

77-22-137

# 非號誌化交叉路口容量影響因素 與服務水準分析

交通部運輸研究所

中華民國七十七年十二月

# 交通部運輸研究所出版品摘要表

出品名稱 中文：非號誌化交叉路口容量影響因素與服務水準分析 外文：			
行政機關出版品統一編號 09109770063		運輸研究所出版品編號 77-22-137	
本所計畫：鄭賜榮 主持人 研究人員：林繼國		合作單位：陳武正 計畫主持人：李珏、黃承傳、吳水威 研究人員：張新立、林貴璽	
研究方式： <input type="checkbox"/> 自行辦理—主辦單位：運計組 <input type="checkbox"/> 合作辦理—合作單位：國立交通大學運輸研究中心 地 址：新竹市大學路 1001 號 聯絡電話：( 035 ) 716-440			研究期間 自 76 年 11 月 至 77 年 6 月
關鍵詞：百分位接受間距、接受間距分配、平均拒絕間距、平均接受間距、中位接受間距、跟進間距、可能容量、街突交通量、臨界間距、實際容量、幾何設施影響因素、管制措施影響因素、速率影響因素、服務水準評估準則、剩餘容量。			
摘要：本研究主要在經由國內大規模的非號誌化交叉口調查與分類，以瞭解路口在特定的幾何型態與管制措施條件下不同車種之流動特性及間距接受特性與行為，並由初步的分析結果與驗證，輔以適當的方法論，進一步探討這些特性對於路口容量與服務績效之影響，從而研訂適用於國內的容量調整因素值與服務水準評估指標。			
出版日期	頁 數	工本費	本出版品取得方式
77 年 10 月			<input checked="" type="checkbox"/> 洽本所免費贈閱 <small>(限公營或公益機關團體)</small> <input checked="" type="checkbox"/> 洽本所訂購 <input type="checkbox"/> 其他 ( )
管制等級 本出版品： <input type="checkbox"/> 機密 (解密日期為 年 月 日， 承辦單位視情況通知資料組解密) <input checked="" type="checkbox"/> 一般		本 表： <input type="checkbox"/> 機密 (解密日期為 年 月 日，承 辦單位視情況通知資料組解密) <input checked="" type="checkbox"/> 一般	
備 註：			

# 目 錄

第一章	緒 論	1
1.1	研究緣起	1
1.2	研究目的	1
1.3	相關文獻回顧	2
1.4	研究內容	8
第二章	非號誌交叉路口現況資料調查與特性分析	10
2.1	前 言	10
2.2	路口交通調查作業暨調查資料之整理	12
2.3	接受間距之定義與確認	25
2.4	路口運行特性分析	31
第三章	非號誌交叉路口之電腦模擬	48
3.1	電腦模擬與非號誌交叉路口之容量分析	48
3.2	非號誌交叉路口車流行爲之模擬	49
3.3	模擬模式之校核	53
3.4	模擬模式之檢討	57
第四章	路口容量影響因素分析	58
4.1	前 言	58
4.2	路口幾何型態對接受間距之影響分析	59
4.3	車種類型對接受間距之影響分析	67

4.4	路口管制方式對接受間距之影響分析·····	70
第五章	非號誌交叉路口容量之界定·····	74
5.1	臨界間距分析·····	74
5.2	可能容量之界定·····	85
第六章	非號誌交叉路口服務水準分析·····	95
6.1	服務水準評估準則現況檢討·····	95
6.2	服務水準評估準則之研訂·····	102
6.3	容量分析程序·····	106
6.4	個案研究·····	126
第七章	結論與建議·····	133
7.1	結 論·····	133
7.2	建 議·····	136
參考文獻	·····	137
附錄一	非號誌交叉路口幾何型態勘定表·····	139
附錄二	SLAM – II 車流模擬程式·····	161

## 表 目 錄

表 1.1	各國臨界間距規範表.....	4
表 1.2	H C M 與 S C M 研究方法之異同.....	7
表 2.1	非號誌交叉路口幾何型特性表 .....	15
表 2.2	高樓住戶場地、設施商借證明函.....	16
表 2.3	幹道來車現點速率登記表.....	20
表 2.4	次流動轉向特性登錄表.....	21
表 2.5	各車種與流動分類下之樣本數量表.....	37
表 2.6	各車種與流動分類下之百分位接受間距表.....	38
表 2.7	接受間距分配檢定分析表.....	39
表 2.8	各分類車種與流動之平均拒絕間距表.....	43
表 2.9	車隊第一車接受間距樣本數統計表.....	44
表 2.10	車隊接受間距樣本數統計表.....	45
表 2.11	車隊第一車平均接受間距表.....	46
表 2.12	車隊跟車平均接受間距表.....	46
表 3.1	通過路口所需時間均數與標準差表.....	54
表 3.2	轉向及大小車型比例表.....	55
表 3.3	各車道之調查到達間隔及等候時間.....	55
表 3.4	模擬結果分析表.....	56
表 3.5	路口調查現況與模擬結果之等候時間比較表.....	56
表 4.1	分隔設施與次流動接受間距之差異性檢定結果統計表	61
表 4.2	路口在有無分隔設施下之平均接受間距統計表.....	63

表 4.3	路口型態與次流動接受間距之差異性檢定結果統計表 ( 十字型路口－丁字型路口 ) .....	65
表 4.4	路型分類下之各流動平均接受間距表 .....	66
表 4.5	次流動車種接受間距之獨立性檢定結果統計表 .....	67
表 4.6	兩種不同車型之中位接受間距檢定結果統計表 .....	69
表 4.7	不同之路口管制方式 ( 停／讓 ) 對接受間距之差異性 檢定分析表 .....	71
表 4.8	不同管制方式之下之平均接受間距表 .....	73
表 5.1	各分類車種與次流動之臨界間距表 .....	82
表 5.2	非號誌路口臨界間距表 .....	84
表 5.3	跟進間距與平均接受間距比值表 .....	91
表 6.1	美國第三版 H C M 與台灣地區公路容量手冊初稿草案 服務水準評估準則 .....	98
表 6.2	重要國家號誌交叉口服務水準評估準則 .....	100
表 6.3	非號誌交叉路口服務水準評估表 .....	101
表 6.4	非號誌交叉路口服務水準評估等級 .....	106
表 6.5	非號誌交叉路口小型車當量表 ( 以可能容量為基礎 ) .....	110
表 6.6	非號誌交叉路口幾何概況紀錄表 .....	114
表 6.7	非號誌交叉路口容量分析基本資料表 .....	115
表 6.8	次流動之衝突交通量確認表 .....	116
表 6.9	非號誌交叉路口各車種轉向流動臨界間距規範表 .....	119
表 6.10	非號誌交叉路口實際容量求算表 .....	124
表 6.11	非號誌交叉路口服務水準分析表 .....	125
表 6.12	非號誌交叉路口基本資料表 ( T 型路口範例 ) .....	126
表 6.13	非號誌交叉路口實際容量求算表 ( T 型路口範例 ) ...	128

表 6.14	非號誌交叉路口服務水準分析表（T 型路口範例）…	129
表 6.15	非號誌交叉路口基本資料表（十字型路口範例）……	130
表 6.16	非號誌交叉路口實際容量求算表（十字型路口範例）	131
表 6.17	非號誌交叉路口服務水準分析表（十字型路口範例）	132

## 圖 目 錄

圖 1-1	研究流程.....	9
圖 2-1	路口之車流運行關係圖.....	11
圖 2-2	路口幾何設施之一般型態.....	13
圖 2-3	路口錄影位置配置圖.....	17
圖 2-4	路口上游測速位置配置圖.....	18
圖 2-5	車道編號方式圖.....	22
圖 2-6	間距確認圖(一).....	27
圖 2-7	間距確認圖(二).....	28
圖 2-8	間距確認圖(三).....	29
圖 2-9	間距確認圖(四).....	30
圖 2-10	各類車種之接受間距次數分配圖.....	33
圖 2-11	機踏車在各種轉向流動下之接受間距次數分配圖.....	34
圖 2-12	小型車在各種轉向流動下之接受間距次數分配圖.....	35
圖 2-13	大型車在各種轉向流動下之接受間距次數分配圖.....	36
圖 2-14	各轉向流動之接受間距分配曲線圖.....	41
圖 2-15	各轉向流動之拒絕間距分配曲線圖.....	42
圖 3-1	模擬交叉路口之幾何型態與車輛流動方向.....	50
圖 3-2	非號誌交叉路口之模擬程序圖.....	52
圖 5-1	機踏車臨界間距推算圖.....	76
圖 5-2	小型車臨界間距推算圖.....	77
圖 5-3	大型車臨界間距推算圖.....	78
圖 5-4	衝突交通量、臨界間距值與可能容量之關係.....	88

圖 5-5	美國公式求算之可能容量圖.....	90
圖 5-6	次流動跟車運行軌跡變異圖.....	92
圖 5-7	次流動容量估算圖.....	94
圖 6-1	容量建立之分析架構.....	108
圖 6-2	衝突交通量、臨界間距與可能容量關係圖.....	109
圖 6-3	容量應用之分析架構.....	111
圖 6-4	擁擠程度與阻礙因素關係圖.....	120
圖 6-5	阻礙因素計算圖.....	121

# 第一章 緒 論

## 1.1 研究緣起

都市地區交叉口爲路網系統中最重要部份，主要是因爲它們是交通肇事、擁擠與延誤最頻繁的地點，因此數個道路系統的服務績效與容量分析亦以道路交叉口的運作特性爲基礎；雖然在一般的研究重點上多置於號誌化路口，惟路網中的非號誌路口與之同爲道路系統的節點之一，運行方式與號誌路口迥異，而有特予探討之必要。

本研究爲交通部運輸研究所七十五年度執行研擬『臺灣地區公路容量手冊』長期研究計劃的子題之一，主要在持續進行第一期非號誌路口交通特性的初步分析工作；而衡諸近期美國三版公路容量手冊於非號誌路口容量分析方法的發展背景與探究對象，一則仍以一九六〇年代德國的研究理念爲依據，二則以具有明顯主次要道路交叉，且以雙向停或讓管制之非號誌路口爲範疇，其中除了隱涵採用簡化原則外，也顯示該等路口在同性質交叉路口的研究上，仍有其重要性，車流的運行型態亦較單純。本研究擬在對象路口的界定上沿用該範疇，俾繼續進一步之運作特性與績效指標的分析與研擬工作，以爲初步之規範。

## 1.2 研究目的

本研究主要在經由國內大規模的非號誌路口調查與分類，以瞭解路口在特定的幾何型態與管制措施下之流動特性，間距接受特性與行爲，並由初步的分析結果與驗證，輔以適當的方法論，俾進一步探討

這些特性對於路口容量與服務績效的影響程度，由而研訂初步適用於國內的容量調整因素值與服務水準評估指標，提供有關單位編擬未來『公路容量手冊』之參考。

### 1.3 相關文獻回顧

#### 一、方法論：

非號誌路口容量估計一般多以理論分析為出發點，而在理論基礎的架構上，有容量直接推演法與延滯間接推算法兩種，前者係以幹道來車間距分配已知為基礎，再由支道來車接受間距的個數來推算某一特定流動方向的容量或服務流量。除此之外，計算機模擬模式亦被廣泛應用在非號誌路口的分析作業上，以進一步瞭解其間各種交通行為的變化特性。

應用直接推算法研究非號誌路口容量特性者，首推一九五四年德國 GRABE 的研究，其假設幹道來車具有隨機性，故間距屬負指數分配，該研究同時引進了『Bunching Factor』的觀念，將幹道來車受干擾時的間距分配變異，一併納入考慮。一九六八年 Hurders 亦引用了『跟進間距』（Following - Gap）的觀念來描述支道車輛使用幹道來車間距的最大比率，據以推估支道容量；一九七〇年代 Lamm 界定了一項『安全準則』（Safety Criterion），在該準則之下劃設了路口的『特定危險區』，而以幹道或支道來車駛進該危險區的機率為該準則界定的依據，其機率的大小端視路口的幾何設計、交通量與來車速率而定。

在延滯推算法的應用方面，一九六二年 Tanner 首先由 T 型路口的發展的定性模式預測支道來車的延滯，該模式係假設幹道與支道來車均為單線隨機到達，且支道來車必須在幹道來車通過路口七

秒後才能進入路口，故支道來車的延滯值被視為是幹道交通量的函數，再據以推算支道容量；一九六七年 Tanner 本人針對原模式予以改進：(1)支道來車必須穿越多股幹道車流，(2)幹道來車間距分配多樣化，以應更廣泛之狀況分析之需。一九六八年 Owens 以若干 T 型路口加以驗證，認為幹道交通在達到擁擠之前，該模式方法所推估之支道容量準確性較佳，反之則否。

以計算機模擬的分析方式，有必要實施先期的現場觀測與校正，其主要在於決定主、次要道路來車的間距分配、間距與遲距的接受行為、車流的運行、轉向與等候線長度等特性。一九六七年 Thomassom、Wright 與一九七二年 Salter, Roebuck 等人均假設幹道來車具有兩種不同群組的間距型態，其中一部份來車屬於“自由運行”的車輛，且易對之實施超車運行，另一部份來車則受到車流的限制而必須與前車保持某一最小間距，且不易實施超車，各該模式均假設來車間距具有雙指數分配的特性。Salter 與 Roebuck 同時也對 Tanner 的延滯模式在較單純的車流情況下加以驗證，顯示配合情況良好。

### 三、間距接受行為：

支道車輛對幹道來車所接受的間距或遲距的大小是前述各容量推估方法論中最重要的參數之一，根據德國 Tanner 的研究認為臨界間距值是不連續的；一九六八年 Ashworth 由實地觀察指出臨界間距隨著駕駛行為的不同而異。若將不連續的臨界間距值改為具有常態分配特性的連續函數，則支道容量在某些狀況下可能會下降 40% 之譜。在多數的研究中，認為 lognormal 分配甚能吻合實際的間距接受行為，而在統計分析上，將中位平均間距（被 50% 的駕駛人所接受或拒絕的間距值）視為臨界間距值最為多數研究所採用。

一九六七年 Hofwegen 的研究指出當幹道交通量增加到 1000 輛／時，臨界間距值會從 8 秒降至 5.5 秒左右；一九七二年 Kno-flacher 研究車流及晝夜對臨界間距的影響時，所得之臨界間距值為 6 秒；一九六九年 Tsongos 比較了晝夜的間距接受行為，雖然在間距接受的分配上，兩者有些微的差異，但接受的中位間距值則無顯著差異（晝夜平均值各為 7.29 秒與 7.32 秒），國內郭正成於七十一年分別以汽、機車在非號誌路口的一段式與二段式轉向加以分析，認為間距接受符合伽瑪分配，並在 Gompertz 曲線的配試之下，以曲線的中位數界定各轉向的臨界間距（如表 1.1）。

表 1.1 各國臨界間距規範表

單位：秒

國 名	流 動	支 道			幹道左轉
		左 轉	直 進	右 轉	
法 國			6.0		
德 國					
	• V = 90 KPH	8.0~9.0	7.0~8.0	6.0~7.0	
	• V = 50 KPH	6.5~7.0	6.0~7.0	5.0~6.0	
英 國			4.0~8.0	8.0~2.0	
荷 蘭		7.0	6.0		
瑞 典		5.8	5.6	5.3	4.8
美 國					
	• TRC 212	7.5	7.0	6.0	5.0
	• 1985 年 HCM	6.5	6.0	5.5	5.0

### 三、現行標準：

自一九六〇年代德國首先從事非號誌路口的研究以來，激起歐美各國相繼探討本國非號誌路口交通特性的動機，一九六五年美國 HCM 並未對非號誌路口提出任何分析準則，其主要的理由是認為地區性狀況變異太大；英國也僅界定了概括性的準則，並在手冊中指出『支道容量可因幹道號誌管制（路口上游）與行人穿越而提高，亦即支道容量會因：(1)幹道交通量的方向分佈不均，(2)視野不足，(3)支道上坡，或(4)支道高交通量等而降低，此外若幹道具有中央分隔設施，提供支道來車作兩段式轉向的話，則可望提高『支道容量』；法國設計手冊以延滯為基礎來推估支道容量，手冊中提供一系列關於郊區路口支道來車延滯與支道交通量之關係曲線，其中延滯值是以數學模式假設幹道來車間距為負指數分配下所推導而得；瑞典容量手冊係以等候理論為基礎，將支道上每一流動視為一種， $M/C/1$  等候系統，在幹道來車不受支道車流的影響之假設下，推導各分向流動的容量值；德國分析方法係以臨界間距為基礎加以發展，該計算步驟後經編譯為英文，並經若干修正後發表於 TRC 212 中。

TRB 非號誌路口容量研究小組曾於一九八二年華盛頓 TRB 年會中提列了一份 TRC 212 的研究備忘錄，該報告將實地觀測應用到 TRC 212 的分析上，並與瑞典及澳洲容量分析方法加以比較，指出美國法所界定的臨界間距太長，故所界定之容量與服務水準較低，其中尤以支道左轉及直進為然；該研究小組並站在視距的考量角度上，建議最大臨界間距為 8.5 秒，將 TRC 212 的規範值一律調低 0.5 秒～1.0 秒，這項調整措施主要在提示美國與德國的駕駛狀況與駕駛人有所差異，而該調整後的臨界間距便成為一九八五

年美國三版 H C M 的規範基礎。

愈是近期的研究，無論在分析方法或衡量角度上，愈見其獨特與成熟之處，衡諸一九七八年瑞典容量手冊與一九八五年美國容量手冊，雖然在分析流程方面異同互見，但以理論為出發的觀點則一（異同點如表 1.2），國內正值容量研究起步階段，如何參酌現有的研究理念，以符合國內獨特的交通特性，自當為今後在非號誌路口容量研究領域上的重點，亦為本研究所關切。

表 1.2 HCM與SCM研究方法之異同

比較	研 究 架 構 說 明
同	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 均以間距接受為基礎（臨界間距）。</li> <li>• 將容量與某一分向流動的衝突交通量相結合。</li> <li>• 調整最大容量以反映路口的擁擠情況。</li> <li>• 考慮各分向流動共用車道的情形。</li> </ul>
異	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HCM直接推估容量，SCM則先推計服務時間（包括在停等延滯中），再推算容量。</li> <li>• HCM先推估最大容量，再加以調整反映擁擠狀況下的實際容量；SCM則先界定<math>V/C</math>值，經調整後再推估容量。</li> <li>• HCM容量單位為PCPH；SCM容量單位為VPH。</li> <li>• SCM分析方法適用於<math>V/C</math>值小於0.8，HCM則否。</li> <li>• HCM將推估的容量（剩餘容量）與服務水準相結合；SCM則以所計算之容量來估計延滯與等候長度。</li> <li>• HCM分析方法適用於雙向停與讓管制之路口；SCM則適用於所有非號誌路口。</li> </ul>

## 1.4 研究內容

在分析非號誌路口之容量與服務水準中，四向停車（Four -Way Stop）與完全沒有交通控制設施之交叉路口，因交通量甚低，車流之衝突現象稀少，通常缺乏研究之價值。也因此而使研究的重點均集中在次要道路（Minor Street）和主要道路（Major Street）交會時，次要道路採用非號誌管制設施（如“停”與“讓”標誌）之交叉路口。在此種非號誌化交叉路口上，次要道路上之用路人只有等待主要道路上出現可接受之間距，始採取行動滙入或穿越主要道路之車流。因此，非號誌化交叉路口之服務水準乃決定於主要道路上車流之間距分配、主要道路之車流量與用路人接受間距之分配狀況。

在現有之非號誌化交叉路口中，次要道路之交通量均很低且變化不大，導致這些交通路口之運作狀況完全由幹道之車流所左右。欲瞭解次要道路流量增減對非號誌化交叉路口服務水準之影響也因此而缺乏有效的資料作為佐證。

針對以上在進行非號誌化交叉路口容量分析中面臨之問題，可利用電腦模擬方法，對駕駛行為與車流特性之瞭解，經由電腦模擬各種不同道路、交通情況下，車流在非號誌交叉路口之運作狀況。進而可求得非號誌交叉路口容量與服務水準。系統模擬模式需要資料項目有路口交角、車道數、車道寬度、車道使用狀況、槽化、交通組成、交通流量、行駛速率、車輛間距分配、接受間距分配等。本研究流程如圖 1-1 所示。

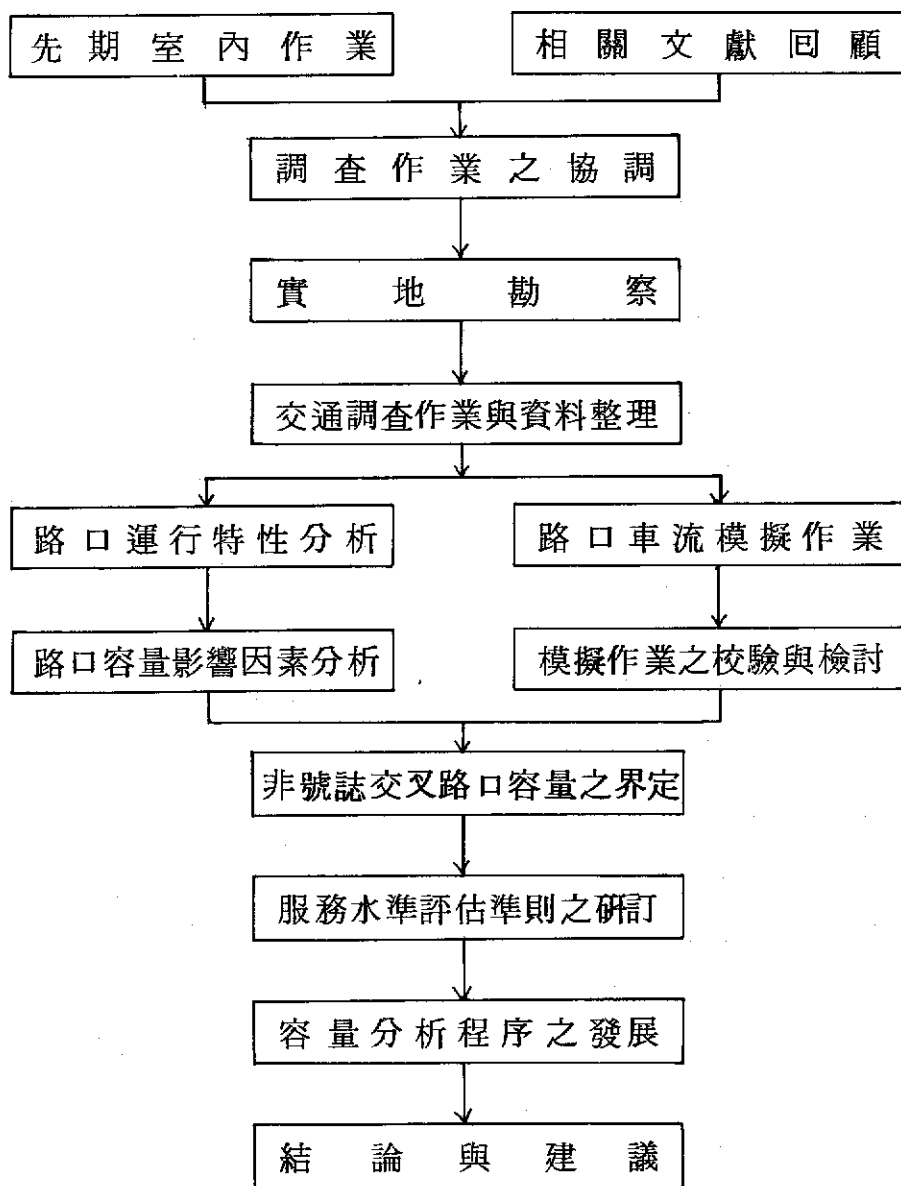


圖 1-1 研究流程

## 第二章 非號誌交叉路口現況資料調查 與特性分析

### 2.1 前言

車輛在非號誌路口的運行深受道路幾何型態、交通運行方式與特性、路口管制方式、環境狀況以及駕駛人的行為特性等因素所影響。本章主要探討駕駛人於非號誌路口的運行，在上述各因素的影響之下，所產生的行為特性，這項行為特性最顯著的表徵便是在路口進行轉向流動時的間距接受行為，由一般駕駛人在各種不同轉向流動下的接受間距大小，可作為路口容量推估的一項直接指標，進一步可據以為路口績效量度的基礎。

#### 一、運行方式：

車輛於路口依其行進方向與橫向車流相互間的關係可大致區分為分流、併流與交叉三種（如圖 2-1），這些運行方式完全涵蓋了整個非號誌路口的流動型態，由於路口車流衝突區（點）的大小或多寡，會直接影響駕駛人對間距的選擇，因此在行為分析上，分流的重要性便不像併流與交叉來得明顯、直接。

(一)就併流而言，這類運行明顯發生在路口臨近路段的右轉與左轉流動中，在分類上它不僅併入同一設流向的車流中，而且還依所併入的車道劃歸入該車道的併流流動中。

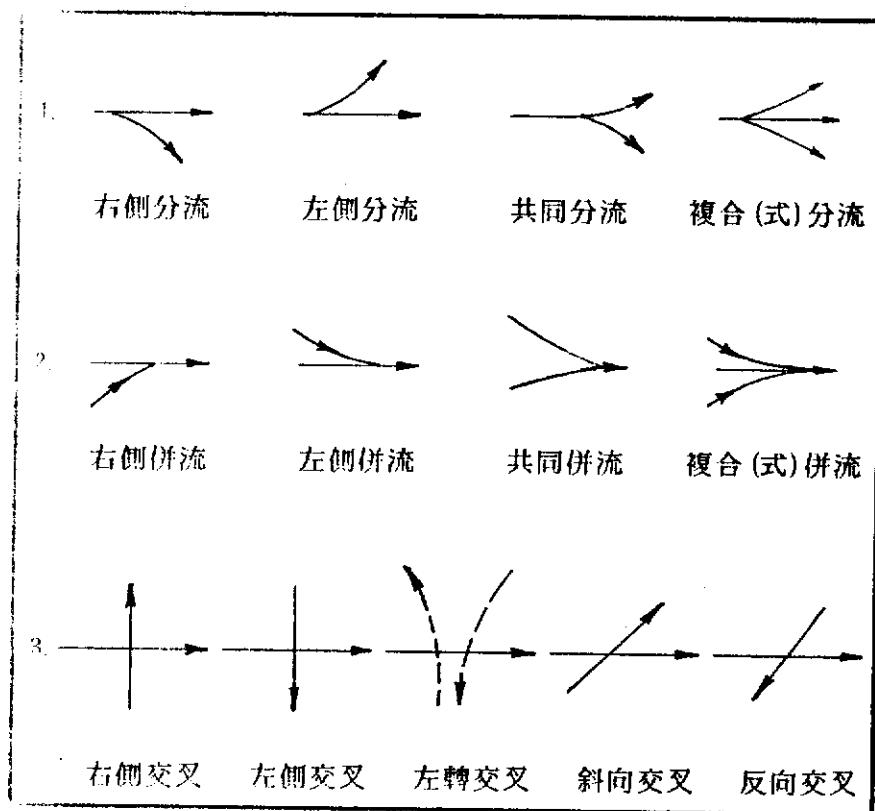


圖 2-1 路口之車流運行關係圖

(二)就交叉而言，這類運行幾乎包含在路口的所有流動中：

1.各臨近路段之右轉：

右轉車輛一旦轉入橫向道路的內側車道（二車道以上），即與較外側車道之來車產生同向之斜向交叉行為。

2.各臨近路段之直進：

對於橫向道路來車均構成最典型的交叉運行。

3.各臨近路段之左轉：

這類運行至少將與對向來車產生反向交叉行為，一旦車輛完成左轉併入橫向道路時，除非其併入該道路內側車道，否則將繼而產生同向之斜向交叉行為。

運行方式的確認在進一步從事資料分析時，有助於對間距接受屬性獲致更多的訊息。

### 二、幾何型態：

路口幾何型態一般而言包括了圖 2-2 中的所有佈設結果，就路口的位置來說，其中(9)的型態普遍散佈於住宅區，交通量原本甚低，加上毫無基本的路權運行管制與觀念，運行極其雜亂，故不擬列入本研究對象中，因此就調查路口的型態可劃分為無任何分隔路口、中央分隔式路口、快慢分隔式路口、中央兼快慢分隔式路口等四種，這種分類隱涵著路口的選擇係以相互交叉的兩條道路中，至少有一為主要道路（或幹道）者為對象。

### 三、路口管制方式：

非號誌路口一般的管制方式有：

- (一)閃光管制。
- (二)“停”標誌管制（含雙向或四向停管制）。
- (三)“讓”標誌管制。
- (四)其他或無任何管制。

以臺灣地區現有的路口而言，已包含上述四種方式，本研究考慮調查路口都分佈於主要道路之沿線，為簡化路口分析起見，將路口管制區分為二：“停”管制與“讓”管制兩類，幹道沿線路口具有閃光燈號管制者，視同“停”管制；幹道沿線路口不具任何管制措施者，視同“讓”管制。

## 2.2 路口交通調查作業暨調查資料之整理

### 一、路口交通調查作業：

#### (一)調查路口之選擇：

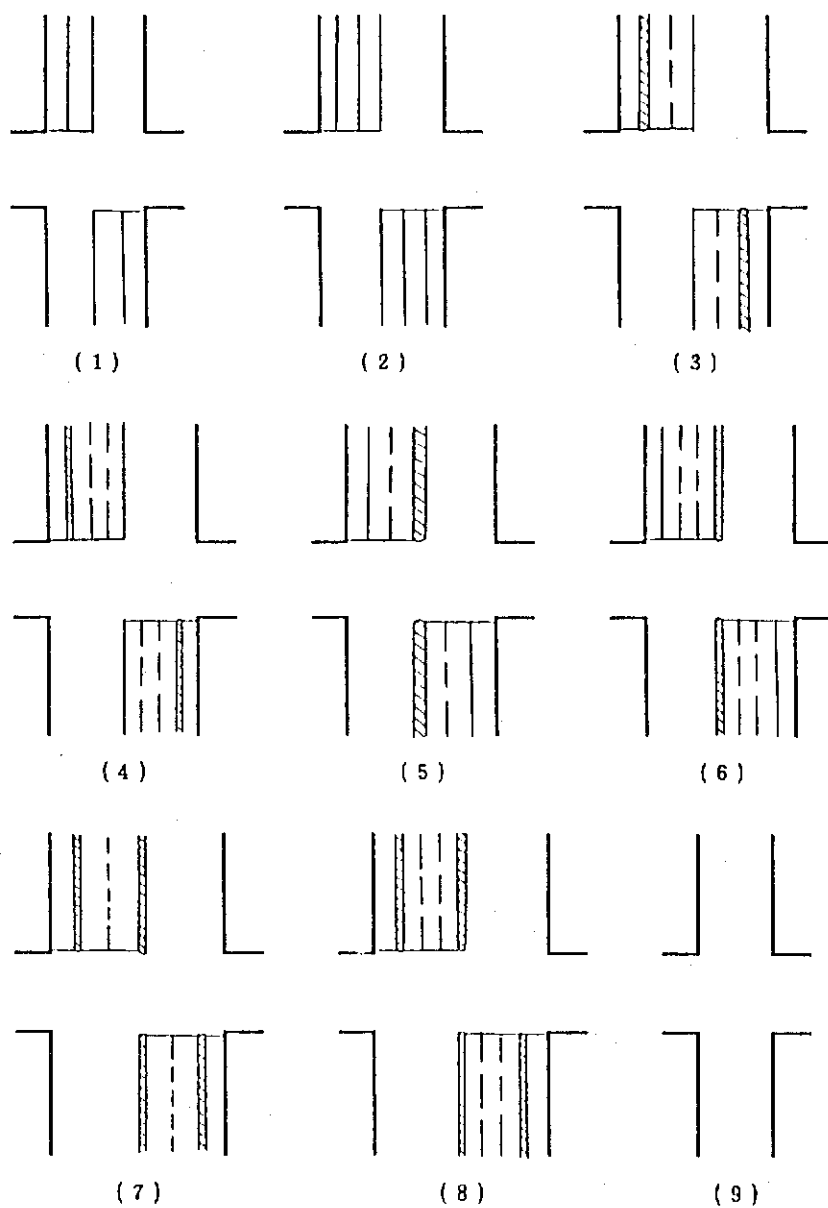


圖 2-2 路口幾何設施之一般型態

- 1.調查路口距離上游與下游號誌路口相當長度；俾密集車隊到達的可能性降至最少。
- 2.調查路口避免位於彎道或（與）坡道處。
- 3.調查路口避免位於施工域或乙種車與行人密集干擾之處。
- 4.調查路口避免位於商業區或車輛停靠與駛離頻繁之處。
- 5.調查路口避免位於幹道來車右轉比率偏高之處。

配合實施勘察作業，遴選臺灣地區非號誌管制之調查路口共計二十二處，各路口之幾何型態、設施現況與管制方式分類，如表 2.1 所示。

## (二)路口流動特性資料調查：

流動特性調查主要在獲致有關路口到達車輛的分類、轉向或穿越與運行等速率細部資料，故必須由鄰近高樓以實地錄影方式加以記錄，以供進一步室內登錄之用。

- 1.完成錄影作業前之鄰近高樓建築之商借事宜（洽借函件如表 2.2 ）。
- 2.進行錄影設備之架設，在上述路口選定原則之下，一般調查路口多具有較大的視距，故鄰近建築物的高度極為重要，期使未來的室內作業能獲得精確的路口到達資料與速率值（如圖 2-3 ）。
- 3.路口速率資料調查是於路口沿幹道方向設置兩個基準點（距離已知）並使該兩點落在錄影畫面內，以供未來室內作業之用（如圖 2-3 ）。兩基準點之距離選擇，在具有分隔槽化或斑馬線設施之路口，以其邊緣線為依據，若無，則以支道實測寬度為原則。
- 4.錄影畫面必須包括路口所有轉向流動的詳細情況。

表 2.1 非號誌交叉路口幾何型態特性表

縣 市	路 口 名 稱	路 型	分 隔 設 施	管 制
臺 北	南港路－惠民街口	丁	無	停
	南港路－成功路口	丁	無	讓
新 竹	東大路－仁義街口	丁	無	讓
	經國路－民權路口	丁	中 央 分 隔	停
	東大路－世界街口	+	無	讓
	中正路－世界街口	+	無	讓
	北大路－仁德街口	+	無	讓
臺 中	文心路－公益路口	丁	無	停
	文心路－向上路一段	丁	無	讓
	國光路－東榮路口	丁	中 央 分 隔	停
嘉 義	吳鳳南路－崇文街口	+	快 慢 分 隔	停
	中山路－和平路口	+	無	讓
	中山路－安和路口	+	無	讓
	中山路－民國路口	+	無	讓
臺 南	金華路一段－塩埕路口	丁	無	讓
	中華路三段－東平路口	丁	快 慢 分 隔	讓
	中山路－新田村口	+	中 央 分 隔	停
	中正路－忠義路口	丁	無	停
高 雄	同盟路－興安街口	丁	中 央 分 隔	讓
	自立一路－察哈爾街口	丁	無	停
	和平路－小港路口	+	無	停
	新生路－擴建路口	丁	無	停

表 2.2 高樓住戶場地、設施商借證明函

國立交通大學運輸研究中心

函

中華民國 年 月 日  
( ) 交大運研字第 號

受文者：貴住戶

副文者：交通部運輸研究所

主旨：本中心受交通部運輸研究所委託辦理『非號誌交叉路口容量影響因素與服務水準分析』研究，擬商借 貴住戶高樓以爲路口交通特性攝影之用，萬請允予協助外，尚祈見諒是盼，請查照。

說明：一、本證明函件有效期間爲本( )年 月 日至 日止。

二、貴住戶若有疑義，請洽詢(035) 712249 新竹交大運輸研究中心或(

035) 716440 交大運管系。

國立交通大學運輸研究中心 敬啓

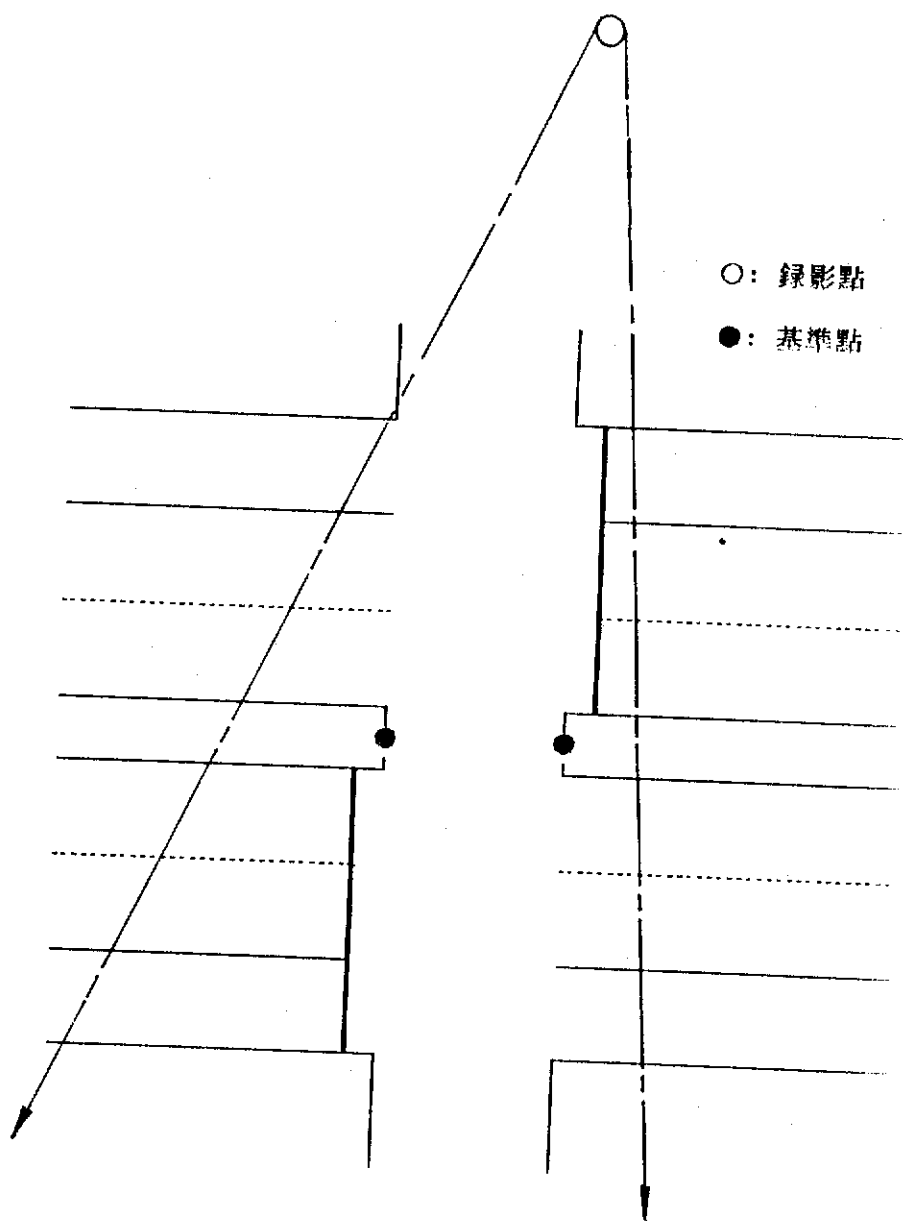


圖 2-3 路口錄影位置配置圖

(三)幹道行駛速率調查：

爲進一步了解路口上游幹道來車對間距接受的影響，必須同

時掌握幹道來車在路口上游的速率，鑒於畫面清晰度與範圍的限制，這項工作必須經由兩組工作人員（每組二人）各於路口沿幹道兩個行駛方向的上游約 50~100 公尺處，實施現點速率調查（作業方式如圖 2-4 與表 2.3），以作為路口來車上游速率預測之依據，這項預測係基於幹道來車一旦具有被各次流動執行間距接受轉向的條件，則該幹道來車往往位於車隊前端或呈單獨行駛狀態，因此其被工作小組偵測到的機會也甚高，故由實測的速率雖為抽樣資料，但其分配卻可用以代表來車的上游速率。

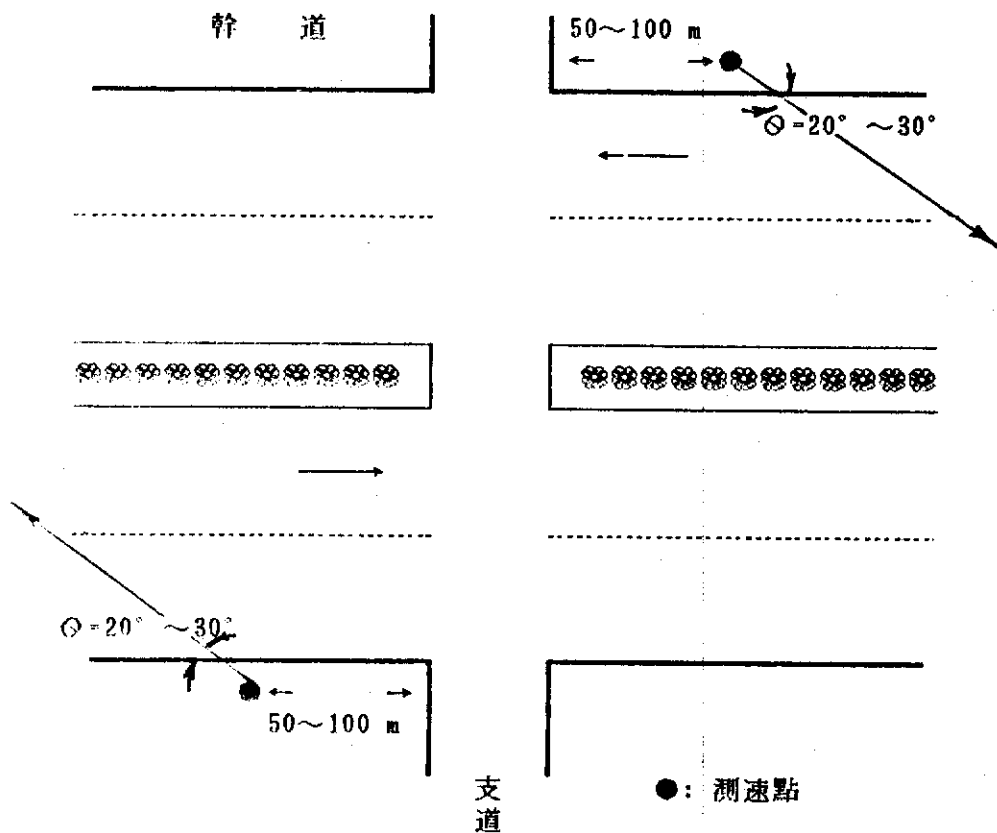


圖 2-4 路口上游測速位置配置圖

## 二路口調查資料之整理：

### (一)次流動轉向特性：

一九八五年H C M對於次流動的界定如下：

- 1.支道右轉。
- 2.幹道左轉。
- 3.支道直進。
- 4.支道左轉。

依據上述轉向流動方式，可清楚得知支道的流動特性在非號誌路口的績效分析上極其重要，本研究在資料的整理格式上，也針對該次流動的所有可能特性加以設計（如表 2.4），茲分述如下：

- 1.頁次：每一表格代表某次流動上的一次特定轉向行為。
- 2.路口名稱：依幹道與支道分別填列，並標示該流動車輛所在的道路屬性（幹道／支道）。

### 3.次流動車輛屬性：

- (1)車種：三版H C M在非號誌路口容量專章中，對於車種的分類，是依車體的大小（種類）及路口坡度予以概估pce值，這其中隱含著由車體的大小可略窺各車種臨界間距值的大小，這種觀念與車流在路口運行的優先順序所隱含間距接受值的高低是一致的。本研究依國內車流交通組成區分為小型車、機車與大型車三種。
- (2)轉向：依次流動車輛轉向分為左轉、直進與右轉三種（幹道來車僅有左轉）。
- (3)併行：記錄在同一次流動中，是否有兩輛（或以上）來車併排，且同時接受相同的間距，其目的在瞭解國內路口

表 2.3 幹道來車現點速率登記表

頁次：

[illegible]

表 2.4 次流動轉向特性登録表

路口名稱：( ) — ( ) 頁次： 交叉路口

[illegible]

次流動的掩護併行特性。

(4)排序：記錄次流動車隊內，各依序轉向的車輛使用同一幹道間距的特性，據以比較間距接受尺度與跟進時隔的差異程度。

#### 4.次流動第一（二）階段車輛到達屬性：

(1)到達時間：係以次流動車輛到達停止線的時間為依據（記錄至秒以下二位）。

(2)併入車道編號：

①車道編號主要在瞭解次流動車輛所轉入的車道位置，作為間距接受的登錄依據，因此，僅適用於幹道方向，且以支道的左轉與右轉流動為限，併入車道的編號方式如圖 2-5。

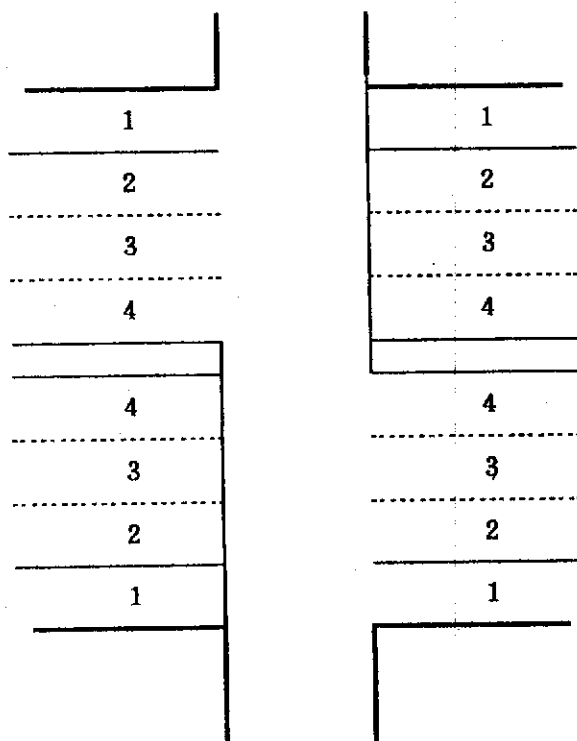


圖 2-5 車道編號方式圖

②幹道左轉車與支道直進車之流動方式係以交叉穿越為主，故無併入行為，其併入車道編號為“0”。

(3)階段數（一或二）之劃分：

次流動轉向必須通過兩個行駛方向的車流者，為二階段轉向，其劃分方式是以中央分向線（或槽化）為依據，舉凡支道直進與左轉流動均劃歸二階段轉向，其餘均為一階段轉向（幹道來車未由最內側車道左轉者不予考慮）。

5.主要道路（或幹道）來車屬性：

(1)接受與拒絕指標：

凡在特定次流動車輛完成轉向行為後到達之幹道來車視為被“接受(A)”否則視為被“拒絕(R)”。

(2)車種：為幹道來車的車種分類，其分類方式與次流動車種相同。

(3)車道：為幹道來車所行駛的車道編號，其編號方式與次流動車輛併入車道的編號方式一致（如圖 2-5）。

(4)到達時間：

①時間 1：為幹道來車車頭到達第一條基準線的時間。

②時間 2：為幹道來車車尾通過第一條基準線的時間。

③時間 3：為幹道來車車頭到達第二條基準線的時間。

舉凡幹道來車間距被特定次流動車輛所拒絕者，應全部列入記錄；對於幹道來車間距被特定次流動車輛所接受者，其登錄方式視為次流動種類而有不同：

(1)幹道左轉與支道直進流動：

僅登錄至完成該階段（一或二）穿越行為後，沿幹道行

駛方向的下一輛來車爲止。

(2)支道右轉與左轉流動：

①左轉流動完成第一階段穿越運行後的登錄方式與(1)同。

②完成併入行爲後，對於下一幹道來車，應依其所在的車道位置而定，凡是來車所在的車道編號大於次流動車輛所併入的車道編號者，應繼續記錄下去，直到幹道來車所在的車道編號小於或等於次流動車輛所併入的車道編號爲止。

(二)路口車速之推計：

以錄影畫面中，每一幹道來車通過兩基準線的時間差除兩基準線的距離（公尺），再加以換算（K P H）而得。

(三)幹道來車到達衝突點的時間推計：

幹道每一來車車頭到達衝突點的時間（ $T_n$ ）爲“時間1”與“時間3”的平均值；其車尾通過衝突點的時間（ $T_t$ ）爲“時間2”加上“ $T_n$ 與時間1的差值”。

(四)路口上游幹道來車之速率推估：

前述幹道現點速率偵測結果，必須根據測速角度（ $\theta$ ）加以調整，即來車實際速率爲：

$$V' = \frac{V}{\cos \theta}$$

其中：V爲測速速率（K P H）

$V'$ 爲車輛實際速率（K P H）

$\theta$ 爲測速方向B幹道方向夾角

（本研究採  $20^\circ \sim 30^\circ$ ）

1.被拒絕之幹道來車速率以路口錄影資料推計的速率爲依據。

## 2. 被接受的幹道來車速率推估如下：

按該來車車種在路口的速率推計值（錄影資料），佔總調查時段內同類車種速率推計值，累積分配的百分位數與幹道測速所得之累積分配（同類車種），為同一百分位之下的速率值相比較：

- (1)若路口速率較高，則以路口速率為該來車的上游速率。
- (2)若路口速率較低，則以路段測速速率為該來車的上游速率。

## 2.3 接受間距之定義與確認

由前節現況調查資料的彙整與記錄結果，發現若干非號誌交叉口之運行實況與課題，必須先予掌握，以為進一步影響因素分析之用；這些課題包括相關間距的定義與實證分類，運行方式以及間距之分配型態等，本節擬就前者先予探討。

### 一、相關間距之原始定義：

就現有的間距研究來說，在相關間距的認定上，依是否將前行車輛的車身影響納入考慮，而有二種相近的看法：

- (一)同一方向，同一車道之相繼來車，車頭通過同一參考的觀測位置之時間差（或距離）為間距（headway）。
- (二)同一方向行駛之相繼來車，前車車尾與後車車頭經過同一參考之觀測位置之時間差（或距離）為間距（gap）。

本研究為了量測的方便起見，將以時間單位為間距大小的量度基礎；至於相關之定義，則以前述第（二）項之定義為依據，主要是因為間距之接受或拒絕，往往以相繼來車車間空程之大小為依據，第（一）項定義固然在間距的衡量上較第（二）方便，但一旦前行車輛的行駛速率或車身長度的與一般平均值有所差異時，所得之間

距指標極易導致誤解。因此本研究對於間距（gap）與遲距（lag）之定義如下：

同一方向行駛之相繼來車，前車車尾與後車車頭通過同一參考觀測點的時間差謂之間距；而遲距則定義為次流動來車車頭到達特定之路緣參考點的時間以至幹道第一輛來車到達該路口相關的參考位置的時間差謂之遲距。

在國內現場路口的實證作業上，分析時所將面臨的第一個問題是次流動來車在接受間距穿越路口的過程中絕大數都有“不安於位”的情形，這種情形表現在路口的運行時，往往是以漸次行駛趨近幹道來車，然後伺機在『本車先到』的觀念下，從容或強行完成穿越。由於次流動來車在穿越過程中係漸進的，故其接受或拒絕間距的大小便與前述固定參考點作業下的接受或拒絕間距有所不同，而在路口分析上，這種運行具有增加次流動的潛在性，且不易分辨其究屬從容或強行穿越，在有限的樣本侷限下，其取捨極為重要。

第二個問題是支道來車的左轉與直進流動，在完成穿越前，其對幹道來車間距的考慮依『個別的一個方向』或『同時的兩個方向』而有不同，在具有中央分隔設施的路口，前者的傾向較為明顯，而在未具任何分隔設施的路口，則理論上應以後者所佔的比例較大，但因國內駕駛人往往有佔用車道停等待轉的習性，故須同時考量這兩種行為的可能性。

## 二、現場實證作業下相關間距之確認：

次流動來車完成接受間距穿越或併入路口之前，對於所拒絕或接受間距的確認，視次流動的種類與運行的階段數（一段式或二段式）而有不同；次流動中的幹道左轉與支道右轉只須考慮一個方向的來車即可，而二段式穿越或轉向亦只須考慮完成每一階段運行前

所須考慮的幹道來車方向即可，問題較小，而對於所有支道左轉或直進車輛的一段式運行或者是二段式運行，但完成轉向或穿越前可能是將兩個幹道來車方向同時納入考慮者而言，其間距的確認依下列四種情形而有差異：

(一)完成直進或左轉運行前未拒絕任何幹道來車者（如圖 2-6）：

支道次流動來車的間距接受值應取幹道兩方向來車的最小遲距值： $\text{Gap} = \text{Min} . \{ \text{Lag} 1 , \text{Lag} 2 \}$

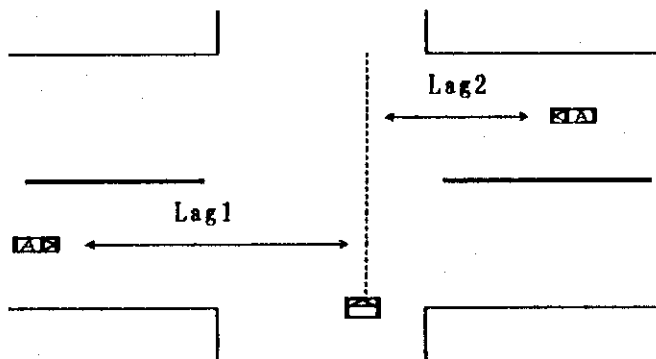


圖 2-6 間距確認圖（一）

(二)完成直進或左轉運行前，曾拒絕路口近側來車間距而未拒絕任何路口遠側來車間距者（如圖 2-7）：

接受間距為近側最後一輛被拒絕的幹道來車車尾通過路口參考點的時間與幹道兩方向被接受的來車車頭通過路口參考點的時間差，取其較小值者為接受間距值： $\text{Gap} = \text{Min} . \{ \text{Gap} 1 , \text{Gap} 2 \}$

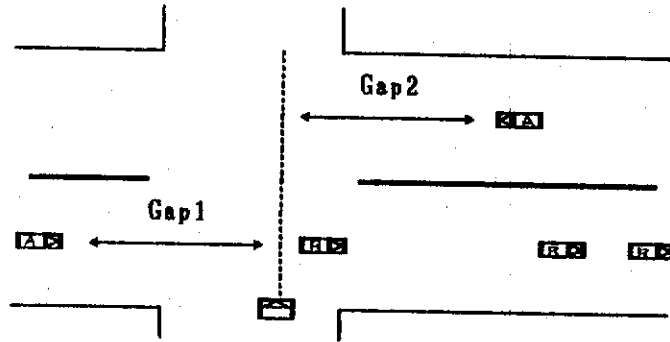


圖 2-7 間距確認圖(二)

(三)完成直進或左轉運行前，未拒絕任何路口近側之幹道來車間距，而曾拒絕路口遠側之幹道來車間距者（如圖 2-8）：

這有兩種情形必須考慮，即：

1.一段式穿越或轉向之接受間距：

$\text{Gap} = \text{Min} . \{ \text{Gap 1} , \text{Gap 2} \}$ （如圖 2-8-a）。

2.二段式穿越或轉向之接受間距：

支道來車到達路口中央分隔線時仍繼續拒絕幹道來車之間距者，其接受間距

$\text{Gap} = \text{Min} . \{ \text{Lag 1} , \text{Lag 2} \}$ （如圖 2-8-b）。

(四)完成直進或左轉運行前，對於路口近側與遠側之幹道來車間距均曾拒絕過者（如圖 2-9）：

這亦有三種情形必須考慮，即：

1.一段式穿越或轉向之接受間距：

$\text{Gap} = \text{Min} . \{ \text{Gap 1} , \text{Gap 2} \}$ （如圖 2-9-a）。

2.二段式穿越或轉向之接受間距：

$\text{Gap} = \text{Min} . \{ \text{Lag 1} , \text{Gap 2} \}$ （如圖 2-9-b）。

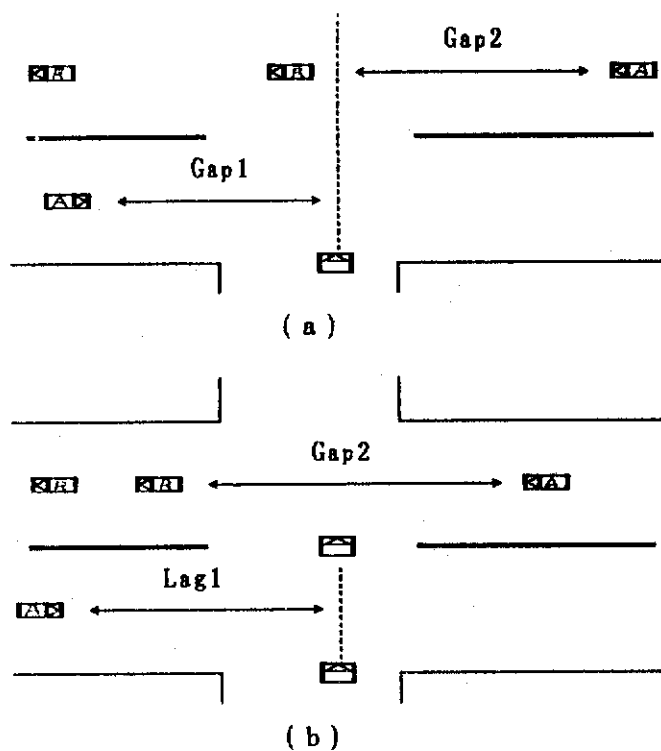


圖 2-8 間距確認圖（三）

3. 拒絕間距之確認有二，即：

- (1) 支道來車在完成路口近側車道的穿越之前，對於幹道兩方向來車的拒絕間距應以車頭到達參考點的時間順序為基礎，加以計算（如圖 2-9-c）。
- (2) 完成近側穿越運行後，若仍有拒絕幹道來車間距之行爲，則其拒絕間距值之計算與同一流向的幹道來車拒絕間距值之計算方式相同。

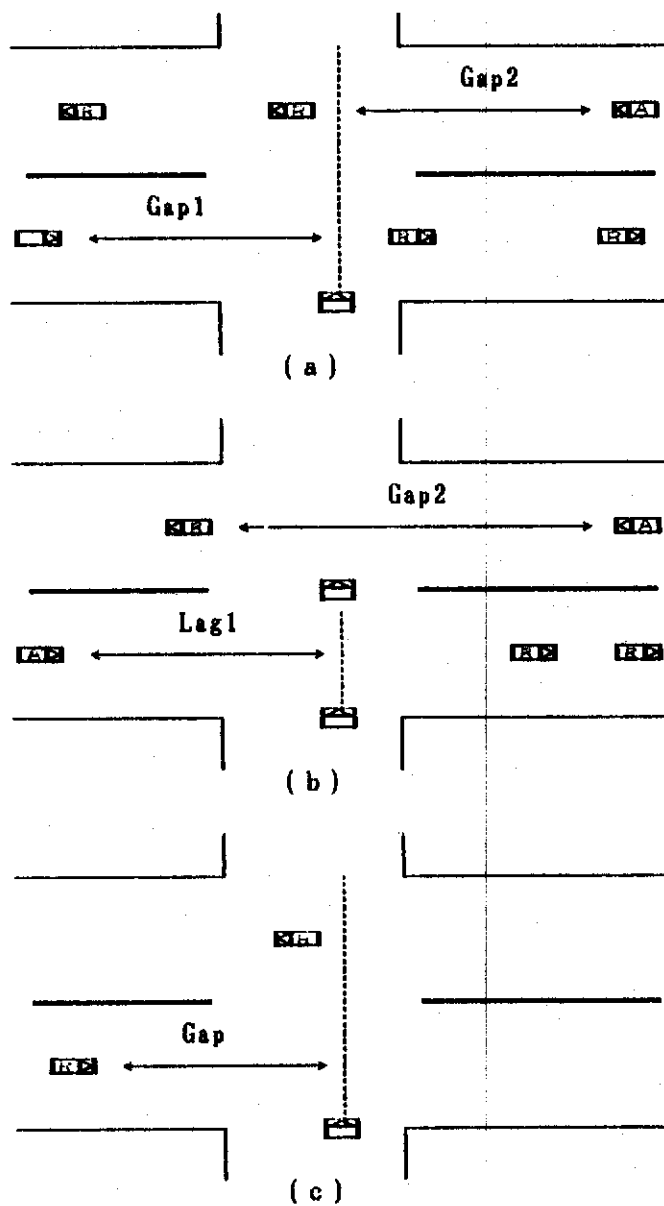


圖 2-9 間距確認圖（四）

## 2.4 路口運行特性分析

民國71年交大在『機車在交叉路口接受間距特性之研究』中，曾將次流動轉向運行依路口近側與遠側之不同而有一段式與二段式的運行方式，這兩種運行在特定的流動型態下經檢定結果並無差異；民國76年交通部辦理『非號誌交叉路口容量研究』，亦針對台灣地區非號誌交叉口的取樣資料，進行車輛在路口近端與遠端之運行特性，不同轉向階段的運行特性等之分析，也認為相互間並無差異；同時在該研究中提出四種非號誌交叉口次流動的轉向接受間距行為，即漸進式、強迫式、逆向式與掩護式之轉向特性；1978年瑞典容量手冊在臨界間距的界定上，引進跟上時隔（move up time）的觀念，其值約為臨界間距的60%；1985年美國三版公路容量手冊在非號誌路口容量分析中，對於可能容量的界定，亦以跟上間距（follow-up gap）為推算的基礎之一，同時認為跟上間距分配與次流動車隊第一輛車的接受間距分配有所不同，本節綜合上述各項研究文獻，擬站在國內基礎研究的發展與國外運行特性的比較角度，分別就：

（一）接受間距分配

（二）拒絕間距分配

（三）次流動車隊第一輛車之接受間距特性

（四）跟上間距特性

加以探討。

一、接受間距分配：

由於個別駕駛人的臨界間距各不相同，故彼此之間可能具有某種特定的分配型態，國內、外不同的研究也顯示接受間距的分配型態各有差異，如短形分配、轉移負指數分配、耳朗分配、對數常態

分配、伽瑪分配等。民國71年交大交研所的研究與民國76年交通部運研所的報告均顯示接受間距符合伽瑪分配，而1974年OECD的綜合結論顯示多數仍較符合對數常態分配。

本研究由前述調查中發現次流動駕駛人在間距接受過程中多數具有漸進式趨前，再從容不迫或伺機強行穿越的習性，這一部份在傳統取樣中常因與基本條件不符而被忽略不計，但就次流動的容量推計而言，顯然這種行為特性有助於提高該特定流動的容量，且在取樣過程中不易界定所謂『強迫運行』的實際界限，因此除了次流動明顯阻滯幹道來車或迫使幹道來車變換原行駛車道的轉向行為之外，餘均納入取樣範圍，再由百分位間距（10%或15%）來取捨。圖2-10至圖2-13為依三個車種（機踏車M、小型車P與大型車T）與四個次流動（支道左轉MV1、支道直進MV2、支道右轉MV3以及幹道左轉MV4）分類下的接受間距次數分配圖，由各圖次數分佈情形顯示適合的分配型態較類似耳朗分配、對數常態分配或伽瑪分配；究為誰屬，則有待進一步的曲線配適結果。

由接受間距的上限值影響分配的均數甚鉅，因此爾後的接受間距有賴於上限百分位值的確認，同時對於因次流動轉向之異於常態所可能產生之接受間距值過小的情形，本研究亦採用下限百分位法來過濾異常的間距值，唯此下限值的認定因人而異，因此在分析上以10百分位下限為基礎，而上限值則以85百分位為基礎（90百分位數普遍偏高）。表2.5為各車種與流動分類之樣本數；表2.6所列間距值為各百分位界限下之統計結果。根據表列資料與圖示之次數分配現況可知各車種與流動分類下的接受間距分配並非常態，而呈明顯的右偏傾向，其平均間距若採用樣本均數，則易受極端值的影響而偏誤，因此未來採用全部資料第10～85百分位之樣本中位數

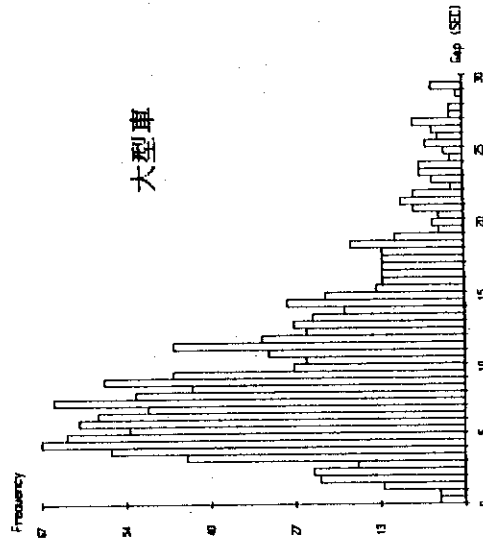
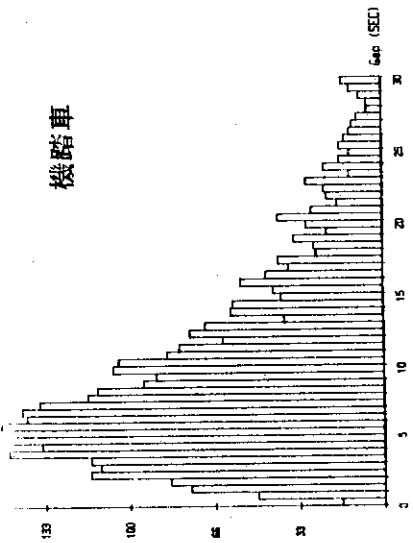
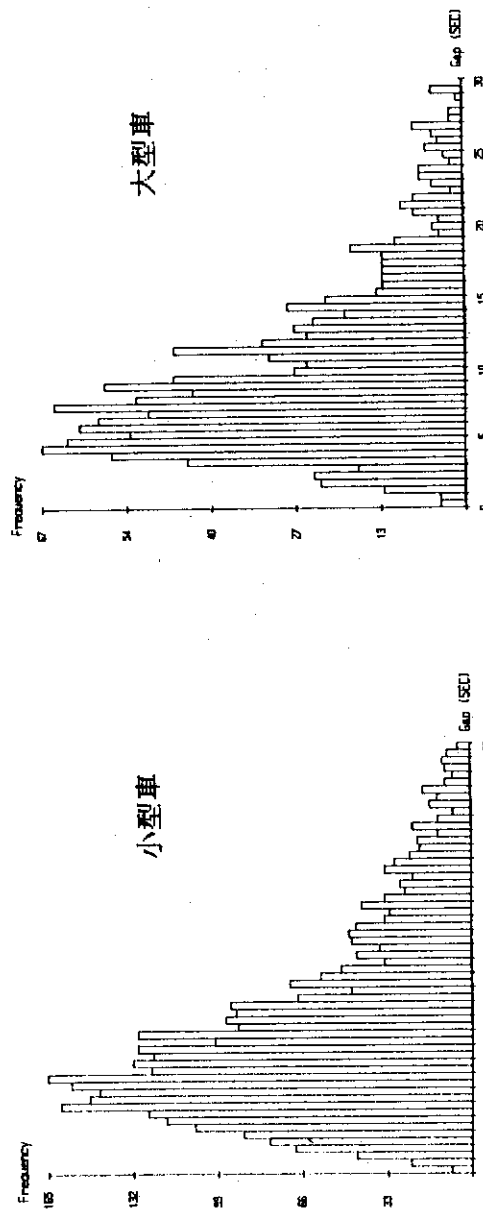
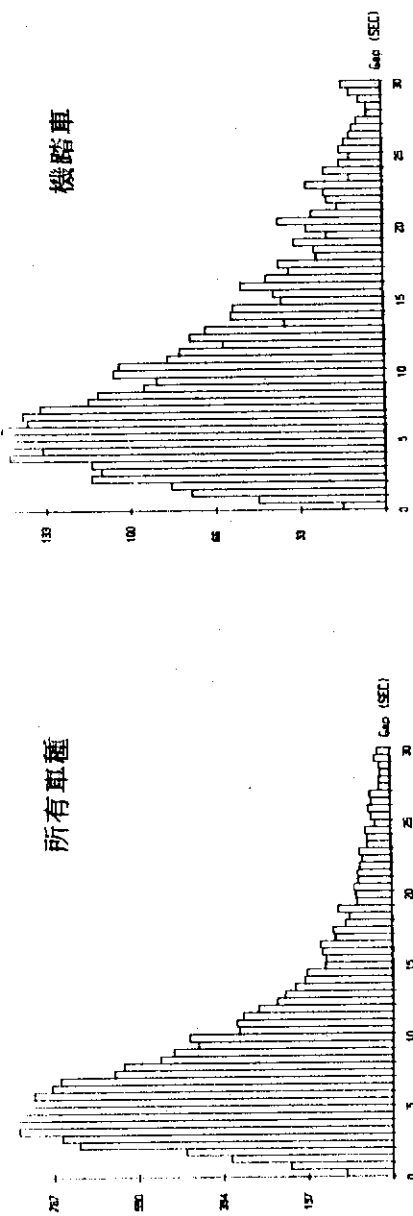


圖 2-10 各類車種之接受間距次數分配圖

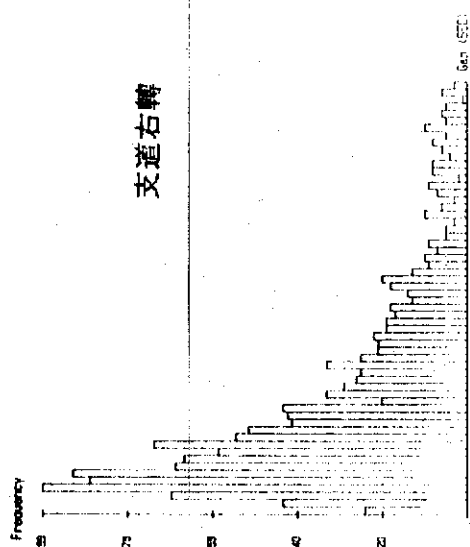
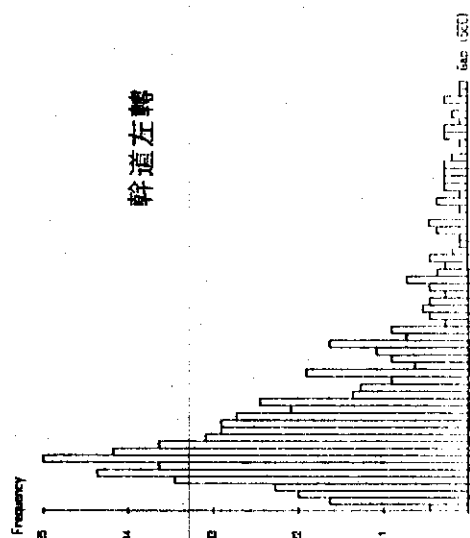
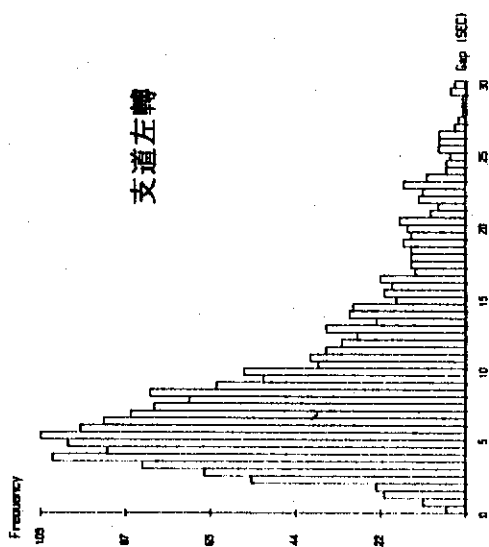
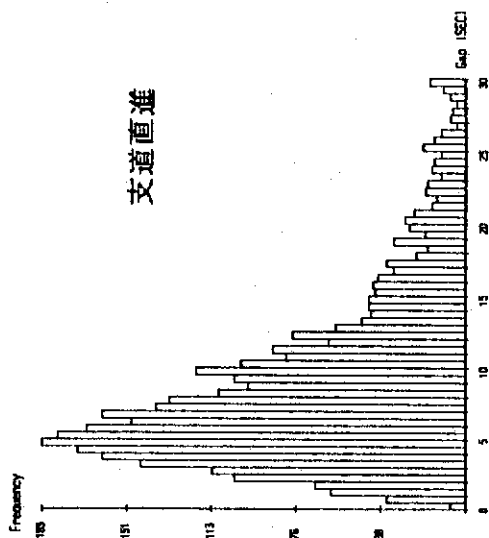


圖 2-11 機踏車在各種轉向流動下之接受間距次數分配圖

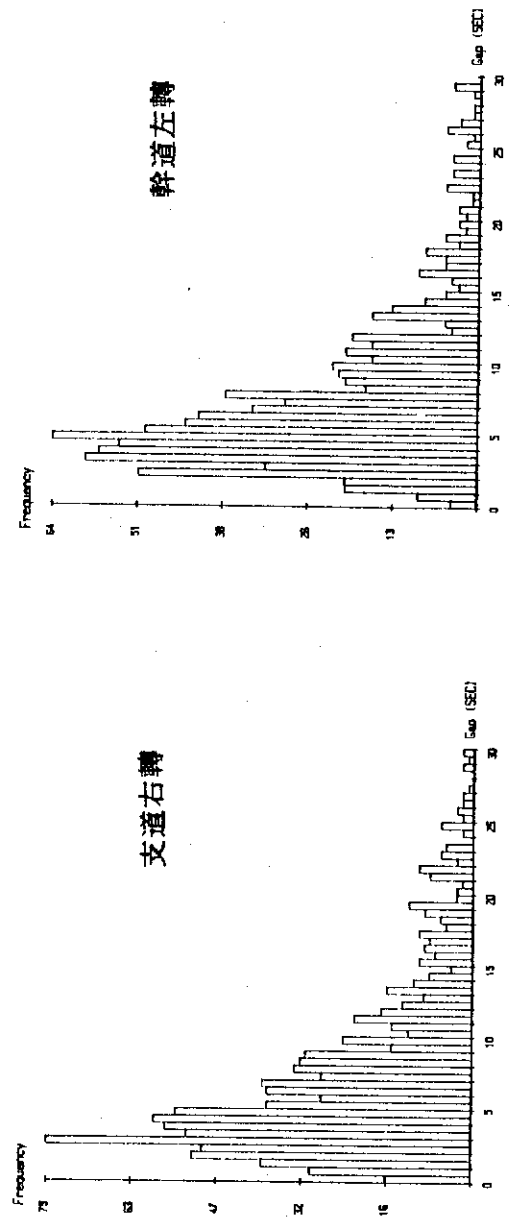
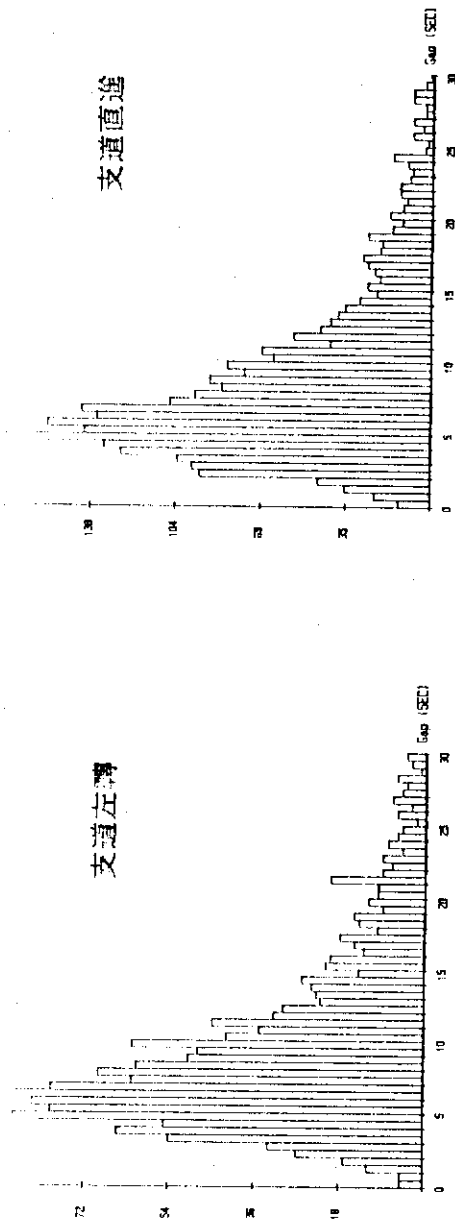


圖 2-12 小型車在各種轉向流動下之接受間距次數分配圖

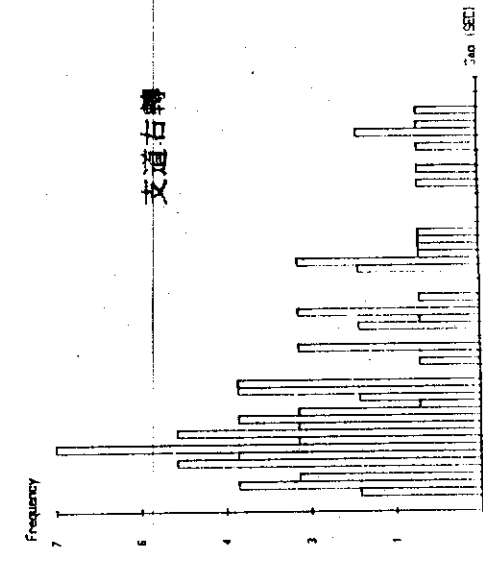
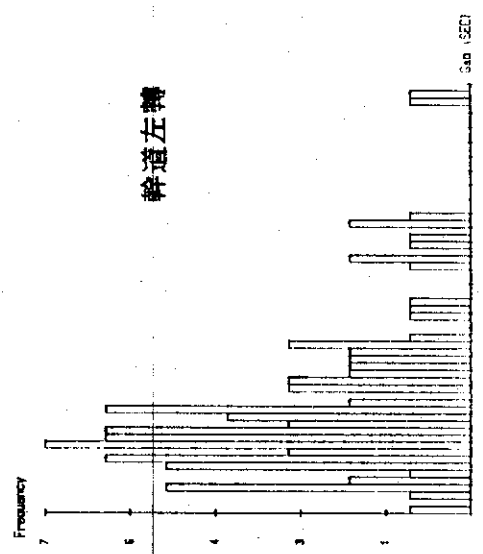
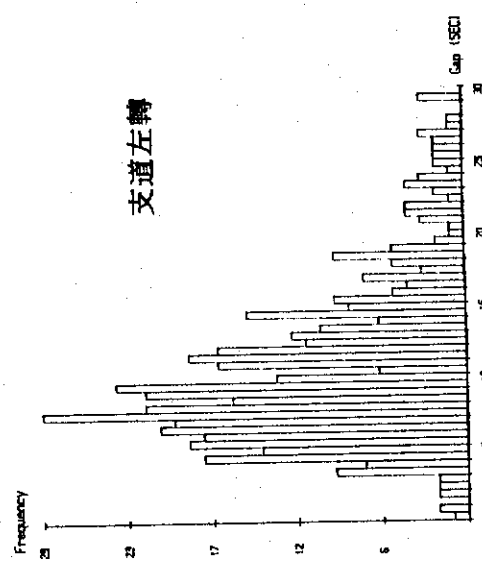
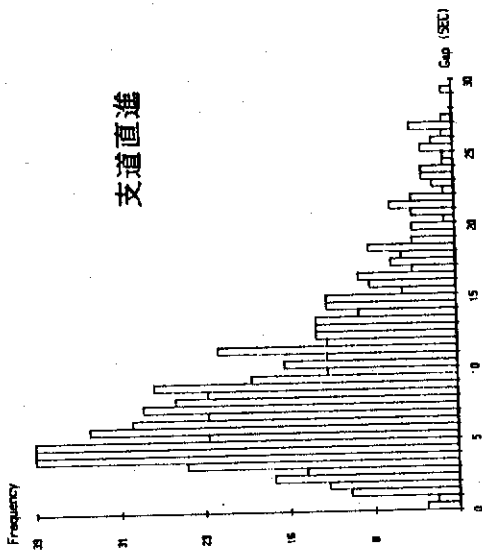


圖 2-13 大型車在各種轉向流動下之接受間距次數分配圖

的方式似較切合實際。

表 2.5 各車種與流動分類下之樣本數量表

車種 \ 次流動	支道左轉	支道直進	支道右轉	幹道左轉	合 計
機 踏 車	2,018	6,135	1,540	757	10,450
小 型 車	1,688	2,928	1,085	909	6,610
大 型 車	486	686	83	89	1,344
合 計	4,912	9,749	2,708	1,755	18,404

進一步為瞭解接受間距的分配特性，本研究取上述各分類樣本第15百分位與第85百分位範圍內的各接受間距值進行曲線配適分析，由於次數圖顯示接受間距分配絕非常態，因此所考慮進行適合度檢定分析者計有耳朗（Erlang）分配、負指數分配、伽瑪（Gamma）分配以及對數常態（Lognormal）分配等四種，同時在“STA-TGRAPHICS Version 2.0”套裝程式下進行分析，結果如表 2.7 所示。顯見：

- (一)負指數分配完全無法滿足現況調查結果。
- (二)耳朗分配與伽瑪分配在大型車的支道右轉與幹道左轉方面，與現況分佈型態稍微吻合，唯對其他車種與流動方式則完全不符，這項結果與前述若干研究結果差異甚多。
- (三)對數常態分配頗能滿足現況的取樣結果，固然在 0.05 的顯著水準之下，本分配不盡然與現況相符，但在考量駕駛行為的不確性之下，若採用 0.01 的極顯著水準（highly significant level），則完全無法摒棄本分配的適用性，這項結論顯示在國內

表 2.6 各車種與流動分類下之百分位接受間距表

單位：秒

分 類 \ 百 分 位	10 %	15 %	50 %	85 %	90 %
全部車種－全部次流動	2.44	3.03	6.65	14.93	18.17
機踏車－全部次流動	2.28	2.81	6.27	14.26	17.30
小型車－全部次流動	2.60	3.23	6.91	15.72	18.91
大型車－全部次流動	3.54	4.12	8.20	16.32	18.75
全部車種－支道左轉	3.44	4.04	7.95	17.09	20.46
全部車種－支道直進	2.46	3.04	6.43	13.86	16.83
全部車種－支道右轉	1.65	2.10	5.86	16.22	19.95
全部車種－幹道左轉	2.25	2.76	5.80	13.23	16.53
機踏車－支道左轉	3.12	3.68	7.36	16.19	19.57
機踏車－支道直進	2.33	2.86	6.07	12.92	15.82
機踏車－支道右轉	1.59	1.98	5.85	16.69	22.14
機踏車－幹道左轉	2.08	2.56	5.62	13.55	17.38
小型車－支道左轉	3.62	4.32	8.17	17.94	21.33
小型車－支道直進	2.68	3.35	6.90	15.46	18.60
小型車－支道右轉	1.73	2.26	5.76	14.91	18.38
小型車－幹道左轉	2.37	3.30	5.89	13.18	16.12
大型車－支道左轉	4.70	5.42	9.40	17.81	21.17
大型車－支道直進	3.21	3.76	7.58	15.21	17.94
大型車－支道右轉	2.38	3.35	6.75	17.78	22.85
大型車－幹道左轉	2.48	3.34	6.25	12.33	17.52

表 2.7 接受間距分配檢定分析表

分類	耳 朗 分 配			負指數分配		伽 瑪 分 配			對數常態分配		
	Alpha	Beta	Sig.	Mean	Sig.	Alpha	Beat	Sig.	Mean	Var.	Sig.
全部車種—全部次流動	2.00	0.22	0	8.98	0	2.48	0.28	0	8.95	5.84	0.11
機踏車—全部次流動	2.00	0.23	0	8.65	0	2.18	0.25	0	8.62	6.02	0.02
小型車—全部次流動	3.00	0.32	0	9.29	0	2.56	0.28	0	9.26	5.87	0.05
大型車—全部次流動	3.00	0.29	0	10.28	0	3.42	0.33	0.01	10.26	5.66	0.43
全部車種—支道左轉	3.00	0.30	0	10.04	0	3.23	0.32	0	10.01	5.58	0.06
全部車種—支道直進	2.00	0.23	0	8.72	0	2.36	0.27	0	8.66	5.56	0.03
全部車種—支道右轉	2.00	0.23	0	8.60	0	1.70	0.20	0	8.65	7.54	0.04
全部車種—幹道左轉	2.00	0.25	0	8.15	0	2.15	0.26	0	8.07	5.34	0.03
機踏車—支道左轉	3.00	0.32	0	9.44	0	2.87	0.30	0	9.40	5.53	0.02
機踏車—支道直進	2.00	0.24	0	8.31	0	2.28	0.27	0	8.26	5.50	0.01
機踏車—支道右轉	2.00	0.23	0	8.55	0	1.68	0.20	0	8.60	7.60	0.12
機踏車—幹道左轉	2.00	0.25	0	7.94	0	1.91	0.24	0	7.85	5.53	0.05
小型車—支道左轉	3.00	0.28	0	10.69	0	3.23	0.30	0	10.66	6.03	0.02
小型車—支道直進	3.00	0.32	0	9.24	0	2.58	0.28	0	9.20	5.79	0.02
小型車—支道右轉	2.00	0.25	0	8.16	0	1.89	0.23	0	8.17	6.50	0.03
小型車—幹道左轉	2.00	0.24	0	8.19	0	2.32	0.28	0	8.10	5.05	0.01
大型車—支道左轉	4.00	0.35	0.004	11.45	0	4.45	0.39	0.03	11.42	5.29	0.07
大型車—支道直進	3.00	0.31	0	9.55	0	3.12	0.33	0.002	9.53	5.50	0.08
大型車—支道右轉	2.00	0.20	0.30	10.07	0	2.17	0.22	0.31	10.06	7.25	0.99
大型車—幹道左轉	2.00	0.23	0.05	8.66	0	2.35	0.27	0.17	8.58	5.24	0.54

註：表列 Sig. 為右尾機率 P 值，其餘為各分配之參數。

多數的運行中，雖然駕駛人對於間距接受的過程或理念不盡相同，但這種結果似乎不太會影響原本歸屬的分配型態，只是分配均數可能降低而已；國內的駕駛行為縱然與國外迥異，但本項結果卻仍與多數國外研究結論相符，值得提供參考引據。

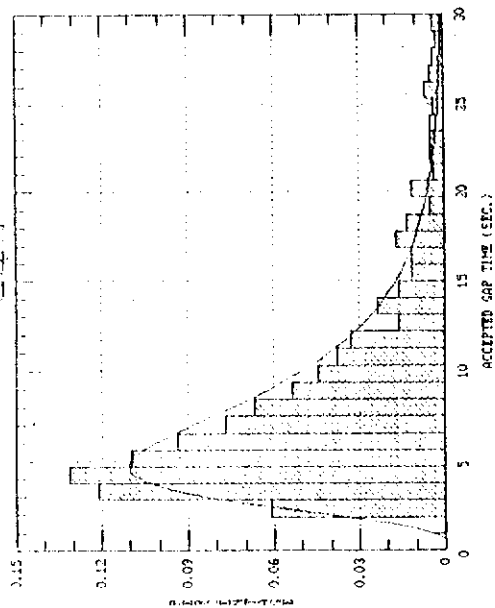
圖 2-14 為所有車種在不同的轉向流動之下應用對數常態分配配適結果之分配圖。

### 二、拒絕間距分配與幹道車流特性：

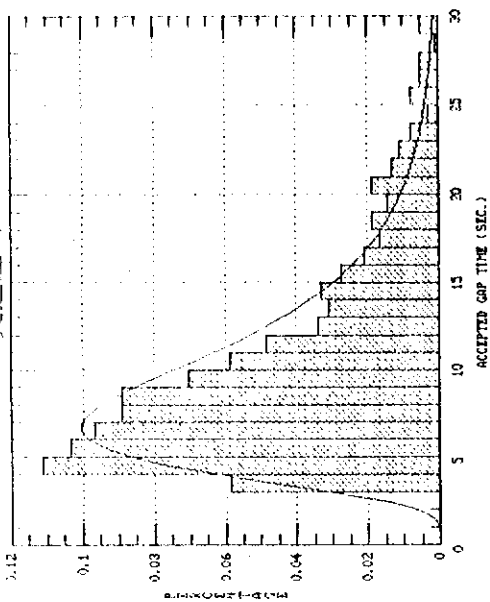
次流動來車面臨幹道雙向車流的分配型態最常見的是隨機到達的波生分配，擁擠車流的二項分配，以及波峰時高時低的負二項分配，一般就非號誌路口而言，由於路口的交通量多未到達設置的基本條件，而且受到臨近路口疏解車隊的影響甚小，故車流到達多具有隨機性，因此次流動來車所面臨的衝突車流，就長期取樣來說，理論上應屬隨機的負指數分配型態。美國 1985 年公路容量手冊在可能容量的推算上便以衝突車流具有隨機性的負指數分配特性為基礎；本質上，衝突車流的界定雖然是多向的，但是該手冊純以事件的發生為著眼，故在計算基礎上，依舊是以幹道雙向車流的到達特性為探討的重點。

由調查所得之各次流動車輛的拒絕樣本加以累計整理，其結果如圖 2-15，各圖隱涵著次流動雙向在運行時所面對的幹道來車間距分配大致呈極右偏狀態；小於某特定間距而被拒絕的累積頻次也愈高，然而由各分配型態卻無法明顯看出幹道車流的隨機性，在實際的曲線配適上，則以較富彈性的伽瑪分配的適應結果較佳（如圖）。各分類次流動的平均拒絕間距如表 2.8 所示。就雙向型別來說，車體愈小者，運作彈性愈靈活，其平均的拒絕間距也愈小，唯由表列資料顯示機踏車與小型車之平均值較相近。就次流動分類來說

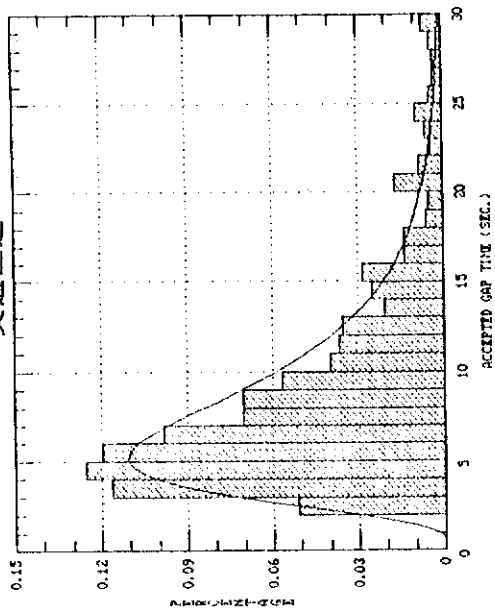
全直進



全右轉



支道直進



支道右轉

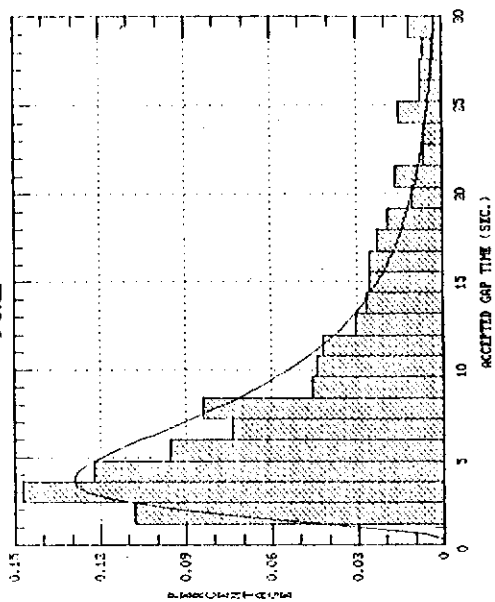


圖 2-14 各轉向流動之接受間距分配曲線圖

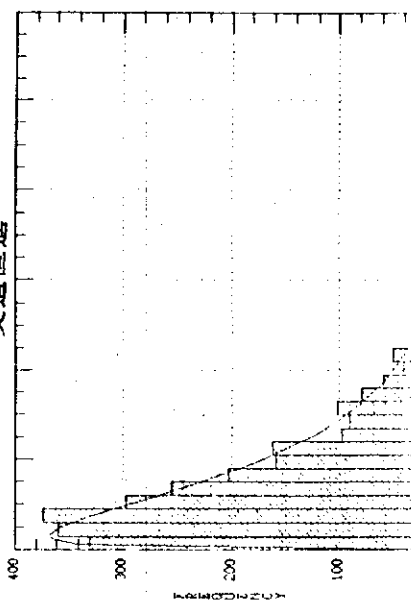
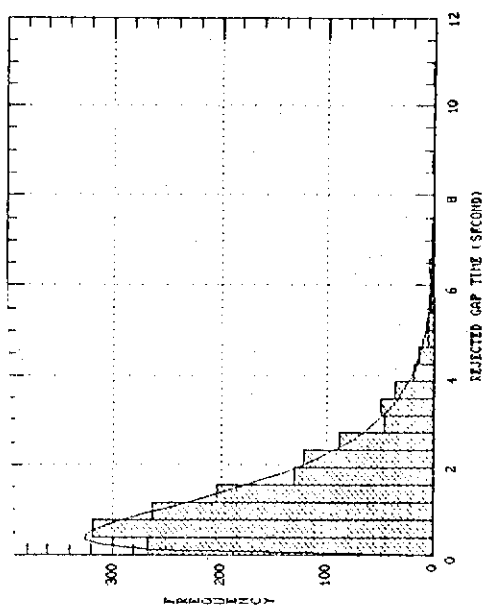
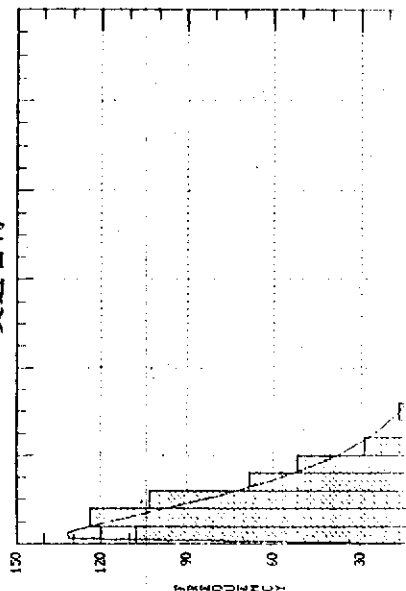
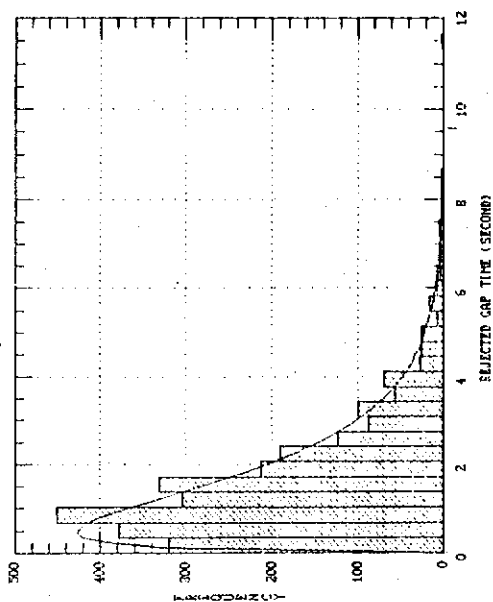


圖 2-15 各轉向流動之拒絕間距分配曲線圖

，平均拒絕間距與完成轉向所須穿越之距離關係甚大，表列資料明顯提示機踏車與小型車在同一次流動下的平均拒絕間距相近，而大型車之平均值則較大；支道右轉流動所須穿越之路寬最短，平均拒絕間距也最小；幹道左轉流動限於停等空間與轉向的迫切性，其平均拒絕間距也較小；而支道左轉與直進流動的穿越距離最長，其平均拒絕間距則較大，且以支道直進流動為最。

表 2.8 各分類車種與流動之平均拒絕間距表

單位：秒

車 種 \ 流 動	支道左轉	支道直進	支道右轉	幹道左轉	平 均
機 踏 車	1.57 (1069)	1.66 (3243)	1.22 (162)	1.31 (662)	1.58
小 型 車	1.58 (1517)	1.81 (2105)	1.22 (366)	1.34 (924)	1.61
大 型 車	1.96 (225)	1.92 (344)	2.00 (29)	1.94 (37)	1.94
平 均	1.61	1.73	1.26	1.34	1.61

註：（ ）內數值為樣本數。

三次流動車隊接受間距特性：

1961 年 Grabe 在『Capacity Determination on Unsignalized Street Intersections』研究以及 1962 年 Major 與 Buckley 在 ARRB 年會發表之『Entry to a traffic Flow』研究中，均假設不管駕駛人處於次流動車隊的那一個位置，他們都具

有相同的臨界間距值；1968年德國Harders在『Capacity of Unsignalized Urban Intersections』一文中，修正了這個看法，而引進了『跟進間距』的觀念，認為次流動車隊中第二輛以及其後的車輛所接受的間距都比車隊的第一輛為小，這一觀點經證實結果為1985年HCM所採用，而納入可能容量的推估參數之一，1977年瑞典容量手冊在容量的計算上雖然與美國HCM不同，但在上述觀點的應用上則一致。其間距統一界定為第一輛車臨界間距的0.6倍，與美國HCM採用“間距 =  $0.5 * (\text{臨界間距}) + 0.5$ ”的作法也有差別。

國內既有的研究中，涉及本研究課題者甚小，基礎資料付之闕如，故在實證上，必須注意到(一)此等路口之交通量本已甚小，形成車隊(兩輛以上)的機率則更低；(二)主要前提在以車隊為取樣母體，故對於單獨的次流動來車不可列入第一輛車加以統計，否則必致偏誤。由實際登錄資料之統計結果，各分類樣本如表2.9與表2.10所示。本質上，現有樣本仍無法排除過小的強迫式接受間距與過大

表 2.9 車隊第一車接受間距樣本數統計表

單位：秒

車 種 \ 流 動	支道左轉	支道直進	支道右轉	幹道左轉	合 計
機 踏 車	168	115	106	31	420
小 型 車	144	35	70	70	319
大 型 車	84	12	4	15	115
合 計	396	162	180	116	854

表 2.10 車隊接受間距樣本數統計表

車 種	流 動	支道左轉	支道直進	支道右轉	幹道左轉	合 計
機 踏 車		220	158	126	48	552
小 型 車		200	47	93	112	452
大 型 車		99	12	19	12	125
合 計		519	217	223	170	1,129

的無效間距的情形故在表列各組樣本中，以接受間距大於第15百分位且小於第85百分位者為有效，經彙整所得之各車種在不同的流動之下，依其車隊位置所得之平均間距如表 2.11 與表 2.12 所示。表列資料顯示次流動來車依在車隊中停等的位置其接受間距確有不同；一般而言，支道右轉的流動，車隊來車雖然保持跟隨前車的方式併入幹道，但因前車的併入過程中並沒有很明顯的“完整間距”因而後隨車輛往往是接受另一幹道來車間距而完成併入行為的，故導致表 2.12 支道右轉的小型車平均接受間距較表 2.11 為大，而機踏車跟進間距則極接近平均接受間距，誤差可能較大。

就支道的左轉與直進流動而言，兩者間距的降低率分別為42%與45%，而幹道在左轉流動的間距平均降低率則高達45%（首車平均接受間距較短而接近支道右轉流動），這可能是支道轉向車隊大都具有較寬裕的等候空間以選擇較安全的幹道間距，而幹道車隊則因停等空間有限，在迫切的轉向需求下，後隨車輛將選擇較小的間距穿越，致使其降低率相對地較支道轉向流動為大。至於在車種方面，機踏車與小型車的跟進間距與車隊首車的接受間距的差值百分

表 2.11 車隊第一車平均接受間距表

單位：秒

車 種 \ 流 動	支道左轉	支道直進	支道右轉	幹道左轉	平 均
機 踏 車	7.65 (93)	5.84 (79)	5.90 (74)	5.08 (19)	6.12 (265)
小 型 車	8.83 (101)	6.45 (24)	4.88 (58)	5.03 (44)	6.30 (227)
大 型 車	9.98 (48)	6.39 (10)	7.72 (9)	7.06 (12)	7.79 (79)
平 均	8.82 (242)	6.23 (113)	6.17 (141)	5.72 (75)	6.74 (571)

註：（）內數值為有效樣本數。

表 2.12 車隊跟車平均接受間距表

單位：秒

車 種 \ 流 動	支道左轉	支道直進	支道右轉	幹道左轉	平 均
機 踏 車	4.07 (121)	3.11 (106)	5.74 (83)	2.68 (36)	3.90 (346)
小 型 車	5.05 (154)	3.28 (29)	4.93 (66)	2.67 (62)	3.98 (311)
大 型 車	6.27 (61)	3.84 (10)	6.15 (12)	4.08 (12)	5.09 (95)
平 均	5.13 (336)	3.41 (145)	5.61 (161)	3.14 (110)	4.32 (752)

註：（）內數值為有效樣本數。

比較接近（約降低47%與46%），而大型車則約減少40%（上述降低率均未包含支道右轉流動）。

將上述各車種在各轉向流動（除了支道右轉之外）下依其在車隊的第一車位置與跟車位置之不同所得之平均接受間距與跟進間距加以迴歸，得：

$$G_b = 0.6915 * G_a - 0.893 \quad R^2 = 0.96$$

其中  $G_b$  ：平均跟進間距（秒）

$G_a$  ：車隊中首輛車的平均接受間距（秒）

本項結果將可提供進一步規範參考之用。

## 第三章 非號誌交叉路口之電腦模擬

### 3.1 電腦模擬與非號誌交叉路口之容量分析

採非號誌交通管制方式之交叉路口多屬交通流量不多之交叉路口，一旦車流增大，則交叉路口均採行號誌管制方式。因此在進行非號誌交叉路口之容量分析時，我們不太容易找到交通流量頗高之非號誌交叉路口，以供我們進行實證調查研究。也因為所收集、調查資料都集中在流量很低、服務水準很高之範圍，對非號誌交叉路口容量的推估倍感困難。

以往對非號誌交叉路口容量之研究大多致力於接受間距之分析，惟駕駛者對間距之接受情況可能隨著流量之增加而改變，在缺乏高流量非號誌交叉路口樣本之情況下，所推估之非號誌交叉路口容量可能有所偏誤。此外非號誌交叉路口是一個路權使用具有優先順序之等待系統，例如支道讓幹道、左轉讓直進，容量之估算除了分析臨界間距外尚存在許多複雜之問題，有待進一步之分析。

雖然非號誌交叉路口容量之分析，可經由實驗收集到高流量之資料，即將現有號誌路口上號誌予以關閉，觀察交通流量由小增大時交叉路口之服務績效。然在實驗過程中，突然改變某一交叉路口之交通管制方式，勢必使駕駛者之行車行為脫離正軌，需要一段時間調適，始能使運作狀況代表正常之非號誌交叉路口。居於實驗時間過長和安全上之考慮，以實際交叉路口來進行實驗，往往很難得到交通主管部門同意。

在高流量資料取得不易、實地實驗又無法進行之情況下，電腦模

擬乃被選為突破研究瓶頸之利器。電腦模擬之長處在於能夠以較細膩之方法來描述複雜之系統。在缺乏高流量樣本資料之情況下，我們可依常理推論，作合理之假設，以預期非號誌交叉路口在高流量時之服務績效，合理訂定非號誌交叉路口之服務水準並推演其容量。

### 3.2 非號誌交叉路口車流行為之模擬

非號誌交叉路口運作係屬路權使用具有優先順序之等待系統，該系統之運作指標可以平均一部車輛通過該交叉路口所需之等待時間或平均之排隊長度作為代表。非號誌交叉路口之車流行為，遠較號誌交叉路口之車行流為複雜，因為隨著交會道路之等級不同，抵達車輛必須完成之動作亦不相同。例如交會道路等級相同則形成四方向均需停讓（Four-Way Stop）之運作方式，而交會道路之等級如果不同，則構成支道讓幹道先行之運作方式，對車流行為模擬之困難度而言，後者要遠較前者難上許多。

本研究在從事非號誌交叉路口車流特性分析之餘，尚撥挪部份人力對非號誌交叉路口車流行為電腦模擬作初步之探討。我們選擇以最具挑戰性之幹道、支道交會之交叉路口進行模擬，並以最常見之幹道四車道、支道兩車道作為研究之對象（如圖3-1所示）。我們深信此項電腦模擬工作在台灣地區車流特性之下是極其複雜且非一蹴可及之研究，然我們願借本研究之一角，踏出此項模擬工作之第一步，並引發後續之相關研究，協助探討幹道、支道之交通流量變化對非號誌交叉路口服務水準之影響程度（如等待時間和排隊長度等），進而合理訂定路口的服務容量。

#### 一、電腦模擬之基本假設：

為使模擬出之車流行為能更符合實際之運作狀況，事先對非號

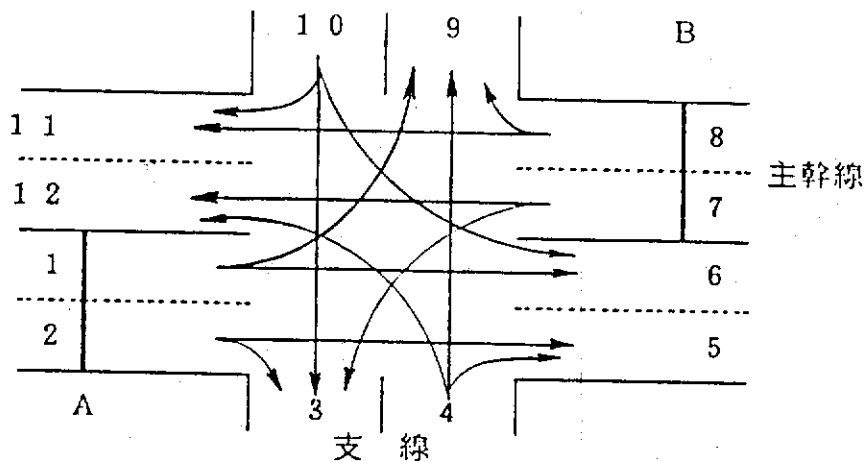


圖 3-1 模擬交叉路口之幾何型態與車輛流動方向

誌交叉路口之觀察是絕對必要的。經對若干非號誌交叉路口之錄影觀測，我們發覺目前車輛行經非號誌交叉路口時，不按交通法則行車之車輛不在少數，例如支道右轉直接進入幹道之內側快車道、幹道車輛由內側快車道直接右轉進入支道等。在模擬過程中，我們不擬對違規行車行為加以考慮，僅針對合法之行為進行探討，而作了如下之基本假設：

(一)幹道左轉車輛必須使用內側車道；右轉車輛必須使用外側車道；直進車輛則選擇排隊較短之車道，當排隊長度相等時則選擇內側車道。

(二)通過交叉路口之路權使用優先順序（如圖 3-1）為：

1. 第一優先：主線內側車道直進。
2. 第二優先：主線外側車道直進。
3. 第三優先：主線車輛左轉。
4. 第四優先：主線車輛右轉。
5. 第五優先：支線車輛直進。

6.第六優先：支線車輛右轉。

7.第七優先：支線車輛左轉。

(三)主幹線之車輛在路口停止線上游之A或B點(如圖3-1所示)即行判斷是否可通過,如“是”則維持原速率通過,如“否”則慢慢滑行至停止線等待路權之使用機會。A點和B點至停止線之距離雖然依路口之幾何型態、幹道之速限而異,且該距離需大於安全剎車距離。但為簡化起見,本研究以時間長度1.7秒來表示該距離。

(四)支道之抵達車輛不論是否“可過行”,均需停車於停止線,再行判斷是否可通過。

(五)等待之車輛假設“重疊於停止線上”。

(六)為避免碰撞,車輛必須等待至其行駛軌跡上之所有衝突車流均已清除後,始能獲得交叉路口之使用權。

(七)不衝突之動向(Movement)可以同時使用交叉路口。

(八)所有車輛通過交叉路口均不區分轉向階段數(一段式或二段式)而是以一次動作完成。

### 三.模擬程式之設計：

本模擬程式使用模擬語言示SLAM II 進行模擬,其模擬網路圖如附件一所示。在模擬過程中,採用事件掃描法(Event Scanning Method),即當車輛進入系統或離開系統時,則進行掃描工作。各流動路線(Movement)模擬成一個路權單位,不被車輛佔用時即予關閉。其模擬之流程如圖3-2所示。在程式撰寫上區分為如下之三個主功能模組(Modules)：

(一)進入系統階段模組。

(二)判斷模組。

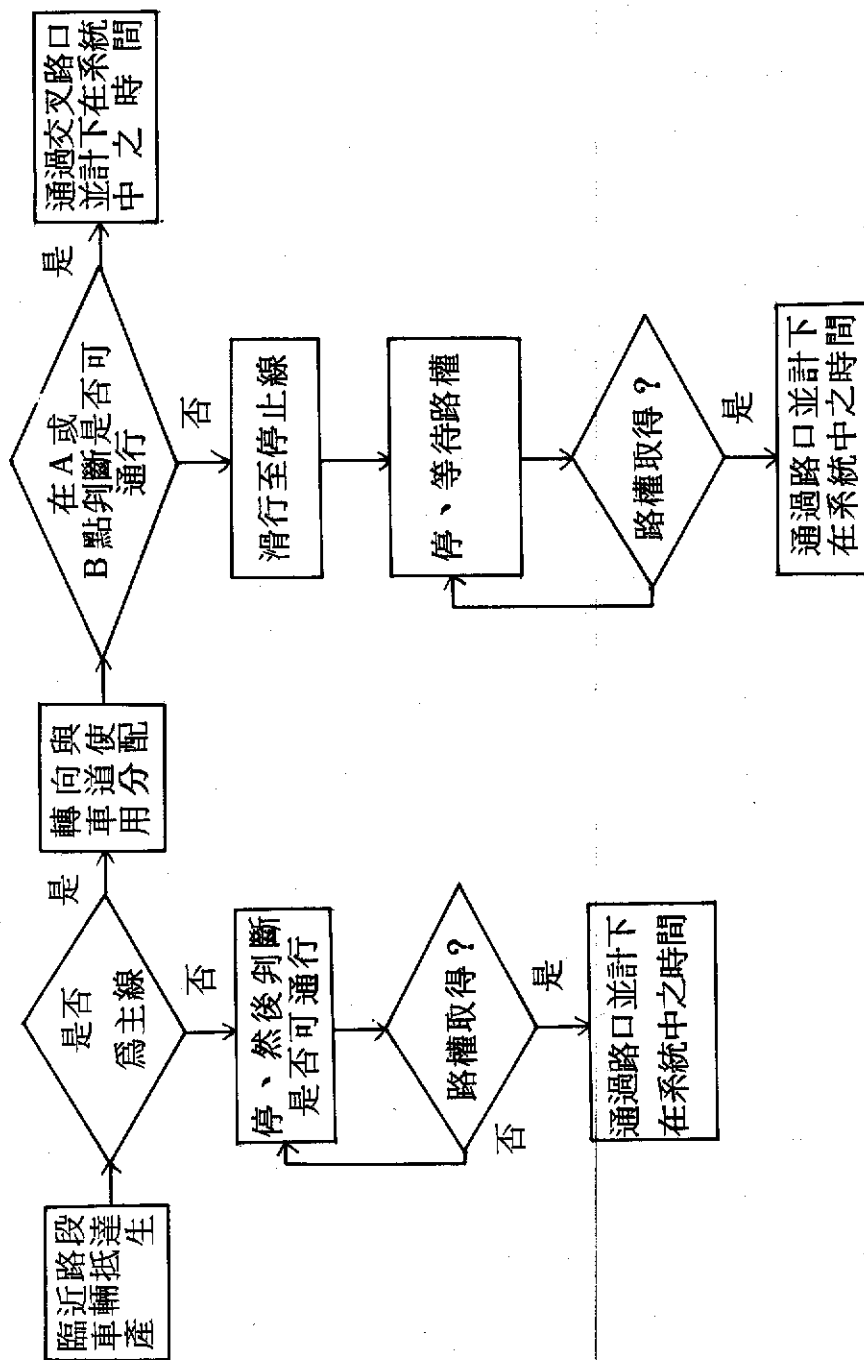


圖 3-2 非號誌交叉路口之模擬程序圖

(三)離開系統模組。

三、輸入資料需求與輸出：

本模擬程式所需之輸入資料包括：

(一)各臨近路段 ( Approach ) 之來車率、轉向比、車種組合。

(二)各流動路線通過路口所需時間 ( 停與不停所需時間 ) 。

(三)幹道行進中之判斷點 ( A 或 B 點 ) 距停止線間之距離 ( 行進車輛之速率乘以 1.7 秒 ) 。

本模擬程式之輸出則為平均等待時間與系統中各臨近路段之平均等待車輛數目。

### 3.3 模擬模式之校核

本模擬模式之校核資料，係以台南市中山路與新田村路口為對象，主要是考量：

(一)路口的各種運行大都含蓋於錄影資料中。

(二)該交叉路口符合本研究中幹道四車道和支道兩車道之要求。

經實地分析、資料整理，歸納分類及檢定，得到幹道及支道左轉、直進、右轉之比例，車種組成以及各流動所需之時間，如表 3.1 至表 3.3 所示。

本研究假定幹道來車行進中之判斷點 ( A , B ) 距路口為 1.7 秒，將以上整理檢定通過之數據輸入模擬程式中，經電腦模擬後之結果如表 3.4 與表 3.5 所示。

由比較實際平均各來車道之等候時間與模擬所得之平均等候時間可知，實際之現象與模擬之結果確有差異存在，顯示模擬架構在反映現行的路口運行特性上，仍有相當之限制。

表 3.1 通過路口所需時間均數與標準差表

類別 車道	無須暫停 車型 轉向	暫停		必須暫停		再啓動
		小型車	大型車	小型車	大型車	
幹道	左轉	NORMAL (4.772.1.833)	NORMAL (5.186.1.588)	NORMAL(5.1)*	NORMAL(6.1)*	
	直進	NORMAL (2.217.0.799)	NORMAL (2.247.0.639)	NORMAL (3.917.1.278)	NORMAL(6.1)*	
	右轉	NORMAL (3.443.1.377)	NORMAL (4.22.2.025)	NORMAL (3.755.1.336)	NORMAL(5.1)*	
支道	左轉	——	——	NORMAL (4.640.1.481)	NORMAL(6.1)*	
	直進	——	——	NORMAL (4.640.1.481)*	NORMAL(6.1)*	
	右轉	——	——	NORMAL (3.755.1.366)	NORMAL(5.1)*	

註：1.\* 表資料不足故爲假設值。

2.NORMAL 表常態分配，( )中之數值分別爲均數與標準差。

表 3.2 轉向及大小車型比例表

類別 來車方向	轉 向 比			大 小 車 型 比	
	左 轉	直 進	右 轉	小 型 車	大 型 車
東(幹道)	0.1065	0.8821	0.0114	0.89354	0.10646
西(幹道)	0.074	0.901	0.025	0.81242	0.12758
南(支道)	0.6279	0.0698	0.3023	0.6979	0.3024
北(支道)	0.7914	0.0575	0.1511	0.6259	0.3741

表 3.3 各車道之調查到達間隔及等候時間

單位：秒

車 道 \ 類 別	車 輛 到 達 間 隔	平 均 等 候 時 間
東側(幹道)來車	Exp ( 3 . 45851 )	0.43
西側(幹道)來車	Exp ( 4 . 86753 )	0.439
南側(支道)來車	Exp ( 166 . 9573 )	4.11
北側(支道)來車	Exp ( 82 . 558 )	5.78

註：Exp 表指數分配，( ) 中數字表示均數。

表 3.4 模擬結果分析表

From車道 → To 車道	平均在系統 之時間，秒	通過車數	From車道 → To 車道	平均在系統 之時間，秒	通過車數
1 → 9	9.39	77	7 → 3	6.54	62
1 → 6	2.96	543	7 → T	3.00	888
2 → 5	3.27	95	8 → E	4.66	78
2 → 3	3.91	11	8 → 9	4.54	31
4 → 7	29.6	12	0 → 6	17.9	35
4 → 9	35.1	1	0 → 3	27.8	5
4 → 5	8.42	7	0 → E	5.25	8

註：1.時間單位：秒

2.車數單位：輛

表 3.5 路口調查現況與模擬結果之等候時間比較表

來車方向 類別	實際等候時間	模擬平均等候時間	模擬平均等候線長
東（幹道）	0.43	0.37796	0.111
西（幹道）	0.439	0.6154	0.125
南（支道）	4.11	14.603	0.081
北（支道）	5.78	9.652	0.131

註：1.時間單位：秒

2.等候線長度：輛

### 3.4 模擬模式之檢討

非號誌路口之交通運行之複雜程度不下於號誌路口，尤其牽涉各駕駛人之駕駛習慣與心理因素，故較不易將真實之判斷準則加以搜尋分類及整理，再將之模化成模擬程式。本研究站在拋磚引玉的立場，宥於有限的時、空環境，故對若干現象多所假設，俾克服現況資料蒐集之困難，進一步將可能的運行結果整理成表以供比較。就現況分析結果而言，本研究認為模式在模化現行國內的路口運行特性時，稍嫌簡略，這是輸出結果與實際調查資料差異較大的主因，本研究是一項起步，希望藉著這項觀念與經驗的傳播，以激勵後續的研究，使未來對非號誌路口的模擬作業更趨完善，則本研究之肇始目的成矣。

## 第四章 路口容量影響因素分析

### 4.1 前言

本章將就非號誌交叉口影響各次流動車輛運行之因素加以分類探討；參考美國 1985 年公路容量手冊之方法論，對於影響因素的界定，主要區分為二類，即幾何型態與運行特性；前者的規範較為單純，著眼於道路寬度、轉向的難易程度與視距的寬遠性，後者則完全以次流動運行的先後次序以及幹道來車的平均速率為規範重點，就次流動的運行而言，嚴格的優先順序並不適用於國內，因此，該手冊參考德國方法所發展的阻礙因素調整比例的適用性，便甚值得未來在研究上加以斟酌；至於在幹道速率的規範上，固然現有的文獻顯示其與接受間距的關係不大，但手冊中依據路口所在之幹道來車速率的不同，分別在不同的車道數（或路寬）之下，給予不同的臨界間距值，顯見其對於接受間距具有潛在的影響性。

本章綜合上述規範的考量要項以及國內的車種組成，將分別對國內非號誌路口之：

(一)幾何型態

(二)車種類別

(三)管制方式

等因素與接受間距之關係加以探討。

鑒於前述國內之路口運行接受間距普遍偏低，且不易就強行穿越的行徑加以確認；另一方面，過高的間距對次流動來車之執行轉向決策並無影響，因此，爾後各節的分析，將以全部接受間距樣本的第85

百分位（14.9 秒）及第10百分位（2.50 秒）間距值爲上、下限加以分析。

## 4.2 路口幾何型態對接受間距之影響分析

路口幾何型態對次流動具有直接的影響，回顧美國三版公路容量手冊的做法，主要的考慮要素有：

(一)車道數及其使用現況。

(二)槽化設施。

(三)坡度。

(四)轉角及緣石半徑。

(五)視距。

車道的使用情況及其數量影響次流動容量甚鉅，次流動車道數愈多，使用同一幹道來車間距的比例便愈大，次流動容量當然也愈大，而對車道的使用管制，也將影響次流動的容量。在槽化的佈設上，由於對象係著眼於非號誌路口，根據1971年美國MUTCD的規範，該槽化設施之座落，主要有二：即路口右轉專用加速車道之導向槽化以及幹道之中央分隔島，這兩個部份在三版公路容量手冊的臨界間距準則中均加以考慮，前者直接由臨界間距規範值酌減1.0秒，而後者則隱涵在幹道平均行駛速率之分類上，次流動在不同的分類會有不同的規範值。

路口坡度直接影響幹道來車速率與次流動之啓動運行，手冊中對這一部份的規範極爲單純，所考慮的是車型的大小與加速能力；而路口轉角半徑的影響較類似槽化設施，一般而言，緣石半徑愈大者，路口視界的寬遠性以及轉向運行的容易程度愈佳，對於臨界間距的折減愈有助益。至於路口的視距直接受位置所在之環境佈設、道路線形所

左右，擬於本章管制措施之影響分析中闡述。

本節擬參考上述衡量的角度與現有調查資料之分類，初步由二個方向來探討國內幾何狀況之影響結果。

#### 一、路口分隔槽化之影響分析：

在國內現有的一般幾何佈設中，路口具有右轉車專用槽化者較為罕見，典型的槽化設施係以車流的分隔為主，較常見者為中央分隔，快慢車分隔以及兩者兼具的型態，現有調查資料雖然三者兼備，但在運行上，卻以中央分隔式的路口車流較具代表性，其餘兩種路口車流運行的雜亂程度，非經專案研討不足以竟全功，是故在有限的時間與人力資源之下，將就中央分隔式的路口佈設方式對接受間距之影響加以分析。

從現有資料觀察，中央分隔式之路型在車輛運行時提供了良好的迴避衝突的空間，分隔槽化的寬度愈大，衝突的影響愈小，本研究在路口車流的流動分析上，是以非號誌路口的四個次流動為分析對象，其中由於支道右轉流動與路口分隔槽化的關係不大，故刪除不計，故分析重點仍著眼於必須穿越中央分隔設施的其餘三種次流動——幹道左轉、支道直進與支道左轉——上由接受間距樣本顯示其分配右偏，因而在關係的確認上，應用雙樣本中位數檢定法加以處理，俾判定兩組獨立樣本所來自之母體是否具有相同的中位數，而以 0.05 的顯著水準下為區劃臨界域的機率值（臨界值  $X^2 = 3.84$ ）。現有樣本經統計檢定結果如表 4.1 所示。

表 4.1 分隔設施與次流動接受間距之差異性檢定結果統計表

次流動 型態	車 種	樣 本 數	統 計 量	檢定 結果	意 義
支 道 左 轉	機踏車	2,382	2.41	接受 Ho	有無分隔槽化對 接受間距無差異
	小型車	1,984	0	接受 Ho	有無分隔槽化對 接受間距無差異
	大型車	579	0	接受 Ho	有無分隔槽化對 接受間距無差異
支 道 直 進	機踏車	4,247	1.67	接受 Ho	有無分隔槽化對 接受間距無差異
	小型車	1,640	3.75	接受 Ho	有無分隔槽化對 接受間距無差異
	大型車	352	0.52	接受 Ho	有無分隔槽化對 接受間距無差異
幹 道 左 轉	機踏車	778	9.08	拒絕 Ho	有無分隔槽化對 接受間距無差異
	小型車	983	10.58	拒絕 Ho	有無分隔槽化對 接受間距無差異
	大型車	101	3.81	接受 Ho	有無分隔槽化對 接受間距無差異

作成『分隔槽化設施之有無對接受間距無影響』結論之統計量，均大於臨界間距值甚多，各組檢定結果具有相當的合理性；就支道的左轉與直進流動而言，經實際的檢定結果均無法拒絕接受間距

無差異之假設，顯示這兩種具有“必須穿越近側車道”的次流動在完成轉向之前，對於迴避衝突的槽化設施具有絕對的依賴性，換言之，在有中央分隔設施的路口，支道轉向流動多呈分階方式運行，它們可應用支道臨近路段之轉角緣石與中央分隔島避開衝突，再伺機選擇適當的間距穿越或併行，而在無分隔設施之次流動，雖有先強行佔道停等，再行穿越的行爲，但仍以停等於支道臨近路段之緣石範圍，再選擇雙向來車之適當間距穿越者佔多數。表面上，次流動在執行轉向運行時，對於來車間距之取捨，依分隔設施之有無而有單向個別考慮與雙向同時考慮之別，然而一般具有中央分隔槽化之路口，其路幅寬度均遠較無分隔者爲大。故在每一階段的轉向運行中，對於幹道來車間距大小的判定與取捨亦較爲一致。

在幹道左轉流動方面，檢定結果顯示，有無中央分隔島對於機踏車或小型車的接受間距有影響，然而對於大型車則否。在本研究之幾何調查資料中，路口之中央分隔設施寬度大都在 1.0 公尺以上，這個寬度提供了小型車以下的車型以良好的庇護區域，故在幹道左轉時，對於來車間距的選擇，其迫切性與安全顧慮均較無分隔設施之路口爲低，而可從容地選擇較適當而安全的間距穿越，因此預期有分隔設施之路口，其平均接受間距應較無分隔設施者爲大；至於大型車之檢定結果則無差異，顯示在現有的車型與車長之下，由幹道左轉之運行勢必佔道停等，中央分隔島所提供安全待轉區之庇護能力極爲有限，故轉向的迫切性與間距判斷，接受的行爲較爲一致；惟預期大型車在有分隔設施保護的路口，其平均接受間距亦較無分隔者爲大。表 4.2 爲各分類次流動與分隔設施下，同類車種之平均間距比較結果。

表 4.2 路口在有無分隔設施下之平均接受間距統計表

單位：秒

次流動型態	車 種	有中央分隔設施	無中央分隔設施
支 道 左 轉	機踏車	5.31	6.08
	小型車	6.41	6.70
	大型車	8.75	7.51
支 道 直 進	機踏車	7.28	5.94
	小型車	7.79	6.38
	大型車	8.44	7.35
幹 道 左 轉	機踏車	6.62	5.18
	小型車	6.75	5.43
	大型車	7.00	5.80

表列間距值並非一如預期所知有中央分隔設施之路口次流動平均接受間距必然大於無中央分隔者；故綜合前述表 4.1 之檢定結果可知：

- (一)支道的三個次流動不論是在具有中央分隔島之路口與否，相同流動之間的接受間距並無差異。
- (二)幹道的左轉流動經檢定結果確有差異，由表 4.2 知，就有中央分隔島之路口來說，機踏車平均接受間距約增加28%，小型車約增加24%，大型車則約增加21%，考慮樣本的可能變異、應用的方便性，以及大型車檢定統計量甚接近臨界值，若將大型車的增加

比率一併予以考量，則其平均增加率約為 24.3 %，這項比例將可視為幾何特性影響的第一項調整因素。

### 二、路口型態之影響分析：

第三版公路容量手冊對路型（十字型、丁字型或 Y 字型）與臨界間距的關係並未加以區別或調整，本研究將在現有的資料分類下，分別就十字型與丁字型交叉口進行接受間距的關係探討。由前述分隔槽化設施之影響分析可知，有無中央分隔設施對幹道左轉流動之接受間距具有差異性，其餘則否，因此，若將路口具有中央分隔島之幹道左轉流動資料刪除，則其餘資料分類將可進一步探討路型的影響結果（丁字型路口無支道直進流動，因此在檢定時，亦將十字型路口之支道直進流動資料刪除）。

依車種及流動分類後之資料檢定結果如表 4.3 所示。

表 4.3 路口型態與次流動接受間距之差異性檢定結果統計表  
( 十字型路口－丁字型路口 )

次流動 型態	車 種	樣 本 數	統 計 量	檢定 結果	意 義
支 道 左 轉	機踏車	2,382	8.35	接受 Ho	路口型態對 接受間距無影響
	小型車	1,984	7.06	接受 Ho	路口型態對 接受間距無影響
	大型車	679	3.33	接受 Ho	路口型態對 接受間距無影響
支 道 右 轉	機踏車	1,018	0.03	接受 Ho	路口型態對 接受間距無影響
	小型車	787	0.003	接受 Ho	路口型態對 接受間距無影響
	大型車	59	2.16	接受 Ho	路口型態對 接受間距無影響
幹 道 左 轉	機踏車	589	1.22	接受 Ho	路口型態對 接受間距無影響
	小型車	756	0.66	接受 Ho	路口型態對 接受間距無影響
	大型車	72	0.25	接受 Ho	路口型態對 接受間距無影響

註：顯著水準 0.05 之下之臨界值為 3.84。

表列檢定結果說明了同類車種在支道右轉與幹道左轉時，平均接受間距並無差異，由表 4.4 之平均間距顯示，機踏車與小型車的平均接受間距較相近，大型車的差距則較大，至於支道左轉流動經檢定結果，機踏車與小型車之平均接受間距均有差異，而大型車之運行雖仍無差異，但檢定值為 3.33 已甚接近臨界值。因此未來在界定臨界規範時，對於不同的路型分類，仍有必要依流動轉向之不同予以個別考量，其中支道之左轉流動之調整依表 4.4 之統計結果可知機踏車在丁字型路口之平均接受間距約較十字型路口高 8.7 %，小型車約高 7.6 %，而大型車則約高 8.0 %，三者之調整值均甚

表 4.4 路型分類下之各流動平均接受間距表

單位：秒

次流動型態	車 種	丁 字 型 路 口	十 字 型 路 口
支 道 左 轉	機 踏 車	6.38 ( 874 )	5.87 ( 1508 )
	小 型 車	6.97 ( 829 )	6.48 ( 1155 )
	大 型 車	7.69 ( 445 )	7.12 ( 134 )
支 道 右 轉	機 踏 車	5.64 ( 470 )	5.56 ( 548 )
	小 型 車	5.48 ( 433 )	5.61 ( 354 )
	大 型 車	5.16 ( 34 )	7.25 ( 25 )
幹 道 左 轉	機 踏 車	5.65 ( 284 )	5.27 ( 305 )
	小 型 車	5.75 ( 515 )	5.36 ( 241 )
	大 型 車	5.85 ( 47 )	7.05 ( 25 )

接受，有鑒於前述大型車之檢定值接近臨界值，故若將大型車平均接受間距納入支道左轉之路型影響考慮之內，則平均調整值為 8.1 %，可視為幾何特性影響的第二項調整因素，至於其餘各次流動則依據檢定結果，沒有調整之必要。

### 4.3 車種類型對接受間距之影響分析

參考台北市 76 年交通量特性調查之交通組成以及交通部 77 年元月份台灣地區機動車輛登記之分類比例，配合第二章引述之資料整理方式，本節將調查之車種組成區分為機踏車、小型車與大型車等三類，依序就流動方式之不同探討如下。

就探討不同之車種分類在所界定的路口四個次流動運行下的相互關係時，獨立性檢定分析極具適用性，其一般的檢定假設為：

虛無假設（ $H_0$ ）：三個車種之接受間距大小無差異。

對立假設（ $H_i$ ）：三個車種之接受間距大小有差異。

在 0.05 顯著水準之下，其檢定結果如表 4.5 所示。

表 4.5 次流動車種接受間距之獨立性檢定結果統計表

次流動型態	統計量	檢定結果	意義
支道左轉	143.16	拒絕 $H_0$	不同車種之接受間距有差異
支道直進	147.82	拒絕 $H_0$	不同車種之接受間距有差異
支道右轉	76.52	接受 $H_0$	不同車種之接受間距無差異
幹道左轉	61.59	接受 $H_0$	不同車種之接受間距無差異

誠如路口之運行特性分析結果，支道來車在執行右轉流動之併入行為時，對於幹道車流間距的選擇與完整性的要求並不嚴格，三個車種對於幹道車流間距，以漸進式併入的傾向大致相同。幹道左轉流動則因停等待轉的空間與轉向的迫切性，所選擇接受之間距大都較小而相近。至於其餘兩個流動（支道直進與左轉）可能因完成穿越或併入行為所需通過之衝突區較長以及車體的大小，加速能力等因素，致使三者之接受間距有差異，至於該差異性究竟是全部或僅其中兩者所造成的則有待進一步分析以爲斷。

由第二章接受間距分配特性分析發現各類接受間距分配並非常態，因此，對於次流動車種彼此間之接受間距分配的差異性，如果在比較上以中位數爲基礎，預期將較不受各極端值多寡的影響，此點亦爲美國 1985 年公路容量手冊在界定臨界間距時所引用，各次流動之檢定假設一如前述，唯在方法上，則沿用雙樣本中位數檢定法加以比較，在 0.05 顯著水準下的臨界值  $X^2 = 3.84$ ，其結果如表 4.6。

表列資料與表 4.5 內涵意義相同，而不同的車種在執行支道左轉或支道直進時，彼此的接受間距均有差異，由表 2.6 所列平均間距可知：若以小型車爲計算基礎，則：

一支道左轉流動：

(一)機踏車平均間距較小型車約低 10%。

(二)大型車平均間距較小型車約高 15%。

二支道直進流動：

(一)機踏車平均間距較小型車約低 12%。

(二)大型車平均間距較小型車約高 10%。

有鑒於這兩種流動的運行方式類似，若將之合併探討，則發現機車平均間距（6.39 秒），約較小型車者（7.36 秒）低 13.2%，

大型車（8.33 秒）則亦較小型車高 13.2 %。為應用方便起見，該  $\pm 0.13$  可為同類運行的車種接受間距之調整值。至於個別車種在支道右轉與幹道左轉流動之接受間距均甚接近，在特定的轉向流動下，不同車種的接受間距並無差異，若合併每一流動的各車種資料，得支道右轉與幹道左轉的平均接受間距均為 5.8 秒。

表 4.6 兩種不同車型之中位接受間距檢定結果統計表

流動	相 對 車 種	統 計 量	檢定結果	意 義
支道左轉	機踏車—小型車	37.03	拒絕 $H_0$	平均接受間距有差異
	機踏車—大型車	3.98	拒絕 $H_0$	平均接受間距有差異
	小型車—大型車	34.43	拒絕 $H_0$	平均接受間距有差異
支道直進	機踏車—小型車	27.08	拒絕 $H_0$	平均接受間距有差異
	機踏車—大型車	12.19	拒絕 $H_0$	平均接受間距有差異
	小型車—大型車	37.43	拒絕 $H_0$	平均接受間距有差異
支道右轉	機踏車—小型車	0.35	接受 $H_0$	平均接受間距無差異
	機踏車—大型車	1.65	接受 $H_0$	平均接受間距無差異
	小型車—大型車	2.31	接受 $H_0$	平均接受間距無差異
幹道左轉	機踏車—小型車	3.57	接受 $H_0$	平均接受間距無差異
	機踏車—大型車	0.50	接受 $H_0$	平均接受間距無差異
	小型車—大型車	3.63	接受 $H_0$	平均接受間距無差異

#### 4.4 路口管制方式對接受間距之影響分析

國內在現行非號誌路口的管制措施上極為雜亂，根據第二章之分類，計有閃光管制、『停』管制、『讓』管制與無任何管制設施等四種，因此在績效比較上往往無所遵循，加以國人在非號誌路口的駕駛行為並無一定的優先準則，故使得進一步的分析工作愈顯得煩雜，根據美國 1978 年 FHWA 出版之 MUTCD 規範對於非號誌路口之管制主要有『停』管制、『讓』管制以及無任何管制三類，惟後者主要係使用於住宅區，並以基本的路權法則加以規範，故在具有主、次要道路區別之路口仍以前兩種管制—『停』與『讓』—為主，而且各有各的設置準則，其中最重要者，是為支道臨近路段的速率與視距，大抵，臨近速率在 10mph (16 KPH) 以下時，設置『停』管制，而在 10mph (16 KPH) 以上時建議設置『讓』管制。國內在『停』與『讓』的管制上，著重於該管制的意義，至於有關管制措施設置的依循準則則較少涉獵，只是在安全考慮的前提下，多少尚能反映臨近速率的高低罷了。

為便於比較起見，本節根據第二章之分類結果（表 2.1）將現有管制措施分為『停』與『讓』管制兩類，並將具有中央分隔設施之路口刪除，在路型不細加分類的前提下（為樣本數所侷限），對該兩類管制方式加以分析。

表 4.7 為現有分類資料經整理後之各型車種於不同的轉向流動下之檢定結果，對於支道右轉與幹道左轉流動而言，管制方式對其並無影響；幹道左轉流動下之檢定結果也證實了雙向『停』與『讓』之管制效力較適用於支道的流動。至於支道左轉與直進流動經檢定結果，幾乎可認定管制方式對其轉向之接受間距確有影響，雖然大型車之左轉流動之檢定結果無法拒絕  $H_0$ ，但其檢定值仍甚接近臨界值，因此

表 4.7 不同之路口管制方式（停／讓）對接受  
間距之差異性檢定分析表

次流動 型態	車 種	樣 本 數	統 計 量	檢定 結果	意 義
支 道 左 轉	機 踏 車	2382	6.06	拒絕 Ho	管制方式對 接受間距有影響
	小 型 車	1984	4.32	拒絕 Ho	管制方式對 接受間距有影響
	大 型 車	579	3.57	接受 Ho	管制方式對 接受間距無影響
支 道 直 進	機 踏 車	4247	15.20	拒絕 Ho	管制方式對 接受間距有影響
	小 型 車	1640	32.23	拒絕 Ho	管制方式對 接受間距有影響
	大 型 車	352	32.62	拒絕 Ho	管制方式對 接受間距有影響
支 道 右 轉	機 踏 車	1018	1.86	接受 Ho	管制方式對 接受間距無影響
	小 型 車	787	1.09	接受 Ho	管制方式對 接受間距無影響
	大 型 車	59	0.02	接受 Ho	管制方式對 接受間距無影響
幹 道 左 轉	機 踏 車	589	0.45	接受 Ho	管制方式對 接受間距無影響
	小 型 車	756	0.82	接受 Ho	管制方式對 接受間距無影響
	大 型 車	72	0.31	接受 Ho	管制方式對 接受間距無影響

註：顯著水準 0.05 之下臨界值為  $X^2 = 3.84$ 。

，國內在現行的管制方式分類之下，『停』與『讓』設施的建立多少仍與道路幾何佈設之視距以及支道來車的臨近速率有關，特別是以具有穿越性質的支道左轉與直進流動爲然。本質上，不管車輛的加速能力爲何，支道車輛因『停』管制而刹止，後因接受幹道來車之適當間距而再次啓動穿越，其平均接受間距值理應較『讓』管制者爲大，國內駕駛人雖多數無視於此等路口的管制方式，但因路口幾何設施、視距以及臨近速率的影響，其平均接受間距多少應能反映管制方式才是，表 4.8 爲經統計結果之各車種在不同的管制方式下的平均接受間距值。

由表 4.8 之支道左轉與直進流動之平均接受間距比較顯示上述看法較爲一致，而其餘流動則不盡然，唯配合檢定結果，則可明顯發覺支道左轉流動在『停』管制之下各車種平均接受間距增加率均較支道直進流動爲低，而同類流動之平均接受間距增加率則較一致，整理如下：

車 種	『停』管制平均接受間距增率	
	支 道 左 轉	支 道 右 轉
機踏車	+ 7.45 %	+ 19.25 %
小型車	+ 5.96 %	+ 16.74 %
大型車	+ 8.74 %	+ 17.14 %

因此，在管制方式的影響調整上，支道左轉與支道直進所受影響不同，在未來的影響因素調整步驟上，宜依不同的流動分別處理，據上述同一流動類型的增加率較相近，故所得之平均調整值爲：

(-)支道左轉流動：+ 7.4 %。

(二)支道直進流動：+ 17.7%。

(三)支道右轉流動： — 。

(四)幹道左轉流動： — 。

表 4.8 不同管制方式之下之平均接受間距表

單位：秒

次流動型態	車 種	『停』管制		『讓』管制	
		平均間距	樣本數	平均間距	樣本數
支 道 左 轉	機踏車	6.35	797	5.91	1585
	小型車	6.93	724	6.54	1260
	大型車	7.71	446	7.09	133
支 道 直 進	機踏車	7.00	358	5.87	3889
	小型車	7.88	290	6.75	1350
	大型車	8.20	128	7.00	224
支 道 右 轉	機踏車	5.20	261	5.70	757
	小型車	5.28	370	5.87	417
	大型車	6.00	24	5.87	35
幹 道 左 轉	機踏車	5.56	213	5.34	376
	小型車	5.52	392	5.70	364
	大型車	6.25	55	5.37	17

## 第五章 非號誌交叉路口容量之界定

### 5.1 臨界間距分析

一般決定臨界間距有兩種觀點，一種是認為對某一駕駛者而言，其臨界間距是固定的，且其接受之間距一定大於其臨界間距，但每一位駕駛者的臨界間距亦不相同，故其接受間距分配曲線為一階梯函數（Step Function），另一種觀點認為臨界間距乃因時、因地而改變，所以對同一駕駛者也可能接受比他曾經拒絕過之間距還小的間距。因此，目前決定臨界間距的主要方法如下：

#### 一、第50百分位法：

Greenshield於1947年將平均最小接受時間間距定義為有50%駕駛者所接受之間距值，意即在所調查的接受間距頻次分佈中，剛好有50%駕駛者所接受之間距值此一方式，在接受間距累積分配曲線函數中，即為第50百分位之值。

#### 二、接受與拒絕頻次分配曲線交點法：

Gaff於1950年將臨界遲距定義為比某一特定值小之遲距而被接受之個數與比該特定值大而被拒絕之個數相等時，意即接受頻次分配曲線與拒絕頻次分配曲線相交之點所對應之遲距，謂之臨界遲距，至於臨界間距之求法，亦可做臨界遲距方法求之。

本研究在臨界間距的界定上採用上述（二）的觀念，即所謂臨界間距是指大於某一特定間距值而被拒絕的次數與小於某一特定間距值而被接受的次數相等的時間值。有鑒於次流動來車在不同的幾何型態、交通組成以及管制狀況之下，其臨界值均各有不同，若要一一加以

確認釐訂，則不僅在時間、人力上所費不貲，同時也有失簡單、易用的原則，因此，在界定臨界間距之前，首先須對樣本的限制前提予以劃分，以爲進一步調整、因應之用。

根據第四章重要影響因素的分析可知，不論是幾何型態、管制方式或交通組成，採用相對的比例調整法是反映臨界間距變異的途徑，因此在初步界定基本臨界間距值時首先須對樣本予以過濾，即資料屬性必須爲：

- 一、『讓』管制之路口所有流動資料。
- 二、『無分隔槽化』之路口所有流動資料。
- 三、『十字型佈設』之路口所有流動資料。
- 四、『有分隔槽化』之支道流動資料。

符合上述條件之樣本經實際分類後，初步所得之各車種在各不同的轉向流動下之臨界間距如表 5.1 所示；各分析累積交點圖如圖 5-1 至圖 5-3 所示。

就相關之影響因素而言：

- 一、在交通組成上，表 5.1 頗適用於單一車種運行之道路系統，但在一般以小型車爲量度單位的研究分析中爲方便起見，可依據該表小型車之臨界間距直接加以調整，即以小型車之臨界間距 $\pm 13.2\%$ 作爲大型車與機踏車之調整值，其誤差極爲有限。

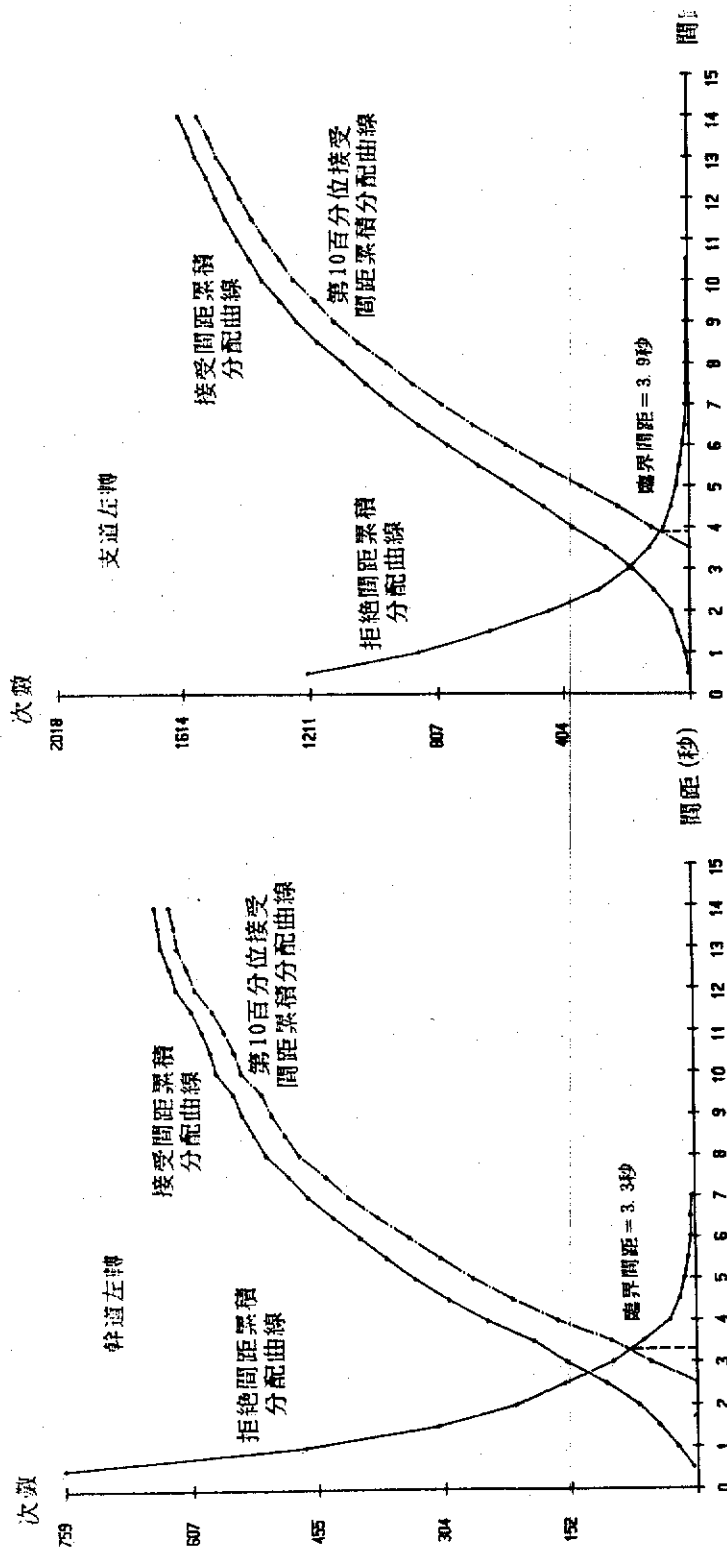
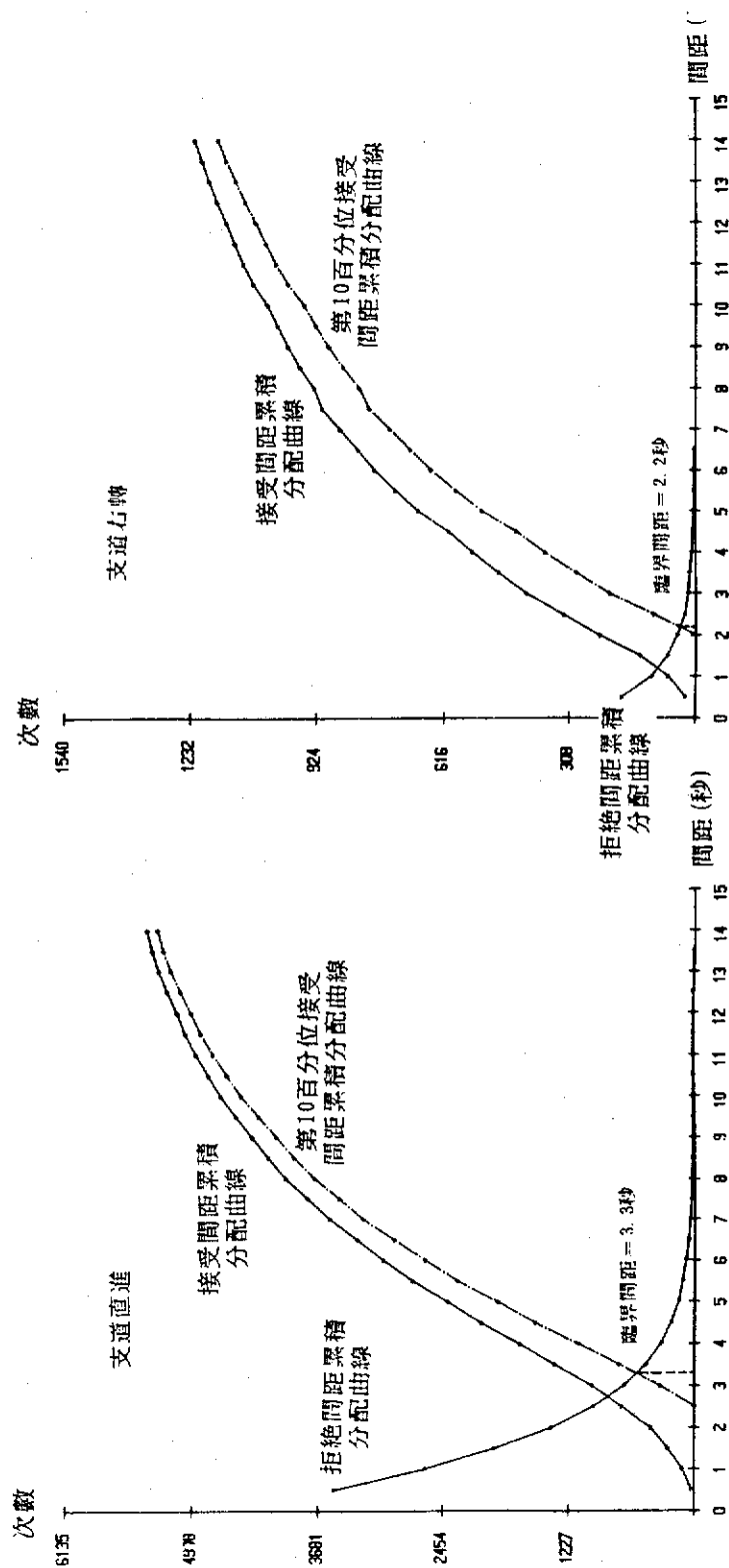


圖 5-1 機踏車臨界間距推算圖



(續) 圖 5-1 機踏車臨界間距推算圖

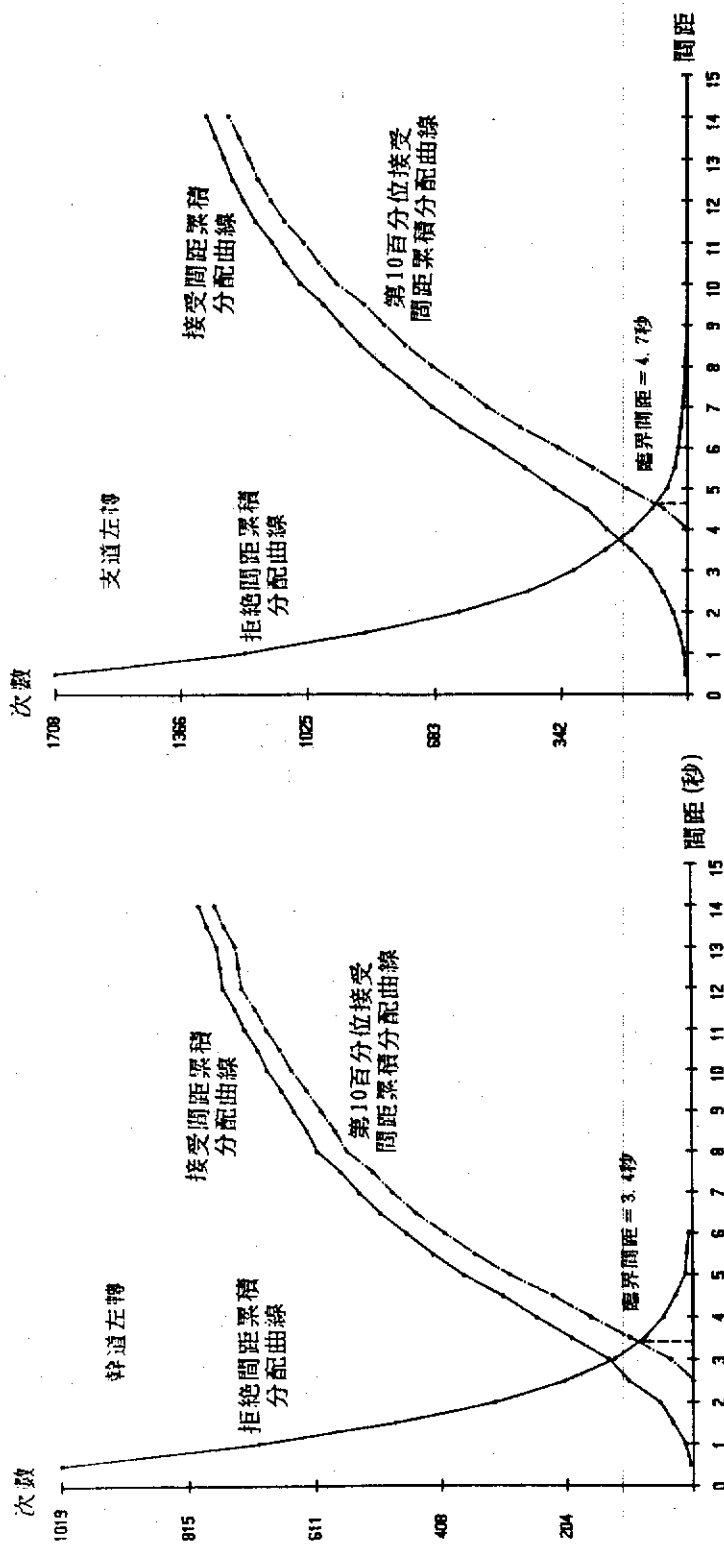
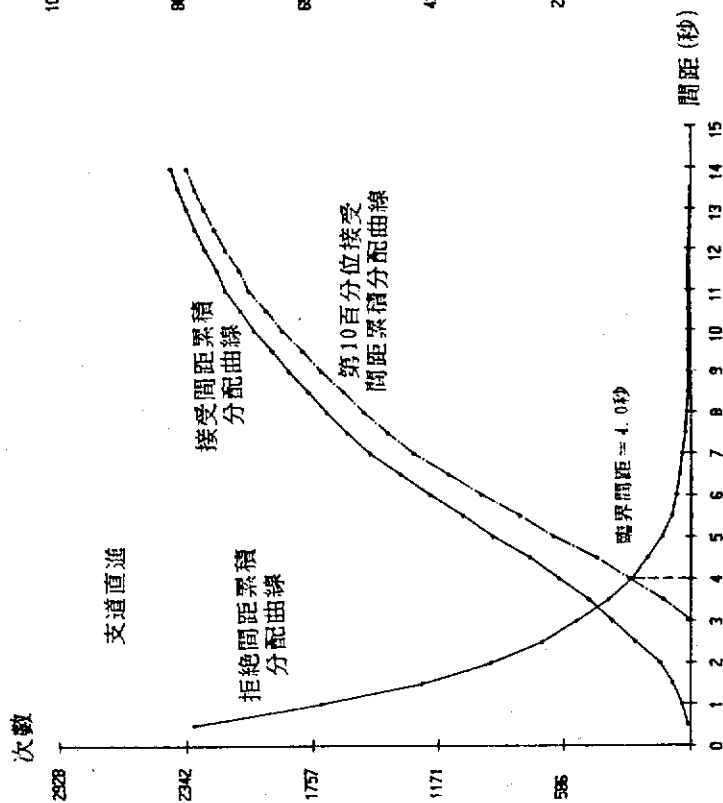
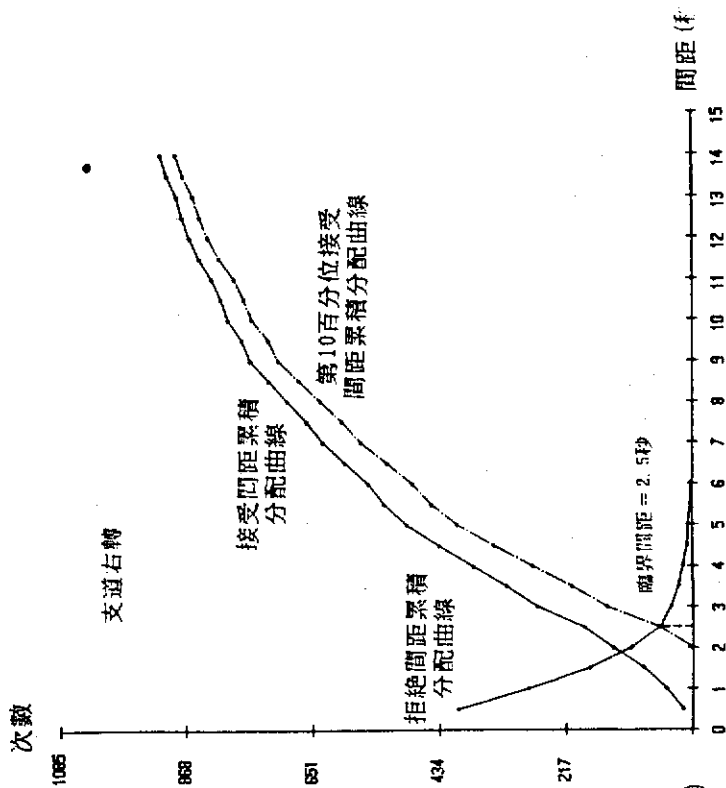


圖 5-2 小型車臨界間距推算圖



(續)圖 5-3 小型車臨界間距推算圖

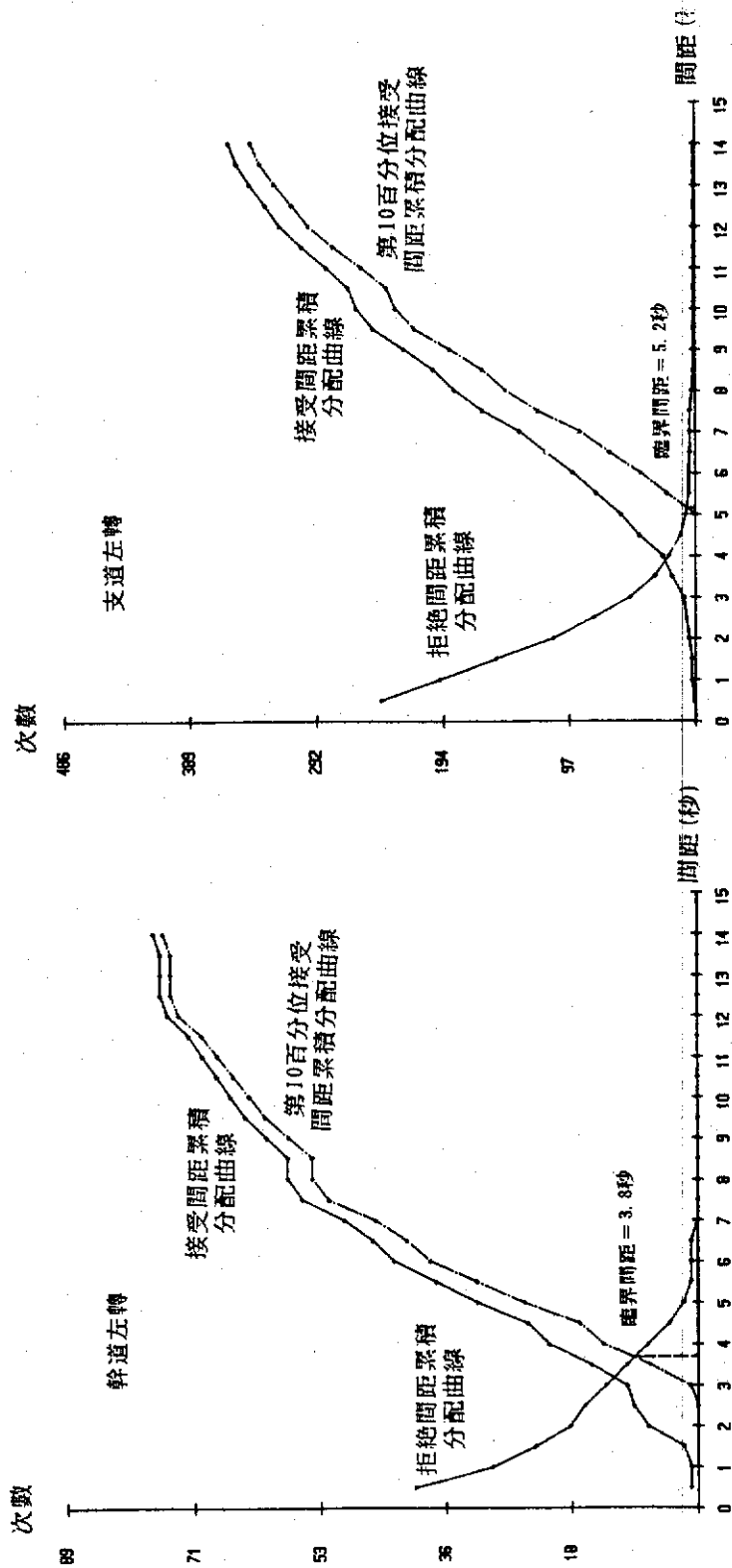
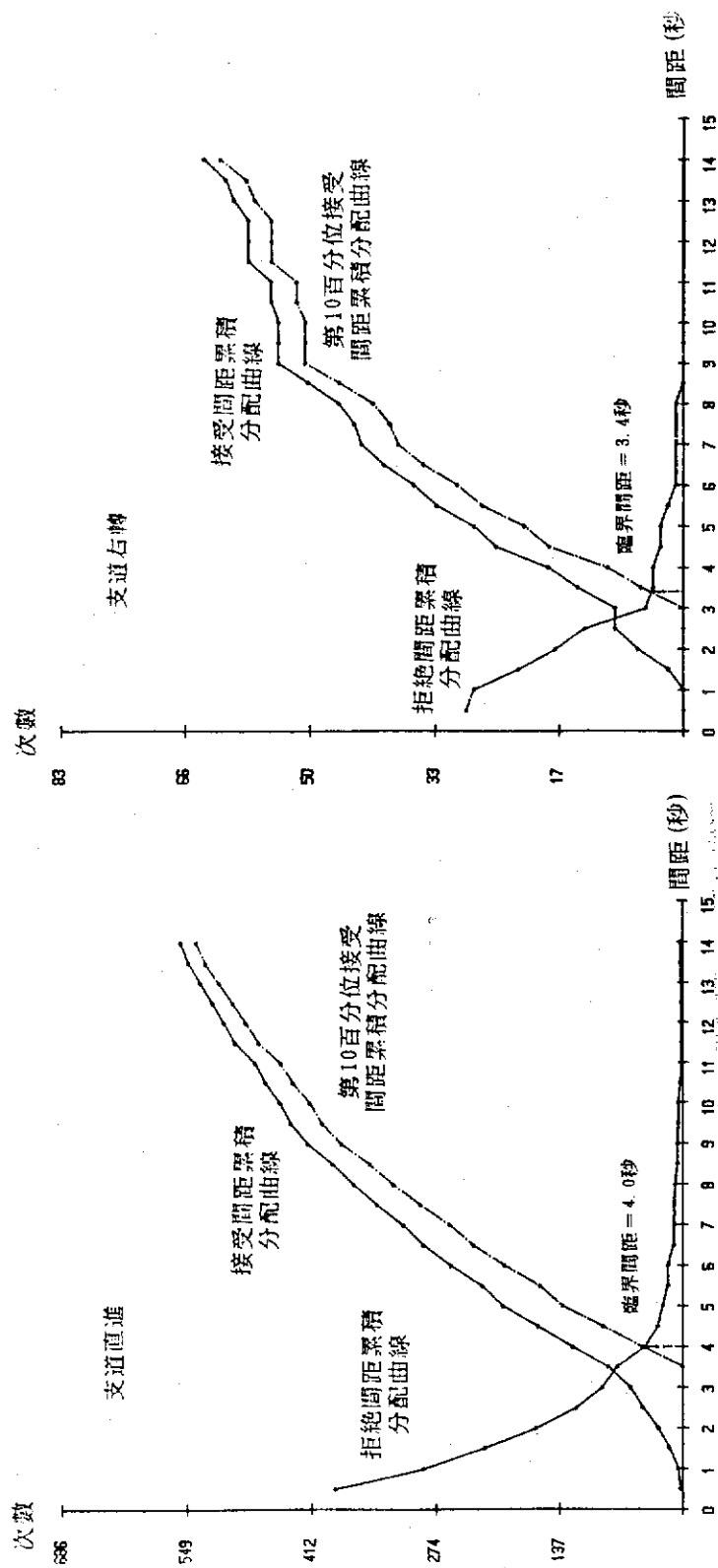


圖 5-3 大型車臨界間距推算圖



(續) 圖 5-3 大型車臨界間距推算圖

表 5.1 各分類車種與次流動之臨界間距表

單位：秒

次流動型態 \ 車種	機 踏 車	小 型 車	大 型 車
支 道 左 轉	3.9	4.7	5.2
支 道 直 進	3.3	4.0	4.0
支 道 右 轉	2.2	2.5	3.4
幹 道 左 轉	3.3	3.4	3.8

三、在路型的影響方面：

(一)依前章之分析具有中央分隔槽化之路口對於次流動來車接受間距之影響僅限於幹道左轉流動（約增加24%），由於這種幾何型態的路口都是雙向四線快車道（或以上），而前述樣本資料中屬於無分隔型之路口，其車道數都是雙向兩線快車道，根據表 4.2 之分析，具有穿越特性之支道直進流動，在具有中央分隔設施之路口，其平均接受間距也較高，因此，為反映路寬之影響，宜依該表支道左轉與直進流動中所有車種平均接受間距之綜合比值為基礎加以調整，其比例為+10%。

(二)丁字型路口依分析結果，對於幹道轉向流動並無影響，而對支道左轉流動則有影響，其調整比例為+8%。

三、在管制措施方面，由於臨界間距發展係以幹道沿線具有『讓』管制之路口資料為基礎，依前章之分析，管制方式之不同將對支道產生影響，特別是支道左轉與直進流動，其餘則否。路口具有『停』管制措施者，其支道左轉臨界間距將增加約7%，而支道直進則增加

約 18 %。

四 根據美國三版公路容量手冊之規範，幹道平均行駛速率每增加 10 KPH，臨界間距約增加 0.3 秒，而本研究規範之母體資料係由平均行駛速率為 42.1 KPH，標準差為 6.5 KPH 的幹道中獲得，因此，建議以幹道平均速率值 — 40 KPH — 為基礎，每增減 10 KPH，則增減 0.3 秒為單位加以調整。

五 其餘未盡項目，均以參酌美國規範予以調整。

表 5.2 為初步適用於國內的非號誌路口臨界間距規範。

表 5.2 非號誌路口臨界間距表

單位：秒

車 種 \ 流 動	支道左轉	支道直進	支道右轉	幹道左轉
機 踏 車	3.9	3.3	2.2	3.3
小 型 車	4.7	4.0	2.5	3.4
大 型 車	5.2	4.0	3.4	3.8

一、相對調整比例(%)

分 向 槽 化	+ 10 %	+ 10 %	—	+ 24 %
丁 字 路 口	+ 8 %	—	—	—
『停』管制	+ 7 %	+ 18 %	—	—

二、設施調整值(秒)

轉角半徑> 15 公尺或轉角< 60°		—	—	— 0.5	—
視 距 限 制		0.0 ~ + 1.0			
幹 道 平 均 速 率	30 KPH	— 0.3			
	40 KPH	0.0			
	50 KPH	+ 0.3			
	60 KPH	+ 0.7			
	70 KPH	+ 1.0			

註：當僅有小型車種資料，或車流以小型車為主時，機踏車與大型車之臨界間距分別為小型車之臨界間距調整-13.2%與+13.2%。

## 5.2 可能容量之界定

本節擬先就瑞典與美國在界定非號誌路口各次流動可能容量時，所引用的方法加以探討、比較，再參酌國內交通現況，以爲研擬可能容量規範之據。

### 一、瑞典法：

瑞典容量計算方法乃採用等候理論基礎來計算非號誌交叉路口每一次流動的可能容量，其步驟如下：

(一) 確定在現有的衝突交通量下的間距分配  $f(t)$ 。

(二)  $\Pr(a + (x-1)am < t < a + x * am)$

$$= \int_{a + (x-1)am}^{a + xam} f(t) dt$$

試式代表幹道來車間距在  $(a + (x-1)am, a + x * am)$  範圍內的機率。

(三) 由發生  $x$  個臨界間距的機率  $Pr$  乘上衝突交通量， $V$ ，即爲單位時間內該範圍內間距的個數，若  $a$  是臨界間距， $am$  是跟進間距 (move-up time)，則各種間距可通過的車輛數爲：

間 距 大 小 $t$	通過車數 $X$	單位時間內的間距數
$t < a$	0	$Vc * \Pr(t < a)$
$a < t < a + am$	1	$Vc * \Pr(a < t < a + am)$
$a + am < t < a + 2am$	2	$Vc * \Pr(a + am < t < a + 2am)$
$a + 2am < t < a + 3am$	3	$Vc * \Pr(a + 2am < t < a + 3am)$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

(四)應用期望值的觀念可求得可能容量， $C_p$

$$\begin{aligned}
 C_p &= E(x) \\
 &= 0 * V * \Pr(t < a) + V * \Pr(a < t < a + am) \\
 &\quad + 2 * V * \Pr(a + am < t < a + 2am) + \dots \\
 &= V \sum_{x=1}^{\infty} \left\{ x \int_{a+(x-1)am}^{a+xam} f(x) dt \right\}
 \end{aligned}$$

圖 5.4 為本法所推導之可能容量。

二美國法：

1985 年美國公路容量手冊所發展之非號誌路口可能容量，實際上乃是緣於德國郊區道路交叉口的容量分析方式，其發展觀念詳述如下：

本質上，支道來車單位時間內通過非號誌路口的車輛數取決於二個變數：幹道車流中可接受的間距數以及支道來車駕駛人的接受間距分配，而幹道車流則以其具有負指數分配為前提，因此若幹道雙向流量分別為  $V_1$  與  $V_2$ ，而支道來車通過路口所需之最小接受間距為  $T_c$ ，則：

$$P(h \geq T_c) = \text{EXP} \left( \frac{-(V_1 + V_2)}{3600} * T_c \right) = \text{EXP}(-A)$$

德國 Grabe 與後來的 Buckley 以及 Major 等人均假設支道來車不管其停等於車隊的那一個位置，其接受間距均為  $T_c$ ，故幹道來車間距界於  $nT_c$  與  $(n+1)T_c$  的機率為：

$$P = \text{EXP}(-nA) - \text{EXP}(-(n+1)A)$$

可通過該衝突車流的車輛數為：

$$N = n * V * P \quad (V = V_1 + V_2)$$

因此，支道來車可通過幹道車流的總車輛數等於：

$$S = V * (EXP(-A) + EXP(-2A) + EXP(-3A) + \dots + EXP(-aA))$$

當  $n \rightarrow \infty$ ，則推導之容量  $C_p$  為：

$$C_p = V / EXP(A) - 1$$

1968 年 Harders 認為支道車隊中，第二車與其後隨車輛的臨界間距均較第一車為小，因此界定了所謂跟進間距 (Follow-up Gap) -  $T_s$ ，即：

$$B = V / 3600 * T_s$$

由這項觀念所發展的支道通過車輛數：

$$S = V * (EXP(-A) + EXP(-A) * EXP(-B) + EXP(-A) * EXP(-2B) + \dots + EXP(-A) * EXP(-(n-1)B))$$

進一步得推導之容量值為：

$$C_p = EXP(-A) * \left[ \frac{1 - EXP(-nB)}{1 - EXP(-B)} \right] * V$$

當  $n \rightarrow \infty$  時，

可能容量——小型車數／時

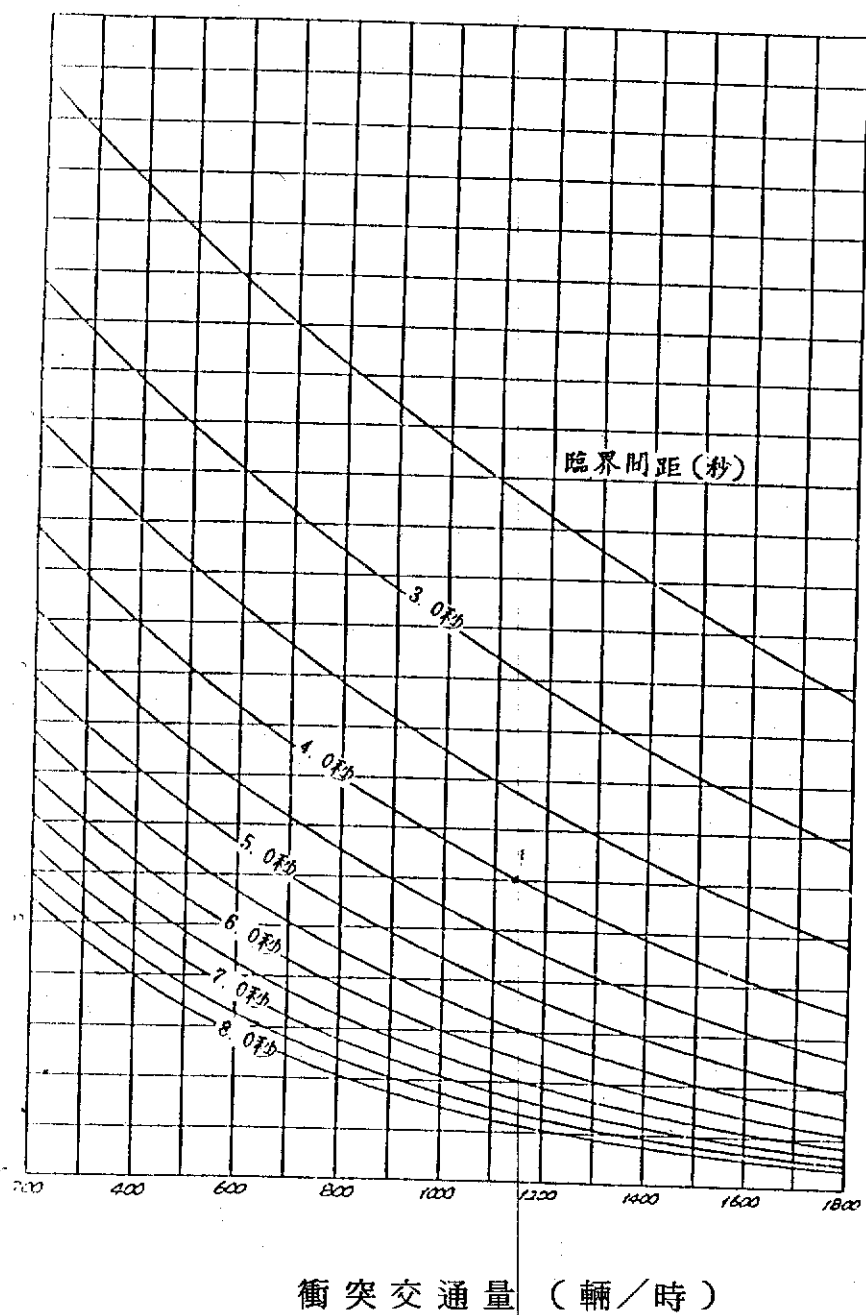


圖 5-4 衝突交通量、臨界間距值與可能容量之關係

$$C_p = \left[ \frac{\text{EXP}(-(A-B))}{\text{EXP}(B)-1} \right] * V$$

這項公式較 Grabe 所推導者具有代表性，而為美國三版容量手冊所採用，但在應用上：

(一)由美國本土的實證結果，跟進間距與臨界間距的關係為：

$$T_s = 0.5 T_c + 0.5$$

(二)當式中的  $T_c$  與  $T_s$  都採用平均值時，其估計誤差將隨著幹道交通量的增加而加大，故若令  $K_p$  為同時考慮  $T_c$  與  $T_s$  的分配所求導的容量值，則：

$$K_p / C_p = 1 - 10^{-7} * V^2$$

(三)支道容量經上述校正後的估算公式為：

$$C = (1 - 10^{-7} * V^2) \left[ \frac{\text{EXP}(-(A-B))}{\text{EXP}(B)-1} \right] * V$$

唯當  $V \rightarrow \infty$  時

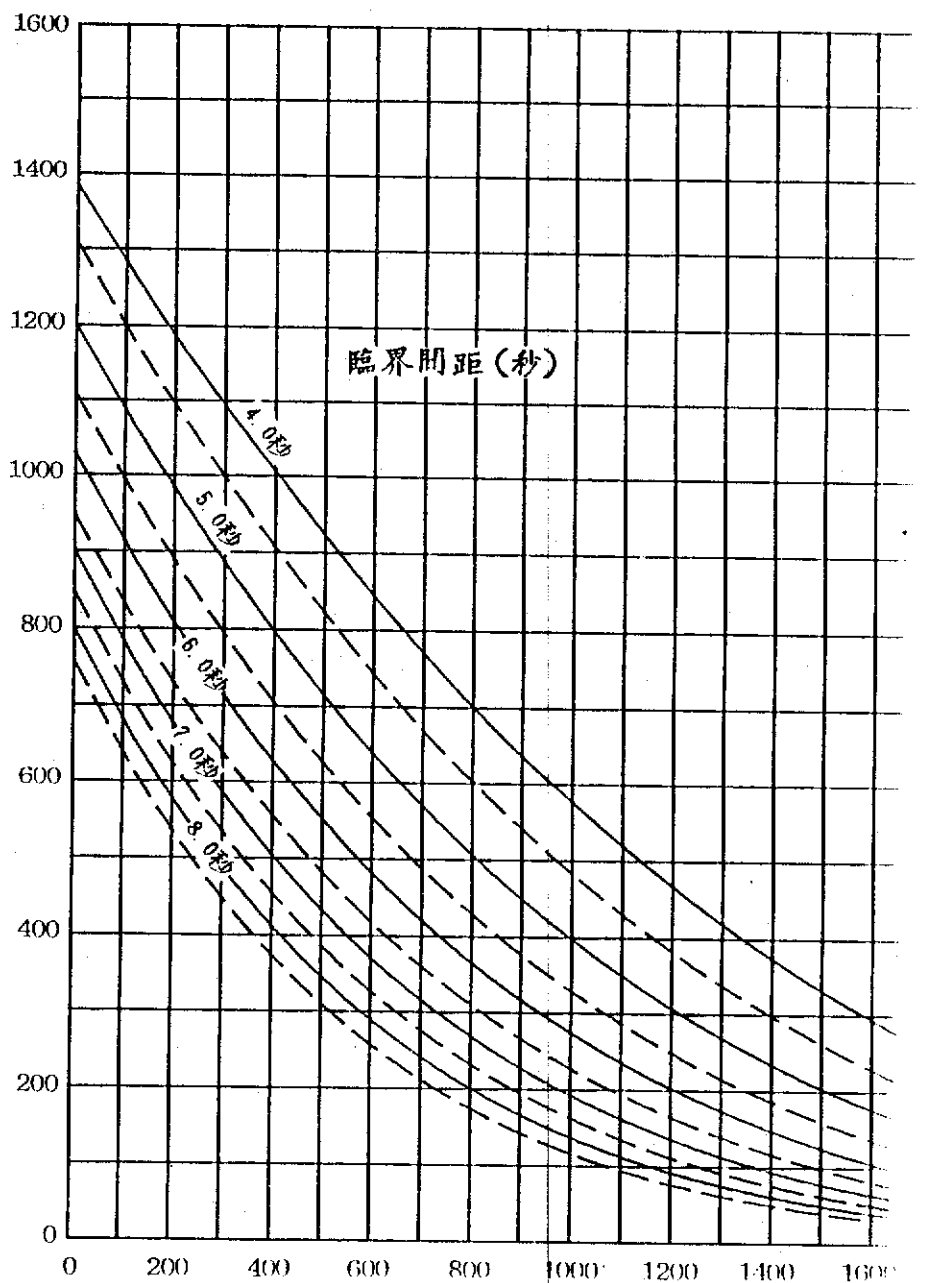
$$C = 3600 / T_s \left( \frac{B}{\text{EXP}(B)-1} \right)$$

而當  $V = 0$  時

$$C = 3600 / T_s$$

圖 5-5 為上述公式求算下的支道可能容量圖。

可能容量——小型車數／時



衝突交通量 (輛／時)

圖 5-5 美國法公式求算之可能容量圖

### 三、接受間距的檢討：

第二章曾就次流動車隊之首車接受間距與跟進間距進行初步的探討；本節在發展國內非號誌路口之支道可能容量時，必須就國內現有的交通調查資料與運行特性有所瞭解，俾使所發展之路口容量能充分反映現況。

依據前述（第二章）分析所得車隊車首與跟車接受間距之關係為：

$$G_b = 0.6915 * G_a - 0.8929$$

其中  $G_b$ ：平均跟進間距（秒）

$G_a$ ：車隊首車的平均接受間距（秒）

該式為綜合機踏車、小型車與大型車之資料所得，若僅就小型車加以考慮（表 2.11 與表 2.12），則變異極為有限，茲就跟進間距與車隊首車平均接受間距之比值比較如表 5.3。

表 5.3 跟進間距與平均接受間距比值表

方 法		首 車 平 均 接 受 間 距 （ 秒 ）				
		3	4	5	6	7
本 研 究	混 合 車 流	0.39	0.47	0.51	0.54	0.56
	小 型 車	0.42	0.47	0.51	0.53	0.54
美	國	0.67	0.65	0.60	0.58	0.57
瑞	典	0.60				

由表列資料明顯得知歐美國家之比值約為 0.6，且該比值大致隨著臨界間距的增加而降，國內情況恰好相反，一般比值均較歐美國家高出甚多，且隨著臨界間距之增加而漸增，這項令人驚訝的結

果，使國內交通運行迥異於國外的印象更形加深，同時也值得國內在沿用國外分析方法時，多所注意。

就現有錄影資料分析可知：

- (一)在特定的間距之下，國內的接受率雖較國外為高，但在跟車運行時，後隨車輛往往具有『強行跟車穿越』的行為，因而嚴重阻滯幹道車流的運作，這一部份的資料並未納入分析。
- (二)根據台大許添本君對號誌路口左轉車流的觀察，後隨車輛的運行往往具有『軌跡異』的情形（如圖 5-6 所示），這種情形明顯出現在本研究的各次流動車隊的第二車運行中，且比例高達 52.6%。

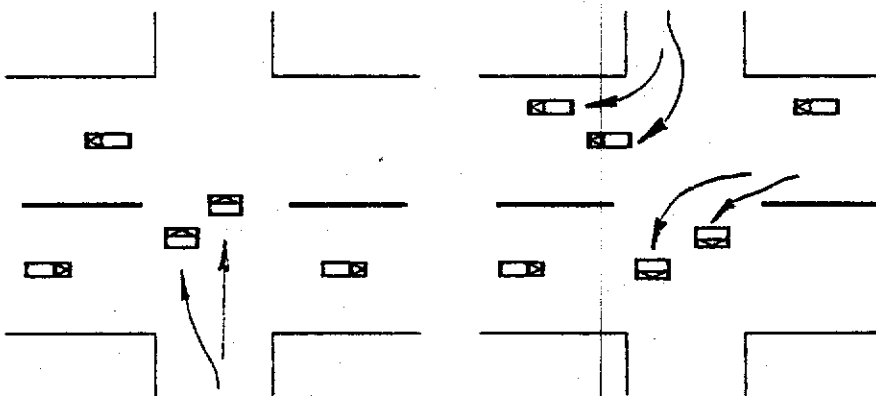


圖 5-6 次流動跟車運行軌跡變異圖

- (三)對於接受同一幹道來車間距之次流動車隊，由於車隊之第二車多數具有上述『軌跡變異』之特性，致使其跟進間距值頗接近車隊首車之平均接受間距，這種情形的比例一旦增大，則甚易低估路口次流動之容量。
- (四)由圖 5-6 所示之運行特性以及國內一般接受間距普遍較低的交通

特性看來，各次流動的可能容量必遠高於國外的分析結果，此一觀點可由表 5.3 中國內、外研究在同一臨界間距下的比值看出。

(五)美國法的分析比值隨著臨界間距之增加而減少，本研究恰好相反，顯示國內次流動車隊在處於高接受間距的情況下較易急燥，跟車也較緊密且軌跡變異的比例也隨著增加，因而跟進間距隨之加大。

#### 四、可能容量之推計：

由現有容量估算方法之檢討，可知臨界間距與跟進間距為容量推計的兩個最重要的參數，然而由現有國內的調查統計資料發覺該兩項參數的比值，隨臨界間距之增加而加大，因而預期在高臨界間距（7.0 秒）所推導的容量值將較接近早期德國 Grabe 的觀念方法，意即將可能低估現況的次流動容量，且較美國法為低。於此歐美的推導方法在國內的應用上將面臨若干挑戰；惟以目前分析所得之各轉向臨界間距值均甚低，因此所推估之各次流動容量均較歐美為高，故能充份反應現行的路口運行特性。

本研究在參酌前述歐美分析方法之餘，認為美國法在分析上架構上雖與瑞典法類似，但方法論中同時對車隊接受間距的分配加以考慮，故在沿用上較能符合實際狀況，故在路口可能容量的估計上，以美國法的推導理論為基礎，再納入前述的跟進間距分析函數，初步推計所得之次流動可能容量規範如圖 5-7 所示。

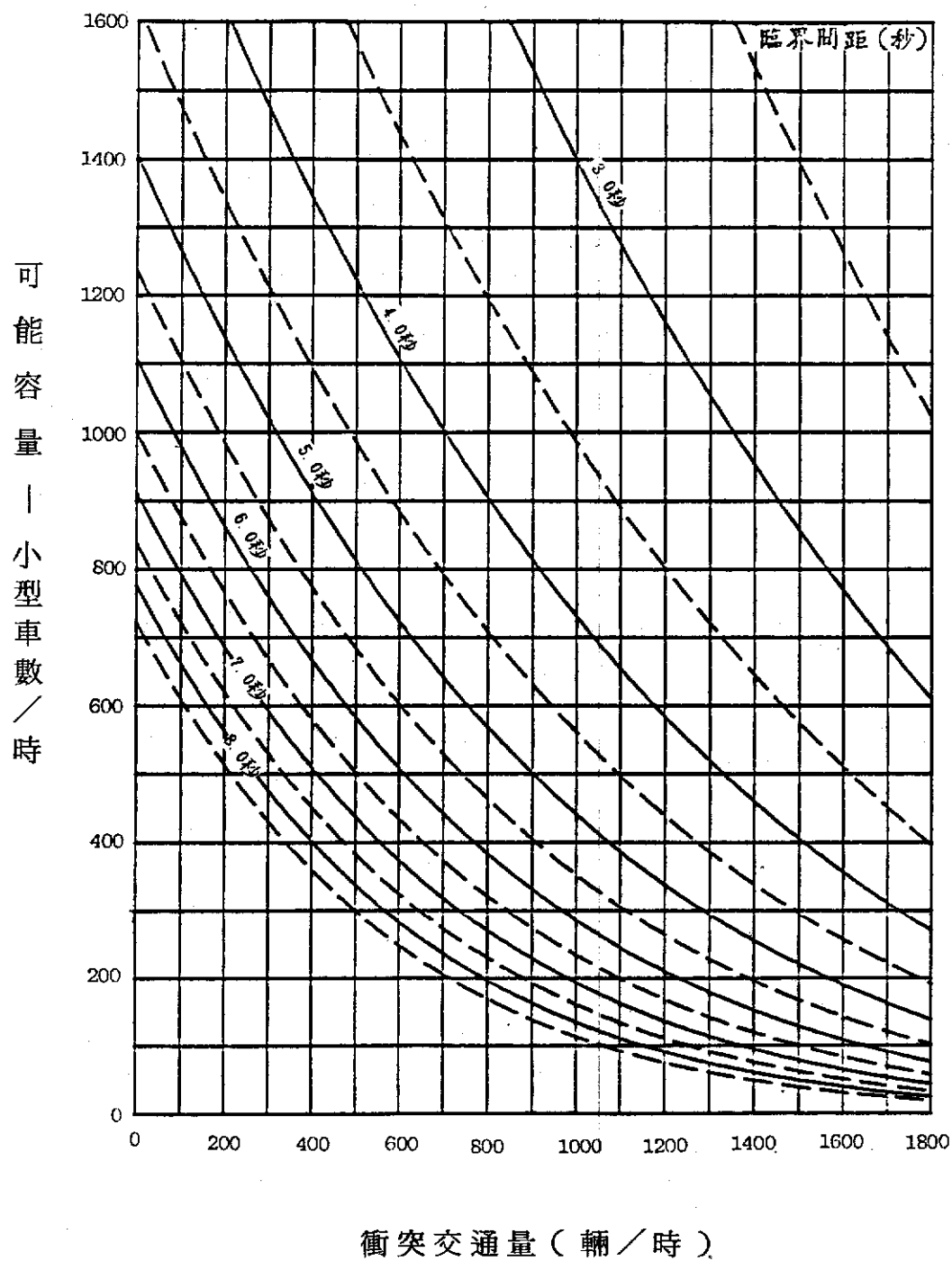


圖 5-7 次流動容量估算圖

## 第六章 非號誌交叉路口服務水準分析

### 6.1 服務水準評估準則現況檢討

#### 一、一般性：

服務水準係指道路所能提供使用者某種程度服務的指標。美國 1965 年第二版 H C M 對服務水準定義則是以數個因素對道路影響程度的一種量度指標，該些因素包含速率、旅行時間、交通干擾、操作自由度、安全、駕駛舒適感、方便及操作成本等。根據 1975 年 I T E, "Transportation and Traffic Engineering Handbook" 之說法，"服務水準" 為一定質性量度，乃代表某公路設施在某交通量下所提供速率、旅行時間、交通干擾、操作之自由度、安全、駕駛舒適、及方便與操作成本等之集體因子。1978 年 T R B Special Report 175 "Glossary of Urban Public Transportation Terms" 中定義"服務水準" 為：(1) 具有多元化特性，用來表示運輸服務所提供的質與量，而多元特性包括量方面的旅行時間、旅行成本、轉車數及不易量化的舒適與運具形象等。(2) 對於公路提供交通服務時，依據運行情況給予的一種效率衡量指標。

1980 年 J H K & Associates 在 T R B Circular 212 中對服務水準的定義則為交叉口機動性 (Mobility) 指標，主要以延滯及次要以  $V/C$  來決定。至於 1985 年版 H C M 對服務水準定義之基本精神仍引申 H C M -1965 之定義，而其服務水準定義，是將一般交通狀況之服務水準分成 A、B、C、D、E、F 六級指標，各

級之車流狀況如下：

A 級：自由車流，車速及駕駛幾乎不受他車影響。

B 級：隱定車流，車速開始受他車影響。

C 級：隱定車流，大部份車輛之速率以及變換車道或超車等運行受到他車限制。

D 級：接近不隱定車流，以運行速率行駛，唯有突然的變異。

E 級：不隱定車流，車速及流量不隱定，而且流量與可行駛之速率較無關，其上限為該設施之容量（Capacity）。

F 級：強迫性車流，車速及流量在某些較短時間內可能為零。

至於服務水準的評估準則，依據服務水準的定義，服務水準是一種多元化的衡量指標，其評估準則涵蓋定性與定量兩方面因素。衡量服務水準時，定性與定量的各種因素最好均能同時考慮，但由於資料之獲得與等級判斷不易，則常選擇其中單一或數項因素予以衡量。因而在 1965 年版美國 HCM 則建議道路服務水準以行車速率，流量與容量比（ $V/C$ ）為主要之評估準則。

當服務水準分級方式以速率及  $V/C$  為主要評估準則時，可繪製成兩者相對之關係示意圖，然而該關係係假設其為未受干擾車流，因此不適合於擁擠車流路段使用，又在同一種功能之道路因地形、設計速率、速限等亦會產生不同之速率分佈關係。因此 1985 年版 HCM 手冊修訂上述方法，對未受干擾路段，如高速公路仍沿用密度為主要評估準則，但採用不同速率分類，以配合道路之規劃功能；至於郊區公路、市區道路、路口等受干擾車流之服務水準評定，則採用延誤與密度等更具意義之評估準則。

綜合 1985 年美國第三版 HCM 及目前台灣地區公路容量手冊初稿草案，各種公路種類型式服務水準之評估準則（參見表 6.1）

主要計有：

(一)延滯。

(二)速率。

(三)密度。

(四)流量。

(五)剩餘容量。

(六)流量容量比(  $V/C$  )。

(七)等候時間。

但是各項評估準則各有其評估的意義存在，且有不同性質與適用性，茲檢討說明如下。以供非號誌路口服務水準評估準則研訂之參考：

(一)流量容量比(  $V/C$  )：

- 1.以  $V/C$  為服務水準指標之基本意義為反應需求佔該交通設施所供給能量的比例。
- 2.如  $V/C$  因旅行速率小而變小，並不一定代表  $V/C$  小即服務水準高。
- 3.對容量之推估，則  $V/C$  之意義不具代表性。
- 4.由於道路中各區段有不同的幾何設計、不同的環境條件、不同之管制方式及交通因素，因此以多長路段為一衡量單位則無一確定。

(二)速率：

- 1.市區中行車速率之主要影響因素為延滯，故若以延滯來取代行車速率則意義不變。但郊區公路則視為未受干擾之車流，此因子仍流可以與延滯關係分開。
- 2.行車速率會受到速限( speed limit )的影響無法充分反應駕

表 6.1 美國第三版 H C M 與台灣地區公路容量手冊初稿草案  
服務水準評估準則

公路分類 \ 評估準則		美國第三版 H C M		台灣地區公路容量手冊 初稿草案	
		主 要	次 要	主 要	次 要
雙車道郊區公路		時間延滯 百分比	平均行駛 速率	時間延滯 百分比	平均行駛 速率
多車道郊區公路		密 度	行駛速率	密 度	行駛速率
	基本路段	密 度	速率 $V/C$	旅行速率	密度 $V/C$
	匝 道	匝道流量	—	匝道流量	—
	交織區段	車流速率	—	車流速率	—
	收 費 站	—	—	等候時間	—
號誌交叉口		延 滯	—	延 滯	—
非號誌交叉口		剩餘容量	支線之預 期延滯	剩餘容量	—
幹道系統		旅行速率	—	旅行速率	—

駛員的感受。

### (三)最大交通量：

1. 在某一服務水準之交通設施之最大容許之交通量，此用在規劃與設計時，可直接以需求及欲得之服務水準來評估設計方法。
2. 此方法在運行上無太大意義。

### (四)密度 ( Density )：

1. 每公里中多少車輛，可明顯的刻劃車輛擁擠程度，及操作之不

自由程度，最為適當；因此 1985 年版 H C M 建議於郊區公路中使用。

2. 此一密度，調查不易，雖然駕駛員對此之敏感性較佳，但是必須要加以配合速率及  $V/C$  共同使用。

(五)延滯：

1. 依據 Sutaria & Hayness 等之調查研究，發覺延滯為駕駛最敏感的服務水準評估準則 ( T R R 644 )。
2. 其衡量方式可分路段與路口，路段採用擁擠延滯 ( congestion delay )，路口採用平均每車延滯 ( A I D )。
3. 依據 Sutaria & Hayness ( T R R 644 ) 之研究，發現 A I D 平均每車延滯 ( 交叉口 ) 與  $V/C$  之相關程度，大於負荷因子與  $V/C$  之相關程度。

(六)等候時間：

1. 主要是衡量高速公路車輛通過收費站之服務水準，係為敏感的評估準則。
2. 等候時間與收費站服務情況、交通量大小有關，尤其交通量關係至為密切。

(七)剩餘容量：

1. 係為非號誌交叉口服務水準之評估準則，主要以各流動可能容量減去實際流量所剩餘之剩餘容量來評估，剩餘容量愈多則服務水準愈高。
2. 已考慮各次流動衝突交通量、臨界間距、阻礙效果、共用車道容量、路口型態等，尚稱完整，但無法實際反應車輛延滯的大小。

另外，與非號誌交叉口有關之號誌交叉口的服務水準之評估準

則如表 6.2 所示，而重要國家所考慮評估準則計有延滯、停等長度、停止車輛數、行人延滯、能源消耗、停車比例、剩餘容量、流量容量比、疏散機率等，主要係以延滯為主，但這些準則可供選擇非號誌交叉口服務水準評估準則之參考。

表 6.2 重要國家號誌交叉口服務水準評估準則

國 別	服 務 水 準 評 估 準 則
美國、英國	延滯
澳 洲	延滯、停等車隊長度、停止車輛數、行人延滯、能源消耗
瑞 典	延滯、停等車隊長度、停車比例
加 拿 大	延滯、剩餘容量、流量／容量、疏散機率

### 三、非號誌交叉路口：

#### (一)美國 1985 年第三版 HCM：

根據美國 1985 第三版 HCM，對於非號誌交叉口容量分析計算步驟，可以分析計算出次要道路每一車道之實際容量  $C_{SH}$ ，至於服務水準之界定，手冊中係建議以每一車道容量減去總交通量所剩餘之剩餘容量 ( Reserve of unused capacity )， $C_R$  做為評估之準則，即：

$$C_R = C_{SH} - V$$

公式中：

$C_R$ ：剩餘容量

$C_{SH}$ ：車道容量

$V$ ：車道總交通量

服務水準界定標準如表 6.3 所示。此一準則與號誌交叉路口以延滯時間做為評估準則之情形不同，因此在應用時需注意不能將非號誌交叉路口之服務水準與號誌交叉路口直接比較。

表 6.3 非號誌交叉路口服務水準評估表

剩餘容量 ( pcph )	服務水準	支道之預期延滯
$\geq 400$	A	幾乎無
300 - 399	B	短
200 - 299	C	適中
100 - 199	D	長
0 - 99	E	非常長
$< 0$	F	—

### 三、瑞典容量手冊：

瑞典容量手冊對於非號誌交叉服務水準中，倘若有二個以上分向車流共用一個車道時，理論上其服務時間需按各車流之平均到達率予以加權計算。但手冊中並不採直接計算出加權服務時間的方法，而係以一負荷係數 ( load factor ) 來替代，其計算公式如下：

$$B = \sum_K q_K ( \bar{d}s )_K$$

公式中

$B$ ：車道負荷係數為車流量與車道容量之比值

$K$ ：每一共用車道分向車流之代號， $K = 1, 2, 3 \dots$

$q_K$ ：第 $K$ 個分向車流之交通量（車／秒）

$(\bar{d}s)_K$ ：第 $K$ 個分向車流之平均服務時間

依據 $B$ 的定義即可計算車道容量 $C = \sum_K q_K / B$ ，此一負荷係數可做

為分析現有交叉路口績效指標，此外，尚可用於計算等待車數與延滯。假如只有一個分向車流使用一個車道時，則 $K = 1$ 或屬該分向車流。

## 6.2 服務水準評估準則之研訂

從6.1節分析得知，非號誌交叉路口服務水準評估準則，目前主要計有美國1985年第三版HCM的剩餘容量與瑞典容量手冊的車道負荷係數（ $B$ 值，車流量與車道容量比值）。另外，可供參考的號誌交叉路口評估準則主要有延滯、停等長度、停止車輛數、行人延滯、停車比例、剩餘容量、流量容量比、疏散機率與能源消耗等。至於其他方面之評估準則有延滯、速率、密度、流量、剩餘容量、流量容量比、等候時間等。但是台灣地區非號誌交叉路口特性，根據交通部運輸研究所於民國75年10月出版『研擬台灣地區公路容量手冊技術報告（市區街道部份）』及民國76年9月出版『非號誌交叉路口容量研究』，和本研究分析綜合說明如下：

一、支道與幹道交叉型式如圖2-2所示。

二、車流運行方式分為分流、併流與交叉三種（參見圖2-1）。

三、管制方式有：

- (一)閃光管制。
- (二)“停”標誌管制（含雙向或四向停管制）。
- (三)“讓”標誌管制。
- (四)其他或無任何管制。

四、非號誌交叉路口次流動特性仍界定為：

- (一)支道右轉。
- (二)支道左轉。
- (三)支道直進。
- (四)幹道左轉。

五、違規特性有：

- (一)強行佔道停、等。
- (二)強行接受間距。
- (三)非法運行。

六、間距接受特性有漸近式、強迫式與逆向式違規轉向等。尚有掩護式轉向特性。

七、四種次流動，以支道右轉車輛最為容易運行。

八、幹道交通量愈大將會愈影響該四種次流動之車輛運行。然而非號誌交叉路口服務水準評估對車輛駕駛者而言，主要在於能安全順利且儘快地分流、併流或交叉運行通過非號誌交叉路口。但是如何選擇一有效且具有意義的評估準則來衡量，乃是評估服務水準首先要確定的，基於上述非號誌交叉路口交通及幾何特性得知：

- (一)行經非號誌交叉路口支道上之車輛應該要減速或停了再開，若以速率來衡量績效則不太適宜。
- (二)非號誌交叉路口車輛視情況運行通過路口，並不是像號誌交叉路口車輛依紅綠燈有規律管制停止與行進，若以停等長度、停止車

輛數、停車比例、疏解機率來衡量績效則尚無法完全顯現其服務水準。

(三)非號誌交叉路口服務水準若以行人延滯並非不宜，但以車輛運行為主之非號誌交叉路口，衡量對象應以車輛為主。

(四)能源消耗的大小來衡量非號誌交叉路口之服務水準，主要須考慮車輛運行非號誌交叉路口時之各種情況，例如等候時間、停止數、起動數、速率、轉彎直行交通量、行經路口大小等加以推估，因此，運算較為繁多，亦不適宜。

(五)行經非號誌交叉路口之車輛因停、等、緩行、伺機分流、併流及交叉等運行，因此，車流密度很難顯現出特性，則不適選擇為服務水準之評估準則。

(六)流量、剩餘容量、流量容量比與車道負荷係數等四個評估準則，其間關係相當密切，流量容量比與車道負荷係數在基本精神上是一樣的，而流量即為比值與係數中之分子項。一般而言，流量愈大服務水準則會降低，而剩餘容量相對亦會減少，服務水準隨之低落，因為剩餘容量係為基本容量減實際流量之差。由於非號誌交叉路口四種次流動之車輛運行，主要受車流接受間距之影響，而接受間距又受交通量、到達型態的影響。至於非號誌交叉路口之基本容量可由上述各種情況調整而得，然而基本理論上係由接受間距觀念推導得之，若有更多的接受間距未被使用，則其服務水準亦高，亦即剩餘容量愈高，服務水準亦愈高。因此，剩餘容量很適合評估非號誌交叉路口服務水準。

(七)上述非號誌交叉路口之基本容量係假定不受上下游號誌之影響，適合於郊外或市區獨立之非號誌交叉路口，倘若受上下游號誌交叉路口的影響，幹道車輛以車隊型態運作，致使四種次流動往往

無法分流、併流或交叉，則須等候。因此，車輛延滯將能顯示出其服務水準的情況。

(六)經過電話訪問50位台北地區駕駛者，經過非號誌交叉路口的看法結果如下：

- 1.84%駕駛者認為儘量能安全順利且很快地分流、併流或交叉運行通過非號誌交叉路口。
- 2.94%駕駛者認為四種次流動中，以支道右轉最為容易。
- 3.82%駕駛者認為當幹道交通量愈大時，四種次流動愈不容易運行。
- 4.84%駕駛者認為行經非號誌交叉路口時，不要等得太久，感受上可比如號誌交叉路口之停等情況。但無法明確表示出停等時間。

基於以上的分析，從接受間距觀念及駕駛者行為感受，台灣地區非號誌交叉路口服務水準之評估準則，無論郊外、市區獨立路口均以剩餘容量為主；而受上下游號誌交叉影響之非號誌交叉路口，則以剩餘容量為主，延滯為輔。四種次流動係分別評估其服務水準，而整個非號誌交叉路口服務水準則選擇最低服務水準者為代表。

至於剩餘容量服務水準評估標準則引用美國1985年第三版HCM之值（參見表6.3），主要原因是民國76年9月交通部運輸研究所『非號誌交叉路口容量研究』報告中4.2節基本容量已符合台灣地區情況，而導繪出衝突交通量、臨界間距值與基本容量之關係圖（參見該報告第80頁）。而輔助評估準則之延滯方面，由調查訪問得知參考號誌交叉路口情況，因而引用龍天立教授等研究『道路服務水準及阻塞等級評估方法初探』（民國72年）報告中之評估表

(如表 6.4 所示)。

表 6.4 非號誌交叉路口服務水準評估等級

服務水準	平均停止延滯 (秒 / 小客車單位)
A	$\leq 15$
B	$\geq 30$
C	$\geq 45$
D	$\geq 60$
E	$\geq 80$
F	$> 80$

資料來源：龍天立教授，道路服務水準及阻塞等級評估方法  
初探，民國 72 年。

### 6.3 容量分析程序

從本研究對於台灣地區非號誌交叉路口幾何特性、車輛運行特性與接受間距特性等分析，並回顧及參酌 1985 年第三版美國公路容量手冊、瑞典容量手冊與行人模式等，對於民國 76 年 9 月交通部運研所『非號誌交叉路口容量研究』報告中『非號誌交叉路口容量分析』部份，除了基本容量影響因素之修正值或調整值，以及評估準則考量延滯為輔之外，其餘均接受而可進行台灣地區非號誌交叉路口容量分析，主要原因為：

一、台灣地區非號誌交叉路口雖為汽機車混合車流，但機車與汽車在路口運行方式仍與美國 1985 年第三版 HCM 雷同。

二、台灣地區非號誌交叉路口車流亦可分為四種次流動涵蓋之。

三、接受間距特性係為計算基本容量之基礎，經過分析研究，台灣地區亦復如此。

四、台灣地區非號誌交叉路口雖有違規特性，接受間距方式稍有不同，但大體而言，仍與美國 1985 年 HCM 相似。

因此，台灣地區非號誌交叉路口容量分析原理與步驟，依據本研究分析結果，將引用補充交通部運研所『非號誌交叉路口容量分析程序』分別說明如下各分項。

#### 一、容量建立之分析：

容量建立之分析架構（參見圖 6-1）是根據台灣地區之實際情況，參酌 1985 年美國公路容量手冊與瑞典容量手冊而建立。分析架構在於建立計算公式，界定意義及訂定或建立有關圖表，以供應用分析之用。界定交叉路口幾何特性及車流交通量，臨界間距分析已於第二、四、五章詳細分析。而利用主次要道路車輛到達分配函數，次要道路接受間距分配函數，衝突交通量與臨界間距等，以推導基本容量，結果如圖 6-2 所示。另外，利用臨界間距、衝突交通量，先求可能容量，再訂定小客車當量值的結果如表 6.5。

#### 二、容量分析：

本節所述容量應用之分析架構（參見圖 6-3），著重於運行現況之分析，至於規劃與設計方面，亦可參考該圖分析架構，從已知情況反向分析。圖 6-3 之容量應用分析架構，主要是從界定交叉路口幾何特性及車流交通量開始，再由衝突交通量與臨界間距值，求取基本容量。繼由基本容量使用率與阻礙因素，計算實際容量，進而於計算共車道容量後，即可求出剩餘容量，以決定其服務水準。而分析方式主要以所界定之各相關工作圖表為主，主要的程序及其

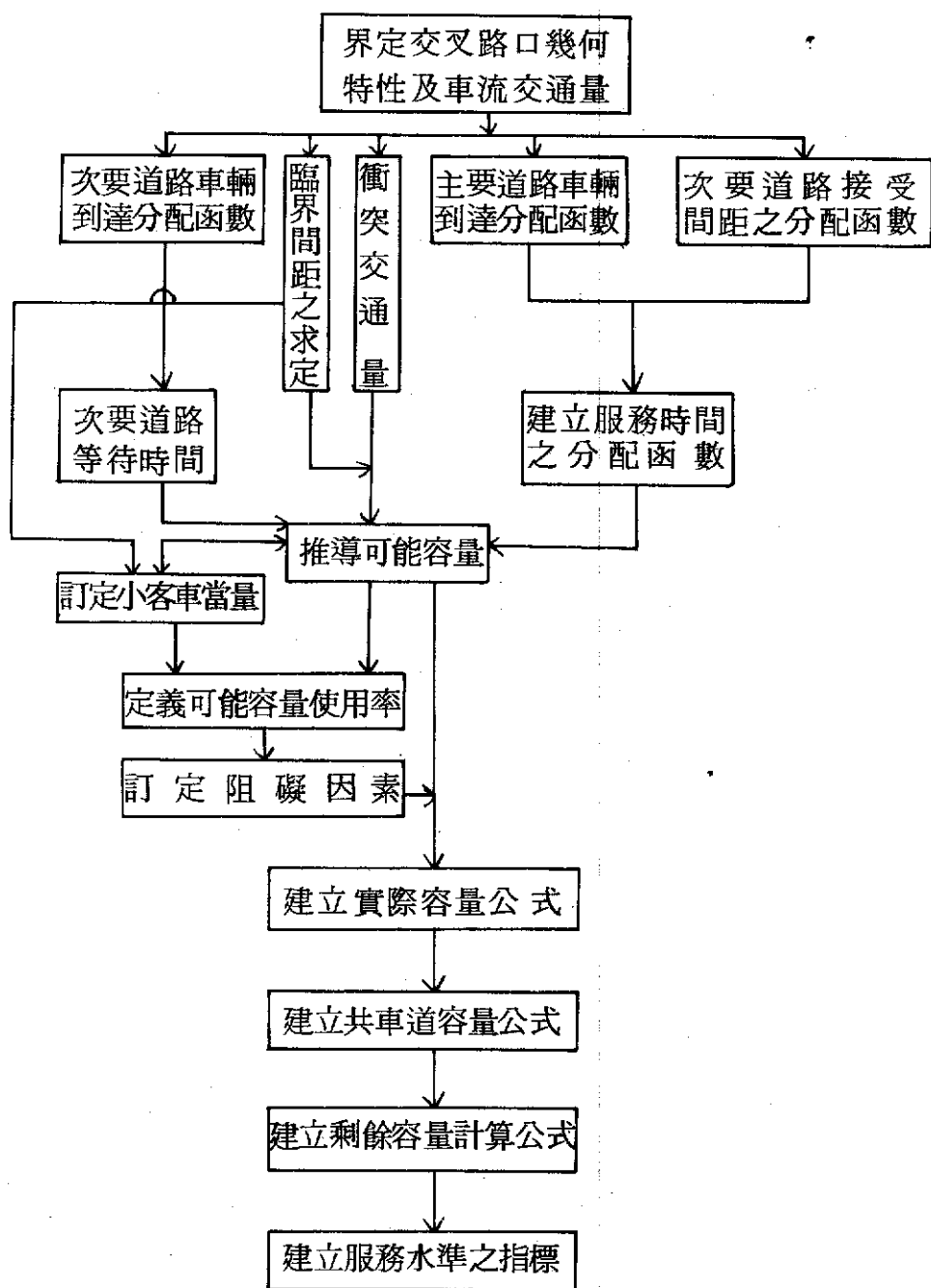


圖 6-1 容量建立之分析架構

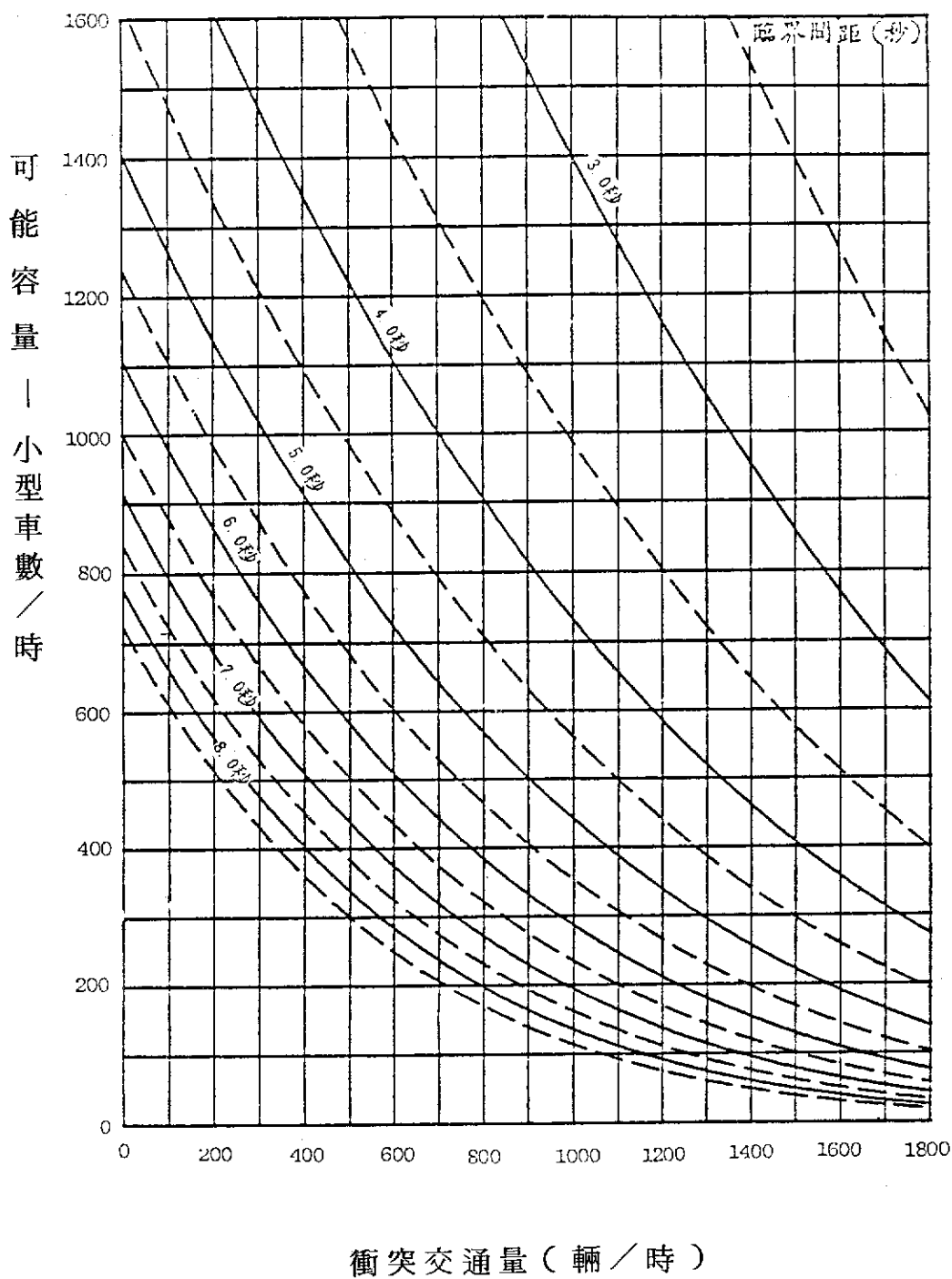


圖 6-2 衝突交通量、臨界間距與可能容量關係圖

表 6.5 非號誌交叉路口小客車當量表

單位：PCE

車 種	衝 突 交 通 量 ( VPH )				平 均
	<500	500-1000	1000-1500	1500-2000	
機踏車	0.26	0.25	0.24	0.23	0.24
小型車	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
大型車	1.22	1.27	1.33	1.40	1.30
車種平均	0.75				

註：1.本表係為水平坡度。若為下坡時，每降2%，小型車減10%，大型車減15%，機車減5%。若為上坡時，每升2%，小型車加20%，大型車加50%，機車加10%。

2.車種平均當量係以本研究調查所得之次流動交通組成求算，其中機踏車佔57%，小型車佔36%，大型車佔7%。

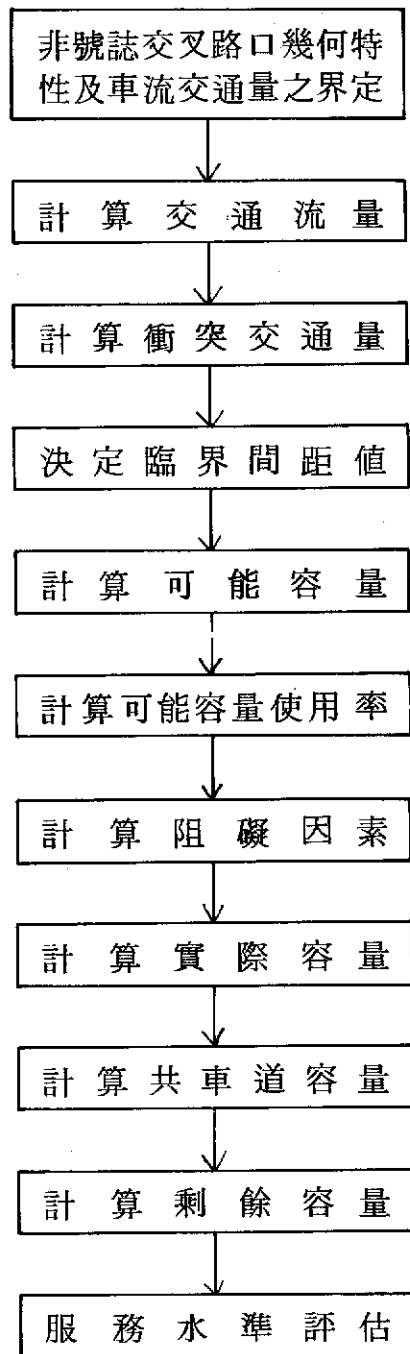


圖 6-3 容量應用之分析架構

結果可以用對現況的流量需求與容量，做評估分析，也可以對於各個路口之轉向流量加以了解，進而評估該非號誌交叉路口的服務水準，以做為路口管制措施及方式研究分析之參考。

整個分析步驟涵蓋了下列五個項目：

- (一)交叉路口幾何型態與流量狀況。
- (二)決定幹道左轉流動與支道各流動的衝突交通量。
- (三)決定臨界間距大小。
- (四)決定支道各流動的可能容量。
- (五)容量調整與服務水準評估。

步驟一：交叉路口幾何型態與流量狀況之確認：

(一)交叉路口幾何型態之調查：

路口幾何型態與相關的管制措施，對於交叉路口臨界間距的大小有深遠的影響，因此各該調查結果，可供各種在路口所接受臨界間距的調整界定之用，表 6.6 為非號誌交叉路口幾何型態與有關管制措施概況調查表，所含項目包括：

- 1.分隔設施（中央分隔、快慢車分隔、標線分隔等）。
- 2.車道分佈狀況（單向快車道數、車道寬、機慢車道寬、路段單雙向寬度等）。
- 3.駐車管制狀況（駐車佔用寬度或禁止駐車等）。
- 4.速限。
- 5.坡度。
- 6.轉彎半徑（左轉、右轉）。
- 7.行人設施。
- 8.交通管制設施（閃光燈號，“讓”管制，“停”管制等）。

(二)流量狀況：

由路口各轉向交通量調查，可供決定各流動的容量使用率，與衝突交通量之用。由表 6.6 之路口幾何概況與表 6.5 之小型車當量值，可據以彙整非號誌路口的基本資料（如表 6.7）。

步驟二：決定每一次流動的衝突交通量（Conflicting traffic）

本研究確認路口次流動之運行，依其先後順序為：

1. 支道右轉流動。
2. 幹道左轉流動。
3. 支道直進流動。
4. 支道左轉流動。

衝突交通量  $V_{ci}$  定義如下：“與  $i$  運行相衝突的交通量總合，以（輛／小時）為單位”，其值的大小，代表使用間距的難易狀況。

表 6.8 為各次流動衝突交通量的大小，其中  $r$ 、 $l$ 、 $t$ ，分別代表右轉、左轉及直進車流， $n$  是所進入路口的車道數， $V_o$  代表對向車流。衝突交通量的界定觀點如下：

- (一)對於支道各次流動而言，幹道右轉車會因是否打右轉燈號而影響支道的轉向，因此幹道右轉交通量（ $V_r$  或  $V_{ar}$ ）的影響為  $1/2$ ；當幹道設有右轉專用道時，該右轉流動量對支道車流之轉向行為無影響，故必須將  $1/2 V_r$  與  $1/2 V_{ar}$  刪除。
- (二)對於穿越車流而言，其衝突交通量即為與該流動衝突的總流量；對於併入車流而言，由於車流可能併入到任一最方便併入的車道，因此，併入車流的衝突交通量，應將其衝突交通量除以併入路口的車道數。
- (三)車輛在支道左轉或支道右轉併入幹道時，幹道車流常有避讓的行车行為，以讓其較安全地併入，故其折減值設定為  $1/2$ ，故在

表 6.6 非號誌交叉路口幾何概況紀錄表

路口名稱: _____		交叉口		路型: _____		字型		民國 _____ 年 _____ 月 _____ 日 (星期 _____)		天氣 _____	
幹道		支道		份		份		路口幾何配置圖			
分 隔 設 施	中央分隔島	( ) 有	槽化寬: _____ 公尺	中央分隔島	( ) 有	槽化寬: _____ 公尺	份	份	份	份	份
		( ) 無			( ) 無						
	快慢車分隔島	( ) 有	槽化寬: _____ 公尺		( ) 有	槽化寬: _____ 公尺					
		( ) 無			( ) 無						
	分隔線	( ) 有: _____	( ) 無		( ) 有: _____	( ) 無					
單 向 路 段	快車道	車道數	公尺	單 向 路 段	快車道	車道數	公尺	單 向 路 段	單 向 路 段	單 向 路 段	單 向 路 段
	混合車道	車道寬	公尺		混合車道	車道寬	公尺				
	慢車道	機車道寬	公尺		慢車道	機車道寬	公尺				
	快慢混合	慢車道寬	公尺		快慢混合	慢車道寬	公尺				
		雙向總寬	公尺			雙向總寬	公尺				
管 制 狀 況	管 制 狀 況	( ) 允許	( ) 禁止	管 制 狀 況	管 制 狀 況	( ) 允許	( ) 禁止	管 制 狀 況	管 制 狀 況	管 制 狀 況	管 制 狀 況
		( ) 單向 ( ) 雙向	( ) 單向 ( ) 雙向			( ) 單向 ( ) 雙向	( ) 單向 ( ) 雙向				
		單向寬 公尺	單向寬 公尺			單向寬 公尺	單向寬 公尺				
		公里/時	公里/時			公里/時	公里/時				
		%	%			%	%				
通 車 限 制	通 車 限 制	公里/時	公里/時	通 車 限 制	通 車 限 制	公里/時	公里/時	通 車 限 制	通 車 限 制	通 車 限 制	通 車 限 制
		方向: 往	方向: 往			方向: 往	方向: 往				
		右 轉	右 轉			右 轉	右 轉				
		左 轉	左 轉			左 轉	左 轉				
		半徑	半徑			半徑	半徑				
交通管制設施		( ) 全閃紅 ( ) 四向“停” ( ) 支道閃紅 ( ) 支道“停”		行人設施: ( ) 陸橋 ( ) 地下道 ( ) 斑馬線 ( ) 無		( ) 無		( ) 無		( ) 無	

表 6.7 非號誌交叉路口容量分析基本資料表

非號誌交叉路口容量分析工作表—基本資料													
位置：_____			時間：_____			調查員：_____							
設置條件			支道：_____										
			坡度：_____ %			支道路口寬：_____ 公尺							
						幹道內車道：_____ 公尺							
坡度：_____ %						幹道：_____							
						坡度：_____ %							
交叉路口劃有行人穿越道？：—						幹道速限 (KPH)：_____							
中央分隔島寬小於 1 公尺？：—						幹道車道數：_____							
			坡度：_____ %										
流動方向		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
每 小 時 車 數	小汽車①												
	大型汽車②												
	聯結拖車③												
	機車④												
流量 (輛 / 小時) *													
流量 (小客車當量 / 小時) **													

表 6.8 次流動之衝突交通量確認表

分向車流 i	衝突交通量, $V_{oi}$	圖 例
1 支道右轉	$\frac{1}{2} V_r^* + \frac{1}{2} \frac{V_t^{**}}{n}$	
2 幹道左轉	$V_t + \frac{1}{2} \frac{V_r^{**}}{n}$	
3 支道直進	$\frac{1}{2} V_{ra}^* + V_{ta} + \frac{1}{2} \frac{V_{la}^{**}}{n}$ $+ V_{lb} + V_{tb} + \frac{1}{2} \frac{V_{rb}^{**}}{n}$	
4 支道左轉	$\frac{1}{2} V_{ra}^* + V_{ta} + V_{la}$ $+ V_{lb} + \frac{1}{2} \frac{V_{tb}^{**}}{n} +$ $V_o + \frac{1}{2} \frac{V_{or}^{**}}{n}$	

\*：若幹線有右轉專用道，此值可以除去。

\*\*：若  $n=1$ ，則將  $\frac{1}{2}$  除去。

支線右轉時， $V_{t}/n$  必須再乘  $1/2$ ，而在支道左轉時  $V_{tb}/n$  與  $V_{or}/n$  也必須再乘以  $1/2$ ，在幹道左轉與支道直進時，亦有此一行爲，故將  $V_r/n$ ， $V_{ra}/n$ ， $V_{rb}/n$  均乘以  $1/2$ 。此外，若是路口僅有一個車道（即  $n = 1$ ），則此避讓行爲不發生，故以上各值不必再乘以  $1/2$ 。

(四)在含有機車的混合車流中，由於衝突交通量是以車道斷面的影響為主，每一輛甲種車都具有相同的影響，而機車在不同車道上往往可以並行的方式運作，故本研究認為不應將機車流的衝突個別考慮，而建議以機車在各流動中的流量乘以 0.3 的調整比例後，納入各車流中，再一併調整。

步驟三：臨界間距值之決定：

臨界間距是指支道停等車輛接受主線連續兩部車頭距的中位數，臨界間距取決於若干因素：

- (一)駕駛操作方式。
- (二)支道管制方式（停或讓）。
- (三)幹道平均行駛速率。
- (四)幹道車道數。
- (五)交叉路口之幾何與環境狀況。

各車種臨界間距值之決定，可由表 6.9 獲得，表中包括了三部份，第一部份為各車種在各次流動之下的基本臨界間距值，第二、三部份則為基本值的調整比例與修正值，各間距值均為台灣地區路口調查的實證值。其中由第四章之分析得知接受間距與幹道來車速率無確定關係之外，各調查樣點所屬之路型並無特殊轉角與視距嚴重受限之情況，故其修正值係參考美國三版公路容量手冊之規範，以利應用。

步驟四：可能容量 ( potential capacity ) 之決定：

可能容量為在現況之下，非號誌交叉路口各流動預期可能通過的最大交通量，其假設條件為：

- (一) 幹道交通沒有阻塞到支道道路。
- (二) 鄰近交叉路口的交通沒有嚴重影響此非號誌交叉路口。
- (三) 各轉向流動使用著專一方向的車道。
- (四) 無其他流動阻礙到次流動的運行。

圖 6-2 為非號誌交叉路口基本容量的求算圖，由該圖中，在現有的衝突交通量與臨界間距之下，可據以獲知可能容量值。

步驟五：容量之調整：

可能容量會因非號誌交叉路口之『間距使用的優先順序』與『車道共用』的情形而有不同，故須予以調整，本研究參考 1985 年 HCM 之作法，對於基本容量影響之修正規範如下：

(一) 阻礙效果 ( Impedance effects )：

不同流動車輛在非號誌交叉路口使用間距時，有其先後之順序，當高優先運行的流動，也因而使基本容量減低。

幹道車流與最高優先接受間距的支道右轉車流均不受阻礙效果的影響，阻礙效果發生在如下三種情形：

1. T 型交叉路口，支道左轉。
2. 十字交叉路口，支道直進。
3. 十字交叉路口，支道左轉。

以上三流動的調整容量 (  $C_m$  )，為該流動的基本容量 (  $C_p$  ) 乘以一連串的『阻礙因素』 ( Impedance Factor ) —  $P$  值。 $P$  值大小如圖 6-4 所示，橫軸代表高優先轉向流動的擁擠度，圖 6-5 是阻礙因素在 T 字型及十字型交叉路口所有可能發生之情形

表 6.9 非號誌交叉路口各車種轉向流動臨界間距規範表

單位：秒

車 種 \ 流 動	支道左轉	支道直進	支道右轉	幹道左轉
機 踏 車	3.9	3.3	2.2	3.3
小 型 車	4.7	4.0	2.5	3.4
大 型 車	5.2	4.0	3.4	3.8

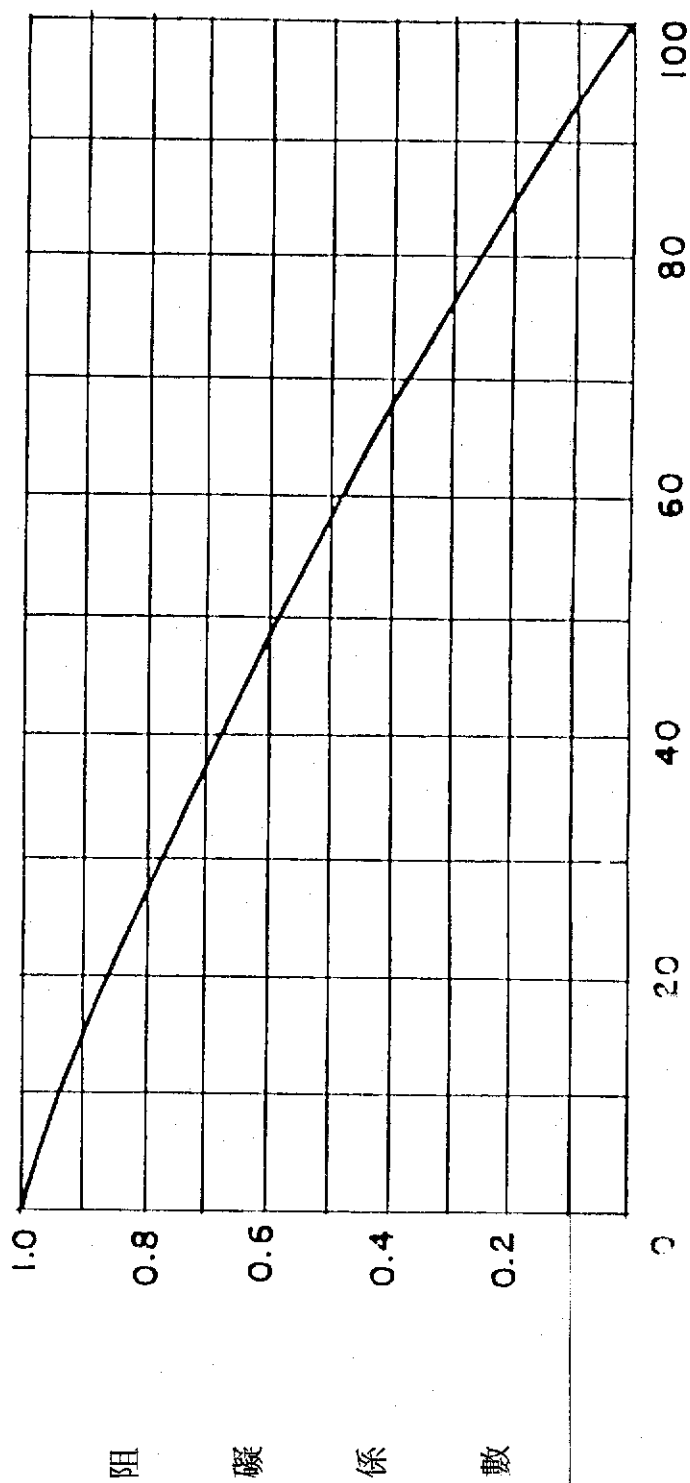
一、相對調整比例（％）

分 向 槽 化	+ 10 %	+ 10 %	—	+ 24 %
丁 字 路 口	+ 8 %	—	—	—
『停』管制	+ 7 %	+ 18 %	—	—

二、設施調整值（秒）

轉角半徑 > 15 公尺 或轉角 < 60°		—	—	— 0.5	—
視 距 限 制		0.0 ~ + 1.0			
幹 道 平 均 速 率	30 KPH	— 0.3			
	40 KPH	0.0			
	50 KPH	+ 0.3			
	60 KPH	+ 0.7			
	70 KPH	+ 1.0			

註：當僅有小型車種資料時，或車流以小型車為主時，機踏車與大型車之臨界間距分別為小型車之臨界間距調整 -13.2% 與 +13.2%。

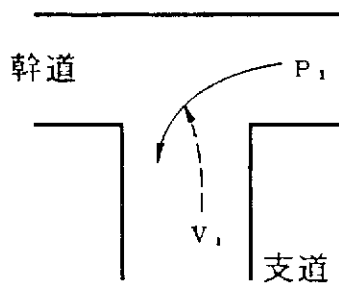


流量佔可能容量之百分比

圖 6-4 擁擠程度與阻礙因素關係圖

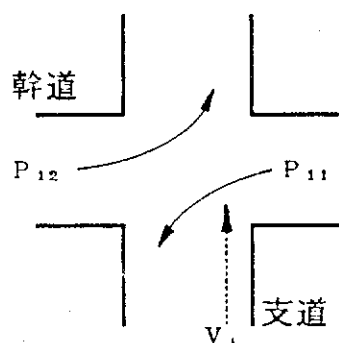
1. T型交叉路口

支道左轉



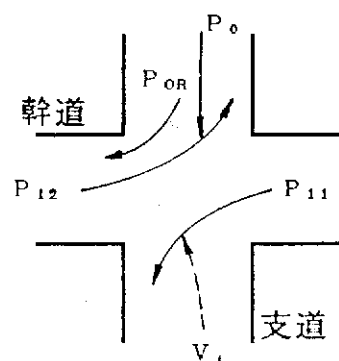
$$C_{n1} = C_{v1} * P_1$$

2. 支道直進



$$C_{n1} = C_{v1} * P_{11} * P_{12}$$

3. 支道左轉



$$C_{n1} = C_{v1} * P_{11} * P_{12} * P_0 * P_{0r}$$

圖 6-5 阻礙因素計算圖

。 (二)共用車道之容量 ( Shared-lane Capacity ) :

分析到目前為止，仍是假設每一流動使用著專一方向的車道，然而，某一車道常常同時供二種或三種不同方向的車流使用，而不同方向流動的車輛，不能在共用車道上，同時使用一可接受之間距，故對於共用車道有必要加以調整。共用車道容量 (  $C_{SH}$  ) 的調整公式如下：

$$C_{SH} = \frac{V_L + V_T + V_R}{[V_L/C_{ML}] + [V_T/C_{MT}] + [V_R/C_{MR}]}$$

$V_i$  : 在共車道上  $i$  流動之流量，小客車/時。

$C_{mi}$  : 在共車道上  $i$  流動之調整容量，小客車/時。

$i$  : 為  $L, T, R$ ，分別代表左轉、直進、右轉、小客車/時。

步驟六：路口服務水準評估：

從 6.1 節評估準則分析中選擇剩餘容量與延滯來進行服務水準分析。綜合以上的分析，由非號誌交叉路口之現況，可以推估出每一車道的容量，此值與實際調查該車道的流量相減，即得該車道的剩餘容量 ( Reserve Capacity,  $C_R$  )。

$$C_R = C_{SH} - V$$

式中：

$V$  = 實測流量 (小客車/時)

$C_{SH}$  = 路口容量 (小客車/時)

由剩餘容量值的大小，可以定出該車道的服務水準，如表 6.3，另外，從調查延滯值，依表 6.4 之標準，可評估受號誌交叉口影響之非號誌交叉路口服務水準，整個非號誌交叉路口，可以就各流動所在的車道，分別求出服務水準，其中服務水準最差者，可以代表為整個非號誌交叉路口的服務水準，對於個別車道之服務水準為 LOS D～LOS F 級時，可以考慮單獨對其實施改善，如槽化設施、車道使用控制、行車速限管制以及路口視距改善等。

非號誌交叉路口實際容量，求算步驟如表 6.10 所示。

非號誌交叉路口服務水準分析工作流程如表 6.11 所示。

表 6.10 非號誌交叉路口實際容量求算表

非號誌交叉路口容量分析工作表——求算實際容量		
支線右轉	$V_2$	$V_{12}$
衝突交通量, $V_c$ *	$\frac{1}{2} V_2 + \frac{1}{2} N_2 = V_{c2}$	$\frac{1}{2} V_2 + \frac{1}{2} N_1 = V_{c12}$
汽車(輛/小時)	— + — =	— + — =
機車(輛/小時)	— + — = * 0.3 :	— + — = * 0.3 :
臨界間距值		
可能容量, $C_p$	$C_{p2} =$	$C_{p12} =$
$C_p$ 之使用比	$(V_2/C_{p2}) \times 100 =$ %	$(V_{12}/C_{p12}) \times 100 =$ %
P值	$P_2 =$	$P_{12} =$
實際容量, $C_m$	$C_{m2} = C_{p2} =$	$C_{m12} = C_{p12} =$
幹線左轉	$V_4$	$V_1$
衝突交通量, $V_c$ *	$V_2 + \frac{1}{2} \frac{V_2}{N_2} = V_{c4}$	$V_2 + \frac{1}{2} \frac{V_2}{N_1} = V_{c1}$
汽車(輛/小時)	— + — =	— + — =
機車(輛/小時)	— + — = * 0.3 :	— + — = * 0.3 :
臨界間距值		
可能容量, $C_p$	$C_{p4} =$	$C_{p1} =$
$C_p$ 之使用比	$(V_4/C_{p4}) \times 100 =$ %	$(V_1/C_{p1}) \times 100 =$ %
P值	$P_4 =$	$P_1 =$
實際容量, $C_m$	$C_{m4} = C_{p4} =$	$C_{m1} = C_{p1} =$
支線直進	$V_3$	$V_{11}$
衝突交通量, $V_c$ *	$\frac{1}{2} V_2 + V_2 + \frac{1}{2} \frac{V_1}{N_2} + V_4 + V_2 + \frac{1}{2} \frac{V_2}{N_1} = V_{c3}$	$\frac{1}{2} V_2 + V_2 + \frac{1}{2} \frac{V_2}{N_2} + V_1 + V_2 + \frac{1}{2} \frac{V_2}{N_1} = V_{c11}$
汽車(輛/小時)	— + — + — + — + — =	— + — + — + — + — =
機車(輛/小時)	— + — + — + — + — = * 0.3 :	— + — + — + — + — = * 0.3 :
臨界間距值		
可能容量, $C_p$	$C_{p3} =$	$C_{p11} =$
$C_p$ 之使用比	$(V_3/C_{p3}) \times 100 =$ %	$(V_{11}/C_{p11}) \times 100 =$ %
P值	$P_3 =$	$P_{11} =$
實際容量, $C_m$	$C_{m3} = C_{p3} \times P_4 \times P_1 =$	$C_{m11} = C_{p11} \times P_4 \times P_1 =$
支線左轉	$V_7$	$V_{10}$
衝突交通量, $V_c$ *	$\frac{1}{2} V_2 + V_2 + V_2 + V_4 + \frac{1}{2} \frac{V_2}{N_2} + V_1 + \frac{1}{2} \frac{V_{12}}{N_1} = V_{c7}$	$\frac{1}{2} V_2 + V_2 + V_4 + V_1 + \frac{1}{2} \frac{V_2}{N_2} + V_2 + \frac{1}{2} \frac{V_2}{N_1} = V_{c10}$
汽車(輛/小時)	— + — + — + — + — + — =	— + — + — + — + — + — =
機車(輛/小時)	— + — + — + — + — + — = * 0.3 :	— + — + — + — + — + — = * 0.3 :
臨界間距值		
可能容量, $C_p$	$C_{p7} =$	$C_{p10} =$
$C_p$ 之使用比	$(V_7/C_{p7}) \times 100 =$ %	$(V_{10}/C_{p10}) \times 100 =$ %
P值	$P_7 =$	$P_{10} =$
實際容量, $C_m$	$C_{m7} = C_{p7} \times P_4 \times P_1 \times P_{11} \times P_{12} =$	$C_{m10} = C_{p10} \times P_4 \times P_1 \times P_{11} \times P_{12} =$

\*: 當  $N_i = 1$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) 時則不需乘以  $\frac{1}{2}$ 。

表 6.11 非號誌交叉路口服務水準分析表

非號誌交叉路口容量分析工作表——服務水準分析						
共車道容量 $C_{sh} = \frac{\sum V_i}{\sum (V_i / C_{mi})}$ m 為 r, t, 或 l						
流動方向		流量(小客車 當量/小時) V	實際容量, C <sub>m</sub> C <sub>m</sub>	共車道容量, C <sub>sh</sub> ,	剩餘容量 C <sub>R</sub> =C <sub>sh</sub> -V	服務水準
支    道	7.					
	8.					
	9.					
	10.					
	11.					
	12.					
幹  道	1.					
	4.					
評論：						

# 6.12 非號誌交叉路口基本資料表 (T型路口範例)

非號誌交叉路口容量分析工作表—基本資料													
位置：_____ 時間：_____ 調查員：_____													
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>設置條件</p> <p>坡度： 0 %</p> </div> <div> <p>支道：_____</p> <p>坡度： 0 %</p> </div> <div> <p>支道路口寬： 5 公尺</p> <p>幹道內車道： 3 公尺</p> </div> </div>													
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>交叉路口劃有行人穿越道？：—是</p> <p>中央分隔島寬小於1公尺？：—劃黃線分隔</p> <p>坡度：+ 2 %</p> </div> <div> <p>幹道：_____</p> <p>坡度： 0 %</p> <p>幹道速限 (KPH)： 70</p> <p>幹道車道數： 4</p> </div> </div>													
流動方向		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
每 小 時 車 數	小汽車 ①		800	500	150	850		10		240			
	大型汽車 ②		170	30	40	90		10		20			
	聯結拖車 ③		0	0	0	0		0		10			
	機車 ④		200	90	150	175		20		150			
流量 (輛/小時) *			970	530	190	940		20		270			
流量** (小客車當量/小時)			/	/	238	/		37		387			

\* 以汽車計。

\*\* 依表 6.5 計算得之。

## 6.4 個案研究

從以上所建立非號誌交叉路口容量分析之計算步驟，茲舉T型交叉路口與十字型交叉路口兩個範例，根據本研究的結果，進行實際之計算分析。

### 一、T型交叉路口：

本例之交叉路口基本資料如表 6.12 所示，幹道坡度為 0%，支道為 2%，各引進路口之車道數分別為 2，2，1，支線為閃紅控制，路寬 5 公尺，幹道內車道寬 3 公尺，速限 70 KPH，交叉路口劃設行人穿越道，幹道則以劃設雙黃線分隔。經由本研究之結果與計算方法步驟（參見表 6.12～表 6.14）所得的服務水準分析，支道是 F 級服務水準，幹道為 D 級服務水準，表示已發生擁擠之情形。

### 二、十字型交叉路口：

表 6.15 係為本例十字型交叉路口之基本資料，幹道為雙向四車道，支道為雙向二車道。幹道、支道均為水平坡度，支道為停管制，幹道中央設有分向島，未劃設行人穿越道，幹道速限為 70 KPH。經由本研究計算（參見表 6.15～表 6.17）所得之服務水準分析，得知兩向幹道左轉之服務水準均為 B 級，然而南北向支道之服務水準為 F 級，顯示行車延滯相當嚴重，亟待改善。

表 6.13 非號誌交叉路口實際容量求算表 (T 型路口範例)

非號誌交叉路口容量分析工作表——求算實際容量		
支 線 右 轉	$\nearrow V_9$	$\searrow V_{12}$
衝突交通量, $V_o^*$	$\frac{1}{2}V_3 + \frac{1}{2}V_2 = V_{o_9}$	$\frac{1}{2}V_6 + \frac{1}{2}V_5 = V_{o_{12}}$
汽車 (輛/小時)	$\frac{265 + 243}{45 + 50} = \frac{508}{95} = 5.35$	$\frac{265 + 243}{45 + 50} = \frac{508}{95} = 5.35$
機車 (輛/小時)	$\frac{265 + 243}{45 + 50} = \frac{508}{95} = 5.35$	$\frac{265 + 243}{45 + 50} = \frac{508}{95} = 5.35$
臨界間距值	$\frac{265 + 243}{45 + 50} = \frac{508}{95} = 5.35$	$\frac{265 + 243}{45 + 50} = \frac{508}{95} = 5.35$
潛在容量, $C_p$	$C_{p_9} = 1530$	$C_{p_{12}} =$
$C_p$ 之使用比	$(V_o/C_{p_9}) \times 100 = 25\%$	$(V_{12}/C_{p_{12}}) \times 100 =$
P 值	$P_9 = 0.83$	$P_{12} =$
實際容量, $C_m$	$C_{m_9} = C_{p_9} = 1530$	$C_{m_{12}} = C_{p_{12}} =$
幹 線 左 轉	$\swarrow V_4$	$\nearrow V_1$
衝突交通量, $V_o^*$	$V_2 + \frac{1}{2}V_3 = V_{o_4}$	$V_5 + \frac{1}{2}V_6 = V_{o_1}$
汽車 (輛/小時)	$\frac{970 + 265}{200 + 45} = \frac{1235}{245} = 5.04$	$\frac{970 + 265}{200 + 45} = \frac{1235}{245} = 5.04$
機車 (輛/小時)	$\frac{970 + 265}{200 + 45} = \frac{1235}{245} = 5.04$	$\frac{970 + 265}{200 + 45} = \frac{1235}{245} = 5.04$
臨界間距值	$\frac{970 + 265}{200 + 45} = \frac{1235}{245} = 5.04$	$\frac{970 + 265}{200 + 45} = \frac{1235}{245} = 5.04$
潛在容量, $C_p$	$C_{p_4} = 400$	$C_{p_1} =$
$C_p$ 之使用比	$(V_4/C_{p_4}) \times 100 = 60\%$	$(V_1/C_{p_1}) \times 100 =$
P 值	$P_4 = 0.48$	$P_1 =$
實際容量, $C_m$	$C_{m_4} = C_{p_4} = 400$	$C_{m_1} = C_{p_1} =$
支 線 直 進	$\uparrow V_8$	$\downarrow V_{11}$
衝突交通量, $V_o^*$	$\frac{1}{2}V_3 + V_2 + \frac{1}{2}V_1 + V_4 + V_5 + \frac{1}{2}V_6 = V_{o_8}$	$\frac{1}{2}V_6 + V_5 + \frac{1}{2}V_4 + V_1 + V_2 + \frac{1}{2}V_3 = V_{o_{11}}$
汽車 (輛/小時)	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$
機車 (輛/小時)	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$
臨界間距值	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$
潛在容量, $C_p$	$C_{p_8} =$	$C_{p_{11}} =$
$C_p$ 之使用比	$(V_8/C_{p_8}) \times 100 =$	$(V_{11}/C_{p_{11}}) \times 100 =$
P 值	$P_8 =$	$P_{11} =$
實際容量, $C_m$	$C_{m_8} = C_{p_8} \times P_4 \times P_1 =$	$C_{m_{11}} = C_{p_{11}} \times P_1 \times P_4 =$
支 線 左 轉	$\swarrow V_7$	$\searrow V_{10}$
衝突交通量, $V_o^*$	$\frac{1}{2}V_3 + V_2 + V_5 + V_4 + \frac{1}{2}V_1 + V_{11} + \frac{1}{2}V_{12} = V_{o_7}$	$\frac{1}{2}V_6 + V_5 + V_4 + V_1 + \frac{1}{2}V_2 + V_3 + \frac{1}{2}V_5 = V_{o_{10}}$
汽車 (輛/小時)	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$
機車 (輛/小時)	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$
臨界間距值	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$	$\frac{265 + 970 + 530 + 190 + 235 + 0 + 0}{45 + 200 + 90 + 150 + 44 + 0 + 0} = \frac{2190}{529} = 4.14$
潛在容量, $C_p$	$C_{p_7} = 50$	$C_{p_{10}} =$
$C_p$ 之使用比	$(V_7/C_{p_7}) \times 100 = 74\%$	$(V_{10}/C_{p_{10}}) \times 100 =$
P 值	$P_7 = 0.33$	$P_{10} =$
實際容量, $C_m$	$C_{m_7} = C_{p_7} \times P_4 \times P_1 \times P_{11} \times P_{12} = 24$	$C_{m_{10}} = C_{p_{10}} \times P_4 \times P_1 \times P_5 \times P_6 =$

\* : 當  $N_i = 1$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) 時則不需乘以  $\frac{1}{2}$ 。

表 6.14 非號誌交叉路口服務水準分析表 ( T 型路口範例 )

非號誌交叉路口容量分析工作表 —— 服務水準分析						
共車道容量 $C_{sh} = \frac{\sum V_i}{\sum (V_i / C_{mi})}$ m 為 r , t , 或 l						
流動 方向	流量 ( 小 客車 / 小時 ) V	實際容量 , C <sub>m</sub> C <sub>m</sub>	共車道容量 C <sub>sh</sub> ,	保 留 容 量 C <sub>R</sub> = C <sub>sh</sub> - V	服務水準	
支     道	7.	37	24	237	- 187	D
	8.					
	9.	387	1530			
	10.					
	11.					
	12.					
幹  道	1.					
	4.	238	400	400	162	D
評論：支道已發生擁塞現象，且幹道左轉亦達 D 級服務水準，應考慮增設號誌控制或降低幹道速限。						

表 6.15 非號誌交叉路口基本資料表(十字型路口範例)

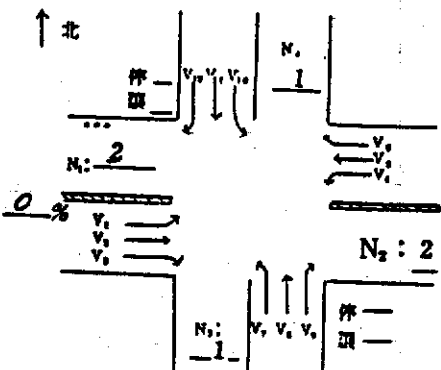
非號誌交叉路口容量分析工作表—基本資料															
位置：_____ 時間：_____ 調查員：_____															
設置條件		支道：_____ 坡道：_____ % 支道路口寬：_____ 公尺 幹道內車道：_____ 公尺													
坡度：_____ %  交叉路口劃有行人穿越道？：—否 中央分隔島寬小於 1 公尺？：—是 坡度：_____ %		 幹道：_____ 坡度：_____ % 幹道速限(KPH)：_____ 70 幹道車道數：_____ 4													
流	動	方	向	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
每 小 時 車 數	小 汽 車①			100	700	200	50	800	100	30	20	40	35	25	45
	大 型 汽 車②			20	35	10	15	30	20	4	5	6	6	7	8
	聯 結 拖 車③			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	機 車④			80	100	90	70	90	75	70	50	20	10	5	20
流量(輛/小時)*				120	735	210	65	830	120	34	25	46	41	32	53
流 (小客車當量/小時)				145	770	235	86	861	144	52	39	53	45	35	60

表 6.16 非號誌交叉路口實際容量求算表（十字型路口範例）

非號誌交叉路口容量分析工作表——求算實際容量		
支 線 右 轉	$\nearrow V_9$	$\searrow V_{12}$
衝突交通量, $V_o^*$	$\frac{1}{2}V_3 + \frac{1V_2}{2N_2} = V_{o_9}$	$\frac{1}{2}V_6 + \frac{1V_5}{2N_1} = V_{o_{12}}$
汽車 (輛/小時)	$\frac{105 + 184 = 289}{45 + 25 = 70 * 0.3 : 21}$	$\frac{60 + 208 = 268}{38 + 23 = 61 * 0.3 : 18}$
機車 (輛/小時)	$\frac{3.5}{C_{p_9} = 1850}$	$\frac{3.5}{C_{p_{12}} = 1800}$
臨界間距值		
潛在容量, $C_p$	$(V_9 / C_{p_9}) \times 100 = 3\%$	$(V_{12} / C_{p_{12}}) \times 100 = 3\%$
$C_p$ 之使用比	$P_9 = 0.97$	$P_{12} = 0.97$
P 值	$C_{m_9} = C_{p_9} = 1850$	$C_{m_{12}} = C_{p_{12}} = 1800$
實際容量, $C_m$		
幹 線 左 轉	$\swarrow V_4$	$\nearrow V_1$
衝突交通量, $V_o^*$	$V_2 + \frac{1V_3}{2N_3} - V_{o_4}$	$V_5 + \frac{1V_6}{2N_4} = V_{o_1}$
汽車 (輛/小時)	$\frac{735 + 105 = 840}{100 + 45 = 145 * 0.3 : 44}$	$\frac{830 + 60 = 890}{90 + 38 = 128 * 0.3 : 38}$
機車 (輛/小時)	$\frac{5.2}{C_{p_4} = 480}$	$\frac{5.2}{C_{p_1} = 460}$
臨界間距值		
潛在容量, $C_p$	$(V_4 / C_{p_4}) \times 100 = 18\%$	$(V_1 / C_{p_1}) \times 100 = 32\%$
$C_p$ 之使用比	$P_4 = 0.87$	$P_1 = 0.75$
P 值	$C_{m_4} = C_{p_4} = 480$	$C_{m_1} = C_{p_1} = 460$
實際容量, $C_m$		
支 線 直 進	$\uparrow V_8$	$\downarrow V_{11}$
衝突交通量, $V_o^*$	$\frac{1}{2}V_3 + V_2 + \frac{1V_1}{2N_4} + V_4 + V_5 + \frac{1V_6}{2N_4} = V_{o_8}$	$\frac{1}{2}V_6 + V_5 + \frac{1V_4}{2N_3} + V_1 + V_2 + \frac{1V_3}{2N_3} = V_{o_{11}}$
汽車 (輛/小時)	$\frac{105 + 735 + 60 + 65 + 830 + 60 = 1855}{45 + 100 + 40 + 70 + 90 + 38 = 383}$	$\frac{60 + 830 + 33 + 120 + 735 + 105 = 1883}{38 + 90 + 35 + 80 + 100 + 45 = 388}$
機車 (輛/小時)	$\frac{5.7}{C_{p_8} = 75}$	$\frac{5.7}{C_{p_{11}} = 70}$
臨界間距值	$* 0.3 : 115$	$* 0.3 : 116$
潛在容量, $C_p$	$(V_8 / C_{p_8}) \times 100 = 52\%$	$(V_{11} / C_{p_{11}}) \times 100 = 50\%$
$C_p$ 之使用比	$P_8 = 0.57$	$P_{11} = 0.58$
P 值	$C_{m_8} = C_{p_8} \times P_4 \times P_1 = 33$	$C_{m_{11}} = C_{p_{11}} \times P_1 \times P_4 = 33$
實際容量, $C_m$		
支 線 左 轉	$\swarrow V_7$	$\searrow V_{10}$
衝突交通量, $V_o^*$	$\frac{1}{2}V_3 + V_2 + V_5 + V_4 + \frac{1V_1}{2N_1} + V_{11} + \frac{1V_{12}}{2N_1} = V_{o_7}$	$\frac{1}{2}V_6 + V_5 + V_4 + V_1 + \frac{1V_2}{2N_2} + V_3 + \frac{1V_5}{2N_2} = V_{o_{10}}$
汽車 (輛/小時)	$\frac{105 + 735 + 210 + 65 + 208 + 32 + 13 = 1368}{45 + 100 + 90 + 70 + 23 + 5 + 5 = 338}$	$\frac{60 + 830 + 65 + 120 + 184 + 25 = 1284}{38 + 90 + 70 + 80 + 25 + 50 = 353}$
機車 (輛/小時)	$\frac{6.5}{C_{p_7} = 110}$	$\frac{6.5}{C_{p_{10}} = 120}$
臨界間距值	$* 0.3 : 101$	$* 0.3 : 106$
潛在容量, $C_p$	$(V_7 / C_{p_7}) \times 100 = 47\%$	$(V_{10} / C_{p_{10}}) \times 100 = 38\%$
$C_p$ 之使用比	$P_7 = 0.62$	$P_{10} = 0.69$
P 值	$C_{m_7} = C_{p_7} \times P_4 \times P_1 \times P_{11} \times P_{12} = 40$	$C_{m_{10}} = C_{p_{10}} \times P_4 \times P_1 \times P_8 \times P_9 = 43$
實際容量, $C_m$		

\* : 當  $N_i = 1$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) 時則不需乘以  $\frac{1}{2}$ 。

表 6.17 非號誌交叉路口服務水準分析表（十字型路口範例）

非號誌交叉路口容量分析工作表——服務水準分析						
共車道容量 $C_{sh} = \frac{\sum V_i}{\sum (V_i / C_{mi})}$ $m$ 為 $r, t$ , 或 $l$						
流動 方向	流量（小 客車當量 ／小時） $V$	實際容量 $C_m$ $C_m$	共車道容量 $C_{sh}$	保留容量 $C_R = C_{sh}$ - $V$	服務水準	
支     道	7.	52	40	57	-87	F
	8.	39	33			
	9.	53	1850			
	10.	45	43	65	-75	F
	11.	35	33			
	12.	60	1800			
幹  道	1.	145	460	460	315	B
	4.	86	480	480	394	B
評論：幹道左轉服務水準高（B 級），但支道則發生擁塞現象，可考慮增設號誌管制或其他交通管制措施。						

## 第七章 結論與建議

### 7.1 結論

本研究係交通部運輸研究所從事『台灣地區公路容量手冊』長期計劃之子題，站在76年第一期之初步『非號誌路口容量研究』資料蒐集與系統分析之基礎上，本期作業重點主要在承繼前一期作業的經驗與分析方法，輔以電腦模擬程式的輸出結果，作成若干初步的結論如下：

一、在取樣分析方面：

- (一)首先對路口的運行方式，幾何型態以及路口的管制方式分類作一先期的回顧和探討，並將現有路口雜亂的管制型態予以統一歸類為『停』與『讓』管制兩類。
- (二)在路口的選擇上，配合擬定之五項取樣原則，計蒐集北、中、南三區共22個非號誌路口運行資料，由於交通量資料限制，取樣攝影時間長達二個半月，資料登錄彙整與處理則長達五個月，可謂煩冗艱辛。

二、在交通運行特性方面：

- (一)本研究承繼前一期之分析結果，對接受間距與遲距作一初步之定義，並將兩者予以合併分析即視同無差異。
- (二)在實況作業上，鑒於次流動來車對於間距之選擇依幹道來車方向之不同，而有單向考慮與雙向同時考慮之別，故其決策結果亦對間距接受特性之分析產生影響，本研究在處理上，係將該兩種考慮之結果同時納入分析，俾更能反映現況。

(三)在接受間距的分配型態上，以四種連續分配來配適現有的間距樣本，其中以對數常態分配之檢定結果最能符合現況，且與歐美國家分析結果所得之分配型態一致。

(四)拒絕間距的分配呈極端右偏型態，以本研究所採用之四種分配曲線加以配適，其結果亦有差異，但以伽瑪分配較佳，唯其參數  $\alpha$  並非極接近於 1，顯示若以拒絕間距來推計幹道來車到達的隨機性仍有差距存在。

(五)在車隊接受間距之特性分析上，本研究參考美國法的考量角度，初步所得之方程式為：

$$G_b = 0.6915 * G_a - 0.893$$

其中  $G_a$ ：車隊首車之平均接受間距（秒）

$G_b$ ：平均跟進間距（秒）

這項結果將可提供進一步規範參考之用，但在高臨界間距時，其分析誤差將較大。

三、在幾何設施影響分析方面：

(一)支道直進流動，在具有中央分隔設施之路口，其平均接受間距也較高，因此，為反映路寬之影響，依支道左轉與直進流動中所有車種平均接受間距之綜合比值為基礎加以調整，其比例為 +10%。

(二)丁字型路口依分析結果，對於幹道轉向流動並無影響，而對支道左轉流動則有影響，其調整比例為 +8%。

四、在管制措施方面：

依本研究分析，管制方式之不同將對支道產生影響，特別是支道左轉與直進流動。路口具有『停』管制措施者，其支道左轉臨界間距將增加約 7%，而支道直進則增加約 18%。

五在速率影響方面：

本研究規範之母體資料係由平均行駛速率為 42.1 KPH，標準差為 6.5 KPH 的幹道中獲得，因此，建議以幹道平均速率值 - 40 KPH - 為基礎，參考 H C M 規範，每增減 10 KPH，則增減 0.3 秒為單位加以調整。

六在臨界間距與可能容量推估方面：

(一) 本研究係以拒絕與接受頻次分配曲線交點法來推導各車種及轉向分類下的臨界間距，其結果如下：

單位：秒

次流動型態 \ 車 種	機 踏 車	小 型 車	大 型 車
支 道 左 轉	3.9	4.7	5.2
支 道 直 進	3.3	4.0	4.0
支 道 右 轉	2.2	2.5	3.4
幹 道 左 轉	3.3	3.4	3.8

至於各臨界值之調整，則由本研究之表 5.2 中之規範加以修正。

(二) 在不同的臨界間距與衝突交通量下的可能容量值係參酌美國法的理論基礎，並納入前述跟進間距方程式加以推導，其結果顯示臨界間距在 6.0 秒以下者之可能容量均遠高於歐美規範，頗能反映國內路口運行特性，而在高臨界間距之下，則誤差偏大，值得進一步予以校正。

七在服務水準的評估方面：

從接受間距觀念及駕駛者的行為感受，台灣地區非號誌交叉路

口服務水準之評估準則，無論郊外、市區獨立路口均以剩餘容量為主；而受上下游號誌交叉口影響之非號誌交叉路口，則以剩餘容量為主，延滯為輔。四種次流動分別評估其服務水準，而以其中最低者為代表。

## 7.2 建議

- 一、有關台灣地區非號誌交叉路口之交通管制標誌，應該全面檢討按照道路或公路功能分類予以設置，使各車輛行進順序有所依循，以維持良好的交叉路口交通秩序。
- 二、有關台灣地區非號誌交叉路口車流之影響因素，其中尖峰小時因素、道路寬度因素、分隔路型因素、天候因素等均有待繼續進一步研究其影響程度，俾更能反映國內路口的交通實況。

## 參考文獻

### - REFERENCES -

1. F. D. Hobbs, "Traffic planning and engineering", 2nd edition, 1979.
2. Norman Kennedy, James H. Kell, W. S. Hamburger, "Fundamentals of traffic engineering", 7th edition, 1969, Institute of transportation and traffic engineering, U. C. Berkeley.
3. Swedish Capacity Manual, TRR 667, 1978, Transportation Research Board
4. Highway Capacity Manual, TRR Special Report 209, 1985, Transportation Research Board.
5. M. S. Raff and J. W. Hart, "A volume warrant for urban stop sign", Eno Fundaion for Highway Traffic Control, 1950.
6. H. H. Bissel, "Traffic gap acceptance from a stop sign", University of calif.
7. P. Solberg and J. C. Oppealander, "Gap and gap acceptance at stop-controlled intersection", HRB 118, 1966.
8. A. E. Radwam, K. C. Sinha, H. L. Michael, "Development and use of a computer simulation model for the evaluation of design and control alternatives for intersections of minor roads with multi-lane rural highway", Project No. C-36-59X, Purdue Univ. July 11, 1979.
9. Wagner, A. Jr. Frederick, "An evaluation of fundamental driver decisions and reaction of an intersection", HRB 118, 1966.
10. D. R. Drew, "Gap acceptance characteristics for ramp freeway surveillance and control", HRB 157, 1967.
11. W. R. Blunden, C. M. Clissold and R. B. Fisher, "Distribution of acceptance gaps for crossing and turning maneuvers", Proc. Australian Road Research Board, 1962.
12. Ashworth Robert, "the analysis and interpretation of gap acceptance data", Transportation science 4-3, 1970.
13. Blumenfeld Dennis E. and Weiss George H., "The effects of gap acceptance criteria on merging delay and capacity at an uncontrolled junction", Traffic engineering and control, 1979.

14. Blumenfeld Dennis E., "Statistics of delay for driver population with step and distribution gap acceptance function", Transportation research vol. 12, 1978.
15. Weiss George H., "The intersection delay problems with gap acceptance function depending on speed and time", Transportation research vol. 1-1.
16. Mammassani Hani and Sheffi Yosef, "Using gap sequences to estimate gap acceptance function", Transportation research vol. 15B, 1981.
17. Carlos F. Daganzo, "Estimation of gap acceptance parameters within and across the population from direct roadside observation", Transportation research vol. 15B, 1981.
18. Donald R. Drew, "Traffic flow theory and control", McGraw Hill, 1971.
19. D. R. McNeil and J. H. T. Morgan, "Estimating minimum gap acceptances for merging motorists", Transportation science 2, 1968.
20. J. B. H. Ramsey and I. W. Routledge, "A new approach to the analysis of gap acceptance times", Traffic engineering and control, 1973.
21. O.E.C.D., "Traffic capacity of major routes", Paris, 1983.
22. O.E.C.D., "Capacity of at-grade junction", Paris, 1974.
23. Adebayo B. Bakare and Paul P. Jovanis, "Analysis of unsignalized intersection capacity", TRR 971, Washington D.C., 1984.
24. Owens D., "Flow measurements at a number of uncontrolled T-junctions", BRRL, Report LR 171, 1968.
25. Ashworth R., "The capacity of priority-type intersections with a non-uniform distribution of critical acceptance gaps", Transportation research, 1969.
26. Thomasson J. and Wright P., "Simulation of traffic at a two-way stop intersection", Traffic engineering, 1967.

## 附錄一 非號誌路口幾何型態勘定表

南 港 路 惠 民 街

● 牌口語

口又交

上  
利

譯文

77  
圖 註

五

五

時

[illegible]

南漆將 成功路 丁字型 民國 77 年 1 月 30 日 (星期六) 天氣 晴

- 140 -

東大路 仁壽街

進出口額

口  
又  
又

路型:

利

76



日

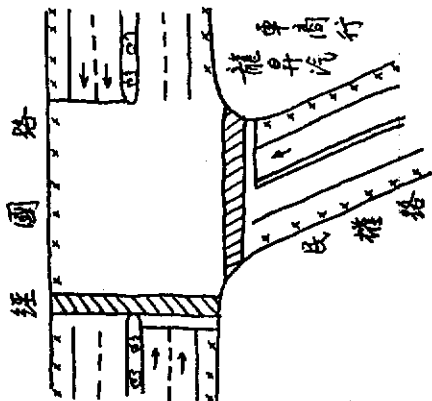
天氣晴

[illegible]

非號誌交叉路口概況紀錄表

路口名稱：經國路 - 民權路 類型：T 字型 民國 76 年 12 月 31 日 (星期 四) 天氣 晴

幹道		支道		何配置圖	
分	隔	分	隔	路口	何配置圖
中央分隔島	中央分隔島	槽化寬：1.9 公尺	槽化寬：1.9 公尺	( ) 有	槽化寬：公尺
快慢車分隔島	快慢車分隔島	槽化寬：公尺	槽化寬：公尺	(*) 無	槽化寬：公尺
分隔線	分隔線	(*) 有：無	(*) 有：無	(*) 有	槽化寬：公尺
其他	其他	(*) 有：無	(*) 有：無	(*) 有	槽化寬：公尺
快車道	快車道	2 車道	2 車道	(*) 有	槽化寬：公尺
混合車道	混合車道	3.95 公尺	3.95 公尺	(*) 有	槽化寬：公尺
慢車道	慢車道	7.9 公尺	7.9 公尺	(*) 有	槽化寬：公尺
快慢混合	快慢混合	寬 公尺	寬 公尺	(*) 有	槽化寬：公尺
管 制 狀 況	管 制 狀 況	(*) 允許	(*) 允許	(*) 有	槽化寬：公尺
速 率 限 制	速 率 限 制	60 公里/時	60 公里/時	(*) 有	槽化寬：公尺
坡 度	坡 度	0 %	0 %	(*) 有	槽化寬：公尺
轉彎	轉彎	右 轉	右 轉	(*) 有	槽化寬：公尺
半徑	半徑	18.0 公尺	18.0 公尺	(*) 有	槽化寬：公尺
交通管制設施	交通管制設施	( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅	( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅	(*) 有	槽化寬：公尺
管 制 狀 況	管 制 狀 況	(*) 允許	(*) 允許	(*) 有	槽化寬：公尺
速 率 限 制	速 率 限 制	60 公里/時	60 公里/時	(*) 有	槽化寬：公尺
坡 度	坡 度	0 %	0 %	(*) 有	槽化寬：公尺
轉彎	轉彎	右 轉	右 轉	(*) 有	槽化寬：公尺
半徑	半徑	13.8 公尺	13.8 公尺	(*) 有	槽化寬：公尺
交通管制設施	交通管制設施	( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅	( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅	(*) 有	槽化寬：公尺
管 制 狀 況	管 制 狀 況	(*) 允許	(*) 允許	(*) 有	槽化寬：公尺
速 率 限 制	速 率 限 制	60 公里/時	60 公里/時	(*) 有	槽化寬：公尺
坡 度	坡 度	0 %	0 %	(*) 有	槽化寬：公尺
轉彎	轉彎	右 轉	右 轉	(*) 有	槽化寬：公尺
半徑	半徑	13.8 公尺	13.8 公尺	(*) 有	槽化寬：公尺
交通管制設施	交通管制設施	( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅	( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅	(*) 有	槽化寬：公尺



\*：駐車位置

姓名: 陳世傑 性別: 男 出生日期: 76 年 12 月 29 日 (星期 二)  
 籍貫: 廣東省 職業: 學生 學歷: 高中  
 通訊處: 廣東省 廣州市 東莞路 123 號 電話: 12345678  
 緊急聯絡人: 陳先生 電話: 12345678  
 其他: 無

姓名

□

型号	+	型号
----	---	----

利

圖 13

97

呋

62

疑

U

保水

1

交通部										交通部									
分 隔 設 施					分 隔 設 施					支 道					主 道				
中央分隔島		槽化寬： ↑ 有		公尺	中央分隔島		槽化寬： ↑ 有		公尺	中央分隔島		槽化寬： ↑ 有		公尺	中央分隔島		槽化寬： ↑ 有		公尺
快慢車分隔島		槽化寬： ↑ 有		公尺	快慢車分隔島		槽化寬： ↑ 有		公尺	快慢車分隔島		槽化寬： ↑ 有		公尺	快慢車分隔島		槽化寬： ↑ 有		公尺
分隔標線		有		(*) 無	分隔標線		有		(*) 無	分隔標線		有		(*) 無	分隔標線		有		(*) 無
其 他		有		(*) 無	其 他		有		(*) 無	其 他		有		(*) 無	其 他		有		(*) 無
單 向 路 段		快 車 道		車 道 數	單 向 路 段		快 車 道		車 道 數	單 向 路 段		快 車 道		車 道 數	單 向 路 段		快 車 道		車 道 數
混 合 車 道		機 車 道 寬		公 尺	混 合 車 道		機 車 道 寬		公 尺	混 合 車 道		機 車 道 寬		公 尺	混 合 車 道		機 車 道 寬		公 尺
快 慢 混 合		快 車 道 寬		公 尺	快 慢 混 合		快 車 道 寬		公 尺	快 慢 混 合		快 車 道 寬		公 尺	快 慢 混 合		快 車 道 寬		公 尺
管 制 狀 況		管 制 狀 況		管 制 狀 況	管 制 狀 況		管 制 狀 況		管 制 狀 況	管 制 狀 況		管 制 狀 況		管 制 狀 況	管 制 狀 況		管 制 狀 況		管 制 狀 況
速 率 限 制		速 率 限 制		速 率 限 制	速 率 限 制		速 率 限 制		速 率 限 制	速 率 限 制		速 率 限 制		速 率 限 制	速 率 限 制		速 率 限 制		速 率 限 制
坡 度		坡 度		坡 度	坡 度		坡 度		坡 度	坡 度		坡 度		坡 度	坡 度		坡 度		坡 度
轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑	轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑	轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑	轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑
右 轉		右 轉		右 轉	右 轉		右 轉		右 轉	右 轉		右 轉		右 轉	右 轉		右 轉		右 轉
左 轉		左 轉		左 轉	左 轉		左 轉		左 轉	左 轉		左 轉		左 轉	左 轉		左 轉		左 轉
行人設施： ( ) 陸橋 ( ) 地下道 ( ) 班馬線										行人設施： ( ) 陸橋 ( ) 地下道 ( ) 班馬線									
支道“停” 支道“停”										支道“停” 支道“停”									

非 號 誌 交 叉 路 口 概 況 紀 錄 表

路口名稱: 中正路 - 世界街 路口: + 字型: 民國 76 年 12 月 29 日 (星期二) 天氣: 晴

幹 道 部 份				支 道 部 份				路 口 幾 何 配 置 圖			
分 隔 設 施	中央分隔島	( ) 有 (*) 無	槽化寬: 公尺	分 隔 設 施	中央分隔島	( ) 有 (*) 無	槽化寬: 公尺	路 口 幾 何 配 置 圖			
	快慢車分隔島	( ) 有 (*) 無	槽化寬: 公尺		快慢車分隔島	( ) 有 (*) 無	槽化寬: 公尺				
	分隔標線	(*) 有: 1-Y ( ) 無 ( ) 有: ( ) 無	公尺		分隔標線	(*) 有: ( ) 無 ( ) 有: ( ) 無	公尺				
單 向 路 段	快車道	1 車道	3.3 公尺	單 向 路 段	快車道	1 車道	3.3 公尺	<p>×: 駐車位置</p>			
	混合車道	2.0 公尺	3.8 公尺		混合車道	2.0 公尺	3.8 公尺				
	慢車道	5.8 公尺	9.1 公尺		慢車道	5.8 公尺	9.1 公尺				
管 制 狀 況	管 制 狀 況	(*) 允許 ( ) 禁止	( ) 單向 (*) 雙向 單向寬 2.0 公尺	管 制 狀 況	管 制 狀 況	(*) 允許 ( ) 禁止	(*) 單向 (*) 雙向 單向寬 2.1 公尺				
	通 車 限 制	公里/時	公里/時		通 車 限 制	公里/時	公里/時				
	坡 度	0 %	方向: 往		坡 度	0 %	方向: 往				
轉 彎 半 徑	右 轉	8.2 公尺	12.3 公尺	轉 彎 半 徑	右 轉	6.0 公尺	12.3 公尺				
	左 轉	12.3 公尺	12.3 公尺		左 轉	12.3 公尺	12.3 公尺				
交通管制設施				交通管制設施				行人設施:			
( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅				( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅				(*) 幹道 ( ) 支道 ( ) 無			

非 號 誌 交 叉 路 口 概 況 紀 錄 表

路口名稱: 北大路 - 仁德街 交叉口 路型: 十 字型 民國 76 年 12 月 30 日 (星期 三) 天氣 陰

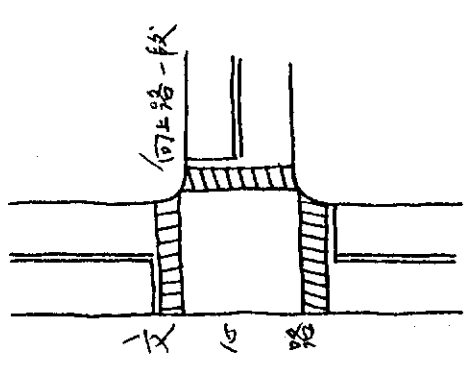
幹 道 部 份										支 道 部 份										路 口 幾 何 配 置 圖	
分 隔 設 施		中央分隔島		槽化寬: 有 ( ) 無 (✓)		欄欄寬: 公尺		公尺		分 隔 設 施		中央分隔島		槽化寬: 有 ( ) 無 (✓)		欄欄寬: 公尺		公尺		<p>×: 駁車位置</p>	
快慢車分隔島		快慢車分隔島		槽化寬: 有 ( ) 無 (✓)		欄欄寬: 公尺		公尺		快慢車分隔島		快慢車分隔島		槽化寬: 有 ( ) 無 (✓)		欄欄寬: 公尺		公尺			
分隔標線		分隔標線		有: ( ) 無 (✓)		有: ( ) 無 (✓)		有: ( ) 無 (✓)		分隔標線		分隔標線		有: ( ) 無 (✓)		有: ( ) 無 (✓)		有: ( ) 無 (✓)			
其 他		其 他		有: ( ) 無 (✓)		有: ( ) 無 (✓)		有: ( ) 無 (✓)		其 他		其 他		有: ( ) 無 (✓)		有: ( ) 無 (✓)		有: ( ) 無 (✓)			
快 車 道		快 車 道		車 道 數		車 道 數		車 道 數		快 車 道		快 車 道		車 道 數		車 道 數		車 道 數			
混 合 車 道		混 合 車 道		車 道 寬		車 道 寬		車 道 寬		混 合 車 道		混 合 車 道		車 道 寬		車 道 寬		車 道 寬			
慢 車 道		慢 車 道		機 車 道 寬		機 車 道 寬		機 車 道 寬		慢 車 道		慢 車 道		機 車 道 寬		機 車 道 寬		機 車 道 寬			
快 慢 混 合		快 慢 混 合		公 尺		公 尺		公 尺		快 慢 混 合		快 慢 混 合		公 尺		公 尺		公 尺			
管 制 狀 況		管 制 狀 況		( ) 允許 (✓) 禁止		( ) 允許 (✓) 禁止		( ) 允許 (✓) 禁止		管 制 狀 況		管 制 狀 況		( ) 允許 (✓) 禁止		( ) 允許 (✓) 禁止		( ) 允許 (✓) 禁止			
速 率 限 制		速 率 限 制		公 里 / 時		公 里 / 時		公 里 / 時		速 率 限 制		速 率 限 制		公 里 / 時		公 里 / 時		公 里 / 時			
轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑		右 轉		右 轉		右 轉		轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑		右 轉		右 轉		右 轉			
左 轉		左 轉		9.0 公尺		9.0 公尺		9.0 公尺		左 轉		左 轉		13.0 公尺		13.0 公尺		13.0 公尺			
行人設施:		行人設施:		( ) 地下道 (✓) 跨道 ( ) 無		( ) 地下道 (✓) 跨道 ( ) 無		( ) 地下道 (✓) 跨道 ( ) 無		行人設施:		行人設施:		( ) 地下道 (✓) 跨道 ( ) 無		( ) 地下道 (✓) 跨道 ( ) 無		( ) 地下道 (✓) 跨道 ( ) 無			

路口名稱：文心路 - 公益路 交叉口  
路型：丁 字型  
民國 77 年 2 月 11 日 (星期四)  
天氣：晴

非號誌交叉路口概況紀錄表

路口名稱: 文心路 - 向上路一段 路口: 丁 字型 民國 77 年 2 月 12 日 (星期 五) 天氣: 晴

幹道										支道										路口幾何配置圖																	
分		隔		設		施		支		分		隔		設		施		支		分		隔		設		施		支		分		隔		設		施	
中央分隔島		有		槽化寬		公尺		有		槽化寬		公尺		有		槽化寬		公尺		有		槽化寬		公尺		有		槽化寬		公尺		有		槽化寬		公尺	
快慢車分隔島		有		槽化寬		公尺		有		槽化寬		公尺		有		槽化寬		公尺		有		槽化寬		公尺		有		槽化寬		公尺		有		槽化寬		公尺	
分隔線		有		2-Y		( ) 無		有		2-Y		( ) 無		有		2-Y		( ) 無		有		2-Y		( ) 無		有		2-Y		( ) 無		有		2-Y		( ) 無	
其他		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有			
快車道		3.0		公尺		( ) 雙向		快車道		3.0		公尺		( ) 雙向		快車道		3.0		公尺		( ) 雙向		快車道		3.0		公尺		( ) 雙向		快車道		3.0		公尺	
混合車道		4.5		公尺		( ) 雙向		混合車道		4.5		公尺		( ) 雙向		混合車道		4.5		公尺		( ) 雙向		混合車道		4.5		公尺		( ) 雙向		混合車道		4.5		公尺	
慢車道		4.5		公尺		( ) 雙向		慢車道		4.5		公尺		( ) 雙向		慢車道		4.5		公尺		( ) 雙向		慢車道		4.5		公尺		( ) 雙向		慢車道		4.5		公尺	
快慢混合		公尺		( ) 雙向		( ) 雙向		快慢混合		公尺		( ) 雙向		( ) 雙向		快慢混合		公尺		( ) 雙向		( ) 雙向		快慢混合		公尺		( ) 雙向		( ) 雙向		快慢混合		公尺			
管		制		況		( ) 允許		管		制		況		( ) 允許		管		制		況		( ) 允許		管		制		況		( ) 允許		管		制		況	
速		率		限		制		速		率		限		制		速		率		限		制		速		率		限		制		速		率		限	
坡		度		%		方向		坡		度		%		方向		坡		度		%		方向		坡		度		%		方向		坡		度		%	
轉		半		徑		右		轉		半		徑		右		轉		半		徑		右		轉		半		徑		右		轉		半		徑	
轉		半		徑		左		轉		半		徑		左		轉		半		徑		左		轉		半		徑		左		轉		半		徑	
交通管		制		設施		( ) 全閃紅		交通管		制		設施		( ) 全閃紅		交通管		制		設施		( ) 全閃紅		交通管		制		設施		( ) 全閃紅		交通管		制		設施	
交通管		制		設施		( ) 全閃紅		交通管		制		設施		( ) 全閃紅		交通管		制		設施		( ) 全閃紅		交通管		制		設施		( ) 全閃紅		交通管		制		設施	



國光路 女學路 丁巳年二月十一日(星期四) 天氣

署  
位  
車  
騎  
x:

嘉義市:

## 非號誌交叉路口概況紀錄表

吳鳳南路 - 崇文街

路口名稱:

交叉口

路型: 十

字型

民國 76 年 12 月 23 日 (星期三)

天氣 晴

幹道										支道										路口幾何配置圖																								
分					隔					設					施					中央分隔島					有					槽化寬: 公尺					槽化寬: 公尺					路				
中央分隔島					有					槽化寬: 公尺					槽化寬: 公尺					中央分隔島					有					槽化寬: 公尺					槽化寬: 公尺					路				
快慢車分隔島					有					槽化寬: 公尺					槽化寬: 公尺					快慢車分隔島					有					槽化寬: 公尺					槽化寬: 公尺					路				
分隔標線					有					槽化寬: 公尺					槽化寬: 公尺					分隔標線					有					槽化寬: 公尺					槽化寬: 公尺					路				
其他					有					槽化寬: 公尺					槽化寬: 公尺					其他					有					槽化寬: 公尺					槽化寬: 公尺					路				
快車道					車道數					快車道					快車道					快車道					車道數					快車道					快車道					路				
混合車道					混合車道					混合車道					混合車道					混合車道					混合車道					混合車道					路									
快慢混合					快慢混合					快慢混合					快慢混合					快慢混合					快慢混合					快慢混合					路									
管					制					管					制					管					制					管					制					路				
狀					狀					狀					狀					狀					狀					狀					狀					路				
速					率					速					率					速					率					速					率					路				
坡					度					坡					度					坡					度					坡					度					路				
轉					半徑					轉					半徑					轉					半徑					轉					半徑					路				
右					左					右					左					右					左					右					左					路				
16					18					16					18					16					18					16					18					路				
公里/時					公里/時					公里/時					公里/時					公里/時					公里/時					公里/時					路									
方向					方向					方向					方向					方向					方向					方向					路									
往					往					往					往					往					往					往					路									
行人設施					行人設施					行人設施					行人設施					行人設施					行人設施					行人設施					路									
無					無					無					無					無					無					無					路									

義孝

姓名: 王平路  
 性别: 男  
 出生: 1976年12月22日 (星期二)  
 籍贯: 天津  
 学历: 大学  
 学位: 学士  
 职称: 交叉口  
 工作单位: 中国科学院上海天文台

- 150 -

二、  
三、  
四、

安和街

十一

RH

民國 76 年 12 月

( ) 星期 日

天氣晴

- 151 -

嘉義市：

中山路 - 民國路

非號誌交叉路口概況記錄表

路口名稱：中山路 路口號碼：十 字型 民國 76 年 12 月 22 日 (星期四) 天氣：晴

幹道										支道										何配置										路口號碼																																																	
分										分										有										有										有										有																													
中央分隔島										中央分隔島										有										有										有										有										有																			
快慢車分隔島										快慢車分隔島										有										有										有										有										有																			
分隔線										分隔線										有										有										有										有										有																			
其他										其他										有										有										有										有										有																			
快車道										快車道										有										有										有										有										有																			
車道寬										車道寬										有										有										有										有										有																			
慢車道寬										慢車道寬										有										有										有										有										有																			
快慢混合										快慢混合										有										有										有										有										有																			
管										管										有										有										有										有										有																			
制										制										有										有										有										有										有																			
狀										狀										有										有										有										有										有																			
速										速										有										有										有										有										有																			
率										率										有										有										有										有										有																			
限										限										有										有										有										有										有																			
制										制										有										有										有										有										有																			
度										度										有										有										有										有										有																			
坡										坡										有										有										有										有										有																			
轉										轉										有										有										有										有										有																			
右										右										有										有										有										有										有																			
左										左										有										有										有										有										有																			
徑										徑										有										有										有										有										有																			
半										半										有										有										有										有										有																			
徑										徑										有										有										有										有										有										有									
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有										有										有										有																			
全										全										有										有										有										有										有																			
閃										閃										有										有										有										有										有																			
紅										紅										有										有																																																	

台南市：

金華路一段—塩埕路

晴

字型 T 年 12 月 17 日 (星期四)

口交

姓名

支 道										主 道											
分 隔 設 施		中央分隔島		( ) 有 (*) 無	槽化寬: 欄隔寬:	公尺 公尺	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置		分 隔 設 施		中央分隔島		( ) 有 (*) 無	槽化寬: 欄隔寬:	公尺 公尺	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置	
快慢車分隔島		快慢車分隔島		( ) 有 (*) 無	槽化寬: 欄隔寬:	公尺 公尺	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置		快慢車分隔島		快慢車分隔島		( ) 有 (*) 無	槽化寬: 欄隔寬:	公尺 公尺	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置	
分隔線		分隔線		(*) 有: 2-Y ( ) 無			路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置		分隔線		分隔線		(*) 有: 1-Y ( ) 無			路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置	
其 他		其 他		( ) 有: ( ) 無			路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置		其 他		其 他		( ) 有: ( ) 無			路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置	
單 向 路 段		單 向 路 段		快車道 車道數 車道寬 機車道寬 慢車道寬 快慢混合	公尺 公尺 公尺 公尺 公尺 公尺	(*) ( ) 雙向總寬 單向總寬 3.5 公尺	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置		單 向 路 段		單 向 路 段		快車道 車道數 車道寬 機車道寬 慢車道寬 快慢混合	公尺 公尺 公尺 公尺 公尺 公尺	(*) ( ) 雙向總寬 單向總寬 4.15 公尺	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置	
駐 車		駐 車		管 制 狀 況	(*) 允許 ( ) 禁止	單向寬 2 公尺	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置		駐 車		駐 車		管 制 狀 況	(*) 允許 ( ) 禁止	單向寬 2 公尺	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置	
通 車 限 制		通 車 限 制		速 率 限 制	40 公里/時	坡 度	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置		通 車 限 制		通 車 限 制		速 率 限 制	35 公里/時	坡 度	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置	
轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑	6 公尺	轉 彎 半 徑	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置		轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑		轉 彎 半 徑	17 公尺	轉 彎 半 徑	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置	
行 人 設 施		行 人 設 施		行 人 設 施	( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅 ( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅	行 人 設 施	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置		行 人 設 施		行 人 設 施		行 人 設 施	( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅 ( ) 全閃黃 ( ) 全閃紅	行 人 設 施	路 口 幾 何 配 置		路 口 幾 何 配 置	

金星路一段  
 福民路

台南市：

中華路三段

非號誌交叉路口概況紀錄表

路口名稱：東平路 交叉口 路型：丁字型 民國 76 年 12 月 19 日 (星期六) 天氣：晴

幹道		支道		道路		路口		何配置		圖	
分		隔		設		施		分		隔	
中央分隔島		有		槽化寬：公尺		細化寬：公尺		有		槽化寬：公尺	
( ) 無		( ) 無		( ) 無		( ) 無		( ) 無		( ) 無	
快慢車分隔島		有		槽化寬：公尺		細化寬：公尺		有		槽化寬：公尺	
( ) 無		( ) 無		( ) 無		( ) 無		( ) 無		( ) 無	
分隔標線		有		2-Y		( ) 無		( ) 無		( ) 無	
其他		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有		( ) 有	
快車道		車道數		3.2		公尺		雙向		寬	
慢車道		車道寬		3.2		公尺		雙向		寬	
混合車道		機車道寬		1.5		公尺		雙向		寬	
快慢混合		慢車道寬		1.5		公尺		雙向		寬	
管		制		狀		況		( ) 允許		( ) 禁止	
速		率		限		制		公里/時		公里/時	
坡		度		%		方向		往		往	
轉		半徑		右轉		左轉		16		公尺	
轉		半徑		左轉		右轉		24		公尺	
交通管制設施		( ) 全閃黃		( ) 全閃紅		( ) 全閃黃		( ) 全閃紅		( ) 無	

南縣

音

[illegible]

晴  
天氣

口叉交

27

附

民國 27 年

81

日期(星期)

五

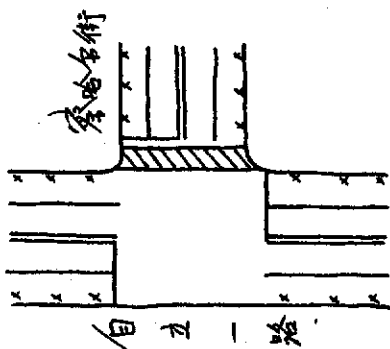
天氣、

× 單位墨

非號誌交叉路口概況紀錄表

路口名稱：白立一路 - 察哈爾街 交叉口 路型：丁 字型 民國 77 年 2 月 2 日 (星期 二) 天氣 晴

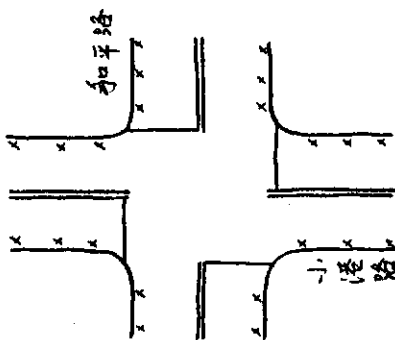
幹道				支道				路口幾何配置圖						
分 隔 設 施	中央分隔島	( ) 有 (√) 無	槽化寬：____ 公尺 柵欄寬：____ 公尺	分 隔 設 施	中央分隔島	( ) 有 (√) 無	槽化寬：____ 公尺 柵欄寬：____ 公尺	路口幾何配置圖 (北)						
	快慢車分隔島	( ) 有 (√) 無	槽化寬：____ 公尺 柵欄寬：____ 公尺		快慢車分隔島	( ) 有 (√) 無	槽化寬：____ 公尺 柵欄寬：____ 公尺							
	分隔標線	(√) 有：2-Y ( ) 無			分隔標線	( ) 有：____ ( ) 無								
	其 他	( ) 有：____ (√) 無			其 他	( ) 有：____ ( ) 無								
	單 向 路 段	快車道 車道寬 3.6 公尺 機車道寬 ____ 公尺 慢車道寬 ____ 公尺 快慢混合道 3.3 公尺	雙向總寬 7.2 公尺 單向總寬 3.6 公尺		單 向 路 段	快車道 車道寬 3.25 公尺 機車道寬 ____ 公尺 慢車道寬 ____ 公尺 快慢混合道 3.0 公尺	雙向總寬 6.5 公尺 單向總寬 3.25 公尺							
駐 車 管 制 狀 況	管 制 狀 況	( ) 單向 (√) 雙向 單向寬 2 公尺	管 制 狀 況	( ) 單向 (√) 雙向 單向寬 2 公尺	管 制 狀 況	( ) 單向 (√) 雙向 單向寬 2 公尺	管 制 狀 況	( ) 單向 (√) 雙向 單向寬 2 公尺						
		( ) 禁止		( ) 禁止		( ) 禁止		( ) 禁止						
		速 率 限 制		公里/時		速 率 限 制		公里/時	速 率 限 制	公里/時				
		坡 度		% 方向：往		坡 度		% 方向：往	坡 度	% 方向：往				
轉 彎 半 徑	右 轉	6.4 公尺	轉 彎 半 徑	右 轉	6.2 公尺	轉 彎 半 徑	右 轉	6.2 公尺	轉 彎 半 徑	右 轉	6.2 公尺	轉 彎 半 徑	右 轉	6.2 公尺
	左 轉	11.6 公尺		左 轉	11.6 公尺		左 轉	11.6 公尺		左 轉	11.6 公尺		左 轉	11.6 公尺
交通管制設施				交通管制設施				交通管制設施						



非號誌交叉路口概況紀錄表

路口名稱: 和平路 - 小港路 交叉口 路型: 十 字型 民國 77 年 2 月 3 日 (星期 三) 天氣 晴

幹道										支道										路口幾何配置圖						
分 隔 設 施					管 制 狀 況					速 率 限 制					管 制 狀 況					行人設施						
中央分隔島					管 制 狀 況					速 率 限 制					管 制 狀 況					行人設施						
<div> <div>( ) 槽化寬: 公尺</div> <div>( ) 有 欄欄寬: 公尺</div> <div>( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 槽化寬: 公尺</div> <div>( ) 有 欄欄寬: 公尺</div> <div>( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 槽化寬: 公尺</div> <div>( ) 有 欄欄寬: 公尺</div> <div>( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 槽化寬: 公尺</div> <div>( ) 有 欄欄寬: 公尺</div> <div>( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 槽化寬: 公尺</div> <div>( ) 有 欄欄寬: 公尺</div> <div>( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
快慢車分隔島					管 制 狀 況					速 率 限 制					管 制 狀 況					行人設施						
<div> <div>( ) 槽化寬: 公尺</div> <div>( ) 有 欄欄寬: 公尺</div> <div>( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 槽化寬: 公尺</div> <div>( ) 有 欄欄寬: 公尺</div> <div>( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 槽化寬: 公尺</div> <div>( ) 有 欄欄寬: 公尺</div> <div>( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 槽化寬: 公尺</div> <div>( ) 有 欄欄寬: 公尺</div> <div>( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 槽化寬: 公尺</div> <div>( ) 有 欄欄寬: 公尺</div> <div>( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
分隔標線					管 制 狀 況					速 率 限 制					管 制 狀 況					行人設施						
<div> <div>( ) 有: 2-Y ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: 2-Y ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: 2-Y ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: 2-Y ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: 2-Y ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
其 他					管 制 狀 況					速 率 限 制					管 制 狀 況					行人設施						
<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
快車道					管 制 狀 況					速 率 限 制					管 制 狀 況					行人設施						
<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
混合車道					管 制 狀 況					速 率 限 制					管 制 狀 況					行人設施						
<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
慢車道					管 制 狀 況					速 率 限 制					管 制 狀 況					行人設施						
<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
快慢混合					管 制 狀 況					速 率 限 制					管 制 狀 況					行人設施						
<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
管 制 狀 況					管 制 狀 況					速 率 限 制					管 制 狀 況					行人設施						
<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
速 率 限 制					速 率 限 制					速 率 限 制					速 率 限 制					行人設施						
<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
坡 度					坡 度					坡 度					坡 度					行人設施						
<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
轉 彎 半 徑					轉 彎 半 徑					轉 彎 半 徑					轉 彎 半 徑					行人設施						
<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	
交通管制設施					交通管制設施					交通管制設施					交通管制設施					行人設施						
<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> <div>( ) 有: ( ) 無</div> </div>					<div> <div>( ) 陸橋</div> <div>( ) 地下道</div> <div>( ) 斑馬線</div> </div>	



X: 機車位置

擴建路

## 附錄二 S LAM—II 車流模擬程式

```

TYPE NEW1.DAT
GEN,T.C.W, TRAFFIC SIMULATION,07/07/88,1;
LIMITS,18,6,500;
SEEDS,1212121(1),2323232(2),3434343(3),4545454(4);
NETWORK;
    RESOURCE,GOA(0),11;
    RESOURCE,GOB(0),12;
    RESOURCE,GOC(0),11;
    RESOURCE,GOD(0),12;
    RESOURCE,GOE(0),9;
    RESOURCE,GOF(0),7;
    RESOURCE,GOG(0),10;
    RESOURCE,GOH(0),8;
    RESOURCE,GOI(0),7;
    RESOURCE,GOJ(0),8;
    RESOURCE,GOK(0),8;
    RESOURCE,GOL(0),10;
    RESOURCE,GOM(0),11;
    RESOURCE,GON(0),12;
    RESOURCE,STA(0),5;
    RESOURCE,STB(0),6;
    RESOURCE,STC(0),5;
    RESOURCE,STD(0),6;
    RESOURCE,STE(0),3;
    RESOURCE,STF(0),1;
    RESOURCE,STG(0),4;
    RESOURCE,STH(0),3;
    RESOURCE,STI(0),1;
    RESOURCE,STJ(0),2;
    RESOURCE,STK(0),2;
    RESOURCE,STL(0),4;
    RESOURCE,STM(0),5;
    RESOURCE,STN(0),6;

CRE1 CREAT,EXP(4.86753,1),0,,1;
    GOON,1;
    ACT,,0.10648,LAR1;
    ACT,,0.89354,SMA1;
LAR1 ASSIGN,TRIB(6)=1,1;
    ACT,,GG1;
SMA1 ASSIGN,TRIB(6)=2,1;
GG1 GOON,1;
    ACT,,0.1065,ASS1;
    ACT,,0.8821,OPT1;
    ACT,,0.0114,ASS3;

ASS1 GOON,1;
    ACT,,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC GOB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOC)+NNRSC(STC)+
    NNRSC(GOD)+NNRSC(STD)+NNRSC(GOG)+NNRSC(STG)+NNRSC(GOH)+NNRSC(STH)+
    NNRSC(GOL)+NNRSC(STL)+NNQ(1).EQ.0,AS11;
    ACT,,AS12;
AS11 GOON,1;
    ACT,,TRIB(6).EQ.1,LA11;
    ACT,,TRIB(6).EQ.2,SM11;
LA11 ASSIGN,TRIB(2)=6,TRIB(3)=RNORM(5.186,1.588,1),TRIB(4)=20,TRIB(5)=0,
    XX(6)=XX(6)+1,2;
    ACT,,G6;
    ACT,1.7,,A1;

```

```

SM11  ASSIGN, ATRIB(2)=6, ATRIB(3)=RNORM(4.772, 1.833, 1), ATRIB(4)=20, ATRIB(5)=0,
      XX(6)=XX(6)+1, 2;
      ACT, , , G6;
      ACT, 1.7, , A1;
AS12  GOON, 1;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.1, LA12;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.2, SM12;
LA12  ASSIGN, ATRIB(2)=6, ATRIB(3)=RNORM(6, 1, 1), ATRIB(4)=20, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A1;
SM12  ASSIGN, ATRIB(2)=6, ATRIB(3)=RNORM(5, 1, 1), ATRIB(4)=20, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A1;

OPT1  GOON, 1;
      ACT, , NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC GOB)+NNRSC(STC)+NNRSC(GOC)+NNRSC(STC)+
      NNRSC(GOD)+NNRSC(STD)+NNRSC(GOE)+NNRSC(STE)+NNQ(1).EQ.0, AS21;
      ACT, , NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC GOB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOC)+NNRSC(STC)+
      NNRSC(GOE)+NNRSC(STE)+NNRSC(GOM)+NNRSC(STM)+NNQ(2).EQ.0, AS22;
      ACT, , NNQ(13)+NNQ(1).LE.NNQ(14)+NNQ(2), AS23;
      ACT, , NNQ(13)+NNQ(1).GT.NNQ(14)+NNQ(2), AS24;
AS21  GOON, 1;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.1, LA21;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.2, SM21;
LA21  ASSIGN, ATRIB(2)=9, ATRIB(3)=RNORM(2.247, 0.639, 1), ATRIB(4)=23, ATRIB(5)=0,
      XX(9)=XX(9)+1, 2;
      ACT, , , G9;
      ACT, 1.7, , A1;
SM21  ASSIGN, ATRIB(2)=9, ATRIB(3)=RNORM(2.217, 0.799, 1), ATRIB(4)=23, ATRIB(5)=0,
      XX(9)=XX(9)+1, 2;
      ACT, , , G9;
      ACT, 1.7, , A1;
AS23  GOON, 1;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.1, LA23;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.2, SM23;
LA23  ASSIGN, ATRIB(2)=9, ATRIB(3)=RNORM(6, 1, 1), ATRIB(4)=23, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A1;
SM23  ASSIGN, ATRIB(2)=9, ATRIB(3)=RNORM(3.917, 1.278, 1), ATRIB(4)=23, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A1;
AS22  GOON, 1;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.1, LA22;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.2, SM22;
LA22  ASSIGN, ATRIB(2)=10, ATRIB(3)=RNORM(2.247, 0.639, 1), ATRIB(4)=24, ATRIB(5)=0,
      XX(10)=XX(10)+1, 2;
      ACT, , , G10;
      ACT, 1.7, , A2;
SM22  ASSIGN, ATRIB(2)=10, ATRIB(3)=RNORM(2.217, 0.799, 1), ATRIB(4)=24, ATRIB(5)=0,
      XX(10)=XX(10)+1, 2;
      ACT, , , G10;
      ACT, 1.7, , A2;
AS24  GOON, 1;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.1, LA24;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.2, SM24;
LA24  ASSIGN, ATRIB(2)=10, ATRIB(3)=RNORM(6, 1, 1), ATRIB(4)=24, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A2;
SM24  ASSIGN, ATRIB(2)=10, ATRIB(3)=RNORM(3.917, 1.278, 1), ATRIB(4)=24, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A2;

ASS3  GOON, 1;
      ACT, , NNRSC GOB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOE)+NNRSC(STE)+NNQ(2).EQ.0, AS31;

```

```

      ACT,,,AS32;
AS31  GOON,1;
      ACT,,ATRIB(6).EQ.1,LA31;
      ACT,,ATRIB(6).EQ.2,SM31;
LA31  ASSIGN,ATRIB(2)=11,ATRIB(3)=RNORM(4.22,2.025,1),ATRIB(4)=25,ATRIB(5)=0,
      XX(11)=XX(11)+1,2;
      ACT,,,G11;
      ACT,1.7,,A2;
SM31  ASSIGN,ATRIB(2)=11,ATRIB(3)=RNORM(3.443,1.377,1),ATRIB(4)=25,ATRIB(5)=0,
      XX(11)=XX(11)+1,2;
      ACT,,,G11;
      ACT,1.7,,A2;
AS32  GOON,1;
      ACT,,ATRIB(6).EQ.1,LA32;
      ACT,,ATRIB(6).EQ.2,SM32;
LA32  ASSIGN,ATRIB(2)=11,ATRIB(3)=RNORM(5,1,1),ATRIB(4)=25,
      ATRIB(5)=1,1;
      ACT,1.7,,A2;
SM32  ASSIGN,ATRIB(2)=11,ATRIB(3)=RNORM(3.755,1.336,1),ATRIB(4)=25,
      ATRIB(5)=1,1;
      ACT,1.7,,A2;

A1    ASSIGN,ATRIB(1)=TNOW;
AW1   GOON,2;
      ACT,,,AWW1;
      ACT,,,CHEC;
AWW1  QUEUE(13);
      ACT;
      AWAIT(1/1),ATRIB(4)/1,BLOCK;
      GOON,1;
      ACT,1,ATRIB(5).EQ.1,AA;
      ACT,,ATRIB(5).EQ.0;
      GOON,1;
      ACT,,ATRIB(2).EQ.8,S6;
      ACT,,ATRIB(2).EQ.9,S9;
S6    ASSIGN,XX(6)=XX(6)-1,1;
      ACT,,,AA;
S9    ASSIGN,XX(9)=XX(9)-1,1;
      ACT,,,AA;
AA    AWAIT(7),ATRIB(2)/1;
      FREE,ATRIB(4)/1;
      ACT,ATRIB(3),,FRE1;

A2    ASSIGN,ATRIB(1)=TNOW;
AW2   GOON,2;
      ACT,,,AWW2;
      ACT,,,CHEC;
AWW2  QUEUE(14);
      ACT;
      AWAIT(2/1),ATRIB(4)/1,BLOCK;
      GOON,1;
      ACT,1,ATRIB(5).EQ.1,BB;
      ACT,,ATRIB(5).EQ.0;
      GOON,1;
      ACT,,ATRIB(2).EQ.10,S10;
      ACT,,ATRIB(2).EQ.11,S11;
S10   ASSIGN,XX(10)=XX(10)-1,1;

```

```

      ACT,,BB;
S11  ASSIGN,XX(11)=XX(11)-1,1;
      ACT,,BB;
BB   AWAIT(8),ATRI(2)/1;
      FREE,ATRI(4)/1;
      ACT,ATRI(3),FRE1;

CRE2  CREAT,EXP(3.45851,2),0,,1;
      GOON,1;
      ACT,,0.12758,LAR2;
      ACT,,0.87242,SAM2;
LAR2  ASSIGN,ATRI(6)=3,1;
      ACT,,GG2;
SAM2  ASSIGN,ATRI(6)=4,1;
      ACT,,GG2;
GG2   GOON,1;
      ACT,,0.074,BSS1;
      ACT,,0.901,OPB1;
      ACT,,0.025,BSS3;

BSS1  GOON,1;
      ACT,,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC(GB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOC)+NNRSC(STC)+
      NNRSC(GOD)+NNRSC(STD)+NNRSC(GOI)+NNRSC(STJ)+NNRSC(GOJ)+NNRSC(STJ)+
      NNRSC(GOK)+NNRSC(STK)+NNQ(3).EQ.0,BS11;
      ACT,,BS12;
BS11  GOON,1;
      ACT,,ATRI(6).EQ.3,MA11;
      ACT,,ATRI(6).EQ.4,TH11;
MA11  ASSIGN,ATRI(2)=5,ATRI(3)=RNORM(5.186,1.588,2),ATRI(4)=19,ATRI(5)=0,
      XX(5)=XX(5)+1,2;
      ACT,,G5;
      ACT,1.7,,A3;
TH11  ASSIGN,ATRI(2)=5,ATRI(3)=RNORM(4.772,1.833,2),ATRI(4)=19,ATRI(5)=0,
      XX(5)=XX(5)+1,2;
      ACT,,G5;
      ACT,1.7,,A3;
BS12  GOON,1;
      ACT,,ATRI(6).EQ.3,MA12;
      ACT,,ATRI(6).EQ.4,TH12;
MA12  ASSIGN,ATRI(2)=5,ATRI(3)=RNORM(6,1,2),ATRI(4)=19,ATRI(5)=1,1;
      ACT,1.7,,A3;
TH12  ASSIGN,ATRI(2)=5,ATRI(3)=RNORM(5,1,2),ATRI(4)=19,ATRI(5)=1,1;
      ACT,1.7,,A3;

OPB1  GOON,1;
      ACT,,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC(GB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOC)+NNRSC(STC)+
      NNRSC(GOD)+NNRSC(STD)+NNRSC(GOF)+NNRSC(STF)+NNQ(3).EQ.0,BS21;
      ACT,,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC(GB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOD)+NNRSC(STD)+
      NNRSC(GOF)+NNRSC(STF)+NNRSC(GON)+NNRSC(STN)+NNQ(4).EQ.0,BS22;
      ACT,,NNQ(15)+NNQ(3).LE.NNQ(16)+NNQ(4),BS23;
      ACT,,NNQ(15)+NNQ(3).GT.NNQ(16)+NNQ(4),BS24;
BS21  GOON,1;
      ACT,,ATRI(6).EQ.3,MA21;
      ACT,,ATRI(6).EQ.4,TH21;
MA21  ASSIGN,ATRI(2)=8,ATRI(3)=RNORM(2.247,.639,2),ATRI(4)=22,ATRI(5)=0,
      XX(8)=XX(8)+1,2;
      ACT,,G8;
      ACT,1.7,,A3;

```

```

TM21  ASSIGN, ATRIB(2)=8, ATRIB(3)=RNORM(2.217, .799, 2), ATRIB(4)=22, ATRIB(5)=0,
      XX(8)=XX(8)+1, 2;
      ACT, , G8;
      ACT, 1.7, , A3;
BS23  GOON, 1;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.3, MA23;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.4, TM23;
MA23  ASSIGN, ATRIB(2)=8, ATRIB(3)=RNORM(6, 1, 2), ATRIB(4)=22, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A3;
TM23  ASSIGN, ATRIB(2)=8, ATRIB(3)=RNORM(3.917, 1.278, 2), ATRIB(4)=22, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A3;
BS22  GOON, 1;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.3, MA22;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.4, TM22;
MA22  ASSIGN, ATRIB(2)=7, ATRIB(3)=RNORM(2.247, .639, 2), ATRIB(4)=21, ATRIB(5)=0,
      XX(7)=XX(7)+1, 2;
      ACT, , G7;
      ACT, 1.7, , A4;
TM22  ASSIGN, ATRIB(2)=7, ATRIB(3)=RNORM(2.217, .799, 2), ATRIB(4)=21, ATRIB(5)=0,
      XX(7)=XX(7)+1, 2;
      ACT, , G7;
      ACT, 1.7, , A4;
BS24  GOON, 1;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.3, MA24;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.4, TM24;
MA24  ASSIGN, ATRIB(2)=7, ATRIB(3)=RNORM(6, 1, 2), ATRIB(4)=21, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A4;
TM24  ASSIGN, ATRIB(2)=7, ATRIB(3)=RNORM(3.917, 1.278, 2), ATRIB(4)=21, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A4;

BSS3  GOON, 1;
      ACT, , NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC(GOF)+NNRSC(STF)+NNQ(4).EQ.0, BS31;
      ACT, , BS32;
BS31  GOON, 1;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.3, MA31;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.4, TM31;
MA31  ASSIGN, ATRIB(2)=12, ATRIB(3)=RNORM(4.22, 2.025, 2), ATRIB(4)=26, ATRIB(5)=0,
      XX(12)=XX(12)+1, 2;
      ACT, , G12;
      ACT, 1.7, , A4;
TM31  ASSIGN, ATRIB(2)=12, ATRIB(3)=RNORM(3.443, 1.377, 2), ATRIB(4)=28, ATRIB(5)=0,
      XX(12)=XX(12)+1, 2;
      ACT, , G12;
      ACT, 1.7, , A4;
BS32  GOON, 1;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.3, MA32;
      ACT, , ATRIB(6).EQ.4, TM32;
MA32  ASSIGN, ATRIB(2)=12, ATRIB(3)=RNORM(5, 1, 2), ATRIB(4)=26, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A4;
TM32  ASSIGN, ATRIB(2)=12, ATRIB(3)=RNORM(3.755, 1.336, 2), ATRIB(4)=26, ATRIB(5)=1, 1;
      ACT, 1.7, , A4;

A3     ASSIGN, ATRIB(1)=TNOW;
AW3    GOON, 2;
      ACT, , AWW3;
      ACT, , CHEC;
AWW3   QUEUE(15);
      ACT;
      AWAIT(3/1), ATRIB(4)/1, BLOCK;

```

```

GOON,1;
ACT,1,TRIB(5).EQ.1,CC;
ACT,,TRIB(5).EQ.0;
GOON,1;
ACT,,TRIB(2).EQ.5,S5;
ACT,,TRIB(2).EQ.8,S8;
S5  ASSIGN,XX(5)=XX(5)-1,1;
ACT,,,CC;
S8  ASSIGN,XX(8)=XX(8)-1,1;
ACT,,,CC;
CC  AWAIT(9),TRIB(2)/1;
FREE,TRIB(4)/1;
ACT,TRIB(3),,FRE1;

A4  ASSIGN,TRIB(1)=TNOW;
AW4  GOON,2;
ACT,,,AWW4;
ACT,,,CHEC;
ANW4 QUEUE(16);
ACT;
AWAIT(4/1),TRIB(4)/1,BLOCK;
GOON,1;
ACT,1,TRIB(5).EQ.1,DD;
ACT,,TRIB(5).EQ.0;
GOON,1;
ACT,,TRIB(2).EQ.7,S7;
ACT,,TRIB(2).EQ.12,S12;
S7  ASSIGN,XX(7)=XX(7)-1,1;
ACT,,,DD;
S12 ASSIGN,XX(12)=XX(12)-1,1;
ACT,,,DD;
DD  AWAIT(10),TRIB(2)/1;
FREE,TRIB(4)/1;
ACT,TRIB(3),,FRE1;

CRE3 CREAT,EXP(166.957,3),0,1,,1;
GOON,1;
ACT,,0.3024,LAR3;
ACT,,0.6976,SMA3;
LAR3 ASSIGN,TRIB(6)=5,1;
ACT,,,GG3;
SMA3 ASSIGN,TRIB(6)=6,1;
GG3  GOON,1;
ACT,,0.6279,CSS1;
ACT,,0.0698,CSS2;
ACT,,0.3023,CSS3;

CSS1 GOON,1;
ACT,,TRIB(6).EQ.5,NA1;
ACT,,TRIB(6).EQ.6,UM1;
NA1  ASSIGN,TRIB(2)=3,TRIB(3)=RNORM(6,1,3),TRIB(4)=17,2;
ACT,,,AW5;
ACT,,,G3;
UM1  ASSIGN,TRIB(2)=3,TRIB(3)=RNORM(4.640,1.461,3),TRIB(4)=17,2;
ACT,,,AW5;
ACT,,,G3;

CSS2 GOON,1;

```

```

      ACT,, ATRIB(6).EQ.5,NA2;
      ACT,, ATRIB(6).EQ.6,UM2;
NA2  ASSIGN, ATRIB(2)=1, ATRIB(3)=RNORM(6,1,3), ATRIB(4)=15,2;
      ACT,,,AW5;
      ACT,,,G1;
UM2  ASSIGN, ATRIB(2)=1, ATRIB(3)=RNORM(4.640,1.481,3), ATRIB(4)=15,2;
      ACT,,,AW5;
      ACT,,,G1;

CSS3 GOON,1;
      ACT,, ATRIB(6).EQ.5,NA3;
      ACT,, ATRIB(6).EQ.6,UM3;
NA3  ASSIGN, ATRIB(2)=13, ATRIB(3)=RNORM(5,1,3), ATRIB(4)=27,2;
      ACT,,,AW5;
      ACT,,,G13;
UM3  ASSIGN, ATRIB(2)=13, ATRIB(3)=RNORM(3.755,1.336,3), ATRIB(4)=27,2;
      ACT,,,AW5;
      ACT,,,G13;
AW5  QUEUE(17);
      ACT;
      AWAIT(5/1), ATRIB(4)/1, BLOCK;
      ACT,1;
EE   AWAIT(11), ATRIB(2)/1;
      FREE, ATRIB(4)/1;
      ACT, ATRIB(3),,FRE1;

CRE4 CREAT,EXP(82.558,4),0,1,,1;
      GOON,1;
      ACT,,0.3741,LAR4;
      ACT,,0.6259,SMA4;
LAR4 ASSIGN, ATRIB(6)=7,1;
      ACT,,,GG4;
SMA4 ASSIGN, ATRIB(6)=8,1;
GG4  GOON,1;
      ACT,,0.7914,DSS1;
      ACT,,0.0575,DSS2;
      ACT,,0.1511,DSS3;

DSS1 GOON,1;
      ACT,, ATRIB(6).EQ.7,OA1;
      ACT,, ATRIB(6).EQ.8,VM1;
OA1  ASSIGN, ATRIB(2)=4, ATRIB(3)=RNORM(6,1,4), ATRIB(4)=18,2;
      ACT,,,AW6;
      ACT,,,G4;
VM1  ASSIGN, ATRIB(2)=4, ATRIB(3)=RNORM(4.640,1.481,4), ATRIB(4)=18,2;
      ACT,,,AW6;
      ACT,,,G4;

DSS2 GOON,1;
      ACT,, ATRIB(6).EQ.7,OA2;
      ACT,, ATRIB(6).EQ.8,VM2;
OA2  ASSIGN, ATRIB(2)=2, ATRIB(3)=RNORM(6,1,4), ATRIB(4)=16,2;
      ACT,,,AW6;
      ACT,,,G2;
VM2  ASSIGN, ATRIB(2)=2, ATRIB(3)=RNORM(4.640,1.481,4), ATRIB(4)=16,2;
      ACT,,,AW6;
      ACT,,,G2;

```

```

DSS3  GOON,1;
      ACT,,ATRIB(6).EQ.7,OA3;
      ACT,,ATRIB(6).EQ.8,VM3;
OA3   ASSIGN,ATRIB(2)=14,ATRIB(3)=RNORM(5,1,4),ATRIB(4)=28,2;
      ACT,,AW6;
      ACT,,G14;
VM3   ASSIGN,ATRIB(2)=14,ATRIB(3)=RNORM(3.755,1.336,4),ATRIB(4)=28,2;
      ACT,,AW6;
      ACT,,G14;
AW6   QUEUE(18);
      ACT;
      AWAIT(6/1),ATRIB(4)/1,BLOCK;
      ACT,1;
FF    AWAIT(12),ATRIB(2)/1;
      FREE,ATRIB(4)/1;
      ACT,ATRIB(3),,FRE1;

CHEC  GOON,1;
      EVEN,1;
      ACT;
      GOON,1;
      ACT,,XX(31).EQ.9,Y1;
      ACT,,XX(33).EQ.8,Y2;
      ACT,,XX(32).EQ.10,Y3;
      ACT,,XX(34).EQ.7,Y4;
      ACT,,XX(31).EQ.8,Y5;
      ACT,,XX(33).EQ.5,Y6;
      ACT,,XX(32).EQ.11,Y7;
      ACT,,XX(34).EQ.12,Y8;
      ACT,,XX(35).EQ.13,Y9;
      ACT,,XX(36).EQ.14,Y10;
      ACT,,XX(35).EQ.1,Y11;
      ACT,,XX(36).EQ.2,Y12;
      ACT,,XX(35).EQ.3,Y13;
      ACT,,XX(36).EQ.4,Y14;
      ACT,,TER;
Y1    GOON,8;
      ACT,,G9;
      ACT,,XX(33).EQ.8,G8;
      ACT,,XX(32).EQ.10,G10;
      ACT,,XX(34).EQ.7,G7;
      ACT,,XX(32).EQ.11,G11;
      ACT,,XX(34).EQ.12,G12;
      ACT,,XX(35).EQ.13,G13;
      ACT,,XX(36).EQ.14,G14;

Y2    GOON,8;
      ACT,,G8;
      ACT,,XX(31).EQ.9,G9;
      ACT,,XX(34).EQ.7,G7;
      ACT,,XX(32).EQ.10,G10;
      ACT,,XX(32).EQ.11,G11;
      ACT,,XX(34).EQ.12,G12;
      ACT,,XX(35).EQ.13,G13;
      ACT,,XX(36).EQ.14,G14;

Y3    GOON,8;
      ACT,,G10;
      ACT,,XX(31).EQ.9,G9;

```

ACT,,XX(33).EQ.8,G8;  
 ACT,,XX(34).EQ.7,G7;  
 ACT,,XX(31).EQ.6,G6;  
 ACT,,XX(32).EQ.11,G11;  
 ACT,,XX(34).EQ.12,G12;  
 ACT,,XX(36).EQ.14,G14;  
 Y4 GOON,8;  
 ACT,,G7;  
 ACT,,XX(31).EQ.9,G9;  
 ACT,,XX(33).EQ.8,G8;  
 ACT,,XX(32).EQ.10,G10;  
 ACT,,XX(33).EQ.5,G5;  
 ACT,,XX(32).EQ.11,G11;  
 ACT,,XX(34).EQ.12,G12;  
 ACT,,XX(35).EQ.13,G13;  
 Y5 GOON,7;  
 ACT,,G6;  
 ACT,,XX(31).EQ.9,G9;  
 ACT,,XX(32).EQ.10,G10;  
 ACT,,XX(33).EQ.5,G5;  
 ACT,,XX(32).EQ.11,G11;  
 ACT,,XX(35).EQ.13,G13;  
 ACT,,XX(36).EQ.14,G14;  
 Y6 GOON,7;  
 ACT,,G5;  
 ACT,,XX(33).EQ.8,G8;  
 ACT,,XX(34).EQ.7,G7;  
 ACT,,XX(31).EQ.6,G6;  
 ACT,,XX(34).EQ.12,G12;  
 ACT,,XX(35).EQ.13,G13;  
 ACT,,XX(36).EQ.14,G14;  
 Y7 GOON,12;  
 ACT,,G11;  
 ACT,,XX(31).EQ.9,G9;  
 ACT,,XX(33).EQ.8,G8;  
 ACT,,XX(32).EQ.10,G10;  
 ACT,,XX(34).EQ.7,G7;  
 ACT,,XX(31).EQ.6,G6;  
 ACT,,XX(34).EQ.12,G12;  
 ACT,,XX(35).EQ.13,G13;  
 ACT,,XX(36).EQ.14,G14;  
 ACT,,XX(35).EQ.1,G1;  
 ACT,,XX(35).EQ.3,G3;  
 ACT,,XX(36).EQ.4,G4;  
 Y8 GOON,12;  
 ACT,,G12;  
 ACT,,XX(31).EQ.9,G9;  
 ACT,,XX(33).EQ.8,G8;  
 ACT,,XX(32).EQ.10,G10;  
 ACT,,XX(34).EQ.7,G7;  
 ACT,,XX(33).EQ.5,G5;  
 ACT,,XX(32).EQ.11,G11;  
 ACT,,XX(35).EQ.13,G13;  
 ACT,,XX(35).EQ.14,G14;  
 ACT,,XX(36).EQ.2,G2;  
 ACT,,XX(35).EQ.3,G3;  
 ACT,,XX(36).EQ.4,G4;  
 Y9 GOON,13;  
 ACT,,G13;

```

ACT,,XX(31).EQ.9,G9;
ACT,,XX(33).EQ.8,G8;
ACT,,XX(34).EQ.7,G7;
ACT,,XX(31).EQ.6,G6;
ACT,,XX(33).EQ.5,G5;
ACT,,XX(31).EQ.11,G11;
ACT,,XX(34).EQ.12,G12;
ACT,,XX(36).EQ.14,G14;
ACT,,XX(35).EQ.1,G1;
ACT,,XX(36).EQ.2,G2;
ACT,,XX(35).EQ.3,G3;
ACT,,XX(36).EQ.4,G4;
Y10 GOON,13;
ACT,,G14;
ACT,,XX(31).EQ.9,G9;
ACT,,XX(33).EQ.8,G8;
ACT,,XX(31).EQ.6,G6;
ACT,,XX(33).EQ.5,G5;
ACT,,XX(32).EQ.10,G10;
ACT,,XX(31).EQ.11,G11;
ACT,,XX(34).EQ.12,G12;
ACT,,XX(35).EQ.13,G13;
ACT,,XX(35).EQ.1,G1;
ACT,,XX(36).EQ.2,G2;
ACT,,XX(35).EQ.3,G3;
ACT,,XX(36).EQ.4,G4;
Y11 GOON,6;
ACT,,G1;
ACT,,XX(32).EQ.11,G11;
ACT,,XX(35).EQ.13,G13;
ACT,,XX(36).EQ.14,G14;
ACT,,XX(36).EQ.2,G2;
ACT,,XX(35).EQ.3,G3;
Y12 GOON,6;
ACT,,G2;
ACT,,XX(34).EQ.12,G12;
ACT,,XX(35).EQ.13,G13;
ACT,,XX(36).EQ.14,G14;
ACT,,XX(35).EQ.1,G1;
ACT,,XX(36).EQ.4,G4;
Y13 GOON,8;
ACT,,G3;
ACT,,XX(34).EQ.7,G7;
ACT,,XX(32).EQ.11,G11;
ACT,,XX(34).EQ.12,G12;
ACT,,XX(35).EQ.13,G13;
ACT,,XX(36).EQ.14,G14;
ACT,,XX(35).EQ.1,G1;
ACT,,XX(36).EQ.4,G4;
Y14 GOON,8;
ACT,,G4;
ACT,,XX(32).EQ.10,G10;
ACT,,XX(32).EQ.11,G11;
ACT,,XX(34).EQ.12,G12;
ACT,,XX(35).EQ.13,G13;
ACT,,XX(36).EQ.14,G14;
ACT,,XX(36).EQ.2,G2;
ACT,,XX(35).EQ.3,G3;

```

G9 GOON,1;  
 ACT,0,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC GOB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOC)+NNRSC(STC)+  
 NNRSC(GOD)+NNRSC(STD)+NNRSC(GOE)+NNRSC(STE)+NNRSC(GOI)+NNRSC(STI).EQ.0,  
 AL9;  
 ACT,0,NRUSE(GOI)+NRUSE(STI)+XX(9).EQ.0.AND.NNRSC(GOI).GT.0,BL9;  
 ACT,,TER;  
 G8 GOON,1;  
 ACT,0,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC GOB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOC)+NNRSC(STC)+  
 NNRSC(GOF)+NNRSC(STF)+NNRSC(GOD)+NNRSC(STD)+NNRSC(GOH)+NNRSC(STH).EQ.0,  
 AL8;  
 ACT,0,NRUSE(GOH)+NRUSE(STH)+XX(8).EQ.0.AND.NNRSC(GOH).GT.0,BL8;  
 ACT,,TER;  
 G10 GOON,1;  
 ACT,0,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC GOB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOC)+NNRSC(STC)+  
 NNRSC(GOE)+NNRSC(STE)+NNRSC(GOM)+NNRSC(STM)+NNRSC(GOJ)+NNRSC(STJ).EQ.0,  
 AL10;  
 ACT,0,NRUSE(GOJ)+NRUSE(STJ)+XX(10).EQ.0.AND.NNRSC(GOJ).GT.0,BL10;  
 ACT,,TER;  
 G7 GOON,1;  
 ACT,0,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC GOB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOD)+NNRSC(STD)+  
 NNRSC(GOF)+NNRSC(STF)+NNRSC(GON)+NNRSC(STN)+NNRSC(GOG)+NNRSC(STG).EQ.0,  
 AL7;  
 ACT,0,NRUSE(GOG)+NRUSE(STG)+XX(7).EQ.0.AND.NNRSC(GOG).GT.0,BL7;  
 ACT,,TER;  
 G6 GOON,1;  
 ACT,0,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC GOB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOC)+NNRSC(STC)+  
 NNRSC(GOD)+NNRSC(STD)+NNRSC(GOG)+NNRSC(STG)+NNRSC(GOH)+NNRSC(STH)+  
 NNRSC(GOL)+NNRSC(STL)+NNRSC(GOF)+NNRSC(STF).EQ.0,AL6;  
 ACT,0,NRUSE(GOF)+NRUSE(STF)+XX(6).EQ.0.AND.NNRSC(GOF).GT.0,BL6;  
 ACT,,TER;  
 G5 GOON,1;  
 ACT,0,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC GOB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOC)+NNRSC(STC)+  
 NNRSC(GOD)+NNRSC(STD)+NNRSC(GOI)+NNRSC(STI)+NNRSC(GOJ)+NNRSC(STJ)+  
 NNRSC(GOK)+NNRSC(STK)+NNRSC(GOE)+NNRSC(STE).EQ.0,AL5;  
 ACT,0,NRUSE(GOE)+NRUSE(STE)+XX(5).EQ.0.AND.NNRSC(GOE).GT.0,BL5;  
 ACT,,TER;  
 G11 GOON,1;  
 ACT,0,NNRSC GOB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOE)+NNRSC(STE)+NNRSC(GOK)+  
 NNRSC(STK).EQ.0,AL11;  
 ACT,0,NRUSE(GOK)+NRUSE(STK)+XX(11).EQ.0.AND.NNRSC(GOK).GT.0,BL11;  
 ACT,,TER;  
 G12 GOON,1;  
 ACT,0,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC(GOF)+NNRSC(STF)+NNRSC(GOL)+  
 NNRSC(STL).EQ.0,AL12;  
 ACT,0,NRUSE(GOL)+NRUSE(STL)+XX(12).EQ.0.AND.NNRSC(GOL).GT.0,BL12;  
 ACT,,TER;  
 G13 GOON,1;  
 ACT,0,NNRSC(GOJ)+NNRSC(STJ)+NNRSC(GOM)+NNRSC(STM).EQ.0,AL13;  
 ACT,0,NRUSE(GOM)+NRUSE(STM).EQ.0.AND.NNRSC(GOM).GT.0,BL13;  
 ACT,,TER;  
 G14 GOON,1;  
 ACT,0,NNRSC(GOG)+NNRSC(STG)+NNRSC(GON)+NNRSC(STN).EQ.0,AL14;  
 ACT,0,NRUSE(GON)+NRUSE(STN).EQ.0.AND.NNRSC(GON).GT.0,BL14;  
 ACT,,TER;  
 G1 GOON,1;  
 ACT,0,NNRSC(GOD)+NNRSC(STD)+NNRSC(GOE)+NNRSC(STE)+NNRSC(GOH)+NNRSC(STH)+  
 NNRSC(GOG)+NNRSC(STG)+NNRSC(GOF)+NNRSC(STF)+NNRSC(GOI)+NNRSC(STI)+

NNRSC(GOJ)+NNRSC(STJ)+NNRSC(GOL)+NNRSC(STL)+NNRSC(GOA)+NNRSC(STA).EQ.O,  
 AL1;  
 ACT,O,NRUSE(GOA)+NRUSE(STA).EQ.O.AND.NNRSC(GOA).GT.O,BL1;  
 ACT,,,TER;  
 G2 GOON,1;  
 ACT,O,NNRSC(GOC)+NNRSC(STC)+NNRSC(GOE)+NNRSC(STE)+NNRSC(GOF)+NNRSC(STF)+  
 NNRSC(GOG)+NNRSC(STG)+NNRSC(GOH))+NNRSC(STH)+NNRSC(GOI)+NNRSC(STI)+  
 NNRSC(GOJ)+NNRSC(STJ)+NNRSC(GOK)+NNRSC(STK)+NNRSC(GOB)+NNRSC(STB).EQ.O,  
 AL2;  
 ACT,O,NRUSE(GOB)+NRUSE(STB).EQ.O.AND.NNRSC(GOB).GT.O,BL2;  
 ACT,,,TER;  
 G3 GOON,1;  
 ACT,O,NNRSC(GOB)+NNRSC(STB)+NNRSC(GOE)+NNRSC(STE)+NNRSC(GOF)+NNRSC(STF)+  
 NNRSC(GOH)+NNRSC(STH)+NNRSC(GOI)+NNRSC(STI)+NNRSC(GOJ)+NNRSC(STJ)+  
 NNRSC(GOC)+NNRSC(STC).EQ.O,AL3;  
 ACT,O,NRUSE(GOC)+NRUSE(STC).EQ.O.AND.NNRSC(GOC).GT.O,BL3;  
 ACT,,,TER;  
 G4 GOON,1;  
 ACT,O,NNRSC(GOA)+NNRSC(STA)+NNRSC(GOE)+NNRSC(STE)+NNRSC(GOF)+NNRSC(STF)+  
 NNRSC(GOG)+NNRSC(STG)+NNRSC(GOH)+NNRSC(STH)+NNRSC(GOI)+NNRSC(STI)+  
 NNRSC(GOD)+NNRSC(STD).EQ.O,AL4;  
 ACT,O,NRUSE(GOD)+NRUSE(STD).EQ.O.AND.NNRSC(GOD).GT.O,BL4;  
 ACT,,,TER;  
 AL9 ALTER,STI,1;  
 ALTER,GOI,5;  
 TERM;  
 AL8 ALTER,STH,1;  
 ALTER,GOH,5;  
 TERM;  
 AL10 ALTER,STJ,1;  
 ALTER,GOJ,5;  
 TERM;  
 AL7 ALTER,STG,1;  
 ALTER,GOG,5;  
 TERM;  
 AL6 ALTER,STF,1;  
 ALTER,GOF,5;  
 TERM;  
 AL5 ALTER,STE,1;  
 ALTER,GOE,5;  
 TERM;  
 AL11 ALTER,STK,1;  
 ALTER,GOK,5;  
 TERM;  
 AL12 ALTER,STL,1;  
 ALTER,GOL,5;  
 TERM;  
 AL13 ALTER,STM,1;  
 ALTER,GOM,5;  
 TERM;  
 AL14 ALTER,STN,1;  
 ALTER,GON,5;  
 TERM;  
 AL1 ALTER,STA,1;  
 ALTER,GOA,5;  
 TERM;  
 AL2 ALTER,STB,1;  
 ALTER,GOB,5;

```

AL3  TERM;
      ALTER,STC,1;
      ALTER,GOC,5;
      TERM;
AL4  ALTER,STD,1;
      ALTER,GOD,5;
      TERM;
BL9  ALTER,STI,-1;
      ALTER,GOI,-5;
      TERM;
BL8  ALTER,STH,-1;
      ALTER,GOH,-5;
      TERM;
BL10 ALTER,STJ,-1;
      ALTER,GOJ,-5;
      TERM;
BL7  ALTER,STG,-1;
      ALTER,GOG,-5;
      TERM;
BL6  ALTER,STF,-1;
      ALTER,GOF,-5;
      TERM;
BL5  ALTER,STE,-1;
      ALTER,GOE,-5;
      TERM;
BL11 ALTER,STK,-1;
      ALTER,GOK,-5;
      TERM;
BL12 ALTER,STL,-1;
      ALTER,GOL,-5;
      TERM;
BL13 ALTER,STM,-1;
      ALTER,GOM,-5;
      TERM;
BL14 ALTER,STN,-1;
      ALTER,GON,-5;
      TERM;
BL1  ALTER,STA,-1;
      ALTER,GOA,-5;
      TERM;
BL2  ALTER,STB,-1;
      ALTER,GOB,-5;
      TERM;
BL3  ALTER,STC,-1;
      ALTER,GOC,-5;
      TERM;
BL4  ALTER,STD,-1;
      ALTER,GOD,-5;
      TERM;
FRE1 FREE,ATRIB(2)/1;
      GOON,1;
      ACT,,ATRIB(2).EQ.1,CL49;
      ACT,,ATRIB(2).EQ.2,CL03;
      ACT,,ATRIB(2).EQ.3,CL4T;
      ACT,,ATRIB(2).EQ.4,CL06;
      ACT,,ATRIB(2).EQ.5,CL73;
      ACT,,ATRIB(2).EQ.6,CL19;
      ACT,,ATRIB(2).EQ.7,CL8E;

```

```

ACT,,ATRIB(2).EQ.8,CL7T;
ACT,,ATRIB(2).EQ.9,CL16;
ACT,,ATRIB(2).EQ.10,CL25;
ACT,,ATRIB(2).EQ.11,CL23;
ACT,,ATRIB(2).EQ.12,CL89;
ACT,,ATRIB(2).EQ.13,CL45;
ACT,,ATRIB(2).EQ.14,CLOE;
CL49 GOON,2;
ACT,,G49;
ACT,,DL49;
G49 GOON,1;
ACT,,NRUSE(STA)+NRUSE(GOA).EQ.0,BL1;
ACT,,TER;
DL49 COLCT,INT(1),TIME IN 49,1;
ACT,,CHEC;
CLO3 GOON,2;
ACT,,G03;
ACT,,DLO3
G03 GOON,1;
ACT,,NRUSE(STB)+NRUSE(GOB).EQ.0,BL2;
ACT,,TER;
DLO3 COLCT,INT(1),TIME IN 03,1;
ACT,,CHEC
CL4T GOON,2;
ACT,,G4T;
ACT,,DL4T;
G4T GOON,1;
ACT,,NRUSE(STC)+NRUSE(GOC).EQ.0,BL3;
ACT,,TER;
DL4T COLCT,INT(1),TIME IN 4T,1;
ACT,,CHEC;
CLO6 GOON,2;
ACT,,G06;
ACT,,DLO6;
G06 GOON,1;
ACT,,NRUSE(STD)+NRUSE(GOD).EQ.0,BL4;
ACT,,TER;
DLO6 COLCT,INT(1),TIME IN 06,1;
ACT,,CHEC;
CL73 GOON,2;
ACT,,G73;
ACT,,DL73;
G73 GOON,1;
ACT,,XX(5)+NRUSE(STE)+NRUSE(GOE).EQ.0,BL5;
ACT,,TER;
DL73 COLCT,INT(1),TIME IN 73,1;
ACT,,CHEC;
CL19 GOON,2;
ACT,,G19;
ACT,,DL19;
G19 GOON,1;
ACT,,XX(6)+NRUSE(STF)+NRUSE(GOF).EQ.0,BL6;
ACT,,TER;
DL19 COLCT,INT(1),TIME IN 19,1;
ACT,,CHEC;
CL8E GOON,2;
ACT,,G8E;
ACT,,DL8E;

```

G8E GOON,1;  
 ACT,,XX(7)+NRUSE(STG)+NRUSE(GOG).EQ.O,BL7;  
 ACT,,,TER;  
 DL8E COLCT,INT(1),TIME IN 8E,1;  
 ACT,,,CHEC;  
 CL7T GOON,2;  
 ACT,,,G7T;  
 ACT,,,DL7T;  
 G7T GOON,1;  
 ACT,,XX(8)+NRUSE(STH)+NRUSE(GOH).EQ.O,BL8;  
 ACT,,,TER;  
 DL7T COLCT,INT(1),TIME IN 7T,1;  
 ACT,,,CHEC;  
 CL16 GOON,2;  
 ACT,,,G16;  
 ACT,,,DL16;  
 G16 GOON,1;  
 ACT,,XX(9)+NRUSE(STI)+NRUSE(GOI).EQ.O,BL9;  
 ACT,,,TER;  
 DL16 COLCT,INT(1),TIME IN 16,1;  
 ACT,,,CHEC;  
 CL25 GOON,2;  
 ACT,,,G25;  
 ACT,,,DL25;  
 G25 GOON,1;  
 ACT,,XX(10)+NRUSE(STJ)+NRUSE(GOJ).EQ.O,BL10;  
 ACT,,,TER;  
 DL25 COLCT,INT(1),TIME IN 25,1;  
 ACT,,,CHEC;  
 CL23 GOON,2;  
 ACT,,,G23;  
 ACT,,,DL23;  
 G23 GOON,1;  
 ACT,,XX(11)+NRUSE(STK)+NRUSE(GOK).EQ.O,BL11;  
 ACT,,,TER;  
 DL23 COLCT,INT(1),TIME IN 23,1;  
 ACT,,,CHEC;  
 CL89 GOON,2;  
 ACT,,,G89;  
 ACT,,,DL89;  
 G89 GOON,1;  
 ACT,,XX(12)+NRUSE(STL)+NRUSE(GOL).EQ.O,BL12;  
 ACT,,,TER;  
 DL89 COLCT,INT(1),TIME IN 89,1;  
 ACT,,,CHEC;  
 CL45 GOON,2;  
 ACT,,,G45;  
 ACT,,,DL45;  
 G45 GOON,1;  
 ACT,,,NRUSE(STM)+NRUSE(GOM).EQ.O,BL13;  
 ACT,,,TER;  
 DL45 COLCT,INT(1),TIME IN 45,1;  
 ACT,,,CHEC;  
 CLOE GOON,2;  
 ACT,,,GOE;  
 ACT,,,DLOE;  
 GOE GOON,1;  
 ACT,,,NRUSE(STN)+NRUSE(GON).EQ.O,BL14;

```

      ACT,,,TER;
DLOE COLCT,INT(1),TIME IN OE,1;
      ACT,,,CHEC;
TER   TERM;
      END;
INIT,0,3600;
; MONTR,TRACE,0,20,ATRI(1),NNRSC(GOA),NNRSC(GOB),NNRSC(GOC),NNRSC(GOD),
; NNRSC(GOE),NNRSC(GOF),NNRSC(GOG),NNRSC(GOH),NNRSC(GOI),NNRSC(GOJ),NNRSC(GOK),
; NNRSC(GOL),NNRSC(GOM),NNRSC(GON);
; MONTR,TRACE,0,60,1,2,NNQ(1),NNQ(3),NRUSE(GOI),NNRSC(GOI),NRUSE(GOH),NNRSC(GOH)
;
; NRUSE(GOA),NNRSC(GOA),NRUSE(GOB),NNRSC(GOB);
FIN;

```

C:\SLAM3>