

目錄

第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究範圍與對象.....	3
1.4 研究方法.....	4
1.5 研究流程.....	4
第二章 文獻回顧.....	6
2.1 機車車流特性.....	6
2.1.1 跟車行為.....	6
2.1.2 行駛速率.....	7
2.1.3 行駛位置.....	8
2.2 影響駕駛行為之相關文獻.....	8
2.2.1 道路幾何、線型.....	9
2.2.2 時間、溫度.....	9
2.2.3 路側設施.....	10
2.2.4 鄰近車輛.....	10
2.2.5 次要工作.....	11
2.2.6 汽機車駕駛行為之差異.....	12
2.3 小結.....	13
第三章 研究方法.....	15
3.1 研究架構.....	15
3.2 實驗設計.....	17
3.2.1 實驗目的.....	18
3.2.2 實驗變數.....	18
3.2.3 實驗方法與地點.....	19
3.3 研究假設.....	20
3.4 分析方法.....	21
第四章 資料調查.....	24
4.1 路段選取.....	24
4.1.1 中華路四段.....	25
4.1.2 竹林大橋.....	27
4.1.3 實驗地點比較.....	29
4.2 調查項目與方法.....	39
4.3 調查流程.....	40
4.4 資料蒐集與修正.....	42
4.4.1 側向淨距.....	42

4.4.2 車速.....	42
4.4.3 車種.....	43
4.4.4 後座有無乘客.....	44
第五章 資料分析.....	45
5.1 資料分析流程.....	45
5.2 駕駛行為分析.....	45
5.2.1 中華路直線部分.....	46
5.2.2 中華路曲線右彎部分.....	51
5.2.3 夜間中華路直線部分.....	55
5.2.4 竹林大橋.....	61
5.3 討論.....	68
5.3.1 不同障礙物之影響.....	68
5.3.2 目標車車種之影響.....	69
5.3.3 後座乘客之影響.....	69
5.4 小結.....	69
第六章 結論與建議.....	72
6.1 結論.....	72
6.2 建議.....	72
參考文獻.....	73



表目錄

表 1-1 臺閩地區人口數與機器腳踏車登記數	1
表 1-2 九十二年臺閩地區道路交通事故-車種別 (A1)	2
表 1-3 九十二年台灣地區 A1 類機車事故肇事原因	3
表 2-1 汽機車車流行為比較	13
表 2-2 影響駕駛行為之因素	14
表 2-3 衡量駕駛行為之指標	14
表 3-1 實驗自變數之操作型定義	18
表 3-2 二類因子 ANOVA (變異數分析表)	23
表 4-1 觀測路段資料表	29
表 4-2 障礙物實驗情境表	29
表 4-3 我國機器腳踏車之分類表	44
表 5-1 中華路直線部分 A 點側向淨距之變異數分析	48
表 5-2 中華路直線部分 B 點側向淨距之變異數分析	48
表 5-3 側向淨距之 Duncan 分群 (障礙物種類)	48
表 5-4 中華路直線部分 A 點車速之變異數分析	49
表 5-5 車速之 Duncan 分群 (有無乘客)	49
表 5-6 中華路直線部分 B 點車速之變異數分析	49
表 5-7 車速之 Duncan 分群 (有無乘客)	50
表 5-8 中華路直線部分不同障礙物之側向淨距與車速	50
表 5-9 中華路直線部分機車有無乘客分類之側向淨距與車速	51
表 5-10 中華路曲線右彎部分 A 點側向淨距之變異數分析	53
表 5-11 中華路曲線右彎部分 B 點側向淨距之變異數分析	53
表 5-12 側向淨距之 Duncan 分群 (障礙物種類)	53
表 5-13 中華路曲線右彎部分 A 點車速之變異數分析	54
表 5-14 中華路曲線右彎部分 B 點車速之變異數分析	54
表 5-15 中華路曲線右彎部分不同障礙物之側向淨距與車速	55
表 5-16 中華路曲線右彎部分機車有無乘客分類之側向淨距與車速	55
表 5-17 夜間中華路直線部分 A 點側向淨距之變異數分析	57
表 5-18 夜間中華路直線部分 B 點側向淨距之變異數分析	58
表 5-19 側向淨距之 Duncan 分群 (障礙物種類)	58
表 5-20 夜間中華路直線部分 A 點車速之變異數分析	58
表 5-21 車速之 Duncan 分群 (有無乘客)	59
表 5-22 夜間中華路直線部分 B 點車速之變異數分析	59
表 5-23 車速之 Duncan 分群 (障礙物種類)	59
表 5-24 車速之 Duncan 分群 (有無乘客)	59
表 5-25 夜間中華路直線部分不同障礙物之側向淨距與車速	60

表 5-26	夜間中華路直線部分機車有無乘客分類之側向淨距與車速	60
表 5-27	竹林大橋 A 點側向淨距之變異數分析	63
表 5-28	側向淨距之 Duncan 分群 (車種)	63
表 5-29	竹林大橋 B 點側向淨距之變異數分析	64
表 5-30	側向淨距之 Duncan 分群 (障礙物種類)	64
表 5-31	側向淨距之 Duncan 分群 (車種)	64
表 5-32	竹林大橋 A 點車速之變異數分析	65
表 5-33	車速之 Duncan 分群 (有無乘客)	65
表 5-34	車速之 Duncan 分群 (車種)	65
表 5-35	竹林大橋 B 點車速之變異數分析	66
表 5-36	車速之 Duncan 分群 (有無乘客)	66
表 5-37	車速之 Duncan 分群 (車種)	66
表 5-38	竹林大橋不同障礙物之側向淨距與車速	67
表 5-39	竹林大橋機車有無乘客分類之側向淨距與車速	67
表 5-40	竹林大橋機車車種分類之側向淨距與車速	68
表 5-41	研究假設驗證表	70
表 5-42	調查結果綜合表	71
表 5-43	線型與時間之顯著性 P 值表	71



圖目錄

圖 1-1 研究流程圖	5
圖 2-1 駕駛行為之理念架構圖	6
圖 2-2 一般機車行為特性圖	7
圖 2-3 各車道之機車車流分佈情形	8
圖 3-1 系統分析圖	16
圖 3-2 研究架構圖	17
圖 3-3 側向淨距示意圖	19
圖 3-4 量測變數關係圖	21
圖 4-1 頂福人行陸橋地理位置圖	25
圖 4-2 頂福人行陸橋道路幾何圖	26
圖 4-3 竹林大橋地理位置圖	27
圖 4-4 竹林大橋道路幾何圖	28
圖 4-5 實驗地點比較圖	29
圖 4-6 中華路直線路段無障礙物示意圖	30
圖 4-7 中華路直線路段小汽車障礙物位置示意圖	31
圖 4-8 中華路直線路段置放小汽車位置圖	31
圖 4-9 中華路直線路段機車障礙物位置示意圖	32
圖 4-10 中華路直線路段置放機車位置圖	32
圖 4-11 中華路曲線路段無障礙物示意圖	33
圖 4-12 中華路曲線路段小汽車障礙物位置示意圖	34
圖 4-13 中華路曲線路段置放小汽車位置圖	34
圖 4-14 中華路曲線路段機車障礙物位置示意圖	35
圖 4-15 中華路曲線路段置放機車位置圖	35
圖 4-16 竹林大橋無障礙物示意圖	36
圖 4-17 竹林大橋小汽車障礙物位置示意圖	37
圖 4-18 竹林大橋置放汽車位置圖	37
圖 4-19 竹林大橋機車障礙物位置示意圖	38
圖 4-20 竹林大橋置放機車位置圖	38
圖 4-21 數位攝影機	39
圖 4-22 雷射測速槍	40
圖 4-23 調查流程圖	41
圖 4-24 速率校正圖	43
圖 5-1 分析流程圖	45
圖 5-2 中華路直線路段無障礙物之車速散佈圖	46
圖 5-3 中華路直線路段障礙物為機車之車速散佈圖	47
圖 5-4 中華路直線路段障礙物為汽車之車速散佈圖	47

圖 5-5 中華路曲線路段無障礙物之車速散佈圖	51
圖 5-6 中華路曲線路段障礙物為機車之車速散佈圖	52
圖 5-7 中華路曲線路段障礙物為小汽車之車速散佈圖	52
圖 5-8 夜間中華路直線路段無障礙物之車速散佈圖	56
圖 5-9 夜間中華路直線路段障礙物為機車之車速散佈圖	56
圖 5-10 夜間中華路直線路段障礙物為小汽車之車速散佈圖	57
圖 5-11 竹林大橋無障礙物之車速散佈圖	61
圖 5-12 竹林大橋障礙物為機車之車速散佈圖	62
圖 5-13 竹林大橋障礙物為小汽車之車速散佈圖	62



第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

近年來我國隨著經濟成長，人口數增加，社會環境快速地變遷，國人的生活品質不斷的提升，使得家戶私人運具持有率日益提高，社會整體對運輸的需求也隨之增加。台灣地區地狹人稠，尤其是在人口密度高、交通量龐大的都會地區，也因此在台灣發展出獨特的交通環境與特性，其中與國外交通特性最大的不同之處，莫過於龐大的機車族群。根據交通部統計處的統計資料[4]顯示，截至民國九十二年為止，我國機車的持有數量共計約有一千二百多萬輛，為全世界機車密度最高之地區，平均每兩人就擁有一輛機車，平均每戶擁有 1.75 部機車，且機車的持有數量每年仍以一穩定之成長率持續成長中[3]（表 1-1）。

表 1-1 臺閩地區人口數與機器腳踏車登記數 單位：輛

年份	人口數	家戶數	重型機車	輕型機車	小計	年成長率 %
八十三年	21,177,874	5,648,562	4,802,854	3,231,655	8,034,509	--
八十四年	21,357,431	5,819,155	5,005,035	3,511,989	8,517,024	6.005
八十五年	21,525,433	6,021,783	5,455,570	3,828,344	9,283,914	9.004
八十六年	21,742,815	6,204,343	5,875,734	4,175,879	10,051,612	8.269
八十七年	21,928,591	6,369,768	6,199,613	4,329,427	10,529,040	4.749
八十八年	22,092,387	6,532,466	6,496,189	4,462,280	10,958,469	4.078
八十九年	22,276,672	6,681,685	6,848,116	4,575,056	11,423,172	4.240
九十年	22,405,568	6,802,281	7,131,438	4,601,764	11,733,202	2.714
九十一年	22,520,776	6,925,019	7,386,784	4,596,973	11,983,757	2.135
九十二年	22,604,550	7,047,168	7,759,650	4,607,214	12,366,864	3.196

資料來源：[1][2]

機車數量之所以能夠快速成長的原因，除了因機車之體積小易於停放與操作，使用環境條件事宜，具高機動性、可及性之外，政府對於機車之發展政策不明，未對機車徹底執行有效的管理措施，這些均是造成我國機車持有率持續上升之重要因素[18]。

鑑於機車具有經濟、操作簡便、機動性高及體積小之特性，加上民眾使用習慣，儼然成為生活中不可或缺的重要交通工具。綜觀台灣之交通環境，道路設施對於機車之考慮相當有限，並沒有提供機車駕駛者一良好之行車空間，由於國內

交通在公路設計上多以國外之公路設計規格為範本，但機車在國外並非一普遍之交通工具，於是國外的公路設計在針對機車的部分並無完善且適合台灣使用之規格，且國內之公路設計對於機車的使用也無一完善之設計規劃範本，實為台灣交通之一大隱憂[22]。

然而在台灣，機車騎士的行車空間往往受到侵犯，如道路路邊經常有違規停車的情況，阻礙了慢車道的行駛路權，使得機車只好駛入快車道與汽車爭道行駛，即使在有劃設機車優先道之道路上，路側空間也經常被停放的車輛或是廣告招牌等障礙物所佔據，使得機車騎士的安全性受到相當程度的影響。

就物理特性而言，機車騎士的危險性程度較其他運具高出許多，在台灣，每年 A1 種類的交通事故，機車所佔的比例最高[3]（表 1-2）。而台灣之機車使用率一直以來居高不下，機車登記數每年也都依一穩定成長率持續成長中，因此關於機車使用者交通安全之相關議題，需要受到社會大眾與交通工程專家們的重視。

表 1-2 九十二年臺閩地區道路交通事故-車種別 (A1)

車種	件數	百分比 (%)
大貨車	264	10.26
小貨車	282	10.96
大客車	50	1.94
營業小客車	24	0.93
自用小客車	798	31.03
特種車	9	0.35
機踏車	871	33.86
其他	274	10.65
總計	2572	100

資料來源：[3]

大多數機車交通事故主要的原因，都是與駕駛者本身駕駛行為有關（表 1-3），且機車騎士一旦涉入事故，其傷亡程度確實較其他車種駕駛人來得嚴重，尤其是汽機車間發生在路口的交通事故，會有肇事較集中之現象[1]，其中以「路口交叉撞」之型態最多，佔路口發生事故之 52.27%，其次為「側撞」，佔 25.16%；發生在路段之事故型態則是以「側撞」以及「擦撞」最多，不同車種同時使用同一車道空間，由於不同車種的操作特性有所不同，駕駛者在操控能力上也有些許差異性，駕駛速度也不一致，因此容易發生事故。

表 1-3 九十二年台灣地區 A1 類機車事故肇事原因

肇事原因		件數	百分比%
駕駛人因素	酒醉（後）駕車	438	17.03
	超速失控	233	9.06
	未依規定減速	82	3.19
	轉彎不當	107	4.16
	未保持安全距離、間隔	137	5.33
	未依規定讓車	236	9.18
	違反號誌、標誌管制	183	7.12
	違規超車	34	1.32
	闖平交道	12	0.47
	未注意車前狀況	515	20.02
	逆向行駛	68	2.64
	其他	428	16.64
非駕駛人因素(機械故障、行人疏失、交通管制等)		99	3.85
總計		2572	100

資料來源：[3]



1.2 研究目的

本研究是藉由實驗觀察之方式探討在不同道路環境下，分析機車駕駛者在行駛過程中，影響其駕駛行為之因素。研究主要目的如下：

1. 研究蒐集並整理國內外相關文獻。
2. 探討影響機車側向淨距與車速之因素。
3. 觀察並分析不同實驗環境下，機車側向淨距與車速之差異。
4. 將研究所得之結果，提供給道路管理者作為訂定法規或是管理時所參考之依據。

1.3 研究範圍與對象

本研究之研究範圍針對路段中之機車車流行為，研究機車受到路側障礙物以及道路線型影響時，其側向淨距與車速之差異。

本研究僅考慮路段中機車之側向淨距與車速部分，影響機車側向淨距與車速的因素可分為內在因素以及外在因素兩類，內在因素包括駕駛者特性（如性別、

年齡、個性)、車輛特性等；影響機車駕駛行為外在因素主要則包括路側障礙物、道路線型以及時間之影響等。

1.4 研究方法

本研究主要在探討不同環境下機車側向淨距與車速之差異，研究方法主要分為兩部分進行，第一部份為文獻評析，第二部分為實地觀測調查。

1. 文獻評析

廣泛蒐集國內外相關文獻，瞭解駕駛行為之量測內容，並對路側障礙物以及道路幾何與線型等影響側向淨距與車速之因素做深入瞭解。

2. 實驗、統計分析法

實驗方法主要是在不同道路線型之環境下，於路側置放不同大小之障礙物，觀察並分析不同種類之障礙物對於行進中機車之側向淨距與車速是否有顯著之差異。以實驗設計方式，實地觀測調查在不同行車環境下，機車之側向淨距與車速，分析不同道路線型、路側障礙物、目標車車種等因素對於機車騎士之側向淨距與車速之差異。



1.5 研究流程

本研究分析各種不同之行車環境中，如道路幾何與線型、路側障礙物以及目標車車種等因素對於機車側向淨距與車速之影響。研究流程圖如圖 1-1，各階段內容分述如下：

1. 研究背景與文獻回顧

本研究將廣泛蒐集國內外有關於影響駕駛行為之研究，藉以瞭解不同行車環境對駕駛行為之影響。

2. 實驗設計與程序

本研究首先於新竹市尋找適合觀測之地點，挑選不同道路幾何與線型之地點，分別放置不同大小之路側障礙物，觀察並分析不同種類之障礙物對於行進中機車之側向淨距與車速是否有顯著之差異。

3. 實驗結果資料分析

本研究將蒐集到的資料利用變異數分析 (Analysis of Variance, ANOVA) 檢定各影響因素是否有顯著差異。觀測數據藉由 SAS (Statistics Analysis System) 軟體進行統計分析工作，並針對所得之結果進行統計分析與討論。

4. 結論與建議

藉由不同行車之環境，觀察並分析在不同因素影響下，對於行進中機車之側向淨距與車速是否有顯著上之差異；此外提出建議以供未來相關研究之參考。

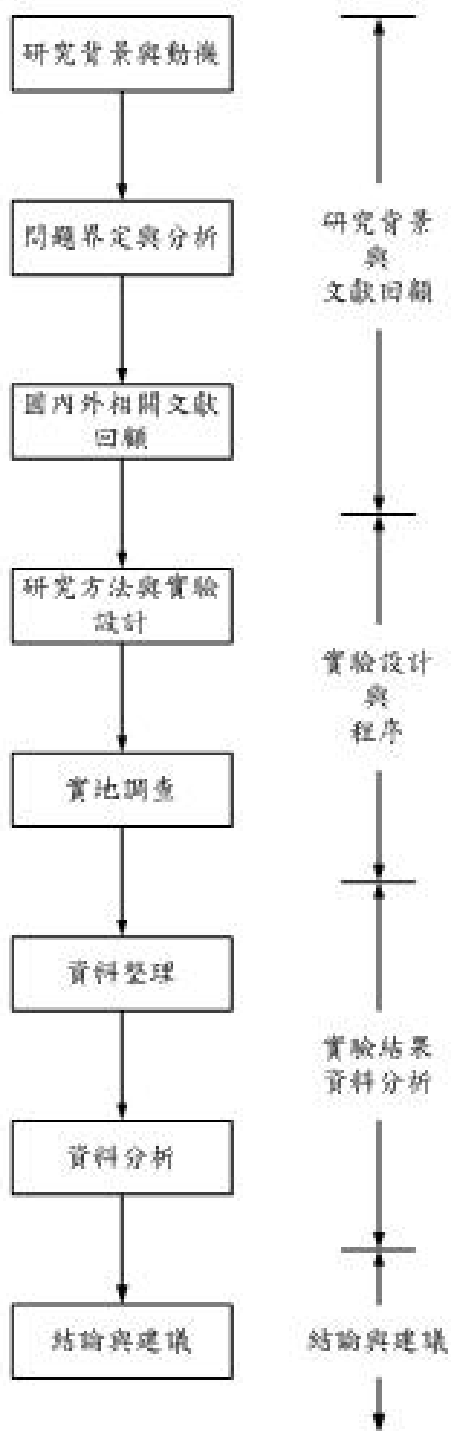


圖 1-1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

本章節主要可分為三部分，第一部份先針對過去文獻對於駕駛行為之分析做一敘述；第二部分則是蒐集國內外影響機車駕駛行為之相關文獻，並進行回顧；最後將文獻所提及有關於影響駕駛行為之內容作一整理，以便於後續實驗之設計。

2.1 機車車流特性

根據張新立[20]之說法，駕駛行為之理念架構大致如下圖 2-1 所示，交通安全四大要素可分為人、車、路與環境。駕駛行為系統中，駕駛者根據外界刺激，透過心中的處理程序進行決策，進而達到車輛控制操作之目的，同時與車、路、環境產生互動。

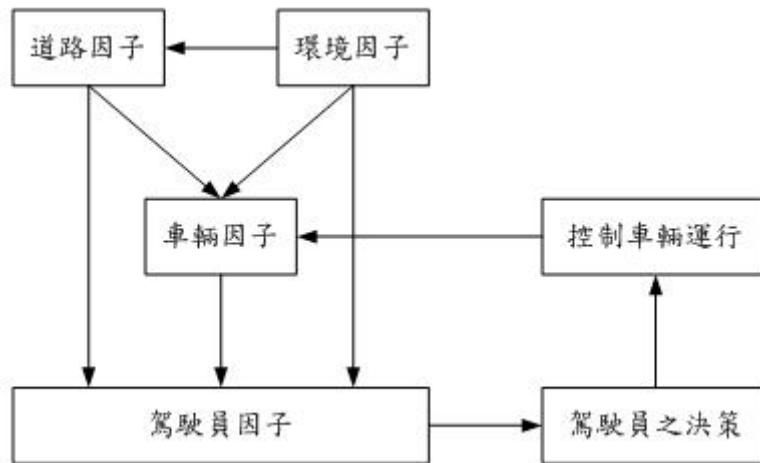


圖 2-1 駕駛行為之理念架構圖

機車經常被形容成都市交通的亂源，汽車駕駛人對於機車無預警的出現在小汽車兩側的駕駛行為，更是覺得安全上受到威脅。但是，過去對於混合車流及機車流的研究卻顯示，機車在行止之間，存在一定的規則有其車流的基本特性[2]。本研究將針對過去文獻中提到且屬於路段車流部分的「跟車行為」、「行駛速率特性」、以及「行駛位置特性」來整理說明。

2.1.1 跟車行為

在道路上的一般機車行為特性中，可分為單獨行為與互動行為兩種，其中互動行為又可分為路口以及路段兩部分[6]，如圖 2-2。在路段部分，機車與前車、鄰車互動之駕駛行為，大體上可分為可分為跟車行為以及變換行進方向兩部分。

- 跟車行為：傳統的跟車行為特性，乃指本車在行駛過程中，經常地調整其行駛速率，以與前車保持一個安全的距離稱之。而跟車的基本理論假設為「單一車道」、「無超車」，是建立在一維座標系統上的[15]。不同於汽車之跟車行為，機車行駛時，會依據道路行駛空間及行駛方向的規範，以縱向及橫向雙維的方式來決定其行駛方向。因此，其跟車行為會出現非車道式跟車方式[11]。
- 變換行進方向：機車橫向位移的原因包括因為欲轉向而變換車道、受到前車或是障礙物的阻擾而產生的超車行為、或是受到鄰車的干擾用以保持足夠的側向間距等[2]。機車在跟車行為不明顯的情況下，取而代之的是錯車行為。機車行駛過程中，在某一影響範圍內，為保持安全避免發生碰撞，常常調整其側向淨距，以使車身不與前車在同一維度上之錯置行駛行為謂之[8]。此錯車行為反應反映出了機車機動性較高的特性，在錯車的狀況下，機車可以和前車保持較短的縱向距，並利用側向的間距，來取得其獨立的行駛空間[15]。

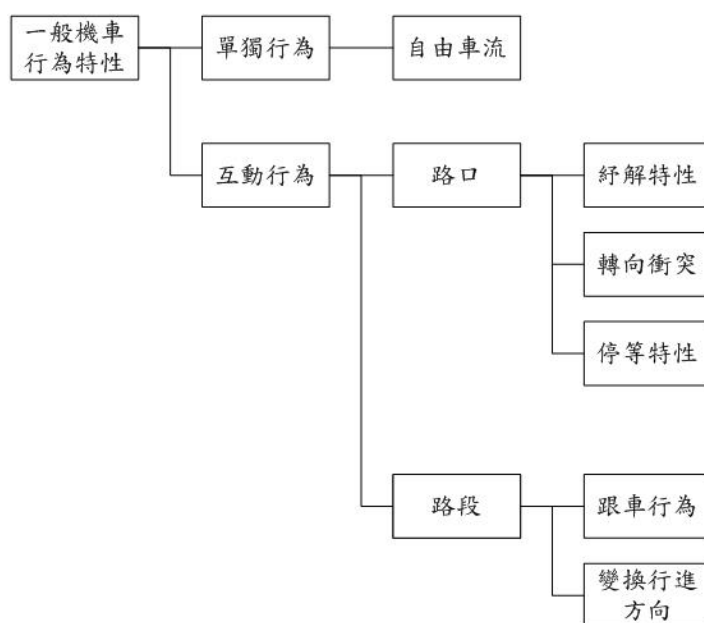


圖 2-2 一般機車行為特性圖

2.1.2 行駛速率

在混合車流方面，研究曾指出機車在路段中的車速通常低於汽車[14]。由於機車之最高行駛速率一般比汽車低。在主次要幹道上的機車，經常會被排擠於路邊，只有當車流速度較低或車輛數較少時，機車才會併行或前後混流於車流之間。同時在汽車道上的機車行駛速率較快，於機車道上的機車平均行駛速率會較慢[11]。

在汽車道與機車專用道的行駛速率特性比較方面，機車專用道上之機車速度分佈較集中，且有較低之速度趨向；汽車道上之機車速度分佈較分散，且有較高的速度趨向[14]。

另一方面，機車行駛於街巷道中的速度，反而會較汽車快，其原因主要是因為汽車行駛空間容易受可用車道寬之橫向限制，而機車則較不受影響[11]。研究也指出，車輛行駛於道路上其行駛速度會受到道路寬度的影響，當巷道寬度縮窄時，機車行駛速率會較低[12]。

2.1.3 行駛位置

根據過去研究之觀測，機車之車道分佈如圖 2-3 所示，顯示機車靠右行駛的現象非常明顯[9]。而根據過去研究的調查顯示，機車在各路段之車道上的分配並無一定的特性，但大體而言，大部分行駛於慢車道中；而慢車道中之流量分佈又集中於慢車道之內側；而在中央分隔路型的第二快車道上仍有 20~40%的機車量。研究對於設有機車專用道的路段進行觀測得知，機車車道線兩旁之使用比率較高，車道線處則明顯偏低；使用機車道之比例約有六成[13]。

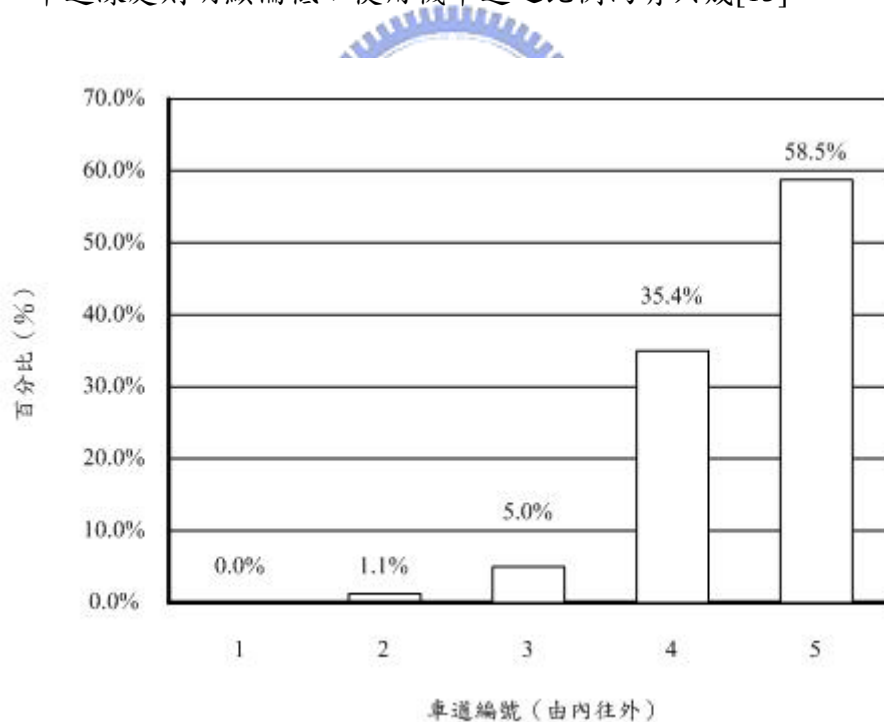


圖 2-3 各車道之機車車流分佈情形

2.2 影響駕駛行為之相關文獻

整理國內外相關文獻，對各類影響駕駛行為之研究結論作一回顧，以瞭解各類變數與駕駛行為之關係。

2.2.1 道路幾何、線型

Dick De Waard、Maaïke Jessurun & Frank J. J. M. Steyvers[25]等人以實驗之方式，將原先道路的路側標線清除，增寬中央方向線之標線寬度，並在路側及中央分向線處灑上碎屑，駕駛者如行駛在碎屑上則會產生不適感，接著再縮小道路路寬從，藉由此道路路面之改變觀察駕駛者之駕駛行為有何差異。實驗道路共分為 Woodland road 以及 Moorland road 兩段不同的道路，各道路某些路段則將道路之路側標線清除、中央分向線加寬以及灑上碎屑之實驗組，其他則保持原先之道路設計，研究收集 28 位駕駛經驗豐富之男性測試者實驗過程中之資料。實驗車輛後方保險桿安裝了一個都卜勒雷達用來量測車速，車輛上安裝一個電子光學裝置用來測量車輛與路側導標的側向位置，車輛方向盤安裝一設施用以量測行駛過程中方向盤的操作狀況，另外還測量每位受試者在實驗過程中之心跳率。實驗結果得知，受試者在行經實驗路段之車速、側向位置平均值、方向盤轉動頻率的標準差以及心跳率與行駛在控制路段上有顯著上的差異；即在行經車道寬較窄、中央分向線和路側有碎屑以及無路側導標之實驗路段上，車速較控制路段上來的慢，方向盤的轉動頻率標準差也來得較高，駕駛人在駕駛工作量較高之實驗路段時，其心跳率也會高於一般路段。

Dick De Waard & Frank J. J. M. Steyvers [24]在荷蘭研究道路有無中央分向線以及路側導標分別為直線與虛線時，對駕駛行為之影響。實驗利用攝影機攝錄經過四條不同道路之車流，比較分析其車輛行駛車速以及車輛相對於路肩之側向位置。研究結果發現：

1. 駕駛者在有劃設中央分向線之道路上，駕駛速度最高。
2. 連續的路側導標之道路其平均速度顯著地高於間斷的路側導標之道路。
3. 沒有劃設任何標線之道路其平均速度最低。
4. 連續與間斷的路側導標之道路，其車輛側向位置無顯著差異。

2.2.2 時間、溫度

Dick De Waard & Frank J. J. M. Steyvers [24]在荷蘭研究道路有無中央分向線以及路側導標分別為直線與虛線時，對駕駛行為之影響。實驗發現，受試者之側向位置以及車速在夜間均有較高之情況，且標準差亦較白天實驗結果更大。

Michael G. Lenné, Thomas J. Triggs & Jennifer R. Redman[31]等人以模擬器進行實驗，共有 11 位生活規律的男性受試者，其平均年齡僅 23.6 歲，實驗共分為 0600、1000、1400、1800、2200、0200 等六個時段進行模擬器之測試，每次測試 30 分鐘，各時段連續做六次實驗，記錄受試者行駛過程中的側向位置、

車速以及次要工作的反應時間。實驗結果如下：

1. 平均車速在 1400 時為最低。
2. 速度標準差在 0600、1400、0200 時最高。
3. 反應時間在 0600、1400、0200 時為最長。
4. 側向位置在第六次測試時為最長，有逐漸上升之趨勢。

Hein A.M. Daanen, Evert van de Vliert & Xu Huang[26]等人研究環境溫度對駕駛行為之影響，利用實驗車輛在實驗場進行測試，隨機將 50 位受試者分為 cold (5°C)、thermoneutral (20°C)、warm (35°C) 三組，分別進行測試。在實驗過程中，駕駛者可隨意調整車內之冷暖氣，以控制車內之溫度。研究結果得知，駕駛者在過冷或是過熱的環境下，其駕駛行為較一般情況下降 13%~16%。

2.2.3 路側設施

路側設施（如路側護欄）目的在於保護駕駛人的安全，但如果設置不當，不僅無法提供駕駛人安全的保護，還會造成更嚴重的事故發生。而路側障礙物在道路上，會對行車順暢以及交通安全造成嚴重威脅。

Jinsun Lee & Fred Mannering[28]對美國第三號公路 96.6 公里段（華盛頓州西雅圖西方 37 公里處），利用 GPS 蒐集 1998.5 至 1998.9 北去向（northbound）的路側特性資料、同一地點 1994 年 1 月 1 日至 1996 年 12 月 31 日之事故資料，以及道路幾何和交通資料，如路肩、分隔島、尖離峰車流量、速限等。結合上述三項資料，將研究路段劃分為 120 等分（每等分為 805m），計算每月每段路發生事故數，根據統計在 1994 至 1996 間，此路段北去向共發生 489 件衝出路外事故。透過模式的校估得知，在容易撞擊到的路側固定障礙物中，以撞擊欄杆的比例最高，佔 15.36%，其次依序為土堤、壕溝、路樹、水泥護欄、路堤、電線桿、標誌的支撐杆、橋墩等。研究結論提出，透過實證分析，可知降低衝出路外事故發生之頻率可以由下列幾點著手：

1. 避免佈設不平緩的邊坡。
2. 減少外側路肩邊緣到護欄的距離。
3. 減少路邊獨立路樹的數量。
4. 增加外側路肩邊緣到電線桿的距離。

2.2.4 鄰近車輛

機車在行駛過程中，其駕駛行為容易受到鄰近車輛之影響。不同於汽車其體

積大，單一車道無法同時讓兩台汽車並肩行駛，機車體積小、機動性高的特點，在面對鄰近車輛或是路側障礙物之干擾時，可輕易地改變其橫向位置，避免與鄰近車輛或是路側障礙物產生碰撞，甚至可以數台機車同時並排行駛。

林國顯與張瓊文[7]透過觀察快慢分隔道路機車行進行為之觀測，進一步將影響機車車流模式鄰近車輛區分為五種類型，分別為單一車輛（無其他車輛影響）、僅前方有車、斜前側有車、正前方及斜前側皆有車以及機車明顯改變所在橫向車道位置。研究結果發現

1. 當機車前方無其他車輛時，約有 88% 的機車總側向位移不超過 0.5 公尺。
2. 前方有機車時，有超過 90% 之機車側向位移量不超過 0.25 公尺，而其總側向位移則多在 0.5 公尺以內。
3. 當前方有汽車時，88% 的機車總側向位移不超過 0.25 公尺，總側向位移則多在 0.75 公尺以內。
4. 當右斜前方有車以及左右斜前方皆有車時，95% 之機車側向位移量不超過 0.5 公尺，左前方有車時 90% 之機車側向位移量不超過 0.5 公尺。
5. 當正前方及斜前側皆有車時，90% 之機車側向位移量不超過 0.25 公尺，總側向位移量集中在 0.5 公尺以內。
6. 若機車明顯改變所在橫向車道位置，則 90% 之機車側向位移量不超過 0.5 公尺，總側向位移明顯擴大。

蕭貴賓[18]將干擾車流因素進行分類，依據過去研究顯示，大型車數量越多，則機車橫向偏移的狀況越明顯，可以推測由於機車駕駛普遍認為一旦與大型車發生擦撞，將產生嚴重後果，因此對大型車採「敬而遠之，採減速或是快速通過」的作法，故機車騎士會與大型車保持較大之距離。

2.2.5 次要工作

Lachman, R. et al.[30]研究報告中，以12名駕駛為研究對象，在他們的車子上裝備監視器，連續三個禮拜，於不同的路況上紀錄他們一邊操作方向盤，一邊講行動電話的情形。其中6人使用手持式行動電話，另外 6人使用免持聽筒式行動電話，分別在路況良好且安靜的公路上、擁擠的雙向道路上、市區內進行測試。主要是想紀錄駕駛人在使用行動電話的同時，對於方向盤的運作、直線駕駛及其他動作的情形。研究結果發現：

1. 對於開車時一些無意識動作或基本操作，使用行動電話對駕駛人的影響並不大。
2. 在安靜而易行的公路上，使用行動電話反而提起駕駛對路況的注意力。

3. 開車時撥電話號碼，對方向盤操作的影響比調整頻率的影響大。
4. 在雙向道路上，駕駛人使用行動電話後，探視後照鏡的頻率減少。
5. 探視路況踩緊急剎車的時間約比原先增加6.5%。
6. 變化時速的反應時間增加22.6%。作者認為行車時使用行動電話會降低安全性，並建議駕駛人使用免持聽筒式行動電話來減少風險。

Nilsson, L. & Alm, H.[32]欲瞭解免持聽筒的行動電話如何影響60歲以上的駕駛人，在對緊急事故的反應、駕駛能力、負荷量、速度控制、與年輕駕駛人的表現有何不同。研究在模擬器中進行，以年齡分為兩組(60-71歲，23-58歲)，測試路況設定在平穩的狀態下，通話內容事先錄製，駕駛人必須根據通話的指示回答問題。實驗結果發現：

1. 當年紀大的駕駛人在行車時使用行動電話，他們對煞車的反應時間就會增加(判視能力降低)。
2. 對於車子的駕駛能力降低。
3. 行車時的負荷量則增加，此情況對年紀愈大的人而言愈嚴重。
4. 開車的車速減緩。
5. 年紀大的駕駛人在開車時使用行動電話的表現比年紀輕的駕駛人表現差。

Peter J. Cooper & Yvonne Zheng [23]利用一連串在封閉場地進行的駕駛實驗，41位駕駛者參與(年齡19~70)，透過一連串難度漸增的駕駛工作(給予聲音信息)量測駕駛者反應特性。結果顯示：

1. 年齡在45~70之煞車反應時間明顯較長(無論有無信息存在)。
2. 在有信息存在情況下，減速度顯著較小。
3. 信息干擾對駕駛者在交織車流中作決策時有顯著負面影響，特別是在左轉的情況下。

2.2.6 汽機車駕駛行為之差異

汽機車雖然同樣行駛於一般市區道路上，但機車與汽車在車輛尺寸、佔用道路面積、動力性能、制動性能、操縱性及安全性方面均有明顯的不同，因此反映在駕駛行為上也有相當的差異，特別是在側向位置部分，機車相較於汽車，對於側向間距較為敏感[6]。

表 2-1 汽機車車流行為比較

行為	機車	汽車
變換行進方向	容易/敏感	受限/偶爾
側向間距	敏感	較不敏感
接受間距	小	大
反應時間	短	長
加減速	大	小
路面注意力	較多	較少
期望速率	較低	較高
車後注意力	較低	較高
跟車行為	較不明顯	較明顯

資料來源：[6]

2.3 小結

綜合相關文獻與分析，影響駕駛行為之部分整理如下：

1. 道路幾何、線型對駕駛行為之影響

路面設計的改變對降低車速是有效的，當車道寬度變窄，或是道路路面標線之有無，會使得駕駛工作變的複雜，導致駕駛者的心智所需負荷的工作量增加，車速有減慢的現象。

2. 時間、溫度對駕駛行為之影響

駕駛者在上午六點、下午 2 點以及凌晨兩點時，由於休息不足身體疲累，注意力及駕駛能力都降低的情況下，該時段之駕駛行為有顯著地低於其他時段。過冷或是過熱的行車環境下，駕駛者之駕駛行為會明顯地受到環境所影響。

3. 鄰近車輛對機車車流之影響

鄰近車輛的種類與車速會影響到觀測車輛之駕駛行為，鄰近車輛愈大型、車速愈快，則目標車會與鄰近車輛保持更大之距離。

4. 路側障礙物對駕駛行為之影響

設置不當之路側設施或是路側障礙物，對於機車之行進動線以及安全性有相當之影響。國內機車族群龐大，影響其安全之因素眾多，但過去文獻並無提及路側障礙物對機車之影響，因此應該針對台灣特有的機車特性，研究路側障礙物對其駕駛行為及安全性之影響。

由前述文獻回顧整理，一般影響駕駛行為之變數可分為內在因素與外在因素，內在因素包括駕駛人年齡、性別、駕駛經驗等；外在因素包括道路幾何與線型、天候、時間、以及鄰車影響等，如下表 2-2 所示。

表 2-2 影響駕駛行為之因素

	影響因素
外在因素	道路線型、幾何
	天候、時間、溫度
	鄰近車輛影響
	路側設施
內在因素	年齡、性別
	駕駛經驗
	生理機能
	次要工作量之負荷

由前述文獻回顧整理，衡量駕駛行為之指標最常見的包括目標車之車速、側向位置、心跳率、反應時間、方向盤轉動量以及煞車次數等，如下表 2-3 所示。

表 2-3 衡量駕駛行為之指標

種類	指標
車速	平均車速、車速變化量
側向位置	平均位置、位置變化量
其他車輛操控技能	方向盤轉動量、煞車頻率
駕駛人生理機能	血壓、心跳率、眼球轉動量、反應時間

上述之各項衡量指標中，側向位置與車速屬於駕駛者之外顯行為，此部分可藉由直接觀察實際之車流獲得資料，作為研究中主要衡量駕駛行為之指標。

第三章 研究方法

如前章節所述，駕駛者在駕駛的過程中，其行為會受到道路幾何、線型以及周遭環境所影響，尤其是機車騎士，在駕駛過程中，更是容易受到路側障礙物而影響其側向淨距與車速，研究欲採用錄影之方式，在不同道路線型之環境下，於路側置放不同大小之障礙物，觀察並分析不同種類之障礙物對於行進中機車之側向淨距與車速是否有顯著之差異。

3.1 研究架構

駕駛行為之討論主要可分為外顯的表現面與內在的心理面兩大範疇，而本研究主要是針對駕駛者在實際道路上行駛時所呈現之外顯行為表現為研究範圍。

構成交通問題的主要因素為人、車、路。車輛與道路環境因素會直接影響駕駛者，駕駛者根據外界刺激，透過心中的處理程序進行決策，再加上駕駛者本身的生理機能，進而達到控制車輛運作之目的，同時與車輛、道路環境產生互動。

根據上一章文獻回顧之整理所得，影響機車駕駛行為之因素可分為內在因素與外在因素兩類。內在因素包括駕駛人相關個人特性（如性別、年齡等）、駕駛經驗與生理機能、次要工作量等；外在因素包括道路幾何線型（直線、曲線）、路側障礙物（停放車輛、廣告招牌）、鄰車影響（汽機車距離、車速）以及天候等因素。

考量各種不同的變數影響之特性以及實驗技術上所能克服之程度，挑選出數個適宜實驗進行之變數，針對影響駕駛行為之內容來進行實驗設計，

1. 內在因素方面：由於本研究利用攝錄機攝影收集資料，加上機車駕駛人騎乘機車需配戴安全帽，不易辨別駕駛人本身之特性，故將駕駛人自身條件之差異忽略不計。駕駛經驗與生理機能亦無法藉由攝影之方式獲得資料，在實驗設計上，內在因素方面僅考慮目標車之車種以及目標車是否有乘坐乘客。
2. 外在因素方面：為了方便實驗時攝影以及測速之工作，不將雨天或是其他惡劣天候納入實驗之變數。另外在本研究中，若目標車在通過路側障礙物時，有車輛接近目標車，進而產生連續性影響，而非單點單一次之影響，且兩車之關連性相當複雜，故實驗將不考慮鄰車對目標車之影響。

綜合以上之討論，針對可能影響駕駛行為之因素，分別列入實驗之變數，以作為後續實驗設計參考之依據。研究之系統分析如下圖 3-1 所示，圖中粗線框起之部分即為本研究的主要研究內容。

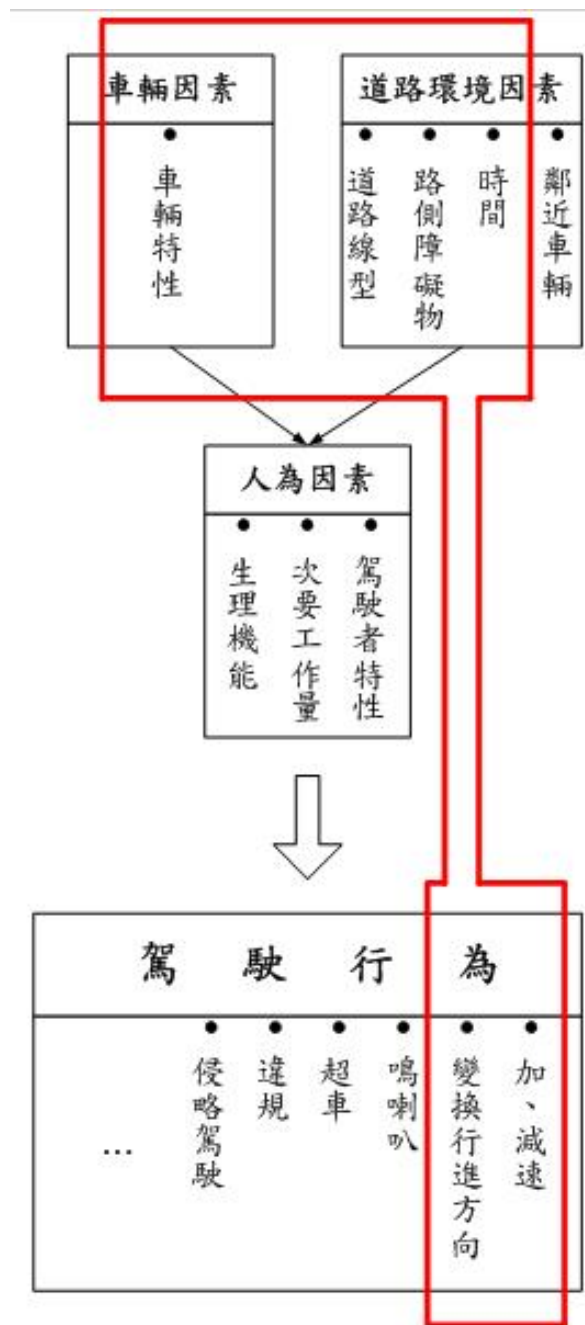


圖 3-1 系統分析圖

影響駕駛行為之變數有車輛特性(車種、後座有無乘客)、道路環境特性(道路線型、路側障礙物、時間),藉由這些變數影響來探討駕駛行為中,側向淨距與車速之改變,研究架構如下圖 3-2 所示。

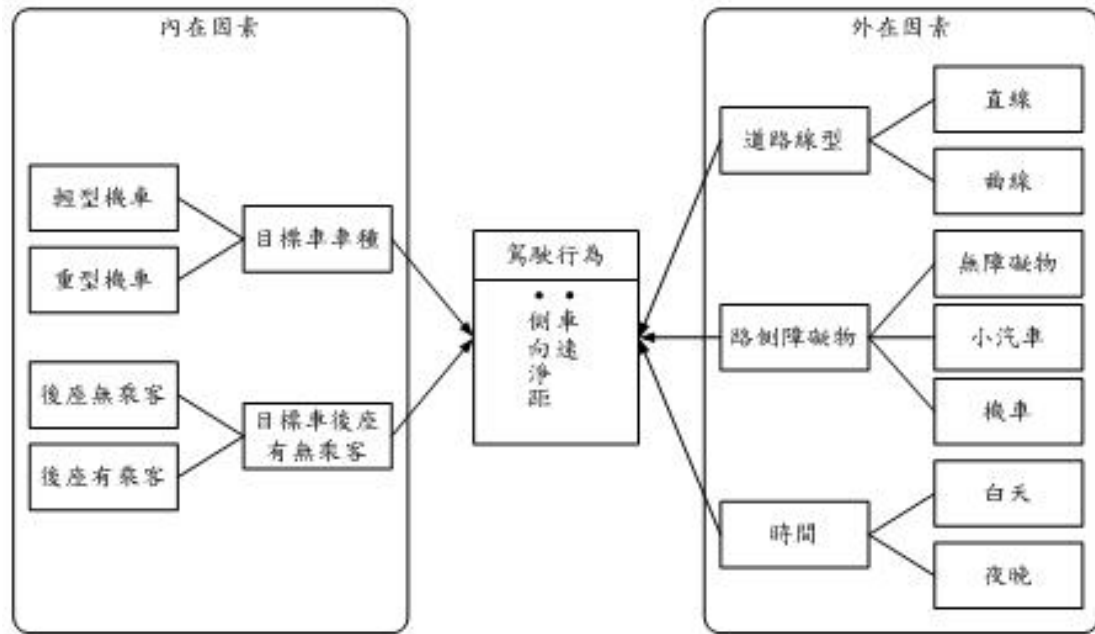


圖 3-2 研究架構圖

3.2 實驗設計

駕駛者在駕駛的過程中，駕駛行為會受到許多因素所影響，如果要針對駕駛者之駕駛行為進行分析，可以藉由下列兩種方式取得相關資料，不同方式所能收集到的變數資料以及資料之真實性皆有異同，茲分別說明如下：

1. 現場觀察法：利用調查員現場觀察或是儀器攝影等方式，收集樣本資料，其優點是可以清楚瞭解駕駛者在每個路段上之實際駕駛行為、道路之幾何設計、交通車流情形、交通控制設施等相關變數資料。缺點則是無法更進一步取得駕駛人相關之個人資料、社經變數、自我認知及評估、事故經驗、風險評估、心理狀態及感受等資料。
2. 駕駛模擬器：利用實驗室內之駕駛模擬器或是模擬車輛來進行實驗，可詳細記錄駕駛者行為及車輛動作之方式。優點是能清楚地記錄車輛之所有動作，如車速、油門、煞車、方向盤轉動量、駕駛者心跳、血壓以及受測者個人資料等資訊。缺點為受試者是在已經被告知或是預期實驗過程中會有特別狀況發生之環境下進行駕駛實驗，受試者之駕駛行為會受到干擾。

由於本研究旨在於瞭解機車騎士在不同變數影響之環境下，對側向淨距與車速之影響，考量時間及成本上的限制，以適當之實驗設計進行現場觀察更能有效反應真實情況，故本研究欲以道路上實際車流為樣本之來源，以現場觀察的方式進行實驗之資料收集。

3.2.1 實驗目的

實驗主要目的在於瞭解道路線型以及路側障礙物對機車側向淨距與車速之影響，故需針對研究中所考量之變數種類、數目等安排一具結構化之設計，以利於樣本資料的收集與分析，並探討變數彼此間之關係，實驗中於路側所置放之障礙物分別為小汽車以及機車兩種。

本研究對機車駕駛者之側向淨距與車速進行實地調查，觀測機車駕駛分別在面對不同道路線型以及不同路側障礙物時，其駕駛行為中，側向淨距與車速之改變。本研究實驗目的在於利用實驗設計之安排，在各種不同條件下，分別取得研究內容所需的樣本資料，以利後續分析工作之進行。

3.2.2 實驗變數

在研究架構中所提及之各項變數，依照研究所需以及實驗所能完成之部分，首先決定所欲收集與進行分析之變數，然後針對變數設計實驗。實驗中的變數主要分為下列兩種：

1. 自變數：在實驗中，影響駕駛行為之變數，本研究主要欲以不同之道路線型、路側障礙物以及時間作為實驗的自變數，目標車特性為次要影響變數。各自變數之操作定義如下表 3-1。

表 3-1 實驗自變數之操作型定義

實驗變數	定義
道路線型	實驗路段為直線或是曲線、有無機車優先道
路側障礙物種類	可移動之路側障礙物，本研究以小汽車與機車為障礙物
時間	白天或是夜晚
車種	目標車輛為輕型機車或是普通重型機車
後座有無乘客	目標車輛後座是否有乘客

2. 因變數：實驗中受到自變數影響之變數，在本研究中指的是駕駛者的駕駛行為，在前一章文獻回顧整理中，駕駛行為有許多的衡量指標，本研究所探討的內容主要是針對機車駕駛者在駕駛過程中，為了自身安全，避免撞擊到路側障礙物之情況下，其目標車與路側障礙物所保持之距離，即側向淨距。另外，目標車的車速亦可能會受到道路線型以及路側障礙物進而影響駕駛者之駕駛行為。但由於實驗是採取現場攝影之方式蒐集實際道路車流之資料，與先前文獻回顧所述，實驗大多是以募集受試者進行實驗之方式不同，故在實驗之因變數，研究僅針對目標車之車速與側向淨距作為探討駕駛行為差異之指標。實驗因變數如下圖 3-3：

A. 車速：目標車在通過 A 點與 B 點之速度

B. 側向淨距：目標車在通過 A 點與 B 點時與路側障礙物所保持之距離

本研究將機車行進之過程分為 A 與 B 兩點進行觀察，A 點即車輛在一般不受路側障礙物影響之環境下，所表現之正常駕駛行為；B 點則在路旁設置了障礙物，藉以影響機車駕駛之駕駛行為表現。因此 A、B 兩點間必須維持一足夠之距離，方可量測機車駕駛變換行進方向之動作，研究則將兩點距離固定為 50 公尺左右。

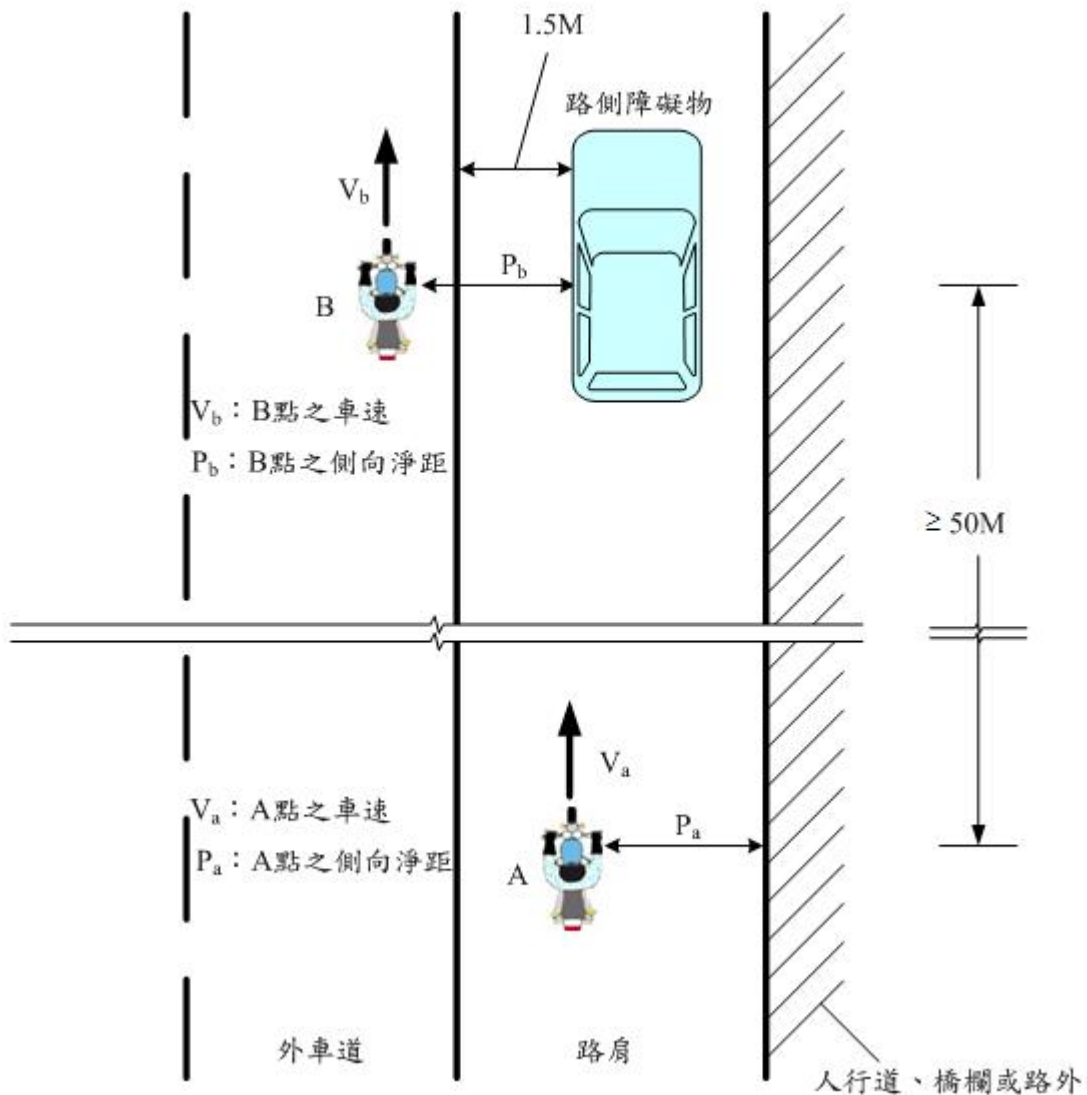


圖 3-3 側向淨距示意圖

3.2.3 實驗方法與地點

在各個不同線型之道路中，於路側放置不同種類之障礙物（如小汽車、機車

等)，以攝影機攝錄及雷射測速槍測速，藉以收集該地點機車騎士之駕駛行為資訊。攝錄完成後，將 DV 中的影像轉換並存放於電腦硬碟中，再以人工判讀之方式，反覆播放觀看，萃取出實驗所需之資料，並加以記錄，最後再利用統計軟體 SAS 來進行統計分析。

本研究主要目的在分析在路段行為中，機車駕駛人在不同道路環境下之駕駛過程中，受到路側障礙物而影響其側向淨距與車速，因此調查地點應選擇道路之路段部分。由於實驗所收集的資料為在路段上所通行的機車，為了方便觀測其側向淨距與車速，需選取視野良好之較高地點進行拍攝工作，另外考慮實驗是藉由架設錄影機以及使用測速槍來收集資料，需於一穩定不受干擾之地點進行設置，故觀測地點應優先考量選取具有跨越式之公路橋樑或是人行陸橋之道路路段作為實驗觀測地點。

3.3 研究假設

本研究在實驗中假設路側障礙物、道路線型、時間、目標車車種、目標車後座有無乘客會顯著地影響駕駛者之駕駛行為（目標車車速、側向淨距）。各變數之關係與研究假設如下：

H1：道路線型對目標車之車速有顯著影響

H2：道路線型對目標車之側向淨距有顯著影響

H3：路側障礙物對目標車之車速有顯著影響

H4：路側障礙物對目標車之側向淨距有顯著影響

H5：觀測時間對目標車之車速有顯著影響

H6：觀測時間對目標車之側向淨距有顯著影響

H7：目標車車種對目標車之車速有顯著影響

H8：目標車車種對目標車之側向淨距有顯著影響

H9：目標車後座有無乘客對目標車之車速有顯著影響

H10：目標車後座有無乘客對目標車之側向淨距有顯著影響

由以上所列十項之研究假設，可藉由下圖 3-4 量測變數關係圖表示。

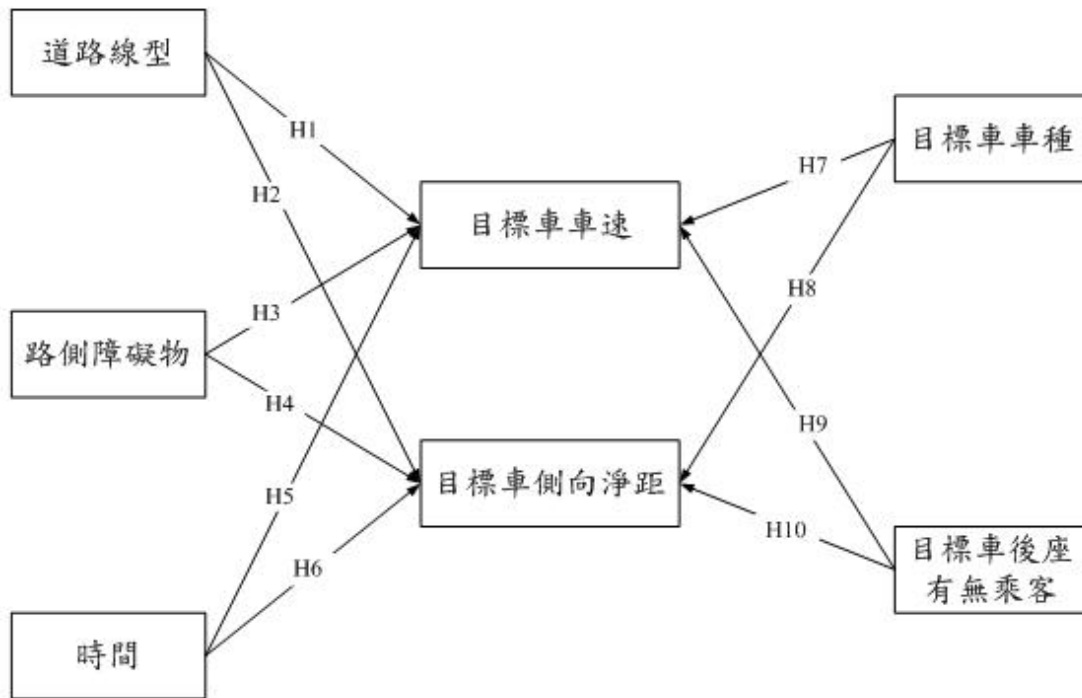


圖 3-4 量測變數關係圖

3.4 分析方法

將調查所攝錄之影帶中取得資料，整理並分類後，以變異數分析進行分析工作，考慮道路線型、路側障礙物為處理變數，時間、目標車特性等其他因素為區集變數，先進行變異數分析，再以多重比較法（Multiple comparison methods）兩兩比較不同實驗環境下之均數差異。分析過程以 SAS 統計軟體為分析工具，觀察並討論分析之結果。

◆ 二類因子變異數分析（Two-Way ANOVA）

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad \text{其中 } i = 1, 2, 3, \dots, a \quad j = 1, 2, 3, \dots, b$$

Y_{ij} ：樣本， μ ：母體平均數

α_i ：A 因子在第 i 個分割之影響

β_j ：B 因子在第 j 個分割之影響

ε_{ij} ：殘差

◆ 樣本符合 3 大假設

1. $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_{ij}^2) \quad i = 1, 2, 3, \dots, a \quad j = 1, 2, 3, \dots, b$

2. $\sigma_{11}^2 = \sigma_{21}^2 = \dots = \sigma_{ab}^2 \quad (\text{變異數相等})$

3. 任意兩殘差隨機且彼此獨立

■ 模式假設

1. 有關 A 因子的假設

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_a = 0$$

H_1 : 至少有一個以上 A 個因子的分割有影響

或

H_0 : A 因子的影響為不顯著

H_1 : A 因子的影響為顯著

2. 有關 B 因子的假設

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_b = 0$$

H_1 : 至少有一個以上 B 因子的分割有影響

或

H_0 : B 因子的影響為不顯著

H_1 : B 因子的影響為顯著



表 3-2 二類因子 ANOVA (變異數分析表)

模式： $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$				
變異來源	平方和	自由度	均方	F
A 因子	SSA	$a - 1$	MSA $= \frac{SSA}{a - 1}$	F_{a-1, n_T-ab} $= \frac{MSA}{MSE}$
B 因子	SSB	$b - 1$	MSB $= \frac{SSB}{b - 1}$	F_{b-1, n_T-ab} $= \frac{MSB}{MSE}$
誤差	SSE	$(a - 1)(b - 1)$	MSE $= \frac{SSE}{(a - 1)(b - 1)}$	
總和	SST	$ab - 1$		

$\alpha = 0.05$

1. $F_{a-1, n_T-ab} > F_{\alpha, a-1, n_T-ab}$ 或 $P_r(F_{a-1, n_T-ab} > F_{\alpha, a-1, n_T-ab}) = p - value < \alpha$

則拒絕虛無假設，表示 A 因子有顯著影響。

2. $F_{b-1, n_T-ab} > F_{\alpha, b-1, n_T-ab}$ 或 $P_r(F_{b-1, n_T-ab} > F_{\alpha, b-1, n_T-ab}) = p - value < \alpha$

則拒絕虛無假設，表示 B 因子有顯著影響。

第四章 資料調查

在擬定實驗設計、選取適宜實驗之路段後，即開始進行調查工作。在各種不同道路環境下，進行資料蒐集，待資料蒐集完畢後，再加以整理、校正，以作為後續分析之用。

4.1 路段選取

研究首先確定實驗之路段，由於本研究在分析道路路段中，機車側向淨距與車速之部分，故在選取實驗路段時，需考慮下列幾點以作為選取路段之原則：

1. 為方便攝錄工作之進行，尋找具人行陸橋或跨越橋通過之路段。
2. 因實驗藉由攝錄機進行拍攝工作，故觀測地點需視野良好，避免被路樹、建築物或是其他障礙物所遮蔽，才可清楚地進行攝錄之工作。
3. 本研究主要針對道路路段之機車車流進行實驗，故觀測路段需離上下游路口一定之距離，並且該實驗路段中無車輛出入之巷道，以避免對行進中之車流產生干擾。
4. 觀測路段需有足夠之路幅寬度，由於實驗將於路側放置障礙物，故需有足夠之寬度才能避免妨礙正常車流之通行。
5. 實驗路段附近商業行為低，若實驗路段商業行為活絡，目標車在通過該路段時，容易受到其他因素影響駕駛行為。
6. 實驗路段無施工作業或是其他特殊活動，使觀測資料一般化，具有代表性。

依據上述所列之實驗路段選取原則，以新竹縣市為主要選取範圍，實驗觀測地點選定為新竹市中華路四段之頂福人行陸橋以及新竹縣竹東鎮竹林大橋上之東西向快速道路，分別觀測通過中華路四段以及竹林大橋之機車車流。

4.1.1 中華路四段

頂福人行陸橋位於新竹市中華路四段(圖 4-1)，包含直線與曲線路段，雙向四車道，有中央分隔島、路肩，內、外側車道約 3.5 公尺，路肩寬度 4 公尺，南側直線路段路側有停車，曲線路段上路側無停車。實驗進行時，攝影機與實驗人員位於中華路四段上之頂福人行陸橋往下觀察通過下圖 4-2 中，框線部分之機車車流，共分為直線路段以及曲線路段，研究所觀察的車行方向為從頭份往新竹市區，於此路段進行攝影與資料收集。



圖 4-1 頂福人行陸橋地理位置圖

中華路四段路幅寬，視線良好，南側路段之路側僅直線部分有停放車輛，路側無店家，故無任何商業行為；北側路段中，有巷道連接，路側亦有車輛停放，附近有商家從事商業行為。

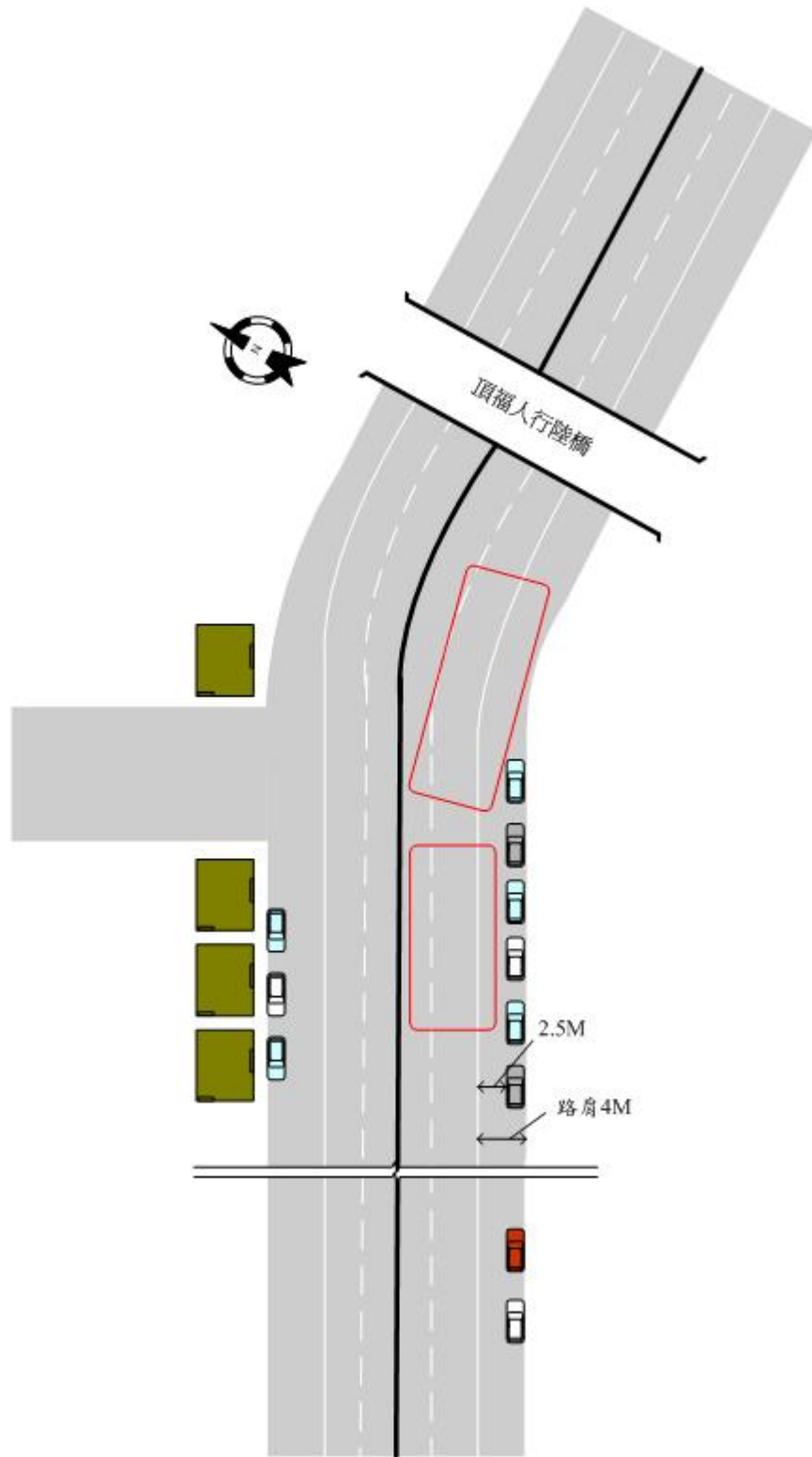


圖 4-2 頂福人行陸橋道路幾何圖

4.1.2 竹林大橋

竹林大橋位於新竹縣竹東鎮朝陽路(圖 4-3)，為直線路段，雙向四車道，無中央分隔島，且有機車優先道與路肩，內、外側車道寬 3 公尺，機車優先道寬 1.9 公尺，路肩寬 1.4 公尺。其上有東西向快速道路跨越該橋。實驗進行時，攝影機與實驗人員位於竹林大橋上之東西向快速道路往下觀察通過下圖 4-4 中，框線部分之機車車流，研究所觀察的車行方向為從竹東往芎林方向，於此路段進行攝影與資料收集。



圖 4-3 竹林大橋地理位置圖

竹林大橋路幅寬，視線良好，路側部分均無停放車輛，實驗路段中路側均無任何商店，無商業行為。

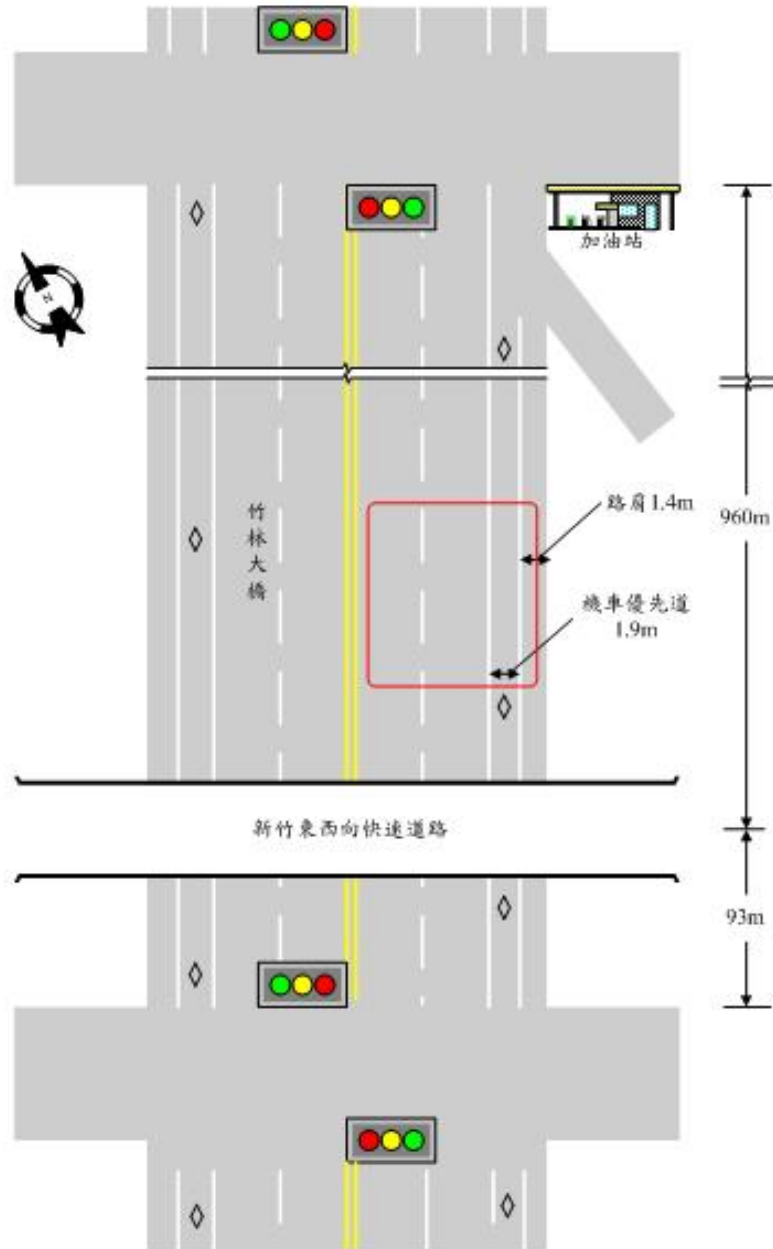


圖 4-4 竹林大橋道路幾何圖

4.1.3 實驗地點比較

將前述之兩觀測地點之道路資料整理如下表：

表 4-1 觀測路段資料表

	中華路（直線）	中華路（曲線）	竹林大橋
道路線型	直線	曲線（右彎）	直線
車道數	雙向四車道	雙向四車道	雙向四車道
機車優先道	無	無	有（1.9M）
路肩	有（4M）	有（4M）	有（1.4M）
路邊停車	有	無	無

實驗將以中華路直線路段為主，中華路曲線路段與其比較直線與曲線間，駕駛行為之差異；以及竹林大橋與中華路直線路段比較有無機車優先道，駕駛行為之差異；另外在中華路直線部分，加入夜晚之實驗，以比較白天與夜晚間駕駛行為之差異。

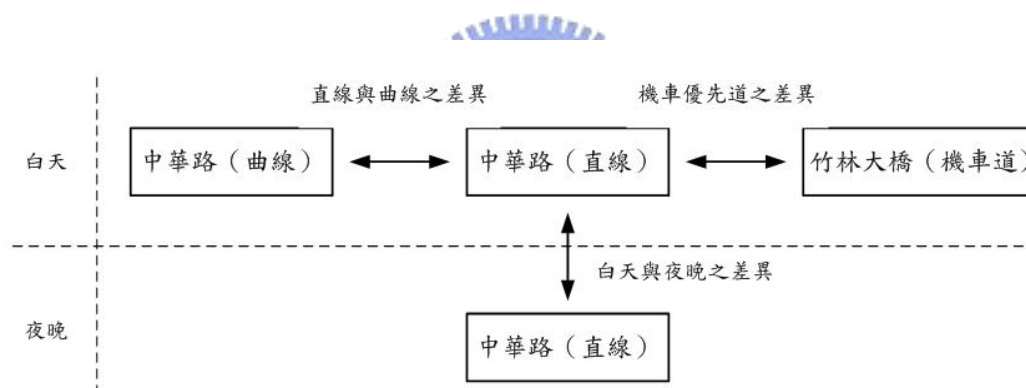


圖 4-5 實驗地點比較圖

由前章節所討論之實驗變數，確認實驗觀測地點後即開始進行實驗，本研究考量道路線型、路側障礙物、時間等主要變數，將實驗分為 12 種不同之情境，如下表所示：

表 4-2 障礙物實驗情境表

	中華路（曲線）			中華路（直線）			竹林大橋		
白天	無	汽	機	無	汽	機	無	汽	機
夜晚				無	汽	機			

三個地點均分為無障礙物、障礙物為小汽車、障礙物為機車等三種情況，夜間部份則僅於中華路直線部分進行實驗。無障礙物在實驗中，指的是除了路側既有之固定障礙物，不再設置任何障礙物於路側。

為了方便不同地點之互相比較，障礙物之擺設位置需固定於一適當位置，以不影響到機車車流安全為主，實驗將障礙物平行放置於路肩距離外側車道之車道線 1.5 公尺處，即在 B 點之位置，路肩的淨空寬度尚有 1.5 公尺寬。此外，因小汽車與機車平行車道線停放於路側時，其後照鏡會較主要車體稍微突出，故以車輛突出之後照鏡部分與車道線相距 1.5 公尺為實驗中障礙物主要的擺設位置。

中華路直線路段進行實驗時，障礙物將擺放於路肩距離外側車道之車道線 1.5 公尺處。直線路段其他部分則因為路側有車輛停放，該路段路邊停車之車輛距離外側車道約 2.5 公尺，如下圖 4-6、4-7、4-9 所示：

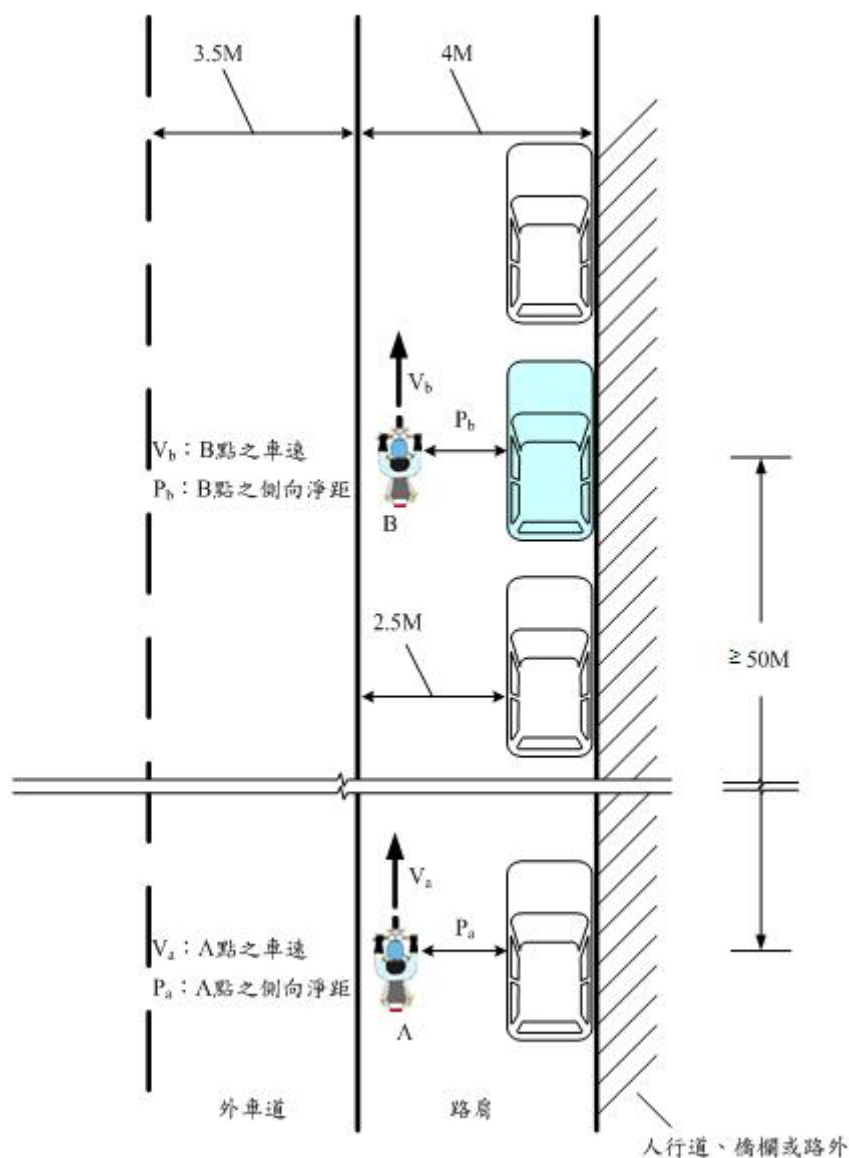


圖 4-6 中華路直線路段無障礙物示意圖

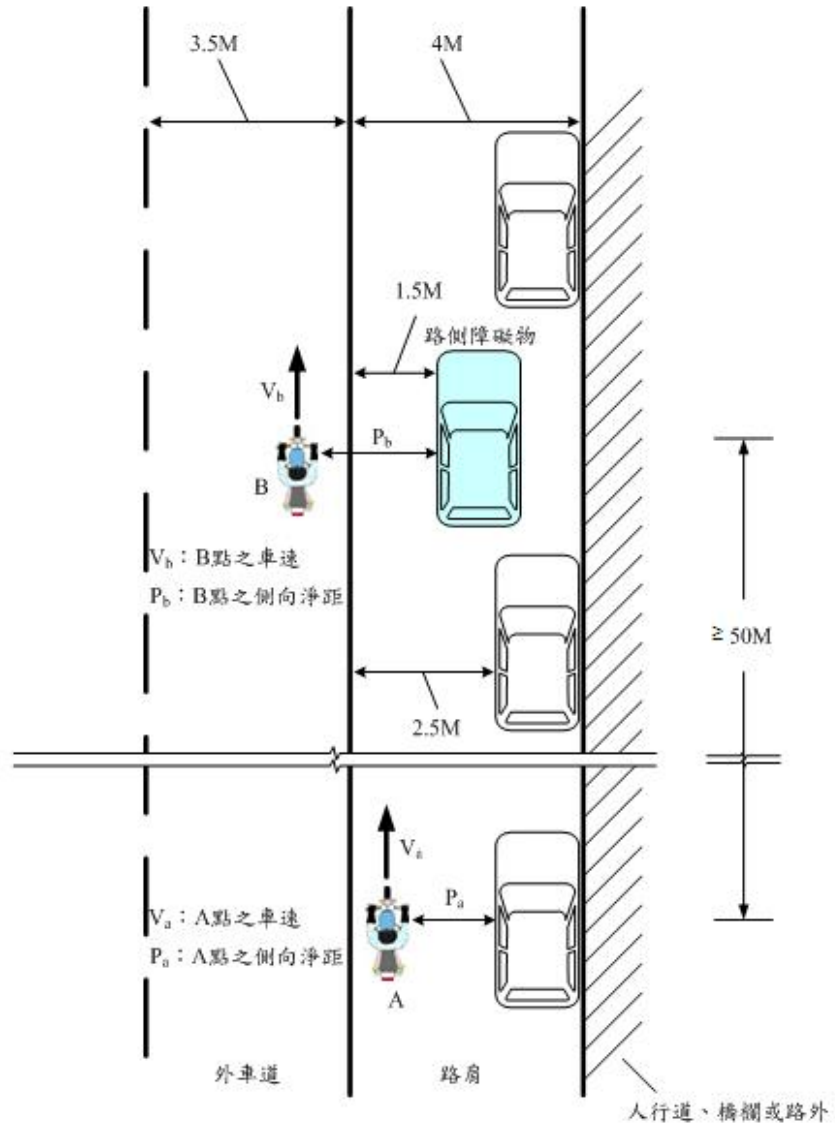


圖 4-7 中華路直線路段小汽車障礙物位置示意圖



圖 4-8 中華路直線路段置放小汽車位置圖

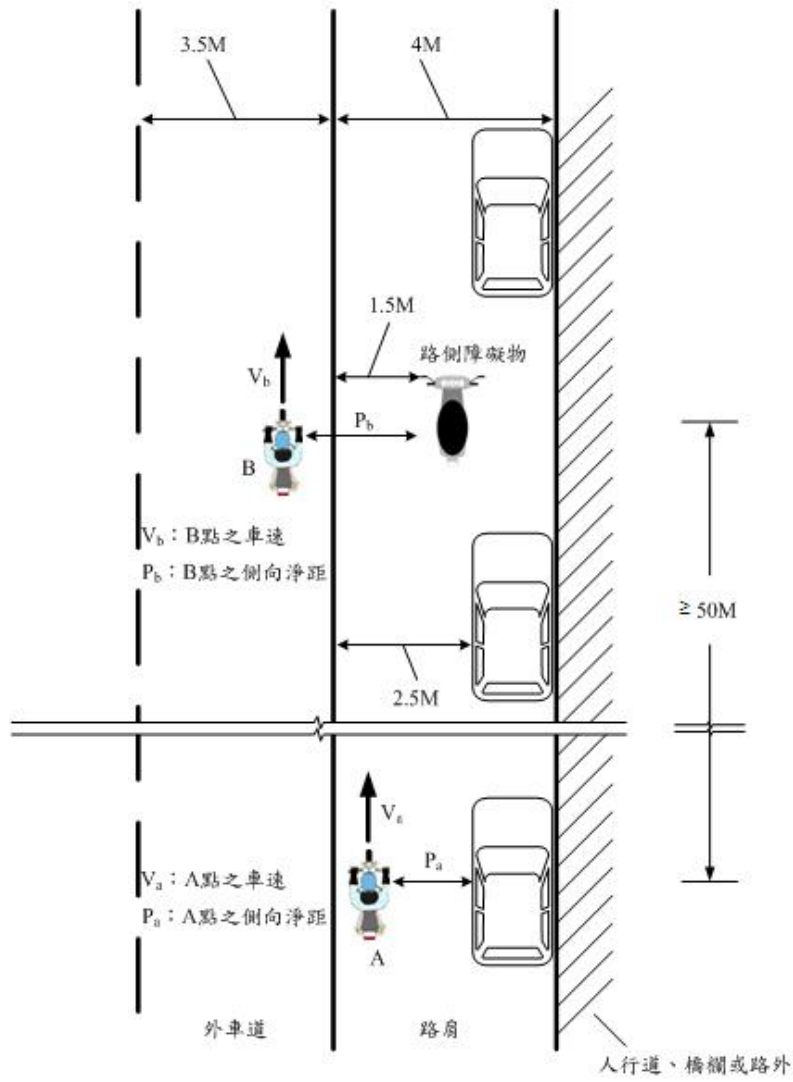


圖 4-9 中華路直線路段機車障礙物位置示意圖



圖 4-10 中華路直線路段置放機車位置圖

中華路曲線路段進行實驗時，障礙物將擺放於路肩距離外側車道之車道線 1.5 公尺處。曲線路段實驗之 A 點觀測位置位於直線路段上，故路側亦有停放車輛，該點之路肩淨空寬度亦為 2.5 公尺，如下圖 4-11、4-12、4-14 所示：

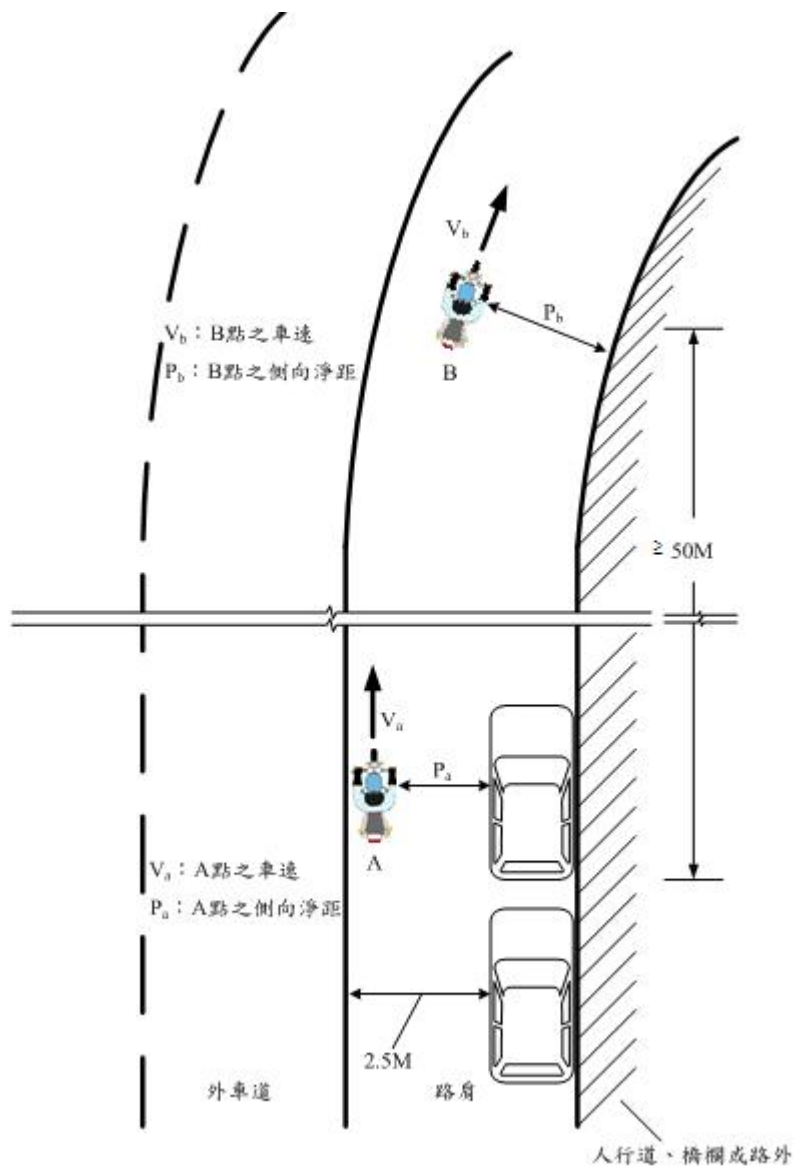


圖 4-11 中華路曲線路段無障礙物示意圖

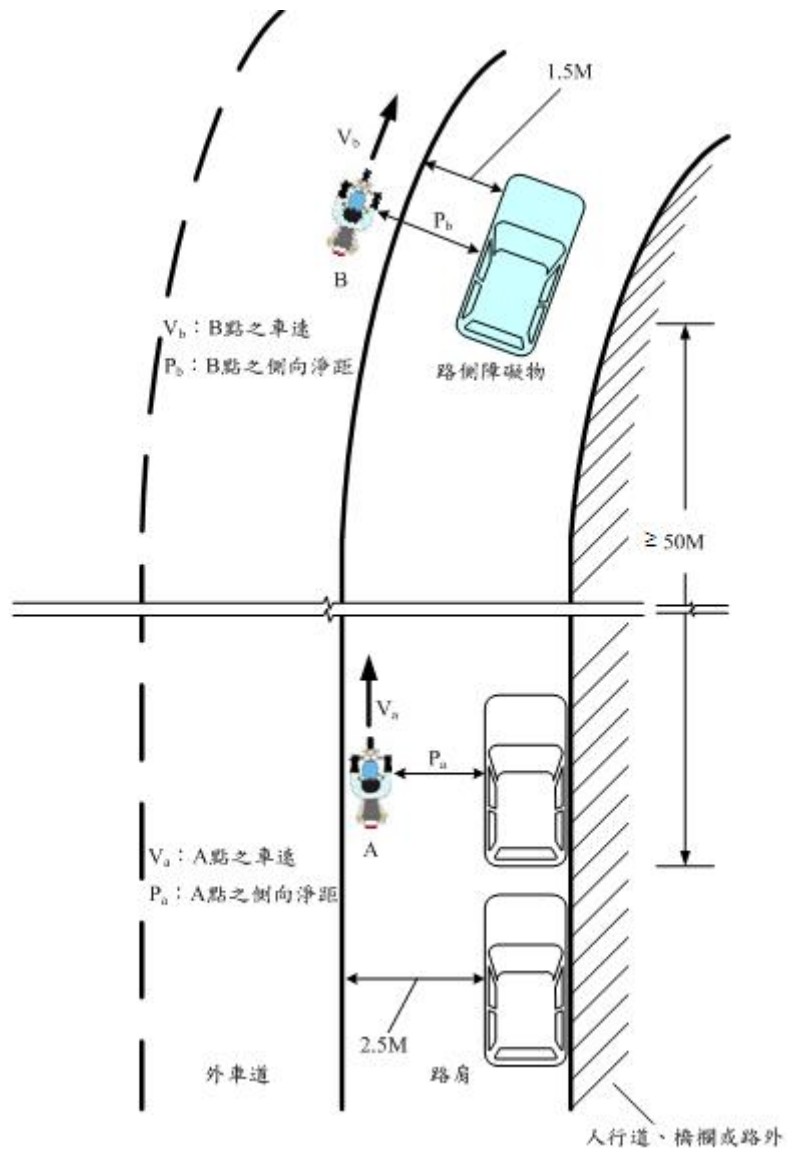


圖 4-12 中華路曲線路段小汽車障礙物位置示意圖



圖 4-13 中華路曲線路段置放小汽車位置圖

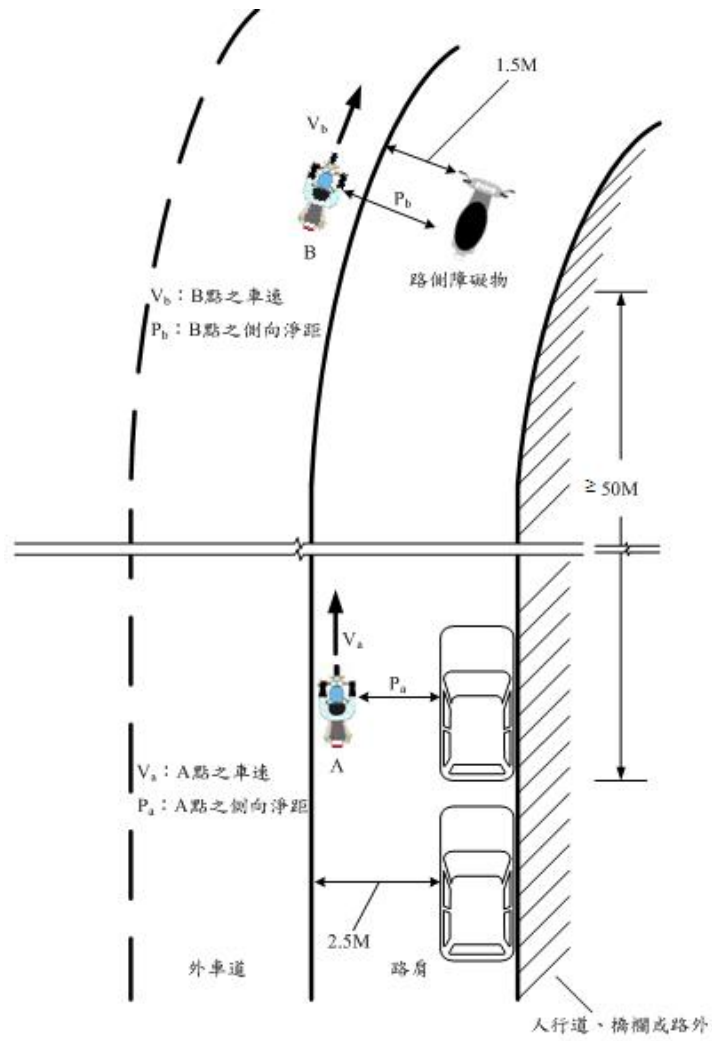


圖 4-14 中華路曲線路段機車障礙物位置示意圖



圖 4-15 中華路曲線路段置放機車位置圖

竹林大橋進行實驗時，障礙物將擺放於路肩與機車優先道上，距離外側車道之車道線 1.5 公尺處，機車優先道淨空寬度為 1.5 公尺。竹林大橋整個路段上路側均無停放車輛，在無障礙物之情況下，路肩與機車優先道之淨空寬度為 3.3 公尺，如下圖 4-12、4-13、4-14 所示：

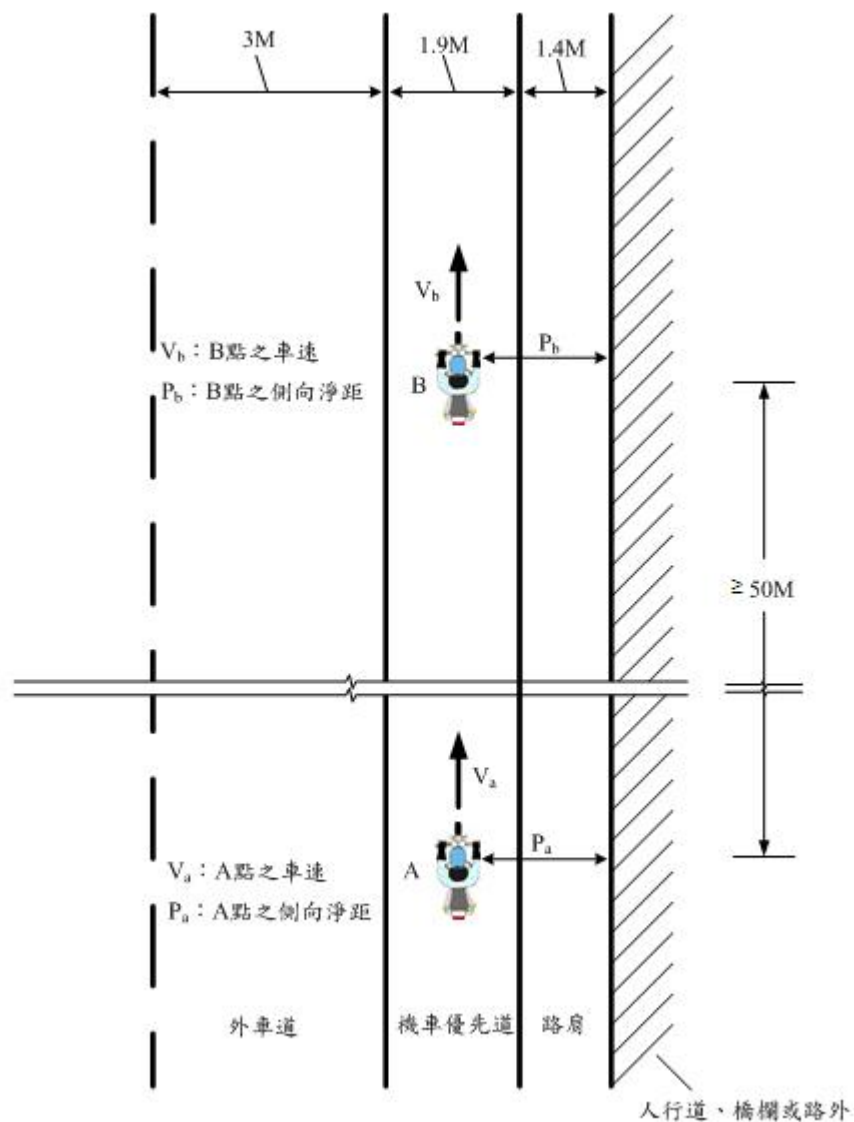


圖 4-16 竹林大橋無障礙物示意圖

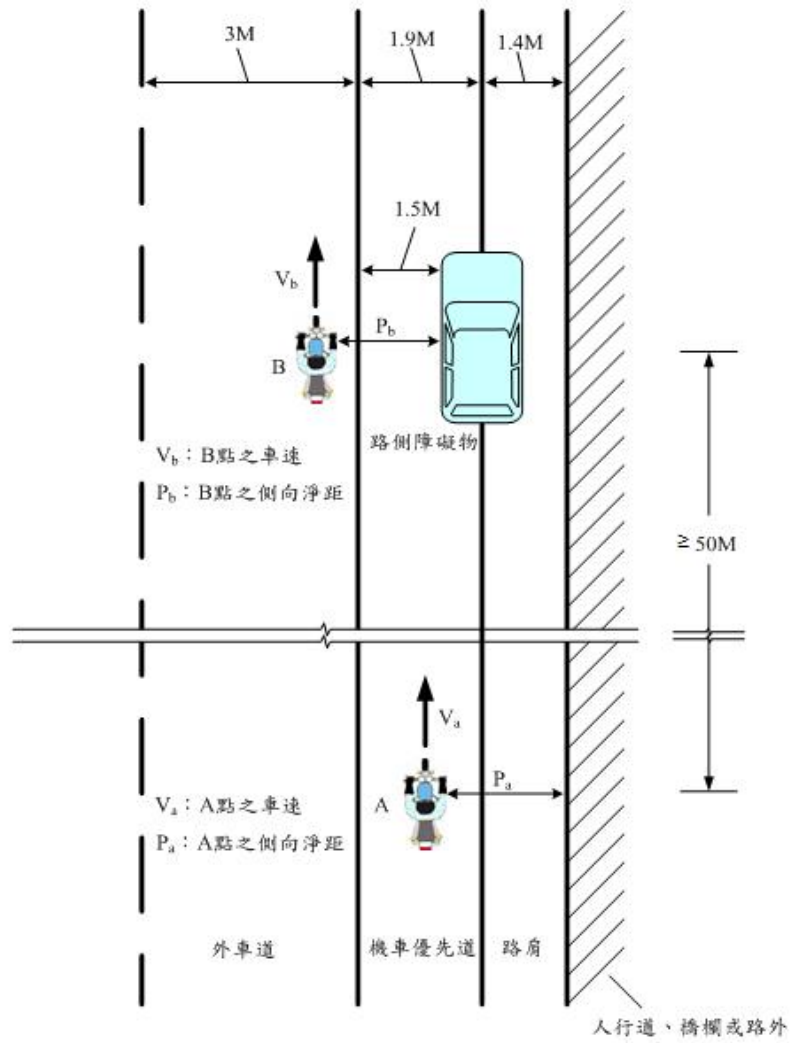


圖 4-17 竹林大橋小汽車障礙物位置示意圖



圖 4-18 竹林大橋置放汽車位置圖

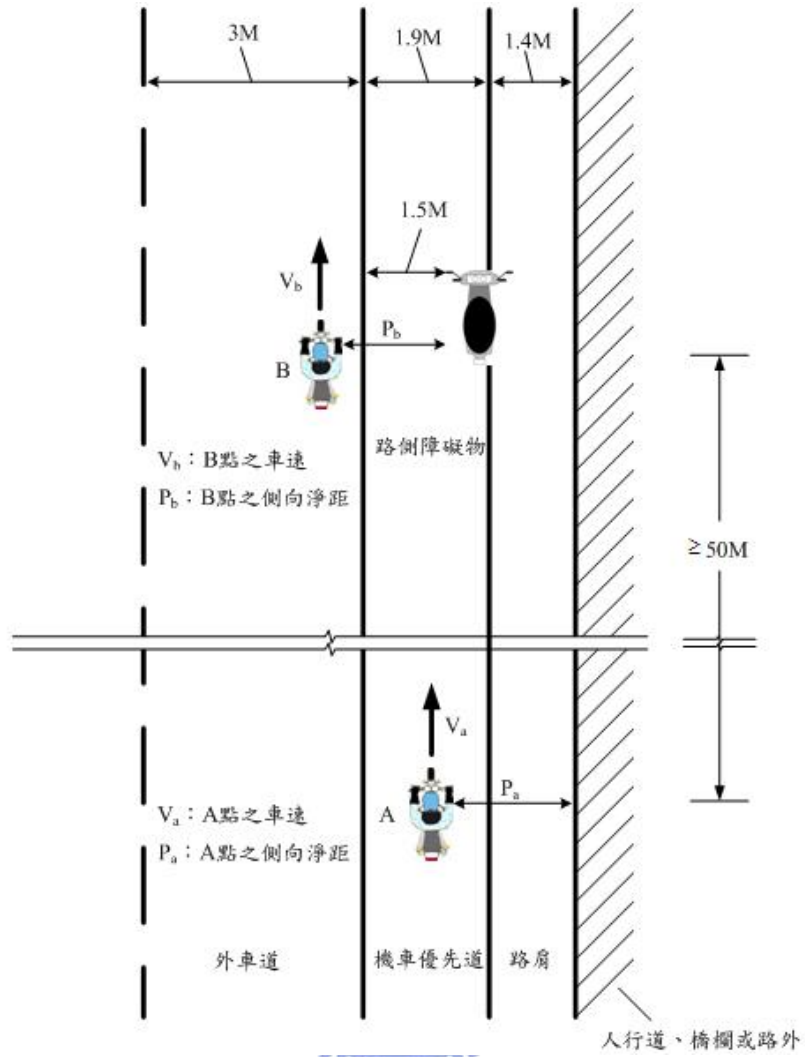


圖 4-19 竹林大橋機車障礙物位置示意圖



圖 4-20 竹林大橋置放機車位置圖

4.2 調查項目與方法

研究主要目的在探討不同實驗環境下，機車駕駛者駕駛行為之差異，其中以目標車之車速以及側向淨距為實驗量測之因變數。由圖 4-7 可看出，目標車在實驗路段行駛過程中，依序通過 A、B 兩點，研究假設障礙物會對目標車之駕駛行為產生影響，故需量測目標車在通過 A、B 之車速與側向淨距，藉以分析該目標車受到障礙物影響其側向淨距與車速之改變。

實驗過程中，一名人員位於人行陸橋或是跨越橋架設攝影機攝錄通過該實驗路段之機車車流，另一名實驗人員則使用雷射測速槍進行車速資料之收集，並將所測得之車速資料以錄音之方式記錄在攝影機中，待採集足夠之樣本資料後，事後於實驗室將數位攝影機所攝錄之影片轉錄至個人電腦上，反覆播放實驗影片並利用人工判讀之方式萃取出實驗所需之車速、側向淨距、車種、有無乘客等資料，加以記錄並輸入於電腦中，以便後續分析之用。

實驗資料之調查項目包含目標車之車速以及目標車之側向淨距，調查過程中需使用之儀器設備包括：

1. 數位攝影機：本研究所採用之數位攝影機為 SONY DCR-PC120。
2. 雷射測速槍：MARKSMAN LTI 20-20 雷射測速槍。
3. 其他設備：測距輪、捲尺、三角架等。



圖 4-21 數位攝影機



圖 4-22 雷射測速槍

4.3 調查流程

經由前述之實驗設計討論，在擬定完成實驗設計後即可開始進行調查工作。預計本研究之資料蒐集工作可以分為以下幾個步驟：

1. 確認研究路段：資料蒐集前，需先進行研究路段之確認，確保資料蒐集地點的可行性。
2. 實地踏勘：確認研究路段後即可進行實地踏勘的工作，目的為尋找適當的觀測位置，可充分觀測目標車車行狀況。
3. 確認調查時間：完成實地踏勘工作後，即可確認進行調查之時間，適當予以規劃，以蒐集完整的資料。
4. 現場資料調查：在天氣許可的情況下，進行適當之資料蒐集工作。
5. 資料回收與整理：資料蒐集完成後，進行適當的處理作業，以利後續的分析工作。
6. 確認調查資料：待資料回收後確認資料有無不足的地方，若資料沒有遺漏或是缺失之部分，即完成調查工作。

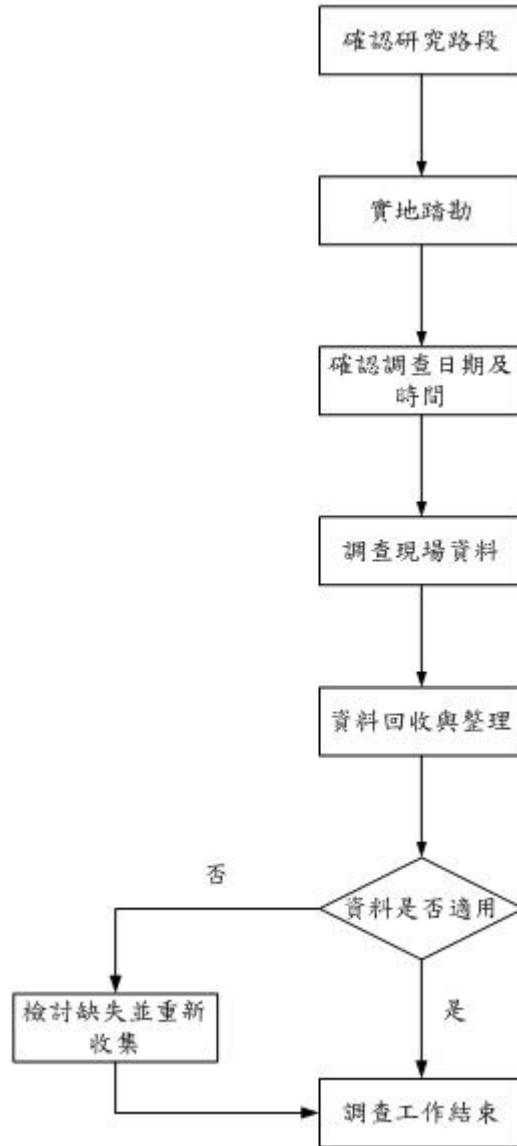


圖 4-23 調查流程圖

4.4 資料蒐集與修正

選定適宜進行實驗之時間後，開始進行資料蒐集，資料蒐集工作從 94 年 3 月 27 日至 94 年 4 月 17 日止，在非尖峰時段共拍攝約 12 小時之影片資料，12 個不同的實驗情境各收集 100 個以上之有效樣本。待實驗攝錄工作完成後，於個人電腦上播放觀看實驗之影帶，並從中萃取出所需之樣本資料。

由於研究排除鄰車對目標車之影響，目標車在行經兩觀測點時，周圍需保持無鄰車影響之情況。依據林育瑞君[6]之研究，鄰車影響目標車之範圍以目標車之縱向前後 30 公尺，橫向左右 3 公尺內之相關性為最高，故在資料蒐集過程中，目標車之縱向前後 30 公尺、橫向左右 3 公尺內需無其他車輛，則將其列入有效之樣本。

由數位攝影機所攝錄之影片中萃取出實驗所需之資料後，以 EXCEL 軟體進行資料輸入與整理，整理完畢後再針對各種不同之環境與條件將資料進行分類，最後再利用統計軟體 SAS 來進行統計分析。

4.4.1 側向淨距

進行攝錄工作前，在實驗地點道路上，以噴漆等距 20 公分於 A、B 兩觀測點之鋪面上劃設標記，在觀看影片時，實驗人員則可輕易分辨出目標車之側向淨距，進行資料蒐集。

在影片觀看過程中，判讀目標車之側向淨距是以目標車車輪之中心點距離路側障礙物為量測之標準，而目標車之側向淨距應以車輛距離路側障礙物最近之距離為主，一般機車最靠近路側的部分應該為機車的後照鏡、駕駛者之手肘寬或是後座乘客之兩腿寬，故根據羅苑綾君[19]所收集之一般機車尺寸量測資料表進行側向淨距之誤差校正。

4.4.2 車速

一實驗人員於人行陸橋或跨越橋上進行測速工作，當目標車分別通過 A、B 兩點時，實驗人員以雷射測速槍收集車速資料，再將目標車車速以錄音之方式記錄於 DV 中，待實驗攝錄工作完成後，於實驗室進行影片觀看工作時，即可得到各目標車之車速資料。

另外由於實驗人員之觀測位置位於人行陸橋或是跨越橋，並非與目標車位於同一水平面上，進行車速量測時會有一誤差存在，需針對雷射測速槍所測得之車速進行校正，校正之公式如下：

$$V = \frac{v}{\cos \theta} = \frac{v}{\cos \left(\tan^{-1} \frac{H}{D} \right)}$$

V：真實速率

v：測速槍所量測之速率

θ ：觀測人員與觀測目標所夾之角度

H：觀測人員與觀測目標之垂直或橫向距離

D：觀測人員與觀測目標之縱向距離

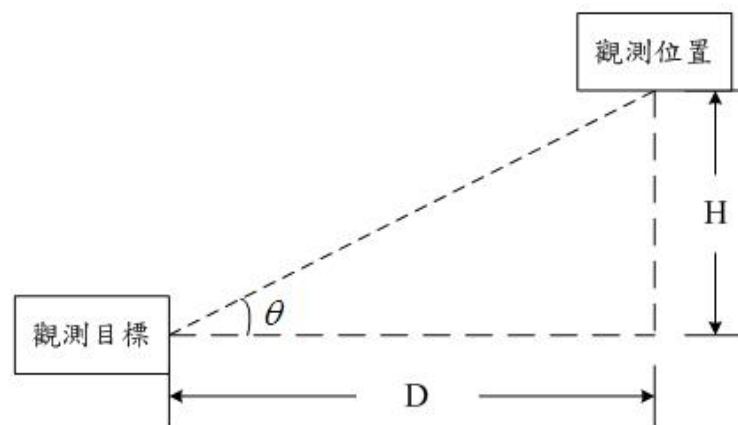


圖 4-24 速率校正圖

4.4.3 車種

目標車之車種是以車牌顏色作為分辨之依據，根據道路交通安全規則第三條第六款對機器腳踏車所做的分類，依照汽缸排氣量分為三類：

1. 輕型機車：汽缸總排氣量在五十立方公分以下之二輪機器腳踏車或電動機器腳踏車之馬達及控制器最大輸出馬力在五馬力（HP）以下之二輪機器腳踏車。
2. 普通重型機車：汽缸總排氣量逾五十立方公分。且在二百五十立方公分以下之二輪機器腳踏車或電動機器腳踏車之馬達及控制器最大輸出馬力逾五馬力且在四十馬力以下之二輪機器腳踏車。
3. 大型重型機車：汽缸總排氣量逾二百五十立方公分之二輪機器腳踏車或電動機器腳踏車之馬達及控制器最大輸出馬力逾四十馬力以上之二輪機器腳踏車。

由於拍攝方向之關係，中華路四段無法拍攝到目標車之車牌，故後續資料分析中，車種影響因素之部分僅以竹林大橋所蒐集到之資料進行分析。另外，國內在民國九十一年七月一日加入世界貿易組織（WTO）後，才解除對大型重型機車的進口限制，此類機車在道路上並不常見，再加上大型重型機車價格高，使用者相較於輕型機車、普通重型機車而言，數量相當少，研究為了資料收集之便利性，則不將大型重型機車列入樣本，僅考慮輕型機車與普通重型機車。

表 4-3 我國機器腳踏車之分類表

分類		說明	車牌顏色
輕型機車		<ul style="list-style-type: none"> ● 汽缸總排氣量在五十立方公分以下之二輪機器踏車 ● 電動機器腳踏車之馬達及控制器最大輸出馬力在五馬力（HP）以下之二輪機器腳踏車 	綠底白字
重型機車	普通重型機車	<ul style="list-style-type: none"> ● 汽缸總排氣量逾五十立方公分，且在二百五十立方公分以下之兩輪機器腳踏車 ● 電動機器腳踏車之馬達及控制器最大輸出馬力逾五馬力且在四十馬力（HP）以下之二輪機器腳踏車 	白底黑字
	大型重型機車	<ul style="list-style-type: none"> ● 汽缸總排氣量逾二百五十立方公分之二輪機器腳踏車 ● 電動機器腳踏車之馬達及控制器最大輸出馬力逾四十馬力（HP）之二輪機器腳踏車 	黃底黑字

資料來源：[19]

4.4.4 後座有無乘客

根據 DV 所拍攝的影帶畫面，直接判斷目標車後座是否有乘坐乘客。實驗僅以目標車無乘客、目標車後座有一乘客為主，若目標車乘客站立於駕駛者前方踏板處，或是目標車超載兩人以上，則不列入實驗之有效樣本。

第五章 資料分析

本章主要為針對實驗所收集之機車速率以及側向淨距資料進行分析探討，目的為瞭解道路線型以及路側障礙物等因素是否對駕駛行為有所影響。

5.1 資料分析流程

實驗調查之資料分析流程如圖 5-1 所示，首先將實驗觀測之資料進行整理，依照不同之類別加以分類，再根據不同實驗環境下，駕駛者所表現之駕駛行為進行變異數分析與比較。

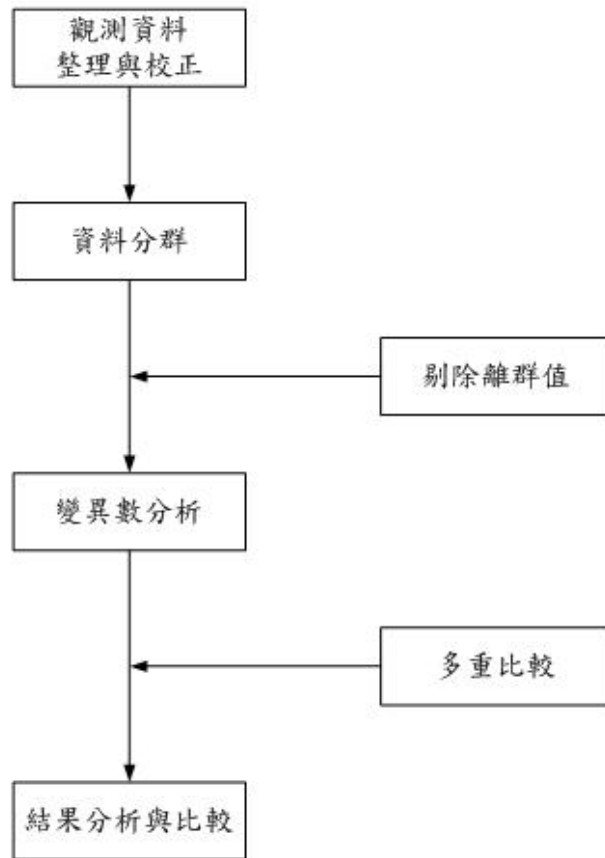


圖 5-1 分析流程圖

5.2 駕駛行為分析

將實驗中每個不同環境下所蒐集之樣本資料分群後，對目標車之車速與側向淨距進行變異數分析以及多重比較法，藉以判斷不同環境下之駕駛行為是否有顯著之差異。

5.2.1 中華路直線部分

中華路直線部分在無障礙物之情況下，車流分別通過 A、B 兩點時，有 65.4% 的車輛其車速保持不變；22.1% 的車輛減速，平均車速變化量為 -3.391(0.941) 公里/小時；12.5% 的車輛加速，平均車速變化量為 4.231(1.423) 公里/小時。路側擺放障礙物之情況下，有 60.4% 的車輛其車速保持不變；31.7% 的車輛減速，平均車速變化量為 -4.781(1.931) 公里/小時，7.9% 的車輛加速，平均車速變化量為 4(1.265) 公里/小時。

下圖 5-2 為中華路直線路段路側無放置障礙物之車速散佈圖，圖中可看出，大部分的車輛在通過兩觀測點之車速集中於 45 度線，表示車速變化量接近於零。

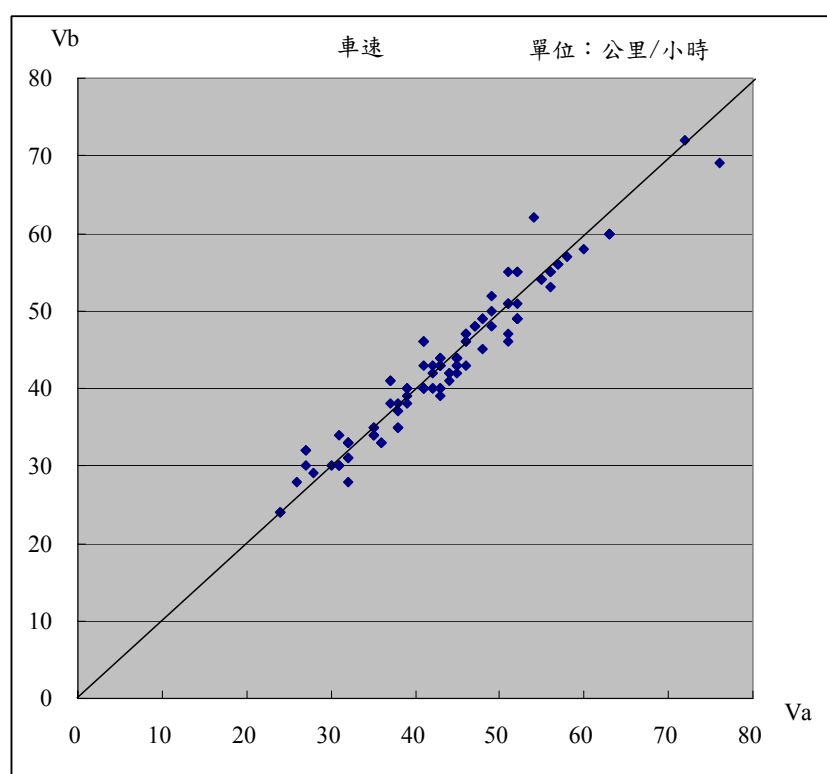


圖 5-2 中華路直線路段無障礙物之車速散佈圖

下圖 5-3 為中華路直線路段路側放置機車之車速散佈圖，圖中可看出，大部分的車輛在通過兩觀測點之車速低於 45 度線，車速變化量小於零，表示車輛在通過障礙物時有減速之現象。

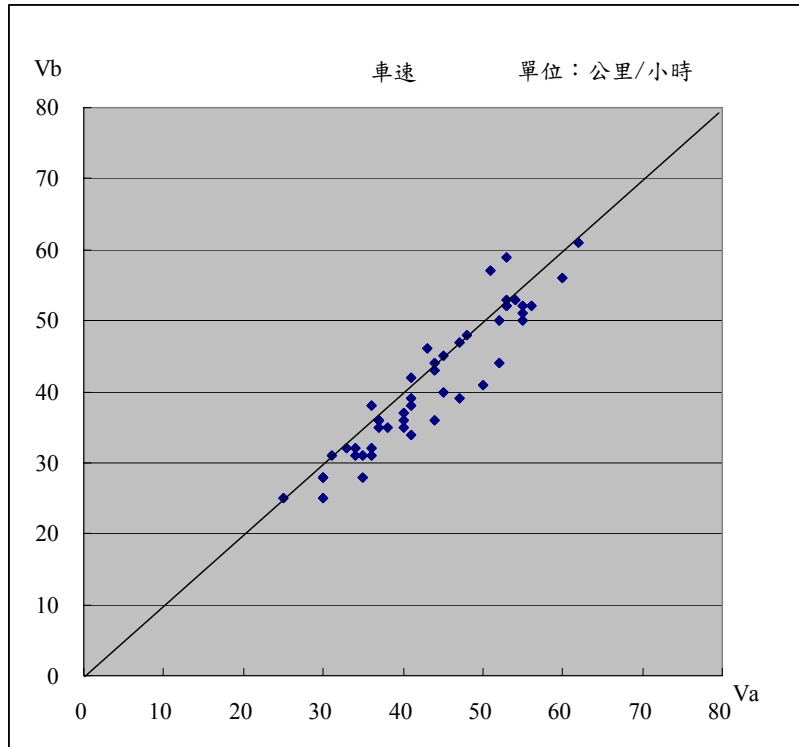


圖 5-3 中華路直線路段障礙物為機車之車速散佈圖

下圖 5-4 為中華路直線路段路側放置小汽車之車速散佈圖，圖中可看出，少部分車輛在通過兩觀測點之車速低於 45 度線，表示僅少數車輛在通過障礙物時有減速之現象，大部分車輛仍保持原速度。

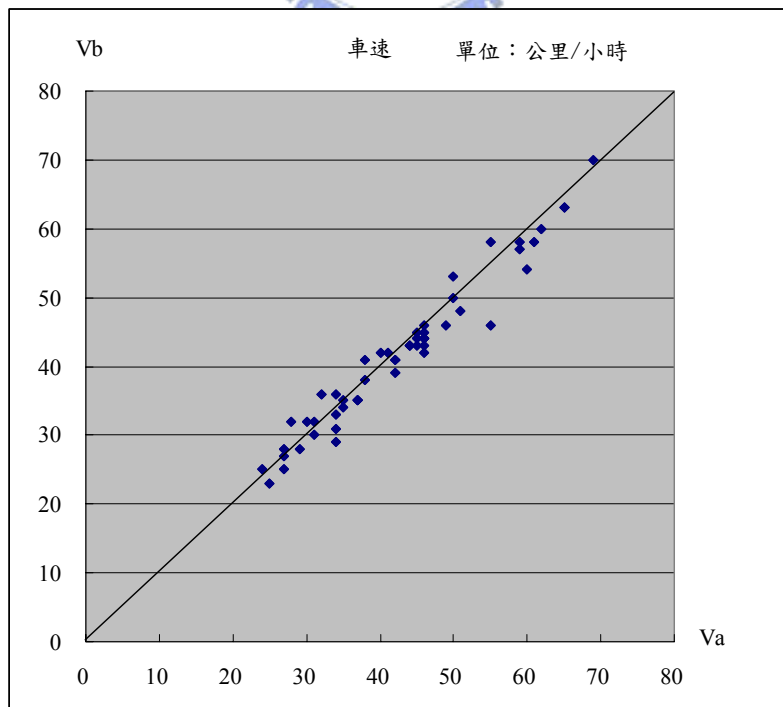


圖 5-4 中華路直線路段障礙物為汽車之車速散佈圖

表 5-1 為中華路直線部分在 A 點側向淨距之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 A 點之側向淨距無顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 A 點之側向淨距無顯著影響。

表 5-1 中華路直線部分 A 點側向淨距之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	9819.350	4909.675	2.505	0.083
誤差項	303	593752.873	1959.580		
總和	305	603572.222			
障礙物	2	9819.350	4909.675	2.520	0.082
乘客	1	5291.717	5291.717	2.720	0.100
誤差項	302	588461.156	1948.547		
總和	305	603572.222			

*顯著；**極顯著

表 5-2 為中華路直線部分在 B 點側向淨距之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 B 點之側向淨距有顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 B 點之側向淨距無顯著影響。

表 5-2 中華路直線部分 B 點側向淨距之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	171918.104	85959.052	90.422	0.001**
誤差項	303	288044.069	950.640		
總和	305	459962.173			
障礙物	2	171918.104	85959.052	90.690	0.001**
乘客	1	1791.390	1791.390	1.890	0.170
誤差項	302	286252.678	947.857		
總和	305	459962.173			

*顯著；**極顯著

表 5-3 Duncan 多重比較結果顯示，在無障礙物的情況下，B 點之側向淨距較大；障礙物為機車以及汽車時，此兩群之側向淨距沒有顯著差異。

表 5-3 側向淨距之 Duncan 分群 (障礙物種類)

無障礙物	機車	汽車
181.490 ^a	128.600 ^b	134.804 ^b
(36.563)	(24.537)	(29.975)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$, 單位: cm

a, b, c 為群別

表 5-4 為中華路直線部分在 A 點車速之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 A 點之車速無顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 A 點之車速有顯著影響。

表 5-4 中華路直線部分 A 點車速之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	65.408	32.704	0.319	0.727
誤差項	303	31041.092	102.446		
總和	305	31106.500			
障礙物	2	65.408	32.704	0.330	0.722
乘客	1	763.359	763.359	7.610	0.006**
誤差項	302	30277.733	100.257		
總和	305	31106.500			

*顯著；**極顯著

表 5-5 Duncan 多重比較結果顯示，A 點之車速在目標車無乘客的情況下高於有乘客之情況。

表 5-5 車速之 Duncan 分群 (有無乘客)

無乘客	有乘客
43.987 ^a (10.196)	40.347 ^b (9.286)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$

單位：km/hr，a, b 為群別

表 5-6 為中華路直線部分在 B 點車速之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 B 點之車速無顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 B 點之車速有顯著影響。

表 5-6 中華路直線部分 B 點車速之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	360.622	2	180.311	1.828	0.162
誤差項	29885.169	303	98.631		
總和	30245.791	305			
障礙物	2	360.622	180.311	1.860	0.157
乘客	1	626.132	626.132	6.460	0.012*
誤差項	302	29259.037	96.884		
總和	305	30245.791			

*顯著；**極顯著

表 5-7 Duncan 多重比較結果顯示，B 點之車速在目標車無乘客的情況下高於有乘客之情況。

表 5-7 車速之 Duncan 分群 (有無乘客)

無乘客	有乘客
42.637 ^a (10.191)	39.695 ^b (8.807)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$

單位：km/hr，a, b 為群別

表 5-8 為中華路直線部分不同障礙物影響下之側向淨距與車速之整理，路側無障礙物時，A 點之平均側向淨距為 188.750 公分、車速為 43.769 公里/小時，B 點為 181.490 公分、車速為 43.385 公里/小時；路側障礙物為機車時，A 點之平均側向淨距為 175.400 公分、車速為 43.060 公里/小時，B 點為 128.600 公分、車速為 40.760 公里/小時；路側障礙物為汽車時，A 點之平均側向淨距為 178.922 公分、車速為 42.656 公里/小時，B 點為 134.804 公分、車速為 41.725 公里/小時。

分析結果可看出，不同障礙物對 B 點之側向淨距有顯著影響。

表 5-8 中華路直線部分不同障礙物之側向淨距與車速

	A 點之側向淨距	B 點之側向淨距	A 點之車速	B 點之車速
無障礙物	188.750 (47.998)	181.490 ^a (36.563)	43.769 (10.009)	43.385 (9.507)
機車	175.400 (41.057)	128.600 ^b (24.537)	43.060 (8.848)	40.760 (9.425)
汽車	178.922 (43.323)	134.804 ^b (29.975)	42.656 (11.333)	41.725 (10.801)

Mean (S.D.)，a, b, c 表 Duncan 分群，單位：側向淨距 (cm)、車速 (km/hr)

表 5-9 為中華路直線部分目標車有無乘客影響下之側向淨距與車速之整理，車輛無乘客時，A 點之平均側向淨距為 182.848 公分、車速為 43.987 公里/小時，B 點為 148.164 公分、車速為 42.637 公里/小時；車輛有乘客時，A 點之平均側向淨距為 175.144 公分、車速為 40.347 公里/小時，B 點為 150.289 公分、車速為 39.695 公里/小時。

由分析結果可看出，目標車有無乘客對 A 點與 B 點之車速有顯著影響。

表 5-9 中華路直線部分機車有無乘客分類之側向淨距與車速

	A 點之側向淨距	B 點之側向淨距	A 點之車速	B 點之車速
無乘客	182.848 (42.226)	148.164 (37.506)	43.987 ^a (10.196)	42.637 ^a (10.191)
有乘客	175.144 (51.392)	150.289 (43.343)	40.347 ^b (9.286)	39.695 ^b (8.807)

Mean (S.D.)，a, b 表 Duncan 分群，單位：側向淨距 (cm)、車速 (km/hr)

5.2.2 中華路曲線右彎部分

中華路曲線部分在無障礙物之情況下，車流分別通過 A、B 兩點時，有 50.5% 的車輛其車速保持不變；46.7% 的車輛減速，平均車速變化量為 -5.4(2.416) 公里/小時；2.8% 的車輛加速，平均車速變化量為 3.667(0.577) 公里/小時。路側擺放障礙物之情況下，有 57.5% 的車輛其車速保持不變；40.7% 的車輛減速，平均車速變化量為 -6.437(2.41) 公里/小時，1.8% 的車輛加速，平均車速變化量為 3.8(0.447) 公里/小時。

下圖 5-5 為中華路曲線路段路側無放置障礙物之車速散佈圖，圖中可看出，大部分的車輛在通過兩觀測點之車速低於 45 度線，車速變化量小於零，表示車輛在通過彎道時有減速之現象。

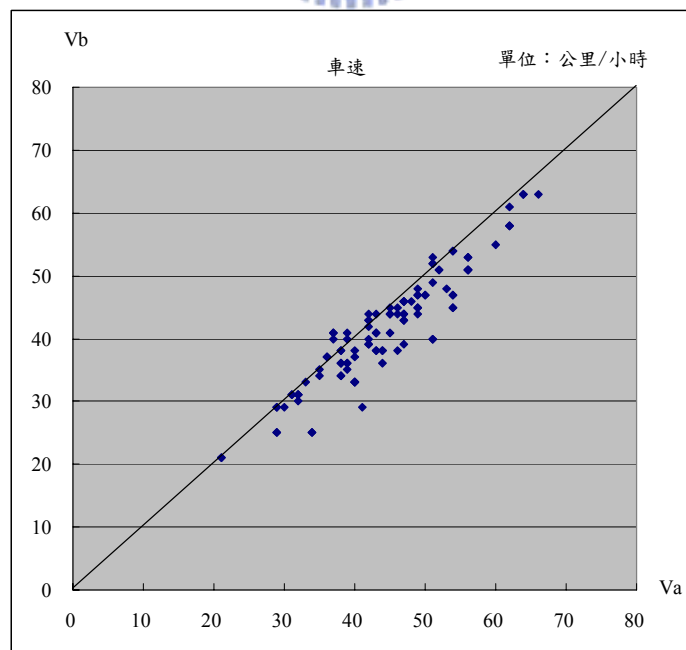


圖 5-5 中華路曲線路段無障礙物之車速散佈圖

下圖 5-6 為中華路曲線路段路側放置機車之車速散佈圖，圖中可看出，大部分的車輛在通過兩觀測點之車速低於 45 度線，車速變化量小於零，表示車輛在通過障礙物時有減速之現象。

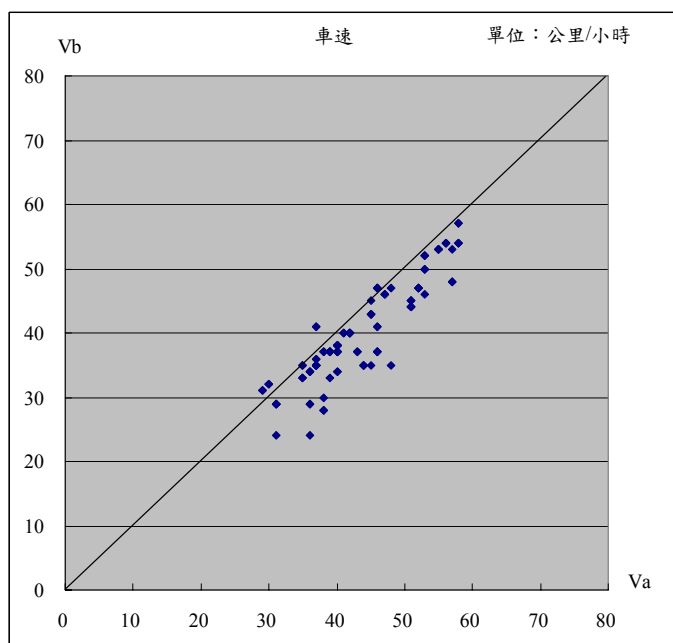


圖 5-6 中華路曲線路段障礙物為機車之車速散佈圖

下圖 5-7 為中華路曲線路段路側放置小汽車之車速散佈圖，圖中可看出，大部分的車輛在通過兩觀測點之車速低於 45 度線，車速變化量小於零，表示車輛在通過障礙物時有減速之現象。

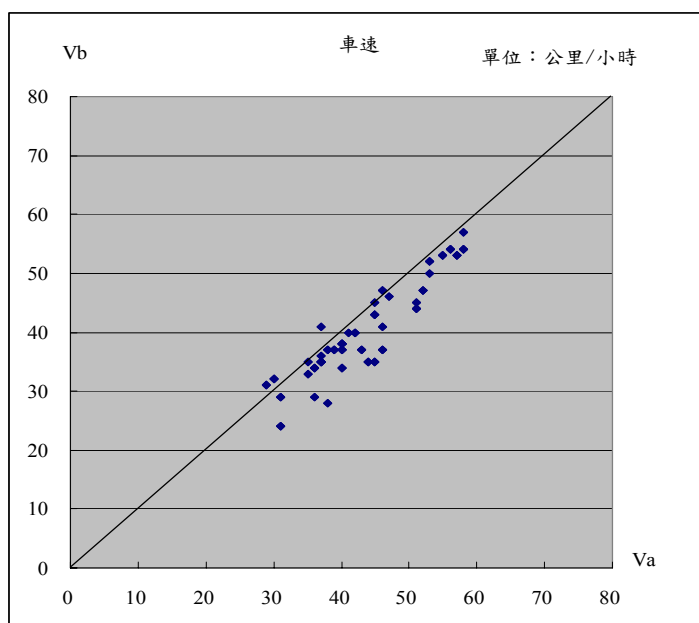


圖 5-7 中華路曲線路段障礙物為小汽車之車速散佈圖

表 5-10 為中華路曲線右彎部分在 A 點側向淨距之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 A 點之側向淨距無顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 A 點之側向淨距無顯著影響。

表 5-10 中華路曲線右彎部分 A 點側向淨距之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	359.476	179.738	0.097	0.907
誤差項	318	587603.764	1847.811		
總和	320	587963.240			
障礙物	2	359.476	179.738	0.100	0.9075
乘客	1	528.215	528.215	0.290	0.5937
誤差項	317	587075.549	1851.973		
總和	320	587963.240			

*顯著；**極顯著

表 5-11 為中華路曲線右彎部分在 B 點側向淨距之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 B 點之側向淨距有顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 B 點之側向淨距無顯著影響。

表 5-11 中華路曲線右彎部分 B 點側向淨距之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	2785848.336	1392924.168	805.463	0.001**
誤差項	318	549931.727	1729.345		
總和	320	3335780.062			
障礙物	2	2785848.336	1392924.168	803.480	0.001**
乘客	1	374.454	374.454	0.220	0.642
誤差項	317	549557.273	1733.619		
總和	320	3335780.062			

*顯著；**極顯著

表 5-12 Duncan 多重比較結果顯示，在無障礙物的情況下，B 點之側向淨距較大；障礙物為機車以及汽車時，此兩群之側向淨距沒有顯著差異。

表 5-12 側向淨距之 Duncan 分群 (障礙物種類)

無障礙物	機車	汽車
341.495 ^a	144.615 ^b	143.181 ^b
(59.125)	(29.260)	(28.924)

Mean (S.D.)， $\alpha=0.05$ ，單位：cm

a, b, c 為群別

表 5-13 為中華路曲線右彎部分在 A 點車速之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 A 點之車速無顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 A 點之車速無顯著影響。

表 5-13 中華路曲線右彎部分 A 點車速之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	98.895	49.448	0.699	0.498
誤差項	318	22485.130	70.708		
總和	320	22584.025			
障礙物	2	98.895	49.448	0.700	0.498
乘客	1	31.935	31.935	0.450	0.502
誤差項	317	22453.194	70.830		
總和	320	22584.025			

*顯著；**極顯著

表 5-14 為中華路直線右彎部分在 B 點車速之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 B 點之車速無顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 B 點之車速有顯著影響。

表 5-14 中華路曲線右彎部分 B 點車速之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	198.281	99.141	1.445	0.237
誤差項	318	21817.875	68.610		
總和	320	22016.156			
障礙物	2	198.281	99.141	1.440	0.238
乘客	1	24.300	24.300	0.350	0.553
誤差項	317	21793.575	74.194		
總和	320	22016.156			

*顯著；**極顯著

表 5-15 為中華路曲線右彎部分不同障礙物影響下之側向淨距與車速之整理，路側無障礙物時，A 點之平均側向淨距為 176.262 公分、車速為 44.261 公里/小時，B 點為 341.495 公分、車速為 41.588 公里/小時；路側障礙物為機車時，A 點之平均側向淨距為 177.500 公分、車速為 43.403 公里/小時，B 點為 144.615 公分、車速為 40.028 公里/小時；路側障礙物為汽車時，A 點之平均側向淨距為 174.909 公分、車速為 42.927 公里/小時，B 點為 143.181 公分、車速為 39.836 公里/小時。

由分析結果可看出，不同障礙物對 B 點之側向淨距有顯著影響。

表 5-15 中華路曲線右彎部分不同障礙物之側向淨距與車速

	A 點之側向淨距	B 點之側向淨距	A 點之車速	B 點之車速
無障礙物	176.262 (43.056)	341.495 ^a (59.125)	44.261 (9.259)	41.588 (9.019)
機車	177.500 (42.489)	144.615 ^b (29.260)	43.403 (7.887)	40.028 (7.811)
汽車	174.909 (43.383)	143.181 ^b (28.924)	42.927 (8.009)	39.836 (7.963)

Mean (S.D.)，a, b, c 表 Duncan 分群，單位：cm

表 5-16 為中華路曲線右彎部分目標車有無乘客影響下之側向淨距與車速之整理，車輛無乘客時，A 點之平均側向淨距為 172.758 公分、車速為 44.356 公里/小時，B 點為 335.977 公分、車速為 41.919 公里/小時；車輛有乘客時，A 點之平均側向淨距為 173.448 公分、車速為 44.206 公里/小時，B 點為 214.206 公分、車速為 41.086 公里/小時。

由分析結果可看出，目標車有無乘客對 A 點與 B 點之側向淨距與車速均無顯著影響。

表 5-16 中華路曲線右彎部分機車有無乘客分類之側向淨距與車速

	A 點之側向淨距	B 點之側向淨距	A 點之車速	B 點之車速
無乘客	172.758 (40.597)	335.977 (51.092)	44.356 (9.342)	41.919 (9.122)
有乘客	173.448 (44.349)	214.310 (122.404)	44.206 (8.641)	41.086 (9.056)

Mean (S.D.)，a, b 表 Duncan 分群，單位：cm

5.2.3 夜間中華路直線部分

夜間中華路直線部分在無障礙物之情況下，車流分別通過 A、B 兩點時，有 82.5% 的車輛其車速保持不變；15% 的車輛減速，平均車速變化量為 -4(1.907) 公里/小時；2.5% 的車輛加速，平均車速變化量為 6.327(0.423) 公里/小時。路側擺放障礙物之情況下，有 41.1% 的車輛其車速保持不變；57.3% 的車輛減速，平均車速變化量為 -7.35(4.234) 公里/小時，1.6% 的車輛加速，平均車速變化量為 3.25(0.5) 公里/小時。

下圖 5-8 為夜間中華路直線路段路側無放置障礙物之車速散佈圖，圖中可看

出，大部分的車輛在通過兩觀測點之車速集中於 45 度線，表示車速變化量接近於零。

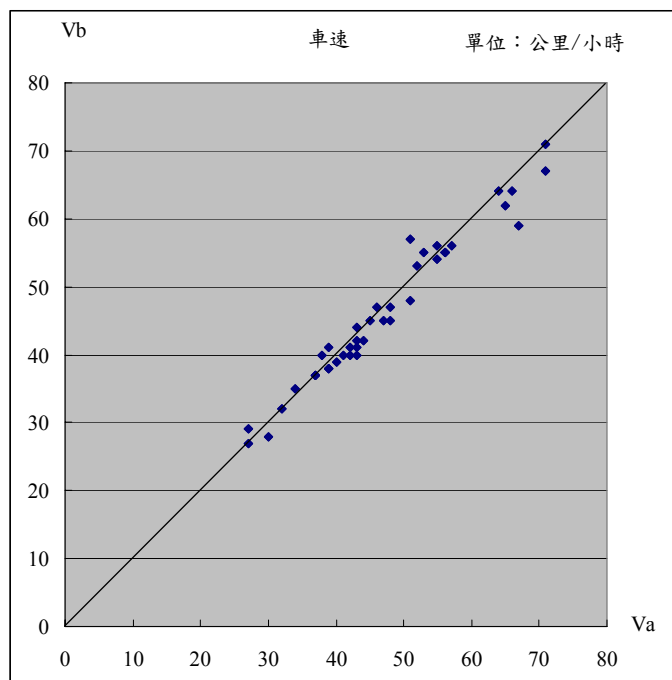


圖 5-8 夜間中華路直線路段無障礙物之車速散佈圖

下圖 5-9 為夜間中華路直線路段路側放置機車之車速散佈圖，圖中可看出，大部分的車輛在通過兩觀測點之車速低於 45 度線，車速變化量小於零，表示車輛在通過障礙物時有減速之現象。

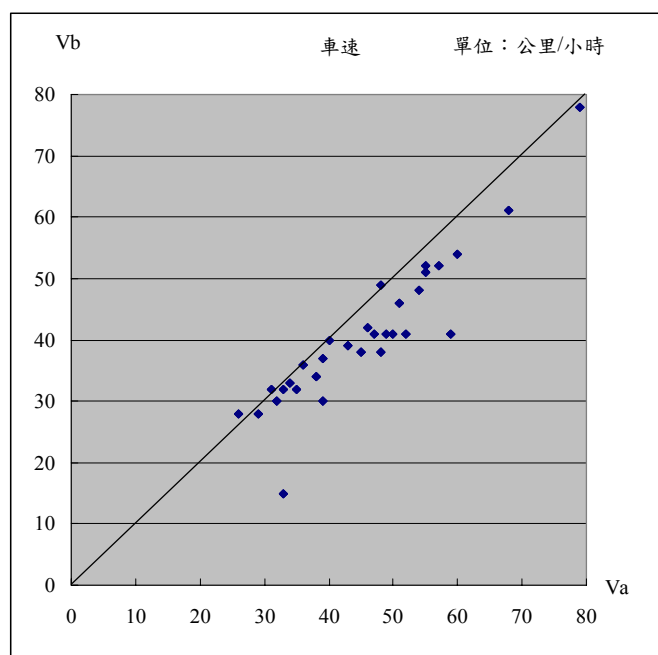


圖 5-9 夜間中華路直線路段障礙物為機車之車速散佈圖

下圖 5-10 為中華路直線路段路側放置小汽車之車速散佈圖，圖中可看出，大部分的車輛在通過兩觀測點之車速低於 45 度線，車速變化量小於零，表示車輛在通過障礙物時有減速之現象。

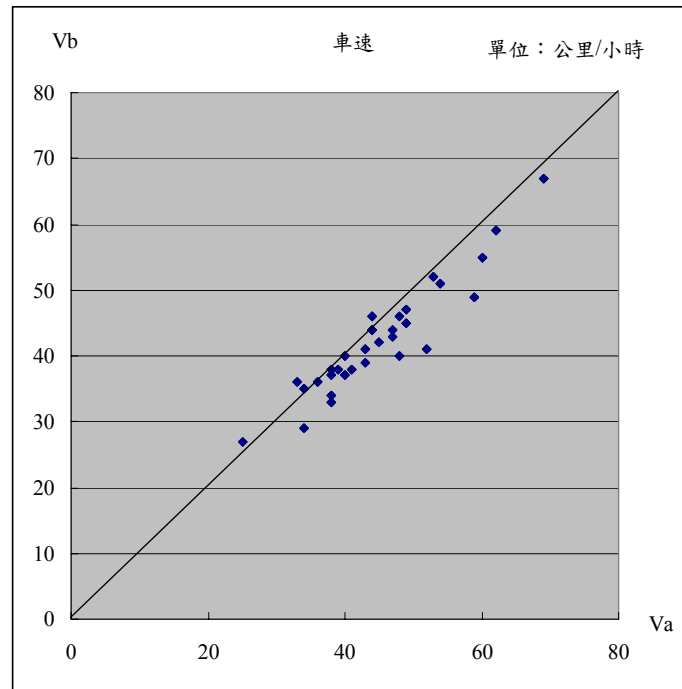


圖 5-10 夜間中華路直線路段障礙物為小汽車之車速散佈圖

表 5-17 為夜間中華路直線部分在 A 點側向淨距之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 A 點之側向淨距無顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 A 點之側向淨距無顯著影響。

表 5-17 夜間中華路直線部分 A 點側向淨距之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	118.363	59.181	0.034	0.967
誤差項	262	455426.543	1738.269		
總和	264	455544.906			
障礙物	2	118.363	59.181	0.030	0.967
乘客	1	650.878	650.878	0.370	0.542
誤差項	261	454775.665	1742.436		
總和	264	455544.906			

*顯著；**極顯著

表 5-18 為夜間中華路直線部分在 B 點側向淨距之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 B 點之側向淨距有顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 B 點之側向淨距無顯著影響。

表 5-18 夜間中華路直線部分 B 點側向淨距之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	129419.770	64709.885	35.913	0.001**
誤差項	262	472085.891	1801.855		
總和	264	601505.660			
障礙物	2	129419.770	64709.885	35.78	0.001**
乘客	1	85.522	85.522	0.05	0.828
誤差項	261	472000.369	1808.431		
總和	264	601505.660			

*顯著；**極顯著

表 5-19 Duncan 多重比較結果顯示，在無障礙物的情況下，B 點之側向淨距較大；障礙物為機車以及汽車時，此兩群之側向淨距沒有顯著差異。

表 5-19 側向淨距之 Duncan 分群 (障礙物種類)

無障礙物	機車	汽車
195.750 ^a (57.672)	151.612 ^b (32.614)	144.456 ^b (34.996)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$, 單位: cm

a, b, c 為群別

表 5-20 為夜間中華路直線部分在 A 點車速之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 A 點之車速無顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 A 點之車速有顯著影響。

表 5-20 夜間中華路直線部分 A 點車速之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	203.151	101.576	0.851	0.428
誤差項	262	31265.415	119.334		
總和	264	31468.566			
障礙物	2	203.151	101.576	0.870	0.419
乘客	1	854.342	854.342	7.330	0.007**
誤差項	261	30411.073	116.518		
總和	264	31468.566			

*顯著；**極顯著

表 5-21 Duncan 多重比較結果顯示，A 點之車速在目標車無乘客的情況下高於有乘客之情況

表 5-21 車速之 Duncan 分群 (有無乘客)

無乘客	有乘客
46.599 ^a (10.879)	41.105 ^b (10.051)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$ 單位: km/hr, a, b為群別

表 5-22 為夜間中華路直線部分在 B 點車速之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 B 點之車速有顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 B 點之車速有顯著影響。

表 5-22 夜間中華路直線部分 B 點車速之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	1469.897	734.949	6.897	0.001**
誤差項	262	27919.099	106.561		
總和	264	29388.996			
障礙物	2	1469.897	734.949	7.090	0.001**
乘客	1	850.208	850.208	8.200	0.004**
誤差項	261	27068.891	103.712		
總和	264	29388.996			

*顯著；**極顯著

表 5-23 Duncan 多重比較結果顯示，在無障礙物的情況下，B 點之車速較高；障礙物為機車以及汽車時，此兩群之車速沒有顯著差異。

表 5-23 車速之 Duncan 分群 (障礙物種類)

無障礙物	機車	汽車
46.400 ^a (10.912)	40.645 ^b (11.550)	42.434 ^b (8.280)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$ ，單位: km/hr a, b, c為群別

表 5-24 Duncan 多重比較結果顯示，B 點之車速在目標車無乘客的情況下高於有乘客之情況。

表 5-24 車速之 Duncan 分群 (有無乘客)

無乘客	有乘客
43.867 ^a (10.815)	37.842 ^b (6.922)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$ 單位: km/hr, a, b為群別

表 5-25 為夜間中華路直線部分不同障礙物影響下之側向淨距與車速之整理，路側無障礙物時，A 點之平均側向淨距為 200.000 公分、車速為 47.100 公里/小時，B 點為 195.750 公分、車速為 46.400 公里/小時；路側障礙物為機車時，A 點之平均側向淨距為 198.387 公分、車速為 45.516 公里/小時，B 點為 151.612 公分、車速為 40.645 公里/小時；路側障礙物為汽車時，A 點之平均側向淨距為 198.804 公分、車速為 44.989 公里/小時，B 點為 144.456 公分、車速為 42.434 公里/小時。

由分析結果可看出，不同障礙物對 B 點之側向淨距以及 B 點之車速有顯著影響。

表 5-25 夜間中華路直線部分不同障礙物之側向淨距與車速

	A 點之側向淨距	B 點之側向淨距	A 點之車速	B 點之車速
無障礙物	200.000 (55.072)	195.750 ^a (57.672)	47.100 (11.451)	46.400 ^a (10.912)
機車	198.387 (35.303)	151.612 ^b (32.614)	45.516 (11.970)	40.645 ^b (11.550)
汽車	198.804 (33.343)	144.456 ^b (34.996)	44.989 (9.214)	42.434 ^b (8.280)

Mean (S.D.)，a, b, c 表 Duncan 分群，單位：側向淨距 (cm)、車速 (km/hr)

表 5-26 為夜間中華路直線部分目標車有無乘客影響下之側向淨距與車速之整理，車輛無乘客時，A 點之平均側向淨距為 199.691 公分、車速為 46.599 公里/小時，B 點為 164.317 公分、車速為 43.867 公里/小時；車輛有乘客時，A 點之平均側向淨距為 195.000 公分、車速為 41.105 公里/小時，B 點為 151.315 公分、車速為 37.842 公里/小時。

由分析結果可看出，目標車有無乘客對 A 點與 B 點之車速有顯著影響。

表 5-26 夜間中華路直線部分機車有無乘客分類之側向淨距與車速

	A 點之側向淨距	B 點之側向淨距	A 點之車速	B 點之車速
無乘客	199.691 (43.328)	164.317 (49.474)	46.599 ^a (10.879)	43.867 ^a (10.815)
有乘客	195.000 (28.735)	151.315 (34.025)	41.105 ^b (10.051)	37.842 ^b (6.922)

Mean (S.D.)，a, b 表 Duncan 分群，單位：側向淨距 (cm)、車速 (km/hr)

5.2.4 竹林大橋

竹林部分在無障礙物之情況下，車流分別通過 A、B 兩點時，有 66.4% 的車輛其車速保持不變；19.8% 的車輛減速，平均車速變化量為 -4.372(1.383) 公里/小時；13.8% 的車輛加速，平均車速變化量為 4.188(1.328) 公里/小時。路側擺放障礙物之情況下，有 39.7% 的車輛其車速保持不變；52.6% 的車輛減速，平均車速變化量為 -4.737(1.914) 公里/小時，7.7% 的車輛加速，平均車速變化量為 3.889(1.231) 公里/小時。

下圖 5-11 為竹林大橋路側無放置障礙物之車速散佈圖，圖中可看出，大部分的車輛在通過兩觀測點之車速集中於 45 度線，表示車速變化量接近於零。

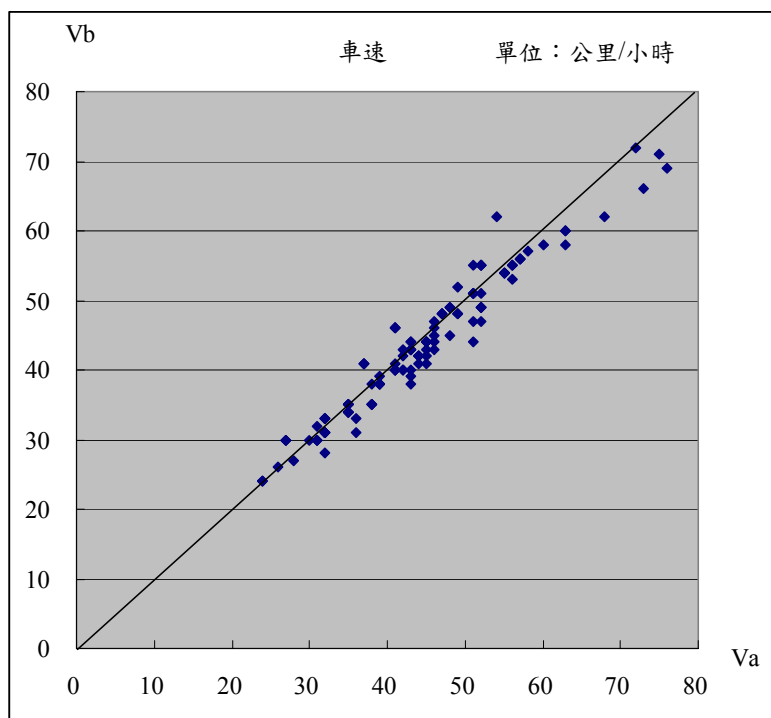


圖 5-11 竹林大橋無障礙物之車速散佈圖

下圖 5-12 為竹林大橋路側放置機車之車速散佈圖，圖中可看出，大部分的車輛在通過兩觀測點之車速低於 45 度線，車速變化量小於零，表示車輛在通過障礙物時有減速之現象。

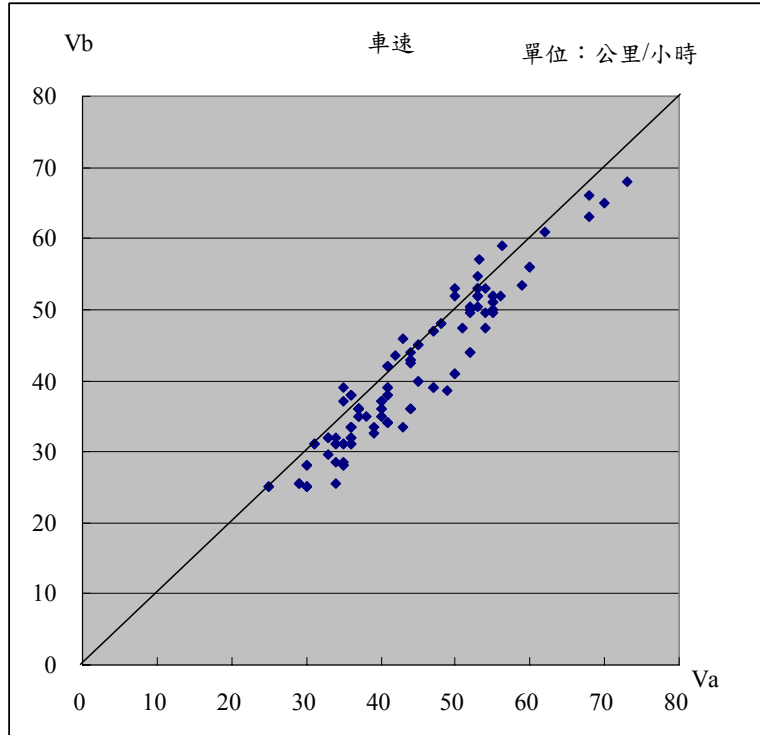


圖 5-12 竹林大橋障礙物為機車之車速散佈圖

下圖 5-13 為竹林大橋路側放置小汽車之車速散佈圖，圖中可看出，大部分的車輛在兩觀測點之車速低於 45 度線，表示多數車輛在通過障礙物時有減速之現象。

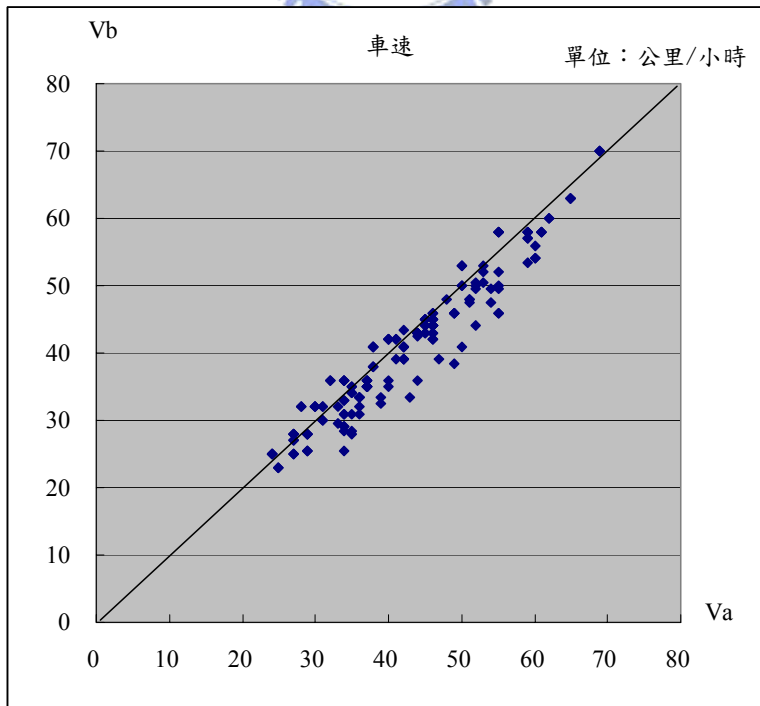


圖 5-13 竹林大橋障礙物為小汽車之車速散佈圖

表 5-27 為竹林大橋在 A 點側向淨距之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 A 點之側向淨距無顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車車種對 A 點之側向淨距有顯著影響。

表 5-27 竹林大橋 A 點側向淨距之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	587.105	293.553	0.140	0.869
誤差項	346	724236.987	2093.170		
總和	348	724824.092			
障礙物	2	587.105	293.552	0.140	0.869
乘客	1	4952.778	4852.778	2.380	0.124
誤差項	345	719284.499	2084.883		
總和	348	724824.382			
障礙物	2	587.105	293.552	0.140	0.869
車種	1	36835.589	36835.589	18.490	0.001**
誤差項	345	687401.688	1992.469		
總和	348	724824.382			

*顯著；**極顯著

表 5-28 Duncan 多重比較結果顯示，A 點之側向淨距在目標車為重型機車之情況下會大於輕型機車之情況。

表 5-28 側向淨距之 Duncan 分群 (車種)

輕型機車	重型機車
187.293 ^a (48.135)	210.939 ^b (43.190)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$

單位：cm，a, b 為群別

表 5-29 為竹林大橋在 B 點側向淨距之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 B 點之側向淨距有顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 B 點之側向淨距無顯著影響；目標車車種對 B 點之側向淨距有顯著影響。

表 5-29 竹林大橋 B 點側向淨距之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	121063.890	60531.945	46.448	0.001**
誤差項	346	450914.465	1303.221		
總和	348	571978.356			
障礙物	2	121063.770	60531.885	46.460	0.001**
乘客	1	1421.208	1421.208	1.090	0.297
誤差項	345	449493.449	1302.880		
總和	348	571978.427			
障礙物	2	121063.770	60531.885	46.460	0.001**
車種	1	20580.531	20580.531	16.500	0.001**
誤差項	345	430334.126	1247.345		
總和	348	571978.427			

*顯著；**極顯著

表 5-30 Duncan 多重比較結果顯示，在無障礙物的情況下，B 點之側向淨距較大；障礙物為機車以及汽車時，此兩群之側向淨距沒有顯著差異。

表 5-30 側向淨距之 Duncan 分群 (障礙物種類)

無障礙物	機車	汽車
201.063 ^a (46.315)	162.116 ^b (26.045)	160.648 ^b (32.349)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$, 單位: cm

a, b, c 為群別

表 5-31 Duncan 多重比較結果顯示，B 點之側向淨距在目標車為重型機車之情況下會大於輕型機車之情況。

表 5-31 側向淨距之 Duncan 分群 (車種)

輕型機車	重型機車
160.017 ^a (35.848)	179.768 ^b (40.898)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$

單位: cm, a, b 為群別

表 5-32 為竹林大橋在 A 點車速之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 A 點之車速無顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 A 點之車速有顯著影響；目標車車種對 A 點之車速有顯著影響。

表 5-32 竹林大橋 A 點車速之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	87.786	43.893	0.435	0.648
誤差項	346	34935.704	100.970		
總和	348	35023.490			
障礙物	2	87.7786	43.893	0.440	0.643
乘客	1	674.792	674.792	6.800	0.009**
誤差項	345	34260.912	99.307		
總和	348	35023.490			
障礙物	2	87.7786	43.893	0.440	0.643
車種	1	2200.912	2200.912	23.200	0.001**
誤差項	345	32734.792	94.883		
總和	348	35023.490			

*顯著；**極顯著

表 5-33 Duncan 多重比較結果顯示，A 點之車速在目標車無乘客的情況下高於有乘客之情況。

表 5-33 車速之 Duncan 分群 (有無乘客)

無乘客	有乘客
44.778 ^a (10.108)	40.347 ^b (9.286)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$

單位：km/hr，a, b為群別

表 5-34 Duncan 多重比較結果顯示，A 點之車速在目標車為重型機車之情況下會高於輕型機車之情況。

表 5-34 車速之 Duncan 分群 (車種)

輕型機車	重型機車
38.855 ^a (7.637)	44.575 ^b (10.352)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$

單位：km/hr，a, b為群別

表 5-35 為竹林大橋在 B 點車速之變異數分析表，一因子與二因子分析結果皆顯示障礙物對 A 點之車速無顯著影響。二因子分析結果顯示，目標車後座有無乘客對 B 點之車速有顯著影響；目標車車種對 B 點之車速有顯著影響。

表 5-35 竹林大橋 B 點車速之變異數分析

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值
障礙物	2	384.747	192.374	1.979	0.140
誤差項	346	33627.843	97.190		
總和	348	34012.590			
障礙物	2	384.747	192.374	2.010	0.136
乘客	1	572.836	572.836	5.980	0.015*
誤差項	345	33055.007	95.812		
總和	348	34012.590			
障礙物	2	384.747	192.374	2.010	0.136
車種	1	1715.004	1715.004	18.54	0.001**
誤差項	345	31912.839	92.501		
總和	348	34012.590			

*顯著；**極顯著

表 5-36 Duncan 多重比較結果顯示，B 點之車速在目標車無乘客的情況下高於有乘客之情況。

表 5-36 車速之 Duncan 分群 (有無乘客)

無乘客	有乘客
44.464 ^a (10.074)	39.695 ^b (8.807)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$

單位：km/hr，a, b 為群別

表 5-37 Duncan 多重比較結果顯示，B 點之車速在目標車為重型機車之情況下會高於輕型機車之情況。

表 5-37 車速之 Duncan 分群 (車種)

輕型機車	重型機車
38.044 ^a (7.939)	43.262 ^b (10.151)

Mean (S.D.), $\alpha=0.05$

單位：km/hr，a, b 為群別

表 5-38 為竹林大橋不同障礙物影響下之側向淨距與車速之整理，路側無障礙物時，A 點之平均側向淨距為 206.219 公分、車速為 46.612 公里/小時，B 點為 201.063 公分、車速為 46.336 公里/小時；路側障礙物為機車時，A 點之平均

側向淨距為 203.081 公分、車速為 45.280 公里/小時，B 點為 162.116 公分、車速為 43.815 公里/小時；路側障礙物為汽車時，A 點之平均側向淨距為 204.069 公分、車速為 45.228 公里/小時，B 點為 160.648 公分、車速為 44.394 公里/小時。

由分析結果可看出，不同障礙物對 B 點之側向淨距有顯著影響。

表 5-38 竹林大橋不同障礙物之側向淨距與車速

	A 點之側向淨距	B 點之側向淨距	A 點之車速	B 點之車速
無障礙物	206.219 (49.687)	201.063 ^a (46.315)	46.612 (9.838)	46.336 (10.391)
機車	203.081 (41.627)	162.116 ^b (26.045)	45.280 (9.879)	43.815 (9.403)
汽車	204.069 (45.582)	160.648 ^b (32.349)	45.228 (10.067)	44.394 (11.536)

Mean (S.D.)，a, b, c 表 Duncan 分群，單位：側向淨距 (cm)、車速 (km/hr)

表 5-39 為竹林大橋有無乘客影響下之側向淨距與車速之整理，車輛無乘客時，A 點之平均側向淨距為 206.575 公分、車速為 44.778 公里/小時，B 點為 174.550 公分、車速為 44.464 公里/小時；車輛有乘客時，A 點之平均側向淨距為 197.804 公分、車速為 40.347 公里/小時，B 點為 175.180 公分、車速為 39.695 公里/小時。

由分析結果可看出，目標車有無乘客對 A 點與 B 點之車速有顯著影響。

表 5-39 竹林大橋機車有無乘客分類之側向淨距與車速

	A 點之側向淨距	B 點之側向淨距	A 點之車速	B 點之車速
無乘客	206.575 (43.764)	174.550 (38.972)	44.778 ^a (10.108)	44.464 ^a (10.074)
有乘客	197.804 (52.328)	175.180 (46.686)	40.347 ^b (9.286)	39.695 ^b (8.807)

Mean (S.D.)，a, b 表 Duncan 分群，單位：側向淨距 (cm)、車速 (km/hr)

表 5-40 為竹林大橋不同車種影響下之側向淨距與車速之整理，車輛為輕型機車時，A 點之平均側向淨距為 187.293 公分、車速為 38.855 公里/小時，B 點為 160.017 公分、車速為 38.044 公里/小時；車輛為重型機車時，A 點之平均側向淨距為 210.939 公分、車速為 44.575 公里/小時，B 點為 179.768 公分、車速為 43.262 公里/小時。

由分析結果可看出，目標車車種對 A 點與 B 點之側向淨距以及車速有顯著影響。

表 5-40 竹林大橋機車車種分類之側向淨距與車速

	A 點之側向淨距	B 點之側向淨距	A 點之車速	B 點之車速
輕型機車	187.293 ^a (48.135)	160.017 ^a (35.848)	38.855 ^a (7.637)	38.044 ^a (7.939)
重型機車	210.939 ^b (43.190)	179.768 ^b (40.898)	44.575 ^b (10.352)	43.262 ^b (10.151)

Mean (S.D.), a, b表Duncan分群，單位：側向淨距 (cm)、車速 (km/hr)

5.3 討論

依據 5.2 駕駛行為分析之結果，以中華路直線路段為主，將其他不同實驗地點與中華路直線路段互相比較，藉以瞭解不同實驗環境下其駕駛行為之差異。

以下就不同障礙物、目標車之車種、目標車後座有無乘客等分別討論，並驗證研究假設是否成立。

5.3.1 不同障礙物之影響

各個不同實驗地點均發現，當路側有障礙物時，其側向淨距均與無障礙物之情況下有顯著差異。但無論障礙物為機車或是汽車時，在各地點之側向淨距均無顯著差異；亦即障礙物之種類對側向淨距之影響無顯著差異，根據研究研判，由於目標車在通過觀測點時未受到鄰車壓迫，故無論路側障礙物為小汽車或機車，目標車之駕駛行為無顯著影響。

5.3.1.1 中華路直線路段與中華路曲線右彎路段

在 A 點，中華路曲線右彎路段之側向淨距顯著地小於直線路段，由實驗影片觀察得知，其差異應是目標車在靠近彎道前，提前產生位移，以準備進入彎道，故該點之側向淨距會小於中華路直線部分之側向淨距。

在 B 點，中華路曲線右彎部分之側向淨距均顯著地大於直線部分，車輛行駛於曲線路段會有偏離車道的自然傾向，且一般而言，曲線之駕駛工作難度稍微高出直線路段，故曲線路段機車之側向淨距會大於直線路段。

兩實驗地點在 A 點及 B 點之車速上均無顯著差異。

5.3.1.2 白天中華路直線路段與夜間中華路直線路段

在 A、B 兩點，當路側有障礙物之情況下，夜間部份之側向淨距均顯著大於白天部分。夜間由於視線較差，駕駛人發現路側出現障礙物時，往往會產生比白天情況下更大的位移，以增加安全距離，確保通過該障礙物時的安全性。

在 A 點，無障礙物影響下，夜間部份的車速顯著高於白天部分，路側有障礙物之情況下，則無顯著差異。

5.3.1.3 中華路直線路段與竹林大橋

在 A、B 兩點，竹林大橋之側向淨距均顯著大於中華路直線路段，由於兩直線路段其路肩寬度不同，且竹林大橋路邊無停車，故其側向淨距大於中華路直線部分。

在有設置機車優先道之竹林大橋部分，A 點位置有 8 成以上的目標車均行駛於機車優先道上；而中華路側向淨距部分，約有 7 成以上之目標車行駛於路肩上。可見在有設置機車優先道之道路上，機車使用機車優先道而不行駛於外側車道之比例較高。

兩實驗地點在 A 點及 B 點之車速上均無顯著差異。

5.3.2 目標車車種之影響

在竹林大橋之實驗結果分析發現，當目標車為輕型機車時，側向淨距均顯著地小於普通重型機車；車速亦顯著地低於普通重型機車。由於輕型機車較重型機車更來的容易操控，面對突發狀況時，能以較小之側向間距輕易地閃避，故側向淨距會顯著較小；而輕型機車之操控特性與普通重型機車有所不同，在加速性能上不如普通重型機車，故輕型機車之車速顯著低於普通重型機車。

5.3.3 後座乘客之影響

實驗結果分析，目標車後座有無乘客，對側向淨距無顯著差異，但在車速上則有顯著差異，僅中華路曲線部分之車速無顯著影響，而其他實驗地點均顯著。由 Duncan 分析結果得知，目標車後座有乘客之情況下，其車速均顯著低於無乘客之情況。主觀判斷認為，目標車後座有乘客時，車輛駕駛工作之難度增加，駕駛者會放慢車速以便能夠穩定安全地繼續執行其駕駛工作，故車速會較無乘客之情況下來的較低。

5.4 小結

將實驗中每個不同環境下所蒐集之樣本資料分群後，對目標車之車速與側向淨距進行變異數分析，藉以判斷不同環境下之駕駛行為是否有顯著之差異。

1. 四個地點實驗結果均顯示，A 點位置在各種障礙物下，側向淨距無顯著差異；B 點在路側有障礙物之情況下側向淨距會顯著小於無障礙物之情況。車速僅夜間中華路 B 點位置無障礙物時會高於有障礙物之情況，其他地點則

均無顯著差異。

2. 由於中華路曲線路側平時無停放車輛，故 B 點在無障礙物之情況下，側向淨距會高出其他地點許多，平均側向淨距為 341 公分。
3. 中華路曲線右彎部分在 B 點位置有放置障礙物時，側向淨距會顯著大於中華路直線部分；車速則無顯著差異。
4. 夜間中華路直線路段在路側有障礙物時，側向淨距顯著大於白天中華路直線路段；相對於白天，由於夜間道路環境之光線較昏暗，駕駛者較不易看清楚路側之障礙物，在經過障礙物時，會保持一較大之側向淨距以安全通過該點。
5. 竹林大橋在 A、B 兩點之側向淨距均顯著大於中華路直線，車速則無顯著差異。

綜合前述之討論，將先前之研究假設與分析結果作一驗證，歸納如下表 5-41。各地點資料分析完畢後，綜合整理如下表 5-42 與表 5-43。

表 5-41 研究假設驗證表

研究假設	結果
H1：道路線型對目標車之車速有顯著影響	不成立
H2：道路線型對目標車之側向淨距有顯著影響	成立
H3：路側障礙物對目標車之車速有顯著影響	不成立
H4：路側障礙物對目標車之側向淨距有顯著影響	成立
H5：觀測時間對目標車之車速有顯著影響（在無障礙物之情況下）	成立
H6：觀測時間對目標車之側向淨距有顯著影響（在有障礙物之情況下）	成立
H7：目標車車種對目標車之車速有顯著影響	成立
H8：目標車車種對目標車之側向淨距有顯著影響	成立
H9：目標車後座有無乘客對目標車之車速有顯著影響（中華路曲線路段除外）	成立
H10：目標車後座有無乘客對目標車之側向淨距有顯著影響	不成立

表 5-42 調查結果綜合表

地點	中華路直線			中華路曲線			夜間中華路直線			竹林大橋		
障礙物 指標	無障礙物	機車	汽車	無障礙物	機車	汽車	無障礙物	機車	汽車	無障礙物	機車	汽車
A 點之側 向淨距	188.750 (47.998)	175.400 (41.057)	178.922 (43.323)	176.262 (43.056)	177.500 (42.489)	174.909 (43.383)	200.000 (55.072)	198.387 (35.303)	198.804 (33.343)	206.219 (49.687)	203.081 (41.627)	204.069 (45.582)
B 點之側 向淨距	181.490 (36.563)	128.600 (24.537)	134.804 (29.975)	341.495 (59.125)	144.615 (29.260)	143.181 (28.924)	195.750 (57.672)	151.612 (32.614)	144.456 (34.996)	201.063 (46.315)	162.116 (26.045)	160.648 (32.349)
A 點之車 速	43.769 (10.009)	43.060 (8.848)	42.656 (11.333)	44.261 (9.259)	43.403 (7.887)	42.927 (8.009)	47.100 (11.451)	45.516 (11.970)	44.989 (9.214)	46.612 (9.838)	45.280 (9.879)	45.228 (10.067)
B 點之車 速	43.385 (9.507)	40.760 (9.425)	41.725 (10.801)	41.588 (9.019)	40.028 (7.811)	39.836 (7.963)	46.400 (10.912)	40.645 (11.550)	42.434 (8.280)	46.336 (10.391)	43.815 (9.403)	44.394 (11.536)

註：Mean (S.D.)。側向淨距單位為 cm，車速為 km/hr。

表 5-43 線型與時間之顯著性 P 值表

比較狀況 指標	中華路直線 vs. 中華路曲線			白天中華路直線 vs. 夜間中華路直線			中華路直線 vs. 竹林大橋		
	無障礙物	機車	汽車	無障礙物	機車	汽車	無障礙物	機車	汽車
A 點之側向淨距	0.001**	0.720	0.501	0.149	0.001**	0.001**	0.009**	0.001**	0.001**
B 點之側向淨距	0.001**	0.001**	0.040*	0.056	0.001**	0.042*	0.001**	0.001**	0.001**
A 點之車速	0.711	0.770	0.842	0.041*	0.107	0.116	0.907	0.674	0.881
B 點之車速	0.161	0.548	0.151	0.051	0.940	0.606	0.970	0.966	0.925

*顯著；**極顯著

第六章 結論與建議

本研究主要目的在探討道路線型以及路側障礙物對機車側向淨距與車速之影響，經由資料分析結果，結論與建議分述如下。

6.1 結論

由調查及觀測所得之資料分析，獲得以下結果：

1. 路側有無障礙物會顯著地影響機車駕駛之側向淨距，但是路側障礙物為小汽車或是機車對側向淨距則無顯著差異。
 - (1) 當路側有障礙物時，曲線路段之側向淨距會顯著地大於直線路段。
 - (2) 在直線路段上，夜間之側向淨距會顯著地大於白天部分。
 - (3) 路肩寬度較寬之道路，其側向淨距會顯著地大於較窄之道路。
2. 夜間之車速會顯著地高於白天之車速。
3. 當目標車為輕型機車時，其側向淨距均顯著地小於重型機車；車速亦顯著地低於重型機車。
4. 目標車輛後座有無乘客，僅對車速有顯著影響，對側向淨距則無。

6.2 建議

針對研究成果與實驗過程中所面臨之困難與限制，提出幾點相關建議以供後續研究之參考。

1. 不同線型對駕駛行為有顯著之影響，在曲線部分，未來可考慮在右彎或是左彎、不同轉彎半徑之路段，比較其駕駛行為差異程度。
2. 路側障礙物對駕駛行為有顯著影響，未來亦可考量擺放其他種類之障礙物，或是將障礙物擺放於不同位置上。
3. 本研究為了簡化實驗，故不將鄰車之影響納入變數中，建議將來研究可考慮將鄰車影響列入考慮，以觀察鄰車對駕駛行為之影響。
4. 由於實驗係以拍攝之方式進行資料收集，無法得到駕駛人本身之特性，未來若有足夠之時間及人力，建議可以募集受試者以模擬器模擬方式或是實驗車輛於實際道路進行實驗，藉以收集更多關於駕駛人之個人資料，將駕駛人個別差異納入實驗變數中。

參考文獻

中文部分：

1. 王文麟，交通工程學，民國 87 年 9 月。
2. 王義川，「機車交通空間之分流設計」，台大土木所博士論文，民國 92 年 1 月。
3. 內政部，<http://www.moi.gov.tw>。
4. 交通部，<http://www.motc.gov.tw>。
5. 交通部，交通工程手冊，幼獅文化事業公司，民國 90 年。
6. 林育瑞，「利用類神經網路建構機車車流模式之研究」，成大交管所碩士論文，民國 91 年 6 月。
7. 林國顯、張瓊文，「機車車流模式之初步研究」，中華民國運輸學會第十八屆論文研討會，民國 92 年 12 月。
8. 陳世泉，「混合車流中機車駕駛行為之分析」，台大土木所碩士論文，民國 82 年 6 月。
9. 許添本，「號誌化交叉口容量分析及應用之研究-臨界流動方法之發展」，台大土木所碩士論文，民國 71 年 6 月。
10. 許添本，「多車種組合式模組化車流模擬模式之研究」，國科會委託專題研究計畫，民國 83 年。
11. 許添本，「機車交通工程問題與對策分析」，中華民國第一屆機車交通與安全研討會。pp. 31-48，民國 85 年 11 月。
12. 許添本、張瑋君、趙瑞芳，「巷道寬度縮窄對車流速率衝擊分析」，中華道路季刊，pp. 10-21，民國 85 年 7 月。
13. 許添本、游政霖、彭玉于，「機車行駛空間車道化構想與車流特性初步研究」，運輸，民國 84 年。
14. 許添本、鄭雅文，「巷道汽機車車流特性比較研究」，運輸學刊，pp. 1-18，民國 88 年 12 月。
15. 許敦淵，「混合車流下路段機車安全評估參數之建立」，台大土木所碩士論文，民國 89 年。
16. 張瓊文、藍武王，「快慢分隔道路機車行進行為之觀測」，交通運輸第二十期，

pp. 79-96, 民國 90 年 6 月。

17. 湯儒彥,「機車速率與車道寬度需求關係分析」,中華民國第二屆機車交通與安全研討會, pp. 95-103, 民國 87 年 10 月。
18. 蕭貴賓,「台灣地區機車路權推動策略之研究—台北市個案分析」,台北大學公共行政暨政策學系碩士論文,民國 91 年 6 月。
19. 羅苑綾,「機車路側淨空容忍度之研究」,交通大學運管系碩士論文,民國 93 年 6 月。
20. 張新立,「運輸安全講義」,交通大學運管系,民國 92 年 9 月。
21. 張新立,「我國機車持有及使用特性之研究」,交通部運輸研究所,民國 91 年 9 月。
22. 張新立、吳舜丞、楊家銘,「我國機車管理政策之回顧與展望」,九十一年道路交通安全與執法研討會, pp. 147-157, 民國 91 年 10 月。

英文部分：

23. Cooper, Peter J.; Zheng, Yvonne; Richard, Christian; Vavrik, John; Heinrichs, Brad; Siegmund, Gunter (2003), The impact of hands-free message reception/response on driving task performance, Insurance Corporation of British Columbia, MacInnis Engineering Associations Ltd.
24. D. De Waard and F. J. J. M. Steyvers, "Road-edge delineation in rural areas: effects on driving behavior", Ergonomics, Vol.43, pp. 223-238, 2000.
25. D. de Waard, M. Jessurun, F. J. J. M. Steyvers, P. T. F. Raggatt and K. A. Brookhuis, "Effect of road layout and road environment on driving performance, drivers' physiology and road appreciation", Ergonomics, Vol. 38, pp. 1395-1407, 1995.
26. Hein A.M. Daanen, Evert van de Vliert and Xu Huang, "Driving performance in cold, warm, and thermoneutral environments", Applied Ergonomics, Vol.34, pp. 597-602, 2003.
27. Jan Tornros "Driving behaviour in a real and a simulated road tunnel – A validation study", Accident Analysis and Prevention, Vol. 30, pp. 497-503, 1998.
28. Jinsun Lee, Fred Mannering, "Impact of roadside features on the frequency and severity of run-off-roadway accidents: an empirical analysis", Accident Analysis and Prevention 34 , pp. 149-161, 2002.

29. John C. Glennon., Roadway Defects and Tort Liability, Lawyers & Judges Publishing Company, Inc.1996.
30. Lachman, R. et al., “Cognitive Psychology and Information Processing—An Introduction”, Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 1997.
31. Michael G. Lenné, Thomas J. Triggs and Jennifer R. Redman, “Time of day variations in driving performance”, Accident Analysis and Prevention, Vol.29, pp.431-437, 1997.
32. Nilsson, L.; Alm, H., “Effect of mobile telephone use on elderly drivers behavior including comparisons to younger drivers behavior.” Drive Project V1017, Report NO. 53., Linkoping, Sweden; Swedish Road and Traffic Research Institute, March 1991.

