

105-009-3434
MOTC-IOT-102-SDB005

混合車流情境之機車交通安全 工程設計方法研究



交通部運輸研究所

中華民國 105 年 3 月

105-009-3430
MOTC-IOT-102-SDB005

混合車流情境之機車交通安全 工程設計方法研究

著者：張勝雄、陳菟蕙、曾平毅、吳繼虹、高桂娟、林聖超、
麥朗澂、陳品帆、張耕碩、張開國、葉祖宏、孔垂昌、
黃明正

交通部運輸研究所

中華民國 105 年 3 月

混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究 /
張勝雄等著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運研
所，民 105. 03

面；公分

ISBN 978-986-04-8200-3(平裝)

1. 交通安全 2. 機車

557

105003981

合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究

著者：張勝雄、陳苑蕙、曾平毅、吳繼虹、高桂娟、林聖超、麥朗澂、陳品帆、
張耕碩、張開國、葉祖宏、孔垂昌、黃明正

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 105 年 3 月

印刷者：良機事務機器有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 115 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：290 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

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

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

GPN：1010500298 ISBN：987-986-04-8200-3 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

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

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究			
國際標準書號（或叢刊號） 978-986-04-8200-3 (平裝)	政府出版品統一編號 1010500298	運輸研究所出版品編號 105-009-3430	計畫編號 102-SDB005
本所主辦單位：運輸安全組 主管：張開國 計畫主持人：張開國 研究人員：葉祖宏、孔垂昌、黃明正 聯絡電話：02-2349-6856 傳真號碼：02-2545-0429	合作研究單位：淡江大學 計畫主持人：張勝雄 研究人員：陳苑蕙、曾平毅、吳繼虹、高桂娟、林聖超、麥朗澂、陳品帆、張耕碩 地址：25137 臺北縣淡水鎮英專路 151 號 聯絡電話：02-2621-5656 轉 2598		研究期間 自 102 年 3 月 至 102 年 12 月
關鍵詞：機車；交通安全；工程設計			
摘要： 機車是國內主要短途使用之交通工具，車輛登記數已達 1500 萬輛。近年來道路交通事故受傷當事者中，機車運具（含駕駛者和乘客）超過八成，造成極大的社會成本。考量機車安全或效率，我國現有機車（指 250cc 以下，以下均同）在交通工程與管理措施上有許多特有之設計元素，如內側車道「禁行機車」、三車道以上道路多採「兩段式左轉」、停止線後方設置「機車停等區」、空間許可下之長路段佈設「機車專用道」或「機車優先道」等。惟目前設計方法，雖能處理部分汽、機車在路段與路口之衝突，對於路段中汽車或公車停靠以及汽車右轉與直行機車所造成之衝突性，仍未能有效處理；且目前車道寬多係以汽車觀點設計，無形中增加機車行駛的亂度與速度而提高事故風險，有待發展不同路型下混合車流情境之系統化機車交通安全工程設計方法以茲因應。 本研究依據影響機車行駛行為與事故風險之因素界定機車之行駛空間，利用警政署事故資料庫進行安全課題的巨觀分析，分析在不同道路類別、道路型態、分向／分道設施、交通管制等不同道路條件與交通環境下之機車事故類型與安全問題。再以巨觀分析結果為基礎，收集特定道路路型、交通環境之事故調查報告，由事故現場圖、肇因初步研判等分析事故的衝突原因；並收集實際路口資料，進行機車騎士路口行駛行為分析。 最後，依據不同的安全問題與交通工程課題，研擬混合車流情境下機車交通工程設計方案。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
105 年 3 月	364	290	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐ 密 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密條件： ☐ 年 月 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
備註：1.本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS

INSTITUTE OF TRANSPORTATION

MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

Title: Study of Traffic Safety Engineering Design Methods for Motorcycles in Mixed-Traffic Situations			
ISBN(OR ISSN) 987-986-04-8200-3(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010500298	IOT SERIAL NUMBER 105-009-3430	PROJECT NUMBER 102-SDB005
DIVISION: Safety Division DIVISION DIRECTOR: Kai-kuo Chang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Kai-kuo Chang PROJECT STAFF: Tsu-Hung Yeh 、 Chui-chang Kung 、 Ming-Cheng Huang PHONE: 886-2-2349-6856 FAX: 886-2-2545-0429			PROJECT PERIOD FROM March 2013 TO November 2013
RESEARCH AGENCY: Tamkang University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chang, Sheng-Hsiung PROJECT STAFF: Chen, Wan-Hui ; Tseng, Pin-yi ; Wu, Chi-Hung Evelyn ; Kao, Kui-Chuan ; Lin, Sheng-Chao ; Mak, Long-Ching ; Chen, Pin-Fan ; Chang, Keng-Shuo ADDRESS: 151 Ying-chuan Road Tamsui, Taipei County Taiwan 25137, R.O.C. PHONE: 886-2-2621-5656 ext.2598			
KEY WORDS: Motorcycle; Traffic safety; Engineering design			
ABSTRACT: In Taiwan, motorcycles are the major means of transportation used for short distance trips. The number of registered motorcycles currently amounts to 15 million. Among the fatalities in traffic accidents, the percentage of motorcycle users (including motorcyclists and passengers) exceeds 80%. Motorcycle accidents incur a great social cost. In an effort to improve motorcycle rider safety and traffic flow efficiency, numerous roadway design features and management strategies have been devised for motorcycles (with engine capacity of 250 cc or less). For example, motorcycles may be prohibited from the inbound lane closest to the oncoming traffic, and motorcycles may be required to make a two-stage left turn at intersections where there are three or more lanes. However, current safety design features can only partially deal with conflicts between motorcycles and other vehicles, and several traffic conflict problems in straight lanes are still unsolved; for example, motorcycle riders going straight have conflicts with taxi drivers and bus drivers going to the roadside to pick up passengers. Moreover, the width of lanes on a roadway is designed from the view of car drivers. Risky behavior by motorcyclists, such as weaving in traffic and speeding, increases the accident risk for motorcycle riders. These issues highlight the need for improved roadway design for motorcycle safety in situations of mixed traffic flow. This study aims to develop engineering methods of roadway design for motorcycle safety in situations of mixed traffic flow with the consideration of motorcycle rider behaviors and factors contributing to crashes. This study analyzes the road crash database built by the National Police Agency, Ministry of the Interior. The following factors were considered to identify the critical accident types for motorcycle accidents: types of collisions, types of roads, separation designs for lanes in different directions on a road, separation designs for lanes in the same direction, traffic control facilities (e.g., traffic signals), and traffic conditions (e.g., traffic flow). Finally, based on the safety problems and traffic engineering issues found in the macro and micro analyses, this study provided different roadway designs for motorcycle traffic safety in situations of mixed traffic flow.			
DATE OF PUBLICATION March 2016	NUMBER OF PAGES 364	PRICE 290	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications. 2. The budget of this research project is contributed by Safety Committee, M.O.T.C.			

目錄

第一章 緒論.....	1
1.1 計畫緣起	1
1.2 計畫目的	3
1.3 研究構想與分析架構	3
1.4 工作項目	9
第二章 文獻回顧.....	11
2.1 機車交通工程問題	11
2.1.1 路段問題.....	11
2.1.2 路口問題.....	12
2.1.3 小結	13
2.2 機車車流特性	14
2.2.1 路段機車車流特性.....	14
2.2.2 路口機車車流特性.....	15
2.2.3 小結	18
2.3 路口機車事故特性	19
2.3.1 國內路口機車事故特性.....	19
2.3.2 國外路口機車事故特性.....	22
2.4 機車交通工程設計	26
2.4.1 路段機車專用道設計.....	27
2.4.2 路口機車停等與左轉設計.....	31
2.4.3 小結	38
2.5 路段車流亂度評估	39
2.6 路口評估方式	43
2.6.1 容量分析.....	43

2.6.2 衝突分析	44
2.7 路口交通安全改善措施	59
2.8 文獻評析	69
2.8.1 車流特性分析	71
2.8.2 機車交通工程設計方式	71
2.8.3 機車通行空間評估方式	72
2.8.4 未來發展方向	74
第三章 交通事故分析資料庫建置	75
3.1 事故分析整合資料庫架構	76
3.2 資料庫欄位變數問題整理	79
第四章 機車安全問題巨觀分析	83
4.1 機車安全問題初步分析	83
4.2 路段事故分析	87
4.2.1 路段事故型態分析	87
4.2.2 路段路型分析	94
4.3 路口事故分析	99
4.3.1 四岔路口事故分析	99
4.3.2 三岔路口事故分析	108
4.3.3 四岔路口與三岔路口雙車以上事故嚴重性分析	116
4.4 其他議題	119
4.4.1 側撞事故之機車與小客車行向分析	119
4.4.2 性別差異	122
4.4.3 地區城鄉差異	128
4.5 機車涉入事故地點中觀分析	158

4.5.1 全國各縣市之機車涉入事故路型差異性分析	158
4.5.2 新北市和高雄市機車涉入重要事故地點篩選	165
4.5.3 高雄市重要事故地點選擇	169
第五章 機車主要事故類型之微觀分析	173
5.1 微觀分析方法	173
5.2 事故現場圖資料分析流程	182
5.3 路口事故現場圖分析-以新北市新店區安康路為例	185
5.3.1 新北市新店區安康路事故基本統計	185
5.3.2 直路肇因與可能風險因子分析	188
5.3.3 缺口肇因與可能風險因子分析	192
5.3.4 巷口肇因與可能風險因子分析	197
5.4 路口事故現場圖分析—以高雄市民族一路為例	200
5.4.1 路口碰撞型態基本統計	200
5.4.2 路口肇因分析	202
5.5 事故微觀分析小結	207
5.6 汽機車駕駛行為調查	212
5.6.1 調查目的與內容	212
5.6.2 調查行為與觀測紀錄	213
5.6.3 調查地點路口基本幾何設計與時制計畫	218
5.6.4 攝影機架設位置與調查時間	220
5.6.5 調查行為分析	222
第六章 方案設計與示範規劃	231
6.1 機車使用之道路空間與行為	231
6.1.1 影響機車駕駛行為的道路空間分配方式	231
6.1.2 影響機車駕駛行為的道路交通工程因素	235

6.2 方案設計元件	239
6.3 方案設計範例	250
6.3.1 二車道設計範例 2A	250
6.3.2 二車道設計範例 2B	252
6.3.3 三車道設計範例 3A	254
6.3.4 三車道設計範例 3B	256
6.3.5 三車道設計範例 3C	258
6.4 示範計畫規劃	260
第七章 結論與建議	267
7.1 結論	267
7.1.1 文獻回顧	267
7.1.2 機車安全問題的巨觀分析	268
7.1.3 機車安全問題的微觀分析	270
7.1.4 方案設計與示範規劃	271
7.2 建議	271
參考文獻	273
附錄一 期中報告審查意見回覆表	279
附錄二 期末報告審查意見回覆表	295
附錄三 期末審查簡報檔	309
附錄四 「混合流情境下路口與路段機車交通工程改善方案研擬專家 座談會」會議紀錄	317
附錄五 「混合流情境下路口與路段機車交通工程改善方案研擬專家 座談會」簡報檔	325
附錄六 「混合車流情境下路口與路段機車交通工程改善方案研擬專 家學者第 2 次座談會」會議紀錄	335

附錄七 「混合車流情境下路口與路段機車交通工程改善方案研擬專家學者第 2 次座談會」簡報檔	339
---	-----

圖目錄

圖 1.1.1 各運具別之死亡當事者人數	2
圖 1.1.2 各運具別之受傷當事者人數	2
圖 1.3.1 研究構想圖.....	8
圖 2.2.1 機車進入停等區順序與離開方向	16
圖 2.2.2 待轉區機車行駛軌跡示意圖	17
圖 2.3.1 支幹道 T 字型路口事故類型	25
圖 2.4.1 機車由緩衝區進入機車專用道示意圖	27
圖 2.4.2 機車專用道寬、機車專用道車道寬示意圖	31
圖 2.4.3 直行機車停等區設計方式示意圖	32
圖 2.4.4 機車左轉管制方式簡易判斷方式	33
圖 2.4.5 機車左轉待轉道	35
圖 2.4.6 機車兩段式左轉待轉區設置示意圖	36
圖 2.4.7 待轉區前緣槽化島設計	36
圖 2.5.1 方向亂度觀測方式一	40
圖 2.5.2 方向亂度觀測方式二	40
圖 2.5.3 虛擬車道與分區示意圖	41
圖 2.6.1 交岔路口風險分析流程圖	45
圖 2.6.2 交岔路口肇事型態發生可能區域	46
圖 2.6.3 交岔路口肇事區位定義圖	47
圖 2.6.4 交岔路口肇事風險估算流程圖	48
圖 2.6.5 交岔路口安全檢核評估流程	57
圖 2.6.6 交岔路口安全檢核評估架構	58
圖 2.8.1 道路機車交通工程設計理念架構圖	70
圖 3.1 機車事故相關影響因素概念圖	75

圖 3.1.1 事故分析整合資料庫架構	76
圖 5.1.1 道路交通事故現場圖範例	174
圖 5.1.2 微觀分析步驟.....	175
圖 5.2.1 碰撞類型與肇事原因分析流程圖	184
圖 5.6.1 機車跨越行穿線示意圖	214
圖 5.6.2 路口車輛變換行向示意圖	215
圖 5.6.3 路段車輛變換車道示意圖	215
圖 5.6.4 從汽車間鑽隙至前方	216
圖 5.6.5 從機車車隊鑽隙至前方	216
圖 5.6.6 機車與另一邊的汽車併行而至	216
圖 5.6.7 機車違規越線停等	217
圖 5.6.8 直行車於右轉車道行駛	217
圖 5.6.9 路口基本幾何設計	219
圖 5.6.10 攝影機架設位置	220
圖 5.6.11 機車併型進入直行停等區情況	223
圖 5.6.12 小型車占用第 2 車道直行停等區情況	224
圖 5.6.13 第 2 車道直行停等區未停滿情況	224
圖 5.6.14 機車閃避併入直行車道汽車情況	227
圖 6.1.1 交通工程因素對事故型態之影響	235
圖 6.3.1 二車道現況.....	251
圖 6.3.2 設計範例 2A.....	251
圖 6.3.3 設計範例 2B（最外側為慢車道）	253
圖 6.3.4 設計範例 2B（最外側為停車格）	253
圖 6.3.5 三車道現況.....	255

圖 6.3.6 設計範例 3A.....	255
圖 6.3.7 設計範例 3B.....	257
圖 6.3.8 設計範例 3C.....	259
圖 6.4.1 機車變換行向示意圖	263

表目錄

表 1.3-1 機車於道路行駛空間之相關規範	5
表 1.3-2 不同道路斷面之機車行駛空間（車道）分類	6
表 2.1-1 不同機車左轉管制方式下之可能缺失	13
表 2.1-2 機車分流之交通工程設施問題	13
表 2.2-3 路段與路口機車行駛特性	18
表 2.4-1 機車道佈設方式	29
表 2.4-2 機車專用道寬度設計值	30
表 2.4-3 機車直接左轉之臨界衝突流量乘積值	34
表 2.4-4 一般車流箭標與機車箭標之對照	37
表 2.4-5 機車專用道設計方式	38
表 2.5-1 方向亂度、虛擬車道觀測與偵測比較	42
表 2.6-1 肇事種類說明	44
表 2.6-2 肇事種類與肇事型態關係分類	45
表 2.6-3 交岔路口區位範圍與肇事區位分類	47
表 2.6-4 交岔路口主要肇事種類相關肇事因子分析表	52
表 2.6-5 不同肇事種類之肇事風險因子的檢視意義	53
表 2.6-6 各肇事種類數量化 I 類模型輸出結果	54
表 2.6-7 安全檢核評估係數輸入說明表	56
表 2.7-1 交叉路口問題與建議改善策略	59
表 2.7-2 路口事故之主要成因、改善手法及其對應措施	61
表 2.7-3 桃園縣機車交通事故問題與因應對策表	63
表 2.7-4 肇事型態與交通安全改善策略對應表	65
表 2.7-5 美國不同肇事地點與時間之改善方式確認方法	67
表 3.2-1 年齡與發生年期分析	79

表 3.2-2 民國 100 年各縣市事故地點欄位之有數值次數與比例統計	81
表 3.2-3 民國 96-100 年各縣市事故地點欄位之有數值率統計	82
表 4.1-1 民國 96 年至民國 100 年機車涉入事故件數比例與人數比例	83
表 4.1-2 各運具別之事故人數	84
表 4.1-3 機車事故之涉入車輛數	84
表 4.1-4 機車事故之道路型態	85
表 4.1-5 不同道路型態與號誌類別之事故當事者受傷情形	86
表 4.1-6 不同道路型態與號誌類別之事故當事者死傷嚴重性分析	86
表 4.2-1 事故報表之肇事因素簡稱對照表	87
表 4.2-2 機車涉入路段事故之涉入車輛數	88
表 4.2-3 路段雙車以上事故之涉入車種類	88
表 4.2-4 路段機車騎士單車自撞事故個人肇因	89
表 4.2-5 路段雙車以上機車騎士個人肇因	90
表 4.2-6 路段雙車以上機車事故之小型車駕駛者個人肇因	90
表 4.2-7 路段中機車騎士自撞事故之碰撞類型死傷分析	91
表 4.2-8 路段中機車與小型車碰撞之事故碰撞類型死傷分析	92
表 4.2-9 路段中機車與其他機車之事故碰撞類型死傷分析	93
表 4.2-10 路段中機車與涉入車碰撞型態之死傷嚴重性彙整分析	93
表 4.2-11 路段雙車以上事故之分隔型態死傷分析	95
表 4.2-12 路段雙車以上事故之分隔型態與碰撞類型的死亡指標	96
表 4.2-13 路段雙車以上事故之分隔型態與碰撞類型的死傷指標	97
表 4.2-14 路段雙車以上事故之優先改善路型分析	98
表 4.3-1 機車涉入號誌化四岔路口之涉入車輛數	99
表 4.3-2 號誌化四岔路口雙車事故以上事故之涉入車種類	99

表 4.3-3 號誌化四岔路口雙車以上機車事故之小型車駕駛者個人肇因	100
表 4.3-4 號誌化四岔路口雙車以上機車騎士個人肇因	100
表 4.3-5 號誌化四岔路口機車與小型車碰撞之事故碰撞類型死傷分析	101
表 4.3-6 號誌化四岔路口機車與其他機車之事故碰撞類型死傷分析	102
表 4.3-7 號誌化四岔路口機車與涉入車碰撞型態之死傷嚴重性彙整分析	103
表 4.3-8 機車涉入無號誌四岔路口事故之涉入車輛數	104
表 4.3-9 無號誌四岔路口雙車以上事故之涉入車種類	104
表 4.3-10 無號誌四岔路口雙車以上機車事故之小型車駕駛者個人肇因	105
表 4.3-11 無號誌四岔路口雙車以上機車騎士個人肇因	105
表 4.3-12 無號誌四岔路口機車與小型車之事故碰撞類型死傷分析	106
表 4.3-13 無號誌四岔路口機車與其他機車之事故碰撞類型死傷分析	107
表 4.3-14 無號誌四岔路口機車與涉入車碰撞型態之死傷嚴重性彙整分析	107
表 4.3-15 號誌化三岔路口之涉入車輛數	108
表 4.3-16 號誌化三岔路口雙車以上事故之涉入車種類	108
表 4.3-17 號誌化三岔路口雙車以上機車事故之小型車駕駛者個人肇因	109
表 4.3-18 號誌化三岔路口機車騎士個人肇因	109
表 4.3-19 號誌化三岔路口機車與小型車之事故碰撞類型死傷分析	110
表 4.3-20 號誌化三岔路口機車與其他機車之事故碰撞類型死傷分析	111
表 4.3-21 號誌化三岔路口機車與涉入車碰撞型態之死傷嚴重性彙整分析	111
表 4.3-22 機車涉入無號誌三岔路口事故之涉入車輛數	112
表 4.3-23 無號誌三岔路口雙車以上事故之涉入車種類	112
表 4.3-24 無號誌三岔路口雙車以上機車事故之小型車駕駛者個人肇因	113
表 4.3-25 無號誌三岔路口雙車以上機車騎士個人肇因	113
表 4.3-26 無號誌三岔路口機車與小型車之事故碰撞類型死傷分析	114
表 4.3-27 無號誌三岔路口機車與其他機車之事故碰撞類型死傷分析	114

表 4.3-28 無號誌三岔路口機車與涉入車碰撞型態之死傷嚴重性彙整分析	115
表 4.3-29 四岔路口雙車以上事故各號誌類型之死傷嚴重性分析	116
表 4.3-30 三岔路口雙車以上事故各號誌類型之死傷嚴重性分析	116
表 4.3-31 四岔路口雙車以上事故主要碰撞類型之嚴重性分析	117
表 4.3-32 三岔路口雙車以上事故主要碰撞類型之嚴重性分析	117
表 4.3-33 四岔路口雙車以上事故主要碰撞類型之死傷指標百分比分析	118
表 4.3-34 三岔路口雙車以上事故主要碰撞類型之死傷指標百分比分析	118
表 4.4-1 事故報表之當事者行動狀態簡稱對照表	120
表 4.4-2 直路段側撞事故之機車與小客車行向分析(次數)	120
表 4.4-3 直路段側撞事故之機車與小客車行向分析(百分比)	121
表 4.4-4 路口側撞事故之機車與小客車行向分析(次數)	121
表 4.4-5 路口側撞事故之機車與小客車行向分析(百分比)	122
表 4.4-6 各道路型態之性別差異分析	123
表 4.4-7 直路段機車騎士碰撞類型之性別差異分析	123
表 4.4-8 號誌化路口機車騎士之碰撞類型性別分析	124
表 4.4-9 無號誌路口機車騎士之碰撞類型性別分析	124
表 4.4-10 直路段機車騎士之個人肇因性別分析	125
表 4.4-11 號誌化路口機車騎士之個人肇因性別分析	126
表 4.4-12 無號誌路口機車騎士之個人肇因性別分析	127
表 4.4-13 縣市別與道路類別之機車騎士事故人次統計	129
表 4.4-14 各縣市於市區道路直路段之機車騎士碰撞類型分析	130
表 4.4-15 各縣市於市區道路號誌化路口之機車騎士碰撞類型分析	131
表 4.4-16 各縣市於市區道路無號誌路口之機車騎士碰撞類型分析	132
表 4.4-17 各縣市於省/縣道路直路段之機車騎士碰撞類型分析	133

表 4.4-18 各縣市於省/縣道路號誌化路口之機車騎士碰撞類型分析	134
表 4.4-19 各縣市於省/縣道路無號誌路口之機車騎士碰撞類型分析	135
表 4.4-20 各縣市於鄉/村里道路直路段之機車騎士碰撞類型分析	136
表 4.4-21 各縣市於鄉/村里道路號誌化路口之機車騎士碰撞類型分析	137
表 4.4-22 各縣市於鄉/村里道路無號誌路口之機車騎士碰撞類型分析	138
表 4.4-23 各縣市於市區道路直路段之機車騎士個人肇因分析	139
表 4.4-23 各縣市於市區道路直路段之機車騎士個人肇因分析(續)	140
表 4.4-24 各縣市於市區道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析	141
表 4.4-24 各縣市於市區道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析(續)	142
表 4.4-25 各縣市於市區道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析	143
表 4.4-25 各縣市於市區道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析(續)	144
表 4.4-26 各縣市於省/縣道路直路段之機車騎士個人肇因分析	145
表 4.4-26 各縣市於省/縣道路直路段之機車騎士個人肇因分析(續)	146
表 4.4-27 各縣市於省/縣道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析	147
表 4.4-27 各縣市於省/縣道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析(續)	148
表 4.4-28 各縣市於省/縣道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析	149
表 4.4-28 各縣市於省/縣道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析(續)	150
表 4.4-29 各縣市於鄉/村里道路直路段之機車騎士個人肇因分析	151
表 4.4-29 各縣市於鄉/村里道路直路段之機車騎士個人肇因分析(續)	152
表 4.4-30 各縣市於鄉/村里道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析	153
表 4.4-30 各縣市於鄉/村里道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析(續)	154
表 4.4-31 各縣市於鄉/村里道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析	155
表 4.4-31 各縣市於鄉/村里道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析(續)	156
表 4.4-32 不同道路類型之碰撞類型與個人肇因彙整表	157
表 4.5-1 各縣市雙車以上路段事故人數(路段分隔型態類型 1 至 8)	159

表 4.5-2 各縣市雙車以上路段事故人數(路段分隔型態類型 9 至 15)	160
表 4.5-3 各縣市雙車以上路段事故率(路段分隔型態類型 1 至 8)	161
表 4.5-4 各縣市雙車以上路段事故率(路段分隔型態類型 9 至 15)	162
表 4.5-5 各縣市雙車以上路口事故人數	163
表 4.5-6 各縣市雙車以上路口事故率	164
表 4.5-7 新北市機車涉入高風險事故路段路型	166
表 4.5-8 新北市機車涉入高事故次數路段地點	167
表 4.5-9 新北市三岔及四岔路口主要機車涉入事故地點	168
表 4.5-10 高雄市機車涉入高風險事故路段路型(高雄縣市合併)	170
表 4.5-11 高雄市主要機車涉入的事故地點	171
表 4.5-12 高雄市民族一路機車涉入事故之主要路口地點	171
表 5.1-1 道路型態與碰撞型態分類	176
表 5.1-1 道路型態與碰撞型態分類(續)	177
表 5.1-2 路段各種碰撞型態(含細分類)與定義	177
表 5.1-3 路口各種碰撞型態(含細分類)與定義	180
表 5.3-1 安康路路段中各類型碰撞之次數分布	185
表 5.3-2 安康路路段中各類型碰撞之百分比分布(%)	186
表 5.3-3 安康路巷口事故類型次數與百分比比例	187
表 5.3-4 安康路直線路段各碰撞類型之肇事因素與可能風險因子	189
表 5.3-5 安康路路段缺口各碰撞類型之肇事因素與可能風險因子	192
表 5.3-6 新北市新店區安康路巷口各碰撞類型之肇事因素與可能風險因子 ..	198
表 5.4-1 民族一路各路口型態、各碰撞類型之事故次數統計	200
表 5.4-2 民族一路各口類型、各事故類型之百分比統計(%)	201
表 5.4-3 民族一路沿線路口不同碰撞類型之個人肇因與可能風險因子	203

表 5.5-1 直路與缺口之共同風險因子	207
表 5.5-2 四岔路三岔路與巷口之之共同風險因子	208
表 5.5-3 各類路型之特定風險因子	209
表 5.6-1 調查行為說明	213
表 5.6-2 民權西路與承德路路口幾何配置	218
表 5.6-3 民權西路與承德路	218
表 5.6-4 觀測行為對應之攝影機	221
表 5.6-5 尖離峰機車轉向流量統計	222
表 5.6-6 直行停等區與左轉待轉區尖離峰使用情況	225
表 5.6-7 各車種變換行向情況	226
表 5.6-8 干擾行人與右轉車受阻情形	227
表 5.6-9 干擾行人與右轉車受阻情形基本統計	228
表 5.6-10 駕駛者違規情況	229
表 6.1-1 法規依據與內容	232
表 6.1-2 車道劃分方式光譜（機車觀點）	232
表 6.1-3 車道混流程度光譜（機車觀點）	233
表 6.1-4 車道混流型態光譜（機車觀點）	233
表 6.1-5 機車與小型車之車道車流型態（機車觀點）	234
表 6.1-6 影響機車駕駛行為的路段工程設施	236
表 6.1-7 影響機車駕駛行為的路口工程設施	237
表 6.1-8 路段路口影響駕駛行為因素與事故碰撞型態	238
表 6.2-1 機車事故主要碰撞類型分析	239
表 6.2-2 公路及市區道路之各種車道寬度設計規範	241
表 6.2-3 路段及路口方案元件設計之主要目的	242
表 6.2-4 路段改善方案之設計元件與目的	243

表 6.2-5 路口改善方案之設計元件與目的	245
表 6.4-1 車流特性與考量之設計元件	261
表 6.4-2 路段機車行駛車道配置之標的與衡量指標	264
表 6.4-3 路口設計之標的與衡量指標	265
表 6.4-4 示範計畫之分工項目	266

第一章 緒論

1.1 計畫緣起

機車是國內主要短途使用之交通工具，車輛登記數已達 1500 萬輛，占有所有機動車輛 2/3 以上，持有率高達每 1.5 人即擁有一部機車。由於成本低廉、機動性強、可及性高，再配合國內適宜之天候環境，造就機車成為國人普遍使用的現狀。然而，機車對其乘員保護力弱，易造成高嚴重之事故後果。

張勝雄等人（2012）以全國道路交通事故資料，分析民國 88-99 年各運具別之死亡與受傷當事者人數與比例，其結果顯示每一年死亡率與受傷率均以機車的當事者人數最多，所佔百分比亦最高，且呈現每年約略上升趨勢（參閱圖 1.1.1～圖 1.1.2）。民國 99 年道路交通事故死亡當事者中，63%為機車駕駛者，4%為機車乘客，機車為運具之死亡人數比率共計 67%。在受傷當事者人數與比例方面，機車駕駛者受傷人數急速上升，民國 88 年 17,579 機車駕駛者受傷，民國 99 年 216,871 機車駕駛者受傷，上升 12.3 倍。近年來道路交通事故受傷當事者中，超過七成是機車駕駛者，約一成是機車乘客，騎乘機車的駕駛者和乘客共計佔八成以上。由上述之歷年全國道路交通事故死亡與受傷當事者人數與比例資料可知，機車運具（含駕駛者和乘客）之交通事故傷亡情況嚴重，造成極大的社會成本。

國際研究指出，行人或自行車等弱勢用路人發生交通事故，一旦碰撞時速度超過 50KPH，死亡機率將超過 80%，因此特別強調「速度管理」之重要性。對弱勢用路人之安全保障則發展出交通寧靜相關方法，利用讓汽車駕駛人自覺或強制的方式來降低速度。然而，對於機車這項交通工具而言，在機動性與速度性類似四輪以上汽車，但脆弱性則類似弱勢用路人，因此機車在交通管理的定位上有諸多衝突性，「效率」與「安全」常不易兼顧，如何取得兩者間之衡平，實需有更多交通工程設計的突破性做法。

考量機車安全或效率，我國現有機車（指 250cc 以下，以下均同）在交通工程與管理措施上有許多特有之設計元素，如內側車道「禁行

機車」、三車道以上道路多採「兩段式左轉」、停止線後方設置「機車停等區」、空間許可下之長路段佈設「機車專用道」或「機車優先道」等。惟目前設計方法，雖能處理部分汽、機車在路段與路口之衝突，對於路段中汽車或公車停靠以及汽車右轉與直行機車所造成之衝突性，似未能有效處理；且目前車道寬多係以汽車觀點設計，無形中增加機車行駛的亂度與速度而提高事故風險，有待發展不同路型下混合車流情境之系統化機車交通安全工程設計方法以茲因應。本案期能就此課題進行初探，以為將來辦理實證分析之基礎，並進一步建立交通工程佈設之參考手冊提供相關道路主管機關參考。

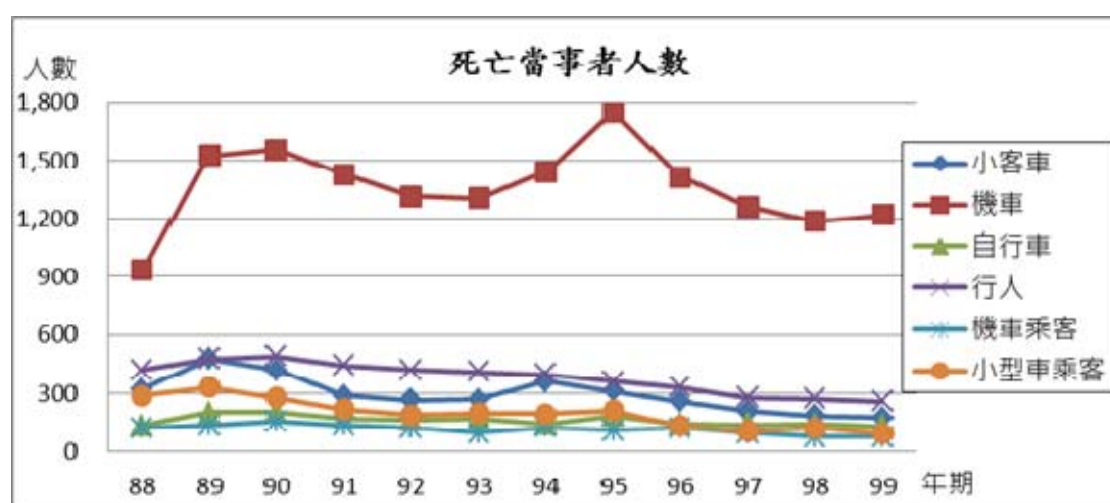


圖 1.1.1 各運具別之死亡當事者人數

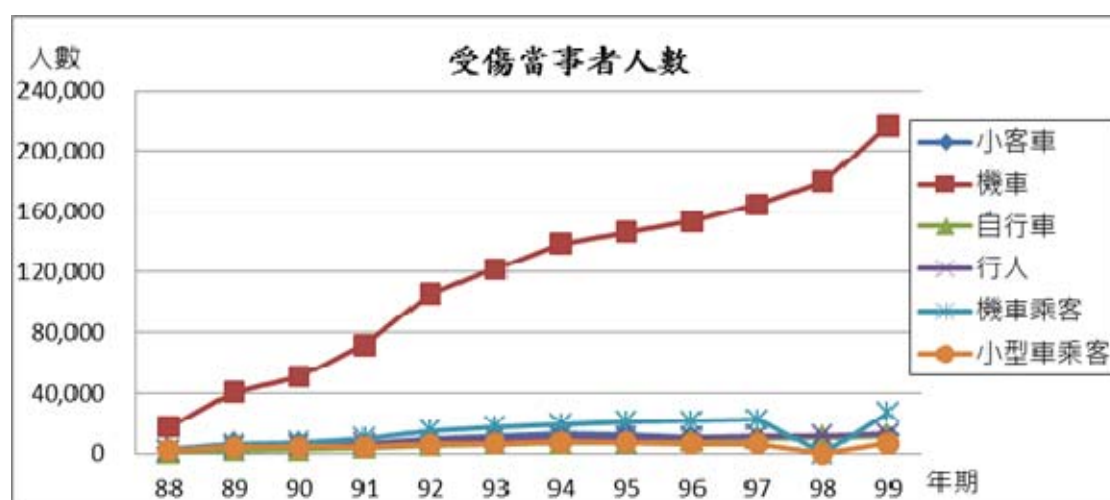


圖 1.1.2 各運具別之受傷當事者人數

1.2 計畫目的

本研究之主要目的包括：

1. 分析機車涉入事故之樣態與嚴重性，探討機車在不同路型的安全問題與交通工程課題。
2. 依據不同的安全問題與交通工程課題，研擬混合車流情境下機車交通工程設計方案，並評估各改善方案之風險。
3. 規劃機車交通安全工程設計之示範計畫。

1.3 研究構想與分析架構

影響機車在道路中行駛行為與事故風險之因素主要包括道路類別、道路型態、分向設施、分道設施、交通管制與路緣交通等，茲將其內涵與影響簡述如下：

1. 道路類別：

道路類別包括省縣鄉道、村里道路、市區道路等。不同道路類別之設計標準、功能不同，路旁之土地使用與道路環境有異，此皆影響機車之駕駛行為。例如，省縣鄉道服務縣市主要都市間之交通，屬於中長程旅次，設計速率高，車速較快，路旁之土地使用強度較低（都會區除外），干擾較少。反之，市區道路以服務短程旅次為主，設計速率低，車速較慢，且路旁停車、商家進出等干擾亦多。機車與其他機動車輛的速度差異越大，事故的機率與風險皆同時增加。

2. 道路型態：

道路型態可略分為路段、交岔路口（三岔路、四岔路）、圓環廣場平交道、橋樑地下道涵洞等。道路型態不同，空間環境互異，機車與其他機動車輛之互動衝突型態不同，事故風險也不同。例如，交岔路口因轉向導致之側撞比例高於路段，而橋樑地下道之機車專用道因路幅狹小，發生擦撞的比例也高於一般路段。此皆係因道路型態不同導致不同的事故型態。

3. 分向設施：

分向設施依照其限制之強度可概分為實體中央分隔、分向限制線（雙黃實線）分隔、分向線（黃虛線）分隔等。實體分隔可限制車輛逆向行車，但分向限制線則無法完全避免車輛違規逆向行車、隨意迴轉橫越道路，兩者之事故風險與型態亦不相同。

4. 分道設施：

機車之分道設施依照其限制的強度亦可概分為實體快慢分隔、禁止跨越車道線（雙白實線，採用於專用道或優先道）分隔、快慢車道分隔線（白色實線）分隔與無分隔等。無分隔的機車行駛空間與一般機動車輛共用，行車秩序較為混亂，事故風險較高。實體或標線分隔之機車專用道或優先道雖可降低車行混亂情況，但若寬度不足，亦容易導致擦撞事故。

5. 交通管制：

交通管制係指機車特有道路標誌標線號誌之管制方式，如內側車道「禁行機車」、機車兩段式左轉、機車停等區等。以道路實體設施而言，標誌標線對於機車行駛空間、行駛行為的影響尤其重要。例如，目前多數路口於停止線後方劃設機車停等區，但又缺乏適當的車道分配與動線指引，無異鼓勵機車於車陣中穿梭前進以進入停等區；而缺乏適當的機車車道標線，亦使得機車行駛無標線（車道）可供依循，而有隨意變換車道（行向）之批評。

6. 路緣交通

路緣交通係指影響機車行駛空間與安全性之道路兩旁交通干擾因素，如路邊停車、公車停靠、商家裝卸貨等。通常這些因素因限縮機車的行駛空間，並造成機車的閃避轉向，增加事故的風險。而路邊停車開啟車門不慎，亦是常見的機車事故。

雖然道路類別、道路型態、分向設施、分道設施、交通管制與路側環境均會影響機車騎士的駕駛行為與事故風險，但機車於道路之行駛空間最主要仍需受道路交通規則（如道路交通安全規則，第 99 條及 102 條）的規範，如表 1.3-1 所示，即「...未劃分快慢車道之道路，

應在最外側二車道行駛；...已劃分快慢車道之道路，雙向道路應在最外側快車道及慢車道行駛...」。惟配合不同的道路實體設施、交通管制與道安規則，仍可界定出不同的機車行駛空間，如表 1.3-2 所示。

表 1.3-1 機車於道路行駛空間之相關規範

道路交通安全規則內容
第 99 條： 「機車行駛之車道，應依標誌或標線之規定行駛；無標誌或標線者，依下列規定行駛： 一、在未劃分快慢車道之道路，應在最外側二車道行駛；單行道應在最左、右側車道行駛。 二、在已劃分快慢車道之道路，雙向道路應在最外側快車道及慢車道行駛；單行道道路應在慢車道及與慢車道相鄰之快車道行駛。 三、變換車道時，應讓直行車先行，並注意安全距離。 四、由同向二車道進入一車道，應讓直行車道之車輛先行，無直行車道者，外車道之車輛應讓內車道之車輛先行。但在交通壅塞時，內、外側車道車輛應互為禮讓，逐車交互輪流行駛，並保持安全距離及間隔。 五、除起駛、準備停車或臨時停車外，不得駛出路面邊線。 六、不得在人行道行駛。 機車行駛至交岔路口，其轉彎，應依標誌或標線之規定行駛；無標誌或標線者，應依第一百零二條及下列規定行駛： 一、內側車道設有禁行機車標誌或標線者，應依兩段方式進行左轉，不得由內側或其他車道左轉。 二、在三快車道以上單行道道路，行駛於右側車道或慢車道者，應以兩段方式進行左轉彎；行駛於左側車道或慢車道者，應以兩段方式進行右轉彎。 機車不得在道路上蛇行，或僅以後輪著地或以其他危險方式駕車，亦不得拆除消音器或以其他方式造成噪音。執行任務之警備或巡邏機車，得不受第一項、第二項及第九十九條之一之限制；並得行駛快速公路、市區快速道路，不受標誌或標線之限制，但應開啟警示燈。
102 條： 汽車行駛至交岔路口，其行進、轉彎，應依下列規定： 一、應遵守燈光號誌或交通指揮人員之指揮，遇有交通指揮人員指揮與燈光號誌並用時，以交通指揮人員之指揮為準。 二、行至無號誌或號誌故障而無交通指揮人員指揮之交岔路口，支線道車應暫停讓幹線道車先行。未設標誌、標線或號誌劃分幹、支線道者，少線道車應暫停讓多線道先行；車道數相同時，轉彎車應暫停讓直行車先行；同為直行車或轉彎車者，左方車應暫停讓右方車先行。但在交通壅塞時，應於停止線前暫停與他方雙向車輛互為禮讓，交互輪流行駛。 三、由同向二車道進入一車道，應讓直行車道之車輛先行，無直行車道者，外車

續表 1.3-1 機車於道路行駛空間之相關規範

道路交通安全規則內容	
道之車輛應讓內車道之車輛先行。但在交通壅塞時，內、外側車道車輛應互為禮讓，逐車交互輪流行駛，並保持安全距離及間隔。	
四、右轉彎時，應距交岔路口三十公尺前顯示方向燈或手勢，換入外側車道、右轉車道或慢車道，駛至路口後再行右轉。但由慢車道右轉彎時應於距交岔路口三十至六十公尺處，換入慢車道。	
五、左轉彎時，應距交岔路口三十公尺前顯示方向燈或手勢，換入內側車道或左轉車道，行至交岔路口中心處左轉，並不得占用來車道搶先左轉。	
六、設有劃分島劃分快慢車道之道路，在慢車道上行駛之車輛不得左轉，在快車道行駛之車輛不得右轉彎。但另設有標誌、標線或號誌管制者，應依其指示行駛。	
七、轉彎車應讓直行車先行。	
八、對向行駛之左右轉車輛已轉彎須進入同一車道時，右轉彎車輛應讓左轉彎車輛先行，如進入二以上之車道者，右轉彎車輛應進入外側車道，左轉彎車輛應進入內側車道。	
九、行至無號誌之圓環路口時，應讓已進入圓環車道之車輛先行。	
十、行經多車道之圓環，應讓內側車道之車輛先行。	
十一、交岔路口因特殊需要另設有標誌、標線者，並應依其指示行車。	
十二、行至有號誌之交岔路口，遇紅燈應依車道連貫暫停，不得逕行插入車道間，致交通擁塞，妨礙其他車輛通行。	
十三、行至有號誌之交岔路口，遇有前行或轉彎之車道交通擁塞時，應在路口停線前暫停，不得逕行駛入交岔路口內，致號誌轉換後，仍未能通過妨礙其他車輛通行。	
前項第二款之車道數，以進入交岔路口之車道計算，含快車道、慢車道、左、右轉車道、車種專用車道、機車優先道及調撥車道。向有二以上之車道者，左側車道為內側車道，右側車道為外側車道。	

表 1.3-2 不同道路斷面之機車行駛空間（車道）分類

分向設施	分道設施	機車行駛車道
實體	實體	混合慢車道／機慢車專用道
分向限制線	禁止變換車道線	機慢車專用道
行車分向線	快慢車道分隔線	混合快車道＋混合慢車道
	無	混合車道
無	無	混合單車道

本研究之分析架構略如圖 1.3.1 所示。

首先依據前述影響機車行駛行為與事故風險之因素，包括道路實體設施、交通管制、路側環境暨相關道安規則界定機車之行駛空間，再以此為條件利用警政署事故資料庫進行安全課題的巨觀分析，分析在不同道路類別、道路型態、分向／分道設施、交通管制等不同道路條件與交通環境下之機車事故類型與安全問題。然而，目前警政署事故資料庫之事故資料與當事人資料分屬不同的資料表，無法直接分析前述不同道路條件與交通環境下之機車事故類型，因此，本研究依據研究目的重新串連兩個資料表，並新增必要的欄位以利後續分析工作。詳如第三章之說明。

巨觀分析的目的旨在以大量的事故資料篩選混合車流情境下，機車在不同道路路型下之主要事故型態（如同向擦撞、側撞等），本研究以各種事故型態的風險高低，決定應優先改善的機車安全問題。有關巨觀分析的方法與分析內容詳如第四章之說明。

其次，為確認各種機車事故型態之衝突原因，本研究以巨觀分析結果為基礎，收集特定道路路型、交通環境之事故調查報告，由事故現場圖、肇因初步研判等分析事故的衝突原因，此即為安全課題的微觀分析，有關之微觀分析內容詳如第五章之說明。

影響機車事故風險者包括各種人因、車輛、道路與環境因素，惟本研究著重於探討道路工程因素，運用前述巨觀與微觀分析歸納機車行駛之道路交通安全工程之安全課題。繼而，由機車使用者、交通工程專家學者等之座談會共同擬定各種工程改善方案。

機車安全問題之嚴重性評估部分，本研究採用張勝雄等人(2011年)研究中所提出的死亡和死傷嚴重性指標，死亡和死傷嚴重性指標公式如式(1)至式(4)所示，該指標同時考慮事故次數和事故當事者的受傷情形等級，事故受傷等級分為 24 小時內死亡、受傷、未受傷。

$$\text{死亡指標} = \text{死亡數} \times \text{死亡比例} \quad (1)$$

$$\text{死亡比例} = (\text{死亡數} / \text{總次數}) \times 100 \quad (2)$$

$$\text{死傷指標} = (\text{死亡數} + \text{受傷數}) \times \text{死傷比例} \quad (3)$$

$$\text{死傷比例} = [(\text{死亡數} + \text{受傷數}) / \text{總次數}] \times 100 \quad (4)$$

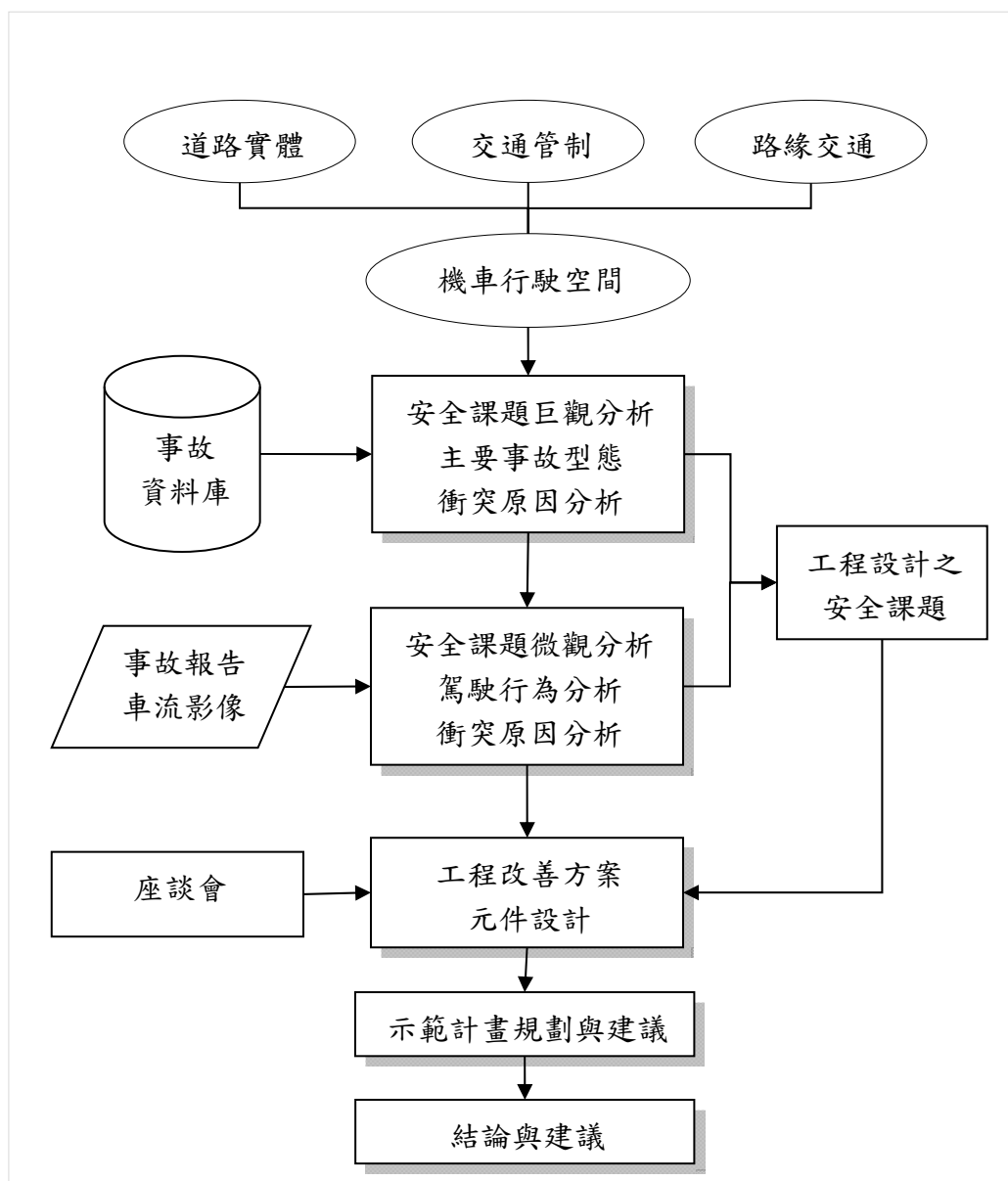


圖 1.3.1 研究構想圖

1.4 工作項目

以研究構想與分析架構為基礎，為達前述研究目的，本研究之主要工作項目包括：

1. 國內外文獻回顧

相關主題包括：

- (1) 機車行車安全與秩序之交通工程設計原則。
- (2) 國內外機車車流與安全之相關研究理論與方法。
- (3) 國內外機車行駛安全與效率之衡量指標。

2. 建立機車交通安全的資料分析架構

- (1) 建立連結道路路型與機車行駛安全問題之類型化分析架構。
- (2) 依據分析架構，運用事故資料或其他適當資料，建立後續分析之資料庫系統。

3. 機車行駛不同道路路型之安全問題類型化分析

- (1) 針對不同路權範圍包括省縣道、市區道路等，進行各類交通工程設計歸類分析(如汽車道、混合車道、機車專用道、機車優先道與慢車道之幾何佈設、寬度、道路標誌標線號誌管制方式、各車類行駛空間安排、機車特有之管制設施等)
- (2) 運用道路交通事故資料、現場圖、肇因分析資料，並結合前述各類交通工程設計歸類，針對不同路型之機車涉入事故，分析機車在路段及路口之安全與衝突問題，並加以類型化歸納。
- (3) 視研究分析之需要，補充必要之調查資料以強化論證。

4. 機車行駛之道路交通工程設計課題與方案研析
 - (1) 運用前述問題分析，歸納機車行駛之道路交通工程設計課題。並於分析過程中，納入必要之人因、車輛、道路及環境因素等。
 - (2) 針對各類型工程設計課題，研提可能之初步改善方法。
5. 機車交通安全工程設計方法示範驗證初步規劃
 - (1) 依工程設計課題與方案研析結果，初擬機車交通安全工程設計實驗架構。
 - (2) 接洽相關路權單位，並依道路交通狀況與幾何條件，以及合作意願等，初步篩選示範驗證場址。
6. 依示範驗證場址之問題類型，進行初步之個案分析，並進行初步規劃設計。
7. 完成期中及期末報告。
8. 將本期研究成果投稿至國內外期刊或學術研討會。
9. 蒐集及統計與本研究相關之性別資料，並以專章或專節進行分析。

第二章 文獻回顧

機車已成為我國主要的交通工具，然而過去交通工程設計多以汽車本位的方式思考，遂衍生許多機車行駛空間的安全與效率問題。本章旨在探討機車行駛特性與路段、路口現存的交通工程問題，回顧過去與機車相關行駛空間之設計與評估方法，以作為後續研擬混合車流情境下機車交通工程設計方案，評估改善方案風險，規劃機車交通安全工程設計示範計畫之參考。

2.1 機車交通工程問題

我國目前許多道路配置型態為混合車流，由於汽機車實體大小及操作特性的差異，當兩者使用同一道路空間時，可能造成許多衝突，因此陳柏君等人（1998）建議，在兩種運具車流特性差異到達一定程度時，可將之分流，以提升安全與效率，而分流方式可分為空間與時間兩類。空間分流可實行於路段或路口，路段上將汽機車以實體或標線的方式區隔，亦即設置機車專用道或機車優先道；路口則設置機車直行車停等區與機車左轉停等區。時間分流偏向路口的號誌設計管制方式，亦即透過時相將機車與汽車區隔，減少兩種運具間的衝突。

雖然分流以提升安全與效率為目的，但是，不良的交通工程設計，可能導致不同運具間的衝突，而產生如路口進入待轉區側撞、路段超車擦撞等新的問題，以下分別討論路段與路口汽機車採取分流措施後產生的問題。

2.1.1 路段問題

路段上若採取汽機車相關分流措施，於路段起始處首先碰到的問題為緩衝區長度與車道配置位置，為了給予機車足夠時間經過路口進入路段的機車專用道，因此需設置緩衝區，但目前緩衝區設置並未有一正式設的計標準（許添本等人，1999），緩衝區長度不足的情況可能造成機車沒有足夠時間進入機車專用道，嚴重時將發生機車降低車速尋找機會進入專用道的情況，使效率下降。另外，車道配置需視周邊土地活動強度與轉向需求而定，錯誤的配置將增加路段衝突。

機車專用道寬度可能影響機車的行駛速度與超車行為，雖然市區道路及附屬工程設計規範說明了機車專用道的設計寬度，單一車道不得小於 1.5 公尺、雙機車道不得小於 2.5 公尺（內政部，2009），但並未說明不應大於多少，且過去幾年於實務上設置機車專用道時通常是在配置完汽車道後，才將剩餘空間設置機車專用道，而造成機車道出現過寬、過窄或模稜兩可的情形，過寬雖使行駛速度提升，但也增加事故風險程度，標線分隔時若車道過窄，則將出現機車專用道使用率降低或者騎乘時有壓迫感的情形，失去設計意義，而模稜兩可寬度則增加超車事故次數。

2.1.2 路口問題

路口之機車交通管制措施以「直行機車停等區」、「兩段式左轉待轉區」（以下簡稱待轉區）與號誌管制為主。

直行機車停等區已成為國內路口設置主流，雖然設置後可能變相提升了機車於路段行駛時的鑽隙行為，增加路段行駛之風險，但目前尚無更佳的方式改善汽機車停等情況，因此直行機車停等區仍為汽機車路口之主要設計方式，但是停等區常出現位置不足或者使用率低的情況。過去相關研究並沒有實例佐證待轉區應於何種情況設置，僅以專業判斷歸納，希望能以較符合機車集中停等與紓解特性之方式設計（許添本等人，1998）。

待轉區設置於行穿線前方，提供兩段式機車待轉之用，陳柏君（2000）的研究指出，機車騎士進入待轉區時會出現壓過行穿線再進入待轉區的行為，或者有停等於待轉區外的情況發生，另外待轉區雖有規定設置位置與方式（不含大小），但是可能受限於道路環境，而難以完全依照規定設置。

號誌可將汽機車以時間區隔方式分流，在汽機車分流的情況下，機車左轉不易使用汽車左轉空間直接跟隨汽車左轉，必須特別處理。機車左轉管制方式可分為直接左轉與兩段式左轉，但判斷方式仍須進一步研究（許添本，1998），表 2.1-1 為直接左轉與兩段式左轉可能產生的問題。

表 2.1-1 不同機車左轉管制方式下之可能缺失

機車直接左轉路口缺失	機車兩段式左轉路口缺失
1.機車左轉方式未予告知或標示不明	1.機慢車兩段左轉標誌毀損或被遮蔽
2.左轉機車無適當停止空間	2.標誌與標線未能配合
3.左轉機車行為與對向車流衝突	3.左轉待轉區標線劃設不當造成衝突
4.機車穿梭車陣間之衝突	4.待轉機車與行人衝突
	5.尖峰時段待轉空間不足
	6.停止線約束力受挑戰

資料來源：陳柏君（1998）

2.1.3 小結

為了提升機車行駛安全，減少路段或路口的衝突，以時間或空間區隔的方式將汽機車分流是常採取的交通管理措施，惟設置時若未考慮當地的道路與交通環境特性，也會衍生其他的問題。本節彙整汽機車分流之交通工程設計常見的問題，在路段探討的項目包括：緩衝區長度、車道配置位置、機車道寬度；而路口則探討直行機車停等區、機車左轉待轉區與號誌設置，而相關問題整理如下表 2.1-2：

表 2.1-2 機車分流之交通工程設施問題

位置	分流設施	現況或設置不當產生的問題
路段	緩衝區長度	● 緩衝區長度不足，造成機車減速等候進入機車專用道，降低行駛效率
	車道配置位置	● 增加因為需停靠路邊的車輛與機車產生的衝突 ● 增加機車轉向的困難度
	機車道寬度	● 通常為汽車道配置完畢後剩餘的空間，造成車道寬度大小不一，不符合駕駛習慣 ● 設計準則較為粗略，未限制寬度不得大於多少，增加行駛速度提升事故風險程度 ● 車道過窄造成使用效率降低或者騎乘時有壓迫感 ● 模稜兩可寬度增加因超車發生的事故
路口	直行機車停等區	● 變相鼓勵路段上機車鑽隙行為 ● 若機車受阻無法進入停等區時，停等區使用率低 ● 因機車流量大，常出現空間大小不足情形
	機車左轉待轉區	● 騎士進入停等區時，可能占用行穿線 ● 受限於道路環境，無法適當設置 ● 機車騎士在紅燈停等時，會有違規越線進入待轉區停等之情形
	左轉號誌設置管制	● 機車左轉無法利用汽車左轉空間左轉 ● 直接左轉與兩段式左轉判斷方式尚未確立

資料來源：本研究整理

2.2 機車車流特性

建立機車分流概念與機車專用道之前，必須先了解機車車流特性（許添本，2001），依據許添本等人的架構，將一般機車行駛空間分為路口與路段兩處，路段特性包括：行駛車道分布、速率、亂度、衝突；路口行為包括：停等特性、左轉待轉特性、紓解特性。

2.2.1 路段機車車流特性

車道分布

許添本（2001）調查當時機車行駛車道分佈，機車多行駛於混合車道或外側車道，為符合此種配置造成的機車靠右行駛駕駛習慣，機車專用道配置建議可先設於道路外側。

由於近幾年許多路段逐漸放寬機車行駛空間，取消部分禁行機車標線，此方式除了增加機車行駛空間，也灌輸民眾汽機車於行駛速度 70kph 以下操作特性差異不大，可混合行駛的觀念。因此，目前機車駕駛車道分佈型態是否如過去研究之調查仍有待進一步研究。

速率

過去調查機車行駛於汽車道上的研究顯示，機車速度偏高，且變異程度大。許添本等人之調查研究發現，機車行駛空間車道化後機車行駛較為集中，而有行駛速度變慢、速度集中且亂度較低的情況，因此機車行駛於車道化空間有助於集中機車速率，並降低機車行駛速率，另外如果速度變異程度降低，也有助於降低肇事嚴重程度。

行駛亂度

亂度旨在反映機車行駛時左右偏移的現象，其定義為車輛縱向行駛 10 公尺，在橫向位移量的絕對值平均，行駛亂度值越高代表車流秩序越混亂，許添本等人（2001）之研究發現，機車在無專用道的情況行駛亂度大於設有機車專用道時的行駛亂度，因此，未來若能適當設置機車專用道，將可助於改善車流秩序。

2.2.2 路口機車車流特性

停等特性

關於停等區之研究可分為使用者特性與紓解特性兩方面，使用特性描述路口設置停等區時，駕駛者進入停等區與停等的情況；紓解特性則比較設置前與設置後之差異。

許添本等人（1998）說明，若以較符合機車集中停等與紓解特性之方式設計停等區，可提升道路空間的使用效率，減少汽機車夾雜停等現象，該研究分析設置直行機車停等區對紓解特性產生的影響，並著重於進入停等區受阻對停等區使用率之影響，研究結果如下：

1. 汽車是否違規停入機車停等區與第一部機車是否順利進入停等區內會影響停等區內機車數量。
2. 機車停等區使用效率隨機車進入停等區路線與角度、駕駛者欲保持舒適停等空間有所不同。
3. 機車前往停等區之路線受阻，停等區使用率隨之降低。

許添本（2001）之研究說明，由於機車體積小，因此在於路口停等時有向前集中，橫向發展的趨勢，停止線對機車限制小，即代表大多數機車並不會停止於停止線後方，在路口設置待轉區時，機車會停等於待轉區與停止線之間的行穿線上，該研究描述停等區內機車停等情況，調查結果顯示：

1. 機車駕駛者所需求之停等空間可能會超過單一機車停止時所占用之淨面積 2.2 平方公尺，平均約 3.2 平方公尺。
2. 機車駕駛者習慣停等於右側靠近路邊緣石，不習慣停等靠近快車道區。
3. 每個號誌週期的機車停等區的使用率不相同。若其前幾輛機車停等位置為停等區外側，則後續機車將受阻礙，以致於進入停等區停等的比率降低。

機車停等區的另一問題為路口的交織衝突較為嚴重，如圖 2.2.1 所示。游恕信（2012）透過問卷與錄影的方式得知，機車於紅燈進入機車停等區時，並不是依照綠燈後欲行駛的方向停等於機車停等區內，而是以能夠順利進入機車停等區的方式為主，該特性使得綠燈後機車交織與衝突情況嚴重。

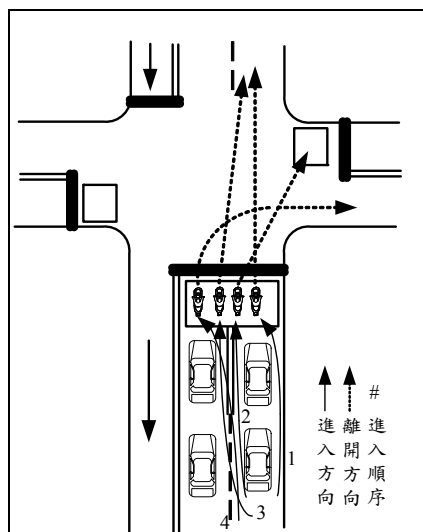


圖 2.2.1 機車進入停等區順序與離開方向

楊德邵（1999），曾探討設置機車停等區，對不同車道汽機車車流紓解特性的影響，研究結果顯示，設置停等區對快車道汽車紓解沒有影響，但改善了混合車道汽機車紓解效率，改善結果如下：

1. 汽車

觀察時間 45 秒，設置停等區時混合車道汽車累積紓解率為 17 輛，較未設置時多了 3 輛。

因汽車混合車道的 5~11 部間距平均值為穩定車流最小間距，以此計算飽和流量。設置停等區時之飽和車間距為 1.85 秒，低於無停等區 0.41 秒，飽和流量設置停等區時為 1801 輛/hr，較無設置時多了 309 輛/hr。

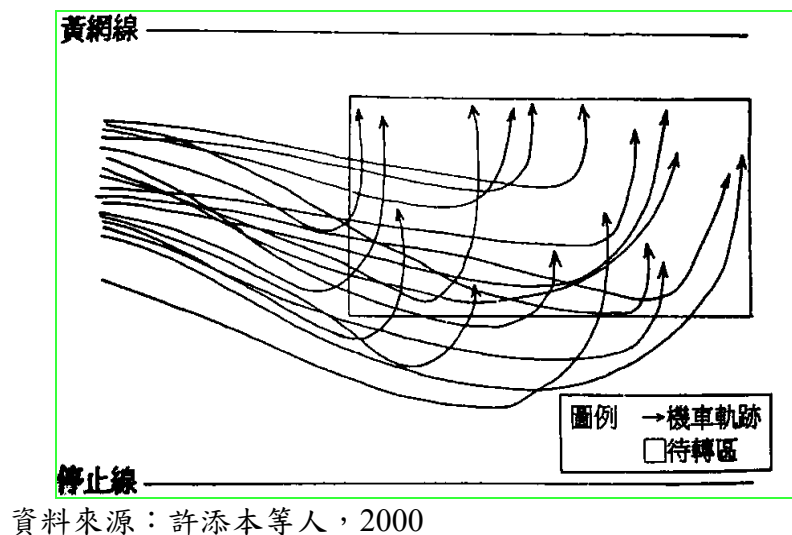
2. 機車

觀察時間 45 秒，設置停等區時混合車道機車累積紓解率於 3 秒至 24 秒間約差 5 輛，但至 45 秒時差異不大，總共約 40 輛。

因設置機車停等區時機車可於 6 秒內紓解完畢，因此飽和流量在無停等區為 7668 輛/hr、設置停等區時為 11040 輛/hr。

機車左轉待轉區

機車騎士進入左轉待轉區時，常出現與行穿線行人發生衝突的情況（如圖 2.2.2 所示），許添本等（2000）以錄影方式調查和平東路-新生南路之機車待轉區，研究顯示，西向路口與北向路口違規比例差異大（西向 80.66%、北向 28.70%），但兩個待轉區基本特性差異不大（大小、待轉區前緣與路口淨空標線距離、待轉區後緣與停止線距離），較有差異的為平均左轉機車量（西向 2.7 輛/週期、北向 9.6 輛/週期），但是由曝光量角度分析無法推得合理結果，只能說明機車左轉待轉區應與行人穿越道保持適當距離，以免造成衝突。



資料來源：許添本等人，2000

圖 2.2.2 待轉區機車行駛軌跡示意圖

2.2.3 小結

本節整理了機車於路段與路口行駛的特性，路段包含車道分布、速率、行駛分布與衝突肇事；路口包括直行機車停等區與機車左轉待轉區，而上述特性整理如下表 2.2-5：

表 2.2-3 路段與路口機車行駛特性

位置	分析項目	行駛特性
路段	車道分布	- 過去研究機車多行駛於混合車道或外側車道 - 目前開放禁行機車道予機車行駛狀況可能與過去不同
	速率	- 機車行駛於汽車道上的研究顯示，機車速度偏高，且變異程度大 - 機車行駛空間車道化後，行駛速度變慢、速度集中且亂度較低
	行駛分布	機車在無專用道的情況行駛亂度大於設有機車專用道時的亂度
	衝突肇事	實施分流後汽機車間發生的同向變換車道衝突可完全消除
路口	直行機車停等區	- 停等時有向前集中，橫向發展的趨勢 - 停止線對機車限制小 - 路口設置待轉區時，機車會停等於待轉區與停止線之間的行穿線上 - 直行機車跨越行人穿越道進入機車左轉待轉區停等，準備在綠燈啟始時快速通過路口 - 機車駕駛者所需求之停等空間可能會超過單一機車停止時所占用之淨面積 2.2 平方公尺，平均約 3.2 平方公尺。 - 機車會由於停等區通道受阻而無法進入停等區中，受阻的原因包括汽車占用停等區，及前方機車占用車間空隙 - 機車駕駛者習慣停等於右側靠近路邊緣石 - 若前幾輛機車停等位置為停等區外側，則後續機車將受阻礙，以致於進入停等區停等的比率降低 - 汽車是否違規停入機車停等區與第一部機車是否順利進入停等區內會影響停等區內機車數量 - 機車停等區使用效率隨機車進入停等區路線與角度、駕駛者欲保持舒適停等空間有所不同 - 機車於停等區停等時並非依照綠燈後欲行駛方向停等，交織情況嚴重
	機車左轉待轉區	- 機車騎士進入左轉待轉區時，常出現與行穿線行人發生衝突的情況 - 機車騎士在紅燈停等時，如沒有警察的情況下會直行到機車左轉待轉區
	衝突肇事	分流無法排除所有衝突，有部分必須依賴其他管制手段減輕其衝擊，特別在交叉口的左右轉交通管制方面

資料來源：本研究案整理

2.3 路口機車事故特性

本節旨在回顧國內外路口機車相關事故特性與影響因子，如機車事故涉入者的社經特性、車輛特性與道路環境特性等，以了解利用交通工程設計改善機車安全的可能考量因素與設計方式，以供本研究未來設計參考之用。

2.3.1 國內路口機車事故特性

許添本、陳柏君、王義川（1997），研究調查檢討現行兩段式左轉設置之問題，並蒐集台北市主次要交叉口的全部肇事資料，針對機車肇事特性，分別就機車兩段式左轉路口及非兩段式左轉路口進行比較研究。分析結果發現：不同的左轉管制方式主要將造成不同之肇事型態，亦即碰撞型態不同。若左轉待轉區之設置不當將引發另外之衝突。另在設有左轉專用時相之交叉口，兩段式左轉將增加機車違規轉向之現象，益增加其危險性。在直接左轉與兩段式左轉路口之比較上，兩段式左轉路口之總肇事件數較少，但是在肇事型態上，同向擦撞之比例明顯增高。兩段式左轉雖減少機車於路口穿越之衝突，但是在待轉過程中，亦會對同向車輛或行人造成威脅與影響。

林佐鼎等人（2001）利用都市內機車事故資料，將肇事地點分成路口及路段，以卜瓦松迴歸模式（Poisson regression model）及負二項迴歸模式（negative binomial regression model），探討機車事故發生後導致傷亡所牽涉的因素。其結果顯示：性別、駕駛資格、酒後駕車等變數對路口及路段發生事故造成傷亡比例的程度有顯著影響；而肇事因素、事故位置與號誌等變數則單獨對路口事故造成傷亡比例有顯著影響；僅對路段肇事造成傷亡比例有顯著影響之變數則包括年齡、肇事型態、職業、速限及分道設施。路口及路段資料均顯示過度離散（over-dispersion）之情形，因此均以負二項迴歸模式為其代表。

曾平毅、楊明畢（2001）分析民國 89 年 9 月及 12 月份桃園縣警察局自動顯示位址報案系統之報案資料得知：機車事故比率 37.3% 高

於全國之平均值，事故類型以擦撞（47.6%）與路口交叉撞（24.3%）最多，事故種類以財物損失 51.7% 最多，事故發生時段以 18 至 24 時最多（34.6%），事故發生地點以市區道路最多（62.5%），機車事故處理方式以雙方和解最多（51.6%），一週當中以星期五（16.6%）與星期六（16%）之機車事故比例最高。經比較分析機車事故特性與一般汽車事故特性發現，車種與事故特性兩者之事故類型、種類、發生時段、道路類別、地區及處理方式彼此存在關聯性，型態相近。僅有發生星期別明顯不同，值得警政單位注意並納入勤務規劃。

魏健宏等人（2007）說明號誌化路口中，由於環境複雜與時相轉換的影響，恐導致追撞風險的提升，將對路口安全造成危害。並以高雄市政府警察局交通大隊所提供之高雄市民國 94 年道路交通事故資料為依據，分析追撞事故概況及原因，並利用羅吉斯迴歸模式篩選造成號誌化路口追撞事故的顯著變數。其研究結果顯示追撞事故為號誌化路口主要的事故類型之一；另在 30 歲以下的駕駛人、有快慢車道分隔、三岔路口、四岔路口的情境，發生追撞事故的傾向較高。因此，若能從道路幾何環境、交通控制、駕駛者特性等方面，來瞭解號誌化路口追撞事故的特性，期能供作主管單位或相關改善措施的參考，進而達到降低此類事故發生的目的。

葉南君（2010）指出，交通事故中以機車所引發的交通事故傷害最為嚴重。許多交通事故研究分析得知，人為因素並非交通事故發生的唯一影響因素，而是駕駛者與道路幾何環境、交通工程設施因素互相影響。該研究以民國 96、97 年內政部警政署交通事故資料庫之嘉義市機車事故及實際於路口觀測之資料，針對嘉義市路口來分析影響事故頻率的因子及事故嚴重程度的因子。其研究結果顯示，在主要車道標誌桿數越多、路口寬度越寬、機車交通量越大會增加路口的事故頻率，在次要車道設有機車優先道、快慢車道分隔設施、車道數越多、汽車交通量越大也會增加路口的事故頻率；事故中女性、有飲酒、年齡大於 65 歲、無號誌路口、撞擊左側車身、撞擊前車頭和前進直行中都會更容易使事故當事者造成受傷。

吳宗修、曾建民（2001）將機車之事故型態區分為同向、側向、對向三大類，每一大類依據直行或轉彎再分細目，以探討機車於路

段、路口不同事故型態之肇事風險及嚴重度，其研究成果顯示，同向事故主要發生在路段，其次為路口，側向的事故通常僅在路口發生，對向的事故可能在路段，亦可能在路口發生。若以行車方向區分機車交通事故類型為同向、側向及對向三大類時，同向類型事故有較高的事故曝光量，側向類型事故的曝光量其次，對向類型事故的曝光量最低。以事故的嚴重度而言，對向的事故確實有較嚴重的後果，往往帶來較嚴重死亡或受傷。對向類型事故中，機車駕駛人所需負擔的責任亦最高，平均應負擔全部責任的百分之六十四；同向類型事故，機車駕駛人所需負擔的責任比重為百分之五十四；側向事故嚴重度最低，機車駕駛人應分擔的責任比例約為五成。

林司閔（2012）將四叉路口按照車輛流動特性及方位分為進入、通過與離去共 18 個區位。透過對肇事進行統計分析，以事故型態頻率出現較高的整合分成鄰向穿越型、對向穿越型、同向左轉型與同向右轉型四個肇事種類，並於交叉口環境因子、幾何設計因子、交通管制因子與交通特性因子中謹慎評估後選擇適合之肇事因子納入研究考量，探討路口肇事風險與這些因子的相關性，據此建構號誌化四叉路口肇事風險分析與安全評估模式。另該研究亦探討機車在路口有無兩段式左轉之路口肇事型態，並藉由分析結果推測機車兩段式左轉對降低路口風險有助益。結果顯示，鄰向穿越型風險模式可以平均行駛速率、車道連續性、設計路型及清道時間衡量；對向穿越型風險模式可以直行速率、照明配置、轉向（號誌）型式、儲車空間、相關標誌設置及設計路型衡量；同向左轉型風險模式則以照明配置、轉向半徑、漸近路口線型、左轉專用道、儲車空間及車道連續性衡量；同向右轉型風險模式可以平均行駛速率、槽化島設置及轉向半徑衡量。其針對所得結果與資料觀察可提出相關改善措施，例如鄰向與對向穿越型肇事，可由改善號誌燈位置、檢討其續進號誌設計或清道時間是否足夠；而根據設計路型差異所規定的轉向限制，應有清楚的相關標誌指示或限制，減少肇事風險。透過此肇事風險分析與安全評估模式，可進行路口肇事風險的預測評估，並可針對路口改善方案做安全績效評估。此外，依照四叉路口各肇事風險評估結果，據以判定高風險之易肇事路口門檻值，以決定路口改善措施之優先順序的參考。

Pai 等人 (2013) 利用路口錄影調查方式，記錄機車違反兩段式左轉的行為，結果發現利用隨機參數混合 Logit 模式的分析結果較傳統的二元羅吉斯模式佳。根據調查分析結果發現，行駛於郊區、非尖峰時段，年輕女性騎士、騎輕型機車或重型機車者，配戴半罩式安全帽者、路段上交通量較低時，未依兩段式左轉違規的機率較高。

2.3.2 國外路口機車事故特性

Lin and Kraus (2009) 回顧 220 篇文獻，針對機車受傷的風險因素和模式進行研究整理，其成果表示：1.機車騎士每行駛 1 英里其在事故中死亡風險較其他類型之機動車輛駕駛人高出 34 倍。2.酒後駕駛亦為機車事故致命之主要因素。3.其他可修改的保護措施或危險因素，則包含缺乏經驗和駕駛培訓、日間開大燈法令、機車駕照及所有權、機車行駛速度和冒險行為。Lin 等人並彙整指出：機車騎士在發展中國家有特別高的受傷率 (Ameratunga 等人, 2006)，故需向已開發國家學習有效的干預措施，而這些措施成功與否的關鍵在於經濟成本及實施的潛在障礙。在發展中國家，特別是在亞洲地區，機車之使用及事故特性有下列特點：

1. 首先，由於經濟快速發展，在擁擠交通中，機車可停放並穿梭於狹窄巷道中，其使用之方便性使其在使用上已顯著增長，成為最重要的運輸方式之一 (Krishnan and Smith, 1994)，例如於越南機車之機動車輛登記數佔 95% (Hung *et al.*, 2006)、台灣則佔 67% (MTC, 2007)、中國則佔 63% (Zhang *et al.*, 2004)，馬來西亞則為 60% (Radin-Umar *et al.*, 1996)。此外，在馬來西亞和台灣的交通死亡事故中，機車死亡事故佔 50% 以上 (MI, 2005；Radin-Umar *et al.*, 1996)。在泰國，機車傷亡則佔 80% (Ichikawa *et al.*, 2003 and Swaddiwudhipong *et al.*, 1994)、新加坡則佔約 42% (Wong *et al.*, 1990) 的。相較之下，在美國機車僅佔機動車輛的 2% 左右，其功能往往用於娛樂使用。
2. 其次，在已開發國家中，機車大部分皆屬於動力較小之機動車輛，其事故發生率、碰撞類型和時間、和受傷程度及模式之特點不同於上述機車事故型態 (Salatka *et al.*, 1990)，亦很少有所報導。

3. 第三，在發展中國家，獨特的道路環境，如擁擠的交通，侵犯路權的商店廣告招牌和交通混合汽車、自行車，甚至人力車和畜力車 (Mohan, 1984 and Sahdev *et al.*, 1994)。最後，在發展中國家，有部分機車騎士由於可能缺乏教育和機車安全配備執法不嚴苛 (Li *et al.*, 2008) 例如，約三分之一的機車騎士在中國和印尼有安全帽配戴不當或使用非標準安全帽之情形 (Conrad *et al.*, 1996; Li *et al.*, 2008)。

Haque, Chin, Huang (2010) 研究指出，因機車特別在號誌化岔路口之道路交通事故甚多，故針對四岔號誌化路口及 T 字型號誌化路口進行研究，並找出於此兩種路型之路口中影響機車事故之因素。該研究以不同的 Hierarchical Poisson 模式進行分析，發現在四岔號誌化路口中，車道數增加，使得機車事故發生於停止線之曝光量增加。另在四岔號誌化路口中，若有中央分隔島及 uncontrolled left turn 將會增加對機車騎士之潛在危險。然在 T 字型號誌化路口之路型，專用的右轉車道及 uncontrolled left turn 亦會增加機車事故之發生。然在設有闖紅燈之違規照相機路口則顯著降低了機車事故之發生。在此種路口，機車會受到較少的衝突，且較有紀律。

Daniello and Gabler (2011)，研究機車事故關於與路邊障礙物碰撞（包含護欄、混凝土護欄、標誌、電線桿、樹木）及只與地面碰撞之事故死亡風險比較，其分析超過 3600 件機車碰撞路邊障礙物之事故，結果顯示機車與護欄之碰撞為其僅與地面之碰撞致命性的 7 倍、碰撞樹木之致命性為其僅與地面碰撞之 15 倍。其表示機車與路邊固定物之碰撞較與地面之碰撞危險性較高。

Manan, Jonsson, and Várhelyi (2013) 以廣義線性模型，即負二項式迴歸，發展機車於馬來西亞主要道路上的致命事故的預測模型。整合 3 年道路幾何特性、死亡事故紀錄和交通普查等相關資料，結果顯示，在主要道路上機車每公里死亡因子顯著受到每日機車交通量及機車匯入主要道路數量之影響。

Manan and Várhelyi (2012)，研究表示馬來西亞為亞洲國家中每十萬人口道路交通事故死亡風險最高，其中有高達 50% 為有機車涉入

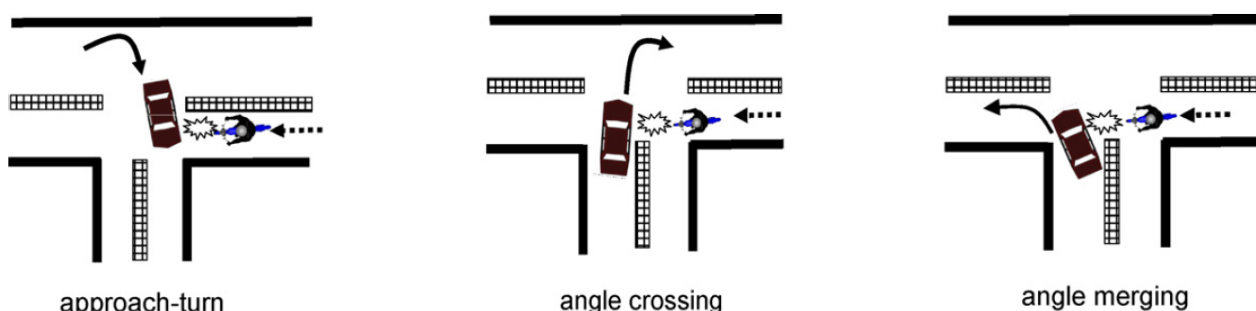
之事故。其結果顯示機車死亡人數最多發生在郊區（61%）、主要道路（62%）、直路路段（66%）、主要機車騎士（89%）、年齡介於 16 至 20 歲（22.5%）。在涉及機車死亡事故中，有 75%機車騎士有戴安全帽、35%為無照駕駛。最高死亡人數之碰撞類型為角撞或側撞（27.5%）。雖然機車死亡事故中主要為與小客車發生之碰撞（28%），但機車碰撞獨佔 50%，單一機車事故佔 25%、與其他機車相撞佔 25%。在機車死亡事故中，男性佔了高達 94%，但 31 至 70 歲之無駕駛執照、未戴安全帽之女性白天死亡比例遠高於男性機車騎士。其重點條列如下：

1. 由於事故資料漏報，機車道路安全分析可以僅建立在死亡人數上。
2. 主要的機車死亡數故發生在筆直郊區主要道路路段上。
3. 機車死亡人數最多之碰撞類型為側撞。
4. 年輕騎士常發生死亡事故時間為下午及週末。
5. 機車與機車之間及機車單一事故為常見的碰撞型態。

Pai, Hwang, and Saleh (2009) 利用 1991-2005 年英國 Stats19 交通事故資料庫，分析在設有支幹道（停-讓管制）T 字型路口的汽車-機車事故，探討因汽車侵犯幹道直行機車的路權而發生碰撞的事故。在 15 年間這類型事故共有 38,096 件。Pai, Hwang, and Saleh 將這些事故分成三類：(a) 與幹道右轉汽車對向側撞 (approach-turn)、(b) 與支道右轉汽車對向側撞 (angle-crossing)、(c) 與支道左轉汽車同向側撞 (angle merging)，事故碰撞示意圖如圖 2.3.1 所示。

Pai, Hwang, and Saleh 利用隨機參數混合 Logit 模式 (random parameter mixed logit models) 分析這些 T 字型路口的機車事故，結果發現高齡駕駛者侵犯機車路權的事故率較高，此發現與其他研究發現高齡者涉入汽車-汽車侵犯路權事故的機率高的結果一致，雖然該研究無法探討涉入車事故前的車速影響，但是發現速限大於 40mph 郊區道路的發生率較高，顯示車速應是一項重要影響因素。此外相關研究指出，許多因侵犯機車路權而發生事故的汽車駕駛者表示在事故前未看到機車，無法及時避免事故的發生，雖然該研究無法利用事故資料驗證，但是發現光線昏暗時（18:00-05:59）發生率較高。雖然受

限於 Stats19 資料庫中資料項目，使得分析結果無法直接與相關研究結果做比較，但是 Pai, Hwang, and Saleh 指出，利用隨機參數混合 Logit 模式可處理未觀察到的差異性，找出汽車駕駛者侵犯機車路權事故的影響因素。



(a) 與幹道右轉汽車對向側撞 (b) 與支道右轉汽車對向側撞 (c) 與支道左轉汽車同向側撞

資料來源：Pai, Hwang, and Saleh (2009)

圖 2.3.1 支幹道 T 字型路口事故類型

Pai and Saleh (2007) 利用 1999-2004 年英國 Stats19 交通事故資料庫，分析號誌化與非號誌化三岔路口的機車事故。利用 Stats19 資料庫中 45,839 位機車涉入者（包含騎士與機車乘客）的社經變數、車輛變數與環境變數，以排序常態機率模型（ordered probit model）建立號誌化與非號誌化三岔路口機車事故嚴重度模式，結果發現在號誌化三岔路口、機車直行-汽車右轉的事故中，機車騎士受傷的嚴重度較非號誌化三岔路口嚴重；在設有停、讓路標誌、標線管制的三岔路口，男性/高齡騎士、引擎排氣量較大的機車、發生於清晨、發生在週末、發生在春/夏季節、晴天、街燈未亮、速限大於 40mph 的郊區道路、與大型車碰撞、對撞（head-on）或直行右轉對向側撞（approach-turn）的嚴重度較高；在非號誌化三岔路口，高齡騎士、引擎排氣量較大的機車、發生於清晨、在晴天週末、街燈未亮、郊區道路、與大型車碰撞、對撞及直行右轉對向側撞的嚴重度較高；在號誌化三岔路口大部分的變數都不顯著，可能原因為樣本數較少，估計結果顯示男性騎士的嚴重度較高，此外引擎排氣量較大的機車、與大型車碰撞、晴天、郊區道路、直行右轉對向側撞或來自不同方向的銳角側撞所造成的傷害嚴重程度較高。

Pai and Saleh (2008) 指出相關研究顯示機車涉入直行-右轉對向側撞事故的嚴重性最高，為了解事故之影響因素，利用 1991-2004 年英國 Stats19 交通事故資料庫，分析在 T 字型路口因汽車侵犯機車路權造成直行-右轉對向側撞事故的傷亡嚴重度。Pai and Saleh 根據機車與汽車在事故前的行向，將直行-右轉對向側撞事故分為兩類，利用排序常態機率模式 (ordered probit model) 分析結果發現，在設有停、讓路標誌、標線管制的 T 字型路口，右轉汽車碰撞直行機車事故對於機車騎士造成嚴重傷害的機率相當高；在號誌化路口，當機車為轉彎車輛時，造成機車騎士嚴重傷害的機率相當高；在設有停、讓路標誌、標線管制的路口，當右轉汽車侵犯機車路權時所造成的事故傷害最大。

Pai and Saleh (2008) 利用 1991-2004 年英國 Stats19 交通事故資料庫，包含有 100,162 位因事故受傷的機車涉入者（包含騎士與機車乘客）資料，建立 T 字型路口各碰撞類型事故的受傷嚴重度模式。Pai and Saleh 將事故碰撞類型分為 6 大類，包括對撞 (head-on)、同向碰撞（包括擦撞和追撞）、直行與右轉的對向側撞、對向同時轉向（包括斜角側撞和直角交岔撞）、左轉對向、側撞或交岔撞，分別建立 9 個模式。結果發現性別、年齡、機車引擎排氣量、路口管制方式、街燈光線狀態、月份、天候狀況、事故發生時間、周末和速限等變數影響機車涉入者的受傷嚴重度，但是對於各種碰撞型態的影響不同。

Pai (2009) 利用 1991-2004 年英國 Stats19 交通事故資料庫，分析發生於 T 字型路口，因汽車侵犯機車路權所造成的側撞事故受傷嚴重度的影響因素。Pai 將側撞事故依照事故前機車與汽車行向細分成 5 類，利用二元羅吉斯模式 (binary logistic models) 建立受傷嚴重度模式。研究結果發現在設有停-讓管制的 T 字型路口，幹道直行機車與支道右轉汽車碰撞事故所造成機車涉入者傷亡情形最嚴重。

2.4 機車交通工程設計

本節旨在回顧路段設置機車專用道之相關設計因子，如車道配置位置、機車道寬與緩衝區長度；及路口左轉管制方式，如左轉方式、左轉車道與左轉待轉區等，探討其設計理念與建議之設計方式，以供

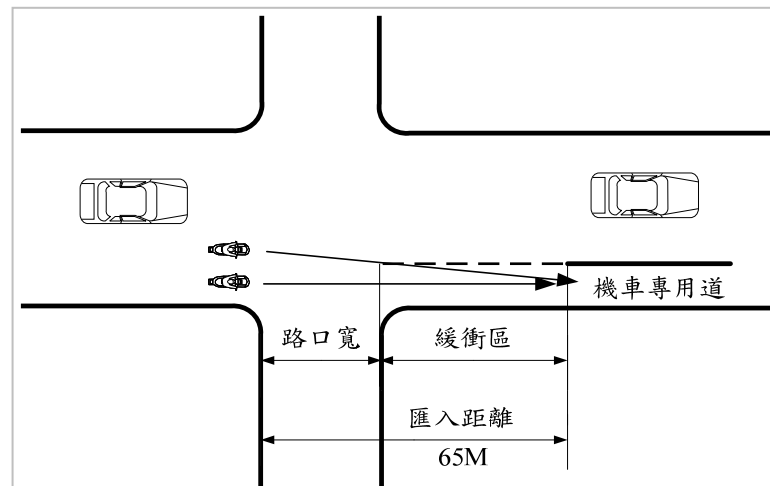
本研究未來設計參考之用。

2.4.1 路段機車專用道設計

機車專用道的設計包括車道配置、車道寬與緩衝區長度等，茲說明如下。

緩衝區長度

設置機車專用道後，機車必須在機車專用道中行駛，緩衝區之設計使機車騎士能順利併入機車專用道（許添本，1999），如圖 2.4.1 所示，該研究以驗證後之電腦模擬場景設計三個試驗場景（15m、25m 與 30m），統計受測者平均匯入距離，約為 65 公尺，因此研究建議緩衝區長度可以平均匯入距離扣除路口寬度，即：緩衝區長度（m）= 平均入匯入距離 65（m）- 路口寬度（m）。



資料來源：本研究案整理

圖 2.4.1 機車由緩衝區進入機車專用道示意圖

車道配置

機車道配置需依照路邊活動強度與轉向需求而定，若將車道區分為汽車道、機車道及混合車道三種，佈設情況有三種可能，汽車道-混合車道-機車道、汽車道-機車道-混合車道與機車道-汽車道-混合車道（楊德邵，1999），上述三種設計方式之優缺點略如表 2.4-1 所示。

1. 機車道-汽車道-混合車道

機車道配置於最內側車道方式，適用於穿越性旅次為主之路段，由於干擾較少，因此機車行駛速度較高，而且對於公車停靠的干擾較小，另外，此方式提供機車較佳的左轉空間。但是，機車道設於最內側較不符合民國 88 年的機車駕駛人習慣。如果無左轉專用時向，將增加左轉汽車與直行機車的衝突，且欲右轉的機車右轉困難。

2. 汽車道-機車道-混合車道

適用於都市混合土地使用區域，路邊活動強的地區有較高之適應性，對於公車停靠及路邊停車的干擾較小，但較不符合民國 88 年時機車駕駛人習慣，路邊停靠之汽車與機車產生交織，此時混合車道只供路邊活動進出之用。

該設計方式較適用於路邊停車需求高之路段，為確保混合車道不因公車站或路邊停車所占用，造成混合車道上車輛行進困難，因此對於混合車道之寬度必須加以注意，由內側至外側加上停車位之寬度配置為汽車道 3.5 公尺、機車道 3 公尺、混合車道 3.5 公尺與停車位 2 公尺。

3. 汽車道-混合車道-機車道

在無路邊停車需求時（包括汽機車停車、公車停靠、計程車停靠等）車道配置只需配置汽車道及機車道，兩者的相對位置為汽車道在內、機車道在外，若空間許可，也可在汽車道與機車道之間配置混合車道。

該方法為避免右轉汽車與機車衝突的最佳方式，且符合機車靠右行駛特性，對機車騎士而言衝擊小。但若路邊活動强度高（商業區或有停車需求區段），於停車過程中將造成機車車流中斷或轉向，因此適用於路邊並無公車站與路邊禁止停車之道路，寬度配置由內側至外側為汽車道 3.5 公尺、混合車道 3.5 公尺與機車道 2 公尺。

日本為了確保機車的行駛空間，依據地區的不同而設有不同的專用道，將原有的公車專用道改為公車與機車專用道，此方式可提升尖峰時段機車的行駛效率（二輪車特別委員會,2009），惟當地之機車數量較低，故可採取公車與機車共用專用道的方式。

表 2.4-1 機車道佈設方式

編號	優缺點	示意圖			
1	優點 - 提供左轉機車較佳空間 - 提升行駛速度 - 減少公車欲停靠路邊與機車產生之干擾 缺點 - 不符台灣汽車駕駛習慣 - 與左轉汽車嚴重衝突 - 右轉機車須跨越快車道	機車道	汽車道	混合車道	
2	優點 - 路邊活動強之地區有高適應性 - 對於路邊停靠公車干擾小 缺點 - 不符合目前台灣汽機車駕駛習慣 - 欲路邊停靠之汽車與機車產生衝突 - 欲進入汽車道之汽車與機車產生衝突	汽車道	機車道	混合車道	
3	優點 - 符合目前台灣汽機車駕駛行為 缺點 - 路邊活動強之地區汽車停靠與機車產生衝突	汽車道	混合車道	機車道	

資料來源：楊德邵（1999），本研究案整理

機車道寬

機車專用道之設計影響機車行駛速度、安全、超車行為與行駛秩

序，設計機車專用道應考慮機車行駛速度、安全間距、超車所需間距等因素。機車專用道寬度應避免汽車誤駛為原則，因此需小於 2.5 公尺，但考慮機車動態車寬，設計上以 1.2 公尺為下限，並以 1.5 公尺為標準寬。混合車道部分寬度可達 5 公尺，若不考慮路邊停車，則至少 3.5 公尺（許添本等人，2001）。另馬來西亞的研究指出機車專用道允許兩台機車併行的最佳寬度為 3.81 公尺（Law, Teik Hua and Radin Sohadi, Radin Umar, 2005）。Road Safety Toolkit 亦指出馬來西亞機車專用道準則為單向最少 1.8 公尺寬，若考慮到超越前車需求則最少 3.6 公尺，另機車專用道需寬 3.5 公尺以上才能劃設兩車道。表 2.4-2 為相關研究與規範所建議之設計機車專用道設計寬度。

表 2.4-2 機車專用道寬度設計值

研究名稱	機車道寬 (m)		備註
台灣省市區道路 規畫標準之研究	主要幹道 1.5~2.0	次要幹道 1.5~1.8	
	單一機車道 ≥ 1.8		
市區道路及附屬工程設計 規範	單機車道 ≥ 1.5	雙機車道 ≥ 2.5	
台北都會區快速道路係編 號及本省都市計劃道路路 型設計之研究	1.5~2.0		
台北市區道路功能分類與 路行規劃	機車道+超車： 1.9	雙機車道：2.4	
研商機車專用道配置及相 關配合事宜	機車道+超車： 1.65~1.9	雙機車道： 2.15~2.4	
機車速率與車道寬度需求 關係分佈	車速 (KPH)	建議車道寬	
	V=0	$0.85 \leq W \leq 1.2$	靜態
	$0 < V \leq 16$	$1.0 \leq W \leq 1.5$	動態
	$16 > V$	$1.5 \leq W \leq 2.5$	
Determination of Comfortable Safe Width in an Exclusive Motorcycle Lane	兩台機車併行：3.81		
Road Safety Toolkit	單向 ≥ 1.8		
	超越前車需求 ≥ 3.6		
	兩車道機車專用道 ≥ 3.5		

資料來源：本研究整理

機車專用道可再細分為機車專用道車道，此概念與道路相同，道路包含汽車道、混合車道、機車專用道等，而機車專用道與機車專用道車道示意圖如圖 2.4.2，令 W 為道路寬，則單向道路寬為 $W/2$ 、汽車車道寬為 la 、機車專用道寬為 wa 、機車車道寬為 lm ，機車專用道寬度決定了是否將專用道區分為多車道，雖然有許機車專用道車道寬研究，但是實際應用的情況並不多。

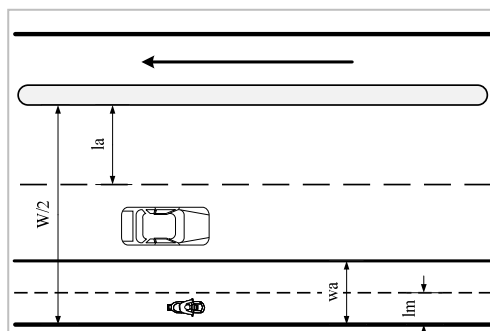


圖 2.4.2 機車專用道寬、機車專用道車道寬示意圖

2.4.2 路口機車停等與左轉設計

路口機車管制設施主要包括直行機車停等區與左轉管制。直行機車停等區需考慮其基本寬度與深度，及寬度與深度之增加原則。另左轉方式可分為直接左轉、兩段式左轉與禁止左轉（許添本等人，2000），若採直接左轉建議設置左轉車道；若採兩段式左轉則須設置左轉待轉區，另外也須因應左轉管制方式而設置新的標誌標線。

直行機車停等區

停等區深度考量機車長度（1.6~2.0 公尺）與停等保留淨空（0.5 公尺），因此最小深度為 2.5 公尺，深度以 2 公尺為基本增加單位；機車道寬度以單一汽車道寬（3.2 公尺）為最小寬，寬度以 1.6 公尺為基本單位增加（許添本，1998）。

直行機車停等區可分為三種類型，分別為未車道化機車停等區、左側車道化機車停等區與右側車道化機車停等區，如圖 2.4.3 所示（楊德邵，1999），但該研究並未詳細說明何種情況下應設置類型。

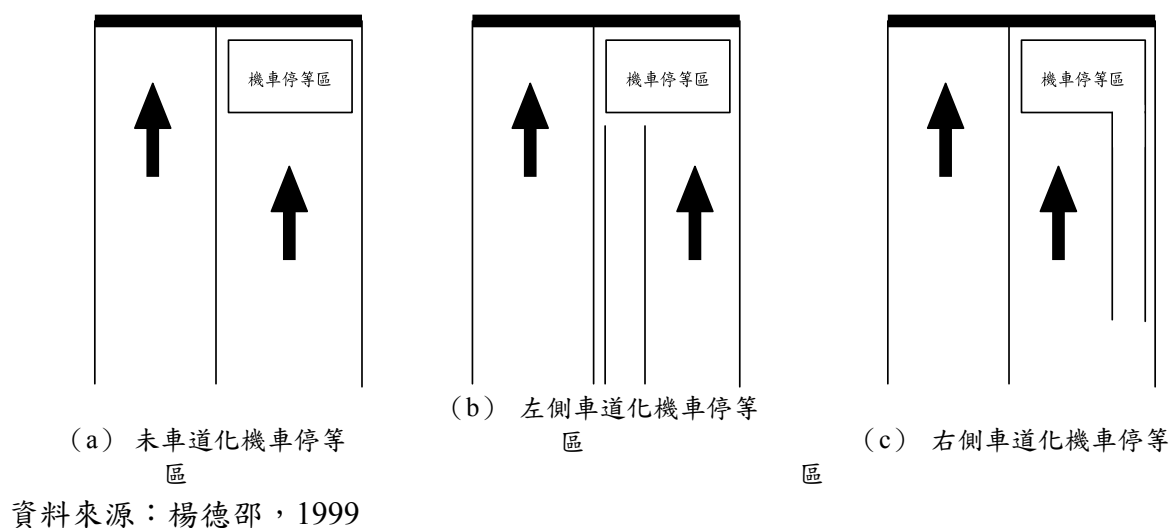


圖 2.4.3 直行機車停等區設計方式示意圖

左轉管制方式

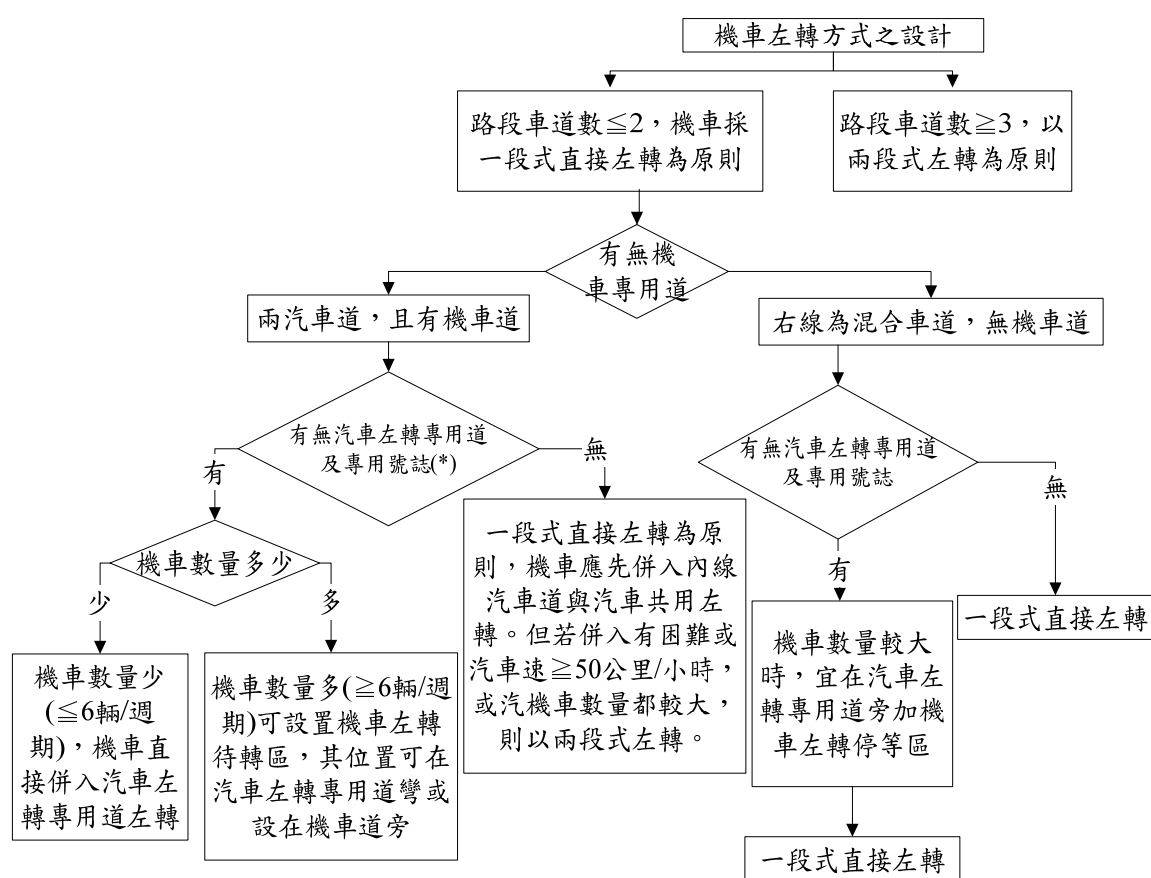
左轉管制方式之內涵包括左轉方式、左轉待轉車道（直接左轉）與左轉待轉區（兩段式左轉）。

左轉方式

許添本（1998）認為若採取汽機車分流，機車便不易使用汽車左轉空間直接隨汽車左轉，需考慮機車數量及車道分佈情形來決定適當的左轉方式，若機車採用兩段式左轉即須劃設左轉待轉區，而左轉待轉區的設置涉及機車的交通量與道路幾何條件。

在道路幾何方面，可按路段車道數來分為單向兩車道或三車道以上兩種，並且區分有無機車道及機車專用停等區；機車交通量方面則以左轉機車數每號誌周期內 6 輛機車或每尖峰小時左轉機車 200 輛為區分。在交通號誌管制方式方面，若對於無號誌管制之路口，機車可直接左轉不必採取兩段式作法。而在號誌化交叉口則必須考慮到道路幾何條件，當道路單向路段車道數小於或等於兩車道時，以一段式左轉為原則；當路段車道數總數大於或等於三車道時，以兩段式左轉為原則。圖 2.4.4 為許添本（1998）所建議左轉管制方式的選擇流程。

在道路幾何方面，當單向路段車道數兩車道以下時，以直接左轉為原則；路段車道數總數三車道以上時，以兩段式左轉為原則。當單向路段車道數兩車道以下時，則區分有無機車專用道，再判斷有無汽車左轉專用道及專用號誌。有汽機車專用道及專用號誌時，若多於 6 輛機車／週期，則於機車專用道旁設置左轉待轉車道；無汽車左轉專用道及專用號誌時，可與汽車一同左轉。另無機車專用道時皆採直接左轉方式，惟機車數量多時建議於汽車左轉專用道旁附設機車左轉專用道。



註 1：但若整體路口可以用分流設計其設計方式，左轉專用號誌一段式直接左轉（若無法設置兩段式左轉待轉區時，則採禁止機車左轉）

註 2：(*) 快慢分隔（車道分隔）則將機車左轉之處理方式，依路段 3 車道以上方式處理。

資料來源：許添本（1998）

圖 2.4.4 機車左轉管制方式簡易判斷方式

陳柏君(1998)以其乘積為判斷機車是否可安全地併入左轉之準則，而當衝突流量乘積大於臨界條件時，即表示衝突情況嚴重，其路口不適合採取直接左轉，必須採用兩段式左轉。

透過模擬求得所有情況下之衝突流量乘積值，依據不同車道數、不同交織區長度設計結果得知機車在 100 公尺處開始併入動作，因此採用 100 公尺為設置變換車道之依據。採 80 公尺作為交織區長度統一設置準則後，其衝突流量乘積如表 2.4-3 所示，若大於表之值，表示此一汽車機車衝突流量大過表中之臨界流量值，此時不宜採用機車直接左轉。

表 2.4-3 機車直接左轉之臨界衝突流量乘積值

車道數	2 車道	3 車道	4 車道	5 車道
臨界衝突 流量乘積	6.48×10^4	7.49×10^4	1.30×10^5	1.80×10^5

資料來源：陳柏君(1998)

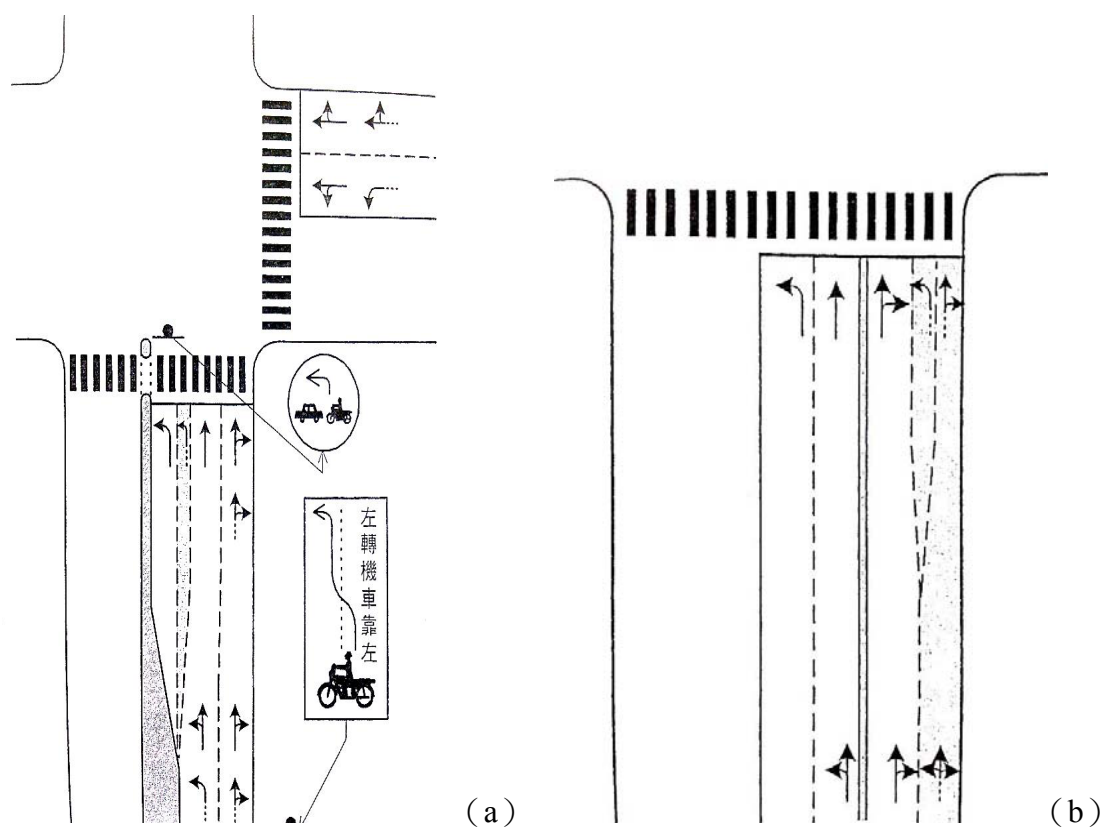
根據臨界衝突條件分析，若達到可以直接左轉之條件時，則可以考慮配置機車左轉道。機車左轉道主要是利用汽車左轉專用道加設機車左轉道之概念，在路口設有左轉保護時相時，提供機車與汽車併行左轉，而機車左轉保護時相之設計可參考汽車左轉保護時相設計準則，以每尖峰小時左轉機車超過 200 輛，或每號誌周期內左轉機車達 6 輛者為原則。

機車左轉待轉車道

在機車左轉待轉車道規劃上，許添本(1998)建議長度設置原則為機車直線停等方式，車道寬以 1.5 公尺為原則，至少 1.2 公尺，長度按紅燈期間到達機車數計算，每輛機車以 2.5 公尺計，總長度至少 15 公尺，長度應依照機車左轉需求而定。

許添本、陳柏君（2000）認為機車左轉道可分為兩種，設置於中央分隔路型之內側車道處與快慢分隔路型之外側車道處。中央分隔型路口最內側車道為汽車左轉專用道，可將機車左轉道附加於汽車左轉專用道之右側，寬度以 1.5 公尺為原則，並應於路口前 100 公尺處設置標誌，如圖 2.3.5（a）所示。該設計方式以減少路口衝突情況為考量，但車道數越多，機車由外側車道進入機車左轉道交織的情形也越嚴重。

快慢分隔型路口機車無法駛入內側車道左轉，但可於慢車道處增設機車左轉道，附加於右側車道之左側，配合車道一併設計，寬度以 1.5 公尺為原則，並配合劃設機車專用標線引導，如圖 2.4.5（b）所示。該設計方式可減少路段交織情形，較中央分隔型機車左轉道安全。



中央分隔型機車左轉待轉道
資料來源：陳柏君（1998）

快慢分隔型機車左轉待轉道

圖 2.4.5 機車左轉待轉道

左轉待轉區

許添本、陳柏君（2000）建議一般橫向路口待轉區之設置條件為淨寬 9 公尺以上且不能向前凸出阻礙橫向直流車流及阻擾轉向車流為原則，而考慮機車車身及設留淨空以深度 2.5 公尺、寬度 3.2 公尺為基本，欲增加深度則以 2 公尺而增加寬度則以 1.6 公尺為基本增加單位，而待轉區配置前緣需與橫向行車動線切齊並與之保持 0.3 公尺的距離，後緣標線與後方行人穿越道或停止線之安全淨距透過錄影調查方式得知，保持 0.8 公尺之距離可包含 85%機車進入待轉區前之軌跡，減少與行人的衝突，如圖 2.4.6 所示。

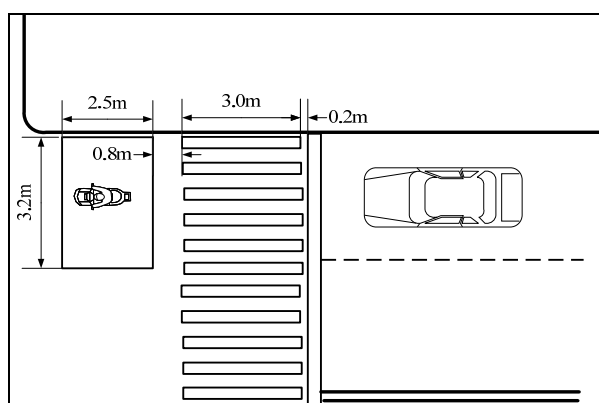


圖 2.4.6 機車兩段式左轉待轉區設置示意圖

新北市為了改善機車騎士於 T 字路口進入待轉區路線問題，因此將原有前緣槽化線三角型的設計（圖 2.4.7（a））改為駝峰設計（圖 2.4.7（b）），提供機車騎士較合適的進入通道（2013）。此一作法雖然較符合機車騎士的行進動線，但其停等位置仍不免與直行機車有些衝突。

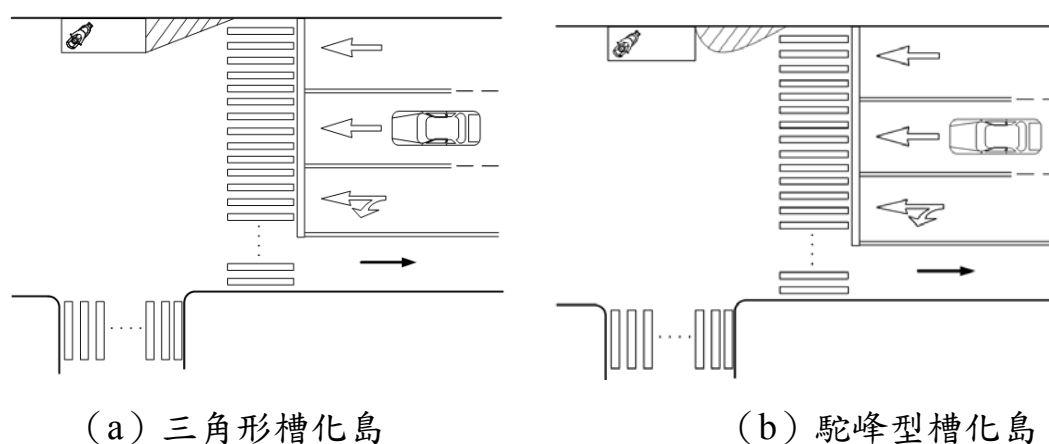


圖 2.4.7 待轉區前緣槽化島設計

標誌標線

為了讓機車駕駛者提早得知如何左轉資訊，許添本（1998）建議除了原先於路口前 50 公尺預告標示外，亦應在路口之號誌共桿上再加設兩段式左轉標誌；對於一段式左轉者，應考慮設計提示左轉機車靠內側車道以利左轉之預告標誌；對於機車左轉待轉區，建議在待轉區上以兩個箭頭標示兩段左轉之意義，減少直進機車跨越行人穿越道違規使用。另外為了配合未來機車行駛空間之機車標線與汽車標線分開劃設，以清楚辨別行駛方式建議採用線點箭頭標線作為機車指示標線，如表 2.4-4 所示。

表 2.4-4 一般車流箭標與機車箭標之對照

車流	直進	左轉	右轉	左轉+直進	直進+右轉	左轉+直進+右轉
一般車流						
機車流						

資料來源：陳柏君（1998）

2.4.3 小結

機車專用道設計方式由路段與路口分類後各分析項目整理如下表 2.4-5，路段含緩衝區長度、車道配置位置與機車道寬，路口分為直行機車停等區、左轉方式、左轉車道、機車左轉待轉區與標誌標線。

表 2.4-5 機車專用道設計方式

位置	分析項目	設計方式
路段	緩衝區長度	● 緩衝區長度 (m) = 平均入匯入距離 65 (m) - 路口寬度 (m)
	車道配置位置	● 機車道-汽車道-混合車道 ● 適用於穿越性旅次為主之路段 ● 汽車道-機車道-混合車道 ● 適用於都市混合土地使用區域 ● 汽車道-混合車道-機車道 ● 無路邊停車需求時（汽機車停車、公車與計程車停靠等）
	機車道寬	● 如表 2.4-2 所示
路口	直行機車停等區	● 最小深度為 2.5 公尺，深度以 2 公尺為基本增加單位 ● 最小寬度為 3.2 公尺，寬度以 1.6 公尺為基本增加單位
	左轉方式	● 如流程圖圖 2.4.4 所示 ● 如表 2.4-3 所示，大於臨界衝突流量建議兩段式左轉
	左轉車道	● 最小寬度為 1.2 公尺，以 1.5 公尺為佳 ● 長度按紅燈期間到達機車數計算，每輛機車以 2.5 公尺計，總長度至少 15 公尺
	機車左轉待轉區	● 最小深度為 2.5 公尺，深度以 2 公尺為基本增加單位 ● 最小寬度為 3.2 公尺，寬度以 1.6 公尺為基本增加單位
	標誌標線	● 兩段式左轉應於原先於路口前 50 公尺預告標示，亦應在路口之號誌共桿上再加設兩段式左轉標誌 ● 直接左轉應在待轉區上以兩個箭頭標示兩段左轉之意義，減少直進機車跨越行人穿越道違規使用 ● 直接左轉機車箭標如表 2.4-4 所示

資料來源：本研究整理

2.5 路段車流亂度評估

道路環境評估可從安全與效率兩方面分析，路段主要評估項目為車流亂度；路口評估項目為容量與衝突分析。

許添本等人（2001）曾提出以「方向亂度」指標作為車流秩序指標，採用微觀方式觀測分析路段機車車流，該指標可描述微觀車流橫向偏移變化，其參數意義為「機車單位縱向位移之橫向位移量」，而方向亂度的計算方式可分兩種，如下所述：

在路段上將原有車道以 1 公尺寬度畫設虛擬車道（越小越能代表其位置變化程度，但一般因為拍攝限制，多以 1 公尺為單位），之後再取一段縱向距離（約 10~20 公尺），分別記錄機車通過此區域第一段面與第二段面的虛擬車道位置，將兩個值相減取絕對值後除以該區域的長度再乘以「所需縱向單位長度」，就可以得到此部機車的方向亂度值，如圖 2.5.1 所示，此方式僅能代表機車在通過該區域的橫向位移變化，並無法代表機車在整個路段上的橫向位移變情形，因此可用來觀測某一特定設施（位置）對機車橫向位移的影響（許添本等人，2001）。

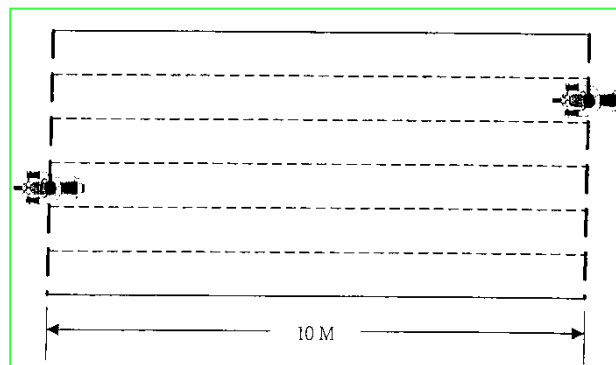
$$D = \frac{|S_1 - S_2| \times U}{L} \quad (1)$$

其中， D：方向亂度（一般以 m/10m 為單位）

S：橫斷面虛擬車道編號

L：觀測區域長度

U：方向亂度縱向位移單位長度（一般取 10m）



資料來源：許添本等人（2001）

圖 2.5.1 方向亂度觀測方式一

第二種方式先將觀測路段畫上座標（以 1 公尺為單位），如圖 2.5.2，並記錄進入觀測路段的機車其相同的時間間隔下（約 0.5 秒）的橫向與縱向座標，[（Xi, Yi），i 代表時間序列]，再將每一組座標值取的絕對值（軌跡斜率 m）之後相加取平均值再乘以「所需縱向單位長度」，即為該部機車在此區域內的方向亂度值。此種方式可以描述機車在整個路段上的軌跡，因此可以表示整個路段的車流秩序，並可比較不同位置的差異。

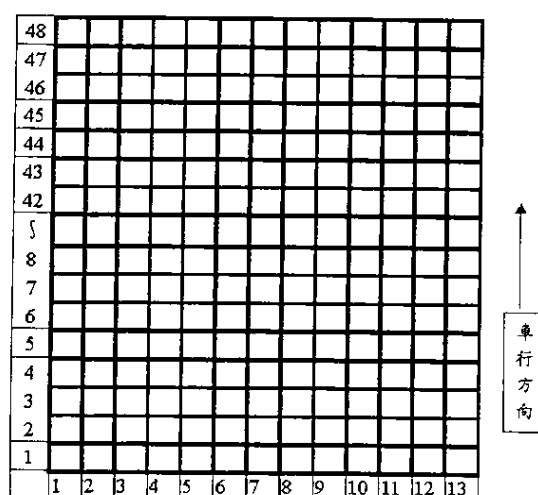
$$D = \frac{|m_i| \times U}{i} \quad (2)$$

其中， D：方向亂度（一般以 m/10m 為單位）

m：軌跡斜率

U：方向亂度縱向位移單位長度（一般取 10m）

i：時間序列



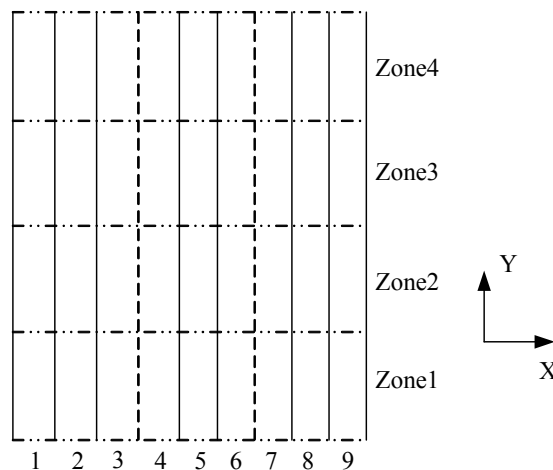
資料來源：許添本等人（2001）

圖 2.5.2 方向亂度觀測方式二

由於方向亂度影片資料判讀耗時，因此該研究亦發展第三種方式。研究假設機車在路段變換行駛位置在超過一定程度時，必定是受到外在干擾所引起，而此種變換的過程中即一連串衝突的產生，因此該研究希望能找出一個參數描述機車變換行駛的現象。藉由偵測機車行駛位置的方式計算路段中機車行駛位置變化程度，以建立巨觀車流參數描述整體機車車流秩序，作為評估機車車流安全工具。

由於機車位置變化無法如汽車以既有車道分析，因此必須將車道切割為「虛擬車道 (Dummy Lane)」，如圖 2.5.3 所示，若將車輛行進縱向定義為 Y 軸，橫向定義為 X 軸，道路形成一個二維座標系統，X 軸代表虛擬車道編號，研究觀測以 1 公尺作為虛擬車道基本單位，此虛擬車道即可表示機車所行駛的橫向位置。

為了表示機車在不同縱向位置橫向分佈的差異，必須將整個路段分區計算，因此該研究提出「散度 (ΔDL)」概念，用以計算車道上機車所在位置分佈差異程度，圖中縱向分區 (zone) 是為了計算不同分區中機車行駛之橫向分佈差異，分區長度可視路段長度作調整，但應避免交岔路口與路段號誌，且分區長度也應避免機車有足夠時間偏移與跨越兩個分區。



資料來源：許添本等人 (2001)

圖 2.5.3 虛擬車道與分區示意圖

虛擬車道編號以 i 表示共 n 個虛擬車道；分區編號以 j 表示，共分 m 個分區 ($m \geq 2$)，散度計算方式如下

- (1). 計算各分區 (zone) 之各虛擬車道機車數，得到 j 組 $N_1 \sim N_n$ 。
- (2). 將各組 N_i 除以各分區之總機車數 N_j ，得到各區虛擬車道之機車占各分區之百分比。
- (3). 將前後相鄰區虛擬車道機車百分比相減取決對值加總，得前後相鄰區之機車散度，若將所得之前後相鄰區散度值相加即得總散度。

公式如下：

$$\Delta DL = \sum_{j=1}^{m-1} \sum_{i=1}^n \left| \frac{N_{i,j}}{\sum_{i=1}^n N_{i,j}} - \frac{N_{i,j+1}}{\sum_{i=1}^n N_{i,j+1}} \right| \quad (3)$$

ΔDL ：總散度，其中最小值為 0，最大值為 1

N：車輛數

i：虛擬車道編號， $i=1\sim n$

j：分區編號， $j=1\sim m$ ($m \geq 2$)

散度與方向亂度的比較在基本概念上兩者都是描述機車行駛位置的改變情況，但方向亂度計算的是相同機車橫向位移程度，散度則是不同機車前後位置橫向分佈的差異程度，因此方向亂度可直接反映出機車實際的位移狀況，散度則是在「若無干擾因素，則機車應沿著其原來位置行駛」的假設下計算，散度與亂度越低代表車流秩序越佳，表 2.5-1 為兩者之比較。

表 2.5-1 方向亂度、虛擬車道觀測與偵測比較

比較項目	方向亂度	虛擬車道變化量
參數性質	微觀參數	巨觀參數
計算方式	較簡單	較複雜
人工觀測所需時間	較長	較短
車流量對觀測影響	較大，流量高時機車不易逐一觀測	較小，僅需判斷機車數以及所在位置
偵測所需距離	較難，需要個別車輛辨識以及軌跡偵測	較簡單，需用到車種辨識

資料來源：許添本等人（2001）

2.6 路口評估方式

2.6.1 容量分析

許添本等人(1998)曾評估設置直行機車停等區後與未設置時之差異，交叉口汽車紓解特性以平均最小間距分析，以車尾通過停止線為基準調查，觀察路口攝影之紓解間距，紀錄兩車相隨之間距與該車之基本特性(直行)、行駛特性(小客車)，以得到平均事前事後之小汽車間距。交叉口機車紓解特性以固定時段法分析，以一固定時段3秒，當綠燈始亮後每隔依固定時段及觀測紀錄通過路口停止線之機車數目。資料蒐集完畢後，分析機車停等特性、直行小汽車間距、汽機車紓解特性、汽機車紓解率與飽和流量。

機車紓解特性分析機車於綠燈始亮後以3秒為一間格計算紓解量，而機車紓解率以公式計算每3秒機車紓解率，公式如下：

$$\sum_i (X_i - Y_i) * T \quad (4)$$

其中， X_i ：事後車輛數

Y_i ：事前車輛數

T ：時間(三秒)

機車飽和流量估算方面，因路段上民眾所騎乘機車並無太大差異，考慮機車有明顯向前集中橫向發展特性，因此最為相關者為「可容許機車紅燈停等的寬度」，即表示可由車道寬度表示。針對機車飽和流量與車道寬度之關係求算出迴歸關係式如下：

混合車道

$$S_C = 4090.6 - 7958/W \quad (R^2 = 0.977) \quad (5)$$

$$S_M = 11917.5 - 24608/W \quad (R^2 = 0.960) \quad (6)$$

機車待轉區

$$S_M = 2526.84 - 1404.84/W \quad (R^2 = 0.960) \quad (7)$$

依據固定時段法每三秒紀錄一次，在混合車道取前12秒為飽和流量。機車待轉區取前6秒為飽和流量。

其中， S_C ：混合車道中汽車之飽和紓解率（輛/小時）
 S_M ：混合車道中機車之飽和紓解率（輛/小時）= $S/T \times 3600$
 S ：前 6 秒平均紓解機車數
 T ：紓解時間（6 秒）
 W ：車道寬度（公尺）

2.6.2 衝突分析

許添本等人（1996）認為交叉路口中肇事因其發生之區位及碰撞型態的不同，其發生事故的原因亦不同，因此事故風險若依整體路口的肇事情形作為分析的基礎，將不易探究肇事個體與交通工程措施間之關係，該研究嘗試引入按碰撞型態區分之肇事種類與區分肇事區位等方式，以建立肇事風險預測模式，據此架構交岔路口安全檢核方法。

肇事種類與肇事型態分類

建立風險預測模式前，須確定肇事風險與交通工程措施間之關係，將路口肇事種類依車流於交岔路口運行之衝突特性進行區分，可使肇事種類與交通工程肇事因子之關聯性較為具體，該研究將交岔路口中可能發生之肇事種類進一步依據交通工程觀點區分成九種肇事種類，如表 2.6-1，而肇事種類與肇事型態關係分類如表 2.6-2，圖 2.6.1 為交岔路口風險分析流程圖。

表 2.6-1 肇事種類說明

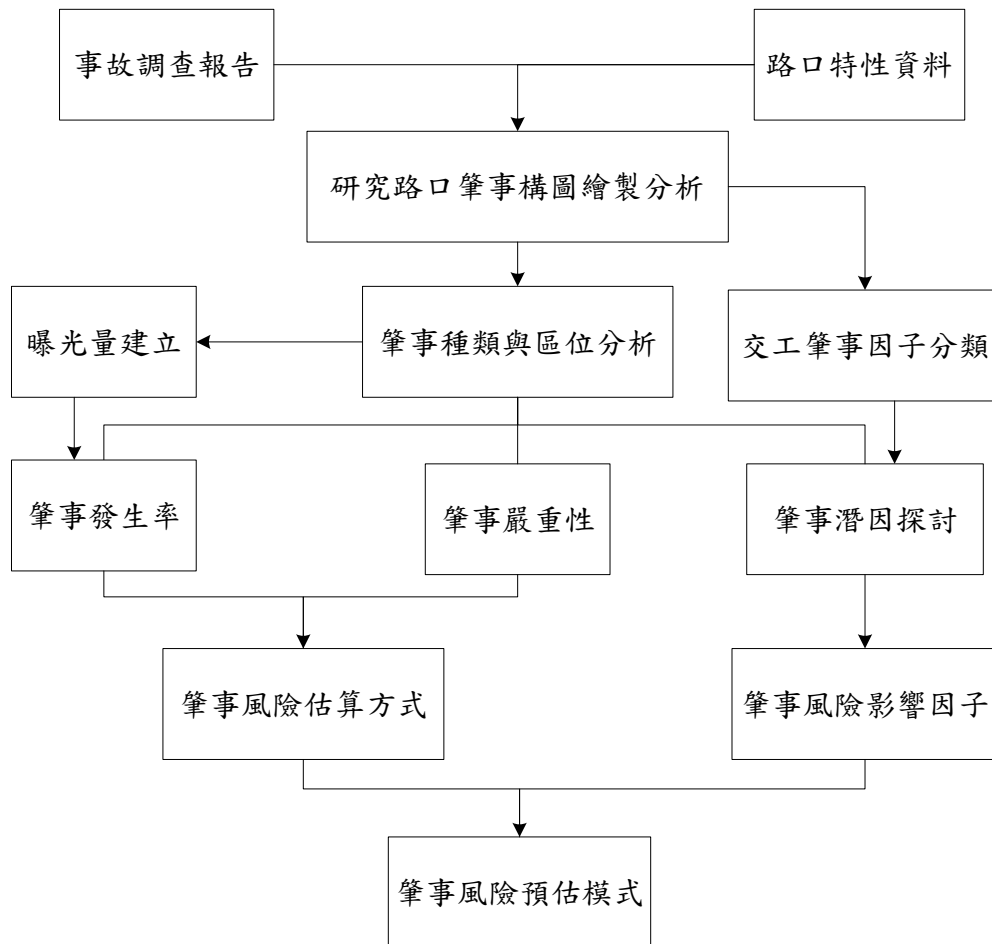
種類	肇事種類	說明
1	行駛型	單一車輛失控造成，進而與其他交通參與者或道路設施碰撞。
2	匯入型	車輛匯入，與其他有優先行駛權的車輛碰撞。
3	鄰向穿越型	車輛穿越交岔路口時與垂直方向穿越的車輛碰撞。
4	對向穿越型	車輛穿越交叉路口時與對向穿越的車輛碰撞。
5	跨越型	車輛跨越時偏離車道與行人或其他行駛中車輛碰撞。
6	同向左轉型	車輛左轉時，與同向行駛（直行或左轉）車輛碰撞。
7	同向右轉型	車輛右轉時，與同向行駛（直行或左轉）車輛碰撞。
8	同向直行型	車輛直行行駛時，與同向行駛車輛碰撞。
9	其他型	不屬上列各項之碰撞。

資料來源：許添本等人（1996）

表 2.6-2 肇事種類與肇事型態關係分類

種類	肇事種類	肇事型態
1	行駛型	單一車輛失控造成之各種事故型態。
2	匯入型	左轉匯入側撞、右轉匯入側撞。
3	鄰向穿越型	交岔撞、及左轉交岔撞。
4	對向穿越型	左轉穿越側撞。
5	跨越型	直行對撞、左轉對撞、右轉對撞、對向擦撞。
6	同向左轉型	左轉追撞、同向左轉擦撞、左轉側撞。
7	同向右轉型	右轉追撞、同向右轉擦撞、右轉側撞。
8	同向直行型	直行追撞、同向直行擦撞、停等追撞。
9	其他型	倒車撞、迴轉、臨停追撞。

資料來源：許添本等人（1996）

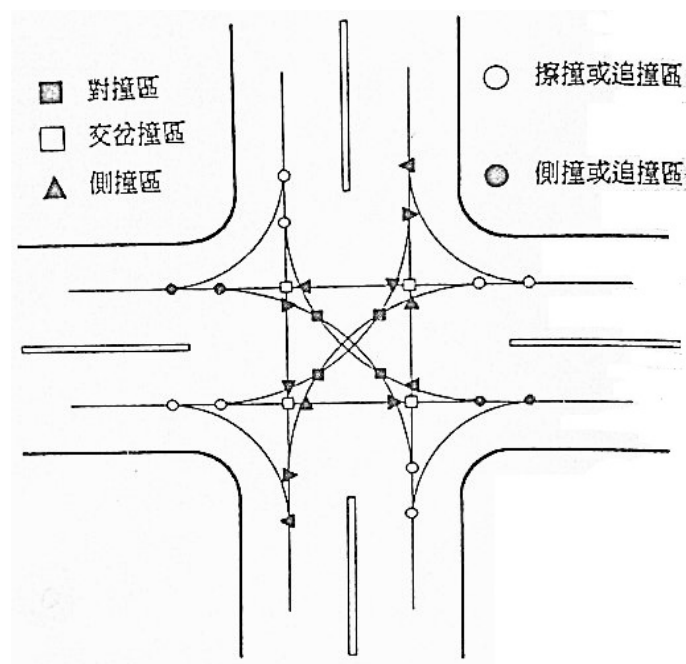


資料來源：許添本等人（1996）

圖 2.6.1 交岔路口風險分析流程圖

肇事區位分析

因車流通過交叉路口時因其所在位置不同，以至運行型式及衝突特性亦不相同，如圖 2.6.2，故將傳統之路口衝突點區分方式加以重新定義成與肇事有關的肇事種類區分方式如圖 2.6.3，亦即將各種肇事種類區位發生肇事的頻率分佈情形加以分析，即可使各肇事種類之相關交通工程肇事潛因更容易具體呈現。



資料來源：許添本等人 (1996)

圖 2.6.2 交岔路口肇事型態發生可能區域

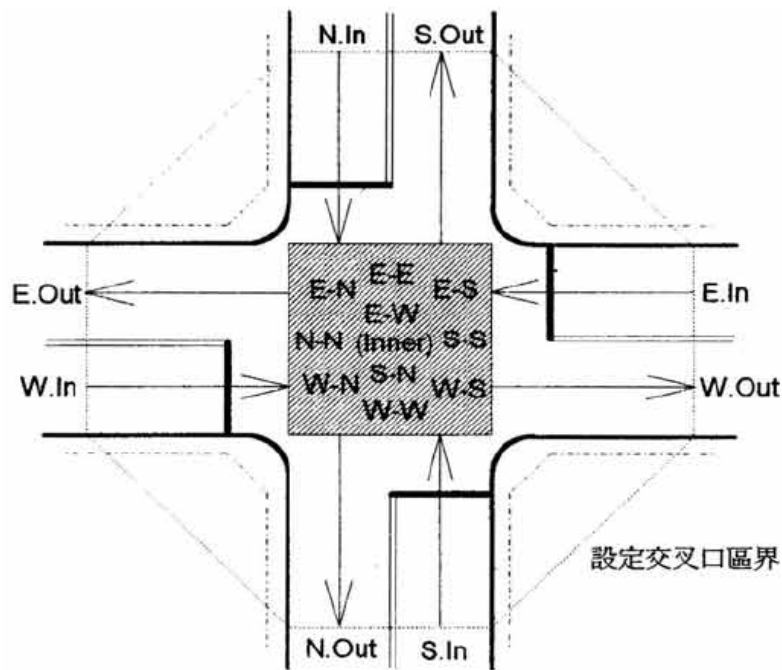
過去發展肇事區位與原因分析方法並未考量車流運行的衝突特性，因此不易與肇事種類產生關聯，該研究將交叉路口依車輛進入、通過、離開系統之觀念重新劃分成趨近區位 (In)、通過區位 (Inner) 與離去區位 (Out) 三個肇事區位範圍。以四岔路口為例，可將交岔路口劃分成 18 個肇事區位，各區位之定義與區位範圍之關係如表 2.6-3 與圖 2.6.3 所示，經由此肇事區位的引入，不同肇事區位所易發生的肇事種類及各區位相關的道路交通工程設施內容皆可較為清楚的展現。

表 2.6-3 交岔路口區位範圍與肇事區位分類

區位範圍	肇事區位
趨近區位 (In)	E.In, W.In, S.In, N.In (共 4 個)
通過區位 (Inner)	同向 (E-E, W-W, S-S, N-N) 對向 (E-W, W-N) 鄰向 (E-S, E-N, W-S, W-N) (共 10 個)
離去區位 (Out)	E.Out, W. Out, S.In, N. Out (共 4 個)

註：E：東，W：西，S：南，N：北

資料來源：許添本等人 (1996)

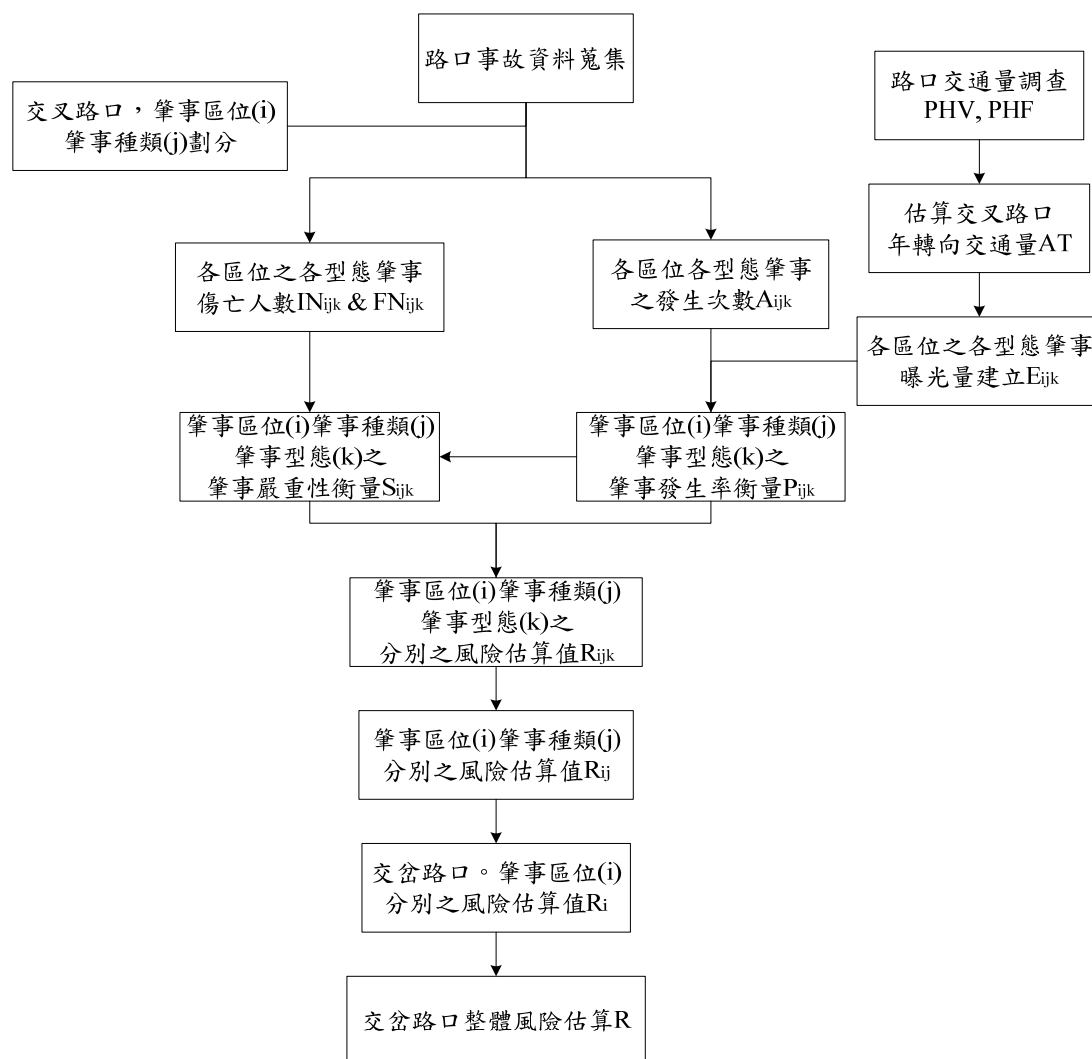


資料來源：許添本等人 (1996)

圖 2.6.3 交岔路口肇事區位定義圖

肇事風險估算

為了預估交岔路口之各區位發生各肇事種類的風險值，首先分別就肇事風險的定義加以探討，以便取得估算方式，該研究採 Rowe 提出之概念：風險為肇事（事故）發生後果之大小或程度與其發生機率兩參數之函數，此定義在計算事故發生機率中納入曝光量，並考慮肇事嚴重性因素，共同建立交岔路口風險值估算方式，該研究依此定義以肇事區位、肇事種類及肇事型態建立交岔路口肇事風險估算流程如圖 2.6.4 所示。



資料來源：許添本等人（1996）

圖 2.6.4 交叉路口肇事風險估算流程圖

1. 風險之計算方式

經由各肇事區位之肇事發生次數及其傷亡人數之累計，可進行各肇事型態風險值之估算。風險估算式中包括：肇事區位中某肇事型態之肇事發生率及肇事區位中某肇事型態之肇事嚴重性。而數學式表示如下：

$$R_{ijk} = P_{ijk} \times S_{ijk} \quad (8)$$

式中 R_{ijk} ：肇事區位 (i)，肇事種類 (j)，肇事型態 (k) 之肇事風險值。

式中 P_{ijk} ：肇事區位 (i)，肇事種類 (j)，肇事型態 (k) 之肇事發生率。

式中 S_{ijk} ：肇事區位 (i)，肇事種類 (j)，肇事型態 (k) 之肇事嚴重性指標。

2. 肇事發生率之估計

肇事型態曝光量指標之衡量

判斷交叉路口設施是否具有發生某種肇事型態之潛在危險時，必須同時參考肇事危險因子與曝光量，始能辨識高肇事發生率式引起於高曝光量或是某種危險因子的介入。

該研究基於建立交叉路口肇事風險之需要，及配合未來建立安全檢核表之考慮，重新以肇事發生的肇事區位及其型態分別估算發生某肇事型態之相互衝突交通量，作為交岔路口肇事區位某肇事種類之曝光量之衡量指標。數學式如下：

$$E_{ijk} = \sum_c V_{ijkc} \quad (9)$$

式中 E_{ijk} ：肇事區位 (i) ,肇事種類 (j) ,肇事型態 (k) 之曝光量指標，

式中 V_{ijkc} ：為相衝突流動之交通量加總。

式中 V_{ijkc} ：肇事區位 (i) ,肇事種類 (j) ,肇事型態 (k) 之相關衝突

式中 E_{ijk} ：流動 c 之交通量估計。

肇事型態肇事發生率估計

曝光量指標取得後，交岔路口肇事區位中某肇事型態肇事發生率之估計可用下式表式：

$$P_{ijk} = A_{ijk} / E_{ijk} \quad (10)$$

式中 P_{ijk} ：肇事區位 (i) ,肇事種類 (j) ,肇事型態 (k) 之肇事發生率。

式中 A_{ijk} ：肇事區位 (i) ,肇事種類 (j) ,肇事型態 (k) 之發生次數。

式中 E_{ijk} ：肇事區位 (i) ,肇事種類 (j) ,肇事型態 (k) 之曝光量。

肇事嚴重性指標

肇事嚴重性指標為肇事次數、肇事率、死亡人數及受傷人數之綜合加權值。若以肇事次數權數為 1，則肇事率、死亡人數、受傷人數之權數分別為 4.817、3.558 及 0.230。所應用之估算模式如下：

$$S_{ijk} = A_{ijk} + 4.187P_{ijk} + 3.558FN_{ijk} + 0.23IN_{ijk} \quad (11)$$

式中 S_{ijk} ：肇事區位 (i), 肇事種類 (j), 肇事型態 (k) 之肇事嚴重性指標值。

式中 A_{ijk} ：肇事區位 (i), 肇事種類 (j), 肇事型態 (k) 財物損失事故次數。

式中 P_{ijk} ：肇事區位 (i), 肇事種類 (j), 肇事型態 (k) 之事故發生率。

式中 FN_{ijk} ：肇事區位 (i), 肇事種類 (j), 肇事型態 (k) 之死亡人數。

式中 IN_{ijk} ：肇事區位 (i), 肇事種類 (j), 肇事型態 (k) 之受傷人數。

風險計算式之建立

依據以上小節對肇事區位中某肇事種類與型態之肇事發生率及肇事嚴重性指標估算方法，綜合建立之交岔路口肇事風險計算式為：

$$R_{ijk} = \frac{A_{ijk}}{E_{ijk}} \times [A_{ijk} + 4.187(P_{ijk}) + 3.558(FN_{ijk}) + 0.23(IN_{ijk})] \quad (12)$$

在岔路口或小於 200 公尺的路段，一年中同一肇事種類發生 3 件以上時，該地點即可視為易肇事地點，因此該研究首先就發生 3 次某種肇事種類之路口區位估算其風險值，而以此風險值作為高風險之肇事區位門檻值。當某一路口依其目前之肇事狀況，該肇事種類的肇事風險值計算結果大過此一門檻值，則屬於高肇事風險狀況。

肇事風險影響因子探討

一般有關路口設計或運作之安全檢核分析項目包括：肇事資料、速度、相交道路等級的認定、岔路口間隔、直線行駛車道數之減少、左轉車道、右轉車道、分隔島、視距、交通設施(標線、標誌與照明)，與綜合因子：易辨識性、視野清晰性、易理解性、易通行性，又因考慮到速率為道路設計影響安全重要因子，因此肇事風險影響因子歸納成五項，分別為

- (1). 平均行駛速率：檢視岔路口連接路段，測量各方向車流之行駛速率。
- (2). 易辨識性：檢視是否任何一方向的來車皆能及時地辨識此一岔路口。

- (3). 視野清晰性：檢視停等之用路人是否可以及時地看清其他用路者。
- (4). 易理解性：檢視是否容易了解哪個路口具有優先權及各方向車流動線。
- (5). 易通行性：檢視交岔路口是否對各用路人皆容易通行。

依據此五項影響因子，將影響肇事發生的道路與交通工程設施項目加以歸類，應用時針對各肇事種類，依發生肇事的狀況，檢視其相關之交通工程肇事因子，至於各風險因子下的肇事因子主要有哪些，即依照實際肇事資料所顯示出其對肇事影響的程度，區分為主要與次要檢視項目，判斷方式係依據肇事原因、碰撞方式與相關肇事因子互相對照判斷而得。

表 2.6-4 中將各風險因子之交通工程肇因依實際肇事資料所顯示出其對肇事影響的程度，區分為主要與次要項目，由於各風險因子交工肇因之選擇及主次要檢視項目之判定不易以定量方法取得，該研究以定性之方法歸納而得。

表 2.6-4 交岔路口主要肇事種類相關肇事因子分析表

肇事種類	肇事影響因子	行駛速率	設計速率	道路等級差異	路側建築位置	區位視野	坡度明顯	照明配置	路口間隔短型	設計路口寬徑	轉向半徑	漸近路口線型	轉向專用道	儲車空間	車道連續性	動線衝突複雜	交通導設置	號誌位置指示	號誌型式	轉向型式	清道時間	續進控制	方向管制	相關標誌設置	相關標線設置	轉向大型車比	停車狀況	植栽設計	公用設施位置
鄰向穿越	平均速率	●	○				○		○													○		○					
	易辨識性			●				●		○														○	○			○	
	視野清晰性				○	○	●	●		○		○		○													○	●	○
	易通行性									○		○			●						●								
	易理解性														●		●						○	○	○				
對向穿越	直行車行駛速率	●	○				○		○													○		○					
	直行車辨識性			●				●		○								○						○	○			○	
	視野清晰性						●	●		○		●		○					○	○						○		●	
	左轉管制措施												○						○	●									
同向左轉	平均速率	●					○																	○					
	易辨識性						○	●		○		●		●						●						●		●	
	易通行性								●		●			○	●	●								○	○	●			
	左轉車道											●							○	○									
同向右轉	平均速率	●					○																	○					
	視野清晰性						○	●		○																●		○	○
	易通行性								○		●	○			●	●										●	○		
	右轉車道											●					●			○									

註：表中●表肇事種類相關風險因子主要檢視項目；○表肇事種類相關風險因子次要檢視項目

資料來源：許添本等人（1996）

依據此五項影響因子，將影響肇事發生的道路與交通工程設施項目加以歸類後，即可按不同的肇事種類訂定此五項肇事風險影響因子之相關道路與交通工程設施是哪些，並採數量化 I 模式將各因子以分級方式輸入變數將之量化，以交岔路口最常發生的鄰向穿越、對向穿越、同向左轉及同向右轉等四種肇事種類為例，在經由路側觀察及行駛觀察後，可將上述四種類肇事風險影響因子整理如表 2.6-5：

表 2.6-5 不同肇事種類之肇事風險因子的檢視意義

肇事種類	肇事風險因子	意義說明
鄰向穿越	衝突車流平均行駛速度	檢視兩衝突車流之平均行駛速率
	易辨識性	檢視是否任一方向的來車皆能及時辨識此一交岔路口
	視距（野）清晰性	停等之用路人是否可以清楚且能及時地看清衝突方向用路者
	易通行性	交岔路口是否對各用路人皆很容易通行
	易理解性	是否易了解哪個路口方向具有優先權及交岔口車流動線狀況
對向穿越	直行車流平均行駛速度	檢視該肇事種類相關直行方向車流之平均行駛速率
	直行車辨識性	檢視直行方向來車是否能及時地辨識此一交岔路口
	衝突車流視距清晰性	衝突方向用路人是否可以清楚且及時地看清對方
	左轉管制措施	包括左轉車輛是否容易了解哪個路口方向或動線具有優先權，物管制措施對左轉車流而言是否容易通行
同向左轉	衝突車流平均行駛速度	檢視左轉或直行車流平均行駛速率
	衝突車流視距清晰性	左轉或直行用路人是否可以清楚且及時地看清衝突方向用路者
	易通行性	交岔路口是否對左轉或直行用路人而言皆很容易通行
	左轉車道	交岔路口針對左轉動線之幾何配置或管制措施狀況
同向右轉	衝突車流平均行駛速度	檢視右轉或直行車流平均行駛速率
	衝突車流視距清晰性	右轉或直行用路人是否可以清楚且及時地看清衝突方向或用路者
	易通行性	交岔路口是否對右轉或直行用路人而言皆很容易通行
	右轉車道	交岔路口針對右轉動線之幾何配置或管制措施狀況

資料來源：許添本等人（1996）

按此意義可將風險因子依各相關之道路與交通工程項目檢視判斷出一個安全水準值或參數，由此再訂出該路口之該肇事種類的各肇事風險因子的數值，以此作為肇事變數帶入預估模式中。

以上述建立之交叉口各肇事種類數量化 I 類模型參數輸入格式，經由數量化 I 類模型電腦程式之運算，各肇事種類數量化 I 類模型模式之輸出結果如表 2.6-6 所示，其中歸屬門檻值由肇事種類高風險肇事區位檢視分析結果，各風險因子交通工程肇因之得點分配而得，另外經計算後，高肇事風險門檻值鄰向穿越為 0.5、對向穿越為 1.5、同向左轉型及同向右轉型皆為 1.0。

表 2.6-6 各肇事種類數量化 I 類模型輸出結果

肇 事 種 類	風險因子	因子範疇與歸屬門檻值	範疇係數	值域	$\bar{Y}$
鄰 向 穿 越	行駛速率	<40；40~50；>50（kph）	-0.284；-0.101；0.316	0.599	0.795
	易辨識性	不明顯；明顯 <3；≥3	-0.023；0.057	0.080	
	視距（野）清晰性	不明顯；不良；嚴重不良 <3；3~5；≥5	-0.433；-0.129；1.160	1.593	
	易通行性	不明顯；明顯 <3；≥3	-0.105；1.153	1.258	
	易理解性	不明顯；明顯 <3；≥3	-0.058；0.403	0.460	
對 向 穿 越	行駛速率	<40；40~50；>50（kph）	-1.209；0.319；1.499	2.708	2.370
	易辨識性	不明顯；明顯 <3；≥3	-0.211；1.336	1.547	
	視距（野）清晰性	不明顯；明顯 <3；≥3	-0.750；1.608	2.358	
	左轉管制	保護；允許；部分允許；禁止	-1.270；1.057；0.182；0.776	2.327	
同 向 左 轉	行駛速率	<40；40~50；>50（kph）	-0.522；-0.371；4.165	4.687	1.205
	視距（野）清晰性	不明顯；明顯 <3；≥3	-0.152；0.610	0.762	
	易通行性	不明顯；明顯 <3；≥3	-0.227；0.421	0.648	
	左轉車道	快車道；快慢車道；無	-0.439；3.188；-0.248	3.627	
同 向 右 轉	行駛速率	<40；40~50；>50（kph）	-1.383；-0.780；3.063	4.447	4.473
	視距（野）清晰性	不明顯；明顯 <3；≥3	-1.525；6.101	7.627	
	易通行性	不明顯；不良；嚴重不良 <3；3~6；≥6	-2.768；1.257；43.52	46.29	
	右轉車道	右轉槽化；右轉車道	-0.537；0.230	0.767	
資料來源：許添本等人（1996）					

肇事風險預估模式

該研究採數量化 I 類模式，分別對各種肇式種類建立肇事風險預測模式，以求目的變數與一權相關之獨立變數「質 (Dummy)」間之線性關係，模式主要方法在於將各自變數以一外在量化之比較基準

下，可將各「質」之獨立變數加以量化，再透過建立關係式分析其對於目的變數之影響強度，並可用來預測目的變數受獨立變數變動之影響趨勢。其中每一個獨立變數，可由一個或多個範疇組成。因此，可以將獨立變數交通工程肇事因子分別以屬於不同範疇的方式來量化。該研究以肇事區位中，肇事種類之風險估計值為目標變數（外在基準），採肇事風險因子模式之說明因素，用來建立數量化 I 類模式之關係式。

另外，為克服交通工程肇因不易客觀衡量，而造成風險說明因素範疇劃分及各樣本區位因素範疇歸屬不易取得之困難，該研究進行肇事區位檢視分析，對具高肇事風險之肇事區位進行反覆路側及實地行駛觀察，以便劃分各主要肇事種類相關說明因素之範疇，以作為各樣本區位說明因素範疇歸屬依據。

安全檢核評估評估流程

安全檢核評估表細述說明中，肇事區位共 4 個，每個又可再細分肇事風險因子如表 2.6-7 內容，每個肇事風險因子分別按下述方式填入，相關數值輸入如表 2.6-7 所示，而流程圖 2.6.5 如下。

1. 主要項目與次要項目：由肇事種類相關肇事因子分析表判斷主要影響因素共幾個而得。
2. 檢核結果說明：填入實際造成事故原因情況。
3. 檢核得點：公式如表 2.6-7 所示，判斷得點數屬於「各肇事種類數量化 I 類模型輸出結果」中歸屬門檻值的哪一個範疇。
4. 因子範疇：由檢核得點之結果，選擇對應之因子範疇。
5. 範疇係數：每一範疇係數由數量化類型 I 模型計算而得，由因子範疇選擇對應之範疇係數。
6. 風險損益：風險損益為範疇係數所選擇之係數。
7. 風險預測值：風險預測值為 0.795 乘上風險損益而得，用以判斷該路口是否屬於高肇事風險路口。

表 2.6-7 安全檢核評估係數輸入說明表

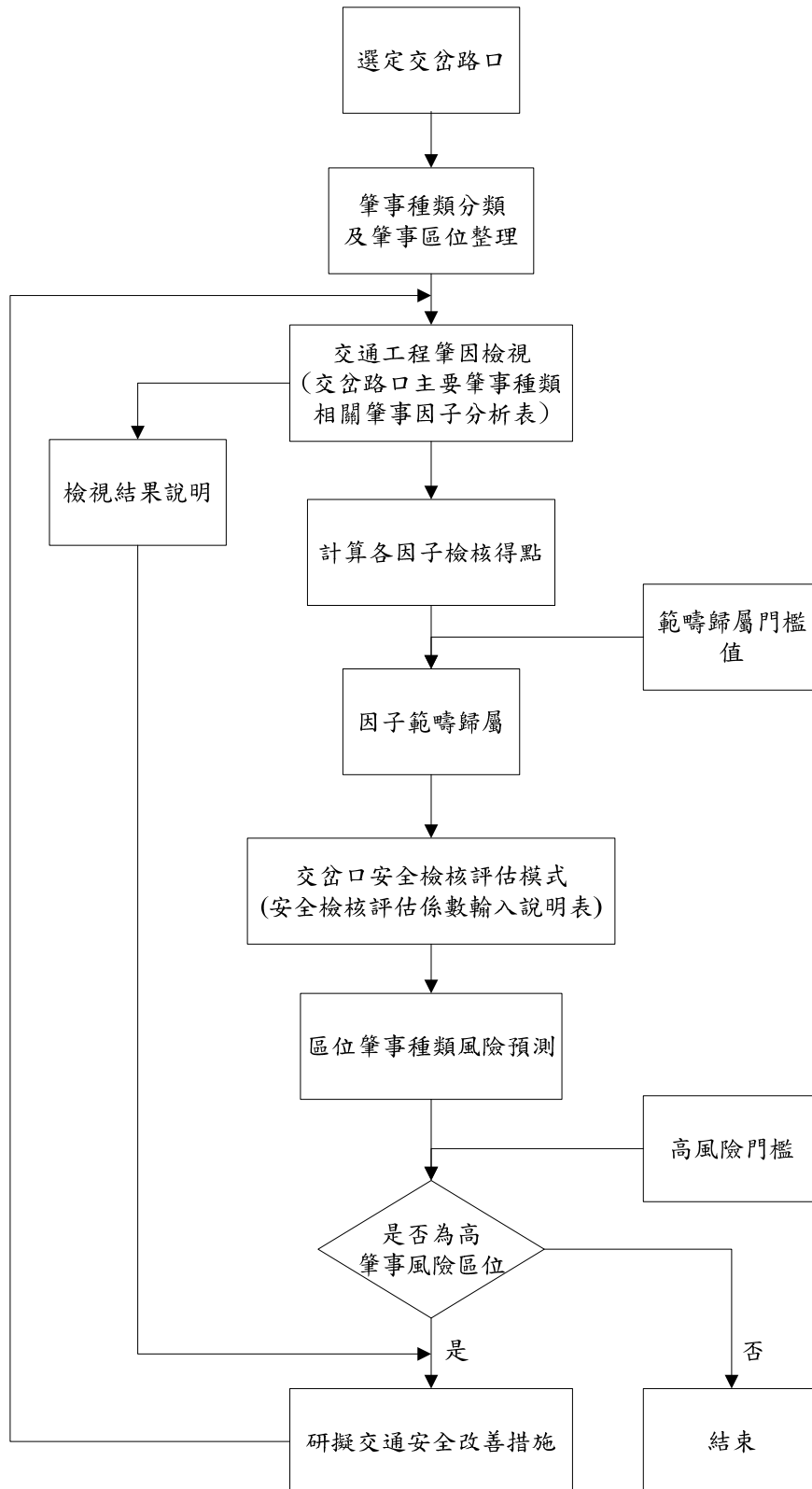
筆事區位 (a) 評估項目	1 鄰向穿越	2 鄰向穿越	3 鄰向穿越	4 鄰向穿越
(1) 主要項目	$Ma^{(i)}$			
(2) 次要項目	$Mi^{(i)}$			
檢核結果說明	—			
檢核得點	$S^{(i)} = 2X(1) + (2)$			
(3) 因子範疇	$X_j^{(i)}(S^{(i)})$			
(4) 範疇係數	$\hat{b}_j^{(i)}$			
(5) 風險損益	$\sum_{j=1}^{P_i} \hat{b}_j^{(i)} \times X_j^{(i)}$			
(6) 風險預測值	$\hat{Y}_v = 0.795 + \sum_{i=1}^5 (5)_i$			
是否為高風險區位?	$\hat{Y}_v > a \quad a=1,2,3,4$			

資料來源：許添本等人（1996），本研究整理

安全檢核評估方法之整體架構

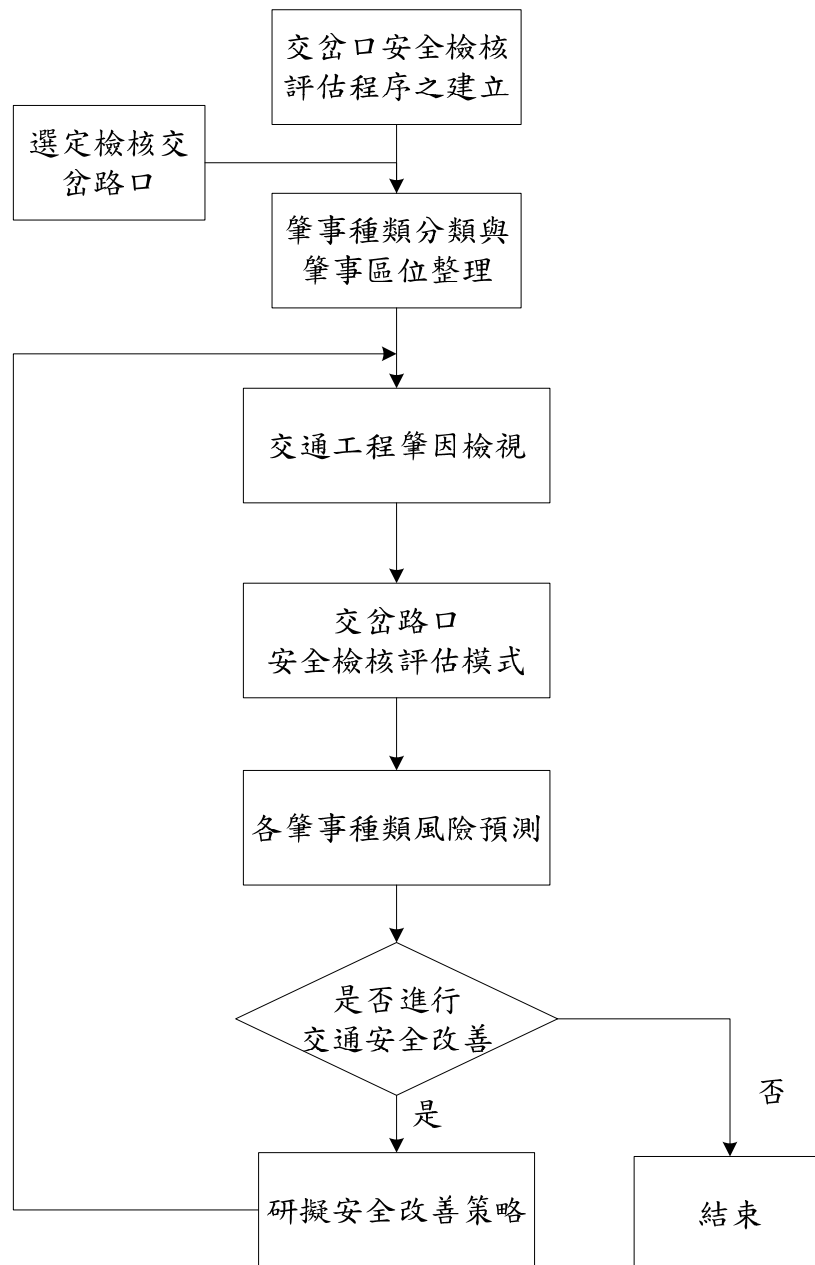
建立了由筆事風險因子預估筆事風險之模式後，可利用此一模式取得自變數數值的表格作為檢核表，將檢核表結果帶入風險預估模式中，即可隨時取得各交叉路口的風險狀況，此一程序該研究將之定義為「交岔路口安全檢核評估模式」，整體架構圖如圖 2.6.6 所示，在選定路口後各步驟說明如下：

1. 若已有筆事資料，則進行筆事種類分類，並確認各筆事種類相關之筆事區位及其對應之筆事風險影響因子。
2. 分別對筆事種類各筆事區位風險因子檢視其交通工程肇因，並說明結果。
3. 將檢視結果所產生的各筆事風險因子帶入交岔路口安全檢核評估模式，預測筆事種類相關區位風險值。
4. 依筆事風險預測值判定其是否為高筆事風險區位，進而按風險因子肇因檢視結果為基礎，決定是否進行交通安全改善，即研擬安全改善策略。



資料來源：許添本等人（1996）

圖 2.6.5 交岔路口安全檢核評估流程



資料來源：許添本等人（1996）

圖 2.6.6 交岔路口安全檢核評估架構

2.7 路口交通安全改善措施

曾平毅（1989）利用系統分析方法探討台北市主要瓶頸路口交通問題，找出影響問題之組成因子，觀察因子間之相互互動關係，以確認問題及現象。該研究分析造成交叉路口問題之因素如下：

1. 路口道路條件不良：路口道路條件是屬於靜態的因素，也可以說是空間的因素，因此其產生的影響並非隨時再變，除非經由人為的改變，否則其影響永遠存在。
2. 路口交通操作與管制不當：此類問題因素是交通管理不當引起的。
3. 路口交通需求大：因為各類活動產生之交通需求所造成的。
4. 執法不徹底：由於警力不足或執法者未能徹底執行，致使駕駛者心存僥倖而恣意違規，造成交通秩序不良。因此，為了提昇路口交通安全與績效，將文中所指交叉路口之問題與建議改善之策略整理如表 2.7-1 所示。

表 2.7-1 交叉路口問題與建議改善策略

交叉路口問題	建議改善策略
- 路口道路條件不良 - 路寬組合不當 - 路型佈設不當 - 路口槽化不當 - 路口交叉角度不當 - 所在區位不良 - 轉彎半徑過小	- 退縮、延伸或修正分隔島、槽化島 - 路口鄰近巷道缺口封閉或打開 - 快慢分隔島過寬之挖削 - 人行道截角挖削 - 改圓環為槽化之十字路型路口 - 幹道採用喇叭型佈設 - 支道採用偏心左轉道佈設 - 修改路型 - 快慢分隔島之慢車道劃設車道線，並設置右轉專用車道 - 停止線位置調整 - 路口設限管制 - 行人穿越線寬度擴大或加繪
- 路口交通操作與管制不當 - 號誌管制不當 - 車道配置不當	- 轉向管制 - 機車交通管制 - 號誌管制（設置、時間、時制、連鎖） - 路口迴轉管制

交叉路口問題	建議改善策略
• 管制設施缺失 • 路邊停車管制不當 • 公車站牌位置不當 • 機車管制不當 • 計程車管制不當	• 標誌設置與標線劃設之改善 • 臨近路口禁止停車 • 公車站牌遷移與公車灣設置 • 與主要道路交叉之巷道採用單行 • 右轉車禁止右轉快、慢車分隔島路型之快車道
• 路口交通需求大 • 路口車輛流量大 • 路口穿越行人流量大	• 路口車道立體化佈設 • 設置行人立體穿越設施
• 執法不徹底 • 警力不足 • 執法不嚴	• 加強安全與守法教育 • 改良法規、加重處罰條例之違規罰鍰 • 加強執法人員之交通專業知識及執法態度與精神之訓練

資料來源：曾平毅（1989）。

湯儒彥（1998）將事故地點概分為路口、直線路段、彎道、夜間事故等四類，強調改善理念與手法重於設施項目與細節的觀念，探討工程之設計應配合駕駛人之駕駛期望與習性，並提出導引、突顯、警告、阻滯、管制、禁制、防護及清除視障等八項具體改善理念與手法，進行交通工程設施之設置與設計，以謀求事故的防制與減輕，如表 2.7-2。

表 2.7-2 路口事故之主要成因、改善手法及其對應措施

常見事故型態	主要事故成因	改善理念	手法	改善措施
不同向車交叉 撞、擦撞	1. 幹道無法發現路口存在	1. 改善路口存在	突顯	1. 以標線強化路口存在
	2. 搶過路口	3. 提醒駕駛注意	警告	2. 設反光路面標記
	3. 路口範圍過大，車流動線混亂			1. 設置閃光號誌
	4. 路口視距不足	3. 分派路口路權	管制	2. 設置叉路標誌
				3. 設置告示牌
同向車擦撞、 追撞	1. 車流動線混亂	4. 整理動線，縮小衝突機會及範圍	導引	1. 支道設置停、讓等標誌、標線
	2. 搶道	5. 改善路口視距	清除視障	2. 設置行車管制號誌
		1. 引導各流向車流行駛路徑，並分隔不同特性車流	導引	1. 槽化並縮小路口範圍
		2. 防止任意變換車道	阻滯 禁制	1. 修剪樹木、拆除廣告等
				1. 以標線指引各向車流行駛路徑
撞交通島或障 礙物前端	1. 駕駛人對前方路徑產生混淆不清或不易辨認	1. 引導車輛行進路線，使避開島頭或危險	導引	2. 設指示標誌預告方向
		2. 防止離開車道	阻滯	3. 路口槽化
		3. 突顯島頭或障礙物所在	突顯	1. 設置路面標記
				1. 設置雙白線
				1. 增加照明
撞行人	1. 路口不易發現，駕駛人未預期行人之出現	1. 突顯路口存在	突顯	2. 標線重繪
	2. 車速過快，反應不及	2. 警告行人存在	警告	3. 設置槽化線
		3. 降低車速	禁制 阻滯	1. 沿車道線設路面標記
				1. 島頭或障礙物前設置明顯反光標誌
		4. 人、車路權分離	警告 其他	2. 設置近障礙物體線
				1. 以照明、標線、標誌、反光設施等突顯路口存在
				1. 設置當心行人標誌
				1. 降低速限
				2. 設減速標線
				3. 設「慢」標字…
				1. 設陸橋、地下道
				2. 設行人專用號誌

資料來源：湯儒彥（1998）彙整。

曾平毅等人（1999），歸納七種典型易肇事路口主要肇因：（1）視線或視距不良，未能看清楚前路況與車況、（2）車速太快、（3）號

誌時制不當，車輛行經路口容易發生衝突、(4) 路中有障礙物（分向島、橋樑柱等）妨礙車輛行駛、(5) 車道突然縮減或變寬、(6) 路邊停放車輛或有障礙物，影響車輛行車安全、(7) 駕駛人違規行車：未注意前方人車、爭道行駛、未遵守號誌、標誌與標線、違規停車、逆向行駛、疲勞或酒後駕駛等。其研究以短期交通工程手段改善為出發點，針對(1)～(5)項肇因進行探討，並彙整出交通部運輸研究所第14、15期臺灣地區易肇事地點改善計畫之易肇事路口改善措施實際施行情況，共計「設置三色號誌」、「設相關標線」、「設反光標記」、「設相關標誌」、「設告示牌」、「改變中央分隔」、「設減速標線」、「設測速照相」、「設路口網狀線」、「時相變更」與「閃光號誌」等11種易肇事路口改善措施。該研究統計分析各項改善措施之事故資料，結果顯示：

1. 「設置三色號誌」、「設相關標線」、「時相變更」等三項改善措施，對於事故件數、事故死亡人數、事故受傷人數均有明顯的降低成效。
2. 「設置閃光號誌」及「設反光標記」兩項改善措施，對於降低事故的發生件數與嚴重性無顯著成效。
3. 「設相關標誌」、「設告示牌」、「設減速標線」、「設測速照相」、「設路口網狀黃線」等改善措施，對於事故件數與事故受傷人數有明顯降低之效果，對於事故死亡人數之降低則無顯著成效。
4. 其他改善措施則可能因樣本資料不充足（實際施行該改善措施之地點過少），無法做適當之推論。

曾平毅、楊明畢（2001）針對桃園縣機車事故特性，嘗試從「3E」政策出發，研擬如何由改善交通工程（Engineering）、重視交通教育（Education）、加強交通執法及法令（Enforcement）等三方面，找出適合桃園縣之機車管理對策，並整理研擬提供適切因應對策如表 2.7-3。

表 2.7-3 桃園縣機車交通事故問題與因應對策表

問題	因應對策
1. 機車事故類型以擦撞與路口交叉撞明顯多於其他類型	1. 短期改善對策，應加強易肇事路段之重點交通執法，如加強取締未保持適當間隔距離、任意變換車道、違規左、右或迴轉、酒醉駕車等違規（法）行為。 2. 中期改善對策，應針對易肇事路段與時段，強化交通管制作為，如劃分快、慢車道，汽、機車分道行駛，禁止左、右或迴轉等。 3. 提供交通安全設施，增加照明設備，設置反光醒目標誌、標線，提供必要設施。 4. 易肇事路口，加強交通工程改善及提供交叉路口安全設計，如號誌時制最佳化與安全設計、路口槽化設施或立體交叉等，管制車輛動線依號誌、標誌行駛，減少衝突面積（點）等。 5. 落實交通安全教育，灌輸守法及守秩序的交通觀念。
2. 機車事故種類以財物損失與受傷明顯多於其他種類	1. 對於輕微財物損失，不需專業事故處理的案件，應權責分工，則由所轄分駐派出所備勤人員處理，對於有受傷或死亡等重要交通事故，才由專責事故處理警察（事故處理小組人員）接手處理，才不致於專業的事故處理小組人員疲於處理大量的輕微案件，而影響處理重要（大）交通事故品質，惟有儘速成立專責事故處理警力，才能提升道路交通事故處理品質。 2. 警察單位應分別針對不同事故種類訂定標準事故處理程序，以利處理各種事故種類。

續表 2.7-3 桃園縣機車交通事故問題與因應對策表

問題	因應對策
3. 機車事故發生時段以夜間（18-24 時）及下午（12-18 時）明顯多於其他時段	1. 加強下午至夜間易肇事時段之重點交通執法，例如酒後駕駛、超速等，並增加處理警力及防制交通事故發生之勤務編排。 2. 改善易肇事地區之夜間照明設備及防眩設施，各項交通設施或障礙物等，應設置醒目反光標誌、標現或導標等裝置，提供必要交通安全設施。
4. 機車事故發生道路以市區道路明顯多於其他道路	1. 篩選評估轄內危險易肇事市區道路，並優先置重點於易肇事市區道路的各项交通改善工程，防制交通事故發生。 2. 對於轄內易肇事道路，應加強交通執法勤務，遏止因人為疏失或交通違規等因素，而發生的交通事故。
5. 機車事故發生地區以桃園及中壢地區明顯多於其他地區	1. 優先儘速於桃園及中壢地區設置「事故處理小組」，以處理繁多的交通事故案件，縮短交通事故處理時間，保持交通順暢。 2. 檢討評估桃園及中壢地區易肇事路段或地點，致力於交通改善工程或安全設施之設置，及交通安全教育之宣導，防制類似交通事故發生。 3. 規劃重點交通執法地區，加強易肇事重點違規之取締，有效消除人為肇事因素。
6. 機車事故處理方式以雙方和解與警察單位依規定處理明顯多於其他處理方式	1. 警察單位應分別針對不同事故處理方式訂定事故處理標準程序，以利快速處理各種道路交通事故案件。 2. 處理警察人員對於雙方和解交通事故案件，大多未再填報道路交通事故調查表陳報，致無法建立完整交通事故資料庫，以進一步統計分析交通事故特性，警政單位應訂定一套獎勵標準，灌輸交通事故資料的重要性，鼓勵處理員警據實填報，才能有效改善交通事故發生。 3. 加強民眾交通安全教育觀念，並配合建立完整交通事故資料庫措施，才能真正找出交通事故原因與癥結所在，以研擬因應改善措施與對策。

續表 2.7-3 桃園縣機車交通事故問題與因應對策表

問題	因應對策
7. 機車事故發生星期別以星期五及星期六明顯多於其他日期	1.加強規劃青少年利用週末飆車之交通執法勤務。 2.教育單位應定期安排學者、專家或執法人員，至學校灌輸交通安全教育，從學校教育養成守秩序與重視交通的理念，以減少交通事故發生。 3.置重點於週末重點交通違規之取締，防制事故發生。

資料來源：曾平毅、楊明畢（2001）研究整理。

吳宗修、曾建民（2001）彙整之肇事型態及事故原因擬定交通安全改善策略如下表 2.7-4：

表 2.7-4 肇事型態與交通安全改善策略對應表

肇事型態	改善策略
對向：	<u>工程：</u> 「機車直行+對向直行車輛」之「侵入來車道」 1.設置中央分隔島等分隔設施 2.劃設雙黃線及加強中心線之反光設施 3.劃設減速標線 4.加強彎道警告標誌 5.彎道設置反射鏡 <u>教育、宣導：</u> 1.於遵行車道內行駛 2.勿超速行駛
同向：	<u>工程：</u> 「機車直+右側障礙物（靜止車輛、電桿、行人等）」之「未注意」 1.加強機車道之劃設 2.維護機車行車動線之淨空 3.加強照明 <u>教育、宣導：</u> 1.勿疲勞駕駛 2.勿酒後駕車 <u>執法：</u> 1.嚴格取締佔用機車道或機車動線之違規停車 2.嚴格取締阻礙機車道或機車動線之廣告招牌或突出物

側向： 「機車直行+右側直行 車輛」之「未停、讓」	<u>工程：</u> 1.明確幹支道區分(設置號誌、停讓標誌、路面讓路標線) 2.加強路口視距 3.小型路口裝設反射鏡 <u>教育、宣導：</u> 1.支道車應讓幹道車先行 2.轉彎車應讓直行車先行 3.左方車應讓右方車先行 <u>執法：</u> 1.修改法規使路權區分更明確 <u>監理：</u> 1.考照時加強幹支道行車之法規及實務
同向： 「機車左轉+左側直行 車輛」之「變換車道不 當」	<u>工程：</u> 1.路口設置兩段式左轉 <u>教育、宣導：</u> 1.變換車道應注意安全距離 2.變換車道顯示方向燈號 <u>監理：</u> 1.加強機車方向燈號及後視鏡之檢驗
對向： 「機車直行+對向直行 車輛」之「未注意」	<u>工程：</u> 1.劃設雙黃線及加強中心線之反光設施 2.劃設減速標線 3.加強狹路、彎道之警告標誌 4.彎道設置反射鏡 5.加強照明 <u>教育、宣導：</u> 1.勿疲勞駕駛 2.勿酒後駕車
側向： 「機車直行+右側直行 車輛」之「未注意」	<u>工程：</u> 1.加強路口視距 <u>教育、宣導：</u> 1.勿疲勞駕駛 2.勿酒後駕車

交通部運輸研究所(2003)彙整 Federal Highway Administration, USA (1981), 美國聯邦公路管理局之「公路安全工程研究手冊」將事故型態依肇事地點分為路口、路段、平交道等三種型態, 以及依肇

事時段分為雨天、夜間等兩種型態，其摘要及改善方式，如表 2.7-5：

表 2.7-5 美國不同肇事地點與時間之改善方式確認方法

常見事故型態	主要事故成因	改善措施
號誌化與非號誌化路口左右轉碰撞事故	1.左右轉流量大。 2.缺乏左右轉專用時相。 3.超速。 4.轉彎視距不足。 5.號誌不易辨視。 6.路口警告標誌不足。 7.路口流量大。 8.道路照明不足。	1.道路拓寬。 2.改為單行道。 3.提供左右轉專用時相。 4.增設警告標誌。 5.移除路旁影響行車安全障礙物。 6.降低速限。 7.增設左右轉專用車道。
號誌化與非號誌化路口車輛追撞事故	1.超速。 2.無法保持安全間距。 3.路口警告標誌不足。 4.路口轉向流量大。 5.路口違規行人穿越。 6.駕駛視距不足。	1.降低速限。 2.禁止不必要轉向。 3.增設槽化島。 4.改善道路照明設備。 5.改善警告標誌。 6.調整號誌時制。
行人與車輛碰撞事故	1.行人保護時相時間不足。 2.時制設計不當。 3.學校學童穿越量大。 4.道路標線劃設不當。 5.道路照明不足。 6.超速。 7.非號誌化路口未設置警告號誌。	1.增設或改善行人號誌。 2.重新規劃行人動線。 3.禁止路邊停車影響行人通行。 4.安排交通疏導人員。 5.降低速限。 6.改善道路照明設備。 7.增設警告標誌。
道路環境不良所致事故	1.路面積水。 2.道路幾何設計不良。 3.道路標線劃設不當。 4.道路照明不足。 5.路面品質不佳。 6.行車標誌不易辨視。	1.增設排水溝。 2.道路拓寬。 3.改善道路標線。 4.改善槽化島設置。 5.降低速限。 6.改善道路照明設備。 7.增設警告標誌。
與路邊停車碰撞事故	1.道路標線劃設不當。 2.道路停車淨空不足。	1.考慮禁止路邊停車。 2.重新劃設停車格線。
側向碰撞事故	1.道路幾何設計不良。 2.道路維護不當。 3.缺乏車道漸變段。	1.增設或改善行人號誌。 2.定期維護道路安全品質。 3.增設加減速車道。

常見事故型態	主要事故成因	改善措施
	4.標誌設置不當。 5.超速。	4.改善標誌設置位置。 5.降低速限。
平交道事故	1.受到地形地物影響，導致安全視距不足。 2.道路轉彎角度不符安全標準。 3.道路標線劃設不當。 4.號誌設計不當。	1.移除路旁影響行車安全障礙物。 2.改善道路坡度與轉彎角度。 3.增設火車觸動式號誌。 4.增設警告標誌與號誌。
雨天事故	1.路面積水，缺乏排水溝。 2.道路標線劃設不當。	1.增設排水溝。 2.改善道路標線。 3.降低速限。 4.改善道路照明設備。 5.增設警告標誌。

資料來源：交通部運輸研究所（2003）

王瑞民等人（2009），以交通部運研所出版之第 20~24 期臺灣地區易肇事路段改善計畫中，高雄市所列入改善地點為資料蒐集對象，分析 45 個路口，經由改善計畫實施後調查同一路口的交通事故資料，利用益本比計算路口的改善效益，並將 45 個路口依效益區分為 6 種類型。其結果顯示，依改善效益權重與路口設施型態關係，路幅大的路口改善效益不明顯，路幅小的路口改善效益則較顯著；相同路幅條件下，無設置中央分隔島及快慢分隔島的路口，改善效益較不明顯，有設置中央分隔島及快慢分隔島的路口，改善效益則較為顯著。主因推測較大路幅之路口較具危險性，而道路設置中央分隔島及快慢分隔島支路口危險性較小，故在闢建道路時，能設置中央分隔島或快慢分隔島時，對日後交通事故改善能發揮較大的效益值。

Zulkipli, Rahmat, Faudzi, Paiman, Wong, and Hassan（2012）調查指出大多數路邊固定物會對機車構成重大危險。雖於許多道路上，機車與路邊固定物之碰撞是不可避免的，但該路邊固定物可能係用來保護其他道路使用者，故若將此些路邊固定物改良，則能提供對機車騎士之保護。現階段中，剛性固定物如護欄、樹、桿和標誌能減少機車事故受傷嚴重度。故路邊固定物若能使用吸收更多動能的材料，將可減少機車騎士碰撞時之動能，進而降低事故傷害嚴重性。

Jung, Xiao, and Yoon（2013）採用多項式羅吉斯模型及 pseudo-elasticity 檢視各類改善措施及影響因素對不同年齡組距之機車騎士死亡因素之相關性。研究結果發現：在各年齡組距中，提倡關

於酒精使用教育（酒後不開車）及安全帽使用、加強取締重型車輛違規及道路設施改善策略等對事故防制及傷害預防皆為有效的。在高齡機車騎士方面，則為改善巷道設計並提升能見度部分有較顯著的效果。然在年輕機車騎士，則以加強駕駛者教育及加強超速違規取締較有效。該研究中指出，在統計學顯著性因素上，降低機車死亡事故之安全策略為：使用酒精之教育宣導、推廣安全帽之使用、加強重型車量違規取締、取締超速行駛、改善道路設施、更清晰的巷道指示及路燈照明系統以及加強機車騎士教育訓練。

2.8 文獻評析

我國之機車研究多集中在民國 80-90 年間，研究內容則以機車為本位，探討相關管制措施之設計原則，以提供較為安全有效率之交通工程管理設施。

研究主題多以機車與汽車分流為前提下，發展路段與路口（包括臨近路口）交通工程設計標準。路段之研究偏重於使用視覺模擬的方式，以模擬軟體建構不同模擬場景，統計受測者認為適當之設計方式以作為設計標準。路口方面除了運用模擬軟體外，也以衝突與安全的觀點分析路口管制與設計方式。此外，也從機車騎士使用特性設計機車專用道，以提升機車專用道之安全與效率，整體之研究架構略如圖 2.8.1 所示（其中，車道寬度不當、緩衝區長度不足與直行機車停等區等灰色部分為電腦模擬研究）。惟過去研究的時空環境迥異於今日，機車駕駛行為亦可能不同，宜再重新蒐集相關資料，俾能研擬更適合今日車流型態、駕駛行為之管制措施。

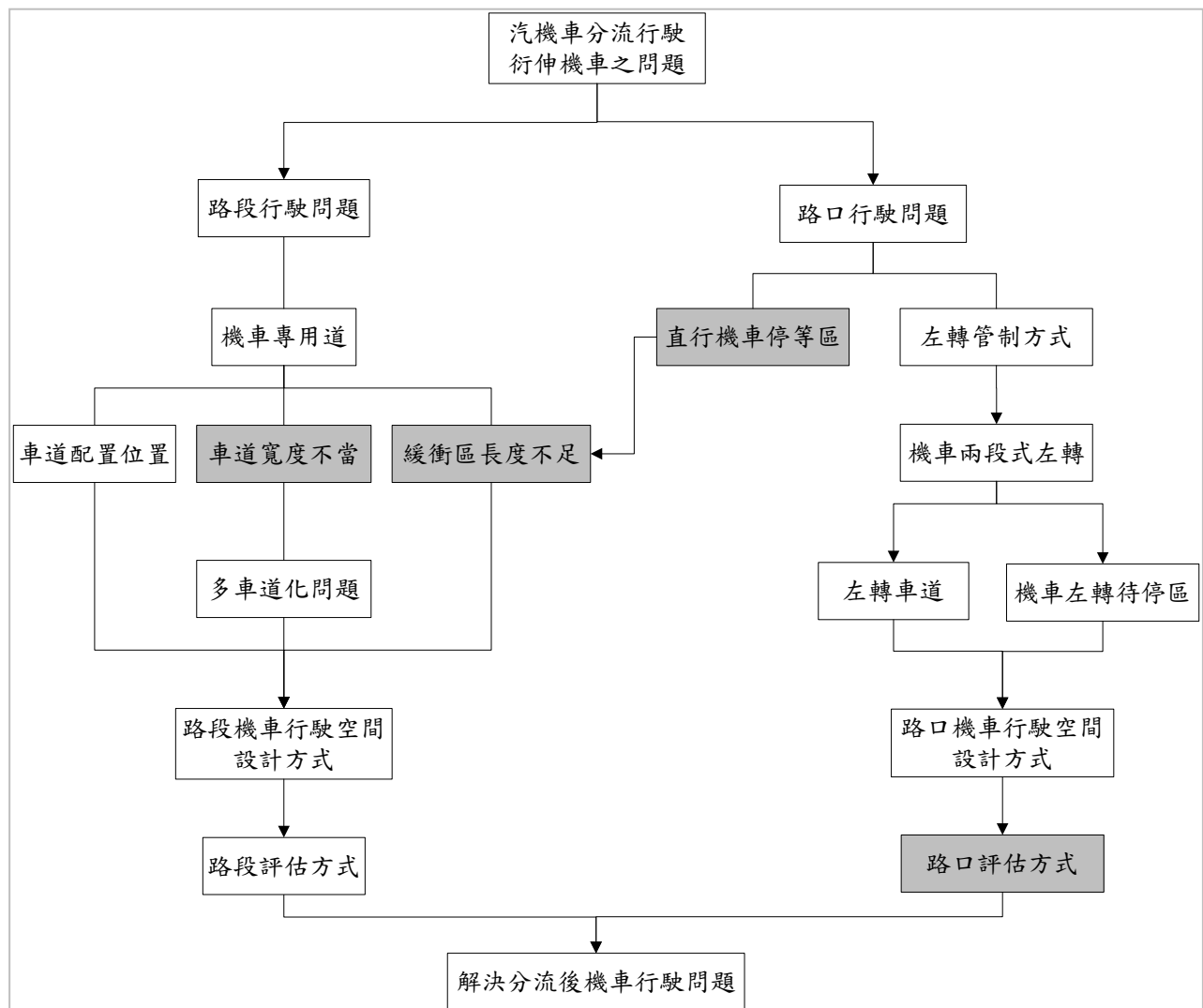


圖 2.8.1 道路機車交通工程設計理念架構圖

2.8.1 車流特性分析

機車車流特性研究大多以實地錄影方式，分析機車騎士於分流措施下，在路段與路口之騎乘行為，以此比較分流前後之差異，並依照分流後產生的現象提出改善建議，以提高分流措施之使用率。研究發現，分流後大多改善了行車秩序，提升行駛安全性。惟過去的研究對象僅限於少數分流路段或路口，與現在廣泛實施的情況亦有不同，尤其在車道分布與直行機車停等區兩個項目更可能有較大的差異。

車道分布之研究對象為民國 90 年之機車駕駛行為（許添本，2001），當時調查結果顯示，機車偏向靠右側行駛，但目前已有都市逐漸取消原「禁行機車」道供汽機車混合行駛，而機車數量亦有大幅成長，目前之車道使用特性是否一如往常宜有進一步的調查研究。此外，過去之研究認為，設置機車專用道有助於降低行駛亂度，但若寬度不合理，行駛亂度亦可能隨之提升。

由楊德邵（1999）之研究得知，直行機車停等區的設置有助於改善混合車道停等時的行駛秩序，並且提升紓解率，但是，設置停等區可能變相鼓勵騎士於路段行駛時的鑽隙行為，雖然這並非預期結果，但因尚無更好的改善方式，故直行機車停等區仍然是分流停等時的主要設計方式。

2.8.2 機車交通工程設計方式

機車專用道設計需考慮周邊土地使用情況、駕駛行為、速度、車身大小等眾多因素，雖然過去之研究大多以駕駛行為為出發點進行設計，但相關設計因子，如緩衝區長度、機車道寬、機車左轉待轉區仍有值得討論之處。

許添本等人（1999）說明機車專用道初始處應設置緩衝區，給予機車足夠時間併入機車專用道，該研究透過電腦模擬三種不同漸變段長度，取得平均匯入長度之距離。雖然使用模擬平台建構之虛擬環境與實際道路測試之情況類似，但受測者樣本數有限（僅 12 人）。另外，因該研究屬於初步探討漸變段設計之階段，因此採三種設計場景之平均匯入長度（65m）作為設計標準，但若可加入機車專用道寬度、

上一臨近路口停等區寬度等因素納入考量，應可提供更為準確之設計準則。

許添本等人（1999）為了模擬機車行駛空間，因此蒐集機車專用道寬度設計標準，而實驗場景設計單機車道 1.5、1.8、2.2 公尺；雙車道為 2.2、2.5、3.0 公尺（每單車道寬為數值之一半），雖然研究結果說明，同寬度（2.2 公尺）雙車道行車秩序優於單車道，但是 2.2 公尺設為雙車道寬度亦可能不足，而設計考慮因素除了幹道類型、單雙機車專用道、超車寬與車速外，側向間隙（淨空，例如與橋樑護欄之間隙）也應一併納入考量。

許添本（1998）在機車左轉之安全與效率考量下，對機車左轉方式提出一完整的設計準則，其中亦包括左轉待轉區。陳柏鈞（2000），針對左轉待轉區有較深入的研究，研究指出，左轉待轉區應距行穿線 0.8 公尺，可涵蓋 85%以上機車進入待轉區前之軌跡，但 0.8 公尺距離似乎仍稍嫌不足。

2.8.3 機車通行空間評估方式

本研究回顧路段與路口機車專用道評估方式共有兩種類型。第一類為行車秩序，以「散度」的概念評估路段機車橫向位移現象，屬於路段評估指標；第二類為衝突與肇事，納入交通工程因素作為評估項目之一，以確定事故是否與交通工程有關，屬於路口評估指標。

許添本等人（2001）延續方向亂度概念提出散度的想法，用以評估路段機車行駛位置變化情況，而該方式較方向亂度人工所需的判讀時間短，大幅減少判讀困難性，且受車流量影響較小、偵測所需技術也較為簡單，雖然有上述優點，但並非適用所有車流秩序評估，因為此方式較適合分析巨觀車流。另外，散度雖然可作為一個指標，但需有評估的門檻或標準，但受限於樣本數與決定的依據（肇事評估、衝突評估等），因此只能提出一個相對性的比較，並無法確切定出散度在何種數值下代表秩序優劣。

路口評估指標方面，許添本等人（1996）將交通工程因素納入事故評估中，以了解事故與交通工程之關係。該研究將傳統路口衝突點區分方式以引入肇事種類概念加以定義為與肇事有關的肇事種類區分方式，按此一方式即可區分出不同區位發生之不同肇事種類的相關交通工程設施水準，將各種區位發生肇事的頻率分布情形加以分析，可使各肇事種類之相關交通工程肇事潛因更容易具體呈現。

該研究將肇事種類細分為個風險因子，可由檢核分析表中直接得知該路口肇事種類，並得知是否為高肇事風險之區位，而分析主要針對 4 岔路口，雖然 3 岔路口可以應用，但 4 岔以上就需重新定義肇事區位。

肇事種類包括多種類型，依據該研究提出之類型，共可分為 9 類，但分析內容僅包括：鄰向穿越型、對向穿越型、同向左轉型與同向右轉型等 4 個類別，其餘肇事種類雖非首要，但仍可探討其肇事風險因子，並納入肇事因子分析表以作全面性更完整的安全檢核評估。

該研究主要分析內容為路口的肇事種類、肇事區位、工程設計等用以評估是否為高肇事風險路口，因路口車流動向複雜，因此容易產生衝突情況，而造成事故發生率可能較路段高，但應可另外研究路段之肇事風險，但肇事區位與種類則需重新定義。

2.8.4 未來發展方向

過去因機車專用道尚未普及，對於緩衝區長度之研究僅能以電腦模擬為之，但現在已有許多路段配置機車專用道，應可納入機車專用道寬度、上一臨近路口停等區寬度等因素，使提出之設計準則能符合實際使用情況。

機車車道寬雖已有許多研究分析單車道與雙車道的適當寬度，而考慮的設計因素則包含路段等級、設計速率、基本車寬、超車寬度等。文獻回顧中雖然探討了不同寬度與車道數對於速度之影響，但仍屬於模擬階段，研究結果認為同寬度下雙車道行車秩序較單車道佳，但是雙車道的寬度較窄，機車專用道若以標線分隔將可能降低使用。此外，目前常見不恰當的機車專用道寬度（一輛車太寬，兩輛車併行太窄），恐將造成許多擦撞事故，因此車道之寬度仍有研究的空間。

過去研究直行機車停等區紓解特性與使用特性發現，設置直行機車停等區後有助於提升混合車道汽機車之紓解率，但其使用率則會受到許多因素影響，例如車身靜態面積、是否受汽機車阻擋、汽車是否違規進入停等區等，而較為嚴重的情況為機車並非依照綠燈後欲行駛之方向停等，產生綠燈始亮機車交織情形嚴重，造成許多側撞事故，此亦應從教育與工程面探討如何改善。

路口肇事風險評估方面，過去之研究曾建立依碰撞型態區分之肇事種類與區分肇事區位方式，此方式首先確立肇事種類，了解事故發生於路口何處，結合蒐集之交通工程因素，建立路口肇事風險評估方式。本研究欲從肇事區位著手，以第一涉入者的角度探討路口上何處為肇事熱點，並探討該肇事熱點何種事故情況占大多數，再由此分析為何發生該種肇事情形，與教育、工程面有甚麼關連，檢討並改善之。

第三章 交通事故分析資料庫建置

機車事故發生包含許多人、車、路和環境的因素，相關影響因素略如圖 3.1 所示，為了解機車事故發生影響因素，需建立機車交通事故分析資料庫。本章分別於 3.1 節與 3.2 節介紹事故分析資料庫之整合架構以及整合資料庫之問題變數。

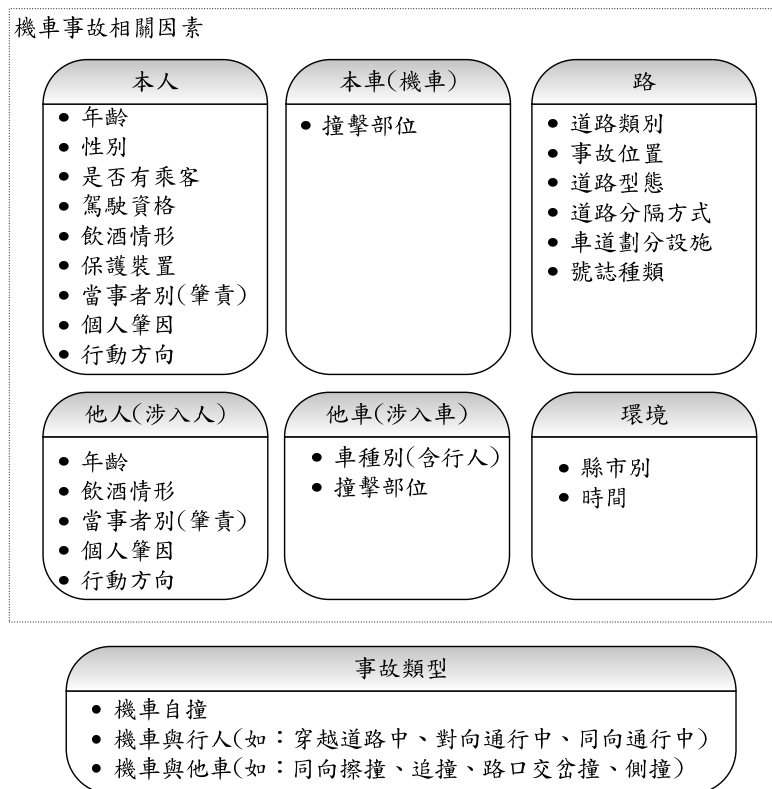


圖 3.1 機車事故相關影響因素概念圖

3.1 事故分析整合資料庫架構

警政署道路交通事故資料檔是目前最完整的事故資料庫，本研究採用民國 96 年-民國 100 年事故資料，並新增涉入車與涉入駕駛者資料，以建立機車交通事故分析資料庫，其整合架構如圖 3.2.1 所示。許多人、車、路和環境情況資料可由警政署道路交通事故資料獲得，然而由於許多機車事故為雙車或多車事故，針對雙車(含)以上事故之探討，需考慮涉入車和涉入駕駛者的相關變數。因此，本研究自行撰寫程式，產生涉入車和涉入駕駛者（含行人）的相關變數，以深入了解事故是如何發生。

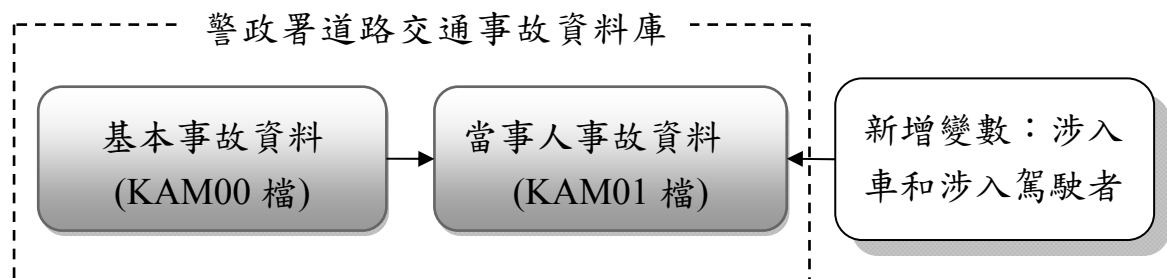


圖 3.1.1 事故分析整合資料庫架構

警政署道路交通事故資料檔之各變數中，機車事故有關的「路」與「環境」相關因素的資料包括：

- (1) 道路類別：省道、縣道、鄉道、市區道路、村里道路、專用道路
- (2) 道路型態：平交道、三岔路、四岔路、多岔路、直路、地下道、高架道路、橋樑、彎曲路、坡路
- (3) 事故位置：交岔路口內、交岔口附近、機車待轉區、機車停等區、行人穿越道快車道、慢車道、一般車道(未劃分快慢車道)、機車專用道、機車優先道、路肩或路緣、
- (4) 車道之分向和分道的劃分設施
- (5) 車道劃分設施之分向設施：中央分向島、雙向禁止超車線、單向禁止超車線、行車分向線、無分向設施

- (6) 車道劃分設施之分道設施：禁止變換車道線、車道線、未繪設車道線
- (7) 車道劃分設施之快慢車道間設施：分隔島、分隔線、未繪設快慢車道分隔線
- (8) 號誌：行車管制號誌、閃光號誌、無號誌
- (9) 縣市別
- (10)時間

修正欄位資料，使資料具一致性

由於 96 年之前的資料與 97 年以後之資料格式有差異，故進行資料串連之前，需先將 96 年之前事故資料以 97 年格式進行資料修正。

串連事故基本資料檔(KAM00 檔)與當事人資料檔(KAM01 檔)

由於警政署事故資料分為事故基本資料(KAM00 檔)和當事人事故資料(KAM01 檔)二大資料檔，此二資料檔是 ACCESS 資料檔，利用「KAM01_MN_KEY」為主鍵，即可串連此二資料檔。

撰寫程式，新增涉入車和涉入駕駛者的相關變數

本研究將利用警政署道路交通事故資料檔，另行撰寫程式增加涉入車(含行人)和涉入人（包括駕駛者與行人）的相關變數列述如下：

1.涉入車相關變數：車種別(含行人)。

- (1) 涉入車種(含人)包含：大客車、小客車、大貨車、小貨車、全聯結、半聯結車、曳引車、重型機車、輕型機車、行人。

2.涉入人（駕駛者與行人）相關變數：

- (1) 行動方向：起步、超車(含超越)、左轉彎、右轉彎、向左變換車道、向右變換車道、向前直行中、迴轉或橫越道路中、停等(引擎未熄火)。

(2) 年齡

(3) 飲酒情形：飲酒情形類別包含：經觀察未飲酒、經檢測無酒精反應、經呼氣檢測未超過 0.15mg/L 或血液檢測未超過 0.03%、經呼氣檢測 0.16~0.25mg/L 或血液檢測 0.0031%~0.05%、經呼氣檢測 0.26~0.40mg/L 或血液檢測 0.051%~0.08%、經呼氣檢測 0.41~0.55mg/L 或血液檢測 0.081%~0.11%、經呼氣檢測 0.56~0.80mg/L 或血液檢測 0.111%~0.16%、經呼氣檢測超過 0.80mg/L 或血液檢測超過 0.16%、無法檢測 0.031%~0.05%

(4) 當事者別：用以判斷肇責之多寡

(5) 個人肇因：主要考慮肇因包括：違規超車、爭(搶)道行駛、未靠右行駛、未依規定讓車、變換車道或方向不當、左轉彎未依規定、右轉彎未依規定、迴轉未依規定、橫越道路不慎、超速失控、未依規定減速、未保持行車安全距離、未保持行車安全間隔、酒醉(後)駕駛失控、未注意車前狀態、違反號誌管制或指揮、違反特定標誌(線)禁制。

3.2 資料庫欄位變數問題整理

整合資料庫完成後，本研究初步分析整合完成資料庫的各個欄位變數，發現年齡與事故地點資料欄位有問題，茲說明如后。

年齡問題

由年齡與事故發生年期分析得知(如表 3.2-1 所示)，年齡變數在 97 年的 97 歲比例偏高，占有數值總計的 6.2%，另 99 年的 98 歲以及 100 年的 99 歲數值亦偏高；而年齡遺漏值則以 96 年與 98 年偏高，約占 7%。

表 3.2-1 年齡與發生年期分析

年齡	發生年期				
	96	97	98	99	100
-98	0	0	2	0	0
0~89	342,577	359,436	386,469	458,451	493,134
90	71	127	72	92	192
91	54	73	45	57	65
92	56	80	34	39	37
93	45	60	20	39	40
94	55	29	12	21	25
95	28	49	9	12	17
96	23	43	12	12	16
97	0	23,922	22	7	4
98	0	0	1	156	6
99	0	0	0	7	957
100	0	0	0	0	24
遺漏值	27,146	2,085	28,516	9,271	8,512
總計	343,023	383,944	386,812	459,050	494,672

事故地點資料問題

警政署道路交通事故資料檔中，事故地點的街路段資訊主要有下列兩種方式：

- (1) 「發生地點(POS)」欄位：詳盡的描述事故地點。
- (2) 街路(STREET1)、街路段 1(Sec1)、交叉路(STREET2)、街路段 2(Sec2)。

全國各縣市未統一此兩種事故地點資訊填寫方式，本研究以「有數值率」說明資料缺漏問題。所謂「有數值率」係指一個欄位中資料有數值的百分比，當百分比愈高，表示可分析的資料愈完整，反之百分比愈低，表示可分析的資料缺漏情況愈嚴重。例如 A 地區於民國 100 年共發生 100 件事務，然而欄位 STREET1 卻只有 40 筆事故資料，故 A 地區 STREET1 欄位之有數值率為 0.4，表示民國 100 年 A 地區 STREET1 中只有 40%可分析的資料，本研究分析事故地點資料之問題說明如下：

1. 事故地點相關之各欄位有數值率不同，無法由固定欄位直接獲得完整的事故地點資訊，如表 3.2-2 所示。

舉例說明：以民國 100 年資料為例，新北市「街路(STREET1)」欄位有數值率為 99%，而「地點(POS)」欄位有數值率為 49%；高雄市「街路(STREET1)」欄位有數值率為 1%，而「地點(POS)」欄位有數值率為 99%。該數據顯示新北市以「街路(STREET1)」欄位有數值率最高；反之，高雄市卻以「地點(POS)」欄位有數值率較高。因此，進行事故地點相關分析時，係無法僅由「地點(POS)」或「街路(STREET1)」的其中一個欄位以獲得各縣市的事務地點資料。

2. 各欄位有數值的比率不僅各縣市不同，96-100 年期間每年的有數值率趨勢亦不相同，如表 3.2-3 所示。

舉例說明：以台中縣為例，民國 96 年與 97 年的有數值率係以「地點 POS」欄位較高(約 99%)，但 98 年至 99 年卻是以「街路(STREET1)」欄位的有數值率最高(96%、97%)。該數據顯示同一縣市依年期不同，其地點欄位的有數值率會有差異，由同一固定欄位無法獲得各年期的事故地點資料。

因此本研究在使用年齡資料時會把不合理的數據以遺漏值的方式處理。另外，本研究以新北市及高雄市為對象進行中觀分析時，新北市及高雄市分別以「街路(STREET1)」欄位及「地點(POS)」位篩選出高事故次數之路段地點。

表 3.2-2 民國 100 年各縣市事故地點欄位之有數值次數與比例統計

縣市 名稱	縣市 (CITY)	街路 (STREET1)	街路段 1 (SEC1)	交叉路 (STREET2)	街路段 2 (SEC2)	地點 (POS)
臺北市	20,125	6,502 (0.32)	0	6,261	0	20,046 (1.00)
新北市	19,198	19,059 (0.99)	4,032	5,338	0	9,392 (0.49)
臺中市	48,116	47,887 (1.00)	11,098	20,703	970	18,958 (0.39)
臺南市	16,275	8,499 (0.52)	2,597	3,641	440	3,427 (0.21)
高雄市	35,207	186 (0.01)	0	94	0	34,868 (0.99)
宜蘭縣	5,393	4,521 (0.84)	1,786	1,636	215	2,263 (0.42)
基隆市	2,520	2,484 (0.99)	9	551	0	1,281 (0.51)
桃園縣	22,920	18,282 (0.80)	4,445	6,072	216	9,855 (0.43)
新竹市	5,920	5,173 (0.87)	1,694	1,580	133	2,379 (0.40)
新竹縣	6,107	4,489 (0.74)	1,185	1,354	47	2,037 (0.33)
苗栗縣	4,683	2,713 (0.58)	148	995	21	1,052 (0.22)
南投縣	4,992	4,241 (0.85)	936	1,560	71	1,992 (0.40)
彰化縣	12,407	2 (0.00)	1	0	0	12,319 (0.99)
雲林縣	6,268	3,290 (0.52)	204	1,208	16	1,093 (0.17)
嘉義市	3,289	0 (0.00)	0	0	0	3,286 (1.00)
嘉義縣	4,285	1,478 (0.34)	352	314	30	681 (0.16)
屏東縣	10,410	7,460 (0.72)	594	2,149	58	3,023 (0.29)
臺東縣	2,127	688 (0.32)	164	192	12	287 (0.13)
花蓮縣	4,157	2,913 (0.70)	797	1,515	114	1,097 (0.26)
金門縣	491	414 (0.84)	202	52	5	121 (0.25)
澎湖縣	882	528 (0.60)	0	338	0	139 (0.16)

註：粗底線標示代表有數值比例 $\geq 80\%$ 數據。

表 3.2-3 民國 96-100 年各縣市事故地點欄位之有數值率統計

縣市 名稱	街路 (STREET1)					地點 (POS)				
	96	97	98	99	100	96	97	98	99	100
臺北市	<u>0.98</u>	0.00	0.32	0.31	0.32*	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00*</u>
臺北縣	<u>0.94</u>	<u>0.99</u>	<u>0.99</u>	<u>0.99</u>	<u>0.99*</u>	0.01	0.01	0.00	0.51	0.49*
臺中市	0.49	0.21	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00*</u>	0.55	0.78	0.00	0.31	0.39*
臺中縣	0.34	0.01	<u>0.96</u>	<u>0.97</u>	—	<u>0.99</u>	<u>0.99</u>	0.00	0.48	—
臺南市	<u>0.81</u>	<u>0.82</u>	<u>0.99</u>	<u>1.00</u>	0.52*	0.70	0.37	0.00	0.40	0.21*
臺南縣	0.01	0.02	0.54	0.57	—	<u>0.82</u>	<u>0.81</u>	0.00	0.26	—
高雄市	0.31	0.00	0.00	0.01	0.01*	<u>0.82</u>	<u>1.00</u>	<u>0.99</u>	<u>0.99</u>	<u>0.99*</u>
高雄縣	<u>0.95</u>	<u>0.96</u>	<u>0.93</u>	<u>0.93</u>	—	0.64	0.61	0.00	0.37	—
宜蘭縣	<u>0.91</u>	<u>0.90</u>	<u>0.87</u>	<u>0.86</u>	<u>0.84</u>	<u>0.90</u>	0.18	0.00	0.43	0.42
基隆市	<u>0.97</u>	<u>0.97</u>	<u>0.99</u>	<u>0.98</u>	<u>0.99</u>	<u>0.88</u>	0.27	0.00	0.52	0.51
桃園縣	<u>0.92</u>	<u>0.92</u>	<u>0.85</u>	<u>0.84</u>	<u>0.80</u>	<u>0.91</u>	0.60	0.00	0.45	0.43
新竹市	<u>0.99</u>	0.74	0.73	<u>0.87</u>	<u>0.87</u>	<u>0.95</u>	0.65	0.00	0.41	0.40
新竹縣	0.21	0.12	0.81	0.78	0.74	<u>0.87</u>	<u>0.86</u>	0.00	0.34	0.33
苗栗縣	0.67	0.68	0.64	0.63	0.58	0.57	0.33	0.00	0.25	0.22
南投縣	0.51	0.48	0.78	<u>0.88</u>	<u>0.85</u>	<u>0.84</u>	0.70	0.00	0.42	0.40
彰化縣	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	<u>0.99</u>	<u>0.99</u>	<u>0.99</u>	<u>1.00</u>	<u>0.99</u>
雲林縣	0.56	0.51	0.51	0.55	0.52	0.76	0.68	0.00	0.18	0.17
嘉義市	0.09	0.01	0.01	0.00	0.00	<u>0.95</u>	<u>0.99</u>	<u>0.99</u>	<u>0.99</u>	<u>1.00</u>
嘉義縣	0.00	0.01	0.34	0.38	0.34	<u>0.99</u>	<u>0.96</u>	0.00	0.17	0.16
屏東縣	0.67	0.66	0.68	0.74	0.72	0.72	0.60	0.00	0.28	0.29
臺東縣	0.45	0.37	0.58	0.53	0.32	0.75	0.69	0.00	0.24	0.13
花蓮縣	0.00	0.00	<u>0.82</u>	0.76	0.70	<u>0.86</u>	<u>0.89</u>	0.00	0.27	0.26
金門縣	0.78	0.79	0.86	<u>0.83</u>	<u>0.84</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	0.00	0.21	0.25
澎湖縣	0.55	0.60	0.58	0.58	0.60	0.29	0.17	0.00	0.18	0.16

註：粗底線標示代表有數值率 $\geq 80\%$ 數據。

「*」代表民國 100 年的新五都，其中臺中市、臺南市與高雄市均為縣市合併數據。

第四章 機車安全問題巨觀分析

本研究利用內政部警政署道路事故資料進行機車安全問題巨觀分析，資料年期自民國 96 年至民國 100 年。本研究首先分析了解機車騎士事故之態樣，其內容包括：主要路型、碰撞型態、涉入車種、涉入車種的車輛數，繼之進行個人肇因分析，由肇因了解機車主要安全問題類別。本研究探討機車對象包含普通重型機車、普通輕型機車和小輕型機車，不包含大型重型機車。分析的事故地點不包含高速公路事故及平交道事故。

4.1 機車安全問題初步分析

由表 4.1.1 可知，自民國 96 年至民國 100 年事故件數逐年增加，機車涉入件數比例約九成，機車騎士人數佔全部事故人數約五成。由表 4.1.2 之各運具別的事故人數也可知，機車問題最為嚴重，1,060,663 機車當事者中，普通重型機車為 904,628 人次(85.3%)，普通輕型機車為 153,875 人次(14.5%)，小輕型機車為 2,160 人次(0.2%)。由表 4.1.3 之機車事故之涉入車輛數分析結果可知，104,767 人次(9.9%)為機車自撞事故，955,896 人次(90.1%)為雙車(含)以上碰撞事故。

表 4.1-1 民國 96 年至民國 100 年機車涉入事故件數比例與人數比例

事故 年期	總事故件 數(a)	機車涉 入事故 件數(b)	機車涉入 件數比例 (b)/(a)	總事故人 數(c)	機車騎士 事故人數 (d)	機車騎士 人數比例 (d)/(c)
96	162,989	140,857	86%	344,670	172,592	50%
97	164,275	148,679	91%	346,646	178,223	51%
98	183,888	161,455	88%	389,272	202,437	52%
99	218,005	192,584	88%	461,423	243,627	53%
100	233,903	207,449	89%	495,548	263,784	53%
合計	963,060	851,024	88%	2,037,559	1,060,663	52%

表 4.1-2 各運具別之事故人數

車種	人次	百分比
大客車	9,501	0.5
大貨車	16,885	0.8
聯結車	8,476	0.4
自小客車	490,628	24.0
小貨車	111,104	5.4
機車 ¹	1,060,663	51.9
大型重型機車	2,778	0.1
自行車	55,379	2.7
行人	63,215	3.1
乘客	165,037	8.1
其他	60,211	3.0

註：¹ 包含普通重型機車 904628 人次(85.3%)，普通輕型機車 153875 人次(14.5%)，小輕型機車 2160 人次(0.2)。

表 4.1-3 機車事故之涉入車輛數

涉入車輛數	人次	百分比
單車自撞	104,767	9.9%
雙車(含)以上	955,896	90.1%
合計	1060663	100.0%

由表 4.1.4 機車事故之道路型態分析結果可知，駕駛者最常於路口和直路段發生事故，事故發生於彎路、坡路、橋樑、巷弄等地點的數量相對較少。另由表 4.1.5 機車騎士事故地點之道路型態與號誌管制情況可發現，事故地點以路口(60.5%)比例最高，其次為路段(34.1%)。考慮號誌狀況時，主要事故地點分以無號誌路段(32.4%)為最高，其次為號誌化四岔路口(19.8%)、無號誌三岔路口(13.0%)、無號誌四岔路口(11.2%)及號誌化三岔路口(6.9%)等五類。由表 4.1.6 道路型態與號誌類別之事故當事者死傷嚴重性分析得知，死亡指標以無號誌路段(1,937.6)最為嚴重，其次為一般號誌四岔路口(307.9)。死傷指標中係以無號誌路段(26,726,330)最為嚴重，其次為一般號誌四岔路口(16,841,552)與無號誌三岔路口(10,972,145)，再其次為無號誌四岔路口和一般號誌三岔路口。本研究將針對主要道路類型之事故進行分析，綜合來看，不同道路類型之事故嚴

重依序包括：

- 無號誌路段
- 一般號誌四岔路口
- 無號誌三岔路口
- 無號誌四岔路口
- 一般號誌三岔路口

表 4.1-4 機車事故之道路型態

道路型態		人次	百分比
路口	三岔路	<u>238,733</u>	<u>22.5</u>
	四岔路	<u>371,250</u>	<u>35.0</u>
	多岔路	31,697	3.0
單路	直路	<u>362,110</u>	<u>34.1</u>
	彎曲路及附近	25,081	2.4
	橋樑	9,765	0.9
	巷弄	5,202	0.5
	坡路	3,375	0.3
	地下道	2,051	0.2
	高架道路	729	0.1
	隧道	632	0.1
	涵洞	451	0.0
	其他單路	7,617	0.7
其他	圓環	1,606	0.2
	廣場	364	0.0
合計		1,060,663	100.0

表 4.1-5 不同道路型態與號誌類別之事故當事者受傷情形

道路類別	人次	%	號誌情形	人次	%
路段	362,109	34.1	一般號誌	13,743	1.3
			閃光號誌	4,286	0.4
			無號誌	344,080	32.4
三岔路	238,731	22.5	一般號誌	73,647	6.9
			閃光號誌	27,037	2.5
			無號誌	138,047	13.0
路口	371,246	35.0	一般號誌	210,445	19.8
			閃光號誌	41,515	3.9
			無號誌	119,286	11.2
多岔路	31,697	3.0			
小計	641,679	60.5			
彎曲路及附近	25,081	2.4			
橋樑	9,763	0.9			
其他	22,027	2.1			
總計	1,060,654	100.0			

註：1.路段中有號誌之情形係依照警方紀錄分析。

2.遺漏值 9 筆。

表 4.1-6 不同道路型態與號誌類別之事故當事者死傷嚴重性分析

道路型態	號誌型態	人次	死亡	受傷	未受傷	死亡指標	死傷指標
直路	管制號誌	人數 (%)	13,743 (0.4)	55 (86.4)	11,869 (12.2)	1,682	1,034,576
	閃光號誌	人數 (%)	4,286 (0.8)	36 (87.2)	3737 (11.4)	487	332,140
	無號誌	人數 (%)	344,080 (0.8)	2,582 (87.4)	300,667 (11.4)	39,092	1,937.6 26,726,330
三岔路	管制號誌	人數 (%)	73,647 (0.4)	286 (89.1)	65,598 (10.1)	7420	5,893,928
	閃光號誌	人數 (%)	27,037 (0.8)	203 (89.8)	24,278 (9.1)	2,468	2,216,664
	無號誌	人數 (%)	138,047 (0.3)	459 (88.8)	122,613 (10.4)	14,342	10,972,145
四岔路	管制號誌	人數 (%)	210,445 (0.4)	805 (89.1)	187,456 (9.9)	20,867	16,841,552
	閃光號誌	人數 (%)	41,515 (0.8)	332 (91.2)	37,867 (7.7)	3,209	3,514,786
	無號誌	人數 (%)	119,286 (0.4)	504 (90.4)	107,821 (8.8)	10,548	9,837,119

註：遺漏值 4,007 筆

4.2 路段事故分析

4.2.1 路段事故型態分析

本節旨在說明機車騎士之路段事故型態，分析內容包括：涉入車之車種與數量、個人肇因、碰撞類型，並利用事故嚴重性指標找出事故嚴重性高的事故態樣。由於事故報表有些肇事因素原始名稱較長，表 4.2-1 整理事故報表之肇事因素簡稱對照表。

表 4.2-1 事故報表之肇事因素簡稱對照表

事故報表之肇事因素原始名稱	簡稱
違規超車	違規超車
爭(搶)道行駛	爭道行駛
蛇行、方向不定	蛇行
逆向行駛	逆向行駛
未靠右行駛	未靠右
未依規定讓車	讓車
變換車道或方向不當	變換車道/方向
左轉彎未依規定	左轉彎'
右轉彎未依規定	右轉彎
迴轉未依規定	迴轉
橫越道路不慎	橫越道路
倒車未依規定	倒車
超速失控	超速
未依規定減速	未減速
搶越行人穿越道	行人穿越道
未保持行車安全距離	未保持距離

由表 4.2-2 之機車涉入事故之涉入車的車輛數中可知，多數事故以雙車事故為主 260,936 人(75.8%)，機車自撞事故仍有 56,388 人(16.4%)，不可忽視。另由表 4.2-3 可知，全部機車事故當事者與小型車發生事故較多，合計有 143,831 人(48.6%)，其次為機車與其他機車發生事故 127,071 人(43.0%)，上述兩種事故合計高達 91.6 %。由死亡當事者來看，最高死亡比例為機車與小型車的碰撞事故，共計 860 人(48.0%)，其次為機車與大型車發生事故，共計 450 人(25.1%)。雖然機車騎士與大型車的事故次數偏低，但傷亡慘重。由於事故受傷等級之死亡定義為 24 小時內

死亡，死亡人數較全部事故人數少很多，事故預防需考慮所有的事故當事者的風險問題，因此後續分析以全部當事者之機車與小型車及機車與其他機車的事故，分別進行碰撞肇因之探討。

表 4.2-2 機車涉入路段事故之涉入車輛數

涉入車輛數	人次	%
<u>單車自撞事故</u>	<u>56,388</u>	<u>16.4</u>
<u>雙車事故</u>	<u>260,936</u>	<u>75.8</u>
3 車事故	21,930	6.4
4 車事故	2,990	0.9
5 車以上事故	1,833	0.5
總計	344,077	100.0

註：遺漏值 3 筆。

表 4.2-3 路段雙車以上事故之涉入車種類

涉入車種	車種類別	全部事故		死亡事故	
		人次	%	人次	%
大型車	大客車	2,759	0.9	65	3.6
	大貨車	4,459	1.5	193	10.8
	連結車	1,883	0.6	192	10.7
	小計	9,101	3.1	<u>450</u>	<u>25.1</u>
小型車	小客車	108,167	36.6	495	27.7
	計程車	8,581	2.9	25	1.4
	小貨車	27,083	9.2	340	19
	小計	<u>143,831</u>	<u>48.6</u>	<u>860</u>	<u>48.0</u>
機車	普通重機	106,939	36.2	203	11.3
	普通輕機	20,132	6.8	23	1.3
	小計	<u>127,071</u>	<u>43.0</u>	226	12.6
腳踏車		14,084	4.8	22	1.2
行人		1,588	0.5	6	0.3
總計		295,675	100.0	1,790	100.0

肇因分析分為兩部分，一為機車騎士本身的單車自撞事故肇因，另一部分為雙車以上事故當事者個人肇因，包含機車當事者和小型車駕駛者個人肇因。由表 4.2-4 單車自撞事故之事故類型次數統計結果得知，在明確肇因中，以酒醉 8,799 人(15.6%)、超速 1,475 人 (2.6%)、疲勞 1,155 人(2.1%)、未減速 426 人(0.8%)四項為主，然而未注意車前狀態、不明

原因、尚未發現肇因及其他違規合計達 42,064 人，高達 74.6% 的個人肇因均無法得知實際狀況為何。

由表 4.2-5 雙車以上事故機車騎士個人肇因統計結果得知，在明確的肇因中以未保持間隔 16,734 人(5.8%)、未保持距離 15,416 人(5.4%)、酒醉 12,615 人(4.4%)、違反標誌(線) 9,007 人(3.1%)及逆向行駛 6,111 人(2.1%)的五項肇因最為主要。從表 4.2-6 可知小型車駕駛者主要肇因可歸為開啟車門 11,238 人(7.9%)、讓車 10,394 人(7.3%)迴轉 10,337 人(7.3%)、未保持間隔 9,751 人(6.9%)、起步 9,544 人(6.7%)、違規停車 8,499 人(6.0%)等六項。由上述結果可知機車與小型車在事故肇因上有所差異，未來在事故問題探討上需分開討論。

表 4.2-4 路段機車騎士單車自撞事故個人肇因

個人肇因	人次	%
未注意車前狀態	<u>25,527</u>	<u>45.3</u>
酒醉	<u>8,799</u>	<u>15.6</u>
不明原因	6,138	10.9
尚未發現肇因	5,431	9.6
其他違規	4,968	8.8
超速	<u>1,475</u>	<u>2.6</u>
疲勞	<u>1,155</u>	<u>2.1</u>
未減速	<u>426</u>	<u>0.8</u>
輪胎	321	0.6
違反標誌(線)	289	0.5
其他	1,854	3.3
總計	56,383	100.0

註：遺漏值 5 筆。

表 4.2-5 路段雙車以上機車騎士個人肇因

個人肇因	人次	%
未注意車前狀態	79,875	27.8
尚未發現肇因	77,976	27.1
未保持間隔	<u>16,734</u>	<u>5.8</u>
不明原因	15,450	5.4
未保持距離	<u>15,416</u>	<u>5.4</u>
酒醉	<u>12,615</u>	<u>4.4</u>
其他違規	12,028	4.2
違反標誌(線)	<u>9,007</u>	<u>3.1</u>
逆向行駛	<u>6,111</u>	<u>2.1</u>
超速	5,981	2.1
其他	36,448	12.7
總計	287,641	100.0

註：遺漏值 48 筆。

表 4.2-6 路段雙車以上機車事故之小型車駕駛者個人肇因

個人肇因	人次	百分比
尚未發現肇因	25,181	17.8
開啟車門	<u>11,238</u>	<u>7.9</u>
讓車	<u>10,394</u>	<u>7.3</u>
迴轉	<u>10,337</u>	<u>7.3</u>
未保持間隔	<u>9,751</u>	<u>6.9</u>
未注意車前狀態	9,638	6.8
起步	<u>9,544</u>	<u>6.7</u>
違規停車	<u>8,499</u>	<u>6.0</u>
違反標誌(線)	8,359	5.9
變換車道/方向	6,915	4.9
其他	31,705	22.4
總計	141,561	100.0

由表 4.2-7 之機車單車自撞事故的碰撞類型死傷分析結果得知，事故發生人次數最高的類別為路上翻車/摔倒，共計 18,022 人(37.3%)，其次為穿越道路中 9,233 人(19.1%)、撞路樹/電桿 3,555 人(7.4%)、同向通

行中 3,526(7.3%)、撞動物 2,420 人(5.0%)。死亡指標中以撞路樹/電桿(3,465.6)最為嚴重，其次為衝出路外(574.1)、撞護欄(樁)(496.3)及撞交通島(435.4)，死傷指標中可發現以路上翻車/摔倒(1,778,876)、穿越道路中(409,911)及撞路樹/電桿(352,307)最為主要的事故類型。綜合來看，機車單車自撞事故最嚴重碰撞類型包括：

- 路上翻車/摔倒
- 撞路樹/電桿
- 穿越道路中
- 衝出路外
- 撞護欄(樁)
- 撞交通島

表 4.2-7 路段中機車騎士自撞事故之碰撞類型死傷分析

事故類型	人次	%	死亡	受傷	未受傷	死亡指標	死傷指標
路上翻車、 摔倒	18,022	37.3	126 (0.7)	17,779 (98.7)	117 (0.6)	88.1	<u>1,778,876</u>
穿越道路中	9,233	19.1	5 (0.1)	6,147 (66.6)	3,081 (33.4)	0.3	<u>409,911</u>
撞路樹、電 桿	3,555	7.4	351 (9.9)	3,188 (89.7)	16 (0.5)	<u>3,465.6</u>	<u>352,307</u>
同向通行中	3,526	7.3	1 (0.0)	2,413 (68.4)	1,112 (31.5)	0.0	165,269
撞動物	2,420	5.0	10 (0.4)	2,402 (99.3)	8 (0.3)	4.1	240,403
衝出路外	2,185	4.5	112 (5.1)	2,064 (94.5)	9 (0.4)	574.1	216,704
同向擦撞	1,529	3.2	4 (0.3)	1,494 (97.7)	31 (2.0)	1.0	146,763
撞護欄(樁)	1,388	2.9	83 (6.0)	1,297 (93.4)	8 (0.6)	496.3	137,205
撞交通島	1,292	2.7	75 (5.8)	1,213 (93.9)	4 (0.3)	435.4	128,401
對向通行中	770	1.6	0 (0.0)	515 (66.9)	255 (33.1)	0.0	34,445
其他	4,374	9.1	62 (1.4)	3,814 (87.2)	498 (11.4)	87.9	343,470
總計	48,294	100.0	857	43,195	5,242		

註：遺漏值 222 筆，事故報表中標示為其他選項為 7,872 筆。

由表 4.2-8 之機車與小型車碰撞類型分析結果可發現，主要碰撞類型以同向擦撞(36.1%)、側撞(33.9%)為主。死亡指標中以對撞(395.1)與追撞(159.1)事故最為嚴重，而死傷指標最為嚴重分別為同向擦撞(3,848,935)、側撞(3,699,301)及追撞(1,627,039)。

由表 4.2-9 之機車騎士與其他機車的事故碰撞類型死傷分析結果得知，兩車碰撞類型以側撞(31.0%)、同向擦撞(28.1%)及追撞(24.2%)事故居多。死亡指標中以對撞(17.2%)為主，死傷指標最為嚴重的碰撞類型包括側撞(2,111,024)、同向擦撞(1,646,033)、追撞(1,520,368)與對撞(1,077,037)四類。

表 4.2-8 路段中機車與小型車碰撞之事故碰撞類型死傷分析

事故類型	人次	%	死亡	受傷	未受傷	死亡指標	死傷指標
同向擦撞	41,545	36.1	109 (0.3)	39,879 (96.0)	1,557 (3.7)	28.6	<u>3,848,935</u>
側撞	38,981	33.9	138 (0.4)	37,836 (97.1)	1,007 (2.6)	48.9	<u>3,699,301</u>
追撞	17,953	15.6	169 (0.9)	16,922 (94.3)	862 (4.8)	<u>159.1</u>	<u>1,627,039</u>
對撞 ¹	10,636	9.2	205 (1.9)	10,056 (94.5)	375 (3.5)	<u>395.1</u>	989,922
倒車撞	4,204	3.7	10 (0.2)	4,028 (95.8)	166 (3.9)	2.4	387,855
路上翻車、摔倒 ²	707	0.6	9 (1.3)	683 (96.6)	15 (2.1)	11.5	67,732
其他 ³	1,037	0.9	14 (1.4)	834 (80.4)	189 (18.2)	18.9	69,345
總計	115,063	100.0	654	110,238	4,171		

註：¹ 對撞含對向擦撞和對撞。² 為自撞事故，應為錯誤輸入資料。³ 其他為其他已知項目的總和。遺漏值 238 筆，事故報表標示為其他的選項為 26,281 筆。

表 4.2-9 路段中機車與其他機車之事故碰撞類型死傷分析

事故類型	人次	%	死亡	受傷	未受傷	死亡指標	死傷指標
側撞	31,390	31.0	29 (0.1)	25,713 (81.9)	5,648 (18.0)	2.7	<u>2,111,024</u>
同向擦撞	28,468	28.1	32 (0.1)	21,615 (75.9)	6,821 (24.0)	3.6	<u>1,646,033</u>
追撞	24,467	24.2	25 (0.1)	19,262 (78.7)	5,180 (21.2)	2.6	<u>1,520,368</u>
對撞	15,148	15.0	51 (0.3)	12,722 (84.0)	2,375 (15.7)	<u>17.2</u>	<u>1,077,037</u>
路上翻車、 摔倒	819	0.8	3 (0.4)	629 (76.8)	187 (22.8)	1.1	48,770
其他	958	0.9	10 (1.0)	719 (75.1)	229 (23.9)	10.4	55,474
總計	101,250	100.0	150	80,660	20,440		

註：遺漏值 1,138 筆，事故報表標示為其他的選項為 11,564 筆。

表 4.2-10 彙整路段事故中事故，機車與涉入車的碰撞型態，由該彙整表可知，機車與小型車或機車與其他機車碰撞的主要類型包括：同向擦撞、側撞、追撞和對撞，其排序略有不同，機車與小型車碰撞最多的類型是同向擦撞，機車與其他機車碰撞最多的類型是側撞。此外，從死亡指標和死傷指標之比較可知，機車與小型車碰撞之死亡危險程度遠高於機車與其他機車碰撞事故。

表 4.2-10 路段中機車與涉入車碰撞型態之死傷嚴重性彙整分析

碰撞型態	小型車涉入				其他機車涉入			
	人次	%	死亡指標	死傷指標	人次	%	死亡指標	死傷指標
同向擦撞	41,545	36.1	28.6	<u>3,848,935</u>	28,468	28.1	3.6	<u>1,646,033</u>
側撞	38,981	33.9	48.9	<u>3,699,301</u>	31,390	31.0	2.7	<u>2,111,024</u>
追撞	17,953	15.6	159.1	<u>1,627,039</u>	24,467	24.2	2.6	<u>1,520,368</u>
對撞	10,636	9.2	<u>395.1</u>	989,922	15,148	15.0	<u>17.2</u>	<u>1,077,037</u>
倒車撞	4,204	3.7	2.4	387,855	-	-	-	-
其他	1,037	0.9	18.9	69,345	958	0.9	10.4	55,474
路上翻車	707	0.6	11.5	67,732	819	0.8	1.1	48,770

註：機車與小型車事故之遺漏值 1,138 筆，機車與其他機車事故之遺漏值 238 筆。

4.2.2 路段路型分析

本節分析重點為以事故嚴重性指標找出路段上的重要路型與碰撞型態，以了解道路路段優先改善重點。分隔型態係依分向(分隔島、分向限制線、分向線、無分向)、分道(車道線、無車道線、其他)與快慢車道(快慢線、無、其他)三類進行劃分，共分為 15 類。由表 4.2.10 至表 4.2.13 為路段上機車騎士雙車事故，在不同分隔型態、碰撞類型的分析結果，碰撞類型係包含路段上較常發生的碰撞型態：同向擦撞(簡稱為擦撞)、側撞、追撞及對撞（含對向擦撞和對撞）四類。

由表 4.2-11 機車騎士在全國道路分隔型態的死傷情形可知，死亡指標以 1.Me-F-S 的死亡指標(179.8)最為嚴重，其次分別為 12.Sy-Ø-Ø(139.4)、5.Dy-F-Ø(116.8)及 7.Dy-Ø-Ø(103.2)為主。由死傷指標來看則以 5.Dy-F-Ø(2,892,014)最為嚴重，次為 1.Me-F-S (2,565,774)、4.Dy-F-S (2,366,150)、7.Dy-Ø-Ø(2,117,013)、14.Ø-Ø-Ø (2,047,841)。

由表 4.3-12 分隔型態與碰撞類型之死亡指標分析結果可知，分隔型態中以 12.Sy-Ø-Ø (94.5)中機車與小型車對撞的事故最為嚴重，次為機車與小型車於 7.Dy-Ø-Ø(76.9)、4.Dy-F-S(49.8)、5.Dy-F-Ø(46.7)、6.DY-Ø-S(44.1)之分隔型態的對撞事故。

由表 4.3.12 分隔型態與碰撞類型之死傷指標分析結果可知，在死傷指標中以 4.Dy-F-S 機車與小型車之側撞(579,944)及擦撞(535,296)最為嚴重，次為 1.Me-F-S 上機車與小型車擦撞(540,390)及 1.Dy-F-S 機車與小型車側撞(488,405)與擦撞(423,247)、2.Me-F-Ø 機車與小型車擦撞(391,384)。

為歸納全國路段優先改善之分隔型態，本研究將表 4.2-13 的死傷指標進行加總，再分別計算各區塊占總和之百分比，以此百分比值選出優先改善路型。由表 4.2-14 分析結果可知，首要改善之路段類型為百分比超過 10%之 5.Dy -F-Ø、4.Dy-F-S 及 1.Me-F-S 等三種路型；第二順位改善路型包括：7.Dy-Ø-Ø、14.Ø-Ø-Ø 及 10.Sy-F-Ø，合計六類路型之百分比加總為 62.1%。

表 4.2-11 路段雙車以上事故之分隔型態死傷分析

分 向	分 道	快慢 車道	編號	次數	%	示意圖	受傷情形			死亡 指標	死傷指標
							死亡	受傷	未受傷		
分 隔 島	車 道 線	快慢 線	1.Me-F-S	32,570 (11.3)	48.6		242 (0.7)	28,666 (88.0)	3,527 (10.8)	179.8	2,565,774
		無	2.Me-F-Ø	20,553 (7.1)	30.6		140 (0.7)	17,894 (87.1)	2,223 (10.8)	95.4	1,582,373
		其他	3.Me-X	13,942 (4.8)	20.8	-	74 (0.5)	11,713 (84.0)	2,056 (14.7)	39.3	996,510
	小計			67,065	100.0						
分 向 限 制 線 (<u>雙黃線</u>)	車 道 線	快慢 線	4.Dy-F-S	30,650 (10.7)	26.3		109 (0.4)	26,821 (87.5)	3,640 (11.9)	38.8	2,366,150
		無	5.Dy-F-Ø	36,694 (12.8)	31.5		207 (0.6)	32,369 (88.2)	3,932 (10.7)	116.8	2,892,014
	無	快慢 線	6.Dy-Ø-S	19,639 (6.8)	16.9		95 (0.5)	16,920 (86.2)	2,578 (13.1)	46.0	1,474,160
		無	7.Dy-Ø-Ø	27,358 (9.5)	23.5		168 (0.6)	23,898 (87.4)	3,182 (11.6)	103.2	2,117,013
		其他	8.Dy-X	1,978 (0.7)	1.7	-	6 (0.3)	1,628 (82.3)	318 (16.1)	1.8	134,983
小計			116,319	100.0							
分 向 線 (<u>黃虛線</u>)	車 道 線	快慢 線	9.Sy-F-S	14,187 (4.9)	19.7		50 (0.4)	12,630 (89.0)	1,454 (10.2)	17.6	1,133,308
		無	10.Sy-F-Ø	23,787 (8.3)	33.1		131 (0.6)	20,932 (88.0)	2,567 (10.8)	72.1	1,865,094
	無	快慢 線	11.Sy-Ø-S	11,520 (4.0)	16.0		80 (0.7)	10,041 (87.2)	1,387 (12.0)	55.6	889,190
		無	12.Sy-Ø-Ø	21,969 (7.6)	30.5		175 (0.8)	19,307 (87.9)	2,381 (10.8)	139.4	1,727,654
		其他	13.Sy-X	452 (0.2)	0.6	-	1 (0.2)	392 (86.7)	55 (12.2)	0.2	34,170
小計			71,915	100.0							
無 分 向	無	無	14.Ø-Ø-Ø	26,238 (9.1)	81.0		157 (0.6)	23,023 (87.7)	2,924 (11.1)	93.9	2,047,841
	其他		15.Ø-X	6,151 (2.1)	19.0	-	22 (0.4)	5,342 (86.8)	714 (11.6)	7.9	467,769
	小計			32,389	100.0						
總計				287,688			1,657	251,576	32,938		

註：遺漏值 1 筆，受傷情形不明與遺漏值 1,517 筆。

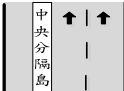
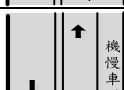
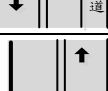
表 4.2-12 路段雙車以上事故之分隔型態與碰撞類型的死亡指標

分 向	分 道	快慢 車道	編號	示意圖	車種	擦撞	側撞	追撞	對撞
分 隔 島	車 道	快慢 線	1.Me-F-S		小型車	8.3	7.2	36.5	25.6
					機車	0.6	0.3	0.1	0.6
	線 無		2.Me-F-Ø		小型車	5.3	6.2	14.1	0.2
					機車	0.3	0.0	0.4	0.0
	其他		3.Me-X	-	小型車	0.1	0.9	1.6	7.8
					機車	0.1	0.0	0.1	0.0
	車 道	快慢 線	4.Dy-F-S		小型車	1.4	5.6	5.7	49.8
					機車	0.1	0.4	0.0	1.9
	線 無		5.Dy-F-Ø		小型車	7.7	9.4	29.0	46.7
					機車	1.1	0.2	1.1	3.0
分 向 限 制 線 (雙黃線)	快慢 線		6.Dy-Ø-S		小型車	0.3	13.1	6.2	44.1
					機車	0.2	0.0	0.1	1.2
	無		7.Dy-Ø-Ø		小型車	1.7	1.7	22.6	76.9
					機車	0.2	0.4	0.6	4.5
	其他		8.Dy-X	-	小型車	0.0	0.0	0.0	0.0
					機車	0.3	0.0	0.0	0.0
	車 道	快慢 線	9.Sy-F-S		小型車	1.8	0.4	5.3	9.8
					機車	0.1	0.1	0.0	0.2
	線 無		10.Sy-F-Ø		小型車	1.4	6.7	11.7	35.6
					機車	0.2	0.3	0.1	2.0
分 向 線 (黃虛線)	快慢 線		11.Sy-Ø-S		小型車	1.9	1.1	25.5	39.2
					機車	0.1	0.0	0.5	0.1
	無		12.Sy-Ø-Ø		小型車	3.2	3.6	23.0	94.5
					機車	1.0	1.7	0.7	1.3
	其他		13.Sy-X	-	小型車	0.0	0.0	0.0	0.0
					機車	0.0	0.0	0.0	0.0
	無 無 無		14.Ø-Ø-Ø		小型車	0.4	0.5	2.7	34.0
					機車	0.0	0.2	0.3	4.0
	其 他		15.Ø-X	-	小型車	0.1	1.2	0.3	0.6
					機車	0.1	0.2	0.0	0.3

表 4.2-13 路段雙車以上事故之分隔型態與碰撞類型的死傷指標

分 向	分 道	快 慢 車 道	編號	示意圖	車種	擦撞	側撞	追撞	對撞
分 隔 島	車 道	快慢 線	1.Me-F-S		小型車	540,390	295,847	292,193	29,732
					機車	254,380	92,098	296,305	42,562
	線 無		2.Me-F-Ø		小型車	391,384	153,576	188,352	45,107
					機車	152,493	45,762	144,549	26,445
	其他		3.Me-X	-	小型車	152,907	91,970	85,184	10,331
					機車	147,715	31,917	166,771	23,185
	快慢 線		4.Dy-F-S		小型車	423,247	488,405	157,056	67,201
					機車	179,537	292,247	155,919	93,627
	線 無		5.Dy-F-Ø		小型車	535,296	579,944	195,102	126,114
					機車	184,628	329,974	136,262	116,145
分 向 限 制 線 (雙 黃 線)	快慢 線		6.DY-Ø-S		小型車	256,539	291,843	91,062	49,904
					機車	92,642	199,121	86,841	87,101
	無		7.Dy-Ø-Ø		小型車	350,112	357,466	128,304	123,580
					機車	112,118	256,641	93,326	127,158
	其他		8.Dy-X	-	小型車	22,588	13,706	7,811	2,504
					機車	19,901	6,983	19,838	6,975
	快慢 線		9.Sy-F-S		小型車	192,965	219,701	85,312	34,733
					機車	85,425	122,367	80,736	37,277
	線 無		10.Sy-F-Ø		小型車	321,338	318,092	131,710	104,257
					機車	131,024	192,234	100,320	90,445
分 向 線 (黃 虛 線)	快慢 線		11.Sy-Ø-S		小型車	121,064	213,153	43,011	27,783
					機車	52,634	132,575	44,644	47,983
	無		12.Sy-Ø-Ø		小型車	236,106	316,747	101,143	102,094
					機車	97,775	201,911	77,604	93,723
	其他		13.Sy-X	-	小型車	5,814	5,207	1,805	800
					機車	3,873	1,824	4,737	1,029
	無 無 無		14.Ø-Ø-Ø		小型車	211,403	282,675	83,190	250,002
					機車	86,813	169,445	75,054	262,485
	無 分 向 其 他		15.Ø-X	-	小型車	87,890	71,020	35,910	15,910
					機車	45,600	36,449	38,020	21,331

表 4.2-14 路段雙車以上事故之優先改善路型分析

分 向	分 道	快慢 車道	編號	示意圖	死傷指標					%	改善優 先順序
					車種	擦撞	側撞	追撞	對撞		
分 隔 島	車 道	快慢 線	1.Me-F-S		小型車	3.3	1.8	1.8	0.2	11.2	I
					機車	1.5	0.6	1.8	0.3		
	線	無	2.Me-F-Ø		小型車	2.4	0.9	1.1	0.3	6.9	
					機車	0.9	0.3	0.9	0.2		
	其他		3.Me-X	-	小型車	0.9	0.6	0.5	0.1	4.3	
					機車	0.9	0.2	1.0	0.1		
分向限制線(雙黃線)	車 道	快慢 線	4.Dy-F-S		小型車	2.6	3.0	1.0	0.4	11.2	I
					機車	1.1	1.8	0.9	0.6		
	線	無	5.Dy-F-Ø		小型車	3.2	3.5	1.2	0.8	13.3	I
					機車	1.1	2.0	0.8	0.7		
	無	快慢 線	6.Dy-Ø-S		小型車	1.6	1.8	0.6	0.3	7.0	
					機車	0.6	1.2	0.5	0.5		
	無	無	7.Dy-Ø-Ø		小型車	2.1	2.2	0.8	0.7	9.4	II
					機車	0.7	1.6	0.6	0.8		
	其他		8.Dy-X	-	小型車	0.1	0.1	0.0	0.0	0.6	
					機車	0.1	0.0	0.1	0.0		
分向線(黃虛線)	車 道	快慢 線	9.Sy-F-S		小型車	1.2	1.3	0.5	0.2	5.2	
					機車	0.5	0.7	0.5	0.2		
	線	無	10.Sy-F-Ø		小型車	1.9	1.9	0.8	0.6	8.4	II
					機車	0.8	1.2	0.6	0.5		
	無	快慢 線	11.Sy-Ø-S		小型車	0.7	1.3	0.3	0.2	4.1	
					機車	0.3	0.8	0.3	0.3		
	無	無	12.Sy-Ø-Ø		小型車	1.4	1.9	0.6	0.6	7.4	
					機車	0.6	1.2	0.5	0.6		
	其他		13.Sy-X	-	小型車	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	
					機車	0.0	0.0	0.0	0.0		
無 分 向	無	無	14.Ø-Ø-Ø		小型車	1.3	1.7	0.5	1.5	8.6	II
					機車	0.5	1.0	0.5	1.6		
	其他		15.Ø-X	-	小型車	0.5	0.4	0.2	0.1	2.1	
					機車	0.3	0.2	0.2	0.1		
小計										100.0	62.1

4.3 路口事故分析

4.3.1 四岔路口事故分析

號誌化四岔路口事故分析

由表 4.3-1 號誌化四岔路口涉入車輛數可知，多數事故以雙車事故為主，共計為 189,194 人(89.9%)。另由表 4.3-2 可知，全部機車事故當事者與小型車發生事故較多，合計有 106,543 人(50.9%)，其次為機車與其他機車發生事故 91,052 人(43.5%)，兩車種事故合計高達 94.4%。由死亡當事者來看，最高死亡比例為機車與小型車的碰撞事故，共計 504 人(61.1%)，次為機車與大型車發生事故，共計 224 人(27.2%)。

表 4.3-1 機車涉入號誌化四岔路口之涉入車輛數

車輛數	人次	%
單車自撞事故	9,857	4.7
雙車事故	189,194	89.9
3 車事故	9,564	4.5
4 車事故	1,193	0.6
5 車以上事故	635	0.3
總計	210,443	100.0

註：號誌化四岔路口遺漏值 2 筆

表 4.3-2 號誌化四岔路口雙車事故以上事故之涉入車種類

涉入車種	車種類別	全部事故		死亡事故	
		人次	%	人次	%
大型車	大客車	1,526	0.7	27	3.3
	大貨車	2,011	1.0	99	12.0
	連結車	1,022	0.5	98	11.9
	小計	4,559	2.2	224	27.2
小型車	小客車	83,321	39.8	328	39.8
	計程車	8,284	4.0	26	3.2
	小貨車	14,938	7.1	150	18.2
	小計	106,543	50.9	504	61.1
機車	普通重機	78,116	37.4	79	9.6
	普通輕機	12,936	6.2	16	1.9
	小計	91,052	43.5	95	11.5
腳踏車		3,568	1.7	1	0.1
行人		3,394	1.6	1	0.1
總計		209,116	100.0	825	100.0

由表 4.3-3 及表 4.3-4 可知，小型車在與機車之事故中之明確肇因以

讓車 27,380 人(25.9%)、違反號誌 20,379(19.3%)、左轉彎 6,367 人(6.0%)、右轉彎 5,716 人(5.4%)、未保持間隔 2,540 人(2.4%)及違反標誌(線)2,401 人(2.3%)為主，而機車在明確肇因中以違反號誌 40,897 人(20.4)、讓車 8,855 人(4.4%)、左轉彎 8,088 人(4.0%)、違反標誌(線)5,422 人(2.7%)、超速 5,208 人(2.6%)及未保持間隔 4,568 人(2.3%)主。由此可見，在號誌化四岔路口小型車讓車問題較嚴重，機車違反號誌問題較嚴重。

表 4.3-3 號誌化四岔路口雙車以上機車事故之小型車駕駛者個人肇因

個人肇因	人次	%
讓車	27,380	<u>25.9</u>
違反號誌	20,379	<u>19.3</u>
尚未發現肇因	12,030	11.4
未注意車前狀態	11,037	10.4
左轉彎	6,367	<u>6.0</u>
右轉彎	5,716	<u>5.4</u>
不明原因	4,411	4.2
其他違規	2,878	2.7
未保持間隔	2,540	<u>2.4</u>
違反標誌(線)	2,401	<u>2.3</u>
其他	10,511	9.9
總計	105,651	100.0

註：遺漏值 29 筆

表 4.3-4 號誌化四岔路口雙車以上機車騎士個人肇因

個人肇因	人次	%
尚未發現肇因	49,182	24.5
違反號誌	40,897	<u>20.4</u>
未注意車前狀態	38,099	19.0
不明原因	11,805	5.9
讓車	8,855	<u>4.4</u>
左轉彎	8,088	<u>4.0</u>
其他違規	7,481	3.7
違反標誌(線)	5,422	<u>2.7</u>
超速	5,208	<u>2.6</u>
未保持間隔	4,568	<u>2.3</u>
其他	20,923	10.4
總計	200,528	100.0

由表 4.3-5 機車騎士與小型車碰撞類型結果可發現，號誌化四岔路口事故主要碰撞類型以側撞(59.3%)與路口交岔撞(16.8%)為主。死亡指標中以路口交叉撞(258.8)、側撞(68.3)事故最為嚴重，而死傷指標最為嚴重

分別為側撞(5,567,200)、路口交叉撞(1,575,340)及同向擦撞(1,216,367)。

表 4.3-5 號誌化四岔路口機車與小型車碰撞之事故碰撞類型死傷分析

碰撞型態	總計	%	死亡	受傷	未受傷	死亡 指標	死傷 指標
側撞	58,008	59.3	199 (0.3)	56,629 (97.6)	1,180 (2.0)	<u>68.3</u>	<u>5,567,200</u>
路口交叉撞	16,395	16.8	206 (1.3)	15,865 (96.8)	324 (2.0)	<u>258.8</u>	<u>1,575,340</u>
同向擦撞	12,895	13.2	15 (0.1)	12,509 (97.0)	371 (2.9)	1.7	<u>1,216,367</u>
追撞	5,487	5.6	22 (0.4)	5,181 (94.4)	284 (5.2)	8.8	493,370
對撞	4,086	4.2	14 (0.3)	3,971 (97.2)	101 (2.5)	4.8	388,650
倒車撞	402	0.4	0 (0.0)	378 (94.0)	24 (6.0)	0.0	35,543
路上翻車、 摔倒	401	0.4	6 (1.5)	381 (95.0)	14 (3.5)	9.0	37,349
與行人其他 事故	107	0.1	0 (0.0)	78 (72.9)	29 (27.1)	0.0	5,686
總計	97,781	100.0	462	94,992	2,327		

註：¹對撞含對向擦撞和對撞。²遺留值 572 筆，事故報表標示為其他的選項為 7,729 筆。

由表 4.3-6 之機車騎士與其他機車的事故碰撞類型死傷分析結果得知，兩車碰撞類型以側撞(41.7%)及路口交叉撞(27.6%)事故居多。死亡指標中以路口交叉撞(3.4)為主，死傷指標最為嚴重的碰撞類型包括側撞(2,200,895)與路口交叉撞(1,568,883)。

表 4.3-6 號誌化四岔路口機車與其他機車之事故碰撞類型死傷分析

碰撞型態	總計	%	死亡	受傷	未受傷	死亡指標	死傷指標
側撞	32,578	41.7	23 (0.1)	26,754 (82.1)	5,801 (17.8)	1.6	<u>2,200,895</u>
路口交叉撞	21,575	27.6	27 (0.1)	18,371 (85.1)	3,177 (14.7)	<u>3.4</u>	<u>1,568,883</u>
同向擦撞	10,887	13.9	4 (0.0)	8,091 (74.3)	2,792 (25.6)	0.2	601,902
追撞	9,121	11.7	5 (0.1)	6,973 (76.4)	2,143 (23.5)	0.3	533,850
對撞	3,375	4.3	2 (0.1)	2804 (83.1)	569 (16.9)	0.1	233,293
路上翻車、 摔倒	410	0.5	2 (0.5)	286 (69.8)	122 (29.8)	1.0	20,230
與行人其他 事故	112	0.1	0 (0.0)	79 (70.5)	33 (29.5)	0.0	5,572
總計	78,058	100.0	63	63,358	14,637		

註：遺留值 1,042 筆，事故報表標示為其他的選項為 5,663 筆。

表 4.3-7 彙整號誌化四岔路口機車與涉入車碰撞型態，由該彙整表可知機車與小型車或機車與其他機車事故主要類型為側撞、路口交叉撞及同向擦撞，兩者皆以側撞的事故比例最高。另從死傷指標比較可知，機車與小型車側撞、同向擦撞及追撞之死傷風險為機車與其他機車事故 2 倍以上，且由死亡指標比較可知，機車與小型車碰撞之死亡危險程度遠高於機車與其他機車事故。

表 4.3-7 號誌化四岔路口機車與涉入車碰撞型態之死傷嚴重性彙整分析

碰撞型態	小型車涉入				機車涉入			
	總計	%	死亡指標	死傷指標	總計	%	死亡指標	死傷指標
側撞	58,008	59.3	68.3	5,567,200	32,578	41.7	1.6	2,200,895
路口交叉撞	16,395	16.8	258.8	1,575,340	21,575	27.6	3.4	1,568,883
同向擦撞	12,895	13.2	1.7	1,216,367	10,887	13.9	0.2	601,902
追撞	5,487	5.6	8.8	493,370	9,121	11.7	0.3	533,850
對撞	4,086	4.2	4.8	388,650	3,375	4.3	0.1	233,293
倒車撞	402	0.4	0.0	35,543	410	0.5		
路上翻車、 摔倒	401	0.4	9.0	37,349	112	0.1	1.0	20,230
與行人其他 事故	107	0.1	0.0	5,686				
總計	97,781	100			78,058	100		

註：機車與小型車事故遺漏值 572 筆，機車與其他機車事故遺漏值 1,042 筆。

無號誌四岔路口事故分析

由表 4.3-8 無號誌四岔路口涉入車輛數可知，事故以雙車事故為主，共計為 110,187 人(92.4%)。另由表 4.3-9 可知，全部機車事故當事者與小型車發生事故較多，合計有 61,593 人(52.0%)，其次為機車與其他機車發生事故 51,079(43.1%)，兩車種事故合計高達 95.1%。由死亡當事者來看，最高死亡比例為機車與小型車的碰撞事故，共計 322 人(68.5%)，次為機車與大型車發生事故，共計 83 人(17.7%)。

表 4.3-8 機車涉入無號誌四岔路口事故之涉入車輛數

車輛數	件數	%
單車自撞事故	4,652	3.9
雙車事故	110,187	92.4
3 車事故	3,955	3.3
4 車事故	313	0.3
5 車以上事故	178	0.1
總計	119,285	100.0

註：無號誌四岔路口遺漏值 1 筆

表 4.3-9 無號誌四岔路口雙車以上事故之涉入車種類

涉入車種	車種類別	全部事故		死亡事故	
		人次	%	人次	%
大型車	大客車	232	0.2	5	1.1
	大貨車	1,007	0.9	57	12.1
	連結車	185	0.2	21	4.5
	小計	1,424	1.2	83	17.7
小型車	小客車	47,466	40.1	183	38.9
	計程車	3,369	2.8	8	1.7
	小貨車	10,758	9.1	131	27.9
	小計	61,593	52.0	322	68.5
機車	普通重機	42,469	36.0	53	11.3
	普通輕機	8,385	7.1	8	1.7
	小計	51,079	43.1	61	13.0
腳踏車		2,453	2.1	2	0.4
行人		1,912	1.6	2	0.4
總計		118,461	100.0	470	100.0

由表 4.3-10 及表 4.3-11 可知，小型車在與機車之事故中之明確肇因以讓車 21,328 人(34.9%)、未減速 9,945 人(16.3%)、左轉彎 1,857 人

(3.0%)、違反號誌 1,356 人(2.2%)、迴轉 1,020 人(1.7%)、違規停車 949 人(1.6%)為主，而機車在明確肇因中以讓車 38,995 人(34.0%)、未減速 17,512 人(15.3%)、違反標誌(線)2,804 人(2.4%)、左轉彎 1,974 人(1.4%)、酒醉 1,609 人(1.4%)及超速 1,274 人(1.1%)為主，可見在無號誌四岔路口小型車與機車均以讓車及未減速問題嚴重。

表 4.3-10 無號誌四岔路口雙車以上機車事故之小型車駕駛者個人肇因

個人肇因	人次	%
讓車	21,328	<u>34.9</u>
未注意車前狀態	12,153	19.9
未減速	9,945	<u>16.3</u>
尚未發現肇因	4,144	6.8
不明原因	1,925	3.2
左轉彎	1,857	<u>3.0</u>
其他違規	1,370	2.2
違反標誌(線)	1,356	<u>2.2</u>
迴轉	1,020	<u>1.7</u>
違規停車	949	<u>1.6</u>
其他	5,052	8.3
總計	61,099	100.0

註：遺漏值 21 筆

表 4.3-11 無號誌四岔路口雙車以上機車騎士個人肇因

個人肇因	人次	%
讓車	38,995	<u>34.0</u>
未注意車前狀態	26,706	23.3
未減速	17,512	<u>15.3</u>
尚未發現肇因	10,826	9.4
不明原因	3,660	3.2
其他違規	3,034	2.6
違反標誌(線)	2,804	<u>2.4</u>
左轉彎	1,974	<u>1.7</u>
酒醉	1,609	<u>1.4</u>
超速	1,274	<u>1.1</u>
其他	6,203	5.4
總計	114,597	100.0

註：遺漏值 37 筆

由表 4.3-12 機車騎士與小型車碰撞類型結果可發現，無號誌四岔路口事故主要碰撞類型以路口交叉撞(53.9%)及側撞(36.3%)為主。死亡指標

中以路口交叉撞(170.4)與側撞(17.8)事故最為嚴重，而死傷指標最為嚴重分別為路口交叉撞(2,984,975)、側撞(2,001,764)。由表 4.3-13 之機車騎士與其他機車的事故碰撞類型死傷分析結果得知，兩車碰撞類型以路口交叉撞(54.0%)及側撞(36.3%)事故居多。死亡指標中以路口交叉撞(4.5)為主，死傷指標最為嚴重的碰撞類型包括路口交叉撞(1,849,400)與側撞(1,120,515)。

表 4.3-12 無號誌四岔路口機車與小型車之事故碰撞類型死傷分析

碰撞型態	總計	%	死亡	受傷	未受傷	死亡指標	死傷指標
路口交叉撞	31,046	<u>53.9</u>	230 (0.7)	30,212 (97.3)	604 (1.9)	<u>170.4</u>	<u>2,984,975</u>
側撞	20,906	<u>36.3</u>	61 (0.3)	20,396 (97.6)	449 (2.1)	<u>17.8</u>	<u>2,001,764</u>
同向擦撞	2,690	4.7	4 (0.1)	2,587 (96.2)	99 (3.7)	0.6	249,564
對撞	1,727	3.0	9 (0.5)	1,667 96.5	51 3.0	4.7	162,651
追撞	949	1.6	2 (0.2)	911 (96.0)	36 (3.8)	0.4	87,837
路上翻車、 摔倒	168	0.3	1 (0.6)	164 (97.6)	3 (1.8)	0.6	16,205
與行人其他 事故	61	0.1	1 (1.6)	42 (68.9)	18 (29.5)	1.6	3,031
倒車撞	4	0.0	0 (0.0)	3 (75.0)	1 (25.0)	0.0	225
總計	57,551	100.0	997	55,308	1261		

註：遺漏值 286 筆，事故報表標示為其他的選項為 2,296 筆。

表 4.3-13 無號誌四岔路口機車與其他機車之事故碰撞類型死傷分析

碰撞型態	總計	%	死亡	受傷	未受傷	死亡指標	死傷指標
路口交岔撞	24,419	54.0	33 (0.1)	21,218 (86.9)	3,168 (13.0)	4.5	1,849,400
側撞	16,099	36.3	12 (0.1)	13,419 (83.4)	2,668 (16.6)	0.9	1,120,515
同向擦撞	2,225	4.5	2 (0.1)	1,716 (77.1)	507 (22.8)	0.2	132,653
對撞	1,801	3.9	5 (0.03)	1,492 (82.8)	304 (16.9)	1.4	124,431
追撞	1,448	1.5	1 (0.1)	1,112 (76.8)	335 (23.1)	0.1	85,550
路上翻車、 摔倒與衝撞他物	160	0.3	0 (0.0)	117 (73.1)	43 (26.9)	0.0	8,556
與行人其他 事故	30	0.0	0 (0.0)	13 (43.3)	17 (56.7)	0.0	563
總計	46,182	100.0	53	39,087	7,042		

註：遺漏值 405 筆，事故報表標示為其他的選項為 3,168 筆。

表 4.3-14 彙整無號誌四岔路口機車與涉入車碰撞型態，由該彙整表可知機車與小型車或機車與其他機車碰撞的主要類型包括：路口交叉撞及側撞。另從死傷指標及死亡指標比較可知，機車與小型車碰撞之死亡危險程度遠高於機車與其他機車碰撞事故。

表 4.3-14 無號誌四岔路口機車與涉入車碰撞型態之死傷嚴重性彙整分析

碰撞型態	小型車涉入				其他機車涉入			
	總計	%	死亡指標	死傷指標	總計	%	死亡指標	死傷指標
路口交岔撞	31,046	53.9	170.4	2,984,975	24,419	54.0	4.5	1,849,400
側撞	20,906	36.3	17.8	2,001,764	16,099	36.3	0.9	1,120,515
同向擦撞	2,690	4.7	0.6	249,564	2,225	4.5	0.2	132,653
對撞	1,727	3.0	4.7	162,651	1,801	3.9	1.4	124,431
追撞	949	1.6	0.4	87,837	1,448	1.5	0.1	85,550
路上翻車、 摔倒	704	1.2	0.6	16,205	160	0.3	0	8,556
與行人其他 事故	160	0.3	1.6	3,031	30	0.0	0	563
倒車撞	30	0.0	0	225	0	0.0	0	0
總計	57,551	100.0			46,182	100.0		

註：機車與小型車事故遺漏值 286 筆，機車與其他機車事故遺漏值 405 筆。

4.3.2 三岔路口事故分析

號誌化三岔路口事故分析

由表 4.3-15 號誌化三岔路口涉入車輛數可知，多數事故以雙車事故為主，共計為 65,562 人(89.0%)。另由表 4.3-16 可知，全部機車事故當事者與小型車發生事故較多，合計有 35,206 人(48.6%)，其次為機車與其他機車發生事故 32,572 人(45.0%)，兩車種事故合計高達 93.6%。由死亡當事者來看，最高死亡比例為機車與小型車的碰撞事故，共計 150 人(52.4%)，次為機車與大型車發生事故，共計 87 人(30.4%)。

表 4.3-15 號誌化三岔路口之涉入車輛數

車輛數	人次	%
單車自撞事故	4,157	5.6
雙車事故	65,562	89.0
3 車事故	3,375	4.6
4 車事故	390	0.5
5 車以上事故	163	0.2
總計	73,647	100.0

表 4.3-16 號誌化三岔路口雙車以上事故之涉入車種類

涉入車種	車種類別	全部事故		死亡事故	
		人次	%	人次	%
大型車	大客車	566	0.8	13	4.5
	大貨車	859	1.2	37	12.9
	連結車	477	0.7	37	12.9
	小計	1,902	2.6	87	30.4
小型車	小客車	27,461	37.9	108	37.8
	計程車	2,305	3.2	9	3.1
	小貨車	5,440	7.5	33	11.5
	小計	35,206	48.6	150	52.4
機車	普通重機	28,475	39.3	39	13.6
	普通輕機	4,097	5.7	6	2.1
	小計	32,572	45.0	45	15.7
腳踏車		1,337	1.8	2	0.7
行人		1,359	1.9	2	0.7
總計		72,376	100.0	286	100.0

由表 4.3-17 及表 4.3-18 可知，小型車在與機車之事故中之明確肇因以讓車 7,823 人(22.4%)、違反號誌 5,561 人(15.9%)、右轉彎 2,194 人(6.3%)、左轉彎 1,998 人(5.7%)、迴轉 1,122 人(3.2%)及未保持間隔 1,107 人(3.2%)為主，而機車在明確肇因中以違反號誌 11,720 人(16.9)、左轉彎 3,214 人(4.6%)、讓車 2,880 人(4.1%)、未保持距離 2,187 人(3.1%)、未保持間隔 1,948 人(2.8%)及違反標誌(線) 1,721 人(2.5%)為主，可見在號誌化三岔路口小型車讓車及違反號誌問題較嚴重，而機車違反號誌問題較嚴重。

表 4.3-17 號誌化三岔路口雙車以上機車事故之小型車駕駛者個人肇因

個人肇因	人次	%
讓車	7,823	<u>22.4</u>
違反號誌	5,561	<u>15.9</u>
尚未發現肇因	4,365	12.5
未注意車前狀態	4,038	11.6
右轉彎	2,194	<u>6.3</u>
左轉彎	1,998	<u>5.7</u>
不明原因	1,666	4.8
迴轉	1,122	<u>3.2</u>
未保持間隔	1,107	<u>3.2</u>
其他違規	1,013	2.9
其他	4,040	11.6
總計	34,927	100.0

註：遺漏值 9 筆

表 4.3-18 號誌化三岔路口機車騎士個人肇因

個人肇因	人次	%
尚未發現肇因	16,336	23.5
未注意車前狀態	14,935	21.5
違反號誌	11,720	<u>16.9</u>
不明原因	4,142	6.0
左轉彎	3,214	<u>4.6</u>
讓車	2,880	<u>4.1</u>
其他違規	2,493	3.6
未保持距離	2,187	<u>3.1</u>
未保持間隔	1,948	<u>2.8</u>
違反標誌(線)	1,721	<u>2.5</u>
其他	7,896	11.4
總計	69,472	100.0

註：遺漏值 18 筆

由表 4.3-19 機車騎士與小型車碰撞類型結果可發現，號誌化三岔路口事故主要碰撞類型以側撞(62.9%)與同向擦撞(17.7%)為主。死亡指標中側撞(38.0)事故最為嚴重，而死傷指標最為嚴重為側撞(1,924,997)與同向擦撞(529,440)。由表 4.3-20 之機車騎士與其他機車的事故碰撞類型死傷分析結果得知，兩車碰撞類型以側撞(47.6%)事故居多。死亡指標中亦以側撞(2.7)為主，死傷指標最為嚴重的碰撞類型主要為側撞(936,011)與追撞(309,734)。

表 4.3-19 號誌化三岔路口機車與小型車之事故碰撞類型死傷分析

碰撞型態	總計	%	死亡	受傷	未受傷	死亡指標	死傷指標
側撞	19,934	62.9	87 (0.4)	19,502 (97.8)	345 (1.7)	38.0	1,924,997
同向擦撞	5,604	17.7	14 (0.2)	5,433 (96.9)	157 (2.8)	3.5	529,440
追撞	2,718	8.6	12 (0.4)	2,568 (94.5)	138 (5.1)	5.3	244,901
路口交岔撞	1,817	5.7	12 (0.7)	1,756 (96.6)	49 (2.7)	7.9	172,032
對撞	1,426	4.5	10 (0.7)	1,378 (96.6)	38 (2.7)	7.0	135,101
路上翻車/摔倒	126	0.4	3 (2.4)	116 (92.1)	7 (5.6)	7.1	11,239
與行人其他事故	50	0.2	0 (0.0)	38 (76.0)	12 (24.0)	0.0	2,888
總計	31,675	100.0	126	30,791	746		

註：遺漏值 186 筆，事故報表標示為其他的選項為 3,075 筆。

表 4.3-20 號誌化三岔路口機車與其他機車之事故碰撞類型死傷分析

碰撞型態	總計	%	死亡	受傷	未受傷	死亡指標	死傷指標
側撞	13,306	47.6	19 (0.1)	11,141 (83.7)	2,146 (16.1)	<u>2.7</u>	<u>936,011</u>
追撞	5,017	17.9	3 (0.1)	3,939 (78.5)	1,075 (21.4)	0.2	<u>309,734</u>
同向擦撞	4,436	15.9	1 (0.0)	3,350 (75.5)	1,085 (24.5)	0.0	253,138
路口交岔撞	3,929	14.0	4 (0.1)	3,312 (84.3)	613 (15.6)	0.4	279,864
對撞	1,096	3.9	2 (0.2)	912 (83.2)	182 (16.6)	0.4	76,222
路上翻車/ 摔倒	147	0.5	0 (0.0)	105 (71.4)	42 (28.6)	0.0	7,500
與行人其他 事故	45	0.2	0 (0.0)	30 (66.7)	15 (33.4)	0.0	2,000
總計	27,976	100.0	53	39,087	7,042		

註：遺漏值 276 筆，事故報表標示為其他的選項為 2,367 筆。

表 4.3-21 彙整號誌化三岔路口機車與涉入車碰撞型態，由該表可知機車與小型車或機車與其他機車碰撞的主要類型為側撞與同向擦撞。機車與小型車發生同向擦撞之死傷情形較追撞高，反之，機車與其他機車發生追撞之風險較同向擦撞高。另從死傷指標及死亡指標比較可知，機車與小型車碰撞之死亡指標高於機車與其他機車之事故。

表 4.3-21 號誌化三岔路口機車與涉入車碰撞型態之死傷嚴重性彙整分析

碰撞型態	小型車涉入				其他機車涉入			
	總計	%	死亡指標	死傷指標	總計	%	死亡指標	死傷指標
側撞	19,934	62.9	<u>38.0</u>	<u>1,924,997</u>	13,306	47.6	<u>2.7</u>	<u>936,011</u>
同向擦撞	5,604	17.7	3.5	529,440	4,436	15.9	0.0	253,138
追撞	2,718	8.6	5.3	244,901	5,017	17.9	0.2	309,734
路口交岔撞	1,817	5.7	7.9	172,032	3,929	14.0	0.4	279,864
對撞	1,426	4.5	7.0	135,101	1,096	3.9	0.4	76,222
路上翻車、 摔倒	126	0.4	7.1	11,239	147	0.5	0.0	7,500
與行人其他 事故	50	0.2	0	2,888	45	0.2	0.0	2,000
總計	31,675	100			27,976	100		

註：機車與小型車事故遺漏值 186 筆，機車與其他機車事故遺漏值 276 筆。

無號誌三岔路口事故分析

由表 4.3-22 無號誌三岔路口涉入車輛數可知，事故以雙車事故為主，共計 121,410 人(87.9%)。另由表 4.3-23 可知，全部機車事故當事者與小型車發生事故較多，合計有 66,371 人(49.2%)，次為機車與其他機車發生事故 57,461 人(42.6%)，兩車種事故合計高達 91.8%。由死亡當事者來看，最高死亡比例為機車與小型車的碰撞事故，共計 213 人(57.3%)，次為機車與大型車發生事故，共計 99 人(26.6%)。

表 4.3-22 機車涉入無號誌三岔路口事故之涉入車輛數

車輛數	人次	%
單車自撞事故	9,816	7.1
雙車事故	121,410	87.9
3 車事故	5,987	4.3
4 車事故	548	1
5 車以上事故	284	0.2
總計	138,045	100.0

註：遺漏值 2 筆。

表 4.3-23 無號誌三岔路口雙車以上事故之涉入車種類

涉入車種	車種類別	全部事故		死亡事故	
		人次	%	人次	%
大型車	大客車	529	0.4	18	4.8
	大貨車	1,528	1.1	42	11.3
	連結車	453	0.3	39	10.5
	小計	2,510	1.9	99	26.6
小型車	小客車	51,181	38.0	132	35.5
	計程車	3,590	2.7	2	0.5
	小貨車	11,600	8.6	79	21.2
	小計	66,371	49.2	213	57.3
機車	普通重機	48,568	36.0	53	14.2
	普通輕機	8,893	6.6	3	0.8
	小計	57,461	42.6	56	15.1
腳踏車		4,477	3.3	1	0.3
行人		4,025	3.0	3	0.8
總計		134,844	100.0	372	100.0

由表 4.3-24 及表 4.3-25 可知，小型車在與機車之事故中之明確肇因以讓車 22,335 人(34.0%)、左轉彎 5,006 人(7.6%)、右轉彎 4,166 人(6.3%)、迴轉 2,626 人(4.0%)、未減速 1,938 人(2.9%)及未保持間隔 1,609 人(2.4%)為主，而機車在明確肇因中以讓車 16,235 人(12.7%)、未減速 12,012 人

(9.4%)、左轉彎 5,592 人(4.4%)、超速 3,058 人(2.4%)、未保持距離 2,923 人(2.3%)及未保持間隔 2,675 人(2.1%)為主，可見在無號誌三岔路口小型車讓車及轉向問題較嚴重，而機車讓車及速度問題較嚴重。

表 4.3-24 無號誌三岔路口雙車以上機車事故之小型車駕駛者個人肇因

個人肇因	人次	%
讓車	22,335	34.0
未注意車前狀態	6,709	10.2
尚未發現肇因	6,266	9.5
左轉彎	5,006	7.6
右轉彎	4,166	6.3
迴轉	2,626	4.0
不明原因	2,302	3.5
其他違規	1,978	3.0
未減速	1,938	2.9
未保持間隔	1,609	2.4
其他	10,761	16.4
總計	65,696	100.0

註：遺漏值 20 筆

表 4.3-25 無號誌三岔路口雙車以上機車騎士個人肇因

個人肇因	人次	%
未注意車前狀態	38,813	30.3
尚未發現肇因	21,170	16.5
讓車	16,235	12.7
未減速	12,012	9.4
不明原因	5,857	4.6
左轉彎	5,592	4.4
其他違規	4,840	3.8
超速	3,058	2.4
未保持距離	2,923	2.3
未保持間隔	2,675	2.1
其他	15,025	11.7
總計	128,200	100.0

註：遺漏值 31 筆

由表 4.3-26 機車騎士與小型車碰撞類型結果可發現，無號誌三岔路口事故主要碰撞類型以側撞(66.8%)為主，次為同向擦撞(16.2%)。死亡指標中以側撞(33.3)事故及對撞(14.3)最為嚴重，而死傷指標最以側撞

(3,666,871)與同向擦撞(879,437)兩項為主。由表 4.3-27 之機車騎士與其他機車的事故碰撞類型死傷分析結果得知，兩車碰撞類型以側撞(64%)和同向擦撞(13.0%)居多。死亡指標中則以同向擦撞(1.9)及側撞(1.2)為主，死傷指標最為嚴的同為碰側撞(2,135,257)與同向擦撞(386,541)。

表 4.3-26 無號誌三岔路口機車與小型車之事故碰撞類型死傷分析

碰撞型態	總計	%	死亡	受傷	未受傷	死亡指標	死傷指標
側撞	38,344	66.8	113 (0.3)	37,384 (97.5)	847 (2.2)	33.3	3,666,871
同向擦撞	9,311	16.2	21 (0.2)	9,028 (97.0)	262 (2.8)	4.7	879,437
對撞	4,040	7.0	24 (0.6)	3,899 (96.5)	117 (2.9)	14.3	380,939
追撞	3,050	5.3	11 (0.4)	2,889 (94.7)	150 (4.9)	4.0	275,738
路口交岔撞	2,190	3.8	7 (0.3)	2,114 (96.5)	69 (3.2)	2.2	205,417
路上翻車、 摔倒	300	0.5	5 (1.7)	289 (96.3)	6 (2.0)	8.3	28,812
與行人其他 事故	137	0.2	1 (0.7)	99 (72.3)	37 (27.0)	0.7	7,299
總計	57,372	100.0	182	55,702	1,488		

註：遺漏值 1,094 筆，事故報表標示為其他的選項為 7,250 筆。

表 4.3-27 無號誌三岔路口機車與其他機車之事故碰撞類型死傷分析

碰撞型態	總計	%	死亡	受傷	未受傷	死亡指標	死傷指標
側撞	31,041	64.0	19 (0.1)	25,726 (82.9)	5,296 (17.1)	1.2	2,135,257
同向擦撞	6,298	13.0	11 (0.2)	4,923 (78.2)	1,364 (21.7)	1.9	386,541
對撞	4,281	8.8	6 (0.1)	3,587 (83.8)	688 (16.1)	0.8	301,557
追撞	3,975	8.2	3 (0.1)	3,139 (79.0)	833 (21.0)	0.2	248,356
路口交岔撞	2,564	5.3	1 (0.0)	2,139 (83.4)	424 (16.5)	0.0	178,612
路上翻車、 摔倒	244	0.5	1 (0.4)	183 (75.0)	60 (24.6)	0.4	13,875
與行人其他 事故	83	0.2	0 (0.0)	56 (67.5)	27 (32.5)	0.0	3,778
總計	48,486	100.0	41	39,757	8,692		

註：遺漏值 439 筆，事故報表標示為其他的選項為 4,981 筆。

表 4.3-28 彙整無號誌三岔路口機車與涉入車碰撞型態，由該彙整表可知機車與小型車或機車與其他機車碰撞的主要類型為側撞。從死亡指標中可知，機車與小型車發生事故以側撞、對撞較為嚴重，相對的機車與其他機車則以同向擦撞與側撞為主。另從死傷指標上可知，無論何種碰撞型態機車與小型車碰撞之死亡危險程度遠高於機車與其他機車之事故。

表 4.3-28 無號誌三岔路口機車與涉入車碰撞型態之死傷嚴重性彙整分析

碰撞型態	小型車涉入				其他機車涉入			
	總計	%	死亡指標	死傷指標	總計	%	死亡指標	死傷指標
側撞	38,344	66.8	33.3	3,666,871	31,041	64.0	1.2	2,135,257
同向擦撞	9,311	16.2	4.7	879,437	6,298	13.0	1.9	386,541
對撞	4,040	7.0	14.3	380,939	4,281	8.8	0.8	301,557
追撞	3,050	5.3	4.0	275,738	3,975	8.2	0.2	248,356
路口交岔撞	2,190	3.8	2.2	205,417	2,564	5.3	0.0	178,612
路上翻車、 摔倒	300	0.5	8.3	28,812	244	0.5	0.4	13,875
與行人其他	137	0.2	0.7	7,299	83	0.2	0	3,778
總計	57,372	100.0			48,486	100.0		

註：小型車涉入遺漏值 1,094 筆，標示為其他的選項為 7,250 筆，其他機車涉入遺漏值 439 筆，標示為其他的選項為 4,981 筆。

4.3.3 四岔路口與三岔路口雙車以上事故嚴重性分析

由表 4.3-29 可知，四岔路口雙車以上事故以一般號誌(63.6%)最多，次為無號誌(36%)，且以死亡指標及死傷指標比較可知，一般號誌的死亡指標(298.2)及死傷指標(16,182,091)最為嚴重，無號誌的死亡指標(112.2)及死傷指標(9,546,617)次之。

表 4.3-29 四岔路口雙車以上事故各號誌類型之死傷嚴重性分析

號誌 類型	次數	%	受傷情形			死亡 指標	死傷 指標
			死亡	受傷	未受傷		
一般	199,348	63.6	771	178,836	19,741	<u>298.2</u>	<u>16,182,091</u>
			(0.4)	(89.7)	(9.9)		
無	114,253	36.4	473	103,965	9,815	<u>112.2</u>	<u>9,546,617</u>
			(0.2)	(52.2)	(4.9)		
總計	313,601	100.0					

由表 4.3-30 可知，三岔路口雙車以上事故以無號誌(64.9%)最多，次為一般號誌(35.1%)，且以死亡指標及死傷指標比較可知，無號誌的死亡指標(65.74)及死傷指標(10,299,208)最為嚴重，一般號誌的死亡指標(36.30)及死傷指標(5,591,921)次之。

表 4.3-30 三岔路口雙車以上事故各號誌類型之死傷嚴重性分析

號誌 類型	次數	%	受傷情形			死亡 指標	死傷 指標
			死亡	受傷	未受傷		
一般	69,164	35.1	269	61,921	6,974	<u>36.30</u>	<u>5,591,921</u>
			(0.1)	(31.1)	(3.5)		
無	127,652	64.9	362	114,299	12,991	<u>65.74</u>	<u>10,299,208</u>
			(0.2)	(57.3)	(6.5)		
總計	196,816	100.0					

由表 4.3-31，機車與小型車事故之死傷嚴重性較與其他機車高，其中以四岔路口的與小型車發生路口交叉撞死亡指標嚴重，一般號誌(258.8)最高，次為無號誌(170.4)。從死傷指標比較，以號誌化四岔路口與小型車側撞事故(5,567,200)最高，次為無號誌四岔路口與小型車路口交叉撞事故(2,984,975)，再次為號誌化四岔路口與其他機車側撞之事故(2,200,895)。

表 4.3-31 四岔路口雙車以上事故主要碰撞類型之嚴重性分析

號誌 類型	車種	死亡指標			死傷指標		
		側撞	路口 交叉撞	同向 擦撞	側撞	路口 交叉撞	同向 擦撞
一般	小型車	68.3	258.8	1.7	5,567,200	1,575,340	1,216,367
	機車	1.6	3.4	0.2	2,200,895	1,568,883	601,902
無	小型車	17.8	170.4	0.6	2,001,764	2,984,975	249,564
	機車	0.9	4.5	0.2	1,120,515	1,849,400	132,653

由表 4.3-32 可知，機車與小型車事故之死傷嚴重性較與其他機車高，其中以三岔路口的與小型車發生側撞死亡指標嚴重，一般號誌(38.0)最高，次為無號誌(33.3)。從死傷指標比較，以無號誌三岔路口與小型車側撞事故(3,666,871)最高，次為無號誌三岔路口與其他機車側撞事故(2,135,257)，再次為號誌化三岔路口與小型車側撞之事故(2,200,895)。

表 4.3-32 三岔路口雙車以上事故主要碰撞類型之嚴重性分析

號誌 類型	車種	死亡指標			死傷指標		
		側撞	同向 擦撞	追撞	側撞	同向 擦撞	追撞
一般	小型車	38.0	3.5	5.3	1,924,997	529,440	244,901
	機車	2.7	0.0	0.2	936,011	253,138	309,734
無	小型車	33.3	4.7	14.3	3,666,871	879,437	380,939
	機車	1.2	4.0	0.2	2,135,257	275,738	248,356

由表 4.3-33 之四岔路口雙車以上事故主要碰撞類型之死傷指標百分比分析結果可發現，號誌化四岔路口之死傷最嚴重(60.4%)，次為無號誌四岔路口(39.6%)，其中號誌化四岔路口與小型車側撞事故(26.4%)及無號誌四岔路口與小型車路口交叉撞(14.2%)死傷較嚴重。另由表 4.3-34 可發現，無號誌三岔路口之死傷最嚴重(64.4%)，次為號誌化三岔路口(35.6%)，其中無號誌三岔路口與小型車側撞事故(31.1%)、號誌化三岔路口與小型車側撞事故(16.3%)及無號誌三岔路口與其他機車側撞事故(16.0%)死傷較嚴重。

表 4.3-33 四岔路口雙車以上事故主要碰撞類型之死傷指標百分比分析

號誌 類型	車種	側撞	路口 交叉撞	同向 擦撞	%	改善 順序
一般	小型車	<u>26.4</u>	7.5	5.8	60.4	I
	機車	10.4	7.4	2.9		
無	小型車	9.5	<u>14.2</u>	1.2	39.6	II
	機車	5.3	8.8	0.6		
總計				100.0		

表 4.3-34 三岔路口雙車以上事故主要碰撞類型之死傷指標百分比分析

號誌 類型	車種	側撞	同向 擦撞	追撞	%	改善 順序
一般	小型車	<u>16.3</u>	4.5	2.1	35.6	II
	機車	7.9	2.1	2.6		
無	小型車	<u>31.1</u>	7.5	3.2	64.4	I
	機車	<u>16.0</u>	2.1	1.9		
總計				100.0		

4.4 其他議題

4.4.1 側撞事故之機車與小客車行向分析

由於機車側撞事故多，其中又以機車和小客車碰撞事故多且嚴重，本小節分析側撞事故之機車與小客車行向，了解其彼此間的轉彎行向關係，以了解是機車騎士或小客車駕駛者會忽略轉彎車讓直行車之路權問題。機車側撞事故共計 380,395 人次，其中直路段為 114,485 (30.1%) 人次，路口為 251,239 (66.0%) 人次，其他路型為 14,671 (3.9%) 人次，以下分析直路段和路口之側撞事故的機車和小客車行向關係，本研究直接分析事故檔案資料，不考慮資料是否有記錄錯誤或輸入錯誤問題。

表 4.4-1 事故報表之當事者行動狀態簡稱對照表，表 4.4-2 和表 4.4-3 為直路段側撞事故之機車與小客車行向分析的次數統計和百分比分析結果，由表 4.4-3 之二車的轉彎行向可知，主要碰撞行向關係是：直行機車與變化行向的小客車發生事故，即轉彎車為小客車，且以向左轉向比例最高，包含迴轉或橫越 (12.1%)、左轉 (5.1%) 以及變左 (1.7%)，其次為向右轉向：右轉 (5.3%) 以及變右 (4.7%)。

表 4.4-4 和表 4.4-5 為路口側撞事故之機車與小客車行向分析的次數統計和百分比分析結果，由表 4.4-5 之二車的轉彎行向可知，主要碰撞行向關係是：直行機車與變化行向的小客車發生事故，且以小客車向左轉向比例最高，包含左轉 (22.7%)、迴轉或橫越 (3.3%)，其次為向右轉向：右轉 (15.7%) 以及變右 (0.9%)。變化行向機車與直行的小客車發生事故比例亦不低，主要是機車左轉向與直行小客車發生事故，包含左轉 (7.87%)、迴轉或橫越 (0.7%) 以及變左 (0.4%)。

表 4.4-1 事故報表之當事者行動狀態簡稱對照表

當事者行動狀態原始名稱	簡稱
起步	起步
倒車	倒車
停車操作中	停車
超車(含超越)	超車
左轉彎	左轉
右轉彎	右轉
向左變換車道	變左
向右變換車道	變右
向前直行中	直行
插入行列	插入
迴轉或橫越道路中	迴轉或橫越
急減速或急停止	急減速
靜止(引擎熄火)	靜止
停等(引擎未熄火)	停等
其他	其他車

表 4.4-2 直路段側撞事故之機車與小客車行向分析(次數)

機車 行向	小客車行向									總計
	靜止	直行	左轉	迴轉或 橫越	變左	右轉	變右	超車	其他	
直行	15,259	22,592	5,882	13,898	1,932	6,051	5,433	2,257	24,722	98,026
左轉	103	1,784	99	36	16	82	6	63	125	2,314
迴轉或 橫越	103	1,788	20	115	16	12	2	20	115	2,191
變左	81	2,125	32	74	91	6	66	19	291	2,785
右轉	37	216	33	14	3	37	6	3	83	432
變右	70	334	6	9	25	9	42	3	153	651
超車	117	861	305	229	79	42	19	53	178	1,883
靜止	248	920	47	70	8	39	65	9	319	1,725
起步	86	905	15	9	8	9	14	5	151	1,202
停等	28	603	26	13	13	26	14	13	337	1,073
其他	230	1,010	44	90	25	58	55	21	670	2,203
總計	16,362	33,138	6,509	14,557	2,216	6,371	5,722	2,466	27,144	114,485

表 4.4-3 直路段側撞事故之機車與小客車行向分析(百分比)

機車 行向	小客車行向									總計
	靜止	直行	左轉	迴轉或 橫越	變左	右轉	變右	超車	其他	
直行	<u>13.3</u>	<u>19.7</u>	<u>5.1</u>	<u>12.1</u>	<u>1.7</u>	<u>5.3</u>	<u>4.7</u>	<u>2.0</u>	21.6	85.6
左轉	0.1	1.6	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	2.0
迴轉或 橫越	0.1	<u>1.6</u>	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.9
變左	0.1	<u>1.9</u>	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.3	2.4
右轉	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4
變右	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6
超車	0.1	0.8	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	1.6
靜止	0.2	0.8	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	1.5
起步	0.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0
停等	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.9
其他	0.2	0.9	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.6	1.9
總計	14.3	28.9	5.7	12.7	1.9	5.6	5.0	2.2	23.7	100.0

表 4.4-4 路口側撞事故之機車與小客車行向分析(次數)

機車 行向	小客車行向											總計
	直行	左轉	迴轉或 橫越	變左	右轉	變右	超車	靜止	起步	停等	其他	
直行	75,010	56,978	8,170	1,101	39,452	2,372	900	3,978	3,917	3,735	4,578	200,191
左轉	19,616	3,154	241	76	2,025	51	200	368	393	216	293	26,633
迴轉或 橫越	1,760	332	168	19	113	8	10	34	44	22	24	2,534
變左	1,109	124	52	58	69	90	9	22	48	86	36	1,703
右轉	2,563	1,045	59	20	906	40	24	176	181	153	161	5,328
變右	224	52	12	18	46	20	1	20	13	19	14	439
超車	364	1,016	118	31	149	11	14	37	30	60	27	1,857
靜止	665	214	27	4	112	8	5	59	31	17	90	1,232
起步	1,240	333	21	7	272	7	4	26	330	36	66	2,342
停等	1,951	1,967	74	20	604	48	14	22	197	141	531	5,569
其他	1,455	515	84	29	336	27	9	91	74	107	684	3,411
總計	105,957	65,730	9,026	1,383	44,084	2,682	1,190	4,833	5,258	4,592	6,504	251,239

表 4.4-5 路口側撞事故之機車與小客車行向分析(百分比)

機車行向	小客車行向											總計
	直行	左轉	迴轉或橫越	變左	右轉	變右	超車	靜止	起步	停等	其他	
直行	<u>29.9</u>	<u>22.7</u>	<u>3.3</u>	0.4	<u>15.7</u>	0.9	0.4	<u>1.6</u>	<u>1.6</u>	<u>1.5</u>	<u>1.8</u>	79.7
左轉	<u>7.8</u>	<u>1.3</u>	0.1	0.0	0.8	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	10.6
迴轉或橫越	0.7	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
變左	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
右轉	<u>1.0</u>	0.4	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	2.1
變右	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
超車	0.1	0.4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
靜止	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
起步	0.5	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.9
停等	0.8	0.8	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	2.2
其他	0.6	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.4
總計	42.2	26.2	3.6	0.6	17.5	1.1	0.5	1.9	2.1	1.8	2.6	100.0

4.4.2 性別差異

表 4.4-6 為男性與女性騎士在不同道路型態的事故統計表，男性騎士事故人數約為女性騎士的 1.5 倍，男性騎士（38.5%）在直路段的事故率略高於女性騎士（36.4%），女性騎士（63.5%）在路口的事故率略高於男性騎士（61.9%）。以下進行直路段和路口之事故碰撞型態和事故個人肇因的性別差異分析。

碰撞型態之性別差異分析

表 4.4-7 為直路段機車騎士碰撞類型之性別差異分析結果，男性機車騎士側撞比例最高，其次為同向擦撞，女性機車騎士剛好相反，同向擦撞比例最高，其次為側撞。男性騎士較女性騎士容易發生事故類型包括：機車與行人碰撞事故、追撞與機車自撞。女性較男性騎士容易發生事故類型包括：同向擦撞和側撞。

表 4.4-8 為號誌化路口機車騎士碰撞類型之性別差異分析結果，男

性與女性機車騎士主要事故碰撞類型包括側撞、路口交岔撞和同向擦撞，女性較男性騎士容易發生同向擦撞。

表 4.4-9 為無號誌路口機車騎士碰撞類型之性別差異分析結果，男性與女性機車騎士主要事故碰撞類型包括側撞和路口交岔撞，男性較女性騎士容易發生機車與行人碰撞事故和機車自撞，女性較男性騎士容易發生路口交岔撞。

表 4.4-6 各道路型態之性別差異分析

碰撞類型	人數		百分比	
	男	女	男	女
直路段	207,393	136,084	<u>38.5%</u>	36.4%
號誌化路口	184,242	123,269	<u>34.5%</u>	33.0%
無號誌路口	147,799	114,052	27.4%	<u>30.6%</u>
總計	539,434	373,405	100.0%	100.0%

表 4.4-7 直路段機車騎士碰撞類型之性別差異分析

碰撞類型	人數		百分比	
	男	女	男	女
機車與行人	12,851	6,681	<u>6.2%</u>	4.9%
對撞	7,889	3,959	3.8%	2.9%
對向擦撞	10,426	6,183	5.0%	4.5%
同向擦撞	43,215	35,025	<u>20.8%</u>	<u>25.7%</u>
追撞	30,964	18,316	<u>14.9%</u>	13.5%
路口交岔撞	291	188	0.1%	0.1%
側撞	44,656	30,978	<u>21.5%</u>	<u>22.8%</u>
車車其他撞	27,219	19,414	13.1%	14.3%
機車自撞	29,882	15,340	<u>14.4%</u>	11.3%
總計	207,393	136,084	100.0%	100.0%

表 4.4-8 號誌化路口機車騎士之碰撞類型性別分析

碰撞類型	人數		百分比	
	男	女	男	女
機車與行人	3,548	1,368	1.9%	1.1%
對撞	1,533	797	0.8%	0.6%
對向擦撞	5,950	3,458	3.2%	2.8%
同向擦撞	22,584	17,951	12.3%	<u>14.6%</u>
追撞	14,992	10,102	8.1%	8.2%
路口交岔撞	29,239	20,737	<u>15.9%</u>	<u>16.8%</u>
側撞	85,158	56,619	<u>46.2%</u>	<u>45.9%</u>
車車其他撞	15,032	9,064	8.2%	7.4%
機車自撞	6,206	3,173	3.4%	2.6%
總計	184,242	123,269	100.0%	100.0%

表 4.4-9 無號誌路口機車騎士之碰撞類型性別分析

碰撞類型	男	女	男	女
機車與行人	3,982	1,821	<u>2.7%</u>	1.6%
對撞	2,980	1,649	2.0%	1.4%
對向擦撞	5,056	3,479	3.4%	3.1%
同向擦撞	12,835	9,960	8.7%	8.7%
追撞	6,298	4,143	4.3%	3.6%
路口交岔撞	33,393	30,307	<u>22.6%</u>	<u>26.6%</u>
側撞	64,272	50,561	<u>43.5%</u>	<u>44.3%</u>
車車其他撞	12,557	8,918	8.5%	7.8%
機車自撞	6,426	3,214	<u>4.3%</u>	2.8%
總計	147,799	114,052	100.0%	100.0%

機車騎士個人事故肇因之性別差異分析

表 4.4-10 為直路段機車騎士個人事故肇因之性別差異分析結果，男性與女性機車騎士主要肇因均為未注意車前狀態。男性騎士較女性騎士容易發生事故肇因包括：酒醉和超速，女性較男性騎士容易發生的事故肇因是未保持左右間隔。

表 4.4-10 直路段機車騎士之個人肇因性別分析

個人肇因	人數		百分比	
	男	女	男	女
未注意車前狀態	64439	40963	<u>31.1%</u>	30.1%
尚未發現肇因	43179	40228	20.8%	29.6%
酒醉	18907	2507	<u>9.1%</u>	1.8%
不明原因	12208	8779	5.9%	6.5%
其他違規	10033	6963	4.8%	5.1%
未保持間隔	9529	7419	4.6%	<u>5.5%</u>
未保持距離	9823	5809	4.7%	4.3%
違反標誌(線)	5521	3775	2.7%	2.8%
超速	6019	1437	<u>2.9%</u>	1.1%
逆向行駛	3971	2393	1.9%	1.8%
讓車	3227	2440	1.6%	1.8%
變換車道/方向	2848	2077	1.4%	1.5%
起步	2450	2251	1.2%	1.7%
左轉彎	1908	1498	0.9%	1.1%
未減速	2078	1039	1.0%	0.8%
其他	11215	6491	5.4%	4.8%
總計	207355	136069	100.0%	100.0%

表 4.4-11 為號誌化路口機車騎士個人事故肇因之性別差異分析結果，男性與女性機車騎士主要肇因均為未注意車前狀態和違反號誌。男性騎士較女性騎士容易發生事故肇因包括：違反號誌、酒醉和超速。

表 4.4-11 號誌化路口機車騎士之個人肇因性別分析

個人肇因	人數		百分比	
	男	女	男	女
尚未發現肇因	38,399	34,257	20.8%	27.8%
未注意車前狀態	38,259	23,515	<u>20.8%</u>	<u>19.1%</u>
違反號誌	35,064	22,830	<u>19.0%</u>	<u>18.5%</u>
不明原因	11,763	7,412	6.4%	6.0%
讓車	7,629	5,226	4.1%	4.2%
左轉彎	7,130	5,333	3.9%	4.3%
其他違規	7,368	4,999	4.0%	4.1%
違反標誌(線)	4,740	3,317	2.6%	2.7%
超速	6,395	1,282	<u>3.5%</u>	1.0%
未保持間隔	3,882	3,650	2.1%	3.0%
未保持距離	4,244	2,674	2.3%	2.2%
酒醉	5,494	778	<u>3.0%</u>	0.6%
未減速	3,699	1,714	2.0%	1.4%
逆向行駛	1,468	1,026	0.8%	0.8%
違規超車	1,575	662	0.9%	0.5%
其他	7,071	4,569	3.8%	3.7%
總計	184,180	123,244	100.0%	100.0%

表 4.4-12 無號誌路口機車騎士個人事故肇因之性別差異分析結果，男性與女性機車騎士主要肇因均為未注意車前狀態和讓車。男性騎士較女性騎士容易發生事故肇因包括：酒醉和超速。女性較男性騎士容易發生的事故肇因是讓車。

表 4.4-12 無號誌路口機車騎士之個人肇因性別分析

個人肇因	人數		百分比	
	男	女	男	女
未注意車前狀態	41,632	31,626	<u>28.2%</u>	<u>27.7%</u>
讓車	29,610	26,903	<u>20.0%</u>	<u>23.6%</u>
尚未發現肇因	17,055	16,813	11.5%	14.7%
未減速	17,643	12,900	11.9%	11.3%
不明原因	6,257	4,581	4.2%	4.0%
其他違規	5,523	4,105	3.7%	3.6%
左轉彎	4,260	3,498	2.9%	3.1%
酒醉	5,113	668	<u>3.5%</u>	0.6%
違反標誌(線)	2,925	2,376	2.0%	2.1%
超速	3,893	824	<u>2.6%</u>	0.7%
未保持距離	2,473	1,570	1.7%	1.4%
未保持間隔	2,056	1,731	1.4%	1.5%
逆向行駛	1,730	1,327	1.2%	1.2%
違規超車	1,472	650	1.0%	0.6%
起步	911	854	0.6%	0.7%
其他	5,197	3,606	3.5%	3.2%
總計	147,750	114,032	100.0%	100.0%

4.4.3 地區城鄉差異

機車事故之地區城鄉差異分析主要考量因素是縣市別與道路類別，機車騎士事故人次統計結果如表 4.4-13 所示，縣市別會依地區區位進行分群，縣市別共分為 12 群，五都會考慮原來的縣市間之差異，宜花東縣包含東部宜蘭縣、花蓮縣和台東縣，基竹嘉市包含基隆市、新竹市和嘉義市，其他縣包含新竹縣、苗栗縣、南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣和屏東縣。本研究直接採用警政署之事故資料分析，不考慮人工資料輸入問題，如台北市應無縣道、鄉道、村里道路及專用道路。

分析結果可知各縣市別以高雄市機車問題最為嚴重，騎士事故人次數最多，東部宜蘭縣、花蓮縣和台東縣三縣市（簡稱宜花東縣）機車騎士事故人次數亦高。台北市、新北市、台中市、台南市、高雄市、基竹嘉市等地區均以市區道路事故最多，其他地區主要事故地點除了市區道路之外，不同地區還需注意村里道路、省道、縣道和鄉道問題。

地區城鄉差異分析除了縣市區域別，亦考慮道路類別、道路型態與號誌設置狀況。由於省道和縣道路況較接近，將其合併為省/縣道，另合併鄉道和村里道路為鄉/村里道，因此道路類別分為：市區道路、省/縣道和鄉/村里道三群。道路型態與號誌分為：直路段、號誌化路口和無號誌路口三種。

表 4.4-13 縣市別與道路類別之機車騎士事故人次統計

縣市別	市區 道路	省道	縣道	鄉道	村里 道路	專用 道路	總計	百分比
台北市	86022	0	15	133	361	423	86954	8.9
	98.9	0.0	0.0	0.2	0.4	0.5		
新北市	58827	1672	2441	8379	3371	255	74945	7.9
	78.5	2.2	3.3	11.2	4.5	0.3		
台中市	88652	0	34	110	168	23	88987	9.1
	99.6	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0		
台中縣	40474	3074	16772	16786	14038	608	91752	9.5
	44.1	3.4	18.3	18.3	15.3	0.7		
台南市	26072	176	6	84	403	9	26750	2.7
	97.5	0.7	0.0	0.3	1.5	0.0		
台南縣	20685	6620	5710	3658	15186	79	51938	5.3
	39.8	12.7	11.0	7.0	29.2	0.2		
高雄市	113199	0	9	38	17	206	113469	11.6
	99.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2		
高雄縣	20275	6671	6106	15228	16312	282	64874	7.0
	31.3	10.3	9.4	23.5	25.1	0.4		
桃園縣	44395	1730	10788	8702	14783	379	80777	8.4
	55.0	2.1	13.4	10.8	18.3	0.5		
基竹嘉市	57423	3	8	31	47	40	57552	5.9
	99.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1		
宜花東縣	44776	21383	21222	12287	81589	913	182170	19.0
	24.6	11.7	11.6	6.7	44.8	0.5		
其他縣	17135	8334	2487	3392	13029	126	44503	4.6
	38.5	18.7	5.6	7.6	29.3	0.3		
合計							964671	100.0

註：外島、其他道路、遺漏值：共計 95992 人次。

碰撞型態之地區城鄉差異分析

表 4.4-14 為各縣市於市區道路直路段之機車騎士碰撞類型分析結果，台北市、新北市、高雄市和基竹嘉市以同向擦撞事故比例最高，其他地區以側撞事故比例最高。

表 4.4-14 各縣市於市區道路直路段之機車騎士碰撞類型分析

縣市別	機車與 行人	對撞	對向 擦撞	同向 擦撞	追撞	路口 交岔撞	側撞	車車 其他撞	機車 自撞	總計	百分比
台北市	1436 6.1	937 4.0	885 3.7	7348 31.0	3680 15.5	52 0.2	2936 12.4	5018 21.1	1451 6.1	23743	12.0
新北市	1756 8.6	670 3.3	960 4.7	5465 26.8	3047 15.0	5 0.0	4077 20.0	3007 14.8	1379 6.8	20366	10.3
台中市	1212 4.8	593 2.3	697 2.7	4914 19.3	4265 16.7	13 0.1	7208 28.3	4559 17.9	2013 7.9	25474	12.8
台中縣	767 5.9	321 2.5	831 6.4	2801 21.5	1685 12.9	15 0.1	3074 23.5	1983 15.2	1583 12.1	13060	6.6
台南市	368 4.5	320 3.9	404 4.9	2084 25.4	815 9.9	1 0.0	2442 29.8	1008 12.3	765 9.3	8207	4.1
台南縣	328 5.0	259 3.9	266 4.0	1472 22.3	747 11.3	8 0.1	1980 30.0	870 13.2	680 10.3	6610	3.3
高雄市	1599 3.8	2072 5.0	1852 4.4	12806 30.7	7248 17.4	14 0.0	8827 21.2	3172 7.6	4116 9.9	41706	21.0
高雄縣	320 4.8	239 3.6	381 5.7	1396 21.1	925 14.0	22 0.3	1810 27.3	879 13.3	661 10.0	6633	3.3
桃園縣	1094 7.4	394 2.7	739 5.0	3687 24.8	2371 15.9	30 0.2	3886 26.1	1742 11.7	942 6.3	14885	7.5
基竹嘉市	1462 7.8	539 2.9	881 4.7	4487 23.8	2523 13.4	51 0.3	4395 23.3	2800 14.9	1711 9.1	18849	9.5
宜花東縣	802 5.8	410 3.0	611 4.4	2661 19.2	1601 11.6	22 0.2	3612 26.1	2477 17.9	1637 11.8	13833	7.0
其他縣	353 7.2	116 2.4	235 4.8	921 18.7	563 11.5	6 0.1	1371 27.9	769 15.6	585 11.9	4919	2.5
總計	11497	6870	8742	50042	29470	239	45618	28284	17523	198285	100.0
百分比	5.8	3.5	4.4	25.2	14.9	0.1	23.0	14.3	8.8	100.0	

表 4.4-15 為各縣市於市區道路號誌化路口之機車騎士碰撞類型分析結果，所有地區均以側撞事故比例最高，另台北市、新北市、台中縣和桃園縣亦需注意同向擦撞問題，其他縣市則另須注意路口交叉撞問題。

表 4.4-15 各縣市於市區道路號誌化路口之機車騎士碰撞類型分析

縣市別	機車 與行人	對撞	對向 擦撞	同向 擦撞	追撞	路口 交叉撞	側撞	車車 其他撞	機車 自撞	總計	百分比
台北市	1206	191	1501	7723	3085	4244	9203	6112	719	33984	15.7
	3.6	0.6	4.4	<u>22.7</u>	9.1	12.5	<u>27.1</u>	18.0	2.1		
新北市	616	406	951	3481	1673	1853	8185	2078	442	19685	9.1
	3.1	2.1	4.8	<u>17.7</u>	8.5	9.4	<u>41.6</u>	10.6	2.3		
台中市	409	166	414	2857	2964	5441	17588	1975	1214	33028	15.2
	1.2	0.5	1.3	8.7	9.0	<u>16.5</u>	<u>53.3</u>	6.0	3.7		
台中縣	144	77	664	1800	966	1145	5885	1039	407	12127	5.6
	1.2	0.6	5.5	<u>14.8</u>	8.0	9.4	<u>48.5</u>	8.6	3.4		
台南市	110	72	206	1152	492	1709	4819	388	168	9116	4.2
	1.2	0.8	2.3	12.6	5.4	<u>18.8</u>	<u>52.9</u>	4.3	1.8		
台南縣	53	31	76	649	368	1346	2837	343	182	5885	2.7
	0.9	0.5	1.3	11.0	6.3	<u>22.9</u>	<u>48.2</u>	5.8	3.1		
高雄市	454	218	286	4040	3790	11787	24016	648	1397	46636	21.5
	1.0	0.5	0.6	8.7	8.1	<u>25.3</u>	<u>51.5</u>	1.4	3.0		
高雄縣	76	78	286	909	592	1579	3360	473	199	7552	3.5
	1.0	1.0	3.8	12.0	7.8	<u>20.9</u>	<u>44.5</u>	6.3	2.6		
桃園縣	252	80	465	1991	1276	1852	7144	879	235	14174	6.5
	1.8	0.6	3.3	<u>14.1</u>	9.0	13.1	<u>50.4</u>	6.2	1.7		
基竹嘉市	391	131	550	2201	1692	3071	9020	1177	620	18853	8.7
	2.1	0.7	2.9	11.7	9.0	<u>16.3</u>	<u>47.8</u>	6.2	3.3		
宜花東縣	123	86	292	1490	836	1637	5808	1404	408	12084	5.6
	1.0	0.7	2.4	12.3	6.9	<u>13.6</u>	<u>48.1</u>	11.6	3.4		
其他縣	34	31	161	343	234	549	1870	205	160	3587	1.7
	1.0	0.9	4.5	9.6	6.5	<u>15.3</u>	<u>52.1</u>	5.7	4.5		
總計	3868	1567	5852	28636	17968	36213	99735	16721	6151	216711	100.0
百分比	1.8	0.7	2.7	13.2	8.3	16.7	46.0	7.7	2.8	100.0	

表 4.4-16 為各縣市於市區道路無號誌路口之機車騎士碰撞類型分析結果，所有地區均需注意側撞與路口交岔撞問題，另台北市、新北市和台中縣亦需注意同向擦撞問題。

表 4.4-16 各縣市於市區道路無號誌路口之機車騎士碰撞類型分析

縣市別	機車 與行人	對撞	對向 擦撞	同向 擦撞	追撞	路口 交岔撞	側撞	車車 其他撞	機車 自撞	總計	百分比
台北市	908	1241	720	3157	959	4785	6551	3911	439	22671	14.7
	4.0	5.5	3.2	13.9	4.2	21.1	28.9	17.3	1.9		
新北市	689	346	573	1737	708	1891	6318	1553	263	14078	9.1
	4.9	2.5	4.1	12.3	5.0	13.4	44.9	11.0	1.9		
台中市	409	217	339	1293	1083	7914	11043	1562	712	24572	15.9
	1.7	0.9	1.4	5.3	4.4	32.2	44.9	6.4	2.9		
台中縣	254	145	676	1273	528	1205	5621	1254	394	11350	7.4
	2.2	1.3	6.0	11.2	4.7	10.6	49.5	11.1	3.5		
台南市	117	108	222	534	210	1534	3143	270	144	6282	4.1
	1.9	1.7	3.5	8.5	3.3	24.4	50.0	4.3	2.3		
台南縣	66	91	106	377	128	1974	2425	270	213	5650	3.7
	1.2	1.6	1.9	6.7	2.3	34.9	42.9	4.8	3.8		
高雄市	380	177	182	1031	720	7846	8590	392	545	19863	12.9
	1.9	0.9	0.9	5.2	3.6	39.5	43.3	2.0	2.7		
高雄縣	96	70	178	383	228	1501	2016	279	124	4875	3.2
	2.0	1.4	3.7	7.9	4.7	30.8	41.4	5.7	2.5		
桃園縣	303	91	320	1050	525	2351	5606	851	174	11271	7.3
	2.7	0.8	2.8	9.3	4.7	20.9	49.7	7.6	1.5		
基竹嘉市	427	170	482	1299	580	3509	6526	997	437	14427	9.4
	3.0	1.2	3.3	9.0	4.0	24.3	45.2	6.9	3.0		
宜花東縣	233	177	339	926	431	2662	5930	1447	483	12628	8.2
	1.9	1.4	2.7	7.3	3.4	21.1	47.0	11.5	3.8		
其他縣	120	73	237	361	182	2234	2787	301	261	6556	4.3
	1.8	1.1	3.6	5.5	2.8	34.1	42.5	4.6	4.0		
總計	4002	2906	4374	13421	6282	39406	66556	13087	4189	154223	100.0
百分比	2.6	1.9	2.8	8.7	4.1	25.6	43.2	8.5	2.7	100.0	

表 4.4-17 為各縣市於省/縣道路直路段之機車騎士碰撞類型分析結果，各地區需注意的碰撞問題有所差異，主要類型包含：同向擦撞、側撞與機車自撞問題，另新北市亦需注意追撞問題。

表 4.4-17 各縣市於省/縣道路直路段之機車騎士碰撞類型分析

縣市別	機車 與行人	對撞	對向 擦撞	同向 擦撞	追撞	路口 交岔撞	側撞	車車 其他撞	機車 自撞	總計	百分比
台北市	0 0.0	2 50.0	0 0.0	0 0.0	2 50.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	4	0.0
新北市	101 5.4	50 2.7	77 4.1	580 <u>31.1</u>	364 <u>19.5</u>	1 0.1	218 11.7	218 11.7	256 13.7	1865	4.0
台中市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 20.0	1 20.0	0 0.0	2 40.0	0 0.0	1 20.0	5	0.0
台中縣	313 4.6	133 1.9	352 5.1	1772 <u>25.8</u>	983 14.3	14 0.2	1301 <u>18.9</u>	874 12.7	1128 16.4	6870	14.7
台南市	3 3.6	4 4.8	0 0.0	18 <u>21.4</u>	16 19.1	0 0.0	16 19.1	5 6.0	22 <u>26.2</u>	84	0.2
台南縣	246 4.7	129 2.4	86 1.6	1010 19.1	1026 19.4	5 0.1	1120 <u>21.2</u>	489 9.3	1167 <u>22.1</u>	5278	11.3
高雄市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 50.0	0 0.0	0 0.0	1 50.0	0 0.0	0 0.0	2	0.0
高雄縣	139 2.7	125 2.5	164 3.2	1073 <u>21.1</u>	985 19.3	3 0.1	893 17.5	677 13.3	1039 <u>20.4</u>	5098	10.9
桃園縣	286 5.9	109 2.3	171 3.6	1250 <u>25.9</u>	849 17.6	9 0.2	1058 <u>21.9</u>	481 10.0	609 12.6	4822	10.3
基竹嘉市	0 0.0	0 0.0	1 16.7	0 0.0	2 33.3	0 0.0	0 0.0	1 16.7	2 33.3	6	0.0
宜花東縣	812 4.5	444 2.5	652 3.6	3728 <u>20.6</u>	3032 16.8	31 0.2	3673 <u>20.3</u>	2042 11.3	3682 <u>20.4</u>	18096	38.7
其他縣	282 6.1	113 2.4	145 3.1	827 17.8	779 16.8	10 0.2	966 <u>20.8</u>	442 9.5	1086 <u>23.4</u>	4650	9.9
總計	2182	1109	1648	10260	8039	73	9248	5229	8992	46780	100.0
百分比	4.7	2.4	3.5	21.9	17.2	0.2	19.8	11.2	19.2	100.0	

表 4.4-18 為各縣市於省/縣道路號誌化路口之機車騎士碰撞類型分析結果，各地區需注意的碰撞問題有所差異，主要類型包含：側撞、同向擦撞與路口交叉撞。

表 4.4-18 各縣市於省/縣道路號誌化路口之機車騎士碰撞類型分析

縣市別	機車與 行人	對撞	對向 擦撞	同向 擦撞	追撞	路口 交叉撞	側撞	車車 其他撞	機車 自撞	總計	百分比
台北市	0	0	0	3	0	4	0	0	0	7	0.0
	0	0	0	42.86	0	57.14	0	0	0		
新北市	32	22	64	266	131	145	396	123	49	1228	3.3
	2.6	1.8	5.2	<u>21.7</u>	10.7	11.8	<u>32.3</u>	10.0	4.0		
台中市	0	0	0	2	4	0	5	0	1	12	0.0
	0.0	0.0	0.0	16.7	33.3	0.0	41.7	0.0	8.3		
台中縣	77	44	307	1163	560	505	3333	422	317	6728	18.1
	1.1	0.7	4.6	<u>17.3</u>	8.3	7.5	<u>49.5</u>	6.3	4.7		
台南市	0	0	0	2	3	23	42	0	8	78	0.2
	0.0	0.0	0.0	2.6	3.9	29.5	53.9	0.0	10.3		
台南縣	27	15	63	381	278	792	2065	72	148	3841	10.4
	0.7	0.4	1.6	9.9	7.2	<u>20.6</u>	<u>53.8</u>	1.9	3.9		
高雄市	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0		
高雄縣	25	29	160	575	487	842	2396	533	203	5250	14.1
	0.5	0.6	3.1	11.0	9.3	<u>16.0</u>	<u>45.6</u>	10.2	3.9		
桃園縣	63	36	167	687	376	568	1757	289	96	4039	10.9
	1.6	0.9	4.1	<u>17.0</u>	9.3	14.1	<u>43.5</u>	7.2	2.4		
基竹嘉市	0	0	2	0	0	2	1	0	0	5	0.0
	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	40.0	20.0	0.0	0.0		
宜花東縣	124	101	466	1627	1076	2084	6218	873	471	13040	35.1
	1.0	0.8	3.6	12.5	8.3	<u>16.0</u>	<u>47.7</u>	6.7	3.6		
其他縣	23	19	108	358	212	594	1317	113	129	2873	7.7
	0.8	0.7	3.8	12.5	7.4	<u>20.7</u>	<u>45.8</u>	3.9	4.5		
總計	371	266	1337	5064	3127	5559	17534	2425	1422	37105	100.0
百分比	1.0	0.7	3.6	13.6	8.4	15.0	47.3	6.5	3.8	100.0	

表 4.4-19 為各縣市於省/縣道路無號誌化路口之機車騎士碰撞類型分析結果，主要碰撞類型為側撞。

表 4.4-19 各縣市於省/縣道路無號誌路口之機車騎士碰撞類型分析

縣市別	機車與 行人	對撞	對向 擦撞	同向 擦撞	追撞	路口 交岔撞	側撞	車車 其他撞	機車 自撞	總計	百分比
台北市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	2 100.0	0 0.0	2	0.0
新北市	17 3.3	19 3.7	32 6.3	106 20.7	33 6.5	59 11.5	184 35.9	40 7.8	22 4.3	512	2.7
台中市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	3 33.3	0 0.0	4 44.4	2 22.2	0 0.0	0 0.0	9	0.0
台中縣	75 1.8	56 1.3	189 4.5	579 13.8	218 5.2	389 9.2	2180 51.8	322 7.7	200 4.8	4208	22.3
台南市	1 10.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 10.0	0 0.0	5 50.0	0 0.0	3 30.0	10	0.1
台南縣	36 2.0	8 0.4	29 1.6	183 10.1	123 6.8	142 7.9	1070 59.3	69 3.8	146 8.1	1806	9.6
高雄市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	3 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	3	0.0
高雄縣	36 2.2	22 1.3	58 3.5	217 13.1	109 6.6	130 7.9	796 48.2	170 10.3	115 7.0	1653	8.7
桃園縣	69 2.8	36 1.5	71 2.9	364 15.0	142 5.9	325 13.4	1124 46.3	192 7.9	103 4.3	2426	12.8
基竹嘉市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0	0.0
宜花東縣	111 1.8	70 1.1	215 3.5	876 14.1	403 6.5	571 9.2	3129 50.3	500 8.0	350 5.6	6225	32.9
其他縣	45 2.2	38 1.9	51 2.5	249 12.2	139 6.8	293 14.3	989 48.3	82 4.0	163 8.0	2049	10.8
總計	390	249	645	2577	1168	1916	9479	1377	1102	18903	100.0
百分比	2.1	1.3	3.4	13.6	6.2	10.1	50.1	7.3	5.8	100.0	

表 4.4-20 為各縣市於鄉/村里道路直路段之機車騎士碰撞類型分析結果，各地區需注意的碰撞問題有所差異，主要類型包含：側撞、同向擦撞與機車自撞。機車自撞的地區包含：台南縣、高雄縣、宜花東縣和其他縣。

表 4.4-20 各縣市於鄉/村里道路直路段之機車騎士碰撞類型分析

縣市別	機車與 行人	對撞	對向 擦撞	同向 擦撞	追撞	路口 交岔撞	側撞	車車 其他撞	機車 自撞	總計	百分比
台北市	7	0	1	41	23	0	11	28	9	120	0.1
	5.8	0.0	0.8	34.2	19.2	0.0	9.2	23.3	7.5		
新北市	380	210	322	1188	608	8	985	642	625	4968	6.0
	7.7	4.2	6.5	<u>23.9</u>	12.2	0.2	<u>19.8</u>	12.9	12.6		
台中市	0	0	4	17	14	0	16	13	9	73	0.1
	0.0	0.0	5.5	23.3	19.2	0.0	21.9	17.8	12.3		
台中縣	630	313	753	2210	1122	8	2126	1316	1892	10370	12.4
	6.1	3.0	7.3	<u>21.3</u>	10.8	0.1	<u>20.5</u>	12.7	18.2		
台南市	6	2	15	27	14	0	48	17	34	163	0.2
	3.7	1.2	9.2	16.6	8.6	0.0	29.5	10.4	20.9		
台南縣	380	293	300	1093	821	3	1820	670	1547	6927	8.3
	5.5	4.2	4.3	15.8	11.9	0.0	<u>26.3</u>	9.7	<u>22.3</u>		
高雄市	1	2	0	0	2	0	3	2	2	12	0.0
	8.3	16.7	0.0	0.0	16.7	0.0	25.0	16.7	16.7		
高雄縣	536	499	796	2047	1493	15	2850	1809	2205	12250	14.7
	4.4	4.1	6.5	16.7	12.2	0.1	<u>23.3</u>	14.8	<u>18.0</u>		
桃園縣	584	356	497	1926	1388	11	2262	891	1172	9087	10.9
	6.4	3.9	5.5	<u>21.2</u>	15.3	0.1	<u>24.9</u>	9.8	12.9		
基竹嘉市	4	2	0	8	3	0	8	5	1	31	0.0
	12.9	6.5	0.0	<u>25.8</u>	9.7	0.0	<u>25.8</u>	16.1	3.2		
宜花東縣	2047	1435	2358	5691	3601	77	7075	4681	7329	34294	41.1
	6.0	4.2	6.9	16.6	10.5	0.2	<u>20.6</u>	13.7	<u>21.4</u>		
其他縣	373	178	396	754	609	23	1152	546	1098	5129	6.1
	7.3	3.5	7.7	14.7	11.9	0.5	<u>22.5</u>	10.7	<u>21.4</u>		
總計	4948	3290	5442	15002	9698	145	18356	10620	15923	83424	100.0
百分比	5.9	3.9	6.5	18.0	11.6	0.2	22.0	12.7	19.1	100.0	

表 4.4-21 為各縣市於鄉/村里道路號誌化路口之機車騎士碰撞類型分析結果，主要碰撞類型是側撞。

表 4.4-21 各縣市於鄉/村里道路號誌化路口之機車騎士碰撞類型分析

縣市別	機車與 行人	對撞	對向 擦撞	同向 擦撞	追撞	路口 交岔撞	側撞	車車 其他撞	機車 自撞	總計	百分比
台北市	8 3.9	1 0.5	5 2.5	48 23.5	12 5.9	19 9.3	52 25.5	55 27.0	4 2.0	204	0.5
新北市	43 1.5	38 1.3	125 4.3	429 14.8	234 8.1	395 13.6	1288 44.4	282 9.7	65 2.2	2899	6.7
台中市	3 2.9	0 0.0	3 2.9	13 12.8	16 15.7	13 12.8	48 47.1	4 3.9	2 2.0	102	0.2
台中縣	77 1.2	47 0.8	313 5.0	947 15.0	416 6.6	567 9.0	3261 51.7	439 7.0	241 3.8	6308	14.6
台南市	0 0.0	0 0.0	3 2.5	3 2.5	5 4.1	28 23.0	69 56.6	5 4.1	9 7.4	122	0.3
台南縣	15 0.5	19 0.6	81 2.4	314 9.5	180 5.4	751 22.6	1733 52.1	79 2.4	152 4.6	3324	7.7
高雄市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	6 19.4	4 12.9	20 64.5	1 3.2	0 0.0	31	0.1
高雄縣	48 0.7	58 0.8	240 3.3	670 9.3	518 7.2	1287 17.9	3306 46.0	802 11.2	254 3.5	7183	16.7
桃園縣	89 1.7	29 0.6	210 4.0	774 14.7	510 9.7	702 13.3	2516 47.8	320 6.1	117 2.2	5267	12.2
基竹嘉市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	4 28.6	4 28.6	4 28.6	1 7.1	1 7.1	14	0.0
宜花東縣	135 0.9	126 0.8	721 4.6	1872 12.0	957 6.1	2920 18.7	7198 46.0	1208 7.7	516 3.3	15653	36.3
其他縣	19 0.9	8 0.4	86 4.2	222 10.9	151 7.4	449 22.1	944 46.5	80 3.9	71 3.5	2030	4.7
總計	437	326	1787	5292	3009	7139	20439	3276	1432	43137	100.0
百分比	1.0	0.8	4.1	12.3	7.0	16.5	47.4	7.6	3.3	100.0	

表 4.4-22 為各縣市於鄉/村里道路無號誌路口之機車騎士碰撞類型分析結果，主要類型包含：側撞和路口交叉撞，新北市另需注意同向擦撞問題。

表 4.4-22 各縣市於鄉/村里道路無號誌路口之機車騎士碰撞類型分析

縣市別	機車與 行人	對撞	對向 擦撞	同向 擦撞	追撞	路口 交叉撞	側撞	車車 其他撞	機車 自撞	總計	百分比
台北市	6 4.4	6 4.4	5 3.7	17 12.6	5 3.7	29 21.5	36 26.7	28 20.7	3 2.2	135	0.2
新北市	100 3.8	94 3.6	158 6.0	310 11.8	110 4.2	297 11.3	1178 45.0	269 10.3	103 3.9	2619	3.4
台中市	0 0.0	0 0.0	2 2.2	5 5.5	6 6.6	25 27.5	45 49.5	5 5.5	3 3.3	91	0.1
台中縣	182 1.7	163 1.5	593 5.4	996 9.1	389 3.6	1621 14.9	5657 51.8	809 7.4	505 4.6	10915	14.2
台南市	2 1.4	3 2.1	0 0.0	7 5.0	4 2.9	42 30.0	62 44.3	6 4.3	14 10.0	140	0.2
台南縣	88 1.5	97 1.6	146 2.4	408 6.7	184 3.0	1829 30.1	2801 46.1	159 2.6	363 6.0	6075	7.9
高雄市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	2 20.0	0 0.0	2 20.0	3 30.0	2 20.0	1 10.0	10	0.0
高雄縣	112 1.1	161 1.6	457 4.4	705 6.8	354 3.4	2386 22.9	4828 46.4	921 8.8	489 4.7	10413	13.6
桃園縣	126 1.8	98 1.4	229 3.3	648 9.3	294 4.2	1558 22.4	3381 48.6	419 6.0	211 3.0	6964	9.1
基竹嘉市	2 7.4	0 0.0	0 0.0	3 11.1	0 0.0	8 29.6	9 33.3	4 14.8	1 3.7	27	0.0
宜花東縣	383 1.2	506 1.6	1187 3.8	2170 6.9	913 2.9	8750 27.8	13328 42.3	2607 8.3	1667 5.3	31511	41.1
其他縣	94 1.2	104 1.3	245 3.1	427 5.5	195 2.5	3401 43.5	2686 34.4	279 3.6	382 4.9	7813	10.2
總計	1095	1232	3022	5698	2454	19948	34014	5508	3742	76713	100.0
百分比	1.4	1.6	3.9	7.4	3.2	26.0	44.3	7.2	4.9	100.0	

機車騎士個人肇因之地區域差異分析

表 4.4-23 為各縣市於市區道路直路段之機車騎士個人肇因分析結果，各地區需注意的主要機車騎士個人肇因問題包含：未注意車前狀態、未保持間隔、未保持距離、酒醉，其次為：讓車、違反標誌(線)、超速、逆向行駛、起步和變換車道/方向。

表 4.4-23 各縣市於市區道路直路段之機車騎士個人肇因分析

縣市別	未注意 車前狀態	尚未發 現肇因	讓車	違反 號誌	不明 原因	未減速	其他 違規	酒醉	未保持 間隔	未保持 距離	左轉彎
台北市	4732 <u>19.9</u>	6430 27.1	601 <u>2.5</u>	15 0.1	4631 19.5	204 0.9	2490 10.5	119 0.5	1494 <u>6.3</u>	50 0.2	142 0.6
新北市	7431 <u>36.5</u>	3832 18.8	484 <u>2.4</u>	18 0.1	1324 6.5	122 0.6	668 3.3	873 <u>4.3</u>	1497 <u>7.4</u>	1127 <u>5.5</u>	161 0.8
台中市	6428 <u>25.2</u>	8248 32.4	188 0.7	15 0.1	609 2.4	79 0.3	363 1.4	1025 <u>4.0</u>	784 <u>3.1</u>	1325 <u>5.2</u>	32 0.1
台中縣	3781 <u>29.0</u>	2886 22.1	183 1.4	10 0.1	960 7.4	65 0.5	1273 9.8	814 <u>6.2</u>	344 <u>2.6</u>	466 <u>3.6</u>	101 0.8
台南市	2014 <u>24.5</u>	1021 12.4	56 0.7	1 0.0	154 1.9	8 0.1	2678 32.6	585 <u>7.1</u>	492 <u>6.0</u>	242 <u>3.0</u>	128 1.6
台南縣	2723 <u>41.2</u>	1400 21.2	87 1.3	3 0.1	95 1.4	26 0.4	99 1.5	344 <u>5.2</u>	441 <u>6.7</u>	244 <u>3.7</u>	106 1.6
高雄市	73 0.2	20043 48.1	531 1.3	15 0.0	4106 9.9	974 <u>2.3</u>	205 0.5	2771 <u>6.6</u>	2584 <u>6.2</u>	3780 <u>9.1</u>	31 0.1
高雄縣	2110 <u>31.8</u>	1574 23.7	65 1.0	6 0.1	216 3.3	20 0.3	157 2.4	414 <u>6.2</u>	548 <u>8.3</u>	285 <u>4.3</u>	112 1.7
桃園縣	5756 <u>38.7</u>	2868 19.3	229 1.5	8 0.1	1532 10.3	105 0.7	234 1.6	622 <u>4.2</u>	992 <u>6.7</u>	641 <u>4.3</u>	180 1.2
基竹嘉市	5265 <u>27.9</u>	5511 29.2	269 1.4	20 0.1	492 2.6	172 0.9	707 3.8	1109 <u>5.9</u>	1164 <u>6.2</u>	884 <u>4.7</u>	202 1.1
宜花東縣	5279 <u>38.2</u>	2774 20.1	357 <u>2.6</u>	3 0.0	503 3.6	106 0.8	568 4.1	900 <u>6.5</u>	629 <u>4.6</u>	490 <u>3.5</u>	229 1.7
其他縣	1914 <u>38.9</u>	918 18.7	46 0.9	2 0.0	70 1.4	22 0.5	627 12.8	227 <u>4.6</u>	184 <u>3.7</u>	204 <u>4.2</u>	20 0.4
總計	47506	57505	3096	116	14692	1903	10069	9803	11153	9738	1444
百分比	23.3	29.0	1.6	0.1	7.4	1.0	5.1	4.9	5.6	4.9	0.7

表 4.4-23 各縣市於市區道路直路段之機車騎士個人肇因分析(續)

縣市別	違反標誌(線)	超速	逆向行駛	起步	變換車道/方向	違規超車	未靠右	迴轉	橫越道路	其他	總計	百分比
台北市	333 1.4	1248 <u>5.3</u>	147 0.6	78 0.3	282 1.2	264 1.1	58 0.2	146 0.6	2 0.0	277 1.2	23743	12.0
新北市	576 <u>2.8</u>	223 1.1	258 1.3	125 0.6	422 <u>2.1</u>	344 1.7	188 0.9	132 0.7	140 0.7	421 2.1	20366	10.3
台中市	1454 <u>5.7</u>	2180 <u>8.6</u>	323 1.3	584 <u>2.3</u>	873 <u>3.4</u>	229 0.9	92 0.4	146 0.6	61 0.2	436 1.7	25474	12.8
台中縣	729 <u>5.6</u>	351 <u>2.7</u>	158 1.2	147 1.1	103 0.8	145 1.1	124 1.0	80 0.6	79 0.6	261 2.0	13060	6.6
台南市	59 0.7	20 0.2	226 <u>2.8</u>	177 <u>2.2</u>	89 1.1	16 0.2	36 0.4	55 0.7	68 0.8	82 1.0	8207	4.1
台南縣	147 <u>2.2</u>	69 1.0	179 <u>2.7</u>	240 <u>3.6</u>	96 1.5	79 1.2	49 0.7	56 0.9	55 0.8	72 1.1	6610	3.3
高雄市	1373 <u>3.3</u>	900 <u>2.2</u>	1759 <u>4.2</u>	812 <u>2.0</u>	688 1.7	55 0.1	150 0.4	147 0.4	7 0.0	702 1.7	41706	21.0
高雄縣	158 <u>2.4</u>	69 1.0	205 <u>3.1</u>	127 1.9	106 1.6	34 0.5	45 0.7	43 0.7	198 <u>3.0</u>	141 2.1	6633	3.3
桃園縣	283 1.9	151 1.0	179 1.2	186 1.3	189 1.3	98 0.7	137 0.9	165 1.1	120 0.8	210 1.4	14885	7.5
基竹嘉市	696 <u>3.7</u>	287 1.5	366 1.9	269 1.4	424 <u>2.3</u>	183 1.0	141 0.8	123 0.7	172 0.9	393 2.1	18849	9.5
宜花東縣	325 <u>2.4</u>	149 1.1	237 1.7	211 1.5	189 1.4	97 0.7	191 1.4	143 1.0	162 1.2	291 2.1	13833	7.0
其他縣	269 <u>5.5</u>	9 0.2	64 1.3	128 <u>2.6</u>	49 1.0	11 0.2	36 0.7	36 0.7	26 0.5	57 1.2	4919	2.5
總計	6402	5656	4101	3084	3510	1555	1247	1272	1090	3343	198285	100.0
百分比	3.2	2.9	2.1	1.6	1.8	0.8	0.6	0.6	0.5	1.7	100.0	

表 4.4-24 為各縣市於市區道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析結果，各地區需注意的主要機車騎士個人肇因問題包含：未注意車前狀態、違反號誌，其次為：未保持間隔、未保持距離、酒醉、讓車、違反標誌(線)、超速。

表 4.4-24 各縣市於市區道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析

縣市別	未注意 車前狀態	尚未發 現肇因	讓車	違反 號誌	不明 原因	未減速	其他 違規	酒醉	未保持 間隔	未保持 距離	左轉彎
台北市	2685 <u>7.9</u>	9393 27.6	1135 <u>3.3</u>	4217 <u>12.4</u>	7052 20.8	78 0.2	2111 6.2	119 0.4	1349 <u>4.0</u>	16 0.1	973 <u>2.9</u>
新北市	6298 <u>32.0</u>	3091 15.7	1156 <u>5.9</u>	1696 <u>8.6</u>	1493 7.6	439 <u>2.2</u>	612 3.1	398 <u>2.0</u>	867 <u>4.4</u>	651 <u>3.3</u>	918 <u>4.7</u>
台中市	5749 <u>17.4</u>	8369 25.3	1383 <u>4.2</u>	6806 <u>20.6</u>	604 1.8	1086 <u>3.3</u>	337 1.0	396 1.2	567 1.7	833 <u>2.5</u>	850 <u>2.6</u>
台中縣	2486 <u>20.5</u>	2525 20.8	547 <u>4.5</u>	2317 <u>19.1</u>	957 7.9	165 1.4	914 7.5	250 <u>2.1</u>	205 1.7	193 1.6	448 <u>3.7</u>
台南市	1419 <u>15.6</u>	784 8.6	182 <u>2.0</u>	1449 <u>15.9</u>	273 3.0	108 1.2	3463 38.0	176 1.9	288 <u>3.2</u>	145 1.6	472 <u>5.2</u>
台南縣	1410 <u>24.0</u>	867 14.7	215 <u>3.7</u>	1962 <u>33.3</u>	48 0.8	148 <u>2.5</u>	71 1.2	75 1.3	204 <u>3.5</u>	122 <u>2.1</u>	329 <u>5.6</u>
高雄市	19 0.0	20226 43.4	1218 <u>2.6</u>	13151 <u>28.2</u>	2541 5.5	221 0.5	275 0.6	1362 <u>2.9</u>	85 0.2	1793 <u>3.8</u>	369 0.8
高雄縣	1935 <u>25.6</u>	1522 20.2	128 1.7	2098 <u>27.8</u>	168 2.2	35 0.5	112 1.5	129 1.7	282 <u>3.7</u>	153 <u>2.0</u>	308 <u>4.1</u>
桃園縣	4794 <u>33.8</u>	2174 15.3	614 <u>4.3</u>	1757 <u>12.4</u>	1460 10.3	300 <u>2.1</u>	141 1.0	235 1.7	458 <u>3.2</u>	294 <u>2.1</u>	819 <u>5.8</u>
基竹嘉市	4088 <u>21.7</u>	5045 26.8	731 <u>3.9</u>	3251 <u>17.2</u>	351 1.9	436 <u>2.3</u>	431 2.3	508 <u>2.7</u>	577 <u>3.1</u>	418 <u>2.2</u>	876 <u>4.7</u>
宜花東縣	3596 <u>29.8</u>	2179 18.0	827 <u>6.8</u>	1829 <u>15.1</u>	503 4.2	308 <u>2.6</u>	354 2.9	281 <u>2.3</u>	347 <u>2.9</u>	234 1.9	685 <u>5.7</u>
其他縣	1142 <u>31.8</u>	507 14.1	284 <u>7.9</u>	520 <u>14.5</u>	39 1.1	51 1.4	413 11.5	50 1.4	75 <u>2.1</u>	61 1.7	198 <u>5.5</u>
總計	35621	56682	8420	41053	15489	3375	9234	3979	5304	4913	7245
百分比	16.4	26.2	3.9	18.9	7.1	1.6	4.3	1.8	2.4	2.3	3.3

表 4.4-24 各縣市於市區道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析(續)

縣市別	違反標 誌(線)	超速	逆向 行駛	起步	變換車 道/方向	違規 超車	未靠右	迴轉	橫越 道路	其他	總計	百分比
台北市	510 1.5	2176 <u>6.4</u>	94 0.3	51 0.2	428 1.3	114 0.3	4 0.0	141 0.4	1 0.0	1337 3.9	33984	15.7
新北市	680 <u>3.5</u>	150 0.8	94 0.5	123 0.6	218 1.1	164 0.8	89 0.5	85 0.4	37 0.2	426 2.2	19685	9.1
台中市	1345 <u>4.1</u>	2552 <u>7.7</u>	182 0.6	309 0.9	417 1.3	262 0.8	13 0.0	159 0.5	14 0.0	795 2.4	33028	15.2
台中縣	369 <u>3.0</u>	239 <u>2.0</u>	73 0.6	82 0.7	37 0.3	53 0.4	23 0.2	26 0.2	22 0.2	196 1.6	12127	5.6
台南市	56 0.6	7 0.1	88 1.0	37 0.4	31 0.3	10 0.1	6 0.1	27 0.3	5 0.1	90 1.0	9116	4.2
台南縣	94 1.6	58 1.0	52 0.9	60 1.0	22 0.4	38 0.7	4 0.1	20 0.3	7 0.1	79 1.3	5885	2.7
高雄市	1744 <u>3.7</u>	1034 <u>2.2</u>	743 1.6	131 0.3	120 0.3	1049 <u>2.3</u>	53 0.1	56 0.1	2 0.0	444 1.0	46636	21.5
高雄縣	156 <u>2.1</u>	86 1.1	137 1.8	33 0.4	55 0.7	15 0.2	14 0.2	9 0.1	36 0.5	141 1.9	7552	3.5
桃園縣	323 <u>2.3</u>	147 1.0	50 0.4	95 0.7	100 0.7	23 0.2	34 0.2	69 0.5	38 0.3	249 1.8	14174	6.5
基竹嘉市	861 <u>4.6</u>	263 1.4	164 0.9	84 0.5	163 0.9	67 0.4	46 0.2	75 0.4	35 0.2	383 2.0	18853	8.7
宜花東縣	221 1.8	111 0.9	102 0.8	76 0.6	68 0.6	49 0.4	40 0.3	32 0.3	49 0.4	193 1.6	12084	5.6
其他縣	94 <u>2.6</u>	6 0.2	18 0.5	26 0.7	15 0.4	13 0.4	2 0.1	9 0.3	8 0.2	56 1.6	3587	1.7
總計	6453	6829	1797	1107	1674	1857	328	708	254	4389	216711	100.0
百分比	3.0	3.2	0.8	0.5	0.8	0.9	0.2	0.3	0.1	2.0	100.0	

表 4.4-25 為各縣市於市區道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析結果，各地區需注意的主要機車騎士個人肇因問題包含：未注意車前狀態、讓車、未減速，其次為：酒醉、未保持間隔、未保持距離、違反標誌(線)、超速。

表 4.4-25 各縣市於市區道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析

縣市別	未注意 車前狀態	尚未發 現肇因	讓車	違反 號誌	不明 原因	未減速	其他 違規	酒醉	未保持 間隔	未保持 距離	左轉彎
台北市	1893 <u>8.4</u>	4781 21.1	4577 <u>20.2</u>	130 0.6	3588 15.8	2958 <u>13.1</u>	1159 5.1	74 0.3	429 1.9	23 0.1	274 1.2
新北市	5569 <u>39.6</u>	1651 11.7	2568 <u>18.2</u>	16 0.1	600 4.3	725 <u>5.2</u>	303 2.2	243 1.7	377 <u>2.7</u>	320 <u>2.3</u>	426 <u>3.0</u>
台中市	4008 <u>16.3</u>	3917 15.9	6303 <u>25.7</u>	24 0.1	344 1.4	4976 <u>20.3</u>	174 0.7	285 1.2	214 0.9	377 1.5	223 0.9
台中縣	3389 <u>29.9</u>	1606 14.2	1938 <u>17.1</u>	25 0.2	666 5.9	666 <u>5.9</u>	947 8.3	317 <u>2.8</u>	126 1.1	218 1.9	316 <u>2.8</u>
台南市	1075 <u>17.1</u>	319 5.1	857 <u>13.6</u>	19 0.3	74 1.2	510 <u>8.1</u>	2229 35.5	149 <u>2.4</u>	112 1.8	91 1.5	264 <u>4.2</u>
台南縣	1234 <u>21.8</u>	445 7.9	1496 <u>26.5</u>	19 0.3	28 0.5	1487 <u>26.3</u>	53 0.9	94 1.7	104 1.8	69 1.2	187 <u>3.3</u>
高雄市	11 0.1	4361 22.0	4951 <u>24.9</u>	157 0.8	769 3.9	5033 <u>25.3</u>	179 0.9	522 <u>2.6</u>	61 0.3	388 <u>2.0</u>	213 1.1
高雄縣	1803 <u>37.0</u>	565 11.6	1130 <u>23.2</u>	20 0.4	91 1.9	239 <u>4.9</u>	49 1.0	96 <u>2.0</u>	105 <u>2.2</u>	90 1.9	240 <u>4.9</u>
桃園縣	4582 <u>40.7</u>	1087 9.6	1915 <u>17.0</u>	22 0.2	1118 9.9	769 <u>6.8</u>	68 0.6	172 1.5	221 <u>2.0</u>	140 1.2	464 <u>4.1</u>
基竹嘉市	4191 <u>29.1</u>	2538 17.6	2827 <u>19.6</u>	28 0.2	200 1.4	1570 <u>10.9</u>	269 1.9	366 <u>2.5</u>	296 <u>2.1</u>	237 1.6	547 <u>3.8</u>
宜花東縣	4493 <u>35.6</u>	1356 10.7	2847 <u>22.6</u>	29 0.2	328 2.6	1165 <u>9.2</u>	241 1.9	315 <u>2.5</u>	229 1.8	192 1.5	446 <u>3.5</u>
其他縣	2546 <u>38.8</u>	437 6.7	1933 <u>29.5</u>	14 0.2	33 0.5	420 <u>6.4</u>	449 6.9	107 1.6	57 0.9	96 1.5	106 1.6
總計	34794	23063	33342	503	7839	20518	6120	2740	2331	2241	3706
百分比	22.6	15.0	21.6	0.3	5.1	13.3	4.0	1.8	1.5	1.5	2.4

表 4.4-25 各縣市於市區道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析(續)

縣市別	違反標 誌(線)	超速	逆向 行駛	起步	變換車 道/方向	違規 超車	未靠 右	迴轉	橫越 道路	其他	總計	百分比
台北市	348 1.5	1220 5.4	220 1.0	85 0.4	116 0.5	102 0.5	50 0.2	67 0.3	1 0.0	576 2.5	22671	14.7
新北市	251 1.8	88 0.6	135 1.0	34 0.2	85 0.6	233 1.7	106 0.8	40 0.3	59 0.4	249 1.8	14078	9.1
台中市	641 2.6	1503 6.1	316 1.3	313 1.3	187 0.8	197 0.8	75 0.3	77 0.3	43 0.2	375 1.5	24572	15.9
台中縣	231 2.0	239 2.1	118 1.0	99 0.9	17 0.2	92 0.8	80 0.7	27 0.2	44 0.4	189 1.7	11350	7.4
台南市	264 4.2	11 0.2	107 1.7	52 0.8	20 0.3	8 0.1	16 0.3	22 0.4	23 0.4	60 1.0	6282	4.1
台南縣	30 0.5	55 1.0	69 1.2	105 1.9	19 0.3	40 0.7	46 0.8	14 0.3	10 0.2	46 0.8	5650	3.7
高雄市	1864 9.4	197 1.0	342 1.7	178 0.9	40 0.2	312 1.6	73 0.4	39 0.2	0 0.0	173 0.9	19863	12.9
高雄縣	44 0.9	41 0.8	105 2.2	44 0.9	20 0.4	17 0.4	13 0.3	7 0.1	91 1.9	65 1.3	4875	3.2
桃園縣	89 0.8	92 0.8	67 0.6	49 0.4	41 0.4	47 0.4	79 0.7	37 0.3	58 0.5	154 1.4	11271	7.3
基竹嘉市	262 1.8	158 1.1	219 1.5	104 0.7	75 0.5	139 1.0	60 0.4	35 0.2	68 0.5	238 1.7	14427	9.4
宜花東縣	136 1.1	96 0.8	213 1.7	83 0.7	48 0.4	79 0.6	77 0.6	26 0.2	86 0.7	143 1.1	12628	8.2
其他縣	115 1.8	0 0.0	51 0.8	67 1.0	29 0.4	12 0.2	20 0.3	11 0.2	17 0.3	36 0.6	6556	4.3
總計	4275	3700	1962	1213	697	1278	695	402	500	2304	154223	100.0
百分比	2.8	2.4	1.3	0.8	0.5	0.8	0.5	0.3	0.3	1.5	100.0	

表 4.4-26 為各縣市於省/縣道路直路段之機車騎士個人肇因分析結果，各地區需注意的主要機車騎士個人肇因問題包含：未注意車前狀態、酒醉、未保持間隔、未保持距離，其次為：逆向行駛、變換車道/方向。

表 4.4-26 各縣市於省/縣道路直路段之機車騎士個人肇因分析

縣市別	未注意 車前狀態	尚未發 現肇因	讓車	違反 號誌	不明 原因	未減速	其他 違規	酒醉	未保持 間隔	未保持 距離	左轉彎
台北市	0 0.0	1 25.0	0 0.0	0 0.0	2 50.0	1 25.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
新北市	756 40.5	230 12.3	20 1.1	0 0.0	117 6.3	15 0.8	39 2.1	102 5.5	107 5.7	148 7.9	17 0.9
台中市	1 20.0	2 40.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 20.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
台中縣	1917 27.9	1359 19.8	92 1.3	7 0.1	898 13.1	21 0.3	839 12.2	430 6.3	180 2.6	231 3.4	57 0.8
台南市	49 58.3	16 19.1	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	4 4.8	4 4.8	4 4.8	0 0.0
台南縣	2589 49.1	965 18.3	83 1.6	7 0.1	42 0.8	29 0.6	103 2.0	299 5.7	183 3.5	275 5.2	57 1.1
高雄市	0 0.0	1 50.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 50.0	0 0.0	0 0.0
高雄縣	1989 39.0	945 18.5	83 1.6	3 0.1	241 4.7	11 0.2	147 2.9	347 6.8	355 7.0	338 6.6	46 0.9
桃園縣	1866 38.7	957 19.9	24 0.5	1 0.0	330 6.8	27 0.6	138 2.9	361 7.5	268 5.6	224 4.7	69 1.4
基竹嘉市	1 16.7	1 16.7	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	2 33.3	0 0.0	0 0.0	0 0.0
宜花東縣	7362 40.7	3079 17.0	332 1.8	10 0.1	540 3.0	224 1.2	745 4.1	1598 8.8	521 2.9	861 4.8	313 1.7
其他縣	1874 40.3	702 15.1	50 1.1	1 0.0	200 4.3	63 1.4	346 7.4	440 9.5	147 3.2	212 4.6	43 0.9
總計	18404	8258	684	29	2370	391	2357	3584	1766	2293	602
百分比	39.3	17.7	1.5	0.1	5.1	0.8	5.0	7.7	3.8	4.9	1.3

表 4.4-26 各縣市於省/縣道路直路段之機車騎士個人肇因分析(續)

縣市別	違反標誌(線)	超速	逆向行駛	起步	變換車道/方向	違規超車	未靠右	迴轉	橫越道路	其他	總計	百分比
台北市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	4	0.0
新北市	22 1.2	22 1.2	20 1.1	11 0.6	37 <u>2.0</u>	44 <u>2.4</u>	18 1.0	20 1.1	21 1.1	99 5.3	1865	4.0
台中市	1 20.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	5	0.0
台中縣	162 <u>2.4</u>	174 <u>2.5</u>	115 1.7	40 0.6	50 0.7	55 0.8	25 0.4	27 0.4	45 0.7	146 2.1	6870	14.7
台南市	0 0.0	0 0.0	1 1.2	0 0.0	1 1.2	1 1.2	0 0.0	1 1.2	0 0.0	3 3.6	84	0.2
台南縣	70 1.3	76 1.4	105 <u>2.0</u>	80 1.5	111 <u>2.1</u>	43 0.8	6 0.1	28 0.5	17 0.3	110 2.1	5278	11.3
高雄市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	2	0.0
高雄縣	69 1.4	40 0.8	121 <u>2.4</u>	25 0.5	47 0.9	17 0.3	20 0.4	25 0.5	49 1.0	180 3.5	5098	10.9
桃園縣	88 1.8	83 1.7	52 1.1	50 1.0	68 1.4	31 0.6	19 0.4	63 1.3	41 0.9	62 1.3	4822	10.3
基竹嘉市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	2 33.3	6	0.0
宜花東縣	378 2.1	208 1.2	317 1.8	153 0.9	232 1.3	171 0.9	114 0.6	149 0.8	168 0.9	621 3.4	18096	38.7
其他縣	136 <u>2.9</u>	12 0.3	68 1.5	57 1.2	59 1.3	21 0.5	23 0.5	36 0.8	45 1.0	115 2.5	4650	9.9
總計	926	615	799	416	605	383	225	349	386	1338	46780	100.0
百分比	2.0	1.3	1.7	0.9	1.3	0.8	0.5	0.7	0.8	2.9	100.0	

表 4.4-27 為各縣市於省/縣道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析結果，各地區需注意的主要機車騎士個人肇因問題包含：未注意車前狀態、讓車、左轉彎、違反號誌、酒醉，其次為：未減速、未保持間隔、未保持距離、違反標誌(線)。

表 4.4-27 各縣市於省/縣道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析

縣市別	未注意 車前狀態	尚未發 現肇因	讓車	違反 號誌	不明 原因	未減速	其他 違規	酒醉	未保持 間隔	未保持 距離	左轉彎
台北市	0 0.0	4 57.1	0 0.0	2 28.6	0 0.0	0 0.0	1 14.3	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
新北市	489 <u>39.8</u>	176 14.3	34 <u>2.8</u>	88 <u>7.2</u>	53 4.3	44 <u>3.6</u>	21 1.7	32 <u>2.6</u>	55 <u>4.5</u>	53 <u>4.3</u>	71 <u>5.8</u>
台中市	4 33.3	2 16.7	0 0.0	3 25.0	1 8.3	1 8.3	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 8.3
台中縣	1399 <u>20.8</u>	1353 20.1	172 <u>2.6</u>	1110 <u>16.5</u>	837 12.4	45 0.7	606 9.0	173 <u>2.6</u>	91 1.4	121 1.8	259 <u>3.9</u>
台南市	17 21.8	24 30.8	2 2.6	28 35.9	0 0.0	1 1.3	1 1.3	0 0.0	0 0.0	1 1.3	3 3.9
台南縣	959 <u>25.0</u>	582 15.2	123 <u>3.2</u>	1341 <u>34.9</u>	30 0.8	69 1.8	39 1.0	61 1.6	74 1.9	79 <u>2.1</u>	265 <u>6.9</u>
高雄市	0 0.0	2 50.0	1 25.0	1 25.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
高雄縣	1531 <u>29.2</u>	968 18.4	165 <u>3.1</u>	1261 <u>24.0</u>	148 2.8	55 1.1	119 2.3	141 <u>2.7</u>	162 <u>3.1</u>	133 <u>2.5</u>	243 <u>4.6</u>
桃園縣	1183 <u>29.3</u>	725 18.0	154 <u>3.8</u>	552 <u>13.7</u>	349 8.6	46 1.1	71 1.8	121 <u>3.0</u>	167 <u>4.1</u>	80 <u>2.0</u>	242 <u>6.0</u>
基竹嘉市	1 20.0	3 60.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 20.0
宜花東縣	3998 <u>30.7</u>	2135 16.4	606 <u>4.7</u>	2558 <u>19.6</u>	285 2.2	431 <u>3.3</u>	267 2.1	366 <u>2.8</u>	221 1.7	274 <u>2.1</u>	968 <u>7.4</u>
其他縣	841 <u>29.3</u>	458 15.9	143 <u>5.0</u>	473 <u>16.5</u>	105 3.7	90 <u>3.1</u>	159 5.5	91 <u>3.2</u>	54 1.9	54 1.9	167 <u>5.8</u>
總計	10422	6432	1400	7417	1808	782	1284	985	824	795	2220
百分比	28.1	17.3	3.8	20.0	4.9	2.1	3.5	2.7	2.2	2.1	6.0

表 4.4-27 各縣市於省/縣道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析(續)

縣市別	違反標 誌(線)	超速	逆向 行駛	起步	變換車 道/方向	違規 超車	未靠右	迴轉	橫越 道路	其他	總計	百分比
台北市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	7	0.0
新北市	12 1.0	3 0.2	4 0.3	14 1.1	19 1.6	5 0.4	8 0.7	6 0.5	6 0.5	35 2.9	1228	3.3
台中市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	12	0.0
台中縣	177 <u>2.6</u>	122 1.8	37 0.6	26 0.4	16 0.2	25 0.4	11 0.2	18 0.3	17 0.3	113 1.7	6728	18.1
台南市	0 0.0	0 0.0	1 1.3	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	78	0.2
台南縣	48 1.3	37 1.0	31 0.8	28 0.7	13 0.3	11 0.3	3 0.1	11 0.3	0 0.0	37 1.0	3841	10.4
高雄市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	4	0.0
高雄縣	47 0.9	44 0.8	61 1.2	15 0.3	20 0.4	7 0.1	4 0.1	12 0.2	19 0.4	95 1.8	5250	14.1
桃園縣	77 1.9	49 1.2	22 0.5	38 0.9	28 0.7	10 0.3	3 0.1	26 0.6	13 0.3	83 2.1	4039	10.9
基竹嘉市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	5	0.0
宜花東縣	182 1.4	107 0.8	121 0.9	79 0.6	71 0.5	43 0.3	23 0.2	62 0.5	42 0.3	201 1.5	13040	35.1
其他縣	97 <u>3.4</u>	10 0.4	23 0.8	26 0.9	14 0.5	5 0.2	12 0.4	4 0.1	7 0.2	40 1.4	2873	7.7
總計	640	372	300	226	181	106	64	139	104	604	37105	100.0
百分比	1.7	1.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.4	0.3	1.6	100.0	

表 4.4-28 為各縣市於省/縣道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析結果，各地區需注意的主要機車騎士個人肇因問題包含：未注意車前狀態、讓車、未減速、酒醉、左轉彎，其次為：未保持間隔、未保持距離、違反標誌(線)、超速。

表 4.4-28 各縣市於省/縣道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析

縣市別	未注意 車前狀態	尚未發 現肇因	讓車	違反 號誌	不明 原因	未減速	其他 違規	酒醉	未保持 間隔	未保持 距離	左轉彎
台北市	0 0.0	0 0.0	1 50.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 50.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
新北市	219 <u>42.8</u>	54 10.6	48 <u>9.4</u>	1 0.2	9 1.8	35 <u>6.8</u>	10 2.0	15 <u>2.9</u>	22 <u>4.3</u>	27 <u>5.3</u>	21 <u>4.1</u>
台中市	2 22.2	2 22.2	2 22.2	0 0.0	0 0.0	1 11.1	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
台中縣	1248 <u>29.7</u>	677 16.1	622 <u>14.8</u>	21 0.5	403 9.6	124 <u>3.0</u>	424 10.1	121 <u>2.9</u>	34 0.8	76 1.8	107 <u>2.5</u>
台南市	8 80.0	0 0.0	0 0.0	1 10.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
台南縣	660 <u>36.5</u>	182 10.1	264 <u>14.6</u>	18 1.0	13 0.7	275 <u>15.2</u>	26 1.4	45 <u>2.5</u>	26 1.4	43 <u>2.4</u>	73 <u>4.0</u>
高雄市	1 33.3	1 33.3	1 33.3	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
高雄縣	671 <u>40.6</u>	257 15.6	196 <u>11.9</u>	16 1.0	34 2.1	61 <u>3.7</u>	39 2.4	60 <u>3.6</u>	52 <u>3.2</u>	42 <u>2.5</u>	57 <u>3.5</u>
桃園縣	914 <u>37.7</u>	373 15.4	255 <u>10.5</u>	8 0.3	177 7.3	165 <u>6.8</u>	44 1.8	73 <u>3.0</u>	42 1.7	49 <u>2.0</u>	121 <u>5.0</u>
基竹嘉市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
宜花東縣	2511 <u>40.3</u>	626 10.1	803 <u>12.9</u>	24 0.4	106 1.7	571 <u>9.2</u>	122 2.0	176 <u>2.8</u>	93 1.5	187 <u>3.0</u>	334 <u>5.4</u>
其他縣	765 <u>37.3</u>	170 8.3	296 <u>14.5</u>	6 0.3	51 2.5	218 <u>10.6</u>	100 4.9	102 <u>5.0</u>	24 1.2	36 1.8	86 <u>4.2</u>
總計	6999	2342	2488	95	793	1450	766	592	293	460	799
百分比	37.0	12.4	13.2	0.5	4.2	7.7	4.1	3.1	1.6	2.4	4.2

表 4.4-28 各縣市於省/縣道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析(續)

縣市別	違反標誌(線)	超速	逆向行駛	起步	變換車道/方向	違規超車	未靠右	迴轉	橫越道路	其他	總計	百分比
台北市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	2	0.0
新北市	7 1.4	4 0.8	3 0.6	0 0.0	9 1.8	7 1.4	3 0.6	1 0.2	5 1.0	12 2.3	512	2.7
台中市	1 11.1	1 11.1	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9	0.0
台中縣	46 1.1	85 <u>2.0</u>	59 1.4	16 0.4	7 0.2	32 0.8	14 0.3	10 0.2	24 0.6	58 1.4	4208	22.3
台南市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 10.0	10	0.1
台南縣	23 1.3	26 1.4	31 1.7	28 1.6	16 0.9	18 1.0	1 0.1	8 0.4	9 0.5	21 1.2	1806	9.6
高雄市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	3	0.0
高雄縣	12 0.7	25 1.5	49 <u>3.0</u>	3 0.2	13 0.8	3 0.2	1 0.1	5 0.3	24 1.5	33 2.0	1653	8.7
桃園縣	19 0.8	48 <u>2.0</u>	20 0.8	16 0.7	6 0.3	12 0.5	8 0.3	18 0.7	15 0.6	43 1.8	2426	12.8
基竹嘉市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0.0
宜花東縣	82 1.3	83 1.3	121 1.9	36 0.6	28 0.5	68 1.1	26 0.4	27 0.4	61 1.0	140 2.3	6225	32.9
其他縣	44 <u>2.2</u>	6 0.3	27 1.3	12 0.6	22 1.1	13 0.6	9 0.4	9 0.4	15 0.7	38 1.9	2049	10.8
總計	234	278	310	111	101	153	62	78	153	346	18903	100.0
百分比	1.2	1.5	1.6	0.6	0.5	0.8	0.3	0.4	0.8	1.8	100.0	

表 4.4-29 為各縣市於鄉/村里道路直路段之機車騎士個人肇因分析結果，各地區需注意的主要機車騎士個人肇因問題包含：未注意車前狀態、酒醉、未保持距離、未保持間隔，其次為：讓車、違反標誌(線)。

表 4.4-29 各縣市於鄉/村里道路直路段之機車騎士個人肇因分析

縣市別	未注意 車前狀態	尚未發 現肇因	讓車	違反 標誌	不明 原因	未減速	其他 違規	酒醉	未保持 間隔	未保持 距離	左轉彎
台北市	27	27	1	0	30	1	14	0	8	0	0
	22.5	22.5	0.8	0.0	25.0	0.8	11.7	0.0	6.7	0.0	0.0
新北市	2027	909	112	6	200	73	81	286	274	226	57
	<u>40.8</u>	18.3	<u>2.3</u>	0.1	4.0	1.5	1.6	<u>5.8</u>	<u>5.5</u>	<u>4.6</u>	1.2
台中市	19	21	2	0	1	0	0	5	2	7	0
	26.0	28.8	2.7	0.0	1.4	0.0	0.0	6.9	2.7	9.6	0.0
台中縣	2997	1990	169	10	1032	30	1415	753	244	272	84
	<u>28.9</u>	19.2	1.6	0.1	10.0	0.3	13.7	<u>7.3</u>	<u>2.4</u>	<u>2.6</u>	0.8
台南市	82	32	1	0	1	2	1	4	7	8	5
	50.3	19.6	0.6	0.0	0.6	1.2	0.6	2.5	4.3	4.9	3.1
台南縣	3291	1251	141	2	51	41	122	512	252	238	102
	<u>47.5</u>	18.1	<u>2.0</u>	0.0	0.7	0.6	1.8	<u>7.4</u>	<u>3.6</u>	<u>3.4</u>	1.5
高雄市	1	2	0	0	2	1	1	4	0	0	0
	8.3	16.7	0.0	0.0	16.7	8.3	8.3	33.3	0.0	0.0	0.0
高雄縣	4717	2371	273	7	495	38	303	1000	652	509	209
	<u>38.5</u>	19.4	<u>2.2</u>	0.1	4.0	0.3	2.5	<u>8.2</u>	<u>5.3</u>	<u>4.2</u>	1.7
桃園縣	3919	1967	96	3	396	44	267	596	441	295	145
	<u>43.1</u>	21.7	1.1	0.0	4.4	0.5	2.9	<u>6.6</u>	<u>4.9</u>	<u>3.3</u>	1.6
基竹嘉市	10	8	0	0	0	2	1	1	1	2	2
	32.3	25.8	0.0	0.0	0.0	6.5	3.2	3.2	3.2	6.5	6.5
宜花東縣	14366	5648	766	7	1170	402	1270	3374	1151	1027	542
	<u>41.9</u>	16.5	<u>2.2</u>	0.0	3.4	1.2	3.7	<u>9.8</u>	<u>3.4</u>	<u>3.0</u>	1.6
其他縣	2109	752	73	2	173	55	349	538	157	205	47
	<u>41.1</u>	14.7	1.4	0.0	3.4	1.1	6.8	<u>10.5</u>	<u>3.1</u>	<u>4.0</u>	0.9
總計	33565	14978	1634	37	3551	689	3824	7073	3189	2789	1193
百分比	40.2	18.0	2.0	0.0	4.3	0.8	4.6	8.5	3.8	3.3	1.4

表 4.4-29 各縣市於鄉/村里道路直路段之機車騎士個人肇因分析(續)

縣市別	違反標誌(線)	超速	逆向行駛	起步	變換車道/方向	違規超車	未靠右	迴轉	橫越道路	其他	總計	百分比
台北市	1 0.8	6 5.0	0 0.0	0 0.0	1 0.8	2 1.7	0 0.0	2 1.7	0 0.0	0 0.0	120	0.1
新北市	99 <u>2.0</u>	49 1.0	63 1.3	26 0.5	72 1.5	103 <u>2.1</u>	89 1.8	35 0.7	38 0.8	143 2.9	4968	6.0
台中市	1 1.4	9 12.3	2 2.7	1 1.4	1 1.4	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 1.4	1 1.4	73	0.1
台中縣	335 <u>3.2</u>	245 <u>2.4</u>	126 1.2	112 1.1	34 0.3	100 1.0	95 0.9	51 0.5	62 0.6	214 2.1	10370	12.4
台南市	6 3.7	1 0.6	2 1.2	5 3.1	2 1.2	0 0.0	2 1.2	0 0.0	0 0.0	2 1.2	163	0.2
台南縣	103 1.5	109 1.6	130 1.9	190 <u>2.7</u>	67 1.0	57 0.8	78 1.1	44 0.6	33 0.5	113 1.6	6927	8.3
高雄市	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 8.3	12	0.0
高雄縣	213 1.7	107 0.9	254 <u>2.1</u>	138 1.1	92 0.8	75 0.6	218 1.8	90 0.7	173 1.4	316 2.6	12250	14.7
桃園縣	96 1.1	103 1.1	104 1.1	105 1.2	91 1.0	57 0.6	90 1.0	95 1.1	61 0.7	116 1.3	9087	10.9
基竹嘉市	0 0.0	0 0.0	2 6.5	0 0.0	1 3.2	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 3.2	0 0.0	31	0.0
宜花東縣	664 1.9	313 0.9	514 1.5	398 1.2	207 0.6	312 0.9	644 1.9	265 0.8	329 1.0	925 2.7	34294	41.1
其他縣	142 <u>2.8</u>	17 0.3	61 1.2	91 1.8	25 0.5	30 0.6	89 1.7	49 1.0	38 0.7	127 2.5	5129	6.1
總計	1660	959	1258	1066	593	736	1305	631	736	1958	83424	100.0
百分比	2.0	1.1	1.5	1.3	0.7	0.9	1.6	0.8	0.9	2.3	100.0	

表 4.4-30 為各縣市於鄉/村里道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析結果，各地區需注意的主要機車騎士個人肇因問題包含：未注意車前狀態、讓車、違反號誌、酒醉、左轉彎，其次為：未減速、未保持間隔、未保持距離、違反標誌(線)。

表 4.4-30 各縣市於鄉/村里道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析

縣市別	未注意 車前狀態	尚未發 現肇因	讓車	違反 號誌	不明 原因	未減速	其他 違規	酒醉	未保持 間隔	未保持 距離	左轉彎
台北市	10 4.9	50 24.5	5 2.5	26 12.8	54 26.5	0 0.0	12 5.9	0 0.0	7 3.4	0 0.0	10 4.9
新北市	935 <u>32.3</u>	482 16.6	160 <u>5.5</u>	344 <u>11.9</u>	102 3.5	105 <u>3.6</u>	31 1.1	72 <u>2.5</u>	108 <u>3.7</u>	88 <u>3.0</u>	181 <u>6.2</u>
台中市	23 22.6	26 25.5	4 3.9	19 18.6	0 0.0	1 1.0	0 0.0	0 0.0	3 2.9	6 5.9	3 2.9
台中縣	1352 <u>21.4</u>	1219 19.3	269 <u>4.3</u>	1206 <u>19.1</u>	516 8.2	50 0.8	615 9.8	167 <u>2.7</u>	89 1.4	82 1.3	249 <u>4.0</u>
台南市	33 27.1	23 18.9	1 0.8	42 34.4	0 0.0	2 1.6	2 1.6	0 0.0	2 1.6	2 1.6	7 5.7
台南縣	859 <u>25.8</u>	489 14.7	188 <u>5.7</u>	1081 <u>32.5</u>	43 1.3	45 1.4	29 0.9	67 <u>2.0</u>	60 1.8	53 1.6	229 <u>6.9</u>
高雄市	0 0.0	16 51.6	0 0.0	9 29.0	1 3.2	0 0.0	0 0.0	1 3.2	0 0.0	1 3.2	0 0.0
高雄縣	1699 <u>23.7</u>	1441 20.1	332 <u>4.6</u>	1850 <u>25.8</u>	284 4.0	55 0.8	152 2.1	182 <u>2.5</u>	193 <u>2.7</u>	164 <u>2.3</u>	361 <u>5.0</u>
桃園縣	1708 <u>32.4</u>	1328 25.2	159 <u>3.0</u>	590 <u>11.2</u>	256 4.9	33 0.6	151 2.9	108 <u>2.1</u>	161 <u>3.1</u>	84 1.6	354 <u>6.7</u>
基竹嘉市	6 42.9	2 14.3	1 7.1	2 14.3	0 0.0	0 0.0	1 7.1	1 7.1	0 0.0	0 0.0	0 0.0
宜花東縣	5000 <u>31.9</u>	2299 14.7	1203 <u>7.7</u>	2718 <u>17.4</u>	436 2.8	649 <u>4.2</u>	301 1.9	437 <u>2.8</u>	332 <u>2.1</u>	287 1.8	957 <u>6.1</u>
其他縣	632 <u>31.1</u>	299 14.7	148 <u>7.3</u>	300 <u>14.8</u>	62 3.1	57 <u>2.8</u>	136 6.7	63 <u>3.1</u>	37 1.8	36 1.8	98 <u>4.8</u>
總計	12257	7674	2470	8187	1754	997	1430	1098	992	803	2449
百分比	28.4	17.8	5.7	19.0	4.1	2.3	3.3	2.5	2.3	1.9	5.7

表 4.4-30 各縣市於鄉/村里道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析(續)

縣市別	違反標 誌(線)	超速	逆向 行駛	起步	變換車 道/方向	違規 超車	未靠右	迴轉	橫越 道路	其他	總計	百分比
台北市	4	16	1	0	1	0	0	0	0	8	204	0.5
	2.0	7.8	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9		
新北市	74	9	15	28	29	40	8	16	6	66	2899	6.7
	<u>2.6</u>	0.3	0.5	1.0	1.0	1.4	0.3	0.6	0.2	2.3		
台中市	2	8	0	0	3	1	0	0	0	3	102	0.2
	2.0	7.8	0.0	0.0	2.9	1.0	0.0	0.0	0.0	2.9		
台中縣	145	118	51	27	10	24	14	10	10	85	6308	14.6
	<u>2.3</u>	1.9	0.8	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	1.4		
台南市	2	0	0	3	0	0	0	1	0	2	122	0.3
	1.6	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.6		
台南縣	45	25	14	16	10	14	7	10	2	38	3324	7.7
	1.4	0.8	0.4	0.5	0.3	0.4	0.2	0.3	0.1	1.1		
高雄市	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	31	0.1
	3.2	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
高雄縣	92	64	91	27	22	5	24	16	17	112	7183	16.7
	1.3	0.9	1.3	0.4	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	1.6		
桃園縣	79	38	20	29	26	10	14	23	12	84	5267	12.2
	1.5	0.7	0.4	0.6	0.5	0.2	0.3	0.4	0.2	1.6		
基竹嘉市	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	14	0.0
	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
宜花東縣	190	90	133	90	61	80	51	40	48	251	15653	36.3
	1.2	0.6	0.9	0.6	0.4	0.5	0.3	0.3	0.3	1.6		
其他縣	51	5	13	26	11	8	3	5	1	39	2030	4.7
	<u>2.5</u>	0.3	0.6	1.3	0.5	0.4	0.2	0.3	0.1	1.9		
總計	685	374	340	246	173	182	121	121	96	688	43137	100.0
百分比	1.6	0.9	0.8	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	1.6	100.0	

表 4.4-31 為各縣市於鄉/村里道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析結果，各地區需注意的主要機車騎士個人肇因問題包含：未注意車前狀態、讓車、未減速、酒醉、左轉彎，其次為：未保持間隔。

表 4.4-31 各縣市於鄉/村里道路無號誌路口之機車騎士個人肇因分析

縣市別	未注意 車前狀態	尚未發 現肇因	讓車	違反 號誌	不明 原因	未減速	其他 違規	酒醉	未保持 間隔	未保持 距離	左轉彎
台北市	14	36	24	3	17	19	9	0	3	0	1
	10.4	26.7	17.8	2.2	12.6	14.1	6.7	0.0	2.2	0.0	0.7
新北市	1043	376	340	7	64	200	23	74	57	57	115
	39.8	14.4	13.0	0.3	2.4	7.6	0.9	2.8	2.2	2.2	4.4
台中市	14	15	20	0	0	15	2	0	0	2	3
	15.4	16.5	22.0	0.0	0.0	16.5	2.2	0.0	0.0	2.2	3.3
台中縣	3460	1298	2112	22	860	406	1098	296	88	141	262
	31.7	11.9	19.4	0.2	7.9	3.7	10.1	2.7	0.8	1.3	2.4
台南市	51	11	39	0	0	20	2	1	1	4	5
	36.4	7.9	27.9	0.0	0.0	14.3	1.4	0.7	0.7	2.9	3.6
台南縣	1598	448	1624	20	22	1328	73	138	91	81	188
	26.3	7.4	26.7	0.3	0.4	21.9	1.2	2.3	1.5	1.3	3.1
高雄市	1	0	1	1	2	3	0	1	0	0	0
	10.0	0.0	10.0	10.0	20.0	30.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0
高雄縣	3995	1072	2597	19	191	623	214	283	204	152	364
	38.4	10.3	24.9	0.2	1.8	6.0	2.1	2.7	2.0	1.5	3.5
桃園縣	2751	1124	1130	6	306	419	190	151	92	82	321
	39.5	16.1	16.2	0.1	4.4	6.0	2.7	2.2	1.3	1.2	4.6
基竹嘉市	7	6	4	0	0	2	0	2	1	0	1
	25.9	22.2	14.8	0.0	0.0	7.4	0.0	7.4	3.7	0.0	3.7
宜花東縣	11433	2187	7969	34	537	3645	526	1022	341	424	1308
	36.3	6.9	25.3	0.1	1.7	11.6	1.7	3.2	1.1	1.4	4.2
其他縣	2472	506	2370	10	101	1025	292	252	72	79	195
	31.6	6.5	30.3	0.1	1.3	13.1	3.7	3.2	0.9	1.0	2.5
總計	26839	7079	18230	122	2100	7705	2429	2220	950	1022	2763
百分比	35.0	9.2	23.8	0.2	2.7	10.0	3.2	2.9	1.2	1.3	3.6

表 4.4-31 各縣市於鄉/村里道路號誌化路口之機車騎士個人肇因分析(續)

縣市別	違反標誌(線)	超速	逆向行駛	起步	變換車道/方向	違規超車	未靠右	迴轉	橫越道路	其他	總計	百分比
台北市	3	2	1	0	0	1	0	1	0	1	135	0.2
	2.2	1.5	0.7	0.0	0.0	0.7	0.0	0.7	0.0	0.7		
新北市	36	9	38	12	9	43	41	7	12	56	2619	3.4
	1.4	0.3	1.5	0.5	0.3	1.6	1.6	0.3	0.5	2.1		
台中市	2	9	1	1	1	0	0	2	1	3	91	0.1
	2.2	9.9	1.1	1.1	1.1	0.0	0.0	2.2	1.1	3.3		
台中縣	149	215	100	55	13	75	67	16	27	155	10915	14.2
	1.4	<u>2.0</u>	0.9	0.5	0.1	0.7	0.6	0.2	0.3	1.4		
台南市	2	1	1	0	1	0	0	0	0	1	140	0.2
	1.4	0.7	0.7	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.71		
台南縣	27	92	77	65	14	77	38	7	6	61	6075	3.1
	0.4	1.5	1.3	1.1	0.2	1.3	0.6	0.1	0.1	1.0		
高雄市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0		
高雄縣	63	64	123	49	25	38	106	24	64	143	10413	13.6
	0.6	0.6	1.2	0.5	0.2	0.4	1.0	0.2	0.6	1.4		
桃園縣	34	59	38	24	14	43	54	22	29	75	6964	9.1
	0.5	0.9	0.6	0.3	0.2	0.6	0.8	0.3	0.4	1.1		
基竹嘉市	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	27	0.0
	3.7	3.7	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7		
宜花東縣	170	186	234	148	63	246	339	54	128	517	31511	41.1
	0.5	0.6	0.7	0.5	0.2	0.8	1.1	0.2	0.4	1.6		
其他縣	153	17	42	31	5	28	59	13	15	76	7813	10.2
	<u>2.0</u>	0.2	0.5	0.4	0.1	0.4	0.8	0.2	0.2	1.0		
總計	640	655	656	385	145	551	704	146	282	1090	76713	100.0
百分比	0.8	0.9	0.9	0.5	0.2	0.7	0.9	0.2	0.4	1.4	100.0	

表 4.4-32 為不同道路類型之碰撞類型與個人肇因彙整表，各縣市之碰撞類型差異亦彙整於該表中，該表另整理不同道路類型之重要個人肇因與次要肇因。機車騎士之事故碰撞型態和個人肇因都存在地區城鄉差異，本研究已有初步分析結果。此外，無論工程面、執法面或教育面的

改善，機車安全問題需視地區之地區環境特性和機車安全問題差異而有不同的改善對策。

表 4.4-32 不同道路類型之碰撞類型與個人肇因彙整表

道路類型	碰撞類型	重要肇因	次要肇因
市區道路	直路段 同向擦撞、側撞	未注意車前狀態、未保持間隔、未保持距離、酒醉	讓車、違反標誌(線)、超速、逆向行駛、起步和變換車道/方向
	號誌路口 側撞。 另台北市、新北市、台中縣和桃園縣亦需注意同向擦撞，其他縣市另需注意路口交叉撞。	未注意車前狀態、違反號誌	未保持間隔、未保持距離、酒醉、讓車、違反標誌(線)、超速
	無號誌路口 側撞、路口交叉撞。 另台北市、新北市和台中縣亦需注意同向擦撞。	未注意車前狀態、讓車、未減速	酒醉、未保持間隔、未保持距離、違反標誌(線)、超速
省/縣道路	直路段 同向擦撞、側撞、機車自撞。 另新北市亦需注意追撞。	未注意車前狀態、酒醉、未保持間隔、未保持距離	逆向行駛、變換車道/方向
	號誌路口 側撞、同向擦撞、路口交叉撞	未注意車前狀態、讓車、左轉彎、違反號誌、酒醉	未減速、未保持間隔、未保持距離、違反標誌(線)
	無號誌路口 側撞	未注意車前狀態、讓車、未減速、酒醉、左轉彎	未保持間隔、未保持距離、違反標誌(線)、超速
鄉/村里道路	直路段 側撞、同向擦撞、機車自撞。 另台南縣、高雄縣、宜花東縣和其他縣亦需注意機車自撞。	未注意車前狀態、酒醉、未保持距離、未保持間隔	讓車、違反標誌(線)
	號誌路口 側撞	未注意車前狀態、讓車、違反號誌、酒醉、左轉彎	未減速、未保持間隔、未保持距離、違反標誌(線)
	無號誌路口 側撞、路口交叉撞。 另新北市需注意同向擦撞。	未注意車前狀態、讓車、未減速、酒醉、左轉彎	未保持間隔

4.5 機車涉入事故地點中觀分析

由巨觀分析成果已了解全國機車涉入之重要的路段路型和路口號誌設置對機車事故的影響情形。考慮縣市間之差異性，本節首先進行全國

各縣市之路段路型和路口號誌設置情況之差異性比較。繼之以新北市和高雄市為對象，進行中觀分析，中觀分析旨在特定縣市中篩選出高事故次數的事故地點，以進行後續微觀分析。

4.5.1 全國各縣市之機車涉入事故路型差異性分析

全國各縣市之路段機車事故比較

機車路段事故之路段分隔型態共分為 15 類，表 4.5-1 與表 4.5-2 分別列出全國各縣市不同路段分隔型態之機車事故人數，表 4.5-3 與表 4.5-4 為全國各縣市不同路段分隔型態之機車事故率，由機車事故率之比較分析結果可知，各縣市在不同路段分隔型態的機車事故率存在差異性，例如新北市事故率最高的是路型 5(Dy-F-Ø)：分向限制線-有車道線-無快慢分隔線路型，此路型佔全部路段路型事故人數的 15.1%，而該路型在高雄市僅佔 4.7%。因此，考慮縣市間之差異性，機車涉入事故之微觀分析需考慮個別各縣市的情況。

全國各縣市之四岔路口及三岔路口機車事故比較

路口事故分析需考慮號誌設置情況，號誌設置包含一般號誌、閃光號誌和無號誌三種情況。表 4.5-5 與表 4.5-6 分別列出全國各縣市四岔路口及三岔路口之機車事故人數，表 4.5-7 與表 4.5-8 為全國各縣市四岔路口及三岔路口之機車事故率，由上述分析結果可知，各縣市四岔路口及三岔路口的機車事故率存在差異性。大部分縣市最嚴重問題是號誌化的四岔路口，其次是無號誌的三岔路口，第三名是無號誌的四岔路口，如：臺北市；另有些縣市第二嚴重的是無號誌的四岔路口，第三名是無號誌的三岔路口，如：高雄市；另有些縣市無號誌的三岔路口最嚴重，如：彰化縣。綜合而言，號誌化和無號誌的四岔路口及三岔路口均需考慮其機車安全問題。

表 4.5-1 各縣市雙車以上路段事故人數(路段分隔型態類型 1 至 8)

縣市別	1. Me-F-S	2. Me-F-Ø	3. Me-X	4. Dy-F-S	5. Dy-F-Ø	6. Dy-Ø-S	7. Dy-Ø-Ø	8. Dy-X
台北市	1,569	6,818	1,309	239	3,236	75	1,427	176
新北市	2,967	3,526	1,319	1,258	4,510	716	3,158	56
台中市	8,133	1,525	2,773	7,987	5,229	3,976	4,301	44
台南市	3,674	1,103	475	2,522	2,762	1,223	2,150	25
高雄市	6,752	867	5,399	9,992	2,722	8,045	2,082	29
基隆市	28	387	28	57	1,245	38	381	1
桃園縣	2,254	2,653	524	1,443	4,143	276	2,023	27
新竹市	497	1,090	427	297	2,004	191	1,371	85
新竹縣	636	622	183	426	1,413	87	991	28
苗栗縣	314	178	75	316	843	20	1,160	13
彰化縣	1,409	546	400	1,237	2,966	477	2,464	39
南投縣	189	342	78	333	1,619	42	882	10
雲林縣	417	142	82	649	741	397	815	9
嘉義縣	591	48	59	565	323	243	282	46
嘉義市	570	57	370	1,240	149	649	194	134
屏東縣	1,772	308	238	1,226	929	1,234	724	80
宜蘭縣	518	196	98	322	603	680	1,733	34
花蓮縣	237	92	67	367	643	218	737	2
台東縣	43	51	33	167	312	1,010	287	24
澎湖、金門、連江	0	2	5	7	302	42	196	0
總計	32,570	20,553	13,942	30,650	36,694	19,639	27,358	1,978

註：遺漏值 1 筆。

表 4.5-2 各縣市雙車以上路段事故人數(路段分隔型態類型 9 至 15)

縣市別	9. Sy-F-S	10. Sy-F-Ø	11. Sy-Ø-S	12. Sy-Ø-Ø	13. Sy-X	14. Ø-Ø-Ø	15. Ø-X	總計
台北市	503	2,003	84	1,766	126	1,422	1,111	21,864
新北市	1,019	4,120	399	3,123	24	2,816	906	29,917
台中市	3,031	2,332	1,439	1,658	50	4,297	1,140	47,940
台南市	1,347	1,168	834	3,148	14	2,054	304	22,825
高雄市	3,063	2,537	6,322	3,123	90	4,389	881	57,362
基隆市	39	435	6	122	1	221	279	3,268
桃園縣	1,738	4,430	238	2,780	32	2,134	515	25,210
新竹市	274	850	44	655	14	682	165	8,646
新竹縣	331	621	15	251	24	423	109	6,160
苗栗縣	151	412	8	199	7	548	138	4,382
彰化縣	427	1,618	124	862	23	2,431	193	15,216
南投縣	200	1,074	9	352	5	544	84	5,763
雲林縣	424	388	420	774	10	826	68	6,162
嘉義縣	337	112	301	538	5	546	25	4,021
嘉義市	88	18	191	114	2	440	30	4,246
屏東縣	841	1,092	728	1,473	16	1,133	75	11,869
宜蘭縣	184	282	112	445	5	514	50	5,776
花蓮縣	154	260	76	274	4	502	67	3,700
台東縣	32	10	69	57	0	177	9	2,281
澎湖、金門、連江	4	25	101	255	0	139	2	1,080
總計	14,187	23,787	11,520	21,969	452	26,238	6,151	287,688

表 4.5-3 各縣市雙車以上路段事故率(路段分隔型態類型 1 至 8)

縣市別	1. Me-F-S	2. Me-F-Ø	3. Me-X	4. Dy-F-S	5. Dy-F-Ø	6. Dy-Ø-S	7. Dy-Ø-Ø	8. Dy-X
總計	32,570	20,553	13,942	30,650	36,694	19,639	27,358	1,978
台北市	7.2	31.2	6.0	1.1	14.8	0.3	6.5	0.8
新北市	9.9	11.8	4.4	4.2	15.1	2.4	10.6	0.2
台中市	17.0	3.2	5.8	16.7	10.9	8.3	9.0	0.1
台南市	16.1	4.8	2.1	11.0	12.1	5.4	9.4	0.2
高雄市	11.8	1.5	9.4	17.4	4.7	14.0	3.6	1.9
基隆市	0.9	11.8	0.9	1.7	38.1	1.2	11.7	0.0
桃園縣	8.9	10.5	2.1	5.7	16.4	1.1	8.0	0.1
新竹市	5.7	12.6	4.9	3.4	23.2	2.2	15.9	1.0
新竹縣	10.3	10.1	3.0	6.9	22.9	1.4	16.1	0.5
苗栗縣	7.2	4.1	1.7	7.2	19.2	0.5	26.5	0.3
彰化縣	9.3	3.6	2.6	8.1	19.5	3.1	16.2	0.3
南投縣	3.3	5.9	1.4	5.8	28.1	0.7	15.3	0.2
雲林縣	6.8	2.3	1.3	10.5	12.0	6.4	13.2	0.1
嘉義縣	14.7	1.2	1.5	14.1	8.0	6.0	7.0	1.1
嘉義市	13.4	1.3	8.7	29.2	3.5	15.3	4.6	3.2
屏東縣	14.9	2.6	2.0	10.3	7.8	10.4	6.1	0.7
宜蘭縣	9.0	3.4	1.7	5.6	10.4	11.8	30.0	0.6
花蓮縣	6.4	2.5	1.8	9.9	17.4	5.9	19.9	0.1
台東縣	1.9	2.2	1.4	7.3	13.7	44.3	12.6	1.1
澎湖、金門、連江	0.0	0.2	0.5	0.6	28.0	3.9	18.1	0.0

表 4.5-4 各縣市雙車以上路段事故率(路段分隔型態類型 9 至 15)

縣市別	9. Sy-F-S	10. Sy-F-Ø	11. Sy-Ø-S	12. Sy-Ø-Ø	13. Sy-X	14. Ø-Ø-Ø	15. Ø-X	總計
總計	14,187	23,787	11,520	21,969	452	26,238	6,151	
台北市	2.3	9.2	0.4	8.1	0.6	6.5	5.1	100.0
新北市	3.4	13.8	1.3	10.4	0.1	9.4	3.0	100.0
台中市	6.3	4.9	3.0	3.5	0.1	9.0	2.4	100.0
台南市	5.9	5.1	3.7	13.8	0.1	9.0	1.3	100.0
高雄市	5.3	4.4	11.0	5.4	0.2	7.7	1.5	100.0
基隆市	1.2	13.3	0.2	3.7	0.0	6.8	8.5	100.0
桃園縣	6.9	17.6	0.9	11.0	0.1	8.5	2.0	100.0
新竹市	3.2	9.8	0.5	7.6	0.2	7.9	1.9	100.0
新竹縣	5.4	10.1	0.2	4.1	0.4	6.9	1.8	100.0
苗栗縣	3.4	9.4	0.2	4.5	0.2	12.5	3.1	100.0
彰化縣	2.8	10.6	0.8	5.7	0.2	16.0	1.3	100.0
南投縣	3.5	18.6	0.2	6.1	0.1	9.4	1.5	100.0
雲林縣	6.9	6.3	6.8	12.6	0.2	13.4	1.1	100.0
嘉義縣	8.4	2.8	7.5	13.4	0.1	13.6	0.6	100.0
嘉義市	2.1	0.4	4.5	2.7	0.0	10.4	0.7	100.0
屏東縣	7.1	9.2	6.1	12.4	0.1	9.5	0.6	100.0
宜蘭縣	3.2	4.9	1.9	7.7	0.1	8.9	0.9	100.0
花蓮縣	4.2	7.0	2.1	7.4	0.1	13.6	1.8	100.0
台東縣	1.4	0.4	3.0	2.5	0.0	7.8	0.4	100.0
澎湖、金門、連江	0.4	2.3	9.4	23.6	0.0	12.9	0.2	100.0

表 4.5-5 各縣市雙車以上路口事故人數

縣市別	四岔路			三岔路			總計
	一般	閃光	無	一般	閃光	無	
台北市	24,925	1,261	9,496	7,018	1,326	13,056	57,082
新北市	18,966	2,790	8,430	9,180	2,742	14,155	56,263
台中市	42,475	7,574	24,175	11,194	4,165	26,526	116,109
台南市	15,232	5,163	9,314	5,289	2,910	10,388	48,296
高雄市	47,556	4,024	19,492	16,435	2,378	18,057	107,942
基隆市	1,821	269	610	1,296	875	1,703	6,574
桃園縣	14,911	2,965	8,374	7,219	2,660	12,488	48,617
新竹市	5,408	1,121	2,634	2,361	1,011	4,539	17,074
新竹縣	2,933	1,036	1,984	1,526	1,105	2,906	11,490
苗栗縣	2,452	1,154	1,789	817	537	2,094	8,843
彰化縣	8,091	4,454	8,127	3,025	2,212	8,816	34,725
南投縣	2,489	1,596	2,149	990	856	2,565	10,645
雲林縣	3,063	1,870	3,492	983	760	3,536	13,704
嘉義市	5,024	600	2,758	1,409	351	1,945	12,087
嘉義縣	2,136	754	1,610	918	546	1,963	7,927
屏東縣	6,401	1,848	4,348	2,217	1,167	5,297	21,278
宜蘭縣	2,922	1,211	3,733	997	440	3,123	12,426
花蓮縣	2,072	1,046	3,941	431	549	2,284	10,323
台東縣	1,070	469	1,828	171	279	1,418	5,235
澎湖、金門、連江	498	310	1,002	171	168	1,188	3,337
總計	210,445	41,515	119,286	73,647	27,037	138,047	609,977

註：遺留值 6 筆

表 4.5-6 各縣市雙車以上路口事故率

縣市別	四岔路			三岔路			總計
	一般	閃光	無	一般	閃光	無	
總計	210,445	41,515	119,286	73,647	27,037	138,047	609,977
台北市	43.7	2.2	16.6	12.3	2.3	22.9	100.0
新北市	33.7	5.0	15.0	16.3	4.9	25.2	100.0
台中市	36.6	6.5	20.8	9.6	3.6	22.8	100.0
台南市	31.5	10.7	19.3	11.0	6.0	21.5	100.0
高雄市	44.1	3.7	18.1	15.2	2.2	16.7	100.0
基隆市	27.7	4.1	9.3	19.7	13.3	25.9	100.0
桃園縣	30.7	6.1	17.2	14.8	5.5	25.7	100.0
新竹市	31.7	6.6	15.4	13.8	5.9	26.6	100.0
新竹縣	25.5	9.0	17.3	13.3	9.6	25.3	100.0
苗栗縣	27.7	13.0	20.2	9.2	6.1	23.7	100.0
彰化縣	23.3	12.8	23.4	8.7	6.4	25.4	100.0
南投縣	23.4	15.0	20.2	9.3	8.0	24.1	100.0
雲林縣	22.4	13.6	25.5	7.2	5.5	25.8	100.0
嘉義市	41.6	5.0	22.8	11.7	2.9	16.1	100.0
嘉義縣	26.9	9.5	20.3	11.6	6.9	24.8	100.0
屏東縣	30.1	8.7	20.4	10.4	5.5	24.9	100.0
宜蘭縣	23.5	9.7	30.0	8.0	3.5	25.1	100.0
花蓮縣	20.1	10.1	38.2	4.2	5.3	22.1	100.0
台東縣	20.4	9.0	34.9	3.3	5.3	27.1	100.0
澎湖、金門、連江	14.9	9.3	30.0	5.1	5.0	35.6	100.0

註：遺留值 6 筆

4.5.2 新北市和高雄市機車涉入重要事故地點篩選

考慮各年期之事故地點的路型可能會改變，本研究以民國 100 年事故資料，篩選新北市和高雄市機車涉入事故的重要路段與路口地點。由於新北市事故地點之 KAM00_STREET1 與 KAM00_STREET2 二欄位記錄著事故地點的路名，可直接利用此二欄位篩選事故件數高的路段與路口。此外，也可利用事故資料的 GPS 欄位資料，找出事故件數高的路段與路口。

新北市機車涉入事故地點

新北市路段事故部分，表 4.5-7 是事故資料分析結果，表中列出新北市機車涉入高風險事故路段路型。本研究利用 KAM00_STREET1 變數進行 100 年新北市主要事故地點之篩選，其結果彙整如表 4.5-8 所示，其中以新店區安康路之事故件數最高。因此，本研究選擇安康路進行後續路段事故之事故現場圖微觀分析，新店區安康路之事故路型包含許多 2.Me-F-Ø、5.Dy-F-Ø 及 7.Dy-Ø-Ø 路型之機車事故。

新北市主要機車事故路口地點

運研所提供本研究新北市 100 年機車易肇事地點是以 GPSX1 及 GPSY1 欄位資料篩選之機車易肇事地點。本研究進一步利用 GPSX1 及 GPSY1 欄位資料，找出 ACCESS 事故資料庫的所有相同 GPSX1 及 GPSY1 欄位之事故資料，新北市路口主要機車事故地點查詢結果如表 4.5-9 所示。

表 4.5-7 新北市機車涉入高風險事故路段路型

分向	分道	快慢車道	編號	示意圖	死傷指標					%	改善優先順序
					車種	擦撞	側撞	追撞	對撞		
分 隔 島	車道線	快慢線	1.Me-F-S		小型車	3.5	1.1	1.8	0.1	10.1	II
					機車	1.6	0.4	1.3	0.2		
		無	2.Me-F-Ø		小型車	4.0	1.3	2.1	0.1	11.6	I
					機車	1.7	0.4	1.7	0.1		
	其他	3.Me-X	-		小型車	1.0	0.3	0.5	0.0	4.0	
					機車	0.9	0.2	1.0	0.1		
分向限制線(雙黃線)	車道線	快慢線	4.DY-F-S		小型車	1.2	1.2	0.4	0.3	4.5	
					機車	0.4	0.6	0.3	0.2		
		無	5.DY-F-Ø		小型車	4.2	3.8	1.4	1.0	15.8	I
					機車	1.3	2.1	0.9	1.0		
	無	快慢線	6.DY-Ø-S		小型車	0.6	0.6	0.2	0.1	2.4	
					機車	0.2	0.3	0.1	0.1		
		無	7.DY-Ø-Ø		小型車	2.4	2.2	0.9	0.9	10.5	II
					機車	0.9	1.4	0.8	0.9		
	其他	8.DY-X	-		小型車	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	
					機車	0.0	0.0	0.0	0.0		
行車分向線(黃虛線)	車道線	快慢線	9.SY-F-S		小型車	1.1	0.6	0.5	0.2	3.8	
					機車	0.4	0.4	0.4	0.1		
		無	10.SY-F-Ø		小型車	3.6	2.7	1.3	1.2	14.1	I
					機車	1.6	1.6	0.9	1.1		
	無	快慢線	11.SY-Ø-S		小型車	0.3	0.4	0.1	0.1	1.4	
					機車	0.1	0.3	0.1	0.1		
		無	12.SY-Ø-Ø		小型車	2.3	2.4	0.8	0.7	10.4	II
					機車	0.9	1.7	0.5	1.0		
	其他	13.SY-X	-		小型車	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	
					機車	0.0	0.0	0.0	0.0		
無分向	無	無	14.Ø-Ø-Ø		小型車	1.3	1.5	0.4	1.2	8.5	
					機車	0.8	0.9	0.8	1.6		
	其他	15.Ø-X	-		小型車	0.7	0.5	0.3	0.1	2.9	
					機車	0.4	0.3	0.4	0.2		
小計											63.4

表 4.5-8 新北市機車涉入高事故次數路段地點

區(市)	新店區		土城區		中和區		淡水區		汐止區		改善優先順序	
路型編號	安康路	北新路	中央路	金城路	景平路	成泰路	淡金路	中正東路	民權路	大同路	新北市	全國
1.Me-F-S	3	45	14	36	33	7	7	4	3	9	II	I
2.Me-F-Ø	<u>23</u>	19	12	15	19	11	<u>61</u>	<u>55</u>	<u>36</u>	25	<u>I</u>	
3.Me-X	0	2	13	18	17	1	2	1	4	9		
4.DY-F-S	4	0	3	0	1	1	0	1	5	2		I
5.DY-F-Ø	<u>60</u>	6	16	0	1	18	4	1	2	0	<u>I</u>	I
6.DY-Ø-S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.DY-Ø-Ø	15	1	11	0	2	5	1	0	1	1	II	II
8.DY-X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9.SY-F-S	0	0	0	0	9	0	8	3	3	1		
10.SY-F-Ø	1	0	10	0	3	<u>33</u>	13	6	4	3	<u>I</u>	II
11.SY-Ø-S	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
12.SY-Ø-Ø	0	0	16	5	4	2	0	0	0	1	II	
13.SY-X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14.Ø-Ø-Ø	3	3	11	3	3	6	3	3	5	10		II
15.Ø-X	2	0	1	1	7	2	0	0	5	6		
總計	<u>111</u>	76	107	78	99	87	99	74	68	67		

表 4.5-9 新北市三岔及四岔路口主要機車涉入事故地點

路口 類型	號誌 類型	區域	路名一 (Street1)	路名二 (Street2)	件數		
					IOT 易肇 事地點 ¹ (a)	ACCESS 事 故資料 ² (b)	(b)-(a) ³
四岔	一般	中和區	景平路	安樂路	24	<u>33</u>	9
				景安路	23	<u>32</u>	9
				連城路	22	<u>20</u>	-2
			連城路	板南路	21	<u>23</u>	2
			中山路	板南路	16	<u>29</u>	13
			板南路	橋和路	16	16	0
		土城區	金城路	青雲路	15	<u>30</u>	15
			青雲路	學府路	15	<u>20</u>	5
		永和區	中正路	福和路	15	<u>21</u>	6
			中正路	得和路	14	17	3
			永貞路	永利路	14	15	1
		新莊區	中正路	中山路	14	16	2
		蘆洲區	三民路	民族路	13	<u>23</u>	10
	無	永和區	林森路	林森路 20 巷	14	14	0
三岔	一般	中和區	景平路	大勇街	13	<u>20</u>	7
				安平路	11	18	7
				連勝街	10	12	2
				成功路	10	17	7
			中正路	中興街	9	17	8
		永和區	竹林路	中興街	8	9	1
		板橋區	文化路	新站路	9	11	2
		淡水區	民權路	民權路 187 巷	10	12	2
		樹林區	中正路	三福街	7	9	2
		土城區	中央路	承天路	7	7	0
			金城路	中正路	7	8	1
	無	中和區	景新街	景新街 483-506 號	9	14	5

- 註：1. 運研所提供易肇事地點之事故數
2. 事故資料庫中易肇事地點之事故數
3. 運研所提供資料與事故資料庫之事故數差異

4.5.3 高雄市重要事故地點選擇

高雄市路段事故部分，表 4.5-10 為高雄市機車涉入高風險事故路段路型分析結果，除了已定義的 15 種路段路型，高雄市另需增加以分隔島分向和快慢分隔之 16.Me-F-Me 路型，此路型在高雄市是等級 II 的高風險事故路段路型。

由於高雄市事故地點資料並非輸入於 KAM00_STREET1 和 KAM00_STREET2 欄位，只能利用 KAM00_POS 地址來搜尋高事故次數地點。表 4.5-9 列出民國 100 年高雄市主要機車涉入的事故地點，民族一路事故次數最多，共計 754 件機車涉入事故，其中 356 件路口事故，398 件路段事故。

本研究選取高雄市民族一路為微觀分析之研究對象，民族一路沿路主要交岔路口之事故統計詳見表 4.5-11，共計九個路口，部分路口左右二邊道路名稱不一樣，民族一路為交接點，如華夏路與榮總路在民族一路交接。

表 4.5-10 高雄市機車涉入高風險事故路段路型(高雄縣市合併)

分 向	分 道	快慢 車道	編號	示意圖	死傷指標				%	改善優 先順序
					擦撞	側撞	追撞	對撞		
分 隔 島	車 道 線	分隔 島	16. Me-F-Me		1.2 2.0	0.6 0.2	0.5 2.1	0.0 0.3	6.9	II
		快慢 線	1.Me-F-S		3.6 1.9	1.0 0.4	1.7 2.2	0.1 0.3	11.3	II
		無	2.Me-F-Ø		0.4 0.2	0.2 0.1	0.2 0.2	0.0 0.0	1.3	
		其他	3.Me-X	-	0.3 0.2	0.1 0.1	0.1 0.2	0.0 0.0	1.1	
分 向 限 制 線 (雙黃線)	車 道 線	快慢 線	4.Dy-F-S		4.7 2.3	3.6 2.4	1.5 2.0	0.5 1.1	18.2	I
		無	5.Dy-F-Ø		1.1 0.4	1.3 0.8	0.4 0.5	0.2 0.3	5.0	
		快慢 線	6.Dy-Ø-S		4.1 1.4	2.6 2.1	1.0 1.2	0.7 1.7	14.9	I
		無	7.Dy-Ø-Ø		0.8 0.2	0.6 0.6	0.2 0.2	0.4 0.5	3.6	
		其他	8.Dy-X	-	0.4 0.4	0.1 0.1	0.1 0.4	0.0 0.1	1.7	
行 車 分 向 線 (黃虛線)	車 道 線	快慢 線	9.Sy-F-S		0.9 0.5	1.4 1.0	0.5 0.7	0.2 0.3	5.5	
		無	10.Sy-F-Ø		0.7 0.5	1.0 0.9	0.3 0.4	0.3 0.4	4.6	
		快慢 線	11.Sy-Ø-S		2.4 1.0	3.3 2.3	0.5 0.7	0.4 1.0	11.6	II
		無	12.Sy-Ø-Ø		0.9 0.4	1.3 1.0	0.3 0.3	0.5 0.6	5.3	
		其他	13.Sy-X	-	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	- 0.0	0.2	
無 分 向	無 其 他	無	14.Ø-Ø-Ø		1.0 0.5	1.6 1.1	0.3 0.5	0.9 1.6	7.5	II
		其他	15.Ø-X	-	0.3 0.3	0.3 0.2	0.1 0.2	0.1 0.1	1.6	
小計										70.3

表 4.5-11 高雄市主要機車涉入的事故地點

路名	事故件數
民族一路	754
中山四路	362
高楠公路	358
九如一路	286
大順二路	241
建國一路	238
博愛一路	232
中山一路	227
五甲一路	219
中華一路	218

表 4.5-12 高雄市民族一路機車涉入事故之主要路口地點

路口名稱(由北至南)	事故次數
華夏路/榮總路	27
大中一路/大中二路	51
天祥一路/天祥二路	36
明誠一路/明誠二路	33
敦煌路	20
大順一路/大順二路	34
孝順街/鼎山街	26
建工路/同盟路	49
十全一路	50
九如一路/九如二路	30
建國一路/建國二路	37
合計	356

註：398 件機車涉入路段事故

(本頁空白)

第五章 機車主要事故類型之微觀分析

巨觀分析旨在了解不同路型之主要事故類型(如擦撞、側撞等)，與優先改善的對象與課題。然而，單以事故類型仍難以擬定明確的工程改善方案與教育宣導策略，故本研究將以巨觀分析結果為基礎，透過道路交通事故現場圖(以下簡稱事故現場圖，如圖 5.1)與事故影像等個別事故的微觀分析了解形成事故的因素，並歸納各類別路型、事故的重要風險因子。本章說明微觀分析的方法與其分析結果。

5.1 微觀分析方法

巨觀分析係以警方紀錄道路事故之「道路交通事故調查報告表」(以下簡稱事故報告表)資料庫為統計分析基礎，囿於其使用目的與記錄方式，其中仍缺乏有助於工程改善與教育宣導的有用資訊，如：

1. 行駛路型與道路周邊環境

目前之事故報告表僅以「車道劃分設施一分向設施」與「車道劃分設施一分道設施」標示車道劃分設施的類型，缺乏總車道數的紀錄，而事故位置亦過於簡略，無法確實了解事故涉入者之車行位置與行向。交通島與槽化線兩者管制強度不同，事故報告表將其合併歸類為中央分向島，也無法顯現路型對於駕駛者行為的影響。此外，路旁的重要旅次吸引點，如加油站、大賣場出入口、與路側商業活動，常導致駕駛人停靠購物或左轉橫越至對向行為，並因此肇事，此亦無法在事故報告表中充分顯示。

2. 碰撞時，事故涉入人車的空間位置與相對關係

事故報告表中對於事故的空間位置以交岔路口、路段、交流道、其他等大類歸之，而在細分類中，如交岔路口則以交岔路口內、交岔路口附近、機車待轉區、機車停等區等分類，其範圍較大，無法充分了解事故涉入人車在交岔路口中的行向與相對位置，難以了解事故發生的原因，遑論提出具體的改善策略。

3. 碰撞前，相關人車所面臨的風險因子與肇事原因

事故的發生往往並非單一因素所造成，事故報告表所紀錄者往往僅是最後的肇事原因，欠缺駕駛（肇事）行為的可能意圖與事故前駕駛者所面臨的各種風險因子，如其他車輛造成視線的遮蔽；速度過快造成反應不及；誤判其他駕駛者的意圖與行為等。

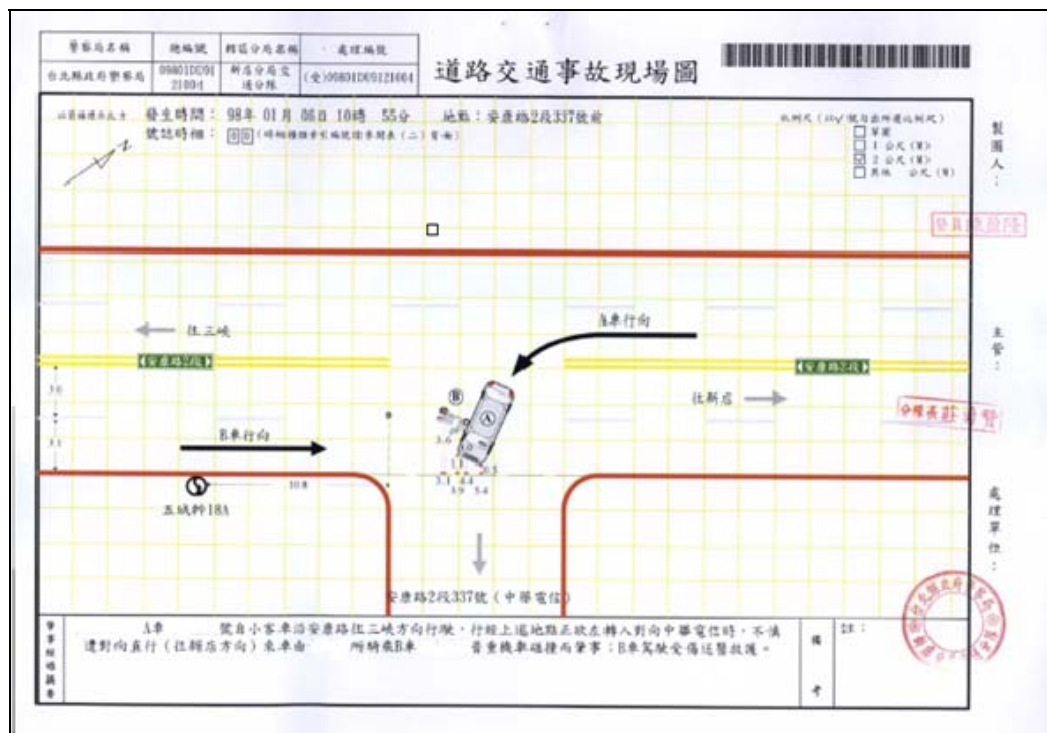


圖 5.1.1 道路交通事故現場圖範例

微觀分析係以個別事故為分析對象，從更多樣性的資料來源，探討事故發生的原因，可能的風險因子，藉以彌補巨觀分析單以事故報告表資料庫統計分析之不足。個別事故分析可採取的方式或資料來源包括：肇事者訪談、事故現場調查、肇事重建、事故報告表（含筆錄）分析、事故影像分析等。囿於經費、研究時間與個人資料保護等限制，本研究選擇以事故現場圖分析作為微觀分析的主要工具，並輔以事故影像分析的結果，期能對事故成因獲得更全面的了解。

微觀分析的步驟如圖 5.1.2 所示

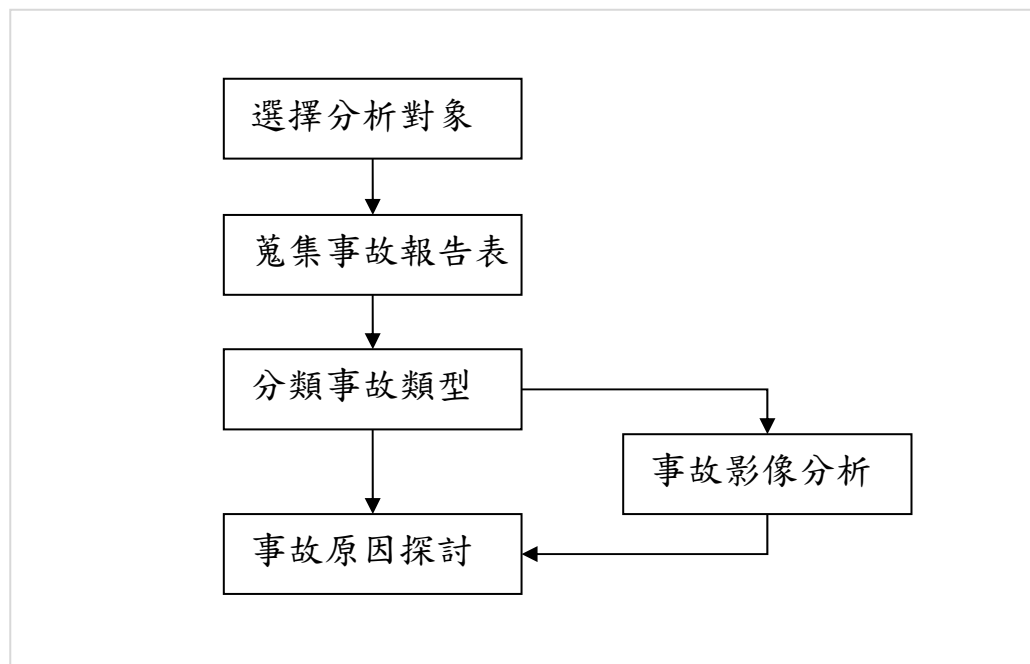


圖 5.1.2 微觀分析步驟

1. 選擇分析對象

考慮縣市政府的意願、配合度與區域城鄉分布，本研究初步選擇新北市與高雄市作為合作的對象，並依據縣市巨觀分析結果，選定新北市與高雄市應優先改善的路型與事故類型。其次，利用事故資料庫篩選該市中屬於該路型之易肇事地點，最後，選擇新北市新店區安康路為路段問題分析對象，選擇高雄市民族路沿線各路口為路口問題分析對象。

2. 收集事故現場圖

利用事故資料庫中各事故之總編號洽請縣市交通大隊提供事故現場圖，作為分析的基礎。總計取得新北市新店區安康路 218 件事故現場圖，當中路段事故共 212 件，另高雄市民族路沿線共 356 件事故現場圖，當中路口事故共 313 件。

3. 事故類型分類

根據涉入人車的相對位置與行向，將事故主要碰撞型態（如擦撞、側撞、迴轉橫越…）予以細分類，各碰撞類型分類、細分類，及

其定義詳如表 5.1-1、表 5.1-2、表 5.1-3 所示。

4. 事故原因探討

首先就每一事故報告表探討其可能的事故原因，並歸納同一細分類之共同原因以作為擬定工程改善措施之參考依據。事故現場圖觀察的重點包括：撞擊前涉入人車的行向；碰撞位置與相對關係；道路環境（路型、號誌、標線、路側吸引點等）。

5. 事故影像分析

本研究廣泛蒐集網際網路、各類監視器、行車紀錄器所記錄之行車事故，如行車紀錄器互助網、地方政府路口監視器等，總計獲得 211 部事故影像。再透過影片的編碼程序，紀錄事故發生的道路環境、駕駛人的駕駛行為、面臨的風險因子等，作為後續事故原因探討的參考。

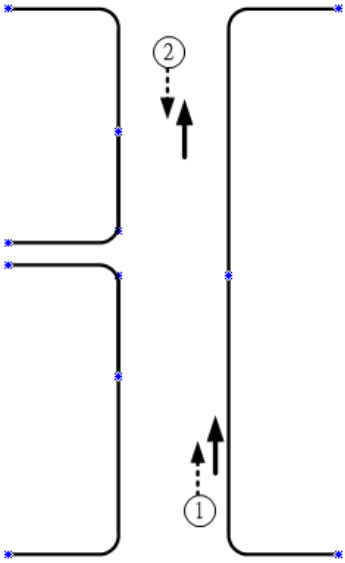
表 5.1-1 道路型態與碰撞型態分類

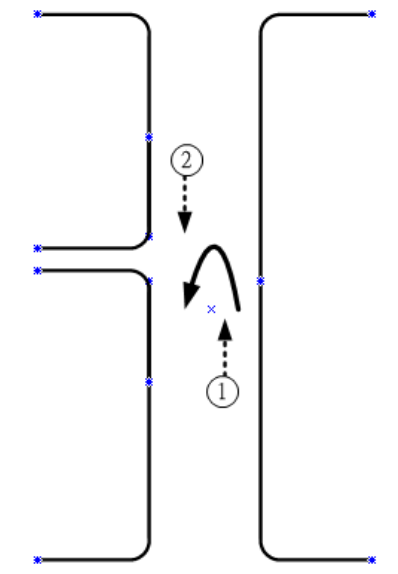
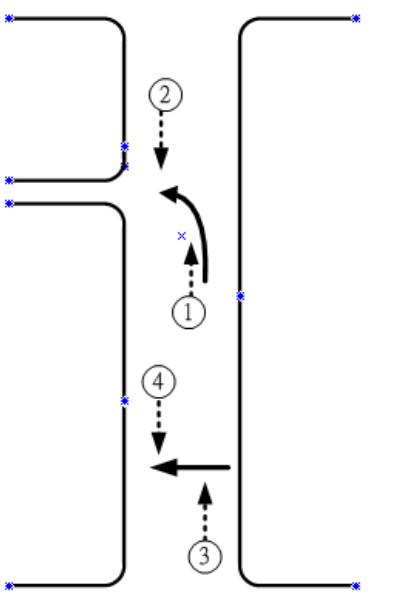
	道路類型	擦撞	側撞	迴轉/橫越
路段	• 雙黃線	• 同向		• 同向迴轉
	• 槽化線	• 對向		• 對向迴轉
	• 分隔島			• 同向左轉橫越
	• 缺口			• 對向左轉橫越
路口				• 左向橫越
				• 右向橫越
	• 三岔路口	• 同向	• 右轉同向	• 同向迴轉
	• 四岔路口	• 對向	• 右轉左向	• 對向迴轉
	• 巷口	• 右轉	• 右轉右向	
		• 左轉	• 左轉同向	
			• 左轉對向	
			• 左轉左向	
			• 左轉右向	

表 5.1-1 道路型態與碰撞型態分類(續)

	道路類型	交叉撞	起駛/ 倒車	追撞/對撞/ 自摔 (撞)	行人相 關
路 段	• 雙黃線 • 槽化線 • 分隔島 • 缺口		• 起駛 • 倒車 • 撞	• 追撞 • 對撞 • 自摔	• 路側 • 橫越
路 口	• 三岔路口 • 四岔路口 • 巷口	• 路口近右 • 路口近左 • 路口遠左 • 路口遠右		• 追撞 • 對撞 • 自摔	• 路側 • 橫越

表 5.1-2 路段各種碰撞型態 (含細分類) 與定義

路段碰撞型態		定義
擦撞 	擦撞	擦撞係指幾近平行之兩股車流中，車體側面部位及車頭與車體側面、車尾與車體側面相撞（含變換車道）者。
	同向擦撞	同向行駛兩車之擦撞。如左圖之車流①。
	對向擦撞	對向行駛兩車之擦撞。如左圖之車流②。
迴轉	迴轉	迴轉係指某方向行駛的車流欲改變行車方向為對向者。
	同向迴轉撞	迴轉車流與同向車流發生碰撞。如左圖之車流①。

路段碰撞型態	定義
 對向迴轉撞	迴轉車流與同向車流發生碰撞。如左圖之車流②。
	橫越 橫越係指路段上某車流（或行人）以垂直路段車流方向跨越車道之行為。 同向左轉橫越 路段上某方向車流橫越對向車道（近似左轉）前往對側之巷道或出入口時，與同向車流發生碰撞。如左圖之車流①。 對向左轉橫越 路段上某方向車流橫越對向車道（近似左轉）前往對側之巷道或出入口時，與對向車流發生碰撞。如左圖之車流②。 左向橫越 車流（或行人）橫越道路時與左側之車流發生碰撞。如左圖之車流③。 右向橫越 車流（或行人）橫越道路時與右側之車流發生碰撞。如左圖之車流④。
起駛／追撞／對撞	起駛 路側某車由靜止狀態啟動時與該車行進方向同向車輛碰撞。如左圖之車流①。

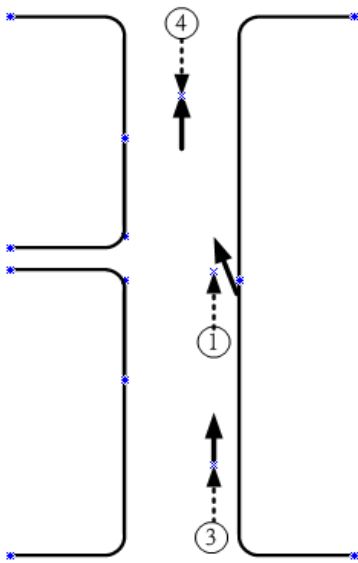
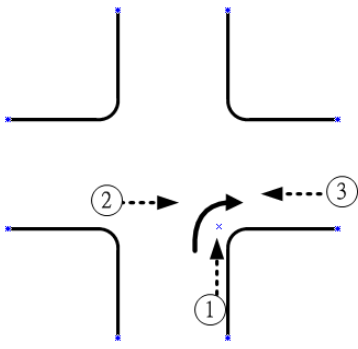
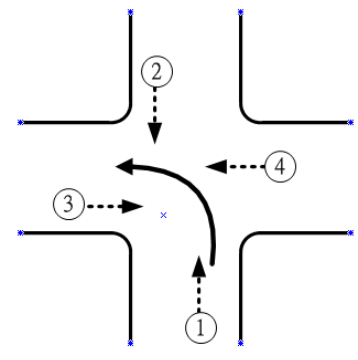
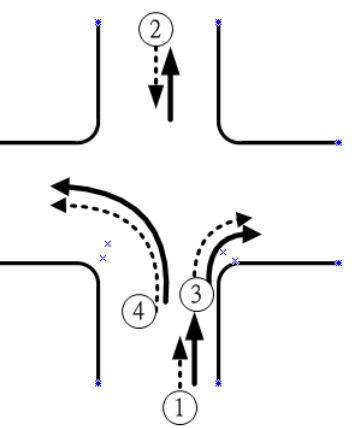
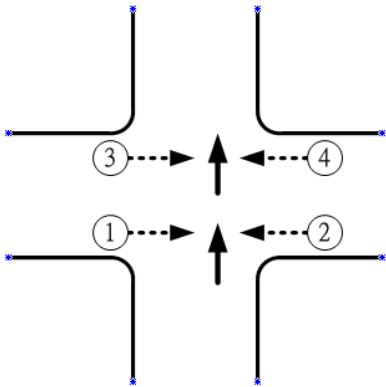
路段碰撞型態		定義
	追撞	係指同方向行車，後車車頭部位撞擊前車車尾部位之情況。如左圖之車流③。
	對撞	係指車與車對向行駛中，車頭與車頭部分相撞。如左圖車流④。
	倒車撞	車輛在倒車過程中與其他車輛發生任何部位之撞擊情況。
自摔	有涉入車 自摔(撞)	係指駕駛受他車影響，致使車輛倒地或撞擊除車輛或行人外物體之情況。
	無涉入車 自摔(撞)	係指駕駛受車輛以外因素之影響，致使車輛倒地或撞擊除車輛或行人外物體之情況。
行人	路側	路側行人與行進中車輛發生碰撞。
	橫越	橫越道路之行人與行進中車輛發生碰撞。

表 5.1-3 路口各種碰撞型態（含細分類）與定義

路口碰撞型態	定義
側撞 	側撞 某車於路口轉向過程中（不含變換車道）與其他直行車發生撞擊之情況。 右轉同向 右轉車與同向直行車發生碰撞。如左圖之車流①。 右轉左向 右轉車與左方直行車發生碰撞。如左圖之車流②。 右轉右向 右轉車與右方直行車發生碰撞。如左圖之車流③。
	左轉同向 左轉車與同向直行車發生碰撞。如左圖之車流①。 左轉對向 左轉車與對向直行車發生碰撞。如左圖之車流②。 左轉左向 左轉車與左方直行車發生碰撞。如左圖之車流③。 左轉右向 左轉車與右方直行車發生碰撞。如左圖之車流④。
擦撞 	擦撞 擦撞係指幾近平行之兩股車流中，車體側面部位及車頭與車體側面、車尾與車體側面相撞（含變換車道）者。 同向擦撞 同向行駛兩車之擦撞。如左圖之車流①。 對向擦撞 對向行駛兩車之擦撞。如左圖之車流②。 右轉擦撞 兩同向右轉車輛發生之擦撞。如左圖之③。 左轉擦撞 兩同向左轉車輛發生之擦撞。如左圖之④。

路口碰撞型態	定義
交叉撞 	交叉撞 專指發生於路口內兩不同方向（對向除外）車直線通過路口時之撞擊情況。 路口近左 剛進入路口車輛與左方直行車發生碰撞。如左圖之車流①。 路口近右 剛進入路口車輛與右方跨越分向線之逆向直行車發生碰撞。如左圖之車流②。 路口遠左 將離開路口車輛與左方跨越分向線之逆向直行車發生碰撞。如左圖之車流③。 路口遠右 將離開路口車輛與左方直行車發生碰撞。如左圖之車流④。
迴轉 起駛／倒車撞 追撞／對撞 自摔 行人	定義同路段。

5.2 事故現場圖資料分析流程

本節主要以事故現場圖為分析基礎，分析重點為路段與路口之不同碰撞類型與工程、行為之關係，分析地點共兩處，分別為新北市新店區安康路（分析重點為路段與路口中巷口類別）；與高雄市民族一路（分析重點為路口）。

事故現場圖分析流程如圖 5.2.1 所示，主要有三階段，首先為定義碰撞型態並蒐集資料，接著判斷路口與路段並確定碰撞位置之路型，最後確定碰撞型態並分析不同涉入車種之肇因。現場圖可提供事故發生點的相關位置與簡略的道路型態比例，但事故時之車流狀況，或相關行為或工程風險因素，仍無法充分得知，此為其限制。

定義與資料蒐集

此階段目的為確立路口與路段的碰撞型態，碰撞型態之定義如表 5.1-1 至表 5.1-3 所示，分為路段與路口兩部分，其分類方式係以涉入人車相對位置與行向，以提供後續分析之判斷標準。

資料蒐集方面分為新北市新店區安康路，與高雄市民族一路兩地之路段與路口事故現場圖，由於主要分析重點為機車之事故，因此蒐集資料時，若涉入車種不包含機車者則予以剔除，因此資料中僅有機車與機車、機車與汽車、機車與行人或機車與腳踏車等涉入車。

判斷路口與路段並確定碰撞位置之路型

該階段為事故現場圖資料分析初步階段，將取得的資料歸類。因路段與路口的碰撞型態不同，所以，首先須確定每一筆事故現場圖發生事故的地點為路段或路口，路段包含直路與缺口，路口包含三岔路、四岔路與巷口，依據此五類別將資料歸類，以便後續碰撞型態之判斷。

定義碰撞型態並分析不同涉入車種肇因分析

事故位置分類後再依碰撞型態定義內容判斷該筆資料屬於何種碰撞類型，由於不同涉入者的特性可能不同，故再將每一碰撞類型資

料分為機車與汽車碰撞、機車與機車碰撞、機車與行人碰撞等，最後經過統計後，依據不同路型選取主要事故類型，分析該事故類型與工程面之關係。

此外，本研究亦利用事故圖上總編號、部份警方之初步分析研判表與本研究之道路交通事故資料庫交互查詢，可確認事故之主要肇事因素，如變換車道、未依規定讓車、迴轉未依規定、橫越道路不慎、未保持行車安全間隔等。然而，除了確定肇因事實外，車禍事故過程中，亦有一定程度之風險因子之影響，才促使肇事行為、結果之發生，因此計算歸類後的碰撞型態的個人肇因，再列出可能之風險因子，以了解不同碰撞類型下發生碰撞的原因。

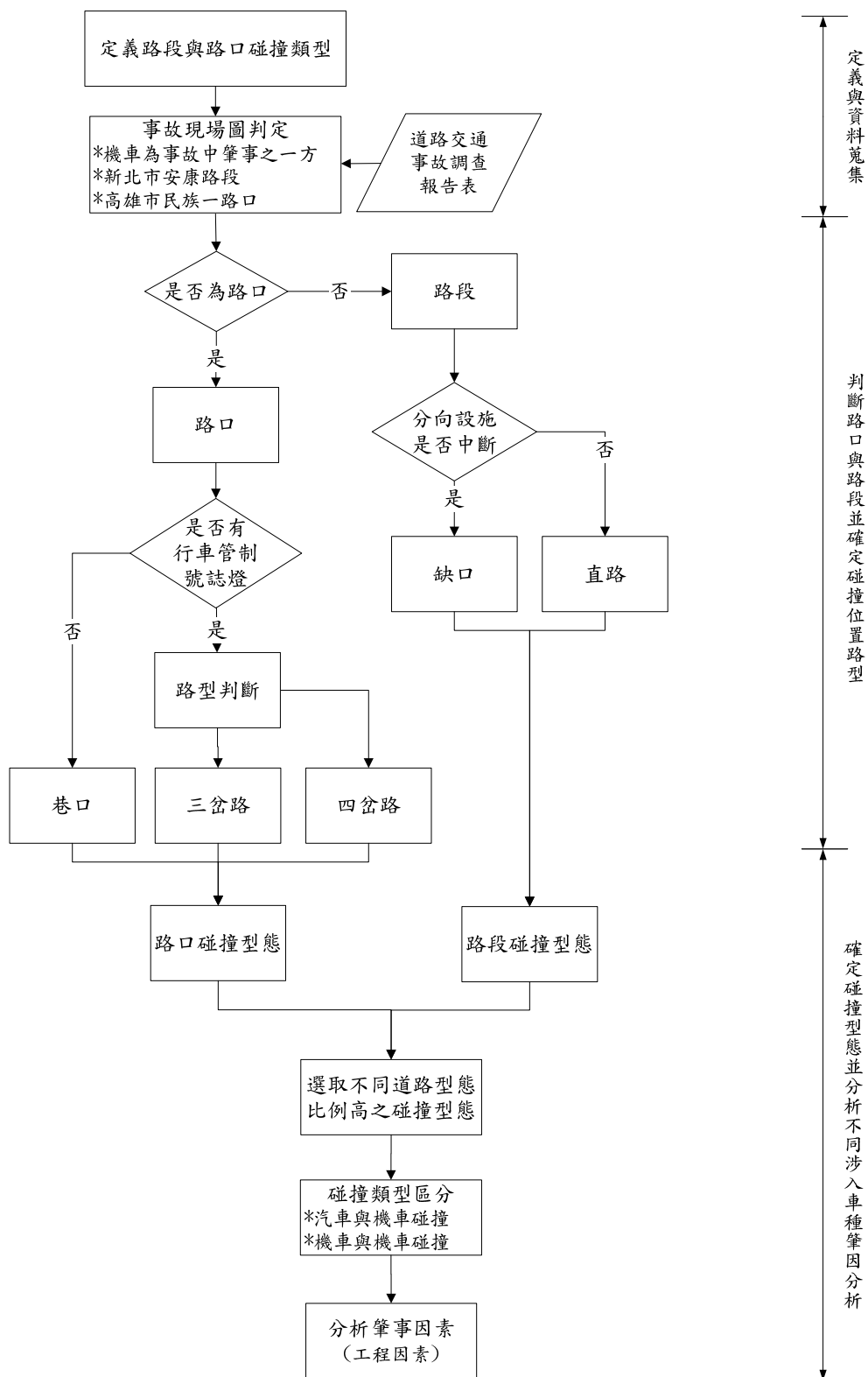


圖 5.2.1 碰撞類型與肇事原因分析流程圖

5.3 路口事故現場圖分析-以新北市新店區安康路為例

本節將取得之新北市新店區安康路事故現場圖資料，依據道路型態，區分路段(直路、缺口)與巷口，其中路段缺口為：因為路側有店家或公司，有出入之需求時，將雙黃線或分隔島中斷者；巷口定義為：無號誌(含閃光號誌)之橫向雙車道以下者。並統計各種道路型態發生碰撞型態之次數，選取事故比例高者分析其肇因與可能風險因子。

5.3.1 新北市新店區安康路事故基本統計

新北市新店區安康路路段事故現場圖共有 212 件，如表 5.3-1 所示。若以路段型態區分，安康路事故地點包含直路路段 138 件與路段缺口 74 件，直路路段事故發生件數較高的原因可能是因為安康路上直路路段包含較多，因此發生的事故件數也較多；若以碰撞型態區分，同向擦撞占總件數 35 件最高、其次為同向迴轉占 28 件、第三為橫越中對向左轉橫越 25 件，此 3 種碰撞型態為新北市新店區安康路段上較常發生的碰撞型態。

表 5.3-1 安康路路段中各類型碰撞之次數分布

碰撞型態	碰撞細分類	直路	缺口	小計
擦撞	同向擦撞	28	7	35
	對向擦撞	1	0	1
側撞	右轉同向	13	5	18
迴轉	同向迴轉	17	11	28
	對向迴轉	1	8	9
橫越	同向左轉橫越	3	2	5
	對向左轉橫越	11	14	25
	左向橫越	9	9	18
	右向橫越	4	2	6
起駛	-	7	0	7
倒車	-	2	0	2
追撞	-	13	4	17
對撞	-	0	0	0
自摔(撞)	有涉入車自摔(撞)	8	6	14
	無涉入車自摔(撞)	6	2	8
行人相關	路側	3	1	4
	橫越	10	4	14
酒駕	-	2	0	2
總計		138	74	212

表 5.3-2 為路段中各事故類型之發生比例，依據此百分比統計可了解各路段型態以何種碰撞型態發生比例較高，茲說明如下：

1. 直路路段：

新北市新店區安康路直路路段中較常發生的 5 種碰撞型態，依序為同向擦撞 20.3%、同向迴轉 12.3%、追撞 9.4%、右轉同向側撞 9.4%、對向左轉橫越 8.0%。

2. 路段缺口：

安康路路段缺口中較常發生的 6 種碰撞型態，依序為對向左轉橫越 18.9%、同向迴轉 14.9%、左向橫越 12.2%、對向迴轉 9.5%、同向擦撞 9.5%、有涉入車自摔（撞）8.1%。

表 5.3-2 安康路路段中各類型碰撞之百分比分布（%）

碰撞型態	碰撞細分類	直線	缺口
擦撞	同向擦撞	<u>20.3</u>	<u>9.5</u>
	對向擦撞	0.7	0.0
側撞	右轉同向	<u>9.4</u>	6.8
迴轉	同向迴轉	<u>12.3</u>	<u>14.9</u>
	對向迴轉	0.7	<u>9.5</u>
橫越	同向左轉橫越	2.2	2.7
	對向左轉橫越	<u>8.0</u>	<u>18.9</u>
	左向橫越	6.5	<u>12.2</u>
	右向橫越	2.9	2.7
起駛	-	5.1	0.0
倒車	-	1.4	0.0
追撞	-	<u>9.4</u>	5.4
對撞	-	0.0	0.0
自摔（撞）	有涉入車自摔（撞）	5.8	<u>8.1</u>
	無涉入車自摔（撞）	4.3	2.7
行人相關	路側	2.2	1.4
	橫越	7.2	5.4
酒駕	-	1.4	0.0
總計		100.0	100.0

新北市新店區安康路巷口基本資料統計

新北市新店區安康路之巷口事故現場圖共有 77 件，如表 5.3-3 所示，以碰撞型態區分，其發生次數及百分比依序為：為同向擦撞 16 件（20.8%）最高、其次為左轉對向側撞 15 件（19.5%）、第三為同向迴轉 10 件（13%），此三種碰撞型態為新北市安康巷口中較常發生的碰撞型態。

表 5.3-3 安康路巷口事故類型次數與百分比

碰撞型態	路口型態	巷口	百分比 (%)
側撞	右轉同向	2	2.6
	右轉左向	2	2.6
	右轉右向	0	0.0
	左轉同向	2	2.6
	左轉對向	15	19.5
	左轉左向	6	7.8
	左轉右向	1	1.3
擦撞	同向擦撞	16	20.8
	對向擦撞	1	1.3
	右轉擦撞	0	0.0
	左轉擦撞	0	0.0
交叉撞	路口近右	0	0.0
	路口近左	1	1.3
	路口遠右	1	1.3
	路口遠左	0	0.0
追撞	—	3	3.9
對撞	—	1	1.3
自摔	有涉入者	3	3.9
	無涉入者	2	2.6
迴轉	同向迴轉	10	13.0
	對向迴轉	3	3.9
行人相關	路側	0	0.0
	橫越	6	7.8
酒駕	—	2	2.6
總計		77	100.0

5.3.2 直路肇因與可能風險因子分析

利用道路交通事故資料庫與前述次數、比例分析結果，本研究以同向擦撞、同向迴轉、追撞、右轉同向側撞、對向左轉橫越等碰撞型態為分析對象，並配合事故涉入車型（汽車、機車）不同，將其區分為汽車與機車碰撞、機車與機車碰撞兩類，分別分析說明直線路段肇事因子與行為面、工程面之可能風險因子，其結果如表 5.3-4 所示。

同向擦撞

直路路段同向擦撞碰撞類型共 28 件，涉入車種多為機車與汽車共 20 件，其主要發生的個人肇因為未注意車前狀況、違反特定標誌（線）、變換車道、違規超車、未保持安全間隔、未保持安全距離、停車操作未注意其他人車安全、未依規定讓車與不明原因肇事等。其中，以變換車道 10 件最多，明顯高於其他個人肇因。變換車道主要行為表現為於外側車道併入內側車道或從內側車道併入外側車道。

直路路段同向擦撞事故中，個人肇事因素以變換車道為主，然每個肇事發生的背後仍併有許多風險因子誘其行為發生，這些風險因子可分為駕駛者行為面與工程面兩類。在駕駛者行為的可能風險因素可以車行方向區分，於不同車道並行者可能有一方速度過快致車行間隔過小發生事故；若於不同車道間併入或因超車、閃避前方障礙物（施工或車輛）逕行變換車道，則可能有未注意後視鏡與視野死角、未（遲）打方向燈的風險因素。另工程設計面可能之風險因子為車道可能較窄（小於 3.2 公尺）或者機車道路寬過窄，併行車間疏於注意即可能發生事故。

同向迴轉

直路路段同向迴轉事故共 17 件，涉入車種僅有機車與汽車，其主要發生之個人肇因為違反特定標（誌）線禁制與迴轉未依規定，兩者於直路路段行為差異不太，大多為於同向迴轉時駛越無缺口之雙黃線或槽化線路段之違規行為。

表 5.3-4 安康路直線路段各碰撞類型之肇事因素與可能風險因子

碰撞類型	個人肇因	涉入車件數		行為面	工程面
		機車	汽車		
同向擦撞	未注意車前狀況	1	1	• 直行時可能有一方速度過快 • 併入車道時未注意後照鏡有死角 • 併入車道前未打或遲打方向燈	• 機車專用道車道寬度不當(過寬或過窄) • 慢車道寬度過寬，容易造成汽機車併行，車輛不易判斷彼此行向 • 慢車道寬度過寬，提高行駛速度，容易發生同向擦撞 • 公車停靠路段未有適當導引線以減少車輛衝突
	違反特定標誌(線)禁制	0	1		
	變換車道	1	10		
	違規超車	0	2		
	未保持安全距離	2	1		
	未保持安全間隔	3	2		
	停車操作未注意其他人車安全	0	1		
	未依規定讓車	1	1		
	不明原因肇事	0	1		
同向迴轉	違反特定標線禁制	0	10	• 直行車可能未減速或速度過快 • 路側有吸引點誘使迴轉 • 迴轉車未(遲)打方向燈 • 迴轉車未注意後視鏡與視野死角	• 分向設施未適當設置缺口，駕駛任意迴轉而發生同向迴轉事故 • 未以實體分隔而產生違規迴轉
	迴轉未依規定	0	7		
追撞				• 前方車可能突然減速和煞車 • 後車有速度過快的行為 • 地上濕滑	• 機車於快車道直行後，突遇禁止機車道 • 機車專用道路寬較窄，兩輛機車併行較為困難 • 公車停靠路段，因公車欲停靠，而後方車輛突煞車，該車後方車輛反應不及發生追撞
	未保持安全距離	5	8		
右轉同向側撞	變換車道	0	3	• 直行車可能速度過快 • 右側路邊有吸引點 • 右轉車未減速 • 右轉未注意後視鏡與視野死角 • 右轉車未(遲)打方向燈	
	未依規定讓車	0	1		
	欲停車操作不當	0	3		
	未保持安全間隔	1	1		
	右轉彎未依規定	0	4		

碰撞 類型	個人肇因	涉入車件數 機車 汽車		行為面	工程面
對向 左轉 橫越	違反特定標誌(線)	2	9	• 直行車可能速度過快 • 左轉車未注意後視鏡與右方視野死角 • 左側路旁設有吸引點 • 左轉車未(遲)打方向燈	• 分向設施未適當設置缺口，駕駛任意橫越發生對向左轉橫越碰撞 • 未以實體分隔而產生違規左轉

個人之肇事因素以違反特定標線禁制、迴轉未依規定為主，其可能行為風險因子可分為直行與迴轉兩行為，直行部份可能原因為對方直行車未減速或速度過快，致使來不及對於前方迴轉車產生反應，迴轉部份可能原因為路側有吸引點誘使迴轉行為、迴轉車未(遲)打方向燈讓直行車來不及預測其行向、迴轉車未注意左後視鏡與視野死角，致使未發現同向後方車而肇事。

工程設計部份，可能之風險因子為車道上之槽化線、雙黃線上並未採用實體分隔，如導桿或安全島，部分駕駛人為求便利直接於槽化線、雙黃線上迴轉，增加迴轉肇事發生。

追撞

追撞於直路路段分析部份共 13 件，事故涉入車種以機車與汽車為主 8 件，其次涉入車型為機車與機車 5 件。直路路段追撞之肇事因素僅以未保持行車安全距離為主，其主要行為表現大多為後車跟車太近，致不能即時反應前車的行為改變，如：減速、轉彎等，而產生後車車頭撞上前車車尾之肇事，未保持行車安全距離為此事故型態中最常引起事故發生的肇事因素。

行為面之可能風險因子為後車如遇到前方車突然減速和煞車、雨天地面上濕滑未放慢行車速度等，致無法即時閃避前車而與前車發生追撞事故。工程設計面之風險因子可能為原行駛快車道之機車突遇禁行機車道，如未提早併入外側車道，即夾於車流當中，增加追撞肇事，或者最外側之機車專用道路寬較窄無法容許兩輛機車併行，使機車駛越分隔線與汽車車流混合。

右轉同向側撞

右轉同向側撞於直路路段共 13 件，涉入車種以機車與汽車為主共 12 件，其個人肇事因素以變換車道、未依規定讓車、欲停車操作不當、未保持安全間隔、右轉彎未依規定等。直路路段右轉同向側撞之肇事因素依序以右轉彎未依規定 4 件、變換車道 3 件及欲路邊停車操作不當 3 件，右轉彎未依規定其行為表現為右轉時未讓右側直行車先行；變換車道行為表現為偏向右邊車道干擾該車道後方車流，路邊停車操作不當及直接右偏至路邊上下客或停車，干擾該車道後方車流。

由上述說明可知，直線路段右轉同向擦撞之主要個人肇事因素共分為變換車道、未依規定讓車及欲停車操作不當，其共同點為右側路邊大多有旅次吸引點，如加油站、停車場、賣場等，顯示吸引點是右轉同向側撞的重要風險因子。除吸引點風險因子外，若以車行方向區分，直行車之可能風險為直行車可能速度過快，反應不急而與前方右轉車發生碰撞；轉彎部份為駕駛未注意右後視鏡與其視野死角、右轉車未減速、未及早併入最外側車道及右轉時未（遲）打方向燈，

對向左轉橫越

對向左轉橫越於直路路段共 11 件，涉入車型以機車與汽車為主共 9 件，個人肇因全集中於違反特定標誌（線），其違規行為表現為駕駛直接穿越未有缺口之槽化線、雙黃線上轉至道路左側，顯示違反特定標誌（線）為對向左轉橫越事故型態中最常引起事故發生的肇事因素。

9 件機車與汽車事故圖中，汽車皆為第一涉入車，皆被左方路側吸引點吸引，如大賣場、加油站、商家等，造成違反特定標誌（線）行為。若從行向區分，對向外側直行車如果速度較快反而不易發現左轉橫越車輛；左轉車可能未（遲）打方向燈，且於左轉時可能產生視野死角，不易發覺對向（右側）外側車道之來車。工程設計部份，產生之可能風險因子亦為未設置實體分隔，而讓駕駛者可方便橫越槽化線、雙黃線違規左轉，亦同時增加肇事機率。

5.3.3 缺口肇因與可能風險因子分析

本研究以對向左轉橫越、同向迴轉、左向橫越、對向迴轉、同向擦撞、有涉入車自摔等碰撞型態，並配合事故涉入車型（汽車、機車）之不同，將其區分為汽車與機車碰撞、機車與機車碰撞兩類，以此分析安康路直線路段缺口肇事因子與風險因子，其結果如表 5.3-5 所示。

表 5.3-5 安康路路段缺口各碰撞類型之肇事因素與可能風險因子

碰撞型態	個人肇因	涉入車件數		行為面	工程面
		機車	汽車		
對向左轉橫越	未依規定讓車	2	11	- 直行車可能速度過快 - 左側路旁有吸引點 - 左轉車未（遲）打方向燈 - 左轉車未停看後再轉彎 - 左轉車右方視線有視野死角 - 左轉車違反標誌、標線	未以實體分隔而產生違規轉向
	左轉彎未依規定	0	1		
同向迴轉	違反特定標線禁制	0	6	- 直行車可能速度過快 - 左側路旁有吸引點 - 他方車未保持行車距離 - 迴轉時未（遲）打方向燈 - 未停看後再轉彎 - 駕駛未從內側車道迴轉 - 駕駛左方視線有視野死角 - 迴轉時未注意後方來車	路寬不足迴轉困難，車輛先偏右行再迴轉，使得直行車誤判
	未依規定讓車	0	4		
左向橫越	橫越道路不慎	2	0	- 直行車可能速度過快 - 左側路旁有吸引點 - 他方車未保持行車間距 - 橫越時未（遲）打方向燈 - 未停看後再橫越 - 駕駛左方視線有視野死角 - 橫越時未注意左方來車	分向設施未適當設置缺口，駕駛任意橫越
	起步未注意其他人車	1	0		未以實體分隔而有橫越行為
	違反特定標誌（線）禁制	0	2		受路側障礙物阻擋，駕駛者不易判斷是否有來車
	未依規定讓車	1	3		
對向迴轉	違反特定標誌（線）	0	2	- 直行車可能速度過快 - 對向路旁有吸引點 - 他方車未保持行車間距 - 迴轉時未（遲）打方向燈 - 未停看後再轉彎 - 駕駛左方視線有視野死角 - 違反標誌、標線管制 - 橫越時未注意左右來車	設分隔島路段可能受分隔島上障礙物阻擋視野
	未依規定讓車	1	4		

碰撞型態	個人肇因	涉入車件數 機車 汽車		行為面	工程面
同向擦撞	未注意車前狀況	1	1	● 可能有一方速度過快 ● 併入車道時未注意後照鏡之視野死角 ● 併入車道前未打或遲打方向燈 ● 路側可能有違規停車縮減車道寬度	● 快車道直行後突遇禁行機車道 ● 慢車道寬度過寬，容易造成汽機車併行時，車輛不易判斷彼此行向
	未保持安全間隔	2	2		
	變換車道	0	1		
有涉入車自摔	違規超車	0	1	● 直行車可能速度過快 ● 開啟車門時未注意後照鏡視野死角之後方來車 ● 欲閃避前方車輛而突然變換車道	● 路面有坑洞
	不當開啟車門	0	2		
	他方未依規定讓車	0	1		
	未保持行車距離	0	2		

左轉對向橫越

對向左轉橫越於直路段共 14 件，涉入車種多為機車與汽車共 12 件。事故的主要個人肇因為未依規定讓車共 11 件，其違規行為表現為駕駛穿越有缺口之槽化線、雙黃線轉至道路左側時未暫停讓對向直行車先行，顯示未依規定讓車常為路段缺口中引起左轉對向橫越事故的肇事因素。

路段缺口之左轉對向橫越之行為面風險因子與對向左轉橫越類似，12 件機車與汽車事故圖中，左轉彎汽車皆為第 1 涉入車，皆被路側吸引點吸引而左轉彎，如大賣場、加油站等，且第 2 涉入車亦皆於對向外側車道出現，若從行向區分，對向外側直行車如果速度較快反而不易發現左轉橫越車輛；左轉車可能未（遲）打方向燈，或於左轉時右側可能產生視野死角，不易發覺對向（右側）外側車道之來車，而產生左轉車未依規定讓車。

工程設計面可能之風險因子為安康路上缺口較多，導致車子行進中常被左轉彎車干擾或是使駕駛更易獲取隨意左轉機會，增加左轉橫越對向肇事。另外，安康路僅極少數路段設置實體分隔，讓駕駛者可

提前於缺口前橫越槽化線、雙黃線產生違規左轉，亦同時增加肇事發生之機會。

同向迴轉

路段缺口同向迴轉事故與直路路段同向迴轉事故兩者差異不大，涉入車種僅有機車與汽車共 10 件，大多為於同向迴轉時駛越雙黃線、槽化線之違規共 6 件與未依規定讓車行為 4 件，即轉彎車未讓直行車，顯示駕駛對於雙黃線或槽化線有無出現缺口，似乎對於駕駛人之違規迴轉行為影響不大。

個人之肇事因素以違反特定標線禁制為主，其可能行為風險因子可分為直行與迴轉兩類行為。直行車之可能風險因子為對方直行車未減速或速度過快，致使來不及對前方左轉車產生反應，亦表示他方直行車未保持安全行車距離；迴轉車可能風險因子為路側有吸引點誘使迴轉行為、迴轉車未（遲）打方向燈讓直行車來不及預測其行向、迴轉車前未停看再轉彎與未注意左後視鏡與視野死角，致使未發現同向後方來車而肇事。

如前所述，迴轉時駕駛對於雙黃線或槽化線有無出現缺口，對於違規行為影響不大。所以工程設計面之可能風險因子為車道上之槽化線、雙黃線上並未採用實體分隔，如：未使用可恢復式導桿或安全島，誘使駕駛人為求便利直接提前於缺口前之槽化線、雙黃線上迴轉，增加迴轉肇事機率。

左向橫越

路段缺口中左向橫越事故共有 9 件，兩類涉入車種（機車與機車、機車與汽車）於路段缺口發生左向橫越事故之次數相當。以個人肇因而言，包含橫越道路不慎、起步未注意其他人車、違反特定標誌（線）與未依規定讓車等，兩者皆出現者為未依規定讓車 4 件，其行為表現為轉彎車未讓直行車，此係左向橫越路段缺口之事故主因。

個人之肇事因素以違反未依規定讓車為主，其可能之行為風險因子可分為直行與迴轉兩行為，直行車駕駛可能因對方直行車未減速或速度過快，致來不及對前方橫越車產生反應，亦表示他方直行車未保

持行車安全距離。橫越轉向車可能因路側附近有吸引點而產生橫越行為、未（遲）打方向燈使直行車來不及預測其行向、未停看再行橫越與未注意左方視野死角，致使未發現左方來車而肇事等。

由表 5.3-5 可知，路段缺口仍有違反特定標誌（線）禁制之行為，而產生左向橫越事故，所以工程設計面之可能風險因子為車道上之槽化線、雙黃線上未採實體分隔（如可恢復式導桿、安全島），使駕駛人可輕易於缺口前提前橫越，增加事故發生機率。

對向迴轉

路段缺口之對向迴轉事件共 8 件，涉入車種多為機車與汽車共 6 件，其主要個人肇因包括違反特定標誌（線）、未依規定讓車。其中，以未依規定讓車 4 件最多，其違規行為表現為迴轉時未讓對向直行車先行。

行為面之可能風險因子與前述同向迴轉相似，唯其差異會出現於駕駛會忽略右方視線死角而未注意右方來車。工程設計面之可能風險因子亦與上述迴轉、橫越等相似，因未以實體設施分隔，導致駕駛人可以隨時於缺口前迴轉至對向車道而發生事故。

同向擦撞

路段缺口之同向擦撞類型共 7 件，機車與機車、機車與汽車之涉入事故數相當，其主要個人肇因為未注意車前狀況、未保持安全間隔、變換車道等，而以未保持安全間隔 4 件最多，主要行為表現為同車道內左右車輛併行，車與車間隔過小而發生擦撞。

缺口路路段同向擦撞事故中，個人肇事因素以未保持安全間隔為主。在駕駛者行為面之可能風險因子為一方速度過快致車輛間間隔過小發生事故。或於不同車道間併入或因超車、閃避前方障礙物（施工或車輛）逕行變換車道，則可能有未注意後照鏡與視野死角、未（遲）打方向燈之問題，而路側之違規停車亦間接縮減外側道路寬度，導致車輛間間隔過小發生事故。工程設計面之可能風險因子為車道寬度可能較窄（小於 3.2 公尺）或機車專用道路寬較窄，當車流量大時，併行車輛疏於注意即可能發生同向擦撞事故。

有涉入車自摔

路段缺口之涉入車自摔共 6 件，涉入車種僅有機車與汽車，其個人肇因包括違規超車、不當開啟車門、他方未依規定讓車及未保持行車距離等，而以不當開啟車門與未保持行車距離居多，其行為表現為直行車可能速度過快，來不及反應前方車輛之突發狀況，如開啟車門、其他車道之車流併入、減速、路面坑洞等。

行為面除前述速度過快外，亦包含駕駛人開啟車門時未注意後照鏡視野死角之後方來車。工程面之風險因子可能為路面之平整度不佳，路面坑洞等皆可能造成機車之行車事故。

5.3.4 巷口肇因與可能風險因子分析

本研究根據道路交通事故資料庫與前述次數、比例統計分析結果，以左轉對向側撞、同向擦撞、同向迴轉等碰撞型態，並配合事故涉入車型（汽車、機車）之不同，分析新北市新店區安康路段巷口之肇事原因與風險因子，其結果略如表 5.3-6 所示：

左轉對向側撞

巷口之左轉對向側撞共 15 件，機車與小型車涉入比例相當，其個人肇因以未依規定讓車 9 件最多，其行為表現為左轉車未讓對向直行車先行；其次為左轉彎未依規定 4 件，其行為表現為提前於巷口前橫越雙黃線或槽化線。

15 件事故皆因涉入車欲左轉至左方路側巷口（吸引點），且未讓（或疏於注意）對向直行車，左轉車可能未（遲）打方向燈，且於左轉時因視野死角，不易發覺對向外側車道之來車。若對向外側直行車速度較快也可能不易發現左轉橫越車輛。

工程設計面之可能風險因子亦為未設置實體分隔，而讓駕駛者可方便駛越槽化線、雙黃線產生違規左轉而增加肇事機率。

同向擦撞

巷口之同向擦撞共 16 件，涉入車種多為機車與汽車共 13 件。其主要個人肇因為變換車道、未保持安全間隔、未保持安全距離、未依規定讓車與未注意車前狀況等，而以變換車道與未保持安全間隔各 5 件最多。變換車道主要行為表現為於外側車道併入內側車道或從內側車道併入外側車道；未保持安全間隔之行為表現多為兩車併行於同一車道或不同車道，但未保持適當之左右間隔。

表 5.3-6 新北市新店區安康路巷口各碰撞類型之肇事因素與可能風險因子

碰撞型態	個人肇因	涉入車件數 機車 汽車		行為面	工程面
左轉對向側撞	未依規定讓車	4	5	● 直行車可能速度過快 ● 左側路旁有吸引點 ● 他方車未保持行車安全距離	● 未以實體分隔使車輛提早轉向
	違反特定標誌(線)禁制	2	0	● 巷口附近有違規停車，間接縮減車道寬度 ● 未停看後再轉彎	
	左轉彎未依規定	1	3	● 左轉時未(遲)打方向燈 ● 左轉彎駕駛可能有右方視野死角	
同向擦撞	變換車道	1	5	● 直行車可能速度過快	● 快車道直行後，經巷口突遇禁行機車道
	未保持安全間隔	2	5	● 直行車未注意後視鏡視野死角之後方來車	
	未注意車前狀況	0	1	● 變換車道前未打或遲打方向燈	● 機車專用道車道寬度不足
	未依規定讓車	0	1		● 慢車道寬度不足
	未保持安全距離	0	1		
同向迴轉	違反特定標線禁制	1	9	● 直行車可能速度過快 ● 未注意後視鏡視野死角之後方來車 ● 對向路旁有吸引點 ● 對方車未保持行車安全距離 ● 迴轉時未(遲)打方向燈 ● 未停看後再轉彎 ● 駕駛左方視線有視野死角 ● 違反標誌、標線管制 ● 駕駛左向橫越時未注意左方來車	● 路寬不足迴轉困難，車輛先偏右行再迴轉，使得直行車誤判 ● 未以實體分隔而產生違規迴轉

巷口同向擦撞事故中，個人肇事因素以變換車道、未保持安全間隔為主。駕駛者行為面之可能風險因子包括：於不同車道併行者可能有一方速度過快，致使行車間隔過小而發生事故；於不同車道間併入或因超車、閃避前方障礙物（施工或車輛）逕行變換車道，可能有未注意後視鏡、未（遲）打方向燈等風險因素而肇事。而工程設計面之可能風險因子為車道可能較窄（小於 3.2 公尺），使併行車間隔過小而發生事故。

同向迴轉

巷口同向迴轉事故，涉入車種僅有機車與汽車共 10 件，其個人肇事因素為違反特定標線禁制 10 件。

個人肇事因素以未依規定讓車為主，其可能之行為風險因子可分為直行與迴轉，直行車駕駛可能因未減速或速度過快，致來不及對前方左轉車產生反應；而迴轉車可能因路側有吸引點誘使迴轉行為、迴轉時未（遲）打方向燈讓直行車來不及預測其行向、迴轉時未停看再轉彎與未注意左後視鏡與視野死角，致使未發現同向後方車而肇事。

如前所述，迴轉時駕駛對於雙黃線或槽化線有無缺口，對於違規行為影響不大，所以工程設計之可能風險因子為車道上之槽化線、雙黃線上未採實體分隔，易使駕駛人為求便利，於缺口前之槽化線、雙黃線直接迴轉，增加迴轉事故發生機率。

5.4 路口事故現場圖分析 - 以高雄市民族一路為例

本研究蒐集高雄市民族一路事故現場圖共 313 份，各路口型態、各類型事故之發生次數統計如表 5.4-1 所示。路口路型以四岔路口事故發生次數 203 件最多，其原因可能係因四岔路之曝光量高，故發生事故件數也較多。而主要碰撞型態依序為，右轉同向側撞 90 件最高、其次為同向擦撞 42 件、第三為左轉對向側撞中 34 件。

5.4.1 路口碰撞型態基本統計

表 5.4-1 民族一路各路口型態、各碰撞類型之事故次數統計

碰撞型態	路口型態	四岔路口	三岔路口	巷口	小計
側撞	右轉同向	58	29	3	<u>90</u>
	右轉左向	3	3	0	6
	右轉右向	1	1	0	2
	左轉同向	6	3	0	9
	左轉對向	18	16	0	<u>34</u>
	左轉左向	6	3	0	9
	左轉右向	7	1	0	8
擦撞	同向	26	14	2	<u>42</u>
	對向	0	0	0	0
	右轉	0	1	0	1
	左轉	1	0	0	1
交岔撞	路口近右	3	0	0	3
	路口近左	12	1	0	13
	路口遠右	23	4	1	28
	路口遠左	0	0	0	0
追撞	—	14	10	1	25
對撞	—	0	1	0	1
自摔	有涉入者	4	3	2	9
	無涉入者	8	2	2	12
迴轉	同向迴轉	0	0	0	0
	對向迴轉	2	0	0	2
行人相關	橫越	1	4	0	5
酒駕	—	10	3	0	13
總計	—	<u>203</u>	99	11	313

表 5.4-2 為各種路口型態發生各種事故類型之百分比統計，四岔路口與三岔路口（巷口件數極少，不列入討論）發生之碰撞類型較高者依序為：

- 四岔路口：右轉同向側撞 28.6%、同向擦撞 12.8%、路口遠右交叉撞 11.3%、左轉對向側撞 8.9%。
- 三岔路口：右轉同向側撞 29.3%、左轉對向側撞 16.2%、同向擦撞 14.1%、追撞 10.1%。

表 5.4-2 民族一路各口類型、各事故類型之百分比統計（%）

路口型態		四岔路口	三岔路口	巷口
碰撞型態				
側撞	右轉同向	28.6	29.3	27.3
	右轉左向	1.5	3.0	0.0
	右轉右向	0.5	1.0	0.0
	左轉同向	3.0	3.0	0.0
	左轉對向	8.9	16.2	0.0
	左轉左向	3.0	3.0	0.0
	左轉右向	3.4	1.0	0.0
擦撞	同向	12.8	14.1	18.2
	對向	0.0	0.0	0.0
	右轉	0.0	1.0	0.0
	左轉	0.5	0.0	0.0
交岔撞	路口近右	1.5	0.0	0.0
	路口近左	5.9	1.0	0.0
	路口遠右	11.3	4.0	9.1
	路口遠左	0.0	0.0	0.0
追撞	—	6.9	10.1	9.1
對撞	—	0.0	1.0	0.0
自摔	有涉入者	2.0	3.0	18.2
	無涉入者	3.9	2.0	18.2
迴轉	同向迴轉	0.0	0.0	0.0
	對向迴轉	1.0	0.0	0.0
行人相關	橫越	0.5	4.0	0.0
酒駕	—	4.9	3.0	0.0
總計（%）		100	100	100

5.4.2 路口肇因分析

表 5.4-3 為高雄市民族一路事故中右轉同向側撞、同向擦撞、左轉對向側撞、追撞與路口遠右交叉撞之涉入車種碰撞件數，與不同碰撞類型的個人肇因與可能風險因子。因前三種碰撞類型於不同路型下並無差異，故將其合併說明。

同向右轉側撞

高雄市民族一路設有快慢分隔島，部分路口並允許汽車於快車道右轉，故該類型事故發生比例相對於其他都市為高。同向右轉側撞碰撞類型之涉入車種多為汽車與機車，主要個人肇因有三，分別為未依規定讓車 34 件、違反特定標誌禁制 18 件、違反號誌管制或指揮 15 件。未依規定讓車主要原因為汽車於可直接右轉路口右轉，未讓慢車道之直行車先行；違反特定標誌禁制主要原因為於不可直接右轉路口右轉；而違反號誌管制或指揮則為於設有右轉保護時相之路口，未待右轉保護時相右轉。

駕駛行為面之可能風險因子包括，右轉車無論於快車道或慢車道右轉時，可能未注意後視鏡視野死角、未注意後視鏡與未（遲）打方向燈的風險因素，於慢車道右轉時可能有突然變換車道之風險。直行車之可能風險則包含速度過快與未注意他方車輛等。

工程設計面之可能風險因子包含臨近路口分隔島植栽阻擋視線與車道分流標線未提前標示。分隔島頭植栽可能阻擋快車道右轉汽車與直行機車視野；而汽車於快車道直接右轉時，需等候慢車道無直行車輛才可通過，分隔島寬度不足可能造成右轉車等待右轉時與直行車流之衝突，而直行車疏於注意即可能發生事故。而分隔島將汽機車分流，無論右轉或直行，都可能疏於注意其他車道車輛而發生事故。

同向擦撞

由於高雄市民族一路設有快慢分隔島，可區隔大部分汽機車車流，故同向擦撞以機車與機車碰撞 21 件最多，其中違規超車共 13 件，顯示超車為慢車道同向擦撞最主要的個人肇因。另外機車與機車因未

保持安全間隔或距離而發生事故者 6 件，部分駕駛認為鄰車為機車時閃避較容易，因此可接受的安全間距或距離相對較小，而造成擦撞。

以行為面而言，汽機車可能發生擦撞的原因尚有變換車道、閃避等情況。變換車道可能疏於注意後視鏡與視野死角，閃避時若未與他車保持適當間隔亦會發生碰撞，而直行車之行為可能包含車速過快與未注意他方車輛等風險因子。

表 5.4-3 民族一路沿線路口不同碰撞類型之個人肇因與可能風險因子

碰撞型態	個人肇因	涉入車件數 機車 汽車		行為面	工程面
同向右轉側撞	未依規定讓車	6	34	- 慢車道突然變換車道 - 未注意後視鏡視野死角	臨近路口分隔島植栽阻擋視線
	未保持行車安全距離	0	6	- 未注意後視鏡 - 未（遲）打方向燈	- 車道分流標線未提前標示 - 設快慢分隔島路段，汽車可直接右轉與慢車道直行機車產生衝突
	違反號誌管制或指揮	0	15	- 直行速度過快 - 未注意他方車輛	
	違反特定標誌（線）禁制	0	18		慢車道過寬，汽機車併行，汽車右轉容易疏於注意右後方來車
	變換車道方向不當	0	1		設快慢分隔島路段過短，車輛無足夠距離行駛至慢車道最外側，若強行行駛至外側車道將造成嚴重交織
	右轉彎未依規定	0	2		
	不明原因	2	2		
同向擦撞	未保持行車安全間隔	3	1	- 突然變換車道 - 未注意後視鏡	號誌時制設計不當，如清道時間不足，或週期過長造成部分駕駛人搶黃燈通過，為閃避前方停止車輛而擦撞
	變換車道或方向不當	1	4	- 未（遲）打方向燈 - 未注意他方車輛	
	超速失控	0	2	直行速度過快	臨近路口道畫設直行與右（左）轉標線，造成直行車受右（左）轉車阻擋而增加路口併入其它車道情形而擦撞
	違規超車	13	2	閃避他車	
	違反號誌管制或指揮	1	0	- 未注意他方車輛 - 路側車輛突然開啟車門	
	未保持行車安全距離	3	1	- 機車綠燈起步穩定性差 - 機車進入待轉區行向不明顯	機車進左轉待轉區無適當導引線，他車不易辨識欲進待轉區車輛
	不明原因	9	0		

碰撞型態	個人肇因	涉入車件數 機車 汽車		行為面	工程面
左轉對向側撞	未依規定讓車	0	10	● 未（遲）打方向燈 ● 直行速度過快	● 左轉車流量大，但未設左轉保護時相
	左轉彎未依規定違反號誌管制或指揮	0	2	● 等待綠燈車輛提早起步	● 臨近路口分隔島植栽阻擋視線
	違反特定標誌(線)禁制	0	18	● 未注意他方車輛 ● 搶黃燈 ● 闖紅燈	● 未設左轉待轉道往路口中央延伸
	違反特定標誌(線)禁制	0	4	● 搶黃燈 ● 闖紅燈	
三岔路追撞	未依規定讓車	1	0	● 直行速度過快 ● 閃避他車 ● 未注意他方車輛 ● 突然減速	● 號誌時制設計不當，如清道時間不足，或週期過長造成部分駕駛人搶黃燈通過 ● 臨近路口車道數增加且行向分流，駕駛人無足夠時間變換車道，而有突然煞車的情形
	未保持行車安全距離	9	0		
四岔路路口遠右交叉撞	未依規定讓車	0	4	● 直行速度過快 ● 等待綠燈車輛提早起步 ● 未注意他方車輛 ● 搶黃燈 ● 闖紅燈	● 號誌時制設計不當，如清道時間不足，或週期過長造成部分駕駛人搶黃燈通過
	違反號誌管制或指揮	5	14		

機車與機車的同向擦撞事故中，另有兩個可能的風險因子，分別發生於臨近路口與路口中。機車於臨近路口綠燈起駛時，因慢速行駛較不穩定而與他車碰撞擦撞；另一種情況為機車欲待轉，因偏向角度小，他車不易分辨行向為直行或待轉，而發生同向側撞。

工程面之風險因子主要為臨近路口之號誌時制設計不當，如號誌週期過長，導致部分駕駛傾向搶黃燈加速通過，遇黃燈時，後車若欲加速通過，但前車卻想減速停止時，後車即可能因閃避而發生同向擦撞。

左轉對向側撞

民族一路路寬較寬且車流量多，而機車因快慢分隔也無法直接左轉，所以左轉對向側撞涉入車種皆為汽車與機車。而個人肇因主要為違反號誌管制或指揮與未依規定讓車兩項，違反號誌管制之原因為路口設有左轉保護時相，但汽車並未在左轉保護時相下左轉。未依規定讓車則在簡單二時相的情況下，汽車左轉時未讓直行車而發生碰撞。

行為面之風險因子包括：左轉車可能因遲（未）打方向燈而造成事故；直行車速度若太快亦可能發生事故，而兩種行向車輛皆可能因綠燈提早起步、搶黃燈或闖紅燈造成左轉對向側撞事故。

工程面之風險因子主要有三，黃燈秒數時間、臨近路口安全島植栽阻擋視線與未設左轉待轉道（或延伸至路口中央）。號誌時制設計不當之理由如前所述；臨近路口安全島植栽過高不只影響同向右轉側撞事故，左轉時亦可能發生類似情況。左轉待轉道提供左轉車等待左轉空間，若在不影響其他車流情況下，將待轉道延伸至路口中央，不但可增加等待空間，亦可讓對向直行車較能清楚得知對向有車輛欲左轉。

三岔路追撞

追撞之個人肇因主要為未保持行車安全距離共 9 件，並且涉入車皆為機車與機車碰撞，但並不代表汽車與機車不會發生同向追撞事故，而是因為汽機車分流後降低了汽車與機車行駛於同一車道的情況，曝光量較小之故。

在行為方面，追撞可將涉入車分為前車與後車，前車若突然減速或閃避他車造成後車閃避不及，即可能發生碰撞；而後車若速度過快或未注意他車也可能發生追撞事故。汽車與機車追撞事故較少的原因，可能為機車與汽車保持之安全距離較長，且汽車於慢車道行駛較慢，減少了汽車與機車追撞的事故。在工程方面，號誌時制設計不當亦可能是追撞事故的原因之一。

四岔路路口遠右交叉撞

四岔路口遠右交叉撞之個人主要肇因為違反號誌管制指揮 24 件，其中涉入車為汽車與機車碰撞者共 19 件，且汽車皆為第一涉入車，由此顯示，汽車相較於機車較容易搶黃燈（或闖紅燈），而與橫向右側來車發生路口遠右交叉撞之事故。

行為方面，可以區分為第一涉入車與第二涉入車。路口遠右交叉撞可能因第一涉入車搶黃燈或闖紅燈而肇事，而第二涉入車亦可能因提早起步而發生路口遠右型事故，而兩涉入車種皆有直行速度過快或未注意他車的可能。工程面的風險仍與號誌時制設計有關。

5.5 事故微觀分析小結

經由前述分析，可綜整新北市安康路與高雄市民族一路各類路型（直路、缺口、巷口、四岔路口、三岔路口）之個人肇因與可能風險因子包括：

- 直路與缺口之共同風險因子，如表 5.5-1 所示
- 四岔、三岔路與巷口之共同風險因子，如表 5.5-2 所示
- 各類路型之特定風險因子，如表 5.5-3 所示。

其中，各表之第一涉入者皆為改變行向者。

表 5.5-1 直路與缺口之共同風險因子

路型	行向	行為面	工程面
直路/ 缺口	直行	<u>個人肇因</u> ● 違反特定標誌（線）禁制 ● 未保持安全距離 ● 停車操作未注意其他車安全 ● 未注意車前狀況 <u>可能風險因子</u> ● 直行速度過快 ● 閃避他車 ● 突然放慢速度	● 禁行機車道設置不連續，且無明顯預告標示 ● 機車專用道車道寬不足，無法滿足龐大的機車流量 ● 機車專用道車道寬過寬，導致機車併行、穿梭 ● 慢車道寬度過寬，使汽車行駛慢車道時，機車不易判斷汽車行向
	改變行向	<u>個人肇因</u> ● 違反特定標誌（線）禁制 ● 違規超車 ● 變換車道方向不當 ● 未保持安全間隔 ● 未依規定讓車 ● 迴轉未依規定 ● 起步未注意其他車 ● 未注意車前狀況 ● 轉彎未依規定 <u>可能風險因子</u> ● 未注意後視鏡 ● 未注意後視鏡視野死角 ● 未（遲）打方向燈 ● 突然放慢速度	● 路旁吸引點多 ● 未設置實體分隔而使駕駛有違規迴轉、橫越之機會 ● 分向設施未適當設置缺口，駕駛任意迴轉而發生迴轉、橫越事故

表 5.5-2 四岔路三岔路與巷口之共同風險因子

路型	行向	行為面	工程面
三岔/ 四岔/ 巷口	直行	<u>個人肇因</u> ● 未保持行車安全距離 ● 超速失控 ● 違反特定標誌（線）禁制 <u>可能風險因子</u> ● 直行速度過快 ● 直行時路側車輛突然開啟車門 ● 直行時閃避他車	● 車道分流標線未提前預告標示 ● 臨近路口分隔島植栽阻擋視線 ● 慢車道過寬，汽機車併行，汽車右轉容易疏於注意右後方來車 ● 設快慢分隔島路段過短，車輛無足夠距離行駛至慢車道最外側，若強行行駛至外側車道將造成嚴重交織
	改變行向	<u>個人肇因</u> ● 未依規定讓車 ● 變換車道方向不當 ● 未保持行車安全間隔 ● 右彎未依規定 ● 左彎未依規定 ● 違規超車 <u>可能風險因子</u> ● 突然變換車道 ● 改變行向未注意後視鏡視野死角 ● 改變行向未（遲）打方向燈 ● 欲轉向突然放慢速度	● 機車進左轉待轉區無適當導引線，他車不易辨識欲進待轉區車輛

表 5.5-3 各類路型之特定風險因子

路型	行向	行為面	工程面
直路	直行	● 路側車輛突然開啟車門	● 因公車欲停靠路邊，後方車突然煞車，該車後方車輛反應不及發生碰撞
	改變行向	● 路側違規停車	● 未以實體分隔而產生違規迴轉 ● 車道過窄迴轉困難，先偏右再迴轉使後方車輛誤判
缺口	直行	—	—
	改變行向	● 未停看後轉向 ● 欲轉向突然放慢速度 ● 橫越道路不慎	—
巷口	直行	● 行經巷口未減速	—
	改變行向	● 進巷口未提前變換車道	● 未以實體分隔而有違規迴轉行為 ● 快車道直行突欲進行機車道 ● 路寬不足迴轉困難，車輛先偏右行迴轉，使得直行車誤判
四岔 三岔	直行	<u>個人肇因</u> ● 違反號誌管制或指揮 <u>可能風險因子</u> ● 搶黃燈 ● 闖紅燈 ● 等待綠燈車輛提早起步 ● 機車綠燈起駛穩定性差	● 號誌時制設計不當，如清道時間不足，或週期過長造成部分駕駛人搶黃燈通過，為閃避前方停止車輛而碰撞 ● 左轉流量大，但未設置左轉保護時相 ● 未設左轉待轉道往路口中央延伸
	改變行向	<u>個人肇因</u> ● 違反號誌管制或指揮 <u>可能風險因子</u> ● 搶黃燈 ● 闖紅燈 ● 等待綠燈車輛提早起步 ● 機車綠燈起駛穩定性差 ● 機車進待轉區之行向不明顯	● 未設左轉待轉車道（或未延伸至路口中央） ● 臨近路口道畫設直行與右(左)轉標線，造成直行車受右(左)轉車阻擋而增加路口併入其它車道情形而擦撞 ● 左轉車流量大，但未設左轉保護時相 ● 快慢分隔可直接右轉路段，汽車未設右轉早開時相

綜言之，從事故現場圖的微觀分析可提供事故發生點的道路類型、主要碰撞型態（細分類）與相關位置等資訊，有助於了解更明確（多）的事故風險分子。但對於事故當時的車流狀況，或事故發生前之行為或工程風險因素，仍無法藉由事故現場圖的分析得知，此為其限制。此外，警方為減少爭議，事故報告表的初步研判分析也日益簡略，更難以從中發掘更多有關事故的訊息。

以實際案例分析而言，為改善新北市安康路路段巷口（路口）與高雄市民族一路沿線路口之事故，應可從同向擦撞、右轉同向側撞、左轉對向側撞與左轉對向橫越等碰撞型態的工程改善著手，其詳細問題描述如下：

同向擦撞

同向擦撞於路段與路口皆占重要比例，顯示此應為首要改善之碰撞型態，除了個人肇因與行為面之可能風險因子外，路段工程的改善重點如：禁行機車道不連續、機車專用道或慢車道寬度不足（或設計不恰當）、與行駛至路口機車左轉待轉區等問題。

1. 「禁行機車道不連續」係指某一機車行駛於快車道（無劃設禁行機車）上，經過一缺口、巷口或路口後，快車道隨即變更為禁行機車道，造成騎士須由原本行駛之快車道右偏進入右側車道，與直行機車或汽車交會而發生同向擦撞事故。
2. 機慢車道寬度不足的情況通常源於外側違規停放車輛，使原本寬度已然不足的慢車道更為狹窄，且因快慢車道非採實體分隔方式，機車由慢車道左偏往快車道行駛，與快車道直行之汽機車交會肇事。此外，機車專用道或因車道寬度不足以容納龐大的機車流量，亦會造成機車車流外溢至禁行機車之快車道，而發生同向擦撞事故。

右轉同向側撞

於路口行駛時，發生右轉同向側撞的原因主要有下列三項：

1. 快慢車道採實體分隔，並允許直接右轉，但汽車於快車道右轉時

未注意讓右方慢車道之直行車先行。

2. 快慢分隔島上常有植栽或設置其他影響視線之障礙物（如變電箱、測速照相桿等），使行駛於慢車道之機車與行駛於快車道欲右轉之汽車因視線受阻發生事故。
3. 快車道等待右轉之汽車可能因分隔島過窄，而無適當等待右轉之空間，停等位置不當而干擾慢車道直行機車，即可能發生同向右轉側撞事故。

左轉對向側撞

路段上之左轉對向側撞行為多發生於行車方向左側有巷口之情況，如雙黃線或槽化線劃設之位置過於接近巷口，駕駛者為順利左轉進入巷口，通常會提前跨越雙黃線或槽化線，而有違規行為。而路口車流量大時，若未設置左轉保護時相，左轉車與直行車之衝突情況嚴重，亦容易發生左轉對向側撞事故。

左轉對向橫越

左轉對向橫越行為多因駕駛者受路側吸引點（如加油站、商家）影響而誘使之左轉行為，並與對向直行機車發生衝突。此行為發生於劃設槽化線與雙黃線之直路路型多屬違規行為，然因非屬實體分隔，對於違規行為的抑制效果有限。

5.6 汽機車駕駛行為調查

無論是巨觀或微觀分析皆是從大量的資料去分析事故型態，推測事故原因，對於交通工程設計對駕駛行為影響仍難由統計資料獲得，緣此，本研究選擇台北市民權西路與承德路口，針對路口相關交通管制設施，如直行停等區、兩段式左轉、路口進入紓解行為，以實地錄影方式蒐集汽機車駕駛於路段與路口之駕駛行為，併說明其與同向擦撞間的關連。

5.6.1 調查目的與內容

若將機車行駛空間依照路段與路口區分，路段發生同向擦撞的原因可能為前車速度較慢而希望超越前車而變換車道，或者想停靠路旁而變換車道等。

路口發生同向擦撞原因可能為左轉待轉區空間不足，使得停等機車溢流至內側車道前方，綠燈時機車可能需往外側併入而改變行向。於路口若有速差，後車欲超越前車時亦容易發生同向擦撞，另外，若路口車道採雙流方式(直行左轉或直行右轉)，當右轉車受到行人阻擋時，直行車為了不受阻擋，可能併入直行車道，此舉亦為路口發生同向擦撞的原因。

為了解汽車駕駛人或機車騎士於路段或路口出現上述變換車道或行向的情形，因此採用錄影調查之方式，選擇一路口分別於尖峰與離峰錄影蒐集汽機車相關駕駛行為，調查內容包括：

1. 直行停等區進入方式與使用情形
2. 左轉待轉區進入方式與使用情形
3. 轉向流量
4. 車輛變換車道或行向情形
5. 車輛右轉受阻情況

5.6.2 調查行為與觀測紀錄

本研究將調查內容區分為供給、行為與違規三個類別，於供給面調查現有提供機車使用之交通工程設施情況，包含路口轉向流量、直行機車停等數量與左轉待轉區停等數量。行為面觀察機車進入左轉待轉區干擾行人情況、機車進入直行停等區情形、汽車右轉受阻情況、路口車輛變換行向或路口變換車道情形。違規行為包含直行停等區內停等汽車數、闖紅燈車輛數、違規越線停等與直行車於右轉車道行駛情況。各類別調查行為說明如表 5.6-1：

表 5.6-1 調查行為說明

項目	調查行為	說明
供給	直行停等區內停等機車數	每週期直行停等區內停等之機車數
	直行停等區溢流	每週期直行停等區外停等之機車數
	左轉待轉區內停等機車數	每週期停等於左轉待轉區機車數
	左轉待轉區溢流	每週期左轉待轉區外停等之機車數
	尖峰流量(所有車種)	尖峰時間一週期通過路口之車輛數
	尖峰轉向車輛數	右轉 尖峰每週期各車種右轉之車輛數
		直行 尖峰每週期各車種直行之車輛數
	離峰流量(所有車種)	離峰時間一週期通過路口之車輛數
	離峰轉向車輛數	右轉 離峰每週期各車種右轉之車輛數
		直行 離峰每週期各車種直行之車輛數
行為	干擾行人	每週期機車進入左轉待轉區干擾行人(跨越行穿線)的次數
	右轉車受阻情形	每週期受行人阻礙之右轉汽車數
	路口車輛變換行向情形(所有車種)	向左變換行向 向右變換行向
	路段車輛變換行向情形(所有車種)	向左變換車道 向右變換車道
	直行停等區進入路線(鑽隙)	每週期以鑽隙行為進入機車直行停等區之機車數
違規	直行停等區內汽車數量	每週期直行停等區內違停汽車數
	闖紅燈	每週期紅燈時闖紅燈車數量
	違規越線停等	每週期直行機車在右轉車道停等並於右轉保護時相開啟後行駛至左轉待轉區之車輛數 每週期跨越停止線停等於行穿線之機車數
	直行車於右轉車道行駛(所有車種)	每週期於右轉車道直行之車輛數

觀測行為判定方式

由於調查行為中依研究目的不同，因此有不同的行為判定方式，表 5.6-1 為本研究觀測行為之判斷方式，而受限於影片解析度，因此觀察上下游路段之行為時以 20 公尺為原則。

供給

1. 直行停等區內停等機車數：除完全停等於直行停等區內之機車，亦包含半輛車身者。
2. 直行停等區溢流：計算 20 公尺以內停等於直行停等區外之機車數，若超過可觀測範圍以「>」表示。
3. 左轉待轉區內停等機車數：停等於左轉待轉區內之機車數，含待轉機車與直行機車。
4. 左轉待轉區溢流：停等於左轉待轉區外之機車數，含待轉機車與直行機車。

行為

1. 干擾行人：機車進入左轉待轉區占用行穿線干擾行人情況(跨越行穿線)

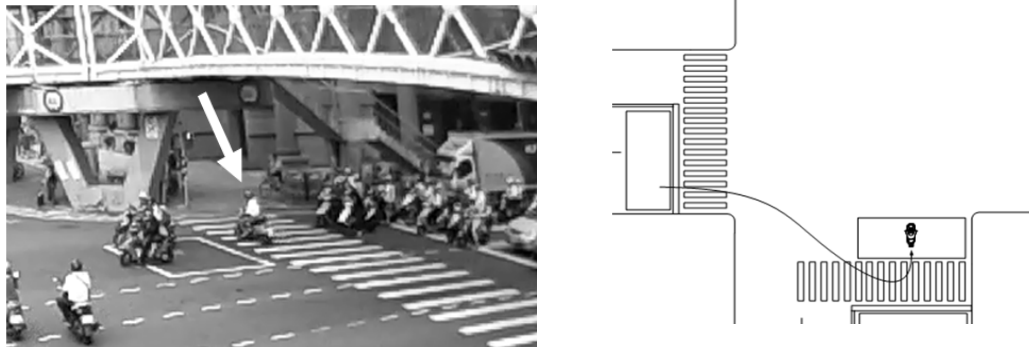


圖 5.6.1 機車跨越行穿線示意圖

2. 右轉車受阻情形：受行人阻礙而停等(減速/煞車)之右轉汽車數
3. 路口車輛變換行向情形(所有車種)：於路口繪製輔助標線(黑線)後，判斷向左或向右變換行向之汽機車，如圖 5.6.2 所示

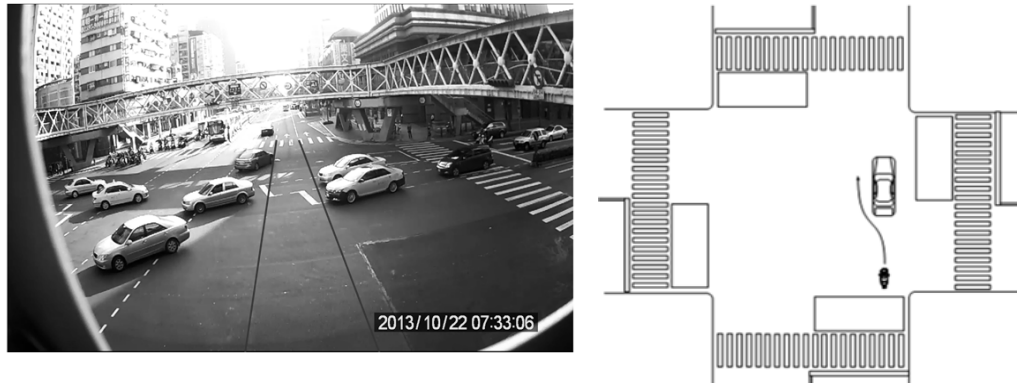


圖 5.6.2 路口車輛變換行向示意圖

4. 路段車輛變換車道情形(所有車種)：路段向左或向右變換車道之汽機車，如圖 5.6.3 所示

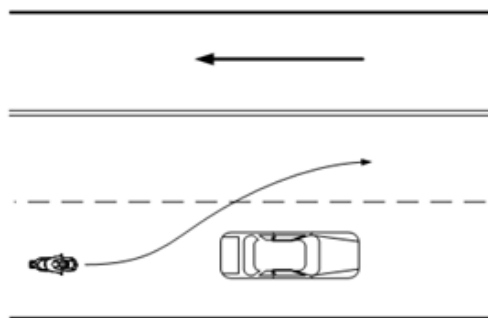


圖 5.6.3 路段車輛變換車道示意圖

5. 直行停等區進入路線(鑽隙)：以鑽隙行為進入機車直行停等區之機車數(後到之機車並未於汽車後方循行停等)，當中鑽隙行為包括：

- (1) 後方直行機車從汽車間鑽隙至前方之行為，如圖 5.6.4 所示
- (2) 後方直行機車從機車車隊鑽隙至前方之行為，如圖 5.6.5 所示
- (3) 當鄰接車道有停等之汽車時，後方直行機車與另一邊的汽車併行而至，如圖 5.6.8 所示

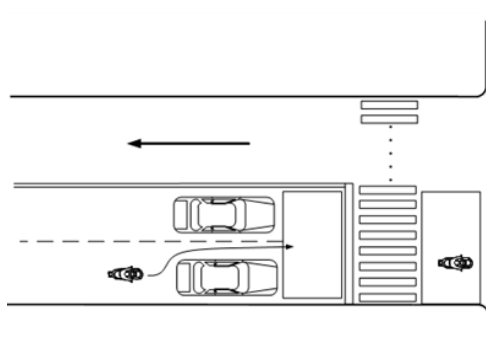


圖 5.6.4 從汽車間鑽隙至前方

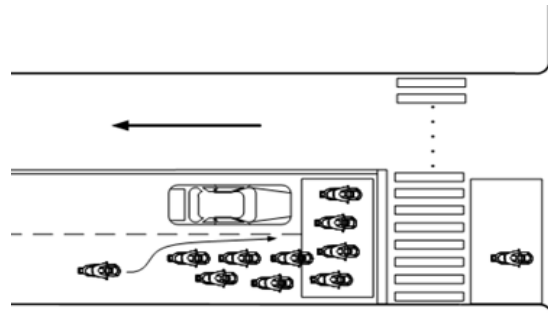


圖 5.6.5 從機車車隊鑽隙至前方

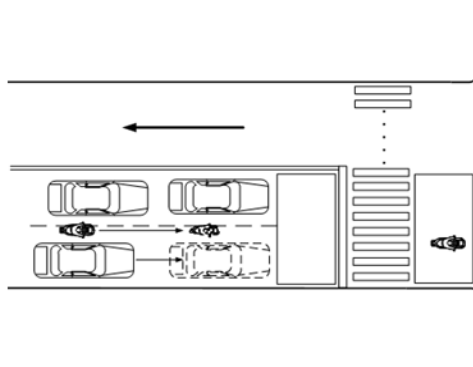


圖 5.6.6 機車與另一邊的汽車併行而至

違規：

1. 直行停等區內汽車：占用機車直行停等區之汽車
2. 闖紅燈：紅燈亮起時，超越停止線通過路口之車輛
3. 違規越線停等：於右轉車道中停等並於右轉保護時相行駛至前方(行穿線及左轉待轉區)之直行機車數，如圖 5.6.7 所示

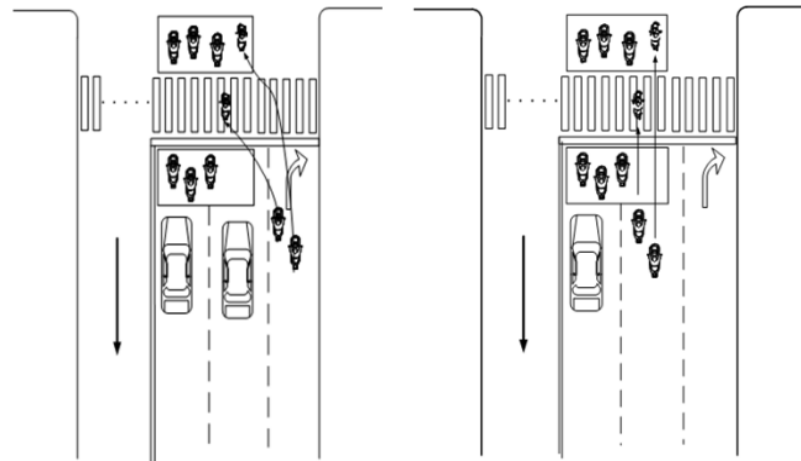


圖 5.6.7 機車違規越線停等

4. 直行車於右轉車道行駛：於右轉車道直行之汽機車車輛數，如圖 5.6.8 所示：

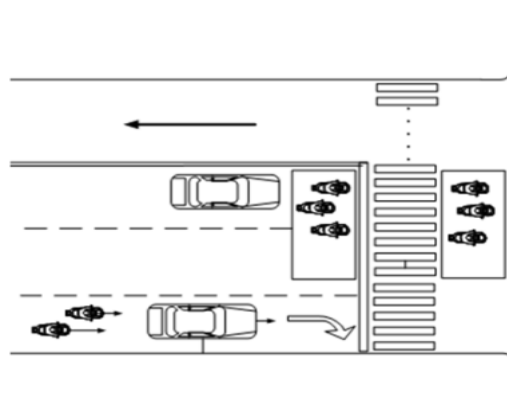


圖 5.6.8 直行車於右轉車道行駛

5.6.3 調查地點路口基本幾何設計與時制計畫

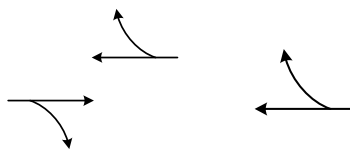
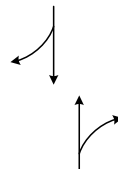
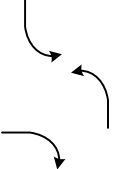
調查地點選擇民權西路與承德二(三)路路口，表 5.6-2 為該路口幾何配置，東向於停止線前共 4 車道為 14 公尺(含公車停等月臺)，過路口後車道數不變；西向於停止線前共 4 車道為 12.7 公尺(含公車停等月臺)，過路口後車道數不變；南向與北向於停止線前同為 5 車道，各為 15 公尺與 13.9 公尺，過路口後，皆縮減為 4 車道，內側車道由 2 禁行機車道改為 1 禁行機車道；其路口配置圖如圖 5.6.9 所示。

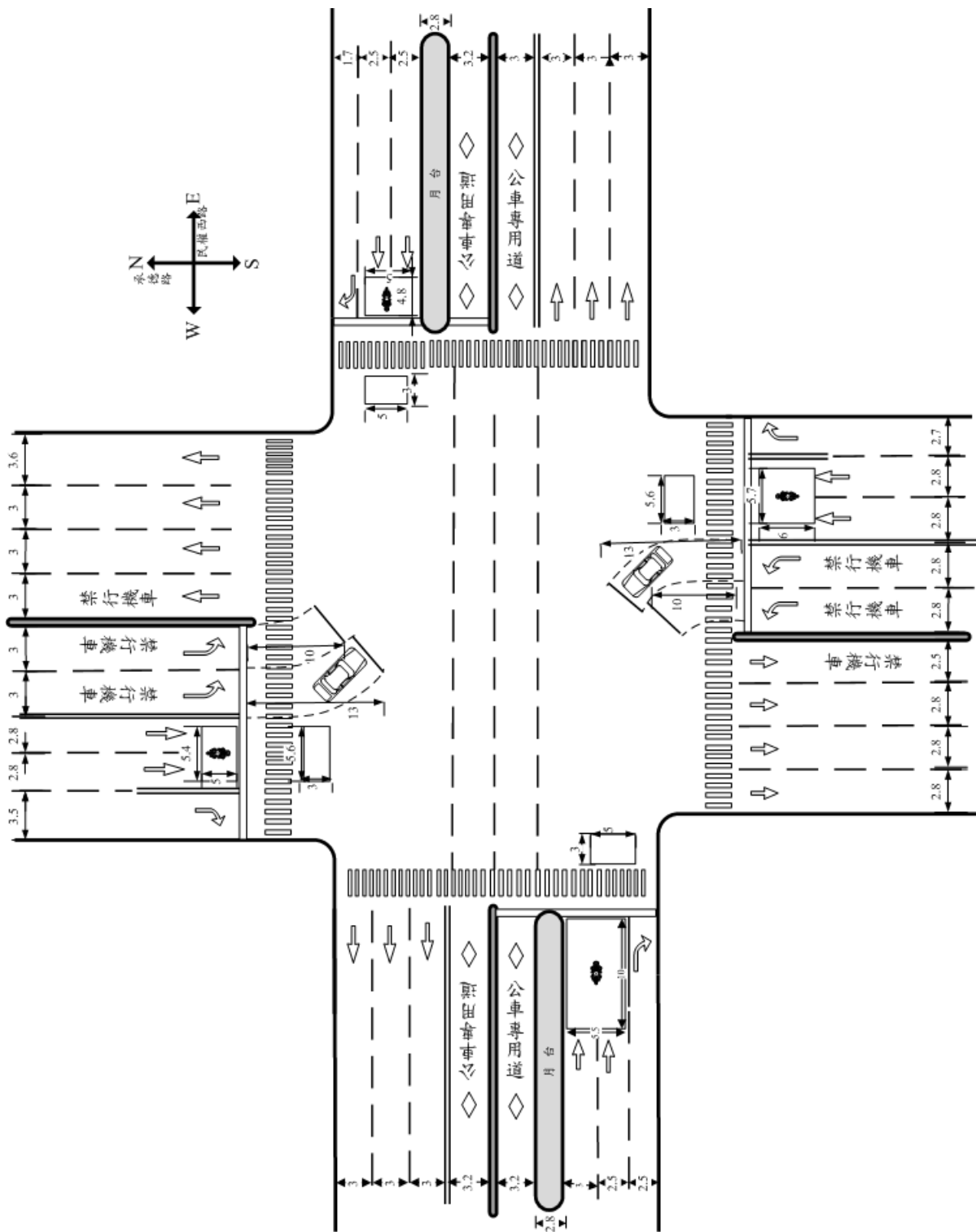
表 5.6-2 民權西路與承德路路口幾何配置

方向	單向路口 寬度(m)	直行停等區		左轉待轉區		車道配置	備註
		寬深 m ²	位置	寬深 m ²	位置		
東向	14	2.5*10	2 與 3	5*3	3		內一為公車專用道
西向	12.7	4.8*5	2 與 3	5*3	2 與 3		內一為公車專用道
南向	15.1	5*5.4	3 與 4	5.6*3.3	3 與 4		過路口後內一為禁行機車道 過路口後由 5 車道轉 4 車道
北向	13.9	5.7*6	3 與 4	5*3	3 與 4		過路口後內一為禁行機車道 過路口後由 5 車道轉 4 車道

表 5.6-3 為民權西路與承德路路口時制計畫，該路口總週期共 200 秒，共分為 3 時相，詳細時制計畫如下：

表 5.6-3 民權西路與承德路

時相	民權西路(東西向)			承德路(南北向)		承德路左轉+ 民權西路右轉(西向)		週期	
秒數	晨峰 95/ 昏峰、離峰 85	10	5	晨峰 60/ 昏峰、離峰 70	5	20	5		
時制計畫				黃燈與全紅		黃燈與全紅		黃燈與全紅	200 秒



5.6.4 攝影機架設位置與調查時間

車流量與車道數多寡可能影響機車駕駛的行為，因此分別拍攝尖峰與離峰兩個時段，以比較不同車流量對機車駕駛人進入、停等與離開之影響，調查共分三個時段包括：

- 晨峰：07：30~08：30
- 昏峰：17：30~18：30
- 離峰：15：00~16：00

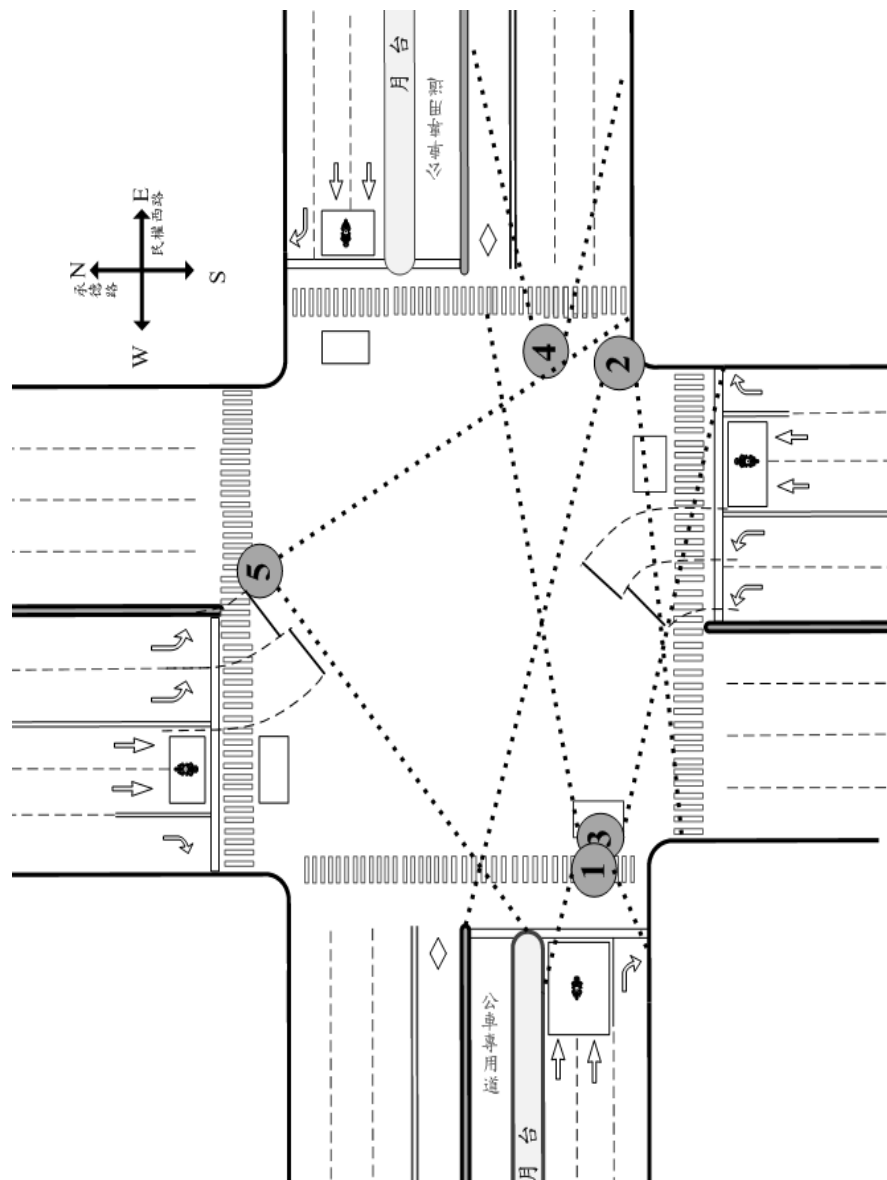


圖 5.6.10 攝影機架設位置

本研究於路口架設 5 部攝影機之架設位置與拍攝方向，如圖 5.6.10 所示，1 號攝影機拍攝西向東上游路段之車流情形；2 號與 3 號攝影機拍攝西向東車流路口行駛情形；4 號攝影機拍攝西向東下游路段之車流情形；5 號攝影機為輔助攝影機，可補足 2 號與 3 號攝影機無法完整呈現之角度，而觀察行為中對應的攝影機如表 5.6-4 所示：

表 5.6-4 觀測行為對應之攝影機

項目	調查行為	攝影機編號
供給	直行停等區內停等機車數	1
	直行停等區溢流	1
	左轉待轉區內停等機車數	2
	左轉待轉區溢流	2
	尖峰流量(所有車種)	1
	尖峰轉向車輛數	右轉 2 直行 1
	離峰流量(所有車種)	1
	離峰轉向車輛數	右轉 2 直行 1
行為	干擾行人	3
	右轉車受阻情形	2,1
	路口車輛變換行向情形 (所有車種)	3 3
	路段車輛變換行向情形 (所有車種)	4 4
	直行停等區進入路線(鑽隙)	1
違規	直行停等區內汽車數量	1
	闖紅燈	1
	違規越線停等	1,3
	直行車於右轉車道行駛 (所有車種)	1

5.6.5 調查行為分析

調查行為的分析項目主要包括轉向流量、直行停等區與左轉待轉區使用情形、機車騎士行為與機車違規情況分別描述分析之結果。

轉向流量

表 5.6-5 為承德路與民權西路交叉路口西向東行向之機車、小型車與大型車轉向流量，因該路口禁止左轉，因此無左轉流量，雖然公車不受禁止左轉限制，但因西向東方向的左轉流量低，而不納入表中。

三個調查時段中機車占車流比例分別為晨峰 87%、昏峰 70%與離峰 69%，由此可見機車為最主要的運具，而表中亦可發現機車於晨峰與昏峰流量有明顯的方向性，可能原因為民權西路是重要的上下班通勤路段，於晨峰集中往市中心上班(西向東)，昏峰時則相反而出現此特性。另外，機車右轉量相較於直行比例極低，約占機車轉向車流 7%以下，而汽車與公車介於 17~60%之間。

表 5.6-5 尖離峰機車轉向流量統計

單位：小時

車種	行向	尖峰				離峰	(%)
		晨峰	(%)	昏峰	(%)		
機車	右轉	195	(2)	164	(5)	145	(6)
	直行	8,475	(93)	2,895	(87)	2,233	(87)
	左轉	483	(5)	257	(8)	187	(7)
	合計	9,153	(100)	3,316	(100)	2,565	(100)
	(%)		(88)		(73)		(71)
小型車	右轉	202	(17)	293	(26)	190	(19)
	直行	979	(83)	851	(74)	787	(81)
	合計	1,181	(100)	1,144	(100)	977	(100)
	%		(11)		(22)		(25)
大型車	右轉	42	(35)	165	(60)	51	(34)
	直行	77	(65)	111	(40)	100	(66)
	合計	119	(100)	276	(100)	151	(100)
	%		(1)		(5)		(4)
總計		10,453	(100)	4,736	(100)	3,693	(100)

直行停等區與左轉待轉區使用情形

觀察地點之直行停等區寬與深度分別為 5.5 公尺與深 10 公尺，表 5.6-6 與 5.6-7 分別為直行停等區與左轉待轉區尖離峰使用情況與基本統計，調查時段內皆有溢流的機車，由此可知每週期機車停等需求量大於直行停等區提供之停等空間，觀測區內與觀測區外之機車比例除離峰外幾乎相同(51%)，尖峰時段機車數量龐大，後方汽機車亦交錯停等，設置直行停等區改善紓解效率的效果似乎不明顯。

設置直行停等區後，機車常以鑽隙之方式行駛至直行停等區，於流量高的時段，鑽隙情形較少(約 10%)，因為機車以併行方式同時進入並占滿所有直行停等區，少有鑽隙的機會(圖 5.6.11)，但流量較少時約有 45%以上的機車以鑽隙方式進入直行停等區。另外，於綠燈始亮後時，停等於車縫間之機車起步時較不穩，汽車為了不與機車發生擦撞，通常會較機車慢起動。



圖 5.6.11 機車併型進入直行停等區情況

因直行停等區設置位置由第 3 車道增為 2 與 3 車道，因此有許多小型車占用直行停等區(圖 5.6.12)，而某些機車騎士亦會因為不習慣停等於內側車道，停等於第 3 車道直行停等區後方，此行為使得第 2 車道之直行停等區使用率降低，造成機車溢流情形增加(圖 5.6.13)。



圖 5.6.12 小型車占用第 2 車道直行停等區情況



圖 5.6.13 第 2 車道直行停等區未停滿情況

表 5.6-6 說明左轉待轉區之機車溢流情況於晨峰最為嚴重，一個小時有 631 輛機車溢流，占待轉機車數的 51%，溢流的機車數約為左轉待轉區內的 2 倍，除了占用行穿線停等外，甚至停等於汽車左轉待轉車道前方，使得綠燈後機車須向外併入非禁行機車車道，增加機車變換車道的情形，昏峰與離峰亦有 54%與 44%之機車停等於左轉待轉區外。

表 5.6-6 直行停等區與左轉待轉區尖離峰使用情況

單位：小時

觀察項目	尖離峰	尖峰				離峰	
		晨峰	(%)	昏峰	(%)		(%)
直行 停等區	機車數	603	(49)	475	(49)	432	(58)
	溢流機車數	631	(51)	487	(51)	312	(42)
	總機車數	1,234	(100)	962	(100)	744	(100)
	鑽隙機車數	62	(10)	230	(48)	203	(47)
	小型車數	14	—	12	—	17	—
左轉 待轉區	機車數	153	(32)	119	(46)	105	(56)
	溢流機車數	330	(68)	138	(54)	82	(44)
	總機車數	483	(100)	257	(100)	187	(100)

駕駛者行為

表 5.6-7 為機車、小/大型車於路口與路段變換車道與行向的情形。於路口方面，由於機車加速較快，因此在路段停等於機車前方的小型車會於路口被機車超越，而無論尖峰或離峰，機車向左變換車道(61%~66%)的情形明顯高於向右變換車道(34%~39%)，可能原因為習慣由左側超越前車，或者下由路段路側設有計程車招呼站，而有此種情況。

路口小型車方面，向右變換車道情況(58%~69%)多於向左(31%~42%)，主要原因為過承德路後，外側設有計程車招呼站，因此向右變換車道之車輛主要為計程車，而此行為增加了許多機車向左變換車道情形，而大型車向左變換車道之原因為內側設有公車專用道，為了有較順暢的行駛空間而向左變換車道。

於路段部分，機車向左變換車道的情形亦較多(71%~88%)，大部分為原本行駛於慢車道之機車，為了閃避往右側停靠之計程車，而往左側變換車道，另外於路側有車輛駛出時，亦會出現較多向左側變換車道的機車，其他部分為行駛於第3車道欲超越前方車輛之機車，若車流量較少時，這類型之機車行駛速度為路段上行駛速度較快者。

而小型車向左變換車道主要原因為閃避外側干擾，向右者多為計程車，而大型車向左變換車道之原因是因內側為公車專用道，可較不

受他車干擾，而向右側之原因為欲於下一路口轉向。

表 5.6-7 各車種變換行向情況

單位：小時

觀察項目		尖離峰	尖峰				離峰	
			晨峰	(%)	昏峰	(%)		(%)
路口	機車	向左	283	(65)	155	(61)	119	(66)
		向右	151	(35)	99	(39)	62	(34)
		總數	434	(100)	254	(100)	181	(100)
	小型車	向左	14	(42)	23	(33)	20	(31)
		向右	19	(58)	46	(67)	45	(69)
		總數	33	(100)	69	(100)	65	(100)
	大型車	向左	2	(100)	4	(67)	1	(50)
		向右	0	(0)	2	(33)	1	(50)
		總數	2	(100)	6	(100)	2	(100)
路段	機車	向左	747	(82)	350	(71)	624	(88)
		向右	164	(18)	142	(29)	87	(12)
		總數	911	(100)	492	(100)	711	(100)
	小型車	向左	78	(52)	118	(56)	101	(59)
		向右	71	(48)	93	(44)	71	(41)
		總數	149	(100)	211	(100)	172	(100)
	大型車	向左	2	(40)	2	(20)	9	(64)
		向右	3	(60)	8	(80)	5	(36)
		總數	5	(100)	10	(100)	14	(100)

表 5.6-8 與 5.6-9 為進左轉待轉區干擾行人之機車，與右轉車受行人阻擋之次數與基本統計。晨峰、昏峰與離峰由西向東進入左轉待轉區的機車數量分別為 483、250 與 179 輛機車，而待轉經過行穿線之機車約占晨峰待轉機車 60%、昏峰與離峰約 30%，於調查時段中左轉待轉區最多可停 10 輛機車，晨峰時機車溢流情況嚴重，因此占用行穿線比例(59%)亦高於其他時段，昏峰與離峰情況稍緩分別為 31%與 29%，但是第一部機車停等於左轉待轉區左側時，也提高後續進入左轉待轉區機車經過行穿線的情況。

於晨峰、昏峰與離峰之總右轉車輛分別為 244、220 與 341，受阻車輛比例於昏峰時最為嚴重，約有 66%之右轉車受到行人阻擋，晨峰與離峰也有 34%以上，而調查路口設有右轉專用道，因此直行車受阻情形較少，但若有直行車誤行駛右轉車道時，在併入直行車道時就會產生直行車閃避的情形，尤以機車最為明顯。



圖 5.6.14 機車閃避併入直行車道汽車情況

表 5.6-8 干擾行人與右轉車受阻情形

單位：小時

觀察項目	尖離峰	尖峰				離峰	所占比例
		晨峰	所占比例	昏峰	占用比例		
干擾行人		287	59%	74	31%	56	29%
待轉機車		483		250		179	
右轉車受阻情形		83	34%	145	66%	134	39%
右轉車輛(不含機車)		244		220		341	

表 5.6-9 干擾行人與右轉車受阻情形基本統計

單位：小時

調查項目	時段	平均數	最小值	最大值	標準差
干擾行人	晨峰	15.1	7.0	33.0	6.3
	昏峰	3.9	0.0	8.0	2.4
	離峰	2.9	0.0	6.0	1.7
右轉車受阻	晨峰	4.4	1.0	12.0	3.2
	昏峰	7.6	3.0	11.0	2.2
	離峰	7.1	2.0	13.0	2.9

駕駛者違規情況

駕駛者違規情況如表 5.6-10 所示，機車闖紅燈情形於晨峰最少僅 1 輛，因為晨峰時有交通警察於停止線前方指揮，而離峰時無交通警察，昏峰則於過路口後的路段指揮，因此闖紅燈情形較多(昏峰 41 輛、離峰 19 輛)，另外汽車與大型車闖紅燈情形較少。

違規越線停等於行穿線的情況並不多(0.2%~2.5%)，但出現此行為時將干擾南北向的行人穿越路口。承德路與民權西路路口四個行向皆設有右轉保護專用道，西向東方向設有右轉早開時相，但機車於路口常有鑽隙行為，非右轉的機車仍會占用右轉專用道，阻擋右轉早開時相欲右轉之車輛。

直行車於右轉車道行駛的情況以機車占大多數，汽車與公車較少，某些機車行駛於右轉車道車輛之右側，將造成二車間之衝突，但此情況於晨峰較少，因機車數量龐大，以成群之方式直行，右轉車較容易注意，另外，亦有多數待轉之機車行駛於右轉車道，干擾右轉之車輛。

表 5.6-10 駕駛者違規情況

單位：小時

觀察項目	尖離峰	尖峰				離峰	
		晨峰	(%)	昏峰	(%)		(%)
違規越線停等於行穿線(機車)		3	(0.2)	24	(2.5)	15	(2.0)
非右轉車停等於右轉車道機車		496	(40.2)	159	(16.5)	129	(17.3)
觀察範圍停等機車數		1,234	(100)	962	(100)	744	(100)
闖紅燈(機車)		1	—	41	—	19	—
直行車於右 轉車道行駛	機車	2,460	(28.4)	533	(16.9)	530	(22.1)
	直行機車總數	8,651	(100)	3,152	(100)	2,397	(100)
	小型車	19	(1.6)	74	(6.5)	70	(7.2)
	直行小型車總數	1,181	(100)	1,144	(100)	977	(100)
	大型車	3	(2.5)	3	(1.1)	2	(1.3)
	直行大型車總數	119	(100)	276	(100)	151	(100)

本節調查承德路與民權西路路口，以供給、行為與違規三方面將觀察內容歸類，調查晨峰、昏峰與離峰後發現許多情況皆可能增加同向擦撞的機率，分別為車輛轉向干擾、直行停等區與左轉待轉區溢流情況嚴重與左轉待轉機車和行人間的衝突，原因分別如下所述：

車輛轉向干擾

1. 右轉車道右轉車受阻情況最少約有 35%，嚴重時甚至有 66% 的右轉車輛因等待行人而停等，於調查影片中發現，若有直行汽車行駛錯誤車道而欲變換至直行車道時，將產生許多衝突，若設置右轉車道，採流向單一化應該已減少類似情形。
2. 調查路口雖設置右轉早開時相，但三個週期中晨峰、昏峰與離峰分別有 40%、16% 與 17% 之直行機車停等於右轉車道，降低右轉車流紓解率。
3. 直行小型車行駛右轉車道比例約 1.6%~7.2%，雖然看似不多，但在受阻欲併入直行車道時將干擾直行車道之車流。
4. 經過路口後設有計程車招呼站，機車變換車道情形約在 12%~29% 之間，雖然看似比例低，但主要原因為未納入車道內

變換行向情況，於調查影片中變換行向情形不在少數。

直行停等區與左轉待轉區溢流

1. 設置直行停等區時機車騎士將出現鑽隙的行為，此行為變相鼓勵機車於路段的鑽隙情況，而車輛起駛時較難判斷其行向，鑽隙可能提高擦撞的風險。
2. 機車車流龐大時，直行停等區之機車雖能提升綠燈紓解效率，但後方仍有大量的機車與汽車交錯停等，對於整體紓解率的改善似乎有限。
3. 於調查週期中可發現左轉待轉區皆有溢流的情況(29%~51%)，機車於晨峰時甚至停等至禁行機車道前，而造成綠燈始亮後須往外側併入，增加了交織的情形，因此應有調整左轉待轉區大小或者時相的必要。
4. 進入左轉待轉區機車行向不易判斷，因前往左轉待轉區之機車可能行駛直行車道或右轉專用道，且亦無法由方向燈判斷其行向，因此機車前往左轉待轉區的方式應有一適當的規範。

左轉待轉機車和行人間的衝突

1. 左轉待轉區設置位置距離行穿線約 0.4 公尺，機車進入左轉待轉區時，常干擾行人動線，晨鋒約有 60%，昏鋒與離峰約 30%。
2. 左轉待轉區溢流情形嚴重晨峰約 59%、昏峰與離峰分別為 31% 與 29%，溢流時常占用行穿線干擾行人動線。

第六章 方案設計與示範規劃

本研究利用事故現場圖了解事故時機車及涉入車輛的相對位置，分析結果顯示，同向擦撞、右轉同向側撞（快慢分隔路型尤為明顯）、左轉對向側撞與左轉對向橫越皆是當前改善機車交通安全的重要議題。同向擦撞事故雖路口與路段皆佔有重要比重，但卻常遭忽略，因此路段同向擦撞事故及路口側撞事故應為現階段重要改善重點。

本章首先說明車道空間分配及道路交通工程因素對機車駕駛行為的影響，據此提出改善路段同向擦撞及路口側撞事故之方案設計元件，並針對優先改善路型（第四章巨觀分析結果）以範例的方式呈現相關設計元件的組合。最後並說明未來示範計畫之內容與分工方式。

6.1 機車使用之道路空間與行為

車道的空間分配及道路交通工程因素會影響機車的駕駛行為，不合理的車道空間分配或交通工程設計不當將使機車駕駛者面臨危險，因此本研究先了解機車空間分配的問題，並針對特定的交通問題研擬可行之方案設計元件。

6.1.1 影響機車駕駛行為的道路空間分配方式

機車於道路空間分配方式受「機車可行駛車道」、「車道混流程度」與「車道混流型態」所影響。

機車可行駛車道

「機車可行駛車道」係指於道路空間中劃設可供機車行駛的範圍（車道），此受頻繁的路側活動及現有法規的限制，導致我國機車可行駛的空間不足，而機車行駛空間不足，車流密度過高是增加同向擦撞風險的重要原因。

依照道安規則 99 條規定，機車僅得行駛最外側二車道（含最外側混合車道或慢車道），相關法規依據如表 6.1-1 所示。但因道路外側土地使用複雜，如路邊停車上下客貨頻率高，再加上商用車輛（如

計程車、公車)停靠等干擾因素，導致最外側車道容量低，車流量小；而外側第二車道除了機車外，也未限制其他車輛的使用（完全混合行駛），故機車得使用的道路空間相對於小型車而言較為狹小。另一方面我國機車數量龐大，幾為小型車之兩倍，整體而言，每單位機車之使用空間相對於小型車更顯不足（機車行駛空間之密度高）。

此外，為提高橋樑隧道的交通安全性，交通主管機關亦常於橋樑隧道段以實體分隔方式劃分機慢車專用車道，然而，若未考慮機車的需求量，也將造成機車的使用空間嚴重不足。整體而言，不同的車道劃分方式將影響機車騎士所能獲得的道路空間資源（如表 6.1-2 所示）。

表 6.1-1 法規依據與內容

機車行駛空間	法規
機車可行駛空間	道路交通安全規則，第 99 條 「機車行駛之車道，應依標誌或標線之規定行駛；無標誌或標線者，依下列規定行駛：
	一、在未劃分快慢車道之道路，應在最外側二車道行駛；單行道應在最左、右側車道行駛。 二、在已劃分快慢車道之道路，雙向道路應在最外側快車道及慢車道行駛；單行道道路應在慢車道及與慢車道相鄰之快車道行駛
車道定義	市區道路及附屬工程設計標準，第 2 條 指以標線或實體劃定道路之部分，及其他供車輛行駛之道路空間。

表 6.1-2 車道劃分方式光譜（機車觀點）

使用資源少	←←←	（現況）	→→→	使用資源多
● 道路中的 所有車道均禁 行機車		● 部分車道可通行機車 ● 部分車道禁行機車		● 道路中的所 有車道均可 通行機車

車道混流程度

「車道混流程度」係指單一車道內，車輛種類的多樣性。一般而言，專用道（如公車專用道，機慢車專用道）之車道混流程度最低；劃設「禁行機車」之車道僅供汽車使用，混流程度次之。外側混合車道、機慢車道可供所有車流使用，混流程度最高。

車道混流程度同樣影響機車的使用空間，混流程度愈高，機車可使用的資源較少，即機車可以使用的空間相對限縮，若車流密度愈高則同向擦撞機會愈高，各種混流程度略如表 6.1-3 所示。

表 6.1-3 車道混流程度光譜 (機車觀點)

禁行機車道使用資源少			機車專用道使用資源多	
● 車道僅供小型車使用 (禁行機車道)	● 車道可通行所有車輛	● 車道可通行機車與小型車	● 車道可通行機車與慢車	● 車道僅通行機車

車道混流型態

「車道混流型態」係指單一車道內，不同車輛的相對關係，而各車輛的操作方式主要受車道寬及流量之影響。

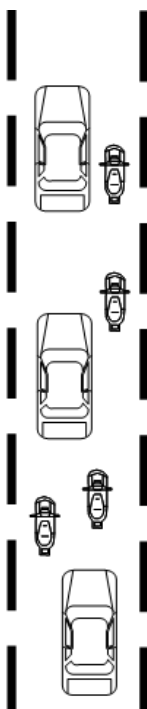
機車因體積相對較小，若車道寬度足夠，常有機車騎士與小型車併行，若未保持適當安全間隔，極易造成同向擦撞事故。另一方面，除少數機車專用道外，目前的車道寬度係以小型車暨大型車為設計依據，機車騎士行駛於車道內彼此併行，並無可供依循的車道線與參考間隔，當車流密度大時，不僅難以循行保持前後安全距離，也無法保持左右的安全間隔，增加同向擦撞的風險。各種混流型態對同向擦撞之影響略如表 6.1-4 所示。

表 6.1-4 車道混流型態光譜 (機車觀點)

同向擦撞風險高		同向擦撞風險低
● 機車與其他車輛併行 (兩車位置在左右)	● 部分機車與其他車輛循行 ● 部分機車與其他車輛併行	● 機車與其他車輛循行 (兩車位置在前後)

綜合機車車道混流程度與混流型態，可將機車與小型車的行駛空間與互動方式略分為四種「車道車流型態」(如表 6.1-5 所示)，即機車專用道循行、機車專用道併行、混合車道循行與混合車道併行等。這四種車道車流型態的組合即構成整個「道路車流型態」。本研究將以此為後續研究的基礎，探討評估各種車道車流型態的安全與效率。

表 6.1-5 機車與小型車之車道車流型態 (機車觀點)

專用車道		混合車道	
(a) 循行	(b) 併行	(c) 循行	(d) 併行
			

6.1.2 影響機車駕駛行為的道路交通工程因素

道路交通工程設施會影響機車駕駛行為、暴露之風險情境，進而改變事故型態與碰撞機率，其關係如圖 6.1.1 所示。然而從事故型態、風險與觀察之機車駕駛行為亦可反推論道路交通工程之可能影響。

本研究利用事故現場圖了解影響事故的可能因素，並參考影片分析得出各類事故之風險因子。從新北市與高雄市易肇事地點的分析可知，除路型外，影響事故發生機率與型態的重要因素尚有：

- 分隔設施、路側吸引點與車道寬度
- 路段（路口）流量與時間

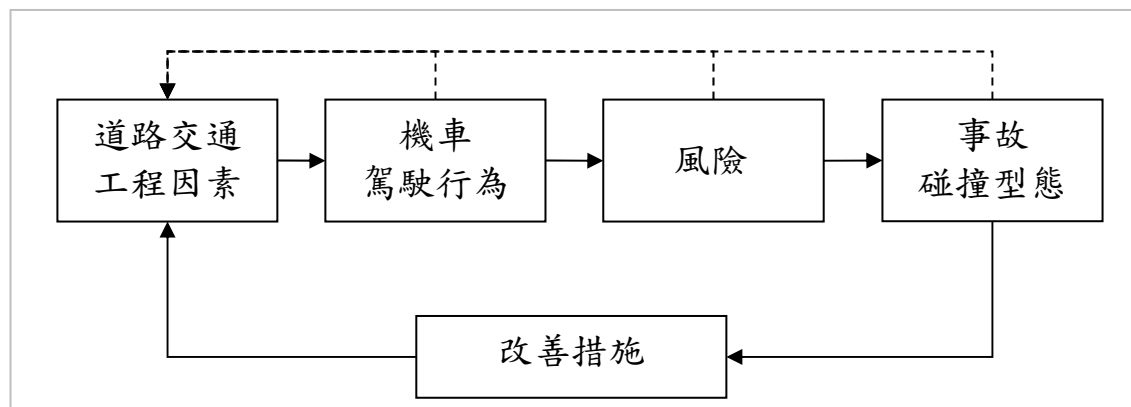


圖 6.1.1 交通工程因素對事故型態之影響

綜合前述，本研究將影響機車駕駛行為的道路交通工程因素歸納為路段與路口。

路段影響因素包括：

1. 路段機車行駛車道配置
2. 機車行駛車道設計
3. 機車行駛規範

路口影響因素包括：

1. 路口機車行駛車道配置
2. 直行停等區
3. 左轉待轉區
4. 號誌時制設計

各因素對於機車駕駛行為之影響略如表 6.1-6、6.1-7 所示，與各種事故碰撞的關係亦如表 6.1-8，這些影響因素皆是未來機車研究與

方案設計的重點。由於號誌時制設計往往涉及整個路網的運作，與尖離峰流量的適應性調整，非單一路口、路段所能改變，故本研究暫不將此列入後續方案設計元件的考慮。

表 6.1-6 影響機車駕駛行為的路段工程設施

影響因素	問題說明
1. 路段機車行駛車道配置（空間分配）	
- 禁行機車道、機車專用道、混合車道之數量分配。 - 各類車道的布設 說明：不同車道類型區隔不同車種，減少不同車種間操作特性與速差的問題。	- 車道數量分配係屬交通設施的供給，與機車需求量相較若屬失衡，將使車道之車流密度不均，增加高密度車道之擦撞／追撞機率。 - 車道密度不同，速度有異，車道間的速度差亦增加擦撞的機率。
2. 機車行駛車道設計	
- 車道寬度 說明：車道寬度影響騎士行駛速度，可透過調整寬度改變行駛行為。 - 平曲線與豎曲線 說明：平曲線提供騎士足夠橫向間隔；適當豎曲線提供騎士足夠的視距，視野不受阻擋。 - 分向、分道等分隔設施。 說明：分向分道設施限制騎士變換車道、橫越或迴轉行為，區隔對向或同向車流，提升行駛秩序，若需要較高的限制，可採實體方式分隔。	- 車道寬度過大會增加汽機車併行，隨意變換行向的機會，增加車輛擦撞的機率，與臨近路口的側撞機率。 - 車道寬度過小，可能限制機車操控自由度。而尷尬的寬度亦容易使積極的騎士強行超越（或併行），增加擦撞／自撞的機率。 - 機車操作特性與汽車不同，轉彎時常需側傾以取得適當的向心力，現有機車專用道未考慮此一因素於轉彎處加寬，每每易造成擦撞／自撞事故。 - 現有車道的分向設施約束強度不夠（如雙黃線），容易使汽機車隨意違規迴轉／橫越，衍生擦撞／側撞等事故。 - 分道設施約束強度不強，當車道密度不均，亦造成車道間的變換車道行為，與車道內的衝突行為而衍生擦撞事故。
3. 機車行駛規範	
- 速限 說明：速限影響騎士於車道上行駛的速度，可依情況判斷應提升行駛效率或提升安全性。 - 併行或循行 說明：併行方式易造成擦撞的情形。循行可提升路段與臨近路口行駛秩序，車種操作特性類似時適用循行。	- 提高速限會增加車流內車輛間的速度差，增加擦撞／追撞的機率。而較高的行車速度亦增加事故的嚴重性。 - 現有道安規則多以汽車（非機車）為主要規範對象，並未明確規範車道內汽機車之相對運行位置與關係，而部分道路混合車道較寬更易使汽機車駕駛採取併行方式行車，增加擦撞事故機率。 - 部分汽機車於車道內採連貫循行的方式行車亦常因前後安全距離不足或速度差而衍生追撞事故。

表 6.1-7 影響機車駕駛行為的路口工程設施

影響因素	設置目的
1. 路口機車行駛車道配置 ● 流向車道數量分配 說明：流向車道數量影響路口容量，若分配得宜，可提升路口疏解效率。 ● 車道布設與分道設施 說明：流向單一化可降低不同行向車流因受阻而須變換至另一車道的情形。	● 車道數的多寡影響路口等候車隊長度，與路口容量。 ● 轉向車道數量與轉向需求配置失衡（需求大於供給），分道設施約束強度不強（如雙白實線），易造成車道違規使用，如右轉車佔用直行車道，增加追撞與側撞事故機率。 ● 不同流向的車流共用同一車道，當某一流向受到阻礙，常使其他流向車輛違規強行併入相鄰車道，衍生擦撞／追撞事故。例如許多市區道路常將最外側車道規劃為直行／右轉共同車道，當右轉車流因行人通行受阻時，常有直行車強行併入左側（外二）車道，不僅影響路口疏解率，亦有安全之虞。 ● 轉向車道設計不當，當混合車道寬度過大，造成汽機車併行，右轉車輛易與右側機車發生側撞。
2. 直行停等區 ● 位置 ● 大小 說明：適當的直行停等區提供機車於紅燈有一較佳的停等空間，過去研究顯示，設置直行停等區可提升路口疏解效率。	● 直行停等區可增加機車疏解率與路口容量。但直行停等區設置於混合車道前方，紅燈停等時，機車需鑽隙前往直行停等區，間接鼓勵機車的鑽隙行為。而綠燈始亮的快速疏解行為亦間接鼓勵機車超速前進。而路段中，快慢速機車、汽機車的交織亦提高路段擦撞事故機率。 ● 直行停等區的大小需考慮機車的使用需求量，惟個別駕駛者於後續路段的行駛車道、停等區的停放位置與駕駛者行為影響停等區的使用率甚鉅。
3. 左轉待轉區 ● 位置 ● 大小 說明：左轉待轉區因應機車兩段式左轉而設，適當的左轉待轉區提供兩段式左轉機車較佳的停等空間，也減少與行人間的衝突。	● 單向兩車道以下道路，臨近路口設置直行／左轉共用車道，當左轉車輛缺乏安全待轉區時，往往會阻礙直行車行進動線，造成直行車急煞或強行併入右側車道，衍生追撞／擦撞事故。而左轉車停等不當，亦容易衍生側撞事故。 ● 單向三車道以上之道路，若內側劃設禁行機車道，則需設置左轉待轉區，包括兩段式左轉待轉區或直接左轉待轉區。 設置不當的兩段式左轉待轉區，常有妨礙直行車輛行進動線，或干擾行人穿越道上之行人。 直接左轉待轉區（左轉車道）則需考慮設置位置與駕駛習慣行為之一致性，並不干擾直行車輛的行進，以避免擦撞與側撞事故。 ● 無論是兩段式左轉或直接左轉待轉區之設置大小皆應考慮機車的需求量，避免停等空間不足，影響其他流向的車輛運行。

4. 號誌時制設計

- 週期長度、時比
 - 時相
 - 幹道連鎖方式
- 說明：號誌時制可分隔不同行向車流，以時間區隔方式解決衝突問題，週期長度影響停等排隊車輛數，適當的週期長度可提升路口運轉效率，另外左或右轉流量高時亦可設置左或右轉保護時相，提升安全與效率。
- 週期長度過長，幹道號誌採取同亮連鎖方式易誘使車輛超速行駛，以獲得更大的續進效果。高速行駛車輛易有路段擦撞、路口追撞事故。
 - 週期長度過長，易使駕駛者為避免久候，於綠燈結束時強行通過，使黃燈與全紅時段喪失清道作用，容易發生追撞與路口交叉撞之事故。
 - 路口採取機車兩段式左轉，則機車左轉最長時間將達一個週期，亦間接促使機車於綠燈結束時強行通過的行為，造成交叉撞與側撞事故。
 - 直接左轉專用時相可配合左轉車道（或直接左轉待轉區）使左轉機車減少等候時間，並有良好的保護效果。惟若區位設置不當、或空間不足，將有妨礙直行車輛之虞，並易造成擦撞與側撞事故。

表 6.1-8 路段路口影響駕駛行為因素與事故碰撞型態

影響因素 \ 碰撞型態	擦撞	側撞	追撞	交叉撞	自撞
路段					
■ 路段機車行駛車道配置	○		○		
■ 機車行駛車道設計	○	○			○
■ 機車行駛規範	○		○		
路口					
■ 路口機車行駛車道配置		○	○		
■ 直行停等區	○				
■ 左轉待轉區	○	○	○		
■ 號誌時制設計	○	○	○	○	

6.2 方案設計元件

交通工程方案內通常會包含許多設計概念的選擇，如車道數、車道寬、車道轉向配置、分隔型式（實體分隔、標線分隔、車道分隔、快慢分隔）、行人穿越線、機車直行停等區、兩段式待轉區的設置等，不同的選擇將組合出不同的方案內容。

本研究所稱交通工程設計元件（Design Element，或稱設計元素）係一些設計概念的組合，用於展示方案的局部（或重點）內容，解決某種特定的交通問題，交通工程設計元件並非完整的交通工程改善方案，交通工程師可依據地區道路環境與交通特性選擇適當的設計元件組合成特定的交通改善方案。

由表 6.2-1 可知，主要問題為路段及路口同向擦撞事故及側撞事故，另直行停等區及左轉待轉區溢流之機車亦會與行人發生衝突，影響行人通過路口之效率與安全。導致問題的原因為車輛間的速差大、車道寬度不當、車輛缺乏行向指引（如車道線）、鑽隙、道路資源分配不均，以及轉向車道數量與轉向需求配置失衡與衝突等。

表 6.2-1 機車事故主要碰撞類型分析

巨觀分析	微觀分析	
	事故現場圖	駕駛行為調查
- 直路段同向擦撞、側撞及追撞事故 - 號誌化四岔路口側撞、路口交叉撞及同向擦撞事故	- 路段及路口同向擦撞、左轉對向側撞事故 - 路段左轉對向橫越事故 - 路口右轉同向側撞事故	- 車輛轉向干擾，增加同向擦撞及側撞事故之風險 - 直行停等區與左轉待轉區溢流情況嚴重，增加同向擦撞事故之風險 - 左轉待轉機車與行人衝突

交通工程設計具有因地制宜的特性，各項改善方案需依據其道路特性（路寬、分隔型態、分隔設施、車道布設）與車流特性（流量、車種組成、轉向比例、停車與否）等研擬。緣此，本研究不以特定的

路段或路口為改善設計對象，而係以公路及市區道路之各種車道設計規範為基礎（如表 6.2-2 所示）重新考慮汽車、機車及慢車行駛之路權分配，初擬定路段及路口之方案設計元件，說明其設計目的與適用環境。

在路段之主要設計元件如表 6.2-4 所示，主要包括：

- 條件許可時，視需要增加機車的可行駛車道
- 增加劃設一車道之機車優先道
- 於現有一般車道或機車優先道劃設兩車道以上之機車優先道
- 劃設慢車道

以「增加機車可行駛車道」之設計元件而言，雖然現有道安規則已有原則性規定（第 99 條），即「...機車於無標誌或標線時，應在未劃分快慢車道之道路的最外側二車道行駛，單行道應在最左、右側車道行駛，或在已劃分快慢車道之雙向道路的最外側快車道及慢車道行駛...」，但一般民眾普遍不了解此一機車行駛車道的原則性規定，為避免與用路人產生執法爭議，交通、警政單位往往捨原則不用而採取明示的作為，於路面普遍劃設「禁行機車」標字，而警政單位亦僅針對於禁行機車車道上行駛之機車開罰。

然而，此一原則將使部分道路（如同向三車道）無法因機車流量大而增加機車可行駛車道（同向四車道以上道路可採明示第 1 車道為禁行機車道而增加第 2 車道為機車可行駛車道），或限制機車採取直接左轉之交通工程設計。緣此，本研究建議此一設計元件必須配合修訂道路交通安全規則第 99 條，取消相關的原則性規定，改採現行明示作法，而由交通、警政單位依道路環境、交通流量、車流運行安全性等因素，於必要的車道劃設「禁行機車」標字，以此規範機車的可行駛車道範圍。

本研究亦建議在研擬路段方案時應考量各種車輛均可於路段中行駛，重新規劃車道數、車道配置位置及車道寬，增加機車及慢車之合理行駛空間，減少機車與他車於路段擦撞之機會。

路口的設計元件如表 6.2-5 所示，包括：

- 增加機車直行停等區的進入車道
- 取消機車直行停等區
- 車道流向單一化
- 選擇適當的左轉方式
- 調整兩段式左轉待轉區的設置位置

於進入路口時，需規劃機車進入停等區之動線，減少機車鑽隙行為，避免發生擦撞事故。在路口方面，本研究建議以流向分流為主，重新規劃車輛行向降低衝突，選擇適當的左轉方式，避免汽機車路口轉向時發生側撞事故。且為保障行人安全，需調整現有機車待轉區的位置，減少機車與行人的衝突。本研究亦以一些常見的路型作為改善實作範例，以供後續推動參考。

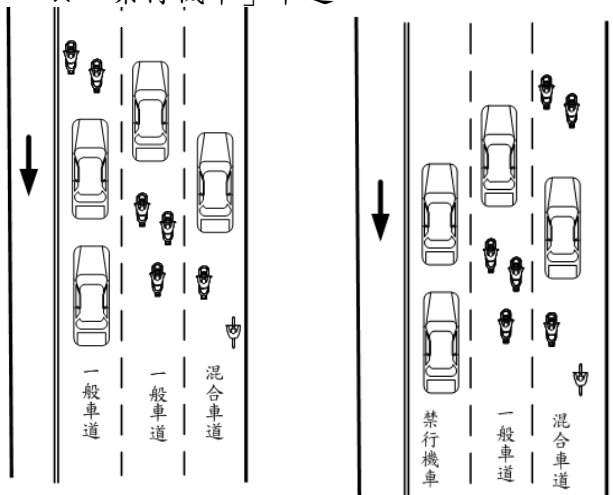
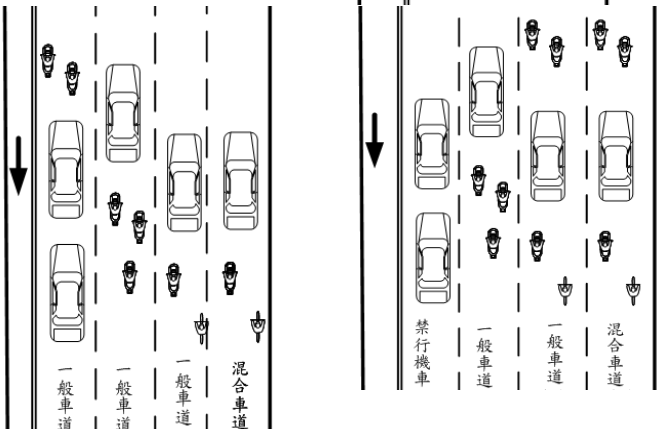
表 6.2-2 公路及市區道路之各種車道寬度設計規範

道路別 車道別	公 路 (交通部 100 年 4 月「公路路線設計規範」)	市區道路 (內政部 98 年 4 月「市區道路及附屬工程設計規範」)
一般車道 (供機動車輛使用)	1. V_d: 設計速率 (公里/小時) 2. $V_d \geq 80$: 3.50~3.75 3. $50 < V_d < 80$: 3.25~3.50 4. $V_d \leq 50$: 3.00~3.50 5. $V_d < 30$: 受地形或空間限制之路段，最小車道寬得採 2.75 公尺。	1. 於快速道路者，不得小於 3.25 公尺。 2. 於主要道路及次要道路者，不得小於 3 公尺。 3. 於服務道路者，不得小於 2.8 公尺。
混合車道 (供汽車、機車及慢車共同使用)	1. 宜 3.5 公尺至 5.0 公尺。	1. 主要道路及次要道路其寬度不得小於 3.5 公尺，於服務道路寬度不得小於 2.8 公尺。 2. 主要道路及次要道路如採分隔設計時，車道加路肩寬度宜大於 4.5 公尺。
慢車道 (供機車、人力行駛車輛、獸力行駛車輛等使用)	1. 車道寬最小 2.0 公尺。 2. 慢車道若平行高、快速公路設置，應於高、快速公路路肩外採用分隔設計，車道寬最小 2.5 公尺。 3. 採分隔設計之慢車道若供汽車共同使用時，車道加路肩寬宜採 5.5 公尺以上，但不得小於 4.0 公尺。	1. 寬度不得小於 2.0 公尺。 2. 如採分隔設計，其寬度不得小於 2.5 公尺。
機車道 (含機車專用道、機車優先道)	1. 寬度應 2.0 公尺以上。 2. 若採分隔式機車道，其寬度應 2.5 公尺以上。	1. 單一機車道寬不宜小於 1.5 公尺。 2. 多機車道之車道總寬不宜小於 2.5 公尺。 3. 實體分隔或獨立設置之機車道寬度不宜小於 2.5 公尺。

表 6.2-3 路段及路口方案元件設計之主要目的

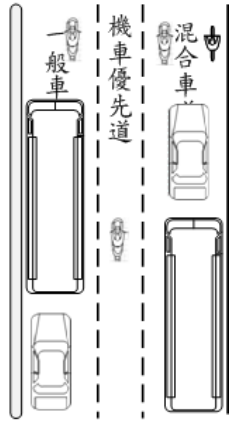
方案元件		方案元件 主要設計目的	
路段	• 條件許可時，視需要合理增加機車可行駛車道	• 避免過度擁擠引發同向擦撞事故	
	• 劃設一車道之機車優先道 • 於現有一般車道或機車優先道劃設兩車道以上之機車優先道	• 保障機車安全行駛空間，規範機車行駛空間，減少汽機車因併行導致同向擦撞事故之機會	
	• 路段劃設慢車道(快慢車道分隔線)	• 保障慢車安全行駛空間，規範慢車行駛空間，並降低車速，減少慢車同向擦撞事故之機會及嚴重性	
	• 增加機車直行停等區的進入車道 • 取消機車直行停等區(須配合路段的佈設)	• 規範路口停等車輛的位置，減少因受車輛交錯排列阻擋，而於車陣中鑽隙至直行停等區 • 取消直行停等區，機車與小型車循序停等，減少機車臨近路口之鑽隙行為，減少向擦撞事故之機會	
路口	• 引導欲兩段式左轉的機車於車道靠右停等，直行機車靠左停等，避免待轉機車與直行機車發生側撞事故	• 引導欲兩段式左轉的機車於車道靠右停等，直行機車靠左停等，避免待轉機車與直行機車發生側撞事故	
	• 車道流向單一化	• 避免路口行駛之直行車受轉向車阻礙，減少直行車與轉向車發生側撞事故之機會	
	• 選擇適當的左轉方式	• 減少路口左轉車與直行車發生側撞或同向擦撞事故之機會	
	• 調整兩段式左轉待轉區的設置位置	• 改善人車衝突情況，提供待轉機車適當進入待轉區路線	

表 6.2-4 路段改善方案之設計元件與目的

方案設計元件	設計目的與重點
1. 條件許可時，視需要增加機車可行駛車道 配合修訂道路交通安全規則 99 條有關「機車行駛車道限制」之原則性規定，所有車輛均需依標誌、標線、號誌行駛，機車禁止行駛於「禁行機車」車道。  	可依據各地方的道路及交通特性需求，重新分配道路資源，提供機車合理的行駛空間，避免過度擁擠引發同向擦撞事故。 取消「機車行駛車道限制」原則後，三車道道路之可能車道配置 取消「機車行駛車道限制」原則後，四車道道路的可能車道配置

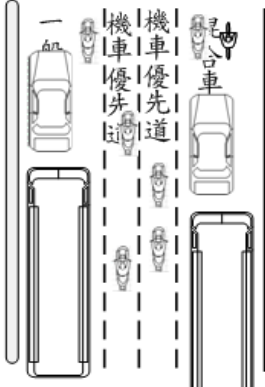
2. 增加劃設一車道之機車優先道

考慮路側干擾與停車需求，原則上機車優先道不設置於道路最外側車道。



- 規範機車行駛空間，減少汽機車併行的機會。
- 避免設置於最外側車道使其喪失優先道的功能。
- 機車優先道不宜過寬，以避免機車併行，並另小型車誤認為一般車道。原則上每一機車優先道車道寬約 1.5 公尺（不得小於 1.2 公尺，不得大於 1.8 公尺）。
- 機車優先道標線宜與一般車道線有異，建議可採白虛線 2 公尺、間隔 3 公尺方式設置

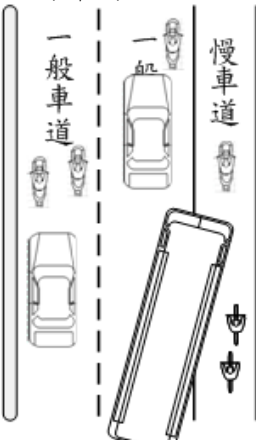
3. 於現有一般車道或機車優先道劃設兩車道以上之機車優先道。所有機車優先道應臨接。



- 依機車與其他車輛的流量合理分配道路資源。
- 兩車道合計寬度約 2.5~3.0 公尺。
- 可利用現有一般車道（寬 3.0 公尺）劃設
- 橋樑、隧道應優先布設兩車道以上之機車優先道。
- 機車優先道標線宜與一般車道線有異

4. 劃設慢車道（快慢車道分隔線）

為避免車道間之速差差異太大。慢車道僅得設道路最外側車道。
若有劃分慢車道則不再劃設混合車道，避免自行車行駛於混合車道與汽機車爭道行駛。



- 為提供所有車輛（包含慢車）共同公平使用道路的權利，劃設慢車道規範慢車行駛空間，並降低車速。

表 6.2-5 路口改善方案之設計元件與目的

方案設計元件

1. 增加機車直行停等區的進入車道

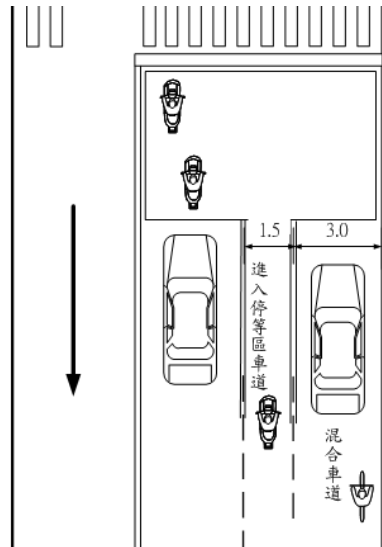


圖 a

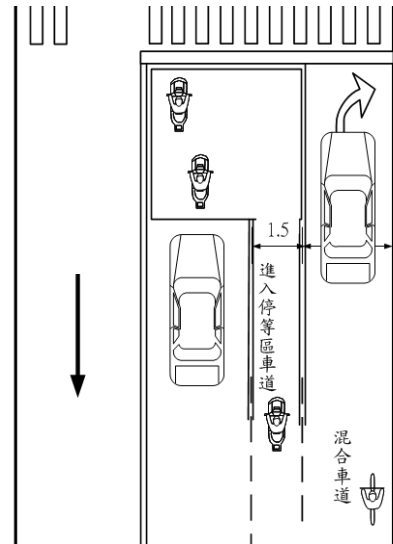


圖 b

設計目的：

- 規範路口停等車輛的位置，提升機車進入停等區的方便性
- 提高停等區的使用效率，減少因受車輛交錯排列阻擋，而無法進入的情形。

設計重點：

- 可於 4.5 公尺以上的混合車道設置（如圖 a, b）
- 進入停等區車道兩旁劃設禁止跨越車道線（雙白實線）
- 進入車道以一車道 1.5 公尺為宜，避免使汽車誤認為一般車道
- 深度應配合直行機車停等需求
- 可配合右轉專用道與右轉專用時相調整設置的形狀與進入車道的位置（如圖 b）

2. 取消機車直行停等區（須配合路段的佈設）

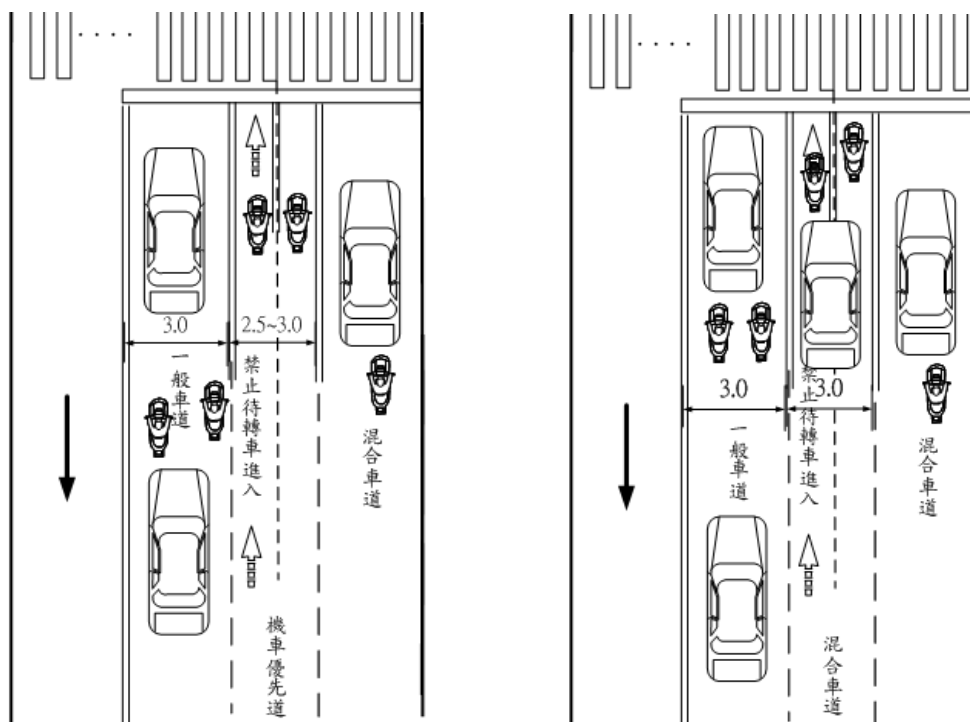


圖 c

圖 d

設計目的：

- 引導欲兩段式左轉的機車於車道靠右停等，直行機車靠左停等，避免在綠燈啟始時前往機車左轉待轉區的機車與直行機車於路口發生衝突
- 取消直行停等區，減少機車臨近路口之鑽隙行為
- 可配合路段機車優先道的設置，讓機車於臨近路口循序停等（如圖 c）
- 可配合混合車道於路口設置，於既有混合車道中加繪機車車道線，讓機車與小型車循序停等（如圖 d）

設計重點：

- 可配合路段機車優先道，或於路口單獨設置
- 配合機車優先道設置時，優先道總車道寬 2.5~3 公尺
- 配合混合車道設置時，車道寬 3 公尺
- 至少設置兩線以上之機車道，兩段式左轉機車應行駛最右側線機車道
- 機車優先道標線宜與一般車道線有異，建議可採白虛線 2 公尺、間隔 3 公尺方式設置

3. 車道流向單一化（右轉車道僅供右轉車流使用、直行車道僅供直行車流使用、左轉車道僅供左轉車流使用）

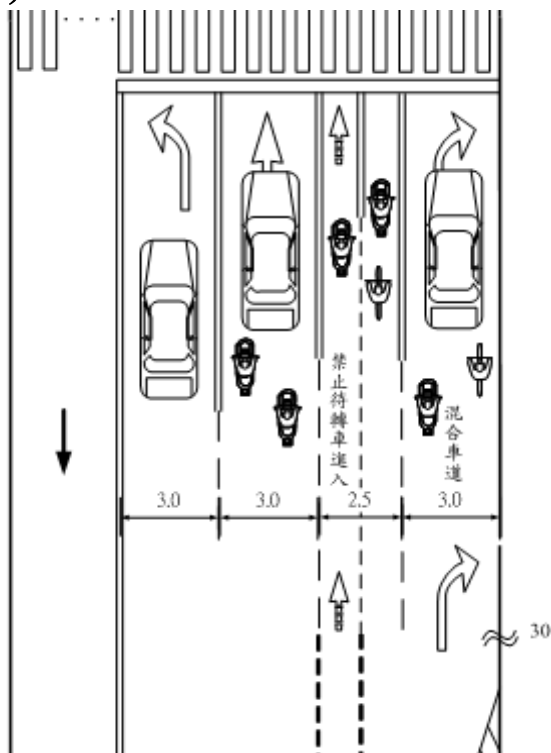


圖 e

設計目的：

- 車道流向單一化，旨在避免直行車於路口行駛時因受轉向車阻礙（轉向車可能受行人或對向來車阻礙），欲變換車道，而影響路口的安全與車流順暢
- 縮減車道寬降低車輛於臨近路口的行駛速度

設計重點：

- 透過車道寬縮減，增加臨近路口的車道數，使臨近路口各車道之流向能儘量單一（如圖 e）
- 囿於道路寬度所能布設的車道有限，部分車道仍可採雙流向（如直右、直左）
- 需配置雙流向車道時，應視道路轉向流量的高低，於較低轉向流向者適當配置
- 轉向車輛應於路口前 30 公尺變換至轉向車道（路口 30 公尺禁止停車）
- 車輛交織區可利用不同的鋪面顏色提高警示效果
- 通過路口之上下游車流與車道應具連續性

4. 選擇適當的左轉方式

- (1) 汽機車混流左轉（汽機車直接左轉）
- (2) 汽機車分流左轉（配置機車左轉專用車道，機車於機車左轉專用車道停等並直接左轉）
- (3) 兩段式左轉

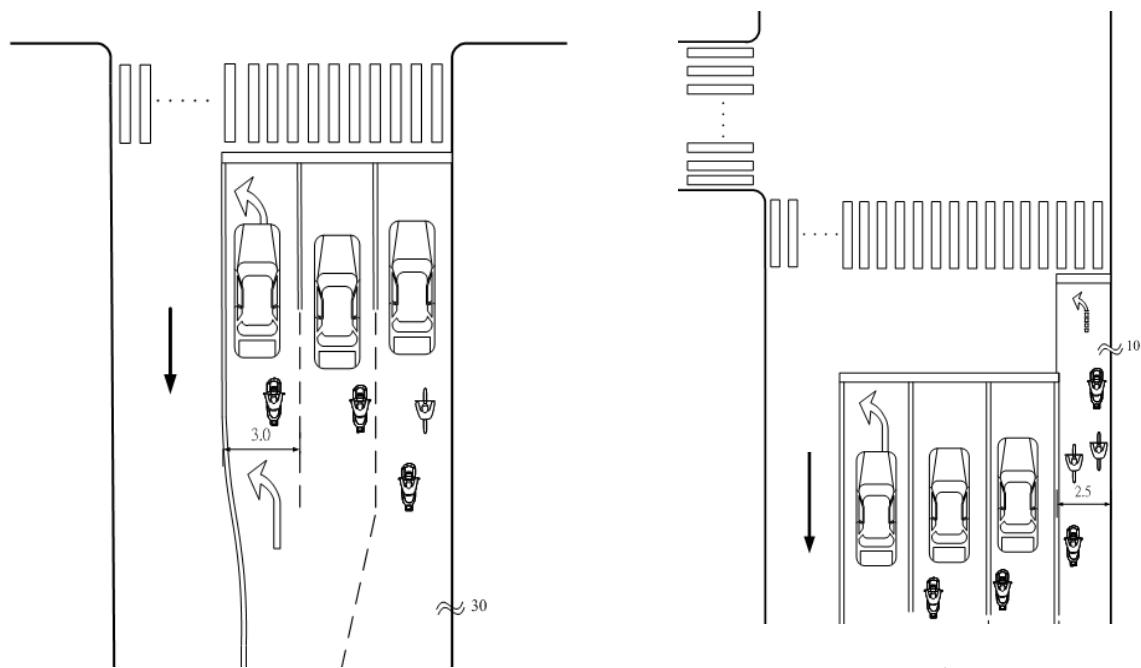


圖 g

圖 f

設計目的

- 機車與汽車直接左轉提升機車左轉的效率
- 於路口以車種分流方式分隔左轉汽機車，但可同汽車左轉保護時相左轉，提升機車左轉效率
- 機車採兩段式左轉，降低左轉車與左側、對向直行車之衝突

設計重點

- 設有汽車左轉專用車道與左轉保護時相時，機車可與汽車於左轉專用車道待轉並直接左轉（如圖 f）
- 機車採直接左轉時，左轉待轉車道不適合設於兩直行車道中央。在 T 字路口可將左轉待轉車道設置於最外側車道，惟可將左轉待轉車道往前延伸（或將其他車道向後退縮 10 公尺），以供左轉車判斷是否仍有直行車前行，以避免發生左轉同向側撞（如圖 g）
- 機車採兩段式左轉時，待轉採行向分流方式，直行與前往待轉區車道之右側車道可設置右轉專用道以減少待轉車與直行車的衝突

5. 調整兩段式左轉待轉區的設置位置

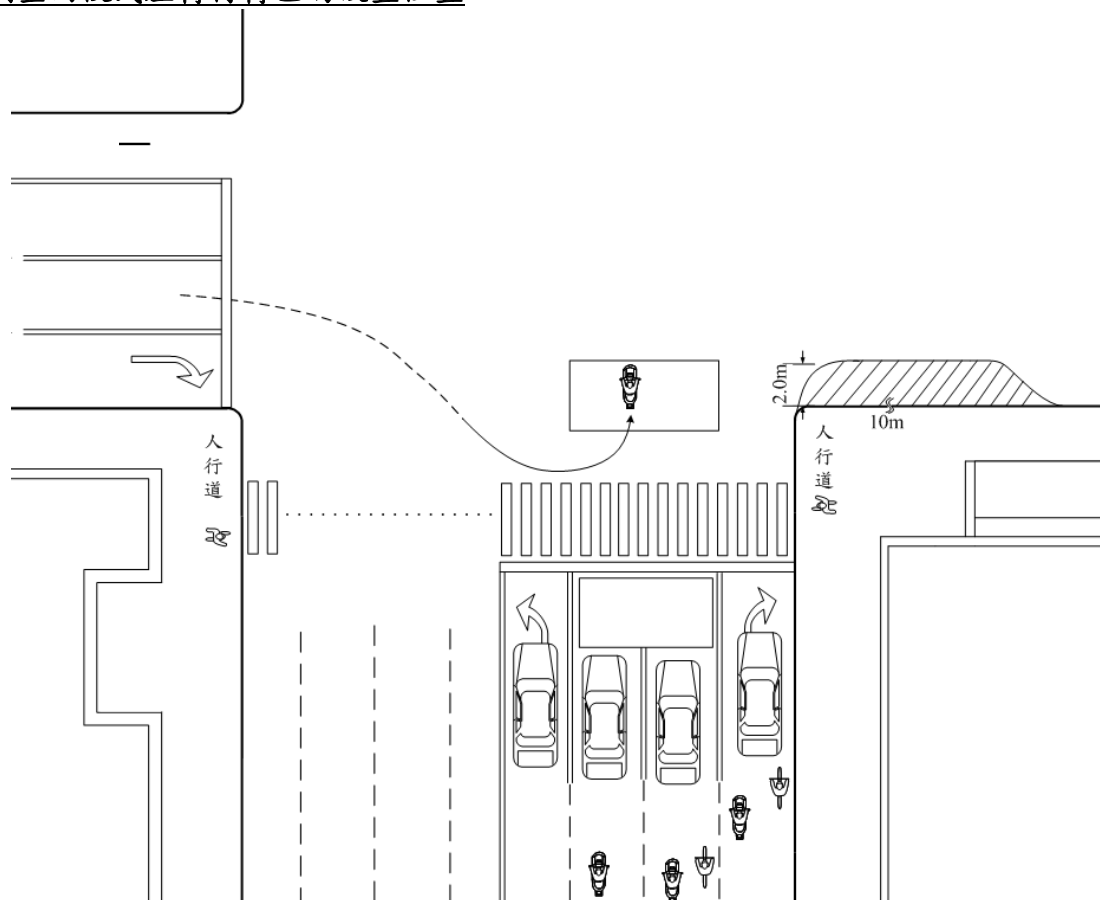


圖 h

設計目的

- 改善人車衝突情況，提供待轉機車適當進入待轉區路線
- 減少與橫向車流（直行機車）的干擾
- 提供足夠的等候空間，減少溢流情況
- 不阻擋左右轉保護時向之轉向車輛
- 減少機車向外併入車道情況

設計重點

- 於橫向路段設有右轉車道時，過路口後可增設槽化線（視道路環境而異，約 2x10 公尺），以便將待轉區往前，與行穿線保持一段適當距離
- 待轉區前緣切齊橫向路緣（若設右轉車道可延伸至右轉車道），以免干擾橫向車流
- 可採加長深度方式或者縮短紅燈時間，避免待轉車輛併排溢流停等至另一向車道
- 若設有右轉專用道暨紅燈右轉時相時，待轉區不設於專用車道前方，避免阻擋轉向車流（如圖 h）
- 待轉區設置位置需與下游車道具連續性（前方不為禁行機車道）

6.3 方案設計範例

本研究根據路段及路口之方案設計元件，以第四章所述優先改善路型作為改善實作範例，分為二車道之設計範例（2A、2B）及三車道之設計範例（3A、3B、3C）。本研究提出之設計範例為各設計元件組合的參考範例，交通工程師可依各地方的道路及車流特性增加、減少或調整設計元件。

6.3.1 二車道設計範例 2A

1. 設計元素：
 - 接近路口處增加機車停等區進入車道
2. 改善之問題：
 - 避免機車於臨近路口處穿越車陣前往停等區，減少機車與汽車擦撞之機會
 - 增加直行機車進入停等區之空間，引導路段中汽車的停等位置避免阻礙機車前往停等區的路線，提升機車停等區的使用率
3. 適用之環境：
 - 路邊停車需求低
 - 自行車流量需求低之路段
 - 考量轉向比例，實行內側車道禁左或是配合右轉專用道與右轉專用時相
 - 配合右轉專用道時可調整停等區之形狀

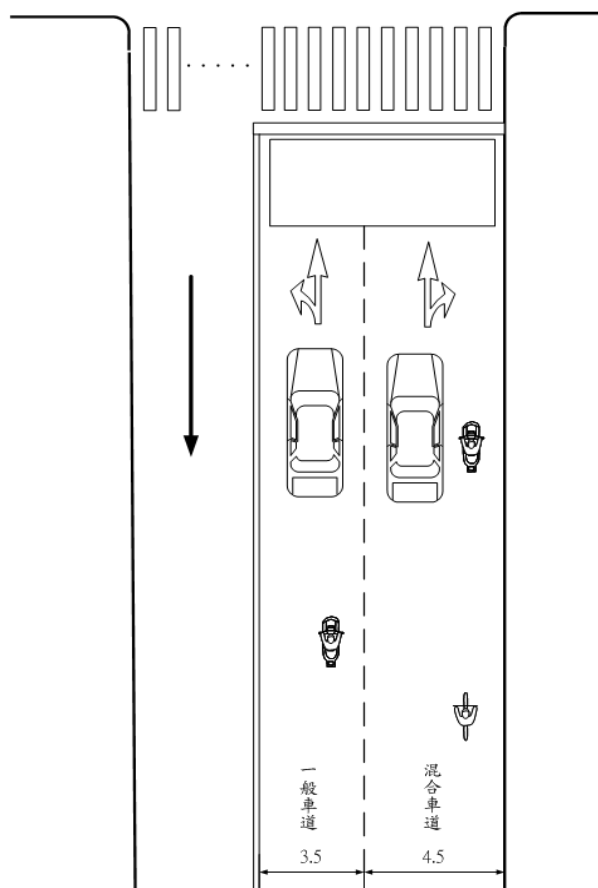


圖 6.3.1 二車道現況

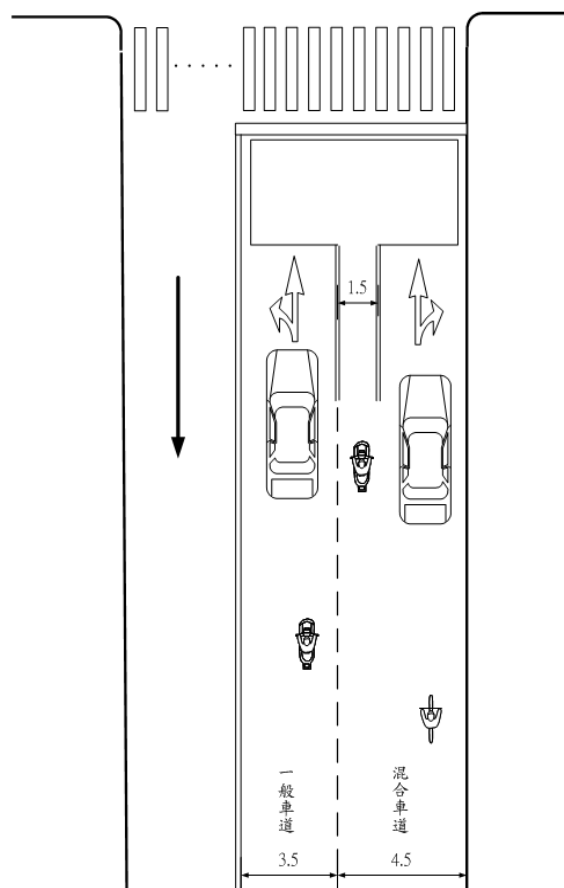


圖 6.3.2 設計範例 2A

6.3.2 二車道設計範例 2B

1. 設計元件與重點

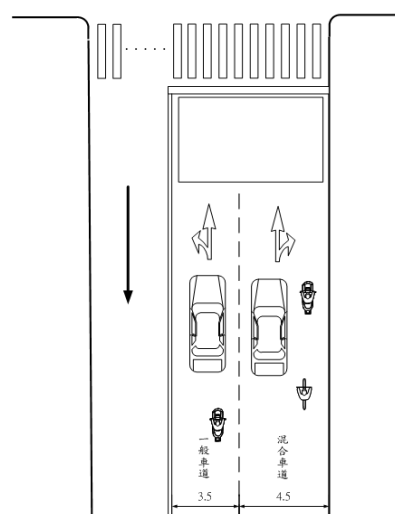
- 可透過不平衡車道設計，或削減部分人行道或分隔島，將原有二車道至路口處分為三車道，實行流向單一化
- 取消機車直行停等區，機車於車道上循序前進停等
- 於車道上下游劃設槽化線，調整左轉待轉區之位置與大小
- 增設慢車道

2. 改善之問題

- 減少直行右轉車輛於同一車道併行而發生碰撞之機率
- 機車於車道循序前進停等，減少機車接近路口之鑽隙行為
- 調整待轉區與行穿線間之距離，減少機車進入待轉區與行人的衝突
- 保障慢車的行駛空間，避免因速差過大而增加事故嚴重性
- 規劃合適的停車空間，減少車輛占用車道違規停車，阻礙後方車輛行駛

3. 適用之環境

- 直行機車需求高
- 自行車流量需求高之路段（慢車道）
- 路邊停車需求大（慢車道可改為路邊停車空間，如圖 6.3.4）
- 考量轉向比例，可設置左/右轉專用道與專用時相
- 此範例有兩個交織區：一為路段上游混合車道分流為混合車道及慢車道處(或分流為混合車道及停車格)；二為路段下游內側車輛併入右轉車流及慢車道車輛併入直行車流處(或路邊停車併入車流)。



二車道現況

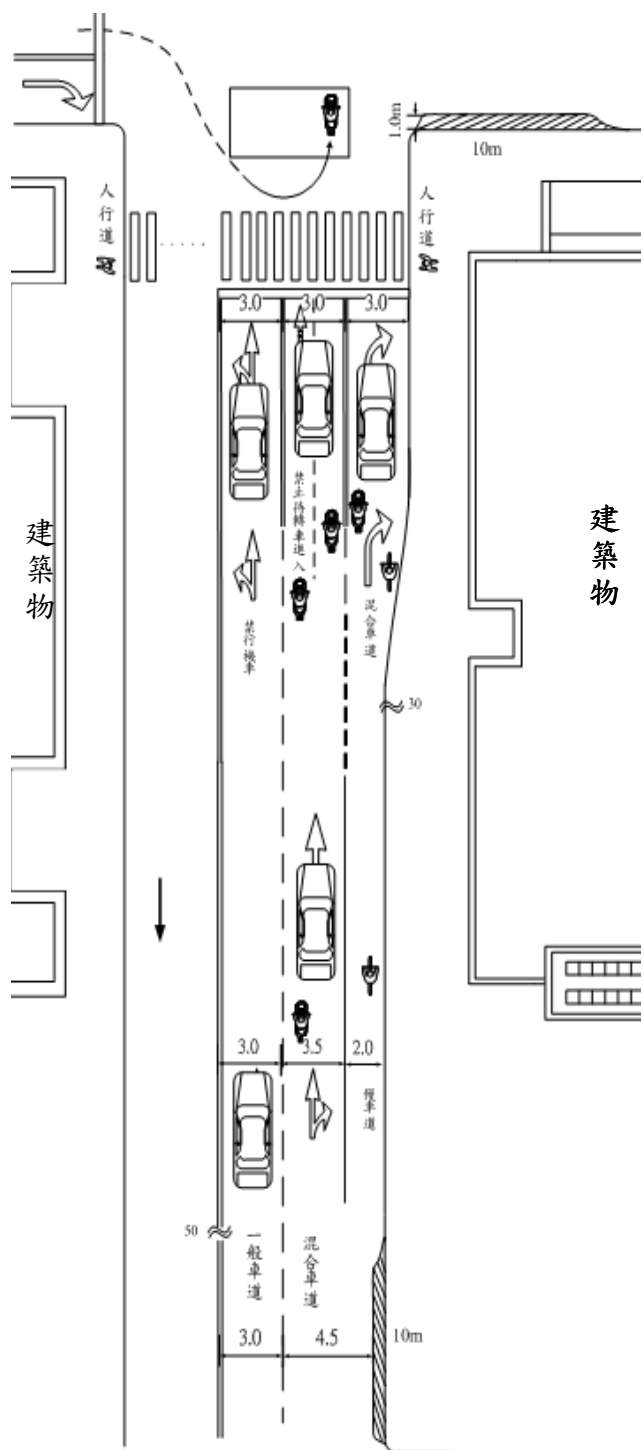


圖 6.3.3 設計範例 2B (最外側為慢車道)

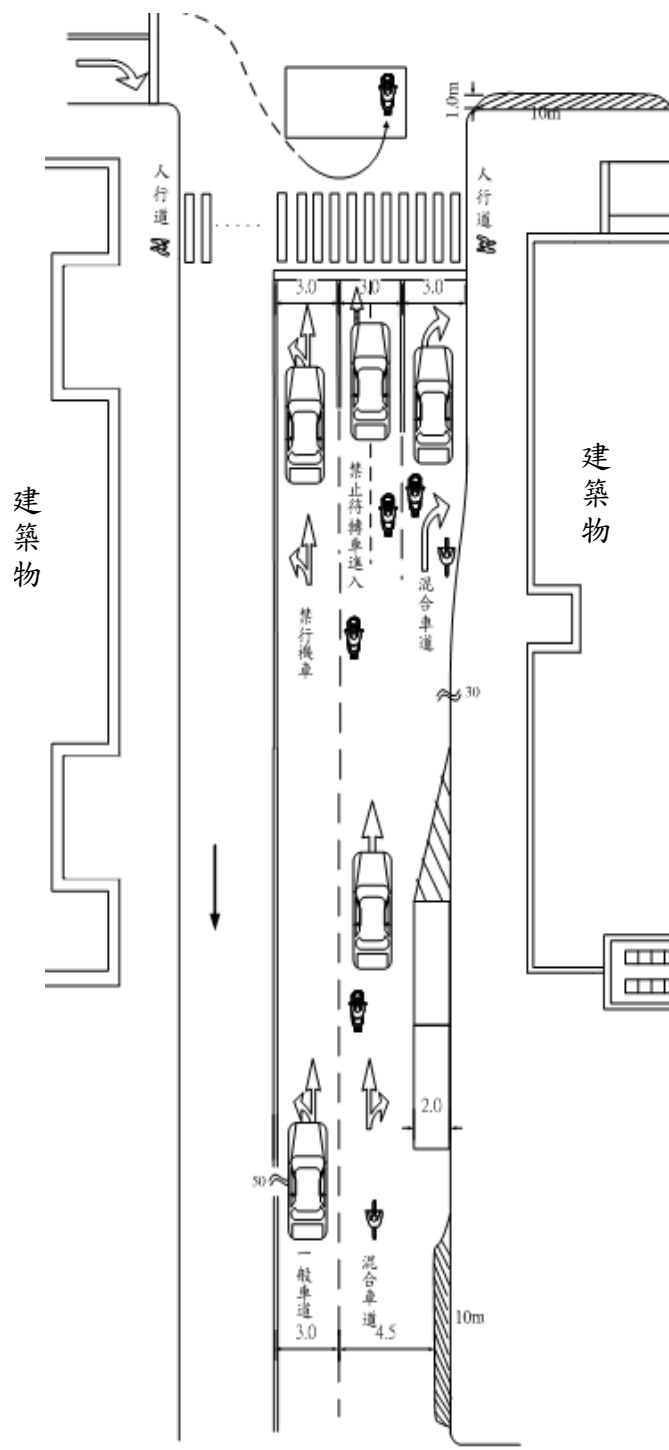


圖 6.3.4 設計範例 2B (最外側為停車格)

6.3.3 三車道設計範例 3A

1. 設計元件與重點

- 路口流向單一化
- 取消機車直行停等區，機車於車道停等
- 於車道上下游劃設梯型槽化線，左轉待轉區往前移並調整其大小
- 增設慢車道
- 增設機車優先道

2. 改善之問題

- 避免直行與右轉機車於同一車道併行而發生碰撞
- 機車於車道循行停等，減少機車接近路口之鑽隙行為
- 調整待轉區與行穿線間之距離，減少機車進入待轉區與行人的衝突
- 保障慢車的行駛空間，避免因速差過大而增加事故嚴重性，但於路口處仍需併入混合車流
- 規劃合適之停車空間，避免車輛於路邊亂停車而妨礙後方車輛行駛
- 保障機車的行駛空間，避免機車與汽車於同一車道發生碰撞

3. 適用之環境

- 考量轉向比例，設置左/右轉專用道與專用時相
- 機車左轉需求高
- 機車與慢車流量高
- 路邊停車需求高
- 此範例有兩個交織區：一為路段上游混合車道分流為混合車道及停車格處；二為路段下游內側車輛併入右轉車流及路邊停車併入車流處。

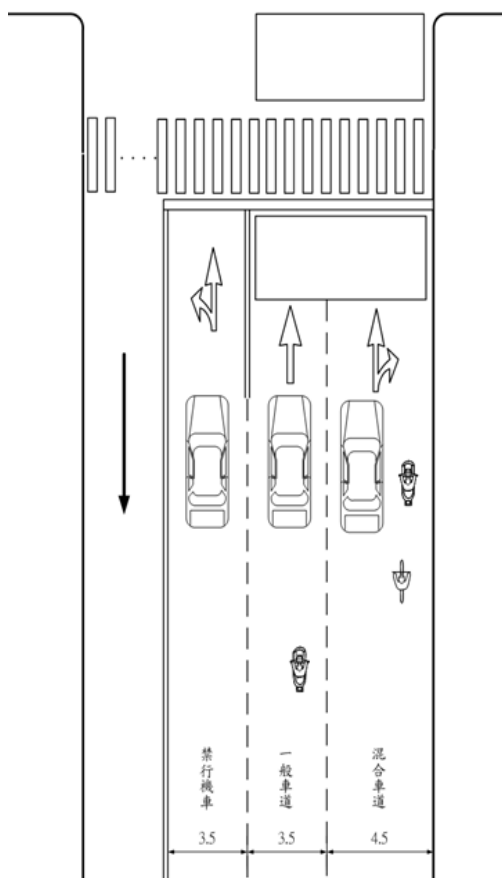


圖 6.3.5 三車道現況

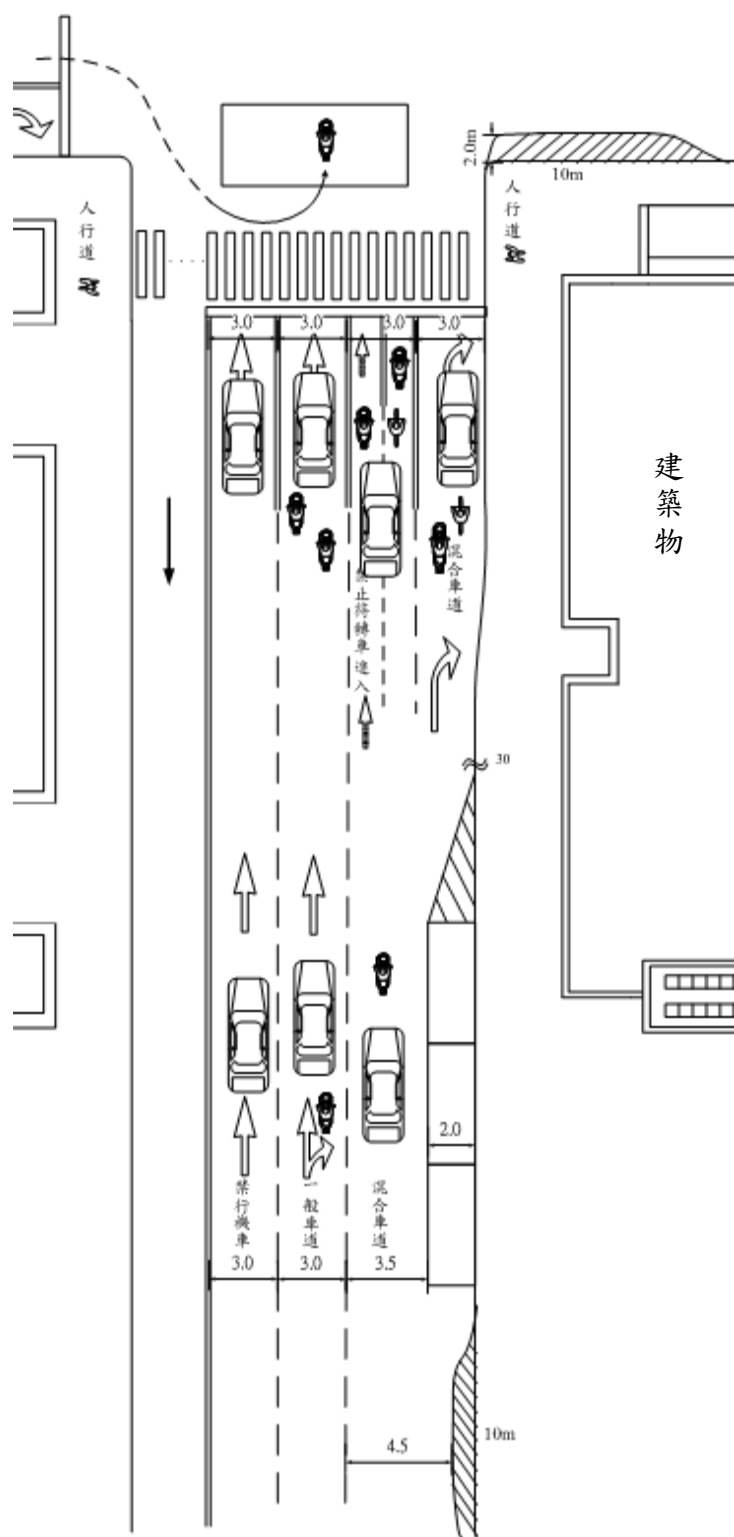


圖 6.3.6 設計範例 3A

6.3.4 三車道設計範例 3B

1. 設計元件與重點

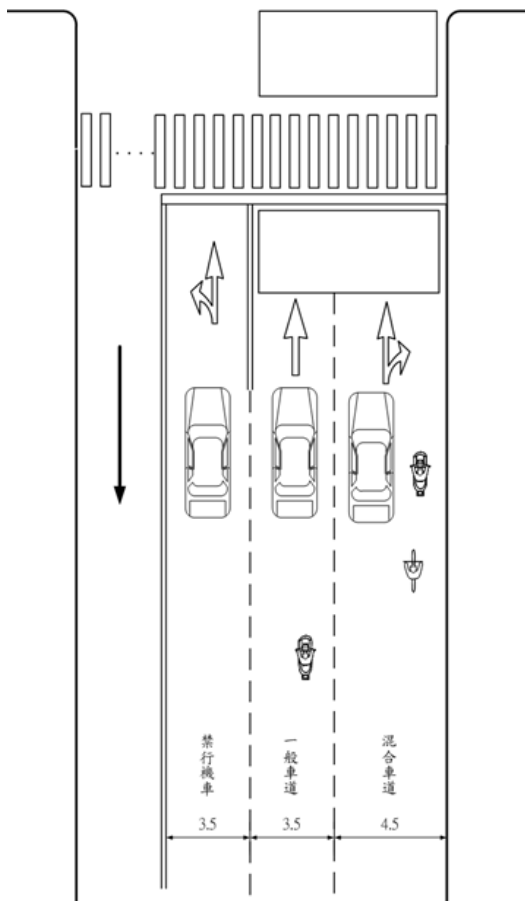
- 取消機車直行停等區，機車於車道停等
- 調整待轉區位置
- 增設機車優先道
- 增設慢車道（慢車可於沒有公車停靠時跨越公車停靠區，或於公車後方循行）

2. 改善之問題

- 機車於車道循行停等，減少機車接近路口之鑽隙行為
- 調整待轉區與行穿線間之距離，減少機車進入待轉區與行人的衝突
- 公車有合適的停靠空間
- 保障慢車的行駛空間，避免因速差過大而增加事故嚴重性
- 保障機車的行駛直間，避免機車與汽車於同一車道發生碰撞

3. 適用之環境

- 有公車停靠之需要
- 機車左轉需求高之路段
- 有慢車需求之路段
- 考量轉向比例，可設置專用道與專用時相
- 上游路口之直行慢車從外二車道併入最外側慢車道之緩衝區建議約 50 公尺長。
- 此範例有三個交織區：一為路段上游機慢車併入慢車道處；二為路段中公車穿越車道至公車停靠區處；三為路段下游內側車輛併入右轉車流及外側車道車輛併入直行車流處。



三車道現況

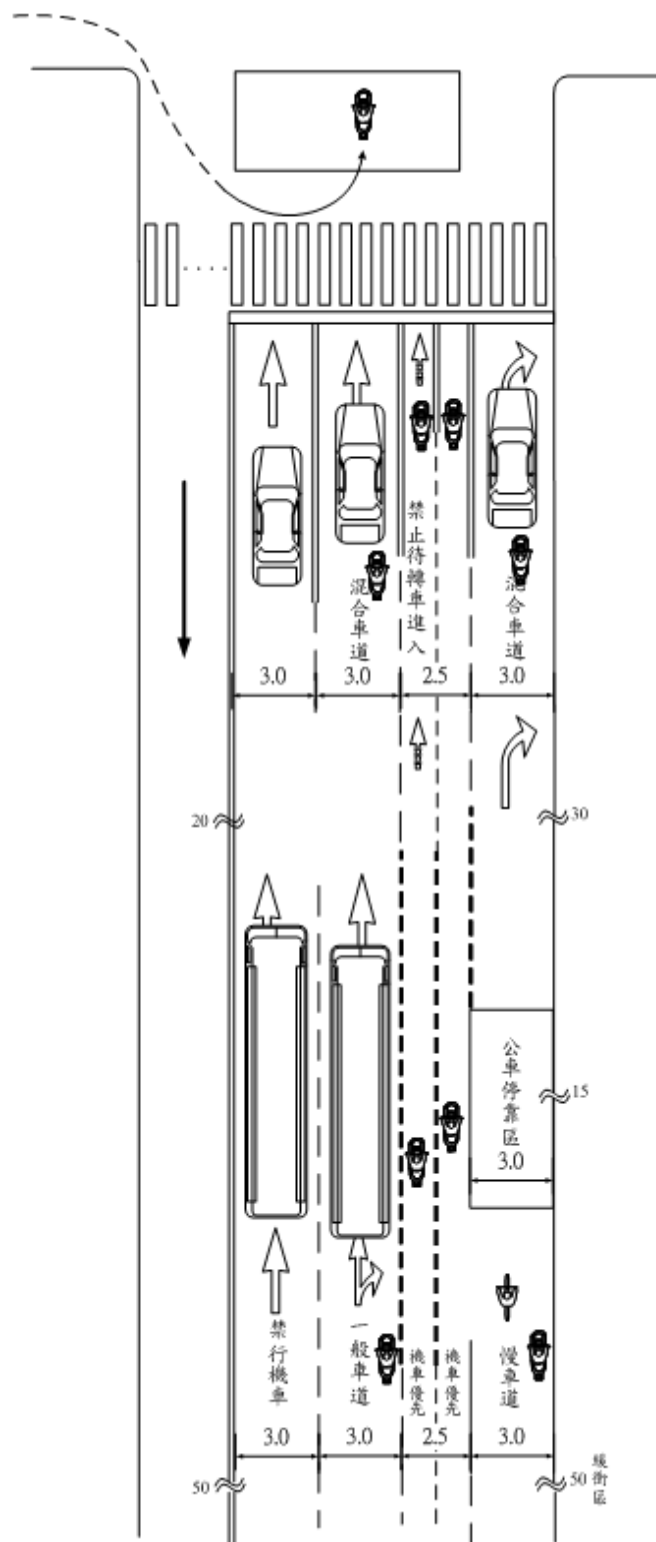


圖 6.3.7 設計範例 3B

6.3.5 三車道設計範例 3C

1. 設計元件與重點

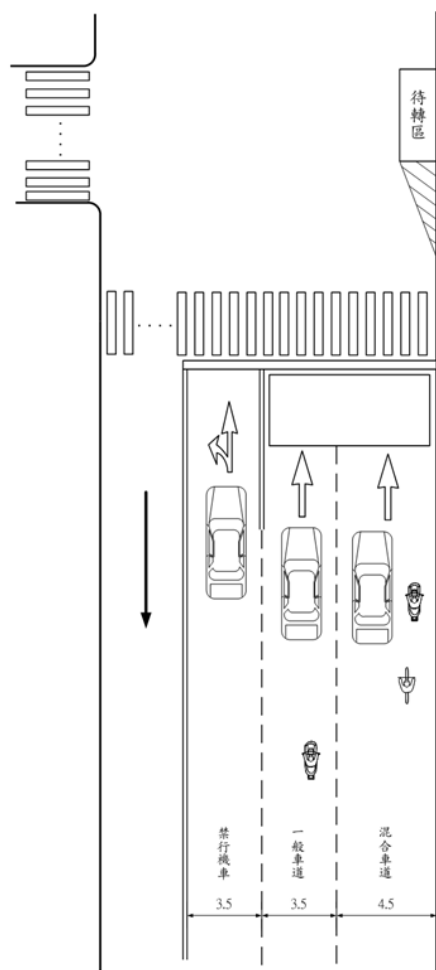
- 增設機車左轉待轉車道，其他車道向後退縮
- 汽機車分流左轉
- 增設慢車道

2. 改善之問題

- 當待轉車流多時，避免待轉區溢流機車需向外側併入適當車道，或阻礙直行機車的紓解效率
- 凸出的左轉待轉車道可讓直行車較易判斷待轉機車的動向，減少左轉機車與直行車衝突之機會
- 避免外側車道直行汽車與機車於路口因須繞過待轉區而發生衝突的情況
- 減少汽機車混合左轉之擦撞機會
- 保障慢車的行駛空間，避免因速差過大而增加事故嚴重性

3. 適用之環境

- 機車左轉需求高之路段
- 有慢車需求之路段
- 上游路口之直行慢車從外二車道併入最外側慢車道之緩衝區建議約 50 公尺長。
- 此範例有兩個交織區：一為路段下游慢車道車輛併入直行車流處，二為路段上游內側汽車併入直行車流處。



三車道現況

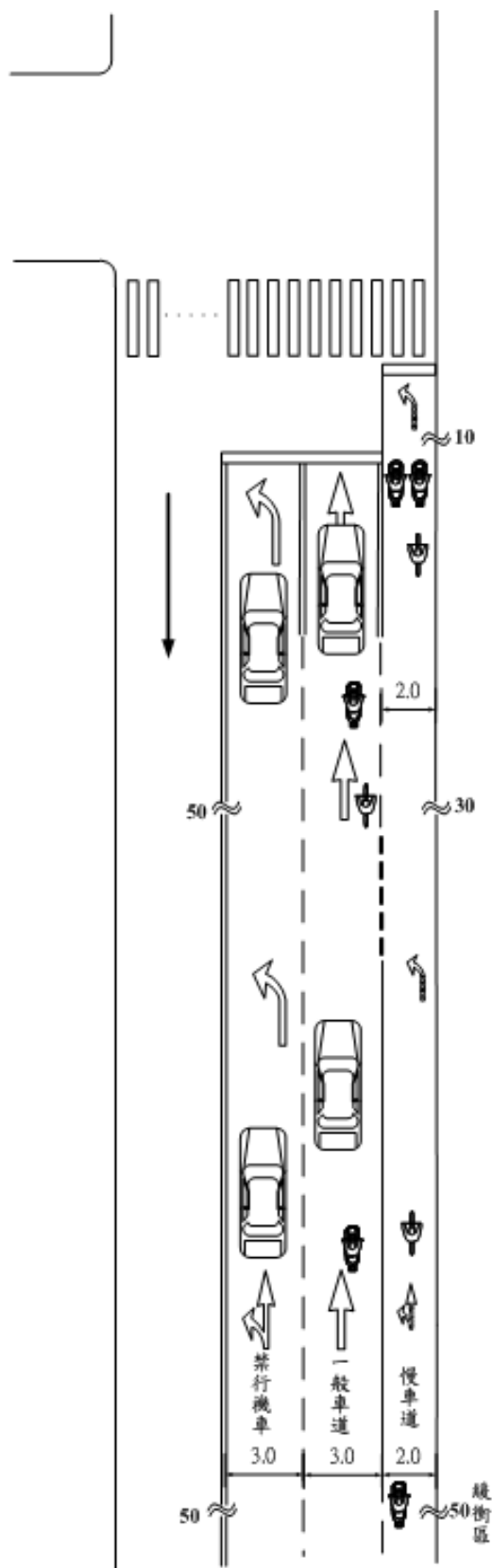


圖 6.3.8 設計範例 3C

6.4 示範計畫規劃

為驗證本研究提出之設計元件應用於實務的可行性，本研究以低執行成本為實施原則規劃示範計畫，示範的內容包括：選擇示範地點、調查示範地點的基本資料、針對示範地點特性設計方案、配合設計之教育宣導、發包施工及評估之項目，最後說明相關單位之分工內容。

地點選擇

本研究建議徵詢地方政府之意見，了解目前那些地點需要進行改善，或可從以往改善成效不明顯的易肇事地點選擇示範地點，以比較以往的改善工程設施與本研究提出的方案元件之績效差異。但地點選擇主要仍以地方政府之配合意願為主。

基本資料調查

交通工程設計具有因地制宜的特性，研擬方案前需先了解示範地點的道路供給是否能滿足用路人的需求，故需調查示範地點的道路特性與車流特性，並以此為根據設計方案，調查內容包括：

- 道路路寬
- 車道數
- 車道寬
- 分隔型態
- 分隔設施
- 車道佈設
- 時制計畫
- 流量
- 轉向比例
- 車種組成
- 停車與否
- 公車停靠站之位置及進出頻率

方案設計

設計方案時需根據示範地點之車流特性組合設計元件，並需考量上下游車道的連續性，以改善示範地點的交通問題，另當有交織或衝

突路段時可利用預告牌面或彩色鋪面以方便用路人提前辨識及變換車道，各車流特性可考量之設計元件如表 6.4-1 所示。

表 6.4-1 車流特性與考量之設計元件

車流特性	考量之設計元件
轉向比	1. 路口流向單一化
	2. 左（右）轉專用道
	3. 左轉方式
	• 汽機車混流左轉（直接左轉） • 汽機車分流左轉（左轉車道配置）（直接左轉） • 兩段式左轉
車種比	4. 調整兩段式左轉待轉區的設置位置
	增加機車行駛空間：
	1. 條件許可時，視需要增加機車可行駛車道
	2. 劃設一車道之機車優先道。
停車需求	3. 於機車優先道劃設車道線，即劃設兩車道以上之機車優先道。
	4. 三車道或以上時，可調整機車優先道位置
	增加慢車行駛空間：
	1. 劃設慢車道（快慢車道分隔線）
停車需求	路邊停車需求：
	1. 公車停靠區
	2. 路側停車格
	機車路口停等需求：
	1. 增加機車停等區進入車道
	2. 取消機車直行停等區（須配合路段的佈設）

配套措施

設計方案中若有汽機車交織處，則需要向駕駛者預告前方路況以警告駕駛者注意前方路況並減速行駛，針對汽機車交織區的配套措施，本研究建議之方式包括：

- 預告牌面：可在路段進入端立 F 桿、L 桿或號誌遠燈桿附掛車道預告標誌，提早告示進入車輛前方道路環境，以提早變換車道。
- 彩色鋪面：可在不同車流交織嚴重的地方使用彩色鋪面，警告民眾於彩色鋪面處併入車流或分流時要特別注意周遭的交通環境，如新北市中興橋上下橋處設置之磚紅色鋪面。

教育宣導

設計方案後必須針對新的工程設計對民眾進行教育宣導，以便民眾更有效地使用道路交通設施，教育的內容包括：

1. 工程設計的使用方式：
 - 機車進入停等區之車道
 - 取消停等區在車道中停等時，右方為待轉機車停等車道，左方為直行機車停等車道
 - 汽機車左轉之方式
 - 機車優先道之使用方式
2. 標線標誌的意義：
 - 機車道之標線
 - 路段中的穿越線
 - 路側梯型槽化線
 - 彩色鋪面顏色及型態代表之意義
3. 行駛時需注意事項：
 - 同一車道的機車需在汽車的右側一同左轉、待轉之機車盡量靠右行駛

在制定教育宣導的內容後，仍需考慮教育宣導之對象及宣導之方式。由於設計元件目的為解決汽機車駕駛者的安全問題，因此主要教育宣導對象為汽機車駕駛者，教育宣導的方式可包括：

1. 拍攝短片於電視廣告或電影院的廣告時間播放
2. 印刷小冊子於監理所或加油站等汽機車駕駛者較常接觸的地方派發
3. 於公車站、停車場、轉運站、公眾廁所等場所張貼海報，利用民眾短暫的等候時間閱讀相關內容
4. 利用社群網路或討論區傳播相關資料

施工

施工主要由地方政府負責向外發包，重新分配汽機車行駛之方

向、路權及速度。

評估

為了解方案執行成效，本研究可針對路段與路口的主要問題研擬方案的評估指標，方案評估指標之標的、準則及衡量指標分別如表 6.4-2 及表 6.4-3 所示，衡量指標相關之名詞定義說明如下：

1. 變換行向：單指機車於車道內偏移之行為，若將一車道細分為 3 個子車道，編號 1~3，即表示機車由其中一個子車道變換至其他車道的情形。

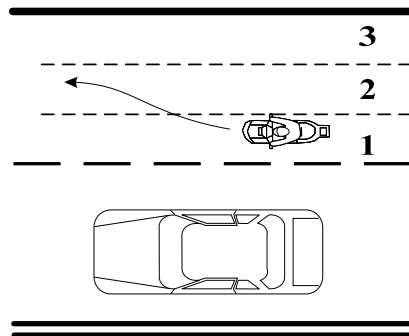


圖 6.4.1 機車變換行向示意圖

2. 變換車道：指某車（含機車、小型車與大型車）改變原行駛車道至其他車道之情形。
3. 安全距離：屬車與車前後之關係，指駕駛者行駛時與前車應保持之安全煞停距離，即遇到狀況後，反應所需前後移動距離與車輛煞停所需前後移動距離之總和，安全距離與車速有關，可透過測得之速率判斷須保持之安全距離。
4. 安全間隔：屬車與車左右之關係，指駕駛者行駛時與左右兩側車輛應保持的寬度，此寬度使駕駛者行駛時不至於感受到左右側有車輛行駛時而產生之壓力，道路交通安全規則第 101 條規定汽車超車安全間隔為 0.5 公尺。

表 6.4-2 路段機車行駛車道配置之標的與衡量指標

標的	準則	衡量指標
各車道速度差小	車道內車輛 速度變異小	• 速度標準差 • 75th 速度-25th 速度
	車道間的 速度變異小	• 速度平均值差異 • 85th 車速差異 • 速度標準差差異 • 75th 速度-25th 速度差異
變換車道的頻率 低（亂度）	機車變換行向的 比例低	• 機車變換行向次數/通過車道之機車數
	車輛變換車道的 比例低	• 機車變換車道次數/通過車道之總車輛數 • 小型車變換車道次數/通過車道之總車輛數 • 大型車變換車道次數/通過車道之總車輛數 • 機車變換車道次數/通過車道之機車數 • 小型車變換車道次數/通過車道之小型車數 • 大型車變換車道次數/通過車道之大型車數
安全的行駛空間	機車與他車併行 未保持安全間隔 比例低	• 機車與機車併行未保持安全間隔次數/總車輛數 • 機車與汽車併行未保持安全間隔次數/總車輛數
	機車與他車循行 未保持安全距離 比例低	• 機車與機車併行未保持安全距離次數/總車輛數 • 機車與汽車併行未保持安全距離次數/總車輛數
減少因衝突而減 速或停等行為	受阻延滯時間少	• 路段延滯
改善各車道中 車輛之機動性	各車道密度平均	• 時間佔有率平均值 • 時間佔有率標準差
駕駛人對工程設 施的適應程度 良好	駕駛人的使用工 程設施情況	• 遵行工程設計行駛之駕駛人比例 • 違規行駛之駕駛人比例 機車 小型車 大型車

表 6.4-3 路口設計之標的與衡量指標

標的	準則	衡量指標
減少車與行人衝突	機車與行人衝突程度降低	- 機車強行通過行穿線而與行人衝突之車輛數 - 機車於行人穿越停等之車輛數
	汽車與行人衝突程度降低	- 汽車強行通過行穿線而與行人衝突之車輛數 - 汽車於行人穿線越停等之車輛數
	待轉區溢流程度降低	待轉區溢流車輛與行人衝突之次數
減少車與車衝突	併入右轉車流	併入右轉車流之直行車輛數/通過路口之總車輛數
		機車 小型車 大型車
		- 併入右轉車流之直行機車數/通過路口機車數 - 併入右轉車流之直行小型車數/通過路口小型車數 - 併入右轉車流之直行大型車數/通過路口大型車數
	併入左轉車流	併入左轉車流直行車輛數/通過路口之總車輛數
		機車 小型車 大型車
減少車與車衝突	併入左轉車流	- 併入左轉車流直行機車數/通過路口機車數 - 併入左轉車流直行小型車數/通過路口小型車數 - 併入左轉車流直行大型車數/通過路口大型車數
		機車 小型車 大型車
		- 併入左轉車流直行機車數/通過路口機車數 - 併入左轉車流直行小型車數/通過路口小型車數 - 併入左轉車流直行大型車數/通過路口大型車數
減少車與車衝突	臨近路口中車輛併入車流之程度降低	- 併入右轉車流之直行機車數/通過路口機車數 - 併入右轉車流之直行小型車數/通過路口小型車數 - 併入右轉車流之直行大型車數/通過路口大型車數
	臨近路口中轉向車與直行車之衝突程度降低	- 左轉機車與直行小型車衝突之次數/通過路口總車輛數 - 左轉小型車與直行機車衝突之次數/通過路口總車輛數 - 右轉機車與直行小型車衝突之次數/通過路口總車輛數 - 右轉小型車與直行機車衝突之次數/通過路口總車輛數
	減少鑽隙行為	每週期以鑽隙行為進入機車停等區之機車數
平均分配各行向車輛之行駛空間	轉向車比例能滿足路口流向單一化之設計	左轉車輛數/通過路口之總車輛數
		機車 小型車 大型車
		直行車輛數/通過路口之總車輛數
平均分配各行向車輛之行駛空間	轉向車比例能滿足路口流向單一化之設計	機車 小型車 大型車
		右轉車輛數/通過路口之總車輛數
		機車 小型車 大型車
改善各車道中車輛之機動性	受阻延滯時間少	交叉路口延滯
駕駛人對工程設施的適應程度良好	駕駛人的使用工程設施情況	- 遵行工程設計行駛之駕駛人比例 - 違規行駛之駕駛人比例
		機車 小型車 大型車
		機車 小型車 大型車

相關單位之分工內容

示範計畫的負責單位主要包括運輸研究所及地方政府或公路總局，分工內容如表 6.4-4 所示，當中運輸研究所主要負責提供示範地點選擇、示範地點之道路交通資訊、方案的設計內容、教育宣導內容及評估等，並由地方政府配合討論，地方政府主要負責施工之發包及監督，以保障施工後之工程設施與方案設計的目的相符。

表 6.4-4 示範計畫之分工項目

執行項目	運輸研究所	地方政府/ 公路總局
地點選擇	○	●
基本資料調查	●	○
方案設計	●	○
施工	○	●
教育宣導內容	●	○
評估	●	○

註：●為主要負責單位，○為次要負責單位

第七章 結論與建議

近年來道路交通事故受傷當事者中，機車運具（含駕駛者和乘客）超過八成，造成極大的社會成本。考量機車安全或效率，我國現有機車在交通工程與管理措施上有許多特有之設計元素，惟目前設計方法，雖能處理部分汽、機車在路段與路口之衝突，但機車行駛的亂度與速度仍高，有待發展其他系統化機車交通安全工程設計方法以茲因應。

本研究依據影響機車行駛行為與事故風險之因素界定機車之行駛空間，利用警政署事故資料庫進行安全課題的巨觀分析，分析在不同道路類別、道路型態、分向／分道設施、交通管制等不同道路條件與交通環境下之機車事故類型與安全問題。再以巨觀分析結果為基礎，收集特定道路路型、交通環境之事故調查報告，由事故現場圖、肇因初步研判等分析事故的衝突原因。最後，依據不同的安全問題與交通工程課題，研擬混合車流情境下機車交通工程設計方案。研究所獲致之結論與建議如下。

7.1 結論

本研究之主要目的在於分析機車涉入事故之樣態與嚴重性，探討機車在不同路型的安全問題與交通工程課題，並據此研擬混合車流情境下機車交通工程設計方案以供未來改善機車行駛環境參考。

茲將本研究各章節之主要結論歸納說明於下。

7.1.1 文獻回顧

文獻回顧探討的主題包括機車行駛特性與路段、路口現存交通工程問題、機車相關行駛空間之設計與評估方法，以作為後續研擬混合車流情境下機車交通工程設計方案，評估改善方案，規劃示範計畫之參考。此外，本研究亦針對探討的主題提出未來的重要研究課題，包括機車車道寬與直行機車停等區：

1. 機車車道寬雖已有許多研究分析單車道與雙車道的適當寬度，並提出應考慮的設計因素，如路段等級、設計速率、基本車寬、超

車寬度等，但仍屬模擬階段。不當的機車專用道寬度設計（一輛車太寬，兩輛車併行太窄），反而容易造成擦撞事故，車道寬度仍為一重要的課題。

2. 設置直行機車停等區雖有助於提升混合車道汽機車之紓解率，但其使用率則會受到車身靜態面積、是否受汽機車阻擋、汽車是否違規進入停等區等因素影響。此外，機車並非依照綠燈後欲行駛之方向停等，產生綠燈始亮機車交織情形嚴重，造成許多側撞事故，此亦應從教育與工程面探討如何改善。

7.1.2 機車安全問題的巨觀分析

機車事故發生包含許多人、車、路和環境的因素，為了解機車事故發生影響因素，首需建立機車交通事故分析資料庫。本研究以警政署道路交通事故資料檔為基礎，另行撰寫程式增加涉入車(含行人)和涉入人（包括駕駛者與行人）的相關變數以利相關統計分析工作。主要的分析內容包括：主要路型、碰撞型態、涉入車種、涉入車種的車輛數，繼之進行個人肇因分析，以了解機車主要安全問題類別。

1. 不同道路類型之事故嚴重依序為：

- 無號誌路段
- 一般號誌四岔路口
- 無號誌三岔路口
- 無號誌四岔路口
- 一般號誌三岔路口

2. 路段機車涉入事故中，76%為雙車事故，16% 為自撞事故。而雙車事故中與小型車發生事故較多 (48.6%)，其次為機車與其他機車發生事故(43.0%)。
3. 路段機車單車自撞事故之明確肇因中，以酒醉 (15.6%)、超速 (2.6%)、疲勞 (2.1%)、未減速 (0.8%)四項為主，但仍有高達 74.6% 的個人肇因無法得知實際狀況為何。自撞事故中嚴重的類型包括：

- 路上翻車/摔倒

- 撞路樹/電桿
 - 穿越道路中
 - 衝出路外
4. 機車與小型車的碰撞類型以同向擦撞(36.1%)、側撞(33.9%)為主。死亡指標顯示對撞與追撞事故最為嚴重。機車騎士與其他機車的事故碰撞類型以側撞(31.0%)、同向擦撞(28.1%)及追撞(24.2%)事故居多。死亡指標顯示對撞較為嚴重。
- 從死亡指標和死傷指標之比較可知，機車與小型車碰撞之死亡危險程度遠高於機車與其他機車碰撞事故。
5. 本研究依分向(分隔島、分向限制線、分向線、無分向)、分道(車道線、無車道線、其他)與快慢車道(快慢線、無、其他)三類進行劃分，共分為 15 類路段類型。首要改善之路段類型為（雙黃線—快車道—混合車道）、（雙黃線—快車道—慢車道）與（中央分隔島—快車道—慢車道）等三種路型；第二順位改善路型包括：（雙黃線—混合車道）、（無分向雙車道）、（分向線—快車道—混合車道），合計六類路型之百分比加總為 62.1%。
6. 在號誌化四岔路口的事故中，機車與小型車或機車與其他機車事故的主要類型為側撞、路口交叉撞及同向擦撞，兩者皆以側撞的事故比例最高。機車與小型車側撞、同向擦撞及追撞之死傷風險為機車與其他機車事故之 2 倍以上，機車與小型車碰撞之死亡危險程度遠高於機車與其他機車事故。
7. 在路權問題部分，機車和小客車側撞事故多，由側撞事故之機車與小客車行向分析結果發現，直路段側撞事故中以直行機車與左轉向（包含迴轉或橫越、左轉以及變左）小客車發生事故比例最高。機車騎士或小客車駕駛者常忽略了轉彎車讓直行車之路權問題。路口側撞事故亦是直行機車與變化行向的小客車發生事故比例最高，小客車向左轉向比例最高，其次為向右轉向。
8. 在地區城鄉差異部分，本研究將道路類別分為市區道路、省\縣道和鄉\村里道路，另依地區區位不同將縣市分為 12 群。分析結果發現，無論是直路段、號誌化路口或無號誌路口，機車騎士之事

故碰撞型態和個人肇因都存在地區城鄉差異。事故類型方面，主要問題為省縣道路及鄉村里道路較市區道路需注意機車自撞問題，新北市需注意同向擦撞事故；在肇因方面，省縣道路及鄉村里道路較市區道路需注意左轉彎問題，地區城鄉之碰撞型態和個人肇因差異之內容，可詳閱表 4.4-32。因此，無論工程面、執法面或教育面的改善，機車安全問題需視地區之地區環境特性和機車安全問題差異而有不同的改善對策。

9. 性別差異部分，在直路段，男生機車騎士側撞比例最高，其次為同向擦撞，女性機車騎士剛好相反；男生較女性容易發生事故類型包括：機車與行人碰撞事故、追撞與機車自撞；女生較男性容易發生事故類型包括：同向擦撞和側撞。在號誌化路口，男生與女生機車騎士主要事故碰撞類型包括側撞、路口交岔撞和同向擦撞；女生較男性騎士容易發生同向擦撞。在無號誌路口，男生與女生主要事故碰撞類型是側撞和路口交岔撞；男生較女性容易發生機車與行人碰撞事故和機車自撞；女生較男性容易發生路口交岔撞。這些碰撞型態和個人肇因之性別差異分析結果仍須後續研究探討其原因。

7.1.3 機車安全問題的微觀分析

本研究並以巨觀分析結果為基礎，透過道路交通事故現場圖與事故影像等個別事故的微觀分析了解形成事故的因素，並歸納各類別路型、事故的重要風險因子。本研究蒐集新北市安康路與高雄市民族一路之事故現場圖，分析各類路型（直路、缺口、巷口、四岔路口、三岔路口）之個人肇因與可能風險因子如下，包括：

- 直路與缺口之共同風險因子（表 5.5-1）
- 四岔、三岔路與巷口之共同風險因子（表 5.5-2）
- 各類路型之特定風險因子（表 5.5-3）

事故現場圖的微觀分析可提供事故發生點的道路類型、主要碰撞型態（細分類）與相關位置等資訊，有助於了解更明確（多）的事故風險因子。但對於事故當時的車流狀況，或事故發生前之行為或工程風險因素，仍無法藉由事故現場圖的分析得知。此外，警方為減少爭

議，事故報告表的初步研判分析也日益簡略，更難以從中發掘更多有關事故的訊息，此皆為後續應用的限制。

7.1.4 方案設計與示範規劃

由巨觀與微觀分析結果顯示，同向擦撞、右轉同向側撞（快慢分隔路型尤為明顯）、左轉對向側撞與左轉對向橫越皆是當前改善機車交通安全的重要議題。本研究分析機車車道空間分配及道路交通工程因素對機車駕駛行為的影響，以此提出改善路段同向擦撞及路口側撞事故之方案設計元件。

本研究不以特定的路段或路口為改善設計對象，而係以公路及市區道路之各種車道設計規範為基礎，重新考慮汽車、機車及慢車行駛之路權分配。在路段之主要設計元件（表 6.2-4）主要包括：

- 條件許可時，視需要增加機車的可行駛車道
- 增加劃設一車道之機車優先道
- 於現有一般車道或機車優先道劃設兩車道以上之機車優先道
- 劃設慢車道

而在路口的設計元件（表 6.2-5）則包括：

- 增加機車直行停等區的進入車道
- 取消機車直行停等區
- 車道流向單一化
- 選擇適當的左轉方式
- 調整兩段式左轉待轉區的設置位置

最後再以二車道與三車道為設計範例，說明如何組合各設計元件成為路段與路口之機車交通安全改善方案。惟交通工程方案仍應有因地制宜的特性，交通工程師可依各地方的道路及車流特性增加、減少或調整設計元件。

7.2 建議

警政署道路交通事故資料檔是運輸安全分析的基礎，在本研究的

統計分析過程發現，部分欄位或因定義不明確、填寫錯誤或疏漏，造成無數值，形成分析上的遺漏值，殊為可惜。建議在相關名詞定義與人員訓練上再予以加強。此外，現有事故調查表仍無法完整呈現事故現場（如發生的車道位置），亦有改進的必要。

在研究課題方面，雖然機車直行停等區與兩段式待轉區的設置在國內已經行之多年，但由調查結果顯示，兩者對於機車騎士的行為與路段、路口的安全仍有不少缺失有待改善，建議未來應有更嚴謹的分析，建立適當的設置規範以資依循。此外，機車道路空間分配與車道寬度皆是影響同向擦撞的重要因素，彎道中因車道寬的設計並無考量機車的駕駛特性，不當的車道設計導致機車於彎道的擦撞問題十分嚴重，然在過去以小汽車為本位的設計思考中常遭忽略，未來亦建議重新檢視其合理性。

本研究以設計元件的概念提出路段與路口的改善作法，並以二車道與三車道為例研擬設計範例以供參考，惟各設計概念的成效仍有待嚴謹的評估分析方可確立其適用範圍與限制。為了解各類方案之改善成效，建議優先選擇各縣市易肇事路段、路口，進行道路環境與交通調查，根據交通安全問題選擇適當的設計元件與範例，組合研擬符合當地道路交通需求的交通安全改善方案，並透過詳細的評估程序確立其成效，以作為後續推廣之依據。

參考文獻

1. 二輪車特別委員会(2009)，二輪車の利用環境デザイン—效率的な交通社会を目指して—。
2. 內政部(民國 98 年)，市區道路附屬工程規範。
3. 交通部運輸研究所(2013)，混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究期中報告。
4. 吳宗修、曾建民（2001），從事故類型探討機車交通安全之改善策略，九十年國際道路交通安全與執法研討會。
5. 林司閔(2012)，號誌化路口風險分析與安全評估模式之研究，臺灣大學土木工程研究所碩士論文。
6. 林佐鼎、陳欣欣、侯鈞元(2001)，都市內機車事故與傷亡因素之探討，中華民國第三屆機車交通與安全研討會，頁 273-286。
7. 法務部(民國 102 年)，道路交通安全規則第 99 條及 102 條，取自：<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawSingle.aspx?Pcode=K0040013&FLNO=102>
8. 許添本(民國 87 年)，機車交通左轉管制方式之設計原則，中華道路第 37 卷。
9. 許添本，饒智平(民國 85 年)，交岔路口肇事風險安全檢核模式之構件與應用，運輸學刊第九卷第二期。
10. 許添本、王義川，機車專用道之設計與績效評估(民國 90 年)，運輸學刊。
11. 許添本、許敦淵，混合車流下路段機車車流安全評估指標之研究，中華民國第八屆運輸安全研討會，民國 90 年。
12. 許添本、陳柏君、王義川(1997)，號誌化交叉口機車肇事特性比較研究，中華民國第四屆運輸安全研討會，頁 375-384。
13. 許添本、楊德邵(民國 88 年)，機車專用道之安全匯入緩衝區長度

之視覺模擬分析，中華民國第六屆運輸安全研討會。

14. 許添本、葉源祥(民國 79 年)，車道標線對道路容量與車流衝擊分析，運輸第二十五期。
15. 許添本、簡正銓、王義川(民國 87 年)，直行機車停等專用區紓解特性之研究，中華民國第二屆機車交通與安全研討會。
16. 曾平毅、楊明畢(2001)，桃園縣機車交通事故特性與因應對策之研究，中華民國第三屆機車交通與安全研討會，頁 255-265。
17. 游恕信(民國 101 年)，機車騎士於機車停等區之行為研究，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文。
18. 楊德邵(民國 88 年)，電腦視覺模擬應用於機車專用道設計之研究，國立台灣大學土木工程學系碩士論文。
19. 葉南君(2010)，路口機車事故頻率與傷亡程度之研究—以嘉義市為例，國立嘉義大學行銷與運籌研究所碩士論文。
20. 謝潮儀、李泰明(民國 102 年)，中華民國 101 年道路交通安全年報，交通部。
21. 魏健宏、陳逸勳、李瑞南、陳瑞堂、林龍霄(2007)，高雄市號誌化路口追撞交通事故特性之研究，都市交通，第 22 卷第 2 期，頁 13-27。
22. Daniello, A., and Gabler, H.C. (2011), "Fatality risk in motorcycle collisions with roadside objects in the United States," Accident Analysis & Prevention, Vol 43, Issue 3, pp. 1167-1170
23. Haque, Md. M., Chin, H.C., Huang, H.(2010), "Applying Bayesian hierarchical models to examine motorcycle crashes at signalized intersections," Accident Analysis & Prevention, 42, pp.203-212.
24. Hung, D.V., Stevenson, M.R., Ivers, R.Q.(2006), "Prevalence of helmet use among motorcycle riders in Vietnam." Inj. Prev. 12, pp.409-413.
25. Ichikawa M., Chadbunchachai, W., Marui, E.(2003), "Effects of the

- helmet act for motorcyclists in Thailand.” *Accid. Anal. Prev.*35, pp.183-189.
26. Krishnan, R., Smith, G.(1994), “Motorcycle injuries in South-east Asia.” *World Health Forum* 15, pp.186-187.
 27. Law, Teik Hua and Radin Sohadi, Radin Umar (2005),Determination of Comfortable Safe Width in an Exclusive Motorcycle Lane, *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*,6 (1).pp.3372-3385.
 28. Lin, M-R., and Kraus, Jess.F.(2009), “A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries,” *Accident Analysis & Prevention*, Vol 41, Issue 4, pp.710-722
 29. Manan,M.M.A, Thomas Jonsson, András Várhelyi (2013), “Development of a safety performance function for motorcycle accident fatalities on Malaysian primary roads,” *Safety Science*, Vol 60, pp. 13-20
 30. Manan,M.M.A., András Várhelyi(2012), “Motorcycle fatalities in Malaysia,” *IATSS Research* Vol 36, Issue 1, pp.30-39
 31. Ministry of the Interior (R.O.C)(2005), Police Policy Report. National Police Agency, Ministry of the Interior, Executive Yuan, Taipei, Taiwan.
 32. Mohan, D.(1984), “Accidental death and disability in India: a stocktaking.” *Accid. Anal. Prev.* 16, pp.279-288.
 33. Pai CW, Hsu JJ, Chang JL, Kuo MS.Motorcyclists violating hook-turn area at intersections in Taiwan: An observational study *Accident Analysis and Prevention* 2013
 34. Pai CW, Hwang KP, Saleh W.A mixed logit analysis of motorists’ right-of-way violation in motorcycle accidents at priority T-junctions *Accident Analysis and Prevention* 2009(41):565-573.

35. Pai CW, Saleh W. An analysis of motorcyclist injury severity under various traffic control measures at three-legged junctions in the UK *Safety Science* 2007(45):832-847.
36. Pai CW, Saleh W. Exploring motorcyclist injury severity in approach-turn collision at T-junctions: Focusing on the effects of driver's failure to yield and junction control measures *Accident Analysis and Prevention* 2008(40):479-486.
37. Pai CW, Saleh W. Modelling motorcyclist injury severity by various crash types at T-junctions in the UK *Safety Science* 2008(46):1234-1247.
38. Pai CW. Motorcyclist injury severity in angle crashes at T-junctions: Identifying significant factors and analysing what made motorists fail to yield to motorcyclists *Safety Science* 2009(47):1097-1106.
39. Radin-Umar, R.S., Mackay, M.G., Hills, B.L.(1996), "Modelling of conspicuity-related motorcycle accidents in Seremban and Shah Alam, Malaysia." *Accid. Anal. Prev.* 28, pp.325-332.
40. Road Safety Toolkit(n.d). Provision of separate lanes where there are large numbers of motorcycles can reduce the potential for conflicts with larger vehicles. Motorcycle lanes can be 'inclusive' or 'exclusive'. Retrieved November 11, 2013, from <http://toolkit.irap.org/default.asp?page=treatment&id=14-tab2>
41. Road Safety Toolkit (n.d) .Provision of separate lanes where there are large numbers of motorcycles can reduce the potential for conflicts with larger vehicles. Motorcycle lanes can be 'inclusive' or 'exclusive'. Retrieved November 11, 2013, from <http://toolkit.irap.org/default.asp?page=treatment&id=14-tab2>
42. Sahdev, P., Lacqua, M.J., Singh, B., Dogra, T.D.(1994), "Road traffic fatalities in Delhi: causes, injury patterns, and incidence of preventable deaths." *Accid. Anal. Prev.* 26, pp.377-384.

43. Salatka, M., Arzemanian, S., Kraus, J.F., Anderson, C.L.(1990), "Fatal and severe injury: scooter and moped crashes in California, 1985." *Am. J. Public Health* 80, pp.1122-1124.
44. Swaddiwudhipong W, Nguntra P, Mahasakpan P, Koonchote S, Tantriratna G.(1994), "Epidemiologic characteristics of drivers, vehicles, pedestrians and road environments involved in road traffic injuries in rural Thailand," *S.E. Asian J. Trop. Med. Public Health* 25(1), pp.37-44.
45. Wong TW, Phoon WO, Lee J, Yiu IP, Fung KP, Smith G.(1990), "Motorcyclist traffic accidents and risk factors: a Singapore study," *Asia-Pac. J. Public Health*(4), pp.34-38.
46. Zhang J, Norton R, Tang KC, Lo SK, Jiatong Z, Wenkui G.(2004), "Motorcycle ownership and injury in China," *Int. J. Control Saf. Promot.* 11(3), pp.159-163.

(本頁空白)

附錄一 期中報告審查意見回覆表

交通部運輸研究所合作研究計畫

期中報告審查意見

計畫名稱：混合車流情境之機車交通安全-工程設計方法研究

執行單位：淡江大學

期中報告審查意見回覆表

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
陳志鶴 委員		
1. 文獻回顧的部分較偏重國內許添本老師的研究成果，建議可多蒐集國外機車安全的文獻成果，並按邀標書的要求項目進行分類。	1. 國外先進國家中機車非主流運具，研究較少，而混合車流則以自行車的研究居多，另發展中國家機車雖多但工程設施也不盡完善，故目前的文獻回顧以國內研究為主。 惟會遵照委員建議再加強相關文獻的蒐集。	1. 同意辦理
2. 事故分析資料庫建置時發現警政署資料庫部分欄位有問題，建議在報告中敘明相對應之作法。	2. 遵照辦理，請參閱 P80。	2. 同意辦理
3. 第四章計算何種路型最優先改善對策之巨觀分析時因缺乏曝光量(車流量)及速限等相關因素，是否會造成篩選結果有所誤差，以致忽略某些易肇事之三岔路口或 Y 型路口。	3. 本研究缺乏曝光量(車流量)資料以計算(事故數/車流量)易肇事地點，因此本研究係由全國事故資料之死傷指標分析結果選出優先改善之路型，若三岔路口屬於易肇事地點應亦為本研究分析之對象。	3. 悉。
4. 某一些特殊的路口，如三岔及斜交路口的型態及數量不多，但確是易肇事路口，容易被忽略，建議這部分可特別提出討論如何以交通工程設計的手段克服。	4. 敬悉。本研究於 6.3 節針對三岔路口提出改善方案。	4. 同意辦理
5. 交通事故肇因主要涉及駕駛人的因素，由於現場圖並無法顯示駕駛人因素，但某些為交通工程設施不當的因素，如號誌位置不對，也可能影響駕駛人的行為。建議把駕駛人的因素納入考量或釐清出來，以助將來的交通工程設施改善設計。	5. 遵照辦理。	5. 同意辦理
6. 高雄市混合車道中的慢車道寬度問	6. 敬悉。車道的合理寬度確是	6. 悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
題，若車道太寬車速太快，太窄又容易有交織問題，另騎士行駛的位置也是需關心的問題。建議後續的研究可以針對機慢車道的合理寬度、允許快車道行駛機車時車道寬度設計，以及不同混合比例之情形下車道應如何佈設予以詳述。 7. 交岔路口事故中涉及號誌的部分無法從資料分析中顯示，這部分是否可能納入考量。 8. 轉向時相需要同時有轉向優先道的設計是否合理？	一重要課題，惟在時間、經費限制下，此一研究課題並未列為本研究之工作項目，建議納入後續研究辦理。而本研究亦於 6.2 節針對機車優先道及慢車道提出建議的車道寬。 7. 涉及號誌之交岔路口事故通常以駕駛者行為為主，但工程因素（如號誌週期過長）也會影響駕駛者的搶黃燈、闖紅燈的行為，惟號誌影響尚非本研究工作項目。 8. 一般而言，基於安全及效率考量，轉向時相通常會配合設置轉向車道。	7. 悉。 8. 悉。
臺北市政府交通局 蘇福智委員 1. P5 中以第 99 條為依據，建議可多加關於路權的第 102 條。 2. 警政署的資料中 A3、和解資料及肇逃資料不完全，建議是否可於分析時備註缺漏百分比。 3. 巨觀及微觀分析中，事故件數多的地點不一定是肇事嚴重度高的地方，建議是否能以事故危險性進行篩選標準？ 4. 政府對於部分當事者肇因(如：酒駕、橫越雙黃線、違反號誌等)難有改善作為，如果從巨觀分析中有發現可改善的部分，亦可能需視城市型態不同而有所區別，故建議針對限制條件做進一步的分析處理。	1. 遵照辦理。請參閱 P5。 2. 本研究之分析資料僅包含 A1、A2 類事故，並不包括 A3 類、和解資料等。 3. 本研究於巨觀分析時係以死傷指標選出優先改善之路型，並由中觀分析以事故次數為指標選出優先改善之地點，故本研究考量之地點為死傷嚴重性高及事故次數多之肇事地點。 4. 從巨觀分析較難看出肇因背後可能的環境因素，但從微觀分析亦可發覺，一些工程作為可能也可以改善違規行為，進而減少肇事。如分向線上加裝導桿，可減少橫越雙黃線，縮短號誌週期也可降低闖紅燈的動機等。第 4.4.3 節分析城鄉事故型態之差異，各地方可根據城鄉特有的事故問題組合不同的設計元件，以解決	1. 同意辦理 2. 悉。 3. 悉。 4. 同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
5. 報告書 P131 及 P128 高雄民族路之件數不一，P131 及 P124 新北市的安康路件數不一，請確認。 6. 路口及路段的範圍係如何界定。 7. 報告書 P138，當初步研判表及事故資料庫所載內容不一致的時候，如何取捨判斷？ 8. 報告中提及機車專用道及機車優先道的部分為獨立路權，但題目為混合車流，是否需界定清楚這部分。	地方特有的交通問題。 5. P131 主要為事故資料庫分析之件數，在事故現場圖部分，高雄民族路主要分析路口事故，故部分路段事故即不予納入考慮，另新北市的安康路主要分析路段事故，故路口事故亦不予納入考慮。因此事故資料庫分析之件數與事故現場圖分析之件數會有所差異，此部分已在 P175 補充說明。 6. 本研究參考警察事故調查的定義，路口十公尺範圍內均屬路口。 7. 若有衝突，以事故資料庫所載內容暨本研究人員的討論為主。 8. 本研究係以混合車流（汽機車共同使用道路）的情境為思考基礎。但在研擬改善方案時，則將佈設機車專用道或機車優先道等分流措施納入。	5. 同意辦理 6. 悉。 7. 悉。 8. 悉。
中央警察大學林大煜 委員 1. 本案之構思很有創意，如能藉此找到最佳之工程設計以改善我國之交通安全與行車秩序，則本案之價值甚高。由本案之巨觀與微觀分析提出優先處理之碰撞類型有四種，但後續工作中選擇處理同向擦撞一項，其內容是否不足。 2. P15 中，表 2.2-2 路段之汽機車衝突比較表中顯示，對向衝突的嚴重性均低於同向衝突，請說明原因。 3. P20 路段與路口機車行駛特性中，似乎缺了「直行機車進入機車左轉專用區」，可多補充一項機車騎士在紅燈停	1. 敬悉。本研究雖以同向擦撞為出發點，推演出機車行駛空間分配與車道運行方式等議題，但在後續的方案研擬仍將其他碰撞類型納入考慮。 2. 該文獻並未特別說明各衝突類型嚴重性之判斷方式。本研究亦無法解釋結果產出的過程，因該文獻與本研究相關性較低，故暫不列此文獻，以免誤解。 3. 遵照辦理。請參閱 P13，表 2.1-2。	1. 同意辦理 2. 悉 3. 同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
等時，如沒有警察的情況下直行到機車左轉待轉區的行為。 4. P32 有關機車方向亂度觀測，對於十公尺內機車蛇行又回到 y 軸之情形，認定為無位移，與事實不符，該如何處理？ 5. P37-P38 中 SC 及 SM 的變數定義相同，但公式不一樣，是否有誤植？請查證。 6. P61 表 3.2-1 年齡與發生年期分析中，為何 97~99 歲的老人發生交通事故的人數特別多，此方面警政署的資料有缺陷，需讓警政署了解資料輸入的重要性，反應並檢討警員資料輸入的心態。 7. P64 中提及的數值率為何？請說明。 8. P71 表 4.2-3 及 4.2-4 中「未注意車前狀況」分別佔了 45.3%及 27.8%均為最高，建議分析時將其做更明確的區分，改善報表中肇因的部分，以便警察可更明確的勾選。 9. P115 中的「中觀分析」一詞是否已是一普遍應用於交通分析之名詞？請說明。 10. 建議 P140「新北市安康路」改為「新北市新店區安康路」會更明確。 11. 請說明機車交通安全工程設計方法之示範驗證初步計畫，欲選擇之地點，如何示範及示範之內容，且示範的過程中出了問題的處理方法與配套，請明確加以敘述。是否可於期末報告提出設置規範。 12. 本案之研究成果尚有「蒐集及統計與本研究相關之性別資料」並以專章或專節進行分析，請問目前進行的狀況如何？	4. 該研究主要觀測路段中機車的快速移動行為，有別於臨近路口時機車短距離鑽隙行為。 5. 已更正。SM 應為「混合車道中機車之飽和紓解率(輛/小時)」，請參閱 P44。 6. 敬悉。 7. 數值率是指在「中觀分析」中，POS 及 STREET1 欄位有數值的百分比。百分比愈高，表示可分析的資料愈完整，反之，百分比愈低，表示可分析的資料缺漏的情況愈嚴重。已於第三章補充說明，請參閱 P80。 8. 敬悉。 9. 車流分析中已有中觀分析之法。本研究之「中觀分析」旨在說明從巨觀分析結果導引出微觀分析個別地點之過程。 10. 遵照辦理。 11. 本研究於期末報告 6.4 節提出工程設計示範計畫之規劃。 12. 此部分已於 4.4 節中說明。	4. 悉。 5. 同意辦理 6. 悉。 7. 同意辦理 8. 悉。 9. 悉。 10. 同意辦理 11. 同意辦理。 12. 同意辦理 13. 同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
13. 有錯字請修定。	13. 遵照辦理。	
臺北醫學大學傷害防治學研究所 白志偉 1. 成本與績效的問題是否會列入以後的參考?假如未來5年或10年死傷或死亡的社會成本大於工程設置經費時,工程設置案是否有其必要性? 2. 在大都會區設置機車優先道可能會影響混合車流中的機動性,因此建議把機動性問題納入考量。 3. ch6中未來預期工作包括了分析不同道路的安全問題類型,如市區道路及省縣道,當中的分析對象是否包括鄉村道路,且有無考慮城鄉差異問題? 4. 文獻回顧部分較不詳細,過去英美紐澳的研究集中在自撞方面,但最近英美已有關於小型車侵犯機車路權的相關研究,當中亦節錄了交通工程設施的部分,另馬來西亞已有研究推出機車專用道的準則,建議可多補充文獻的部分。 5. P18關於機車待轉區的部分可補充運研所最近的研究結果。 6. 建議將「研究方法」以專章說明,例如合併ch4、ch5,將研究架構中分析或調查方式進行說明,以便閱讀。 7. 關於P87讓車問題,是否可從巨觀分析中了解是那一方侵犯別人的路權。	1. 成本與效益的比較確屬重要課題,惟在時間、經費限制下,此一研究課題並未列為本研究之工作項目,建議納入後續研究辦理。 2. 遵照辦理。 3. Ch6並未提及本研究將分析不同道路類型(如市區道路及省縣道)的安全問題類型。城鄉問題差異部分,各縣市間不同路型的問題差異請參見第4.4.3節。 4. 敬悉。已於2.3.2節補充國路口機車事故特性,2.4節亦補充馬來西亞機車專用道準則的相關文獻。 5. 敬悉。 6. 敬悉。本研究之巨觀分析僅使用一般統計方法,似不宜單列為研究方法。為便於閱讀,於第四章加強說明巨觀分析的操作流程與重點。 7. 巨觀分析可透過車輛的行向,了解事故中涉入車輛的相對關係以及可能的路權問題,請參閱4.4節。	1. 悉。 2. 同意辦理 3. 悉。 4. 同意辦理 5. 悉。 6. 同意辦理 7. 悉。
中華民國機車黨 董建一 1. 如何平衡車道的安全與效率?因為台灣路側吸引點多,車輛臨停情況嚴重,若以車種分流,勢必有一方的車	1. 本研究會以車向分流(流向)為方案研擬的重要原則。另考慮路側吸引點多造	1. 同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
道會被侵入，此時以實體分隔又會出現內側車道的轉向問題，且因臨停情況嚴重，車速分流的方法不易實行。其中，車種分流只適用於封閉道路，如建國高及台北橋這些有實體分隔的機車專用道。故建議以車向分流為主，車速分流為輔的管理方式。 2. 別再把所有機車當慢車，不然難以務實規劃，因為有部分的騎士騎機車速度快，部分騎士速度慢，故統一以慢車的思維規劃將出現很多問題，建議以不同的規劃構思，將不同速度的機車分開處理。 3. 機車車道與號誌佈設難以統一，連一個車道也強迫騎士二段式左轉。 4. 混合車流的行駛環境及空間的分配，國外 PCU 的定義為 1 比 3，由 P169 的圖示就知其為謬誤。 5. 別再迷信國外，應重新建構台灣自有的機車交通模型。 6. 在停止線前設置停等區，意味著允許或默許機車騎士在車流停止時往前移動，雖然有些騎士會跨越雙黃線前行，但許添本老師也曾提出可在車道右側 3-5 公尺畫出引導線，以減少機車從左側跨越雙黃線的行為。另在停等區設置遮陽設備也可成為誘導機車騎士往待轉區移動的原因之一，由此觀之，交通工程設計手段確實可誘導行為的發生。 7. 路口常有無照違規事故，違規左轉死亡肇事等，應屬駕駛人違規的問題，卻強迫所有騎士二段式左轉作為改善手段，應不符合因果關係，也不合比例原則。 8. 考慮允許超車的情況，機車專用道的寬度應畫設多寬才算合理？	成的干擾問題，本研究在方案研擬時也特別考量路側環境的停車需求。 2. 敬悉。 3. 敬悉。 4. P169 的圖示是按實際機車及小客車的比例繪畫，小客車寬約 1.8 公尺，長約 4.8 公尺，機車寬約 0.8 公尺，長約 1.8 公尺。 5. 敬悉。 6. 敬悉。 7. 敬悉。但若違規事故的比例過高，則需思考工程設計上是否有不適當之處。 8. 本研究於 6.2 節方案設計元件部分建議一機車優先道之寬度約 1.5 公尺(不得小於 1.2 公尺，不得大於 1.8	2. 悉。 3. 悉。 4. 悉。 5. 悉。 6. 悉。 7. 悉。 8. 悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
9. 彎道中轉彎機車擦撞的問題嚴重，建議本研究可探討這個問題。 10. 大車事故次數少但嚴重性高，此問題是否宜納入討論。 11. 機車騎士未注意車前狀況常為肇事的主要肇因，但實際騎乘的經驗中卻常遇到左前方有計程車突然右切，此時機車是否應注意同一車道前車就好，還是需要連前右，前左都應注意？ 12. 示範點選擇未見於報告書中。 13. 若政府不投資經費於交通安全教育，將來就要投資於醫院與交通工程改善。	公尺)，兩車道合計寬度約2.5~3.0公尺。 9. 敬悉。惟本研究因資源限制而無法深入探討彎道中轉彎機車擦撞事故，但可將此問題納入後續研究建議。 10. 敬悉。惟本研究因資源限制而無法深入探討大車事故，惟此議題十分重要，將納入後續研究建議。 11. 駕駛者在行駛的過程仍有注意前方車輛(包括左右車道)動向之義務。 12. 本研究於期末報告6.4節提出工程設計示範計畫之規劃。 13. 敬悉。	9. 悉。 10. 悉。 11. 悉。 12. 悉。 13. 悉。
彰化縣政府 1. 城鄉差距的問題應予考量，如高雄市民族一路的案例套在其他縣市是不可行的，而臺北市因執法成效及民眾守法的程度較好，故交通工程設施的運用有一定的效果。但地方民情不一，建議在交通工程設計上可因地方情況及文化稍作調整。	1. 敬悉。	1. 悉。
嘉義市政府 1. 微觀分析中選擇易肇事地點之原因及評估指標為何？ 2. 簡報 P26 個人肇因是否有城鄉差異的問題，是否可依據不同地方的肇因百分比進行排序比較。 3. 優先改善之路段中包括了雙黃線與快慢車道分隔之型態，而嘉義市很多此類路段，針對此道路型態是否有因應的改善方案提供參考。	1. 本研究於巨觀分析時係以死傷指標選出優先改善之路型，並考慮地方的配合度，從中觀分析以事故次數為指標選出新北市與高雄市優先改善之地點。 2. 遵照辦理。補充不同道路類型之個人肇因分析，請參閱4.4.3節。 3. 敬悉。本研究於第6.2及6.3節研擬之方案已包括雙黃線與快慢車道分隔之道路	1. 悉。 2. 同意辦理 3. 悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	型態可供參考。	
屏東縣政府 1. 期許有明確的標線及號誌準則以改善問題。 2. 計畫提出明確的混合車道的方案後，是否能統一應用到各縣市中，避免問題重覆發生時又以個案處理。	1. 敬悉。 2. 本研究研擬之方案已考慮地方特性及車流狀況，提出不同的適用條件。	1. 悉。 2. 悉。
交通部公路總局 1. 機車行車路權及安全問題，本局持續都非常重視，而且機車騎士陸續有經由院首長信箱、本局局長信箱及其他各種管道提出建議，本局均逐一進行檢討並研擬改善方式。 2. 本局轄區管省道公路各項交通工程設施之設置，受限於現場環境，經常無法依照機車實際需求劃設(如：T字路口之機慢車左轉待轉區、機車直行區等)，僅能因地制宜採取較佳方案。 3. 本研究之相關成果，本局將納入後續交通工程設施改善之依據及參考。	1. 敬悉。 2. 敬悉。 3. 敬悉。	1. 悉。 2. 悉。 3. 悉。
新竹縣政府交通旅遊處(書面意見) 1. 期中報告書第 60 頁中飲酒情形類別說明部分有誤，「經呼氣檢測 0.16~0.25mg/L 或血液檢測」後應尚有「0.0031%~0.05%」等文字。此外，飲酒情形第一分類為「經觀察未飲酒」，但凡是經由警方有紀錄之交通事故，多會進行酒測階段，藉以判斷是否有酒駕之情形，因此，「經觀察未飲酒」此分類是否有需要增加。 2. 期中報告第 61 頁中提及全國各縣市並未統一事故地點資訊之填寫方式(發生地點 POS 與街道 STREET1 等)導致此欄位資訊較難進行分析，建議警政署可定期舉辦交通事故資料建檔之教育訓練，避免各縣市事故資料填寫方式不一，導致所獲得之事故資料無法整合與使用。	1. 敬悉。已修正報告內容，請參閱 P78。 2. 敬悉。	1. 同意辦理 2. 悉。 3. 悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
3. 道路型態分類中路口又可分為三岔路口、四岔路口與多岔路口，其中 T 字型路口與 Y 字型路口都可以算三岔路口，但 T 字型路口與 Y 字型路口之幾何狀況不同導致用路人之視距、轉彎角度等等均不相同，而現在把這兩類型路口均劃分在三岔路口，是否合適？或是十字路口與 K 字型路口是都劃分在四岔路口，或是 K 字型路口其實劃分在多岔路口分類中？	3. 在巨觀分析中，本研究使用警政署的資料並未仔細劃分不同型態三岔或是四岔路口。	
臺北市政府交通局(書面意見) 1. 建議補充說明微觀分析中新北市安康路與高雄市民族一路之道路基本資料(如道路寬度、車道配置、路邊停車管制情形、交通量及路口行車管制情形等) 2. 新北市安康路分析中「同向擦撞」工程面為車道寬度不足，惟車道過寬似易增加機車同一車道併行之機會，增加同向擦撞之機率。 3. 報告書中提及機車專用道設計上以 1.2 公尺為下限、並以 1.5 公尺為標準寬。而目前依設置規則第 183-1 條，劃設快慢車道分隔線，距離人行道、路緣或車輛停放線應有 2 公尺以上之寬度。建議本報告後續可就機車交通安全方面研析劃設快慢車道分隔線可放寬至 1.5 公尺之可行性。 4. P31 表 2.3-5 中「路段」分析項目「機車道寬」設計方式如表 2.3-3 所示，惟表 2.3-3 為機車左轉之臨界衝突流量乘積值，請確認。 5. P67 表 3.1-4 請修正為表 4.1-4。	1. 遵照辦理。 2. 敬悉。本研究為避免有尷尬車道寬，在研擬方案時建議一般車道寬約 3.0 公尺，減少汽機車併行機會。 3. 敬悉。 4. 已修正報告內容，請參閱 P38。 5. 已修正報告內容，請參閱 P85。	1. 同意辦理 2. 同意辦理 3. 悉。 4. 同意辦理 5. 同意辦理
臺中市政府交通局(書面意見) 1. 期中報告書第二章文獻回顧針對路段車流亂度評估之相關參數是否須加入其他車種(如大、小客車)於觀測區域內之車輛數、軌跡斜率與方向亂度縱向位移單位長度等加以探討。 2. 期中報告書第四章表 4.1-1 民國 99 年與 100 年機車涉入事故件數比例	1. 該研究僅考慮機車的亂度，並未探討其他車種(如大、小客車)之亂度。 2. 增幅差異不大是資料所呈現的現象，無法進一步分析	1. 悉。 2. 悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
與人數比例較往年增幅差異不大，可否詳加說明分析原因；表 4.1-2 各運具別之事故人數的乘客車種項目是否包含機車乘客，請詳加說明。 3. 期中報告書第 66、67 頁提到死傷指標中一般號誌四岔路口較無號誌四岔路口來的嚴重，並且透過表 4.1-5 與表 4.1-6 可以看到相關數據，顯示四岔路號誌化機車事故受傷人數明顯比無號誌來的多，且將近為兩倍，是否除了肇因分析以外，加以探討為何設置號誌後機車受傷人數反而有增無減，針對機車駕駛行為模式進行比較分析，以便供日後各縣市評估交岔路口設置交通號誌參考。	原因。表 4.1-2 之乘客車種包含機車乘客。 3. 本研究在計算死傷指標係考量了事故發生次數與死傷人數，且因曝光量的因素，號誌化四岔路口較無號誌四岔路口多，故事故次數會較無號誌多。	3. 悉。
運安組 1. 經比對期中報告與工作計畫書所列工作項目，期中報告前應完成之工作項目已於期中報告中有所論述。 2. 俟繳交期末報告時，請依本所出版品管理作業要點之規定撰寫，內文字體大小為 14 號字。 3. 4.2 節與 4.3 節探討多項統計分析內容，建議增加小結以綜合說明分析結果。第四章亦建議增加小結以總結本章討論結論，以及如何支持後續論述的說明。 4. 表格及其文字說明儘量編排於同 1 頁，或對開之相鄰 2 頁，以利閱讀。 5. Piii：請更正為：5.3”路口”事故現場圖分析...。5.4 路口”事故”現場圖”分析”...。 6. P1：1.1 節第 1 段第 2 列，請更正為：持有率高達”每”1.5 人及擁有一部”機”車。 7. P4：1.3 節第 5 點第 5 列，請更正為：...適當的車道分配”與”動線指引。 8. P5：所列示的道路交通安全規則第 99 條，應給予表編號。 9. P6：表 1.3-1，表格表現方式請再行設計以求明確。	1. 敬悉。 2. 遵照辦理。 3. 遵照辦理。 4. 遵照辦理。 5. 已修正報告內容。 6. 已修正報告內容，請參閱 P185 及 P201。 7. 已修正報告內容，請參閱 P1。 8. 已修正報告內容，請參閱 P5。 9. 已修正報告內容，請參閱 P6。	1. 悉。 2. 同意辦理 3. 同意辦理 4. 同意辦理 5. 同意辦理 6. 同意辦理 7. 同意辦理 8. 同意辦理 9. 同意辦理 10. 同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
10. P13：2.1.3 節第 2 列，請更正為：... 為設置時若”未”考慮...。	10. 已修正報告內容，請參閱 P13。	11. 同意辦理
11. P14：2.2 節第 2 段第 2 列，...將一般 將機車行駛空間...，請修正以求通順。		12. 同意辦理
12. P18：機車左轉待轉區第 6 列，請更 正為：...較有差異的為平均左轉機車” 量”...。	11. 已修正報告內容，請參閱 P14。	13. 悉。
13. P19：表 2.2-4，請釐清是否包含路段 之汽機車衝突比較。另路口之汽機車 衝突嚴重程度，應與號誌管制型態有 關(例如有無左轉保護)，故是否應予 敘明。	12. 已修正報告內容。請參閱 P17。	14. 同意辦理
14. P22：第 2 點第 2 段第 2 列，請更正 為：...”公”車站...。	13. 該研究只針對分隔設施說 明採分流後的衝突嚴重 性，並未特別說明號誌管制 之影響。	15. 同意辦理
15. P24：表 2.3-2，最後 1 列，車速以 16KPH 區分，是否太低，請再以確認。	14. 已修正報告內容。請參閱 P18。	16. 同意辦理
16. P26：第 3 段第 7、8 列，「可配合左 轉專用道及路段長度進行適當的設 計」與前段文字敘述似無相關，請加 以檢核更正。	15. 已修正報告內容。請參閱 P30。	17. 同意辦理
17. P29：第 5 列，...與行車動線切齊以 0.3 公尺為主...，語意不明，請予更 正。	16. 已修正報告內容。請參閱 P32。	18. 同意辦理
18. P34：第 3 段第 5 列，...避免交交叉路 口...，請予更正。	17. 已修正報告內容。請參閱 P29。	19. 同意辦理
19. P37：表 2.5-1 種類 3，車項穿越...， 請予更正。另如能輔以圖示更佳。		20. 同意辦理
20. P39：第 1 段第 3 列，...亦即將各種 區未發生肇事...，請予更正。	18. 已修正報告內容。請參閱 P41。	21. 同意辦理
21. P39：第 2 段第 4 列，...可將家叉路 口...，請予更正。	19. 已修正報告內容。請參閱 P44。	22. 同意辦理
22. P52：第 1 段第 1 列，...紀錄機車騎 士...，請予更正。		23. 同意辦理
23. P52：第 3 段第 2、3 列，...設置停等 區可能變相鼓勵騎士於路段行駛時的 超速行為...，超速行為是否應更正為 鑽行行為較為合理。	20. 已修正報告內容。請參閱 P46。	24. 同意辦理
24. P52：最後 1 段第 1 列，...機車專用 到...，請予更正。	21. 已修正報告內容。請參閱 P46。	25. 同意辦理
25. P52：最後 1 列，...但若可將入機車 專用道...，請予更正。	22. 已修正報告內容。請參閱 P71。	26. 同意辦理
		27. 同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
26. P55：第1段第2列，...有助提提升混合車道...，請予更正。	23. 已修正報告內容。請參閱P71。	28. 同意辦理
27. P55：第1段第5列，...機車交之情形嚴重...，請予更正。	24. 已修正報告內容。請參閱P71。	29. 同意辦理
28. P65：第1段最後1列，...不包含交通事故，請釐清欲表達之文意。	25. 已修正報告內容。請參閱P71。	30. 同意辦理
29. P67：表3.1-4，應更正為表4.1-4。且”單路”非慣用詞彙。	26. 已修正報告內容。請參閱P74。	31. 悉。
30. P68：表4.1-5，路段中有號誌之情形，是否應加以備註說明。	27. 已修正報告內容。請參閱P74。	32. 同意辦理
31. P69：表4.2-1，總計344,077人次，與表4.1-5中路段人次362,109人次不同，尚請說明原由。	28. 已修正報告內容。請參閱P83。	33. 同意辦理
32. P115：4.4.1節第1段第5列，...分向限制線-有車線-無快慢分隔類型...，請予更正。	29. 已修正報告內容。請參閱P85。	34. 同意辦理
33. P116：表4.4-1，臺南縣、高雄市、高雄縣，似有脫誤，請檢核更正。表4.4-3亦同。	30. 本研究路段中有號誌之情形係依照警方紀錄分析。遵照辦理。	35. 同意辦理
34. P122：第3段說明語意不清，請予更正。另表4.4-9的件數欄又細分IOT易肇事地點、ACCESS事故資料、與(b)-(a)等3欄，是為何意，請與檢核修正。	31. 本研究4.2節係分析無號誌路段之事故，故總計344,077人次。	36. 同意辦理
35. P132：第1段第2列，...擬定工程改善措施與教育宣導策略之...，建議刪除”教育宣導策略”。	32. 已修正報告內容。請參閱P158。	37. 同意辦理
36. P132：第1段第3列，...撞位置與...。	33. 已修正報告內容。請參閱P159。	38. 同意辦理
37. P132：表5.1-1，表格各列對應情形不明，請重新編排。	34. 已修正報告內容。請參閱P165。	39. 同意辦理
38. P135：表5.1-3中之圖示似發生錯置。	35. 已修正報告內容。請參閱P176。	40. 同意辦理
39. P138：第3段第4、5列建議刪除”教育宣導策略”。圖5.2.1最後一格亦同。	36. 已修正報告內容。請參閱P176。	41. 同意辦理
40. P141：第3段列述了6種碰撞型態，而非5種。	37. 已修正報告內容。請參閱P176。	42. 同意辦理
41. P144：表5.3-4中，同向迴轉之工程面因子，「機車於快車道直行後，突遇禁止機車道」是否為誤植。	38. 已修正報告內容。請參閱P180。	43. 同意辦理
42. P144：表5.3-4中，追撞之工程面因子，「機車於快車道直行後，突遇禁止機車道」，應更正為禁行機車道。		44. 同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
43. P144：表 5.3-4 中，右轉同向側撞之行為面因子中，路邊有吸引點有重複。	39. 已修正報告內容。請參閱 P182。	45. 同意辦理
44. P147：表 5.3-5 中，對向迴轉之涉入車件數共計 7 件，與表 5.3-1 所示 8 件不同。P150 第 2 段第 1 列亦同。	40. 已修正報告內容。請參閱 P186。	46. 同意辦理
45. P148：第 2 段第 1 列，...直路路段之左轉對向橫越...，應統一詞彙為”對向左轉橫越”。	41. 已修正報告內容。請參閱 P189。	47. 同意辦理
46. P148：第 2 段第 5 列，...左轉車可能走(遲)打方向燈...，請予更正。	42. 已修正報告內容。請參閱 P189。	48. 同意辦理
47. P148：第 3 段第 1 列，...風險因子為缺安康路上缺口較多...，請予更正。	43. 已修正報告內容。請參閱 P189。	49. 同意辦理
48. P149：第 1 段第 1 列，...共 10 份...，應請通一用語為 10 件。P153 第 2 段第 1 列亦同。	44. 已修正報告內容。請參閱 P192。	50. 修正項目 請列入處理情形
49. P150：P150 第 3 段第 4 列，...易於缺口前迴轉...，請予更正。	45. 已修正報告內容。請參閱 P193。	51. 同意辦理
50. P152：表 5.3-6 同向迴轉，似有遺漏個人肇因項目。	46. 已修正報告內容。請參閱 P193。	52. 同意辦理
51. P154：第 1 段第 3 列，”曝光量”之用語是否適切，請予檢討。	47. 已修正報告內容。請參閱 P193。	53. 同意辦理
52. P155：文字敘述之碰撞型態用語應予統一，例如”同向右轉側撞”->”右轉同向側撞”、”擦撞同向”->”同向擦撞”。P156 第 1 段第 1 列亦同。	48. 已修正報告內容。請參閱 P194。	54. 同意辦理。
53. P157：表 5.4-3，同向擦撞之個人肇因中，”未保持行車安全距離”重複，”變換車道或方向不當”有文字誤植。且涉入車件數與表 5.4-1 所列不同。	49. 已修正報告內容。請參閱 P195。	55. 同意辦理
54. P158：表 5.4-3，左轉對向側撞與四岔路口遠右交叉撞，之個人肇因似有漏列。	50. 已修正報告內容，同向迴轉之事故訂正為 10 件，事故之個人肇因均為違反特定標線禁制。請參閱 P198。	56. 同意辦理
55. P160：第 1 段第 2 列，...向口...，請予更正。	51. 已修訂報告內容。(曝光量高→數量多)	57. 同意辦理
56. P160-162：表 5.5-1 的可能風險因子中，未提及前述之”未注意他方車輛”。	52. 已修正報告內容。請參閱 P201。	58. 同意辦理
57. P166-167：各表應予編號。	53. 已修正報告內容。請參閱 P203。	
58. P167：第 2 段第 2 列，畫設禁行機車之車道多數僅供小型車使用，應更正	54. 左轉對向側撞與四岔路口遠右交叉撞分別共 10 件及 23 件，個人肇因已補充於表 5.4-3。	59. 請於期末報告中敘明
	55. 已修正報告內容。請參閱 P207。	60. 同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
為：...僅供汽車使用。 59. P167：第一個表格，使用資源多少之比較標準為何，此表所傳達之意義為何。 60. P171：參考文獻有遺漏之處，例如道路交通安全規則等，應予補列。	56. 已修正報告內容。「未注意他方車輛」予以補列於表 5.5-3。 57. 已修正報告內容。請參閱 6.1 節。 58. 已修正報告內容。請參閱 P234。 59. 使用資源是以同一車道內機車可行駛之空間為比較標準，若機車與其他車的混流程度愈高則同向擦撞機會愈高。已於 6.1 節補充說明。 60. 已修正報告內容。已補列於參未文獻。	
新竹市政府交通處 1. 本案研究資料蒐集完整，值得嘉許。 2. 機車左轉專用道設置建議考量機車併入內側行駛所衍生與直行車輛衝突之因素，並請研議增列路段路口適用條件(如緩衝區長度、路口寬度及佔用率等條件)與其配套措施(如提早設置輔道及相關預告牌面)，俾利於實務上運用有所依據。 3. 機車二段式待轉常遭遇幾何條件不良影響造成無法設置或待轉區空間不足衍生溢流問題，該等狀況常使交通狀況運作更為不良及危險，建議搭配上上述意見二一併考量解決方案。 4. 本案建議增加實作課題，俾利報告書所提方案能確實運用於實務，並提出改善前後效益比(前後肇事率比較)，俾供各縣市參卓辦理。	1. 敬悉。 2. 敬悉。惟在時間、經費限制下，適用條件與配套措施等研究課題並未列為本研究之工作項目，因此本研究在設計元件與示範計畫中提出原則性建議。 3. 敬悉。 4. 敬悉。	1. 悉。 2. 悉。 3. 建議依審查意見參考辦理。 4. 悉。
主席：林志明所長 1. 期中報告各委員所提意見請研究團隊具體回應，另各委員、各單位及本所運安組之書面意見亦請一併回應。 2. 運安組與研究團隊工作會議中，請再	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。	1. 同意辦理 2. 同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
進一步研討需於期末報告完成的重要研究課題。 3. 感謝各相關單位配合提供資料，並感謝研究團隊的努力。 4. 本研究期中審查原則通過，還請團隊持續努力。	3. 敬悉。 4. 敬悉。	3. 悉。 4. 悉。

附錄二 期末報告審查意見回覆表

交通部運輸研究所合作研究計畫

期末報告審查意見

計畫名稱：混合車流情境之機車交通安全-工程設計方法研究

執行單位：淡江大學

期末報告審查意見回覆表

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
陳志鶴 委員		
9. 報告內容十分充實，文獻回顧蒐集完整，並就各種路型交通事故類型進行分析，對研究團隊的努力給予肯定。	1. 敬悉	1. 悉
10. 在文獻回顧中，P20 引用本研究計畫的成果做回顧，與一般慣例不同，建議改善。	2. 遵照辦理。本研究將予以刪除。	2. 同意辦理
11. 第四章機車問題巨觀分析，在統計表 4.1-6 中提到死亡指標、死傷指標，建議在文內補充其定義說明。	3. 已於 1.3 節補充死亡指標及死傷指標的公式及意義。	3. 同意辦理
12. 第 4.5.2 節機車涉入重要事故地點篩選，雖以機車事故較高之路型作為優先改善對象，但因為缺乏交通量和路邊停車管制因子，因此會產生不同縣市有很大差異的情形，使得其篩選結果不具參考，此部分建議能再予比較分析。	4. 本研究為了透過事故資料庫及事故現場圖，實驗從巨觀至微觀分析的方法流程，嘗試從中得到更多資訊以了解事故時之情況及導致事故之可能原因，因而選擇配合度較高的新北市及高雄市作為案例分析，並無特別考量縣市間交通量和路邊停車管制因子等之差異情形，亦無針對不同縣市的特別情況提出改善之方案元件。	4. 悉
13. 有關直行機車停等區設置與否的考量，目前規劃研究的結論大致是站在反對的立場，即不予設置，以減少機車在鑽隙時和汽車的同向擦撞，建議能就保留與否進行優劣比較分析，例如停等時的鑽隙與行進間的鑽隙何者肇事風險較高。	5. 遵照辦理。本研究於表 6.1-6 及表 6.1-7 補充說明各影響駕駛行為之交通工程設施的設置目的(優)及問題(劣)。	5. 同意辦理
14. 第 6.2 方案設計元件中提到的元件，建議能與之前的章節分析結論相呼應。	6. 遵照辦理。本研究補充表 6.2-3 以說明從巨觀	6. 同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
例如增加機車可行駛空間以增加機車的安全性，取消安全規則第 99 條之理由亦同。 15. P252 是否可設計出仍然保留停等區的修正版，只引導直行汽車靠右，留下機車左側循行至停等區的空間。	至微觀分析結果與方案元件之關聯性。 7. 本研究提出之「增加機車直行停等區的進入車道」即可導引直行右轉汽車靠右停等，如圖 6.3.2 範例 2A 所示。	7. 悉
林大煜 委員 1. P13 表 2.1-2 機車分流之交通工程設施問題中「直行機車停等區」之「停等區使用率低」與「空間大小不足」似乎矛盾，但其實應屬不同個案之問題，請說明清楚。另「機車左轉待轉區」內可補充增加「直行機車停等區之機車違規越線進入機車左轉待轉區停等」。 2. P122 缺表 4.4-6。 3. P214 汽機車駕駛行為調查針對觀測行為判定方式中，未指明哪一個路口，以東、南、西、北之方向加以說明，似乎不甚妥當，建議有一個通案的述說詞。 4. 本研究依據所欲達成之設計目的而針對路段與路口各提出五個設計元件，但在各設計元件運用時，有時機車可行駛最內側車道，有時機車禁行最內側車道，可能使機車使用者產生行駛上的混淆，因此標誌標線號誌之配套使用應予加強。但對於機車使用者如能事先提供其一般行駛之通則，則行駛起來可以減少不斷變換車道產生的交通安全顧慮。又在設計元件推動中會使用到機車優先道，本設施之使用亦有必要對於社會大眾與執法單位加以教育與宣導。 5. P266 示範計畫之分工，其表頭編號有誤。	1. 已修訂為「若機車受阻無法進入停等區時，停等區使用率低」及「因機車流量大，常出現空間大小不足情形」。 2. 敬悉。已於 4.4 節補充表 4.4-6。 3. 敬悉。已於 P214 修訂觀測行為判定方式的述說。 4. 本研究認為台灣各地區特性均有差異，難以統一所有路口路段的設計及遵行方式，惟交通工程師應遵行車道的連續性設計道路，以減少汽機車駕駛人變換車道的次數，而汽機車駕駛人亦應以標字標線行駛。另本研究把「機車優先道的使用方式」納入第 6.5 節示範規劃計畫的教育宣導內容中。 5. 敬悉。已於 P266 修訂為「表 6.4-4」。 6. 本研究建議可從以往改善成效不明顯的易肇事地點選擇示範地	1. 同意辦理 2. 悉 3. 同意辦理 4. 悉 5. 悉 6. 悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
6. 又示範地點是否已有複案?在選擇地點方面，是否從運研所新的易肇事地點結果選擇，還是於以往沒明顯改善成效的易肇事地點中進行選擇示範地點?建議具體的說明選擇示範地點之方式。本案地方政府之配合甚為重要，實施前應尋協調。 7. 錯別字：P212「行向晴行」 8. 錯別字：P222「值行」應修正為「直行」，「承路」應修正為「承德路」 9. 錯別字：P239「路段獲路口」應修正為「路段或路口」。 10. 錯別字：P271 7.2 建議第 3 行「建議再相關...」應修正為「建議在相關...」。	點，以比較以往的改善工程設施與本研究提出的方案元件之績效差異。但地點選擇主要仍以地方政府之配合意願為主。 7. 敬悉。已修正為「變換車道或行向的情形」。 8. 敬悉。已修正為「直行」及「承德路」。 9. 敬悉。已修正為「路段或路口」。 10. 敬悉。已修正為「建議在相關...」。	7. 悉 8. 悉 9. 悉 10. 悉
白志偉 委員 1. 內文中的英文文獻“et.al”代表三人以上作者，請一致。另文獻索引的格式是否有左右對齊，名字是否為縮寫，請予以統一。 2. P77 第一撞擊點的資訊是作何用途?是否為判斷碰撞類型?請說明。 3. 因直行停等區及左轉待轉區為台灣特有的工程設計，建議 P237 表 6.1-6 可補充各設計的目的、功能及設置的優缺點，會更完整。另可補充直行停等區防止機車及單車在其他車種的盲點。 4. P100 的巨觀分析中，個人肇因的「讓車問題」應被低估，可能原因為 A1 及 A2 的資料不完整，建議可進一步的延伸，如分析事故的碰撞型態及駕駛者的行為轉向，以顯示讓車的問題以作為日後參考之用。	1. 已修訂。 2. P77 第一撞擊點為事故報表的資料，可用以分析側撞事故的型態，然而本研究亦以事故現場圖微觀分析各種事故的碰撞型態，因此 P77 第一撞擊點的資訊予以刪除。 3. 遵照辦理。本研究於表 6.1-6 及表 6.1-7 補充說明各影響駕駛行為之交通工程設施的設置目的(優)及問題(劣)。 4. 本研究於 4.4 節分析側撞事故中機車與小客車的行向，以了解彼此間的轉彎行向關係。	1. 同意辦理 2. 悉 3. 同意辦理 4. 悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
中華民國機車黨 - 贊同使用 P 字型的機車停等區，同時配合右轉專用道的設置。 - PPT28(如台北市中正橋)使用混合車道的部分，較擔心左轉待轉機車與最外側但違規直行的機車產生衝突。 3 車道到路口處最內側分隔出左轉的左轉專用道，變成 4 車道的配置。在執法/交通單位的立場認為此屬 4 車道需兩段式左轉，但機車騎士早已在內側車道準備直接左轉，因此，可否考量這種設置方式在執法上仍屬 3 車道，另該路段是否可直接左轉，須在「剛進入此路口時就做好預告」。 - PPT26 中，忠孝東路左轉至八德路為最外側設置左轉專用道的一個範例，但較擔心的情況為：1.最外側車道臨停情況嚴重，2.當綠燈號誌亮起時仍有直行車闖紅燈的情況。是否可考量在 T 字路口設置避車彎或提前導引機車至內側左轉。 - 路中間設置機車優先道仍需考量公車或計程車侵入的情況，建議提出避免此情形的相關配套。 - 此研究中並未提到彎道上的機車專用道如何搭配楔形標線等相關配套措施，避免機車在過彎時併行或超車之行為。 - 如總統府前凱達格蘭大道，當汽機車同時左轉時，是否可考量機車的轉向軌跡，搭配轉彎輔助線，避免汽機車	- 敬悉。機車停等區的形式應配合車道配置，若最外側車道為右轉專用時，則需使用 P 字型的機車停等區。 - 敬悉。因此本研究提出「取消機車直行停等區」之方案元件中把待轉機車及直行機車分流停等，以避免左轉待轉機車與最外側但違規直行的機車產生衝突。 - 敬悉。 - 敬悉。是否導引機車至內側左轉需配合路段之機車行駛規範。另本研究建議將最外側左轉專用道往前延伸即是為增加汽機車的視野，避免直行車闖紅燈可能的事故。 - 敬悉。此屬駕駛行為的問題，建議以執法的策略改善。 - 敬悉。惟本研究因資源限制無法深入探討彎道中轉彎機車擦撞事故，但可將此問題納入後續研究建議。 - 敬悉。建議作為後續評估的參考。	- 悉 - 悉 - 悉 - 悉 - 悉 - 悉 - 悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
左轉時發生同向擦撞。 8. 雙向各單車道不需要設置待轉區。同向兩車道現在可直接左轉，有機會的話可保留待轉區，可是現在卻缺乏機車在內側車道等待左轉的保護空間，建議在路中間缺口以反光材質設置轉彎區。 9. 設置引導標誌時需注意到汽車駕駛者與機車騎士會有視覺上的差異。機車騎士較習慣看地上的標字標線。 10. 目前的左轉方式缺乏通則，如青島西路為2車道且內側沒劃設禁行機車標線，但至路口處卻有兩段式左轉標誌，使機車騎士難以適應。故建議以車道為概念，在剛進入路口時即可知道是否可以直接左轉，如3車道通則為直接左轉，機車騎士則可提前變換車道。 11. 建議考慮3車道原則可直接左轉，兩段式左轉則以例外處理。	8. 敬悉。為提供自行車使用，待轉區的設置能有必要。 9. 敬悉。 10. 本研究認為台灣各地區特性均有差異，難以統一所有路口路段的設計及遵行方式，惟交通工程師應遵行車道的連續性設計道路，以減少汽機車駕駛人變換車道的次數。 11. 汽機車駕駛人應依標誌標線管制行駛。	8. 悉 9. 悉 10. 悉 11. 悉
台北市政府交通局 1. 請補充說明第四章表列「死亡指標」與「死傷指標」之計算公式、權重值等。 2. 請研究團隊查明 P129 表 4.4-13 台北市轄道路是否仍有縣道、村里道路及專用道路。 3. P246 取消機車直行停等區規劃二段式左轉於機車優先道靠右停等，雖可避免前往機車左轉待轉區機車與直行機車交織。惟混合車道上游仍有汽機車交織狀況，方案內可有彩鋪或輔等配套措施，有無可能在期末增加設置設施之準則與距離位置。	1. 已於 1.4 節補充死亡指標及死傷指標的公式及意義。 2. 本研究台北市之道路類型分析中有縣道、村里道路及專用道路之情形，係依照警方紀錄分析。本研究於 P128 補充說明此屬輸入錯誤的部分。 3. 設置設施之準則與距離位置都需經過調查及模擬等程序，惟在人力及時間的限制下，此議題並未列為本研究之工作項目。	1. 悉 2. 悉 3. 悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
4. 在本研究第六章均規劃最外側為右轉車道，惟實務上最外側車道常發生右轉/直行汽機車側撞情形。建議配合路口路型與號誌管制方式，在未開放紅燈右轉路口，研擬最外側車道為直行/右轉車道，增加直行車道儲車空間。	4. 敬悉。本研究第六章的範例只予以參考之用，建議在設計方案時考慮地方之道路環境及車流狀況，以規劃合適的車道配置及路口設施。	4. 悉
公路總局 1. P29 表 2.4-1「向」機車道佈設方式，「向」為贅字，請改善。 2. P20 混「和」車流及 P28 混「合」車流用詞請一致。 3. P53 表 2.6-5 不同肇事種類之肇「式」風險，應為「事」，請改善。 4. 因近期內媒體刊載有關機車路權之問題，使得各地政府態度漸趨保守，故試辦計畫部分應考量目前之輿情有所因應。 5. 試辦路段如涵括公路總局轄管省道，其作業流程係運研所提案，經本局、地方道安會報及運研所共同會勘，經地方政府道安會報同意後由本局執行，故表 6.4-4 請考量上述情形。 6. 因本研究係不同路型之組合，除地面標線外，亦需考量輔一標誌之設計。 7. 3~4 車道開放機車直接左轉，請保留二段式左轉待轉格，供機車騎士有所選擇。	1. 已修正，請參閱 P29。 2. 已修正。本研究統一為修正為「混合車道」。 3. 已修正，請參閱 P53。 4. 敬悉。 5. 敬悉。本研究於表 6.4-4 補充公路總局的相關分工內容。 6. 敬悉。本研究在 6.4 節規劃示範規劃之配套措施時，亦建議可使用預告牌面。 7. 敬悉。	1. 悉 2. 悉 3. 悉 4. 悉 5. 悉 6. 悉 7. 悉
新北市政府交通局綜合規劃科(書面意見) 1. 報告書 P246，中間車道將直行及待轉機車分流，左側路面繪有禁止待轉車進入，是否容易因標字過多過密，造成雨天較易濕滑情形。類似此設計是否須提前設置相關標牌面告示，及後方機車是否仍有鑽縫駛出停止線佔用行穿線問題。	1. 因本研究尚未設計出合適之箭頭圖案代表「禁止待轉區車輛進入」，故先以標字表示此元件之設計概念，後續之研究亦可針對此設計概念設計合適之圖案。且本研究於第六章規劃示範計畫中亦建議設置相關配套措施以提示用路人。	1. 悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
2. 報告書 P250，二車道 2A 設計，因增加機車待轉區進入車道規劃禁止變換車道線，其繪設長度為何，是否造成汽車違規跨越陷阱，實務上仍有疑慮。 3. 報告書 P256，3 車道 3B 設計，公車停靠空間應納入檢討如何能降低交織及提升安全性。	2. 進入車道寬度為 1.5 公尺，小於 1 輛車 1.8 公尺寬，減少汽車行駛錯誤車道情形，而繪設長度依照當地車流量情況調整，但仍須有更深入之研究。 3. 提供機車優先道可區隔不同車種，降低現存汽機車交雜行駛情形，而設計中畫設穿越線，並可搭配彩色鋪面告知騎士前方有交織區須特別注意公車出入，提高機車騎士警覺性。	2. 悉 3. 悉
運安組		
1. 在研究中沒有看到「建議修訂第 99 條」的意見，建議在實驗後再討論是否修訂 99 條。 2. 示範計畫之規劃中，是否可針對駕駛人的適應方式或困難進行調查？請說明。	1. 敬悉。 2. 「駕駛人的適應方式或困難」可納入績效評估之項目中，但其衡量之方式需根據示範地點情況再行擬定，以了解工程設施對駕駛行為之影響。	1. 悉 2. 悉
3. 第四章機車安全問題巨觀分析中，用以衡量安全問題嚴重程度的死亡指標與死傷指標未於報告書中敘明定義。 4. P181 表 5.1-3 對於路口各碰撞型態(含細分類)的定義中，路口近右與路口遠左 2 類在我國靠右行駛的行向規則中，應無從發生。 5. P186、P187：「路段缺口」與「巷口」，在本案中如何明確定義以區別之。	3. 已於 1.4 節補充死亡指標及死傷指標的公式及意義。 4. 路口近右與路口遠左 2 類為駕駛者逆向行駛導致之事故型態。 5. 本研究定義之路段缺口為：因為路側有店家或公司，有出入之需求時，將雙黃線或分隔島中斷者；巷口定義為：無號誌(含閃光號誌)之橫向雙車道以下者。	3. 悉 4. 悉 5. 悉
6. P207、P209：表 5.5-1 與表 5.5-3 的共同風險因子與特定風險因子中，皆有「路側停車開啟車門」、「未(遲)打方向燈」等。係為何故。	6. 5.5-1 與 5.5-3 表格內容部分有誤，已將重複部	6. 悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
7. P222：表 5.6-5 的機車轉向流量統計中，為何無兩段式左轉量。 8. P225：表 5.6-7 的統計數值代表何意義應加以說明。 9. P237：表 6.1-7 中，2.直行停等區，第 2 點敘述提及直行停等區內機車於綠燈始亮時的快速疏解行為亦間接鼓勵超速，但快速疏解行為屬機車行駛特性，與鼓勵超速應無因果關係。 10. P238：表 6.1-8，左轉待轉區的追撞型態似漏未圈選。 11. P243：表 6.2-2，無限制的增加機車可行駛車道的結果，是否增加了機車行駛空間，卻大幅增加汽機車相互干擾以致道路容量下降。 12. P244：方案設計元件 4.調整機車優先道位置中，設計目的與重點的說明不夠清楚，請加以說明調整位置、方法與理由。 13. P245：方案設計元件 1.增加機車直行停等區的進入車道中，圖 b 的右轉專用道是否也應設置機車停等區，以免右轉機車占用直行停等區。 14. P246：方案設計元件 2.取消機車直行停等區中，為引導欲兩段式左轉機車靠右停等，設置”禁止待轉區車輛進入”標字，於機車優先道設置長串標字似有增加機車滑倒之虞，是否可改以輕量化圖行箭頭以代替之。 15. P249：方案設計元件 5.調整兩段式左	分予以修正。 7. 本研究之前將左轉待轉之機車納入直行的機車量計算，本計劃再行將直行及左轉機車區分，請參閱表 5.6-5。 8. 表 5.6-7 受到汽車是否違停於直行機車停等區影響，經討論後將該表刪除。 9. 敬悉。此並非表示兩者有因果關係，僅係說明兩者有相關。 10. 已於 P239 表 6.1-8 補充圈選追撞型態。 11. 本研究的原意並不是無限制的增加機車可行駛車道，而是應根據地方之需求及車道連續性等因素而選擇開放合理的機車可行駛空間。 12. 本研究建議機車優先道不設置在最外側車道即可，故「調整機車優先道位置」一項意義不大，予以刪除。 13. 本研究建議若最外側為右轉車道則不宜設置機車直行停等區，避免直行機車與右轉車之衝突。 14. 因本研究尚未設計出合適之箭頭圖案代表「禁止待轉區車輛進入」，故先以標字表示此元件之設計概念，後續之研究亦可針對此設計概念設計合適	7. 悉 8. 悉 9. 悉 10. 悉 11. 悉 12. 悉 13. 悉 14. 悉 15. 悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
轉待轉區的設置位置中，圖示右方的近障礙物線功能為何？是否阻礙向上車流右轉？	之圖案。	
16. P250：6.3.1 節，二車道設計範例 2A，3.適用環境中，盧列路邊停車需求低、與自行車流量需求低之路段才適用，其考量因素可否加以說明。	15. 該槽化線為保護突出之左轉待轉區，以保留行穿線與左轉待轉區之間的安全空間，且向上右轉車流只需繞過槽化線行駛，不會阻礙其行駛動線。	16. 悉
17. P255、P257：圖 6.3.7、圖 6.3.9 中，改善範例中均無左轉車道。	16. 「路邊停車需求低」係當路邊臨停需求低時即不考慮規劃停車空間，汽機車於混合車道行駛亦較不會受臨停車流影響；另「自行車流量需求低」係當自行車流高時需考量設置慢車道而非行駛於混合車道。	17. 悉
18. P260：基本資料調查中，是否應增列"公車停靠站"，以了解路段中公車停靠站位置與公車進出頻率等資訊。	17. 本研究之設計範例 3A 及 3B 均假設右轉及直行車流較多，左轉車流較少之狀況，如民權西路與承德路口之設置，交通工程師亦可根據車流狀況規劃左轉車道。	18. 悉
19. P262：施工的說明應避免強調低成本，避免新增分隔島等說明文字，因後續工程改善仍應視地方政府的改善需求為主，至於執行成本應無需於本期報告書中強調。	18. 敬悉。已補充於 6.4 節之基本資料調查中。	19. 悉
20. P264：表 6.4-2 中，以變換車道的頻率降低為衡量目標，但本研究建議的改善元件，多將增加車道數，如此是否造成改善後的變換車道比例計算結果會增加。	19. 敬悉。本研究已予以刪除。 20. 本研究建議的改善元件中增加機車優先道及慢車道的配置是以保障機慢車的安全行駛空間為目的，或是用以行向分流之功能。交通工程設計師在設計道路時應考量車道之連續性，以減少變換車道之行為，故	20. 悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
21. P265：表 6.4-3 中，”減少車與車衝突”的標的下，衡量臨近路口中車輛併入車流之程度降低，其衡量指標為”直行車數/通過路口總車數”，請說明衡量指標與衡量標的的邏輯性。另”平均分配各行向車輛之行駛空間”標的亦同。	降低變換車道的頻率之衡量目標與改善元件之設計不衝突。	21. 悉
22. 7.1.2 有關巨觀分析的結論中，表 4.4-32 應為整個巨觀分析結果的彙總表，建議加以列入。	21. 已於表 6.4-3 修訂為「併入右轉車流之直行車」及「併入左轉車流之直行車」。	22. 悉
23. P280：期中報告審查意見表中，遵照辦理部分應將辦理結果對應之頁碼柱記於表中，如陳委員意見 5、陳委員意見 10、白委員意見 2。	22. 敬悉，本研究已把表 4.4-32 之重要結論納入 7.1.2 中。	23. 悉
24. P282：林委員審查意見 3，參閱 P13 表 2.1-2，未見相關修改。	23. 針對陳委員關於工程不當設計之影響駕駛人行為之可能問題可參閱表 6.1-6 及表 6.1-7 的說明。另白委員關於設置機車優先道影響機動性之意見，本研究在評估項目中考量「改善各車道中車輛之機動性」一項，可參閱表表 6.4-2 及表表 6.4-3，交通工程師可根據基本資料調查數據再評估是否設置機車優先道。	24. 悉
25. PIV：第七章頁碼誤植。		25. 悉
26. PVII：圖 5.1.1 漏列。圖 6.3.7 漏列，且 P255 的圖名遺失，圖 6.3.8 與 6.3.10 亦同。		26. 悉
27. PXII：表 4.4.5~8 請重新編排。		27. 悉
28. PXVI：表 6.4-4 遺失。		28. 悉
29. P79：第一段第二列，...發現齡與事故地點...，疑有漏字。		29. 悉
30. P116:4.3.3 第一段第一列，「四岔路口雙車以上事故以一般號誌...(36%)」，請修正文字		30. 悉
31. P117:圖 4.3-31 圖名似有漏字		31. 悉
32. P128:4.4.3 節，建議不要表列各縣市機車事故人次，各表亦請移除件數或人次資訊，以免被不當引用	24. 已修正，請參閱 P13。	32. 悉
33. P122：4.4.2 性別差異中，男生、女生請更正為男性、女性。	25. 已修正，請參閱 PIV。	33. 悉
34. P174：3.的第 1 段第 2 列，...欠缺駕駛（肇事）行為的可能意圖與故前駕駛者所...，似有漏字。	26. 已修正，請參閱 PVII。	
35. P180：表 5.1-3 中，側撞中的”右轉對向”是否為誤植。	27. 已修正，請參閱 PXII。	34. 悉
36. P207：5.5 節第 1 段第 2 列，”(直路、缺口、向口、四岔路口、”，似有誤植。	28. 已修正，請參閱 PXVI。	35. 悉
37. P212：5.6.1 節第 3 段第 2 列，”或行向	29. 已修正，請參閱 P79。	
	30. 已修正，請參閱 116。	36. 悉
	31. 已修正，請參閱 117。	
	32. 各事故人次與件數資	37. 悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
晴行的頻率”，似為誤植。 38. P222：5.6.5 節第 1 段，”...轉向流量、值行停等區...”，似為誤植。 39. P226：第 1 段最末列，”由路段路側...”，似有誤植。 40. P233：倒數第 2、3 列，”。這四 2 種車道...”，似有誤植。 41. P236：倒數第 2 列，”...車道內採去連貫循行...”，似有誤植。 42. P239：6.2 節第 4 段第 4 列，”路段獲路口”，似有誤植。 43. P254：6.3.3 節，2. 的第 4、第 6 小點文字似有誤植。 44. P255、P257：遺失圖 6.3.6、圖 6.3.8。 45. P260：6.4 節，基本資料調查，第 3 列”以並以此為根據”，似有誤植。 46. P261：表 6.4-1 中，轉向比，3.左轉方式的第 1 點”汽機車流左轉（直接左轉）”，似有漏字。	訊，每年均已在交通部與交通安全資訊網公告，供各界參採。 33. 已修正，請參閱 122。 34. 已修正，請參閱 174。 35. 「右轉對向」為其中一方不遵從號誌管制導致事故之碰撞型態。 36. 已修正，請參閱 180。 37. 已修正，請參閱 212。 38. 已修正，請參閱 222。 39. 已修正，請參閱 225。 40. 已修正，請參閱 233。 41. 已修正，請參閱 237。 42. 已修正，請參閱 239。 43. 已修正，請參閱 254。 44. 已重新編排圖標題。 45. 已修正，請參閱 261。 46. 已修正，請參閱 262。	38. 悉 39. 悉 40. 悉 41. 悉 42. 悉 43. 悉 44. 悉 45. 悉 46. 悉
主席：林信得副所長 1. 建議是否全部設兩段式左轉，直接左轉採例外，配合對民眾教育宣導實施。	1. 本研究認為台灣各地區特性均有差異，難以統一所有路口路段的設計及遵行方式，惟交通工程師應遵行車道的連續性設計道路，以減少汽機車駕駛人變	1. 悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
2. 示範計畫中的評量指標，其評估準則的高低應如何制定。 3. 方案設計時需考量的上下游路口的一致性。 4. 在示範計畫的基本資料調查中，公車停靠對車流的影響是否需於調查中一併考量。 5. 汽機車駕駛人對新的工程設施的認知不足時，對計畫執行效果將會造成影響，此一影響應如何評估。 6. 對於期中報告審查的各委員意見的修正情形，如有未完整回應的部分還請予補正。 7. 根據各委員及各單位的意見進行回覆，並於合約規定時間繳交期末報告。 8. 本研究期末審查原則通過。	換車道的次數，而汽機車駕駛人亦應以標字標線行駛。 2. 本研究提出之評估指標均為發想之階段，需根據地方特性及問題重點選擇合適的評量指標，而選擇的標準及標準的高低建議後續研究辦理。 3. 敬悉。 4. 敬悉。已補充於 6.4 節的基本資料調查。 5. 本研究把「駕駛人的適應方式或困難」納入基本績效評估之項目中，但其衡量之方式需根據示範地點情況再行擬定，以了解工程設施對駕駛行為之影響。 6. 遵照辦理。 7. 遵照辦理。 8. 敬悉。	2. 悉 3. 悉 4. 悉 5. 悉 6. 同意辦理 7. 同意辦理 8. 同意辦理

(本頁空白)

附錄三 期末審查簡報檔

混合車流情境之機車交通安全 工程設計方法研究

淡江大學運輸管理學系
報告者：麥朗激
102/12/3

1

簡報大綱

- 研究目的、研究架構
- 機車安全問題巨觀分析
- 機車主要事故類型之微觀分析
- 方案設計與示範計畫規劃
- 結論與建議

前言

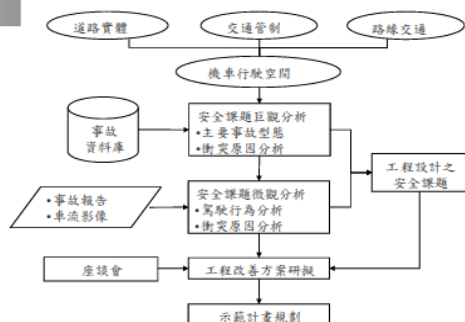
3

研究目的

- ◆ 分析機車涉入事故樣態與嚴重性
- ◆ 探討機車在不同路型的安全問題與交通工程課題
- ◆ 研擬混合車流情境下機車交通工程設計方案
- ◆ 規劃機車交通安全工程設計之示範計畫

4

研究架構



5

機車安全問題巨觀分析

6

機車涉入事故的巨觀分析

◆ 死亡與死傷指標嚴重性

- ★ 直路段
- ★ 號誌化四岔路口
 - 無號誌三岔路口
 - 無號誌四岔路口
 - 號誌化三岔路口



◆ 直路段主要碰撞類別

- 同向擦撞
- 側撞
- 追撞
- ◆ 號誌化四岔路口
 - 側撞
 - 路口交叉撞
 - 同向擦撞

性別及地區城鄉差異

◆ 碰撞型態及個人肇因存在性別差異

- 事故類型
 - ◆ 男性>女性：機車與行人碰撞、機車自撞
 - ◆ 女性>男性：同向擦撞
- 事故肇因
 - ◆ 男性>女性：酒醉、超速
 - ◆ 女性>男性：讓車

◆ 碰撞型態及個人肇因存在地區城鄉差異

- 事故類型
 - ◆ 省縣道路及鄉村里道路較市區道路需注意機車自撞問題
 - ◆ 新北市需注意同向擦撞事故
- 事故肇因
 - ◆ 省縣道路及鄉村里道路較市區道路需注意左轉彎問題

8

機車主要事故類型之微觀分析

9

微觀分析對象

◆ 路段

- 新北市安康路212件路段事故現場圖
- 直路段、缺口、巷口

◆ 路口

- 高雄市民族路沿線313件路口事故現場圖
- 四岔路口、三岔路口



宜優先改善的碰撞類型

- ◆ 路段與路口共同問題
 - 同向擦撞
 - 左轉對向側撞
- ◆ 路段問題
 - 左轉對向橫越
- ◆ 路口問題
 - 右轉同向側撞

10

路口駕駛行為調查

11

路口汽機車駕駛行為調查

◆ 供給

- 直行停等區內停等機車數
- 直行停等區溢流
- 左轉待轉區內停等機車數
- 左轉待轉區溢流
- 尖峰/離峰流量(所有車種)
- 尖峰/離峰轉向車輛數(右轉、直行)

◆ 行為

- 干擾行人
- 右轉車受阻情形
- 路口車輛變換行向情形(所有車種)
- 路段車輛變換行向情形(所有車種)
- 直行停等區進入路線(鑽隙)

◆ 違規

- 直行停等區內汽車數量
- 直行車於右轉車道行駛(所有車種)
- 違規越線停等
- 闖紅燈

12

調查地點與時間

- ◆ 地點：
 - 民權西路與承德路口
- ◆ 時間：
 - 晨峰：07：30~08：30
 - 昏峰：17：30~18：30
 - 離峰：15：00~16：00

◆ 時制計畫：

時制	民權西路(北向南)	承德路(北向南)	承德路(南向北)	200公尺
晨峰	直行、轉左、轉右	直行、轉左、轉右	直行、轉左、轉右	直行、轉左、轉右
昏峰	直行、轉左、轉右	直行、轉左、轉右	直行、轉左、轉右	直行、轉左、轉右
離峰	直行、轉左、轉右	直行、轉左、轉右	直行、轉左、轉右	直行、轉左、轉右



13

方案設計與示範規劃

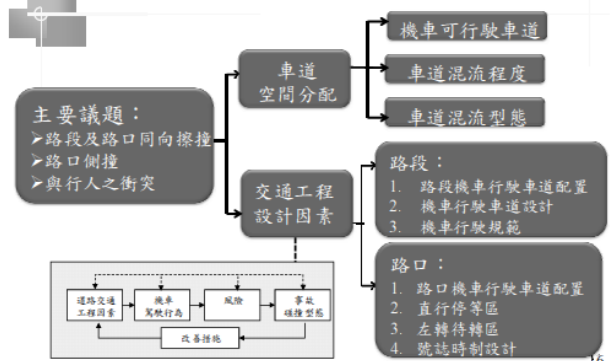
15

行為調查之主要問題

- ◆ 車輛轉向干擾，增加同向擦撞及側撞事故之風險
 - 直行車於右轉車道行駛或停等
 - 右轉車道停等之汽車併入直行車道時影響後方直行車安全
- ◆ 直行停等區與左轉待轉區溢流情況嚴重，增加同向擦撞事故之風險
 - 直行停等區溢流行為嚴重
 - 上游路口直行停等區之車輛，在通過路口時因行向不同而變換車道情況嚴重
 - 左轉待轉機車通過路口變換行向嚴重
- ◆ 左轉待轉機車與行人衝突
 - 跨越行穿線進入左轉待轉區情況嚴重
 - 亦有溢流停等於行穿線上的機車

14

混合車流情境下機車工程設計問題



16

方案設計元件

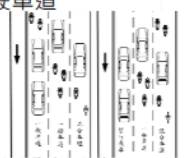
- ◆ 方案設計元件
 - 方案的局部內容，解決某種特定的交通問題
 - 可依地區道路環境與交通特性選擇適當的設計元件，組合成合適的交通改善方案

路段設計元件	路口設計元件
• 條件許可時，視需要增加機車的可行駛車道	• 增加機車直行停等區的進入車道
• 增加劃設一車道之機車優先道	• 取消機車直行停等區
• 於現有一般車道或機車優先道劃設兩車道以上之機車優先道	• 車道流向單一化
• 調整機車優先道的設置位置	• 選擇適當的左轉方式
• 劃設慢車道(快慢車道分隔線)	• 調整兩段式左轉待轉區的設置位置

17

路段方案設計元件 (1/2)

- ◆ 條件許可時，視需要增加機車的可行駛車道
 - 配合修訂道路安全規則99條之限制
 - 取消機車行駛車道限制，依標字行駛
- ◆ 設計緣由：
 - 道路安全規則第99條之原則規定
 - ...機車應在未劃分快慢車道之道路最外側車道行駛...或在已劃分快慢車道之雙向道路的最外側快車道及慢車道行駛...
 - 一般民眾不了解此一規定，同時交通、警政單位避免與用路人產生執法爭議而捨原則不用
 - 無法因應機車流量大而增加機車可行駛車道(3車道以上道路)
 - 妨礙路口分流措施的設計，難以實施車道流向單一化



18

路段方案設計元件(2/2)

- ◆ 增加劃設一車道之機車優先道
 - 機車優先道不設置於道路最外側車道
- ◆ 於現有一般車道或機車優先道劃設兩車道以上之機車優先道
- ◆ 調整機車優先道的設置位置
- ◆ 劃設慢車道(快慢車道分隔線)
 - 慢車道僅得設道路最外側車道
 - 劃分慢車道則不再劃設混合車道(以一般車道代替)

19

路口方案設計元件-

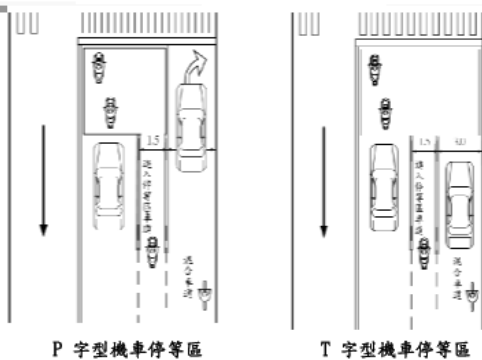
1. 增加機車停等區進入車道

- ◆ 設計目的
 - 規範路口停等車輛位置
 - 減少因受車輛交錯排列阻擋
- ◆ 設計重點
 - 4.5m以上的混合車道
 - 進入車道以一車道1.5m為宜
 - 深度應配合直行機車停等需求
 - 可配合右轉專用道與右轉專用時相調整設置的形狀與進入車道的位置

20

路口方案設計元件

增加機車停等區進入車道示意圖



P 字型機車停等區

T 字型機車停等區

21

路口方案設計元件

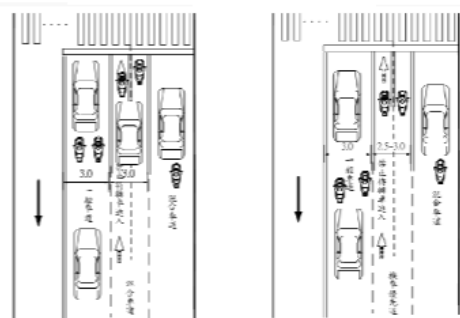
2. 取消機車直行停等區

- ◆ 設計目的
 - 引導準備兩段式左轉機車靠右停等
 - 減少機車臨近路口之鑽隙行為
 - 機車循序停等
 - 於既有混合車道中加繪車道線，讓機車與小型車循序停等
- ◆ 設計重點
 - 可配合路段機車優先道，或於路口單獨設置
 - 配合機車優先道設置時，優先道總車道寬2.5~3m(混合車道時3m)
 - 至少設置兩線以上之機車道，兩段式左轉機車應行駛最右側線機車道
 - 機車道標線建議可採白虛線1.5公尺、間隔2公尺方式設置

22

路口方案設計元件

取消機車直行停等區示意圖



配合混合車道

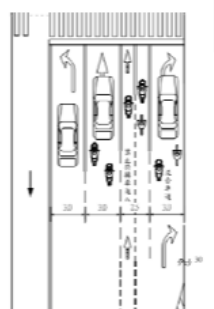
配合機車優先道

23

路口方案設計元件-

3. 車道流向單一化

- ◆ 設計目的
 - 避免直行車於路口行駛時受轉向車阻礙
 - 縮減車道寬降低車輛於臨近路口的行駛速度
- ◆ 設計重點
 - 於臨近路口讓各車道以單一流向為主
 - 圓於道路寬度所能布設的車道，部分車道仍可採雙流向
 - 配置雙流向車道時，需視道路轉向流量的高低
 - 車輛交織區可利用鋪面顏色提高警示效果(前30m)
 - 上下游車流與車道應具連續性



24

方案設計元件-路口

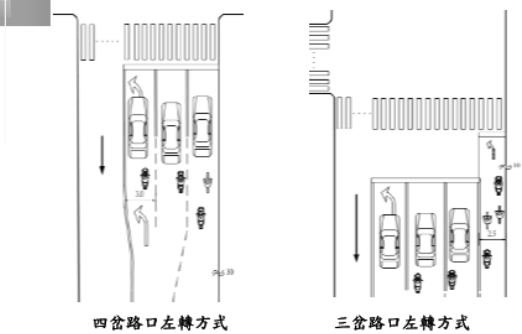
4. 選擇適當的左轉方式

- ◆ 左轉方式包括：
 - 汽機車混流左轉（汽機車直接左轉）
 - 汽機車分流左轉（配置機車左轉專用車道，機車於機車左轉專用車道停等並直接左轉）
 - 兩段式左轉
- ◆ 設計目的
 - 機車同汽車直接左轉提升機車左轉的效率
 - 機車可同汽車左轉保護時相左轉，提升機車左轉效率
 - 兩段式左轉，降低左轉車與左側、對向直行車之衝突
- ◆ 設計重點
 - 機車可與汽車一同左轉
 - 機車左轉待轉車道以外車道向後退縮10公尺
 - T字路口設置機車待轉車道時可設於最外側

25

路口方案設計元件

選擇適當的左轉方式示意圖



四岔路口左轉方式

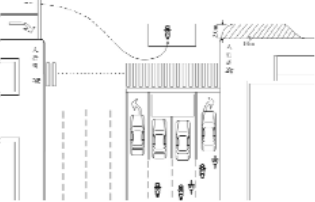
三岔路口左轉方式

26

路口方案設計元件—

5. 調整左轉待轉區之區位與大小

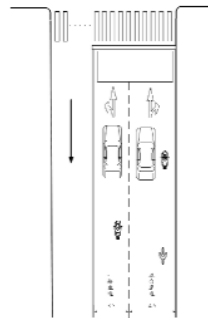
- ◆ 設計目的
 - 提供待轉機車適當進入待轉區路線
 - 減少與橫向車流的干擾
 - 提供足夠的等候空間
 - 不但擋左右轉保護時向之轉向車輛
 - 減少機車向外併入車道情況
- ◆ 設計重點
 - 於橫向路段設有右轉車道時，過路口後可增設槽化線，以便將待轉區往前
 - 待轉區前緣切齊橫向路緣
 - 可採加長深度方式或者縮短紅燈時間
 - 若設有右轉專用道豎紅燈右轉時相時，待轉區不設於專用車道前方
 - 待轉區設置位置需與下游車道具連續性（前方不為禁行機車道）



27

設計範例-二車道現況路型

- ◆ 一般車道(3.5公尺)及混合車道(4.5公尺)
- ◆ 直行停等區

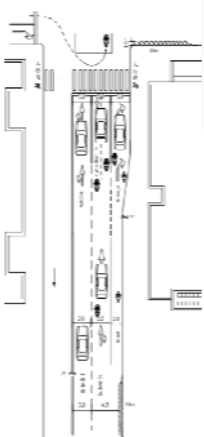


28

設計範例-

二車道設計範例-2B(1)

- ◆ 設計元素：
 - 取消機車直行停等區
 - 於車道上下游劃設槽化線，調整左轉待轉區之位置與大小
 - 增設慢車道
- ◆ 改善之問題
 - 減少直行右轉車輛於同一車道併行機會
 - 減少機車接近路口之鑽隙行為
 - 減少機車進入待轉區與行人的衝突
 - 保障慢車的行駛空間



29

示範計畫規劃

30

示範計畫規劃

- ◆ 地點選擇：
 - 建議徵詢地方政府之意見，可從易肇事地點中選擇示範之地點
- ◆ 基本資料調查
 - 道路特性(道路路寬、車道數、車道寬、分隔型態、分隔設施、車道佈設、時制計畫)
 - 車流特性(車種組成、流量、轉向比例、停車與否)
- ◆ 方案設計：
 - 考量上下游車道的連續性，根據車流特性組合設計元件

31

示範計畫規劃(1/2)

- ◆ 配套措施
 - 彩色鋪面、預告牌面
- ◆ 教育宣導
 - 新工程設計的使用方式：
 - ◆ 機車進入停等區之車道
 - ◆ 取消停等區在車道中停等時，右方為待轉機車停等車道，左方為直行機車停等車道
 - ◆ 汽機車左轉之方式
 - 標線標誌的意義：
 - ◆ 機車道之標線、路段中的穿越線、路側梯型槽化線、彩色鋪面顏色及型態代表之意義
 - 行駛時需注意事項：
 - ◆ 同一車道的機車需在汽車的右側一同左轉、待轉之機車盡量靠右行駛

32

示範計畫規劃(2/2)

- ◆ 施工
 - 施工主要由地方政府負責向外發包，以低執行成本為實施原則。
- ◆ 評估
- ◆ 相關單位之分工內容

執行項目	運輸研究所	地方政府
地點選擇	●	○
基本資料調查	●	○
方案設計	●	○
施工	○	●
教育宣導內容	●	○
評估	●	●

● 為主要負責單位
○ 為次要負責單位

33

結論與建議

34

結論與建議

- ◆ 從巨觀及微觀分析可知同向擦撞及側撞為主要事故類型
 - 同向擦撞為路段及路口共同的主要問題，路口側撞事故主要為左轉問題
 - 同向擦撞事故相關之工程問題：車道不連續、不合理的行駛空間(車道寬)、同一車道不同轉向的車輛行駛
- ◆ 根據巨觀及微觀分析結果，針對主要事故問題發展路段及路口的改善方案元件

35

感謝聆聽，敬請指教

36

(本頁空白)

附錄四 「混合流情境下路口與路段機車交通工程改善方案研擬專家座談會」會議紀錄

混合車流情境下路口與路段機車交通工程改善方案研擬

專家座談會會議紀錄

一、會議時間：102 年 9 月 27 日(星期五)下午 2 點

二、會議地點：運輸研究所 10 樓會議室

三、主持人：運輸研究所運安組張開國組長

四、與會人員：

高雄市交通局陳志鶴委員；林大煜委員；新北市交通管制工程科蘇先知科長；台北市交通管制工程處蘇福智委員；中華大學運管系羅仕京老師；開南大學物流與航運管理學系鍾易詩老師；中華民國機車黨發起人董建一先生；運輸研究所運安組張開國組長；運輸研究所運安組葉祖宏副組長；運輸研究所運安組黃明正研究員

五、討論議題：

- 研擬機車交通工程安全改善方案的原則
- 改善機車交通安全的路段與路口改善方案
- 其他相關配套措施

六、合作研究單位簡報（略）

七、委員及各單位意見：

一、高雄市交通局 陳志鶴

1. 建議方案的研提，能夠有肇事分析的基礎。
2. 建議增加方案發想的理由，如機車可行駛車道從二車道開放至三車道的理由為何。
3. 機慢車道加以劃分數車道，以規範機車行駛順序和降低車速，原則是予以支持。
4. 原則上支持將慢車道或機車優先道再予以劃分成直行或轉向車道，必要時可以考慮用虛線或標記來區隔機車車流。
5. 交岔路口 10 公尺內禁止停車的法規，未來應可研議再予以拉長，以提供右轉車輛提前靠右行駛，另亦需避免路邊的視覺死角。
6. 注意對自行車路權的安排。
7. 高雄市的左轉機車道會放在較左側，並配合路口的號誌設施，較能迎合機車騎士的習性，且成效也不錯。
8. 路段間機車容易發生肇事的原因，包括未注意車前狀況、不明原因及未依規定讓車等，雖歸因於駕駛人的因素(如路邊停車、沿街商業廣告)有關，在研擬工程改善方案時宜納入考量。

9. 慢車道路側如有提供汽車停車格位時，可否在停車格左側劃設一警示標線，以引導機車勿靠近汽車車門行車。

二、林大煜

1. P4(PPT)路段與四岔路口優先改善路型中，死傷指標有考慮曝光量，否則似乎越不做管制越安全。
2. P11 本案中對「機車優先道」定義(1.2~1.8 公尺)與法規中既有的定義不同，有必要對原有的定義加以修訂。
3. P17(PPT)的第二及第三點，在路口佈設中，有的路口有機車停等區，有的路口沒有機車停等區，有的路口左轉機車必須行駛在最內側車道，有的路口卻必須行駛在外三車道，將會使機車駕駛人無所適從，因此各種標誌必須大幅增設與加強，因此各種道路條件是否都適合增設標誌。
4. 前述不同機車行駛之號誌時相設計必須特別加以配合。
5. 自行車與機車必須被迫共同使用同一寬度不足之車道時，常會因自行車之慢車行駛而使機車行駛受到極大干擾，因此機車與自行車併行的問題亦必須同時加以考慮，另亦需關注自行車問題。
6. 本案推動時，如有遇到車道寬度不適當之尷尬寬度時，建議可增設類似新北市政府所研發之新型標線以規範其行駛速度及行駛範圍，如在橋樑中有些地方劃設斜的標線，但必須先依行政獲得接准。
7. 在號誌設計方面，若機車在外側車道左轉則需配合特別的左轉保護時相，但機車與汽車一同在內側左轉則不需特別的左轉保護時相，這樣在時相系統上容易使機車駕駛人產生錯亂，不知何種情況下會有左轉時相。
8. 連鎖號誌常於夜間將較小交通量的路口號誌變更為閃光號誌。其較小交通量路口車輛之進出常會與相鄰連鎖號誌路口快速起動的機車相撞，因此各路口於夜間仍有必要考慮繼續保持連鎖號誌，唯其時制計畫則可略作調整。
9. 本案之方案評估何時執行？

三、新北市交通管制工程科科长 蘇先知

1. 新北市橋樑部分劃設視覺性效果的減速標記，其利用標線或是立體性的材質，佈貼在路面邊緣或距離路面邊緣 10 公分處。但因適法性的問題，沒有合適的名詞及規範，故目前並未大範圍推廣。
2. 新北市亦在汽機車交織的路段區隔性佈設彩色鋪面，以提醒用路人此為交織路段，實施效果不錯。
3. 如方案 A-2.2 所示，機車道佈設在右轉車道及汽車道中間(如中和區中山路及連城路口)，但機車騎士容易感到被夾擊，而設計寬度只有兩公尺，若機車騎士遇到旁邊公車行駛或停等時，容易產生受迫感。

4. 同樣在方案 A-2.2 中，建議調整機車停等區的佈置，配合車道配置分配轉向車輛的停等位置，以免機車在停等區因不同的轉向而產生交織。
5. 針對 P24(PPT)的三車道方案，過去機車道的習慣是設在最外側車道，若要調到車道中間，則需導引預告，但因型式及資源問題，新北市設置預告標誌牌面有一定的困難。這變相要在地面劃設標線標誌，但其亦有安全上的疑慮，如容易打滑，故在設置時憑考量採取何種方式予以提醒駕駛人。
6. 由於機車在進入路口會有減速或準備停等行為，會與兩旁車輛有速差，倘若右方又有車流行駛，機車駕駛人則需左右兼顧，容易產生緊張感，因此不建議機車優先道設在內側車道。
7. 方案中車道變化的部分建議使用彩色鋪面標示，可減少用路人適應的時間。
8. 建議在本案中確定 T 字路口的機車左轉待轉區型式。
9. 在實務而上，常遇到機車在路段中缺口的轉向需求問題，建議本案能以案例方式探討此一問題。
10. 未來有機會新北市會盡量配合實務道路改善實作。

四、台北市交通管制工程處 蘇福智

1. 請加強說明方案研擬原則與筆事資料之關連性。
2. 國外(如日本、香港)機車都是循行方式(無併行方式)，建議是否考量再下修標準車道寬為 3 公尺，以減少機車併行所產生之交通安全疑慮。另機車優先道可配合宣導，教育機車騎士靠右行駛，若要超車或是快速行駛可靠左行駛。
3. 方案研擬中，有關機車優先道不設在道路最外側車道，要考量路側之土地開發及商業行為。另劃分慢車道則不再劃設混合車道，必須考量機車通行量。
4. 方案 A-2.1 中為右轉專用道，配合右轉專用時相，故機車直行停等區不會劃設在右轉專用道前方。
5. 方案 C-1.1 及 C-1.2，建議要考量路側公車站或加油站等設施，併入併出的問題會對機車優先道之機車衍生干擾。
6. 方案 C-1.1 中機車優先道設在車道中間，則需在前方有足夠的預告告知駕駛者前方路段之情況，實務上如芝山路往故宮路中間會一段交織的部分，故會提早在中影文化城開始預告，另針對夜間的部分亦會有預告牌面提醒駕駛人。
7. 希望研究團隊能對機車運行之相關法規提出可行修正之建議。
8. 自行車之通行路權建議要一併考量。

五、中華大學運管系 羅仕京

1. 本研究探討適於機車安全行進之工作改善方案，對於台灣都市交通混合車流情境於安全及效率之提昇實有助益。然而工程設計需與政策配合，政策是鼓勵使用機車或是要抑制機車的使用。此部分不為本研究之內容，或可於建議中討論分析。
2. 研究中指標部分可考慮(1)轉向車輛比、(2)增設機車優先道後延滯的改善、(3)改善後之衝突數及(4)汽設機車優先道後汽車的延滯。設計部分則可考慮(1)街區長(台灣多數街區長很短，增設是否合宜)的門檻，及各轉向車數的門檻，避免某轉向車種過多溢流造成擁塞。
3. 承上，目前之方案較多著墨於路段中及路段下游路口，建議考慮路口中配合規劃導引線的設置，避免在進入路口時產生交織。
4. 機車與自行車在行駛時歸於同一類，在現行法規下，自行車應停等在何處?或該如何行駛?於本研究中是否提及?或可提出法規修訂之建議。

六、開南大學物流與航運管理學系 鍾易詩

1. 縮減車道寬可有效減少變換車道的動作，從而減低同向擦撞事故。
2. 針對路口側撞與橫越事故，多為車輛行向的轉換，需了解機車是在進入路口時或是離開路口時發生側撞事故。建議離開路口之側撞事故可劃設標線導引各車輛到可行駛車道上，減少側撞事故。
3. 針對方案 A-1.1，各車輛在路段準備進入路口時的動線均有安全顧慮，需加強說明。
4. 現在大部分路口直行的百分比比較高，若將直行右轉車道改為右轉車道時應考量運作效率。
5. 只要配合車道縮減之方法，汽機車從併行變為循行，則可減少機車於內車道行駛之安全考慮。
6. 在三車道方案中機車優先道設在外二外三車道(如方案 C-1.1)，內側 2 車道若右轉則需跨越 2 機車優先道切換至外側車道，而路邊車輛進入車道亦需跨越車道，故只是將風險移轉在機車優先道，因此，此種路型較適合不會改變行向的車道，如敦化南北路直行車輛較多之道路。
7. 2 條車道優先道間以虛線劃分，變相增加變換車道的行為，亦提高同向擦撞的風險。

七、中華民國機車黨 董建一

1. 現行車道幾乎僅 1~2 車道，且無一致性。

2. 於一般道路中劃設機車優先道會壓縮機車騎士的反應空間，因此對於在一般道路中劃設機車優先道持保留態度。反之在橋樑(如建國高架橋)等封閉的環境劃設機車優先道，無其他的干擾，可保障機車行駛之安全。
3. 我國一般道路，九成五以上皆無機車專用道。專用道幾乎僅存於橋樑或地下道，且此車道多為昏暗、多彎、狹窄，如自內湖往大直北安路及建國高架等。
4. 機車優先道依法規的定義為「機車優先車道標線，用以指示大型重型機車以外之機車優先行駛之車道，其他車種除起步、準備停車、臨時停車或轉向外，不得橫跨或占用行駛」，但現有的機車優先道被不斷被干擾，如新北市永和中山路一段及二段都的優先道都停滿車輛，表示機車優先道已失去意義。
5. 如保生路等 2 車道的道路，依法規規定 2 車道外側車道本應為直行右轉，內側車道為直行左轉，沒有必要再在地面劃設行向標誌。駕駛者若有正確的防衛駕駛觀念及風險意識，可避免至少 80% 不正確的交通工程設計，重點應放在車與車間的互動狀況。
6. 台北市建國南路加油站處，因要遵守法規而不能提前切換車道，需在加油站前方 10 公尺處才能連續切換 2 車道，反而較危險。
7. 台北市北平東路塗消因交織問題機車專用道。
8. 汽機車分開管理，將會造成駕駛者錯亂，不便於管理，如許多時候機車騎士在騎車的時候較會關心自己行駛的方向及左右的車況，容易忽略自己使用的車種而違反規定，因此如何在混流情境下有更安全的駕駛環境將會是值得思考的議題。
9. 新北環河快速道路中原雙白實線開放為一白一虛，但機車變換車道的時間僅 2 秒，緩衝距離不足，機車容易與他車發生事故。
10. 新北市中山路二段與連城路口為五岔路口，在中山路二段往永和方向接近路口部分，將原 2 車道劃為 3 車道，外側為右轉專用車道，中間為機車直行車道，最內側為禁行機車車道，因此機車騎士需面對右方公車及左方快速汽車的車流，容易使機車騎士感到緊張，若機車遇有狀況需閃避時則欠缺安全的行車空間。
11. 有許多人不了解槽化線的定義，如新北市 T 字路口駝峰型的槽化線，會有騎士在槽化線上直行，亦會有機車騎士遵行駝峰動線進入待轉區，易與左後方直行機車擦撞。

12. 多車道路段設置兩段式左轉需先解決臨停的問題，如忠孝東路(西往東)左轉八德路，或羅斯福路(北往南)左轉新生南路。反觀台北市辛亥路二段接一段建國南路口的地方，最內側為汽車直接左轉，鄰接為機車左轉專用道，成效不錯。
13. 機車駕駛者在左轉問題上分為兩類，包括傾向直接左轉或兩段式左轉之騎士，如在允許直接左轉的 2 車道中，仍有部分騎士會自行兩段式左轉。
14. 汽機車分開管理時易造成汽機車雙方的對立，因此傾向推行混合行駛。
15. 需特別注意機車在轉彎過程中，車道是否沒有特別加寬，避免機車騎士在轉彎時壓到標線，容易打滑。

(本頁空白)

附錄五 「混合流情境下路口與路段機車交通工程改善方案研擬專家座談會」簡報檔



討論題綱

- ◆ 研擬機車交通工程安全改善方案的原則
- ◆ 改善機車交通安全的路段與路口改善方案
- ◆ 其他相關配套措施

報告大綱

- ◆ 前言
- ◆ 影響機車駕駛行為的道路空間分配方式
- ◆ 影響機車駕駛行為的道路交通工程因素
- ◆ 方案研擬原則
- ◆ 方案研擬

路段與四岔路口優先改善路型

路段：

- 單向雙車道以上
- 單向雙車道以上加機慢車道

路口：

- 側撞事故嚴重

分向	分道	快慢車道	編號	示意圖	死傷指標					%
					車禍	傷亡	側撞	逆撞	對撞	
分向(雙車道)	快慢車道	13M-F-S			小型車	3.3	1.8	1.8	0.2	11.2
		機車	1.5	0.6	1.8	0.3				
	快慢車道	4D-F-S			小型車	2.6	3.0	1.0	0.4	11.2
		機車	1.1	1.8	0.9	0.6				
分向(雙車道)	快慢車道	5D-F-O			小型車	3.2	3.5	1.2	0.8	13.3
		機車	1.1	2.0	0.8	0.7				
	無	7D-O-O			小型車	2.1	2.2	0.8	0.7	9.4
		機車	0.7	1.6	0.6	0.8				
分向(雙車道)	快慢車道	10S-F-O			小型車	1.9	1.9	0.8	0.6	8.4
		機車	0.8	1.2	0.6	0.5				
	無	14O-O-O			小型車	1.3	1.7	0.5	1.5	8.6
		機車	0.8	1.2	0.6	0.5				

路口	車禍	傷亡	交叉	同向	側撞	%
一般	小型車	23.2	6.6	5.1	53.0	
	機車	9.2	6.5	2.5		
閃光	小型車	4.9	3.4	0.4	12.3	
	機車	1.6	1.9	0.2		
無	小型車	8.3	12.4	1.0	34.7	
	機車	4.7	7.7	0.6		
總計						100.0

機車事故主要碰撞型態

- ◆ 路段
 - 同向擦撞
- ◆ 路口
 - 右轉同向側撞(快慢分隔路型特有問題)
 - 左轉對向側撞
 - 左轉對向橫越

混合車流情境下機車工程設計問題

主要議題：

- 路段同向擦撞
- 路口同向擦撞
- 路口側撞

交通工程設計因素：

- 車道空間分配
 - 機車可行駛車道
 - 車道混流程度
 - 車道混流型態
- 路段：
 1. 路段機車行駛車道配置
 2. 機車行駛車道設計
 3. 機車行駛規範
- 路口：
 1. 路口機車行駛車道配置
 2. 直行停等區
 3. 左轉待轉區
 4. 號誌時制設計

改善措施：

道路交通工程因素 → 機車駕駛行為 → 風險 → 事故碰撞型態 → 改善措施

影響機車駕駛行為的 道路空間分配方式

7

道路空間分配方式(1/4)

◆機車可行駛車道

- 道路空間中劃設可供機車行駛的範圍(車道)
- 受頻繁的路側活動及現行法規(道路交通安全規則第99條)的限制

車道劃分方式光譜(機車觀點)				
使用資源少	←←←	(現況)	→→→	使用資源多
道路中的所有車道均禁行機車		- 部分車道可通行機車 - 部分車道禁行機車		道路中的所有車道均可通行機車

8

道路空間分配方式(2/4)

◆車道混流程度：

- 單一車道內，車輛種類的多樣性
- 混流程度愈高，機車可以使用的空間相對限縮，車流密度高增加同向擦撞的風險

車道混流程度光譜(機車觀點)				
禁行機車道 使用資源少				機車專用道 使用資源多
車道僅供小型車使用(禁行機車道)	車道可通行所有車輛	車道可通行機車與小型車	車道可通行機車與慢車	車道僅通行機車

9

道路空間分配方式(3/4)

◆車道混流型態：

- 單一車道內，不同車輛的相對關係
- 車輛的操作方式主要受車道寬及流量之影響

車道混流型態光譜(機車觀點)		
同向擦撞風險高		同向擦撞風險低
機車與其他車輛併行(兩車位置在左右)	- 部分機車與其他車輛併行 - 部分機車與其他車輛併行	機車與其他車輛併行(兩車位置在前後)

10

道路空間分配方式(4/4)

◆機車與小型車之車道車流型態(機車觀點)

專用車道		混合車道	
(a) 併行	(b) 併行	(c) 併行	(d) 併行
			

11

影響機車駕駛行為的 道路交通工程因素

12

影響機車駕駛行為的路段工程設施

- ◆ 路段機車行駛車道配置(空間分配)
 - 禁行機車道、機車專用道、混合車道之數量分配
 - 各類車道的布設
- ◆ 機車行駛車道設計
 - 車道寬度
 - 平曲線與豎曲線
 - 分向、分道等分隔設施
- ◆ 機車行駛規範
 - 速限
 - 併行或循行

13

影響機車駕駛行為的路口工程設施

- ◆ 路口機車行駛車道配置
 - 流向車道數量分配
 - 車道布設
 - 分道設施
- ◆ 直行停等區
 - 位置與大小
- ◆ 左轉待轉區
 - 位置與大小
- ◆ 號誌時制設計
 - 週期長度、時比
 - 時相
 - 幹道連鎖方式

14

方案研擬原則

15

方案研擬原則－路段

- ◆ 修法放寬或取消機車行駛車道限制。
 - 放寬得行駛外側三車道
 - 取消機車行駛車道限制，依標線行駛
- ◆ 取消禁行機車標線(字)
- ◆ 新增機車優先道（一車道）
 - 機車優先道不設置於道路最外側車道
- ◆ 調整機車優先道位置
- ◆ 劃設兩車道以上之機車優先道
- ◆ 劃設慢車道(快慢車道分隔線)
 - 慢車道僅得設道路最外側車道
 - 劃分慢車道則不再劃設混合車道

16

方案研擬原則－路口

- ◆ 車道流向單一化
 - 右轉、直行、左轉車道流向單一
- ◆ 配合路段的佈設，取消機車停等區
- ◆ 增加進入機車停等區之車道
- ◆ 調整左轉待轉區之區位與大小
- ◆ 左轉方式選擇
 - 汽機車流直接左轉
 - 兩段式左轉

17

方案研擬

18

二車道方案-A-1.1

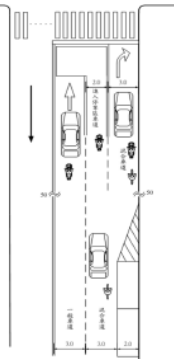
方案A-1.1

路段

- ◆ 考慮路側停車或臨時停車等需求
- ◆ 設置停車格

路口

- ◆ 單一車道流向單一化
- ◆ 禁止左轉(直行/右轉)
- ◆ P型停等區
- ◆ 設計進入停等區車道



19

二車道方案-A-1.2

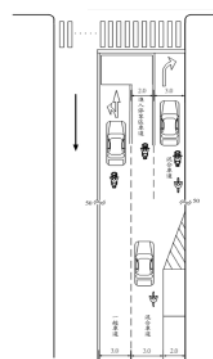
方案A-1.2

路段

- ◆ 路側臨時停車需求
- ◆ 設置停車格

路口

- ◆ 設計進入停等區車道
- ◆ P型停等區
- ◆ 左轉流量少(直行左轉/右轉)



20

二車道方案-A-2.1

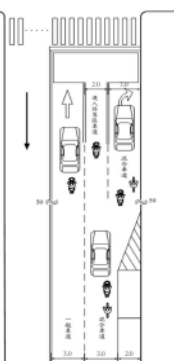
方案A-2.1

路段

- ◆ 路側臨時停車需求
- ◆ 設置停車格

路口

- ◆ 單一車道流向單一化
- ◆ 禁止左轉(直行/右轉)
- ◆ T型停等區
- ◆ 設計進入停等區車道



21

二車道方案-A-2.2

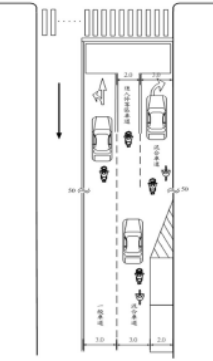
方案A-2.2

路段

- ◆ 路側臨時停車需求
- ◆ 設置停車格

路口

- ◆ 設計進入停等區車道
- ◆ T型停等區
- ◆ 左轉流量少(直行左轉/右轉)



22

二車道方案-B

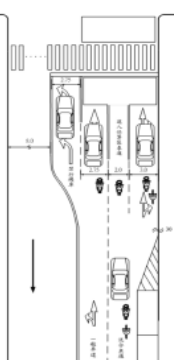
方案B

路段

- ◆ 路側臨時停車需求
- ◆ 設置停車格

路口

- ◆ 以不平衡設計方式增加一左轉車道(左轉保護時相)
- ◆ 設計進入停等區車道
- ◆ T型停等區



23

三車道方案-C-1.1

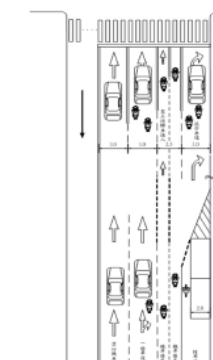
方案C-1.1

路段

- ◆ 慢車道
- ◆ 機車優先道
- ◆ 路側臨時停車需求
- ◆ 設置停車格

路口

- ◆ 設置停車格
- ◆ 路口前30公尺處設置穿越路段
- ◆ 車道流向單一化
- ◆ 右轉可搭配保護時相
- ◆ 路口機車優先道左側為直行機車專用，右側為待轉車與直行車共用車道



24

三車道方案-C-1.2

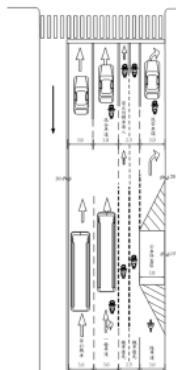
方案C-1.2

路段

- ◆ 慢車道
- ◆ 機車優先道
- ◆ 公車停靠區

路口

- ◆ 設置停車格
- ◆ 路口前30公尺處設置穿越路段
- ◆ 車道流向單一化
- ◆ 右轉可搭配保護時相
- ◆ 路口機車優先道左側為直行機車專用，右側為待轉車與直行車共用車道



25

三車道方案-C-2

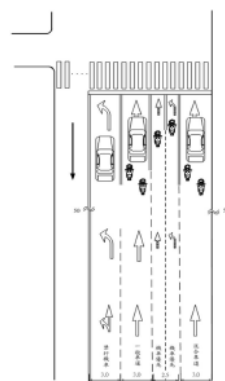
方案C-2

路段

- ◆ 機車優先道

路口

- ◆ T字型路口
- ◆ 左轉待轉車道取代待轉區
- ◆ 機車優先道設置左轉待轉車道(汽車左轉保護時相左轉)
- ◆ 車道流向單一化



26

簡報完畢，敬請指教

27

附錄六 「混合車流情境下路口與路段機車交通工程改善方案研擬專家學者第2次座談會」會議紀錄

混合車流情境下路口與路段機車交通工程改善方案研擬 專家學者第 2 次座談會會議紀錄

一、會議時間：102 年 10 月 29 日(星期二)早上 10 點半

二、會議地點：運輸研究所 2 樓會議室

三、主持人：運輸研究所運安組張開國 組長

淡江大學運輸管理學系張勝雄 教授

四、與會人員：台北市交通管制工程處蘇福智委員；國立交通大學交通運輸研究所吳宗修副教授；交通部公路總局；新北市政府交通局；新竹縣政府交通旅遊處；基隆市政府交通旅遊處；高雄市政府交通局；運輸研究所運安組張開國組長；運輸研究所運安組黃明正研究員；運輸研究所運安組孔垂昌副研究員

五、討論議題：

- 研擬機車交通工程安全改善方案的原則
- 改善機車交通安全的路段與路口改善方案
- 其他相關配套措施
- 103 年度示範計畫相關說明

六、合作研究單位簡報（略）

七、委員及各單位意見：

八、台北市交通管制工程處 蘇福智 委員

1. 設計範例應回應不同路型的主要事故問題
2. 汽車行駛於 3 公尺車道之中央，左右間隔只剩餘 0.5 公尺，若車流型態如 P5 中(d)的併行方式，則機車容易跨越車道線。
3. 當開放外側第三車道(取消禁行機車道)而路口仍採兩段式左轉時，騎士在外側第三車道需突然改變動線進入待轉區，此舉會增加騎士的安全風險。故取消禁行機車道需視現場狀況進行搭配，並建議提出配套措施。
4. P11 進入車道線的劃設方式應更明確，讓民眾需有所遵循。
5. 深夜或離峰時間因車速較快，機車在內側待轉會對騎士造成壓力。
6. 基隆路左轉光復南路三年前曾開放機車直接左轉，一年後又改回兩段式左轉，原因是有人習慣在外側車道待轉，但開放機車直接左轉後，部分民眾會從外側切到內側，容易產生衝突，另老弱婦孺仍有兩段式的左轉的需要。
7. 如可以直接左轉配合兩段式左轉，可在號誌桿以告示牌同時提醒。

九、國立交通大學交通運輸研究所 吳宗修 教授

1. 是否要繼續鼓勵機車？
2. 兩段式左轉本是規劃者根據自然運量的設計方式，若要民眾回歸直接左轉可能會造成民眾困擾。
3. 要注意車輛隨時有靠邊的行為，會對機車騎士造成壓力。

4. 民眾要如何分辨(PPT)P11、12 的設計。
5. 車道中標線或標誌不宜過多。
6. 快慢車道線及路邊線都畫 15 公分，許多民眾難以分辨
7. 「原則放行，例外禁止」變成要到處畫線，而苗栗正在塗掉標線，代表這一項規定已出現問題。
8. 設計範例圖中對向車道箭頭太長。
9. (PPT)P15 內車道中間的機車即便跟在汽車的右下方左轉，仍有機車需靠邊停，這時會出現衝突點。
10. 計畫所提出的方法針對機車量夠大時可集中管理，但量不夠大時不能以這種方式管理。
11. (PPT)P16 違反行人路權，行人不會走 U 字型。
12. 建議多說明提出的設計措施其實是跳出原則法規的另一個解決方式，否則容易讓人誤會方案實施時必須要跟設計範例一樣，這樣會產生問題。

十、新竹縣政府交通旅遊處

1. 新竹縣很多事故為追撞及路口擦撞，故取消禁行機車道的風險會更大。

十一、高雄市政府交通局

1. 針對高齡者或車速較慢之機車應保留兩段式左轉。

十二、新北市政府交通局

1. 新北市針對機車量不多但有一定的左轉量時，會使用駝峰式待轉區。

十三、交通部公路總局

1. 若開放機車直接左轉時，需同時教育民眾必須在汽車右邊左轉，因為許多民眾還是會在汽車的左邊停等，機車左轉時易與汽車發生側撞事故。
2. 需教育民眾新的車道標線樣式之意義。
3. 新店一三車道路段將試辦開放機車行駛內車道，為期一年，觀察情況是否有問題後再決定是否回復兩段式左轉。

十四、基隆市政府交通旅遊處

1. 基隆市區的車道數會被限制，難以按提案規劃。
2. 基隆市仍有重機行駛之需要，故取消禁行機車道不可行。

十五、運輸研究所運安組

1. 現在大部分禁行機車都有畫標線，甚少以原則處理開罰，那原則變相是否多餘？
2. 最外側車道的行為是最危險的，車道數足夠的話以車向分流較好，駕駛者可提早分流的動作，轉彎的車輛最好應先靠兩側，避免在車道中突然變換車道。
3. 現在的設計方式是希望當有狀況發生時或因應當地狀況可彈性處理，但因受法規的限制許多問題都沒法彈性處理。
4. 當有新的做法時，工程與使用者需要一個溝通處理。

十六、 台北市政府交通局(書面資料)

1. 路段的改善方案，無論車道有無採取禁行機車管制，建議進入端均應立 F 桿、L 桿或號誌遠燈桿附掛車道預告標誌(輔一)，以方便使用路人提前辨識及變換車道。
2. 依據機車交通工程設計原則 P12 所示，圖 a 如設有左轉專用時相，機車停等區是否需調整，請補充說明。
3. 依據機車交通工程設計原則 P13 所示，圖 d 兩線道是否可供直行汽車使用，車道有無設置專用標誌(字)，內一車道是否須採取消禁行機車管制，請補充說明。
4. 依據機車交通工程設計原則 P14 所示，圖 e 直行機車除行駛兩線機車道外，是否可行駛內二直行車道(交織段車道線如何繪設)，請補充說明。
5. 依據機車交通工程設計原則 P15 所示，圖 h 車道停止線配合外側機車左轉專用道退縮 10 公尺，另據道路交通標誌標線號誌設置規則第 170 條規定略以：停止線與行人穿越道線同時設置者，兩者淨距以 1 公尺至 3 公尺為度，與設計衝突，請補充說明。
6. 依據機車交通工程設計原則 P18 所示，內文 1.設計元素第 4 點說明有誤請更正；另設計規範 2B 單向升道原配置路寬 8 公尺，如何重新劃設 3 車道?內二直行機車道可否供汽車使用，機車道儲車空間是否足夠及如何設計長度，請補充說明。
7. 依據機車交通工程設計原則 P21 所示，設計範例 3B 內一車道非供左守車輛專用，建議待轉區可擴大車道範圍，增加待轉容量，請補充說明。
8. 依據道路交通標誌標線號誌設置規則第 174-1 條規定略以：機車優先道以白色實線及機車圖形劃設之。機車交通工程設計原則中機車優先道均以虛線標示，與設置規則不相符，請補充說明。

附錄七 「混合車流情境下路口與路段機車交通工程改善方案研擬專家學者第2次座談會」簡報檔



討論題綱

- ◆ 研擬機車交通工程安全改善方案的原則
- ◆ 改善機車交通安全的路段與路口改善方案
- ◆ 其他相關配套措施
- ◆ 103年度示範計畫相關說明

2

報告大綱

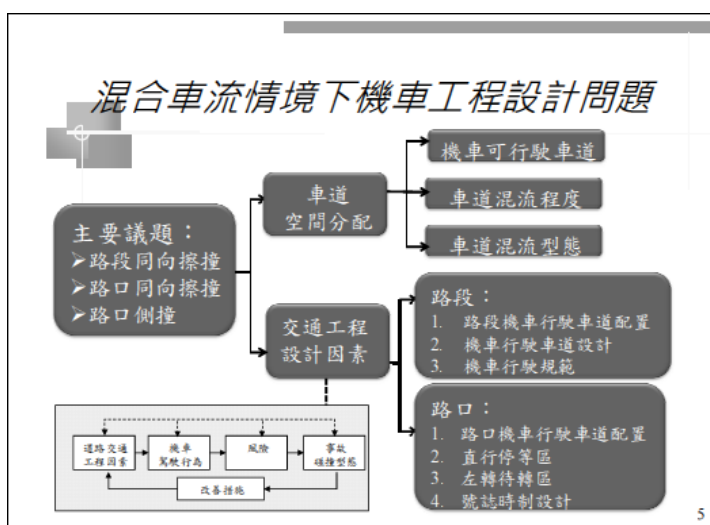
- ◆ 前言
- ◆ 影響機車駕駛行為的道路空間分配方式
- ◆ 影響機車駕駛行為的道路交通工程因素
- ◆ 方案研擬原則
- ◆ 設計範例

3

機車事故主要碰撞型態

- ◆ 路段
 - 同向擦撞
- ◆ 路口
 - 右轉同向側撞(快慢分隔路型特有問題)
 - 左轉對向側撞
 - 左轉對向橫越

4



影響機車駕駛行為的 道路交通工程因素

6

影響機車駕駛行為的路段工程設施

- ◆ 路段機車行駛車道配置(空間分配)
 - 禁行機車道、機車專用道、混合車道之數量分配
 - 各類車道的布設
- ◆ 機車行駛車道設計
 - 車道寬度
 - 平曲線與豎曲線
 - 分向、分道等分隔設施
- ◆ 機車行駛規範
 - 速限
 - 併行或循行

7

影響機車駕駛行為的路口工程設施

- ◆ 路口機車行駛車道配置
 - 流向車道數量分配
 - 車道布設
 - 分道設施
- ◆ 直行停等區
 - 位置與大小
- ◆ 左轉待轉區
 - 位置與大小
- ◆ 號誌時制設計
 - 週期長度、時比
 - 時相
 - 幹道連鎖方式

8

方案研擬原則

9

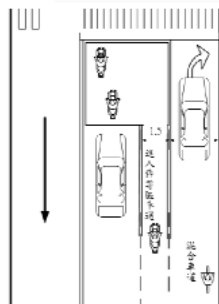
路段

- ◆ 修法放寬或取消機車行駛車道限制。
 - 放寬得行駛外側三車道
 - 取消機車行駛車道限制，依標線行駛
- ◆ 取消禁行機車標線(字)
- ◆ 新增機車優先道(一車道)
 - 機車優先道不設置於道路最外側車道
- ◆ 調整機車優先道位置
- ◆ 劃設兩車道以上之機車優先道
- ◆ 劃設慢車道(快慢車道分隔線)
 - 慢車道僅得設道路最外側車道
 - 劃分慢車道則不再劃設混合車道(以一般車道代替)

10

路口-增加機車停等區進入車道

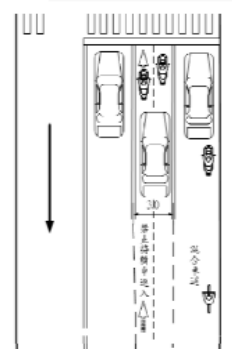
- ◆ 設計目的
 - 規範路口停等車輛位置
 - 減少因受車輛交錯排列阻擋
- ◆ 設計重點
 - 4.5m以上的混合車道
 - 進入車道以一車道1.5m為宜
 - 深度應配合直行機車停等需求
 - 可配合右轉專用道與右轉專用時相調整設置的形狀與進入車道的位置



11

路口-取消機車直行停等區

- ◆ 設計目的
 - 減少機車臨近路口之鎖隙行為
 - 機車循序停等
 - 於既有混合車道中加繪車道線，讓機車與小型車循序停等
- ◆ 設計重點
 - 可配合路段機車優先道，或於路口單獨設置
 - 配合機車優先道設置時，優先道總車道寬2.5~3m(混合車道時3m)
 - 至少設置兩線以上之機車道，兩段式左轉機車應行駛最右側線機車道
 - 機車道標線建議可採白虛線1.5公尺、間隔2公尺方式設置



12

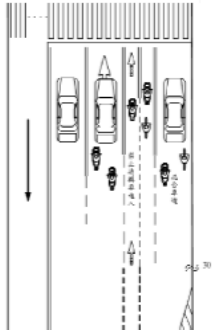
路口-車道流向單一化

◆設計目的

- 避免直行車於路口行駛時受轉向車阻礙
- 縮減車道寬度降低車輛於臨近路口的行駛速度

◆設計重點

- 於臨近路口讓各車道以單一流向為主
- 因於道路寬度所能布設的車道，部分車道仍可採雙流向
- 配置雙流向車道時，需視道路轉向流量的高低
- 車輛交織區可利用鋪面顏色提高警示效果(前30m)
- 上下游車流與車道應具連續性



13

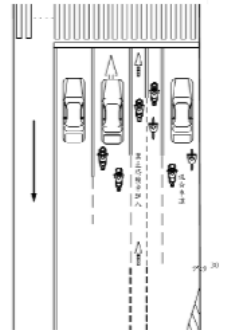
路口-左轉方式選擇

◆設計目的

- 機車同汽車直接左轉提升機車左轉的效率
- 機車可同汽車左轉保護時相左轉，提升機車左轉效率

◆設計重點

- 機車可與汽車一同左轉
- 機車左轉待轉車道以外車道向後退縮10公尺
- T字路口設置機車待轉車道時可設於最外側



14

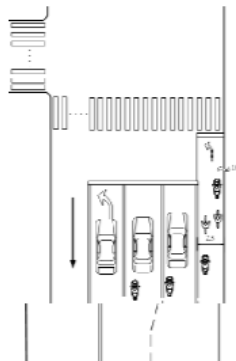
路口-左轉方式選擇

◆設計目的

- 機車同汽車直接左轉提升機車左轉的效率
- 機車可同汽車左轉保護時相左轉，提升機車左轉效率

◆設計重點

- 機車可與汽車一同左轉
- 機車左轉待轉車道以外車道向後退縮10公尺
- T字路口設置機車待轉車道時可設於最外側



15

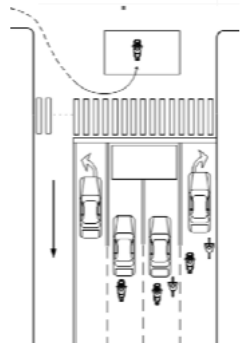
路口-調整左轉待轉區之區位與大小

◆設計目的

- 提供待轉機車適當進入待轉區路線
- 減少與橫向車流的干擾
- 提供足夠的等候空間，減少溢流情況
- 不阻擋左右轉保護時向之轉向車輛
- 減少機車向外併入車道情況

◆設計重點

- 將行穿線與停止線退縮
- 待轉區前緣切齊橫向路緣
- 可加長深度方式或者縮短紅燈時間，減少溢流情況
- 設置位置需與下游車道具連續性



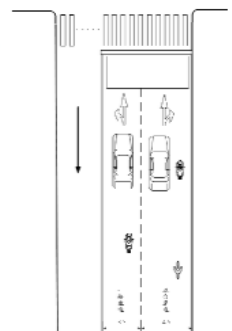
16

設計範例

17

二車道現況路型

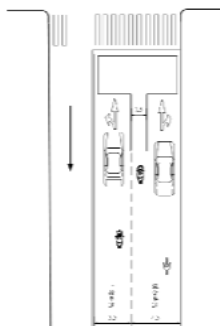
- ◆ 一般車道(3.5公尺)及混合車道(4.5公尺)
- ◆ 直行停等區



18

二車道設計範例-1

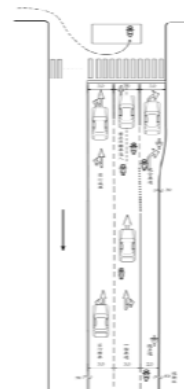
- ◆ 接近路口處增加機車停等區進入車道



19

二車道設計範例-2

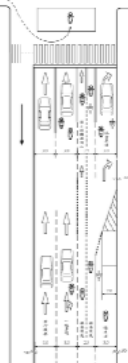
- ◆ 流向單一化
- ◆ 取消機車直行停等區
- ◆ 調整待轉區位置
- ◆ 增設慢車道/路邊停車



20

三車道設計範例-1

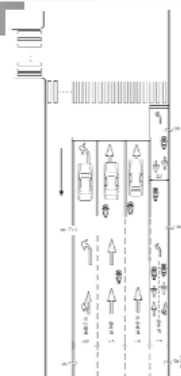
- ◆ 路口流向單一化
- ◆ 取消機車直行停等區
- ◆ 增設路邊停車格
- ◆ 調整待轉區位置
- ◆ 增設機車優先道
- ◆ 增設慢車道



21

三車道設計範例-2

- ◆ 增設機車左轉待轉車道，其他車道向後退縮
- ◆ 汽機車分流左轉
 - 汽機車於保護時相同左轉
- ◆ 增設慢車道



22

簡報完畢，敬請指教

23