.65	5.53	11.24	8.02	5.16	6.69
24	4.80	7.04	7.13	6.20	6.57	7.74	7.20	5.83
25	5.46	8.19	7.27	7.31	6.74	6.95	6.00	5.92
26	6.43	5.32	6.37	7.17	8.13	8.21	8.72	5.04
27	4.20	6.98	4.62	5.53	4.15	6.86	6.68	4.74
28	5.74	7.08	6.95	6.68	5.62	8.78	7.88	4.65
29	4.10	9.29	7.76	4.93	6.59	10.63	6.36	4.53
30	5.19	5.55	4.73	5.98	6.06	7.35	6.25	6.66
31	6.48	7.47	7.49	4.44	7.16	9.12	6.34	4.76
32	6.57	6.87	5.34	7.12	4.42	7.96	7.18	8.88
33	6.30	4.66	4.58	10.01	4.13	9.75	7.94	6.65
34	6.24	6.55	4.88	9.03	5.04	4.71	7.00	6.53

35	11.93	10.78	5.91	7.99	12.11	7.29	4.76	7.10
36	10.51	5.33	5.72	5.59	6.84	6.45	5.83	5.51
37	5.15	5.29	6.26	6.73	6.16	11.73	7.61	5.07
38	10.46	9.42	7.51	7.03	5.48	7.18	6.02	4.99
39	6.22	6.04	5.75	8.18	9.68	7.83	6.45	7.70
40	10.79	7.74	9.68	5.75	11.66	5.63	6.97	5.76
41	8.22	5.03	7.18	5.39	7.68	6.05	8.47	5.38
42	4.68	7.74	7.54	7.72	8.64	10.66	6.57	6.74
43	13.17	6.60	4.82	6.18	4.94	5.75	9.41	8.27
44	9.14	7.65	6.62	6.60	6.06	5.70	7.92	
45	7.90	8.72	6.46	5.43	5.97	10.95	6.55	
46	8.19	5.85	5.84	6.00	8.18	7.01	6.70	
47	9.24	9.55	5.62	7.99	8.58	6.49	6.26	
48	8.29	5.55	5.67	8.61	6.36	7.23	7.73	
49	8.42	5.62	6.28	5.81	7.54	8.80	9.85	
50	5.21	5.53	5.33		5.33		6.36	
51	7.10	10.25	4.87		6.27		8.56	
52	7.00	6.79	6.60		7.33		7.60	
53	5.13	4.80	5.71		8.60		7.86	
54	5.90	5.91	6.21		5.13		7.59	
55	8.02	7.26	5.70				8.76	
56	8.78	8.87	6.32				10.15	
57	8.55	6.35	5.79				7.71	
58	7.88	5.41	10.57				5.00	
59	7.52	7.96					8.18	
60	6.23	9.83					6.71	
61	6.29	7.41					6.35	
62	5.63						4.82	
63	8.10						6.71	
64	8.23						8.76	
65	8.27						8.86	
66	8.30						7.23	
67							4.54	
68							8.49	
69							5.30	
70							7.96	
71							7.48	
72							7.73	
73							9.98	
74							5.31	
75							5.62	
76							5.35	
77							5.51	

附錄 F 98 年公車關門時間資料

最後一位乘客上車後下車到車門關閉及加速之時間

樣本數= 50

序號	長庚醫院站 (往北) (路邊站)	敦化民生站 (往南) (公車專用道)
1	2.04	2.12
2	1.34	0.87
3	2.13	2.16
4	1.76	1.26
5	3.78	1.47
6	0.65	0.78
7	0.80	0.87
8	3.52	2.09
9	1.00	3.41
10	1.80	2.24
11	1.27	1.88
12	3.59	2.46
13	1.24	2.92
14	3.66	2.29
15	2.62	1.03
16	1.79	2.34
17	1.67	1.02
18	2.42	2.55
19	1.03	1.94
20	0.75	0.95
21	2.10	1.35
22	0.65	1.20
23	2.85	2.75
24	0.55	1.43
25	0.65	2.71
26	2.61	1.34
27	2.40	1.85
28	2.72	0.67
29	2.08	0.68
30	0.92	3.29
31	1.38	1.04
32	1.90	0.86
33	0.82	1.25
34	1.14	1.87

35	0.95	0.95
36	0.88	2.25
37	1.55	1.59
38	1.81	1.18
39	1.87	1.34
40	0.58	1.86
41	1.10	2.78
42	2.13	1.66
43	2.35	1.51
44	0.94	2.44
45	3.02	1.06
46	1.63	1.03
47	1.64	2.08
48	0.93	2.36
49	1.77	1.37
50	3.36	1.57

附錄 G 98 年公車無付費/非特殊乘客之間隔資料

無付費/非特殊乘客「上車」間距資料（臺北市）						
序號	捷運西門站(TP1)		民權復興站(TP2)		市府站(TP3)	
	前門	後門	前門	後門	前門	後門
1	1.53	1.31	1.40	1.27	1.57	0.59
2	1.37	1.46	3.71	1.58	1.76	1.30
3	1.54	1.14	1.52	0.85	1.05	2.46
4	2.14	1.28	1.23	1.60	1.57	1.69
5	2.16	1.01	1.48	1.16	1.42	2.03
6	1.40	1.50	3.02	1.52	2.27	1.77
7	1.60	1.16	3.65	1.01	1.80	1.18
8	1.34	3.10	1.10	1.87	1.53	1.40
9	1.46	1.73	0.99	0.99	0.87	1.53
10	2.33	2.63	1.35	1.00	1.34	2.94
11	1.45	2.57	1.63	0.86	1.31	3.88
12	1.84	1.20	1.57	2.02	1.42	1.76
13	2.08	2.43	1.06	3.46	1.23	2.76
14	1.10	2.70	1.45	0.95	1.33	1.32
15	1.22	1.65	3.08	0.73	1.00	1.64
16	1.09	1.17	1.49	1.11	1.46	2.26
17	1.14	1.49	1.52	0.88	1.82	1.22
18	1.56	1.10	1.38	1.51	1.25	1.41
19	1.43	1.37	1.47	1.06	1.01	1.68
20	1.40	2.31	1.33	1.00	1.36	0.60
21	2.48	1.18	1.85	1.91	1.76	1.11
22	2.12	1.06	1.63	1.22	1.54	0.93
23	1.18	1.11	1.41	1.72	1.31	1.68
24	1.29	1.03	2.14	1.54	1.37	2.30
25	1.63	1.59		1.01	1.43	1.92
26	1.78	1.60		1.24	1.14	2.64
27	1.36	2.60		1.12	2.11	1.52
28	1.34	0.03		1.11	1.43	0.60
29	1.30	0.74		1.47	0.83	2.10
30	1.36	1.39		1.27	1.46	1.70
31	1.66	2.47		1.11	2.33	1.13
32	1.61	2.28		0.76	1.31	2.28
33	1.63	2.35			1.19	2.77
34	1.84	1.09			1.59	1.55
35	2.00	0.80			1.11	1.03
36	1.45	1.57			1.62	1.55
37	1.35	1.79			1.67	1.54
38	1.23	0.66			1.53	1.98
39	1.10	1.56			1.65	2.00
40	1.18	1.21			1.36	2.08
41	1.51	0.99			1.82	2.02

42	1.05	3.39			1.49	1.96
43	1.20	2.55			1.48	1.69
44	1.52	1.18			1.86	1.39
45	1.11	1.27			1.16	1.91
46	1.58	0.56			1.47	1.89
47	2.58	1.13			1.85	2.27
48	1.77	0.84			1.74	3.40
49	1.38	2.70			2.35	0.40
50	1.67	1.42			1.71	2.00
51	1.47	1.31			1.51	1.83
52	1.88	1.05			1.56	1.70
53	1.26	0.93			1.19	0.67
54	1.99	2.20			1.19	1.26
55	1.96	2.11			1.68	1.46
56	1.18	1.19			1.42	1.52
57	1.49	1.55			1.49	2.27
58	1.38	1.91			1.70	2.06
59	1.66	1.80			1.44	1.81
60	1.14	1.61			1.66	2.02
61	1.80				1.28	1.70
62	1.84				1.34	2.70
63	1.39				1.78	2.05
64	1.45				2.03	1.65
65	1.55				1.97	1.42
66	1.47				1.98	2.16
67	1.59				1.79	1.72
68	1.48				1.76	1.94
69	1.84				1.82	1.82
70	1.74				1.40	2.56
71					1.46	1.64
72					1.69	1.61
73					1.51	1.55
74					2.02	2.19
75					1.84	2.05
76						2.27
77						1.70
78						1.77
79						1.48
80						2.12
81						1.30
82						1.48
83						1.48
84						1.21
85						1.33
86						1.24
87						2.44
88						1.40
89						1.72

90						1.65
91						2.38
92						0.80
93						2.17
94						2.02
95						2.31
96						1.53
97						1.68
98						2.04
99						1.94

無付費/非特殊乘客「下車」間距資料（臺北市）

序號	捷運西門站(TP1)		民權復興站(TP2)		市府站(TP3)	
	前門	後門	前門	後門	前門	後門
1	1.80	1.48	1.49	1.77	1.50	0.60
2	1.70	1.36	1.04	1.44	1.64	0.75
3	2.38	1.41	1.63	1.16	1.19	1.04
4	1.60	2.12	2.51	1.18	1.83	1.06
5	1.70	1.22	1.84	1.57	1.49	1.48
6	1.92	1.00	1.10	1.32	1.24	1.31
7	1.91	0.51	1.56	1.53	1.90	2.04
8	1.49	1.57	1.63	1.54	1.59	1.53
9	1.89	0.97	1.62	1.62	1.32	1.83
10	1.66	2.30	1.23	2.01	0.77	2.40
11	1.06	0.65	1.37	1.20	1.39	1.12
12	1.76	1.32	2.61	1.61	1.24	1.90
13	1.07	1.25	2.66	1.40	1.22	0.92
14	0.86	1.01	2.56	2.15	1.48	1.37
15	1.11	2.01	1.57	1.41	1.37	1.21
16	1.17	1.53	1.10	2.03	1.53	1.58
17	2.17	1.02	1.21	0.98	0.95	1.10
18	1.32	2.04	1.59	0.86	1.32	2.20
19	1.98	1.40	1.04	1.10	2.40	1.17
20	2.06	1.19	1.65	1.22	1.59	2.58
21	1.24	1.18	1.75	1.47	1.34	1.32
22	1.24	0.96	1.06	1.41	1.49	1.92
23	1.80	1.55	1.94	1.58	1.59	1.53
24	1.66	2.35	2.18	0.86	1.80	1.19
25	1.31	1.42	1.41	0.79	1.64	1.30
26	1.28	2.59	1.09	1.24	1.54	1.29
27	1.68	1.35	1.26	2.86	1.88	1.39
28	1.52	1.27	1.72	0.80	1.14	1.14
29	2.22	1.24	1.67	0.51	1.39	1.00
30	1.05	1.28	1.38	0.67	1.21	1.42
31	1.69	1.29	1.33	1.43	1.53	1.60
32	1.28	0.42	1.66	1.44	1.40	1.53

33	1.42	0.92	0.90	1.16	2.08	1.34
34	1.43	1.91	1.18	1.13	2.13	
35	1.40	1.73	2.44	0.55	2.86	
36	2.13	1.19	1.70	1.71	1.42	
37	1.02	0.58	1.57	1.30	1.28	
38	2.30	0.81	1.62	2.24	1.22	
39	1.55	0.72	1.76	1.77	1.88	
40	1.74	1.52	1.57	1.11	1.22	
41	1.45	0.82	1.11	1.70	1.93	
42	1.10	0.39	1.03	0.71	1.08	
43	1.02	0.81	1.44	1.46	1.12	
44	1.41	1.58	1.53	0.92	0.90	
45	0.90	2.15	1.46	2.86	1.39	
46	0.97	1.59	1.12	1.47	2.04	
47	1.83	0.66	1.39	2.95	1.70	
48	1.36	0.54	2.02	0.97	1.23	
49	0.99	1.04	2.08	1.32	1.51	
50	1.26	0.50	1.48	0.77	1.54	
51	1.15	0.72	1.56	1.85	2.02	
52	1.20	1.21	1.33	1.25	1.26	
53	2.58	1.57	2.26	1.06	1.74	
54	1.11	1.07	1.52	1.46	2.17	
55	1.56	1.35	1.24	1.50	1.41	
56	1.49	1.10	1.05	1.15	1.62	
57	1.37	1.44	1.47	2.12	1.06	
58		1.25	1.30	1.26	1.45	
59		1.29	1.22	1.27	1.40	
60		0.87	1.46	1.47	1.43	
61		1.05	1.72	1.13	1.54	
62			1.31	1.01	1.50	
63			1.68	0.92	1.23	
64			1.72	2.44	1.79	
65			1.41	1.16	1.15	
66			1.86		2.67	
67			1.23		1.53	
68			1.35		1.30	
69			1.93		1.61	
70			1.54		1.70	
71			1.88		1.91	
72			1.71		1.29	
73			1.68		1.17	
74			1.09		1.49	
75			1.70		0.99	
76			1.43		1.43	
77			1.49			
78			1.74			
79			1.15			
80			1.40			

81			1.27			
82			1.41			
83			1.32			
84			1.43			
85			1.56			
86			1.59			
87			2.68			
88			2.12			
89			1.60			
90			1.58			
91			1.59			
92			1.43			
93			1.52			

無付費/非特殊乘客「下車」間距資料（桃園市）			
序號	客運總站(TA1)	成功路(TA2)	縣政府站(TA3)
	前門	前門	前門
1	1.39	1.63	2.07
2	1.63	1.93	2.21
3	2.14	1.35	1.40
4	1.87	1.45	1.46
5	1.21	1.91	1.87
6	2.14	1.78	1.63
7	1.69	1.72	1.36
8	1.58	1.73	1.45
9	1.40	1.49	1.18
10	1.30	1.57	1.60
11	1.29	1.32	1.49
12	1.32	1.92	2.30
13	1.84	1.43	1.97
14	1.52	1.26	1.47
15	1.43	1.38	2.19
16	1.50	1.42	1.43
17	2.20	1.45	1.79
18	1.93	1.44	1.61
19	1.59	1.19	1.52
20	1.27	1.42	1.41
21	1.33	1.45	1.37
22	1.07	1.44	1.46
23	1.21	1.19	2.03
24	1.84	1.42	1.52
25	1.23	1.45	1.94
26	1.78	1.44	1.38
27	1.48	1.19	1.45
28	1.67	1.42	1.82
29	1.55	1.40	1.12

30	1.19	1.38	1.27
31	2.09	1.28	1.56
32	2.13	1.98	1.75
33	2.06	1.55	1.81
34	1.91	1.91	1.08
35	2.04	2.00	1.57
36	2.10	1.55	1.08
37	1.29	1.48	1.16
38	1.35	1.89	1.39
39	1.57	1.17	1.84
40	1.14		1.93
41	1.21		1.24
42	1.69		1.50
43	1.13		1.74
44	1.69		1.60
45	1.61		1.27
46	1.99		1.28
47	1.36		1.19
48	1.99		
49	1.70		
50	1.93		
51	1.26		
52	1.09		
53	1.38		
54	1.34		
55	1.65		
56	1.20		
57	1.10		
58	1.33		
59	1.08		
60	1.35		
61	1.35		
62	1.62		
63	1.28		
64	1.54		
65	1.72		
66	1.24		
67	1.37		
68	1.31		
69	1.22		
70	1.73		
71	1.59		
72	1.63		
73	1.59		
74	1.47		
75	2.14		
76	1.71		
77	1.32		

附錄 H 98 年公車乘客付費之間隔時間

臺北市上車乘客使用「悠遊卡」付費之 headway						
次數	民權松江 站(EP1)	捷運西門 站(EP2)	捷運公館 站(EP3)	市政府站 (CP1)	龍山寺站 (CP2)	台北火車 站(CP3)
1	1.03	1.04	1.00	1.11	1.33	1.51
2	1.05	1.13	1.06	1.15	1.35	1.08
3	1.08	1.25	1.31	1.21	1.40	1.67
4	1.17	1.26	1.35	1.22	1.43	1.67
5	1.20	1.33	1.41	1.33	1.47	1.56
6	1.30	1.34	1.42	1.33	1.48	1.73
7	1.31	1.38	1.44	1.34	1.54	1.40
8	1.33	1.42	1.44	1.34	1.57	1.23
9	1.33	1.44	1.47	1.34	1.62	1.26
10	1.35	1.45	1.48	1.38	1.63	2.08
11	1.39	1.48	1.49	1.40	1.66	1.78
12	1.40	1.48	1.49	1.41	1.66	1.53
13	1.41	1.49	1.50	1.42	1.68	2.24
14	1.42	1.49	1.51	1.42	1.71	1.80
15	1.43	1.52	1.52	1.43	1.74	2.10
16	1.43	1.61	1.56	1.44	1.74	1.66
17	1.45	1.65	1.57	1.45	1.77	1.90
18	1.47	1.68	1.58	1.52	1.78	2.27
19	1.48	1.72	1.61	1.53	1.80	1.84
20	1.49	1.74	1.62	1.55	1.80	2.23
21	1.50	1.75	1.64	1.58	1.81	1.53
22	1.50	1.75	1.66	1.58	1.82	2.45
23	1.54	1.76	1.68	1.59	1.82	2.37
24	1.55	1.78	1.72	1.60	1.82	1.24
25	1.56	1.79	1.75	1.60	1.83	2.46
26	1.57	1.79	1.78	1.61	1.83	1.34
27	1.57	1.83	1.80	1.63	1.84	2.24
28	1.57	1.83	1.80	1.65	1.85	1.82
29	1.58	1.84	1.81	1.65	1.89	2.13
30	1.61	1.85	1.85	1.68	1.91	1.58
31	1.63	1.86	1.86	1.69	1.93	2.23
32	1.63	1.86	1.88	1.69	1.93	1.12
33	1.63	1.86	1.89	1.70	1.95	2.01
34	1.65	1.87	1.91	1.70	1.97	2.26
35	1.67	1.88	1.92	1.71	1.99	2.56
36	1.68	1.90	1.93	1.72	2.00	1.61
37	1.68	1.90	1.93	1.73	2.03	2.51
38	1.69	1.94	1.94	1.76	2.04	2.02
39	1.69	1.95	1.95	1.78	2.04	1.60
40	1.69	1.96	1.97	1.80	2.14	1.83
41	1.71	1.97	1.98	1.83	2.15	2.20

42	1.71	1.97	2.02	1.83 2.22	2.08	
43	1.71	1.99	2.02	1.89 2.25	2.26	
44	1.73	1.99	2.04	1.89 2.25	2.42	
45	1.77	2.00	2.05	1.92 2.26	2.36	
46	1.77	2.01	2.05	1.94 2.26	1.84	
47	1.77	2.02	2.06	1.95 2.29	2.19	
48	1.80	2.02	2.06	1.95 2.32	2.74	
49	1.80	2.03	2.07	1.96 2.33	2.17	
50	1.82	2.06	2.07	1.97 2.45	1.85	
51	1.84	2.08	2.08	1.99 2.46	2.45	
52	1.85	2.08	2.10	2.01 2.46	1.75	
53	1.87	2.11	2.11	2.08 2.50	2.73	
54	1.87	2.12	2.15	2.09 2.51	1.45	
55	1.89	2.13	2.17	2.09 2.66	1.85	
56	1.89	2.14	2.21	2.09 2.74	1.93	
57	1.90	2.15	2.35	2.10 2.74	2.09	
58	1.91	2.16	2.38	2.10 2.87	1.93	
59	1.91	2.20	2.47	2.12 2.88	1.96	
60	1.92	2.21	2.59	2.12 2.83		
61	1.92	2.22	2.64	2.13 1.57		
62	1.93	2.23	2.66	2.15 1.74		
63	1.93	2.23	2.69	2.20 2.47		
64	1.94	2.30	2.77	2.26 1.96		
65	1.94	2.32	2.80	2.27 1.92		
66	1.99	2.32		2.30 1.59		
67	2.01	2.44		2.30 1.78		
68	2.02	2.45		2.31 1.93		
69	2.03	2.49		2.32 1.82		
70	2.04	2.51		2.33 2.17		
71	2.08	2.52		2.40 2.18		
72	2.11	2.54		2.49 2.72		
73	2.11	2.60		2.53 1.82		
74	2.12	2.63		2.54 2.33		
75	2.13	2.70		2.68 1.11		
76	2.15	2.75		2.81 2.29		
77	2.16	2.77		2.82 2.10		
78	2.19	2.80				2.05
79	2.19	2.88				1.05
80	2.23					2.68
81	2.23					1.85
82	2.23					2.35
83	2.24					1.62
84	2.28					1.77
85	2.29					
86	2.29					
87	2.29					
88	2.32					
89	2.32					

90	2.33					
91	2.34					
92	2.36					
93	2.39					
94	2.41					
95	2.41					
96	2.44					
97	2.50					
98	2.52					
99	2.53					
100	2.56					
101	2.57					
102	2.59					
103	2.64					
104	2.64					
105	2.65					
106	2.69					
107	2.72					
108	2.76					
109	2.77					
110	2.83					
111	2.86					

臺北市上車乘客「投現」付費之 headway					
次數	民權松江 站(EP1)	捷運西門 站(EP2)	市政府站 (CP1)	龍山寺站 (CP2)	台北火車 站(CP3)
1	2.05	1.68	2.97	2.62	2.008
2	1.69	1.96	1.99	1.97	2.311
3	2.99	2.92	1.48	2.00	1.307
4	1.97	2.13	2.62	1.20	1.043
5	1.42	2.47	1.63	2.92	1.529
6	1.33	1.16	2.96	1.61	2.457
7	1.65	2.19	2.52	1.92	1.672
8	1.87	1.53	2.10	1.84	1.989
9	2.02	2.06	2.88	2.85	2.458
10	2.45	2.15	2.35	2.14	2.834
11	1.82	2.53	1.79	1.76	2.23
12	2.31	2.16	1.56	2.53	3.21
13	2.54	2.47	2.54	2.25	1.428
14	2.12	1.54	1.68	2.18	1.199
15	2.91	2.19	2.39	2.86	1.709
16	2.14	2.88	1.21	1.16	2.568
17	2.03	1.59	1.33	2.14	2.914
18	2.81	2.44	2.08	2.38	2.424
19	2.40	1.71	2.06	1.86	1.138
20	2.24	2.83	2.48	2.29	1.626

21	2.22	2.46	2.13	1.87	2.719
22	2.93	3.07	1.95	2.68	1.695
23	2.89	2.50	1.99	1.63	1.495
24	1.55	2.06	2.04	2.03	2.044
25	2.88	2.00	2.83		1.538
26	1.90	2.27	2.49		2.407
27	1.41	1.67	2.03		2.507
28	2.33	1.08	2.82		1.653
29		1.54	2.06		1.607
30		1.87	2.84		2.204
31		1.11	1.88		2.144
32		2.32	2.11		1.943
33		2.33	2.24		1.019
34		1.97	2.27		2.881
35		2.27	2.45		1.743
36		1.81	2.11		1.411
37		1.95	2.45		1.145
38		1.09	1.90		1.157
39		2.23	1.71		1.902
40		2.33	1.96		1.368
41		1.09	1.48		0.989
42		1.25	2.55		2.423
43		1.04	2.25		1.997
44		1.32	2.27		2.125
45		1.09			
46		3.29			
47		1.35			
48		1.89			
49		1.50			
50		1.58			
51		2.05			
52		1.88			
53		2.59			
54		3.06			
55		1.45			
56		2.92			
57		2.52			

臺北市下車乘客使用「悠遊卡」付費之 headway							
序號	捷運西門站(EP2)	捷運公館站(EP3)	民權復興站(EP4)	民權承德站(EP5)	市政府站(CP1)	龍山寺站(CP2)	台北火車站(CP3)
1	1.04	1.28	1.21	1.03	1.14	1.09	1.14
2	1.07	1.28	1.22	2.54	1.16	1.18	1.27
3	1.31	1.43	1.28	1.59	1.18	1.23	1.32
4	1.32	1.45	1.31	1.29	1.26	1.27	1.34
5	1.37	1.46	1.35	2.32	1.26	1.29	1.35

6	1.48	1.48	1.46	1.86	1.26	1.46	1.36
7	1.49	1.50	1.53	1.84	1.29	1.53	1.39
8	1.50	1.50	1.53	1.73	1.31	1.57	1.41
9	1.54	1.58	1.53	1.90	1.32	1.57	1.48
10	1.60	1.58	1.55	1.47	1.35	1.57	1.55
11	1.64	1.62	1.59	2.07	1.41	1.58	1.57
12	1.67	1.62	1.66	1.84	1.41	1.59	1.59
13	1.67	1.64	1.67	2.16	1.42	1.60	1.61
14	1.69	1.65	1.68	1.59	1.42	1.61	1.65
15	1.71	1.66	1.77	1.80	1.44	1.66	1.67
16	1.72	1.66	1.82	2.01	1.51	1.67	1.69
17	1.72	1.68	1.87	1.90	1.51	1.67	1.70
18	1.79	1.70	1.87	1.67	1.52	1.71	1.71
19	1.80	1.71	1.88	1.69	1.54	1.71	1.71
20	1.84	1.74	1.90	1.38	1.56	1.72	1.72
21	1.89	1.77	1.92	1.53	1.56	1.72	1.75
22	1.95	1.77	1.96	1.68	1.57	1.72	1.77
23	1.95	1.78	1.97	1.89	1.58	1.73	1.79
24	1.99	1.78	1.99	1.46	1.60	1.74	1.79
25	2.01	1.79	2.00	1.53	1.66	1.76	1.80
26	2.02	1.84	2.03	1.63	1.67	1.77	1.80
27	2.07	1.85	2.04	1.98	1.67	1.78	1.81
28	2.09	1.87	2.16	1.65	1.68	1.79	1.82
29	2.14	1.88	2.25	1.64	1.68	1.80	1.82
30	2.16	1.89	2.26	2.18	1.69	1.82	1.82
31	2.19	1.92	2.31	1.85	1.71	1.83	1.83
32	2.20	1.92	2.47	1.40	1.72	1.84	1.83
33	2.30	1.92	2.50	1.83	1.73	1.84	1.84
34	2.33	1.94	1.87	1.52	1.73	1.86	1.84
35	2.36	1.95	1.24	1.92	1.74	1.90	1.85
36	2.38	1.95	1.45	1.61	1.77	1.92	1.86
37	2.42	1.95	2.12	1.37	1.81	1.92	1.88
38	2.44	1.96	1.47	1.31	1.83	1.94	1.88
39	2.45	1.97	2.09	2.30	1.83	1.97	1.88
40		1.99	2.55	1.82	1.83	1.98	1.90
41		1.99	1.75	1.57	1.83	2.03	1.92
42		2.00	1.69	1.63	1.85	2.04	1.93
43		2.00	1.49	2.00	1.86	2.06	1.93
44		2.01	1.65	1.96	1.87	2.07	1.93
45		2.01	2.29	1.73	1.89	2.08	1.93
46		2.02	2.14	2.44	1.92	2.10	1.94
47		2.02	2.03	1.20	1.95	2.10	1.96
48		2.04	1.34	1.70	1.95	2.13	1.96
49		2.07	1.28	1.93	1.98	2.14	1.97
50		2.07	1.45	1.62	2.00	2.15	1.99
51		2.09	1.56	1.44	2.01	2.15	2.00
52		2.09	1.58	1.64	2.03	2.18	2.04
53		2.10	1.53	2.04	2.04	2.19	2.06

54		2.12	1.69	1.29	2.04	2.21	2.15
55		2.12	1.74	2.42	2.05	2.22	2.15
56		2.13	1.67	1.93	2.07	2.23	2.20
57		2.16		1.76	2.16	2.24	2.20
58		2.19		2.07	2.17	2.24	2.20
59		2.21		1.32	2.19	2.26	2.21
60		2.26			2.31	2.31	2.22
61		2.31			2.31	2.36	2.24
62		2.32			2.34	2.37	2.24
63		2.33			2.36	2.37	2.31
64		2.40			2.37	2.39	2.32
65		2.41			2.38	2.40	2.37
66					2.41	2.42	2.38
67					2.42	2.44	2.38
68					2.43		2.40
69					2.45		2.46
70					2.48		
71					2.49		

臺北市下車乘客「投現」付費 headway				
序號	捷運公館站 (EP3)	民權承德站 (EP5)	龍山寺站(CP2)	台北火車站 (CP3)
1 1.07		1.00	1.31	1.13
2 1.20		1.06	1.37	1.40
3 1.25		1.06	1.45	1.53
4 1.28		1.11	1.46	1.55
5 1.41		1.14	1.65	1.65
6 1.45		1.49	1.65	1.68
7 1.46		1.55	1.69	1.88
8 1.48		1.16	1.69	2.01
9 1.48		1.16	1.77	2.09
10 1.50		1.34	1.79	2.31
11 1.55		1.35	1.96	2.32
12 1.55		1.38	2.01	2.36
13 1.58		1.45	2.05	2.49
14 1.60		1.45	2.06	2.57
15 1.61		1.47	2.06	1.09
16 1.62		1.55	2.07	3.18
17 1.64		1.64	2.07	1.31
18 1.70		1.68	2.08	1.67
19 1.70		1.70	2.083 1.23	
20 1.71		1.71	2.14	1.99
21 1.74		1.75	2.18	1.20
22 1.74		1.91	2.22	1.02
23 1.75		1.91	2.26	1.30
24 1.77		2.04	2.26	1.34

25	1.90		1.59	2.27	1.80
26	1.91		1.62	2.31	1.16
27	1.91		1.67	2.36	1.71
28	1.97		1.67	2.41	1.82
29	1.99		1.72	2.52	1.19
30	2.00		1.72	2.54	1.58
31	2.00		1.77	2.59	1.14
32	2.04		1.78	2.66	2.16
33	2.06		1.82	1.24	2.04
34	2.07		1.82	0.97	2.01
35	2.10		1.88	2.07	1.54
36	2.1	1	1.97	2.47	1.68
37	2.1	1	1.98	2.30	2.01
38	2.13		2.07	1.47	2.39
39	2.17		2.09	2.06	1.35
40	2.19		2.10	2.29	2.05
41	2.28		2.14	1.45	1.62
42	2.33		2.19	1.47	1.83
43	2.40		2.20	1.65	1.98
44	2.41		2.20	1.07	1.66
45	2.41		2.28	2.09	2.29
46	2.45		2.34	1.22	1.53
47	2.46		2.39	0.91	2.12
48	2.48		2.55	2.10	1.68
49	2.48		2.56	1.24	1.61
50	2.53		2.67	1.11	1.47
51	2.53		2.06	0.95	1.70
52	2.59		2.20	1.37	1.85
53	2.60		2.24	1.30	2.20
54	2.64		2.27	1.83	
55	2.72		2.30	2.83	
56	2.74		2.40	2.63	
57	2.74		2.41	2.54	
58	2.80		2.44	1.88	
59			2.48		1.53
60			2.54		2.02
61			2.59		1.73
62			1.68	2.74	
63			2.27	1.52	
64			1.06	2.64	
65			1.71	2.57	
66			1.14	2.38	
67			1.87	2.48	
68			2.04	2.42	
69			2.24	2.63	
70			2.44	2.28	
71			2.54	1.63	

72		2.30	1.77	
73		2.70	2.66	
74		1.49	2.55	
75		1.91	2.46	
76		0.99	2.62	
77			2.14	
78				2.27
79				1.81
80				1.75
81				1.55
82				2.39
83				2.38
84				1.86
85				2.10
86				1.98
87				1.60
88				2.01
89			2.30	
90				1.58
91				1.11
92				1.84
93				1.45
94				1.33
95				1.68
96				0.92
97				1.17

桃園縣上車「投現」之 headway				桃園縣上車刷「臺灣通」之 headway			
序號	客運總站 (CT1)	成功路站 (CT2)	縣政府站 (Ct3)	序號	客運總站 (CT1)	成功路站 (CT2)	縣政府站 (Ct3)
1	1.80	2.49	2.89	1	1.47	2.00	2.42
2	1.76	1.51	2.35	2	1.87	2.73	3.28
3	1.59	2.54	2.66	3	1.75	2.46	2.64
4	3.51	1.78	2.39	4	2.43	1.72	2.52
5	2.41	1.45	2.17	5	3.09	3.54	2.87
6	2.54	1.32	2.50	6	2.64	2.29	2.89
7	2.62	1.53	2.55	7	2.18	2.14	2.73
8	2.49	2.16	3.24	8	1.74	1.94	1.79
9	2.38	2.65	3.17	9	2.68	1.33	1.70
10	2.12	1.01	2.03	10	1.43	1.46	2.34
11	2.71	2.72	2.41	11	2.43	2.38	2.29
12	2.13	1.43	2.46	12	1.61	1.97	2.24
13	2.75	2.62	2.04	13	1.60	3.61	2.71
14	1.69	1.90	2.72	14	1.16	3.28	2.83
15	2.36	2.19	2.68	15	1.98	3.41	2.24

16	1.85	2.21	2.26	16	1.51	1.60	2.45
17	1.85	1.83	2.47	17	2.65	2.27	2.85
18	2.07	1.47	2.79	18	2.69	3.03	2.51
19	1.94	2.12	3.03	19	2.49	2.05	3.08
20	1.39	2.44	1.95	20	1.92	1.76	3.03
21	1.08	2.94	2.19	21	2.55	2.38	1.77
22	2.13	1.87	3.62	22	2.71	1.49	2.25
23	2.42	2.11	2.90	23	2.55	2.02	2.36
24	1.91	1.43	2.55	24	2.41	1.79	2.41
25	2.85	2.06	3.06	25	1.70	2.23	2.02
26	2.00	1.84	2.90	26	1.86	1.76	2.87
27	2.05	1.96	1.40	27	1.87	1.67	2.01
28	3.14	1.23	2.66	28	1.98	2.10	2.35
29	2.09	1.35	2.69	29	2.52	1.88	2.86
30	2.20	1.38	1.59	30	3.23	2.03	2.24
31	3.56	1.45	1.51	31	2.14	2.25	2.72
32	2.71	1.91	3.00	32	1.93	3.10	2.73
33	2.16	2.38	2.33	33	3.10	1.95	1.67
34	2.15	2.14	3.00	34	1.83	1.99	2.86
35	2.02	1.24	3.33	35	1.66		3.15
36	2.83	1.87	1.75	36	2.95		2.58
37	2.45	1.80	2.04	37	1.90		2.24
38	3.11	1.93	1.98	38	2.80		2.91
39	1.80	1.00	2.35	39	2.39		2.82
40	2.02	1.68	2.20	40	2.93		2.82
41	3.33	1.55	1.68	41	2.07		2.27
42	1.75	1.52	1.93	42	2.42		2.12
43	1.62	1.88	2.13	43	1.85		1.66
44	1.73	1.62	2.13	44	2.74		2.32
45	2.22	2.16	2.43	45	1.71		2.42
46	2.05	1.87	2.24	46	2.47		3.26
47	2.98		2.43	47	1.50		3.21
48	2.39		2.20	48	2.48		2.72
49	1.39		3.03	49	2.64		1.57
50	2.33		2.76	50	2.09		1.34
51	2.71		2.48	51	2.11		2.24
52	2.19			52	2.20		2.77
53	2.21			53	2.69		2.28
54	1.58			54	3.44		3.01
55	2.89			55	3.45		3.46
56	1.87			56	2.09		2.35
57	1.74			57	2.85		2.36
58	1.24			58	2.60		2.70
59	1.56			59	2.08		2.54
60	2.41			60	1.90		2.23
61	2.47			61	2.55		2.70
62	3.60			62	2.43		2.78
63	2.54			63	1.50		2.75

64	2.03			64	2.21		2.05
65	3.35			65	1.81		2.99
66	2.12			66	2.11		2.94
67	2.32			67	1.40		
68	1.91			68	2.89		
69	3.31			69	2.94		
70	2.88			70	2.65		
71	1.76			71	2.13		
72	1.70			72	2.50		
73	2.25			73	2.11		
74	1.97			74	1.76		
75	1.63			75	3.54		
76	2.80			76	2.46		
77	2.10			77	2.04		
78	2.53			78	2.64		
79	2.10			79	2.27		
80	2.46			80	2.33		
81	2.08			81	2.92		
82	2.49			82	2.31		
83	2.31			83	1.99		
84	3.21			84	1.50		
85	2.90			85	1.68		
86	2.43			86	2.04		
87	2.20			87	2.29		
88	2.34			88	3.12		
89	1.05			89	2.21		
90	2.80			90	2.87		
91	2.28			91	1.98		
92	1.12			92	2.92		
93	1.30			93	1.73		
94	2.71			94	2.72		
95	2.62			95	1.55		
96	2.92			96	2.32		
97	1.71			97	1.31		
98	2.12			98	2.62		
99	3.63			99	2.26		
100	2.57						
101	2.23						
102	2.02						
103	3.21						
104	2.37						
105	3.45						
106	2.93						
107	2.95						
108	1.73						
109	1.24						
110	1.27						
111	1.73						

112	1.69						
113	2.84						
114	2.42						
115	2.94						
116	2.49						
117	2.80						
118	2.34						
119	1.49						
120	2.34						
121	1.93						
122	2.24						
123	2.25						
124	2.88						
125	2.53						
126	2.01						
127	2.29						
128	2.05						
129	1.90						
130	2.03						
131	1.96						
132	1.96						
133	1.85						
134	2.01						
135	1.65						
136	1.31						
137	2.34						
138	1.89						

桃園縣上車使用「優待票」之 headway				桃園縣下車刷「臺灣通」之 headway	
序號	客運總站 (CT1)	成功路站 (CT2)	縣政府站 (Ct3)	序號	客運總站(CT1)
1	3.83	3.32	4.71	1	2.57
2	2.16	3.71	4.88	2	2.84
3	2.44	4.00	4.53	3	2.47
4	4.26	2.26	2.33	4	2.07
5	3.83	5.56		5	2.02
6	4.45	4.91		6	2.02
7	5.33	4.80		7	2.05
8	3.95	2.16		8	2.54
9	3.62	5.78		9	2.67
10	6.94	4.04		10	1.93
11	5.18	6.10		11	1.66
12	5.54	3.53		12	3.20
13	3.25			13	1.97
14	4.70			14	2.25
15	3.65			15	2.08

16	2.32			16	2.77
17	3.34			17	2.30
18	3.29			18	2.59
19	3.48			19	1.83
20	3.03			20	2.45
21	3.37			21	2.38
22	3.70			22	2.18
23	4.15			23	2.58
24	3.59			24	2.42
25	4.90			25	3.06
26	4.15			26	1.65
				27	1.19
				28	1.87
				29	2.41
				30	2.08
				31	2.29
				32	1.98
				33	2.32
				34	1.63
				35	2.64
				36	2.47
				37	2.76
				38	2.90
				39	2.51
				40	2.13
				41	1.74
				42	1.40
				43	2.38
				44	2.27
				45	2.74
				46	2.66
				47	1.93
				48	1.95
				49	2.07
				50	2.29
				51	2.23
				52	2.82
				53	2.27
				54	2.50
				55	2.13
				56	1.93
				57	1.81
				58	2.91
				59	2.43
				60	1.88
				61	2.28
				62	1.57
				63	2.63

				64	2.56
				65	2.34
				66	1.70
				67	1.53
				68	2.44
				69	2.08
				70	1.98
				71	2.91
				72	3.12
				73	3.03
				74	3.11
				75	2.56
				76	2.14
				77	2.59
				78	2.45
				79	1.81
				80	1.96
				81	1.97
				82	2.60
				83	2.54
				84	2.80
				85	2.81
				86	2.67
				87	2.43
				88	2.83
				89	2.85
				90	2.30
				91	2.70
				92	2.45
				93	2.87
				94	2.66

附錄 I 98 年付費時間應用/驗證之現場資料

臺北市民權復興站/專用道(TPE1)														
序號	後門	前門	後門上車		後門下車			前門上車			前門下車			特殊乘客
	停車時間	停車時間	未付費	未付費	未付費	特殊乘客	特殊乘客	悠遊卡	投現	未付費	悠遊卡	投現	未付費	
1	99.00	7.13	00000						0	20		0	0	00
2	99.00	22.14	10000						0	50		0	1	30
3	99.00	11.07	00000						0	60		0	0	00
4	99.00	12.04	20000						0	60		0	0	00
5	99.00	5.19	00000						0	00		2	0	00
6	99.00	16.07	10000						0	00		6	0	10
7	99.00	6.74	00000						0	10		0	0	10
8	99.00	5.29	00000						0	20		0	0	00
9	99.00	4.70	10000						0	00		1	0	10
10	99.00	7.94	00000						0	50		0	0	00
11	99.00	11.03	00000						0	00		6	0	10
12	99.00	7.58	10000						0	00		2	0	10
13	99.00	7.72	00000						0	00		4	0	10
14	99.00	4.14	00000						0	00		2	0	00
15	99.00	16.21	00000						0	30		4	0	10
16	99.00	10.39	06000						0	00		0	0	40
17	99.00	9.16	10000						0	00		3	0	20
18	99.00	3.67	00000						0	00		1	0	10
19	99.00	8.74	04002						1	00		0	0	10
20	99.00	18.18	00000						0	00		9	0	10
21	99.00	10.97	10000						0	30		2	0	00

22	99.00	3.76	0 0 0 0							1	0 0		0	0	0	1 0	
23	99.00	16.21	0 0 0 0							0	0 0		8	0	0	2 0	
24	99.00	9.77	0 0 0 0							0	3 0		3	0	0	0 0	
25	99.00	19.87	0 3 0 7							0	0 0		0	0	0	5 0	
26	99.00	12.11	0 2 0 2							0	0 0		0	0	0	6 0	
27	99.00	6.10	0 0 0 0							0	3 0		0	0	0	0 0	
28	99.00	12.56	0 3 0 6							0	0 0		0	0	0	0 0	
29	99.00	16.33	0 0 0 0							0	0 0		7	0	0	3 0	
30	99.00	3.98	0 0 0 0							0	0 0		0	0	0	2 0	
31	99.00	31.91	1 0 0 0							0	0 0		11	0	0	4 0	
32	99.00	19.14	2 0 0 0							0	0 0		8	0	0	2 1	
33	99.00	5.01	0 0 0 0							0	0 0		1	0	0	1 0	
34	99.00	3.62	2 0 0 0							0	2 0		0	0	0	0 0	
35	99.00	7.71	3 1 0 0							0	3 0		0	0	0	2 0	
36	6.68	99.00	4 0 0 0							0	1 0		0	0	0	1 0	
37	10.96	99.00	7 0 0 0							0	1 0		2	0	0	2 0	
38	21.23	99.00	9 0 0 0							0	0 0		4	3	0	3 0	
39	5.84	99.00	4 0 0 0							0	0 0		2	0	0	1 0	
40	2.08	99.00	1 0 0 0							0	0 0		0	0	0	0 0	
41	4.34	99.00	3 0 0 0							0	0 0		0	0	0	0 0	
42	1.83	99.00	2 0 0 0							0	0 0		0	0	0	0 0	
43	6.57	99.00	0 4 0 0							0	0 0		0	0	0	0 0	
44	5.50	99.00	4 0 0 0							0	0 0		0	0	0	0 0	
45	4.13	99.00	0 3 0 0							0	0 0		0	0	0	0 0	
46	4.87	99.00	0 2 1 0							0	0 0		0	0	0	0 0	
47	4.00	99.00	3 0 0 0							0	0 0		0	0	0	0 0	
48	6.54	99.00	0 5 0 0							0	0 0		0	0	0	0 0	
49	7.61	99.00	4 0 0 0							0	0 0		0	0	0	0 0	
50	7.94	99.00	7 0 0 0							0	0 0		0	0	0	0 0	

51	3.45	99.00	2 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
52	1.48	99.00	1 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
53	1.32	99.00	1 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
54	1.44	99.00	1 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
55	3.30	99.00	0 20 00							0	00	0	0	0	00	00	
56	8.15	99.00	6 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
57	1.85	99.00	0 10 00							0	00	0	0	0	00	00	
58	5.39	99.00	4 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
59	3.14	99.00	2 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
60	3.41	99.00	2 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
61	2.42	99.00	2 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
62	3.79	99.00	2 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
63	2.05	99.00	1 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
64	3.52	99.00	2 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
65	2.30	99.00	1 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
66	14.04	99.00	9 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
67	1.12	99.00	1 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
68	8.85	99.00	5 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
69	7.56	99.00	5 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
70	4.45	99.00	3 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
71	1.74	99.00	1 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
72	2.13	99.00	0 01 00							0	00	0	0	0	00	00	
73	1.33	99.00	1 00 00							0	00	0	0	0	00	00	
74	7.13	99.00	4 00 00							0	00	0	0	0	00	00	

臺北市西門站/專用道(TPE2)														
序號	後門 停車 時間	前門 停車 時間	後門上車			後門下車			前門上車			前門下車		
			未付費	未付費	特殊乘客	未付費	特殊乘客	悠遊卡	投現	未付費	特殊乘客	悠遊卡	投現	未付費
1	99.00	17.14	0	00070010020										
2	99.00	19.91	0	00082000010										
3	99.00	17.75	6	00010210000										
4	99.00	7.89	0	00011000000										
5	99.00	7.13	0	00000001020										
6	99.00	4.70	0	00020000010										
7	99.00	7.33	3	00000300010										
8	99.00	21.50	0	00000007011										
9	99.00	4.00	0	00010100000										
10	99.00	20.89	0	0001113130										
11	99.00	15.30	0	00060010000										
12	99.00	18.30	0	00081000000										
13	99.00	3.67	0	00020000000										
14	99.00	2.88	0	00000200000										
15	99.00	4.06	0	00000001010										
16	99.00	23.56	0	00070210010										
17	99.00	3.43	0	00001100000										
18	99.00	9.25	2	00000002110										
19	99.00	11.06	0	00041000000										
20	99.00	9.67	0	00011000020										
21	99.00	5.66	0	00040000000										
22	99.00	3.27	0	00020000000										

23	99.00	4.81	0	000	00300010														
24	99.00	2.96	2	000	20000010														
25	99.00	18.23	0	000	80010010														
26	99.00	5.52	0	000	00000130														
27	99.00	8.82	0	100	00000020														
28	99.00	23.68	0	000	00308110														
29	99.00	49.83	0	100			19		4210000										
30	99.00	6.30	0	000	11000010														
31	99.00	5.54	0	000	00000021														
32	99.00	6.33	0	000	30000000														
33	99.00	21.19	0	000			10		0010000										
34	99.00	32.59	2	000			11		3000010										
35	99.00	27.09	8	000	00813000														
36	99.00	35.44	6	100			13		0010030										
37	99.00	4.66	0	000	00000030														
38	99.00	3.53	0	000	00000020														
39	99.00	23.96	1	500	72000011														
40	99.00	25.36	8	000	00113520														
41	99.00	8.64	0	000	00400000														
42	99.00	9.13	0	000	20210000														
43	99.00	21.40	0	000	00510000														
44	99.00	6.40	0	000	00000020														
45	99.00	4.28	0	000	00200000														
46	99.00	14.10	1	000	00202030														
47	99.00	26.15	0	000			12		0200000										
48	99.00	3.24	0	000	00200000														
49	99.00	10.36	3	000	20020000														
50	99.00	6.79	0	000	00002000														
51	99.00	6.33	0	000	00002000														

52	99.00	9.91	0	200	00002030														
53	7.32	99.00	5	000	00200020														
54	6.01	99.00	2	100	00300000														
55	17.34	99.00	0	10	0030100030														
56	13.48	99.00	0	900	10001020														
57	17.66	99.00	11	000	00004241														
58	14.11	99.00	0	10	0021000030														
59	6.10	99.00	0	400	00000000														
60	1.64	99.00	1	000	00000000														
61	3.19	99.00	2	000	00000000														
62	5.25	99.00	0	300	00000000														
63	3.80	99.00	0	200	00000000														
64	7.35	99.00	0	500	00000000														
65	8.12	99.00	0	600	00000000														
66	2.97	99.00	1	100	00000000														
67	5.22	99.00	0	300	00000000														
68	3.89	99.00	0	200	00000000														
69	9.49	99.00	0	700	00000000														
70	3.26	99.00	2	000	00000000														
71	3.72	99.00	0	200	00000000														
72	3.31	99.00	0	200	00000000														
73	4.65	99.00	2	200	00000000														
74	5.37	99.00	0	200	00000000														
75	3.55	99.00	0	200	00000000														
76	9.88	99.00	0	800	00000000														
77	6.23	99.00	0	400	00000000														
78	3.24	99.00	1	100	00000000														
79	2.40	99.00	1	000	00000000														
80	8.66	99.00	0	600	00000000														

81	1.67	99.00	1	0000000000													
82	2.41	99.00	1	0000000000													
83	3.65	99.00	2	0000000000													
84	3.47	99.00	0	2000000000													
85	5.26	99.00	4	0000000000													
86	4.83	99.00	1	2000000000													
87	1.80	99.00	1	0000000000													
88	5.94	99.00	0	3000000000													
89	1.28	99.00	1	0000000000													
90	9.16	99.00	4	0100000000													
91	4.40	99.00	3	0000000000													
92	1.61	99.00	1	0000000000													
93	3.79	99.00	3	0000000000													

臺北市市政府站/路邊(TPE3)

序號	後門 停站 時間	前門 停站時 間	後門上 車未付 費	後門下車			前門上車				前門下車				特殊乘 客	
				未付費	特殊乘 客	特殊乘 客	悠遊卡	投現	未付費	特殊乘 客	悠遊卡	投現	未付費	特殊乘 客	悠遊卡	未付費
1	5.89	1.75	40000					0	100			0	00			00
2	6.73	8.20	40000					0	001			0	30			30
3	10.14	8.00	34000					0	001			0	20			20
4	0.00	18.72	00007					2	000			0	20			20
5	0.00	3.73	00000					0	001			0	20			20
6	4.37	9.61	30000					0	002			1	30			30
7	3.40	3.61	20000					0	200			0	00			00
8	0.00	2.48	00000					0	100			0	10			10
9	0.00	79.91	00000				13	0	00		22	0	00			00

10	0.00	17.55	00007						0	100				0	00	
11	12.97	10.10	90000						0	002				0	30	
12	20.09	15.96	1100000						0	204				0	10	
13	0.00	7.49	00000						0	002				0	11	
14	10.84	15.96	70000						0	205				0	20	
15	0.00	8.56	00000						0	003				0	20	
16	17.04	15.34	100100						0	115				0	00	
17	0.00	22.55	00004						0	006				0	10	
18	21.18	12.12	140000						0	005				1	10	
19	1.63	11.81	10000						0	004				1	20	
20	0.00	5.42	00000						0	001				0	20	
21	0.00	21.79	00004						0	004				0	10	
22	0.00	4.66	00000						0	002				0	10	
23	4.42	11.88	30000						0	003				2	10	
24	0.00	8.80	00000						0	103				0	10	
25	0.00	9.34	03000						0	102				0	10	
26	0.00	4.20	00000						0	300				0	00	
27	1.72	1.30	10000						0	100				0	00	
28	0.00	2.75	00000						0	000				0	20	
29	6.98	5.07	40000						0	003				0	10	
30	6.44	3.78	20000						0	001				0	10	
31	7.57	9.47	50000						0	302				0	10	
32	0.00	4.20	00000						0	002				0	10	
33	6.29	0.00	40000						0	000				0	00	
34	0.00	1.35	00000						0	100				0	00	
35	3.22	3.76	20000						0	300				0	00	
36	0.00	41.02	0000					10	1	009				0	10	
37	0.00	37.37	00000						0	00			13	1	30	
38	0.00	33.13	00000						0	007				0	60	

39	0.97	4.47	10000							0	001				0	10	
40	6.26	4.25	40000							0	101				0	10	
41	9.10	10.84	50000							0	001				2	00	
42	7.48	11.88	50000							0	006				0	10	
43	2.82	1.19	20000							0	100				0	00	
44	4.32	3.00	40000							0	200				0	00	
45	1.78	3.72	10000							0	000				0	20	
46	1.52	8.35	10000							0	102				1	20	
47	0.00	1.69	00000							0	000				0	10	
48	10.16	8.46	80000							0	102				0	20	
49	1.72	3.19	10000							0	001				0	10	
50	4.61	1.22	30000							0	000				0	10	
51	0.00	17.58	00000							0	007				0	10	
52	10.58	7.59	60000							0	000				0	11	
53	6.00	0.00	50000							0	000				0	00	
54	0.00	15.18	00000							0	400				0	01	
55	0.00	9.02	00000							0	004				0	10	
56	0.00	8.41	00000							0	002				0	10	
57	4.21	0.00	40000							0	000				0	00	
58	0.00	26.01	00004							0	006				0	40	
59	1.63	2.40	10000							0	100				0	10	
60	0.00	22.11	00004							1	003				0	30	
61	2.84	2.43	20000							0	000				0	20	
62	4.80	5.67	30000							0	001				1	10	
63	1.77	5.63	10000							0	000				0	11	
64	3.91	3.74	30000							0	101				0	10	
65	4.99	6.43	30000							0	300				0	10	
66	0.00	3.65	00000							0	000				0	10	
67	0.00	2.89	00000							0	200				0	00	

68	0.00	10.78	01005							0	001				1	00	
69	3.67	2.48	30000							0	000				0	20	
70	0.00	30.11	00008							2	001				0	70	
71	13.38	6.37	90000							0	001				0	30	
72	16.91	10.67	80000							0	002				0	21	
73	6.97	1.88	40000							0	100				0	00	
74	0.00	19.62	00004							0	200				0	40	
75	15.36	0.00	110000							0	000				0	00	
76	10.44	8.61	70000							0	500				0	00	
77	0.00	11.66	00000							0	203				1	10	
78	7.04	5.98	40000							0	003				0	00	
79	0.00	13.50	00003							0	001				0	01	
80	0.00	9.48	00000							0	500				0	00	
81	11.16	5.41	70000							0	002				1	00	
82	5.54	1.90	40000							0	000				0	10	
83	0.00	5.75	00000							0	003				0	10	
84	0.00	9.35	00000							0	001				0	40	
85	0.00	10.89	00000							0	401				0	10	
86	5.64	7.48	40000							0	400				0	10	
87	99.00	20.49	00000							0	007				0	11	
88	16.71	7.72	100100							0	003				1	10	
89	14.45	3.65	110000							0	200				0	00	
90	5.56	6.25	50000							0	100				1	00	
91	99.00	16.44	00000							0	008				0	10	
92	99.00	3.65	00000							0	001				0	10	
93	99.00	3.77	00000							0	200				0	00	
94	6.17	10.01	40000							0	300				0	10	
95	3.57	9.71	20100							0	201				0	30	
96	99.00	69.98	00000							0	00			11	0	12	

97	14.06	18.13	80000							0	008			0	10	
98	99.00	15.79	00004							0	012			0	10	
99	99.00	6.01	00000							0	002			0	20	
100	99.00	6.82	00000							0	003			0	10	
101	12.31	2.35	120000							0	100			0	00	
102	7.81	16.65	40000							0	002			1	12	
103	8.27	5.34	50000							0	000			0	11	
104	99.00	68.96	00009							1	00		18	1	41	
105	99.00	9.39	00000							0	400			0	10	
106	99.00	84.46	0000					11		0	00		24	2	21	
107	1.26	4.77	10000							0	002			0	10	
108	4.52	3.50	30000							0	200			0	00	
109	99.00	31.00	00006							0	005			1	21	
110	3.21	5.03	20000							0	000			1	30	
111	3.55	5.19	30000							0	000			0	20	
112	4.95	4.97	30000							0	003			0	00	
113	99.00	2.66	00000							0	000			0	11	
114	7.40	9.91	24000							0	101			0	11	
115	22.44	32.73	140000							0	00		12	2	40	
116	4.00	1.61	02000							0	000			0	10	
117	26.20	13.40	180000							0	402			0	10	
118	99.00	11.62	00001							0	003			1	10	
119	5.89	3.13	50000							0	100			0	00	
120	99.00	6.24	00000							0	600			0	00	
121	99.00	34.73	00006							0	106			0	60	
122	3.07	8.57	20000							0	102			0	10	
123	12.76	1.57	51100							0	000			0	10	
124	99.00	86.84	0000					14		2	00		20	0	71	
125	4.32	3.31	20000							0	000			0	20	

126	1.50	6.54	10000							0	002			0	10	
127	22.89	24.56	130000							0	307			0	00	
128	4.62	1.43	30000							0	000			0	10	
129	14.60	12.27	80000							0	003			1	10	
130	99.00	11.38	00000							0	300			1	20	
131	7.92	4.13	60100							0	200			0	10	
132	25.25	17.98	140000							0	106			0	10	
133	4.45	3.16	30000							0	002			0	00	
134	4.83	4.30	30000							0	000			0	01	
135	2.58	4.82	20000							0	101			0	10	

臺北車站/路邊站 (TPE4)																
	後門	前門	後門上車	後門下車	後門上車	後門下車	後門上車	後門下車	前門上車	前門下車						
序號	後門 停車 時間	前門 停車 時間	未付費	未付費	未付費	未付費	悠遊卡	投現	未付費	悠遊卡	投現	悠遊卡	投現	未付費	悠遊卡	特殊乘客
1	23.69	29.15	13	300			0	0	18	0	0	0	0	00		
2	8.63	3.78	6000				0	0	10		0	0	0	10		
3	29.38	15.11	7	12	00		0	0	60		0	0	0	30		
4	17.41	8.05	12	200			0	0	40		0	0	0	00		
5	14.23	48.81	10	000			0	0	11	1	1	1	1	21		
6	99.00	49.00	0000				0	0	00		21	3	3	30		
7	99.00	21.33	0000				0	0	00		9	1	1	10		
8	24.52	26.26	16	000			0	0	11	0	1	0	0	20		
9	21.50	20.75	16	000			0	0	12	0	0	0	0	00		
10	99.00	28.06	0000				0	0	00		7	2	2	11		
11	13.91	8.37	11	000			0	0	20		0	0	0	30		

12	21.16	5.28	14	010				0	0	20		0	0	10	
13	16.15	21.00	9000					0	0	10		6	0	30	
14	14.50	9.07	1	13	00			0	0	00		0	0	40	
15	14.90	14.56	10	000				0	0	21		3	1	10	
16	19.80	25.24	0	18	00			7	0	00		0	0	90	
17	3.28	13.94	2000					0	0	40		1	0	11	
18	10.80	9.01	7000					0	0	00		2	0	20	
19	99.00	23.21	0000					0	0	40		3	1	30	
20	25.36	37.04	11	000				0	0	70		3	0	00	
21	99.00	19.89	0000					0	0	10		4	3	20	
22	16.67	35.12	14	300				0	0	11	2	0	0	20	
23	9.89	10.02	7000					0	0	30		1	0	20	
24	13.37	1.86	8000					0	0	10		0	0	00	
25	8.63	12.40	5000					0	0	50		1	0	00	
26	13.28	23.01	0900					6	0	01		0	0	60	
27	12.70	9.86	5600					0	0	30		0	0	00	
28	99.00	14.93	0000					0	0	00		5	0	10	
29	3.99	11.53	0200					3	0	00		0	0	01	
30	6.17	21.58	0500					5	2	01		0	0	21	
31	12.71	39.03	10	000				0	0	15	0	0	0	30	
32	99.00	8.89	0000					0	0	50		0	0	00	
33	9.60	9.55	6000					0	0	10		2	0	30	
34	99.00	24.56	0000					0	0	00		8	0	30	
35	2.10	11.98	1000					0	0	00		0	2	21	
36	22.94	2.95	22	000				0	0	00		0	0	10	
37	13.43	18.04	1	10	00			2	0	00		2	0	70	
38	99.00	7.67	0000					0	0	00		0	0	40	
39	8.97	6.55	0800					3	0	00		0	0	00	
40	14.45	15.58	8000					0	0	00		5	0	20	

41	20.11	5.48	0801						1	1	00		0	0	00	
42	6.79	15.02	0300						2	0	00		0	0	31	
43	29.22	46.90	17	500					0	0	17	2	0	0	00	
44	22.01	19.53	1	15	20				3	0	10		0	0	70	
45	11.97	8.80	8000						0	0	30		0	1	10	
46	5.37	4.68	2000						0	0	10		0	0	10	
47	3.50	4.24	2000						0	0	00		0	0	20	
48	10.12	25.32	0700						9	4	00		0	0	00	
49	21.37	26.43	14	000					0	0	11	0	0	0	20	
50	22.77	4.47	10	700					0	0	10		0	0	20	
51	99.00	11.09	0000						2	0	00		0	0	30	
52	8.35	7.34	0500						3	0	00		0	0	10	

桃園縣政府站往南(TAO1)												
序號	停車時間	上車					下車					
		台灣通	投現	優待票	未費收費	特殊乘客	台灣通	未付費	特殊乘客			
1	5.93	030			0	0	00			0		
2	22.64	111			0	0	06			0		
3	6.71	000			0	0	05			0		
4	3.68	020			0	0	01			0		
5	3.07	010			0	0	01			0		
6	9.44	010			0	0	02			0		
7	7.56	010			0	0	03			0		
8	12.53	002			0	0	04			0		
9	18.05	210			0	0	04			0		
10	6.30	001			0	0	11			0		
11	4.87	002			0	0	01			0		

12	17.71	0 3 2				0	0	0	1 1		0
13	8.36	3 2 0				0	0	0	0 0		0
14	13.30	2 1 1				0	0	0	0 0		0
15	2.10	0 2 0				0	0	0	0 0		0
16	45.08	1 1	4 0			0	0	0	0 0		0
17	5.42	2 1 0				0	0	0	0 0		0
18	14.61	2 4 0				0	0	0	0 0		0
19	16.30	1 2 1				0	0	0	1 2		0
20	18.61	3 2 3				0	0	0	0 0		0
21	3.74	1 1 0				0	0	0	0 0		0
22	10.45	2 0 1				0	0	0	0 0		0
23	10.98	1 3 1				0	0	0	0 0		0
24	7.07	2 1 0				0	0	0	0 0		0
25	3.57	1 1 0				0	0	0	0 0		0
26	2.87		2 0			0	0	0	0 0		0
27	7.28	2 2 0				0	0	0	0 0		0
28	14.37	2 2 0				0	0	0	1 1		0
29	6.29	1 2 0				0	0	0	0 0		0
30	3.93	1 1 0				0	0	0	0 1		0
31	7.77	0 0 0				0	0	0	0 4		0
32	17.37	0 4 1				0	0	0	0 2		0
33	2.63	0 0 0				0	0	0	0 2		0
34	3.38	0 0 0				0	0	0	0 2		0
35	7.06	0 0 0				0	0	0	2 1		0
36	9.09	3 1 0				0	0	0	0 0		0
37	11.27	3 2 0				0	0	0	0 0		0
38	3.99	0 0 0				0	0	0	0 2		0
39	3.49	0 0 0				0	0	0	0 1		0
40	11.62	0 0 0				0	0	0	0 5		0

41	7.13	0 2 0				0	0	0	0 0			0
42	9.67	0 1 0				0	0	0	0 3			0
43	4.80	0 0 0				0	0	0	0 1			0
44	15.85	0 1 1				0	0	0	0 3			0
45	18.60	0 0 2				0	0	0	0 3			0
46	8.71	0 0 1				0	0	0	0 1			0
47	11.09	0 0 0				0	0	0	1 3			0
48	26.58	0 1 3				0	0	0	0 2			0
49	39.27	0 1 3				0	0	0	1 0			0
50	9.18	0 0 0				0	0	0	0 3			0
51	12.17	0 2 0				0	0	0	1 1			0
52	10.58	0 0 1				0	0	0	0 1			0
53	8.22	0 0 1				0	0	0	0 4			0
54	7.41	0 0 0				0	0	0	0 0			1
55	9.47	0 0 0				0	0	0	0 4			0
56	10.42	0 0 0				0	0	0	0 5			0
57	9.09	0 0 0				0	0	0	0 3			0

桃園總站往南(TAO2)										
序號	停站時間	上車				下車				
		台灣通	投現	優待票	未收費	特殊乘客	台灣通	未付費	特殊乘客	
1	18.47	710			0	0	00		0	
2	26.11	550			0	0	00		0	
3	27.58	280			0	0	00		0	
4	39.84	0	0	0	0	0	8	17	0	
5	55.45	0	0	0	0	0	8	24	0	
6	44.25	9	11	0	0	0	0	0	0	
7	46.64	13	70		0	0	00		0	
8	95.23	16	22	2	0	0	0	0	0	
9	40.72	790			0	0	00		0	
10	25.71	0	0	0	0	0	3	13	0	
11	176	0	0	0	0	0	0	11	0	
12	43.07	6	11	1	0	0	0	0	0	
13	22.84	000			0	0	53		0	
14	74.60	6	16	4	0	0	0	0	0	
15	36.45	0	0	0	0	0	2	21	0	
16	33.93	0	0	0	0	0	11	5	0	
17	78.83	12	24	0	0	0	0	0	0	
18	35.83	000			0	0	87		0	
19	76.90	11	19	0	0	0	0	0	0	
20	28.21	000			0	0	90		0	
21	94.33	18	16	2	0	0	0	0	0	
22	58.05	4	10	2	0	0	0	0	0	
23	38.87	3	11	0	0	0	0	0	0	
24	35.73	0	0	0	0	0	7	12	0	

25	28.35	570				0	0	0	00			0
26	11.99	240				0	0	0	00			0
27	14.61	000				0	0	0	09			0
28	73.16	12	20	0	0	0	0	0	0	0		0
29	64.58	0	0	0	0	0	0	0	20	12		0
30	72.37	15	14	0	0	0	0	0	0	0		0
31	25.01	370				0	0	0	00			0
32	25.91	2	12	0	0	0	0	0	0	0		0
33	60.23	12	10	4	0	0	0	0	0	0		0
34	44.64	0	0	0	0	0	0	0	9	14		0
35	34.52	391				0	0	0	00			0
36	11.85	17	28	2	0	0	0	0	0	0		0
37	44.20	5	17	0	0	0	0	0	0	0		0
38	48.16	6	18	0	0	0	0	0	0	0		0
39	55.77	0	0	0	0	0	0	0	16	10		0
40	54.70	0	0	0	0	0	0	0	13	16		0
41	19.99	610				0	0	0	00			0
42	88.75	18	18	0	0	0	0	0	0	0		0
43	82.37	0	0	0	0	0	0	0	25	10		0
44	23.76	000				0	0	0	63			0
45	26.13	570				0	0	0	00			0

附錄 J 98 年公車停住到開啟車門時間

敦化路口站（往南）/公車專用道停靠站			臺北車站站（往西）/路邊停靠站		
序號	前門	後門	序號	前門	後門
1	1.43	0.92	1	1.55	0.93
2	1.26	1.16	2	0.81	0.41
3	0.21	1.55	3	0.73	0.42
4	1.23	1.06	4	1.10	0.48
5	0.50	1.45	5	0.75	0.90
6	1.50	0.80	6	0.00	0.52
7	0.52	0.89	7	1.02	0.94
8	1.59	1.05	8	0.77	1.22
9	1.22	1.20	9	0.88	0.55
10	1.65	1.02	10	0.44	1.24
11	1.12	1.97	11	0.36	1.07
12	1.46	0.88	12	0.60	0.69
13	1.51	0.54	13	1.08	0.00
14	1.49	0.40	14	1.25	0.49
15	1.23	1.23	15	0.55	1.05
16	0.42	1.22	16	1.24	0.76
17	0.25	1.13	17	0.76	1.27
18	0.97	1.77	18	1.28	1.21
19	2.30	2.12	19	0.89	0.94
20	1.27	0.46	20	0.80	0.45
21	0.91	0.65	21	0.00	1.06
22	0.53	0.24	22	1.05	1.51
23	1.73	0.65	23	0.41	0.82
24	0.88	1.62	24	1.75	1.02
25	1.27	0.45	25	1.55	1.06
26	1.55	1.09	26	2.34	1.28
27	0.98	0.54	27	0.79	0.99
28	0.93	1.44	28	1.05	0.00
29	1.45	1.93	29	0.76	0.84
30	1.06	0.80	30	0.94	1.16
31	1.15	1.14	31	1.08	0.78
32	1.46	1.34	32	1.91	1.51
33	0.35	1.06	33	0.00	1.36
34	1.45	1.42	34	1.40	0.72
35	2.05	0.87	35	1.51	3.31
36	0.97	1.68	36	0.82	0.62
37	1.39	0.87	37	0.00	1.22
38	0.89	0.73	38	1.02	0.97
39	1.06	1.34	39	1.30	1.20
40	1.49	1.21	40	1.06	1.19
41	0.40	1.42	41	1.28	0.93
42	0.55	1.07	42	1.31	0.98
43	1.50	0.84	43	0.99	1.32
44	1.16	0.51	44	1.51	1.08

45	1.75	1.20	45	0.84	0.80
46	1.01	1.34	46	1.82	0.00
47	0.71	1.05	47	1.12	0.80
48	0.87	1.97	48	0.79	1.18
49	1.97	1.33	49	1.56	0.00
50	0.23	1.79	50	0.60	0.74
51	1.41	0.62	51	0.77	1.14
52	0.46	1.26	52	0.66	0.70
53	1.37	1.36	53	1.47	0.92
54	0.66	1.51	54	1.91	0.96
55	0.57	1.27	55	2.00	1.55
56	1.15	2.31	56	1.32	
57	0.92	1.56	57	1.10	
58	0.72	1.64	58	1.44	
59	0.25	1.86	59	0.66	
60	0.85	0.86	60	1.25	
			61	1.22	
			62	1.08	
			63	0.86	
			64	1.07	
			65	0.00	
			66	0.75	
			67	1.21	
			68	0.97	
			69	0.00	
			70	1.84	
			71	0.00	
			72	1.14	
			73	1.11	
			74	1.65	

附錄 K 98 年公車停靠時間調查資料

公車專用道公車站停靠時間(臺北市)														
序號	仁愛中山路口站/往西(BUSE-1)		仁愛中山路口站/往東(BUSE-2)		光華商場站/往北(BUSE-3)		光華商場站/往南(BUSE-4)		敦化市民大道/往南(BUSE-5)		捷運公館站/往西(BUSE-6)		南京復興站/往西(BUSE-7)	
	公車路線	服務時間(秒)	公車路線	服務時間(秒)	公車路線	服務時間(秒)	公車路線	服務時間(秒)	公車路線	服務時間(秒)	公車路線	服務時間(秒)	公車路線	服務時間(秒)
1	263	8.50	630	24.73	642	3.57	280	3.31	285	4.87	642	10.17	1800	17.17
2	630	7.89	245	27.33	642	14.76	642	8.19	905	8.77	236	13.40	266	6.37
3	245	6.39	263	5.51	642	13.12	203	2.32	52	3.95	671	27.04	R25	9.81
4	651	2.72	651	5.00	222	21.12	642	5.99	605	4.53	606	8.16	1802	27.97
5	270	1.09	245	4.44	505	20.13	72	6.72	630	4.29	284	25.26	307	9.58
6	249	4.79	263	16.02	214	4.68	622	5.84	292	3.33	643	8.13	306	7.66
7	630	14.45	261	6.03	226	3.59	214	9.26	906	8.88	643	5.91	604	7.80
8	651	58.66	270	8.24	72	11.59	41	5.59	292	4.54	236	4.28	306	7.96
9	270	5.61	630	7.32	672	6.18	226	3.47	262	8.17	251	12.56	306	13.79
10	245	3.06	630	8.21	280	4.10	642	5.58	275	12.34	G13	6.15	307	6.52
11	630	5.01	270	18.97	642	3.29	642	7.35	630	7.36	278	3.46	279	6.37
12	263	11.11	270	4.21	222	7.24	41	6.78	605	7.33	236	3.03	306	10.86
13	37	10.01	651	4.38	668	20.39	226	4.31	52	12.03	52	5.22	668	12.07
14	270	10.68	263	4.59	505	2.44	280	3.44	111	4.64	642	10.55	306	9.69
15	249	9.26	37	6.84	668	3.30	41	7.30	630	8.57	1	4.59	1802	19.52
16	630	6.41	630	8.37	642	3.45	214	3.34	292	7.97	251	1.78	652	10.98
17	263	21.03	245	5.45	226	4.61	214	1.84	630	6.16	G13	10.15	282	3.95
18	245	9.71	651	6.21	226	3.72	203	1.37	262	24.35	74	12.84	Br9	4.22
19	630	8.16	630	12.58	280	5.39	222	4.62	285	3.26	G11	11.96	306	13.61
20	270	8.77	263	5.88	505	2.22	280	3.76	33	8.77	643	21.91	266	13.38

21	630	6.19	270	21.09	672	1.48	643	5.54	630	18.12	253	5.36	R25	18.09
22	651	4.76	270	11.37	226	2.76	226	2.65	262	3.88	1	28.68	306	16.49
23	270	13.51	651	12.44	226	5.70	72	3.22	902	7.54	284	13.45	306	27.15
24	249	5.68	630	13.21	214	2.74	642	7.80	262	7.34	G13	5.23	306	13.24
25	630	5.50	263	7.02	222	2.24	222	2.69	111	11.21	505	3.21	307	17.59
26	651	5.63	630	35.11	676	2.15	643	5.82	1211	5.86	642	6.58	306	6.76
27	263	4.85	263	9.03	226	7.98	222	4.32	41	4.19	284	15.45	307	12.30
28	630	14.89	245	2.47	72	1.48	642	3.41	292	8.91	606	3.08	288	11.17
29	651	6.51	630	10.44	643	6.27	226	4.90	285	12.63	643	18.05	Br9	7.83
30	270	2.15	270	3.47	642	6.65	72	11.25	0	9.59	671	24.18	711	5.91
31	630	19.46	263	4.10	642	1.72	643	2.78	33	7.15	236	9.96	307	8.32
32	651	4.49	630	9.75	214	1.96	254	3.17	906	3.14	G13	5.35	1802	18.81
33	630	5.74	270	16.55	226	3.39	214	4.43	521	3.54	74	3.36	Br9	12.69
34	245	9.05	263	20.81	280	4.71	226	11.15	262	3.15	236	33.87	306	13.14
35	249	5.74	630	4.97	226	8.71	642	5.93	275	3.78	642	9.80	282	6.84
36	651	5.60	245	6.29	222	1.80	41	7.42	905	4.48	236	11.90	306	12.68
37	245	10.11	37	3.03	668	2.56	222	13.65	905	2.35	643	20.56	307	7.44
38	651	3.96	630	4.82	672	2.57	72	5.06	909	11.09	643	18.91	652	26.55
39	630	12.16	263	6.75	222	5.30	668	5.01	285	8.13	1	11.92	605	21.05
40	263	3.54	270	4.48	643	5.55	254	3.97	285	4.56	G13	20.05	1800	25.07
41	263	12.57	270	8.46	280	1.39	280	4.73	262	8.99	676	20.74	306	16.86
42	630	6.03	630	20.59	505	5.18	214	3.14	285	15.16	907	23.90	1802	13.45
43	270	7.25	245	7.81	643	3.54	642	6.03	630	9.39	642	18.55	254	10.16
44	651	7.62	263	10.81	214	2.08	226	2.79	605	5.36	505	19.30	Br9	13.52
45	245	3.50	630	11.22	226	4.15	222	2.95	605	4.70	671	19.78	306	17.61
46	630	4.87	245	5.23	673	5.83	280	4.03	111	8.59	74	12.26	R25	13.52
47	651	4.43	630	5.26	643	17.28	226	4.91	903	8.24	G11	11.68	307	6.35
48	245	5.94	270	20.63	642	15.64	643	6.06	41	3.01	642	33.95	1802	39.29
49	651	8.33	651	3.95	280	2.49	280	5.51	262	8.76	0	22.39	652	9.43

50	630	2.50	630	9.42	226	4.84	642	4.90	630	5.01	52	21.19	Br10	3.34
51	249	7.74	651	8.64	226	3.42	226	8.33	292	7.45	643	4.36	292	7.45
52	630	7.30	263	4.69	668	5.80	643	9.98	905	8.74	648	19.62	307	13.70
53	263	6.62	263	12.34	72	6.42	222	7.83	41	9.42	74	19.01	Br9	10.99
54	249	8.19	630	14.93	214	6.15	226	3.78	1211	4.72	671	27.99	282	11.05
55	263	7.10	270	9.90	643	9.09	505	2.70	909	10.60	G13	15.80	1802	23.01
56	630	7.15	651	3.63	1501	1.70	642	16.79	605	3.82	530	25.64	1800	21.22
57	651	2.61	630	11.13	642	3.04	676	8.66	630	4.52	642	27.16	1802	26.91
58	263	8.01	261	3.89	222	4.36	226	6.66	292	4.14	278	19.43	46	13.77
59	249	2.75	263	3.70	72	3.86	643	4.40	630	7.46	1	22.37	306	23.62
60	270	4.14	263	1.98	226	2.21	505	2.98	111	11.56	251	25.18	604	6.98
61	263	3.78	630	19.34	280	15.70	280	3.36	41	4.53	236	10.45	Br9	14.55
62	270	9.44	270	14.26	642	4.05	222	13.97	292	3.96	251	5.89	307	10.61
63	651	5.51	630	13.96	280	3.88	214	2.79	630	16.00	G13	20.18	282	7.72
64	270	16.84	651	16.38	505	4.77	203	3.12	605	25.21	52	25.14	306	26.52
65	630	9.37	630	5.96	643	1.27	254	2.53	41	2.85	660	25.76	1802	17.35
66	651	3.22	651	10.47	280	3.29	652	3.75	285	3.98			307	9.01
67	263	8.11	270	9.46	642	1.89	280	8.49	906	6.67			307	7.55
68	245	6.14	263	9.12	643	4.02	226	3.86	33	7.80			292	7.41
69	630	8.37	263	5.58	226	5.86	222	7.13	292	12.27			652	27.02
70	249	2.71	630	3.33	280	2.44	642	7.55	0	3.75			307	14.11
71	630	5.60	270	5.05	642	2.01	72	3.39	292	2.97			1802	23.38
72	270	3.12	263	6.73	642	2.67	72	7.14	906	8.86			306	11.86
73	630	7.51	270	21.42	280	4.17	226	3.66	285	22.05			668	33.98
74	630	6.74	630	13.74	280	3.25	668	6.75	111	3.40			306	14.98
75	245	9.76	270	11.58	505	5.45	203	4.80	605	3.00			307	10.78
76			630	6.70	642	1.73	280	4.94	33	9.68			306	20.97
77			631	2.24	226	2.80	643	4.23	0	3.33			711	6.03
78			263	7.07	643	4.79	41	5.93	52	7.73			1802	23.36

79			270	2.35	672	4.15	222	6.86	285	4.51			Br9	15.78
80			630	13.00	642	4.43	642	5.49	605	4.39			307	13.96
81			37	9.93	505	2.38	203	3.75	630	7.16			307	7.89
82			270	20.80	672	3.54	226	3.25	111	2.20			652	10.08
83			263	3.54	222	8.48	642	10.33	41	3.08			306	16.29
84			263	4.87	642	3.58	214	7.45	292	7.45			1813	23.81
85			630	11.15	226	5.88	226	5.62	903	9.46			Br9	4.87
86			630	2.15			72	6.74	605	3.54			292	7.75
87			37	3.51			214	3.71	292	7.31			282	6.49
88			270	8.71			643	21.42	52	8.17			306	6.13
89			263	5.53			222	5.92	905	4.95			306	12.08
90			270	6.45			254	7.44	285	4.77			254	8.78
91			651	10.40			226	2.07	262	7.98			292	14.51
92			630	7.82			214	6.11	903	5.03			307	11.67
93			270	5.90			672	5.46	52	6.06			306	5.81
94			630	6.03			642	9.25	33	9.65			675	18.43
95			263	2.33			222	4.39	630	7.94			292	6.86
96			630	27.10			643	3.69	275	3.83			605	16.41
97									605	4.72			292	19.93
98									285	17.31			604	11.03
99									41	6.54			46	8.77
100									262	12.50			Br10	21.86
101									292	4.52			254	5.16
102									0	12.49			306	20.96
103									275	6.23			652	4.59
104									262	4.89			Br9	4.95
105									262	4.34			307	15.79
106									41	4.43			266	20.50
107									902	6.90			292	7.59

13	257	14.13	640	71.83	285	13.69	277	12.13	41	17.24	299	6.40	232	27.46	R	2.46	1	11.83
14	235	18.40	257	32.88	262	3.55	R10	14.69	310	16.60	232	10.19	299	63.00	1	19.33	1	2.36
15	635	13.77	640	58.53	906	5.96	R7	13.35	R9 29.19		A	5.45	232	24.89	1	8.94	1	8.11
16	513	5.02	235	33.50	262	8.60	R7	20.01	280	9.40	212	2.53	299	25.67	1	16.58	1	2.98
17	B2	16.28	235	34.62	902	5.44	277	7.44	616	28.26	204	8.90	299	24.60	1	20.63	1	6.68
18	235	10.60	257	44.67	285	14.30	BB	37.67	41	8.34	232	6.28	299	42.08	B	2.63	107	13.02
19	640	11.74	235	32.12	285	9.96	R10	37.56	606	8.83	299	7.09	299	32.02	1	21.75	1	6.30
20	1203	48.24	640	73.67	630	5.21	218	18.89	304	4.09	235	2.22	299	27.65	1	10.34	1	6.10
21	221	7.11	235	21.25	905	12.18	R7	15.55	266	14.10	204	2.23	212	31.65	1	25.54	1	7.76
22	637	28.45	18	24.40	292	12.33	266	5.61	41	14.21	919	2.11	232	52.17	9005	2.18	1	2.76
23	235	13.24	257	18.18	1211	9.71	R10	27.83	280	9.71	A	5.14	299	30.61	1	31.17	9005	5.03
24	663	40.10	640	28.86	630	10.34	R10	27.83	303	10.12	235	2.55	232	54.97	1803	6.71	1803	18.61
25	635	29.04	1203	15.83	905	13.88	R10	21.45	616	53.29	232	7.09	299	36.35	1	17.91	1	27.49
26	221	13.84	235	16.94	262	11.65	R7	45.83	R9 36.18		204	11.88	232	9.29	1	12.44	1	9.93
27	232	12.73	235	19.76	905	15.05	266	9.20	266	11.80	232	1.48	299	18.88	1	4.65	1	11.47
28	18	8.19	235	17.11	262	6.55	277	9.50	606	7.80	299	1.70	299	28.43	1	7.10	1	6.43
29	257	23.20	18	27.66	902	9.51	S18	18.69	266	14.67	299	5.46	299	47.60	1	32.34	1	8.52
30	235	13.72	235	34.30	905	13.91	BB	13.00	606	9.64	204	15.78	299	33.98	B	10.32	1	2.34
31	835	24.24	640	43.98	1211	5.23	41	4.60		23.45	919	5.76	212	20.20	1	12.78	1	7.41
32	637	10.19	257	28.88	292	9.72	R3	25.30	218	4.94	A	3.78	212	35.20	1	21.46	1	10.23
33	640	6.41	257	18.22	630	11.27	R10	34.82	266	16.84	299	7.75	299	37.88	1	9.96	1803	5.06
34	637	20.21	640	56.81	630	10.14	R5	156.32	R9	25.58	235	9.60	299	15.43	1	15.68	1	5.75
35	B2	5.12	235	23.76	A	23.64	R7	23.53	606	6.13	235	9.34	232	13.01	1	11.16	1	15.74
36	B2	23.54	18	14.84	262	8.55	R10	28.88	616	9.99	299	7.48	299	56.17	1	5.77	1	5.19
37	640	20.30	235	25.17	909	7.18	R7	10.83	R9 53.41		232	7.41	299	19.66	1	7.47	1	6.77
38	640	15.98	1203	11.60	275	3.30	S18	2.56	616	9.80	299	5.24	299	32.70	1	6.68	1	7.29
39	635	24.11	235	28.54	262	11.08	R3	42.93	R9 28.02		204	11.73	232	68.43	1	3.99	1	6.36
40	235	23.91	235	31.34	292	4.06	R10	47.35	266	10.56	212	6.41	299	17.41	B	6.99	9005	16.99
41	637	18.21	640	65.32	275	3.68	616	12.06	303	6.53	235	5.16	299	26.76	1	3.49	1	2.65

42	235	14.84	235	35.21	33	2.14	280	16.32	218	36.79	232	6.60	299	17.86	1	13.86	1803	5.18
43	513	20.67	640	57.52	285	5.81	277	11.76	280	13.65	212	11.42	212	3.97	1	3.47	1	12.05
44	235	8.91	640	54.63	292	4.87	R10	20.20	R9	20.29	235	6.47	232	34.55	1	7.98	1	17.40
45	221	23.92	257	9.62	630	6.65	BB	48.50	R9	50.78	299	9.13	232	78.93	1	4.39	1	4.28
46	1203	16.47	1203	28.52	262	6.11	280	16.11	R9	17.18	232	6.74	232	25.39	1	11.62	9005	14.32
47	640	5.26	18	8.79	905	5.53	218	14.31	606	9.41	299	11.90	232	50.34	1	28.48	1	2.17
48	635	8.26	640	29.30	262	7.95	280	10.05	41	7.40	232	11.32	232	21.46	1	25.48	1	12.26
49	232	2.65	235	26.15	905	10.87	266	22.62	R9	15.48	204	35.59	299	20.75	1	3.12	1	3.14
50	B2	10.49	235	26.37	630	12.26	616	46.10	616	15.78	299	4.67	299	27.78	1	7.13	1	7.06
51	257	10.25	640	40.69	292	8.45	266	13.14	218	16.11	212	5.34	299	36.12	1	5.27	1	17.46
52	221	4.20	257	22.31	292	4.02	BB	42.86	R9	30.09	919	8.88	299	24.30	1	16.35	1	7.18
53	235	17.86	1203	14.59	262	5.34	277	15.07	616	7.54	235	14.04	212	36.74	1	5.37	R	6.59
54	635	18.57	235	38.02	33	3.38	280	21.20	266	11.04	299	6.14	299	57.43	1	13.25	1	10.54
55	637	9.74	640	40.61	902	9.80	266	13.52	280	13.57	232	6.16	232	69.51	1	8.33	1	2.39
56	635	2.06	257	14.58	909	7.52	218	4.53	266	12.79	204	13.61	299	69.81	9	7.99	1	19.75
57	232	6.72	18	13.92	262	5.30	266	5.27	41	53.30	A	5.93	299	51.88	1	29.34	1	1.58
58	235	7.91	235	26.19	905	3.85	280	8.80	606	5.80	235	4.59	232	14.57	1	17.81	B	8.11
59	232	7.01	235	31.30	906	10.94	616	11.00	606	7.10	235	7.02	299	28.09	9005	3.12	1	17.75
60	221	9.85	640	32.56	902	8.68	277	12.59	310	15.02	232	17.00	299	53.11	1	9.67	1	8.37
61	513	42.03	1203	15.72	A	6.14	616	12.53	280	13.52	299	7.79	232	68.24	1	8.06	1	17.35
62	257	14.04	640	29.78	33	3.86	266	4.88	41	23.04	A	4.34	232	6.86	1	4.80	1	10.80
63	835	10.22	235	23.05	292	4.64	277	9.65	606	10.37	235	3.18	299	53.56	107	3.93	1	8.72
64	637	5.76	18	16.27	906	7.18	280	12.66	R9	52.17	919	10.30	212	19.56	1	25.61	9005	3.76
65	635	13.13	257	14.41	A	4.58	266	13.04	41	14.38	232	5.13	299	41.93	1	13.31	1	8.73
66	640	10.65	640	59.13	292	11.43	277	11.88	266	13.20	235	5.67	212	14.43	1	9.21	1	5.03
67	235	17.50	640	92.19	262	2.05	280	18.96	266	20.16	204	11.21	299	34.23	1	15.85	1	6.29
68	513	10.36	235	19.26	902	9.94	218	17.05	310	18.36	212	6.79	299	38.12	1	3.99	B	5.97
69	235	6.89	235	49.22	630	6.55	S18	20.14	280	16.75	919	12.97	299	22.97	1	6.46	1	21.69
70	B2	8.71	235	29.65	275	15.11	266	13.44	R9	31.55	299	3.37	299	21.61	1	5.46	1	2.08

71	221	11.98	640	48.94	262	4.17	280	18.06	606	10.48	299	14.75	299	29.47	1	3.29	1	7.15
72	235	11.59	18	14.02	33	12.84	BB	49.90	303	8.62	232	15.37	212	20.37	1	12.88	1	20.16
73	B2	15.53	235	19.50	285	14.80	266	17.59	41	11.67	204	9.69	299	33.77	1	12.45	1	3.49
74	635	6.27	640	73.87	275	5.03	277	14.58	606	8.15	235	11.33	299	20.73	1	8.63	1	3.90
75	637	15.11	235	21.01	292	2.30	616	13.51	266	9.62	235	21.45	232	57.83	1	3.38	1803	4.27
76	221	14.12	235	12.32	262	10.80	280	12.61	280	8.79	299	12.86	232	66.35	1	19.43	1	9.15
77	235	4.66	640	35.58	902	8.78	303	33.73	310	20.16	299	5.21	299	68.62	1	5.20	1	4.23
78	640	13.54	257	21.25	909	8.42	277	33.82	218	15.38	232	4.96	299	56.98	1	18.91	R	9.16
79	1203	4.68	640	45.41	285	10.59	S18	8.03	266	2.12	299	6.32	232	19.15	1	14.28	1	2.58
80	635	5.05	18	5.88	630	8.14	R7	16.53	310	16.70	299	3.90	299	19.26	1	13.63	1	7.55
81	235	9.03	257	16.63	275	13.22	R10	21.57	41	12.52	A	7.22	212	32.72	R	8.14	B	14.76
82	257	12.26	640	32.15	292	8.27	R5	5.33	280	7.80	232	1.94	299	37.71	1	17.77	1805	14.94
83	637	12.42	235	31.97	285	9.54	218	15.39	310	5.83	204	4.27	232	38.38	1	5.93		
84	232	12.65	640	76.09	630	5.50	266	17.41	304	4.24	299	4.79	299	61.11	1	22.64		
85	221	13.21	1203	28.30	292	8.24	616	11.22	618	24.00	232	10.52	299	54.40	1	6.71		
86	635	15.58	257	23.35	909	5.01	280	10.58	616	16.22	235	7.42	212	17.57	1	3.68		
87	635	6.47	640	4.03	902	4.86	R10	18.49	R9	34.74	235	5.32	299	54.66	1	3.07		
88	637	13.69	235	35.91	292	3.73	266	8.92	620	13.23	212	4.86	299	42.93	1	9.44		
89	232	3.09	235	18.21	262	12.23	218	5.73	606	17.80	212	7.43	212	22.87	1	7.56		
90	835	11.95	640	52.47	292	11.61	277	32.24	41	14.91	235	5.42	232	78.07	1	12.53		
91	235	12.46	1203	13.29	A	5.12	R10	28.26	310	8.11	A	7.98	299	69.13	1	18.05		
92	640	6.13	257	14.09	262	12.31	280	16.63	266	12.61	232	4.83	299	47.32	1	6.30		
93	1508	14.39	640	51.18	906	7.27	41	25.76	280	11.13	232	4.44	299	12.68	1	4.87		
94	235	6.43	235	23.00	275	13.04	218	23.34	310	12.77	232	5.50	299	26.89	1	17.71		
95	635	11.85	235	23.84	909	3.50	266	6.33	R9	23.77	A	4.83	299	27.83	1	8.36		
96	221	10.57	640	36.01	902	8.75	280	43.57	616	32.33	235	8.43	232	59.18	1	13.30		
97	637	4.77	18	3.48	292	8.35	218	13.94	41	8.56	204	3.67	232	25.53	1	2.10		
98	513	4.05	257	22.24	262	4.99	R10	28.66	280	9.13	D	4.32	232	17.99	1	45.08		
99	18	15.32	235	14.55	905	5.19	266	8.89	606	6.37	299	8.62	299	26.81	1	5.42		

100	B2	8.58	1203	21.42	285	4.15	266	7.85	606	4.32	299	3.94	232	30.07	1	14.61	
101	235	18.89	235	24.84	275	6.70	R7	33.34	266	18.44	232	4.21	299	26.51	1	16.30	
102	1203	32.08	640	24.54	906	16.30	R10	14.75	R9	25.00	299	6.68	299	72.30	1	18.61	
103	221	9.28	257	18.48	33	6.83	BB	49.52	218	15.49			299	53.19	1	3.74	
104	637	52.98	235	25.06	292	5.49	277	18.81	616	8.82			212	48.33	1	10.45	
105	B2	11.74	640	93.83	630	4.89	41	4.87	266	6.53			299	45.71	1	10.98	
106	235	29.04	235	24.71	A	7.03	R10	47.23					212	20.90	1	7.07	
107	640	33.05	1203	22.89	A	7.00	280	25.78					232	66.89	1	3.57	
108	221	6.53	235	22.83	285	4.44	R3	17.96					232	25.03	1	2.87	
109	235	9.02	235	15.27	905	19.85	277	15.99					232	15.75	1	7.28	
110	235	12.06	235	27.35	275	7.57	R7	11.05							1	14.37	
111	221	12.14	235	18.03	275	3.27	266	29.42							1	6.29	
112			235	20.09	262	5.19	277	20.59							1	3.93	
113			640	42.74	262	7.31	218	6.31							1	7.77	
114					906	7.83									1	17.37	
115					285	6.52									1	2.63	
116					262	2.63									1	3.38	
117					906	8.61									1	7.06	
118					292	6.37									1	9.09	
119					630	8.42									1	11.27	
120															1	11.27	
121																	
122																	
123																	
124																	
125																	

附錄 L 98 年公車到站服務車距之規則性

Target Route: 285 (frequency 4~6 mins)

No. of Station: 285-1 (the 3rd station, 1.2 km from origin terminal)

Reference Rout A: 292 (frequency 4 ~ 6 mins)

Reference Rout B: 15 (frequency 7 ~ 10 mins)

Reference Rout C: 282 (frequency 7 ~ 10 mins)

Date: 2009.08.17., 09.15.

目標公車路線：A1：285 (4-6)

站名：六張犖站(第 3 站)

路線 1：292(4-6)(A)

路線 2：15(7-10)(B) 路線 3：282(7-10)(C)

調查時間：8 月 17 日 18 時、9 月 15 日

n1=74

n2=76

序號	公車路線	到達時間			不停站為 1
		時	分	秒	
1 B		0	0	2	0
2 285		0	4	1	0
3 A		0	4	4	0
4 B		0	6	46	0
5 C		0	9	17	0
6 285		0	11	14	1
7 A		0	12	30	0
8 285		0	14	9	0
9 B		0	14	46	0
10 A		0	14	49	1
11 A		0	16	31	0
12 285		0	19	13	0
13 C		0	23	34	0
14 285		0	23	47	1
15 B		0	23	58	0
16 A		0	30	57	0
17 A		0	31	25	1
18 285		0	31	28	1
19 B		0	31	54	0
20 A		0	34	11	0
21 B		0	36	26	0
22 285		0	36	33	0
23 C		0	40	50	0
24 285		0	41	36	0
25 C		0	41	43	0
26 285		0	45	58	0
27 A		0	46	47	1
28 C		0	48	30	0
29 C		0	50	45	1
30 A		0	50	52	1
31 A		0	51	1	1
32 A		0	51	8	1
33 285		0	51	27	0

34	285	0	53	46	1
35	A	0	56	37	1
36	B	0	56	43	1
37	A	1	3	33	0
38	285	1	4	5	0
39	A	1	6	31	0
40	C	1	6	52	1
41	B	1	7	16	0
42	285	1	9	10	0
43	A	1	11	53	0
44	B	1	14	9	0
45	A	1	14	47	0
46	A	1	16	44	0
47	285	1	17	3	0
48	A	1	18	16	1
49	285	1	18	48	1
50	B	1	21	34	0
51	C	1	23	35	0
52	285	1	26	45	0
53	A	1	26	57	0
54	B	1	28	50	0
55	285	1	29	7	0
56	A	1	29	16	0
57	A	1	32	48	0
58	285	1	35	2	0
59	B	1	35	12	0
60	C	1	36	45	0
61	A	1	37	8	1
62	A	1	39	18	1
63	285	1	42	23	0
64	A	1	42	38	1
65	B	1	44	20	0
66	A	1	45	31	0
67	C	1	47	29	0
68	285	1	49	19	1
69	A	1	49	42	1
70	B	1	50	26	0
71	285	1	51	39	1
72	A	1	54	13	1
73	285	1	57	32	0
74	B	2	2	9	0
75	285	0	3	10	0
76	B	0	3	20	0
77	A	0	7	11	1
78	A	0	7	15	1
79	A	0	8	10	1
80	A	0	8	27	1
81	285	0	9	56	0
82	A	0	11	8	1
83	B	0	12	16	0
84	285	0	14	58	0
85	C	0	17	22	0
86	A	0	19	49	0

87	285	0	20	31	1
88	B	0	20	45	1
89	A	0	25	18	1
90	B	0	25	45	1
91	285	0	28	5	1
92	C	0	30	59	0
93	A	0	31	5	1
94	A	0	32	42	1
95	C	0	32	50	1
96	B	0	33	31	0
97	A	0	35	27	0
98	285	0	35	28	0
99	A	0	35	57	1
100	A	0	36	0	1
101	285	0	40	15	1
102	285	0	45	55	0
103	B	0	45	56	0
104	C	0	47	20	0
105	A	0	48	22	1
106	A	0	48	30	1
107	C	0	49	2	0
108	B	0	49	58	0
109	A	0	50	45	0
110	A	0	52	23	0
111	285	0	52	38	0
112	A	0	52	51	1
113	A	0	55	22	1
114	B	0	58	3	0
115	C	0	58	15	1
116	A	1	3	31	0
117	285	1	4	43	0
118	B	1	5	16	1
119	A	1	5	38	0
120	285	1	7	14	1
121	C	1	11	8	0
122	A	1	12	18	0
123	285	1	14	54	0
124	A	1	15	16	1
125	B	1	15	46	0
126	A	1	18	3	0
127	285	1	19	58	1
128	C	1	22	57	0
129	A	1	23	45	1
130	285	1	25	26	1
131	B	1	25	32	0
132	A	1	25	43	1
133	285	1	28	1	0
134	A	1	32	19	1
135	B	1	33	15	1
136	285	1	34	44	0
137	C	1	37	36	0
138	A	1	40	11	1
139	285	1	40	13	1

140	C	1	41	1	0
141	A	1	44	56	0
142	285	1	45	34	1
143	A	1	48	6	1
144	B	1	48	19	0
145	B	1	50	20	1
146	A	1	51	6	0
147	285	1	52	32	1
148	C	1	53	17	0
149	285	1	57	9	1
150	A	1	58	47	1

Target Route: 285 (frequency 4~6 mins)

No. of Station: 285-2 (the 15th station, 5.4 km from origin terminal)

Reference Rout A: 905 (frequency 12 ~ 15 mins)

Reference Rout B: 630(frequency 4 ~ 6 mins)

Reference Rout C: 277 (frequency 4 ~ 6 mins)

Date: 2009.08.17. , 09.21.

目標公車路線：A1：285 (4-6) 站名：長庚醫院站(第 15 站)

路線 1：905(12-15) 路線 2：630(4-6) 路線 3：277(4-6)

調查時間：8 月 17 日 18 時、9 月 21 日

n1=82

n2=82

序號	公車路線	到達時間			不停站爲 1
		時	分	秒	
1	A	0	0	4	0
2	C	0	1	44	0
3	B	0	4	5	0
4	A	0	5	20	0
5	285	0	6	46	0
6	B	0	7	37	0
7	C	0	7	50	0
8	C	0	7	52	0
9	285	0	14	3	0
10	C	0	14	20	0
11	A	0	15	29	0
12	A	0	18	46	0
13	285	0	20	53	0
14	B	0	24	20	0
15	B	0	25	16	0
16	C	0	27	43	0
17	C	0	27	50	0
18	A	0	28	50	0
19	285	0	30	2	0
20	285	0	32	5	0
21	B	0	32	8	0
22	B	0	33	48	0

23	A	0	35	29	0
24	285	0	37	21	0
25	285	0	38	42	0
26	B	0	39	58	0
27	285	0	40	37	0
28	B	0	43	19	0
29	B	0	44	10	0
30	C	0	45	8	0
31	285	0	47	16	0
32	A	0	47	32	0
33	A	0	48	21	0
34	B	0	48	48	0
35	A	0	53	4	0
36	B	0	53	50	0
37	C	0	54	0	0
38	285	0	54	46	0
39	285	0	55	56	0
40	A	0	57	50	0
41	B	0	59	57	0
42	285	1	2	27	0
43	285	1	2	46	1
44	B	1	2	59	0
45	C	1	3	0	0
46	A	1	5	39	0
47	A	1	6	22	1
48	B	1	7	55	0
49	285	1	11	51	0
50	C	1	11	56	0
51	285	1	14	42	0
52	A	1	17	37	0
53	C	1	18	8	0
54	B	1	20	1	0
55	B	1	20	34	0
56	285	1	21	7	0
57	A	1	23	17	0
58	285	1	26	19	0
59	B	1	29	4	0
60	A	1	29	25	0
61	B	1	32	23	0
62	B	1	32	27	0
63	C	1	32	58	0
64	C	1	33	45	0
65	A	1	34	56	0
66	285	1	37	55	0
67	A	1	41	29	0
68	285	1	41	48	0
69	C	1	41	55	0
70	285	1	42	50	1
71	C	1	43	44	1
72	A	1	45	25	0
73	285	1	46	32	1
74	A	1	47	0	0
75	B	1	47	12	0

76	B	1	50	29	0
77	285	1	53	27	0
78	B	1	54	45	0
79	B	1	55	47	1
80	C	1	56	47	0
81	285	1	57	50	1
82	A	1	58	45	1
83	A	0	0	23	1
84	A	0	0	25	1
85	C	0	1	5	0
86	B	0	2	0	0
87	B	0	3	33	0
88	285	0	8	0	0
89	B	0	8	5	0
90	C	0	10	30	0
91	285	0	12	50	0
92	B	0	14	47	0
93	285	0	16	50	0
94	C	0	17	1	0
95	C	0	17	13	0
96	285	0	20	10	0
97	A	0	21	35	0
98	B	0	24	0	0
99	A	0	25	9	0
100	A	0	26	55	1
101	285	0	27	36	0
102	C	0	27	19	1
103	C	0	27	40	0
104	B	0	30	10	0
105	A	0	31	17	0
106	B	0	34	21	0
107	285	0	36	18	0
108	B	0	37	21	0
109	285	0	37	35	1
110	C	0	37	51	0
111	B	0	40	53	0
112	C	0	41	10	0
113	A	0	41	34	0
114	C	0	47	18	0
115	285	0	50	3	0
116	B	0	50	31	0
117	C	0	50	48	0
118	A	0	51	35	0
119	285	0	56	11	0
120	B	0	56	20	0
121	C	0	57	39	0
122	285	0	58	16	0
123	B	1	1	23	0
124	A	1	1	30	0
125	B	1	4	19	1
126	285	1	6	10	0
127	C	1	7	38	0
128	C	1	7	40	0

129	285	1	8	10	0
130	A	1	8	13	0
131	B	1	11	15	0
132	B	1	11	50	0
133	285	1	16	15	0
134	C	1	17	0	0
135	285	1	18	16	0
136	B	1	20	16	0
137	285	1	22	47	0
138	B	1	24	3	0
139	C	1	24	28	0
140	B	1	26	49	0
141	285	1	27	20	0
142	A	1	30	5	0
143	B	1	30	36	0
144	C	1	33	37	0
145	A	1	35	55	0
146	285	1	35	57	0
147	B	1	36	33	0
148	A	1	36	40	0
149	285	1	38	49	0
150	285	1	39	42	0
151	B	1	42	57	0
152	C	1	43	4	0
153	A	1	44	50	0
154	B	1	56	13	0
155	285	1	58	20	0
156	A	1	58	45	0
157	285	1	51	55	0
158	A	1	53	49	0
159	B	1	53	50	0
160	B	1	55	30	0
161	C	1	57	37	0
162	B	1	58	29	0
163	285	1	59	49	0
164	B	2	0	20	0

Target Route: 285 (frequency 4~6 mins)

No. of Station: 285-3 (the 31th station, 12.7 km from origin terminal)

Reference Rout A: 310 (frequency 7 ~ 10 mins)

Reference Rout B: 606 (frequency 7 ~ 10 mins)

Reference Rout C: R3 (frequency 10 ~ 15 mins)

Date: 2009.08.28. , 09.21.

目標公車路線 : A1 : 285(4-6)

站名 : 福林橋站(第 31 站)

路線 1 : 310(7-10)(A)

路線 2 : 606(7-10)(B) 路線 3 : 紅 12(10-15)(C)

調查時間 : 8 月 28 日 18 時、9 月 21 日

n1=61

n2=63

序號	公車路線	到達時間			不停站爲 1
		時	分	秒	
1	285	0	0	8	0
2	C	0	1	50	0
3	C	0	8	1	0
4	A	0	10	17	0
5	B	0	10	25	0
6	A	0	10	43	0
7	C	0	11	18	0
8	285	0	12	33	0
9	B	0	14	2	0
10	285	0	16	44	0
11	A	0	22	23	0
12	C	0	24	57	0
13	285	0	30	14	0
14	B	0	32	24	0
15	285	0	33	52	0
16	C	0	38	57	0
17	B	0	39	36	0
18	285	0	40	11	0
19	285	0	43	34	0
20	C	0	45	43	0
21	A	0	46	8	0
22	A	0	46	29	1
23	A	0	49	54	1
24	C	0	55	61	0
25	B	0	56	45	0
26	285	0	59	45	0
27	285	1	2	31	0
28	A	1	3	22	0
29	285	1	3	25	0
30	C	1	4	58	0
31	B	1	6	4	0
32	A	1	6	17	0
33	285	1	10	19	0
34	A	1	15	55	0
35	285	1	16	18	0
36	C	1	18	12	0
37	285	1	19	14	0
38	B	1	20	3	0
39	C	1	25	37	0
40	B	1	26	33	0
41	285	1	26	36	1
42	A	1	29	11	0
43	285	1	29	58	0
44	285	1	30	16	0
45	285	1	33	3	0
46	C	1	34	53	0
47	B	1	35	47	1
48	A	1	36	35	0
49	285	1	39	9	0
50	285	1	40	0	0

51	C	1	45	22	1
52	B	1	45	48	0
53	285	1	45	51	0
54	285	1	49	1	0
55	A	1	49	24	0
56	285	1	53	4	1
57	B	1	53	24	0
58	285	1	53	27	1
59	A	1	56	0	1
60	285	1	56	13	0
61	285	1	59	4	0
62	A	0	1	29	0
63	C	0	3	14	0
64	285	0	10	14	0
65	A	0	11	39	0
66	285	0	13	47	0
67	C	0	16	37	1
68	B	0	16	46	0
69	B	0	17	27	0
70	A	0	20	15	0
71	285	0	20	24	0
72	285	0	23	39	0
73	A	0	23	52	1
74	C	0	29	27	0
75	285	0	30	10	0
76	A	0	34	52	0
77	C	0	36	32	0
78	B	0	37	25	0
79	285	0	41	13	0
80	285	0	41	36	0
81	C	0	43	26	0
82	285	0	44	58	0
83	B	0	45	11	1
84	C	0	49	53	0
85	A	0	51	12	0
86	A	0	53	25	0
87	B	0	53	41	0
88	285	0	57	7	0
89	B	0	58	7	0
90	285	1	0	19	0
91	C	1	3	17	1
92	A	1	4	15	0
93	285	1	7	19	0
94	B	1	10	20	0
95	285	1	11	31	0
96	285	1	14	45	0
97	B	1	14	54	0
98	C	1	16	36	0
99	A	1	17	13	1
100	A	1	17	20	0
101	285	1	17	50	0
102	285	1	18	36	0
103	285	1	21	8	0

104	285	1	21	52	0
105	A	1	23	48	0
106	B	1	23	59	0
107	285	1	31	14	0
108	B	1	33	57	0
109	285	1	35	3	0
110	C	1	36	50	1
111	A	1	37	2	1
112	B	1	40	23	0
113	285	1	41	53	0
114	285	1	41	54	0
115	C	1	46	17	0
116	A	1	47	9	0
117	285	1	48	19	0
118	285	1	54	58	0
119	B	1	55	18	1
120	285	1	57	4	0
121	285	1	57	37	1
122	C	1	59	58	0
123	A	2	0	10	0
124	B	2	0	15	0

Target Route: 285 (frequency 4~6 mins)

No. of Station: 285-4 (the 42th station, 17.2 km from origin terminal)

Reference Rout A: 277 (frequency 4 ~ 6 mins)

Reference Rout B: 606 (frequency 12 ~ 15 mins)

Reference Rout C: R19 (frequency 7 ~ 10 mins)

Date: 2009.08.19. , 10.08.

目標公車路線 : A1 : 285 (4-6) 站名 : 榮總(第終站)

路線 1 : 277(4-6)(A) 路線 2 : 606(12-15)(B) 路線 3 : R19(7-10)(C)

調查時間 : 8 月 19 日 18 時、10 月 8 日

n1=67

n2=67

序號	公車路線	到達時間			不停站爲 1
		時	分	秒	
1	285	0	2	2	0
2	C	0	2	40	0
3	A	0	2	52	1
4	A	0	4	20	1
5	C	0	5	15	0
6	B	0	6	54	0
7	C	0	9	20	0
8	A	0	14	17	0
9	285	0	14	34	0
10	285	0	14	45	1
11	A	0	16	53	0
12	C	0	17	14	0

13	285	0	20	29	0
14	A	0	22	4	1
15	B	0	24	40	0
16	C	0	30	2	0
17	285	0	34	13	0
18	B	0	36	50	0
19	285	0	38	23	0
20	C	0	40	53	1
21	A	0	40	54	0
22	A	0	41	14	1
23	A	0	42	28	1
24	C	0	44	31	0
25	B	0	46	39	0
26	C	0	47	20	0
27	285	0	51	6	0
28	285	0	52	46	0
29	B	0	54	37	0
30	285	0	54	52	0
31	C	0	56	57	1
32	A	1	0	35	0
33	A	1	0	42	0
34	A	1	1	1	1
35	B	1	2	31	0
36	C	1	5	2	1
37	285	1	6	23	0
38	C	1	9	10	1
39	B	1	10	46	0
40	A	1	10	53	0
41	B	1	11	16	0
42	285	1	11	22	0
43	A	1	17	12	0
44	285	1	20	38	0
45	285	1	22	26	1
46	B	1	22	51	1
47	A	1	24	20	1
48	C	1	25	17	1
49	285	1	26	32	0
50	B	1	27	21	1
51	C	1	29	2	1
52	285	1	30	16	0
53	A	1	30	36	1
54	A	1	33	8	0
55	285	1	34	34	0
56	A	1	36	35	1
57	285	1	37	2	0
58	285	1	42	36	0
59	B	1	42	58	0
60	285	1	46	21	1
61	285	1	53	7	0
62	C	1	53	26	0
63	285	1	54	29	0
64	A	1	56	24	0
65	B	1	56	28	0

66	285	1	56	50	0
67	A	1	57	3	0
68	C	0	0	49	1
69	B	0	3	4	1
70	C	0	5	35	0
71	A	0	14	26	0
72	B	0	15	55	1
73	B	0	16	25	0
74	285	0	16	27	0
75	285	0	20	47	0
76	A	0	21	45	0
77	B	0	24	20	0
78	C	0	24	25	0
79	A	0	24	36	0
80	285	0	26	52	1
81	285	0	27	2	1
82	B	0	32	2	0
83	C	0	32	10	0
84	A	0	36	45	0
85	C	0	38	0	1
86	285	0	43	48	0
87	285	0	44	0	0
88	B	0	44	7	0
89	C	0	46	5	1
90	C	0	46	57	1
91	285	0	49	50	0
92	A	0	49	52	0
93	285	0	54	53	0
94	A	0	55	52	0
95	B	0	56	20	0
96	B	0	59	46	1
97	285	1	2	30	0
98	B	1	2	40	0
99	A	1	6	1	0
100	A	1	6	9	1
101	C	1	6	37	0
102	A	1	7	21	1
103	285	1	10	2	0
104	C	1	10	7	1
105	A	1	11	27	0
106	285	1	11	58	0
107	B	1	14	14	0
108	A	1	14	36	1
109	A	1	20	41	1
110	285	1	21	53	0
111	285	1	22	19	0
112	A	1	23	36	1
113	A	1	24	3	1
114	285	1	28	14	0
115	C	1	30	6	1
116	285	1	31	52	1
117	B	1	31	56	0
118	A	1	33	41	1

119	285	1	34	8	0
120	B	1	34	56	1
121	285	1	35	59	0
122	A	1	38	30	1
123	285	1	42	5	0
124	285	1	42	10	0
125	C	1	43	1	1
126	285	1	43	30	0
127	285	1	44	0	0
128	285	1	44	2	0
129	A	1	51	57	0
130	285	1	54	11	1
131	C	1	55	58	1
132	285	1	58	6	1
133	285	1	59	3	0
134	A	1	59	47	1

Target Route: 74 (frequency 7~10 mins)

No. of Station: 74-1 (the third station and 0.5 km from origin terminal)

Reference Rout A: 49 (frequency 12~15 mins)

Reference Rout B: 642 (frequency 4~6 mins)

Reference Rout C: 643 (frequency 7~10 mins)

Date: 2009.08.24. , 10.07.

目標路線：74 (班次 7~10 分)

車站編號：74-1 (第3站：第二果菜市場，距起點 0.5 公里)

參考路線 A：49 (班次 12~15 分)

參考路線 B：642 (班次 4 ~ 6 分)

參考路線 C：643 (班次 7 ~ 10 分)

調查時間：8 月 24 日、10 月 7 日

n1=55

n2=66

序號	公車路線	到達時間			不停站為 1
		時	分	秒	
1	A	0	3	21	1
2	C	0	6	6	0
3	B	0	6	24	0
4	B	0	6	29	1
5	74	0	9	54	0
6	B	0	10	0	0
7	74	0	13	22	1
8	C	0	16	13	0
9	A	0	19	54	0
10	74	0	20	10	0
11	C	0	26	36	0
12	74	0	26	40	0
13	B	0	29	45	0

14	C	0	29	48	0
15	B	0	33	2	0
16	74	0	33	20	1
17	C	0	36	22	0
18	A	0	36	27	1
19	74	0	39	52	1
20	B	0	42	52	0
21	C	0	42	55	0
22	B	0	42	56	0
23	74	0	46	59	0
24	C	0	49	29	0
25	A	0	49	48	1
26	74	0	52	48	1
27	B	0	54	15	0
28	B	1	0	37	0
29	A	1	2	43	1
30	74	1	2	44	1
31	C	1	3	17	0
32	B	1	3	18	1
33	C	1	4	24	1
34	74	1	10	35	0
35	C	1	12	42	1
36	B	1	13	24	0
37	B	1	16	12	0
38	B	1	16	32	1
39	74	1	16	17	0
40	C	1	18	4	0
41	A	1	19	42	0
42	74	1	25	37	0
43	B	1	28	6	0
44	C	1	30	57	1
45	74	1	31	43	0
46	B	1	34	7	0
47	B	1	37	8	0
48	C	1	37	10	1
49	74	1	40	54	1
50	74	1	46	42	1
51	C	1	49	6	0
52	B	1	52	5	0
53	C	1	55	9	1
54	A	1	56	38	0
55	74	1	58	4	0
56	C	0	3	11	0
57	B	0	6	10	0
58	A	0	6	50	1
59	C	0	9	32	0
60	C	0	13	15	0
61	B	0	13	22	0
62	74	0	13	28	1
63	74	0	16	35	0
64	C	0	19	31	0
65	B	0	20	4	0
66	C	0	22	55	0

67	74	0	23	10	0
68	A	0	23	30	0
69	B	0	26	9	1
70	74	0	26	52	0
71	A	0	29	52	0
72	B	0	32	50	0
73	74	0	33	31	0
74	A	0	36	40	0
75	C	0	39	46	0
76	74	0	40	2	0
77	C	0	42	53	0
78	B	0	46	7	1
79	74	0	46	47	0
80	C	0	53	9	0
81	A	0	53	29	0
82	B	0	53	30	0
83	74	0	53	30	0
84	B	0	56	14	0
85	C	0	59	51	0
86	74	1	0	8	1
87	74	1	3	16	0
88	C	1	6	6	0
89	B	1	6	19	1
90	B	1	6	38	0
91	A	1	6	44	1
92	74	1	9	54	0
93	C	1	10	2	0
94	B	1	12	50	1
95	74	1	16	32	0
96	C	1	19	25	0
97	C	1	22	33	0
98	B	1	22	35	0
99	A	1	23	8	1
100	74	1	23	17	0
101	B	1	28	31	0
102	A	1	28	40	1
103	B	1	28	43	0
104	B	1	32	4	0
105	A	1	35	3	1
106	B	1	37	35	0
107	A	1	37	50	1
108	B	1	38	0	0
109	B	1	43	30	1
110	C	1	43	40	0
111	74	1	43	48	0
112	C	1	43	59	0
113	B	1	46	29	0
114	B	1	49	35	0
115	B	1	49	36	1
116	74	1	49	55	0
117	B	1	52	37	0
118	C	1	52	38	0
119	A	1	52	48	0

120	C	1	58	33	0
121	74	1	58	47	0

Target Route: 74 (frequency 7~10 mins)

No. of Station: 74-2 (the 13rd station and 4.2 km from origin terminal)

Reference Rout A: 204(frequency 4~6 mins)

Reference Rout B: 278 (frequency 12 ~ 15 mins)

Reference Rout C: 685 (frequency 12~15 mins)

Date: 2009.08.20. , 09.14.

目標路線：74 (班次 7~10 分)

車站編號：74-1 (第 13 站：懷生國中，距起點 4.2 公里)

參考路線 A：204 (班次 4 ~ 6 分)

參考路線 B：278 (班次 12 ~ 15 分)

參考路線 C：685 (班次 12 ~ 15 分)

調查時間：8 月 20 日、9 月 14 日

n1=61

n2=59

序號	公車路線	到達時間			不停站為 1
		時	分	秒	
1	B	0	2	0	0
2	A	0	12	0	0
3	A	0	12	23	1
4	74	0	12	30	0
5	74	0	13	9	0
6	C	0	15	23	1
7	C	0	15	55	0
8	B	0	18	39	1
9	B	0	18	41	0
10	74	0	19	28	0
11	A	0	25	30	0
12	74	0	25	46	0
13	C	0	26	24	0
14	A	0	29	3	0
15	74	0	32	34	0
16	B	0	35	8	0
17	A	0	38	31	0
18	A	0	42	4	0
19	74	0	42	15	0
20	74	0	45	30	0
21	A	0	48	44	0
22	B	0	48	50	0
23	74	0	49	15	0
24	A	0	51	57	0
25	C	0	52	23	0
26	74	0	55	20	0
27	C	0	58	27	0

28	74	0	59	13	0
29	A	1	0	57	0
30	A	1	1	12	0
31	A	1	3	49	1
32	B	1	3	58	0
33	B	1	6	57	0
34	74	1	7	20	1
35	C	1	10	17	0
36	C	1	14	3	0
37	B	1	15	47	0
38	74	1	16	7	0
39	A	1	18	48	0
40	74	1	19	10	1
41	A	1	21	47	0
42	74	1	22	56	0
43	C	1	23	10	0
44	A	1	24	40	1
45	A	1	27	43	0
46	74	1	31	32	0
47	A	1	36	44	0
48	C	1	37	41	0
49	74	1	38	17	0
50	B	1	42	46	0
51	C	1	43	47	0
52	B	1	45	17	0
53	A	1	45	23	0
54	74	1	45	53	0
55	B	1	48	51	0
56	C	1	52	41	0
57	74	1	52	58	0
58	A	1	54	43	0
59	B	1	54	49	0
60	B	1	57	36	1
61	74	2	1	16	0
62	C	0	3	3	1
63	74	0	3	46	0
64	A	0	6	9	0
65	74	0	7	49	0
66	B	0	9	43	0
67	A	0	13	3	0
68	74	0	13	18	0
69	C	0	16	38	0
70	74	0	20	15	0
71	74	0	24	29	0
72	A	0	26	23	0
73	B	0	29	51	0
74	A	0	30	7	1
75	C	0	30	51	0
76	A	0	33	17	0
77	74	0	33	40	0
78	74	0	34	53	1
79	A	0	36	17	0
80	B	0	39	50	0

81	C	0	43	20	1
82	74	0	43	29	0
83	A	0	46	11	0
84	A	0	49	50	0
85	C	0	49	51	0
86	74	0	51	2	0
87	B	0	52	48	0
88	A	0	56	13	0
89	74	1	0	15	0
90	74	1	3	39	0
91	A	1	6	27	0
92	C	1	6	56	0
93	A	1	9	52	0
94	C	1	10	22	0
95	B	1	12	34	1
96	B	1	12	49	0
97	74	1	13	31	0
98	A	1	15	35	0
99	C	1	16	0	1
100	74	1	18	49	0
101	A	1	21	32	0
102	74	1	21	50	0
103	74	1	24	57	0
104	A	1	30	35	0
105	C	1	31	8	0
106	C	1	34	46	1
107	74	1	34	56	0
108	B	1	36	27	0
109	A	1	39	25	0
110	74	1	39	55	0
111	A	1	42	29	0
112	C	1	42	41	1
113	B	1	45	33	0
114	A	1	48	31	0
115	74	1	49	7	0
116	A	1	57	28	0
117	74	1	57	38	0
118	C	1	57	44	1
119	B	2	0	30	0
120	74	2	0	39	1

Target Route: 74 (frequency 7~10 mins)

No. of Station: 74-3 (the 26th station and 8.0 km from origin terminal)

Reference Rout A: 254(frequency 7 ~ 10 mins)

Reference Rout B: 278 (frequency 12 ~ 15 mins)

Reference Rout C: 606 (frequency 7 ~ 10 mins)

Date: 2009.08.21. , 09.14.

目標路線：74 (班次 7~10 分)

車站編號：74-3（第 26 站：捷運古亭站，距起點 8.0 公里）

參考路線 A：254 (班次 7 ~ 10 分)

參考路線 B：278 (班次 12 ~ 15 分)

參考路線 C：606 (班次 12 ~ 15 分)

調查時間：8 月 21 日、9 月 14 日

n1=58

n2=61

序號	公車路線	到達時間			不停站為 1
		時	分	秒	
1	C	0	1	39	0
2	A	0	2	35	0
3	B	0	3	20	0
4	74	0	3	24	0
5	C	0	4	48	0
6	B	0	6	12	0
7	C	0	7	47	0
8	74	0	8	57	0
9	A	0	9	0	0
10	74	0	13	6	0
11	C	0	16	52	0
12	A	0	22	5	0
13	C	0	26	54	0
14	B	0	29	58	0
15	74	0	32	49	0
16	74	0	33	35	0
17	C	0	33	49	0
18	B	0	35	57	0
19	B	0	45	34	0
20	74	0	53	51	0
21	C	0	54	27	0
22	74	0	55	56	0
23	A	0	55	59	0
24	A	0	58	15	0
25	74	1	0	38	0
26	B	1	1	20	0
27	A	1	3	55	0
28	C	1	4	24	0
29	74	1	5	32	0
30	A	1	5	50	0
31	B	1	9	22	0
32	74	1	10	39	0
33	A	1	11	14	0
34	A	1	12	20	0
35	C	1	16	54	0
36	B	1	20	45	0
37	A	1	21	20	1
38	74	1	23	14	0
39	A	1	23	32	0
40	74	1	23	45	0
41	C	1	25	19	0
42	A	1	28	14	0

43	C	1	30	2	0
44	B	1	30	47	1
45	B	1	33	10	1
46	74	1	33	54	0
47	C	1	38	0	0
48	74	1	41	5	1
49	74	1	42	20	0
50	74	1	46	1	0
51	C	1	46	51	0
52	A	1	50	55	0
53	B	1	51	25	0
54	C	1	52	50	0
55	74	1	55	41	0
56	74	1	56	13	0
57	A	1	58	11	0
58	C	1	59	18	0
59	B	0	3	40	0
60	74	0	3	42	0
61	C	0	4	20	0
62	A	0	6	15	0
63	A	0	7	4	0
64	74	0	9	14	0
65	74	0	9	50	0
66	B	0	9	59	0
67	C	0	10	45	0
68	A	0	19	17	0
69	C	0	24	11	0
70	C	0	25	23	0
71	74	0	26	2	0
72	74	0	26	13	0
73	A	0	26	29	0
74	74	0	29	23	0
75	B	0	33	0	0
76	C	0	35	38	0
77	B	0	36	29	0
78	74	0	39	13	0
79	A	0	39	47	0
80	C	0	42	7	0
81	74	0	43	36	0
82	74	0	46	17	0
83	C	0	52	14	0
84	B	0	52	53	0
85	74	0	56	3	0
86	74	0	57	1	0
87	C	1	0	50	1
88	B	1	2	34	0
89	A	1	3	34	0
90	74	1	6	11	0
91	A	1	9	40	0
92	74	1	12	31	0
93	C	1	13	53	0
94	B	1	14	46	0
95	A	1	14	58	0

96	C	1	19	15	0
97	74	1	22	57	0
98	A	1	24	48	0
99	74	1	25	11	0
100	74	1	30	13	0
101	C	1	31	30	0
102	A	1	32	57	0
103	B	1	33	2	0
104	B	1	34	47	0
105	74	1	36	57	0
106	74	1	37	47	0
107	74	1	41	59	0
108	C	1	43	21	0
109	74	1	45	9	0
110	C	1	46	38	0
111	A	1	47	13	0
112	A	1	47	43	0
113	A	1	49	27	1
114	C	1	50	42	0
115	74	1	55	16	0
116	74	1	55	29	0
117	B	1	57	37	0
118	C	1	59	10	0
119	A	1	59	36	0

Target Route: 74 (frequency 7~10 mins)

No. of Station: 74-4 (the last and 36th station, 14.5 km from origin terminal)

Reference Rout A: 284 (frequency 7 ~ 10 mins)

Reference Rout B: Br2 (frequency 9 mins)

Reference Rout C: 673 (fixed frequency)

Date: 2009.08.28. , 09.25.

目標路線：74 (班次 7~10 分)

車站編號：74-4 (第 36 站：景興國中站，距起點 14.5 公里)

路線 1：284(7-10)(A)

路線 2：棕 2(9)(B) 路線 3：673(固定班次)(C)

調查時間：8 月 28 日 18 時、9 月 25 日

n1=54

n2=44

序號	公車路線	到達時間			不停站爲 1
		時	分	秒	
1	74	0	0	8	0
2	B	0	6	43	1
3	1	0	8	33	0
4	1	0	9	55	0
5	74	0	15	54	0
6	1	0	16	9	0
7	74	0	18	33	0
8	B	0	18	53	0

9	74	0	22	40	0
10	B	0	25	17	0
11	A	0	28	39	0
12	74	0	32	27	0
13	A	0	36	2	0
14	B	0	37	8	0
15	A	0	40	6	0
16	74	0	40	7	0
17	A	0	42	38	0
18	74	0	46	0	1
19	74	0	46	8	0
20	A	0	46	31	0
21	B	0	46	57	1
22	A	0	48	11	0
23	A	0	50	6	0
24	74	0	52	27	1
25	74	0	54	2	0
26	74	0	58	37	0
27	B	1	1	6	0
28	74	1	6	23	0
29	74	1	7	47	1
30	A	1	9	45	1
31	A	1	9	50	1
32	A	1	10	9	1
33	74	1	12	24	1
34	74	1	15	56	0
35	74	1	17	52	0
36	B	1	18	53	0
37	A	1	26	28	0
38	74	1	27	43	0
39	B	1	28	41	1
40	A	1	29	49	1
41	A	1	29	52	0
42	74	1	35	50	0
43	74	1	38	23	0
44	A	1	39	59	0
45	A	1	41	58	0
46	B	1	42	48	1
47	74	1	43	49	1
48	B	1	47	5	0
49	74	1	47	48	0
50	C	1	48	51	1
51	A	1	57	54	0
52	74	1	57	58	0
53	A	1	58	5	0
54	74	1	59	50	0
55	A	0	0	3	0
56	74	0	2	32	0
57	74	0	12	25	0
58	B	0	15	18	1
59	74	0	18	12	0
60	A	0	19	53	0
61	A	0	26	5	0

62	B	0	29	18	0
63	A	0	29	51	0
64	A	0	29	59	0
65	74	0	30	20	0
66	74	0	34	0	0
67	B	0	36	41	1
68	A	0	39	56	0
69	A	0	39	59	0
70	74	0	42	0	0
71	B	0	42	19	0
72	C	0	45	10	0
73	A	0	46	12	0
74	74	0	46	30	0
75	B	0	54	56	0
76	74	0	56	11	0
77	74	0	58	28	0
78	A	1	6	1	0
79	74	1	8	2	0
80	74	1	14	19	0
81	B	1	14	50	0
82	74	1	16	17	0
83	74	1	17	59	0
84	A	1	21	55	0
85	A	1	22	6	0
86	74	1	24	6	0
87	74	1	24	17	1
88	B	1	24	42	1
89	C	1	29	14	1
90	74	1	35	35	0
91	A	1	35	40	0
92	74	1	38	51	0
93	A	1	39	14	1
94	B	1	45	22	1
95	A	1	49	0	0
96	74	1	52	32	0
97	A	1	52	46	0
98	74	1	55	0	0

Target Route: SY (SY-A frequency 10 ~ 15 mins, SY-B frequency 15 ~ 20 mins)

No. of Station: SY-1 (the 8th station and 2.5 km from origin terminal)

Reference Rout A: SYN (frequency 10 ~ 15 mins)

Reference Rout B: 207 (frequency 20 ~ 30 mins)

Reference Rout C: 277 (frequency 20 ~ 30 mins)

Date: 2009.09.21., 09.26

目標公車路線：A5：信義幹線(10-15) 站名：福德國小(第4站)

路線1：信義新幹線(10-15)(A) 路線2：207(20-30)(B) 路線3：277(20-30)(C)

調查時間：9月21日18時、9月26日

n1=45

n2=45

序號	公車路線	到達時間			不停站爲 1
		時	分	秒	
1	C	0	0	28	0
2	C	0	5	8	0
3	A	0	6	38	0
4	SY-B	0	9	58	0
5	SY-A	0	13	58	0
6	A	0	15	33	1
7	SY-B	0	21	22	0
8	SY-A	0	25	46	0
9	SY-B	0	30	33	0
10	A	0	32	33	0
11	C	0	33	13	0
12	SY-B	0	37	46	0
13	SY-A	0	38	0	1
14	B	0	38	16	0
15	C	0	43	40	0
16	A	0	43	55	0
17	SY-A	0	48	24	0
18	SY-B	0	51	14	1
19	SY-B	0	57	33	1
20	SY-A	0	59	59	1
21	A	1	0	25	1
22	C	1	1	24	0
23	C	1	3	4	1
24	SY-A	1	5	3	0
25	SY-B	1	6	18	1
26	B	1	6	23	1
27	C	1	15	29	1
28	A	1	17	56	0
29	SY-B	1	18	9	1
30	SY-A	1	20	0	0
31	C	1	22	56	1
32	SY-B	1	28	46	0
33	SY-A	1	28	50	0
34	C	1	30	21	0
35	B	1	35	54	0
36	C	1	40	11	0
37	SY-A	1	40	37	1
38	SY-B	1	43	43	0
39	C	1	50	17	1
40	SY-A	1	50	56	0
41	C	1	52	58	0
42	A	1	53	5	0
43	SY-B	1	55	4	1
44	B	2	1	35	0
45	SY-A	2	5	20	0
46	SY-A	0	0	25	0
47	SY-B	0	2	52	0
48	C	0	5	14	0
49	B	0	7	33	0
50	SY-A	0	7	58	0
51	SY-B	0	12	46	0
52	A	0	13	1	0

53	SY-A	0	20	15	0
54	C	0	22	40	0
55	SY-A	0	23	10	0
56	SY-B	0	27	24	0
57	SY-B	0	27	44	1
58	A	0	28	6	0
59	SY-A	0	30	18	0
60	A	0	33	5	0
61	SY-B	0	33	13	0
62	C	0	35	11	0
63	B	0	37	36	0
64	SY-A	0	47	40	0
65	SY-B	0	47	51	1
66	A	0	50	20	0
67	SY-A	0	50	23	0
68	C	0	55	8	1
69	SY-B	1	0	15	0
70	SY-B	1	2	35	0
71	A	1	2	57	0
72	SY-A	1	3	7	0
73	C	1	5	26	0
74	SY-B	1	10	14	0
75	B	1	10	50	0
76	A	1	13	18	0
77	SY-A	1	17	38	0
78	C	1	22	30	0
79	SY-B	1	22	46	0
80	A	1	22	59	0
81	SY-A	1	27	35	0
82	SY-B	1	30	15	0
83	C	1	38	16	0
84	SY-B	1	40	5	0
85	SY-A	1	40	15	0
86	SY-B	1	42	43	1
87	C	1	47	28	0
88	A	1	50	40	0
89	C	1	52	53	0
90	SY-A	1	53	3	0

Target Route: SY (SY-A frequency 10 ~ 15 mins, SY-B frequency 15 ~ 20 mins)

No. of Station: SY-2 (the 12th station and 3.9 km from origin terminal)

Reference Rout A: SYN (frequency 10 ~ 15 mins)

Reference Rout B: 20 (frequency 10 ~ 15 mins)

Reference Rout C: 292 (frequency 10 ~ 15 mins)

Date: 2009.08.29. , 09.20.

目標公車路線：A5：信義幹線(大有)(10-15); 站名：信義光復路口(第 1/3 站)
信義幹線(大都會)(15-20)

路線 1：信義新幹線(10-15)(A) 路線 2：20(10-15)(B) 路線 3：292(10-15)(C)

調査時間 : 8 月 29 日 18 時、9 月 20 日

n1=71

n2=58

序號	公車路線	到達時間			不停站爲 1
		時	分	秒	
1	SY-A	0	0	33	0
2	C	0	1	56	0
3	B	0	2	37	1
4	A	0	4	22	1
5	SY-B	0	4	53	1
6	C	0	5	49	0
7	SY-A	0	8	25	1
8	C	0	10	50	0
9	SY-A	0	12	25	0
10	SY-B	0	13	5	0
11	B	0	14	46	0
12	A	0	16	6	0
13	C	0	17	51	0
14	SY-A	0	20	3	0
15	SY-A	0	20	4	0
16	A	0	24	48	0
17	C	0	25	47	0
18	B	0	26	49	0
19	SY-B	0	28	41	0
20	C	0	29	50	0
21	SY-A	0	36	13	0
22	C	0	37	55	0
23	C	0	38	27	1
24	A	0	40	8	0
25	SY-A	0	40	45	0
26	SY-B	0	41	6	1
27	B	0	42	51	0
28	SY-A	0	45	0	0
29	SY-A	0	48	40	0
30	C	0	49	54	0
31	C	0	50	10	0
32	A	0	52	20	0
33	SY-B	0	52	26	1
34	A	0	52	38	1
35	C	0	54	25	0
36	SY-A	0	56	11	0
37	B	0	57	34	0
38	A	1	4	23	0
39	C	1	5	49	0
40	C	1	5	54	0
41	SY-B	1	8	19	0
42	B	1	9	38	0
43	C	1	10	51	1
44	SY-A	1	12	17	0
45	SY-B	1	12	40	0
46	A	1	12	43	0
47	C	1	17	45	1

48	SY-B	1	20	2	0
49	SY-A	1	20	9	0
50	A	1	20	54	0
51	B	1	22	44	0
52	SY-B	1	24	40	1
53	C	1	25	40	0
54	C	1	25	59	1
55	SY-A	1	28	35	1
56	SY-A	1	33	6	0
57	A	1	33	16	0
58	C	1	33	43	0
59	C	1	34	50	1
60	B	1	35	2	0
61	SY-B	1	40	24	0
62	A	1	44	24	0
63	C	1	46	10	0
64	B	1	46	52	0
65	SY-A	1	48	41	0
66	A	1	52	16	0
67	C	1	53	33	0
68	C	1	53	48	1
69	B	1	57	45	0
70	C	1	58	38	0
71	SY-B	1	59	58	0
72	C	0	0	15	0
73	C	0	1	0	1
74	B	0	1	29	0
75	C	0	4	37	1
76	A	0	6	46	0
77	SY-A	0	10	59	0
78	SY-B	0	11	50	0
79	A	0	12	0	1
80	C	0	13	10	1
81	B	0	13	23	0
82	C	0	17	4	1
83	SY-A	0	22	54	0
84	SY-B	0	23	2	0
85	C	0	24	18	0
86	B	0	25	14	0
87	SY-B	0	31	44	1
88	A	0	34	39	0
89	A	0	34	41	0
90	SY-A	0	35	7	0
91	C	0	36	25	0
92	B	0	37	20	1
93	SY-A	0	39	1	1
94	C	0	40	35	0
95	SY-B	0	42	56	0
96	C	0	49	7	0
97	C	0	49	27	1
98	SY-A	0	51	42	0
99	C	0	52	30	0
100	B	0	53	30	0

101	SY-B	0	55	1	0
102	A	0	55	10	0
103	SY-A	0	56	2	0
104	SY-B	0	58	56	0
105	C	1	5	8	0
106	SY-A	1	6	51	1
107	A	1	7	48	1
108	B	1	9	26	0
109	C	1	12	26	1
110	SY-B	1	15	4	1
111	C	1	17	2	1
112	SY-A	1	19	21	0
113	C	1	20	20	1
114	B	1	21	11	0
115	SY-B	1	22	42	0
116	A	1	26	49	1
117	C	1	28	23	0
118	SY-A	1	31	52	0
119	SY-B	1	34	58	0
120	C	1	36	16	0
121	A	1	39	21	0
122	B	1	40	12	0
123	SY-A	1	47	51	0
124	SY-B	1	51	10	1
125	A	1	51	53	0
126	C	1	52	34	0
127	B	1	53	10	1
128	C	1	56	20	1
129	SY-A	1	58	52	0

Target Route: SY (SY-A frequency 10 ~ 15 mins, SY-B frequency 15 ~ 20 mins)

No. of Station: SY-3 (the 20th station and 6.4 km from origin terminal)

Reference Rout A: 20 (frequency 10 ~ 15 mins)

Reference Rout B: 22 (frequency 10 ~ 15 mins)

Reference Rout C: SYN (frequency 10 ~ 15 mins)

Date: 2009.08.29., 09.20.

目標公車路線：A5：信義幹線(大有)(10-15); 站名：信義新生路口(第 2/3 站)
信義幹線(大都會)(15-20)

路線 1：20(10-15)(A) 路線 2：22(10-15)(B) 路線 3：信義新幹線
(10-15)(C)

調查時間：8 月 29 日 18 時、9 月 20 日

n1=68

n2=56

序號	公車路線	到達時間			不停站為 1
		時	分	秒	
1	SY-B	0		40	0

2	B	0	4	37	0
3	SY-B	0	4	38	0
4	A	0	4	39	0
5	C	0	4	45	0
6	SY-B	0	8	0	0
7	SY-A	0	11	59	0
8	B	0	12	4	0
9	A	0	12	20	0
10	SY-B	0	16	0	0
11	C	0	19	58	0
12	SY-A	0	20	4	0
13	B	0	20	8	0
14	A	0	21	51	0
15	B	0	27	49	0
16	SY-B	0	27	50	0
17	C	0	30	11	0
18	SY-A	0	30	17	0
19	SY-B	0	32	32	0
20	A	0	32	40	0
21	C	0	32	47	0
22	SY-B	0	35	2	0
23	SY-B	0	37	31	0
24	B	0	38	50	0
25	SY-A	0	40	10	0
26	SY-A	0	42	17	0
27	SY-B	0	42	44	0
28	A	0	45	0	0
29	C	0	45	10	0
30	SY-A	0	49	15	0
31	SY-B	0	49	37	0
32	B	0	52	29	0
33	B	0	54	53	1
34	C	0	54	59	0
35	A	0	57	19	1
36	SY-A	0	59	58	0
37	B	1	4	50	0
38	SY-B	1	7	46	0
39	C	1	10	8	0
40	B	1	10	15	0
41	SY-A	1	12	15	0
42	SY-B	1	12	30	0
43	A	1	12	35	0
44	SY-B	1	15	3	0
45	B	1	17	40	0
46	SY-A	1	19	58	0
47	C	1	22	26	0
48	SY-A	1	22	30	0
49	C	1	25	5	0
50	SY-B	1	27	33	0
51	B	1	30	5	0
52	A	1	30	21	0
53	B	1	32	26	1
54	C	1	35	5	0

55	SY-B	1	40	12	0
56	A	1	40	13	0
57	B	1	42	43	0
58	SY-B	1	42	45	0
59	SY-A	1	45	2	0
60	C	1	45	10	0
61	B	1	45	18	0
62	SY-A	1	47	24	1
63	SY-B	1	49	53	1
64	C	1	50	2	0
65	A	1	52	35	0
66	B	1	57	43	0
67	SY-B	1	57	44	0
68	B	1	58	0	0
69	SY-A	0	4	39	0
70	C	0	4	47	0
71	A	0	6	51	0
72	SY-A	0	9	22	0
73	SY-B	0	11	55	0
74	B	0	12	4	0
75	A	0	19	35	0
76	B	0	22	17	0
77	SY-A	0	22	36	0
78	C	0	22	38	0
79	SY-B	0	24	21	0
80	A	0	24	23	0
81	SY-A	0	29	15	0
82	SY-B	0	29	40	0
83	C	0	32	1	0
84	B	0	32	3	0
85	SY-B	0	36	54	0
86	SY-A	0	39	25	1
87	A	0	39	33	0
88	B	0	40	1	0
89	C	0	41	53	0
90	SY-B	0	46	45	0
91	SY-B	0	49	14	0
92	C	0	49	25	0
93	A	0	52	0	0
94	B	0	52	30	0
95	SY-A	1	0	3	0
96	SY-B	1	2	14	0
97	A	1	4	26	0
98	B	1	4	48	0
99	B	1	9	19	0
100	SY-B	1	9	30	1
101	C	1	9	35	1
102	C	1	9	55	1
103	SY-A	1	14	25	0
104	A	1	14	35	1
105	SY-A	1	16	57	0
106	B	1	19	40	0
107	SY-B	1	21	58	0

108	SY-A	1	32	4	0
109	A	1	32	6	0
110	SY-B	1	34	40	0
111	B	1	34	42	1
112	C	1	35	10	0
113	SY-A	1	35	50	1
114	SY-B	1	36	54	0
115	B	1	42	1	1
116	SY-A	1	44	14	0
117	C	1	44	31	1
118	A	1	44	33	1
119	B	1	46	53	0
120	SY-B	1	52	37	0
121	B	1	54	33	1
122	SY-A	1	56	45	0
123	A	1	56	56	0
124	SY-B	1	59	29	0

Target Route: SY (SY-A frequency 10 ~ 15 mins, SY-B frequency 15 ~ 20 mins)

No. of Station: SY-4 (the 25th station and 8.6 km from origin terminal)

Reference Rout A: SYN (frequency 10 ~ 15 mins)

Reference Rout B: 20 (frequency 10 ~ 15 mins)

Reference Rout C: 222 (frequency 15 ~ 20 mins)

Date: 2009.08.30. , 09.26.

目標公車路線：A5：信義幹線(大有)(10-15); 信 站名：捷運台大醫院站(第終
義幹線(大都會)(15-20) 站)

路線 1：信義新幹線(10-15)(A) 路線 2： 路線 3：222(15-20)(C)
20(10-15)(B)

調查時間：8 月 30 日 18 時、9 月 26 日

n1=52

n2=56

序號	公車路線	到達時間			不停站為 1
		時	分	秒	
1	SY-B	0	2	28	1
2	A	0	2	30	0
3	B	0	2	40	0
4	SY-A	0	5	1	1
5	C	0	9	34	1
6	SY-A	0	10	3	0
7	SY-B	0	12	33	0
8	C	0	14	24	0
9	SY-A	0	20	15	0
10	B	0	20	8	0
11	A	0	20	20	0
12	SY-B	0	22	31	0
13	B	0	25	1	0

14	SY-A	0	30	0	0
15	C	0	32	1	0
16	SY-A	0	32	33	0
17	SY-B	0	32	34	0
18	A	0	34	53	1
19	SY-B	0	37	24	0
20	B	0	37	35	0
21	SY-A	0	43	1	0
22	A	0	42	27	0
23	C	0	44	11	1
24	C	0	44	57	0
25	SY-A	0	47	25	0
26	SY-B	0	52	24	0
27	B	0	54	56	0
28	C	0	59	23	0
29	SY-A	1	0	1	0
30	SY-B	1	2	29	0
31	B	1	2	32	0
32	C	1	9	26	1
33	SY-B	1	9	54	0
34	A	1	9	56	0
35	SY-A	1	17	29	0
36	SY-B	1	19	55	0
37	A	1	20	0	0
38	C	1	22	7	1
39	B	1	22	26	0
40	C	1	29	38	0
41	SY-A	1	29	59	0
42	SY-B	1	30	1	0
43	B	1	34	56	0
44	A	1	35	0	0
45	SY-A	1	39	53	0
46	SY-A	1	44	57	0
47	C	1	49	27	1
48	B	1	49	58	0
49	A	1	52	26	0
50	SY-A	1	59	51	0
51	SY-B	1	59	53	0
52	SY-A	1	59	57	0
53	C	0	1	51	0
54	SY-A	0	2	25	0
55	SY-B	0	5	7	0
56	B	0	5	19	1
57	SY-A	0	7	28	0
58	A	0	9	52	0
59	SY-A	0	12	50	0
60	B	0	14	57	0
61	C	0	16	52	0
62	SY-B	0	17	14	0
63	SY-A	0	17	27	0
64	A	0	20	8	0
65	C	0	21	53	1
66	SY-A	0	24	56	0

67	B	0	34	54	0
68	SY-A	0	34	57	0
69	SY-B	0	34	58	0
70	C	0	37	8	1
71	SY-B	0	39	58	0
72	A	0	42	21	0
73	B	0	42	28	0
74	SY-B	0	44	56	0
75	A	0	45	13	0
76	SY-A	0	47	22	0
77	B	0	47	27	1
78	C	0	51	53	0
79	SY-A	0	57	29	0
80	SY-B	0	59	55	0
81	B	1	0	2	0
82	SY-B	1	4	53	0
83	A	1	4	59	0
84	C	1	9	28	1
85	SY-B	1	9	53	0
86	SY-A	1	9	56	0
87	A	1	12	20	0
88	B	1	12	48	0
89	SY-B	1	17	29	0
90	SY-A	1	17	32	0
91	A	1	19	49	0
92	B	1	22	23	0
93	SY-B	1	22	25	0
94	C	1	29	19	0
95	SY-A	1	29	53	0
96	SY-A	1	32	18	0
97	B	1	32	28	0
98	SY-B	1	32	30	0
99	A	1	32	40	0
100	B	1	39	51	0
101	A	1	44	55	0
102	SY-B	1	45	3	0
103	SY-A	1	49	51	0
104	C	1	52	3	0
105	A	1	52	23	0
106	B	1	52	29	0
107	SY-B	1	57	21	0
108	SY-A	1	59	52	0

Target Route: 22 (frequency 8 ~ 12 mins)

No. of Station: 22-1 (the 3th station and 0.8 km from origin terminal)

Reference Rout A: 1 (frequency 7 ~ 10 mins)

Reference Rout B: 226 (frequency 4 ~ 6 mins)

Reference Rout C: 266 (frequency 7 ~ 10 mins)

Date: 2009.09.01. , 09.25.

目標公車路線：A：22(正線)(8-12);22(區間車)(8-12) 區間車發車時間 0600-1800

站名：信義國中(第3站)

路線 1：1(7-10)

路線 2：226(4-6)

路線 3：266(7-10) 區間車(7-10)

調查時間：9月1日 17:50 時、9月25日

(22 正線為按碼錶啟動之參考公車)

n1=77

n2=77

序號	公車路線	到達時間			不停站為 1
		時	分	秒	
1	B	0	0	23	1
2	B	0	1	30	0
3	C	0	1	42	0
4	A	0	4	16	0
5	C	0	7	24	0
6	22	0	9	7	1
7	C	0	13	16	0
8	22	0	14	54	0
9	A	0	16	31	0
10	B	0	17	50	0
11	C	0	19	23	1
12	B	0	19	35	1
13	22	0	20	42	0
14	B	0	22	6	0
15	B	0	24	3	0
16	B	0	25	16	0
17	22	0	26	51	0
18	A	0	28	18	0
19	B	0	30	16	0
20	22	0	31	2	0
21	B	0	34	19	1
22	A	0	34	23	0
23	22	0	34	26	0
24	A	0	37	19	1
25	C	0	37	25	0
26	22	0	38	30	0
27	B	0	40	21	0
28	C	0	40	45	0
29	B	0	44	40	1
30	22	0	44	46	0
31	A	0	47	59	0
32	22	0	49	16	0
33	A	0	50	56	0
34	B	0	52	39	0
35	C	0	52	42	0
36	B	0	53	57	0
37	22	0	54	13	0
38	B	0	55	20	0
39	A	0	58	18	0

40	22	0	59	45	0
41	22	1	4	14	0
42	A	1	6	58	0
43	A	1	7	40	1
44	22	1	8	28	0
45	B	1	10	45	0
46	B	1	12	8	1
47	C	1	13	16	0
48	22	1	13	30	0
49	B	1	15	7	1
50	C	1	16	18	0
51	22	1	17	57	0
52	B	1	20	43	0
53	C	1	22	16	0
54	22	1	22	27	0
55	B	1	24	16	0
56	A	1	25	36	0
57	22	1	27	12	0
58	B	1	29	44	0
59	22	1	31	31	0
60	A	1	32	45	0
61	C	1	32	53	0
62	A	1	35	32	0
63	22	1	37	16	0
64	B	1	38	58	0
65	A	1	41	40	1
66	B	1	43	6	0
67	C	1	43	13	0
68	B	1	43	20	0
69	22	1	44	42	0
70	A	1	45	13	0
71	22	1	46	23	1
72	A	1	52	14	0
73	C	1	52	48	0
74	22	1	53	32	0
75	B	1	54	7	0
76	B	1	54	59	1
77	22	1	58	18	0
78	A	0	0	4	0
79	B	0	0	16	0
80	A	0	4	3	0
81	22	0	4	30	0
82	C	0	5	24	0
83	22	0	9	55	0
84	A	0	13	17	0
85	B	0	13	18	0
86	B	0	14	27	1
87	22	0	14	48	0
88	C	0	15	55	0
89	22	0	18	3	0
90	B	0	19	5	0
91	22	0	19	27	0
92	A	0	23	49	0

93	C	0	24	7	0
94	B	0	26	37	0
95	B	0	27	49	0
96	22	0	28	9	0
97	22	0	34	8	0
98	A	0	35	43	0
99	C	0	37	9	0
100	C	0	37	37	1
101	22	0	37	45	0
102	A	0	40	33	0
103	B	0	40	35	0
104	22	0	43	15	0
105	B	0	45	25	0
106	B	0	47	50	0
107	A	0	52	1	0
108	22	0	52	10	0
109	B	0	55	13	0
110	C	0	55	15	0
111	22	0	55	32	0
112	A	0	58	5	0
113	B	0	58	15	0
114	C	0	59	36	0
115	C	0	59	55	1
116	A	1	0	5	0
117	C	1	0	8	0
118	22	1	1	38	0
119	22	1	7	32	0
120	B	1	10	14	0
121	A	1	10	39	0
122	B	1	11	20	0
123	C	1	13	20	0
124	22	1	14	36	0
125	B	1	17	49	0
126	22	1	18	11	0
127	B	1	20	41	1
128	B	1	20	51	1
129	C	1	22	11	0
130	B	1	23	51	0
131	22	1	24	1	0
132	A	1	25	18	0
133	A	1	26	44	1
134	22	1	28	21	0
135	22	1	32	53	0
136	B	1	35	21	0
137	A	1	39	9	0
138	22	1	40	23	0
139	A	1	40	25	1
140	C	1	43	19	0
141	22	1	44	37	0
142	B	1	44	52	0
143	B	1	44	59	1
144	22	1	47	49	0
145	B	1	50	24	0

146	B	1	50	28	1
147	22	1	50	55	0
148	C	1	52	6	0
149	C	1	52	25	1
150	A	1	52	43	0
151	B	1	54	47	0
152	A	1	57	8	0
153	22	1	57	18	0
154	C	1	58	21	0

Target Route: 22 (frequency 8 ~ 12 mins)

No. of Station: 22-2 (the 9th station and 2.9 km from origin terminal)

Reference Rout A: SYA (frequency 7 ~ 10 mins) SYB (frequency 7 ~ 10 mins)

Reference Rout B: 226 (frequency 4 ~ 6 mins)

Reference Rout C: 292 (frequency 4 ~ 6 mins)

Date: 2009.09.02. , 09.21.

目標公車路線 : A : 22(正線)(8-12);22(區間車)(8-12) 站名 :信義敦化

區間車發車時間 0600-1800

(第 1/3 站)

路線 1 : 信義幹線(大有,大都會 7-10)(A)

路線

路線 3 : 292(4-6)

2 : 226(4-6)(B) (C)

調查時間 : 9 月 2 日 17:50 時、9 月 21 日

(22 正線為按碼錶啟動之參考公車)

n1=116

n2=121

序號	公車路線	到達時間			不停站 為 1
		時	分	秒	
1	22	0	2	36	1
2	SYB	0	2	46	0
3	C	0	3	8	0
4	22	0	3	55	0
5	B	0	6	5	0
6	B	0	6	30	0
7	B	0	6	49	0
8	22	0	7	18	0
9	C	0	8	8	0
10	SYB	0	9	25	0
11	SYA	0	9	40	0
12	SYA	0	12	3	0
13	SYB	0	13	8	0
14	B	0	13	31	0
15	22	0	15	13	0
16	SYB	0	15	58	0
17	C	0	16	1	0
18	22	0	19	7	0
19	SYA	0	19	46	0
20	C	0	20	13	0

21	22	0	22	48	0
22	SYA	0	23	8	0
23	SYA	0	25	40	0
24	SYB	0	25	45	0
25	22	0	26	20	0
26	C	0	27	30	0
27	C	0	27	50	1
28	C	0	28	24	1
29	SYB	0	29	12	0
30	SYA	0	29	58	0
31	C	0	32	11	0
32	22	0	33	30	0
33	SYB	0	35	50	0
34	B	0	36	15	0
35	B	0	36	38	0
36	C	0	36	54	0
37	C	0	37	0	1
38	SYA	0	38	38	0
39	SYB	0	38	54	0
40	22	0	39	31	0
41	B	0	39	44	0
42	C	0	43	22	0
43	SYB	0	45	31	0
44	SYA	0	45	42	0
45	B	0	46	3	0
46	22	0	46	13	0
47	SYB	0	49	33	0
48	SYA	0	49	53	0
49	B	0	49	55	0
50	22	0	50	13	0
51	B	0	51	46	0
52	C	0	52	11	0
53	SYB	0	53	6	0
54	22	0	53	13	0
55	C	0	55	16	0
56	SYB	0	59	2	0
57	SYA	0	59	8	0
58	22	1	59	32	0
59	SYB	1	2	30	0
60	B	1	2	32	0
61	B	1	2	39	0
62	SYA	1	3	31	0
63	SYB	1	6	1	0
64	22	1	6	27	0
65	SYB	1	6	51	0
66	C	1	8	44	0
67	C	1	8	58	0
68	22	1	9	50	0
69	C	1	10	10	0
70	SYB	1	12	12	0
71	SYA	1	15	5	0
72	22	1	15	15	0
73	C	1	15	46	0

74	SYB	1	18	19	0
75	B	1	18	21	0
76	B	1	18	34	0
77	22	1	18	50	0
78	B	1	19	17	0
79	B	1	20	57	1
80	C	1	21	25	0
81	SYA	1	21	52	0
82	22	1	22	16	0
83	SYB	1	23	51	0
84	SYB	1	24	41	0
85	SYA	1	26	52	0
86	B	1	26	59	0
87	SYB	1	27	13	0
88	C	1	27	30	0
89	B	1	28	3	0
90	22	1	30	15	0
91	SYA	1	30	35	0
92	C	1	31	2	1
93	C	1	31	10	0
94	22	1	33	49	0
95	B	1	34	7	0
96	SYB	1	35	52	0
97	C	1	36	21	0
98	B	1	36	37	0
99	22	1	36	50	1
100	SYA	1	39	21	0
101	B	1	39	45	0
102	22	1	39	50	0
103	SYB	1	42	8	0
104	SYA	1	45	12	0
105	SYB	1	45	42	1
106	22	1	49	16	0
107	B	1	50	48	0
108	C	1	51	10	0
109	C	1	51	31	0
110	C	1	51	46	1
111	B	1	51	55	1
112	SYB	1	54	6	0
113	SYA	1	57	18	0
114	22	1	57	30	0
115	SYB	1	57	37	1
116	C	1	57	42	0
117	SYB	0	0	35	0
118	SYA	0	0	40	0
119	22	0	1	10	0
120	C	0	2	10	0
121	B	0	3	27	0
122	C	0	4	28	0
123	SYA	0	4	33	0
124	SYA	0	6	25	0
125	SYB	0	6	30	0
126	SYA	0	6	59	0
127	22	0	10	20	0

128	B	0	11	37	0
129	B	0	11	49	0
130	22	0	13	21	0
131	SYB	0	13	22	0
132	C	0	17	6	0
133	SYA	0	17	15	0
134	SYA	0	17	35	0
135	SYB	0	19	57	0
136	C	0	19	59	0
137	B	0	20	11	0
138	C	0	20	42	0
139	22	0	20	55	0
140	SYB	0	23	10	0
141	B	0	23	13	0
142	SYA	0	23	17	0
143	SYB	0	24	23	0
144	22	0	26	42	0
145	C	0	27	10	0
146	C	0	30	5	0
147	C	0	30	7	0
148	SYA	0	30	10	0
149	B	0	31	1	0
150	C	0	31	4	0
151	22	0	31	46	0
152	SYB	0	33	32	0
153	SYB	0	33	40	0
154	C	0	34	4	0
155	SYA	0	34	8	0
156	B	0	34	17	0
157	SYB	0	37	16	0
158	SYA	0	37	22	0
159	C	0	38	6	0
160	SYA	0	39	50	0
161	SYB	0	40	40	0
162	SYA	0	43	40	0
163	22	0	43	43	0
164	SYB	0	44	26	0
165	B	0	44	35	0
166	SYA	0	47	8	0
167	22	0	49	30	0
168	SYB	0	53	46	0
169	SYB	0	53	55	0
170	B	0	54	3	0
171	B	0	54	10	0
172	22	0	54	30	0
173	C	0	54	51	1
174	C	0	56	16	0
175	C	0	56	41	0
176	SYB	0	56	51	0
177	SYA	0	57	15	0
178	22	0	57	31	0
179	SYB	1	3	19	0
180	C	1	3	31	0
181	B	1	4	13	0
182	B	1	4	33	0

183	B	1	5	5	0
184	22	1	6	54	0
185	22	1	6	58	0
186	SYB	1	9	59	0
187	SYA	1	10	3	1
188	C	1	10	19	0
189	C	1	12	40	0
190	B	1	12	45	0
191	SYA	1	13	4	0
192	22	1	13	15	0
193	22	1	13	30	0
194	SYB	1	14	34	0
195	SYB	1	14	40	0
196	C	1	16	32	0
197	C	1	18	47	0
198	SYA	1	19	30	0
199	SYB	1	21	50	0
200	B	1	21	59	1
201	SYB	1	22	20	0
202	22	1	22	33	0
203	C	1	24	34	0
204	C	1	25	4	0
205	SYA	1	27	8	0
206	22	1	28	28	0
207	C	1	30	1	0
208	SYA	1	30	40	0
209	22	1	30	55	1
210	C	1	33	18	0
211	B	1	33	30	0
212	SYA	1	36	19	0
213	22	1	36	36	0
214	C	1	36	37	0
215	SYB	1	37	40	0
216	B	1	40	20	0
217	22	1	42	3	1
218	B	1	42	24	0
219	SYA	1	42	35	0
220	22	1	43	40	0
221	SYB	1	45	29	0
222	22	1	45	36	0
223	SYB	1	45	42	1
224	C	1	45	59	1
225	C	1	48	8	0
226	C	1	48	24	0
227	SYA	1	48	32	0
228	22	1	51	31	1
229	B	1	52	36	0
230	B	1	53	59	0
231	22	1	54	13	0
232	SYB	1	57	20	0
233	C	1	57	30	0
234	SYA	1	57	37	0
235	B	1	58	40	0
236	22	1	58	47	0
237	B	1	58	51	0

Target Route: 22 (frequency 8 ~ 12 mins)

No. of Station: 22-3 (the 14th station and 4.6 km from origin terminal)

Reference Rout A: SYA (frequency 10 ~ 15 mins)

Reference Rout B: SYN (frequency 10 ~ 15 mins)

Reference Rout C: 20 (frequency 10 ~ 15 mins)

Reference Rout D: SYB (frequency 10 ~ 15 mins)

Date: 2009.10.1., 10.8.

目標公車路線：22(4-6)

站名：信義新生(第 2/3 站)

路線 A：信義幹線(大有)(7-10)

路線 B：信義新幹線
(7-10)

路線 C：20(7-10)

調查時間：10月1日18時，10月8日 路線 D：信義幹線(大都會)(7-10)

n1=118

n2=116

序號	公車路線	到達時間			不停站為 1
		時	分	秒	
1	C	0	0	3	0
2	A	0	0	8	0
3	22	0	0	46	0
4	C	0	1	9	0
5	B	0	1	11	0
6	D	0	1	20	0
7	A	0	4	17	0
8	D	0	7	29	0
9	22	0	7	32	0
10	22	0	7	50	0
11	C	0	8	1	0
12	B	0	10	0	0
13	A	0	10	45	0
14	C	0	14	5	0
15	D	0	17	27	0
16	B	0	17	28	0
17	22	0	18	4	1
18	C	0	18	5	0
19	A	0	20	44	0
20	D	0	20	48	0
21	B	0	21	0	0
22	22	0	21	20	0
23	D	0	21	22	0
24	A	0	21	50	0
25	22	0	21	57	0
26	22	0	24	6	0
27	D	0	24	8	0
28	D	0	24	27	0
29	C	0	24	47	0
30	B	0	27	31	0

31	D	0	27	38	0
32	22	0	27	43	0
33	C	0	28	18	0
34	22	0	28	20	0
35	A	0	30	41	0
36	B	0	30	59	0
37	C	0	31	1	0
38	D	0	37	26	0
39	22	0	37	38	0
40	A	0	37	42	0
41	C	0	38	18	0
42	D	0	40	52	0
43	D	0	40	59	0
44	A	0	41	33	0
45	A	0	44	10	0
46	D	0	44	13	0
47	22	0	44	52	0
48	C	0	47	37	0
49	A	0	47	38	0
50	B	0	47	47	0
51	22	0	47	55	0
52	C	0	50	8	0
53	D	0	50	52	0
54	22	0	54	14	0
55	C	0	54	16	0
56	B	0	54	26	0
57	D	0	54	30	0
58	A	0	57	23	0
59	B	0	57	37	1
60	22	1	0	41	0
61	D	1	0	55	0
62	A	1	0	58	0
63	B	1	1	21	0
64	D	1	1	28	0
65	A	1	4	18	0
66	22	1	4	23	0
67	D	1	4	54	0
68	A	1	7	35	0
69	22	1	7	36	0
70	22	1	8	0	1
71	B	1	8	3	1
72	C	1	8	15	0
73	C	1	8	34	0
74	D	1	10	49	0
75	C	1	11	35	0
76	D	1	17	39	0
77	D	1	17	47	0
78	A	1	18	13	0
79	A	1	21	0	0
80	22	1	21	4	0
81	B	1	21	7	0
82	C	1	21	13	0
83	22	1	23	20	0

84	C	1	24	20	0
85	A	1	24	22	0
86	22	1	27	42	0
87	D	1	27	48	0
88	A	1	30	8	1
89	D	1	30	17	0
90	B	1	30	21	0
91	22	1	31	14	0
92	C	1	34	14	0
93	22	1	34	17	0
94	B	1	37	34	0
95	C	1	37	39	0
96	A	1	37	40	0
97	D	1	40	50	0
98	22	1	40	53	0
99	D	1	40	58	0
100	A	1	44	10	0
101	D	1	44	19	0
102	B	1	44	24	0
103	22	1	46	50	0
104	A	1	46	52	0
105	D	1	47	28	1
106	C	1	47	30	1
107	A	1	47	48	0
108	22	1	49	49	0
109	22	1	50	11	0
110	D	1	50	30	0
111	D	1	52	51	0
112	C	1	52	53	0
113	A	1	53	11	1
114	B	1	53	18	0
115	22	1	58	45	0
116	C	1	58	51	0
117	C	1	58	57	0
118	D	2	0	8	0
119	D	0	2	11	0
120	A	0	3	0	0
121	22	0	3	7	0
122	C	0	5	38	0
123	B	0	5	43	0
124	D	0	5	49	0
125	A	0	6	42	0
126	22	0	6	46	0
127	D	0	9	1	0
128	D	0	9	7	0
129	22	0	9	10	0
130	C	0	11	31	0
131	C	0	12	23	0
132	D	0	12	25	0
133	A	0	12	43	0
134	B	0	14	49	0
135	22	0	14	56	0
136	22	0	15	1	0

137	D	0	15	5	0
138	A	0	15	47	0
139	A	0	15	48	0
140	B	0	19	6	0
141	D	0	19	9	0
142	C	0	22	25	0
143	22	0	22	35	0
144	D	0	22	40	0
145	A	0	25	42	0
146	22	0	26	8	0
147	C	0	26	9	0
148	B	0	26	26	0
149	D	0	29	8	0
150	22	0	29	14	0
151	C	0	29	32	0
152	A	0	32	25	0
153	C	0	32	34	0
154	D	0	32	36	0
155	D	0	35	48	0
156	22	0	36	8	0
157	A	0	36	12	0
158	B	0	36	15	0
159	C	0	39	32	0
160	D	0	39	34	0
161	22	0	42	18	0
162	C	0	42	21	0
163	22	0	45	39	0
164	A	0	45	43	0
165	22	0	45	49	0
166	D	0	49	13	0
167	22	0	49	23	0
168	C	0	52	25	0
169	A	0	52	30	0
170	A	0	52	47	1
171	D	0	55	38	0
172	22	0	55	47	0
173	C	0	55	47	0
174	A	0	58	14	0
175	B	0	58	16	0
176	B	0	59	20	0
177	22	0	59	23	0
178	D	0	59	25	0
179	C	1	2	31	0
180	D	1	2	33	0
181	A	1	2	35	0
182	D	1	5	37	0
183	B	1	5	46	0
184	22	1	5	49	0
185	C	1	5	55	0
186	D	1	6	36	0
187	D	1	6	38	0
188	22	1	8	24	0
189	A	1	8	55	0

190	B	1	9	4	1
191	A	1	11	17	0
192	22	1	11	22	1
193	C	1	14	11	0
194	D	1	14	20	1
195	22	1	14	23	0
196	A	1	17	24	0
197	B	1	17	31	0
198	C	1	17	33	0
199	22	1	18	59	1
200	D	1	19	4	1
201	A	1	20	24	0
202	B	1	23	27	0
203	22	1	26	19	0
204	C	1	26	30	0
205	D	1	26	33	0
206	22	1	27	3	0
207	A	1	29	32	0
208	C	1	29	38	0
209	D	1	29	40	0
210	B	1	32	29	0
211	A	1	32	31	0
212	D	1	35	23	0
213	22	1	35	25	0
214	C	1	38	27	0
215	22	1	38	28	0
216	D	1	38	28	0
217	B	1	39	13	0
218	C	1	39	14	0
219	D	1	41	21	0
220	B	1	41	40	0
221	22	1	41	47	1
222	D	1	44	44	0
223	A	1	47	36	0
224	B	1	47	40	0
225	C	1	47	52	1
226	A	1	50	29	0
227	22	1	51	5	1
228	22	1	53	16	0
229	D	1	53	33	1
230	C	1	56	31	0
231	22	1	56	49	1
232	B	1	59	33	0
233	D	1	59	34	0
234	A	1	59	34	0

Target Route: 22 (frequency 8 ~ 12 mins)

No. of Station: 22-4 (the 20th station and 9.1 km from origin terminal)

Reference Rout A: 18 (frequency 10 ~ 15 mins)

Reference Rout B: 265A (frequency 12 ~ 15 mins)

Reference Rout C: 265B (frequency 12 ~15 mins)

Date: 2009.09.03. , 10.01.

目標公車路線：A：22(正線)(8-12);22(區間車)(8-12)

站名：台北車站(第終站)

路線 1：18(10-15)

路線 2：265(大南)(12-15)

路線 3：265(三重)(12-15)

調查時間：9月3日 17:30 時、10月1日

(22 正線為按碼錶啟動之參考公車)

n1=74

n2=79

序號	公車路線	到達時間			不停站為 1
		時	分	秒	
1	22	0	1	18	0
2	22	0	1	54	1
3	22	0	3	30	0
4	B	0	4	11	0
5	C	0	10	19	0
6	B	0	10	29	0
7	A	0	13	28	0
8	22	0	14	4	0
9	22	0	15	3	0
10	A	0	16	42	0
11	C	0	17	37	0
12	22	0	21	30	0
13	A	0	23	59	0
14	B	0	24	29	0
15	C	0	24	31	0
16	22	0	25	21	0
17	22	0	27	0	0
18	B	0	27	51	0
19	B	0	31	16	0
20	B	0	31	20	0
21	22	0	31	38	0
22	A	0	33	46	0
23	C	0	34	34	0
24	C	0	34	35	0
25	C	0	34	37	0
26	C	0	35	6	0
27	22	0	36	50	0
28	B	0	37	42	0
29	22	0	38	50	0
30	22	0	44	56	0
31	C	0	47	57	0
32	B	0	50	37	0
33	C	0	51	6	0
34	C	0	51	24	0
35	22	0	53	32	0
36	A	0	54	2	0
37	C	0	54	15	0

38	22	0	55	11	0
39	22	0	57	30	0
40	C	0	57	56	0
41	22	0	58	27	0
42	C	1	4	2	0
43	C	1	4	10	0
44	A	1	7	30	0
45	22	1	7	46	0
46	B	1	7	49	0
47	C	1	8	30	1
48	B	1	10	38	0
49	C	1	11	39	0
50	22	1	11	55	0
51	B	1	14	9	0
52	C	1	14	12	0
53	B	1	14	38	0
54	22	1	14	46	0
55	22	1	16	55	0
56	C	1	17	32	0
57	A	1	20	20	0
58	C	1	23	55	0
59	C	1	24	8	0
60	22	1	27	3	0
61	C	1	27	47	0
62	22	1	27	56	0
63	C	1	30	59	0
64	A	1	33	36	0
65	C	1	34	21	0
66	22	1	36	50	0
67	22	1	43	20	0
68	22	1	46	58	0
69	A	1	50	9	0
70	B	1	51	30	0
71	C	1	54	22	0
72	C	1	54	54	0
73	22	1	57	17	0
74	22	1	57	27	1
75	22	0	0	57	0
76	22	0	1	2	0
77	A	0	3	3	0
78	22	0	6	15	0
79	C	0	7	4	0
80	B	0	9	32	0
81	C	0	10	42	1
82	C	0	13	47	0
83	22	0	14	15	0
84	22	0	16	27	1
85	A	0	16	42	0
86	B	0	17	15	0
87	22	0	17	46	0
88	B	0	20	23	1
89	C	0	20	42	0
90	B	0	20	45	0

91	A	0	23	18	0
92	C	0	23	42	0
93	B	0	27	7	0
94	C	0	27	25	0
95	22	0	27	40	0
96	22	0	29	36	0
97	C	0	30	25	0
98	B	0	30	31	0
99	B	0	33	32	0
100	B	0	33	38	0
101	22	0	34	31	0
102	C	0	37	13	0
103	22	0	37	43	0
104	C	0	40	27	0
105	C	0	40	33	0
106	22	0	43	32	0
107	A	0	43	41	0
108	22	0	49	42	0
109	A	0	50	8	0
110	C	0	50	39	0
111	22	0	54	39	0
112	B	0	57	37	0
113	B	0	58	0	0
114	C	0	58	1	0
115	22	0	58	17	0
116	A	1	1	9	0
117	C	1	1	29	0
118	C	1	1	31	0
119	22	1	3	14	0
120	22	1	3	16	0
121	A	1	3	47	0
122	22	1	4	6	1
123	22	1	4	16	1
124	C	1	4	39	0
125	C	1	8	10	0
126	C	1	10	56	0
127	B	1	13	50	0
128	B	1	14	17	0
129	C	1	14	21	0
130	B	1	16	57	0
131	A	1	19	37	0
132	22	1	21	6	0
133	22	1	24	24	0
134	22	1	26	28	0
135	B	1	27	31	0
136	A	1	30	2	0
137	B	1	30	48	0
138	22	1	33	31	0
139	22	1	34	50	0
140	C	1	37	59	0
141	B	1	40	37	0
142	22	1	41	2	0
143	C	1	47	3	0

144	B	1	47	39	0
145	22	1	49	37	0
146	A	1	49	44	0
147	B	1	50	7	0
148	C	1	50	15	0
149	B	1	50	20	0
150	22	1	53	9	0
151	C	1	54	18	0
152	C	1	54	23	0
153	A	1	57	1	0

附錄 M 第十七章：市區公車設施(修訂版)

17.1 緒論

「2001 年臺灣地區公路容量手冊」[1]第十七章提供一分析公車設施之相關資料，該章之內容採用美國 Transportation Research Board (TRB) 1985 年公路容量手冊[2]，而 TRB 1985 年之手冊已被 TRB 2000 年之手冊[3]所取代。這些手冊所提供之分析方法並不適用於臺灣之環境。其中一原因是臺灣公車作業特性與美國有不同之處。此外，TRB 1985 及 2000 年手冊估計容量的模式沒有正確的理論基礎。因此本所在民國 98 年展開一研究工作[4]以探討臺灣市區公車之作業特性，此工作之主要對象為沒有停車彎之公車專用道。這種專用道上之公車站不能讓乘客上下車已完畢之公車超越前方靠站公車來離站，因此專用車道的容量很有限。為了增高容量並降低車輛之延滯，臺北市已在敦化北路兩路段上設置停車彎。為了協助交通界規劃公車站之設置，本所在 98 年之工作完畢之後補充調查並分析有停車彎之專用道作業。本章採用 98 年及後續之研究成果討論市區公車設施之分析。因為影響市區公車作業之因素相當多，目前沒有可靠的分析性模式以估計公車路段容量及相關之延滯、旅行時間及旅行速率。所以本章提供「公路交通系統模擬模式」(Highway Traffic System Simulation Model，簡稱 HTSS 模式) 做為分析工具。

臺灣 2001 年手冊之分析對象包括高速公路之公車專用道及一般市區公車設施。目前（2010 年）臺灣高速公路並沒有公車專用道，因此沒有現場資料可參考。本章的分析對象限於市區公車設施。市區公車設施包括公車專用道及在混合車道上受到混合車流所影響的公車路線。一般混合車道上公車佔總車輛之比例很低，車站佔用街道之面積有限，公車靠站地點的選擇較有彈性，因此除了靠站時間之外，混合車道上之公車及其他車輛受同樣之街道幾何設計及號誌控制的影響。因混合車道係公車與其他車輛共用車道，公車作業深受其他車輛之影響，所以其作業能改善之空間很有限，而且其作業特性之變異性很大。在此情形況下，混合車道公車作業之分析，宜利用模擬並根據各路段之交通及號誌控制狀況。

公車專用道的設置及運作，牽涉到營運單位、政府機構、乘客及其他用路人。因此公車之作業績效可從許多不同的立場來衡量。2001年手冊第十七章根據公車流率劃分專用道之服務水準等級。此外，該章亦用公車乘載人數訂定公車車輛服務水準等級，也根據單位容量使用率訂定車位服務水準等級。因為市區公車作業主要受到車站作業及號誌控制之影響，公車流率不適合評估公車作業之績效。車位容量使用率雖能顯示公車到站時是否立即有車位可用，但此指標之值可能受下游號誌控制之影響，所以不容易估計。另一方面，公車載客人數及相關之載客密度影響乘客舒適度，並可能影響大眾使用公車之意願，所以應作為評估指標。

公路容量分析的目的是從用路人的觀點來評估服務績效，以作為規劃、設計或改善營運策略之參考。即使只從乘客之立場來評估公車作業，乘客對公車作業績效的要求不同，因此有大量之績效指標可考慮。本章只建議用下列直接與交通作業有關的指標，來分析市區公車作業之績效：

- 平均服務車距
- 公車準點到站可靠性
- 公車乘客平均佔用面積
- 路段平均延滯
- 平均旅行速率

因為影響績效指標之因素很多，上述績效指標值之估計，以現場調查為原則。有些指標值（如延滯及旅行速率）可用模擬來估計。如果上述績效指標不能滿足容量分析之需要，則應考慮其他指標。

傳統容量分析工作將服務水準根據績效指標劃分成 A、B、C、D、E 及 F 六等級，因為服務水準等級劃分的主觀性太重，有些績效指標值之範圍太小（如市區公車旅行速率），而且公車作業之性質隨市區有相當大之差異，所以本章不強調服務水準等級之劃分。但是本章仍根據現有文獻，將服務水準根據有些指標來劃分等級以供參考。

17.2 市區公車系統概況

市區公車系統可利用高架專用快速道路、與平面道路交叉之專用道、或與其他車輛共用的一般街道以提供大眾運輸服務。公車可單獨作業，特別設計的公車也可連接成列車在專用道上行駛。因為設置成本低於軌道之大眾運輸系統，所以市區公車系統也可適用於某些小型市區。臺灣有市區公車系統之城市，包括臺北市及鄰近臺北縣市區、基隆市、桃園市、中壢市、新竹市、臺中市、彰化市、嘉義市、臺南市、高雄市及屏東市。其中以臺北都會區的公車系統規模最大。

民國 98 年時臺北都會區（包括臺北市及大部分之臺北縣）有 10 家聯營市區公車公司。在民國 97 年 1 月到 7 月之間，總共有 297 條行駛路線。平均每日營運之車輛數為 3,825 輛，每輛公車的載客人數約為 461 人，每公車平均每日行駛之次數則沒有統計資料。公車與捷運可互相轉乘，而且轉乘可享受優惠價格。民國 98 年期間，臺北市及臺北縣的公車路線各有 301 條及 83 條。

各公車公司所擁有的公車尺寸並不完全相同，但一般大型公車長度大約在 9.8~11.9 公尺之間，較小的公車長度在 7.5~9.0 公尺之間。公車之寬度及高度則各在 2.5 公尺及 3.1 公尺左右。公車座位數大約 24~36 個，立位數則在 35 個左右，現行交通法規[5]規定大客車座位不得少於 40 公分寬、70 公分深。公車最大可承載之乘客在 50~70 之範圍內。大客車之乘客站立面積大約是 8.75 平方公尺。有些公車只有一門，但許多公車有兩個門以利乘客上下車。車門寬度多在 76 公分以上。

如表 17.1 所示，除了基隆市、桃園市、中壢市及高雄市有 3 種付費方式外，其他都市只有投現及利用智慧卡之兩種付費方式。投現皆不找零。至於表 17.1 中所謂悠遊卡、臺灣通及 Taiwan Money 卡，都是非接觸性 RF(radio frequency)之智慧卡。智慧卡的使用已經相當普遍，臺北都會區在有些公車站上，乘客使用悠遊卡的比例達 90%左右[6]，民國 97 年時，臺北市利用悠遊卡之人次則占總搭乘人次的 98%[7]。

為了提升公車行車速率並減少旅行時間的變異性，都市幹道上可

視需要設置公車專用道。根據營建署之研究[8]，設置專用道的條件如表 17.2 所示。目前臺灣各市區只有臺北市及嘉義市有在幾條幹道上設置公車專用道。這些專用道皆與號誌化路口平面交叉，而且通常只有一車道。除非轉向或特殊原因，公車必須行駛在專用道上。專用道上之公車站可能設在快慢車道之內側或外側。站台寬度一般在 3 公尺左右，長度則可讓 3 到 7 輛的公車同時停靠。為了方便乘客通過路口，專用道的站台通常設置在號誌化路口附近，如圖 17-1 及圖 17-2 所示。

表 17.1 臺灣市區公車客運付費方式

市區	付 費 方 式	公車路線數
基隆市	投現/悠遊卡/基隆交通卡【一段票，上車收費】	39
新竹市	投現/臺灣通【一段票，上車收費】	13
桃園市	投現/臺灣通/優待票【一段票，上車收費】	20
中壢市	投現/臺灣通/優待票【一段票，上車收費】	23
臺北市	投現/悠遊卡【一段票、二段票，上車收費、下車收費】	301
臺北縣	投現/悠遊卡【一段票、二段票，上車收費、下車收費】	83
嘉義市	投現/Taiwan Money 卡【一段票，上車收費】	6
臺南市	投現/Taiwan Money 卡【一段票，上車收費】	13
高雄市	投現/Taiwan Money 卡/i PASS(一卡通)【一段票、二段票，上車收費、下車收費】	60
屏東市	投現/Taiwan Money 卡【一段票，上車收費】	2

資料來源：[5]。

表 17.2 公車專用道設置條件

考慮因素	實施時段	設置條件
公車需求	尖峰時間	尖峰小時公車流量達 50 輛以上，或公車載客量達每小時 2,000 人以上。
	全天	尖峰小時公車流量達 75 輛以上，或 12 小時內 400 輛以上。
道路幾何設施	尖峰時間	在雙向車道上，應至少需有雙向合計四車道寬度 在單行道上，應至少需有三車道。
	全天	在雙向車道上，應至少需有雙向合計六車道寬度 在單行道上，應至少需有三車道。

資料來源：[8]。

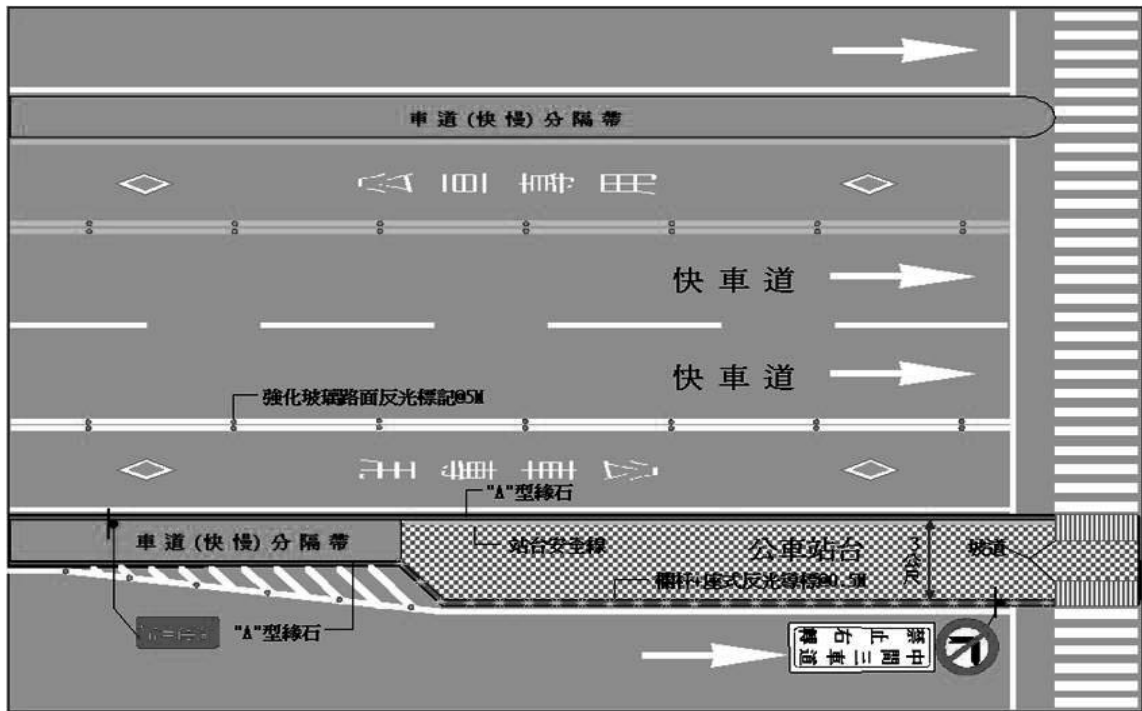


圖 17-1 快慢分隔路型快車道外側順向公車專用道站台

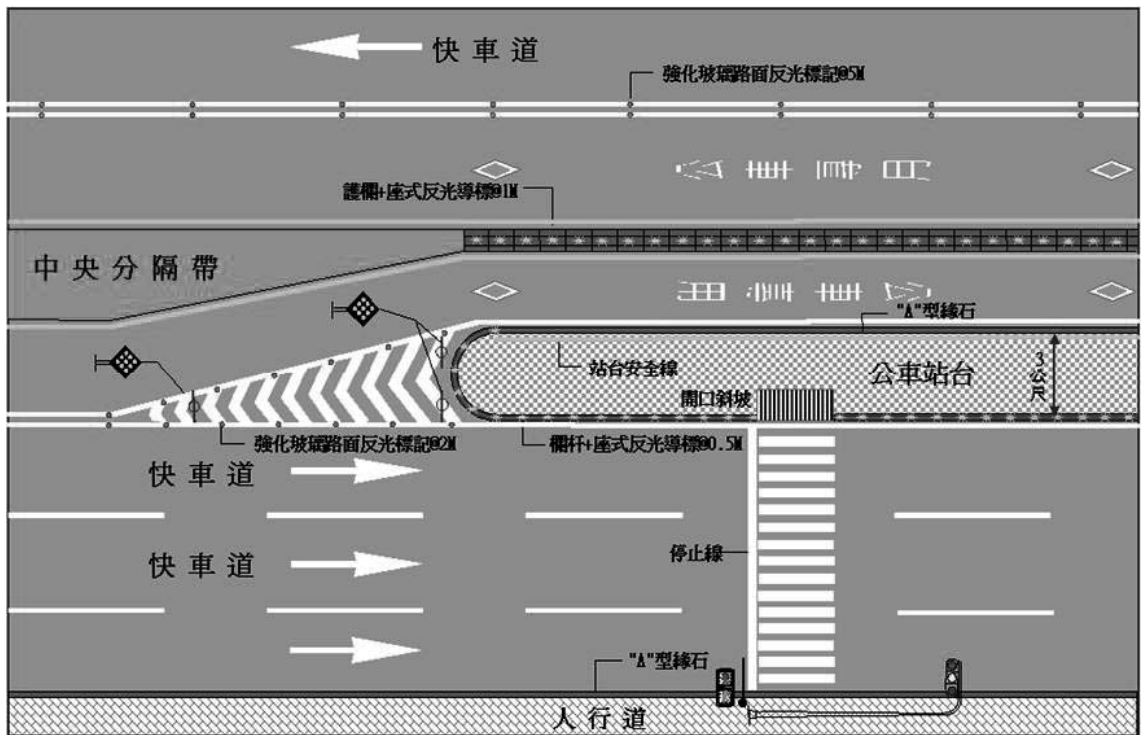


圖 17-2 中央分隔路型快車道內側順向公車專用道站台

一公車專用道若有停車彎，則通常停車彎本身即為公車站。換言之，停車彎須有足夠的長度同時容納數輛公車以避免公車被迫停在停車彎上游之專用道上。臺北市敦化北路在南京東路及八德路兩路口之公車站設置比較特殊。以在南京東路口之公車站為例，圖 17-3 顯示公車彎之長度大約有 11 公尺，只夠一輛車停靠，而公車站之總長度大約為 54 公尺。這種公車彎之設置避免嚴重破壞分隔島上之綠帶，但是在公車彎上游停在專用道上讓乘客上下車之公車會阻礙專用道上之車流。

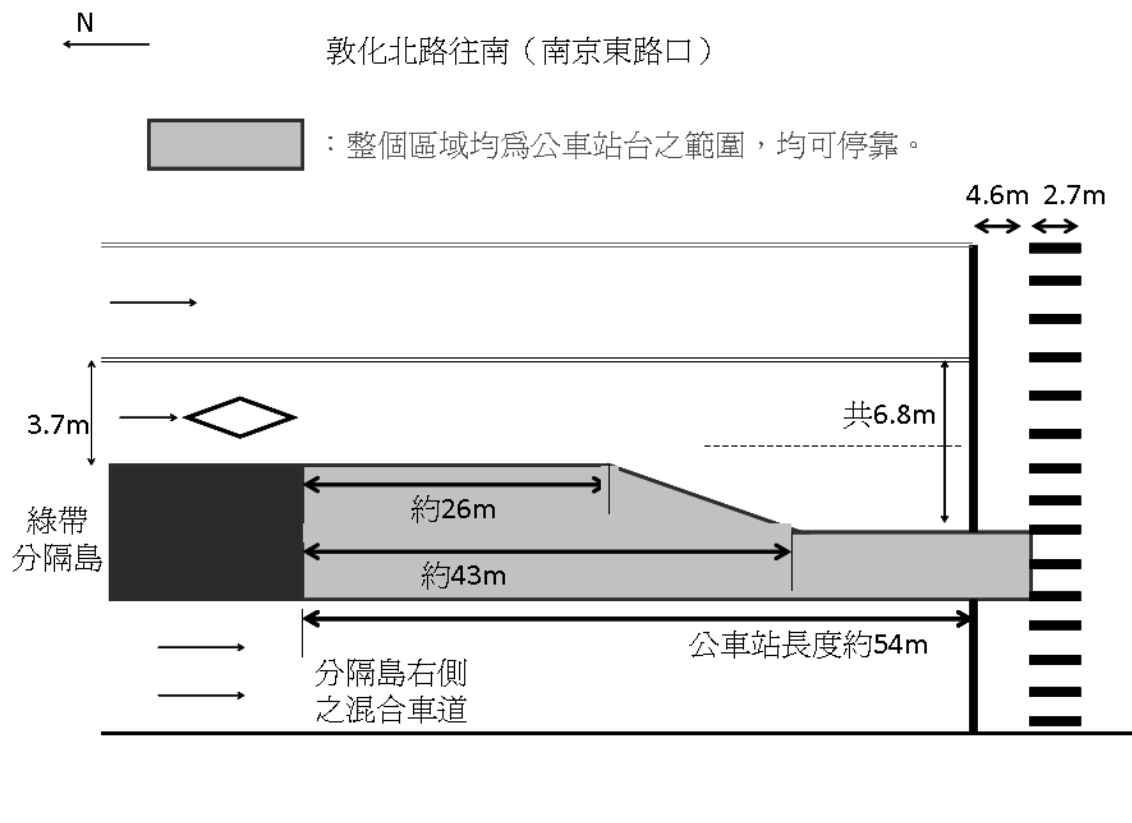


圖 17-3 臺北市敦化北路在南京東路口之公車站設置示意圖

在沒有專用道之公車路線上，公車站一般設在路邊行人走道邊。這種公車站可設在路口近端(near side)、路口遠端(far side)或路段中點(mid-block)附近。依據「道路交通管理處罰條例」[9]第 55 條第 2 項規定，交叉路口 10 公尺或消防車出入口 5 公尺不得臨時停車，因此公車路邊停車位常距離交叉路口 30 公尺以上。理想的站牌與站牌之距離大

約 12 公尺，但實際距離常常只有一、二公尺左右。不論有無專用道，「臺北市公共汽車客運業經營管理辦法」[10]第 9 條第一項建議公車站之距離以 400 公尺以上為原則。

國外公車系統已普遍設置公車自動定位(automatic vehicle location)、自動計算繳費(automatic passenger count)之儀器[11,12]。此外，自動定位系統可讓交通管理中心利用公車當作探針車(vehicle probe)，提供即時(real-time)資料來推估幹道或路網之交通狀況[13,14]。

臺灣市區公車也已經開始提供從 GPS 訊號所得之公車動態資料。目前（2010 年）除了屏東市沒有計畫提供即時資料給公車乘客之外，基隆市正在建立即時資訊系統，其他市區之公車已有動態系統，將公車之動向傳送到公車站。這些系統也將公車到站、離站及靠站時間存檔，以供評估個別公車路線之作業。

17.3 公車作業特性

本所在民國 98 年進行一研究計畫[4]，以探討臺北市及桃園市公車作業之特性。本節歸納現場資料所顯示之公車作業特性。

17.3.1 自由旅行速率

自由旅行速率影響平均旅行速率及車輛延滯。臺北市公車專用道之速限為 40 公里/小時，其他市區道路的速限大多數為 50 公里/小時，超過 50 公里/小時之情況雖然有，但相當少。不論在專用道或混合車道，臺北市公車之速限皆為 40 公里/小時。根據臺北市 4 個路段中點所蒐集的資料，平均旅行速率隨路段之長度（兩號誌化路口之間距）及速限、車道性質（專用道或混合車道）的變化很小。平均自由速率一般在 37~41 公里/小時之範圍內。專用道上公車平均自由速率比混合車道上公車之平均自由速率大約低 2 公里/小時。個別公車自由速率在平均自由速率之 76%與 140%之間。正常化自由速率（亦即個別自由速率除以平均自由速率）的分布，如圖 17-4 所示。此分布可用下列模式來代表：

如 $V < 0.77$

$$F(V) = 0.0 \quad (17.1a)$$

如 $0.77 \leq V < 1.40$

$$F(V) = -0.012 + \frac{1.011}{1 + e^{\frac{V-0.986}{0.050}}} \quad (17.1b)$$

如 $V \geq 1.40$

$$F(V) = 1.0 \quad (17.1c)$$

此模式中，

V ：正常化自由速率（亦即自由速率/平均自由速率比值）；

$F(V)$ ：正常化自由速率小於或等於 V 之或然率。

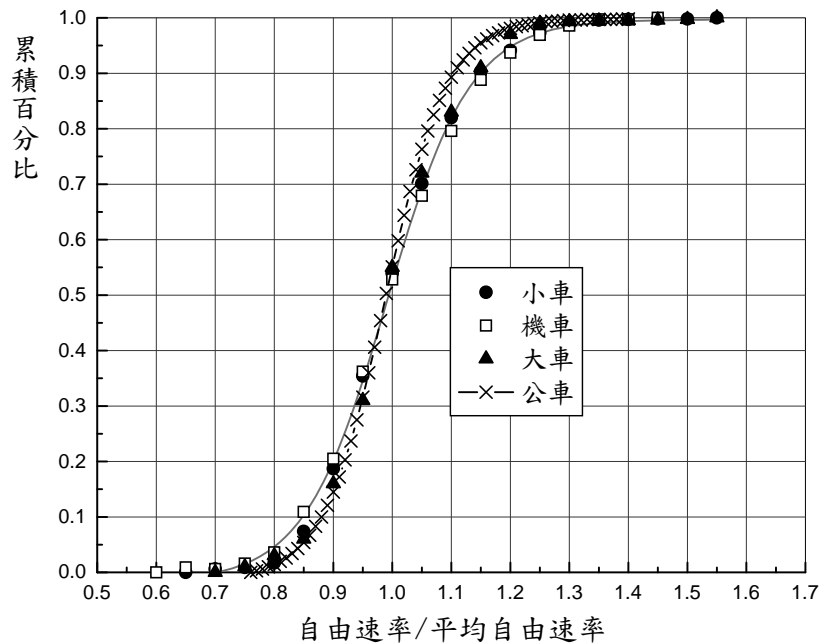


圖 17-4 不同車種正常化自由速率累積分布之比較

17.3.2 停等車疏散特性

臺北市公車專用道站台前端通常緊靠下游路口之停止線。靠站之最後一部公車開始加速之後，下一批公車才能進站。因為公車站台長度一般只能讓 4 輛標準公車同時靠站，所以綠燈開始之後能連續疏散之公車數很少超過 4 輛。非專用道上之公車則常夾在小車與機車之間，因此很少有很多公車接著公車連續疏散的情況。在此情況下，不容易

蒐集到現場資料以了解停等公車在廣泛狀況下疏解特性之真相。

根據臺北市一公車專用道及一混合車道之現場資料，圖 17-5 顯示公車疏解率與停等車位置之關係。同一圖亦顯示在另外 4 車道上直行停等小車之疏解率。從此圖可知停等車之疏解率隨停等位置而變。以公車而言，在第 4 到第 8 停等位置之公車疏解率在 900~1,100 公車/小時之範圍。在第 9 到第 16 停等位置之公車疏解率增高到 1,100~1,200 公車/小時。第 16 停等位置之後公車疏解率還有升高之可能。根據停等公車及小車之相對疏解率，公車之直行小車當量大約在 1.6 到 1.8 之間。

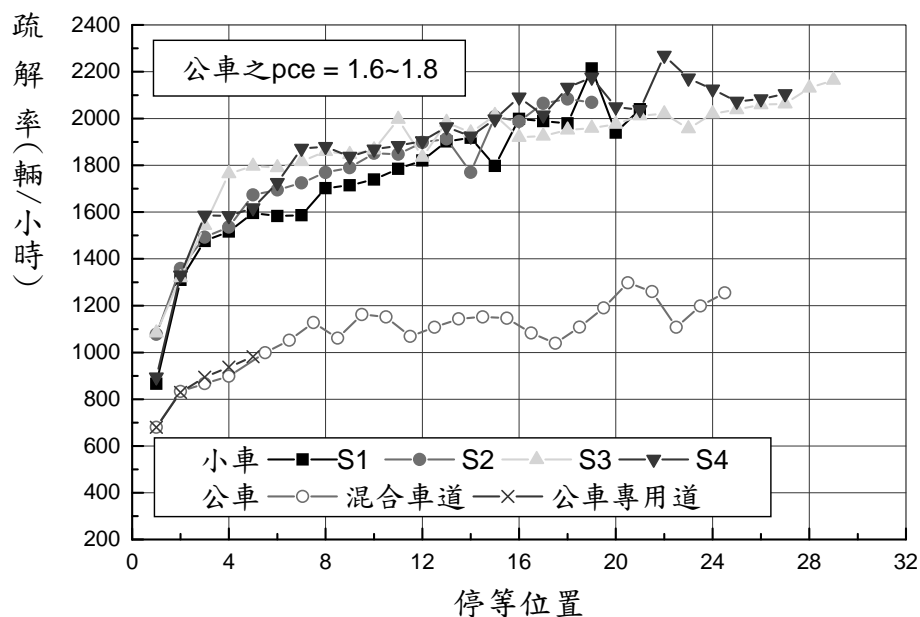


圖 17-5 停等公車及直行小車疏解率之比較 (S1, S2, S3 及 S4 為 4 個臺北市直行車道)

因為不能觀察到長的停等車隊，所以專用道上在第 5 停等位置之後的公車疏解率沒有可靠的資料來探討。如將第 2 到第 5 停等位置的疏解車距相互比較，公車專用道上之平均車距只比混合車道上之平均車距短 0.06 秒。假設其他停等位置之相關疏解率的差異也相同，則專用道上在綠燈時段中能疏解進入路口之最大車數可估計如下：

如 $G \leq 21$ 秒

$$N_G = -0.138 + 0.206 G + 1.75 \times 10^{-3} G^2 \quad (17.2a)$$

如 $21 < G \leq 77$ 秒

$$N_G = -0.95 + 0.272G + 3.963 \times 10^{-4} G^2 \quad (17.2b)$$

如 $G > 73$ 秒

$$N_G = -2.7 + 0.325 G \quad (17.2c)$$

這些式中，

N_G ：能在綠燈時段疏散之公車數（輛）；

G ：綠燈時段（秒）。

個別公車疏散車距大約在平均車距之 55% 與 170% 之間，如圖 17-6 所示。這些分布可用下列模式來代表：

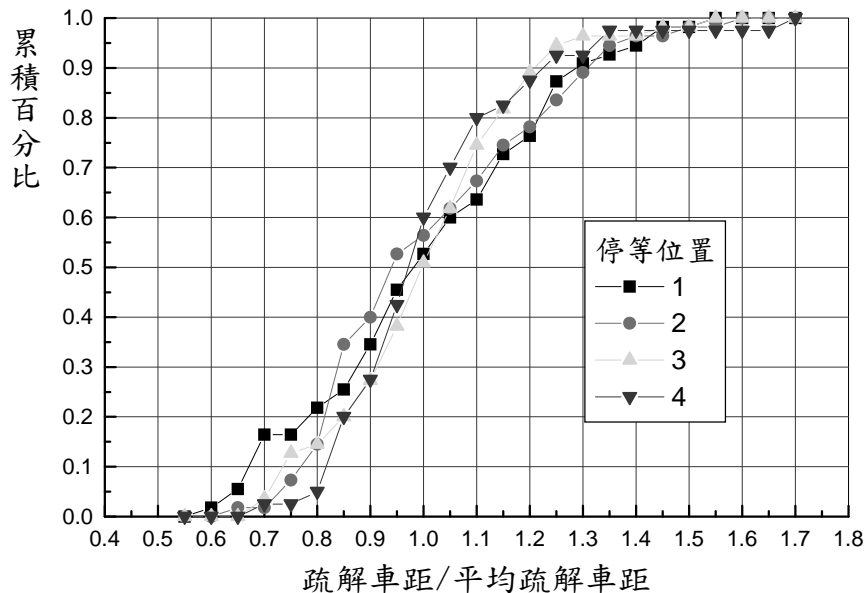


圖 17-6 正常化公車疏散間距之累積分布

如 $H < 0.62$

$$F(H) = 0.0 \quad (17.3a)$$

如 $0.62 \leq H < 1.70$

$$F(H) = -0.07 + \frac{1.072}{1 + e^{\frac{H-0.967}{0.132}}} \quad (17.3b)$$

如 $H \geq 1.70$

$$F(H) = 1.0 \quad (17.3c)$$

此模式中，

H ：正常化專用道停等公車疏解車距(亦即車距除以平均車距)；

$F(H)$ ：正常化車距小於或等於 H 之或然率。

17.3.3 公車站停車位之利用

17.3.3.1 無停車彎之專用道

公車專用道受路權之限制，通常車站只有一車道而且無停車彎。在這種情形之下，公車不能超車，因此靠站公車須等前車乘客上下車完畢後才能前進。在站台上游等候之公車也必須等最後一部靠站公車加速之後才能跟進靠站。所以公車站停車空間之使用會影響公車站作業效率。

臺北市公車專用道站台長度通常在 45 公尺左右，同時能讓 4 輛標準公車同時靠站，但第一輛(最前面)靠站公車常沒有停在站台前端，其車頭之位置平均在站台前端上游 6 到 10 公尺左右。個別第一輛靠站公車之車頭則從站台前端下游 2 公尺處延伸到站台後端下游約 8~9 公尺處。換言之，站台之最後 8~9 公尺不能讓車頭有效的利用。這現象如圖 17-7 所示。此圖中車頭的位置用車頭與站台前端之距離來代表，負值表示車頭在站台下流。在沒有現場資料之情形下，圖 17-7 中兩分布之平均分布可用來代表第一輛靠站公車之車頭位置的變異性。如果：

d ：第一輛靠站公車車頭與站台前端之距離(公尺)，正值代表在站台前端上游，負值表示在站台前端下游。

L ：站台長度(公尺)；

D ：用有效站台長度($L - 10$)公尺以正常化後之車頭靠站位置；亦即 $d / (L - 10)$ ；

$F(D)$ ：停車位置小於或等於 D 之百分比。

則第一輛靠站公車車頭位置之分布可用下列模式來代表：

如 $D < -0.046$ ，則

$$F(D) = 0.0 \quad (17.4a)$$

如 $-0.04676 \leq D < 0.2$ ，則

$$F(D) = -0.167 + \frac{0.747}{1 + e^{\frac{D-0.003}{0.040}}} \quad (17.4b)$$

如 $0.2 \leq D < 1.0$

$$F(D) = 0.47 + \frac{0.529}{1 + e^{\frac{D-0.353}{0.108}}} \quad (17.4c)$$

如 $1.0 \leq D$

$$F(D) = 1.0 \quad (17.4d)$$

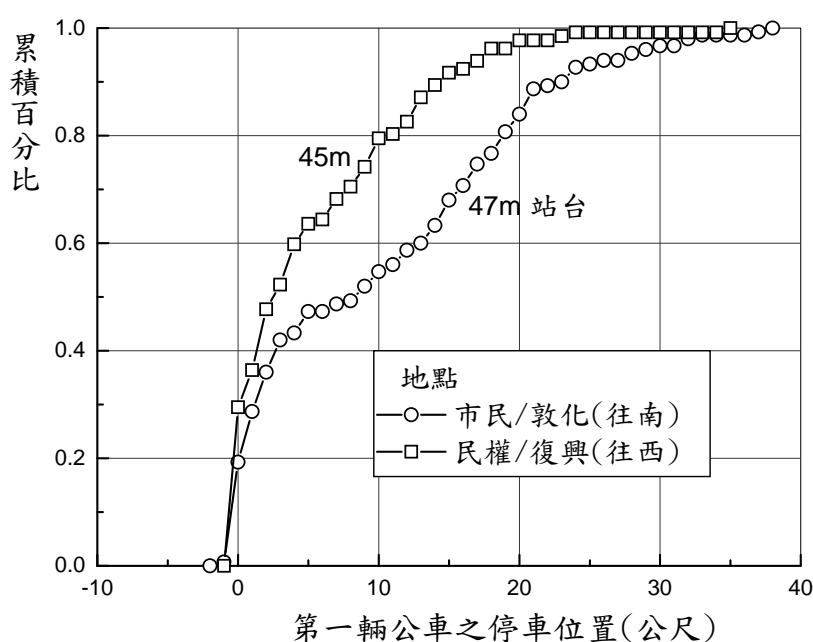


圖 17-7 臺北市無停車彎專用道第一輛公車停車位置之累積分布

後到靠站公車也常沒有緊靠前面之靠站公車，導致站台使用效率降低。後到靠站公車車頭與前車車尾之間距大多數在 0.5~6.5 公尺之範圍內，平均為 2 公尺，其分布如圖 17-8 中無停車彎之所屬曲線所示，下列模式可用來代表這些分布：

如 $S \leq 0.39$ 公尺，

$$F(S) = 0.00 \quad (17.5a)$$

如 $0.39 < S \leq 5.75$ 公尺，

$$F(S) = -0.147 + \frac{1.149}{1 + e^{\frac{s-1.650}{0.662}}} \quad (17.5b)$$

如 $S > 5.75$ 公尺，

$$F(S) = 1.00 \quad (17.5c)$$

此模式中，

S = 停站公車車頭與前車車尾之間距（公尺）；

$F(S)$ = 靠站公車車頭間距小於或等於 S 之或然率。

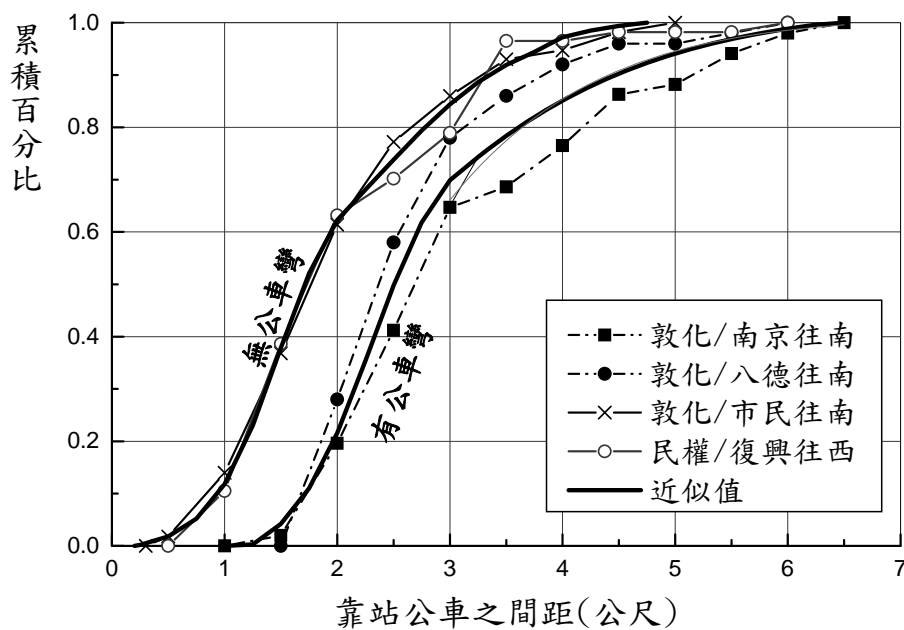


圖 17-8 靠站公車間距之累積分布

17.3.3.2 有停車彎之專用道

在臺北市敦化北路上兩個有停車彎之公車站所蒐集的資料顯示第一輛到站公車之車頭停靠位置在停止線下游 4 公尺到上游約 23 公尺之間，如圖 17-9 所示。如與圖 17-7 之分布相比，有停車彎時第一輛靠站公車之位置的變異性比沒有停車彎時之變異性小。

圖 17-9 所示第一輛靠站公車車頭位置之分布可用下列模式來代表：

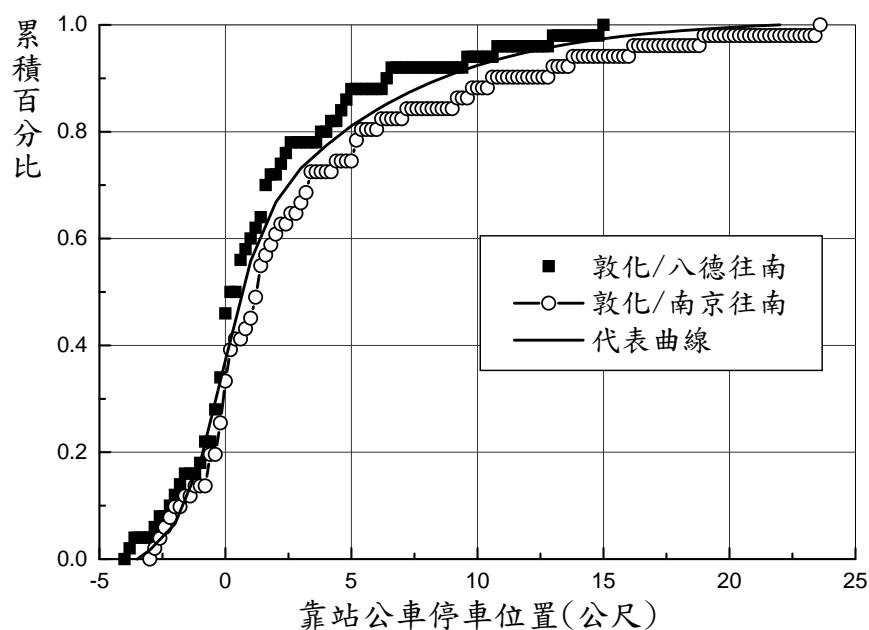


圖 17-9 臺北市敦化北路有停車彎專用道上第一輛靠站公車車頭位置之累積分布

如 $d \leq -3.8$ 公尺，則

$$F(d) = 0.0 \quad (17.6a)$$

如 $-3.8 < d \leq 2$ 公尺，則

$$F(d) = -0.009 + \frac{0.747}{1 + e^{\frac{d+0.038}{0.901}}} \quad (17.6b)$$

如 $d > 22$ 公尺，則

$$F(d) = 1.0 \quad (17.6c)$$

這些式中，

d = 第一輛靠站公車車頭與路口停止線之距離(公尺)，負值表示車頭在停止線下游。

$F(d)$ = 第一輛靠站公車車頭與路口停止線之距離小於或等於 d 之或然率。

至於靠站公車中之前車車尾到後車車頭之間距，臺北市敦化北路兩公車站之資料顯示平均間距在 2.6 公尺到 3.0 公尺之間。這些平均間距比沒有公車彎時之 2 公尺平均間距長。間距的公布如圖 17-8 中有停車彎之相關曲線所顯示。這分布特性可用下列模式來代表：

如 $S \leq 1.14$ 公尺，則

$$F(S) = 0 \quad (17.7a)$$

如 $1.14 < S \leq 3$ 公尺，則

$$F(S) = -0.025 + \frac{0.813}{1 + e^{\frac{s-2.293}{0.338}}} \quad (17.7b)$$

如 $3 < S \leq 6.5$ 公尺，則

$$F(S) = -1.282 + \frac{2.397}{1 + e^{\frac{s-1.070}{1.133}}} \quad (17.7c)$$

如 $S > 6.5$ 公尺，則

$$F(S) = 1.0 \quad (17.7d)$$

這些式中，

S = 靠站公車中前車車尾到後車車頭之間距(公尺)。

$F(S)$ = 間距小於或等於 S 之或然率。

17.3.3.3 路邊靠站公車

路邊靠站公車作業中第一輛之車頭位置隨站台範圍（亦即第一站牌與最後站牌之距離）而變。一般而言，站牌範圍越廣，第一輛靠站公車位置的變異性越大。這現象如圖 17-10 所示。此圖中第一輛靠站公車車頭位置代表車頭與第一站牌之距離，負值表示車頭在第一站牌之下游。根據現場資料，第一輛靠站公車車頭位置 x （公尺）之分布可用下列模式來代表：

1. 站牌範圍 ≤ 13 公尺

如 $x < -12$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (17.8a)$$

如 $-12 \leq x < 12.5$ 公尺，

$$F(x) = -0.027 + \frac{1.067}{1 + e^{\frac{x+0.134}{3.613}}} \quad (17.8b)$$

如 $x \geq 12$ 公尺，

$$F(x) = 1.0 \quad (17.8c)$$

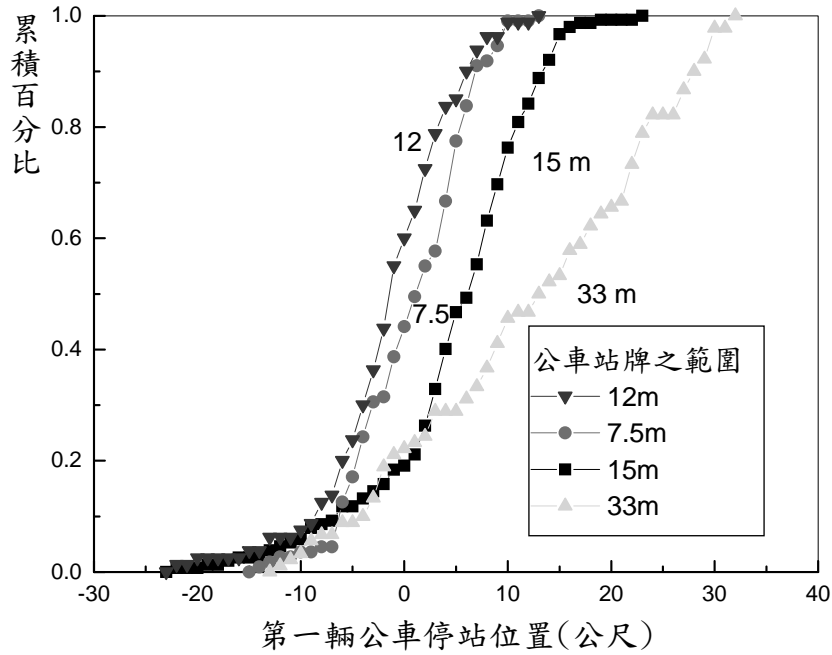


圖 17-10 路邊靠站第一輛公車停站位置之累積分布

2. 站牌範圍 14~18 公尺

如 $x < -23$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (17.9a)$$

如 $-23 \leq x < 21$ 公尺，

$$F(x) = -0.003 + \frac{1.026}{1 + e^{\frac{x-5.353}{4.297}}} \quad (17.9b)$$

如 $x \geq 21$ 公尺，

$$F(x) = 1.0 \quad (17.9c)$$

3. 站牌範圍 19~24 公尺

如 $x < -15$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (17.10a)$$

如 $-15 \leq x < 27$ 公尺，

$$F(x) = -0.02 + \frac{1.076}{1 + e^{\frac{x-8.493}{6.390}}} \quad (17.10b)$$

如 $x \geq 27$ 公尺，

$$F(x) = 1.0 \quad (17.10c)$$

4. 站牌範圍 25~30 公尺

如 $x < -14$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (17.11a)$$

如 $-14 \leq x < 29$ 公尺，

$$F(x) = -0.09 + \frac{1.339}{1 + e^{\frac{x-13.658}{10.472}}} \quad (17.11b)$$

如 $x \geq 29$ 公尺，

$$F(x) = 1.0 \quad (17.11c)$$

5. 站牌範圍 31~36 公尺

如 $x < -12.5$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (17.12a)$$

如 $-12.5 \leq x < 31.5$ 公尺，

$$F(x) = -0.375 + \frac{2.586}{1 + e^{\frac{x-28.72}{23.13}}} \quad (17.12b)$$

如 $x \geq 31.5$ 公尺，

$$F(x) = 1.0 \quad (17.12c)$$

6. 站牌範圍 > 36 公尺

如 $x < -13$ 公尺，

$$F(x) = 0.0 \quad (17.13a)$$

如 $-13 \leq x < W$ 公尺，

$$F(x) = \frac{13+x}{13+W} \quad (17.13b)$$

如 $x \geq W$,

$$F(x) = 1.0 \quad (17.13c)$$

式 17.13b 及式 17.13c 中之 W 代表站牌距離，其單位為公尺。

路邊靠站公車車頭與前面靠站公車車尾之間距亦有相當大的變異性，其變異範圍亦隨站牌範圍而變。如 S 代表間距（公尺）， $F(S)$ 代表間距小於或等於 S 公尺之或然率，則車頭與前車車尾間距之分布，可用下列模式來代表：

1. 站牌範圍 ≤ 15 公尺

如 $S \leq 1.5$ 公尺，

$$F(S) = 0.0 \quad (17.14a)$$

如 $1.5 < S \leq 5$ 公尺，

$$F(S) = -0.408 + 0.272 S \quad (17.14b)$$

如 $5 < S \leq 8$ 公尺，

$$F(S) = 0.867 + 1.67 \times 10^{-2} S \quad (17.14c)$$

如 $S > 8$ 公尺，

$$F(S) = 1.0 \quad (17.14d)$$

2. 站牌範圍 5~30 公尺

如 $S \leq 1.5$ 公尺，

$$F(S) = 0.0 \quad (17.15a)$$

如 $1.5 < S \leq 8$ 公尺，

$$F(S) = -0.219 + 0.146 S \quad (17.15b)$$

如 $8 < S \leq 14$ 公尺，

$$F(S) = 0.883 + 8.33 \times 10^{-2} S \quad (17.15c)$$

如 $S > 14$ 公尺，

$$F(S) = 1.0 \quad (17.15d)$$

3. 站牌範圍 > 30 公尺

如 $S \leq 1.5$ 公尺，

$$F(S) = 0.0 \quad (17.16a)$$

如 $1.5 < S \leq 10$ 公尺，

$$F(S) = -0.168 + 0.112 S \quad (17.16b)$$

如 $5 < S \leq 8$ 公尺，

$$F(S) = 0.9 + 5 \times 10^{-3} S \quad (17.16c)$$

如 $S > 20$ 公尺，

$$F(S) = 1.0 \quad (17.16d)$$

17.3.4 靠站跟進時間

公車站若有專用站台或有畫在鋪面上之公車停車格，則當車站停車空間皆被佔用時，隨後到站的公車理應等在車站上游，讓前方公車離站之後才能進站讓乘客上下車。實際上這現象在路邊公車站少見，因為公車有時超越已靠站之公車然後停車讓乘客上下車，這些公車亦可能停在公車站上游時（尚未進入公車站）就讓乘客上下車，甚至與已停靠站之公車平行停車。因此專用道公車站及路邊公車站之作業有顯著之差異。

公車靠站跟進時間指一在站外停等公車從加速進站到停在車站內某地點所需之時間。這時間影響專用道的容量及公車之延滯及旅行速率。在臺北市敦化南路與市民大道路口（往南）的專用道車站所蒐集的資料顯示，跟進時間大約在 12 公尺及 60 公尺之範圍內，其相關之跟進時間與跟進距離大致有線性的關係。此關係可用下列之迴歸模式（ $r^2=0.77$ ）來代表：

$$T_m = 3.5 + 0.18 D \quad (17.17)$$

此式中，

T_m = 跟進時間（秒）；

D = 跟進距離（公尺）。

17.3.5 清站時間

清站時間指從乘客上下車完畢（雙腳落地或雙腳踏上公車）到公車加速前進一車長所需的時間。公車之清站時間可能受到下游或左側車輛之影響，亦可能受到下游號誌控制的影響。在不受干擾情況下之平均清站時間在 6.1~6.9 秒之範圍。個別清站時間大約在 3.5 秒到 10.5 秒之間，其分布相當均勻(uniform)。下列之模式可用來代表清站時間的分布：

如 $t < 4.1$ 秒，

$$F(t) = 0.0 \quad (17.18a)$$

如 $4.1 \text{ 秒} \leq t < 9 \text{ 秒}$ ，

$$F(t) = -0.142 + \frac{1.231}{1 + e^{\frac{t-6.314}{1.073}}} \quad (17.18b)$$

如 $t \geq 9$ 秒，

$$F(t) = 1.0 \quad (17.18c)$$

此模式中， $F(t)$ 代表清站時間 $\leq t$ 之或然率。

上述清站時間包括從乘客上下車完畢到車門關上之時間。此關門時間大約是 1.7~1.8 秒。

17.3.6 乘客上下車及付費時間

本章所指之上下車時間代表乘客連續上車（雙腳踏上公車）或下車（雙腳著地）瞬間之間隔，付費時間則代表連續付費完畢瞬間之間隔。

一公車到站時，從同一門上車或下車之乘客可分成無付費乘客及付費乘客。付費乘客之付費方式隨公車系統而異。以臺北都會區之公車為例，乘客可能上車付費或下車付費，付費時可使用現金（通常是硬幣，不找零），或使用非接觸性之悠遊卡(Taipei Easy Card)。桃園縣的市區公車大都只有單門，付費方式較為複雜，此公車系統之乘客可使用臺灣通卡(Taiwan Smart Card)刷卡上車，但在下車時還要刷一次（確認後扣款），乘客亦可使用現金（不找零）或優待票（必須給司機剪票）。

乘客中偶而有行動不便之特殊情形，這些特殊乘客包括老人、小孩、帶大件行李之乘客、或是付費有問題的乘客。這些乘客之上下車時間或付費時間的差異性有時相當大；例如一般老人使用悠遊卡之平均付費時間大約為 4 秒，拿大件物品之乘客的付費時間則可能超過 10 秒。因為特殊乘客不多，所以這些乘客對靠站時間之影響程度可能不大，但目前沒有足夠的資料進一步加以探討。

一般而言，從前門或後門上下車之時間並沒有顯著的差別。付費方式雖然對付費時間有影響，但除了使用優待票之付費時間較高之外，其他付費方式的平均付費時間相差不大。根據臺北市及桃園市的資料，表 17.3 之代表性平均付費時間或無付費時間，可用來分別估計前門及後門之總上下車時間。

表 17.3 平均付費時間之代表值

乘客種類	付費時間（秒）
A.特殊乘客	4.4
B.非特殊乘客	
1.無付費	1.5
2.悠遊卡上車	1.92
3.悠遊卡下車	1.83
4.投現上車	2.06(大市區)~2.22(小市區)
5.投現下車	1.90
6.臺灣通刷卡上車或下車	2.34
7.優待票	4.02

17.3.7 靠站時間

靠站時間指公車從到站停住之瞬間到乘客上下車完畢之後加速瞬間所涉及之總時間。此時間影響車站之容量及公車之延滯。

臺北市公車專用道上公車在不同車站之平均靠站時間常在 7 到 16 秒之間。臺北市及桃園市路邊靠站公車之平均靠站時間也不長，多數在 20 秒以下。臺北市漢中街往東西門市場站之公車平均靠站時間達 30.5 秒，臺北車站公車平均靠站時間更長，達 37.7 秒。

靠站時間之變異係數（標準差除以平均靠站時間）在 0.49 到 0.83 之範圍內。現場資料顯示變異係數與平均靠站時間沒有顯著之關聯性。公車個別靠站時間多數在平均靠站時間之 15%到 350%之間，如圖

17-11 所示。臺北車站公車靠站時間的分布比較特殊，觀察到之最長靠站時間只有平均時間之 220%。不論是否專用道上之車站或路邊車站，正常化公車靠站時間（個別靠站時間除以平均靠站時間）之分布，可用下列模式來代表：

如 $t \leq 0.15$ ，則

$$P(t) = 0.0 \quad (17.19a)$$

如 $0.15 < t \leq 3.5$ ，則

$$P(t) = -0.25 + \frac{1.246}{1 + e^{\frac{D-0.713}{0.406}}} \quad (17.19b)$$

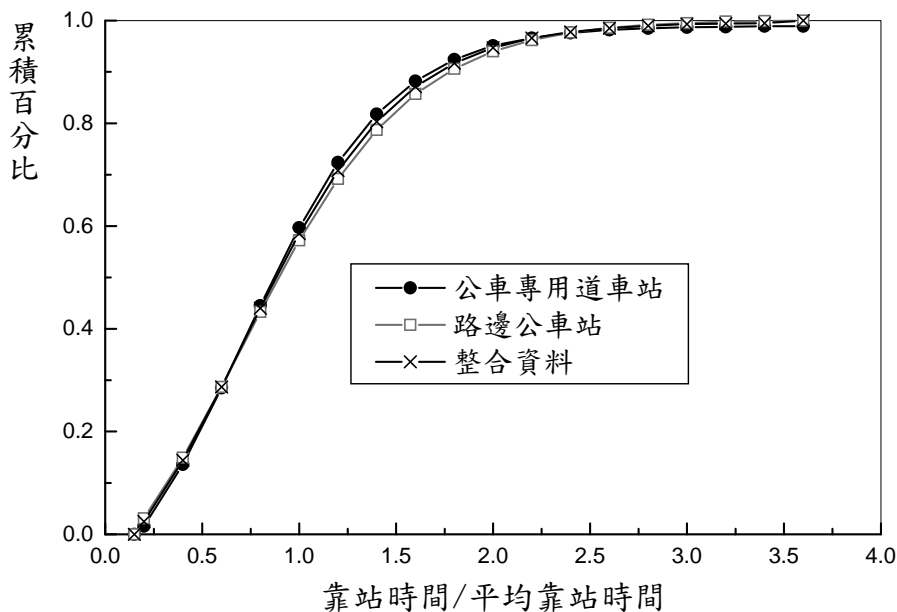
如 $t > 3.5$ ，

$$P(t) = 1.0 \quad (17.19c)$$

此模式中，

t ：正常化公車靠站時間（靠站時間除以平均靠站時間）；

$P(t)$ ：正常化公車靠站時間小於或等於 t 之或然率。



資料來源：[4]。

圖 17-11 專用道及路邊公車正常化靠站時間之代表性累積分布

17.3.8 服務車距

服務車距指同一公車路線所屬公車到達同一車站之車距。服務車距長或是車距之變異性太大，都會造成乘客之不方便。以表 17.4 所列於臺北市 5 條公車路線上所蒐集的資料為例，平均服務車距常有比站牌所標示的排班車距短得多的現象。這可能是站牌的排班車距與實際從起點站出發的車距不同。

表 17.4 服務車距平均值與標準差

公車路線	車站順序代號	服務車距（分鐘）		公車樣本數	排班車距（分鐘）
		平均	標準差		
22	3	5.0	1.6	45	8~12
	9	5.1	2.6	47	
	14	4.4	2.9	54	
	20	4.4	3.6	52	
74	3	7.3	3.2	31	7~10
	13	6.2	2.6	38	
	26	5.8	5.2	39	
	36	5.7	3.9	41	
285	3	5.7	2.1	41	4~6
	15	5.2	3.7	44	
	31	4.7	3.6	49	
	42	4.8	4.1	46	
信義幹線 （大有）	8	10.8	3.8	22	10~15
	12	9.3	4.8	25	
	20	9.1	5.7	23	
	25	8.6	4.8	27	
信義幹線 （大都會）	8	9.4	4.0	23	15~20
	12	11.7	4.8	20	
	20	7.7	4.4	30	
	25	11.3	6.9	23	

表 17.4 亦顯示除了信義幹線（大都會）之外，越在下游之車站的平均服務車距有越短之現象。這些路線之公車服務車距有許多是在 2 分鐘或 3 分鐘以下。這種車距壓縮之現象可能是當平均服務車距短於 10 分鐘時，後到站之公車所乘載之上下車人數較少，因此靠站時間減短而讓公車與公車之間的車距也逐漸減短。

17.4 公車專用道路段容量

本章所指的路段為在兩號誌化路口之間的市區街道，路段容量則代表從上游路口進入之車流不受限制時，在一小時內經常能從下游路口停止線離開路段之最大流率。容量受許多因素之影響。為方便說明，

本章另外定義下列兩種相關容量：

1.公車站容量：此容量為下列狀況下能讓乘客上下車之後離開車站之最大流率：

(1)有不斷的公車等著進站。

(2)公車進站及離站不受在下游號誌控制之影響。

(3)公車進站及離站時不受車站下游停等車之阻礙。

2.停止線車道容量：此容量為在有不斷之停等車等著進入下游路口時，在一小時內經常能利用綠燈及燈號轉換時段以疏解（進入路口）之最大流率。

在非專用道上路邊停車站之作業因受到混合車流之影響，其複雜性遠高於專用道上公車站之作業。例如公車欲進站時可能受到小車或機車之阻礙而須停等或減速慢行，欲離站時也有可能受車站下游或左側車道上混合車流之車輛干擾。此外，一般非專用道上之公車只佔全部車輛之一很小的部分，因此路邊停車站之容量及其相關作業績效宜根據各路段之狀況用模擬來估計或分析。本章只提供 HTSS 模作為分析工具，並不探討路邊公車站之容量。

另一方面，公車專用道之運作是交通機構相當注重之一問題。專用道之設置目的在於提高公車之服務水準，因而間接的鼓勵大眾使用公車運輸系統。但市區道路面積有限，專用道之設置一般須將原有的車道分配給公車專用，因此可能對非專用道之車流有負面之影響。為了讓專用道發揮高效率，規劃及設計專用道時必須對專用道路段容量有充分的了解。因此本章針對專用道之路段探討其容量與影響因素之關係，並建立估計路段容量之分析性模式。

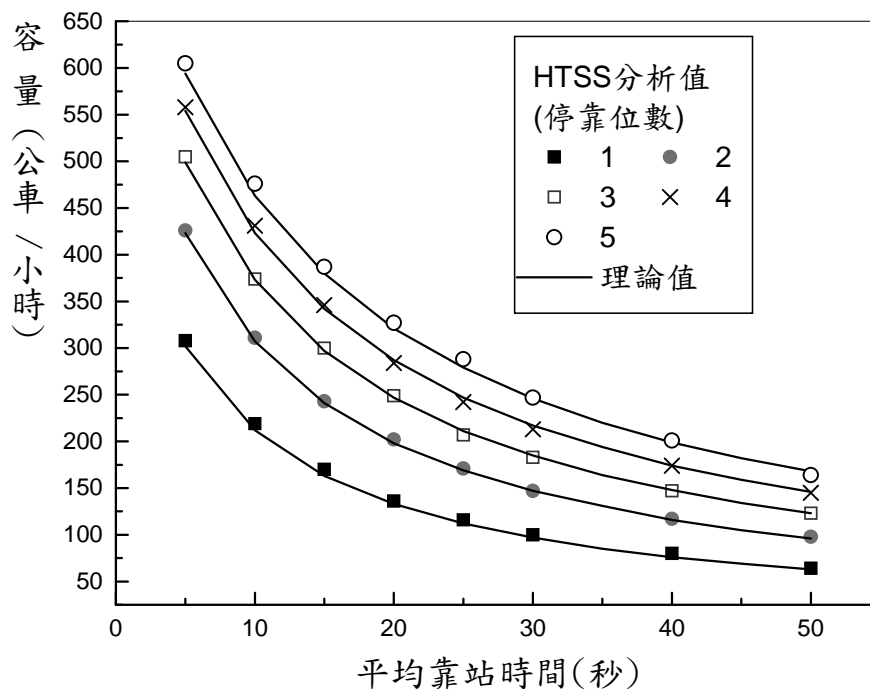
公車專用道上之路段不一定有公車站。如沒有公車站，則公車路段容量等於停止線車道容量。有公車站時，路段容量受公車站容量及停止線車道容量之限制。路段容量除了受到下游號誌控制的影響外，也受到公車站之設置及其作業特性之影響。相關因素包括站台離下游停止線之距離、站台長度、停車彎之設置、站台利用之行為、靠站時間、清站及靠站跟進之時間等。有關號誌控制策略之影響因素包括控

制方式（如定時號誌、觸動化號誌或適應性號誌）、控制邏輯及是否有公車優先(bus preemption of signal)之功能。臺灣目前仍依賴定時號誌來控制路口，所以號誌之週期長度及公車所得之綠燈時段與燈號轉換時段，為影響路段容量之主要因素。本章只考慮定時號誌控制。

17.4.1 公車站容量

無停車彎

如果公車長度皆為 11.5 公尺，公車站沒有公車彎，公車站只有一車道(亦即不能超車)，靠站公車車頭與前車車尾皆保持 2 公尺，第一靠站公車之車頭皆在站台前端，而且靠站時間之分布可用式 17.19 之模式來代表(亦即如同圖 17-11 之分布)，則公車站容量之特性如圖 17-12 所示。此圖所顯示之公車站容量與平均靠站時間及同時能靠站之公車數的關係可用下列模式來代表：



資料來源：[4]。

圖 17-12 公車站容量之理論值及模擬值

$$Q_0 = \frac{3600}{a + bT} \quad (17.20a)$$

此式中，

Q_0 = 公車站容量，輛/小時；

a, b = 係數；

T = 平均靠站時間（秒）。

式 17.20 中之係數 a 及 b 隨能同時靠站之公車數 N 而變。其值可估計如下：

$$a = 3.792 + 2.809e^{\frac{N-1}{1.730}} \quad (17.20b)$$

$$b = 0.325 + 0.652e^{\frac{N-1}{1.407}} \quad (17.20c)$$

圖 17-12 所示之容量是靠站公車之車頭及前車車尾皆維持 2 公尺，第一輛靠站公車之車頭在站台前端，而且車長皆為 11.5 公尺之情況下的最高離站流率。這些假設的情況與實際車長及站台使用的特性有差異。以臺北市區專用道之公車及站台使用之狀況為例，式 17.8 會高估公車站之容量，其誤差大約是 8%~10%。因此如考慮車長及站台使用之變異性，式 17.18 可改為：

$$Q_0 = \frac{3600\beta_0}{a + bT} \quad (17.21)$$

此式中，

β_0 = 車長及站台使用方式調整係數（臺北市 2009 年狀況： $\beta_0=0.9$ ）。

有停車彎

公車站若有停車彎，則公車站容量受公車站站台長度及停車彎有效長度的影響。本章所指之停車彎有效長度與站台長度之關係如圖 17-13 所示。靠站公車之車尾必須在有效長度之範圍內才不會阻擋專用道上之車流。以臺北市敦化北路上公車站之設置為例，有效停車彎長度大約等於公車彎內車道寬不變之長度加上 2 公尺。停車彎如被佔滿，公車仍可利用停車彎上游站台讓乘客上下車。

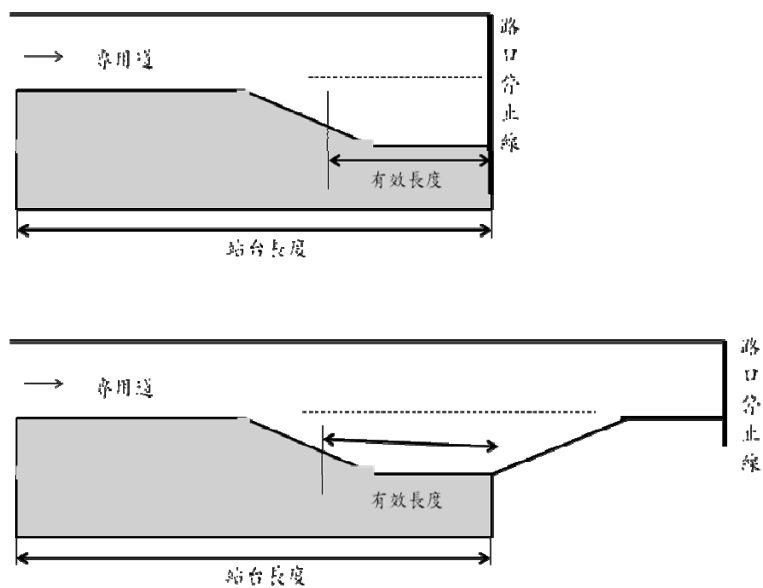


圖 17-13 停車彎有效長度及站台長度之示意圖

有停車彎之公車站能讓一些不必靠站或乘客上下車已完畢之公車超越停車彎內之公車，因而減少延滯並增進公車站容量。但是停車彎不長時，停車彎對改善容量之助益很有限。以站台長度有 52 公尺，同時能讓 4 輛大型公車靠站之公車站為例，表 17.5 顯示停車彎有效長度從 0 公尺增加到 14 公尺(亦即從無停車彎增設能容納 1 公車之停車彎)，而且平均靠站時間在 10 秒到 40 秒之間時，公車站容量大約可增加 9%。停車彎長度從能容納一輛公車增加到能容納 2 輛公車時(約 25 公尺)，公車站容量可再增加 7% 左右。如果停車彎從能容納 2 輛公車增長到能容納 3 輛(約 40 公尺)，公車站容量可再增加 11% 左右。當停車彎長度從 40 公尺增加到與公車站站台長度(52 公尺)相同時，公車站容量可進一步增加 12%~23%。

如與無停車彎之公車站相比較，表 17.6 顯示有停車彎而且停車彎長度等於公車站站台長度時的容量可大約改善 40% 到 60%。但是改善的程度受站台長度及平均靠時間之影響。靠站時間越長或站台長度越短，容量改善的程度較低。

表 17.5 站台長度等於 52 公尺時，停車彎長度對公車站容量之影響(HTSS 模擬值)

停車彎有效長度 L (公尺)	平均靠站時間(秒/公車)							
	10		20		30		40	
	容量 C(L)	容量比 C(L)/C(0)	容量 C(L)	容量比 C(L)/C(0)	容量 C(L)	容量比 C(L)/C(0)	容量 C(L)	容量比 C(L)/C(0)
0	421	1.00	289	1.00	217	1.00	172	1.00
14	463	1.10	311	1.08	241	1.11	186	1.08
25	492	1.17	327	1.13	259	1.19	198	1.15
40	549	1.30	361	1.25	280	1.29	215	1.25
52	644	1.53	415	1.44	307	1.41	245	1.42

註：C(L) = 停車彎有效長度為 L 公尺時之公車站容量(公車/小時)。

表 17.6 站台長度等於停車彎長度時，有停車彎車站容量 C_1 (公車/小時) 與無停車彎車站容量 C_2 (公車/小時) 之比較(HTSS 模擬值)

站台長度 (公尺)	平均靠站時間(秒/公車)			
	10	20	30	40
	C_1/C_2	C_1/C_2	C_1/C_2	C_1/C_2
40	565/362 = 1.56	362/243 = 1.49	257/179 = 1.44	204/145 = 1.41
52	644/422 = 1.53	415/284 = 1.46	307/219 = 1.40	245/172 = 1.42
65	737/462 = 1.60	493/317 = 1.56	363/245 = 1.48	290/199 = 1.46

在規劃公車站時若已決定設置停車彎，而且站台長度等於 65 公尺時，表 17.7 顯示停車彎長度再增加可容納另一輛公車時，公車站容量之改善程度。根據表 17.7 之數據，停車彎長度從 14 公尺（可容納 1 大型公車）增加到 25 公尺時（可容納 2 大型公車），公車站容量大約增高 85%（約為 14 公尺時之 185%）。停車彎長度從 25 公尺增加到 40 公尺時，其容量增量為 61%（約為 14 公尺時之 246%）。當停車彎長度從 40 公尺增加到 52 公尺時，其容量增量為 43%（約為 14 公尺時之 289%）。當停車彎長度從 52 公尺增加到 65 公尺時，其容量增量為 50%（約為 14 公尺時之 339%）。

表 17.5～表 17.7 之模擬容量是根據假設之站台使用特性：(1)第一輛靠站公車之車頭停在站台前端之處；(2)其他公車在跟進靠站時所欲維持之間距為 2 公尺。事實上第一輛靠站公車有時遠離站台前端，跟進靠站公車之間距有時超過 5 公尺，因此降低站台使用之效率。HTSS 模擬結果顯示實際狀況下之容量比假設狀況下之容量約低 5%。

表 17.7 有停車彎且停車彎長度等於站台長度時，站台長度對公車站容量之影響(HTSS 模擬值)

停車彎有效長度 L (公尺)	平均靠站時間(秒/公車)							
	10		20		30		40	
	容量 C(L)	容量比 C(L)/C(14)	容量 C(L)	容量比 C(L)/C(14)	容量 C(L)	容量比 C(L)/C(14)	容量 C(L)	容量比 C(L)/C(14)
14	233	1.00	143	1.00	102	1.00	85	1.00
25	421	1.81	270	1.89	195	1.91	155	1.82
40	565	2.42	362	2.53	257	2.52	204	2.40
52	644	2.76	415	2.90	307	3.00	245	2.89
65	737	3.16	493	3.45	363	3.56	290	3.40

註：C(L) = 停車彎有效長度為 L 公尺時之公車站容量(公車/小時)。

17.4.2 停止線車道容量

停止線車道容量隨停等車疏解之特性而變，其值可估計如下：

$$Q_s = (N_G + N_y) \frac{3600}{C} \quad (17.22)$$

此式中，

Q_s ：無公車站作業影響時專用道之容量（公車/小時/車道）；

N_G ：能在綠燈時段疏解之公車數（輛）；

N_y ：在燈號轉換時段能疏解之公車數；

C ：號誌週期長度（秒）。

式 17.22 中之 N_G 值可能受到路段幾何設計及駕駛行為之影響。 N_G 與其影響因素之關係尚須在將來進一步探討。本章建議用式 17.2 估計其值。至於 N_y 之值，通常停等公車疏解時之車距超過 3 秒，燈號轉換時段在 4~6 秒之範圍內時，很可能只有一輛公車會在該時段中進入路口。本章建議在沒有現場資料時將 N_y 值訂為 1 輛。

17.4.3 路段容量之特性

在一市區中，公車專用道之路段容量主要受到站台長度、站台離下游路口停止線之距離、靠站時間號誌控制、及站台使用方式之影響。如果車站容量低於停止線車道容量，則路段容量受到車站容量之限制。如果停止線車道容量低於車站容量，則路段容量最大只能等於停止線車道容量。除了車站容量及停止線車道容量之限制之外，路段容

量亦可能受到在車站及下游路口之間停等公車之影響。

站台長度限制能同時靠站之公車數。車長 11.5 公尺時，除了最後一部靠站公車之外，每一公車大約需 13.5 公尺之站台長度讓乘客上下車。最後一部公車只需大約 9 公尺之站台。本節討論在沒有停車彎時，主要因素對路段容量之影響。這些因素對有停車彎時的路段容量有類似之影響。

如圖 17-14 所示，能同時靠站之公車數增加時，路段容量亦隨著增加，但增加率隨站台長度而減小。這現象是因為靠站公車讓乘客上下車完畢之後，如果前方公車尚未讓乘客上下車完畢，則需停在公車站直到前方公車開始加速才能隨著離站。站台長度每增加一可停靠的公車，讓公車受前方公車阻礙之機會增大，故此效率會降低。

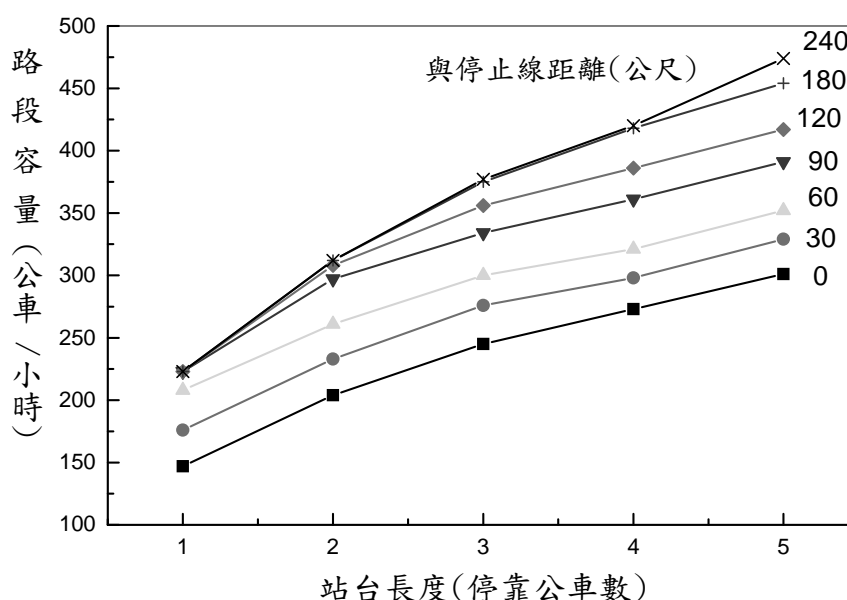


圖 17-14 站台長度對路段容量之影響（週期長度=180s，綠燈時段=108s，平均靠站時間 10s）

圖 17-14 亦顯示站台長度對路段容量的影響，隨站台與下游路口停止線之距離而變。以臺北市公車專用道上站台之設置為例，這些站台之前端緊靠路口之停止線。當第一輛靠站公車讓乘客上下車之後，如遭遇到紅燈，則該公車不能離站，因而在站台上游等候之公車不能進站。在這種情形下，站台不能充分利用，導致路段容量偏低。如將

站台向上游移動，讓公車能在乘客上下車完畢之後離站，則路段容量應可增高。圖 17-15 顯示這現象。在號誌控制狀況，站台長度及平均靠站時間固定時，路段容量隨站台與停止線距離之增加而增高，但距離增加到某一程度之後，容量不能在增高。這現象是因為公車站之容量有限。當能離站之公車不受站台下流車輛或號誌紅燈阻礙時，增加站台與停止線之距離就失去其影響力。

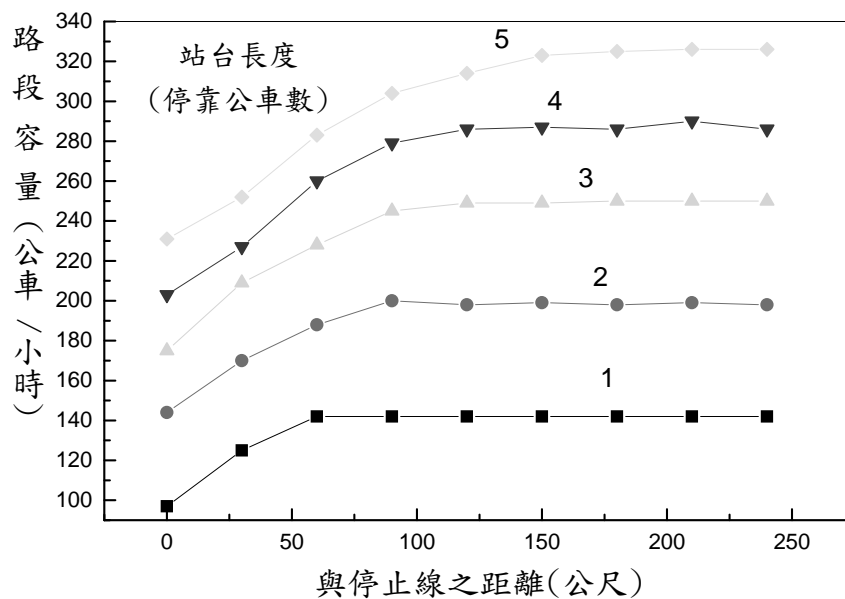


圖 17-15 站台與下游停止線距離對路段容量之影響（週期長度=180 秒，綠燈時段=108 秒。平均靠站時間=20 秒）

一般而言，站台長度越長，站台與下游路口停止線之距離必須增大，才能充分發揮站台之功能。但增加站台與下游停止線之距離雖可改善容量，亦會造成乘客進出車站之不便，因為行走到下流號誌化路口之距離會增大。所以站台與停止線之距離必須在乘客願意接受的範圍內。為了乘客方便而增加與下游停止線之距離也不宜將站台設置在很接近上游路口之地點，因為在尖峰有大量的公車欲進站時，等著進站的公車可能回堵到上游路口。

站台長度及站台與下游路口之距離對路段容量之影響，隨號誌控制策略而變。號誌控制對路段容量有兩方面之影響。第一，如果公車

站離路口不遠，因而在紅燈或綠燈時段中停等車輛妨礙公車之離站及進站，則路段容量會減低。第二，如果公車站之容量大於號誌化路口能讓公車通過停止線之容量，則路段容量受停止線車道容量之限制，停止線容量則隨號誌之週期長度及公車可用之綠燈長度而變。

以圖 17-16 所示之模擬資料為例，當平均靠站時間等於或長於 20 秒時，公車站之容量不超過 200 公車/小時。停止線車道之容量則最少有 450 公車/小時。因此路段容量不隨號誌控制而變化。平均靠站時間減短為 10 秒或 15 秒時，公車站之容量仍低於路口公車道之容量，但綠燈時段越短，在車站下游停等之車隊越長，因此阻礙公車離站及進站之程度越高。結果路段容量隨綠燈長度的增加而稍微增加。平均靠站時間為 5 秒時，公車站之容量可達 420 公車/小時左右。因為站台離停止線只有 60 公尺，所以在 $G/C=0.4$ 時，造成嚴重停等車回堵之現象，導致路段容量大減到大約 270 公車/小時。 $G/C=0.7$ 時，公車離站時被下游車輛阻礙之機會較小，其相關路段容量只比車站容量約低 40 公車/小時。

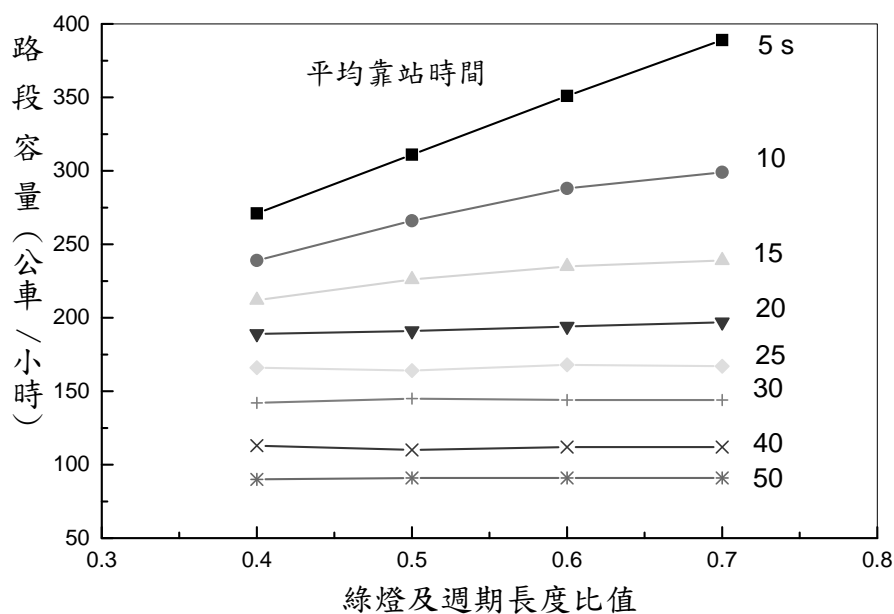


圖 17-16 路段容量隨綠燈及週期長度比值 (G/C) 之變化 (站台長度 25 公尺，週期長度 120 秒，站台與停止線之距離=60 公尺)

靠站時間對公車站及路段容量有深遠的影響。在公車離站不受下游停等車干擾，前述圖 17-12 顯示車站容量與平均靠站時間有非線性的關係，靠站時間越長，容量越低，但容量之降低率隨靠站時間之增長而減小。如將圖 17-12 之車站容量轉換成平均車距（簡稱容量車距），則圖 17-17 顯示車站容量車距與平均靠站時間有線性的關係。如果停止線車道容量大於車站容量，則在上述情況下路段容量車距與平均靠站時間，也會有如圖 17-17 所示之線性關係。

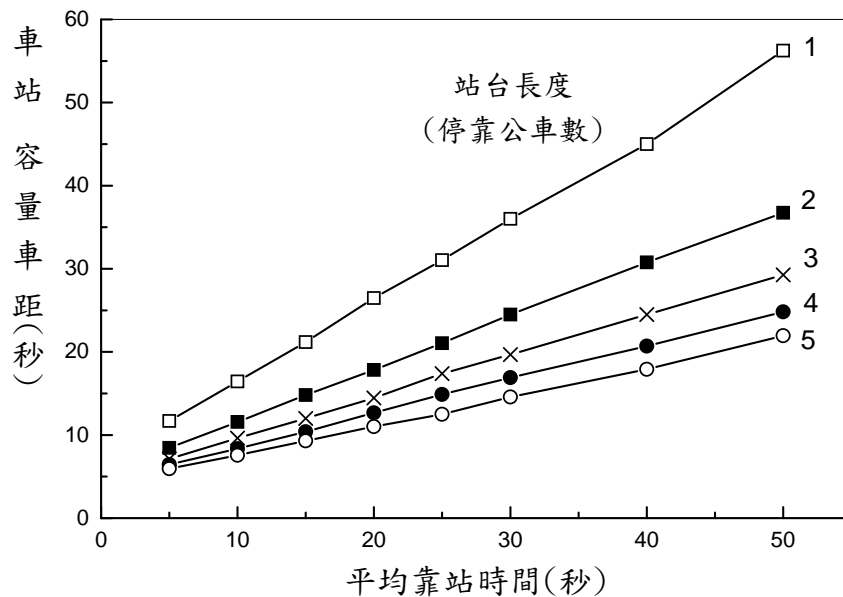


圖 17-17 平均停靠時間與平均離開車距之關係（下游無號誌控制）

當號誌控制、公車作業、及車站與停止線之間的停等公車有互動關係時，路段容量與平均靠站時間有複雜的關係，如圖 17-18 及圖 17-19 所示。在這種情況之下，路段之容量車距與平均靠站時間仍有相當顯著的線性關係，但是實際的關係受其他因素所影響，所以常呈非線性關係，如圖 17-20 所示。

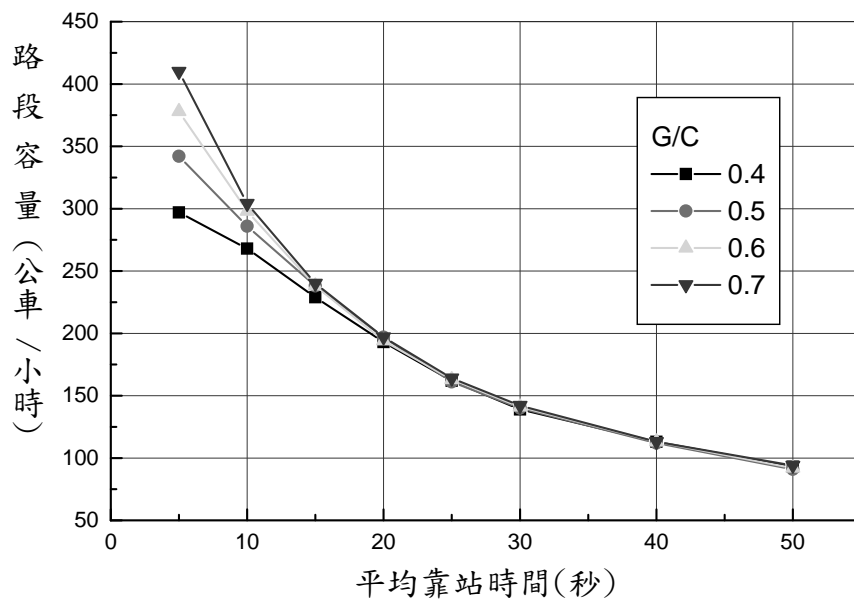


圖 17-18 路段容量隨靠站時間及綠燈/週期 (G/C) 比之變化 (站台長度=25 公尺，站台與停止線距離=60 公尺，週期長度 C=90 秒)

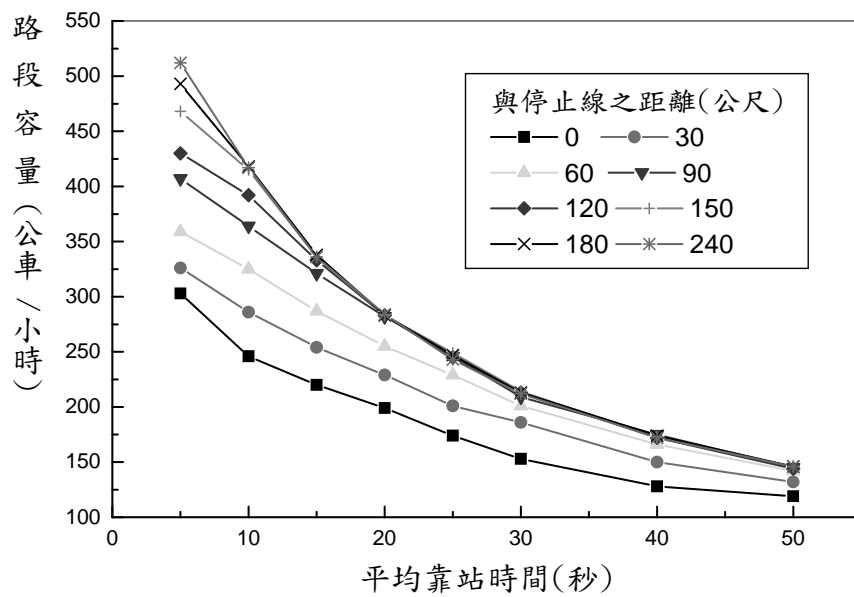


圖 17-19 路段容量隨靠站時間及站台與停止線距離之變化 (站台長度=65 公尺，週期長度 C=120 秒，綠燈 G=60 秒)

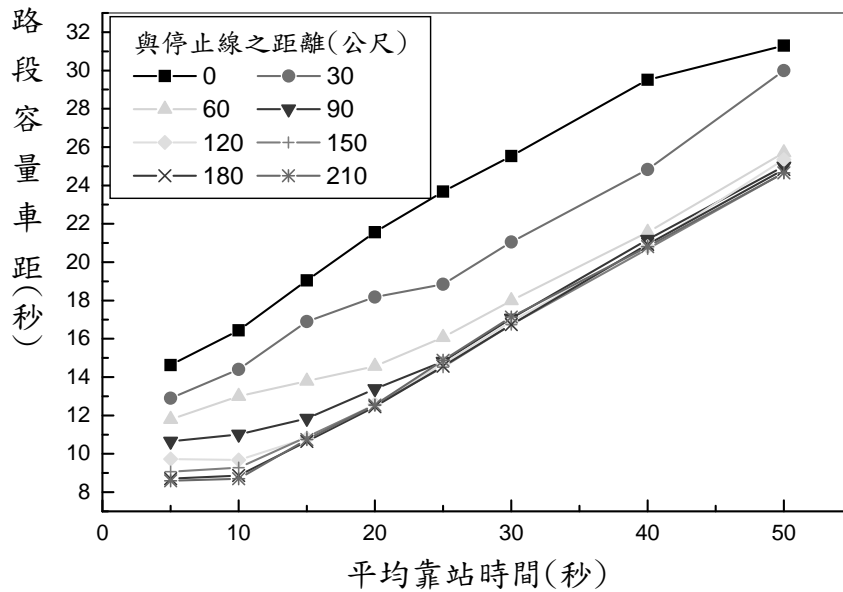


圖 17-20 平均靠站時間與容量車距之關係（站台長度=50 公尺，週期長度 $C=120$ 秒，綠燈 $G=48$ 秒）

站台使用方式對路段容量也有影響。以臺北市之狀況為例，第一輛公車靠站時常沒有緊靠站台前端，因此該車下游之站台不能讓其他公車使用，靠站公車之間的間距也時常太長。如果第一輛公車靠站時車頭在站台前端，而且靠站公車之車頭與前車之車尾保持 2 公尺左右之距離，則這種高效率站台使用方式，可增加路段容量。根據 HTSS 模式模擬結果，臺北市現況（2010 年）之站台使用方式下的路段容量比上述高效率站台使用方式下之容量約低 10%，如圖 17-21 所示。

17.4.4 路段容量之估計

路段容量受靠站時間之分佈，站台長度，停車彎之設置，站台與下游停止線之距離，及號誌控制之影響，而且影響因素有互動的關係。所以不容易發展很準確的分析性模式來估計路段容量。在此情況下，宜利用模擬模式來估計。HTSS 模式可滿足此需要。本章第 17.6.8 節對 HTSS 模式之應用有比較詳細的說明。

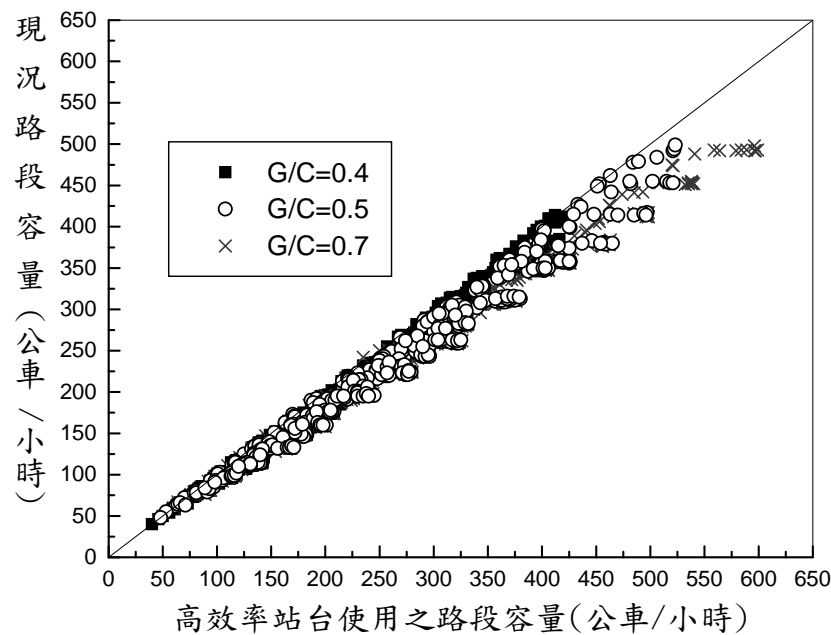


圖 17-21 高效率及現況站台使用路段容量之比較 (週期長度 $C=90\sim180$ 秒，站台長度=12~65 公尺，站台離停止線距離=0~50 公尺，平均靠站時間=5~50 秒)

17.5 績效指標

17.5.1 平均服務車距

平均服務車距指公車到站車距之平均值，此指標反映乘客使用公車時安排行程之方便性。平均服務車距隨公車路線乘客需求量而變。以臺北公車系統為例，絕大多數公車路線的服務時間從早晨 5:30 到晚上 10:30。尖峰最常見的發車車距為 5~10 分、10~15 分、12~20 分及 20~30 分。桃園公車基本上都是固定班表發車，每日班次範圍在 8~210 之間，差異相當大。在尖峰時段中多數公車路線之發車車距大約在 20~40 分之間。離峰時段發車車距大約為 60~90 分。

TRB 2000 年手冊根據服務車距將服務水準劃分成如表 17.8 所示之等級。因為不同公車路線或不同市區對服務車距有不同的要求，本章不強調將服務車距劃分成如表 17.8 所列之服務水準等級。

表 17.8 TRB 2000 年手冊服務車距及服務水準等級

服務水準等級	平均服務車距 H (分)	服務頻率 (公車/小時)
A	$H < 10$	> 6
B	$10 \leq H < 14$	5~6
C	$14 \leq H < 20$	3~4
E	$20 \leq H < 30$	2
E	$30 \leq H < 60$	1
F	$H > 60$	< 1

臺北市多數公車之發車頻率相當高，因此沒有固定之發車班表，在此情況下，站牌只標示到站車距之範圍。其他發車頻率較低的公車路線（如桃園市之公車），通常定時發車。因此站牌標示到站時間。因為發車方式不同，公車到站可靠性須用不同之績效指標來衡量。

沒有固定班表發車之公車路線，由於短的車距對乘客沒有負面的影響，故宜根據過度長車距之百分比來評估。服務車距的標準差常在平均車距之 30%到 75%之範圍內（見表 17.4），本章根據車距在平均車距之 150%以下而且不超過平均車距 5 分鐘之公車百分比，作為準點靠站性之一指標。

評估根據固定班表發車之公車路線時，宜根據站牌所示之到站時間。早到的公車可能導致有些乘客趕不上而需等候長時間之後才會到達之下一班公車。遲到公車也會造成不方便。紐約市 Transit Authority[15]將在預定到站之前 1 分鐘及之後 5 分鐘內到站的公車，視為準點到站公車。使用固定排班之公車的乘客可能都會在預定到站之前最少 2 分鐘到站。因此本章將有固定班表之準點靠站可靠性，以在預定到站之前 2 分鐘及之後 5 分鐘內到站之公車百分比來代表。

17.5.2 公車乘客平均佔用面積

公車載客人數影響公車靠站時間及乘客之舒適程度。每一位乘客平均佔用之面積（公尺²/人）可用來衡量公車之壅塞程度。2001 年手冊第十七章採用 TRB 1985 年容量手冊之標準，將公車之車輛服務水準劃分為如表 17.9 所示之等級。TRB 2000 年容量手冊繼續採用這些標準

[3]。本章不用乘客佔用面積劃分服務水準，此績效指標可與平均車距一併考慮來評估是否有必要調整排班車距。

表 17.9 TRB 2000 年公車車輛之服務水準與乘客平均佔用面積

服務水準等級	平均每人佔有面積 A (公尺 ² /人)
A	$A \geq 1.2$
B	$0.79 < A \leq 1.2$
C	$0.59 < A \leq 0.79$
E	$0.48 < A \leq 0.59$
E	$0.40 < A \leq 0.49$
F	$A \leq 0.40$

資料來源：[3]。

17.5.4 平均路段停等延滯

路段指兩號誌化路口之間的街道，平均路段延滯為車輛在通過一路段之過程中，停在路段不能前進之平均時間。公車所遭遇的停等延滯可能是因為靠站、車與車之間的干擾或號誌控制所造成。公車專用道上之平均延滯時間受需求流率、路段容量、站台設置及號誌控制的影響。圖 17-22 及圖 17-23 顯示當其他狀況相同時，需求流率增高時，平均停等延滯也會增高，但需求流率與路段容量之比例超過 0.9 時，延滯增加得更快。因此公車專用道上前往一車站之流率宜避免超過路段容量之 90%。此外，雖然延滯隨需求流率與容量之比值而增高，此比值不宜用來作為評估不同路段上公車作業之指標，其原因是流率與容量比值相同時，車輛之延滯可能大不相同。因此延滯為較適用之指標。

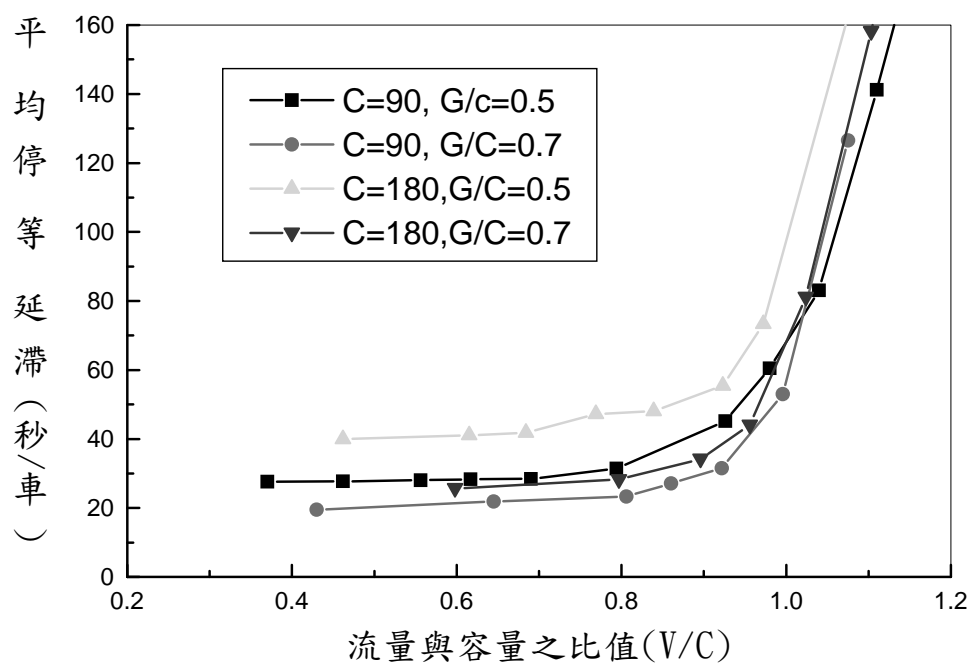


圖 17-22 平均停等延滯隨流率及號誌控制之變化（可同時靠站公車數=4，站台與停止線距離=0 公尺，平均靠站時間=15 秒）

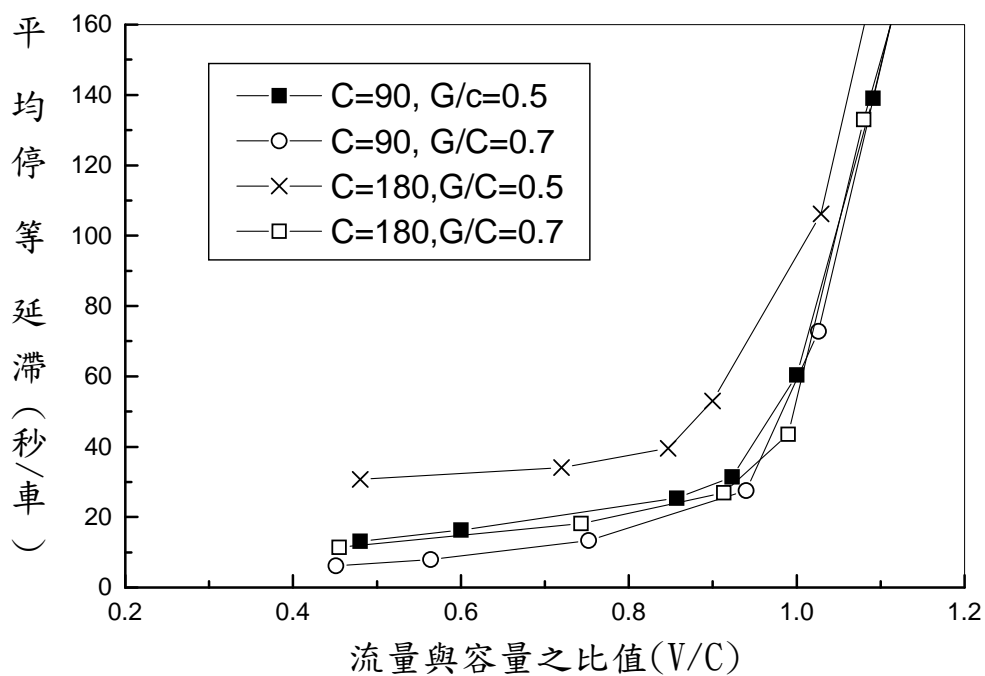


圖 17-23 平均停等延滯隨流率及號誌控制之變化（可同時靠站公車數=4，站台與停止線距離=60 公尺，平均靠站時間=15 秒）

臺灣容量手冊一向根據平均停等延滯評估有號誌化路口之公路設施。目前仍在使用之服務水準等級劃分標準如表 17.10 所示。本章亦採用同樣的劃分標準。

表 17.10 路段之服務水準與平均停等延滯

服務水準等級	平均停等延滯 d (秒/輛)
A	$d \leq 15$
B	$15 < d \leq 30$
C	$30 < d \leq 45$
E	$45 < d \leq 60$
E	$60 < d \leq 80$
F	$d > 80$

資料來源：[1]。

17.5.5 平均旅行速率

公車之平均旅行速率可影響大眾使用公車之意願，所以是一可用來評估公車作業之指標。在市區中，公車之平均速率很可能都在 15 到 30 公里/小時之範圍內，而且局部的改善一公車路段之設施或作業，可能對整個路線之平均速率沒有明顯之影響。所以評估局部改善之效益時，宜根據路段之平均停等延滯。

因為市區公車平均速率之範圍小，本章亦不用平均旅行速率劃分服務水準等級。

17.6 分析方法

分析公車作業必須選擇分析時段及分析對象。分析時段可能是尖峰、離峰或任何一天中之時段。一分析時段中之分析對象可包括容量及作業績效。不論是容量或作業績效，分析對象又可劃分為公車路段、路段或公車站等。一般而言，分析時段及對象之選擇視分析之目的而定。表 17.11 歸納容量及績效指標之分析方法。下列數節說明此表之內容。

表 17.11 容量及績效指標分析方法

分析對象	分析對象地點	單位	估計方法
專用道容量	路段	公車/小時	模擬或分析性模式
非專用道容量	路段	輛/小時 (混合車種)	模擬或分析性模式
平均服務車距 (沒有固定班表)	路線中點站或 特定車站	分鐘	現場調查
平均服務車距 (有固定班表)	路線中點站或 特定車站	分鐘	現場調查或公車業者提供資料
準點到站可靠性 (沒有固定班表)	路線中點站或 特定車站	車距小於平均車距之 150%而且不超過平均車距5分鐘之公車百分比	現場調查
準點到站可靠性 (有固定班表)	路線中點站或 特定車站	在預定到站時間之前2分鐘及之後5分鐘內到站公車之百分比	現場調查
平均路段停等延滯	特定路段	秒/公車	現場調查或模擬
平均旅行速率	公車路線或 特定路線	公里/小時	現場調查或模擬

17.6.1 路段容量

專用道及非專用道之公車流率通常低於公車站或路段容量，因此路段容量一般不能從現場調查來直接估計，所以須用 HTSS 模式來估計。非專用道之公車路段容量因混合車流而且公車比例一般很低之故，大約等於下游停止線之車道容量。所以估計非專用道之公車路段容量可將公車用小客車當量（如 1.7）轉換成對等小車，然後依照 2009 年第十三章修訂版之手續來估計容量。

17.6.2 平均服務車距（沒有固定班表）

因為站牌標示之排班車距與實際之平均服務車距有很大的差異

(見表 17.4)，所以沒有固定班表之公車在各車站之平均服務車距應根據現況調查的資料來估計。臺北市現場資料(見表 17.4)顯示平均服務車距不超過 10 分鐘時，平均服務車距在越下游之車站有越短的現象。公車路線長度在 9 公里及 17 公里之間時的縮短範圍大約是 2 分鐘。平均服務車距超過 10 分鐘時，車距壓縮之現象不明顯，而且平均車距從一車站到下游數車站之後可能相差將近 4 分鐘。由此可見，同一公車路線上之公車站有不同之平均服務車距，但同一公車路線常有幾十個車站，所以除非有特別需要須探討幾個特定車站之平均服務車距，可用路線中點車站之平均服務車距代表整條路線之平均服務車距。調查員須紀錄在分析時段內站牌標示之排班車距及分析對象公車路線之每一輛公車到站時間。

車距之樣本數須多大必須視能接受的估計誤差及車距之變異性而定。以臺北市的情況為例，大約 85%之車站的服務車距標準差在平均服務車距之 80%以下。如果假設標準差等於平均服務車距之 80%，而且可接受之估計誤差等於平均誤差之 25%，則大約必須有 40 個車距的樣本。在這情形下，調查工作可能須在數天中同一分析時段中進行。

17.6.3 平均服務車距（有固定班表）

服務頻率低的公車路線上，站牌標示到站時間。調查實際平均服務車距很費時，所以除非服務車距之現場資料可用來估計公車準點到站之可靠性，則可用公車營運機構所提供之實際排班車距來代表服務車距。如須進行現場調查但沒有特定車站作調查對象，則可用公車路線之中點站作為調查對象。

17.6.4 準點到站可靠性（沒有固定班表）

臺北市之現場資料顯示服務車距之標準差有隨行車距離（或經過之公車站數）而增高之現象，如圖 17-24 所示。但平均車距小於 10 分鐘時，平均車距有壓縮的現象。所以下游車站公車準點到站之可靠性不一定比較差。在這情況下，除非有特定車站須調查，則可在公車路

線中點站記錄站牌標示之排班車距及同一公車路線每輛公車之到站時間，然後計算所有公車中車距小於平均車距之 150% 而且不超過平均車距 5 分鐘之公車百分比。

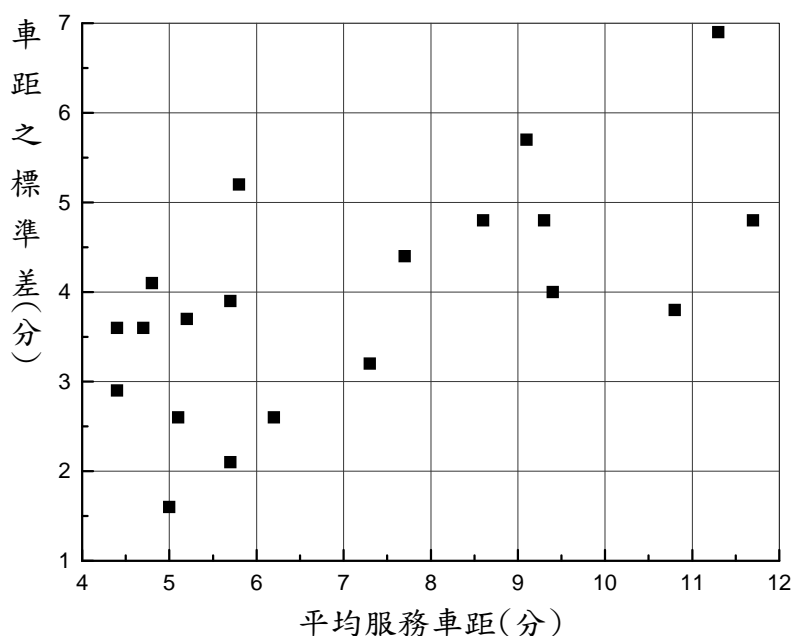


圖 17-24 平均服務車距與車距標準差之關係

17.6.5 準點到站可靠性（有固定班表）

有固定班表時，站牌標示到站時間，所以公車是否準點到站依據站牌標示的到站時間來估計。調查員須記錄分析對象公車路線在調查車站之公車實際到站時間及站牌標示之到站時間。除非有特別需要，公車路線中點站可作為調查對象。現場資料須用來估計公車在預定到站時間之前 2 分鐘及之後 5 分鐘之內到站之百分比。這些公車可算是準點到站公車。

17.6.6 平均路段延滯

路段延滯宜利用調查員隨車記錄在從上游路口進入一路段之後，到公車從下游號誌化路口離開之期間總共停止不動之時間。在分析時段內最好有數位調查員隨不同公車記錄延滯時間。必要時現場調查可

在數天中同一分析時段執行，以取得足夠樣本。如果不能進行現場調查（例如評估不同替代方案），則可用 HTSS 模式來模擬。

17.6.7 平均旅行速率

如果有公車自動定位系統蒐集公車從起點到下游任何一車站之資料，則平均旅行速率的估計很簡單。否則宜用調查員隨車記錄公車到達每一車站之時間，然後用行車距離及旅行時間估計平均旅行速率。如果不必估計公車在每一路段之平均旅行速率，則可用調查員在兩車站分別記錄同一公車路線到站公車之車號或牌照號碼，然後對照兩車站之時間資料以求得公車旅行時間。這方法可減少人力，而且在短時間內可取得較大的樣本數。

平均旅行速率也可用電腦模擬來估計，但是公車路線長時，模擬路網須包括公車路線上所有路段及相交之路段，所以不容易建立一模擬路網及輸入檔。在此情況下，除非不能進行現場調查（如規劃工作）或模擬路網及輸入檔不常使用，則現場調查可能比較有效率。

17.6.8 HTSS模式之應用

本所網站有 HTSS-V3（第三版）之使用者手冊及執行檔（HTSS-V3.exe）可供下載。本所公路容量手冊 2009 年修訂版之第十一章及第十三章也有 HTSS 模式應用之說明。

HTSS 模式分析公車作業時，不將公車站之作業與整個路段之作業分開，所以輸出檔只有路段之平均延滯、總延滯之平均值、停等車隊長度、平均速率及一連串路段之平均旅行速率。將來若將 HTSS 模式進一步改良，則輸出檔可包括公車在各車站之平等延滯及在公車站上游停等車隊之長度。

為了使用者分析公車專用道之方便，本所網站(<http://www.iot.gov.tw/>)亦提供兩個分析公車專用道路段作業之輸入檔。輸入檔檔名 Busiso2p.txt 可用來估計專用道容量，輸入檔 Artbus.txt 則可用來評估兩號誌化路口之間公車專用道之作業。網站上之 ReadBus.pdf 對如何應用這兩輸入檔有說明。本章亦對如何應用 Busiso2p.txt 及 Artbus.txt 作一交待。

輸入檔Busiso2p.txt之應用

Busiso2p.txt 所模擬的範圍只涵蓋一獨立號誌化路口。此路口之相關東行路段有一公車專用道，如圖 17-25a 所示。該路段為模擬路網之第一節線(Link)如圖 17-25b 所示。此路段有 2 車道，第 2 車道為公車專用道。專用道上有一公車站；車站的設置如圖 17-25c 所示。HTSS 模式使用者可利用輸入檔調整停車彎之有無及有效長度，並設定公車站站台長度及站台與下游路口停止線之距離。

應用 Busiso2p.txt 時，使用者可能須修改有些輸入資料。這些輸入資料屬於不同檔型。檔型之代號為 Busiso2p.txt 中第一欄位之數值。例如 Busiso2p.txt 中第一行之輸入值為“1 0 4”。第一欄位之“1”表示此行資料為檔型 1 資料。使用者可能須修改之檔型資料說明如下：

1. 檔型 1 資料： a b c

Busiso2p.txt 所設定之 c 值為 4。這表示 HTSS 模式會用 4 套不同之隨機亂數模擬，然後用 4 次模擬結果之平均值代表模擬之估計值。c 值最少應設定為 2。

2. 檔型 2 資料： a b c

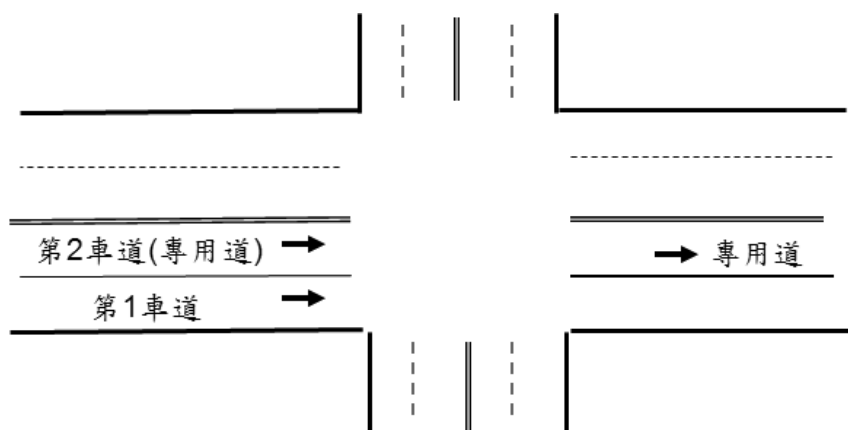
Busiso2p.txt 所設定之 b 值為 300 秒。b 值為熱機時間。在此時間內 HTSS 模式不蒐集資料。c 值之設定值為 3000 秒，此值代表模擬過程中資料蒐集之時間。使用者最好不改 b 值。c 值則可縮短或增長。估計容量時，c 值最好不短於 2700 秒，但不必長於 4000 秒。

3. 檔型 3 資料： a b c

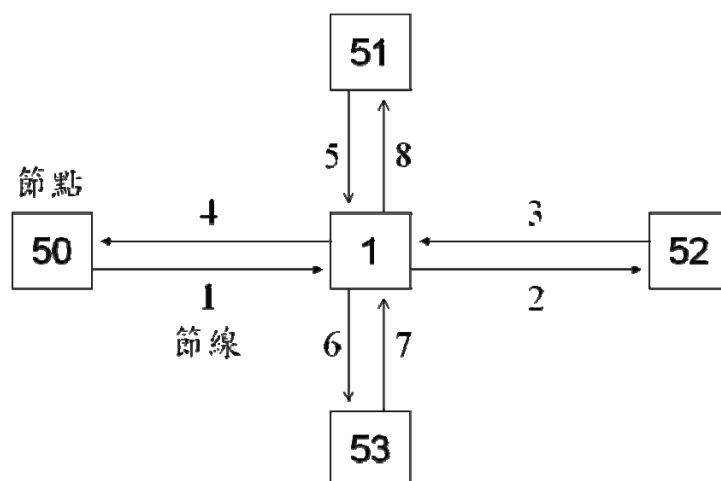
Busiso2p.txt 所設定之 b 及 c 值各為 2472 及 92784。此兩值為產生隨機亂數之起始值。最高值為 99999(5 位數)，這低值最好在 2000 以上。如使用者變更 b 值或 c 值，則模式之估計值會有不同。不同亂數所產生之估計值可用於估計公車作業之平均績效值(如容量)。

4. 檔型 7 資料： a b c d e

Busiso2p.txt 所設定之 e 值為 990，此值代表進入專用道之公車流率(公車/小時)。估計容量時，e 值必須遠大於公車站或路段容量。使用者可將 e 值設定在 1000 公車/小時左右來估計容量。如進入專用道之流率超過容量太多，因此累積在專用道之車輛超過 700 輛/小時，則模擬會終止，而且螢幕會顯示下列訊息：



(a) 模擬路口



(b) 模擬路網



(c) 專用道公車站之設置

圖 17-25 Busiso2p.txt 所模擬公車專用道及相關路口及模擬路網示意圖

Number of vehicles exceeds 700 on link = 1,
lane = 2

在這情形下，宜將上述輸入之 e 值減小，或將檔型 2 之模擬時間 (c 值) 減短。

5. 檔型 17 資料： a b c d e

此檔型之 b 值為節線之代表號。c 值代表該節線之長度。
Busiso2p.txt 檔型 17 資料共有 8 行(因共有 8 節線)，其第 1 行資料如下：

17	1	600	0	0	0
----	---	-----	---	---	---

此行資料表示第 1 節線(b = 1)，亦即專用道所屬路段的長度為 600 公尺(c = 600)。使用者可修改此長度。

6. 檔型 20 資料： a b c d e f g h

Busiso2p.txt 中檔型 20 資料只有一行，其中 a, b, c 及 d 值不能更改。e 值為公車站型態之代號：3 表示公車站無停車彎，5 表示公車站有停車彎。f 值代表站台與下游停止線之距離(公尺)，g 值代表站台長度(公尺)，h 值代表停車彎有效長度(公尺)。如 e 值設定為 3(無停車彎)，則 HTSS 模式會將 h 之輸入值自動改為 0 公尺。欲估計公車站容量(不受下游狀況之影響)時，公車站須遠離下游路口，Busiso2p.txt 所設定之 f = 450 公尺適合用於估計公車站容量。估計路段容量時，f 值須根據公車站與下游停止線之實際距離。

7. 檔型 22 資料： a b c

Busiso2p.txt 檔型 22 資料之 c 值代表公車平均靠站時間(秒/公車)。Busiso2p.txt 設定之 c 值為 10 秒/公車。使用者可隨意更改此值。

8. 檔型 52 資料： a b c d e f g

Busiso2p.txt 有下列 2 行檔型 52 資料：

52	1	1	1	2200	30	10
52	1	1	2	20	30	10

此資料檔之 c 值為此節點(路口)的代號，d 值為時相之代號。第 1 及第 2 行各屬號誌控制第 1 及第 2 時相之綠燈、黃燈及全紅時

段。e, f 及 g 值各為綠燈、黃燈及全紅時段乘於 10。所以第 1 行中 2200 表示給專用道使用之第一時相綠燈為 220 秒。第 2 行中之 20 表示第 2 時相(給另一街道之車輛使用)之綠燈長度只有 2 秒。如果模擬的目的是估計公車站容量(不受號誌控制影響)，則除了車站須遠離路口之外，幾乎所有在一週期內之綠燈應分配給專用道。在這情況下使用者可不必修改檔型 52 資料。

根據上述說明所修定之輸入檔必須另外存檔，檔名必須為 htss.txt。執行模擬之前須將此輸入檔(htss.txt)及執行檔(HTSS-V3.exe)放在同一子目錄(Sub-directory or folder)。使用者只須在 HTSS-V3.exe 之 icon 快速按 2 下(double click)就可進行模擬。模擬結果之輸出檔(檔名為 htssout.txt)會出現在同一子目錄。

表 17.12 為根據 Busiso2p.txt 模擬之輸出檔。根據檔型 20 資料，模擬之公車站距離下游停止線 450 公尺，車站之站台長度為 52 公尺，而且有一長 40 公尺之公車彎。檔型 7 資料顯示進入專用道之流率為 990 公車/小時，但表 17.12 顯示每小時只有 533 公車能從專用道(Link 1, Lane 2)離開進入路口。而且專用道之平均停等延滯高達 432.3 秒/公車。這現象表示專用道之路段容量大約為 533 公車/小時。這些公車中大約只有 7.5%之車長在 7.5~9.0 公尺之間，其餘公車之車長在 10.1~12.0 公尺之間，總平均車長為 11.5 公尺。如果沒有車長皆為 11.5 公尺，則容量大約會減少 4%。表 17.12 亦顯示專用車流之平均速率只有 2.5 公里/小時，但每週期最長停等車隊(queue)之平均長度等於 0 公尺。這是因為 HTSS 模式在計算車隊長度時，只考慮從停止線往上游延伸之停等車隊。Busiso2p.txt 所模擬之公車站離停止線有 450 公尺。公車離開車站之後，絕大多數公車皆可利用下游路口特別長的綠燈(紅燈非常難)進入路口，因此在停止線上有停等車之機會非常小。

The following lanes are exclusive bus lanes:
(See Types 7, 19, 20, 21, and 22 data for details)

Link 1 Lane 2
Link 2 Lane 2

FLOW = departure rate from link, vph
STOPPED DELAY= Average stopped delay, in s/vehicle
TOTAL DELAY, in s/vehicle = average of link travel time minus free-flow travel time
QUEUE LENGTH = average length of maximum queue length per cycle, in m
MEAN SPEED = average link travel speed, in kph
INITIAL QUEUE = queue length at start of data collection (red light begins)
LOS = level of service based on stopped delay

LOS=A stopped delays <= 15 s/veh
LOS=B >15 and <= 30
LOS=C >30 and <= 45
LOS=D >45 and <= 60
LOS=E >60 and <= 80
LOS=F >80

****Summary(Means) of LINK/LANE Statistics****

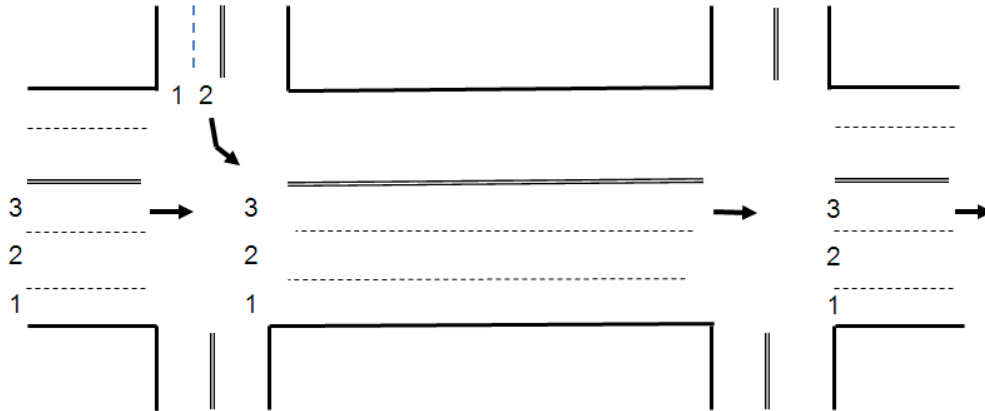
Sample Size (number of runs)= 4

Link	Lane	Flo vph	Stopped Delay s/veh	LOS	Total Delay s/veh	Queue Length m	Mean Speed km/h	Initial Queue vehicles
1	2	533	432.3	F	844.3	0.0	2.5	0.0
2	2	534	0.0	A	1.9	0.0	37.9	0.0

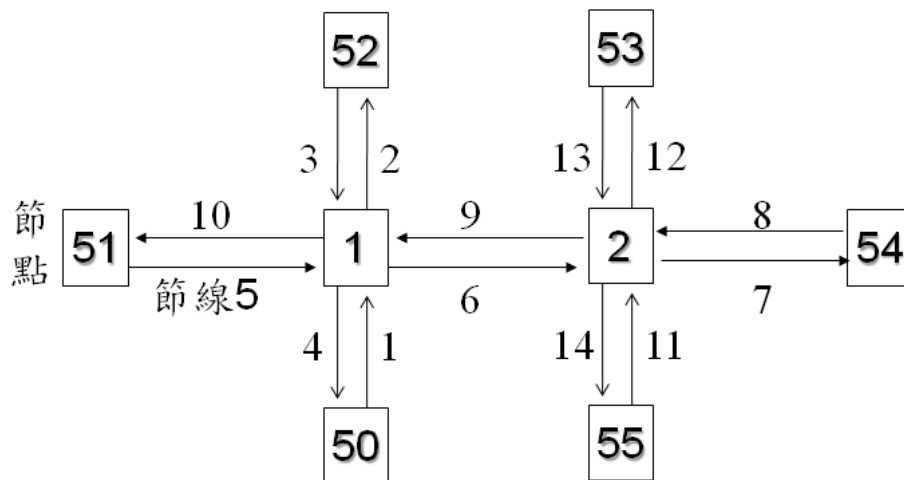
進入一路段之公車數及時間受上游路段號誌控制之影響。Busiso2p.txt 沒有模擬上游路口之作業，所以不適用於評估公車作業。因此，本所網站亦提供 Artbus.txt 來評估公車專用道路段之作業。

M-49

路線使用節線 5, 6 及 7，並須在這些節線上之公車站停車。第 2 公車路線使用節線 3, 6 及 7，但只須在節線 3 及 6 之公車站停車。節點 1 及 2 為號誌化路口。各路口有 2 時相定時號誌。第 1 時相給節線 5, 6 及 7 使用。節點 1 路口之第 2 時相給節線 3 之公車使用。兩路口之號誌可連鎖。連鎖時相為各路口之第一時相。連鎖必須使用同樣的週期長度。



(a) 模擬路段



(b) 模擬路網

圖 17.26 Artbus.txt 所模擬公車專用道路段及相關路網示意圖

如同 Busisop2P.txt 之應用，使用 Artbus.txt 時可考慮修改下列檔型資料：

1. 檔型 1 之模擬次數。

- 2.檔型 2 之模擬時間。
- 3.檔型 7 兩公車路線發車之流率。
- 4.檔型 20 節線 3, 5, 6 及 7 之公車站的型態，與停止線距離，站台長度，及公車彎長度。
- 5.檔型 21 節線 6 及 7 公車站所服務之公車路線代號（1 或 2）。
- 6.檔型 22 節線 3, 5, 6 及 7 各公車站上公車之平均停靠時間。
- 7.檔型 52 各路口（節點 1 及節點 2）各時相（1 或 2）之綠燈、黃燈及全紅時段（秒數）之 10 倍。

Artbus.txt 之檔型 49 資料要求輸入公車行駛節線 5, 6 及 7 之平均速率及行駛節線 3, 6 及 7 之平均速率。根據 Artbus.txt 所模擬之輸出檔，如表 17.13 所示。

17.7 應用例題

17.7.1 例題一

一公車專用道上之公車站之站台長度為 18 公尺，公車離站時不受下游停等車輛之干擾，請估計公車站之容量。

分析

靠站公車平均每車大約需要 13.5 公尺左右之站台長度，所以 18 公尺的站台只有一輛靠站公車時，後到公車只有 4.5 公尺之站台長度可讓乘客上下車。但是最後一輛靠站公車通常需要 8~9 公尺之站台長度，因此同時可靠站的公車數 N 等於 1。此外，因公車離站不受下游停等車輛之干擾，式 17.20a、式 17.20b 及式 17.20c 可用來估計公車站容量。式 17.20b 及式 17.20c 中之 N 值等於 1，所以從這兩式估計之 a 及 b 各為 6.601 及 0.977。根據這兩值，式 17.20a 所估計之公車站容量為 138 公車/小時。

17.7.2 例題二

例題一之車站長度增加到 24 公尺，請估計公車站容量。

分析

站台長度為 24 公尺時，2 輛公車可同時靠站。從式 17.20a、式 17.20b 及式 17.20c 所估計之公車站容量為 197 公車/小時。

表 17.13 Artbus.txt 模擬分析結果之樣本

The following lanes are exclusive bus lanes:
(See Types 7, 19, 20, 21, and 22 data for details)

Link 3 Lane 2
Link 5 Lane 3
Link 6 Lane 3
Link 7 Lane 3

FLOW = departure rate from link, vph
STOPPED DELAY= Average stopped delay, in s/vehicle
TOTAL DELAY, in s/vehicle = average of link travel time minus free-flow travel time
QUEUE LENGTH = average length of maximum queue length per cycle, in m
MEAN SPEED = average link travel speed, in kph
INITIAL QUEUE = queue length at start of data collection (red light begins)
LOS = level of service based on stopped delay
LOS=A stopped delays <= 15 s/veh
LOS=B >15 and <= 30
LOS=C >30 and <= 45
LOS=D >45 and <= 60
LOS=E >60 and <= 80
LOS=F >80

****Summary(Means) of LINK/LANE Statistics****

Sample Size (number of runs)= 2

Link	Lane	Flow vph	Stopped Delay s/veh	LOS	Total Delay s/veh	Queue Length m	Mean Speed km/h	Initial Queue vehicles
3	2	100	35.7	C	55.9	0.0	15.6	0.0
5	3	201	20.6	B	38.5	0.0	23.5	0.0
6	3	280	66.3	E	95.1	0.0	17.4	3.5
7	3	272	11.2	A	21.2	0.0	28.2	0.0

*****LINK Chain Statistics*****

Chain= 1

IDs of Links in the Chain

5 6 7

Speed Limit in km/h= 40.0

Average Spacing in m= 667

AVERAGE SPEED in km/h= 21.4

Standard Deviation in km/h= 1.9

Level of Service= D

17.7.3 例題三

臺北市一公車專用道上公車站之站台長度為 45 公尺，無停車彎，站台前端緊靠下游路口停止線。公車之平均靠站時間為 20 秒，下游號誌控制之週期長度為 200 秒，專用道所得之綠燈時段為 120 秒，黃燈為 3 秒，全紅時段為 1 秒。請估計在上述情況下之路段容量。

分析

上述路段容量可用 HTSS 模式來估計。其手續如下：

1. 從本所網站下載 Busiso2p.txt 然後將此檔改名或存為 htss.txt，做為輸入檔。
2. 輸入檔中只須修改下列數個輸入值：
 - (1) 檔型 20 中之車站型態代號須從 5(有停車彎)改為 3(無停車彎)。
 - (2) 檔型 20 中車站與下游停止線之距離須從 450 公尺改為 0 公尺。
 - (3) 檔型 20 中車站之站台長度須從 52 公尺改為 45 公尺。
 - (4) 檔型 20 中停車彎之長度須從 40 公尺改為 0 公尺。
 - (5) 檔型 22 中平均靠站時間須從 10 秒改為 20 秒。
 - (6) 檔型 52 第 1 行中綠燈乘於 10 須從 2200 改為 1200(亦即綠燈為 120 秒)。
 - (7) 從檔型 52 第 1 及 2 行可知號誌控制第 1 時相及第 2 時相各有 3 秒之黃燈及 1 秒之全紅時段，因此第 2 時段之綠燈時段必須等於 $200 - 120 - 3 - 1 - 3 - 1 = 72$ 秒才能產生 200 秒之週期長度。
所以檔型 52 第 2 行中綠燈乘於 10 須從 20 改為 720(亦即 72 秒)。
3. 將修改後之 htss.txt 存檔並下載 HTSS-V3.exe 與 htss.txt 放在同一子目錄中。
4. 在 HTSS-V3.exe 之 icon 快速按兩下(double click)以進行模擬。
5. 根據上述修正後之 htss.txt 進行模擬時，專用道上累積之公車太多(超過 700 輛)，迫使模擬作業終止。將檔型 7 所設定，進入專用道之 990 公車/小時流率改為 790 公車/小時並重新模擬。結果顯示可從專用道離開進入路口之流率為 160 公車/小時。此流率遠低於進入專

一般而言，如檔型 7 所設定，進入專用道之輸入流率從低於路段容量逐漸增加，則可從專用道離開，進入路口之流率(亦即輸出流率)也會逐漸增加。但輸入流率達到某一程度時，輸出流率會程穩定值，如圖 17-27 所示，穩定之輸出流率即為容量之估計值。

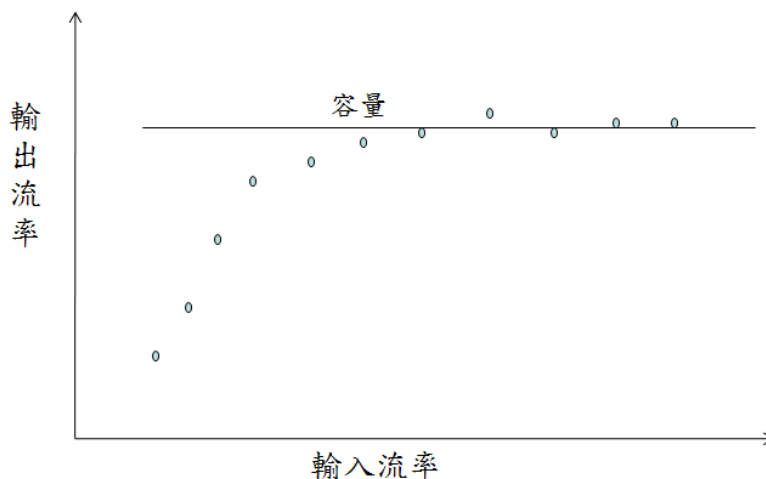


圖 17-27 輸入流率、輸出流率與容量之關係示意圖

17.7.4 例題四

如將例題三之公車站往上游移約 50 公尺，請估計此站台設置之路段容量。

分析

上述狀況下之路段容量亦可用 HTSS-V3.exe 來估計。唯一與例題三不同之處是輸入檔之站台與下游停止線之距離必須從 Busiso2p.txt 檔型 20 所設定的 450 公尺改為 50 公尺。如檔型 7 之輸入流率仍設定為 790 公車/小時，用 HTSS-V3.exe 估計之容量為 207 公車/小時。從例題三及例題四可知，站台向上游移動 50 公尺時，容量可增加大約 47 公車/小時。

17.7.5 例題五

如果公車以每小時 150 輛之流率隨機進入例題三及例題四之公車

專用道，請估計專用道之平均路段延滯。

分析

上述狀況下之平均路段延滯可用 HTSS-V3.exe 來估計。例題三及例題四所用之輸入檔中，檔型 7 之輸入流率須改為 150 公車/小時，其他輸入資料不變。模擬結果顯示站台前端緊靠下游停止線時（例題三），平均路段停等延滯為 50.8 秒/公車，站台離停止線 50 公尺時（例題四），因路段容量增加，平均停等延滯降低為 24.9 秒/公車。

17.7.6 例題六

例題三之站台(45 公尺長)如全部改為公車彎(公車彎有效長度等於站台長度)，請估計相關之路段容量。

分析

例題六之輸入資料只須根據例題三之輸入資料做下列之修正：

- (1) 檔型 20 中公車站型態須從例題三之 3(無停車彎)改為 5(有停車彎)。
- (2) 檔型 20 中公車彎之長度須從例題三之 0 公尺改為 45 公尺(檔型 20 之最後一數據)。

根據這些修正，模擬結果顯示從專用道離開進入路口之最高流率(亦即容量)大約為 268 公車/小時。所以從無公車彎改為全部利用公車彎靠站之後，容量從 160 公車/小時約增加 67%。

17.7.7 例題七

例題六之公車站站台長度若維持在 45 公尺，但公車彎長度縮短到 14 公尺。請估計路段容量。

分析

例題七之輸入檔可根據例題六之輸入檔將檔型 20 中停車彎長度從 45 公尺(最後一數據)改為 14 公尺即可。模擬結果顯示公車彎只有 14 公尺時(只能容納一大型公車)，45 公尺長之站台之相關路段容量只

有 196 公車/小時。此容量比公車彎長度等於站台長度時之容量(268 公車/小時)低得多。

17.7.8 例題八

一市區路段可用 Artbus.txt 之相關圖 17-26 來代表，但兩號誌化路口停止線之距離為 300 公尺。此外，這路段之公車專用道作業有以下狀況：

- 1.第一公車路線進入節線 5 之流率為 100 公車/小時。這些公車必須停在節線 5, 6 及 7 節線上之公車站。
- 2.第二公車路線進入節線 3 之流率為 50 公車/小時。這些公車必須停在節線 3 及 6 之公車站，但不須停在節線 7 之公車站。
- 3.公車站之設置如 Artbus.txt 之輸入資料所顯示（沒公車彎）。節線 6 之公車站緊靠下游停止線，其站台長度為 42 公尺。
- 4.平均靠站時間除了在節線 6 是 15 秒之外，皆為 10 秒。
- 5.在節線 5 給公車路線 1 使用之第 1 時相綠燈時段長度為 76 秒，在節線 3 給公車路線使用之第 2 時相綠燈時段長度為 46 秒。
- 6.在節線 6 給公車使用之第 1 時相綠燈時段長度為 56 秒，第 2 時相綠燈時段長度為 36 秒。
- 7.各時相之黃燈及全紅時段各為 3 秒及 1 秒。

請修改並利用 Artbus.txt 評估節線 6 公車專用道（第 3 車道）之作業績效。

分析

- 1.上述第 1 路口（節點 1）及第 2 路口之號誌週期各為 130 及 100 秒。Artbus.txt 檔型 2 資料在熱機時段（300 秒）之後的模擬時段只有 900 秒。換言之，每模擬一次只有大約 7 週期的樣本。重複模擬 2 次也只有 14 週期的樣本可估計作業績效。所以 900 秒之模擬時段可增長，本例將 900 秒改為 1,500 秒。
- 2.檔型 7 第 1 公車路線之發車流率須從 200 公車/小時改為 100 公車

/ 小時。第 2 公車路線之發車流率必須從 100 公車/小時改為 50 公車/小時。

3.檔型 17 第 6 節線之長度須從 800 公尺改為 300 公尺。

4.檔型 20 節線 6 之站台長度須從 54 公尺改為 42 公尺。

5.檔型 22 節線 6 之平均靠站時間須從 10 秒改為 15 秒。

6.檔型 52 各路口及各時相之時相資料必須改成：

52 1 1 1 760 30 10

52 1 1 2 460 30 10

52 2 1 1 560 30 10

52 2 1 2 360 30 10

根據修改後之 Artbus.txt 模擬所得之輸出檔，節線 3 公車之平均延滯時間為 30.9 秒/車，服務水準為 C 極。

17.7.9 例題九

例題八之第 1 路口的號誌週期長度為 130 秒，第 2 路口之週期為 100 秒，這兩路口之號誌沒有連鎖。如果第 2 路口之第 1 及第 2 時相的綠燈長度各改為 72 及 50 秒，因而兩路口之號誌週期長度相同（130 秒）。並進一步將此兩路口第 1 時相之時差分別定為 0 秒（第 1 路口）及 32 秒。請評估這號誌控制策略對於節線 6 公車專用道之影響。

分析

1.檔型 51 第 1 路口之時差與原來的 Artbus.txt 之設定值（0 秒）相同。第 2 路口之檔型 51 資料須改為：

51 1 2 2 1 32 0

來顯示 32 秒之時差。

2.檔型 52 第 2 路口之資料須改為

52 1 2 1 720 30 10

52 1 2 2 500 30 10

根據這些修正，節線 6 公車之平均停等延滯從例題八之 31.1 秒/車增加到 33.4 秒/車。所以用 130 秒之共同週期及 32 秒之時差來進行號誌連鎖對節線 6 公車站之作業績效並沒有助益。

參考文獻

- 1.交通部運輸研究所，2001 年臺灣地區公路容量手冊，90-16-1183，民國 90 年 3 月。
- 2.*Highway Capacity Manual*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 1985.
- 3.*Highway Capacity Manual*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 2000.
- 4.交通部運輸研究所，機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究(3/3)，期末報告初稿，民國 98 年 11 月。
- 5.交通部、內政部，道路交通安全規則，民國 97 年 7 月。
- 6.交通部運輸研究所，機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究(2/3)，期末報告初稿，民國 97 年 11 月。
- 7.鼎漢國際顧問公司，「捷運施工時公車路線及轉乘執行計畫」(期末報告初稿)，臺北市公共運輸處委託計畫，民國 98 年 5 月。
- 8.內政部營建署，市區道路工程規劃及設計規範之研究，民國 97 年。
- 9.交通部、內政部，道路交通管理處罰條例，民國 98 年。
- 10.臺北市政府，「臺北市公共汽車客運業營運管理辦法」，民國 85 年 8 月。
- 11.Milkovits, M. N. "Modeling the Factors of Bus Dwell Time," *Transportation Research Record: Journal of Transportation Research Board*, No. 2072, National Research Council, Washington, D. C. 2008, pp. 125-130.
- 12.El-Geneidy, A. M., Haming, Jemica, and Krizek, K. J., "Analyzing Transit Service Reliability Using Detailed Data From Automatic Vehicular Locator System," *TRB 2008 Annual Meeting CD-ROM*, 18 pages.
- 13.Shalabyp, A. and Farhan, A., "Prediction Model of Bus Arrival and

Departure Times Using AVL and APC Data,” *Journal of Public Transportation*, 2004, Vol-7, No.1, pp.41-61.

14. Bertini, R. L. and Tantiyanugulch, S., “Transit Buses as Traffic Probes,” *Transportation Research Record: Journal of Transportation Research Record*, No.1870, 2003, pp.3545.
15. Cramer, A., Cucarese, J. Tran, H. Lu, A. and Reddy, A. ”Performance Measurement on Mass Transit - New York City Transit Authority Case Study,” *TRB 209 Annual Meeting CD-ROM*, 2009.

附錄 N 98 年期中座談會會議紀錄

時間：98 年 5 月 26 日下午 14:00

地點：交通部運輸研究所五樓會議室

運輸學會林豐博教授報告（略）

（一）討論議題：簡報 p.41

建議公車設施服務水準評比採用的績效指標

1. 一天內不同時段內之服務頻率
2. 公車壅塞程度
 - 平均每乘客所擁有之座位數
 - 站立乘客與最多可站立乘客之比
3. 可靠性
 - 只有顯示排班車距之路線—車距變異性或預期平均等候時間
 - 有排班到站時間之路線—準點到站百分比
4. 旅行速率

（二）討論過程

1. 一天內不同時段內之服務頻率

各單位皆認為針對不同的路線及尖離峰時間訂定服務頻率可作為公路路線的績效指標。

2. 公車壅塞程度

鼎漢公司：1)就資料取得的方便性而言，建議站座位一起算，可掌握該公車路線之載客數及流量，但無法取得 OD 資料，若要取得 OD 資料則必須採用里程收費方式，始可取得。

2)另可建議同一條路線，針對不同路段作壅塞性評估及民眾服務可靠度評估，此部分的評估可採用乘客問卷調查、民眾等候時間與發車時間的比較來處理。

亞聯公司：1)利用座位數或是站立乘客與最多可站立乘客之比來作為績效指標的評估會有些許不恰當，因在資料的取得上（或人工調查上）不甚方便亦較為不準確，建議再加以考量。

2)另建議可針對乘客滿意度、路線準點度、安全度及舒適度部分施作問卷調查來建立績效指標。

林豐博教授：可考慮分不同路段隨車抽樣調查來評估。

3. 可靠性

鼎漢公司：同本公司上述意見 2)。

亞聯公司：建議評估時可以各站方式評估，亦即不同路線有不同可靠度，另不建議完全利用 GPS 資料做分析，會有誤差。

林豐博教授：可能採用重點站抽樣方式來做評估。

4. 旅行速率

鼎漢公司：利用旅行速率作為績效指標的評估方式會比利用延滯來的較為妥當，且可以旅行速率作為改善前後之考量。

林豐博教授：利用旅行速率作為績效指標的劃分會有問題，本團隊會在思考研究其是否可行。

5. 綜合討論

主席意見：在公車設施的服務績效上，台灣目前並無所謂 A~E 的服務等級劃分，而在公車設施服務水準劃分上，是否需要訂定畫分等級，可請研究團隊再加以考量。

亞聯公司：可參考目前台北縣公車評比方式，利用多種指標（例如準點性、整潔性、駕駛行為、靠站停車、民眾申訴等）施打分數後再來劃分等級。

台灣世曦：建議因先考量未來臺灣地區公路容量手冊使用者的需求以及資料蒐集的方便性來考量公車設施服務績效指標的劃分。

（三）主席結論

1. 感謝與會者之參與及運輸學會之說明，本次會議有關公車設施服務水準評比採用的績效指標，各個單位的看法與意見，請研究單位參考修正。
2. 請研究單位針對各委員及單位代表所提出之意見於研究報告中加以列表回應或說明。
3. 本案依合約完成期中座談會議，請依合約續辦相關事宜。

散會時間(下午 16 時 50 分)

附錄 O 期末審查會議之意見與回應說明

審查委員 或單位	審查意見	意見處理說明	審查
臺灣世曦 顧問公司	1.分析性模式中參數有設定區間和範圍，請補充說明如何設定。	1.這些參數之區間或範圍，為目前在臺灣地區都市常見之交通控制狀況。相關的分析與討論在此範圍，進行相關的探討。 2.超越此參數設定範圍之情形，本計畫目前沒有進行測試。	同意
	2.報告中提出分析性模式與模擬模式，請問何者較適用？目前正在進行的 HTCS 軟體建議放入何種模式？	1.本計畫建議以 HTSS 模式進行模擬分析為宜，只有在不很要求精確度之狀況下（例如容許 10%誤差），可以使用分析性模式。 2.建議 貴公司將兩種方式均納入 HTCS 軟體。 3.HTCS 軟體中有的是分析性模式，較複雜的分析則須將 HTCS 軟體連到 HTSS 模式，或是單獨使用 HTSS 模式。	
	1.是否可以模擬公車排隊時間、等候長度造成的交通影響，透過容量分析模擬現場狀況？	HTSS 模式之輸出包括平均停車時間、總延滯（平均）時間、平均每週期最長車隊、平均速率等。	
鼎漢顧問公司	2.進行模擬時，最缺乏基礎資料，本計畫之現場資料可提供決定國外軟體參數之參考。	國外分析軟體必須有國內交通特性之行為，才能掌握相關的交通參數。	同意

審查委員 或單位	審查意見	意見處理說明	審查
鼎漢顧問公司	3.目前臺北市公車站運作仍有一些問題，主要是公車司機之駕駛行為差異性很大且不見得依規定行駛。本計畫之相關資訊與分析結果，可以提供公車業者參考。	本計畫蒐集相當多的市區公車運作特性資料，可以作為相關探討之依據。本計畫結束之後，可以向運研所索取相關之現場資料。	同意
	4.未來績效指標之運用如何落實？如果公車業者能有效利用科技取得各項績效指標，應能有效應用在監督管理。	本計畫之重點不在市區公車之監督及管理，公車業者或交通主管機關，如果能透過高科技方法或現場調查資料，將可以利用本計畫提出之績效指標進行評估，以了解公車站、公車路線之運作狀況。	同意，建議今後可於相關研究中歸納之。
亞聯顧問公司	1.模式中設定站內車間距離為 2 公尺，建議可縮短距離，避免公車道路容量估計過小。	距離 2 公尺為實際調查所獲得之平均值。就實際操作而言，不太容易要求公車駕駛減短距離。	同意
	2.報告書中多以公車整體運作為討論主題，建議可增加啟動延滯之變數，將反應時間改為獨立參數。	HTSS 模式之輸入檔可用以設定反應時間。	知悉
	3.模式中設定公車不能超車，目前敦化北路公車已經可以超車，建議修改模式設定。	有超車之情形可利用 HTSS 模式之輸入檔加以設定，但分析性模式不適合分析這種情形。修正報告已有相關的補充說明。	同意
	4.模式中假設第一輛公車進入站內會停在停止線前，實際狀況中司機駕駛行為並不符合假設狀況，公車司機在看到乘客時便會停下來，對於此狀況建議納入等候線理論。	在建立分析性模式時，先假設公車停在站台前端，後續之模擬顯示在實際情況下之容量比較設之狀況約低 10%，所以如用分析性模式，則實際容量可估計為理論容量之 90%。如用模擬，則沒有必要假設公車皆停在站台前端。	同意

審查委員 或單位	審查意見	意見處理說明	審查
交通部鄭 賜榮技監	1.研究團隊對於臺灣公路容量與 HTSS 模式之研究，極為用心；研究成果值得推廣，其實用之價值。	敬悉，感謝審查委員之肯定。	同意
	2.臺灣地區中、南、東部市區公車之特性，本研究已建議後續研究加以分析，如有地區差異性存在，可訂定地區調整因素，用以修正 HTSS 模式。	敬悉，本計畫已納入後續研究之建議事項。	同意
	3.以前曾發生公車不依規定運作，而有擋住後續公車之情形，如屬常態，建議可訂定係數以調整容量。	HTSS 模式有處理擋車之情形，目前沒有分析性模式可處理隨機在非專用道之擋車情形，所以必須用模擬來估計容量。	同意
	4.公車運作之績效指標部分，乘客較為關切之公車車體設施、整潔、車內資訊提供、駕駛行為等，是否也可以反映於公車績效指標中，如何處理？可否予以研究。	這些績效指標偏向公車之營運，而且主觀性很重，目前臺北市及臺北縣之公車評鑑作業可供參考。本計畫之重點在於交通運作之績效。	同意
林大煜 教授	1.藉本案之本土化研究可以修訂「2001 年臺灣地區容量手冊」第十七章之內容，使我國有關市區公車容量之計算更能符合實際。	運研所準備在 2010 年將修訂之第十七章納入臺灣 HCM。	同意
	2.透過公車站位長度與其距下游停止線距離之變化，可以了解公車站容量之變化，藉此可以提供公車站位規劃之參考。	本計畫之資料可供將來規劃公車站台長度及位置之參考。	同意

審查委員 或單位	審查意見	意見處理說明	審查
林大煜 教授	3.可否提出一完整例題，除了提出公車站容量計算外，並儘可能提出如下之公車服務指標：平均服務車距(服務頻率)、準點到站可靠性、公車乘客平均佔用面積、平均路段停等延滯與平均旅行速率。	平均路段延滯及旅行速率須用 HTSS 模式來估計，其他指標值須用現場調查。運研所將 HTSS-V3 上網之後，使用者可輸入檔之例題得到績效指標之範例。	同意
運計組 意見	1.附錄 M 之修訂第十七章提及將提供 BusCap.exe、BusCap.txt、HTSS-V3.exe、Busisop2.txt 及 ReadBus.pdf (說明檔)，是否已經完成？如已經完成，相關資料請納入報告中。	已經補充，請參見本會議記錄後之補充資料。	已於期末修正報告補充。
	2.新版的 HTSS 模式使用者手冊，預定於 99 年 1 月完成，本所將配合辦理後續事宜。	感謝相關之配合工作。	同意
	3.表 3.23 之調查地點 BUSS-2 西門市場站(漢中街往東)及 BUSS-7 臺北車站(忠孝西路往東)，應該分別是由中興橋及忠孝橋進入臺北市之第一個捷運站(分別是西門站及臺北車站)之故，有許多乘客下車，才有較長的靠站時間。	敬悉。	同意
	4.目前臺灣各都市對於市區公車已陸續進行相關的評鑑工作，此部分亦多納入民眾滿意度的項目。目前研究團隊提出之五項直接與交通作業有關的指標，尚稱合宜。	敬悉。	同意

審查委員 或單位	審查意見	意見處理說明	審查
	5.郊區「雙車道」公路或「二車道公路」，請統一用詞。	依據 2001 年臺灣 HCM 之用詞，已全部統一為「雙車道郊區公路」。	同意
	6.請考量第七章是否分小節。	1.本章適當區分小節，比較能與其他章節之格式相對應。 2.建議區分為 7.1 研究背景，7.2 今年調查工作與發現。	同意
	7.研究團隊能否針對郊區二車道公路之後續研究工作，提供建議意見，供本所參考。	已補充在 7.3 節提出建議。	已於期末修正報告補充。
	1.請研究單位針對各位委員及單位代表所提出之意見，於報告中加以列表回應或說明。	遵照辦理。	同意
主席結論	2.本案依合約規定如期繳交期末報告並完成期末簡報會議，經審查通過，請依合約續辦相關事宜。	遵照辦理。	同意

附錄 P 期末審查會議簡報資料

中華民國運輸學會

機車專用道、公車設施及都市 幹道容量與服務水準研究(3/3)

期末報告

簡報：曾平毅 教授

民 國 9 8 年 1 1 月 2 7 日

1

98年(第三期)工作對象及重點

1.第十七章「都市公車」修訂工作項目

- 文獻回顧
- 訂定研究方針
- 現場資料調查及整理
- 建立容量分析方法
- 編定第十七章之修訂版

2.二車道公路

- 現場調查流率及速率的關係
- 現場資料之整理及分析

2

文獻回顧-1

「2001年臺灣地區公路容量手冊」

- 根據民國80年HCM
- 民國80年HCM第十七章分析方法
根據TRB 1985年HCM
- TRB 1985年HCM已被 2000年HCM取代

3

文獻回顧-2

影響容量之因素：

- 乘客上、車時間(靠站時間)
- 清站時間
- 號誌控制
- 道路幾何設計
- 交通狀況
- 環境

4

文獻回顧-3

$$B_s = \frac{3600N_e(g/C)}{t_c + (g/C)t_d + Z_a C_v t_d} \quad \text{公車站容量 (TRB, 2000)}$$

B_s = 公車站之車輛容量 (公車/小時) ;

N_e = 有效停車位 ;

C_v = 停站時間之變異係數(coefficient of variation) ;

Z_a = 有公車不能在抵達車站時能立即有車位可用之或然率所相關之標準常態變量(standard normal variate) ;

t_d = 公車之停站時間(dwell time) ;

g = 下游號誌控制之綠燈及黃燈時間 (秒) ;

C = 週期長度 (秒) ;

b = 平均上車時間 (秒/人) ;

t_c = 清站時間。

5

文獻回顧-4

美國傳統設計公車在無站立乘客時通常之乘客上、下車時間

車 門		上車時間(秒/乘客)		下車時間 (秒/乘客)
使用數	位置	事先付費	代幣付費	
1	前	2.0	2.6 ~ 3.0	1.7 ~ 2.0
1	後	2.0	--	1.7 ~ 2.0
2	前	1.2	1.8 ~ 2.0	1.0 ~ 1.2
2	後	1.2	--	1.0 ~ 1.2
2	前、後	1.2	--	0.9
4	前、後	0.7	--	0.9

6

文獻回顧-5

Transit Capacity and Quality of Service Manual

- 智慧卡付費：3.5秒/乘客
- 磁條 (magnetic stripe)：4.2秒/乘客
- 公車有壅塞情況的付費時間大約增加0.5秒/乘客

7

文獻回顧-6

績效指標(1/3)

**Transit Capacity and Quality of Service Manual,
TRB 2000年Highway Capacity Manual
Transit Cooperative Research Program**

- **Service frequency(服務頻率)**
- **Hours of service(每日服務小時數)**
- **Reliability(可靠性)**

8

文獻回顧-7

績效指標(2/3)

New York City Transit Authority

- **En-route Schedule Adherence**(準點到站百分比)
- **Headway Regularity**(車距規則性百分比)
- **Wait Assessment**(等車時間不過份百分比)

9

文獻回顧-8

績效指標(3/3)--European

- 績效指標或標準必須根據乘客之需求而訂定
- 每一服務指標須設立一基本服務品質標準、應達到之服務水準、及不可接受的服務狀況

例：Paris之準點出發指標

- 1.公車須在預定出發時間D及D+3分鐘內出發或在預定出發時間D及D+5分鐘內出發。
- 2.如採用D及D+3分鐘內出發為基本服務水準，則每公車路線之目標是讓80%乘客有準點出發之公車可用。如採D及D+5分鐘，則服務目標是讓90%乘客有準點出發之公車
- 3.不可接受之服務狀況：(1)在預定出發前離站，(2)在預定出發時間之後，乘客等候時間超過20分鐘。

10

本計畫工作方針

1. 資料蒐集

- 自由旅行速率
- 乘客上、下收費時間
- 清站時間
- 車站空間之利用
- 前門、後門上下車總時間
- 停等公車在號誌化路口之疏解率

2. 微調HTSS模式

3. 建立估計容量之分析性模式

4. 選擇績效指標，探討績效指標特性，訂定服務水準劃分標準

5. 修訂第17章

11

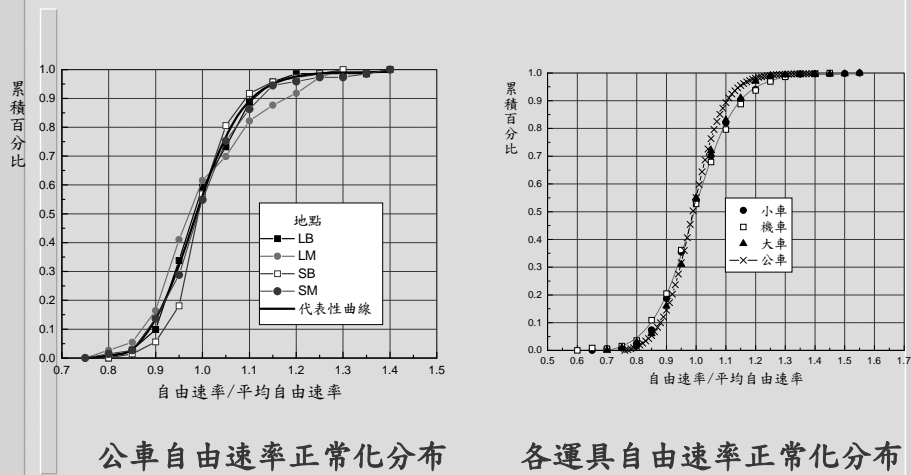
資料蒐集與整理-1

1. 公車自由速率

路段代號	車道性質	路段長度 (公尺)	自由速率		
			平均 (kph)	標準差 (kph)	樣本數 (個)
LB	專用道	400	39.0	3.2	71
LM	混合車道	400	41.1	4.9	73
SB	專用道	160	37.5	2.8	72
SM	混合車道	160	39.6	4.0	73

12

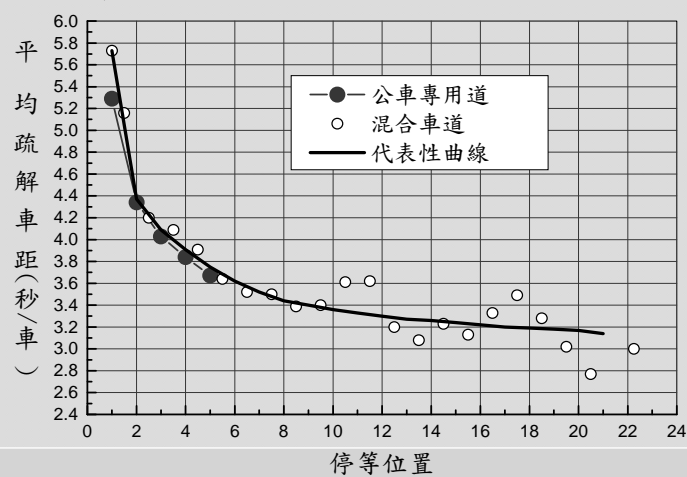
資料蒐集與整理-2



13

資料蒐集與整理-3

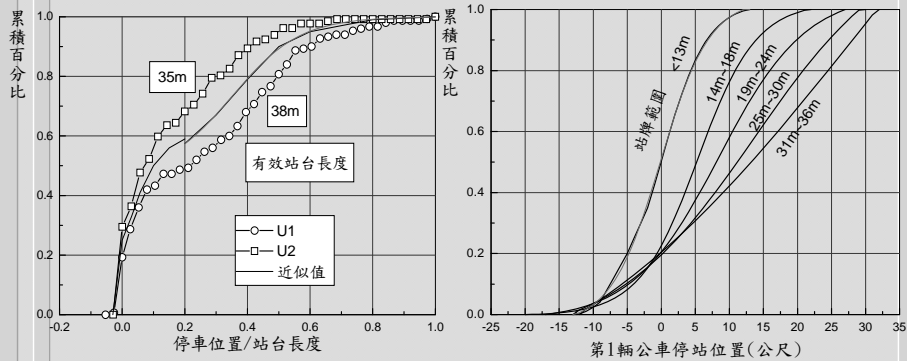
2. 停等車疏散特性



14

資料蒐集與整理-4

3.公車站停車位之利用

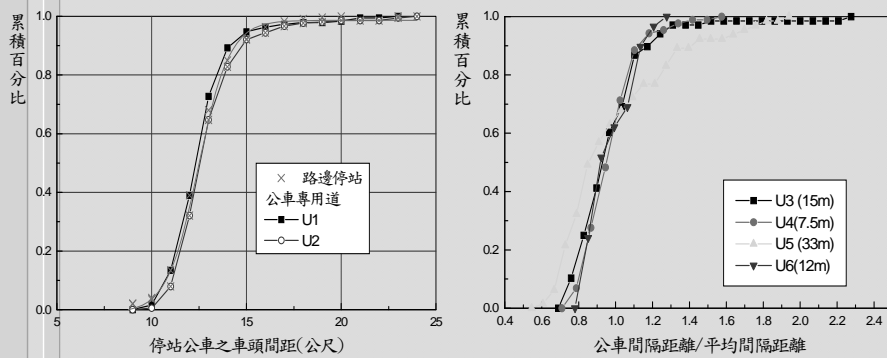


專用道1st公車停站位置分布

路邊站1st公車停站位置分布

15

資料蒐集與整理-5



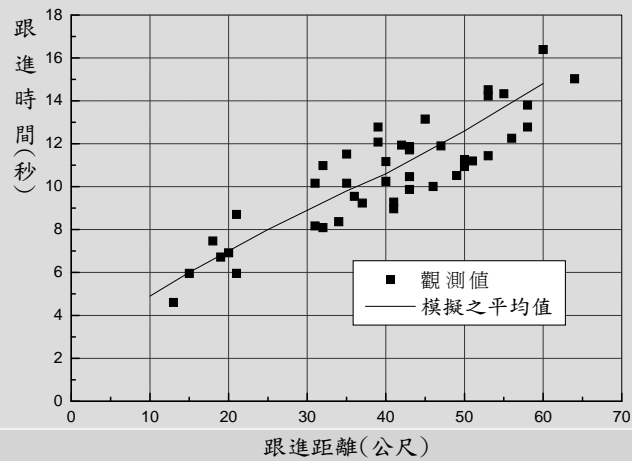
專用道公車車頭間距之分布

路邊站公車車頭間距之分布

16

資料蒐集與整理-6

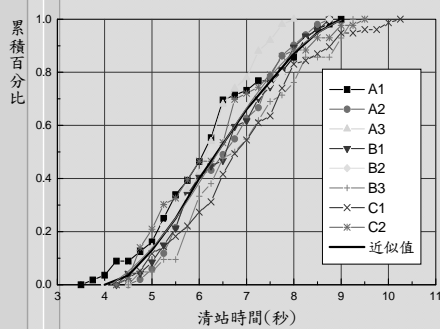
4. 靠站跟進時間



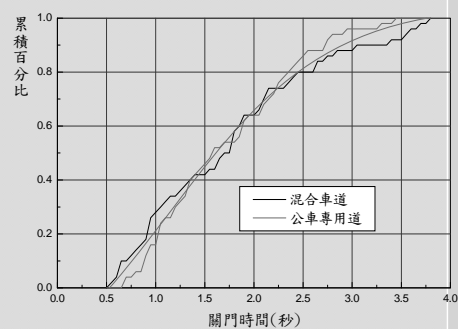
17

資料蒐集與整理-7

5. 清站時間



無干擾時清站時間之分布



公車關門時間累積分布

18

資料蒐集與整理-8

6. 乘客上下車及付費時間之間隔

(1) 第一位乘客上、下車時間：

	專用道	路邊停靠
上車	1.74~1.82秒	1.62~1.74秒
下車	1.60~1.84秒	1.75~1.88秒

(2) 無付費上、下車時間：

	專用道		路邊停靠	
	前門	後門	前門	後門
上車	1.52秒	1.46秒	1.53秒	1.51秒
下車	1.46~1.48秒	1.42~1.52秒	1.51~1.53秒	1.42~1.50秒

19

資料蒐集與整理-9

(3) 乘客付費時間：

	專用道		路邊停靠	
	悠遊卡	投現	悠遊卡	投現
上車	1.88~2.92秒	2.01~2.17秒	1.84~1.99秒	1.94~2.17秒
下車	1.75~1.88秒	1.87~1.98秒	1.80~1.89秒	1.84~1.89秒

(4) 特殊乘客付費時間：

- 老人：4.0秒
- 行動不便：3.6秒
- 拖行李：1.02秒
- 拿大件行李：4.1秒
- 手拉幼童：5.2秒

20

資料蒐集與整理-10

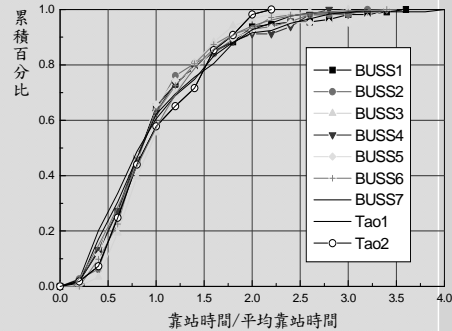
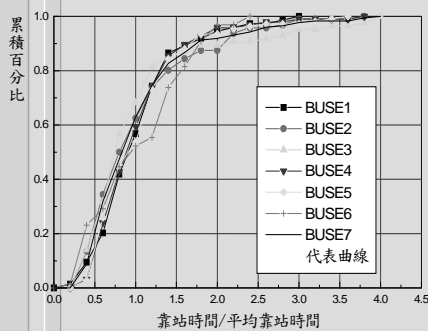
(5)平均付費時間之代表值/應用

乘客種類	付費時間 (秒)
A.特殊乘客	4.4
B.非特殊乘客	
1.無付費	1.5
2.悠遊卡上車	1.92
3.悠遊卡下車	1.83
4.投現上車	2.06(大市區)~2.22(小市區)
5.投現下車	1.90
6.臺灣通刷卡上車或下車	2.34
7.優待票	4.02

21

資料蒐集與整理-11

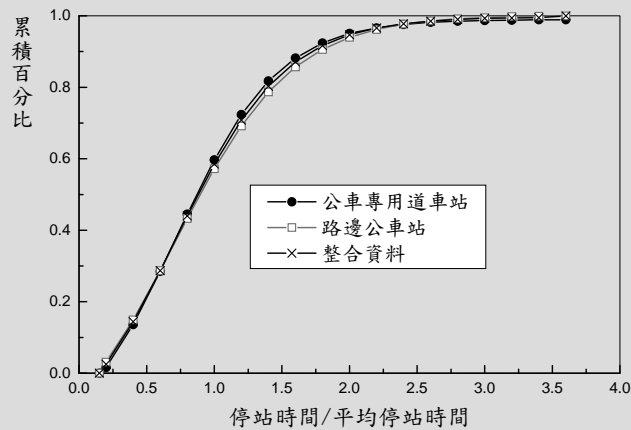
7.靠站時間



22

資料蒐集與整理-12

7. 靠站時間



代表性累積分布

23

資料蒐集與整理-13

8. 排班車距與公車到站服務車距之規則性

公車路線	車站順序 代號	服務車距 (分鐘)		公車 樣本數	排班車距 (分鐘)
		平均	標準差		
22	3	5.0	1.6	45	8~12
	9	5.1	2.6	47	
	14	4.4	2.9	54	
	20	4.4	3.6	52	
74	3	7.3	3.2	31	7~10
	13	6.2	2.6	38	
	26	5.8	5.2	39	
	36	5.7	3.9	41	
285	3	5.7	2.1	41	4~6
	15	5.2	3.7	44	
	31	4.7	3.6	49	
	42	4.8	4.1	46	
信義幹線 (大有)	8	10.8	3.8	22	10~15
	12	9.3	4.8	25	
	20	9.1	5.7	23	
	25	8.6	4.8	27	
信義幹線 (大都會)	8	9.4	4.0	23	15~20
	12	11.7	4.8	20	
	20	7.7	4.4	30	
	25	11.3	6.9	23	

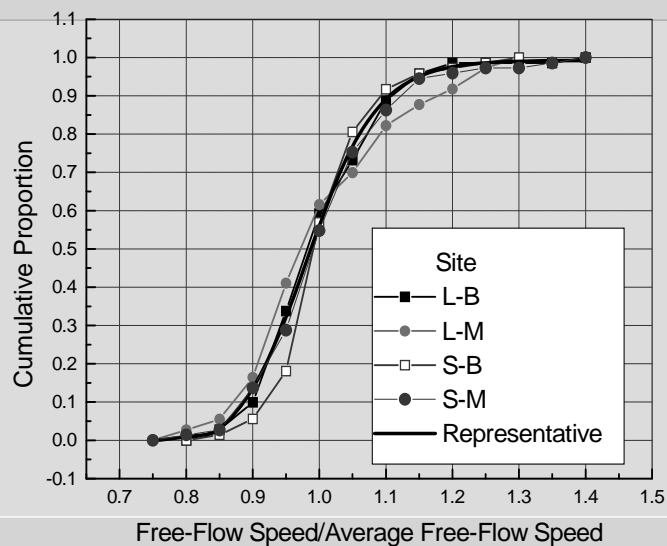
24

HTSS模式之微調

- 1.公車自由速率特性
- 2.清站時間特性
- 3.駕駛員之敏感性
- 4.跟進時間特性
- 5.停等公車疏解車距特性
- 6.停車站空間運用特性
- 7.靠站時間特性

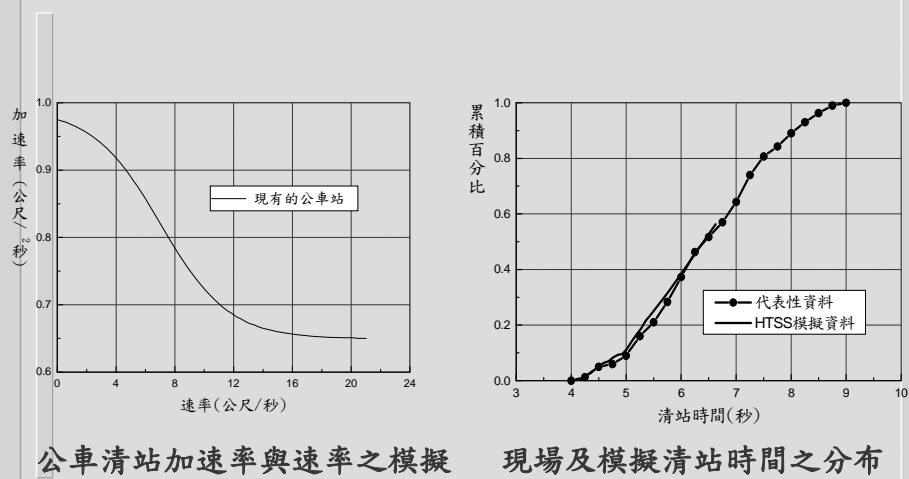
25

1.公車自由速率特性



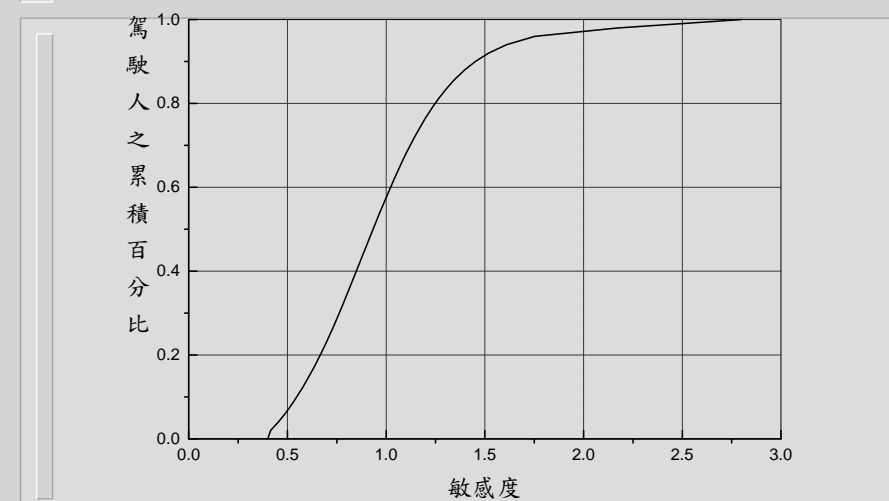
26

2. 清站時間特性



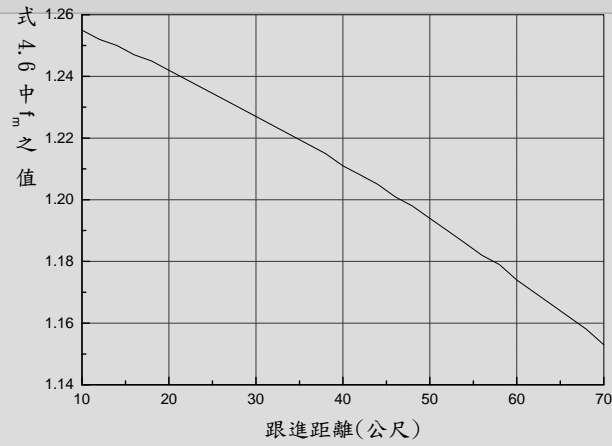
27

3. 駕駛員之敏感性



28

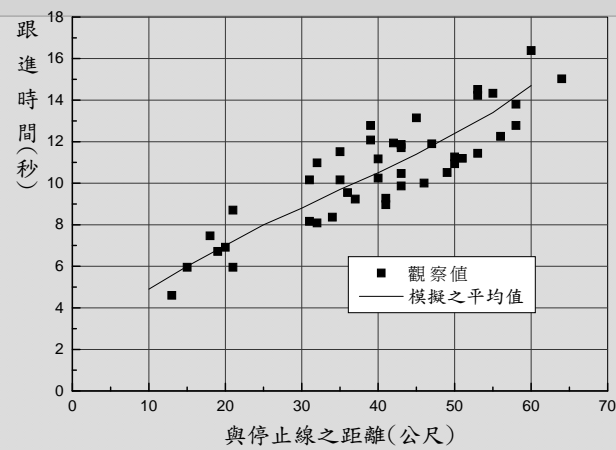
4.跟進時間特性



調整係數 f_m 與跟進距離之關係

29

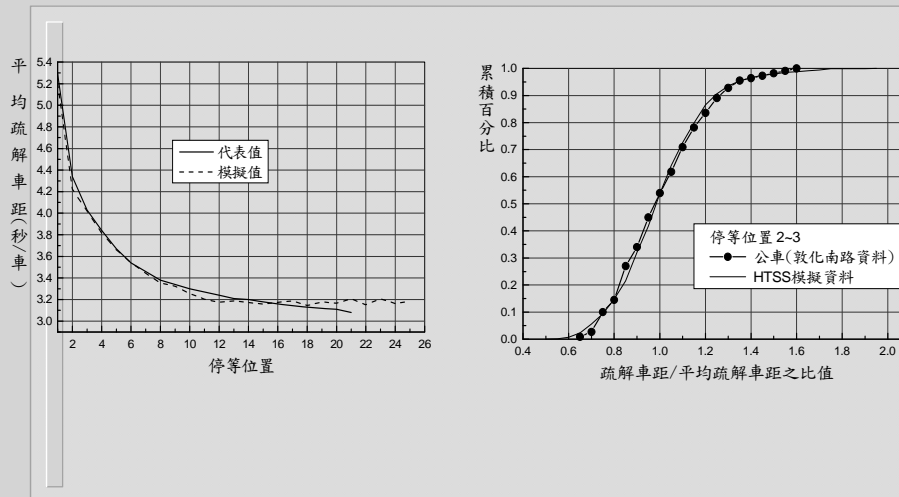
4.跟進時間特性



模擬平均跟進時間能合理的反映現場之跟進時間

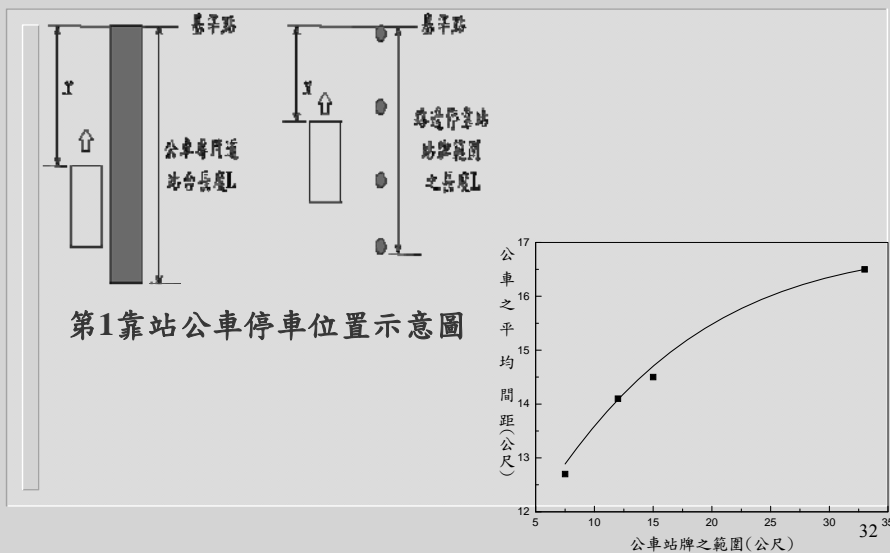
30

5. 停等車疏解特性



31

6. 靠站公車停車空間之使用



7. 靠站時間

如 $R \leq 0.994$,

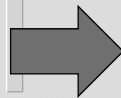
$$t_w = \left[0.713 - 0.406 \ln \left(\frac{1.246}{R + 0.25} - 1 \right) \right] T_m$$

如 $R > 0.994$,

$$t_w = 3.5 T_m$$

式中, t_w = 公車靠站時間 (秒) ;

T_m = 不同公車在一公車站之平均停靠時間 (秒) 。



1. HTSS 模式能合理的模擬公車車流。

2. HTSS 模式第三版預定於99年1月放在運研所網站。

33

建立容量估計方法-1

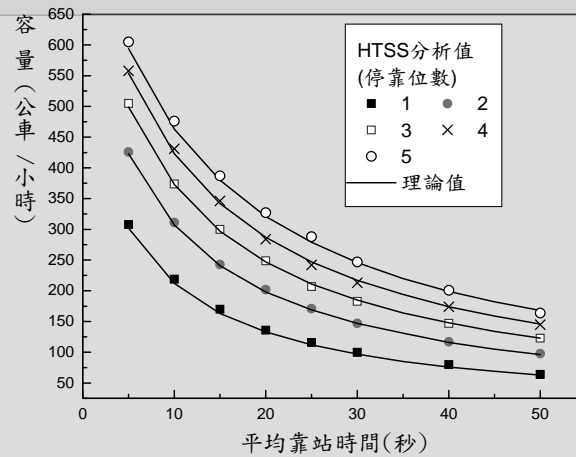
1. 公車站容量：此容量為下列狀況下能讓乘客上下車之後離開車站之最大流率：

- (1) 有不斷的公車等著進站。
- (2) 公車進站及離站不受在下游號誌控制之影響。
- (3) 公車進站及離站時不受車站下游停等車阻礙。

2. 停止線車道容量：此容量為在有不斷之停等車等著進入下游路口時，在一小時內經常能利用綠燈及燈號轉換時段以疏解（進入路口）之最大流率。

34

建立容量估計方法-2



理論與HTSS模式容量估計值之比較

35

建立容量估計方法-3

利用HTSS模式建立在下列基本狀況下一有關公車專用道路段容量之資料檔：

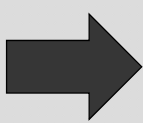
- 1.公車長度為11.5公尺。
- 2.第1輛靠站公車之車頭必須在站台前端1公尺內
- 3.後到靠站公車車頭與前車車尾間距等於2公尺。
- 4.不能超車。
- 5.其他車流特性與微調後之HTSS模式所代表之特性相同。
- 6.號誌控制方式為定時控制。

36

建立容量估計方法-4

本計畫分別探討：

1. 站台長度之影響
2. 站台與下游停止線距離之影響
3. 號誌控制對容量之影響
4. 平均靠站時間對容量的影響
5. 基本狀況容量之估計



本計畫提供一分析性模式，估計值之絕對誤差在-75~60公車/小時之範圍，百分比誤差不超過10%之情形佔95.8%。

6. 專用道站台使用方式對路段容量之影響

37

建立容量估計方法-5

1. 專用道公車路段之容量受靠站時間、站台長度、站台與下游號誌化路口之距離、站台使用特性、及號誌控制的影響。
2. 當靠站公車離站時不受車站下游號誌化路口及停等車之影響時，HTSS模式所估計之容量與理論容量沒有大差異。
3. 當公車通過下游停止線之流率等於路段容量時，車距與平均靠站時間有很明顯的線性關係。
4. 路段容量隨站台長度增加，由4輛增長至5輛公車停靠時，大約可增加25公車/小時之路段容量。

38

建立容量估計方法-6

5. 站台與下游停止線距離對路段容量很有影響。平均靠站時間越短，增加站台與下游停止線之距離對容量之改善程度越大。
6. 號誌控制限制了停止線之車道容量，同時也可能產生長的停等車隊而阻礙公車之離站。停止線車道容量大於公車站容量時，號誌控制對路段容量失去影響力。反之，路段容量最多只能等於停止線車道容量。
7. 專用道之路段容量宜由HTSS模式估計，本計畫提供之分析性模式估計誤差超過10%之情形只佔所有模擬情況之4%。

39

修訂之Ch17.1

修訂之Ch17初稿，請參見附錄M，重點有：

- 分析對象
- 市區公車系統概況
- 公車作業特性
- 公車專用道路段容量
- 績效指標(估計容量及績效指標值之工具)
- 應用例題(5個例題)

40

修訂之Ch17-2

修訂後之Ch17考慮下列直接與交通作業有關之績效指標：

1. 平均服務車距（服務頻率）
2. 準點到站可靠性
3. 公車乘客平均佔用面積
4. 平均路段停等延滯
5. 平均旅行速率

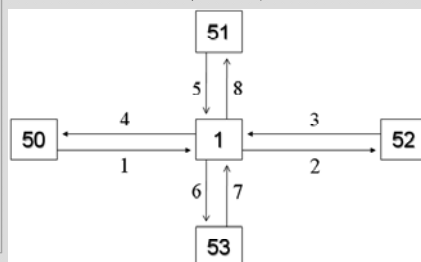
41

修訂之Ch17-3

分析專用道路段容量之執行：

- **HTSS-V3Bus.exe及Busisop2.txt**

HTSS-V3Bus.exe為HTSS模式第三版特別應用於估計公車專用道路段容量之用的執行檔。



Busisop2.txt為輸入檔
htss3out.txt為輸出檔

Busisop2.txt之模擬網路

42

修訂之Ch17-4

- **CapBus.exe及CapBus.txt**

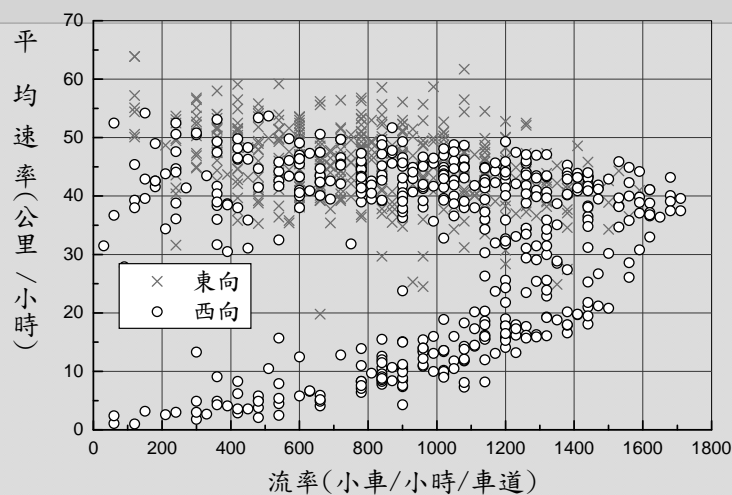
如果容量估計之準確不必很高，則利用一分析性模式之執行檔**CapBus.exe**及其輸入檔**CapBus.txt**也可用來估計容量。

但必須**CapBus.txt**將中之平均靠站時間、站台長度、站台與下游停止線之距離、週期長度、綠燈時段、燈號轉換時段（黃燈加權紅）、及調整係數（建議值：0.9）更改。

Busout.txt為輸出檔。

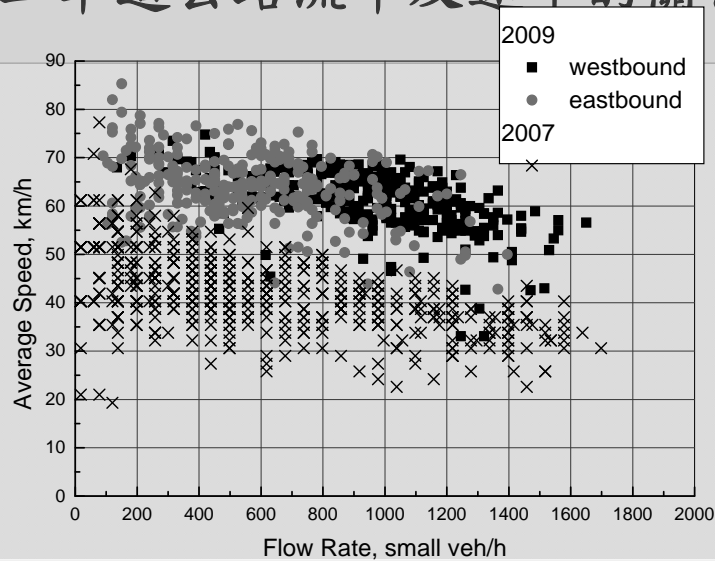
43

二車道公路流率及速率的關係-1



97.2.9.日蒐集縣道151之1.55K處的流率與速率關係 44

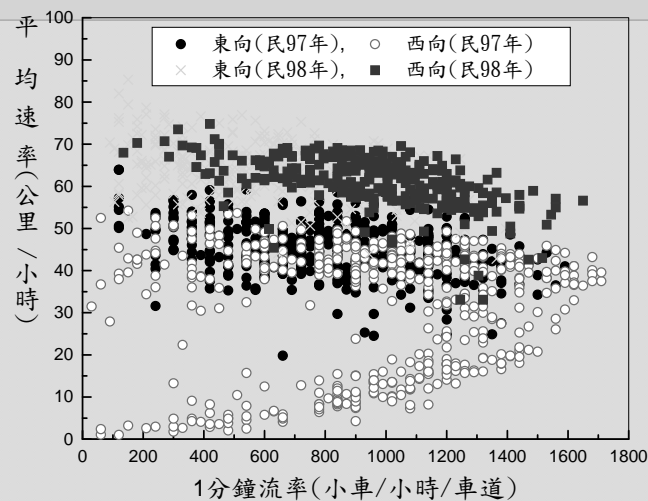
二車道公路流率及速率的關係-2



阿里山公路(臺18之31+900K處，速限50公里小時)

45

二車道公路流率及速率的關係-3



二車道郊區公路1分鐘流率與平均速率之關係

46

二車道公路流率及速率的關係-4

- 1.前圖顯示平均自由速率大約為70kph，比速限高20kph，因此速限可能訂得太低。
- 2.在同一流率時，平均速率變化範圍很大，在30kph左右，這可能是因為有時駕駛人遵守速限慢行，但多數駕駛人超速之故。
- 3.今年調查期間內車流沒有造成嚴重塞車的狀況，故該地點的容量不能確定。
- 4.一般而言，平均自由速率較高之路段會有較高的容量。所以平均自由速率70kph時之二車道公路可能有1,600小車/小時/車道之容量。

47

結論與建議-1

- 1.本計畫現場調查資料可增進國內交通界對於都市公車運作之了解，且已經用於微調HTSS模式。而HTSS模式能反映實際的公車運作特性。
- 2.公車專用道路段容量受站台長度、站台與下游停止線之距離、站台使用方式、號誌控制及靠站時間之特性所影響。增加站台長度或站台與下游停止線之距離可以改善容量。

48

結論與建議-2

- 3.修正後第十七章用本計畫之現場資料說明公車作業特性。該章建議用平均服務車距、準點到站可靠性、公車乘客平均佔用面積、平均路段停等延滯及平均旅行速率，來評估公車之作業。
- 4.未來現場資料宜擴大至其他都市，而修訂後第十七章之公車專用道路段容量分析性模式，還有改進空間。

49

簡報結束
敬請指正

中華民國運輸學會

50

