

109-128-3492

MOTC-IOT-108-SEB005

混合車流路口道路與交通工程 設計範例(3/4)-非號誌化路口



交通部運輸研究所

中華民國 109 年 10 月

109-128-3492

MOTC-IOT-108-SEB005

混合車流路口道路與交通工程 設計範例(3/4)-非號誌化路口

著者：許添本、溫谷琳、蔡牧融、李炘哲、程楷祐、張名鈞、
楊皓宇、張開國、葉祖宏、孔垂昌、黃明正

交通部運輸研究所

中華民國 109 年 10 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

混合車流路口道路與交通工程設計範例(3/4)-非號誌化路口
/許添本等著. -- 初版 -- 臺北市：交通部運研所，
民 109.10

面；公分
ISBN 978-986-531-187-2(平裝)

1. 交通管理 2. 交通流量

557

109015194

混合車流路口道路與交通工程設計範例(3/4)-非號誌化路口

著者：許添本、溫谷琳、蔡牧融、李忻哲、程楷祐、張名鈞、楊皓宇、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：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號

網址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電話：(02)2349-6789

出版年月：中華民國 109 年 10 月

印刷者：全凱數位資訊有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 130 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：430 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)2349-6789

國家書店松江門市：104472 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)2518-0207

五南文化廣場：400002 臺中市區中山路 6 號・電話：(04)2226-0330

GPN：1010901412 ISBN：ISBN 978-986-531-187-2 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

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

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：混合車流路口道路與交通工程設計範例(3/4)-非號誌化路口			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-531-187-2(平裝)	政府出版品統一編號 1010901412	運輸研究所出版品編號 109-128-3492	計畫編號 108-SEB005
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：臺灣大學 計畫主持人：許添本 研究人員：溫谷琳、蔡牧融、李炘哲、程楷祐、張名鈞、楊皓宇 地址：10617 臺北市大安區羅斯福路 4 段 1 號 聯絡電話：02-2362-5920 轉 114		研究期間 自 108 年 3 月 至 108 年 12 月
關鍵詞：交通安全；綠燈介間時間；碰撞構圖；衝突指標；事前事後分析；設計範例			
摘要： 混合車流為我國主要之車流型態。為提升混合車流環境之道路安全，本研究針對現行混合車流環境之肇事型態提出改善建議與措施。另外，鑑於目前國內既有之交通工程設計參考工具，針對既有路口發生特定型態交通事故難以對症下藥提出改善方案，爰本研究致力發展各肇事型態的交通工程改善設計範例，可直接應用於路口特定肇事型態的改善，並於最後編撰整合式路口交通工程設計範例。 本研究為 4 年期的計畫，已於第一年期(106 年)針對「交叉路口機車左轉方式」，進行設計條件的探討與提出設計準則；第二年期(107 年)針對「交叉口常見的交叉撞與追撞類型事故」，進行設計條件的探討與提出設計準則。本期(108 年)重點為「非號誌化路口」的改善，研究回顧各種管制方法、減速設計方法以及其他安全議題等相關文獻，並透過肇因分析，研擬改善措施。同時，為了驗證前期計畫研究成果，補充調查並分析前期研究路口之肇事及衝突變化，並探討改善成效。最後，根據前期研究案例路口與本期研提之改善策略，以及相關設計案例，歸納擴充改善路口側撞、擦撞、追撞與交叉撞事故型態的設計範例。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
109 年 10 月	370	430	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。
備註：1.本研究之結論與建議不代表交通部之意見。 2.本研究係使用交通部道路交通安全督導委員會經費辦理。			

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

Title: Typical Examples for road and Traffic Engineering Design in Mixed-Traffic Situation(3/4)-Unsignalized Intersection			
ISBN(or ISSN) ISBN978-986-531-187-2(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010901412	IOT SERIAL NUMBER 109-128-3492	PROJECT NUMBER 108-SEB005
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 2019 TO December 2019
RESEARCH AGENCY: National Taiwan University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Hsu, Tien-Pen PROJECT STAFF: Wen, Ku-Lin ; Tsai, Mu-Rong ; Li, Hsin-Che ; Cheng, Kai-You ; Chang, Ming-Chun ; Yang, Hao-Yu ADDRESS: No. 1, Sec. 4, Roosevelt Rd., Taipei 10617, Taiwan (R.O.C.) PHONE: +886-2-2362-5920 ext.114			
KEY WORDS: Traffic Safety; Intergreen Time; Collision Diagram; Conflict Indicator; Before-After Analysis; Design Model			
ABSTRACT: Mixed traffic flow is the primary pattern of traffic flow in Taiwan. In order to enhance road safety in mixed traffic flow environment, this Study proposes suggestions and measures of improvement for the accident type of current mixed traffic flow. In addition, the current domestic traffic engineering design reference tool is difficult to propose improvement programs for the specific types of traffic accident at intersections, hence, this Study is committed to develop the improvement design model of traffic engineering for all accident types that can be directly applied to the improvement of specific accident types at intersections and summarize the design model for integrated intersection traffic engineering at the end. This Study is a 4-year project. The Study has conducted the investigation of design conditions and proposed the design criteria aiming at "The way of motorcycle left-turning" in the first year (2017); conducted the investigation of design conditions and proposed design criteria aiming at "Commonly seen accidents of angled collision and rear-end collision at intersections" in the second year (2018). This year (2019), the Study has focused on the improvement of "Intersections without Traffic Signals". This Study reviewed all types of control regulations, approaches of speed reduction design and other safety issues related literatures, to develop safety improvement measures through the cause of accident analysis. Meanwhile, in order to verify the study results of previous projects, this Study supplemented the investigation and analyzed the accident and conflict changes of previously studied intersections, and investigated the improvement effects. Finally, this Study summarized and expanded the design models for improving different accident types of side collisions, fender bender, rear-end collisions and angled collisions at intersections based on the intersections of previous Study cases and the improvement strategies developed this year, as well as the related design cases.			
DATE OF PUBLICATION October 2020	NUMBER OF PAGES 370		PRICE 430
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 研究緣起.....	1
1.2 研究範圍與對象.....	2
1.3 研究流程.....	3
1.4 研究內容.....	3
第二章 交通安全分析及文獻回顧	5
2.1 車輛統計與肇事型態分析.....	5
2.1.1 車輛登記統計分析.....	5
2.1.2 肇事特性分析.....	6
2.1.3 肇事型態分析.....	8
2.1.4 小結.....	13
2.2 追撞、交叉撞相關文獻回顧.....	14
2.2.1 追撞肇事特性分析.....	14
2.2.2 交叉撞肇事特性分析.....	16
2.2.3 介間時間文獻回顧與探討.....	21
2.2.4 小結.....	27
2.3 非號誌化路口相關文獻回顧.....	28
2.3.1 現況相關法規.....	28
2.3.2 非號誌化路口管制方法.....	36
2.3.3 非號誌化路口減速設計方法.....	47
2.3.4 安全議題歸納.....	53
2.3.5 小結.....	57
第三章 交通安全改善研究方法	59
3.1 肇事碰撞構圖分析方法.....	59
3.1.1 肇事碰撞構圖定義及繪製分析.....	59

3.1.2	肇事診斷學及應用.....	61
3.2	事前事後分析方法.....	67
3.2.1	交通安全評估方法.....	67
3.2.2	事前事後分析方法.....	68
第四章	試辦路口改善方案與車流分析	77
4.1	非號誌化路口肇事統計分析及肇事課題分析.....	78
4.1.1	肇事統計分析.....	78
4.1.2	肇事課題分析.....	78
4.2	臺北市試辦路口分析與改善方案.....	82
4.2.1	臺北市濟南路二段/臨沂街.....	82
4.2.2	臺北市吳興街/吳興街 269 巷.....	88
4.2.3	臺北市嘉興街/嘉興街 175 巷.....	94
4.2.4	臺北市忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷.....	100
4.2.5	臺北市晉江街/金門街.....	106
4.2.6	臺北市忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷....	113
4.2.7	臺北市信義路五段/松勇路.....	119
4.3	桃園市試辦路口碰撞構圖分析與改善方案.....	123
4.3.1	桃園市成功路二段/中央街.....	123
4.3.2	桃園市成功路二段/朝陽街.....	129
第五章	前期研究路口追蹤調查	137
5.1	107 年臺北市試辦路口車流與肇事事前事後分析	137
5.1.1	車流分析.....	137
5.1.2	肇事分析.....	153
5.1.3	小結.....	158
5.2	107 年臺中市試辦路口車流與肇事事前事後分析	159
5.2.1	車流分析.....	159
5.2.2	肇事分析.....	181
5.2.3	小結.....	188

第六章 肇事型態的交通工程改善設計範例	189
6.1 緒論.....	189
6.2 易肇事型態分析.....	191
6.2.1 主要肇事型態分析.....	191
6.2.2 路口常見肇事型態空間探討.....	193
6.3 肇事型態改善範例.....	195
6.3.1 追撞改善設計範例.....	196
6.3.2 交叉撞改善設計範例.....	204
第七章 結論與建議	211
7.1 結論.....	211
7.2 建議.....	213
參考文獻	215
附錄 A. 各肇事型態的交通工程改善設計範例	219
附錄 B. 前期研究路口肇事變化分析	301
附錄 C. 107 年路口改善方案項目	311
附錄 D. 期中報告審查意見處理情形表	321
附錄 E. 期末報告審查意見處理情形表	331
附錄 F. 期末審查簡報	339

圖目錄

圖 1-1 研究流程	3
圖 2-1 近十年汽機車登記數量	5
圖 2-2 近十年交通事故之肇事事件數及傷亡人數	6
圖 2-3 近十年來汽機車 A1 及 A2 肇事事件數	7
圖 2-4 2018 年 A1 肇事事件數依車種圓餅圖	7
圖 2-5 2018 年各道路類型之死亡人數及受傷人數	8
圖 2-6 高架橋增設遠端號誌（臺北市建國南路信義路）	16
圖 2-7 適當停等位置之視界示意圖	18
圖 2-8 停等位置過於趨前之視界示意圖	19
圖 2-9 路口十字型標線	40
圖 2-10 建築物位置與視距三角關係圖	44
圖 2-11 穿越視距	46
圖 2-12 左轉視距	46
圖 2-13 右轉視距	46
圖 2-14 停管制各種穿越之圖例示意圖	46
圖 2-15 試驗道路示意圖	49
圖 2-16 不適當之停車格劃設位置	54
圖 2-17 巷道停車格尺寸問題	54
圖 2-18 巷道停車格角度不一致	55
圖 3-1 肇事碰撞構圖的箭標	60
圖 3-2 肇事診斷流程	61
圖 3-3 易肇事路口改善的診斷與處方相連結架構	61
圖 3-4 土地使用調查範例－臺北市信義區吳興街/吳興街 269 巷口	62
圖 3-5 路口各類交通配置調查－臺北市信義區吳興街/吳興街 269 巷口	63
圖 3-6 肇事資料分析－臺北市吳興街/吳興街 269 巷	63
圖 3-7 臺北市吳興街/吳興街 269 巷口肇事碰撞構圖	64
圖 3-8 臺北市吳興街/吳興街 269 巷改善初步方案說明示意圖	65

圖 3-9 臺北市吳興街/吳興街 269 巷口會勘現況	66
圖 3-10 臺北市吳興街/吳興街 269 巷口改善設計圖與經費估算	66
圖 3-11 無人機攝影分析區域示意圖	68
圖 3-12 車流分析軟體操作圖	69
圖 3-13 汽機車併行所需最小淨間距	71
圖 3-14 綠燈介間時間車流分析示意圖	71
圖 3-15 機車待轉區邊線示意圖	72
圖 3-16 右轉側撞後侵佔時間判定	73
圖 3-17 北屯路/太原路交叉口改善事前事後碰撞比較分析	75
圖 4-1 非號誌化路口肇事類型統計	78
圖 4-2 回堵車隊妨礙視線示意圖	79
圖 4-3 路口違停車輛示意圖	79
圖 4-4 無足夠建築截角空拍圖	80
圖 4-5 障礙物遮蔽視線示意圖	80
圖 4-6 濟南路二段/臨沂街口圖	82
圖 4-7 車種速率分佈(濟南路二段/臨沂街東側)	83
圖 4-8 車種速率分佈(濟南路二段/臨沂街西側)	84
圖 4-9 車種速率分佈(濟南路二段/臨沂街北側)	86
圖 4-10 濟南路二段/臨沂街口碰撞構圖	86
圖 4-11 濟南路二段/臨沂街口改善方案圖	87
圖 4-12 吳興街/吳興街 269 巷口圖	88
圖 4-13 車種速率分佈(吳興街/吳興街 269 巷東南側)	89
圖 4-14 車種速率分佈(吳興街/吳興街 269 巷西北側)	90
圖 4-15 車種速率分佈(吳興街/吳興街 269 巷東北側)	92
圖 4-16 吳興街/吳興街 269 巷口碰撞構圖	92
圖 4-17 吳興街/吳興街 269 巷口改善方案圖	93
圖 4-18 嘉興街/嘉興街 175 巷口圖	94
圖 4-19 車種速率分佈(嘉興街/嘉興街 175 巷南側)	95

圖 4-20 車種速率分佈(嘉興街/嘉興街 175 巷東側)	96
圖 4-21 車種速率分佈(嘉興街/嘉興街 175 巷西側)	98
圖 4-22 嘉興街/嘉興街 175 巷口碰撞構圖	98
圖 4-23 嘉興街/嘉興街 175 巷口改善方案圖	99
圖 4-24 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷口圖	100
圖 4-25 車種速率分佈(忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷北側)	101
圖 4-26 車種速率分佈(忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷南側)	103
圖 4-27 車種速率分佈(忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷東側)	104
圖 4-28 車種速率分佈(忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷西側)	105
圖 4-29 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷口圖	105
圖 4-30 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷改善方案圖	106
圖 4-31 晉江街/金門街口圖	107
圖 4-32 車種速率分佈(金門街/晉江街西北側)	108
圖 4-33 車種速率分佈(金門街/晉江街東南側)	109
圖 4-34 車種速率分佈(金門街/晉江街東北側)	110
圖 4-35 晉江街/金門街口碰撞構圖	111
圖 4-36 晉江街/金門街口改善方案圖	112
圖 4-37 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷口圖	113
圖 4-38 車種速率分佈(忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷北側)	114
圖 4-39 車種速率分佈(忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷西側)	115
圖 4-40 車種速率分佈(忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷東側)	116
圖 4-41 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷口碰撞構圖	117
圖 4-42 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷改善方案圖	118
圖 4-43 信義路五段/松勇路口圖	119
圖 4-44 車種速率分佈(信義路五段/松勇路北側)	120
圖 4-45 信義路五段/松勇路口碰撞構圖	121
圖 4-46 信義路五段/松勇路改善方案圖	122
圖 4-47 桃園市成功路二段/中央街口圖	123

圖 4-48 車種速率分佈(成功路/中央街北側)	124
圖 4-49 車種速率分佈(成功路/中央街東側)	125
圖 4-50 車種速率分佈(成功路/中央街西側)	126
圖 4-51 桃園市成功路二段/中央街口碰撞構圖	127
圖 4-52 成功路二段/中央街改善方案圖	128
圖 4-53 成功路二段/朝陽街路口圖	129
圖 4-54 車種速率分佈(成功路/朝陽街北側)	130
圖 4-55 車種速率分佈(成功路/朝陽街南側)	131
圖 4-56 車種速率分佈(成功路/朝陽街東側)	133
圖 4-57 車種速率分佈(成功路/朝陽街西側)	134
圖 4-58 桃園市成功路二段/朝陽街口碰撞構圖	135
圖 4-59 成功路二段/朝陽街改善方案圖	135
圖 5-1 臺北市信義路/基隆路口南側圖	137
圖 5-2 臺北市辛亥路/興隆路口西側圖	139
圖 5-3 臺北市仁愛路/大安路交叉撞車流分析示意圖	141
圖 5-4 大安路(南側)結束-仁愛路(東側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析.	142
圖 5-5 大安路(南側)結束-仁愛路(東側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析.	142
圖 5-6 大安路(南側)結束-仁愛路(東側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析.	143
圖 5-7 大安路(南側)結束-仁愛路(東側)啟動之啟動方向通過車輛數事後分析.	143
圖 5-8 仁愛路(東側)結束-大安路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析.	144
圖 5-9 仁愛路(東側)結束-大安路(南側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析.	145
圖 5-10 仁愛路(東側)結束-大安路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析	145
圖 5-11 仁愛路(東側)結束-大安路(南側)啟動之啟動方向通過車輛數事後分析	146
圖 5-12 臺北市重慶南路/南海路交叉撞車流分析示意圖	148
圖 5-13 南海路(東側)結束-重慶南路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析	149
圖 5-14 南海路(東側)結束-重慶南路(南側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析	

.....	149
圖 5-15 南海路(東側)結束-重慶南路(北側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析	150
圖 5-16 南海路(東側)結束-重慶南路(北側)啟動之啟動方向通過車輛數事後分析	150
圖 5-17 信義路/基隆路口碰撞構圖	154
圖 5-18 辛亥路/興隆路口碰撞構圖	155
圖 5-19 仁愛路/大安路口碰撞構圖與路口區位圖	156
圖 5-20 重慶南路/南海路口碰撞構圖與路口區位圖	157
圖 5-21 臺中市臺灣大道/惠來路口東側圖	159
圖 5-22 臺中市臺灣大道/文心路口東側圖	161
圖 5-23 臺中市臺灣大道/河南路口西側圖	163
圖 5-24 臺中市臺灣大道/惠中路口東側圖	165
圖 5-25 臺中市大智路/建德街交叉撞車流分析示意圖	167
圖 5-26 大智路(南側)結束-建德街(東側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析	168
圖 5-27 大智路(南側)結束-建德街(東側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析	168
圖 5-28 大智路(南側)結束-建德街(東側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析	169
圖 5-29 大智路(南側)結束-建德街(東側)啟動之啟動方向通過車輛數事後分析	169
圖 5-30 建德街(西側)結束-大智路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析	170
圖 5-31 建德街(西側)結束-大智路(南側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析	171
圖 5-32 建德街(西側)結束-大智路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析	171
圖 5-33 建德街(西側)結束-大智路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析	172
圖 5-34 臺中市忠明南路/興大路交叉撞車流分析示意圖	174

圖 5-35 忠明南路(東側)結束-興大路(北側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析	175
圖 5-36 忠明南路(東側)結束-興大路(北側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析	175
圖 5-37 忠明南路(東側)結束-興大路(北側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析	176
圖 5-38 忠明南路(東側)結束-興大路(北側)啟動之啟動方向通過車輛數事後分析	176
圖 5-39 興大路(北側)結束-忠明南路(西側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析	177
圖 5-40 興大路(北側)結束-忠明南路(西側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析	178
圖 5-41 興大路(北側)結束-忠明南路(西側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析	178
圖 5-42 興大路(北側)結束-忠明南路(西側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析	179
圖 5-43 臺灣大道/惠來路路口碰撞構圖	182
圖 5-44 臺灣大道/文心路路口碰撞構圖	183
圖 5-45 臺灣大道/河南路路口碰撞構圖	184
圖 5-46 臺灣大道/惠中路路口碰撞構圖	185
圖 5-47 大智路/建德街路口碰撞構圖	186
圖 5-48 忠明南路/興大路路口碰撞構圖	187
圖 6-1 肇事改善範例產出圖	189
圖 6-2 手冊使用流程圖	190
圖 6-3 肇事型態分類圖	192
圖 6-4 路口各位置常見的機車肇事類型	193
圖 6-5 肇事型態分類圖	195
圖 6-6 直行追撞示意圖	196
圖 6-7 追撞示意圖(左:左轉追撞，右:右轉追撞)	197
圖 6-8 倒車撞示意圖	197

圖 6-9 停等追撞示意圖	198
圖 6-10 臨停追撞示意圖	198
圖 6-11 號誌燈面數量及位置調整設計-範例 A(調整前)	200
圖 6-12 號誌燈面數量及位置調整設計-範例 A(調整後)	200
圖 6-13 停止線前移範例 B(調整前).....	202
圖 6-14 停止線前移範例 B (調整後).....	203
圖 6-15 歸納追撞設計流程圖	203
圖 6-16 交叉撞示意圖	204
圖 6-17 全紅時間計算公式	205
圖 6-18 機車待轉區凸出	206
圖 6-19 機車待轉區退縮	207
圖 6-20 轉角處障礙物	208
圖 6-21 障礙物移除	208
圖 6-22 無路口截角之人行空間與建築物	209
圖 6-23 有路口截角之人行空間與建築物	209
圖 6-24 歸納交叉撞設計流程	210

表目錄

表 1-1 本研究前期追蹤試辦路口之相關內容.....	2
表 2-1 2018 年肇事時間統計表.....	9
表 2-2 2018 年肇事年齡統計表.....	9
表 2-3 2018 年肇事主因統計表.....	10
表 2-4 2018 年肇事主因統計表—駕駛人.....	11
表 2-5 2018 年肇事地點統計表.....	12
表 2-6 2018 年主要肇事型態統計表.....	12
表 2-7 行車速限與黃燈時間對照表.....	15
表 2-8 路面號誌燈面設置數量對照表.....	15
表 2-9 交叉撞肇事影響因子彙整表.....	20
表 2-10 黃燈時間設計對照表.....	21
表 2-11 全紅時間設計之計算公式.....	22
表 2-12 道路層級分類說明.....	28
表 2-13 市區各級道路空間分類特性表.....	29
表 2-14 車道與人行道寬度設計標準.....	30
表 2-15 警告標誌與禁制標誌的設計規範.....	32
表 2-16 非號誌化路口常用標線分類表.....	33
表 2-17 非號誌化路口常用標線內容.....	33
表 2-18 道路功能分類與地行分區之對應設計速率.....	35
表 2-19 美國「停」、「讓」標誌標線.....	37
表 2-20 英國「停」、「讓」標誌標線.....	38
表 2-21 日本「停」、「讓」標誌標線.....	39
表 2-22 我國「停」、「讓」標誌標線.....	41
表 2-23 讓管制左右轉建議視距.....	44
表 2-24 交通寧靜區主要設施型式.....	47
表 2-25 交通寧靜減速措施對下游車速影響.....	50
表 2-26 各國交通寧靜減速措施對車速之影響效果.....	51
表 2-27 巷道停車管制評估原則.....	53
表 2-28 車輛停車位劃設規定一覽表.....	55

表 4-1 108 年試辦路口肇事資料表	77
表 4-2 濟南路二段/臨沂街東側車種行向速率交叉分析表.....	83
表 4-3 濟南路二段/臨沂街西側車種行向速率交叉分析表.....	84
表 4-4 濟南路二段/臨沂街北側車種行向速率交叉分析表.....	85
表 4-5 吳興街/吳興街 269 巷東南側車種行向速率交叉分析表.....	89
表 4-6 吳興街/吳興街 269 巷西北側車種行向速率交叉分析表.....	90
表 4-7 吳興街/吳興街 269 巷東北側車種行向速率交叉分析表.....	91
表 4-8 嘉興街/嘉興街 175 巷南側車種行向速率交叉分析表.....	95
表 4-9 嘉興街/嘉興街 175 巷東側車種行向速率交叉分析表.....	96
表 4-10 嘉興街/嘉興街 175 巷西側車種行向速率交叉分析表.....	97
表 4-11 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷北側車種行向速率交叉分析表...	101
表 4-12 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷南側車種行向速率交叉分析表...	102
表 4-13 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷東側車種行向速率交叉分析表...	103
表 4-14 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷西側車種行向速率交叉分析表...	104
表 4-15 金門街/晉江街西北側車種行向速率交叉分析表.....	108
表 4-16 金門街/晉江街東南側車種行向速率交叉分析表.....	109
表 4-17 金門街/晉江街東北側車種行向速率交叉分析表.....	110
表 4-18 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷北側車種行向速率交叉分析表.	114
表 4-19 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷西側車種行向速率交叉分析表.	115
表 4-20 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷東側車種行向速率交叉分析表.	116
表 4-21 信義路五段/松勇路北側車種行向速率交叉分析表.....	120
表 4-22 成功路二段/中央街北側車種行向速率交叉分析表.....	124
表 4-23 成功路二段/中央街東側車種行向速率交叉分析表.....	125
表 4-24 成功路二段/中央街西側車種行向速率交叉分析表.....	126
表 4-25 成功路二段/朝陽街北側車種行向速率交叉分析表.....	130
表 4-26 成功路二段/朝陽街南側車種行向速率交叉分析表.....	131
表 4-27 成功路二段/朝陽街東側車種行向速率交叉分析表.....	132
表 4-28 成功路二段/朝陽街西側車種行向速率交叉分析表.....	134
表 5-1 臺北市信義路/基隆路口調查日期與時間.....	137
表 5-2 臺北市信義路/基隆路口事前調查之後侵占時間.....	138

表 5-3 臺北市辛亥路/興隆路口調查日期與時間.....	139
表 5-4 臺北市辛亥路/興隆路口事前調查之後侵占時間.....	140
表 5-5 臺北市仁愛路/大安路口調查日期與時間.....	141
表 5-6 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)啟動之兩車間隔時間	144
表 5-7 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動之兩車間隔時間	146
表 5-8 臺北市仁愛路/大安路口後侵占時間.....	147
表 5-9 臺北市仁愛路/大安路口後侵占時間(篩選後).....	148
表 5-10 臺北市重慶南路/南海路路口調查日期與時間.....	148
表 5-11 臺北市重慶南路/南海路口之兩車間隔時間.....	151
表 5-12 臺北市重慶南路/南海路口後侵占時間.....	151
表 5-13 臺北市重慶南路/南海路口後侵占時間(篩選後).....	152
表 5-14 107 年臺北市四路口肇事資料表.....	153
表 5-15 信義路/基隆路口分支改善項目表.....	154
表 5-16 信義路/基隆路口分支肇事表.....	154
表 5-17 辛亥路/興隆路口分支改善項目表.....	155
表 5-18 辛亥路/興隆路口分支肇事表.....	155
表 5-19 仁愛路/大安路口分支改善項目表.....	156
表 5-20 仁愛路/大安路路口區位肇事表.....	157
表 5-21 重慶南路/南海路口分支改善項目表.....	157
表 5-22 重慶南路/南海路路口區位肇事表.....	158
表 5-23 臺中市臺灣大道/惠來路口調查日期與時間.....	159
表 5-24 臺中市臺灣大道/惠來路口事前事後調查之後侵占時間.....	160
表 5-25 臺中市臺灣大道/文心路口調查日期與時間.....	161
表 5-26 臺中市臺灣大道/文心路口事前事後調查之後侵占時間.....	162
表 5-27 臺中市臺灣大道/河南路口調查日期與時間.....	163
表 5-28 臺中市臺灣大道/河南路口事前事後調查之後侵占時間.....	164
表 5-29 臺中市臺灣大道/惠中路口調查日期與時間.....	165
表 5-30 臺中市臺灣大道/惠中路口事前調查之後侵占時間.....	166
表 5-31 臺中市大智路/建德街口調查日期與時間.....	167
表 5-32 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動之兩車間隔時間	170

表 5-33 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動之兩車間隔時間(篩選後).....	170
表 5-34 建德街(西側)結束時大智路(南側)啟動之兩車間隔時間	172
表 5-35 臺中市大智路/建德街口事前調查之後侵占時間.....	173
表 5-36 臺中市大智路/建德街口事前調查之後侵占時間(篩選後).....	173
表 5-37 臺中市忠明南路/興大路口調查日期與時間.....	174
表 5-38 忠明南路(東側)結束時興大路(北側)啟動之兩車間隔時間	177
表 5-39 興大路(北側)結束時忠明南路(西側)啟動之兩車間隔時間	179
表 5-40 臺中市忠明南路/興大路口事前事後調查之後侵占時間.....	180
表 5-41 臺中市忠明南路/興大路口事前事後調查之後侵占時間(篩選後).....	181
表 5-42 107 年臺中市六路口肇事資料表.....	181
表 5-43 臺灣大道/惠來路路口分支改善項目表.....	182
表 5-44 臺灣大道/惠來路路口分支肇事表.....	182
表 5-45 臺灣大道/文心路路口分支改善項目表.....	183
表 5-46 臺灣大道/文心路路口分支肇事表.....	183
表 5-47 臺灣大道/河南路路口分支改善項目表.....	184
表 5-48 臺灣大道/河南路路口分支肇事表.....	184
表 5-49 臺灣大道/惠中路路口分支改善項目表.....	185
表 5-50 臺灣大道/惠中路路口分支肇事表.....	185
表 5-51 大智路/建德街路口分支改善項目表.....	186
表 5-52 大智路/建德街路口區位肇事表.....	186
表 5-53 忠明南路/興大路路口分支改善項目表.....	187
表 5-54 忠明南路/興大路路口區位肇事表.....	187
表 6-1 2018 年平均主要肇事型態統計表.....	192
表 6-2 路面號誌燈面設置數量對照表.....	199
表 6-3 行車速限與黃燈時間對照表.....	201

第一章 緒論

1.1 研究緣起

在各界追求交通安全改善的目標下，根據國際研究指出，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區相關方法，利用讓汽車駕駛人自覺或強制的方式來降低速度。

然而，我國機車事故逐年攀升，機車這項交通工具，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。此外，汽機車混雜的車流特性，無形中增加許多事故風險。再者目前車道寬多係以汽車觀點設計，如何針對混合車流情境的交通特性，進行交通工程設施的設計成為我國最值得探討的課題之一。

路口交通工程的設計，是一門精細且系統化的學科，設計工作必須配合道路幾何環境、車流特性、車種與用路人組成等，妥善配置各項交通工程設施，同時需滿足各項設計規範的要求，國內各式交通工程的相關設計規範多已明定各項交通工程設施的樣式、施設位置與條件等，對於各項設施之間的相互搭配與協調一致的說明不多，交通工程師在進行設計時難免掛一漏萬、顧此失彼，因此需要有長時間的培養與足夠的實務經驗才能進行完善的交通工程設計工作。但僅滿足設計規範的要求仍遠遠不夠，要實現人本、友善的交通環境，必須同時注重交通安全與效益，以及弱勢用路人的使用需求，因此各項交通工程設施的彼此搭配、交互運用、與協調整合變得更為重要，同時，為打破目前各項設施的設計主體皆為汽車的現況，如何妥善運用各項交通工程設施，以適合混合車流中的汽機車使用，亦為混合車流情境下的重要課題。

因此，本研究以路口事故改善為出發點，發展一套交通安全導向的交通工程設計範例，妥善考量各車種的使用需求，並整合各項交通工程設施的設計與配置，形成各類型路口的設計藍圖，供道路管理單位與道路設計者使用。

1.2 研究範圍與對象

本期研究(108 年)追蹤 104、105、106、107 年案例路口之試辦項目執行情形及肇事變化，並評估試辦計畫改善成效。故追蹤 104 年計畫與臺中試辦改善共七個路口、105 年計畫與臺中試辦改善共五個路口、基隆試辦改善共五個路口與新竹試辦共四個路口、106 年計畫與臺北市、高雄市合作各 1 路口、107 年計畫與臺北試辦改善共四個路口與臺中試辦改善共六個路口之試辦項目執行情形及事前事後肇事變化，並針對去年調整綠燈介間時間之案例路口進行後續追蹤，相關內容如表 1-1 所示。

表 1-1 本研究前期追蹤試辦路口之相關內容

研究年份	試辦城市	路口數	實作項目
104	臺中市	7	右轉側撞、擦撞、 左轉穿越側撞、左轉側撞
105	臺中市	5	右轉側撞、擦撞、 左轉穿越側撞、左轉側撞
	基隆市	5	右轉側撞、擦撞、 左轉穿越側撞、左轉側撞、
	新竹市	4	右轉側撞、擦撞、 左轉穿越側撞、左轉側撞、
106	臺北市	1	直接左轉
	高雄市	1	直接左轉
107	臺北市	4	交叉撞、追撞
	臺中市	6	交叉撞、追撞

本期研究針對非號誌化路口之常見事故類型，進行肇事分析、改善設計，與評估改善成果以研提改善策略，並研擬交叉撞、追撞的黃燈與全紅時間設計方法。就前期研究案例路口與本期研提之改善策略，以及相關設計案例，建立改善路口追撞與交叉撞事故型態的設計範例。

後續年期將針對前期研究案例地點與本期改善策略，以及相關設計案例，歸納擴充改善路口側撞、擦撞、追撞與交叉撞事故型態的設計範例，並透過 4 年研究成果與設計範例，探討交互使用之設計關聯與交互影響，歸納整理整合式路口設計範例手冊。

1.3 研究流程

本研究最終以建立各肇事型態的改善設計範例及整合式路口設計範例為目的，其研究流程如圖 1-1 所示。本研究之研究流程首先定義研究範圍，確立研究細節與方法，回顧前期之研究成果，並依照前期成果做補充建議，並針對 107 年事後車流、肇事資料蒐集試辦改善路口進行追蹤調查。接著研擬交通安全評估方法，針對本期非號誌化路口改善重點進行分析，研提改善策略，並評估與驗證試辦路口改善績效。最後以前期成果建立各肇事型態的改善設計範例和整合式路口設計範例，並做結論與建議。

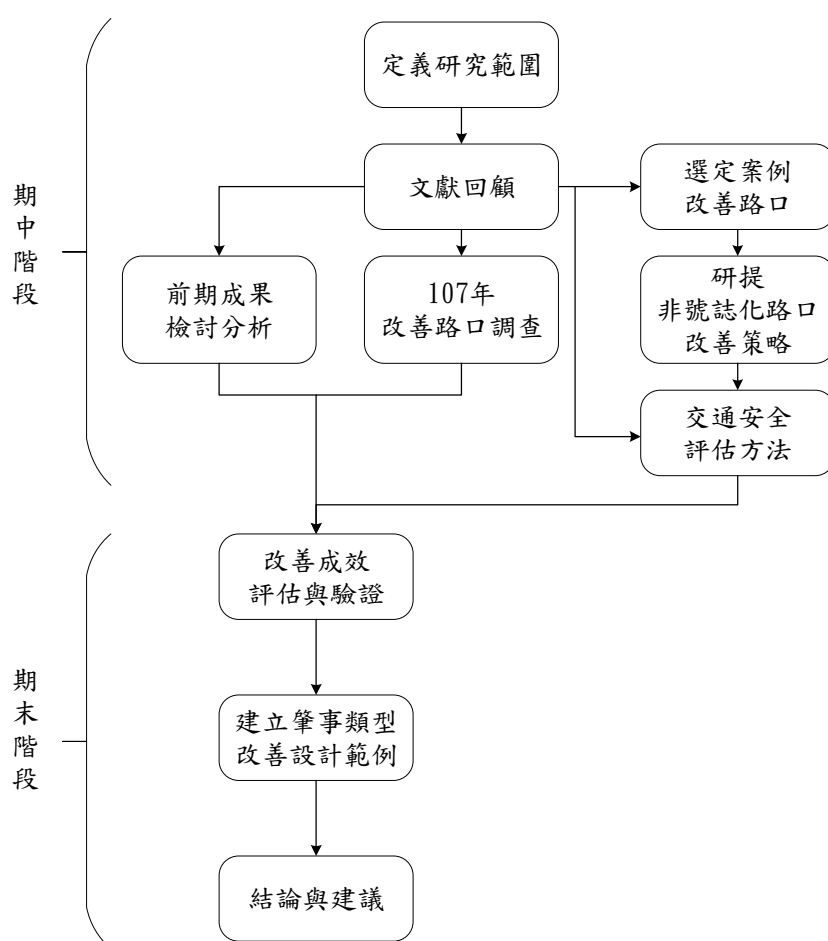


圖 1-1 研究流程

1.4 研究內容

民國 108 年之工作內容將彙整民國 104-107 年之研究成果，旨在建立各肇事型態的改善設計範例，並彙整出整合式路口設計範例，供實務單位使用。下列為

本研究之研究內容:

1. 定義研究範圍

2. 前期計畫回顧與整理

- 混合車流情境下的交通工程設施設計方法、交通工程安全檢核方式。
- 對 104、105、106 年試辦路口檢討試辦項目執行情形以及肇事變化，評估試辦成效。

3. 針對 107 年之試辦驗證地點，進行改善方案的實作，與事後績效調查，並探討改善成效，研提改善路口交叉撞、追撞的黃燈與全紅時間設計方法。

4. 針對非號誌化路口常見的事故類型，研提改善策略。

- 蒐集案例路口，進行肇事分析、改善方案研擬與規劃績效評估方法。

5. 肇事資料蒐集與分析

- 道路環境與幾何特性分析、交通特性分析、碰撞特性分析、肇事原因分析、肇事碰撞構圖分析。

6. 改善方案研擬及施作

- 根據路口肇事資料以及道路幾何、交通特性、碰撞特性資料研擬改善方案。
- 依照改善方案進行施作工程。

7. 改善方案安全評估

- 依照安全評估分析改善成果。
- 安全評估則依據碰撞類型及衝突量的改變進行分析，並於改善方案實施後進行衝突車流及肇事比較分析。

8. 歸納擴充路口側撞、擦撞、追撞與交叉撞事故型態的改善設計範例

- 路口交通工程設施的設計要素。
- 彙整各型路口設計範例集結成冊。
- 彙整前期試辦結果，就試辦成效顯著且穩定之改善方案，針對相關法規提出法規條文修正草案與修正對照表。

9. 對後續年度設計範例的發展與研究方向進行探討，並做成建議

10. 結論與建議

第二章 交通安全分析及文獻回顧

本章針對交通安全進行分析及文獻回顧，2.1 節說明國內近十年的車輛統計分布情形，找出主要研究對象及範圍，並透過肇事特性分析及肇事型態分析找出影響因素，以利後續提出交通環境改善方案；2.2 節則是根據前期研究更進一步探討追撞與交叉撞的肇事特性分析，並回顧與兩者相關的綠燈介間時間因素，找出改善方案，以利後續提出追撞與交叉撞的設計範例；2.3 節為本期研究重點，回顧非號誌化路口的相關規範及文獻，研擬出非號誌化路口的改善策略，並作為將來非號誌化路口設計範例的參考依據。

2.1 車輛統計與肇事型態分析

本研究在 2.1.1 小節進行車輛登記統計分析，了解國內近十年車輛成長趨勢；2.1.2 小節透過肇事特性分析，回顧我國近十年之肇事件數及傷亡人數；2.1.3 小節利用上述分析找出研究對象，並分析相關肇事影響因素，探討如何以交通工程手段，提出具體的交通環境改善方案；2.1.4 小節為本節結論。

2.1.1 車輛登記統計分析

我國因地狹人稠之地理特性，機車為主要的運具之一。圖 2-1 顯示近十年我國之汽機車數量及國民所得。國民所得成長率也大致上符合機動車輛之成長率。我國於 2013 年推動淘汰二行程機車後，機車登記數量有些微下降，但仍維持著約 1,380 萬的數量；小汽車則也呈現成長之趨勢，目前約有 770 萬的數量。

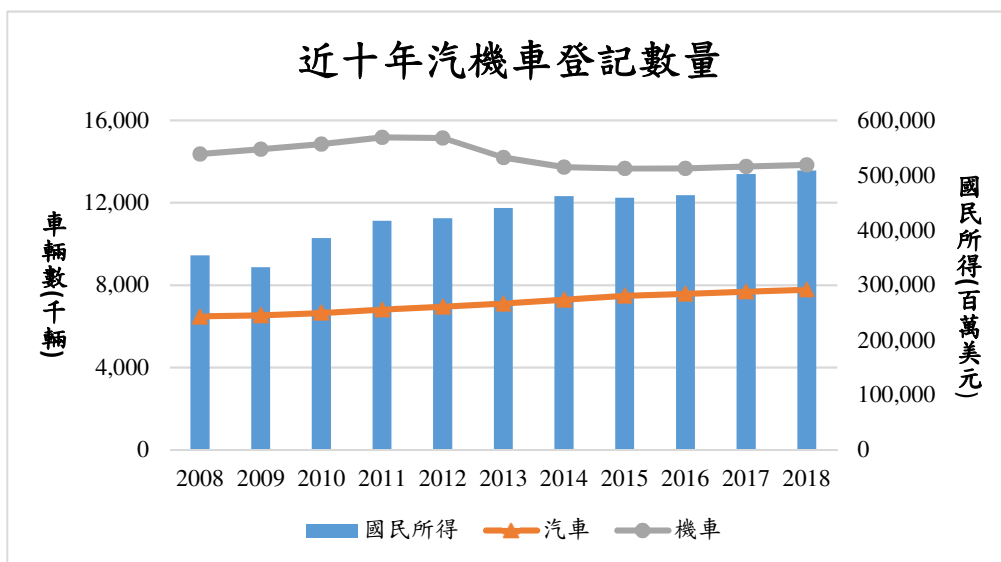


圖 2-1 近十年汽機車登記數量

資料來源：中華民國統計資訊網[1]、本研究整理

2.1.2 肇事特性分析

回顧我國近十年之肇事件數及傷亡人數，肇事率及受傷率不斷攀升，尤其是受傷率，近十年快速成長，肇事率之平均年成長率達 5.66%，如圖 2-2 所示。顯示交通安全問題是我國刻不容緩的交通改善重點。在傷亡人數方面，死亡人數前期呈逐年下降趨勢，然而 2018 年略為增加，但受傷人數卻是逐年上升，表示肇事的發生仍無法有效遏止。

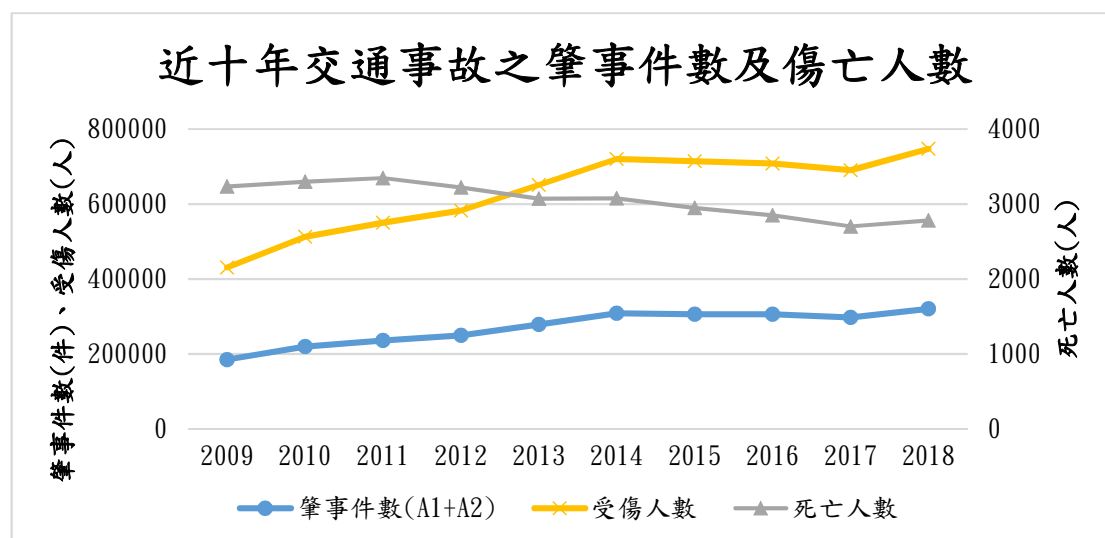


圖 2-2 近十年交通事故之肇事件數及傷亡人數

資料來源：交通部道安資訊平臺[3]、本研究整理

若以 A1 及 A2 肇事來看，再加以依據車種別來進行檢討及分析，汽機車 A1 肇事件數皆有下降的趨勢，如圖 2-3 所示。在十年的區間內，小汽車 A1 肇事下降了約 37%；機車則下降 26%，但機車死亡肇事件數仍遠高於小汽車。另一方面，汽機車 A2 肇事件數皆逐年快速攀升，在這十年的區間內，小汽車 A2 肇事件數上升了約 47%，平均年成長率為 4%；機車則上升 84%，平均年成長率為 6%。整體來說，機車涉入之傷亡肇事遠高於小汽車；2018 年的 A1 肇事中，機車涉入占總 A1 肇事之六成，如圖 2-4 所示。

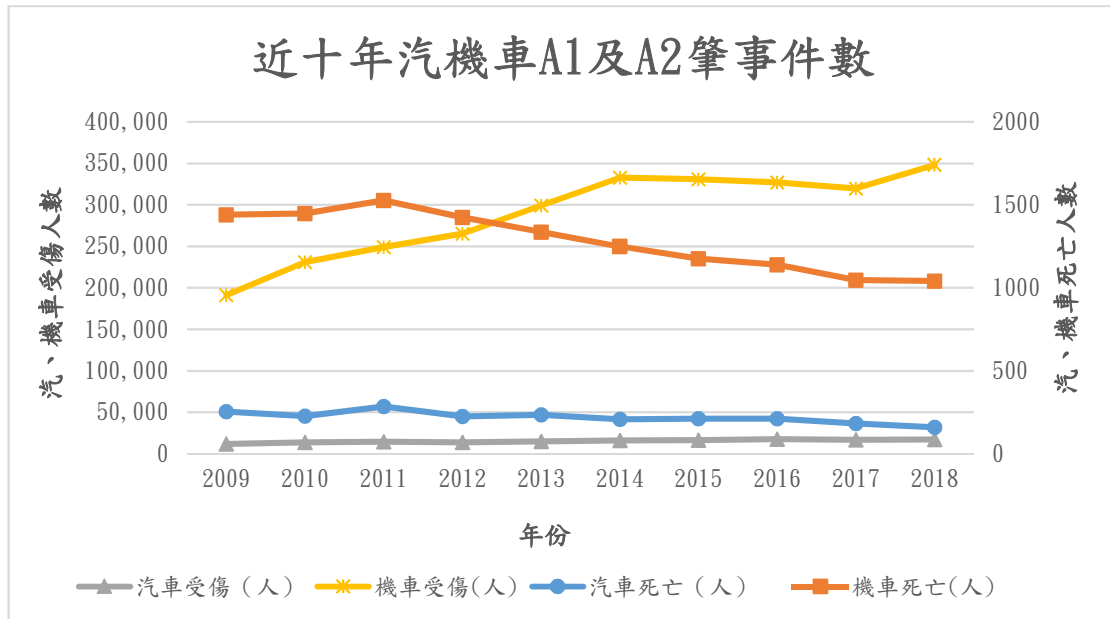


圖 2-3 近十年來汽機車 A1 及 A2 肇事件數

資料來源：交通部道安資訊平臺[3]、本研究整理

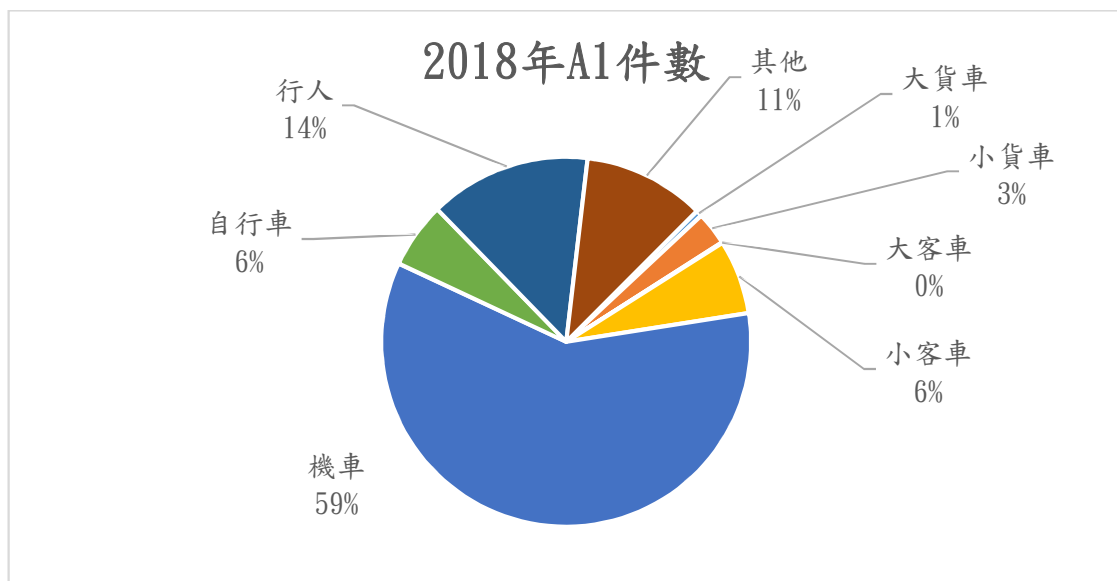


圖 2-4 2018 年 A1 肇事件數依車種圓餅圖

資料來源：交通部道安資訊平臺[3]、本研究整理

若以道路類型來區分傷亡人數，如圖 2-5 所示。市區道路皆為最高者。一般來說，市區道路是以混合車流為主要車流型態，在混合車流情境下，機慢車與汽車之交互關係將會影響到道路安全。如何以交通工程設計方法之介入，妥善配置各車種之路權將會是未來研究的主要課題。

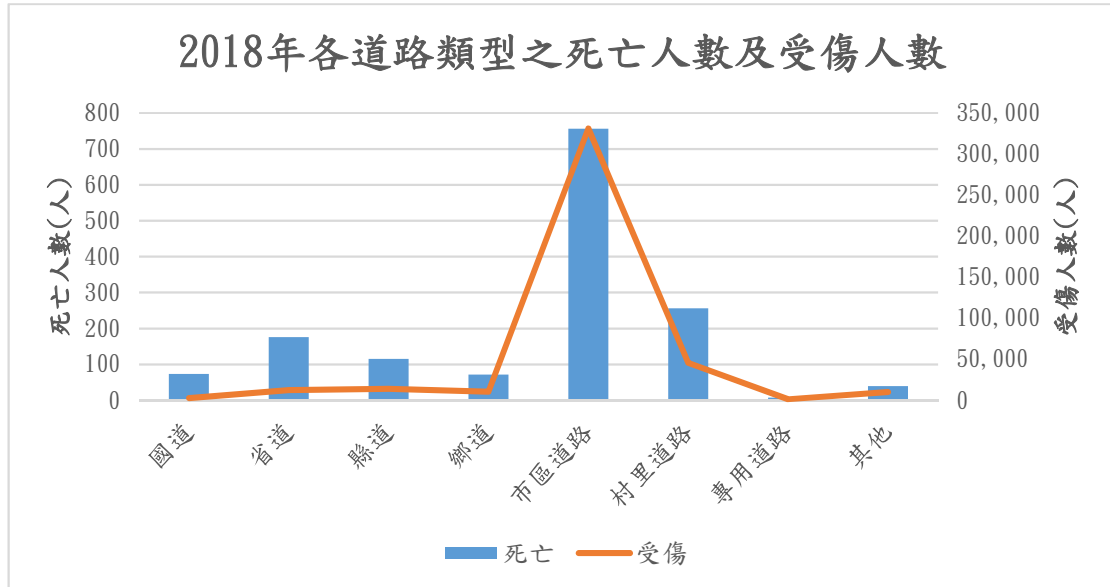


圖 2-5 2018 年各道路類型之死亡人數及受傷人數

資料來源：交通部道安資訊平臺[3]、本研究整理

2.1.3 肇事型態分析

由上述相關的統計分析顯示，我國的傷亡肇事大部分是來自於機車涉入之肇事，而肇事熱點主要為市區道路。因此，本研究之探討對象將著重在機車之肇事改善為主軸，主要探討如何於混合車流環境下，以交通工程手段，提出具體的混合車流交通環境之改善方案。

若以 2018 年之交通部道安資訊平臺來看[3]，分別針對肇事時間、年齡、原因、地點等，探討如下：

1. 肇事時間

在肇事發生時間方面，小汽車與機車差異不大，日間事故件數百分比約為 77%，夜間事故件數百分比約 22%。由於日間交通量大，肇事資料自然較多，但是夜間車禍則涉及道路照明設施問題，應根據肇事地點之環境特性各別討論。如表 2-1 所示。

表 2-1 2018 年肇事時間統計表

2018 年肇事時間統計表				
事故時間	機車肇事次數	百分比	汽車肇事次數	百分比
日間	227,416	77.66%	148,179	77.41%
夜間	65,428	22.34%	43,246	22.59%
總數	292,844	100%	191,425	100%

資料來源：交通部道安資訊平臺[3]、本研究整理

2. 肇事年齡

由 2018 年肇事年齡統計表中顯示，機車肇事年齡層多分布在青少年，在 13 歲到 24 歲之間的肇事比率高達 33% 左右；小汽車肇事年齡層則多分布在中年人，在 35 歲到 44 歲之間的肇事比例約 26%。如表 2-2 所示。

表 2-2 2018 年肇事年齡統計表

2018 年肇事年齡統計表				
年齡	機車肇事人數	百分比	小汽車肇事人數	百分比
12 歲以下	36	0.01%	4	0.00%
13-24 歲	127009	33.44%	16363	7.93%
25-34 歲	77179	20.32%	42227	20.48%
35-44 歲	54705	14.41%	53051	25.72%
45-54 歲	41382	10.90%	45203	21.92%
55-64 歲	42091	11.08%	33850	16.41%
65 歲以上	37359	9.84%	15530	7.53%
總數	379761	100.00%	206228	100.00%

資料來源：交通部道安資訊平臺[3]、本研究整理

3. 肇事原因

由 2018 年肇事主因統計表中顯示，汽車駕駛人為主要原因肇事比例約為 83%，機車駕駛人為主要原因肇事比例約為 79%，代表肇事主因為人為因素比例高，因此如何透過交通設施來降低駕駛人成為肇事的原因，將是重點項目之一。如表 2-3 所示。

表 2-3 2018 年肇事主因統計表

2018 年肇事主因統計表				
主要原因	機車肇事 人數	百分比	小汽車肇事 人數	百分比
燈光	494	0.13%	199	0.10%
裝載	747	0.20%	257	0.12%
機件	778	0.20%	512	0.25%
行人	2,850	0.75%	1,017	0.49%
交通管制(設施)	389	0.10%	59	0.03%
無(非車輛駕駛人因素)	1,346	0.35%	142	0.07%
其他引起事故之違規或不當行為	22,429	5.91%	9,052	4.39%
不明原因肇事	33,890	8.92%	14,860	7.20%
使用手持行動電話失控	87	0.02%	70	0.03%
開啟車門不當而肇事	2,306	0.61%	2,829	1.37%
拋錨未採安全措施	43	0.01%	35	0.02%
違規停車或暫停不當而肇事	874	0.23%	702	0.34%
駕駛人	300,311	79.06%	170,741	82.78%
總數	379,828	100.00%	206,270	100.00%

資料來源：交通部道安資訊平臺[3]、本研究整理

另外，探討肇事主要原因可發現，不管是小汽車與機車，其肇事原因皆以未依規定讓車及未注意車前狀態所占比例最高，此雖屬於駕駛人的因素，但卻可能與交通管制設施有關，如表 2-4 所示。

表 2-4 2018 年肇事主因統計表—駕駛人

2018 年肇事主因統計表					
主要原因		機車肇事人數	百分比	小汽車肇事人數	百分比
駕駛人	違規超車	2,784	0.93%	1,446	0.85%
	爭(搶)道行駛	686	0.23%	423	0.25%
	蛇行、方向不定	397	0.13%	162	0.09%
	逆向行駛	5,372	1.79%	1,988	1.16%
	未靠右行駛	2,591	0.86%	1,291	0.76%
	未依規定讓車	78,679	26.20%	46,633	27.31%
	變換車道或方向不當	11,155	3.71%	7,284	4.27%
	左轉彎未依規定	23,687	7.89%	11,028	6.46%
	右轉彎未依規定	11,633	3.87%	8,751	5.13%
	迴轉未依規定	8,746	2.91%	6,471	3.79%
	橫越道路不慎	3,208	1.07%	852	0.50%
	倒車未依規定	2,243	0.75%	2,532	1.48%
	超速失控	1,650	0.55%	803	0.47%
	未依規定減速	3,214	1.07%	1,563	0.92%
	搶越行人穿越道	408	0.14%	1,402	0.82%
	未保持行車安全距離	20,239	6.74%	10,433	6.11%
	未保持行車安全間隔	10,867	3.62%	5,857	3.43%
	停車操作時，未注意其他車(人)安全	572	0.19%	428	0.25%
	起步未注意其他車(人)安全	13,358	4.45%	6,568	3.85%
	吸食違禁物後駕駛失控	31	0.01%	36	0.02%
	酒醉(後)駕駛失控	4,106	1.37%	2,882	1.69%
	疲勞(患病)駕駛失控	1,082	0.36%	1,110	0.65%
	未注意車前狀態	59,969	19.97%	33,700	19.74%
	搶(闖)越平交道	14	0.00%	5	0.00%
	違反號誌管制或指揮	21,221	7.07%	10,650	6.24%
	違反特定標誌(線)禁制	12,399	4.13%	6,443	3.77%
	總數	300,311	100.00%	170,741	100.00%

資料來源：交通部道安資訊平臺[3]、本研究整理

4. 肇事地點

在肇事地點方面，以交叉路口內及附近合計的比例最高，接近 58%。因此，交叉口內的交通安全工程改善為是最重要的項目，亦為本研究探討的主要道路空間。相關統計如表 2-5 所示。

表 2-5 2018 年肇事地點統計表

2018 年肇事地點統計表				
事故位置	機車次數	百分比	汽車次數	百分比
交叉口內	136,000	46.44%	94,502	47.15%
一般車道 (未劃分快慢車道)	76,265	26.04%	49,423	24.66%
交叉口附近	33,537	11.45%	23,141	11.54%
慢車道	17,211	5.88%	8,933	4.46%
快車道	13,270	4.53%	13,870	6.92%
機車優先道	4,210	1.44%	2,041	1.02%
路肩、路緣	4,265	1.46%	3,383	1.69%
機車專用道	2,674	0.91%	425	0.21%
其他	3,772	1.29%	3,107	1.55%
總和	292,844	100.00%	200,446	100.00%

資料來源：交通部道安資訊平臺[3]、本研究整理

5. 肇事型態

在車與車的肇事型態中，主要的肇事型態為側撞、擦撞、交叉撞、追撞，其中側撞發生比例最高，約為 33%。相關統計如表 2-6 所示。

表 2-6 2018 年主要肇事型態統計表

2018 年肇事型態統計表				
肇事型態	機車次數	百分比	汽車次數	百分比
側撞	97,045	33.14%	68,979	34.41%
其他(車與車)	51,039	17.43%	36,208	18.06%
同向擦撞	34,933	11.93%	25,759	12.85%
路口交叉撞	30,599	10.45%	21,219	10.59%
追撞	28,887	9.86%	23,159	11.55%
對向擦撞	9,609	3.28%	7,189	3.59%
總和	292,844	100.00%	200,446	100.00%

資料來源：交通部道安資訊平臺[3]、本研究整理

2.1.4 小結

鑑於上述各種統計分析後，發現近十年肇事平均年成長率達 5.46%，而機車涉入之傷亡肇事遠高於小汽車，並以發生在市區道路為最高。更進一步分析發現肇事主因為人為因素比例高，且肇事發生地點以交叉路口內及附近合計的比例最高，其中在車與車的肇事型態中，又以側撞發生比例最高。因此，在混合車流情境下，如何以交通工程手段，提出具體的混合車流交通環境之改善方案為本研究之重點。

2.2 追撞、交叉撞相關文獻回顧

本研究在 2.2.1 小節進行追撞肇事特性分析，藉由蒐集以往研究路口，找出追撞可能肇因，探討交通工程設計問題並提出改善建議；2.2.2 小節則是進行交叉撞肇事特性分析，回顧相關文獻找出交叉撞影響因子並彙整；2.2.3 小節進一步探討同時影響追撞與交叉撞的因子-綠燈介間時間，並回顧現行法規、設計規範與國內外相關文獻，進而歸納本節結論與提出建議。

2.2.1 追撞肇事特性分析

追撞主要為行駛於同一車道之後車車頭與前車尾端之碰撞。本研究蒐集以往研究路口，發現可能肇因包含：路段中因駕駛人變換車道之決策不當，或是當駕駛人進入黃燈猶豫區間時，前後駕駛人對於是否通過路口之判斷不一致，以致造成近路口端之追撞。然而造成上述情形之原因除未保持安全行車距離外，可能與交通工程設計不良有關，以下將分別針對不同路口之追撞肇因探討其交通工程設計問題及改善建議。

1. 黃燈秒數不足

以國內快慢實體分隔之路口配置為例，市區道路路口快車道速限為 60 公里/小時，慢車道速限為 40 公里/小時。在不同車道速限不同之情況下，快車道與慢車道卻使用相同的黃燈時間，導致在黃燈時間不足的情況下造成追撞。

行車管制號誌的時相設計，需進行綠燈介間時間之計算，綠燈介間時間包括黃燈及全紅時間。依照『道路交通標誌標線號誌設置規則』，對黃燈時間採用對照表方式規定，如表 2-7 所示。

參照 Gazis(1960) [31]之研究，訂出黃燈時間計算公式為 $t+1/2 \times V/a$ 。選擇美國 ITE(1985)設定之值：減速度 $a=3$ 公尺/秒² (10 英尺/秒²)，反應時間 $t=1$ 秒時，可以算出在速限 50 公里/小時的情況下，黃燈時間應為 3.31 秒。表示黃燈秒數可能有不足之虞。

黃燈秒數設計與車速成正相關，然而設置規則並無明確規定黃燈秒數參考之行車速限為快車道或慢車道。導致在號誌設計中，如依快車道速限訂黃燈時間，則為 5 秒；如依慢車道訂黃燈時間，則為 3 秒。若為了提高車流紓解而採用較低的黃燈秒數，則會造成黃燈時間不足。

本研究建議黃燈秒數依照快車道速限做為計算基礎，可提供快車道足夠的黃燈時間，進而降低追撞的風險。

表 2-7 行車速限與黃燈時間對照表

行車速限 (公里/小時)	50 以下	51-60	61 以上
黃燈時間 (秒)	3	4	5

資料來源：道路交通標誌標線設置規則[5]

2. 號誌燈面位置設計不當

依據『道路交通標誌標線號誌設置規則』之規定，行車管制號誌之佈設原則為行車管制號誌至少應有一燈面設於遠端左側，且距近端停止線 10 公尺以上。如係以柱立式設置，應有二燈面分設於遠端兩側。但路型特殊時，主管機關得調整設置於其他適當位置。

當位於多車道路口且路口之遠端號誌放置位置不當時，更易造成駕駛人無法接收到正確的行車資訊，造成追撞發生。本研究建議，針對雙向車道數超過 3 車道以上之路口，應注意遠端燈面是否放置在駕駛人的行車 20 度視野內，並可依針對易肇事交叉口現況，考慮增加號誌燈面數，防止追撞事故的發生。

3. 號誌燈數量不足

不同的路幅寬度與不同的車道數，其號誌燈的數量需求可能也不同。美國 MUTCD 則規定[18]：車道數、號誌燈面設置總數與應有的懸掛式號誌燈面數之對照表，如表 2-8 所示。

表 2-8 路面號誌燈面設置數量對照表

車道數	號誌燈面設置總數	最少需有之門架式或懸掛式號誌燈面數
1	2	1
2	2	1
3	3	2
4 以上	4 以上	3

資料來源：[18]

依照美國 FHWA 之 MUTCD 所述，對駕駛者而言，視覺之合理接受訊息範圍不宜超過左右各 20 度角，故如車道數超過 2 車道，可能應加設標準懸臂式或門架式之號誌燈面，以提供道路駕駛人易於接受之號誌燈面位置。

另外建議，如路口有高架橋通過且路寬較大之路口，應增設號誌於高架橋，以提升駕駛對於號誌燈之注意力，如圖 2-6 所示。



圖 2-6 高架橋增設遠端號誌（臺北市建國南路信義路）

4. 號誌位置未與停止線一致

停止線與號誌燈頭位置不在同一水平位置上，此設計易造成駕駛人對於是否要通過路口之判斷不一，進而容易造成追撞事故發生。

然而，停止線位置受到交叉口幾何條件限制，號誌燈桿的位置易受分隔島或路旁建築物的限制。因此，很容易造成設置位置不當的問題。本研究建議，號誌應依照路口停止線位置，設置於同一水平面，使得駕駛人對於是否通過路口之判斷較為一致。

5. 停止線離行穿線過遠，造成路口過大

本研究建議，行穿線與停止線兩者距離應參照道路交通標誌標線規則規定，以 1-3 公尺為原則，如超過 3 公尺時，則必須將停止線前移，以減少因停止線距離路口過遠而造成追撞事故。

2.2.2 交叉撞肇事特性分析

交叉撞為綠燈結束方向與綠燈啟動方向間的碰撞類型，因此在相關研究文獻皆對這兩方向的路口變數有所考量。交叉撞根本原因為某一方向車輛尚未離開路口時，而另一方向車輛已進入路口，則可能發生碰撞。文獻中對於交叉撞影響因子整理出 8 點造成交叉撞的因子，並彙整各交叉撞肇事影響因子，如表 2-9 所示。

1. 土地利用

根據 Grant G. Schultz et al. (2010) [27] 的文獻中提到，一路段附近的土地利用情形會影響該路段所構成之路口的碰撞發生率高低。相對於住宅用地，若該路段鄰近於商業用地，則會提高路口交叉撞的發生率。

2. 監控儀器之設置

根據 Hoong Chor Chin & Md. Mazharul Haque (2012) [28] 的研究指出，設置闖紅燈照相機 (Red Light Camera, RLC) 能夠有效地減少機車騎士於紅燈時違規穿越路口的情况，也間接地降低機車交叉撞之曝光量。

3. 平均每日交通量

綠燈結束方向與綠燈啟動方向的平均每日交通量皆有文獻認為其對於交叉撞事故數是顯著的，可能原因在於每日通過該路口之交通量愈大，潛在發生交叉撞之曝光量亦會隨之增大，如綠燈結束方向交通量大時，紅燈違規通行數也會隨之增加，造成發生交叉撞的風險增加。

4. 速限

速限可分為兩部分，綠燈結束方向速限越高，則越能在給定紅燈清道時間內通過路口，即越安全。綠燈啟動方向速限越高，則到達路口時間越短，即越危險。駕駛人在評估通過路口所需的時間時，往往隨著車輛速度愈高，低估的幅度愈大。此外，亦發現到鄰近速度愈高之駕駛，愈可能產生闖越紅燈的行為。

5. 閃光號誌

根據 Polanis, S. (1987) [29] 和 Gaberty & Barbaresso (1987) [30] 的文獻中指出，在深夜和凌晨的時段，若號誌為閃黃燈或閃紅燈的狀態，交叉撞的發生率會有所提高。

6. 綠燈介間時間不足

綠燈介間時間包含黃燈轉換時間與紅燈清道時間，多篇文獻指出，黃燈轉換時間與全紅清道時間的秒數不足，會導致交叉撞的發生率上升。而在我國現行法規當中，此兩者的秒數是由該路段之速限對照或計算而來；然而，並無明確規定是採用快車道還是慢車道之速限，故路口介間時間可能會產生秒數不足的情况，使得車輛未順利駛離路口時，另一方向已開啟綠燈，造成路口發生交叉撞之風險。

7. 紅燈違規通行率

紅燈違規通行率受駕駛人特性與綠燈介間時間等因素影響，如綠燈結束方向車輛紅燈違規通行，則在綠燈啟動方向車輛可以進入路口時，該車輛仍在交叉口通行，而與綠燈啟動方向車輛相撞。

8. 機車待轉區位置

機車待轉區一般應設置於路緣線後，因路緣線前皆為車輛行駛範圍，如機車

待轉區設置於路緣線前或空間不足而造成機車無法停等在安全庇護空間，以致於停等在路緣線前，在待轉區停等之車輛將有可能與通行車輛產生交叉撞。另一方面，機車待轉區距路口路緣線較近，從這進入路口的機車比從停止線後出發的車輛更早進入路口，因此與綠燈結束方向車輛的相撞時間或是侵占時間(PET)會較小，致使交叉撞風險增加。

倘若左轉機車流量過大時，亦可能造成機車車輛被迫停等在待轉區之前方，暴露在危險的區域之中。除此之外，停等位置也會影響待轉機車駕駛之視野。若機車停等在適當位置，無須轉頭即可觀察鄰向之車輛；然而，過於趨前的停等機車須轉頭才能確認鄰向車輛的行駛狀況，若駕駛沒有主動確認所有車輛通過後再啟動，即會增加交叉撞風險，如圖 2-7 與圖 2-8 所示。

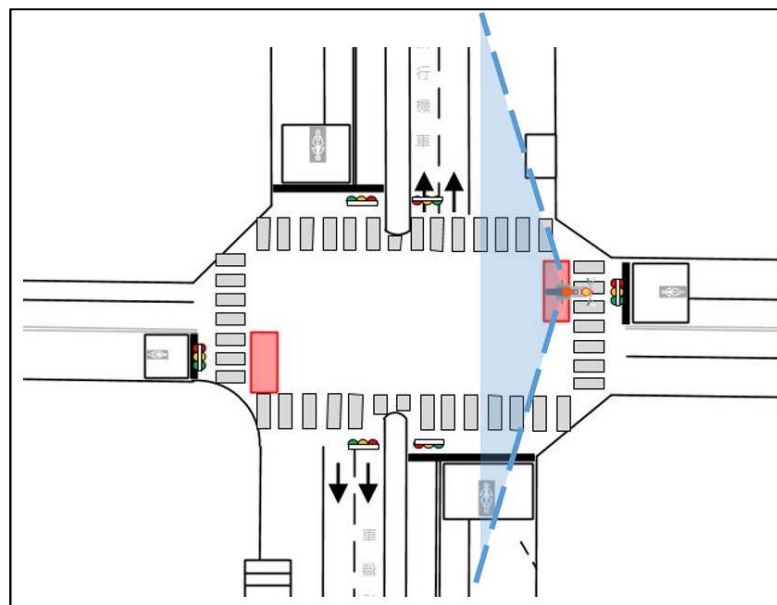


圖 2-7 適當停等位置之視界示意圖

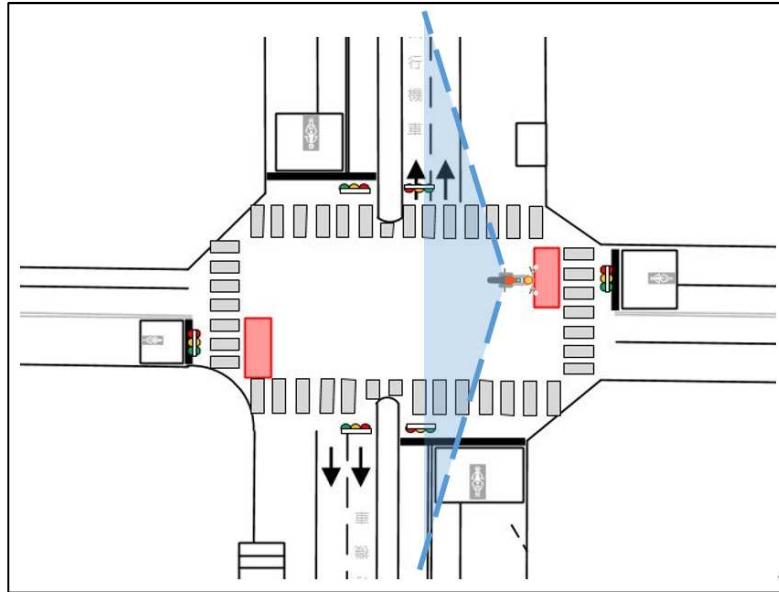


圖 2-8 停等位置過於趨前之視界示意圖

9.道路交角

當道路為斜交時，除了會增加路口寬度外，對於號誌燈頭能見度也受影響，如燈頭位置與角度影響綠燈結束方向車輛能否察覺號誌轉換。相對於正交之路口，斜交路口更容易發生交叉撞。因此，道路交角愈大之路口，應有更長的全紅時間以供車輛安全、完整地通過路口。

10.路型配置

雙向四岔路口的潛在衝突點較單向四岔路口多，因此雙向四岔路口發生交叉撞之機率大於單向四岔路口。然而，三岔路口(丁字路口)的潛在衝突點較少，卻有較高的傷亡率，推測可能是主要道路與次要道路間的速限差異大，兩方向之車輛在發生交叉撞時導致的傷害也會較大。

11.啟動側路口寬度

啟動側的路口寬度即為結束側車輛通過路口所需行駛的距離，亦即綠燈啟動方向的車道數決定路口寬度，當綠燈啟動方向車道數越多時，則路口寬度會越長。在蕭唯倫 (2015) [15] 的研究中顯示，道路寬度大會增加駕駛判斷是否能通過的準確性，而較寬的道路也表示位於較大的交叉路口，通常此類型路口週期較長，對於週期長的路口亦可能會增加駕駛冒險通過的意願，進而提高交叉撞的風險。

因此，當號誌轉換時，在較寬路口下，綠燈結束方向的車輛離開路口所需時間較長，以致於較可能與綠燈啟動方向車輛產生交叉撞。

表 2-9 交叉撞筆事影響因子彙整表

作者	影響因子						
	平均每 日交通 量	路口 寬度	速限	綠燈介 間時間	紅燈違 規通行 率	待轉區 位置	道路交角
Xue-Song Wong (2006)	●	●	●	●			
Joanne Keller(2006)	●	●	●				
Mohamed Abdel-Aty (2000)	●	●	●				
Wei-Lun Hsiao (2015)		●		●		●	●
Gary A. Davis (2017)	●				●		

資料來源：本研究整理

2.2.3 介間時間文獻回顧與探討

一、現行法規與設計規範

由於綠燈介間時間包含黃燈時間與全紅時間，因此探究綠燈介間時間的現行法規與設計規範內容，必須了解黃燈轉換時間與全紅清道時間兩者的設計規範，並同時了解其他燈號變換之相關規定。

1. 黃燈轉換時間設計規範

根據「道路交通標誌標線號誌設置規則」第 231 條規定，行車管制號誌之黃色燈號時間視行車速限而訂定之，將行車速限分為三個區間，而每一速限區間皆對應到一個固定長度的黃燈時間。

設計規範內容包括行車速限在 50 公里/小時以下時採用 3 秒黃燈時間、行車速限在 51-60 公里/小時區間時採用 4 秒黃燈時間以及行車速限在 61 公里/小時以上時採用 5 秒黃燈時間如表 2-10 所示。

表 2-10 黃燈時間設計對照表

行車速限 (公里/小時)	黃燈時間 (秒)
50 以下	3
51 - 60	4
61 以上	5

2. 全紅清道時間設計規範

根據「道路交通標誌標線號誌設置規則」第 231 條規定，行車管制號誌在黃色燈號結束後，應有一秒以上之全紅時間。其中以「有無行人」做為分類依據，來設計「僅有車輛狀況」與「有行人與車輛狀況」兩種情形下的全紅時間計算公式。計算後可得一區間，取其區間內之整數值做為實際的全紅時間。直行交通之全紅時間，宜根據表 2-11 公式計算之。

表 2-11 全紅時間設計之計算公式

交通狀況	僅有車輛狀況	有行人與車輛狀況
全紅時間	$\frac{(W + L)}{2V} \sim \frac{(W + L)}{V}$	$\frac{(P + L)}{2V} \sim \frac{(P + L)}{V}$
備註	一、 全紅時間。(單位：秒) 二、 W：交岔路口近端停止線至遠端路段起點之距離長度。(單位：公尺) 三、 P：交岔路口近端停止線至遠端行人穿越道之距離長度。(單位：公尺) 四、 L：平均車長，得採用 6 公尺。 五、 V：平均車速，得採用行車速限。(單位：公尺／秒) 六、 以 $(W+L) / V$ 為原則，最短不得小於 $(W+L) / 2V$。	

資料來源：道路交通標誌標線號誌設置規則[5]

3.其他燈號變換規定

- (1) 只有紅、綠兩色燈號之行車管制號誌，應以閃光綠燈取代黃色燈號，時間長度為 5 秒；其作為單向輪放管制者，在改變遵循方向時，兩向均應顯示紅色燈號，時間應足以清除管制車道內之車輛。
- (2) 行車管制號誌轉變為閃光號誌時，幹道上號誌應由綠色燈號經過黃色燈號時段轉變為閃光黃燈，支道上號誌應由紅燈轉變為閃光紅燈；由閃光號誌轉變為行車管制號誌時，應有 3 秒全紅時間，再循序轉換。
- (3) 行人專用號誌在綠色「行走行人」燈號結束前，應有閃光運轉，其閃光時間應適足以使已進入道路之行人能以正常速率走完全程或到達可供行人避讓之交通島；其計算公式如下：

$$t = \frac{dw}{v}$$

其中，

t=閃光綠燈時間。

dw=路口無供行人避讓之交通島時為橫越路口寬；路口有供行人避讓之交通島時為路邊緣石至供行人避讓交通島寬度較寬者。

v=行走速率，一般使用 1 公尺／秒，學童眾多地點使用 0.8 公尺／秒，盲人音響號誌處使用 0.5 公尺／秒。

- (4) 行人觸動號誌經行人按鈕後，行車管制號誌應先循序變換為紅燈，行人專

用號誌始顯示綠燈。

- (5) 車道管制號誌改變車道為由對向車輛使用時，應於兩向同時顯示叉形紅燈，其時間應足以清除管制車道內之車輛。在叉形紅燈顯示前，宜有五秒之箭頭綠燈閃光運轉，使駕駛人能採取因應措施。
- (6) 大眾捷運系統車輛行經之交岔路口，其大眾捷運系統號誌應與行車管制號誌連鎖，相關號誌之燈號及時制設計由大眾捷運系統工程建設機構或營運機構依系統特性協調主管機關辦理。

4. 號誌時制設計之基本規則

- (1) 行車管制號誌，其時制設計應考慮交叉口車輛交通量、流向、車速、路況及行人穿越數等因素，並以使路口延滯、車輛停等次數、燃料消耗量及廢氣排放量等負效用為最小；或使車輛通行有效綠帶寬最大為指標，據以設計時制。
- (2) 行車管制號誌之週期長度，以 30 秒至 200 秒為原則。
- (3) 特種閃光號誌與行人穿越道號誌，及行車管制號誌與行人專用號誌之閃光操作等，其閃爍次數每分鐘為 50 至 60 次，閃滅交替之時間應相等。
- (4) 鐵路平交道號誌雙閃紅燈，其閃爍次數每分鐘為 40 至 50 次。至少在火車駛抵平交道前 20 秒即應開始顯示。

5. 現存法規之設計缺陷

黃燈秒數設計與車速成正相關，然而設置規則並無明確規定黃燈秒數參考之行車速限為快車道或慢車道。導致在號誌設計中，如依快車道速限訂黃燈時間，則為 5 秒；如依慢車道訂黃燈時間，則為 3 秒。若為了提高車流紓解而採用較低的黃燈秒數，則會造成黃燈時間不足。

在全紅秒數設計方面，規定行車管制號誌在黃色燈號結束後，應有一秒以上之全紅時間。依據上述之計算方式，全紅時間是一段範圍裡的值，一旦選擇全紅時間較少時，可能會造成駕駛無法即時穿越路口，容易產生交叉撞事故。另一方面，公式的 W ，定義是交叉路口近端停止線至遠端路段起點之距離長度，若停止線退後太多，產生路口範圍過大。此時，若參照 $((W+L))/V$ 公式時，號誌設計上因過長的全紅時間造成紓解效率不佳，進而採用 $((W+L))/2V$ ，導致全紅時間不足以使駕駛人順利通過路口。此外，公式中的 V ，其定義是平均車速，或得採速限。但在路口不同車道，例如快慢車道有不同速限之情況下，利用此公式計算之全紅時間則對慢車道不足，導致交叉撞。

在全紅秒數設計公式中，路口寬度是以交叉口近端停止線做為起點，然而，市區道路有相當比例之路口劃設有二段式機車左轉待轉區，對於待轉之機車車輛而言，其通過路口之寬度計算應以待轉區前緣為起點。有鑑於不同車種之停等位

置有所差異，公式中路口寬度數值之計算，應針對此特性詳加探討，以求得不同情境與幾何條件下之相應公式與調整係數。

此外，現今全紅秒數設計公式，並未考量到紅燈倒數使得車輛起動延滯為負值之情況。因此，本研究建議現行法規應將起動延滯時間為負值之情況納入全紅秒數設計公式。

二、文獻回顧

1. 號誌時制設計相關公式

Gazis, Herman 與 Maradudin(1960) [31]探討號誌由綠燈轉黃燈時，車輛即將進入路口的情形。該研究分析兩種情境，以等加速公式來描述減速至停止以及穿越路口。首先定義為車輛以初始速率至舒適地煞停的最小停車距離，接著定義車輛以起始速率可在綠燈介間時間 Y 恰完全穿越寬度為 W 路口的最大距離。假設路段設有速限，且車輛均不會為穿越路口而加速，令上述兩距離相等，即可得出最短綠燈介間時間公式：

$$Y = t_s + \frac{V}{2a} + \frac{W + L}{V}$$

其中：

t_s =決定停車的反應時間

a =舒適等減速率

W =路寬； L =車長； V =車輛初速度

Retzko and Boltze(1987) [32]定義綠燈介間時間(intergreen time) (t_i) 是在該綠燈時段結束到另一衝突方向綠燈時段開始中間的一段時間。在綠燈介間時間內會有 3 個部分，分別為超越、清道、進入時間，Overrun time (t_o) 為從綠燈時段結束到最後一輛車通過停止線的時間，Clearance time (t_c) 為使得最後一臺車得以通過衝突區(路口)的所需時間，Entrance time (t_e) 為衝突方向第一臺車進到衝突區所需的時間。公式中的紅黃燈並亮時間為英國所使用之特殊號誌，用以提示駕駛人交通號誌即將轉為綠燈；我國並無使用此種號誌，故該數值應為零。最後一臺車必須在衝突方向第一臺車進入衝突區前離開衝突區。最後一臺車必須離開衝突區，在衝突方向第一臺車進入衝突區前。其公式如下：

$$t_i = t_o + t_c - t_e$$

其中：

$$t_o = \text{反應時間} + \left(\frac{\text{臨近速率}}{2 * \text{減速率}} \right)$$

$$t_c = \text{清道距離} / \text{清道速度}$$

$$t_e = \sqrt{\frac{2 * \text{起始位置到衝突區距離}}{\text{減速率}}} - \text{紅黃燈並亮時間}$$

FHWA(2008) [19]定義行車轉換與清道時間 (Vehicular Change and Clearance Intervals) (CP) 企圖使兩衝突時相間的轉換仍能保證安全，該段時間包括黃燈轉換時段和紅燈清道時段。黃燈轉換時間是警告駕駛路權即將轉換，紅燈清道時間是在衝突流動得到綠燈指示前，提供額外的時間讓已進入路口的車輛安全離開路口。黃燈轉換時段是基於駕駛員反應時間加上安全停車所需距離或安全通過路口所需距離。紅燈清道時間目的是為了在黃燈轉換時間進入交叉路口的車輛提供額外的時間離開，以便在下一個階段之前清空交叉路口。其公式如下：

$$CP = [t + \frac{1.47v}{2(a + 32.2g)}] + [\frac{W + Lv}{1.47V}]$$

其中：

t=反應時間

v=臨近速率

a=減速度

W=路口寬

Lv=車長

MUTCD(2009) [18]定義 Yellow Change and Red Clearance Intervals 為綠燈時段結束之後應緊隨一段黃燈轉換時段，黃燈轉換時段應該被顯示以警告路權即將轉換。在黃燈轉換時段之後可增加紅燈清道時間以在衝突交通流動前(衝突流動的綠燈時相開啟前)，提供額外的時間使車輛得以通過路口。

依 Gazis, Herman 與 Maradudin(1960) [31]估算最短變換時段的方式，令黃燈長度(Y)等於到達路口車輛以等速(V)通過安全煞停距離(S)所需的時間，即可消除猶豫區間(dilemma zone)，亦即令 $Y=S/V$ ，其中， $S=Vt + V^2/2a$ ，t 為反應時間，約 0.66~1 秒，a 為安全減速率，一般取 3~4.6 公尺/秒² (Jourdain, 1986) [33]。

2.號誌時制設計之相關變數

在設計黃燈轉換時間與全紅清道時間之時，必須將下列幾項變數納入考量，例如：路口寬度、臨近速度、減速度、坡度、車輛長度，以及感知-反應時間 (Perception-reaction time)。

(1) 路口寬度

一個路口的寬度在定義上與計算上，各國、各手冊皆有所不同；一般會以近端之停止線為起點，計算直到遠端之路緣延伸線的距離，將其作為路口寬度之數值。

(2) 臨近速度

現今許多文獻皆建議以第 85 個百分位的行駛速度之數值作為計算黃燈轉換時間的鄰近速度；而在 ITE 的 *Traffic Engineering Handbook* 一書當中，亦提出以第 15 個百分位的行駛速度之數值作為計算全紅清道時間的臨近速度，尤其是對於較寬之路口。

相較於直行車輛，轉彎車輛的臨近速度與之有相當大的不同；欲在路口左轉之駕駛，早在黃燈始亮之時即踩著煞車，因此而大幅度地降低了臨近速度的數值，上述的百分位數並不直接適用於此情況。Yu et al. (2003) [34] 針對黃燈與全紅時間的改善做了相當深入的研究，其中關於左轉時相中臨近速度的部份，該篇文獻建議在臨近速度不超過 50 mph 的路口，將黃燈轉換時間定為 3.0 秒，根據該路口實際的臨近速度與路口寬度，全紅時間在 2.2 – 4.6 秒這個區間內做調整與選擇。臨近速度在 55 mph 以上之路口，將黃燈轉換時間定為 3.0 – 3.4 秒，全紅時間則為 3.1 – 4.2 秒，依路口寬度來決定採用之全紅時間長度。

(3) 減速度

減速度是為在計算黃燈轉換時間上具有極大影響的一個變數，近年來，多篇文獻皆建議以 10 ft/s^2 為值，相當於 3.048 m/s^2 。

(4) 坡度

在 FHWA 的 *Traffic Signal Timing Manual* 當中建議，每傾斜 1% 的上坡都應相對於平坦道路之情況再增加 0.1 秒的黃燈時間；反之，每傾斜 1% 的下坡也應該減少 0.1 秒的黃燈時間。

(5) 車輛長度

各規範手冊對於車輛長度的定義並不統一，1965 年的 *Traffic Engineering Handbook* 採用 20 英尺；AASHTO 第五版的 *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets* 亦提供了設計準則，小汽車應以 19 英尺為車輛長度的固定值。

現今對於車輛長度的設定，採用 Institute of Transportation Engineers (ITE) 所規範之 20.0 英尺為標準，相當於 6.096 公尺。過往在 AASHTO 的 *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets* 這篇文獻當中，也針對不同的車種定義了許多車輛長度的標準。

(6) 感知-反應時間

感知-反應時間是為接近路口之駕駛人接收到黃燈的訊息後，到決定執行踩剎車停下或通過路口的行為所需的時間。自 1965 年起，在 ITE 的 *Traffic Engineering Handbook* 一書當中，便建議在計算黃燈轉換時間時，使用「1.0 秒」作為感知-反應時間。近年來，許多研究驗證了「1.0 秒」確實是一合適的數值，部分文獻亦建議勿使用超過「1.0 秒」作為感知-反應時間。然而對於老年人而言，是否需要更多的反應時間，*Highway Design Handbook for Older Drivers and*

Pedestrian 一書針對此疑問給出了答覆，該文獻特別註明了 1.0 秒的感知-反應時間對老年人來說是足夠的。

2.2.4 小結

針對綠燈介間時間之現況法規與國外文獻的資訊，我們可以提出以下兩點結論：

1. 在設計黃燈轉換時間時，若考量到行駛速度的影響，應以快車道之車輛速度為依據，而非以慢車道之速度為計算標準，以免快車道上較高速行駛之駕駛所需的煞停時間相較於慢車道車輛來的長，而無法安全煞停於停止線前。
2. 至於全紅清道時間的設計，應以慢車道之行駛速度來計算，才能確保這些較慢的車輛安全、完整地通過路口。此外，現今全紅秒數設計公式，並未考量到紅燈倒數使得車輛起動延滯為負值之情況。因此，本研究建議未來法規可將起動延滯時間為負值之情況納入全紅秒數設計公式。

2.3 非號誌化路口相關文獻回顧

在非號誌化路口相關文獻中，主要分成四部分進行回顧。2.3.1 小節針對國內現行法規進行相關回顧；2.3.2 小節進一步探討各國非號誌化路口的管制方法，並回顧路口視距與不同管制方法之間的關係；2.3.3 小節針對非號誌化路口的減速方法、設計與檢驗進行回顧；2.3.4 小節則是針對非號誌化路口其他的安全議題進行回顧；2.3.5 為本節結論。

2.3.1 現況相關法規

1. 市區道路層級分類

根據『市區道路及附屬工程設計標準』規定[7]，市區道路依其功能分為快速道路、主要道路、次要道路及服務道路等四類，並建立市區道路路網系統，如表 2-12 所示，市區各級道路空間分類特性，如表 2-13 所示。

表 2-12 道路層級分類說明

道路層級	內容說明
快速道路	指出入口施以完全或部分管制，供穿越都市之通過性交通及都市內通過性交通之主要幹線道路。
主要道路	指都市內各區域間或連接鄰近市（鄉、鎮）間之主要幹線道路。
次要道路	指都市內各區域間或連接鄰近市（鄉、鎮）間得聯絡主要道路與服務道路之次要幹線道路。
服務道路	指提供都市內社區人車出入或至次要道路之聯絡道路，包括集散道路（供地區性活動使用及連接次要道路與巷道）及巷道（供道路兩旁建築物人車直接出入之道路）。

資料來源：[7]、本研究整理

表 2-13 市區各級道路空間分類特性表

道路空間分類設計特性	快速道路	主要道路	次要道路	服務道路	
				集散道路	巷道
進出管制	有	部分	部分	無	無
行駛車輛	各種汽車	各種車輛	各種車輛	各種車輛	各種車輛
車道 (單向)	2 以上	2 以上	2 以上	1 或 2	1 或 2
中央分隔帶	有	有	有或無	無	無
車道(快慢) 分隔帶	無	有或無	有或無	無	無
機車道	無	有或無	有或無	有或無	無
路肩	有	無	無	無	無
路邊停車	禁止	原則禁止	可規劃	可規劃	可規劃
公車專用道	有或無	有或無	有或無	無	無
公車停靠站	禁止	允許	允許	允許	無
人行道	無	路側	路側	路側	有或混合
腳踏車道	無	路側	路側	路側	有或混合
行人 穿越設施	立體	平面或立體	平面或立體	平面或立體	無
公共設施帶	有或無	有	有	有	有或無

資料來源：[8]

由上述市區道路層級特性可以發現，市區非號誌化路口或巷道較屬於服務道路範圍，而服務道路之規劃設計如下：

- 雙向通行道路寬度 12 公尺以上者，應留設人行道空間。但設有騎樓者，得視實際需要留設。
- 依都市發展、運輸特性及道路實際需要，設置行人徒步區或交通寧靜區。
- 市中心區及密集住宅區之服務道路，配合行車需要規劃為單行道。

2.市區道路寬度設計標準

根據『市區道路及附屬工程設計標準』規範汽車車道寬度、機車車道寬度、腳踏自行車車道寬度及人行道寬度之設計標準[7]，詳細規範內容請參考表 2-14。

表 2-14 車道與人行道寬度設計標準

道路寬度	設計標準
汽車車道寬度	- 於服務道路者，不得小於 2.8 公尺。 - 考量巷道內劃設標線型人行道及停車格需求，在車輛減速慢行及會車相互禮讓的情形下，里長及居民若同意，單車道可縮小為 2.5 公尺，雙車道縮小為 4.5 公尺。
機車車道寬度	機車道寬度不得小於 1.5 公尺。
腳踏自行車車道寬度	腳踏自行車道寬度不得小於 1.2 公尺。
人行道寬度	人行道寬度依行人交通量決定，其供人行之淨寬不得小於 1.5 公尺。但受限於道路現況，經該管主管機關核可者，其淨寬不得小於 0.9 公尺。

資料來源：[7]、本研究整理

其中，在『市區道路人行道設計手冊』提及[9]，巷道規劃應依據實際需求考慮人行道之設置，如路寬確實不足或兩側土地使用不同，可考慮人行道兩側不對稱之設計，將人行道留設於使用較為頻繁之一側。若巷道受限於實質條件無法劃設人行道，則路側也不應劃設停車格位。

3.道路命名原則

根據『臺北市道路名牌暨門牌編訂辦法』第 3 條規定[6]，道路寬度超過 15 公尺以上者為「路」，在 8 至 15 公尺間為「街」；道路寬度未達 8 公尺者為「巷弄」。此外，路寬超過 25 公尺且具重要性（如堤頂大道）或跨區性者（如仰德大道、市民大道）則可編訂為「大道」。因此，道路依路幅由大而小，分為「大道」、「路」、「街」、「巷」、「弄」、「衖」。而「大道」、「路」或「街」的分支為「巷」，「巷」的分支為「弄」或「衖」。

4.交通管制

(1)路權規範

根據『道路交通安全規則』規定，當汽車行駛至交岔路口，其行進、轉彎，應依下列規定[10]：

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 車道數相同時，轉彎車應暫停讓直行車先行。
- ④ 同為直行車或轉彎車者，左方車應暫停讓右方車先行。
- ⑤ 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。

(2)號誌

路口因交通管制方式之不同，可區分為號誌化路口與非號誌化路口。在主要道路匯集的交岔路口，因交通量較大，必須設置號誌分配時相，供不同方向之車流通行；但在交通量未達設置標準之路口，通常為巷道交叉口，則以設置警告等特種閃光號誌，提醒用路人注意安全，以避免交通事故發生。

(3)標誌

標誌類型主要包含警告標誌、禁制標誌、指示標誌與輔助標誌，前兩者在非號誌化路口較為常見，其設置位置與內容，因道路幾何的不同、汽機車之反應與煞車能力、視角、視高及不同設施位置的不同而異，因此應配合道路使用者而設計標誌，以達到傳遞標誌內容之目的，其設計規範請參考表 2-15。

非號誌化路口或巷道常見標誌包含「停」、「讓」與「慢」。「停車再開」屬於禁制標誌，其用以告示車輛駕駛人必須停車觀察，認為安全時，方得再開；「讓路標誌」屬於禁制標誌，其用以告示車輛駕駛人必須慢行或停車，觀察幹道行車狀況，讓幹道車優先通行後認為安全時，方得續行；「慢行標誌」屬於警告標誌，用以促使車輛駕駛人減速慢行。

表 2-15 警告標誌與禁制標誌的設計規範

	警告標誌	禁制標誌
體型	正等邊三角形。	圓形、八角形、倒等邊三角形、方形。
顏色	白底、紅邊、黑色圖案。但「注意號誌」標誌之圖案為紅、黃、綠、黑四色。	1. 遵行標誌為藍底白色圖案。 2. 禁止、限制標誌為白底紅邊黑色圖案。
大小尺寸	1. 標準型： 邊長 90 公分，邊寬 7 公分。 2. 放大型： 邊長 120 公分，邊寬 9 公分。 3. 縮小型： 邊長 60 公分，邊寬 5 公分。 4. 特大型： 視實際情況定之。	1. 標準型：圓形之直徑為 65 公分，八角形之對角線為 70 公分，三角形之邊長為 90 公分。 2. 放大型：圓形之直徑為 90 公分，八角形之對角線為 90 公分，三角形之邊長為 120 公分。 3. 縮小型：圓形之直徑為 45 公分，八角形之對角線為 50 公分，三角形之邊長為 60 公分。 4. 特大型：視實際情況定之。
設置地點	設置地點之距離，應配合行車速率，自 45 公尺至 200 公尺為度，如受實際情形限制，得酌予變更。其設置位置必須明顯，並不得少於安全停車視距。	距禁制事項之起點至 100 公尺間適當之地點。

資料來源：[5]、本研究整理

(4) 標線

根據『道路交通標誌標線號誌設置規則』內容顯示，標線類型包含警告標線、禁制標線及指示標線等。其繪製之位置及大小，會因道路幾何的不同而有所差異。此外，鋪面潮濕或防滑不佳及有可能構成道路使用者陷入危險，因此在設計標線時必須提升抗滑能力以保障用路人之安全。

非號誌化路口或巷道較為常見之標線包含讓路線、網狀線、減速標線、「停」標字及「慢」標字等，相關標線分類表及內容說明可參考表 2-16 及表 2-17。

表 2-16 非號誌化路口常用標線分類表

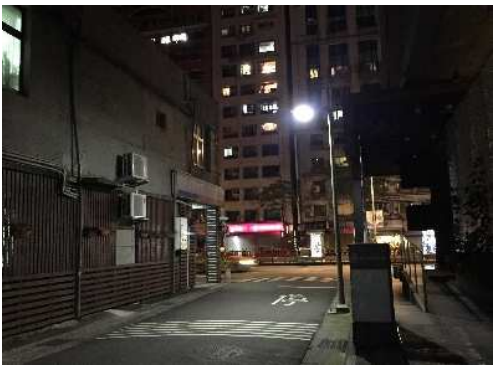
警告標線	禁制標線	指示標線
減速標線	禁止停車線	路面邊線
「慢」字	禁止臨時停車線	枕木紋行人穿越道線
	停止線	對角線行人穿越道線
	讓路線	斑馬紋行人穿越道線
	網狀線	自行車穿越道線
	「停」標字	指向線
	速限標字	車輛停放線

資料來源：[5]、本研究整理

表 2-17 非號誌化路口常用標線內容

標線類型	內容說明
 讓路線	•意涵： 用以警告車輛駕駛人前有幹道應減速慢行，或停車讓幹道車先行。 •設置規則： 本標線線型為白色倒三角形，如路口未設行人穿越道線者，則加繪兩條平行白虛線，用以警告車輛駕駛人前有幹道應減速慢行，或停車讓幹道車先行。視需要設於支道路口，或讓路標誌將近之處，在雙車道路面上，依遵行方向設於右側道之中心部位。
 網狀線	•意涵： 用以告示車輛駕駛人禁止在設置本標線之範圍內臨時停車，防止交通阻塞。 •設置規則： 1. 設有行車管制號誌路口不予劃設。 2. 未設有行車管制號誌路口，視需要劃設。 3. 接近鐵路平交道應予劃設，但無劃設空間者不在此限。 4. 常受交通管制或其他原因需限制不得臨時停車之地點，視需要劃設。

表 2-17 非號誌化路口常用標線內容(續)

標線類型	內容說明
 減速標線	•意涵： 用以警告車輛駕駛人前方路況特殊，車輛應減速慢行，視需要設於易超速、易肇事路段起點附近。 •設置規則： 本標線為白色，厚度以不超過 0.6 公分為原則，寬度為 10 公分，間隔為 20 公分，以 6 條為一組。視需要每隔 30 至 50 公尺設一組，依遵行方向之路面寬度劃設。
 「停」標字	•意涵： 用以指示車輛至此必須停車再開。 •設置規則： 視需要設於停止線將近之處，本標字與「停車再開」標誌得同時置或擇一設置。本標字為白色變體字。
 「慢」標字	•意涵： 用以警告車輛駕駛人前面路況變遷，應減速慢行。部分路口臨近路段以設有多個「慢」字，提醒用路人臨近路口。 •設置規則： 本標字為白色變體字。接近斑馬紋行人穿越道線 50 公尺處需要設置。

(5) 速率管制

根據『市區道路及附屬工程設計標準』內容顯示，市區道路設計速率，應依道路功能分類、地形分區定之，並符合表 2-18 規定。市區非號誌化路口或巷道在道路層級分類中大多屬於服務道路，設計速率根據該表規定，平原區為 20-50 公里/小時、丘陵區為 20-40 公里/小時、山嶺區為 20-30 公里/小時。

表 2-18 道路功能分類與地行分區之對應設計速率

設計速率 地形分區	快速道路	主要道路	次要道路	服務道路
平原區	60-100	50-80	40-70	20-50
丘陵區	60-80	50-70	40-60	20-40
山嶺區	50-60	40-50	30-40	20-30

設計速率單位：公里/小時

參考資料：[7]

另外，根據『道路交通規則』第 93 條規定[10]，行車速度，依速限標誌或標線之規定，無速限標誌或標線者，應依下列規定：

- ① 行車時速不得超過五十公里。但在未劃設車道線、行車分向線或分向限制線之道路，或設有快慢車道分隔線之慢車道，時速不得超過四十公里。
- ② 行經設有彎道、坡路、狹路、狹橋、隧道、學校、醫院標誌之路段、道路施工路段、泥濘或積水道路、無號誌之交岔路口及其他人車擁擠處所，或因雨霧致視線不清或道路發生臨時障礙，均應減速慢行，作隨時停車之準備。
- ③ 應依減速慢行之標誌、標線或號誌指示行駛。

消防車、救護車、警備車、工程救險車及毒性化學物質災害事故應變車執行任務時，得不受前項行車速度之限制，且於開啟警示燈及警鳴器執行緊急任務時，得不受標誌、標線及號誌指示之限制。

2.3.2 非號誌化路口管制方法

1. 各國非號誌化路口管制方法

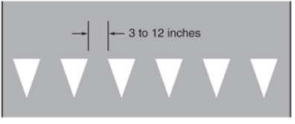
(1) 美國

美國主要依據“Manual on Uniform Traffic Control Devices(MUTCD)”規範標誌標線，與停、讓相關之標誌標線設置規則如表 2-19 所示，當車輛進入無號誌路口時，主要遵守禮讓右側先行準則以控制路口之優先權[18]。舉例來說，當兩臺車從不同方向同時進入路口時，左方車輛必須禮讓右方車輛先行通過，而當一個路口是由一個主要道路以及一個次要道路組成時，則可考慮設置停止或讓路標誌，美國也允許在各個方向中同時設立停止和讓路標誌；在標線的使用上，美國較無特別之設置規定，僅大致規定不可同時設立兩不相同管制之標誌標線，像是同時設置停止線和讓路標誌在同一地方。

在美國“MUTCD”中特別提及 multi-way stop 之應用，multi-way stop 為使用在相交道路上的交通量大致相等時，且停止標誌之限制也都適用在 multi-way stop；以下幾點為設置 multi-way stop 所需之考量：

- ① multi-way stop 可作為正在安裝交通號誌控制時之臨時措施。
- ② 一年內發生 5 次或更多之碰撞事故，且可透過 multi-way stop 進行改善。
- ③ 最小交通量
 - i. 在主要道路之交通量平均一天之任何 8 小時中每小時車輛超過 300 輛。
 - ii. 從次要道路進入路口之車輛、行人及腳踏車，平均在相同的 8 小時內每小時至少 200 個單位，且在尖峰小時內次要道路之每車平均延滯時間至少 30 秒。
- ④ 未達號誌控制之標準
- ⑤ 其他可選擇性考量之標準
 - i. 用以控制左轉衝突。
 - ii. 在行人流量高的位置附近控制車輛與行人之衝突。
 - iii. 道路使用者在停止之後無法看到與其衝突之車輛，且無法解決除非衝突之車輛也停止。
 - iv. 兩個具有相似設計和運作特性的街道交叉點，且 multi-way stop 可改善交叉口的交通運行特性。

表 2-19 美國「停」、「讓」標誌標線

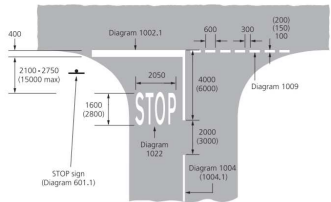
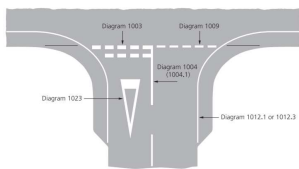
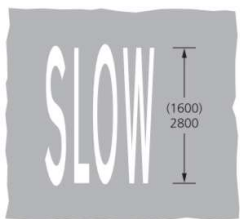
標誌標線	設置規則
 停止標誌	1. 每日交通量超過 6000 輛之路口 2. 視距受限制使駕駛必須停等充分觀察才可前行 3. 一年內發生 3 起以上碰撞事故，或在兩年內發生超過 5 次以上碰撞事故
 讓路標誌	1. 沒必要完全停止之路口 2. 可用於雙向分隔帶大於 30 英尺之雙向公路，並設置於支線橫越主線之第一及第二路口處 3. 由分隔島所產生之槽化轉彎道 4. 可由讓路標誌改善之特殊問題 5. 視距不足之車流匯入處
 “STOP”標線	無特別規定
 讓路線	讓路標線不得用於使用停止標誌之地方

資料來源：[18]、本研究整理

(2) 英國

英國主要依據“Traffic Signs Manual”規範標誌標線，對於各項標誌標線都有相當確切之準則，與停、讓相關之標誌標線設置規則如表 2-20 所示[25][26]。英國並不會在一個交叉口的各個方向同時設立停止和讓路標誌，這使駕駛人可以明確知道哪條道路具有行駛的優先權，且英國在標誌標線的使用上相當小心，像是停止標誌必須先考慮使否能先改善能見度的問題才可設立，而「慢」標線也不可過度使用；在停止和讓路線之放置位置上也有嚴格規定，必須沿著道路邊緣劃設而非邊緣線，因此停止線以及讓路線不會退縮，而駕駛在停等時也就會有更好之停車視距。

表 2-20 英國「停」、「讓」標誌標線

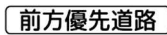
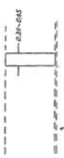
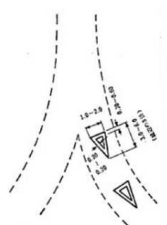
標誌標線	設置規則
 停止標誌	1. 禁止在所有方向同時設立停止標誌和讓路標誌 2. 除了與鐵軌交界處外，只能在駕駛進入主要道路前，因視線受限制而必須停止時方能設置 3. 在設置停止標誌前，需先考慮是否能先改善能見度的可能性
 讓路標誌	1. 用於公路與主要幹道之交叉口 2. 考量速率或交通量之影響而設置於交叉口 3. 用於農村地區的次要道路上，且視距不佳之交叉口 4. 優先權不明顯之交叉口
 停止線及“STOP”標線	1. 禁止於所有路口設置停止線或讓路線 2. 交叉口必須同時使用停止標誌、停止線及停止標線
 讓路線及三角標線	1. 用於主要道路與次要道路之交叉口 2. 有停止標誌或號誌管制之交叉口無法使用 3. 通常不會用於車速慢、交通量低及視距良好之道路 4. 三角標線只能在有讓路線時使用，而當交叉口中有一條交通繁忙之道路或優先權不明確時，則須加設讓路標誌 5. 讓路線應與道路邊緣對齊而非邊緣線 6. 不可用在連接高速的雙車道之道路
 “SLOW”標線	1. 設置於停止線及讓路線之前，但並非用來補充讓路號誌 2. 此標誌不能濫用，須慎重使用確保其效果 3. 在特別危險的情況下，可以連續使用

資料來源：[25] [26]、本研究整理

(3) 日本

日本之標誌標線設置規則主要依據其《道路交通法》及《有關交通標誌、劃線及道路標示的指令》，而日本之標誌外觀與其他國家較顯不同，其「停」標誌為倒三角形，而類似「讓」標誌效果的則為輔助標誌「前方優先道路」，而在這些標誌標線的設置設置上，日本也較其它其他國家限制少，在規定上僅稍微說明其功用和可設置之位置，如表 2-21 所示。

表 2-21 日本「停」、「讓」標誌標線

種類	設置地點
 一時停止	1. 在沒有交通管制的交叉口，有道路標誌等指定暫時停止時，車輛須按道路標誌等規定在停車線前暫停。不得妨礙交叉道路行時的其他車輛通行。 2. 車輛及電車所要停止的交叉路口或在距離該處最近且必要的左側道路邊緣
 前方優先道路	1. 沒有交通管制的交叉口，非優先道路左側的路邊 2. 若同是非優先道路，路面窄的必須禮讓路面寬的車輛行駛 3. 在與優先道路相交的道路左側路邊
 徐行	1. 進入左右視線受阻的交叉口或在交叉口左右視線受阻的道路部分行駛時（除了在有交通管制的交叉口及優先道路上行駛外） 2. 在道路的轉彎處附近，上坡坡頂附近及較陡的下坡 3. 在車輛及電車要慢下來的路段前方以及路段內必要地點的左側道路邊緣
 停止線	需要指示車輛停止位置的地方
 前方優先道路	需要預先提醒前方交叉之道路為優先道路的地方

資料來源：[35][36]、本研究整理

另外，相較於其他歐美國家，日本在非號誌化路口處理上，路口十字型標線較為常見且獨特。利用路口的形狀以標線形式繪設在交叉路口中央路面上，為了明確提醒用路人可能的來車方向，在每一個路口的中央處，劃設該路口的交叉型態及行車方向，目前國內在部份地區也有推行但並不普遍，例如臺南市，如圖 2-9 所示。

在日本，路口十字型標線並非為《有關交通標誌、劃線及道路標示的指令》中所規範之標線，而是各地的警察機關為了減少交通事故所想出來的標線，其用以表示路口之形狀，亦即路口之交匯狀況，因此標線可能為「T」、「卜」、「十」、「X」等形狀，由標線也可以看出路口是由幾條道路匯合而成，舉例來說，三岔路之標線形狀可能為「T」、「卜」，而四岔路則可能為「十」、「X」，因此若遇到五岔或更多岔道路之路口其形狀也會依其道路交叉型態繪製，如此，駕駛者就可在預先發現路口並知道車輛及行人可能的來向，以避免事故發生。

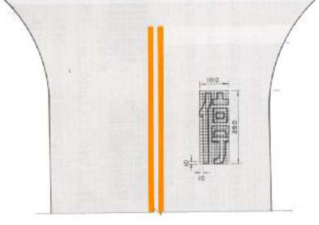
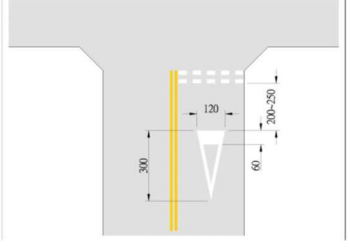
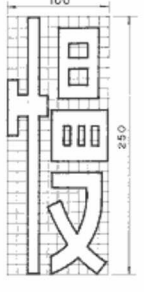


圖 2-9 路口十字型標線

(4) 我國

我國主要依據『道路交通標誌標線號誌設置規則』規範標誌標線，與停、讓相關之標誌標線設置規則如表 2-22 所示，在停止和讓路標誌的設置上，主要是取決於安全停車視距，而停止及讓路相關之標線常配合標誌使用，若停止線與行人穿越道線同時設置者，兩者淨距以 1-3 公尺為度，導致汽車停止位置容易因此退縮，使得停車視距變差；在「慢」標線的使用上僅規定在一些需減速地點必須劃設，而對於其他地點則無太多限制。

表 2-22 我國「停」、「讓」標誌標線

標誌標線	設置規則
 停止標誌	1. 設於安全停車視距不足之交岔道路次要道路口 2. 相交道路交通流量相當者，任一道路行車速限在 60 公里/小時以上，平均日最大八小時進入岔路口之交通量總和達 4000 輛以上，或一年內有五次以上交通事故紀錄者
 讓路標誌	1. 設於視線良好岔道路次要道路口或其他必要地點。 2. 設於距離路口 5 公尺內，已設有號誌管制交通之處免設之。並得視需要以附牌標繪英文說明。
 「停」標線	1. 設於停止線將近之處 2. 本標字與第五十八條「停車再開」標誌得同時設置或擇一設置
 讓路線及三角標線	視需要設於支道路口，或讓路標誌將近之處
 “慢”標線	1. 接近有柵門鐵路平交道 10 公尺至 80 公尺處。 2. 接近斑馬紋行人穿越道線 50 公尺處 3. 接近路寬變更線 50 公尺處 4. 接近狹橋、隧道 50 公尺處 5. 臨海險路、崎嶇山路之起點及其每隔 5 公里處 6. 其他認為必須標寫之地點

資料來源：[5]、本研究整理

2.交通管制方式與視距之關係

由前述針對非號誌化交叉口常見之問題與管制方式，可發現國內大部分的標誌常以「停」、「讓」做為管制方式，其中在停止和讓路標誌的設置上，主要是取決於安全停車視距，在此回顧不同的交通管制方式與車輛駛近或駛離交叉路口所需之視距關係。以下將逐一說明無管制、讓管制及停管制與視距之關係。以及參考美國道路幾何設計中，不同管制下之建議視距。[16]。

(1) 無管制

無管制之交叉口一般為郊區低流量之二車道道路交叉口，相交道路無明顯主次要之分；若車輛以某一速率駛近交叉口時，有足夠時間供其判斷所應採取的駕駛行為（停車或等速、加減速通過）；當駕駛人判定其與另一道路車輛有碰撞之虞時，尚有足夠距離可以正常煞車之減速度停止車輛。此外接近無管制交叉的車輛通常會減速至其中段運行速度約 50%。即使沒有潛在的衝突車輛，也會發生這種情況。交叉口於無管制時，至少需提供判斷距離加上煞停距離之視距，以免與相交道路之車輛駛近交叉口時發生事故。計算公式如下：

$$D_s = D_p + D_b \quad (1)$$

$$D_p = 0.278 \times T_p \times V \quad (2)$$

$$D_b = \frac{V^2}{254 \times (f + G)} \quad (3)$$

其中，

D_s ：停車視距(單位：公尺)

D_p ：駕駛人在判斷時車輛行駛之距離(單位：公尺)

D_b ：車輛之煞停距離(單位：公尺)

T_p ：駕駛人判斷時間(秒)；AASHTO 預設值為 2.5 秒

V ：車輛駛近交叉口之速率(公里/小時)

f ：車輛與地面之摩擦係數

G ：交叉口坡度(%)

(2) 讓管制

用於相交道路有明顯主次要之分，或交叉口採無管制方式而有肇事可能，此時於次要道路設「讓」標誌管制。次要道路車輛駛近交叉口時，看到主要道路有來車，須能及時煞停於停止線，禮讓主要道路車輛先行通過。然而主要道路車輛

也必須有足夠的視距，以防次要道路上車輛不遵守讓標誌而強行通過。

讓管制的交叉路口應考量接近視距三角，並分成二種情況，從次要道路上穿越、從次要道路左右轉。視距三角如圖 2-10 所示，若主要道路上車輛 A 之速率已知，則由(1)、(2)式與(3)式可推算出 A 車之停車視距 $D_s(a)$ ；而次要道路上車輛 B 之停車視距 $D_s(b)$ 可由交叉口建築物位置與視距三角的關係推知，如(4)式所示。如此，利用 $D_s(b)$ 可反算次要道路應訂定的速限，而停車視距三角僅確保煞停於交叉口的基本行車安全。

若考量讓管制交叉口的平順運行，建議之視距分為穿越視距、左右轉視距。穿越視距之公式可由(5)、(6)式推算出，當中視距對應於圖 2-10 中的 $D_s(a)$ 。而次要道路上車輛之視距，視距應為設計速率數值(m)。左右轉視距，以小客車為例的建議視距設計值如表 2-23，當中的視距對應於圖 2-10 中的 $D_s(a)$ 。而對應於圖 2-10 中 $D_s(b)$ 的左右轉視距應為 25m。此數值是基於駕駛在轉向前會減速制 16km/h 的假設。

$$D_{s(b)} = \frac{D_{s(a)} \times L_a}{D_{s(a)} - L_b} \quad (4)$$

其中，

$D_{s(b)}$ ：B 車停車視距(單位：公尺)

$D_{s(a)}$ ：A 車停車視距(單位：公尺)

L_a ：建築物與主要道路車輛路線距離(單位：公尺)

L_b ：建築物與次要道路車輛路線距離(單位：公尺)

$$t_g = t_a + \frac{w + L_a}{0.167V_{minor}} \quad (5)$$

$$D_{s(a)} = 0.278V_{major}t_g \quad (6)$$

其中，

t_g ：到達並穿越交叉的行駛時間(s)

$D_{s(a)}$ ：穿越視距(m)

t_a ：在次要道路上未停止車輛，從決策點到主要道路的行駛時間(s)

w ：穿越交叉的寬度(m)

L_a ：車輛長度(m)

V_{minor} ：次要道路的設計速率(km/h)

V_{major} ：主要道路的設計速率(km/h)

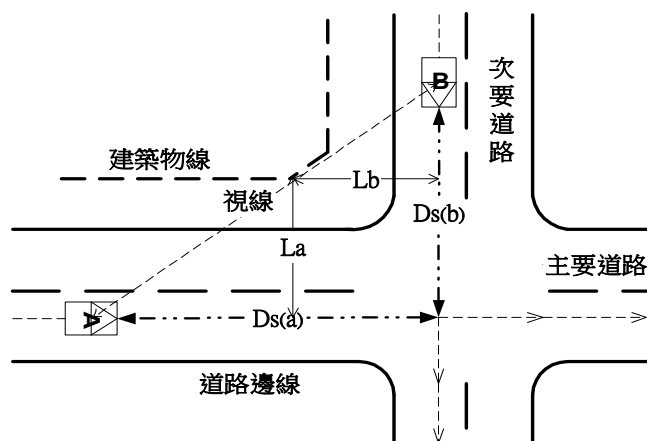


圖 2-10 建築物位置與視距三角關係圖

表 2-23 讓管制左右轉建議視距

主要道路 設計速率 (km/h)	停車視距 (m)	視距 (m)	
		計算值	設計值
20	20	44.5	45
30	35	66.7	70
40	50	89.0	90
50	65	111.2	115
60	85	133.4	135
70	105	155.7	160
80	130	177.9	180

資料來源：本研究整理

(3) 停管制

用於雙車道與多車道道路相交處，於雙車道（次要）道路設「停」標誌。且因多車道道路是否有足夠寬度之分隔島供次要道路車輛通行時庇護，而有車輛一段與兩段通行之視距分析法。次要道路車輛駛近交叉口時，須於停止線前停等，

待確定左右無來車或是有足夠之車流間距可供其穿越或左右轉時，方加速通過路口。上述無管制或讓管制時，若車輛煞停於停止線，其後續行為與停管制相同。

停管制交叉口視距包括穿越視距、左轉視距及右轉視距，如圖 2-12、圖 2-13 與圖 2-13 所示以及停管制各種穿越之圖例示意圖，如圖 2-14 所示。停管制交叉口視距的左轉視距及右轉視距公式分別如(7) 式、(8)式所示，對應於圖 2-10 中的 $D_s(a)$ 。穿越視距在大多數情況下，由左轉視距及右轉視距已提供足夠的視距穿過主要道路。但在下列情況下，建議檢查穿越交叉的視距的可用性：

- ① . 不允許自次要道路左轉或右轉的交叉
- ② . 車輛穿越超過六個車道的等效寬度
- ③ . 多輛大型車穿越交叉

$$ISD_L = 0.278V_{major}t_{gap} \quad (7)$$

其中，

ISD_L ：左轉視距 (m)

V_{major} ：主要道路的設計速率(km/h)

t_{gap} ：間隔時間(雙向二車道)，小客車 6.5，大客車 8.5 到 10.5(s)

$$ISD_R = 0.278V_{major}t_{gap} \quad (8)$$

其中，

ISD_R ：右轉視距(m)

V_{major} ：主要道路的設計速率(km/h)

t_{gap} ：間隔時間(雙向二車道)，小客車 6.5，大客車 8.5 到 10.5(s)

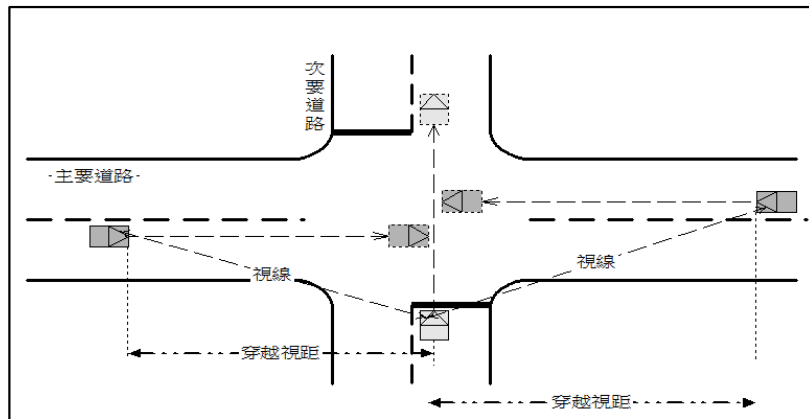


圖 2-11 穿越視距

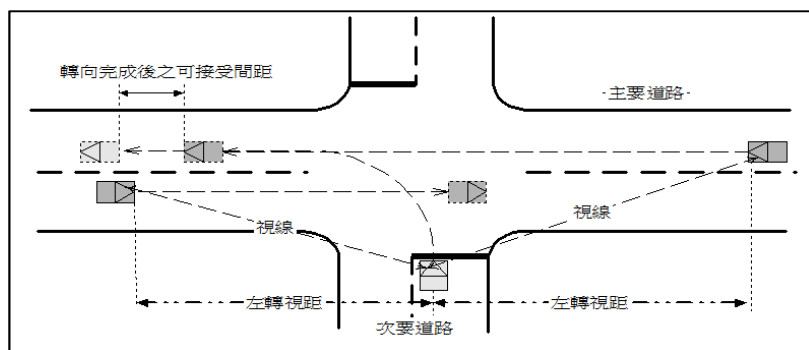


圖 2-12 左轉視距

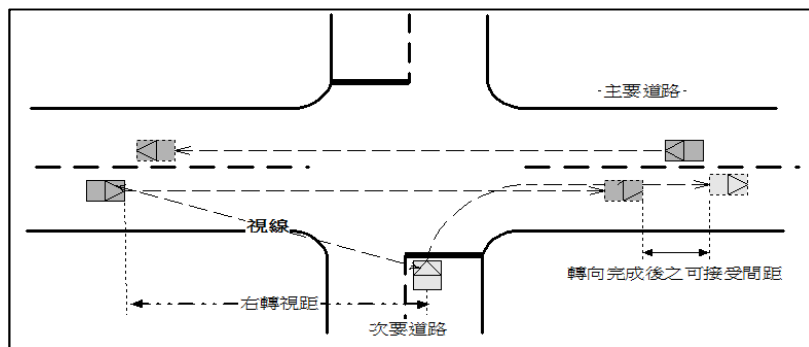


圖 2-13 右轉視距

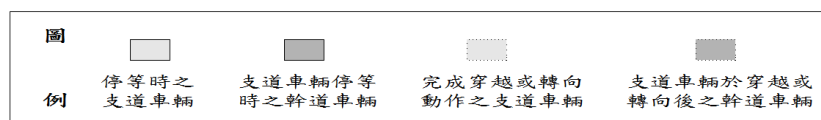


圖 2-14 停管制各種穿越之圖例示意圖

2.3.3 非號誌化路口減速設計方法

1. 交通寧靜區設計概念

依據市區道路及附屬工程設計規範定義[7]，交通寧靜區為某區域範圍內之道路採用寧靜式交通策略。而寧靜式交通策略係結合路網系統規劃及道路交通工程措施，減少穿越性交通及降低行車速率，降低車輛帶來的負面影響，進而改善道路使用環境。在設置規則上建議設置於住宅區、商業購物區及學校周邊之服務道路。以人本交通為考量，將道路空間規劃兼具人車交通需求及安全使用機能。

交通寧靜區之設計方法主要有三種，如下列點解釋：

- ① 路網結構改變：調整行車動線，引導穿越性交通轉移。
- ② 路段降速措施及道路空間調整：利用路面高程、線形、寬度、材質、顏色等變化及道路停車空間規劃以警示並迫使駕駛者減速慢行。
- ③ 路口整合設計：利用路口高程、線形、寬度、材質、顏色等變化及路口槽化處理，以提醒駕駛者注意並迫使其減速慢行。

依照上述之理念所使用之交通寧靜區設施，可分為流量管制及速率管制兩主要類別，其主要設施型式如表 2-24 所示：

表 2-24 交通寧靜區主要設施型式

管制項目	主要設施形式
流量管制設施	道路全封閉式設施
	道路半封閉式設施
	路口對角封閉設施
	中央分隔阻斷路口設施
	強制轉向槽化島
	單行道管制及限制通行時間
速率管制設施	路段減速墊、減速丘、減速臺
	交岔路口墊高
	跳動路面
	鋪面材質或色彩變化
	路段車道曲折
	狹路或路寬縮減
	速限標誌

資料來源：市區道路及附屬工程設計規範[7]

2. 速率管制措施效果檢驗

以下將探討各項交通寧靜速率管制措施對於車輛在路段或路口中是否能降低速度，以提升道路安全。

(1) 減速丘

許添本等(2004)[37]在評估社區交通寧靜設施之研究中，針對有無減速丘之路段及路口進行車輛速率調查，並以樣本結果進行母體平均數檢定。結果發現不論汽機車在有減速丘之巷道，其速率皆低於無減速丘之巷道，在路口速率也是有減速丘之巷道低於無減速丘之巷道。

調查方式由碼表紀錄車輛通過減速丘一定距離之時間，再進行車速的換算以取得汽、機車行駛速度之資料。調查類型主要分為巷道路口調查以及巷道路段調查。巷道路段調查原則為選取 20 公尺以上之巷道路段，在道路上以粉筆在選取的長度之處作記號，以方便觀察車輛通過記號之間所需時間。巷道路口調查於路口沿觀測方向設置五條基準線，其中兩兩間隔為 5 公尺，總觀測長度為 20 公尺，記錄車輛通過每條基準線所需時間，再以兩基準線的距離除以車輛通過時間來取得速度。在路段調查速率之第八十五百分位機車速率下降 8.83%，汽車下降 16.93%；路口調查速率第八十五百分位機車速率下降 11.17%，汽車下降 22.54%。

(2) 減速標線

蔡中志、李珮嬌(2014)[38]在桃園縣遴選出五種不同道路路型作為試驗之路段，分別為雙向兩車道、雙向四車道、有實體快慢分隔之慢車道、機車優先道、彎道前直路。使用新型減速標線，將原本標線顏色改為黃色寬度加寬、間隔加大、不限制厚度，每組標線長 4.4 公尺，於試驗道路連續劃設三組，每組間隔 5 公尺。以改良前後針對汽機車在不同路段的日夜間之減速效果進行母體平均數 t 檢定，共有 18 組結果，並使用移動式雷達測速自動照相設備測量。以敘述性統計觀察及果，發現 15 組結果皆顯示改良式減速標線劃設後行車速率低於為劃設前，再進行統計檢定後有 6 組資料顯示有顯著降低。

(3) 減速駝峰 (Speed humps)

RAJ V. PONNALURI, PAUL W. GROCE (2005)[39]在佛州的一條住宅區道路進行減速駝峰對車流量及車速行為影響的試驗。試驗道路為一條長約 800 公尺的雙向兩車道道路，中間包含兩個交叉路口，其行車速限為每小時 40 公里。在此路段中一共設置了 5 個高 8.8 公分寬 3.65 公尺的減速駝峰，經由前後比較方法檢視此交通寧靜設施對交通特性的改變。車流量和行車速度的數據是透過氣動交通計數管蒐集得來，試驗前的資料是在設置裝置的前一個月蒐集，試驗後的則是裝設後的一個月再進行蒐集。結果發現速度在三個路段降低了 12 到 16 公里/小時，較先前的速度下降 22-29%。在此路段中的超速現象下降了 43-61%。且透過判定係數觀察整個路段可以發現有減速駝峰後整體的行車速度較為一致，顯示能透過

此種工程方法改善路段的交通特性。此外透過數據觀察，還可以得出在通常小於 1000 英尺短路段上有多個減速駝峰不一定比僅一個裝置產生更多益處。

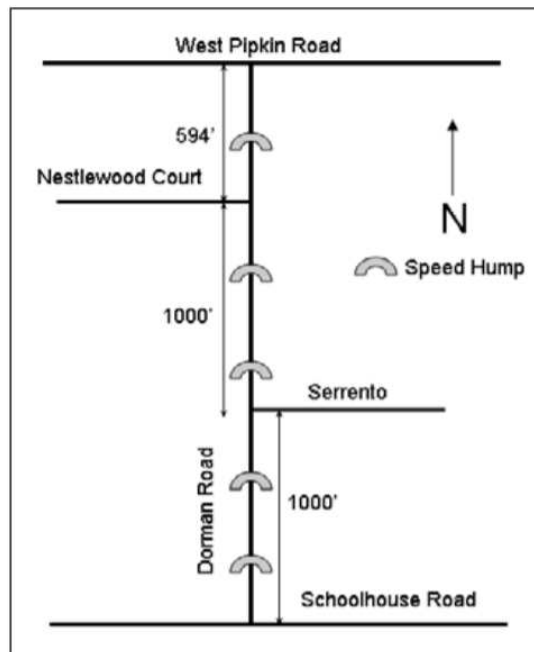


圖 2-15 試驗道路示意圖

(4) 交叉路口墊高 (raised intersection)

Austroroads(2011)[42]的出版品對澳洲及紐西蘭多個路口辦理交通工程改善，內容包含多項速度管理措施辦理地點的案例研究。在第 15 例中為一停管制限速 50 公里的交叉路口，設置墊高式交叉路口並以事前事後分析速率變化，結果顯示在幹道靠近路口的第 85 百分位速度下降 5 公里/小時，支道降低 2 公里/小時。整份報告書綜合多個地點案例辦理成效，有以下結論。垂直式的減速裝置，例如速度緩衝墊和墊高的路面區域，與市區交叉口的車速相關，並建議使用複合式的改善措施，如明顯的標誌標線、近路口的中央分隔島、人行道緣石的延伸等。

Tariro Makwasha and Blair Turner (2017)[43]挑選澳洲及紐西蘭的 8 個相同交通特性、幾何設計、社經條件的市區幹道路口，進行墊高式交叉路口的試驗，再以事前事後的第 85 百分位速率進行統計 t 檢定，結果顯示速度有顯著的降低。第 85 百分位速率下降 7.5 公里/小時，與過去多國研究結果相似。

(5) 交通寧靜減速措施成效綜合整理

ITE 與 FHWA 在 1999 出版的交通寧靜實務手冊中整理了在美國各地實施的案例成果。報告中對車速的分析使用第八十五百分位速率，在交通工程實務中相信此百分位足以代表整體分布中最高的安全速率。下表是將報告中的結果繪製呈現。其中速度駝峰對第八十五個百分位速率影響最大，平均降低超過 7 mph，而

又以長形的減速臺、交叉路口墊高及圓環的影響最小。

表 2-25 交通寧靜減速措施對下游車速影響

Speed Impacts Downstream of Traffic Calming Measures				
使用措施	樣本大小	事後平均速度 (標準差)	事後速度變化 (標準差)	百分比變化 (標準差)
12 英呎減速駝峰	179	27.4 (4.0)	-7.6 (3.5)	-22 (9)
14 英呎減速駝峰	15	25.6 (2.1)	-7.7 (2.1)	-23 (6)
22 英呎減速臺	58	30.1 (2.7)	-6.6 (3.2)	-18 (8)
長型的減速臺	10	31.6 (2.8)	-3.2 (2.4)	-9 (7)
交叉路口墊高	3	34.3 (6.0)	-3 (3.8)	-1 (10)
圓環	45	30.3 (4.4)	-3.9 (3.2)	-11 (10)
車道縮減	7	32.2 (2.8)	-2.6 (5.5)	-4 (22)
One-lane slow points	5	28.6 (3.1)	-4.8 (1.3)	-14 (4)
半封閉式	16	26.3 (5.2)	-6.0 (5.2)	-19 (11)
路口對角封閉設 施	7	27.9 (5.2)	-1.4 (4.7)	-4(17)

速度單位：mph

資料來源：[40]

本研究回顧各國多年在交通寧靜實務上，不同措施的減速效果，並將其整理成表，如下表提供參考：

表 2-26 各國交通寧靜減速措施對車速之影響效果

國家	工程設施	減速效果	文獻來源
我國	減速丘	路段第八十五百分位速率: 機車下降 8.83%，汽車下降 16.93% 路口第八十五百分位速率: 機車速率下降 11.17%，汽車下降 22.54%	許添本等(2004)[37]
美國	減速丘	平均速度下降 25.5% 超速現象減少 52%	RAJ V. PONNALURI, PAUL W. GROCE (2005)[39]
美國	減速丘	此研究在 20 個地點辦理減速丘設置計畫，結果發現整體第八十五百分位速率平均下降 9.1mph，約 24%。	Bretherton, W. Martin and Vince Edwards (2001)[41]
美國	減速臺	評估 58 個路段 22 呎長的減速臺 第八十五百分位速率下降約 18%，並且發現長度較長的減速臺對速率下降的影響力較低。	Ewing, Reid.(1999)
澳洲	交叉路口 墊高	路口第八十五百分位速率: 幹道下降 5(km/hr) 支道下降 2(km/hr)	Austroads(2011)[42]
澳洲	交叉路口 墊高	第八十五百分位速率各方向平均下降 7.5(km/hr)，p-value 小於 0.0001	Tariro Makwasha and Blair Turner (2017)[43]
加拿大	車道曲折	第八十五百分位速率由 50(km/hr)下降至 45(km/hr)	Macbeth, A. G. (1998) [44]
美國	車道曲折	在 TRIS 的研究中，曲道可使車速大約下降 6%，且可減少 15%的穿越性車流。	CORKLE, Jacqueline; GIESE, Joni L.; MARTI, Michael M.(2001)[45]
美國	車道曲折	在曲道中事後平均速率為 23mph 第八十五百分位速率為 28mph，相較事前下降 12mph。且發現車輛進入曲道的角度越大車速下降越多，15-20 度角行車速率大致介於 20 到 25mph。	SAYER, I. A.; PARRY, D. I.; BARKER, J. K.(1998) [46]

表 2-26 各國交通寧靜減速措施對車速之影響效果(續)

國家	工程設施	減速效果	文獻來源
美國	車道曲折	第八十五百分位速率，下降 8 到 12mph，約 40% 左右。	John C. Marek and Shauna Walgren[47]
美國	車道縮減	平均速率在 95% 信心水準下顯著降低，第八十五百分位速率下降了 10% 左右。	CORKLE, Jacqueline; GIESE, Joni L.; MARTI, Michael M.(2001)[45]
加拿大	車道縮減	整體平均車速由 54(km/hr)降低到 49.3(km/hr)，且超速的車輛數由 67% 下降至 47%	Forbes, Gerry and Ted Gill (2000) [48]
美國	抬升人行穿越道	在行穿線前約 3.6 公尺的距離能有效降低車速，第八十五百分位速率下降 12mph，減少 32% 的速率。	CORKLE, Jacqueline; GIESE, Joni L.; MARTI, Michael M.(2001)[45]
澳洲	抬升人行穿越道	第八十五百分位速率平均下降 6.5(km/hr)，p-value 為 0.0048。	Tariro Makwasha and Blair Turner (2017)[43]
美國	跳動路面	研究發現普通的減速標線對小客車行駛速率沒有造成影響，但能使卡車速率下降 3 到 5mph。	FONTAINE, Michael D.; CARLSON, Paul J. (2001)[49]
美國	跳動路面	在通過路口前或速度較快的路段前設置用以提醒駕駛人，駕駛環境的改變，發現八十五百分位速率下降 5(km/h)。	Kallberg, V-P; Ranta, S, 1998[50]
美國	近路口中央槽化分隔	平均速度和第八十五百分位速率都下降了 3mph。	HALLMARK, Shauna L., et al. (2007)[51]
美國	圓環	第八十五百分位速率平均下降了 3.9mph	BALLARD, A. J.(1990)[52]
英國	岩石鋪面	平均速度下降 6.9mph，不過車輛經過產生較大的聲響	KENNEDY, J. V.; WHEELER, A. H., et al.(2001)[53]

資料來源：本研究整理

2.3.4 安全議題歸納

1. 停車空間

(1) 停車管制評估原則之定義不明確

狹窄之巷道或小路不應在出入口處劃設停車格，而根據我國現行法規中的「停車格位與禁停標線之劃設原則」，巷道停車管制的評估原則以「巷道寬度」與「車行動線」亮相作為標準，詳細規範如表 2-27 所示。

然而停車管制原則中所提及之「視交通狀況許可」定義模糊，未明確指出該交通狀況所涉指之項目與程度，應具體敘述判斷交通狀況的項目以及評估之標準。

表 2-27 巷道停車管制評估原則

巷道寬度	車行動線	停車管制原則
5 公尺以下	單、雙行	雙邊禁止停車
5 公尺以上(含)至 7 公尺	單行	單邊禁止停車
	雙行	雙邊禁止停車為原則，視交通狀況許可得規劃單邊停車
7 公尺以上(含)至 8 公尺	單行	單邊開放停車
	雙行	單邊禁止停車為原則，視交通狀況許可得規畫雙邊停車
8 公尺以上	雙行	雙邊停車

資料來源：[11]

(2) 不適當之停車格劃設位置

許多巷道在鄰近出入口處劃設不適當之車輛停車位、機車停車格位或自行車停放空間，影響進出車輛之行駛與行車安全，如圖 2-16 所示。此外，自行車車輛之停放空間無明確之劃設位置規範，僅在內政部營建署編撰之「市區道路人行道設計手冊」[9]中提及自行車停放位置應普遍設置在自行車道的旅次起迄點，例如學校、車站、捷運站、公園等地。



圖 2-16 不適當之停車格劃設位置

(3) 未依標準劃設之停車格尺寸

國內之車輛停車位與機車停車格位之劃設有其明確之尺寸規範，部份巷道或小路卻未依照其規範來劃設正確大小之停車格位，如圖 2-17 所示，以及停車格位之角度不一致，如圖 2-18 所示。

其中車輛停車位劃設規定如表 2-28 所示，而機車停車格位以直角式為主，與路面邊緣直交，長 2.2 公尺，寬 1 公尺。若因路寬不足，且考慮機車進出方便，可改斜角停放，以 45 度為原則，佔路寬 1.6 公尺。針對自行車停放空間的部分，亦無相關的劃設尺寸規範。



圖 2-17 巷道停車格尺寸問題



圖 2-18 巷道停車格角度不一致

表 2-28 車輛停車位劃設規定一覽表

車種別	劃設線型及設置原則	尺寸
小型車停車位	白實線，線寬 10 公分	長 5-6 公尺 寬 2-2.5 公尺
機器腳踏車停車位	1. 白實線，線寬 10 公分 2. 劃設於非車道上者，得採用線寬 5 公分	長 2 公尺 寬 1 公尺
身心障礙者停車位	白實線，線寬 10 公分	寬 3.3 公尺以上 (平行停車除外)
專用性停車位	1. 白實線，線寬 10 公分 2. 地面應加繪白色專用車輛標字或圖案(如裝卸貨專用) 3. 得配合設置標誌告示	長 8-9 公尺 寬 2-2.5 公尺
大型客車停車位	白實線，線寬 10 公分	長 12 公尺 寬 3-3.5 公尺

資料來源：[11]

2.禁停標線設置位置

(1) 禁止停車標線之劃設

根據「交通管制規劃與設計手冊」等內容，禁止停車線(設置規則 168 條)之得設條件包含下列三點：

- ① 路寬未滿 5 公尺，雙邊禁劃設
- ② 路寬 5－7 公尺，單邊禁劃設
- ③ 路寬 7－8 公尺，單邊禁劃設為原則，單行道除外

一般之劃設規定則有下列四點：

- ① 劃設於道路緣石正面及頂面為原則，無緣石之道路得標繪於路面上，距路面邊緣以 30 公分為度
- ② 本標線禁止時間為每日上午七時至夜間八時，如有延長或縮短之必要時，應以標誌及附牌標示之
- ③ 得配合設置禁止停車線標誌(禁 25)或黃色標字
- ④ 如欲禁止機車在道路兩旁之行人道上停放車輛時，須以禁「25」禁止停車標誌配合附牌表示之

然而，若有車輛在禁止時間之外停放於該處，仍然會阻礙車輛的行駛，倘若影響到消防車輛或救護車輛之通行，則對交通與人身安全產生嚴重之負面影響。應考慮是否改為劃設禁止臨時停車線。

(2) 禁止臨時停車線之劃設

根據「交通管制設施設置準則彙編」內容，在交叉路口 10 公尺內應劃設紅色實線以禁止車輛之停放，劃設方式為自兩側路緣交叉頂點起算左右各 10 公尺。然而，該準則中並未明確指出其他交叉口形式的規範標準，巷道相關部分則依巷道停車管制評估原則所規範。

3.障礙物

(1) 公共設施

標誌之鐵桿、消防栓、電線桿、變電箱等公家機關所屬器物，若設置在巷道出入口且位置不當，則易造成通行與安全上之問題。

(2) 民眾私人物品

位於巷道出入口之住戶時常以盆栽等私人物品擺放在出入口之轉角處，阻礙車輛之通行以及路邊標線的識別。除此之外，在特定時段中，等待丟棄家庭垃圾

之附近住戶，亦會將袋裝垃圾放置於巷道轉角等待清潔車之到來。

4. 人行空間

巷道的人行交通安全情形一般皆不理想，主要是因為缺乏人行空間，導致人車衝突較為嚴重。除了路邊停車、各戶家庭私自堆放的盆栽或是雜物，導致行人連立足之地都沒有，使得走在巷道的行人產生不安全感與焦躁感。而寬度較大的巷道，行車速度更快，人行安全更令人擔憂。

2.3.5 小結

首先，本研究藉由 2.3.1 小節之回顧，發現市區非號誌化路口或巷道大多集中於人口稠密之市中心區或密集住宅區，因此行人的安全需求，人行空間的規劃與設計極為重要。除此之外，依都市發展、運輸特性及道路實際需要，設置行人徒步區或交通寧靜區已成為提升交通安全之長期規劃。

2.3.2 小節進一步探討非號誌化路口不同的交通管制措施。首先回顧國際上處理非號誌路口的管制方法，發現「停」、「讓」與「慢」是最為常見的管制方式，三者的差別主要根據路口的交通量、肇事件數、優先權與視距而有不同的管制。其中，國內在「停」「讓」的設置處理上，與美國的設計方式較為相似，主要取決於安全停車視距的不同，分為無管制、讓管制及停管制。

2.3.3 小節針對非號誌化路口或巷道的減速措施進行回顧，包含減速丘、減速標線、減速駝峰與路口抬升等措施。ITE 與 FHWA 在 1999 出版的交通寧靜實務手冊中，整理了在美國各地實施的案例成果，報告中對車速的分析使用第八十五百分位速率，在交通工程實務中相信此百分位足以代表整體分布中最高的安全速率。其中，減速駝峰對第八十五個百分位速率影響最大，平均降低超過 7 mph，而又以長形的減速臺、路口抬升及圓環的影響最小。

2.3.4 小節主要針對非號誌化路口或巷道周邊常見的問題進行探討。發現到目前法規針對停車空間的規範存在以下幾點問題：1. 停車管制評估原則之定義不明確，2. 不適當之停車格劃設位置，3. 未依標準劃設之停車格尺寸；再者，由於市區非號誌化路口多集中於人口稠密區，因此人行空間不足、道路被民眾私有物品佔用以及公共設施不當的設置位置，這些都是極為常見的問題。

綜合上述回顧，可以發現目前非號誌化路口的問題在於，國內道路環境與都市設計的不友善，包括路口視距嚴重被建築物阻擋，以致車輛行經路口處不易察覺各方來車導致事故發生，以及駕駛者對於標誌、標線容易混淆或不易察覺等問題。國內目前皆以標誌、標線管制，期望在未來長期規劃中，除了基本的標誌、標線能夠清楚地讓使用者明瞭且遵守外，能結合路網系統規劃及道路交通工程的實體措施，改變汽機車駕駛人之駕駛行為，以降低行車速率的方式，降低機動車輛所帶來的負面影響，進而改善道路使用環境。

第三章 交通安全改善研究方法

本研究採用的研究方法由肇事碰撞構圖分析開始，針對肇事碰撞型態所對應之可能的道路交通工程改善措施進行分析，並採用事前事後對照比較分析其改善績效的方式進行。分別說明如下：

3.1 肇事碰撞構圖分析方法

3.1.1 肇事碰撞構圖定義及繪製分析

肇事碰撞構圖，是以路口特性構圖為背景，事故資料為基礎。其所採用的符號，如所示，各箭標方向表示肇事關係者位移情形，應用適當符號，以表達事故調查資料中相關肇事要件欲由肇事構圖分析達成確認交通工程設施相關肇事因子之目的，須先進行：1.道路及交叉口特性構圖繪製，2.肇事構圖繪製，3.其他資料蒐集。其內容及方法進一步說明如下：

1. 道路及交叉口特性構圖繪製

道路或交叉口特性構圖 (Condition Diagram)是指研究路口之實體設施，依路口幾何設計、交通管制設施及環境特性可區分為：

- (1)幾何設計特性：路口輪廓、路型、車道數、安全島、專用道等。
- (2)交通管制設施：號誌、標誌、標線等。
- (3)環境特性：建築線位置、公用設施、漸近路口特性等。

2. 肇事構圖繪製

肇事構圖(Accident or Collision Diagram)或稱為碰撞構圖，其繪製的主要目的有三：

- (1)以簡單符號描繪單一事故的各種肇事要件。
- (2)明確表達研究路口肇事狀況。
- (3)作為交通工程設施肇事因子分析之基礎。

3. 其它資料蒐集

部分於交叉路口特性及肇事構圖中無法取得之資料，須以現場踏勘或調查方式，蒐集地區型態、車速、交通量特性，車種組合，號誌時制等相關資訊。

此一肇事構圖，以路口特性構圖為背景，事故資料為基礎。其所採用的符號，如下圖所示，各箭標方向表示肇事關係者位移情形，應用適當符號，

以表達事故調查資料中相關肇事要件。構圖中所使用的示意圖示如圖 3-1 所示。

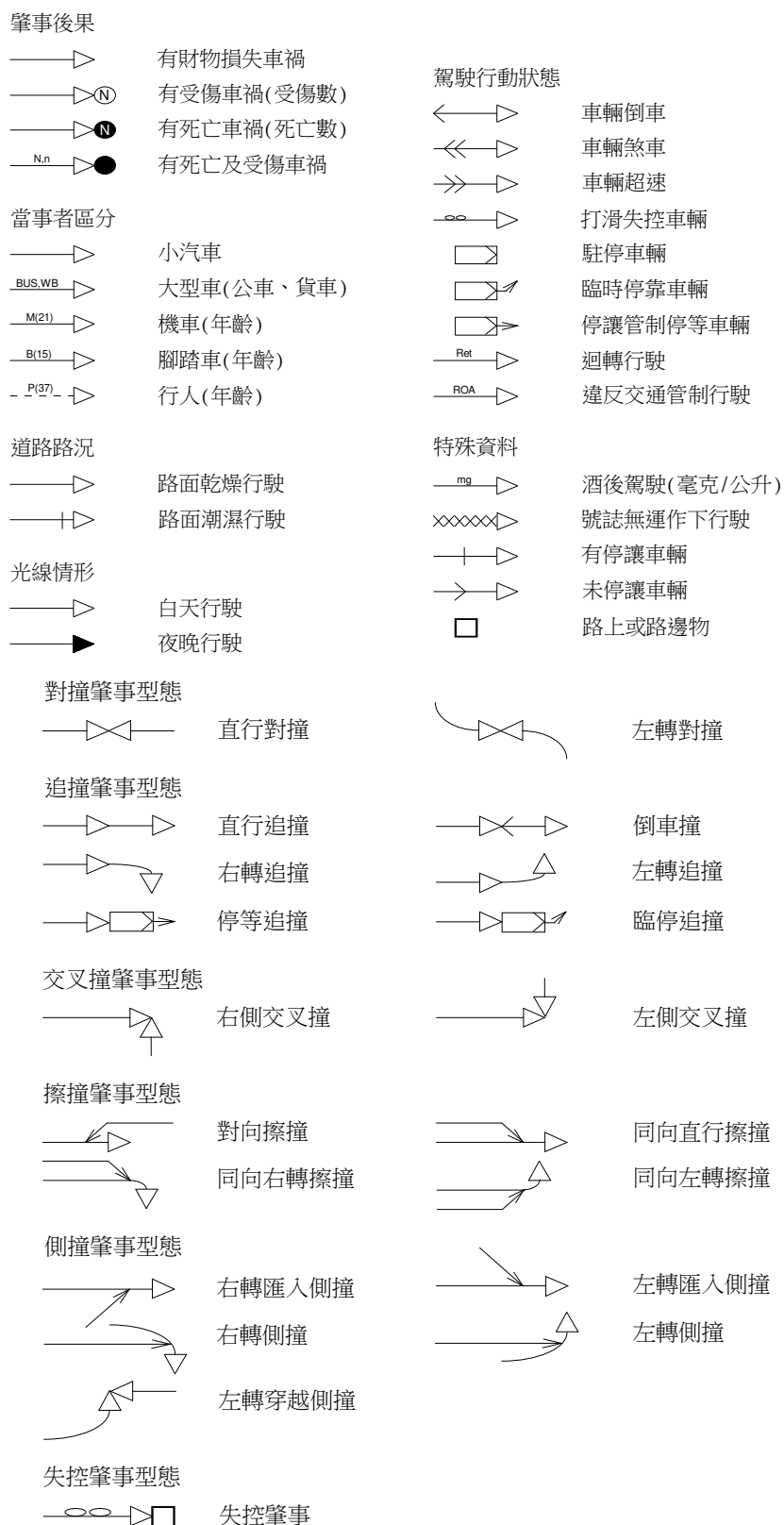


圖 3-1 肇事碰撞構圖的箭標

3.1.2 肇事診斷學及應用

交通安全改善工作是一個精緻化的改善作業，必須有一套有系統的診斷分析的程序，以便能針對不同的地點及區位環境，因應交通狀況提出有系統有效的交通安全的改善措施。

肇事診斷學是確保改善方案與減低肇事的方法，可以有效判斷及改善易肇事路口之主要肇事類型。以下將針對臺北市信義區吳興街/吳興街 269 巷交叉口作肇事診斷學之流程示範說明。

肇事診斷法之步驟如圖 3-2 所示：

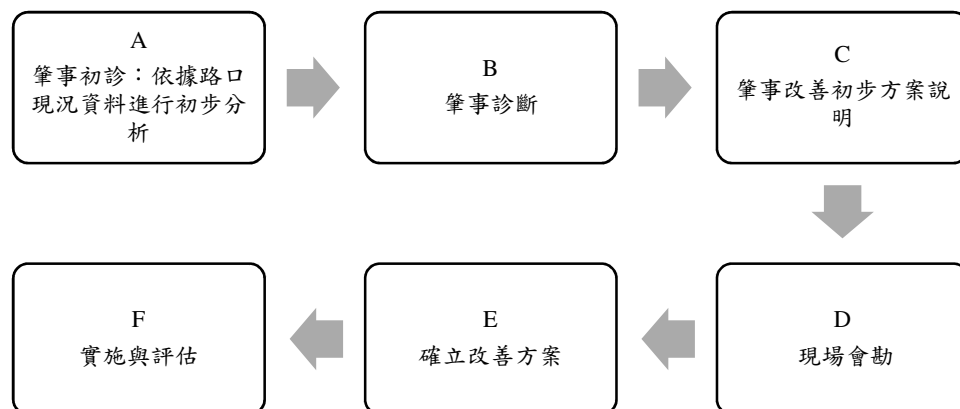


圖 3-2 肇事診斷流程

其中，對產生改善措施的方式，主要是透過肇事碰撞形態的推想，經由道路系統的設施狀況進行對照分析，來判定肇事碰撞的起因，由此，檢討道路工程與交通工程的缺失，進而研擬改善措施，如圖 3-3 所示。



圖 3-3 易肇事路口改善的診斷與處方相連結架構

A.肇事初診：依據路口現況資料進行初步分析，分析內容包括路口土地、肇事資料分析...等，說明如下：

1.路口土地使用、幾何與交通配置分析：

透過瞭解路口周邊的土地使用情況、幾何與交通配置方式，初步瞭解路口可能涉及的問題。如：轉角處設置停車場，其出路口之設計不當，即易造成出入車輛與直行車輛之衝突。

土地使用與交通配置如圖 3-4 與圖 3-5，改善地點位於臺北市信義區吳興街/吳興街 269 巷，該交叉口位於住宅區，交叉附近口設有公車站。並有吳興派街派出所、景勤一號公園、臺北醫學大學等在交叉口附近。



圖 3-4 土地使用調查範例－臺北市信義區吳興街/吳興街 269 巷口

參考資料：內政部全國土地使用分區資料查詢系統

交叉口名稱：	吳興街/吳興街269巷	路段路名							
		路口東側		路口西側		路口北側		路口南側	
		吳興街		吳興街		吳興街269巷		吳興街269巷	
路口轉角空間視距障礙(物)									
鄰近路口50m內路段車輛出入口									
車道配置	車道數量/車種配置	1	道	1	道	2	道	3	道
	轉向配置								
車道種類	中央分隔/植栽(影響視距)								
	快慢分隔/植栽(影響視距)								
	分隔島電箱/路側電箱								
	左轉專用道								
	右轉專用道								
	機車專用道								
	機慢車優先								
	慢車道								
	路肩								
	公共設施帶或植栽								
	人行道	Y		Y					
	行人穿越道								
	自行車道								
	自行車穿越道								
	兩段式機車左轉待轉								
	直行機車待停區								
	汽車待轉								
	自行車待轉								
	行人待轉								
	公車站			Y					
	其他								

圖 3-5 路口各類交通配置調查－臺北市信義區吳興街/吳興街 269 巷口

2. 肇事資料分析

針對路口肇事型態、車種、路面狀態、發生時間...等，進行分析，可協助瞭解目前路口肇事之時空環境，並可提供後續交通調查時間的選擇。

吳興街/吳興街 269 巷口範例如圖 3-6，該路口主要肇事形態為交叉撞、側撞及擦撞。

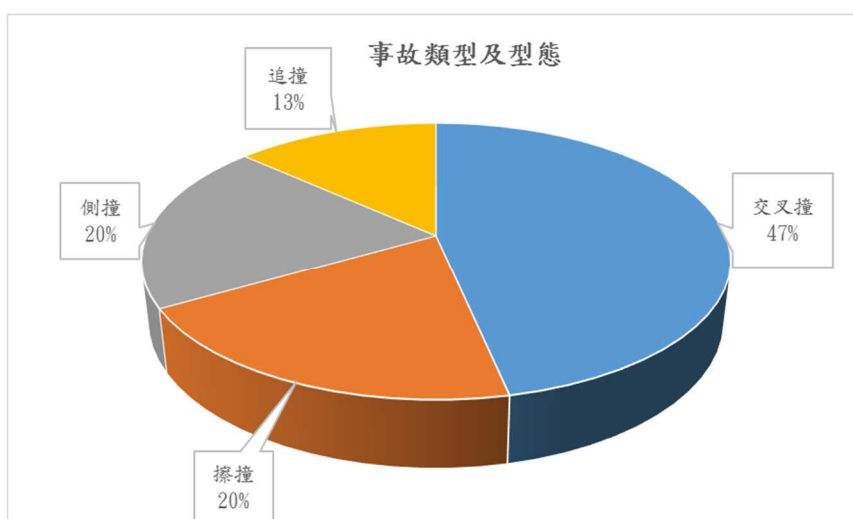


圖 3-6 肇事資料分析－臺北市吳興街/吳興街 269 巷

3. 交通管制現況與交通流動特性分析：

藉由路口的交通管制與交通量調查，可初步瞭解目前路口對於車流之管制方式上的可能問題。並能針對對應之肇事資料，提供交通管制之調整建議。

吳興街/吳興街 269 巷口西北側、東北側、東南側皆為雙向車道，而其中吳興街兩側有畫設禁止超車線，僅西南側為西南向的單行道。吳興街 269 巷東北側為停管制道路，吳興街則為主幹道。

B. 肇事診斷：

依肇事現場圖資料，繪製路口肇事碰撞構圖，提供路口總和各種肇事之碰撞類型、肇事傷亡、當事者類別、道路狀況、光線情形...等，其所對應的碰撞位置資訊。並可由肇事構圖，發現路口主要的碰撞型態與對應之空間位置，能較精準的掌握目前碰撞問題之所在。

如圖 3-7 所示，吳興街/吳興街 269 巷主要發生之碰撞有東北往西南與東南往西北之機動車之交叉撞、東北往西南與西北往東南之機車交叉撞、部分穿越側撞、擦撞與追撞。

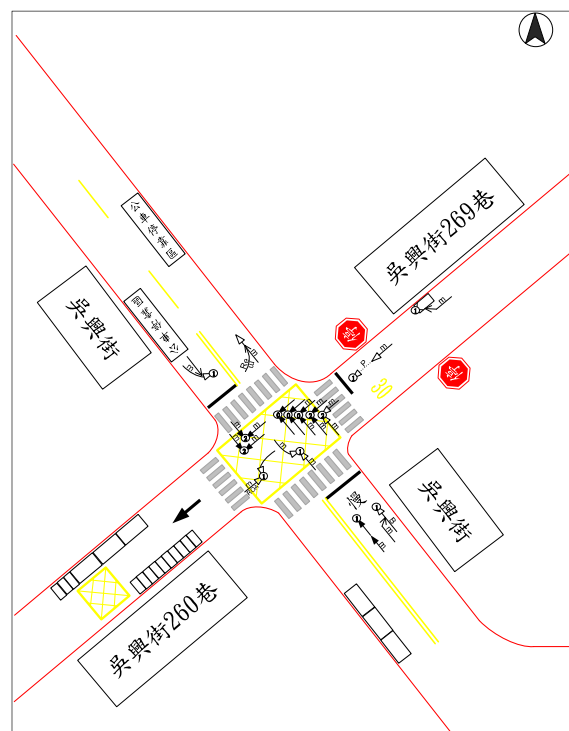


圖 3-7 臺北市吳興街/吳興街 269 巷口肇事碰撞構圖

C. 肇事改善初步方案研擬：

應用肇事構圖與現況照片，並搭配道路交通特性分析、道路安全檢核分析...等，針對路口各類型碰撞，初步研擬路口之道路工程、標誌標線與其它管制方式

等之改善方案。

由 Google map 現場圖與道路安全檢核分析，可研擬出初步改善方案。如圖 3-8 所示。



圖 3-8 臺北市吳興街/吳興街 269 巷改善初步方案說明示意圖

D. 現場會勘：

研究單位與交通警察、工程單位、民意代表等會勘，由研究單位說明肇事診斷與初步方案，依相關權責單位對照與分析，如相關方案存有疑慮，現場針對該方案進行討論，如有需要時立即於現場實際量測相關空間位置與相關方案之可行性。

吳興街/吳興街 269 巷口會勘現況如圖 3-9 所示：



圖 3-9 臺北市吳興街/吳興街 269 巷口會勘現況

E. 確立改善方案：

由會勘討論之結果，調整初步改善後，確立路口之道路工程與標誌標線等之相關改善方案，並繪製施工圖說明，並提供相關設計方案所需經費估算。吳興街/吳興街 269 巷範例如圖 3-10。

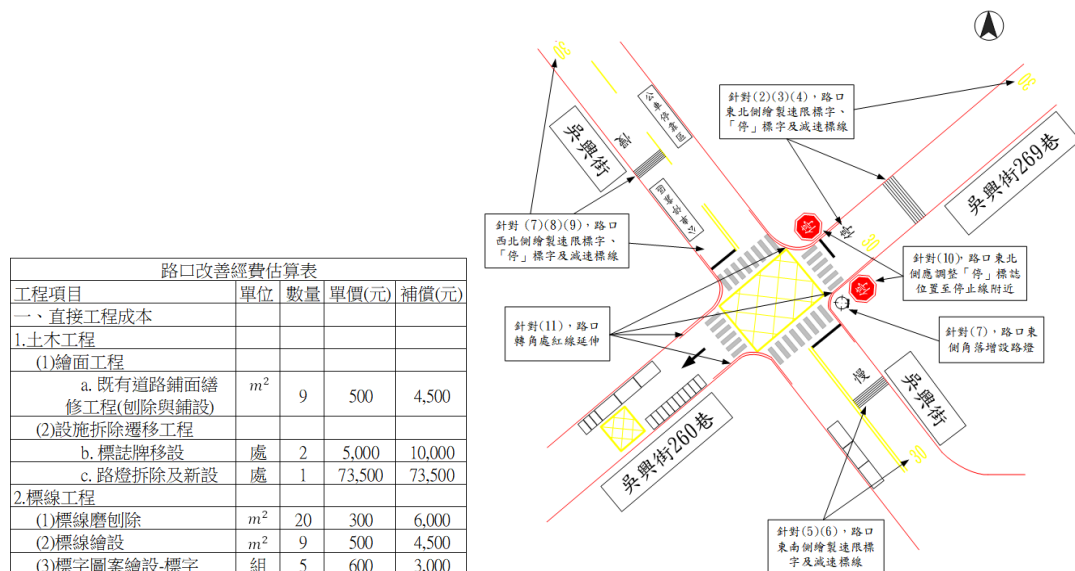


圖 3-10 臺北市吳興街/吳興街 269 巷口改善設計圖與經費估算

F.實施與評估：

提供可立即改善之短期方式，以供相關單位立刻實施。此外，另針對需要特別編列預算或道路工程者，研擬長期方案、細部設計說明，同時提供相關方案之績效評估。

3.2 事前事後分析方法

3.2.1 交通安全評估方法

交通安全評估依照所分析的目標，可分為使用肇事事事件與使用衝突事件兩類。

肇事事事件如肇事頻率與嚴重等級是較直接的評估方法，但也有以下缺點：

1. 肇事資料數量少：肇事資料蒐集通常需要 1 至 3 年，除了耗時長外，車流或環境因素也可能已經改變，使得分析產生偏誤。
2. 肇事記錄不完整：碰撞程度輕微的事件不一定會被記錄，使得所見的肇事事事件數比實際少，且會偏向較嚴重的事件。
3. 肇事資料缺少細節：僅憑肇事事事件的記錄無法完整還原事發經過，確切分析造成碰撞的原因。

然而以交通事件多樣性，衝突替代事件不若肇事事事件明確。衝突事件的定義涵蓋範圍廣且模糊。美國運輸研究委員會的交通安全委員會根據醫學上對替代事件的定義延伸，提出以衝突替代肇事評估交通安全須滿足兩條件：

1. 替代事件為可觀測的非碰撞事件。
2. 替代事件和肇事相關，且可轉換。

關於替代事件的選擇，常見的方式為描述車輛互動的時間空間關係。以下介紹二常見的交通衝突指標(Conflict indicators)：

1. 碰撞時間(Time to collision, TTC)，定義為在某瞬間兩車維持當前速度與方向，至碰撞所需的時間。此指標為連續型，即每個時點均能產生一筆資料，實務上常以記錄時間中所得秒數最低的碰撞時間為參考。此指標僅限於在該時點處於即將碰撞(near miss)狀態下的車輛，並非所有車流交會都會產生 TTC 值。

2. 後侵佔時間(Post encroachment time, PET)，定義為兩軌跡交會車輛的一方通過衝突區(軌跡交會點)與另一方通過衝突區的時間差。後侵佔時間對於軌跡相交的事件，必能產生一後侵佔時間資料，相較於碰撞時間較容易取得，然而測得 PET 不代表兩車輛經歷衝突狀態，因此也產生需定義衝突門檻的問題。

由於衝突事件的資料數量遠較碰撞大，若找出衝突與碰撞的關係，即可以分析衝突取代碰撞。如此不但能縮短資料蒐集時間，在肇事發生前即診斷出問題及時修正，也能因樣本增加提升模式的可靠度。此外，若以影像分析衝突車流，還能瞭解道路設計與用路人的關係及用路人反應與衝突的關係。

衝突事件的調查方式，在影像擷取、辨識技術普及前，多為人工現場調查，此調查因調查員的素質面臨資料可靠度問題，然而如今隨著技術發展，以電腦輔助判定衝突多可解決此類問題。由於影像辨識技術的進步，以衝突事件評估道路安全成為近年來國際上致力發展的研究方法。本研究亦使用錄影方式調查衝突事件，做為評估改善措施實施事前事後差異的基礎。

3.2.2 事前事後分析方法

為了達到改善機車交通安全之目的，本研究將依據碰撞類型及衝突點的改變，進行預期分析，並於實施後，進行衝突車流及肇事比較分析。除了透過蒐集號誌時制、幾何設計、路型配置等資料，亦透過空拍機或高樓錄影調查的方式，以蒐集路口交通特性資料，其蒐集範圍包含停止線至上游 60 公尺處，錄影時間為晨峰或昏峰的半小時至 1 小時，並以同一個路口事前及事後的同時段進行調查，以確保有相似的车種及轉向組成。事後錄影日期選擇於施工完成後一至三個星期，使駕駛人有時間適應改善後的設施。而拍攝之影像，可透過本研究團隊開發之定位軟體，進行影像內個別機動車之時間與空間分析，如圖 3-11 與圖 3-12 所示。

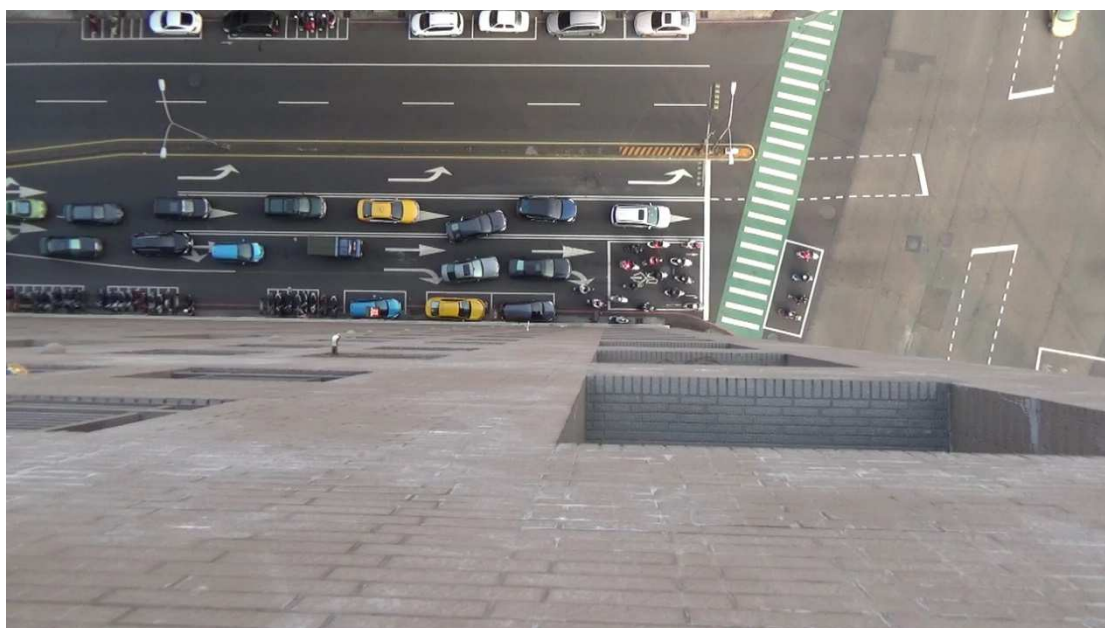


圖 3-11 無人機攝影分析區域示意圖

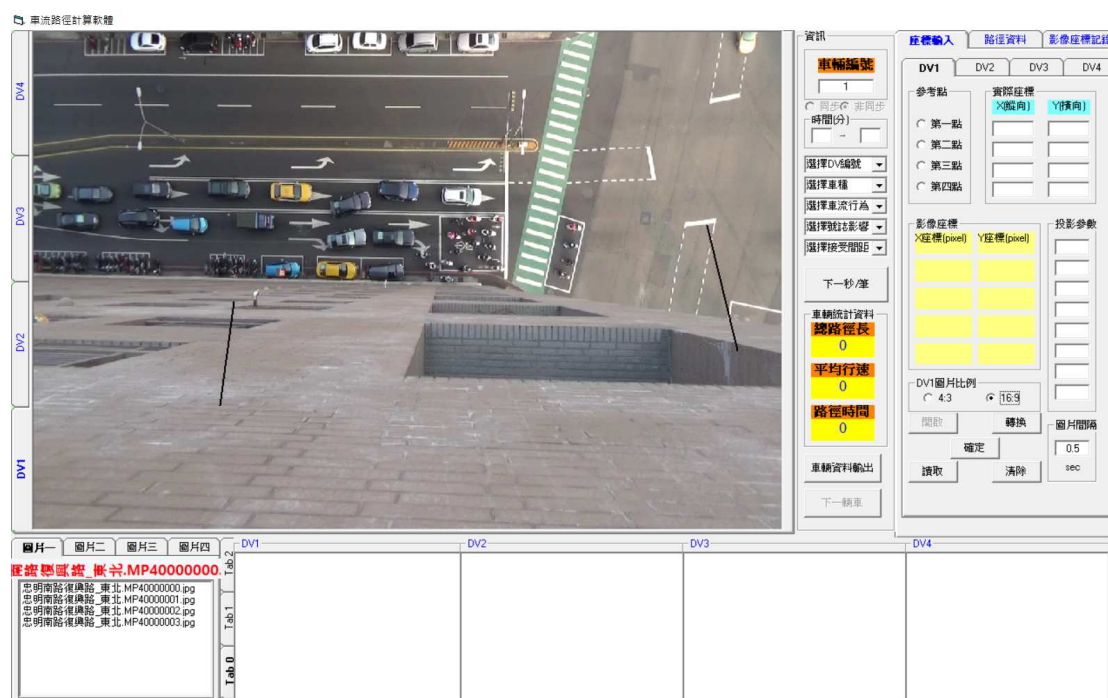


圖 3-12 車流分析軟體操作圖

路口安全評估方法，包含：衝突分析及碰撞構圖分析。分述如下：

1. 衝突分析

路口衝突分析可分為潛在衝突分析及實際衝突分析兩類，潛在衝突分析係以車輛相互位置判斷其衝突之潛在風險；實際衝突則採用後侵占分析，係以兩車輛軌跡交錯之時間差做為衝突判定。改善方案評估方式會視研究路口之特性選定適用之衝突分析判定指標，以下詳述兩者之評估方法。

(1) 車流位置變化

分流式指向線自路口上游處，距停等區下緣約 50 公尺處開始繪設，旨在提醒右轉之汽機車駕駛人提前靠車道右側行駛，直行之汽機車靠車道左側或於左側直行車道行駛。因此評估方式即由直行與右轉汽機車與該車道左側車道線距離來判斷改善績效，離車道線距離越小代表車輛越靠左側行駛；距離越大則代表車輛越靠右側行駛。

為檢測新型改善措施之成效，分別進行事前及事後直行機車與右轉汽車通過不同斷面之座標之顯著性分析，採用獨立樣本 T 檢定和 95%信賴區間來比較兩組樣本的平均值間是否存在差異，並提出下列假設：

虛無假設 $H_0: \text{事前}_{mean} = \text{事後}_{mean}$

對立假設 $H_1: \text{事前}_{mean} \neq \text{事後}_{mean}$

若路口接受虛無假設，代表該路口之事前事後之車輛軌跡無明顯差異，並探討無法通過顯著性分析之緣由，並用其他方式評估改善措施之效益。

此方法之調查方式由所攝之影像將接近路口處切成 3 至 5 個參考斷面。參考斷面分別訂定為路段處、停等區處以及停止線處，路段處為距離前方停止線 15 公尺以上之斷面處；停等區處則是定義為機車停等區的下緣；停止線則是進入路口前之停止線，若遇試辦路口無繪製機車停等區，則採距前方停止線 6 公尺之斷面處。高樓錄影有角度清晰及影像廣闊之優點，因此可觀察到車輛於較上游處之變化趨勢。平面錄影及高樓錄影分別調查直行與右轉汽機車通過參考斷面時與道路邊緣的距離，以做為改善措施之改善指標。

(2) 潛在衝突分析

針對不同肇事型態有不同的潛在衝突分析方式，在此分別以右轉側撞潛在衝突分析與交叉撞潛在衝突分析為例，如下所述。

右轉側撞潛在衝突可由右轉車位置與直行車位置判斷，當右轉車行駛時其右側有足夠空間容納直行機車，此時直行機車即有機會行駛於右轉車的右側而形成潛在衝突。是否允許右轉車輛與直行機車併行，所需最小寬度如圖 3-13 所示，從汽車中心至路緣約 2.5 公尺包含汽車寬度一半約 1 公尺、機車離汽車、機車離路緣行駛間所需淨間距各 0.4 公尺、機車寬度 0.7 公尺等，故若汽車行駛之車輛中心點與路緣之淨間距大於 2.5 公尺，則機車即可從該汽車之右側併行，即有右轉側撞肇事之可能性。因此本研究定義汽車右轉潛在衝突位置範圍從車道最左側起至路緣左側 2.5 公尺止，汽車右轉安全範圍則為汽車中心點至路緣小於 2.5 公尺的範圍。為方便比較路口改善前後差異，將行駛於距路緣大於 2.5 公尺的右轉汽車的百分比與行駛於距路緣小於 2.5 公尺之直行機車百分比相乘後之數值，作為潛在衝突指標。

潛在衝突指標的計算方式為：超過 2.5 公尺的右轉汽車百分比*小於 2.5 公尺的直行機車百分比。



圖 3-13 汽機車併行所需最小淨間距

交叉撞為直進車與鄰向直進車輛之碰撞，一般發生於兩鄰向時相轉換時，結束(先行)方向車輛於綠燈時間結束後穿越交叉口，與啟動(後行)方向行進之車輛發生碰撞，啟動方向碰撞車輛一般為待轉區機車，因其停等位置靠近交叉口，較易與結束方向違規穿越之車輛碰撞。

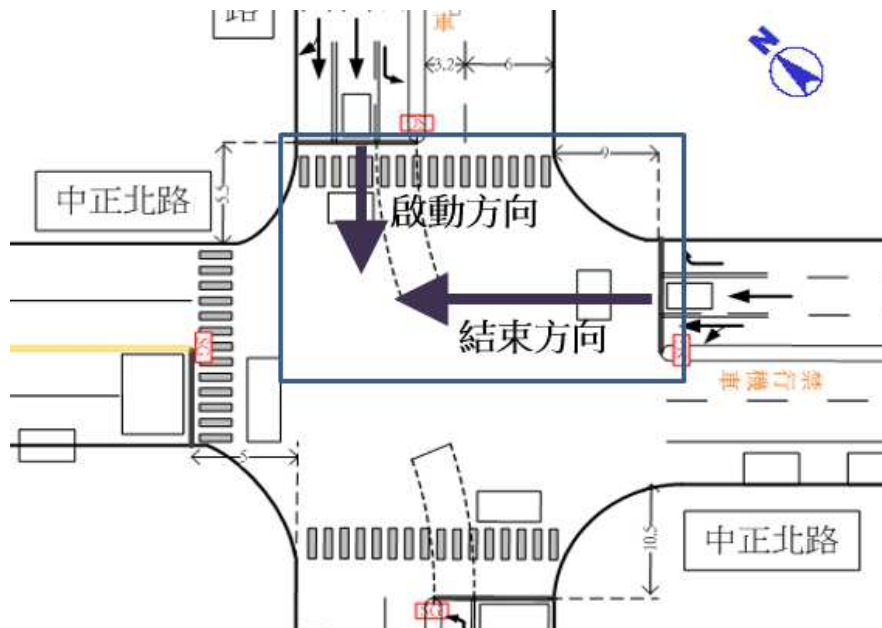


圖 3-14 綠燈介間時間車流分析示意圖

分析易發生交叉撞之路口潛在衝突時，分別分析先行方向車輛於綠燈結束後通過停止線之直進車流時間與數量，以及後行方向車輛於全紅時間後之通過機車待轉區邊線之時間與數量，再依照雙向車流之時間分布探討此路口發生交叉碰撞

之潛在衝突。

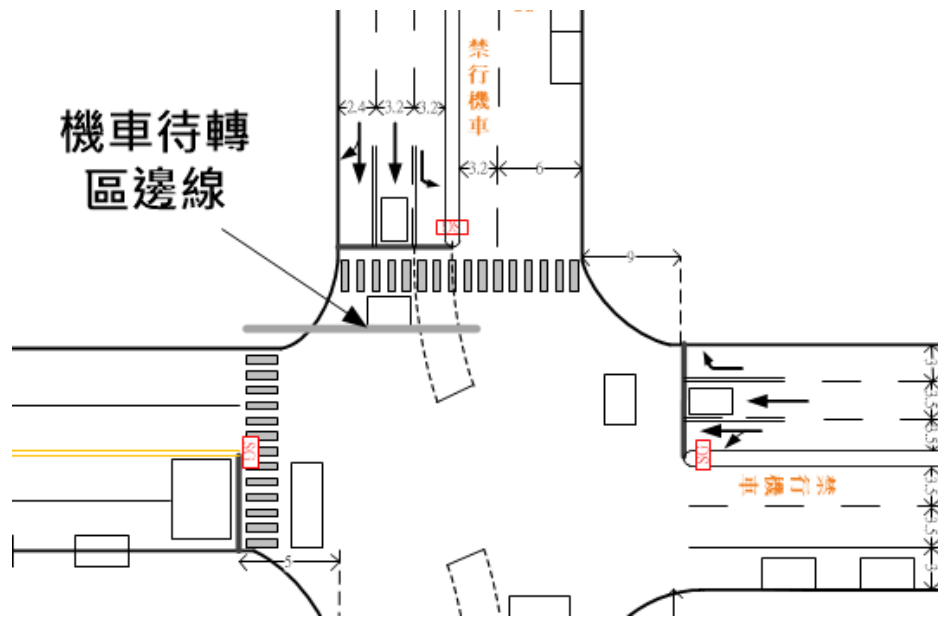


圖 3-15 機車待轉區邊線示意圖

(3) 後侵佔時間分析

後侵佔時間定義為前車離開衝突區域到後車抵達衝突區域的時間，在右轉側撞衝突類型中，右轉汽車右轉軌跡與後抵達的直行機車軌跡相交。後侵佔時間定義為右轉車離開交會點至直行車抵達交會點的時間間隔。在交叉撞衝突類型中，直進車與鄰向直進車之軌跡相交，後侵佔時間定義為先行直進車離開交會點至後行車抵達交會點的時間間隔。本研究將影像以 "Free Video to JPG Converter" 將影片一秒分割成三畫格，由人工讀取記錄後侵佔時間秒數。

後侵佔時間讀取範例如圖 3-16。圖中 3 個畫格為 1 秒，以黃色線標示右轉車輛—黑色汽車的軌跡，紅色線為直行車輛—機車的軌跡。右轉車與直行車軌跡相交於畫格 18，右轉車於畫格 8 時到達交會點，表右轉車通過交會點 10 個畫格（3.33 秒）後直行車抵達，因此記錄後侵佔時間為 3.3 秒。

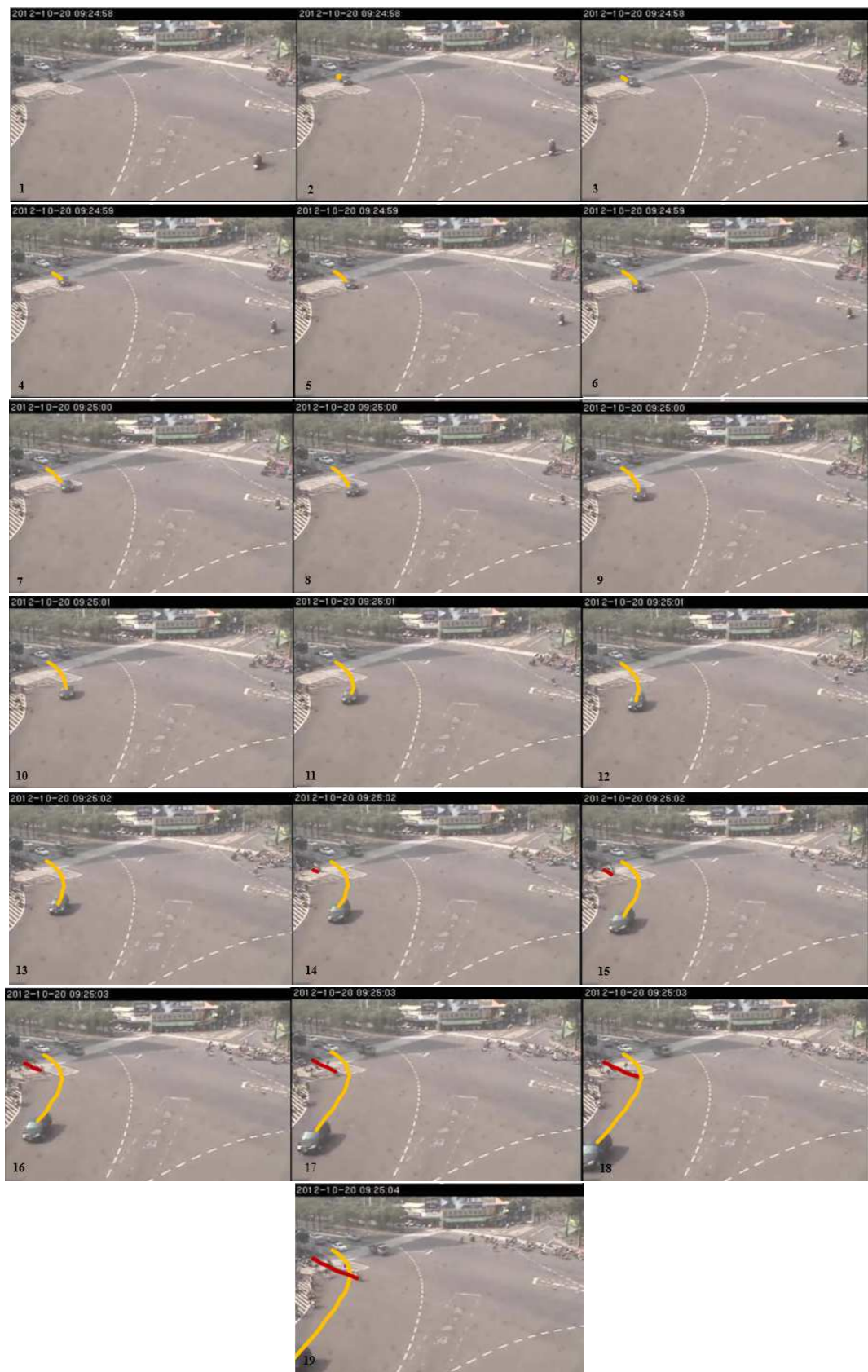


圖 3-16 右轉側撞後侵佔時間判定

當有右轉車接續前一右轉車通過或同時有多輛車右轉時以後侵佔時間最小的兩車記錄。由於兩車抵達同一地點的時間可相差無限大，因此需定義門檻做為判定衝突的標準。

(4) 碰撞時間分析

定義為在某瞬間兩車維持當前速度與方向，至碰撞所需的時間。由於此指標為連續型，即每個時點均能產生一筆資料。因此，針對路口追撞衝突類型，定義為在號誌轉為黃燈直至全紅時，距停止線最接近之車輛與其後方車輛之碰撞時間。

(5) 減速分析

此分析方法主要應用於非號誌化路口，為了調查車輛行經非號誌化路口時之減速效果，以紀錄車輛距離路口近端路緣延伸線『25 公尺至 20 公尺之平均行駛速率』以及『5 公尺至 0 公尺之平均行駛速率』，此兩種速率分別用以表示『上游速率』以及『近路口速率』，藉以比較車輛在非號誌化路口上游及近路口時之行駛速率是否會有顯著速度差。此外，為了避免研究過程中，機動車輛受其他外在因素影響其速率，例如：受前車減速影響而減速，本研究在選取車輛樣本時，若在行經距離路口近端路緣延伸線 25 公尺至 0 公尺之間，有受到其他車輛干擾之車輛，將排除於本研究樣本。此外，本研究也將車種以及轉向對於車輛近路口速率之影響納入車輛減速之考量。

2. 事前事後碰撞比較分析

在有完整的碰撞構圖的前後對照之下，可以清楚判別改善措施及其改善績效，如下圖所示。以本研究團隊之『混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究驗證與推廣』[13]進行的北屯路/太原路為例。其事前事後之碰撞構圖如

下圖所示，其經由改善措施之後，可以確認有哪些碰撞將會因此而消除。

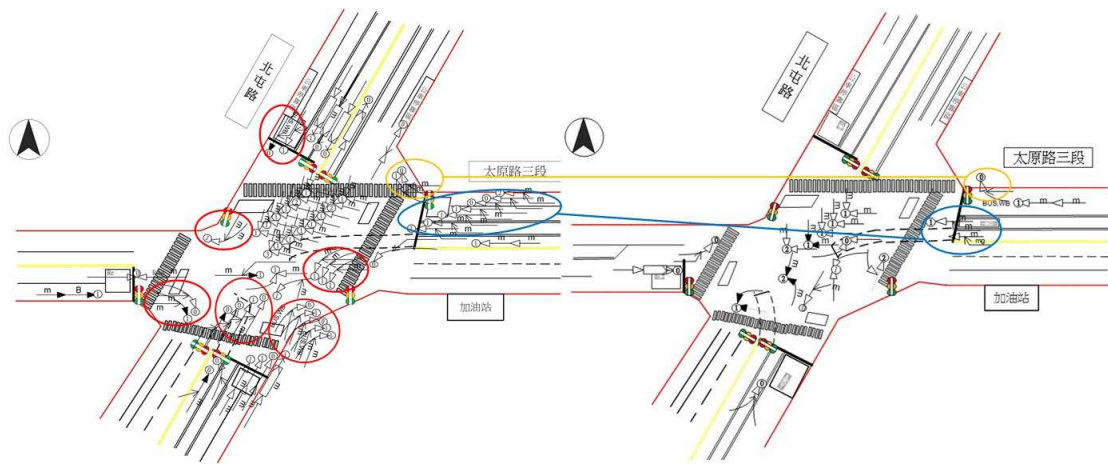


圖 3-17 北屯路/太原路交叉口改善事前事後碰撞比較分析

上述的分析方法中，潛在衝突分析主要是針對右轉側撞的分析，若要以此衝突分析方式評估其他碰撞型態，則須重新定義各參數。後侵占時間則能針對不同的肇事型態進行分析，並作事前事後比較。然而後侵占時間需要先去求得不同側撞型態的門檻值，才能避免誤差過大。事前事後碰撞比較分析為一種能清楚釐清肇事是否改善的方法，然而所需時間過長，資料蒐集不易，因此搭配衝突分析與碰撞分析的結果更能表現路口的改善績效。

第四章 試辦路口改善方案與車流分析

本期研究(108 年)與臺北市、桃園市政府合作，主要針對非號誌化路口進行改善，本研究蒐集 104-106 三年肇事資料，彙整兩都市事故頻繁之非號誌化路口，並繪製成碰撞構圖後，進行改善方案設計、分析與驗證。

目前已取得臺北市與桃園市之肇事現場圖，並完成碰撞構圖。臺北市已於 108 年 8 月 2 日會勘完畢，桃園市則於 108 年 11 月 1 日會勘完畢，臺北市與桃園市之路口肇事資料表如表 4-1 所示。

表 4-1 108 年試辦路口肇事資料表

	路口	肇事時間	肇事總件數
臺北	濟南路二段/臨沂街	104/01-106/12	21
	吳興街/吳興街 269 巷	104/01-106/12	15
	嘉興街/嘉興街 175 巷	104/01-106/12	10
	忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷	104/01-106/12	17
	晉江街/金門街	104/01-106/12	19
	忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷	104/01-106/12	37
	信義路五段/松勇路	104/01-106/12	22
桃園	成功路二段/中央街	104/01-106/12	18
	成功路二段/朝陽街	104/01-106/12	19

4.1 非號誌化路口肇事統計分析及肇事課題分析

4.1.1 肇事統計分析

根據 104-106 年肇事統計來看，全國非號誌化路口中，側撞佔整體肇事比例約 40%、交叉撞佔 23.27%、同向擦撞佔 6.34%，三者佔總體肇事比例約七成。由此可知，側撞、交叉撞與同向擦撞在非號誌化路口中為主要的肇事型態，如圖 4-1 所示。

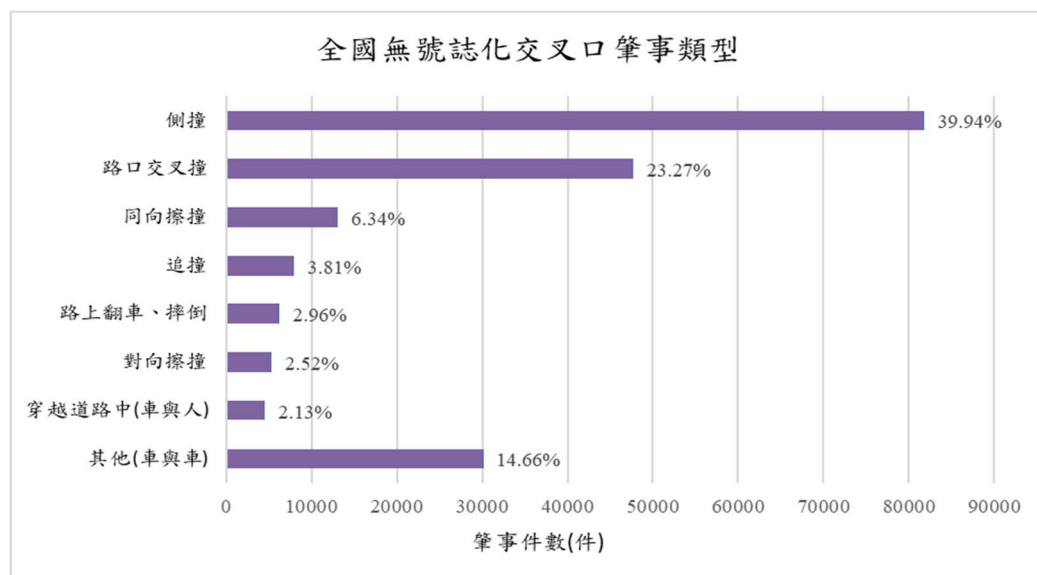


圖 4-1 非號誌化路口肇事類型統計

4.1.2 肇事課題分析

瞭解非號誌化路口常見之碰撞型態後，需要更深入探究肇事根本原因，故本研究採用案例式路口調查方式，探討非號誌化路口常見肇事主因，詳細內容如下。

1. 路口視距不足

(1) 回堵車隊妨礙視線

倘若主線交通量較龐大，且上游號誌化路口停等車輛堆積到無號誌化交叉口時，支道車輛若要穿越路口，容易因回堵等候車隊妨礙視線，導致視距不足無法看清主線另一方向車輛，而容易發生交叉撞。



圖 4-2 回堵車隊妨礙視線示意圖

(2) 路口違停車輛

倘若路口附近經常有違停車輛，容易妨礙駕駛者視線與行車動線。因此，若要改善路口視距，建議在路口處劃設紅線，警示車輛駕駛者此處為禁止臨時停車，同時加強違規取締。



圖 4-3 路口違停車輛示意圖

(3) 無足夠建築截角

路口缺乏足夠建築截角，容易增加路口潛在衝突。此類問題所引發的碰撞型態中，交叉撞是最為常見的。然而若要檢討妨礙視距的建築物，在短期內可行性可能不高，但可利用現有的交通工程方法改善以增加視距，包括停止線前移、標線型人行道改繪於另一側、更改單行道方向、增設警示設施(反射鏡、告示牌)等。



圖 4-4 無足夠建築截角空拍圖

(4) 障礙物遮蔽視線

緊鄰住宅的巷弄，可能會有樹葉或私人障礙物遮蔽視線、標誌等問題，建議修剪樹葉、移除障礙物，淨空道路以增加用路人視線與安全。



圖 4-5 障礙物遮蔽視線示意圖

2. 行車速度較快

(1) 單向道誘發加速

市區巷弄的單行道設計極為常見，駕駛者容易因為行駛於單向道或是對向為單向道，因為較無複雜之車流情況而容易誘發駕駛加速穿越路口，而與鄰向車輛發生交叉撞。

(2) 車輛由幹道進次巷道

當車輛由幹道進入巷道時，駕駛者有可能因為來不及適應道路層級的變換，而車速過快與鄰向車輛發生碰撞。

3. 交叉口路權不明顯

倘若 交叉口無足夠且明確的「停」、「讓」設置，容易使駕駛者產生資訊混亂、誤會甚至無從遵守交通規則。

4. 主線與支線路幅差距大

倘若主線與支線車道數差距甚大，當主線車輛欲右轉進入支道時，由於主線車速較快，右轉車又急於切換至外側車道，則容易在變換車道的過程發生衝突甚至車禍。

5. 無足夠左轉待轉空間

若幹道有中央分隔島，與支道 T 字相交，且中央分隔島於路口處開缺口供車輛轉向穿越，當幹道左轉交通量較大，容易因為對向直行車輛車速較快、交通量大無足夠間隙時間進行左轉等因素，而產生左轉穿越側撞事故。

6. 照明不足

夜間肇事率通常較白天肇事率高，其原因有可能缺乏照明設施，或是照明設施被招牌、路樹等障礙物遮蔽，導致交叉口缺乏足夠照明，使得駕駛者視線受到影響。

4.2 臺北市試辦路口分析與改善方案

臺北市選取之非號誌化路口為濟南路二段/臨沂街口、吳興街/吳興街 269 巷口、嘉興街/嘉興街 175 巷口、虎林街 132 巷/忠孝東路五段 236 巷 3 弄口、晉江街/金門街口、忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷口與信義路五段/松勇路口，以下將詳述各路口現況配置、車流分析以及改善方案。此外，本研究利用空拍機蒐集車流資料，再透過點車軟體計算車速並分析各車種之速率。

4.2.1 臺北市濟南路二段/臨沂街

1. 路口現況配置說明

此路口為濟南路二段與臨沂街交叉。路口西側、北側、東側皆為雙向車道且畫設禁止超車線，僅南側為北往南的單行道。南側車道寬度相對其他路口分支窄。北側設有停管制標誌，濟南路二段則為主幹道。

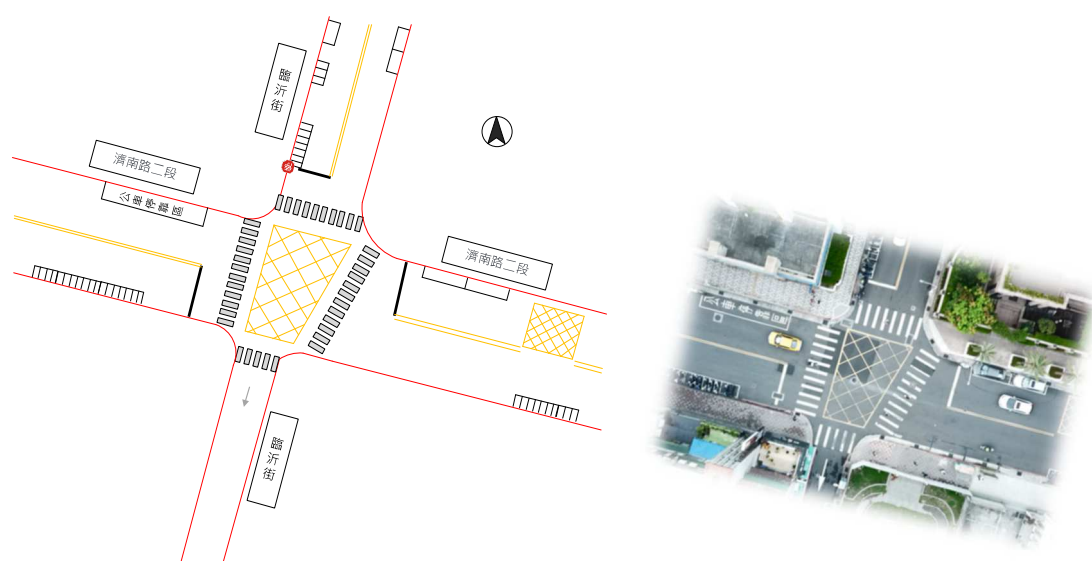


圖 4-6 濟南路二段/臨沂街口圖

2. 路口車流分析

(a.) 東側

此方向在設計上為優先方向。觀察期間汽車於金山南路與濟南路路口停等時，西側停等車隊經常會超過臨沂街路口甚至達交叉口東側停止線，以致部分汽車於觀察期間以低速率平均 17.69 公里/小時進入路口，也導致直行汽車速率標準差較大。以車種來看汽車平均速率達 17 公里/小時，其中速率以直行方向最高，以直行車樣本為主；機車平均速率達 24 公里/小時，其中速率以直行方向最高，也以

直行樣本為主。由速率分佈圖來看汽車樣本中有 7.25% 進入路口速率為 0，汽車最高速率可達 40~45 公里/小時，；機車樣本僅有 1.44% 的數量以零速率進入路口，速率標準差可達到 9 公里/小時，最高速率可到達 45~50 公里/小時，占比 0.9%。

表 4-2 濟南路二段/臨沂街東側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	13.32	16.81	14.59
路口速度標準差(公里/小時)	5.78	3.57	5.36
計數(輛)	28	16	44
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	15.41	14.18	14.75
路口速度標準差(公里/小時)	3.44	8.23	6.50
計數(輛)	12	14	26
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	18.67	25.64	22.41
路口速度標準差(公里/小時)	9.14	8.83	9.62
計數(輛)	153	177	330
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	17.69	24.18	21.05
路口速度標準差(公里/小時)	8.70	9.22	9.54
計數(輛)	193	207	400

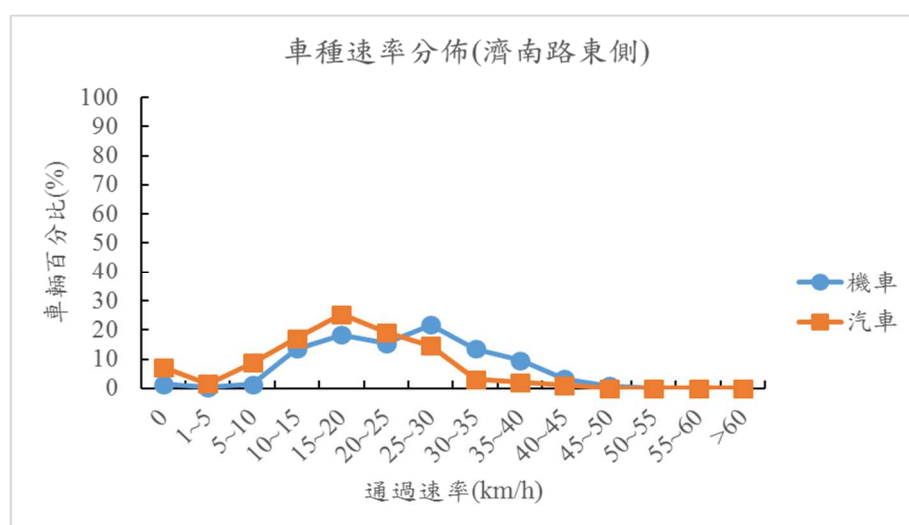


圖 4-7 車種速率分佈(濟南路二段/臨沂街東側)

(b.) 西側

此方向在設計上為優先方向。以車種來看汽車平均速率達 24 公里/小時，其中速率以直行方向最高，與轉向車輛速率差異大，樣本以直行車樣本為主；機車平均速率達 28 公里/小時，其中速率以直行方向最高與轉向車輛速率差異大，也以直行樣本為主。由速率分佈圖來看汽車樣本中僅 3.01% 進入路口速率為 0，汽車最高速率可達 40~45 公里/小時；機車樣本僅有 0.57% 的數量以零速率進入路口，最高速率可到達 60 公里/小時，占比 0.57%。

表 4-3 濟南路二段/臨沂街西側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉	15.31	15.52	15.43
路口速度平均值(公里/小時)	3.79	3.71	3.74
路口速度標準差(公里/小時)	14	19	33
計數(輛)			
左轉	10.71	12.39	11.23
路口速度平均值(公里/小時)	6.40	6.33	6.43
路口速度標準差(公里/小時)	18	8	26
計數(輛)			
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	26.90	31.51	29.31
路口速度標準差(公里/小時)	7.98	9.54	9.13
計數(輛)	134	147	281
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	24.17	28.88	26.58
路口速度標準差(公里/小時)	9.45	10.87	10.47
計數(輛)	166	174	340

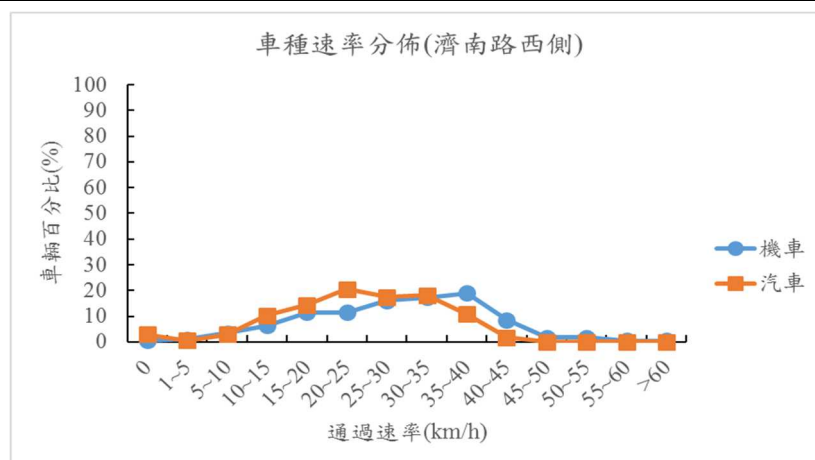


圖 4-8 車種速率分佈(濟南路二段/臨沂街西側)

(c.) 北側

此方向為停管制。觀察期間汽車於金山南路與濟南路路口停等時，西向停等車隊經常會超過臨沂街路口。以致臨沂街左轉及直行車輛視距受影響，但右轉車輛因有建築截角及寬闊之人行道有優良視距，導致左轉與直行車輛較右轉車輛速率低。以車種來看汽車平均速率為 5 公里/小時，其中速率以右轉方向最高，樣本以直行車樣本較多；機車平均速率達 12 公里/小時，其中速率以右轉方向最高，以右轉車樣本為主。由速率分佈圖來看汽車樣本中有高達 40% 的車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率可達 15~20 公里/小時；機車樣本僅有 6.57% 的數量以零速率進入路口，最高速率可到達 20~25 公里/小時，占比 2.46%。

表 4-4 濟南路二段/臨沂街北側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	8.45	13.35	12.62
路口速度標準差(公里/小時)	2.31	4.18	4.33
計數(輛)	13	74	87
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	4.22	11.32	8.28
路口速度標準差(公里/小時)	5.13	5.74	6.52
計數(輛)	15	20	35
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	4.07	11.78	8.57
路口速度標準差(公里/小時)	4.97	4.42	6.01
計數(輛)	20	28	48
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	5.30	12.66	10.58
路口速度標準差(公里/小時)	4.86	4.61	5.74
計數(輛)	48	122	170

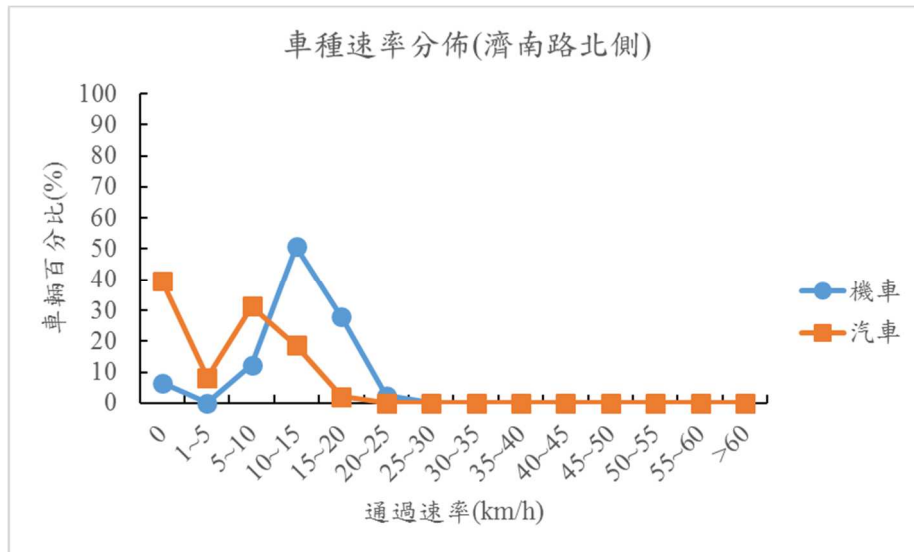


圖 4-9 車種速率分佈(濟南路二段/臨沂街北側)

3. 碰撞構圖分析與改善設計方案

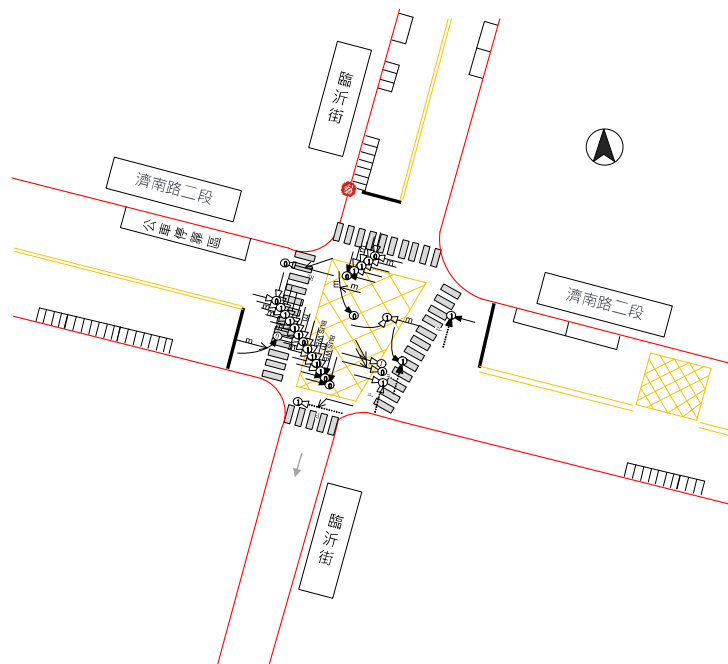


圖 4-10 濟南路二段/臨沂街口碰撞構圖

由碰撞構圖顯示，此路口共發生 27 件肇事。其中交叉撞 21 件、匯入擦撞 3 件、左轉穿越側撞 2 件以及其他肇事型態 2 件。由此可知，交叉撞為此路口主要肇事型態，且主要發生在東往西與北往南方向、西往東與北往南方向。

透過碰撞構圖初步分析與現場實地會勘結果發現，此路口肇事原因可能為視距不足、主線行車速度較快、單向道誘發之加速效果所導致，以下將分別說明內容。

1. 視距不足：駕駛者從北側北往南方向穿越路口時，由於濟南路交通量較大，且上下游路口皆為號誌化路口，許多車輛因受到號誌影響，產生停等車隊堆積到下游路口。因此當北側車輛穿越路口時，容易因為臨向車輛的堆積，導致視距不足無法看清鄰向來車，而發生交叉撞。
2. 主線行車較快：目前濟南路速限為 50 公里/小時，且上下游為號誌化路口，若前方為綠燈時，易使駕駛加速通過路口，而忽略臨向來車。
3. 單向道誘發加速效果：在道路幾何設計上，臨沂街北側為雙向道，南側為單行道，當車輛由北往南方向行駛時，駕駛者容易因為對向為單向道，較無複雜之車流情況而誘發加速穿越路口，而與車速較快之鄰向車輛發生交叉撞。

● 改善方案

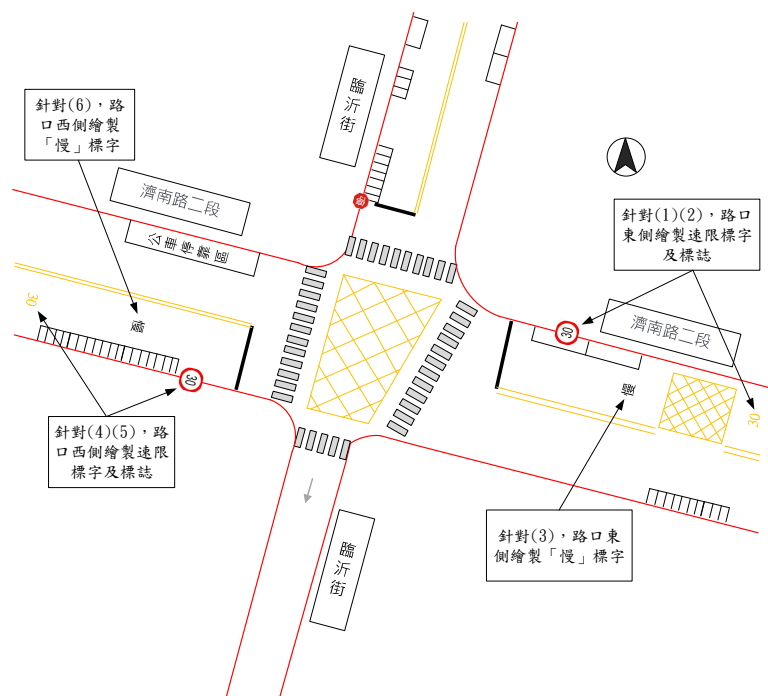


圖 4-11 濟南路二段/臨沂街口改善方案圖

● 改善方案項目

	東側	西側	南側	北側	其他
改善項目	1.繪製速限標字 (30 公里/小時) 2.增設速限標誌 3.繪製「慢」標字	4.繪製速限標字 (30 公里/小時) 5.增設速限標誌 6.繪製「慢」標字。	無	無	長期建議：路口加裝號誌，並配合移除停標誌、路口南北側繪製速限標字。

4.2.2 臺北市吳興街/吳興街 269 巷

1. 路口現況配置說明

此路口為吳興街與吳興街 269 巷的交叉。路口的西北側、東北側、東南側皆為雙向車道，而其中吳興街兩側有畫設雙黃線，僅西南側為西南向的單行道。吳興街 269 巷東北側為停管制道路，吳興街則為主幹道。

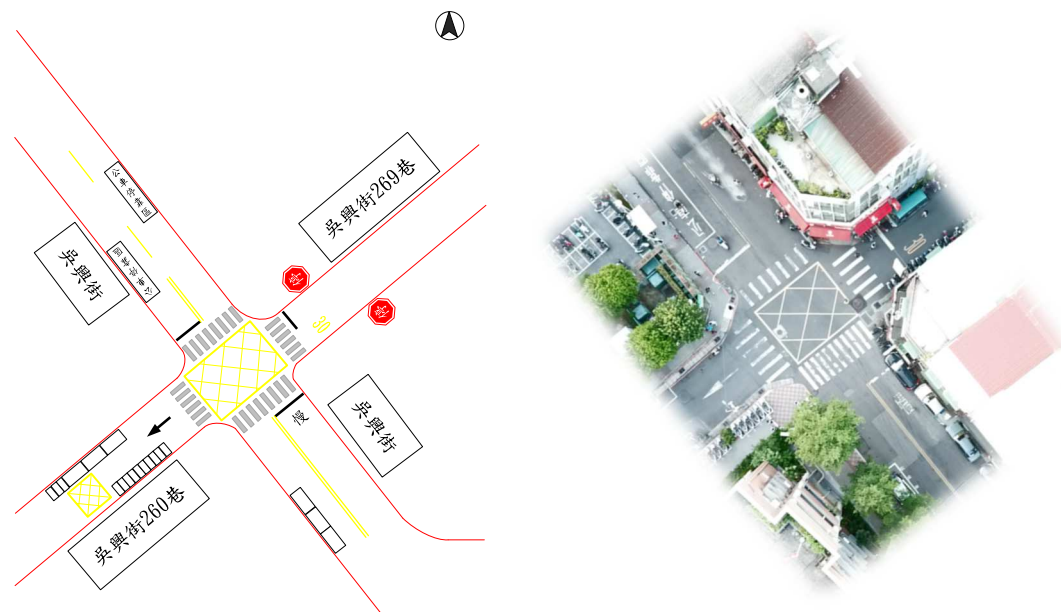


圖 4-12 吳興街/吳興街 269 巷口圖

2. 路口車流分析

(a.) 東南側

此方向在設計上為優先方向，以車種來看汽車平均速率達 11.77 公里/小時，直行車輛速率最高且為主要樣本；機車平均速率達 14.70 公里/小時，其中直行車輛速率最高且為主要樣本。由速率分佈圖來看，汽車樣本中 10.26% 車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率達 20~25 公里/小時；機車樣本僅有 6.81% 的數量以零速率進入路口，最高速率可到達 30~35 公里/小時，占比 2.09%。由於此方向為優先道路，車輛平均以 14.20 公里/小時進入交叉，屬於合理情形。

表 4-5 吳興街/吳興街 269 巷東南側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	12.02	10.76	10.86
路口速度標準差(公里/小時)	0.52	3.34	3.23
計數(輛)	2	24	26
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	7.57	10.65	9.88
路口速度標準差(公里/小時)	3.68	4.15	4.25
計數(輛)	9	27	36
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	13.11	16.15	15.64
路口速度標準差(公里/小時)	7.15	7.06	7.17
計數(輛)	28	140	168
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	11.77	14.70	14.20
路口速度標準差(公里/小時)	6.72	6.80	6.87
計數(輛)	39	191	230

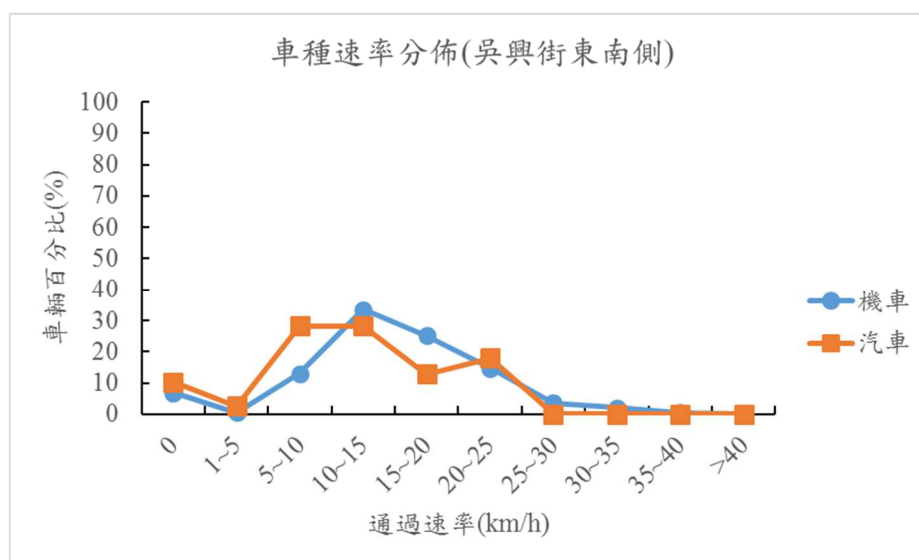


圖 4-13 車種速率分佈(吳興街/吳興街 269 巷東南側)

(b.) 西北側

此方向在設計上為優先方向，以車種來看汽車平均速率達 11.82 公里/小時，直行車輛速率最高，右轉、直行車樣本較多；機車平均速率達 17.55 公里/

小時，其中直行車輛速率最高且為主要樣本，右轉車數次之。由速率分佈圖來看，汽車樣本中 14.29% 車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率僅達 30~35 公里/小時；機車樣本僅有 6.67% 的數量以零速率進入路口，最高速率可到達 30~35 公里/小時，占比 3.57%。三個方向中以西北側速率最高。由於此方向為優先道路，車輛平均以 16.95 公里/小時進入交叉，屬於合理情形。

表 4-6 吳興街/吳興街 269 巷西北側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	8.72	12.56	11.79
路口速度標準差(公里/小時)	4.32	3.89	4.26
計數(輛)	14	56	70
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	4.52	11.47	10.99
路口速度標準差(公里/小時)	4.52	4.46	4.80
計數(輛)	2	27	29
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	16.66	20.38	20.12
路口速度標準差(公里/小時)	8.32	6.84	7.02
計數(輛)	12	157	169
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	11.82	17.55	16.95
路口速度標準差(公里/小時)	7.69	7.18	7.44
計數(輛)	28	240	268

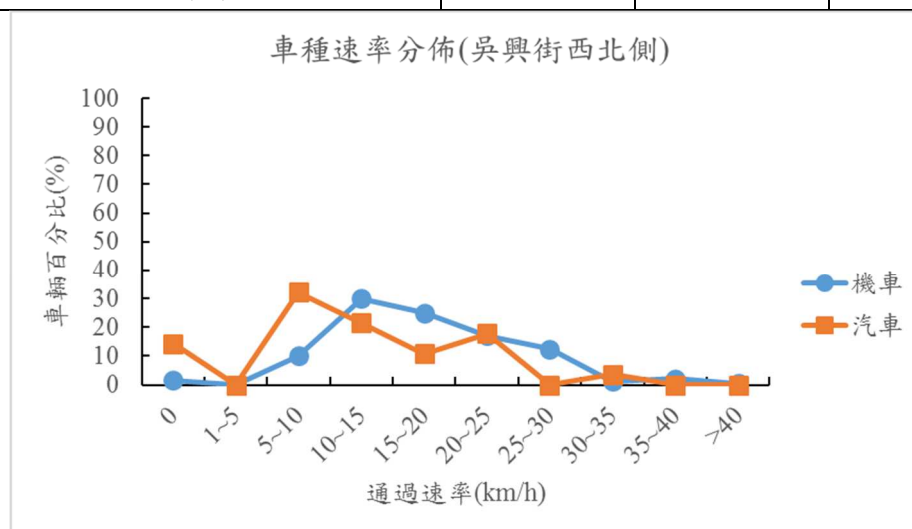


圖 4-14 車種速率分佈(吳興街/吳興街 269 巷西北側)

(c.) 東北側

此方向為停管制，以車種來看汽車各行向皆以低速率進入路口，平均速率為 1.83 公里/小時，其中直行及右轉車樣本較多；機車亦以低速率進入路口，平均速率為 5.96 公里/小時，其中直行及右轉車樣本較多。由速率分佈圖來看，汽車樣本中有 70% 的車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率僅 5 ~ 10 公里/小時；機車樣本則有 34.69% 的數量以零速率進入路口，機車最高速率 15 ~ 20 公里/小時。由於此方向為停管制的道路，車輛平均以 5.58 公里/小時進入交叉，多數車輛有停止於停止線，尤其汽車。

表 4-7 吳興街/吳興街 269 巷東北側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	0.91	6.07	5.38
路口速度標準差(公里/小時)	1.82	4.40	4.51
計數(輛)	5	32	37
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	7.06	5.55	5.64
路口速度標準差(公里/小時)	0.00	5.11	4.97
計數(輛)	1	16	17
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	1.66	6.02	5.70
路口速度標準差(公里/小時)	2.88	5.07	5.07
計數(輛)	4	50	54
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	1.83	5.96	5.58
路口速度標準差(公里/小時)	2.86	4.87	4.87
計數(輛)	10	98	108

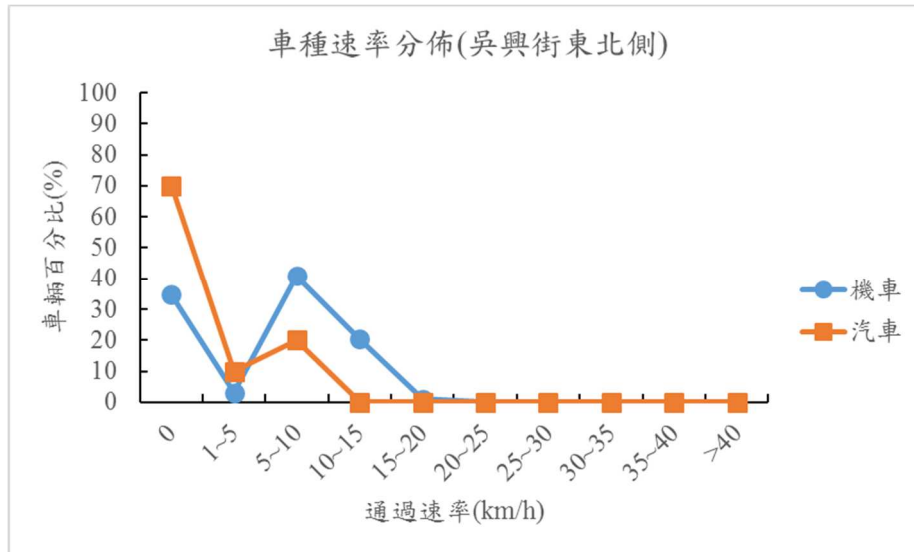


圖 4-15 車種速率分佈(吳興街/吳興街 269 巷東北側)

3. 碰撞構圖分析與改善設計方案

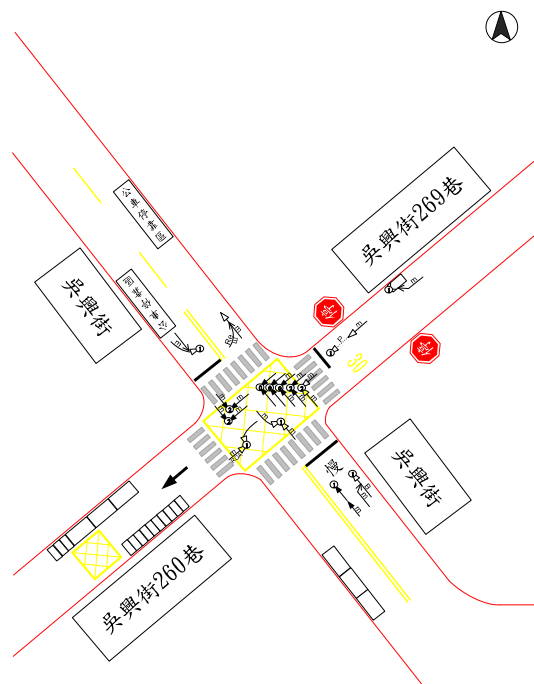


圖 4-16 吳興街/吳興街 269 巷口碰撞構圖

由碰撞構圖顯示，此路口共發生 15 件肇事。其中交叉撞 7 件、擦撞 3 件、側撞 3 件與追撞 2 件，且有 6 件交叉撞發生於夜晚。由此可知，交叉撞為此路口主要肇事型態，且主要發生在東北往西南與東南往西北方向、東北往西南與西北往南東方向。

透過碰撞構圖初步分析與現場實地會勘結果發現，此路口肇事原因可能為視距不足、單向道誘發之加速效果、缺乏足夠照明所導致，以下將分別說明內容。

1. 視距不足：駕駛者從東北側往西南方向穿越路口時，因轉角沒有足夠的建築截角、路口附近被違停車輛侵占，導致視距不足無法看清鄰向來車。
2. 單向道誘發加速效果：因道路幾何設計之關係，吳興街 269 巷東北側為雙向道，西南側為單行道，當車輛由東北往西南方向行駛時，駕駛者容易因為對向為單向道，較無複雜之車流情況而誘發加速穿越路口，而與鄰向車輛發生交叉撞。
3. 缺乏足夠照明設施：透過碰撞構圖與現場會勘結果發現，此路口夜間缺乏足夠照明，且夜間肇事占總肇事件數約 5 成。

● 改善方案

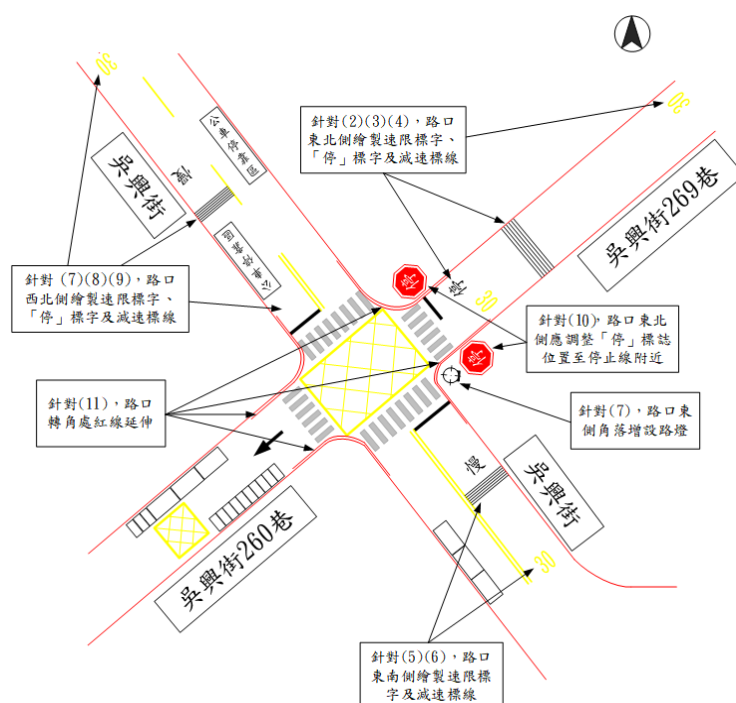


圖 4-17 吳興街/吳興街 269 巷口改善方案圖

● 改善方案項目

	東北側	東南側	西北側	西南側	其他
改善項目	1.配合調整「停」標誌位置，移至停止線附近 2.繪製速限標字(30公里/小時) 3.繪製「停」標字 4.若可能繪製減速標線	5.繪製速限標字(30公里/小時) 6.若可能繪製減速標線	7.繪製速限標字(30公里/小時) 8.若可能繪製減速標線 9.繪製「慢」標字。	無	10.東側角落增設路燈 11.路口轉角處紅線延伸。

4.2.3 臺北市嘉興街/嘉興街 175 巷

1. 路口現況配置說明

此路口為嘉興街與嘉興街 175 巷的交叉。路口的西側、東側、南側皆為雙向車道，而其中嘉興街南側與嘉興街 175 巷西側有畫設禁止超車線，僅北側為北向的單行道。嘉興街 175 巷兩側為停管制道路，嘉興街則為主幹道。

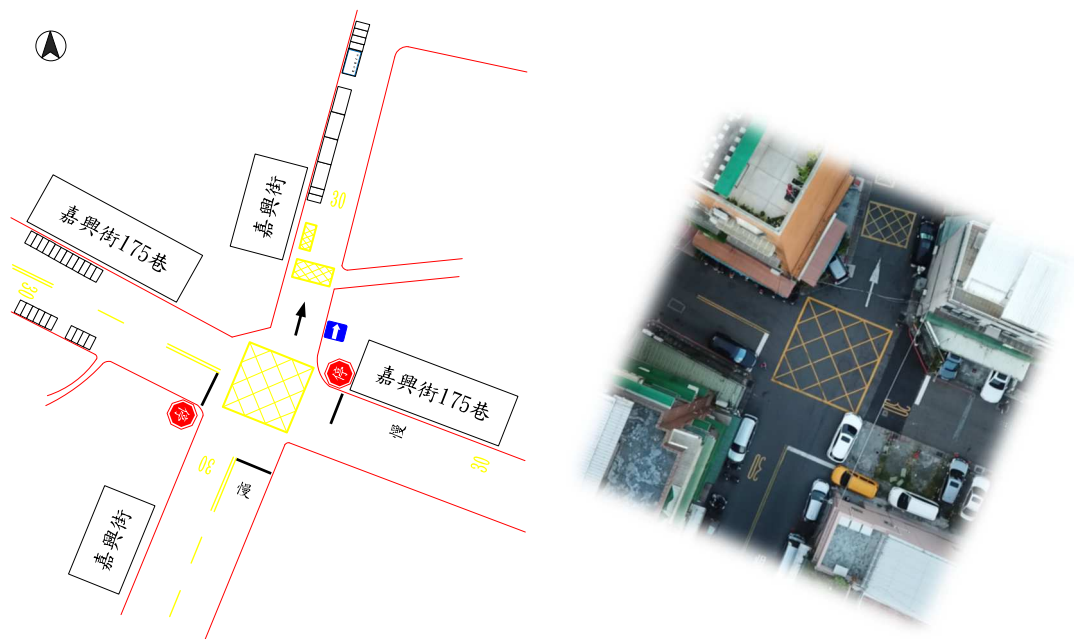


圖 4-18 嘉興街/嘉興街 175 巷口圖

2. 路口車流分析

(a.) 南側

此方向在設計上為優先方向，穿越路口後為北向單行道。以車種來看汽車平均速率為 12.08 公里/小時，直行車輛速率較高，而左轉車輛為主要樣本；機車平均速率達 18.01 公里/小時，其中直行車輛速率最高且樣本數最多。由速率分佈圖來看，汽車樣本中 4% 車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率達 15~20 公里/小時；機車樣本 1% 的數量以零速率進入路口，最高速率可到達 35~40 公里/小時，占比 1%。三個方向中以南側速率最高。由於此方向為主要道路，車輛平均以 16.97 公里/小時進入交叉，屬於合理情形。

表 4-8 嘉興街/嘉興街 175 巷南側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(km/h)	11.38	14.46	14.30
路口速度標準差(km/h)	0.00	3.16	3.15
計數(輛)	1	18	19
左轉			
路口速度平均值(km/h)	11.24	14.99	13.92
路口速度標準差(km/h)	4.01	3.89	4.28
計數(輛)	16	40	56
直行			
路口速度平均值(km/h)	13.50	20.69	19.78
路口速度標準差(km/h)	2.97	6.17	6.33
計數(輛)	10	69	79
各車種總計			
路口速度平均值(km/h)	12.08	18.01	16.97
路口速度標準差(km/h)	3.74	5.95	6.06
計數(輛)	27	127	154

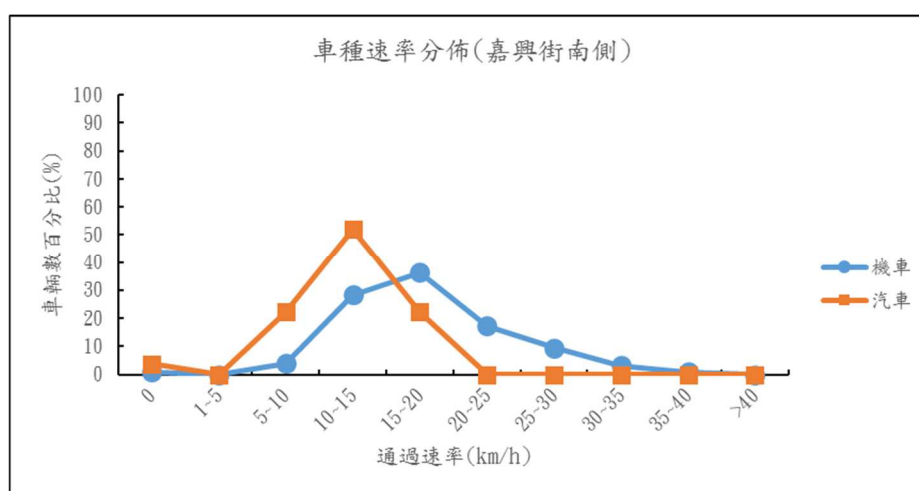


圖 4-19 車種速率分佈(嘉興街/嘉興街 175 巷南側)

(b.) 東側

此方向為停管制，由於此次要道路連接基隆路，且路寬與優先道路相近，除了停標誌之外不符合道路使用者對次要道路的預期，因此未停止於交叉。以車種來看汽車平均速率為 10.17 公里/小時，其中各方向速率及樣本數皆大致相等；機車平均速率為 13.99 公里/小時，其中直行車輛速率最高，左轉車輛樣本較多。由

速率分佈圖來看，汽車樣本中 8.70%車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率為 15~20 公里/小時；機車樣本中 1.92%車輛進入路口速率為 0，機車最高速率達 25~30 公里/小時，占比 1.92%。此方向為停管制的次要道路，車輛平均以 12.82 公里/小時進入交叉，多數車輛沒有停止的傾向。

表 4-9 嘉興街/嘉興街 175 巷東側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(km/h)	10.15	13.32	11.73
路口速度標準差(km/h)	4.83	1.82	3.98
計數(輛)	6	6	12
左轉			
路口速度平均值(km/h)	9.72	12.84	12.22
路口速度標準差(km/h)	3.40	3.49	3.69
計數(輛)	9	36	45
直行			
路口速度平均值(km/h)	10.69	18.56	15.06
路口速度標準差(km/h)	5.14	5.32	6.54
計數(輛)	8	10	18
各車種總計			
路口速度平均值(km/h)	10.17	13.99	12.82
路口速度標準差(km/h)	4.47	4.39	4.75
計數(輛)	23	52	75

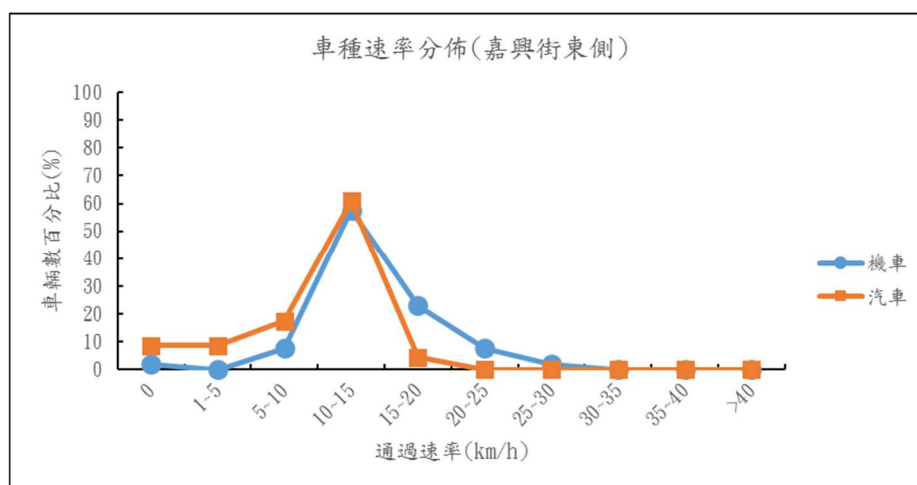


圖 4-20 車種速率分佈(嘉興街/嘉興街 175 巷東側)

(c.) 西側

此方向為停管制，由於此次要道路連接基隆路，且路寬與優先道路相近，除了停標誌之外不符合到路使用者對次要道路的預期，因此未停止於交叉。以車種來看汽車平均速率為 7.79 公里/小時，其中樣本僅觀察到左右轉汽車；機車平均速率為 12.65 公里/小時，其中各方向車輛速率大致相同，左右轉車輛樣本較多。由速率分佈圖來看，汽車樣本中 8.33% 車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率為 10~15 公里/小時；機車樣本中 14.71% 車輛進入路口速率為 0，機車最高速率達 35~40 公里/小時，占比 2.94%。此方向為停管制的次要道路，車輛平均以 11.39 公里/小時進入交叉，多數車輛沒有停止的傾向。

表 4-10 嘉興街/嘉興街 175 巷西側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(km/h)	8.57	13.08	12.28
路口速度標準差(km/h)	1.23	5.04	4.91
計數(輛)	3	14	17
左轉			
路口速度平均值(km/h)	7.53	11.47	9.86
路口速度標準差(km/h)	2.98	6.45	5.65
計數(輛)	9	13	22
直行			
路口速度平均值(km/h)	NA	13.99	13.99
路口速度標準差(km/h)	NA	13.09	13.09
計數(輛)	NA	7	7
各車種總計			
路口速度平均值(km/h)	7.79	12.65	11.39
路口速度標準差(km/h)	2.69	7.91	7.26
計數(輛)	12	34	46

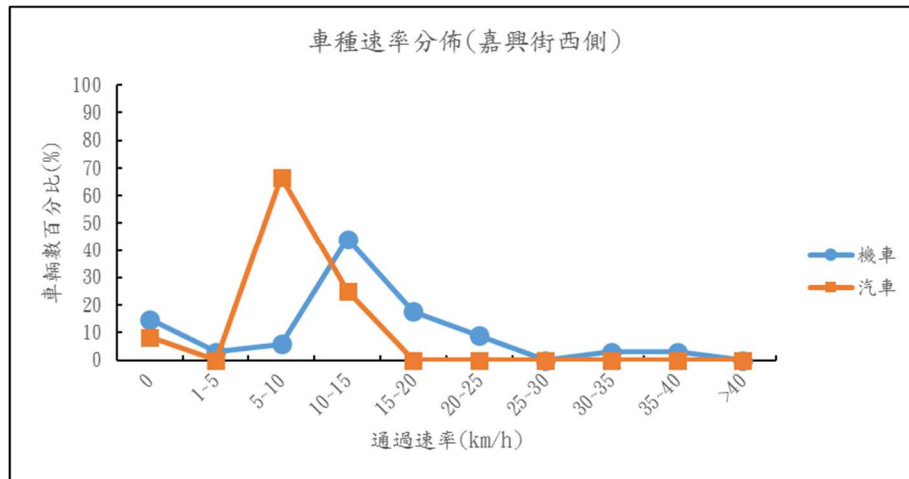


圖 4-21 車種速率分佈(嘉興街/嘉興街 175 巷西側)

3. 碰撞構圖分析與改善設計方案

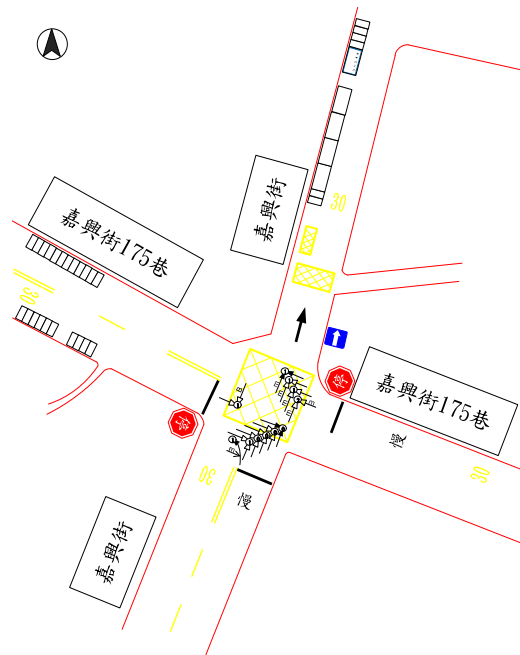


圖 4-22 嘉興街/嘉興街 175 巷口碰撞構圖

由碰撞構圖顯示，此路口共發生 10 件肇事，全部皆為交叉撞。由此可知，交叉撞為此路口主要肇事型態，且主要發生在東往西與南往北方向、西往東與南往北方向。

透過碰撞構圖初步分析與現場實地會勘結果發現，此路口肇事原因可能為視距不足、單向道誘發之加速效果、行車速度較快所導致，以下將分別說明內容。

1. 視距不足：駕駛者從南側往北方向穿越路口時，因轉角沒有足夠的建築截角、路口附近被違停車輛侵占、停止線離路口過遠導致視距不足無法看清鄰向來車。

2. 單向道誘發加速效果：因道路幾何設計之關係，嘉興街南側為雙向道，北側為單行道，當車輛由南往北方向行駛時，駕駛者容易因為對向為單向道，較無複雜之車流情況而誘發加速穿越路口，而與鄰向車輛發生交叉撞。

3. 行車速度較快：因嘉興街 175 巷西側上游連接主要幹道，因此車輛由主要幹道轉彎進入非號誌化路口時，容易車速較快。

● 改善方案

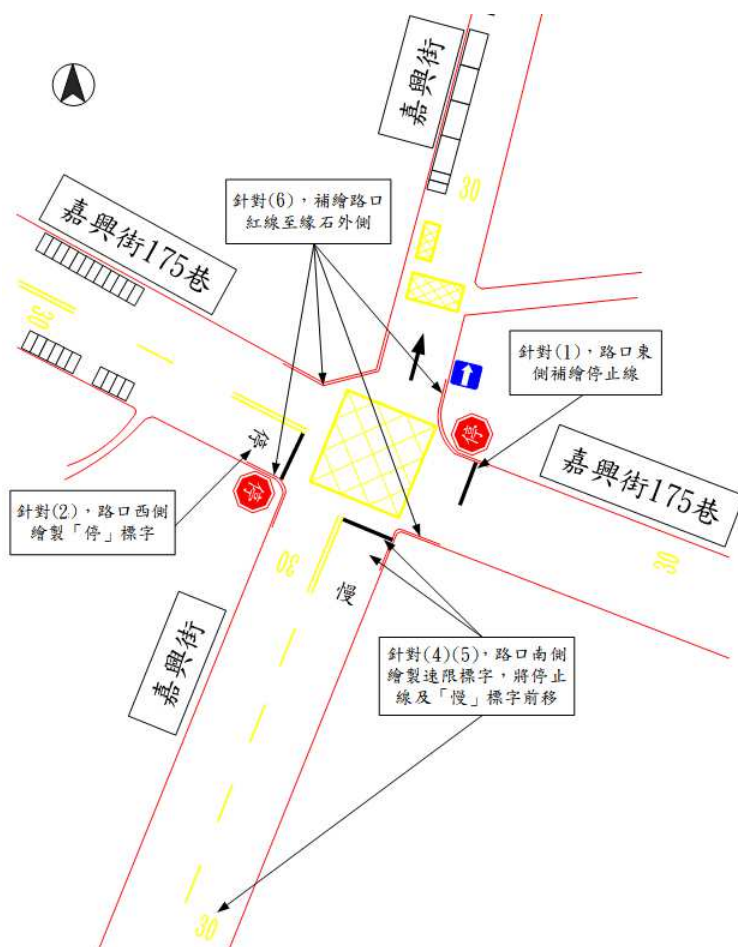


圖 4-23 嘉興街/嘉興街 175 巷口改善方案圖

● 改善方案項目

	東側	西側	南側	北側	其他
改善項目	1.補繪停止線	2.繪製「停」標字 3.檢討違停取締	4.停止線前移，並配合調整「慢」標字位置 5.繪製速限標字(30 公里/小時)	無	6.補繪路口紅線至緣石外側。 7.長期建議：西南角建築妨礙視距，建議加以檢討。

4.2.4 臺北市忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷

1. 路口現況配置說明

此路口為忠孝東路五段 372 巷與虎林街 132 巷的交叉。路口的各側皆為雙向車道，而其中忠孝東路五段 372 巷兩側有畫設雙黃線。虎林街 132 巷兩側為停管制道路，忠孝東路五段 372 巷則為主幹道。

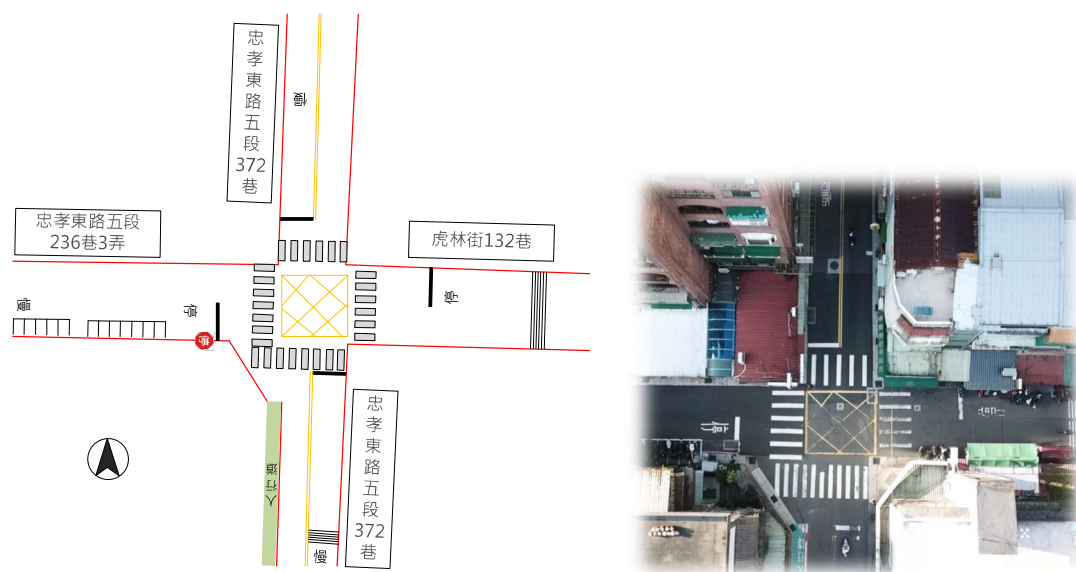


圖 4-24 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷口圖

2. 路口車流分析

(a.) 北側

此方向在設計上為優先方向，以車種來看汽車平均速率為 12.88 公里/小時，直行車輛速率最高且為主要樣本；機車平均速率達 16.38 公里/小時，其中直行車輛速率最高且樣本數最多。由速率分佈圖來看，汽車樣本中 4.35% 車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率達 25 ~ 30 公里/小時；機車樣本僅有 1.11% 的數量以零速率進入路口，最高速率可到達 30 ~ 35 公里/小時，占比 1.11%。三個方向中以南側速率最高。由於此方向為主要道路，車輛平均以 15.19 公里/小時進入交叉，屬於合理情形。

表 4-11 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷北側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(km/h)	9.18	12.98	11.93
路口速度標準差(km/h)	3.64	2.10	3.12
計數(輛)	5	13	18
左轉			
路口速度平均值(km/h)	4.58	11.80	10.55
路口速度標準差(km/h)	5.87	3.88	5.09
計數(輛)	4	19	23
直行			
路口速度平均值(km/h)	14.27	18.64	16.94
路口速度標準差(km/h)	4.62	4.69	5.13
計數(輛)	37	58	95
各車種總計			
路口速度平均值(km/h)	12.88	16.38	15.19
路口速度標準差(km/h)	5.54	5.23	5.59
計數(輛)	46	90	136

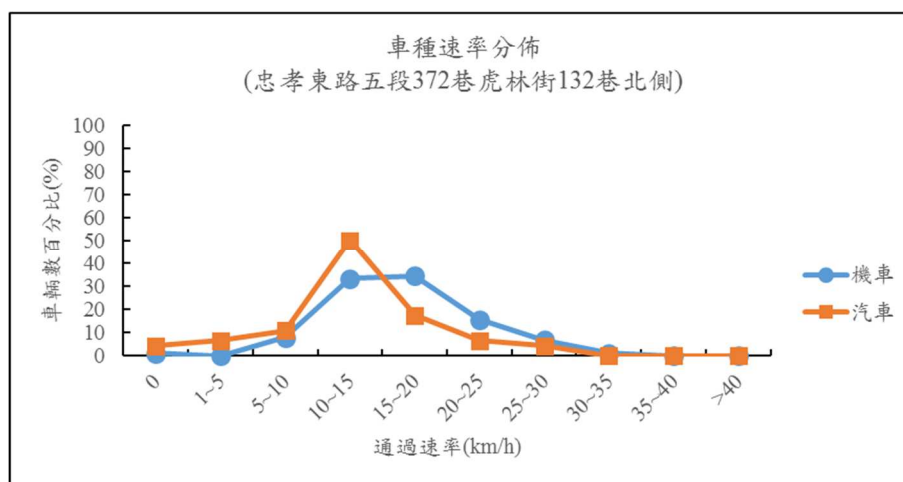


圖 4-25 車種速率分佈(忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷北側)

(b.) 南側

此方向在設計上為優先方向，以車種來看汽車平均速率為 9.81 公里/小時，右轉車輛速率較高，而直行車為主要樣本；機車平均速率達 14.75 公里/小時，其中直行車輛速率最高且樣本數最多。由速率分佈圖來看，汽車樣本中 14.58%車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率達 15 ~ 20 公里/小時；機車樣本僅有 0.74%的數量以零速率進入路口，最高速率可到達 35 ~ 40 公里/小時，占比 0.74%。由於此方向為主要道路，車輛平均以 14.19 公里/小時進入交叉，屬於合理情形。

表 4-12 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷南側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(km/h)	12.45	12.62	12.60
路口速度標準差(km/h)	0.00	2.61	2.52
計數(輛)	2	28	30
左轉			
路口速度平均值(km/h)	8.54	11.71	11.17
路口速度標準差(km/h)	2.25	3.27	3.34
計數(輛)	5	24	29
直行			
路口速度平均值(km/h)	9.83	16.32	14.19
路口速度標準差(km/h)	5.37	5.38	6.18
計數(輛)	41	84	125
各車種總計			
路口速度平均值(km/h)	9.81	14.75	13.46
路口速度標準差(km/h)	5.06	5.03	5.48
計數(輛)	48	136	184

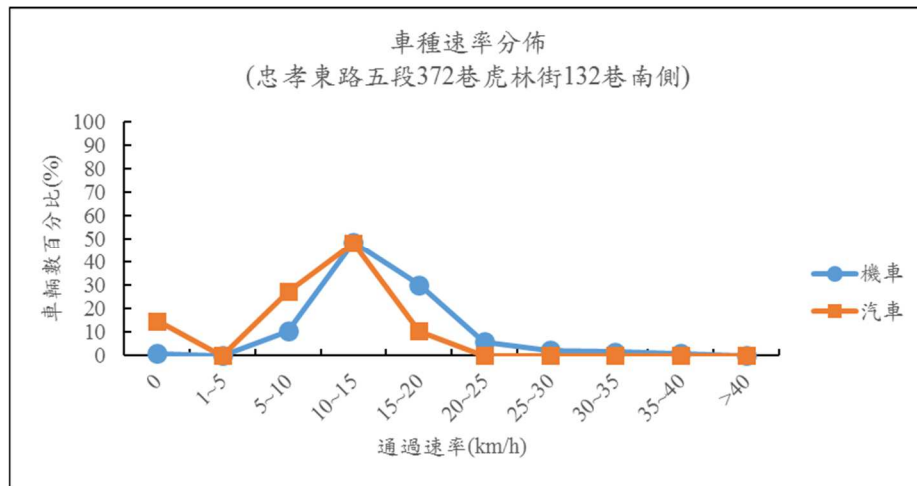


圖 4-26 車種速率分佈(忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷南側)

(c.) 東側

此方向為停管制，以車種來看汽車平均速率為 9.26 公里/小時；機車亦以低速率進入路口，平均速率為 10.45 公里/小時。其中車輛總樣本數皆較其他側少。由速率分佈圖來看，汽車樣本中無任何車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率為 10~15 公里/小時；機車樣本中也無任何車輛進入路口速率為 0，機車最高速率達 20~25 公里/小時。顯示進入路口毫無減速、停止意識。

表 4-13 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷東側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(km/h)	9.15	10.34	9.75
路口速度標準差(km/h)	0.46	3.02	2.24
計數(輛)	3	3	6
左轉			
路口速度平均值(km/h)	9.25	8.24	8.53
路口速度標準差(km/h)	0.79	4.18	3.59
計數(輛)	2	5	7
直行			
路口速度平均值(km/h)	9.43	11.26	11.03
路口速度標準差(km/h)	0.44	4.30	4.07
計數(輛)	2	14	16
各車種總計			
路口速度平均值(km/h)	9.26	10.45	10.16
路口速度標準差(km/h)	0.58	4.30	3.79
計數(輛)	7	22	29

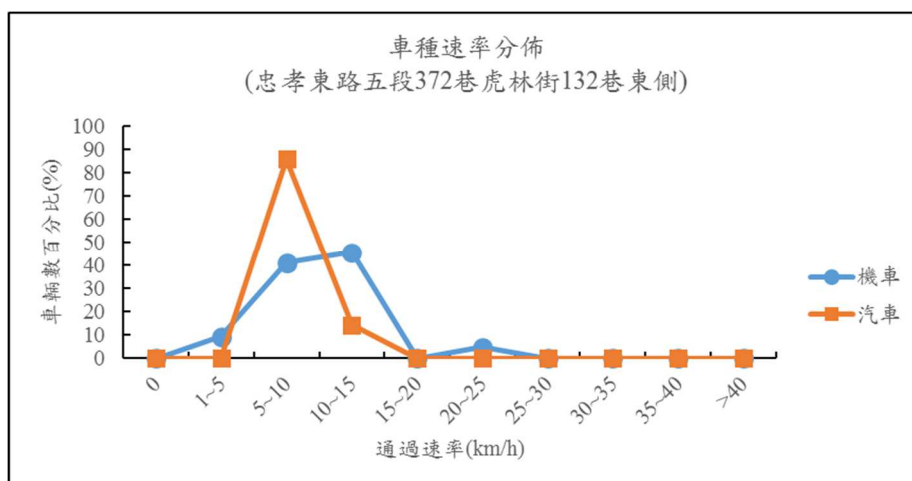


圖 4-27 車種速率分佈(忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷東側)

(d.) 西側

此方向為停管制，以車種來看汽車平均速率為 9.19 公里/小時，其中各方向速率及樣本數皆大致相等；機車平均速率為 11.47 公里/小時，其中右轉車輛速率較高且樣本數最多。由速率分佈圖來看，汽車樣本中無任何車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率為 10~15 公里/小時；機車樣本中也無任何車輛進入路口速率為 0，機車最高速率達 20~25 公里/小時。顯示進入路口毫無減速、停止意識。

表 4-14 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷西側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(km/h)	8.92	11.78	11.38
路口速度標準差(km/h)	1.78	2.99	3.02
計數(輛)	9	56	65
左轉			
路口速度平均值(km/h)	9.71	10.65	10.32
路口速度標準差(km/h)	2.52	2.61	2.62
計數(輛)	8	15	23
直行			
路口速度平均值(km/h)	8.99	11.20	10.49
路口速度標準差(km/h)	3.02	3.66	3.62
計數(輛)	9	19	28
各車種總計			
路口速度平均值(km/h)	9.19	11.47	10.96
路口速度標準差(km/h)	2.52	3.12	3.14
計數(輛)	26	90	116

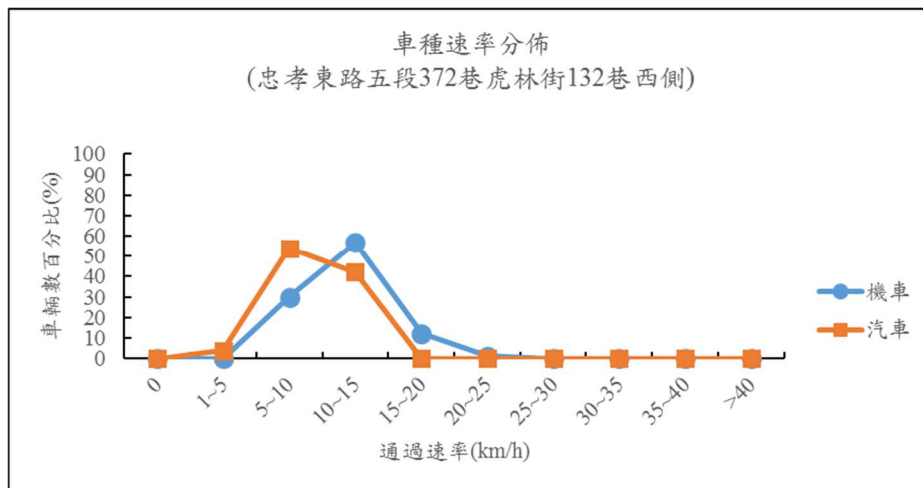


圖 4-28 車種速率分佈(忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷西側)

3. 碰撞構圖分析與改善設計方案

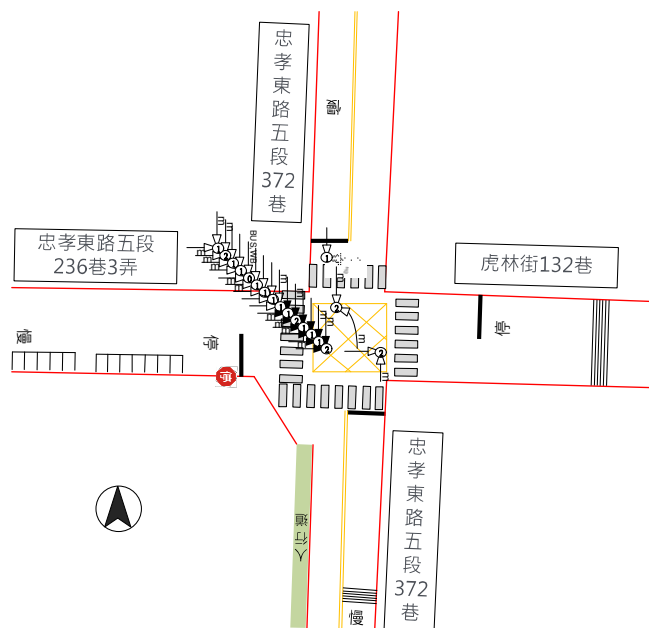


圖 4-29 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷口圖

由碰撞構圖顯示，此路口共發生 18 件肇事，17 件為交叉撞，1 件為左轉穿越側撞。由此可知，交叉撞為此路口主要肇事型態，且主要發生在北往南與西往東方向。

透過碰撞構圖初步分析與現場實地會勘結果發現，此路口肇事原因可能為視

距不足與主線行車速度較快所導致，以下將分別說明內容。

1. 視距不足：駕駛者從北側往南之方向穿越路口時，因轉角沒有足夠的建築截角導致視距不足無法看清鄰向來車。
2. 行車速度較快：路口北側之主線道上游為市區主要幹道交叉口，因此車輛由幹道進入巷道時，駕駛者容易因為車速過快而與鄰向車輛發生交叉撞。

● 改善方案

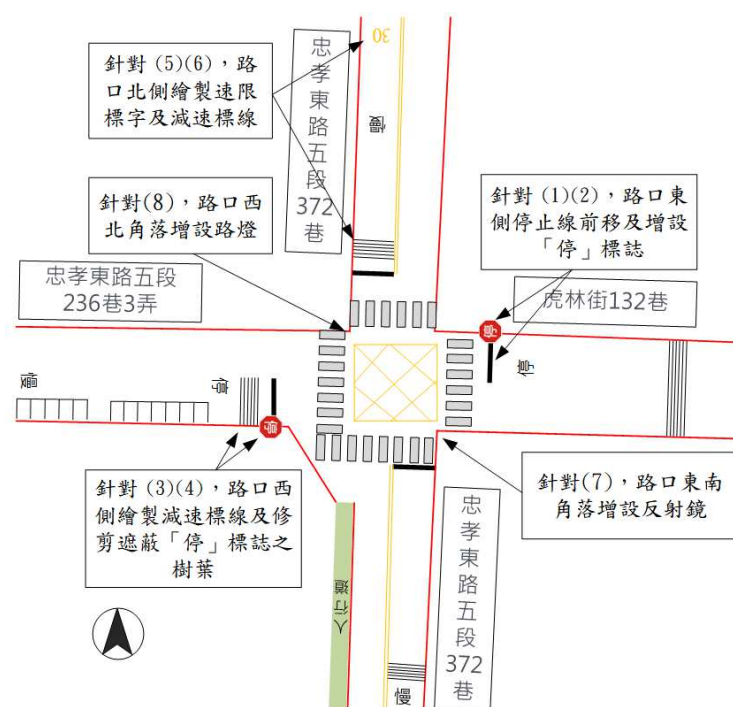


圖 4-30 忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷改善方案圖

● 改善方案項目

	東側	西側	南側	北側	其他
改善項目	1.停止線前移 2.增設「停」標誌	3.若可能繪製減速標線 4.「停」標誌被樹遮蔽，建議修剪樹葉	無	5.繪製速限標字(30公里/小時) 6.若可能繪製減速標線	7.路口東南角落增設反射鏡 8.路口西北角落增設路燈 9.長期建議：試辦取締未依規定「停車再開」 10.長期建議：西北角建築妨礙視距，建議加以檢討

4.2.5 臺北市晉江街/金門街

1. 路口現況配置說明

此路口為晉江街與金門街的交叉。路口的西北側、東南側為雙向車道，東北

側、西南側則為西南向的單行道。晉江街兩側為停管制道路，金門街則為優先道路。此外晉江街兩側路口的路寬不一致且為偏心交叉。

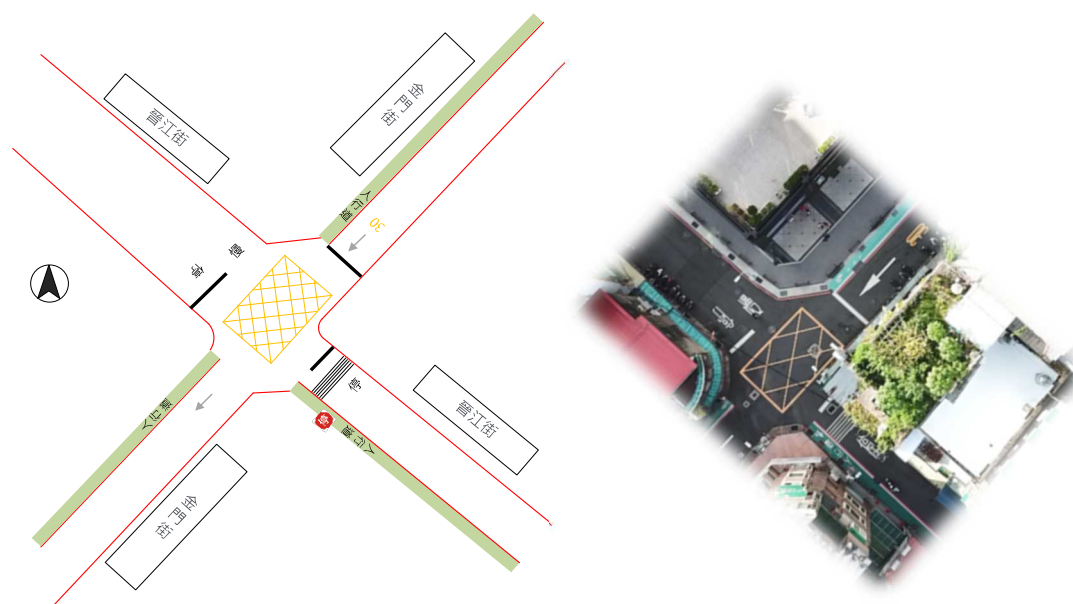


圖 4-31 晉江街/金門街口圖

2. 路口車流分析

(a.) 西北側

此方向為停管制，但路寬與東北側優先路相近，且在左右兩方向皆有良好視距以致平均車速較高。以車種來看汽車各行向皆以低速率平均 6.82 公里/小時進入路口，右轉車樣本較多；機車平均速率達 14 公里/小時，不符合停車再開的規定，其中又以直行方向最高，其次為右轉，最低為左轉。由速率分佈圖來看汽車樣本中有 11.11% 的車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率達 10~15 公里/小時；機車樣本僅有 1.92% 的數量以零速率進入路口，機車最高速率可到達 25~30 公里/小時，顯示進入路口毫無減速意識，是極度危險的駕駛行為。

表 4-15 金門街/晉江街西北側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	7.03	10.84	8.94
路口速度標準差(公里/小時)	3.46	4.68	4.54
計數(輛)	8	8	16
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	5.12	15.63	15.38
路口速度標準差(公里/小時)	0.00	4.62	4.83
計數(輛)	1	42	43
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	6.82	14.86	13.63
路口速度標準差(公里/小時)	3.32	4.95	5.55
計數(輛)	9	50	59

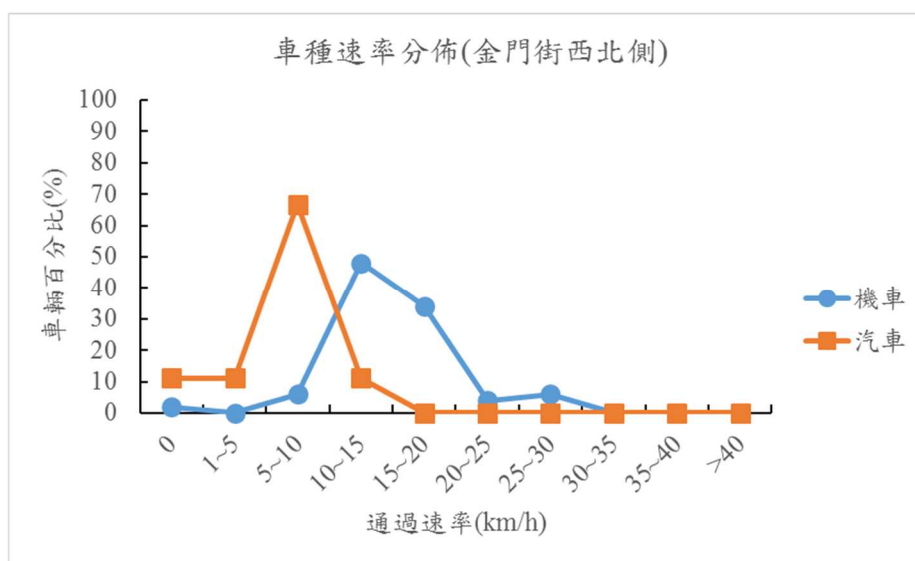


圖 4-32 車種速率分佈(金門街/晉江街西北側)

(b.) 東南側

此方向亦為停管制但路寬較對向窄且為偏心交叉，在進入路口右方無良好視距，故直行車速較西北側低。以車種來看汽車各行向皆以低速率平均 5.7 公里/小時進入路口，直行及左轉樣本數相當；機車平均速率達 9 公里/小時，其中速率以直行方向最高，但左轉車速與直行車速相當，以直行車樣本較多。由速率分佈圖來看汽車樣本中有 22.22% 的車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率僅達 5~10 公里/小時；機車樣本僅有 3.57% 的數量以零速率進入路口，有 87% 的機車速率

落在 5 ~ 15 公里小時，最高速率可到達 15 ~ 20 公里/小時，占比 5.36%。

表 4-16 金門街/晉江街東南側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	6.79	8.95	8.44
路口速度標準差(公里/小時)	1.45	2.25	2.28
計數(輛)	4	13	17
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	4.83	9.07	8.63
路口速度標準差(公里/小時)	3.95	3.24	3.57
計數(輛)	5	43	48
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	5.70	9.04	8.58
路口速度標準差(公里/小時)	3.25	3.04	3.28
計數(輛)	9	56	65

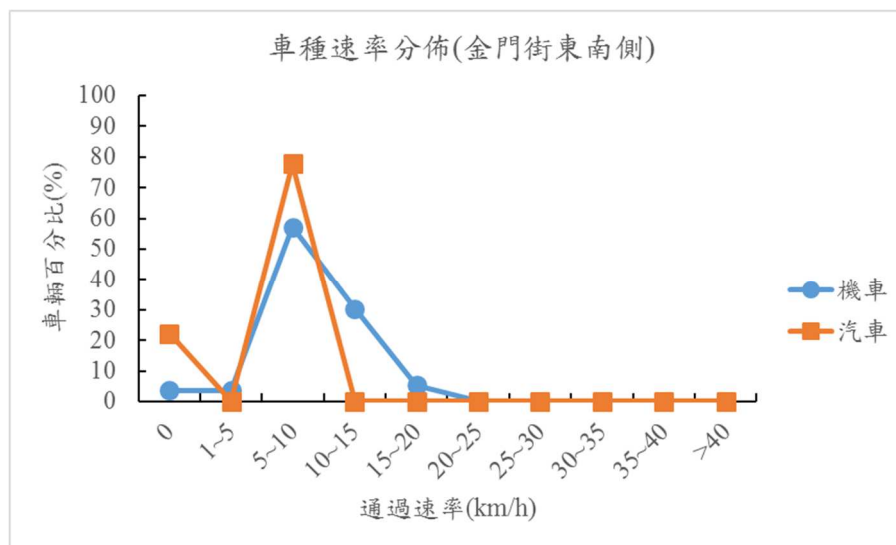


圖 4-33 車種速率分佈(金門街/晉江街東南側)

(c.) 東北側

此方向在設計上為優先方向且為單行道，此道路特性在駕駛人行車感受上，有可能提高其行駛速度。以車種來看汽車平均速率達 15 公里/小時，直行車輛速率較高且為主要樣本；機車平均速率達 16 公里/小時，其中速率以直行方向最高，以直行車樣本較多。由速率分佈圖來看汽車樣本中無任何車輛進入路口速率為 0，

汽車最高速率僅達 25 ~ 30 公里/小時；機車樣本僅有 2.43% 的數量以零速率進入路口，有 65% 的機車速率落在 10 ~ 20 公里/小時，最高速率可到達 30 ~ 35 公里/小時，占比 2.43%。三個方向中以東北側速率最高。

表 4-17 金門街/晉江街東北側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	9.59	10.99	10.55
路口速度標準差(公里/小時)	2.79	2.69	2.80
計數(輛)	5	11	16
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	16.10	18.00	16.91
路口速度標準差(公里/小時)	3.91	6.01	5.01
計數(輛)	40	30	70
各車種加總			
路口速度平均值(公里/小時)	15.38	16.12	15.73
路口速度標準差(公里/小時)	4.31	6.16	5.29
計數(輛)	45	41	86

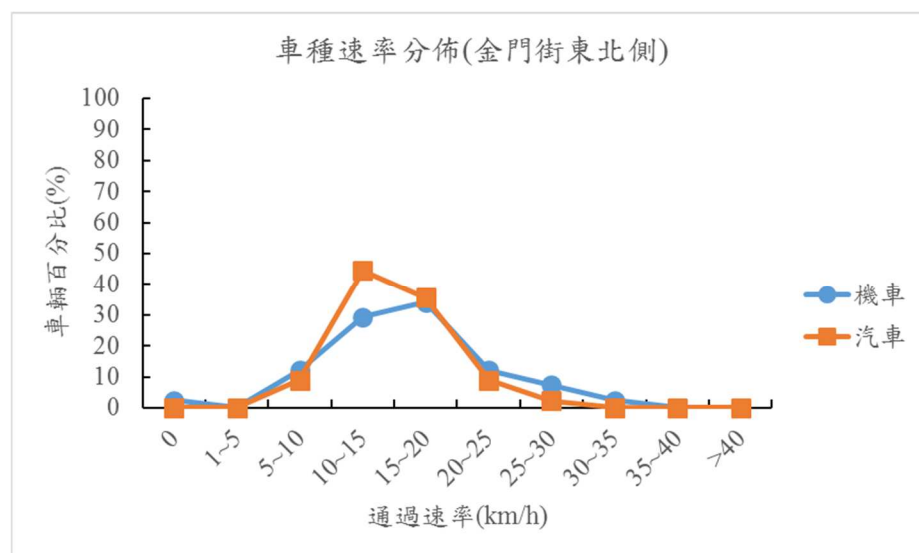


圖 4-34 車種速率分佈(金門街/晉江街東北側)

3. 碰撞構圖分析與改善設計方案

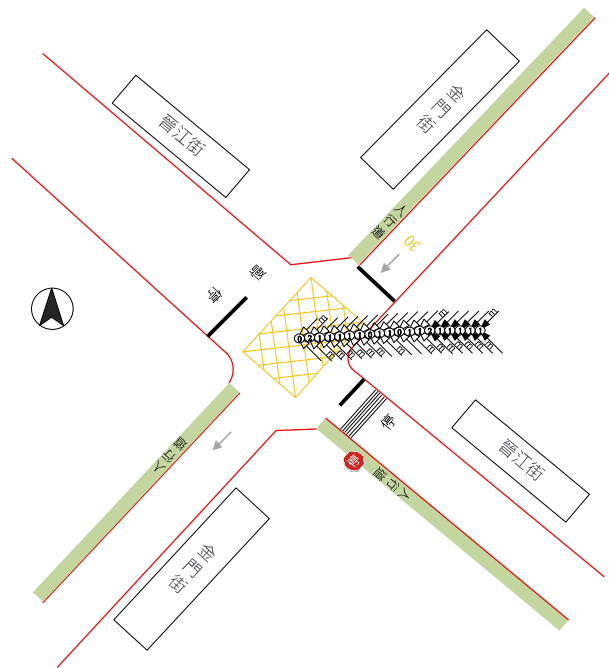


圖 4-35 晉江街/金門街口碰撞構圖

由碰撞構圖顯示，此路口共發生 19 件肇事，全部皆為交叉撞。由此可知，交叉撞為此路口主要肇事型態，且主要發生在東北往西南與東南往西北方向。

透過碰撞構圖初步分析與現場實地會勘結果發現，此路口肇事原因可能為視距不足與主線行車速度較快所導致，以下將分別說明內容。

1. 視距不足：駕駛者從東北側往西南方向穿越路口時，因轉角沒有足夠的建築截角導致視距不足無法看清左側來車，且此路口有路寬不對等、路型不對稱之特性，因此，駕駛者在穿越路口時容易發生資訊混亂或判斷錯誤之問題。
2. 行車速度較快：路口東北側上游為市區主要幹道之交叉口，因此車輛由幹道進入巷道時，駕駛者容易因為車速過快而與鄰向車輛發生交叉撞。

● 改善方案

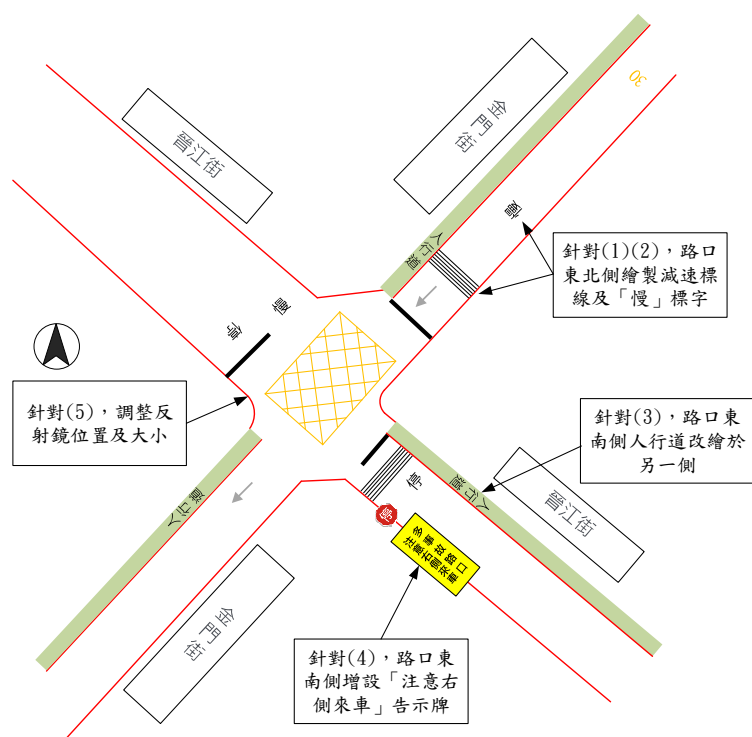


圖 4-36 晉江街/金門街口改善方案圖

● 改善方案項目

	東北側	東南側	西北側	西南側	其他
改善項目	1.若可能繪製減速標線 2.繪製「慢」標字	3.若可能人行道改繪於另一側(以提高路口視距) 4.增設「注意右側來車」告示牌	無	無	5.調整反射鏡位置及大小 6.長期建議:試辦取締未依規定「停車再開」 7.長期建議:若可行金門街改為西南往東北行車方向

4.2.6 臺北市忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷

1. 路口現況配置說明

此路口為忠孝東路四段 77 巷與敦化南路一段 190 巷的交叉。路口的西側、東側為雙向車道，北側、南側則為南向的單行道。忠孝東路四段 77 巷北側為停管制道路，敦化南路一段 190 巷則為主要幹道。

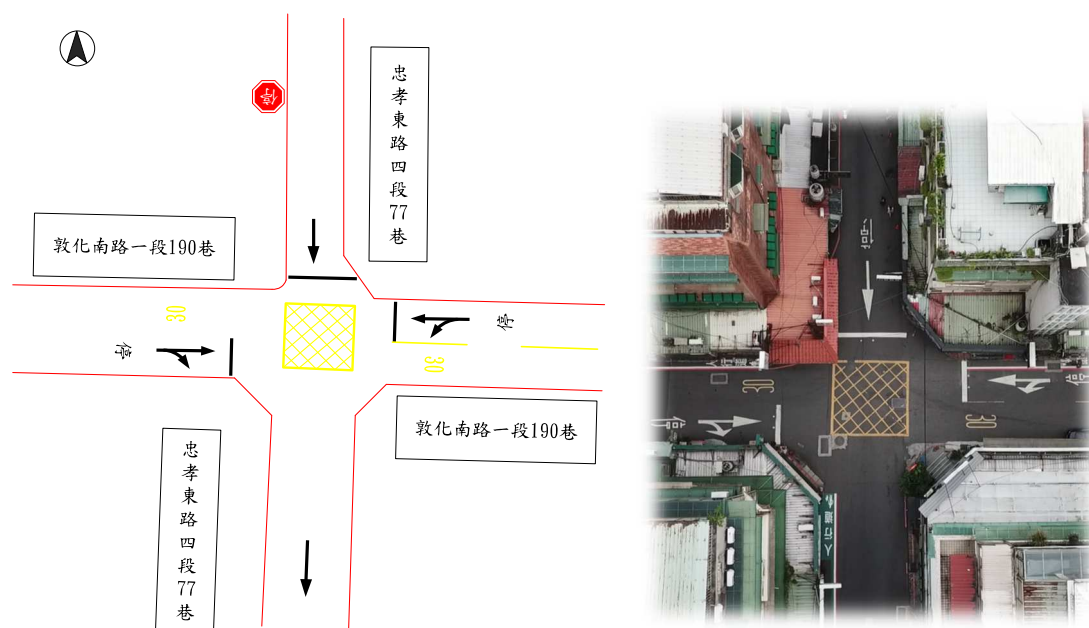


圖 4-37 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷口圖

2. 路口車流分析

(a.) 北側

此方向為停管制之單行道，顯見雖為停管制但其進入路口速率偏高。以車種來看汽車平均速率為 8 公里/小時，樣本以直行車樣本為主，右轉及左轉樣本較少；機車平均速率達 11 公里/小時，其中又以直行方向最高，樣本以直行車樣本為主。由速率分佈圖來看汽車樣本中有 11.32% 的車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率達 15 ~ 20 公里/小時；機車樣本僅有 10.35% 的數量以零速率進入路口，機車最高速率可到達 20 ~ 25 公里/小時。

表 4-18 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷北側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	4.28	9.40	7.98
路口速度標準差(公里/小時)	4.48	3.19	4.26
計數(輛)	5	13	18
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	8.90	8.63	8.73
路口速度標準差(公里/小時)	0.88	3.11	2.56
計數(輛)	5	9	14
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	8.83	11.84	10.64
路口速度標準差(公里/小時)	4.62	5.92	5.64
計數(輛)	43	65	108
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	8.41	11.14	10.11
路口速度標準差(公里/小時)	4.59	5.50	5.34
計數(輛)	53	87	140

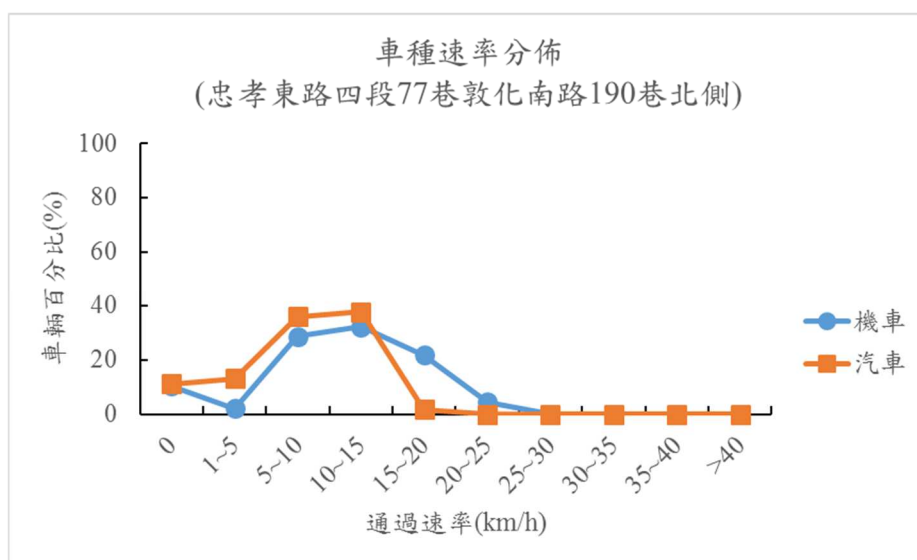


圖 4-38 車種速率分佈(忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷北側)

(b.) 西側

此方向在設計上為優先方向，以車種來看汽車平均速率為 6 公里/小時，樣本只有直行方向無觀察到右轉車輛；機車平均速率達 12 公里/小時，其中速率以

直行方向最高，樣本以直行車樣本較多。由速率分佈圖來看汽車樣本中無任何車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率達 25~30 公里/小時；機車樣本僅有 3.7% 的數量以零速率進入路口，最高速率可到達 25~30 公里/小時，占比 3.7%。

表 4-19 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷西側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	N.A.	3.89	3.89
路口速度標準差(公里/小時)	N.A.	3.76	3.76
計數(輛)	N.A.	4	4
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	6.29	14.24	10.86
路口速度標準差(公里/小時)	5.61	5.07	6.61
計數(輛)	17	23	40
各車種加總			
路口速度平均值(公里/小時)	6.29	12.71	10.23
路口速度標準差(公里/小時)	5.61	6.13	6.71
計數(輛)	17	27	44

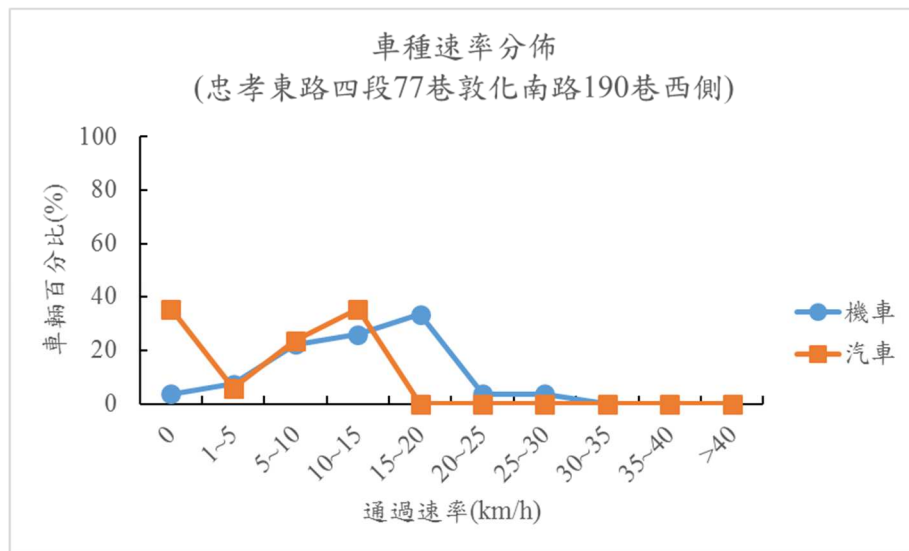


圖 4-39 車種速率分佈(忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷西側)

(c.) 東側

此方向在設計上也為優先方向，以車種來看汽車平均速率為 8 公里/小時，樣本上以直行方向較多；機車平均速率達 13 公里/小時，其中速率以直行方向，

樣本以直行車樣本為主。由速率分佈圖來看汽車樣本中有 19.58% 的車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率達 20 ~ 25 公里/小時；機車樣本僅有 7.79% 的數量以零速率進入路口，最高速率可到達 25 ~ 30 公里/小時，占比 0.86%。

表 4-20 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷東側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	7.85	10.46	8.55
路口速度標準差(公里/小時)	4.20	3.37	4.16
計數(輛)	44	16	60
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	9.41	13.51	12.09
路口速度標準差(公里/小時)	5.66	6.15	6.29
計數(輛)	53	100	153
各車種加總			
路口速度平均值(公里/小時)	8.70	13.09	11.09
路口速度標準差(公里/小時)	5.11	5.94	5.99
計數(輛)	97	116	213

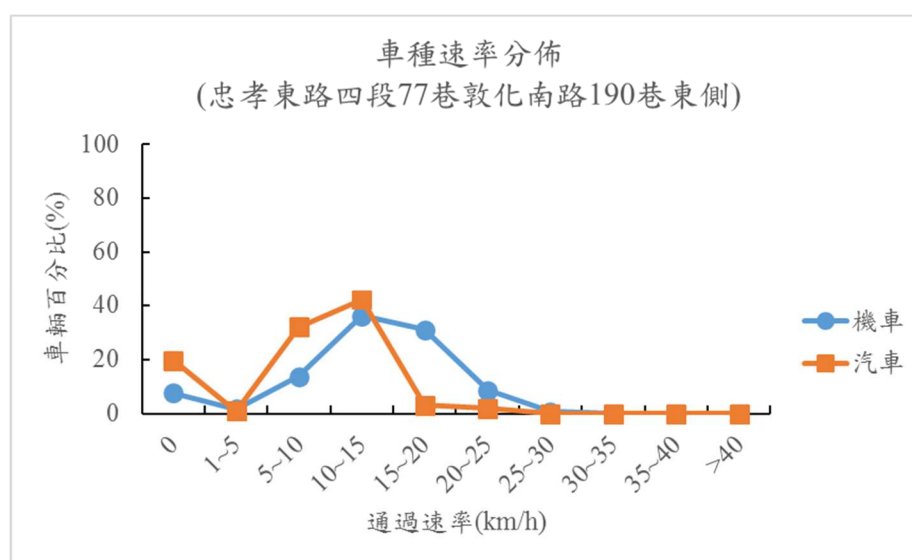


圖 4-40 車種速率分佈(忠孝東路四段 77 巷/敦化南路 190 巷東側)

3. 碰撞構圖分析與改善設計方案

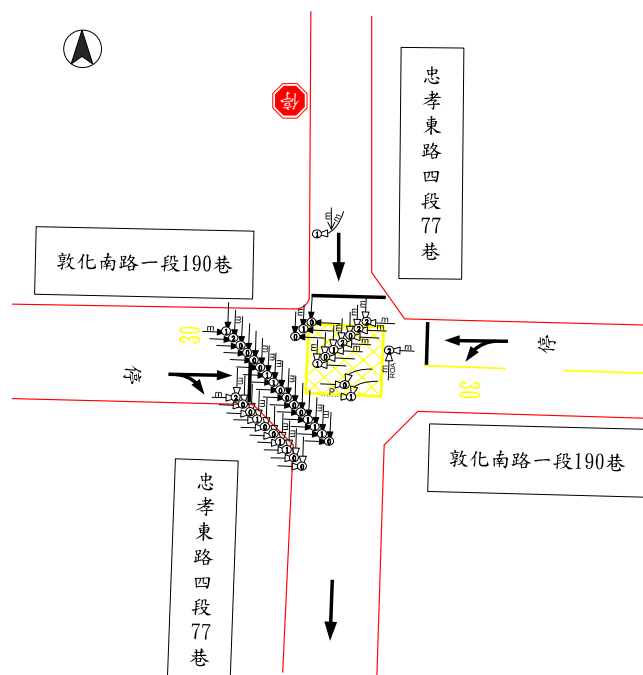


圖 4-41 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷口碰撞構圖

由碰撞構圖顯示，此路口共發生 40 件肇事，交叉撞 37 件與側撞 3 件，其中，有 19 件交叉撞發生於夜晚。由此可知，交叉撞為此路口主要肇事型態，且主要發生在北往南與西往東方向與北往南與東往西方向。

透過碰撞構圖初步分析與現場實地會勘結果發現，此路口肇事原因可能為視距不足、單向道誘發之加速效果與缺乏足夠照明所導致，以下將分別說明內容。

1. 視距不足：駕駛者從北側往南之方向穿越路口時，因轉角沒有足夠的建築截角、路口附近被違停車輛侵占，導致視距不足無法看清鄰向來車。
2. 單向道誘發加速效果：忠孝東路四段 77 巷為單行道，當車輛由北往南方向行駛時，由於單行道簡化了路口較複雜之車流，駕駛者容易忽略週遭環境，且以較快的行車速度行駛於道路上，而與鄰向車輛發生交叉撞。
3. 缺乏足夠照明：透過碰撞構圖可以發現，夜間肇事占總肇事件數約 5 成，因此推測此路口夜間可能缺乏足夠照明。會勘後也發現有路燈被建築刊板所遮蔽之情形。

● 改善方案

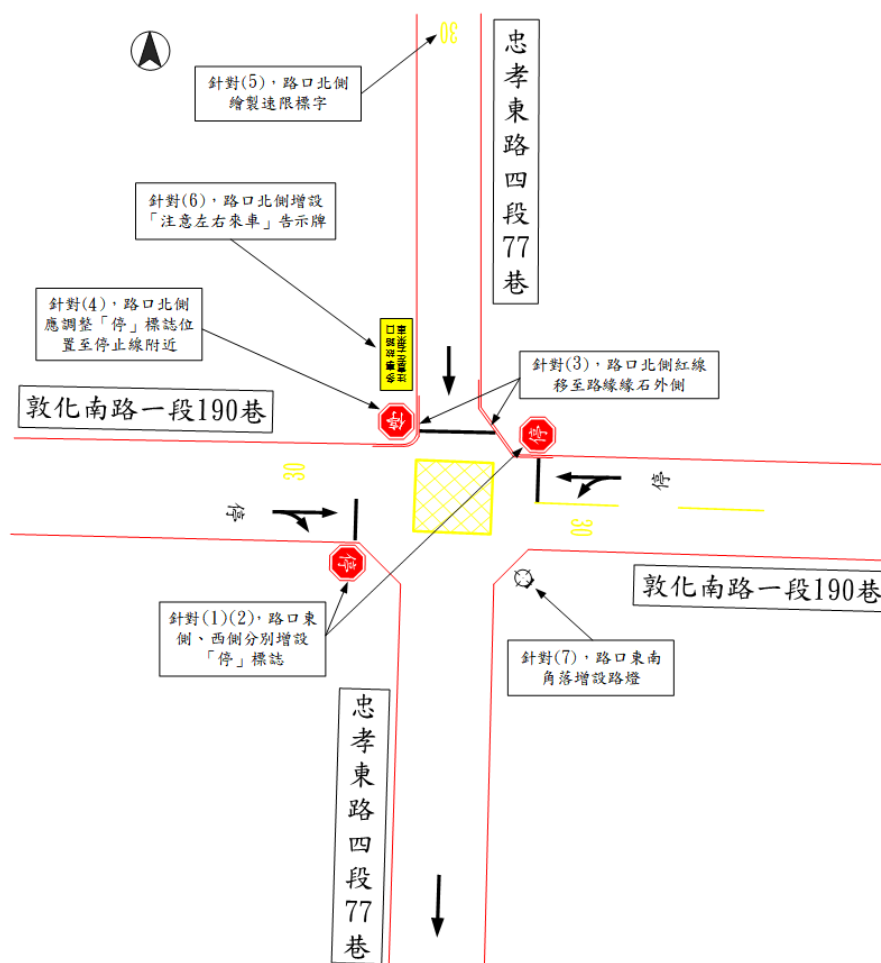


圖 4-42 忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷改善方案圖

● 初改善方案項目

	東側	西側	南側	北側	其他
改善項目	1.增設「停」標誌	2.增設「停」標誌	無	3.紅線移至路緣石外側 4.調整「停」標誌位置，移至停止線附近 5.繪製速限標字(30 公里/小時) 6.增設「注意左右來車」告示牌	7.路口東南角落增設路燈 8.長期建議：試辦取締未依規定「停車再開」 9.長期建議：若可行單行道改為南往北方向(以避開妨礙視距的建築) 10.長期建議：西北角建築妨礙視距，建議加以檢討

4.2.7 臺北市信義路五段/松勇路

1. 路口現況配置說明

此路口為 4.2.7 臺北市信義路五段與松勇路的交叉。松勇路為南北向的雙向車道交於信義路五段西向。信義路五段為主幹道。

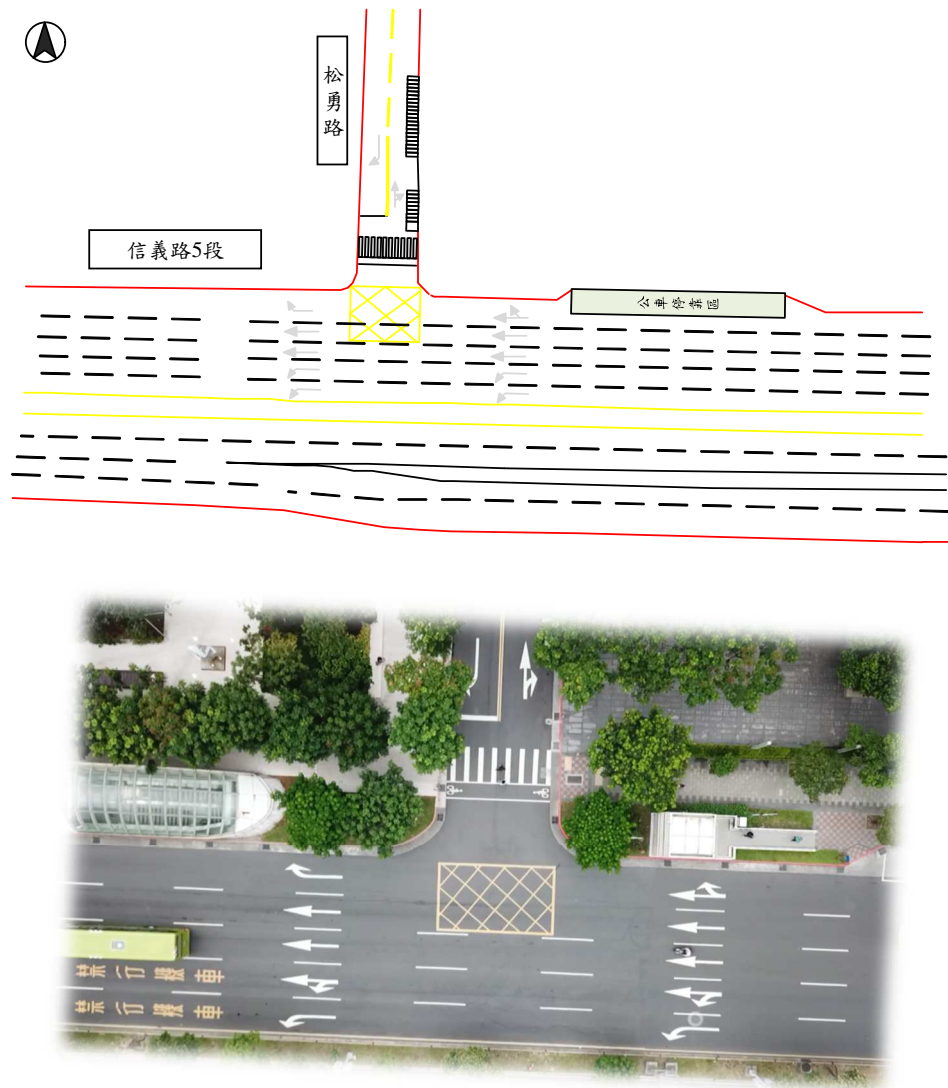


圖 4-43 信義路五段/松勇路口圖

2. 路口車流分析

(a.) 北側

此路口為 T 字形路口，緊鄰大眾運輸場站出入口。以車種來看汽車平均速率達 9 公里/小時；機車平均速率達 11 公里/小時。由速率分佈圖來看汽車樣本

中有 50% 的車輛進入路口速率為 0，汽車最高速率可達 20~25 公里/小時；機車沒有任何樣本以零速率進入路口，最高速率可到達 50~55 公里/小時，占比 3.45%。

表 4-21 信義路五段/松勇路北側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	7.64	22.39	19.86
路口速度標準差(公里/小時)	9.32	10.89	12.01
計數(輛)	6	29	35
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	7.64	22.39	19.86
路口速度標準差(公里/小時)	9.32	10.89	12.01
計數(輛)	6	29	35

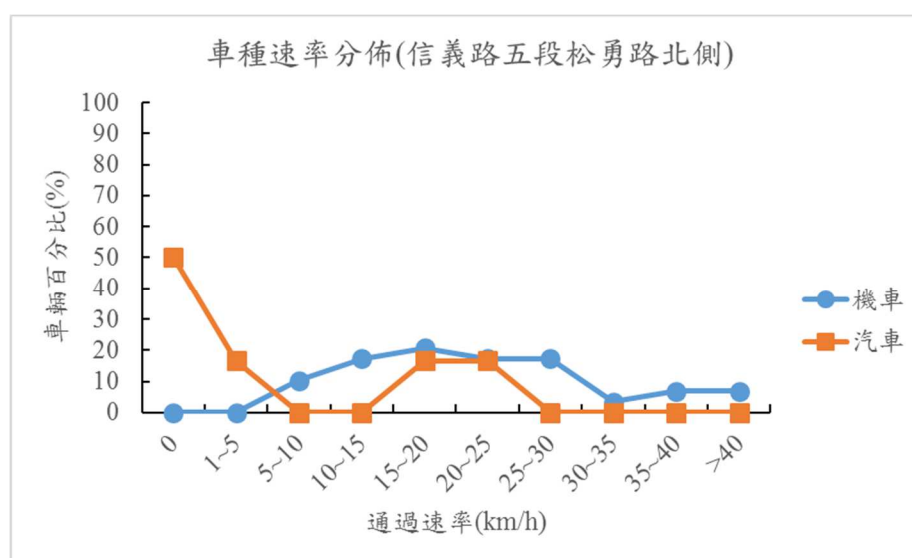


圖 4-44 車種速率分佈(信義路五段/松勇路北側)

3. 碰撞構圖分析與改善設計方案

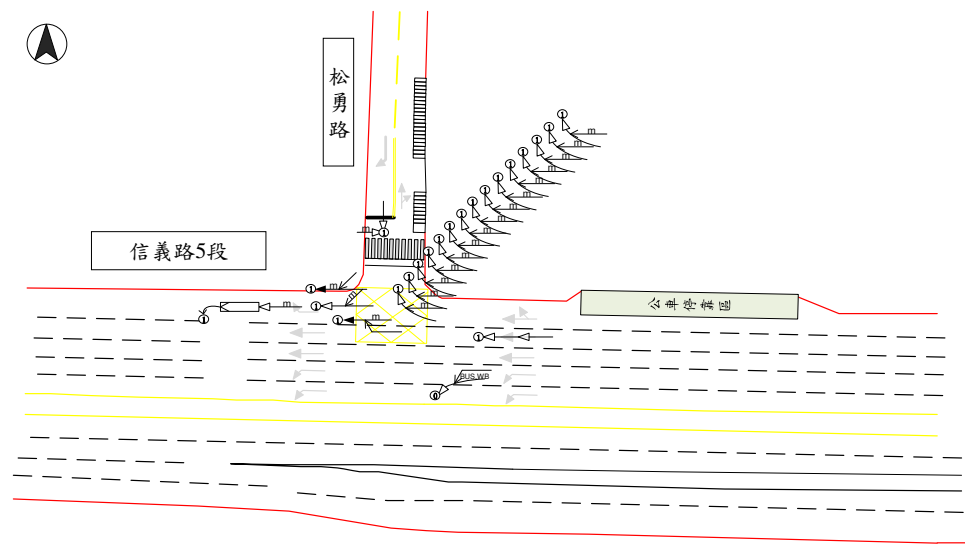


圖 4-45 信義路五段/松勇路口碰撞構圖

由碰撞構圖顯示，此路口共發生 22 件肇事，側撞 17 件、交叉撞 1 件、追撞 2 件與擦撞 2 件。17 件側撞中，有 15 件是右轉側撞，且皆為右轉汽車與直行機車之衝突。由此可知，右轉側撞為此路口的主要肇事型態，推測肇事原因為汽車未能於接近路口的過程中靠右行駛，而與外側直行機車發生碰撞所導致。

由於信義路五段有五個車道且車速較快，且部分車流由信義快速道路右轉松勇路續行，而容易與直行機車發生衝突。此外，距離路口 30 公尺處有公車停靠區，公車、機車與汽車之間容易產生車流交織行為。另一由北側往西方向行駛之車輛，其視野受到捷運車站電梯之限制，而可能與鄰向直行車輛發生衝突。

● 改善方案

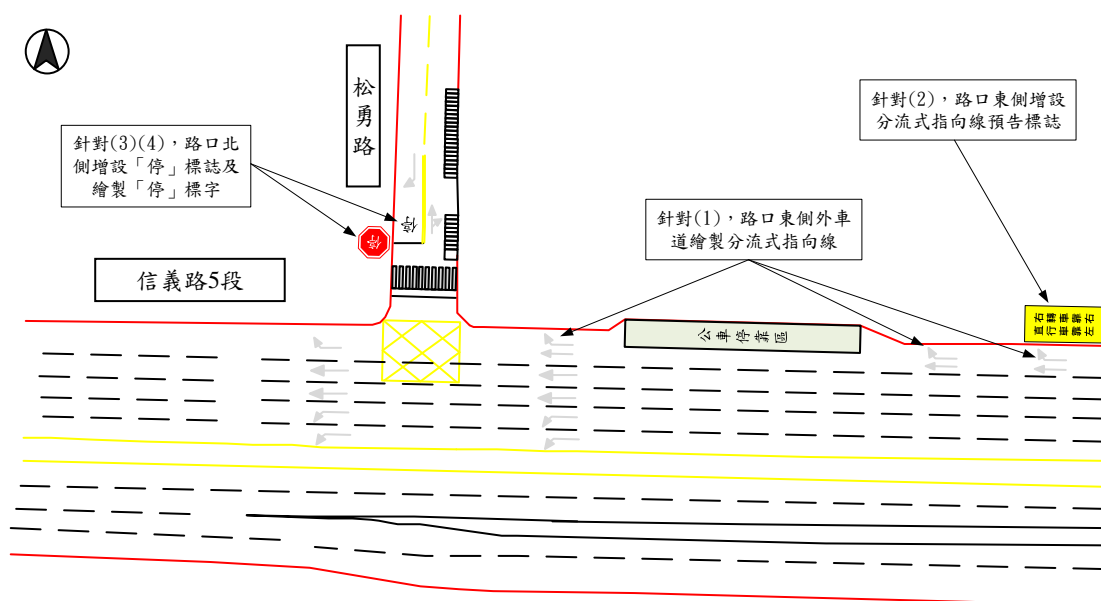


圖 4-46 信義路五段/松勇路改善方案圖

● 改善方案項目

	東側	西側	南側	北側	其他
改善項目	1.外側車道增設分流式指向線 2.增設預告標誌	無	無	3.增設「停」標誌 4.繪製「停」標字	5.長期建議:若可行信義路禁止右轉松勇路

4.3 桃園市試辦路口碰撞構圖分析與改善方案

桃園市選取之非號誌化路口為成功路二段/中央街口與成功路二段/朝陽街口，以下將詳述各路口現況配置、車流分析以及改善方案。

4.3.1 桃園市成功路二段/中央街

1. 路口現況配置說明

此路口為成功路二段與中央街的 T 字型無號誌交叉。成功路二段以中央實體分隔雙向車道，往東方向設有一車道及一機慢車專用車道，路側畫有公車停靠區；往西方向為一車道路，路側畫有停車格及公車停靠區。中央街為雙向兩車道，無畫設行車分向線。

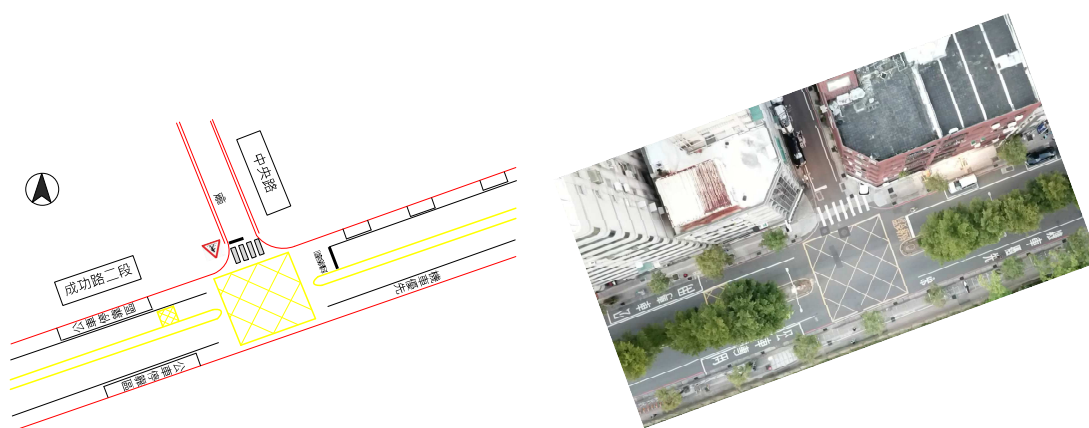


圖 4-47 桃園市成功路二段/中央街口圖

2. 路口車流分析

(a.) 北側

以車種來看汽車平均速率達 4.04 公里/小時；機車平均速率達 10.95 公里/小時。由速率分佈圖來看汽車樣本中有 67% 的車輛(樣本數為 6 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 3 個樣本達 10 ~ 15 公里/小時；機車有 15% 的車輛(樣本數為 8 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 2 個樣本可到達 20 ~ 25 公里/小時。其中左轉車輛進入路口皆是停車再開，右轉則有 5 個樣本是因尖峰時段車流擁擠因而停等再行右轉。

表 4-22 成功路二段/中央街北側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	6.07	12.66	11.88
路口速度標準差(公里/小時)	6.16	4.22	4.97
計數(輛)	6	45	51
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	0.00	0.00	0.00
路口速度標準差(公里/小時)	0.00	0.00	0.00
計數(輛)	3	7	10
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	4.04	10.95	9.93
路口速度標準差(公里/小時)	5.79	5.84	6.32
計數(輛)	9	52	61

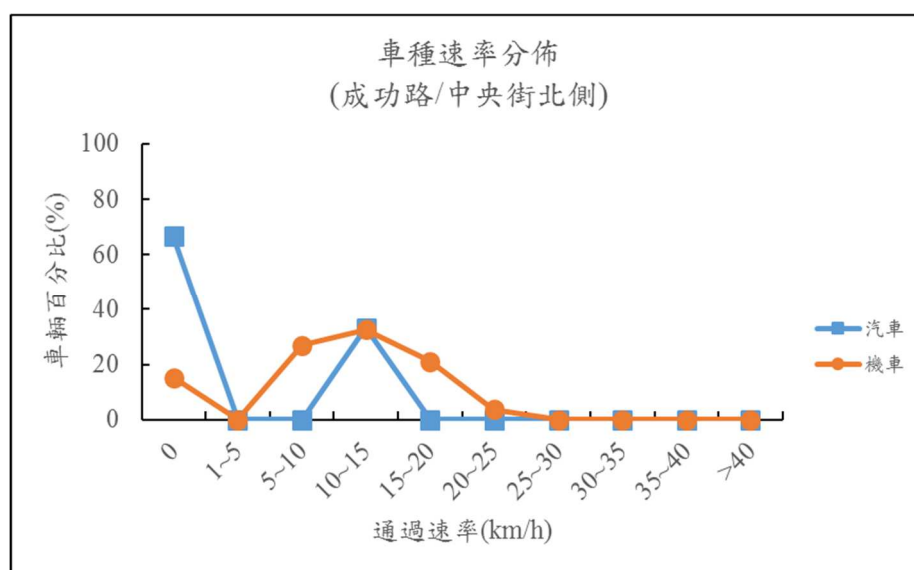


圖 4-48 車種速率分佈(成功路/中央街北側)

(b.) 東側

以車種來看大型車平均速率達 14.04 公里/小時；汽車平均速率達 24.96 公里/小時；機車平均速率達 31.33 公里/小時。由速率分佈圖來看大型車樣本中有 33% 的車輛(樣本數為 1 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 2 個樣本可達 20~25 公里/小時；汽車樣本中有 5% 的車輛(樣本數為 9 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 1 個樣本可到達 55~ 60 公里/小時；機車有 0.25% 的車輛(樣本數為 1 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 2 個樣本可到達 55~ 60 公里/小時。

表 4-23 成功路二段/中央街東側車種行向速率交叉分析表

行向	車種			
	大型車	汽車	機車	各行向總計
右轉				
路口速度平均值(公里/小時)	N.A.	17.49	19.81	19.18
路口速度標準差(公里/小時)	N.A.	2.33	2.85	2.91
計數(輛)	N.A.	3	8	11
直行				
路口速度平均值(公里/小時)	14.04	25.08	31.56	29.47
路口速度標準差(公里/小時)	9.93	9.70	8.34	9.36
計數(輛)	3	179	397	579
各車種總計				
路口速度平均值(公里/小時)	14.04	24.96	31.33	29.28
路口速度標準差(公里/小時)	9.93	9.68	8.43	9.38
計數(輛)	3	182	405	590

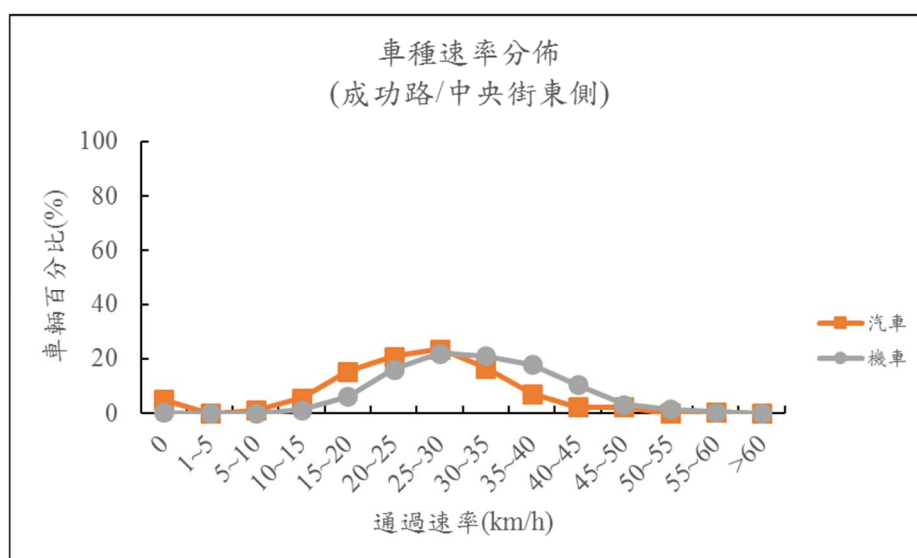


圖 4-49 車種速率分佈(成功路/中央街東側)

(c.) 西側

以車種來看大型車平均速率達 28.14 公里/小時；汽車平均速率達 27.6 公里/小時；機車平均速率達 29.75 公里/小時。由速率分佈圖來看大型車樣本中有 0% 的車輛進入路口速率為 0，最高速率共有 2 個樣本可達 20~25 公里/小時；汽車樣本中有 6% 的車輛(樣本數為 15 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 3 個樣本超過 60 公里/小時；機車有 9% 的車輛(樣本數為 29 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 1 個樣本超過 60 公里/小時。

表 4-24 成功路二段/中央街西側車種行向速率交叉分析表

行向	車種			
	大型車	汽車	機車	各行向總計
左轉				
路口速度平均值(公里/小時)	N.A.	4.47	2.20	3.10
路口速度標準差(公里/小時)	N.A.	6.58	5.56	6.09
計數(輛)	N.A.	22	33	55
直行				
路口速度平均值(公里/小時)	28.14	29.82	32.99	31.49
路口速度標準差(公里/小時)	6.82	9.67	9.48	9.66
計數(輛)	11	229	281	521
各車種總計				
路口速度平均值(公里/小時)	28.14	27.60	29.75	28.78
路口速度標準差(公里/小時)	6.82	11.85	13.15	12.55
計數(輛)	11	251	314	576

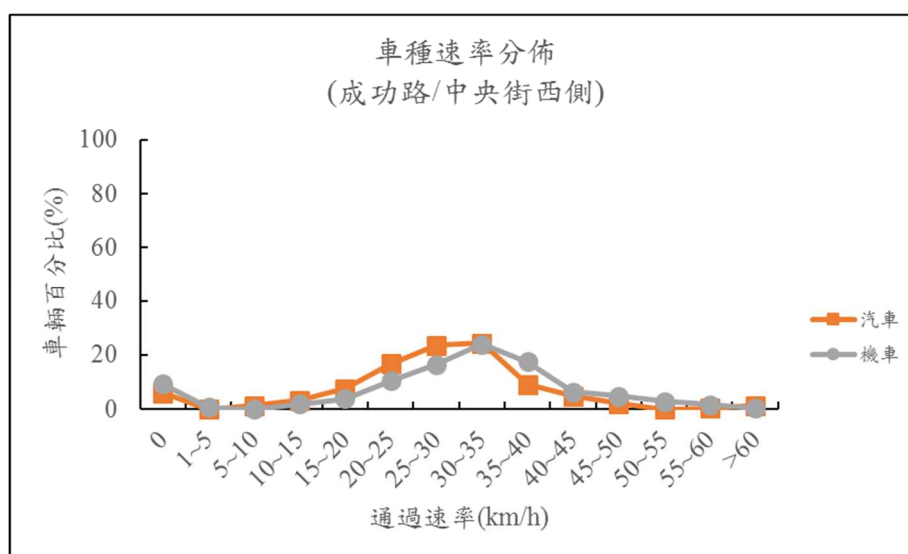


圖 4-50 車種速率分佈(成功路/中央街西側)

3. 碰撞構圖分析與改善設計方案

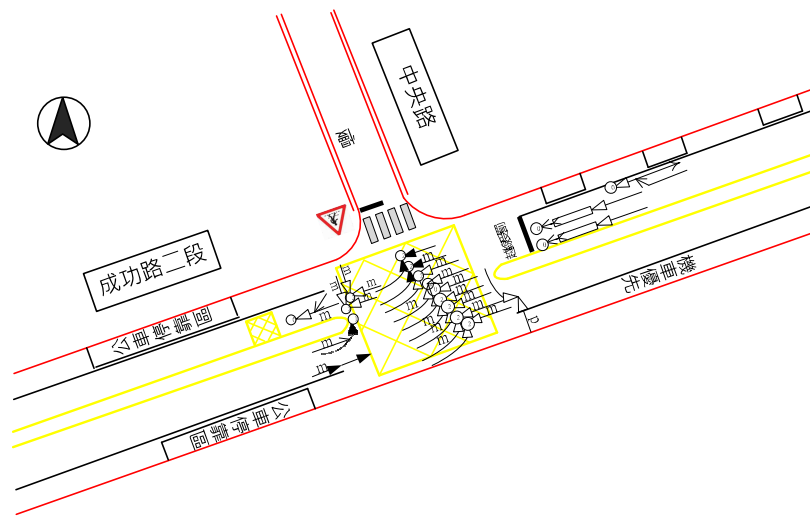


圖 4-51 桃園市成功路二段/中央街口碰撞構圖

由碰撞構圖顯示，此路口共發生 18 件肇事，側撞 11 件、交叉撞 2 件、追撞 3 件與擦撞 2 件。11 件側撞中，有 10 件是左轉穿越側撞。由此可知，左轉穿越側撞為此路口主要肇事型態，主要為成功路二段左轉中央街之車輛與對向直行車輛之碰撞。

透過碰撞構圖初步分析與現場實地會勘結果發現，左轉車輛無足夠待轉空間觀察對向車流狀況，或對向等候車隊遮蔽左轉車輛視野，導致無法看清對向外側車道直行的車輛，因而產生左轉穿越側撞。

● 改善方案

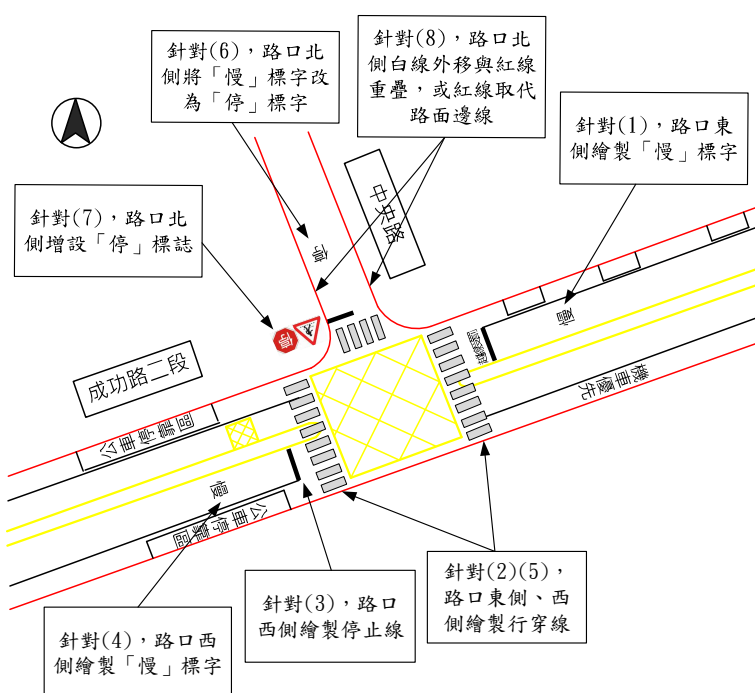


圖 4-52 成功路二段/中央街改善方案圖

● 改善方案項目

	東側	西側	北側	其他
改善項目	1.繪製「慢」標字 2.繪製行穿線	3.繪製停止線 4.繪製「慢」標字 5.繪製行穿線	6.將「慢」標字改為「停」標字 7.增設「停」標誌 8.白色實線外移與紅色實線重疊，或紅色實線取代路面邊緣	9.長期建議：若可行路口裝設號誌，西側路口為左轉遲閉 10.長期建議：若可以消除西側路口中央分隔島部分空間，增設左轉停等帶，並搭配公車停靠區後移 11.長期建議：若可能北側路口改為北往南之單行道

4.3.2 桃園市成功路二段/朝陽街

1. 路口現況配置說明

此路口為成功路二段與朝陽街一段的無號誌交叉。成功路二段以禁止超車線分隔雙向車道，西方向設有一車道，路側畫有公車停靠區；往東方向往為一車道路，路側畫有停車格。朝陽街為雙向兩車道，無畫設行車分向線。

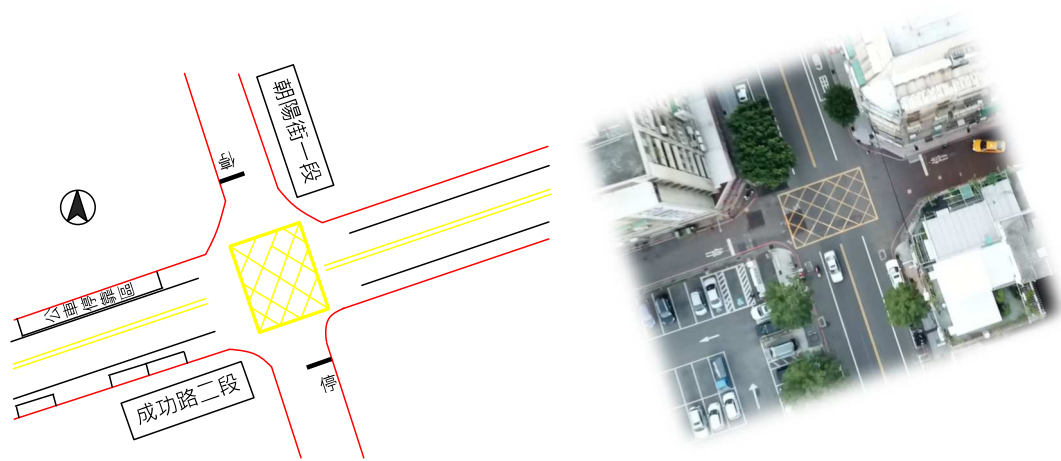


圖 4-53 成功路二段/朝陽街路口圖

2. 路口車流分析

(a.) 北側

以車種來看汽車平均速率達 8.23 公里/小時；機車平均速率達 9.70 公里/小時。由速率分佈圖來看汽車樣本中僅 20% 的車輛(樣本數為 2 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 6 個樣本達 10~15 公里/小時；機車有 17.24% 的車輛(樣本數為 5 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 3 個樣本可到達 15~20 公里/小時。

表 4-25 成功路二段/朝陽街北側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	8.39	13.28	11.82
路口速度標準差(公里/小時)	4.13	2.69	3.90
計數(輛)	6	14	20
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	13.34	6.36	6.79
路口速度標準差(公里/小時)	0.00	5.06	5.18
計數(輛)	1	15	16
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	5.19	Na	5.19
路口速度標準差(公里/小時)	5.19	Na	5.19
計數(輛)	2.00	Na	2.00
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	8.23	9.70	9.35
路口速度標準差(公里/小時)	4.73	5.36	5.25
計數(輛)	9	29	38

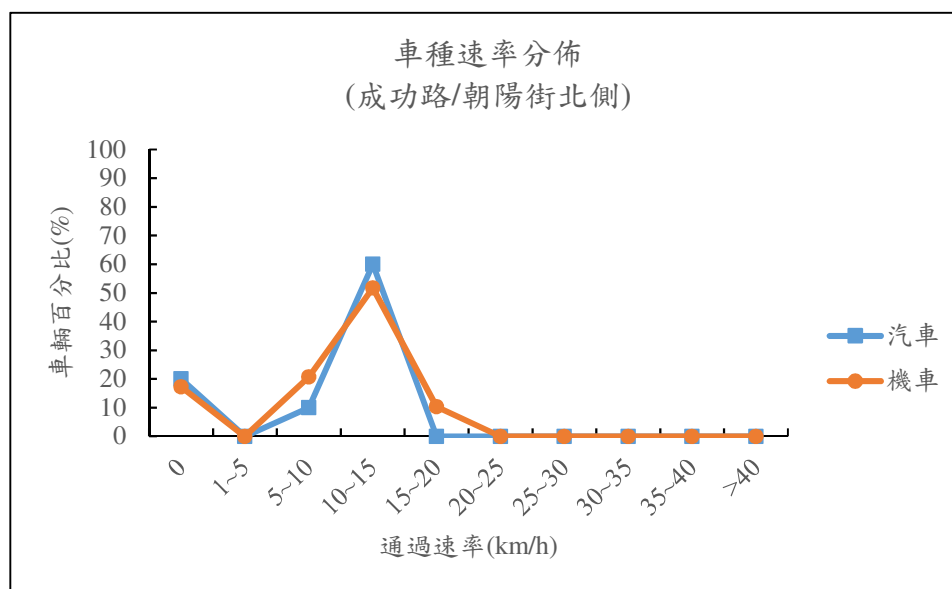


圖 4-54 車種速率分佈(成功路/朝陽街北側)

(b.) 南側

以車種來看汽車平均速率 4.72 公里/小時；機車平均速率 8.38 公里/小時。由速率分佈圖來看汽車樣本中有 40% 的車輛(樣本數為 6 輛)進入路口速率為 0，最

高速率共有 3 個樣本僅達 5~10 公里/小時;機車有 29.73%的車輛(樣本數為 11 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 4 個樣本可到達 15~20 公里/小時。

表 4-26 成功路二段/朝陽街南側車種行向速率交叉分析表

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	7.48	10.04	9.58
路口速度標準差(公里/小時)	1.94	5.64	5.26
計數(輛)	2	9	11
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	Na	8.62	8.62
路口速度標準差(公里/小時)	Na	6.08	6.08
計數(輛)	Na	17	17
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	2.87	6.64	5.83
路口速度標準差(公里/小時)	4.07	5.32	5.31
計數(輛)	3	11	14
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	4.72	8.38	7.94
路口速度標準差(公里/小時)	4.06	5.89	5.83
計數(輛)	5	37	42

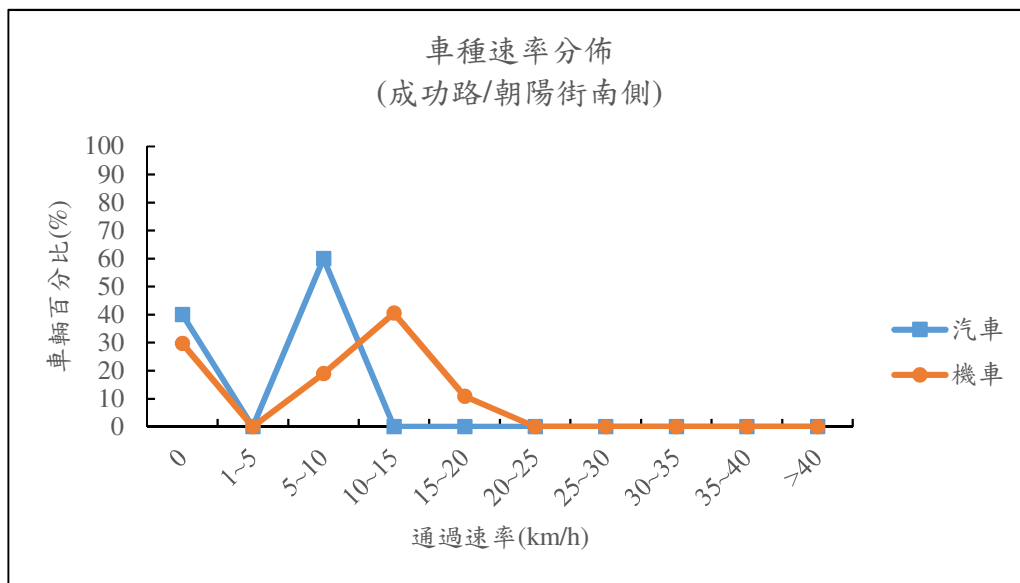


圖 4-55 車種速率分佈(成功路/朝陽街南側)

(c.) 東側

以車種來看大型車平均速率達 27.96 公里/小時；汽車平均速率達 22.85 公里/小時；機車平均速率達 29.59 公里/小時。由速率分佈圖來看大型車樣本中沒有車輛進入路口速率為 0，最高速率可達 30 ~ 35 公里/小時；汽車樣本中有 3.42% 的車輛(樣本數為 4 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 5 個樣本可到達 40~ 45 公里/小時；機車有 0.24% 的車輛(樣本數為 1 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 1 個樣本可到達 55~ 60 公里/小時。

表 4-27 成功路二段/朝陽街東側車種行向速率交叉分析表

行向	車種			
	大型車	汽車	機車	各行向總計
右轉				
路口速度平均值(公里/小時)	Na	9.90	13.07	11.88
路口速度標準差(公里/小時)	Na	3.73	7.56	6.58
計數(輛)	Na	3	5	8
直行				
路口速度平均值(公里/小時)	27.96	23.36	30.07	28.59
路口速度標準差(公里/小時)	5.99	9.33	7.98	8.71
計數(輛)	8	112	399	519
左轉				
路口速度平均值(公里/小時)	Na	13.51	15.78	15.33
路口速度標準差(公里/小時)	Na	2.43	3.80	3.68
計數(輛)	Na	2.00	8.00	10.00
各車種總計				
路口速度平均值(公里/小時)	27.96	22.85	29.59	28.09
路口速度標準差(公里/小時)	5.99	9.48	8.36	9.02
計數(輛)	8	117	412	537

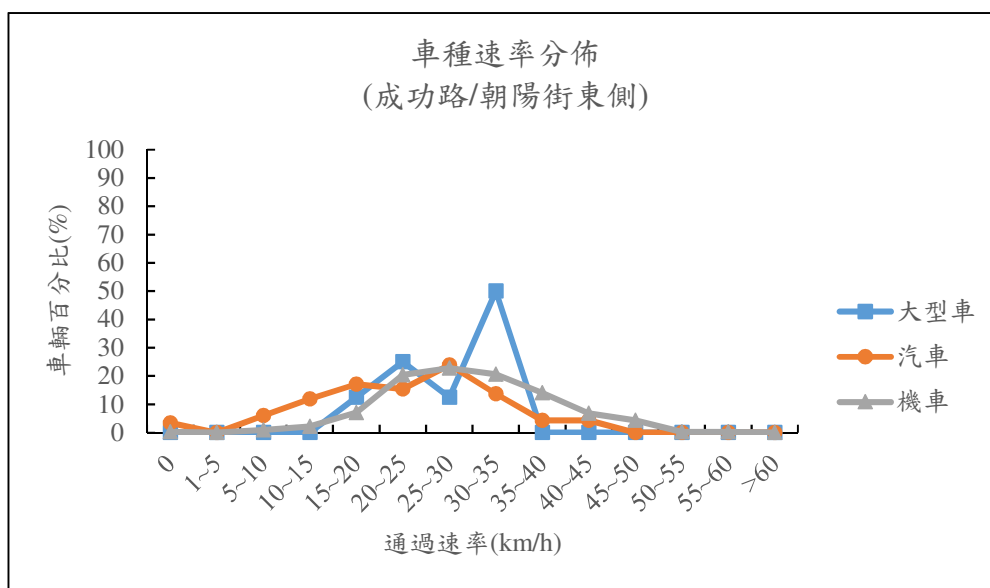


圖 4-56 車種速率分佈(成功路/朝陽街東側)

(d.) 西側

以車種來看大型車平均速率達 31.91 公里/小時；汽車平均速率達 26.93 公里/小時；機車平均速率達 30.19 公里/小時。由速率分佈圖來看大型車樣本中沒有車輛進入路口速率為 0，最高速率共有 5 個樣本可達 35~40 公里/小時；汽車樣本中沒有車輛進入路口速率為 0，最高速率共有 1 個樣本超過 50~55 公里/小時；機車有 0.66% 的車輛(樣本數為 2 輛)進入路口速率為 0，最高速率共有 3 個樣本超過 55~60 公里/小時。

表 4-28 成功路二段/朝陽街西側車種行向速率交叉分析表

行向	車種			
	大型車	汽車	機車	各行向總計
右轉				
路口速度平均值(公里/小時)	Na	12.66	15.40	14.81
路口速度標準差(公里/小時)	Na	4.54	3.82	4.14
計數(輛)	Na	8	29	37
直行				
路口速度平均值(公里/小時)	31.91	28.76	32.42	31.47
路口速度標準差(公里/小時)	4.69	8.51	9.18	9.02
計數(輛)	14	95	264	373
左轉				
路口速度平均值(公里/小時)	Na	11.82	12.27	12.13
路口速度標準差(公里/小時)	Na	3.03	8.59	7.35
計數(輛)	Na	4	9	13
各車種總計				
路口速度平均值(公里/小時)	31.91	26.93	30.19	29.42
路口速度標準差(公里/小時)	4.69	9.64	10.59	10.32
計數(輛)	14	107	302	423

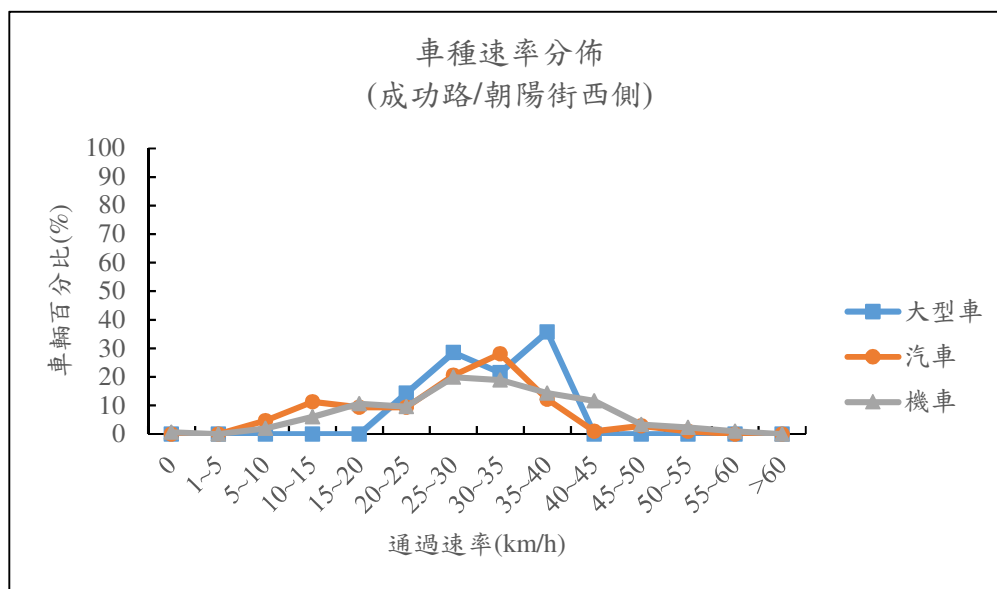


圖 4-57 車種速率分佈(成功路/朝陽街西側)

3. 碰撞構圖分析與改善設計方案

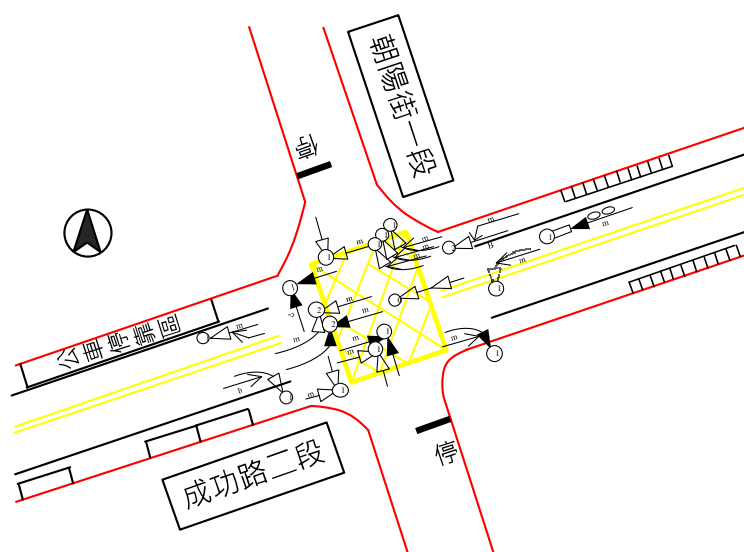


圖 4-58 桃園市成功路二段/朝陽街口碰撞構圖

此路口發生側撞 8 件、交叉撞 5 件、追撞 3 件、擦撞 2 件、追撞 1 件，總共 19 件肇事。其中，8 件側撞中有 5 件是右轉側撞。由此可知，右轉側撞、交叉撞為此路口的主要肇事型態，右轉側撞推測肇事原因為汽車未能於接近路口的過程中靠右行駛，而與行駛於慢車道之直行機車發生碰撞所導致。交叉撞推測肇事原因為車輛在穿越路口的過程中，因路口寬度較大以致暴露於衝突區域的時間過長，增加肇事風險。

● 改善方案

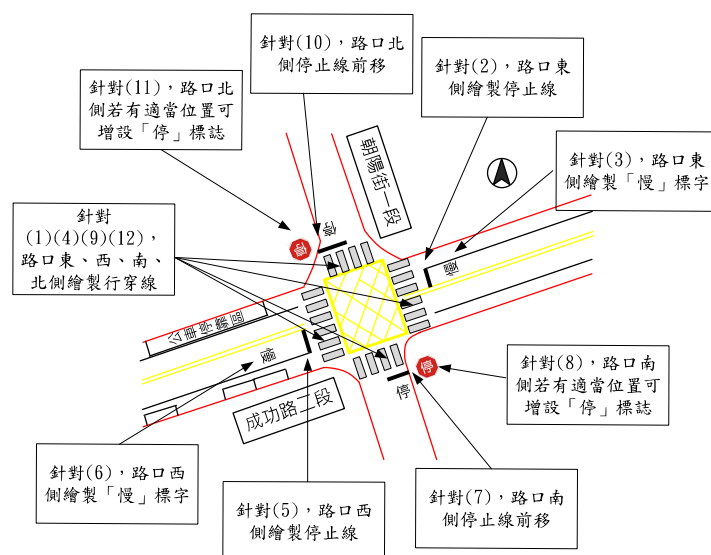


圖 4-59 成功路二段/朝陽街改善方案圖

● 改善方案項目

	東側	西側	南側	北側	其他
改善 項目	1.繪製行穿線 2.繪製停止線 3.繪製「慢」標 字	4.繪製行穿線 5.繪製停止線 6.繪製「慢」標 字	7.停止線前移 8.增設「停」標 誌 9.繪製行穿線	10.停止線前 移 11.若有適當 位置可增設 「停」標誌 12.繪製行穿 線	13.長期建議：路口東、西 側取消慢車道，繪製分流 式指向線 14.長期建議：若可行路 口裝設號誌，配合調整路 口車道配置，改為一直左 一直右，並繪製左轉導引 線

第五章 前期研究路口追蹤調查

針對前期研究追蹤分為三個部分，第一、二部分為 107 年研究針對臺北市與臺中市追撞、交叉撞之車流與肇事事前事後分析。第三部分為針對直接左轉研究、104 年與 105 年研究中，實施改善方案之路口事後肇事變化分析。

5.1 107 年臺北市試辦路口車流與肇事事前事後分析

本研究於 107 年計畫針對臺北市四個路口作改善，主要針對追撞與交叉撞進行路口改善，與追撞改善相關之路口為信義路/基隆路與辛亥路/興隆路，與交叉撞改善相關之路口為仁愛路/大安路與重慶南路/南海路。5.1.1 小節針對上述路口進行車流分析，5.1.2 小節針對肇事進行事前事後追蹤分析。

5.1.1 車流分析

1. 臺北市信義路/基隆路

前期研究探討此路口南側追撞衝突之車流行為，如圖 5-1 所示。該路口於 107 年 10 月 22 日施作改善項目，將南側黃燈時間增加 1 秒。事前與事後錄影時間如表 5-1 所示。



圖 5-1 臺北市信義路/基隆路口南側圖

表 5-1 臺北市信義路/基隆路口調查日期與時間

調查地點		調查日期	調查時間	黃燈時間
臺北市信義路/基隆路口南側	事前	106/09/11	17:15~17:45	3 秒
	事後	106/11/08	17:15~17:45	4 秒

臺北市信義路/基隆路口南側事前週期為 240 秒、綠燈時間 80 秒、黃燈時間 3 秒、全紅時間 4 秒；事後之週期為 240 秒、綠燈時間 80 秒、黃燈時間 4 秒、全紅時間 4 秒。分析路口事前不同車種間的后侵占時間結果如表 5-2 所示。

表 5-2 臺北市信義路/基隆路口事前調查之後侵占時間

車種		綠燈轉黃燈時之 PET				黃燈轉紅燈時之 PET			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	N.A.	2.003	0	1	0.642	N.A.	2	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	0.937	1.358	4	8	1.701	2.101	7	4
汽車	機車	1.417	2.171	7	5	1.507	2.503	3	1
機車	公車	1.417	1.137	1	1	2.040	N.A.	1	0
機車	汽車	0.717	2.157	2	3	2.372	1.337	6	3
機車	機車	1.517	1.656	14	19	1.168	1.316	9	9
總	總	1.349	1.697	28	37	1.589	1.574	28	17

由表 5-2 可以發現，綠燈轉黃燈時，事前調查中前車為機車後車為汽車之 PET 最小，然而前後車皆為機車時雖然 PET 較大，但發生衝突次數最高。事後調查中前車為機車後車為公車之 PET 最小，但與事前結果相似，前後車皆為機車時，發生衝突次數最高。整體而言事後 PET 相較於事前提升 0.349 秒。

黃燈轉紅燈時，事前調查中前車為公車後車為機車時之 PET 最小，然而前後車皆為機車時雖然 PET 較大，但發生衝突次數最高。事後調查中前後車皆為機車時，PET 最小且發生次數最多。雖然整體之 PET 下降 0.015 秒，但衝突件數少了 11 件。

2. 臺北市辛亥路/興隆路

前期研究探討此路口西側追撞衝突之車流行為，如圖 5-2 所示。該路口於 107 年 11 月 1 日施作改善項目，將西側黃燈時間增加 1 秒，事前事後錄影時間如表 5-3 所示。



圖 5-2 臺北市辛亥路/興隆路口西側圖

表 5-3 臺北市辛亥路/興隆路口調查日期與時間

調查地點		調查日期	調查時間	黃燈時間
臺北市辛亥路/興隆路口西側	事前	106/09/09	17:10~17:40	3 秒
	事後	106/11/07	17:10~17:40	4 秒

臺北市辛亥路/興隆路口南側事前週期為 200 秒、綠燈時間 84 秒、黃燈時間 3 秒、全紅時間 2 秒，事後之週期為 240 秒、綠燈時間 83 秒、黃燈時間 4 秒、全紅時間 2 秒。分析路口事前不同車種間之後侵占時間結果如表 5-4 所示。

表 5-4 臺北市辛亥路/興隆路口事前調查之後侵占時間

車種		綠燈轉黃燈時之 PET				黃燈轉紅燈時之 PET			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	0.965	N.A.	1	0	1.435	N.A.	1	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	1.567	2.496	1	3	N.A.	3.416	0	1
汽車	機車	N.A.	2.526	0	2	2.113	2.704	2	1
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	1.997	0	2	1.762	2.082	3	3
機車	機車	1.398	2.063	1	1	2.116	N.A.	1	0
總	總	1.310	2.324	3	8	1.873	2.473	7	5

由表 5-4 可以發現，綠燈轉黃燈時，事前調查中前車為公車後車為汽車之 PET 最小，衝突件數則為 1 件。事後調查中前車為機車後車為汽車之 PET 最小，前後車皆為汽車時，發生衝突次數最高。整體而言事後調查之 PET 相較於事前提升了 1.014 秒。

黃燈轉紅燈時，事前調查中前車為公車後車為汽車時之 PET 最小，然而前車為機車後車為汽車時雖然 PET 較大，但發生衝突次數最高。事後調查結果與事前相似，前車為機車後車為汽車時生次數最多，且 PET 也最小。整體之 PET 提升 0.6 秒。

3. 臺北市仁愛路/大安路

前期研究探討此路口交叉撞衝突之車流行為，該路口於 107 年 11 月 1 日施作改善項目，增加南北向、東西向全紅時間 1 秒，事前事後錄影時間如表 5-5 所示。

表 5-5 臺北市仁愛路/大安路口調查日期與時間

調查地點		調查日期	調查時間	全紅時間
臺北市仁愛路/大安路南側	事前	106/09/14	09:00~09:30	4 秒
	事後	106/11/08	07:50~08:20	5 秒
臺北市仁愛路/大安路東側	事前	106/09/14	09:00~09:30	2 秒
	事後	106/11/08	07:50~08:20	3 秒

臺北市仁愛路/大安路可分為兩方向探討，分別為「大安路(南側)結束-仁愛路(東側)啟動」以及「仁愛路(東側)結束-大安路(南側)啟動」。此路口之分析位置與車流方向如圖 5-3 所示。

在此先定義交叉撞分析使用詞彙，後續章節 5.2.1 定義亦同。

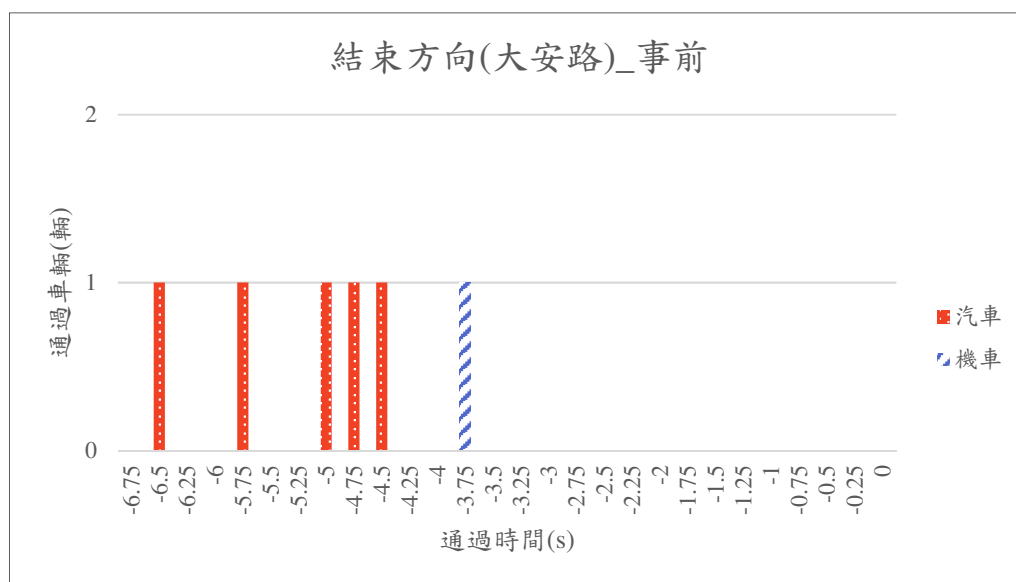
1. 結束方向：一路口中，綠燈結束並轉變為黃、紅燈之方向稱為「結束方向」。
2. 啟動方向：與前述之同一路口中，紅燈時間結束、號誌即將轉變為綠燈之方向稱為「啟動方向」。
3. 兩車間隔時間：在綠燈轉換時，實際兩車間隔時間。



圖 5-3 臺北市仁愛路/大安路交叉撞車流分析示意圖

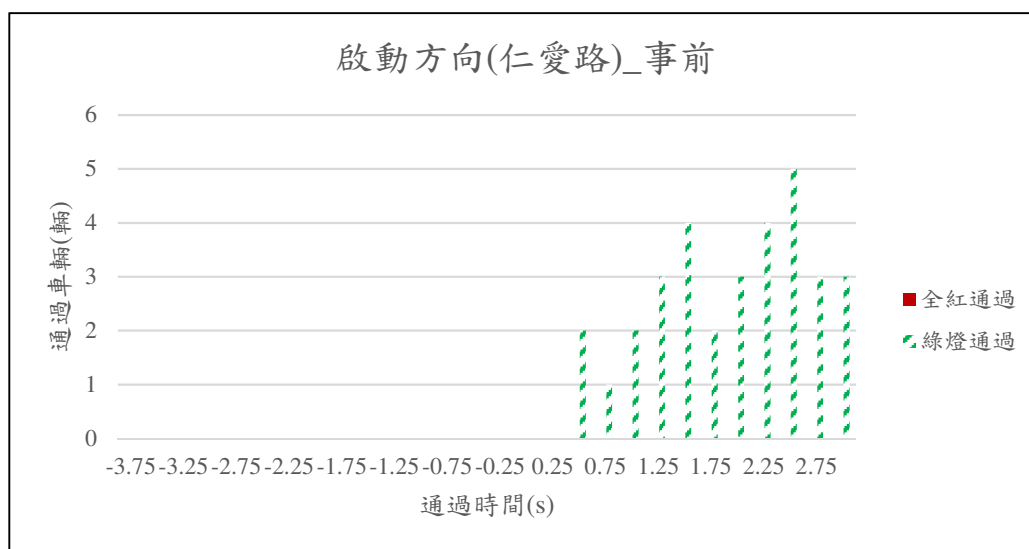
(1) 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)啟動

事前調查中，大安路結束方向車流有搶黃燈之情形，整體而言，於黃燈時間通過停止線之情形較紅燈通過普遍，另外於全紅時間通過之車輛集中在全紅時間之第一秒內通過，最後一臺通過停止線之車輛為機車，於全紅時間第 0.25 秒時通過停止線。仁愛路為啟動方向，第一臺車於綠燈開始第 0.5 秒時通過停止線，如圖 5-4、圖 5-5 所示。



黃燈時間: -7 ~ -4s / 全紅時間: -4s ~ 0s

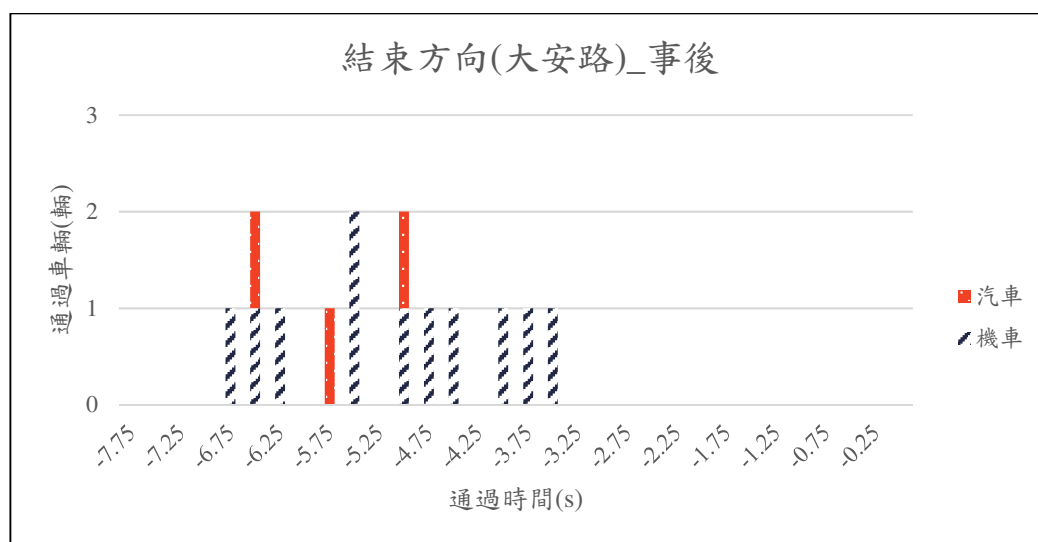
圖 5-4 大安路(南側)結束-仁愛路(東側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析



全紅時間: -4 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

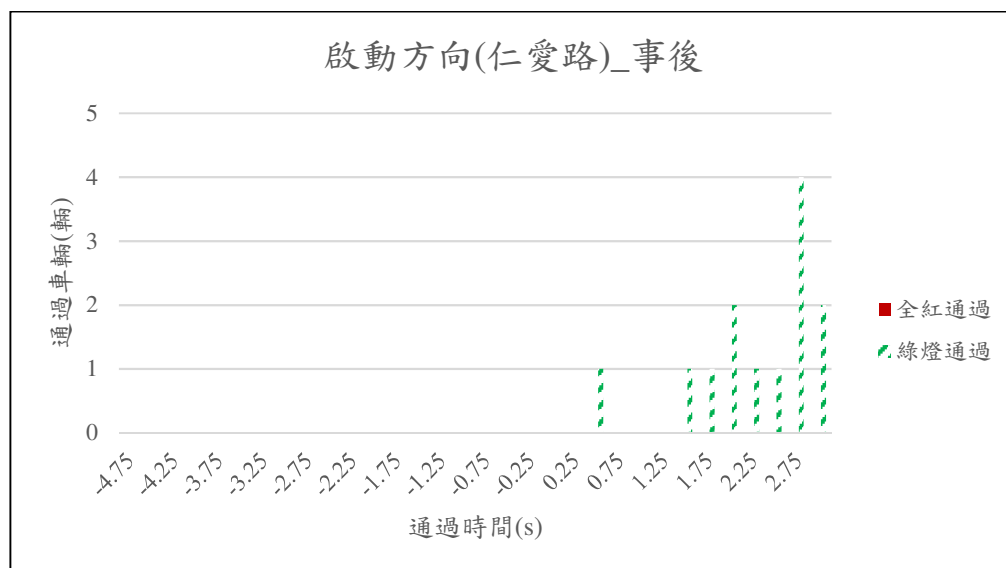
圖 5-5 大安路(南側)結束-仁愛路(東側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析

事後調查中，大安路結束方向車流有闖紅燈與搶黃燈之情形，整體來說於黃燈時間通過停止線之情形較紅燈通過普遍，另外於全紅時間通過之車輛皆在全紅時間之第 1.5 秒內通過，最後一臺通過停止線之車輛為機車。仁愛路為啟動方向，第一臺車於綠燈開始第 0.5 秒時通過停止線，如圖 5-6、圖 5-7 所示。



黃燈時間: -8 ~ -5s / 全紅時間: -5s ~ 0s

圖 5-6 大安路(南側)結束-仁愛路(東側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析



全紅時間: -5 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

圖 5-7 大安路(南側)結束-仁愛路(東側)啟動之啟動方向通過車輛數事後分析

事前調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.1 輛。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0 輛。事後調查中，結束方向平均每週期於全

紅時間通過車輛為 0.5 輛。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0 輛。分別針對事前與事後每個週期之兩車間隔時間變化進行 t 檢定，發現雖然事後之兩車間隔時間小於事前，但沒有顯著，如表 5-6 所示。

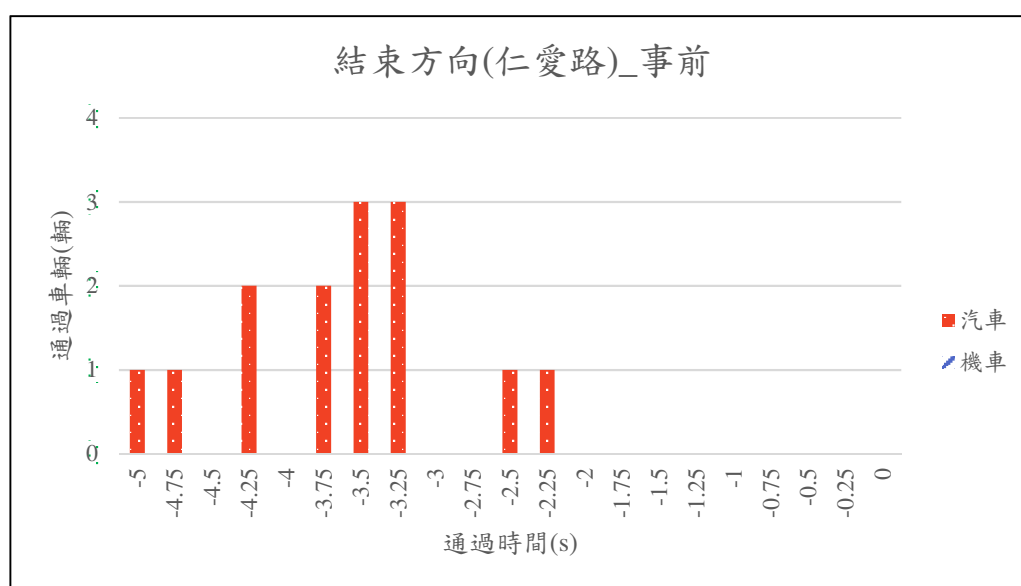
表 5-6 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)啟動之兩車間隔時間

兩車間隔時間	計算週期次數	平均值(秒)	標準差	T 檢定 (P-value)
事前	10	9.11	4.23	0.1219
事後	10	7.25	2.37	

*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

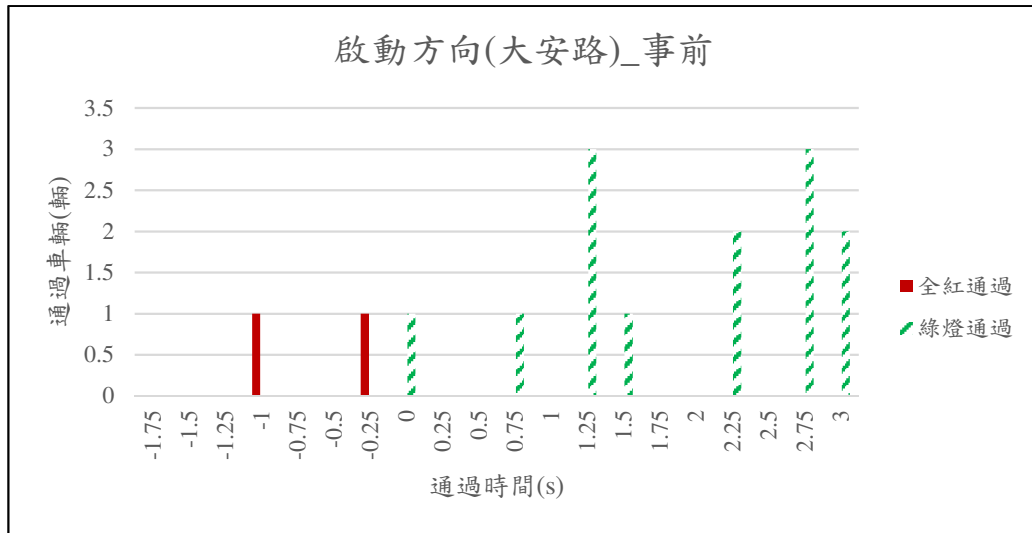
(2) 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動

事前仁愛路結束方向車流有搶黃燈之情形，整體來說於黃燈時間通過停止線之情形較紅燈通過普遍。大安路為啟動方向，第一臺車於全紅時間第一秒搶快通過，如圖 5-8、圖 5-9 所示。



黃燈時間: -5 ~ -2s / 全紅時間: -2s ~ 0s

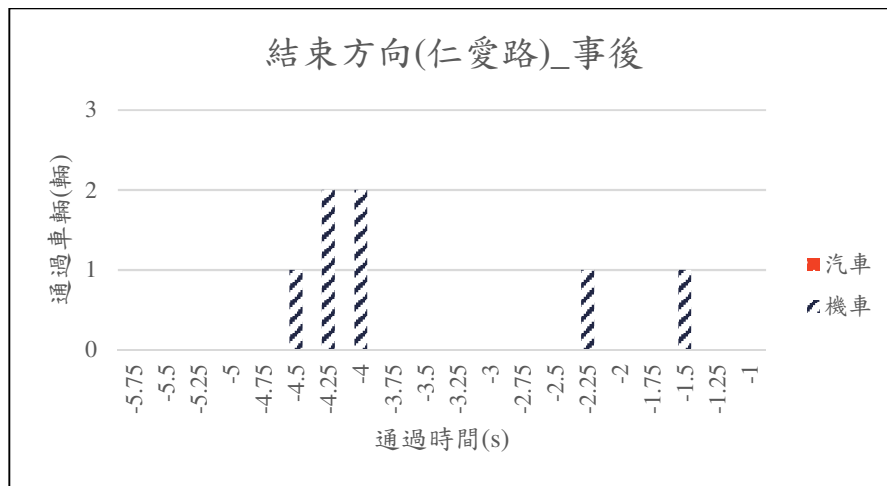
圖 5-8 仁愛路(東側)結束-大安路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析



全紅時間: -2 ~ 0s / 綠燈時間: 0s~

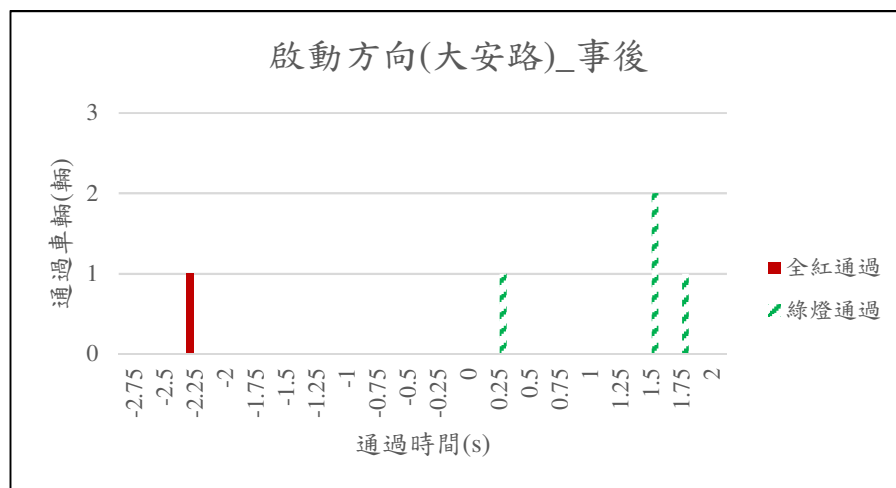
圖 5-9 仁愛路(東側)結束-大安路(南側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析

事後調查中，仁愛路結束方向車流有闖紅燈與搶黃燈之情形，整體來說於黃燈時間通過停止線之情形較紅燈通過普遍，另外於全紅時間最後一臺通過停止線之車輛為機車，於全紅時間第 1.5 秒通過。大安路為啟動方向，第一臺車於全紅時間第 0.75 秒搶快通過，如圖 5-10、圖 5-11 所示。



黃燈時間: -6 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

圖 5-10 仁愛路(東側)結束-大安路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析



全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s~

圖 5-11 仁愛路(東側)結束-大安路(南側)啟動之啟動方向通過車輛數事後分析

事前調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 1。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.75。事後調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.25。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.125。分別針對事前與事後每個週期之兩車間隔時間變化進行 T 檢定，發現雖然事後之兩車間隔時間大於事前，但沒有顯著，如表 5-7 所示。

表 5-7 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動之兩車間隔時間

兩車間隔時間	計算週期次數	平均值(秒)	標準差	T 檢定 (P-value)
事前	8	6.9	3.05	0.0593
事後	8	12.21	8.16	

*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

分析臺北市仁愛路/大安路口事前不同車種間の後侵占時間，結果如表 5-8 所示。由於本研究空拍攝影半小時，故將每個週期之交叉撞 PET 紀錄，但因為該路口車流量不高，導致某些 PET 較高。透過表 5-8 可以發現，大安路結束或仁愛路結束的狀況類似，事前與事後之衝突主要車種都為前車汽車後車機車。雖大安路結束/仁愛路啟動後侵占時間事前高於事後，但其值幾乎不會有交叉撞的風險。仁愛路結束/大安路啟動，事前之衝突主要車種為前車汽車後車機車；事後之衝突主要車種為前車汽車後車機車。後侵占時間事後高於事前，其值幾乎不會有交叉撞的風險。

表 5-8 臺北市仁愛路/大安路口後侵占時間

車種		大安路結束/仁愛路啟動				仁愛路結束/大安路啟動			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	7.174	N.A.	1	0	8.759	N.A.	1	0
汽車	機車	9.590	5.936	7	10	5.453	26.290	6	1
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	7.892	N.A.	2	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	機車	N.A.	N.A.	0	0	11.629	12.046	1	7
總	總	9.009	5.936	10	10	6.638	13.823	8	8

由於 PET 值過大無法反映交叉撞之衝突，故本研究以事前之全紅時間秒數作為後侵占時間之門檻，大安路結束/仁愛路啟動之篩選結果顯示，事前無衝突；事後以前車汽車後車機車為主，平均 PET 為 1.309 秒。仁愛路結束/大安路啟動之篩選結果顯示，事前以前車汽車後車機車為主，平均 PET 為 0.935；事後則無衝突，如表 5-9 所示。

表 5-9 臺北市仁愛路/大安路口後侵占時間(篩選後)

車種		大安路結束/仁愛路啟動				仁愛路結束/大安路啟動			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	機車	N.A.	1.309	0	2	0.935	N.A.	1	0
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
總	總	N.A.	1.309	0	2	0.935	N.A.	1	0

4. 臺北市重慶南路/南海路

前期研究探討此路口交叉撞衝突之車流行為，該路口於 107 年 10 月 18 日施作改善項目，增加東向全紅時間 1 秒，事前事後錄影時間如表 5-10 所示。

表 5-10 臺北市重慶南路/南海路路口調查日期與時間

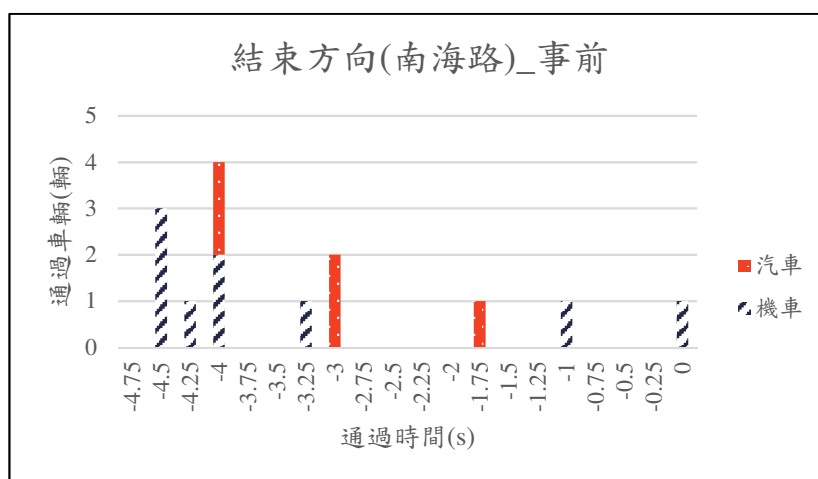
調查地點		調查日期	調查時間	全紅時間
臺北市重慶南路/南海路東側	事前	106/09/19	17:30~18:00	2 秒
	事後	106/11/08	17:30~18:00	3 秒

臺北市重慶南路/南海路主要探討「南海路(東側)結束-重慶南路(北側)啟動」的狀況。此路口之分析位置與車流方向如圖 5-12 所示。



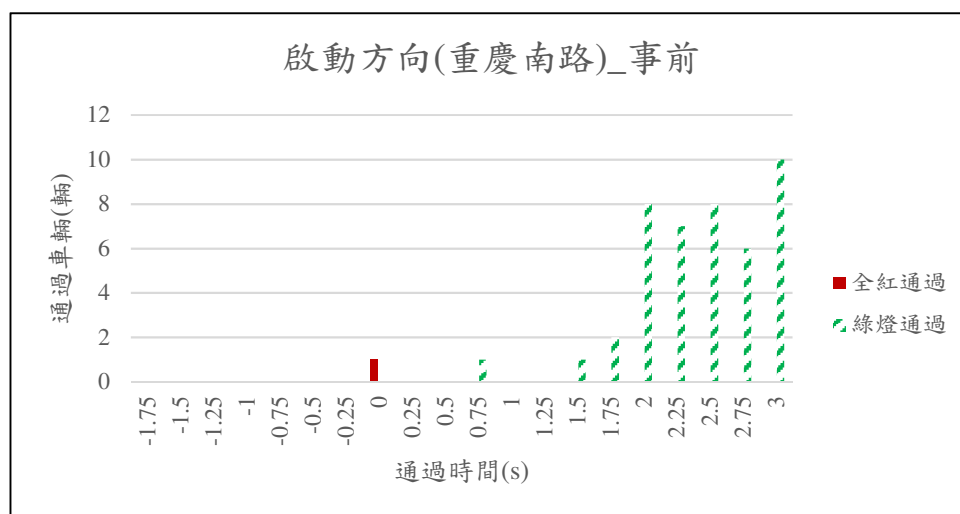
圖 5-12 臺北市重慶南路/南海路交叉撞車流分析示意圖

事前調查中，南海路結束方向車流有闖紅燈、搶黃燈之情形，整體來說於黃燈時間通過停止線之情形較紅燈通過普遍，另外於紅燈時間最後一臺通過停止線之車輛為機車，於全紅時間第 2 秒時通過停止線。重慶南路為啟動方向，第一臺機車於全紅時間第 2 秒搶快通過，如圖 5-13、圖 5-14 所示。



黃燈時間: -5 ~ -2s / 全紅時間: -2s ~ 0s

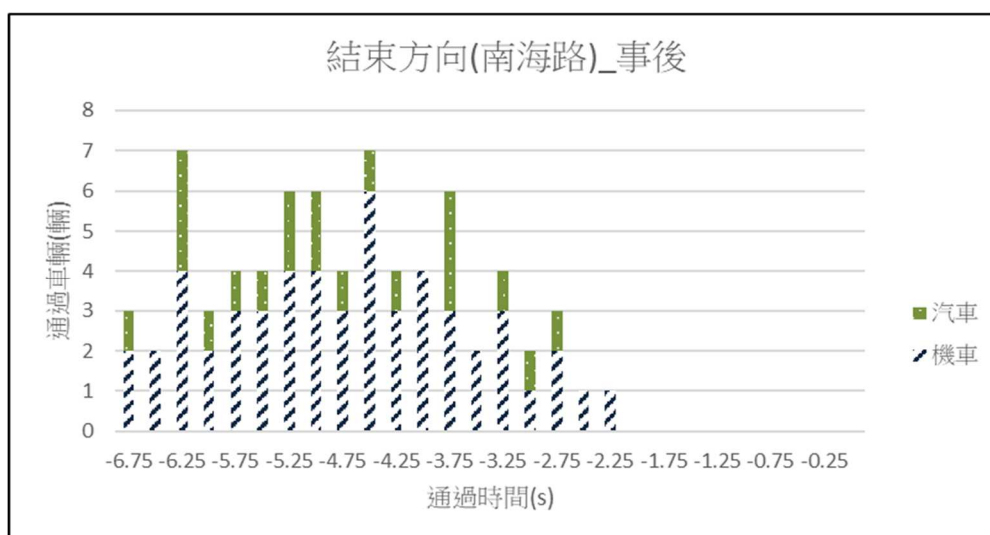
圖 5-13 南海路(東側)結束-重慶南路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析



全紅時間: -2 ~ 0s / 綠燈時間: 0s~

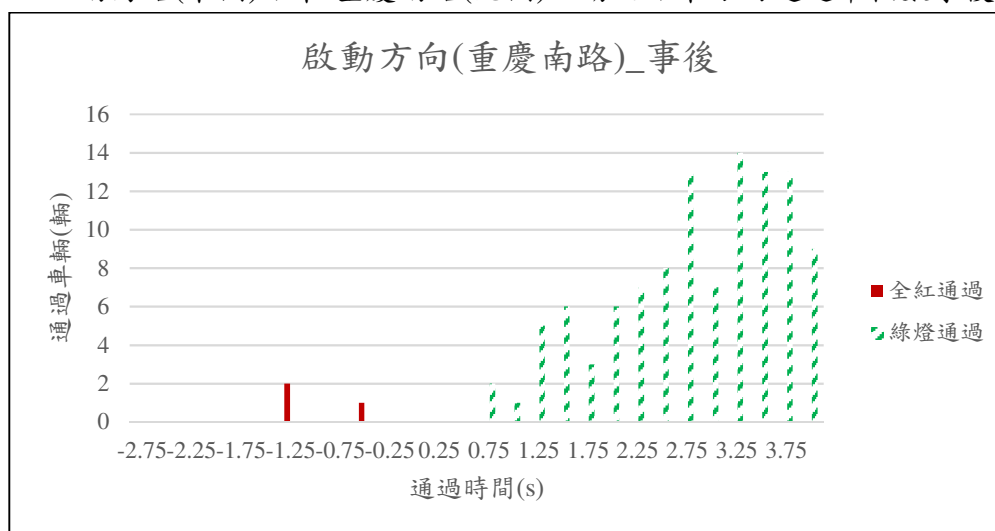
圖 5-14 南海路(東側)結束-重慶南路(南側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析

事後調查中，南海路結束方向車流有闖紅燈、搶黃燈之情形，整體來說於黃燈時間通過停止線之情形較紅燈通過普遍，另外於紅燈時間最後一臺通過停止線之車輛為機車，於全紅時間第 0.75 秒時通過停止線。重慶南路為啟動方向，第一臺機車於全紅時間第 1.75 秒搶快通過，如圖 5-15、圖 5-16 所示。



黃燈時間: -7 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

圖 5-15 南海路(東側)結束-重慶南路(北側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析



全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

圖 5-16 南海路(東側)結束-重慶南路(北側)啟動之啟動方向通過車輛數事後分析

事前調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.375。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.125。事後調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.5。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.375。分別針對事前與事後每個週期之兩車間隔時間變化進行 T 檢定，發現雖然事後之兩車間隔時間小於事前，但沒有顯著，如表 5-11 所示。

表 5-11 臺北市重慶南路/南海路口之兩車間隔時間

兩車間隔時間	計算週期次數	平均值(秒)	標準差	T 檢定 (P-value)
事前	8	6.01	2.89	0.3498
事後	10	5.6	0.22	

*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

分析臺北市重慶南路/南海路口事前不同車種間的後侵占時間之結果如表 5-12 所示。可以發現，無論是事前或事後，當前後車皆為機車之衝突數量較高。整體而言，事後之 PET 相較於事前之 PET 下降 2.624 秒。

表 5-12 臺北市重慶南路/南海路口後侵占時間

車種		南海路結束/重慶南路啟動			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	機車	3.167	3.237	2	5
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
機車	機車	6.696	3.150	6	5
總	總	5.814	3.190	8	10

由於 PET 值過大無法反映交叉撞之衝突，故本研究以事前之全紅時間秒數作為後侵占時間之門檻，篩選後結果顯示，事前以前車汽車後車機車為主，平均 PET 為 1.442 秒；事後則無衝突，如表 5-13 所示。

表 5-13 臺北市重慶南路/南海路口後侵占時間(篩選後)

車種		南海路結束/重慶南路啟動			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	機車	1.776	N.A.	1	0
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
機車	機車	1.108	N.A.	1	0
總	總	1.442	N.A.	2	0

5.1.2 肇事分析

本研究針對前期研究進行後續追蹤，蒐集施工前後之肇事資料，並繪製成碰撞構圖。由於整體路口肇事總數無法明確反應方案改善成效，因此針對與施工相關之肇事型態及路口分支，分析其 A1 及 A2 肇事型態之消長。107 年臺北市之四路口主要針對追撞與交叉撞進行路口改善，且於去年 10、11 月完成改善方案施作，故本小節分析事前與事後半年之肇事資料。路口肇事資料範圍及與改善項目相關肇事型態之總肇事如表 5-14 所示。

表 5-14 107 年臺北市四路口肇事資料表

路口	期間	肇事資料範圍	與改善項目相關之肇事件數	與改善項目相關之肇事型態
信義路 / 基隆路	事前	105/01~105/12	4	追撞
	事後第一年(半年)	108/01~108/06	3	
辛亥路 / 興隆路	事前	105/01~105/12	2	追撞
	事後第一年(半年)	108/01~108/06	0	
仁愛路 / 大安路	事前	105/01~105/12	2	交叉撞
	事後第一年(半年)	108/01~108/06	1	
重慶南路 / 南海路	事前	105/01~105/12	2	交叉撞
	事後第一年(半年)	108/01~108/06	0	

A.信義路/基隆路

首先針對信義路/基隆路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 5-15 所示。

表 5-15 信義路/基隆路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關之肇事型態
南側	增加南往北之黃燈 1 秒。	無	追撞
西側	無	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.1.5 節	無
北側	無	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.1.5 節	無

表 5-15 顯示，信義路/基隆路路口南側與改善項目相關之肇事型態為追撞。事前與事後第一年之碰撞構圖如圖 5-17 所示。

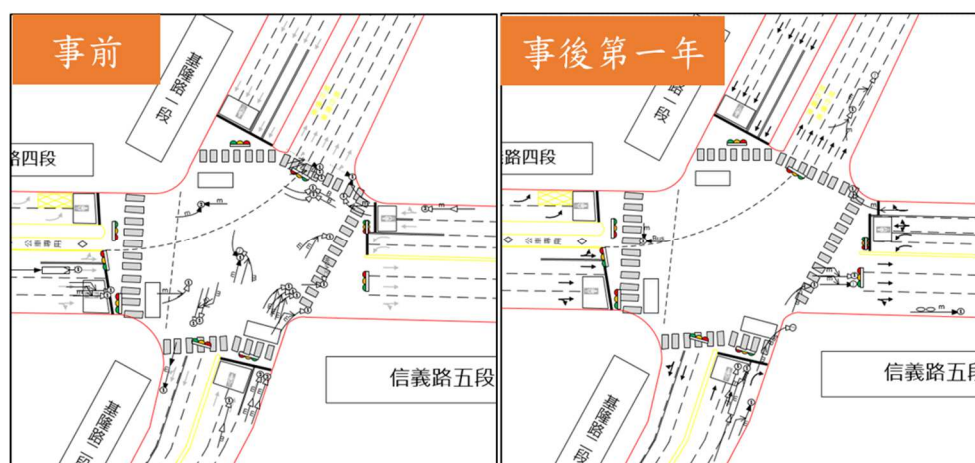


圖 5-17 信義路/基隆路口碰撞構圖

根據肇事資料顯示，此路口事前追撞主要發生在南側北往南方向與南側南往北方向，南側北往南方向之追撞肇事 1 件，南側南往北方向之追撞肇事 3 件，共有 4 件。事後一年路口南側追撞降為 3 件。路口分支肇事表如表 5-16 所示。

表 5-16 信義路/基隆路口分支肇事表

分支		追撞	總數
南側	事前一年	4	4
	事後第一年(半年)	3	3

B. 辛亥路/興隆路

首先針對辛亥路/興隆路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 5-17 所示。

表 5-17 辛亥路/興隆路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關之肇事型態
北側	無	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.1.6 節	無
西側	增加路口西往東之黃燈時間 1 秒。	無	追撞
東側	無	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.1.6 節	追撞

表 5-17 顯示，辛亥路/興隆路路口西側與改善項目相關之肇事型態為追撞。事前與事後第一年之碰撞構圖如圖 5-18 所示。

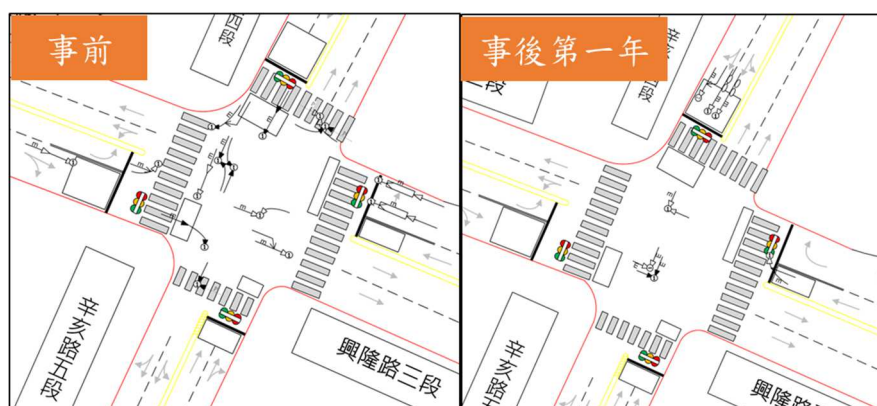


圖 5-18 辛亥路/興隆路口碰撞構圖

根據肇事資料顯示，此路口事前追撞發生在西側西往東方向，該方向之追撞肇事共有 2 件。事後一年路口東側追撞降為 0 件。路口分支肇事表如表 5-18 所示。

表 5-18 辛亥路/興隆路口分支肇事表

分支		追撞	總數
東側	事前一年	2	2
	事後第一年(半年)	0	0

C.仁愛路/大安路

首先針對仁愛路/大安路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 5-19 所示。

表 5-19 仁愛路/大安路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關之肇事型態
東側	增加路口東往西之全紅時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.1.9 節	交叉撞
南側	增加路口南往北之全紅時間 1 秒。	無	交叉撞
西側	增加路口西往東之全紅時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.1.9 節	交叉撞
北側	增加路口北往南之全紅時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.1.9 節	交叉撞

表 5-19 顯示，仁愛路/大安路路口東、西、南、北側與改善項目相關之肇事型態為交叉撞。事前與事後第一年之碰撞構圖如圖 5-19 所示。

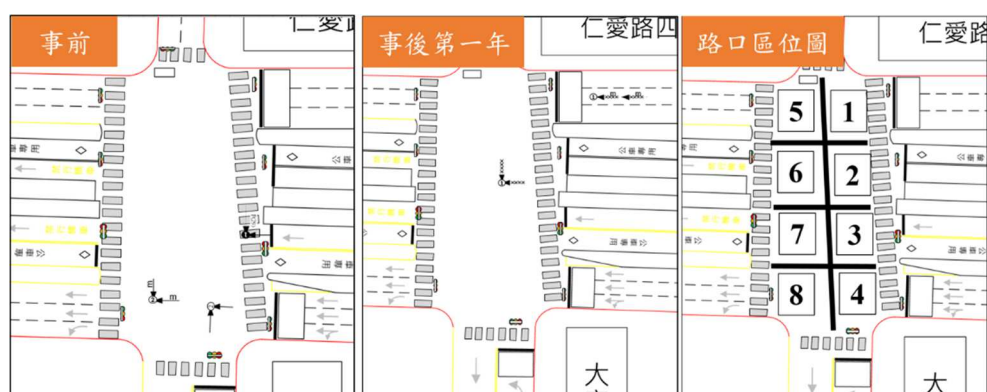


圖 5-19 仁愛路/大安路口碰撞構圖與路口區位圖

若將路口分為八個區位，根據事前肇事資料顯示，此路口交叉撞主要發生在路口第三區位、第四區位與第八區位，各有 1 件，其中第三區位交叉撞為公車與行人的 A1 事故，不列入本研究改善項目；事後第一年整體路口交叉撞降為 1 件，發生於路口第二區位，其肇事原因為號誌故障所導致。路口分支肇事表如表 5-20 所示。

表 5-20 仁愛路/大安路路口區位肇事表

區位		交叉撞	總數
2	事前一年	0	0
	事後第一年(半年)	1	1
4	事前一年	1	1
	事後第一年(半年)	0	0
8	事前一年	1	1
	事後第一年(半年)	0	0
註解	1、3、5、6、7 區位事前事後未發生肇事，故不列入		

D.重慶南路/南海路

首先針對重慶南路/南海路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 5-21 所示。

表 5-21 重慶南路/南海路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關之肇事型態
東側	路口東往西之全紅時間增加 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.1.11 節	交叉撞
南側	無	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.1.11 節	無
北側	無	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.1.11 節	無

表 5-21 顯示，重慶南路/南海路路口東側與改善項目相關之肇事型態為交叉撞。事前與事後第一年之碰撞構圖如圖 5-20 所示。



圖 5-20 重慶南路/南海路口碰撞構圖與路口區位圖

若將路口分為四個區位，根據事前肇事資料顯示，此路口交叉撞主要發生在路口第三區位與第四區位，各有 1 件，其中 1 件交叉撞為車輛違反交通管制所

致；事後第一年整體路口已無交叉撞發生。路口分支肇事表如表 5-22 所示。

表 5-22 重慶南路/南海路路口區位肇事表

區位		交叉撞	總數
3	事前一年	1	1
	事後第一年(半年)	0	0
4	事前一年	1	1
	事後第一年(半年)	0	0
註解	1、2 區位事前事後未發生肇事，故不列入		

5.1.3 小結

1. 車流分析

(1) 追撞

信義路/基隆路路口南側追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，整體事後 PET 相較於事前提升 0.349 秒；黃燈轉紅燈時，雖然整體 PET 下降 0.015 秒，但衝突件數少了 11 件。辛亥路/興隆路路口西側追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，整體事後 PET 相較於事前提升了 1.014 秒，黃燈轉紅燈時，整體 PET 提升 0.6 秒，顯示事後發生追撞的潛在衝突降低。

(2) 交叉撞

仁愛路/大安路路口交叉撞衝突分析結果顯示，大安路結束/仁愛路啟動結果為事前無衝突，事後平均 PET 為 1.309 秒；仁愛路結束/大安路啟動結果顯示為事前平均 PET 為 0.935 秒，事後無衝突，顯示事後發生交叉撞的潛在衝突降低。重慶南路/南海路路口交叉撞衝突分析結果顯示，事前平均 PET 為 1.442 秒，事後無衝突，顯示事後發生交叉撞的潛在衝突降低。

2. 肇事分析

(1) 追撞

105 年(事前)追撞有 6 件，108 年(事後半年)降為 3 件，尚需持續觀察事故變化情形。

(2) 交叉撞

105.年(事前)交叉撞有 4 件，108 年(事後半年)降為 1 件，整體而言肇事有明顯下降，顯示介間時間的調整，有助於肇事之降低。

5.2 107 年臺中市試辦路口車流與肇事事前事後分析

本研究於 107 年計畫針對臺中市六個路口作改善，主要針對追撞與交叉撞進行路口改善，與追撞改善相關之路口為臺灣大道/惠來路、臺灣大道/文心路、臺灣大道/河南路與臺灣大道/惠中路，與交叉撞改善相關之路口為大智路/建德街與忠明南路/興大路。5.2.1 小節針對上述路口進行車流分析，5.2.2 小節針對肇事進行事前事後追蹤分析。

5.2.1 車流分析

1. 臺中市臺灣大道/惠來路

本研究探討此路口東側追撞衝突之車流行為，如圖 5-21 所示。該路口於 108 年 7 月 23 日施作改善項目，增加黃燈時間 1 秒，事前事後錄影時間如表 5-23 所示。



圖 5-21 臺中市臺灣大道/惠來路口東側圖

表 5-23 臺中市臺灣大道/惠來路口調查日期與時間

調查地點		調查日期	調查時間	黃燈時間
臺中市臺灣大道/ 惠來路口東側	事前	106/10/12	17:10~17:40	4 秒
	事後	108/9/11	17:50~18:20	5 秒

臺中市臺灣大道/惠來路口東側事前週期為 180 秒、綠燈時間 93 秒、黃燈時間 4 秒、全紅時間 3 秒。事後之週期為 180 秒、綠燈時間 91 秒、黃燈時間 5 秒、全紅 4 時間秒。分析路口事前事後不同車種間的后侵占時間結果如表 5-24 所示。

表 5-24 臺中市臺灣大道/惠來路口事前事後調查之後侵占時間

車種		綠燈轉黃燈時之 PET				黃燈轉紅燈時之 PET			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	0.839	N.A.	1	0
公車	機車	N.A.	0.808	0	1	N.A.	1.908	0	1
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	2.108	0	2
汽車	汽車	2.201	1.335	24	2	1.969	2.287	19	4
汽車	機車	1.682	0.846	8	7	1.774	1.266	2	4
機車	公車	2.197	N.A.	3	0	N.A.	2.075	0	1
機車	汽車	1.239	1.307	3	7	2.080	2.056	4	5
機車	機車	0.739	0.787	18	36	1.473	1.008	17	25
總	總	1.605	0.885	56	53	1.748	1.378	43	42

由表 5-24 可以發現，事前綠燈轉黃燈時，前後車皆為機車時之 PET 最小，然而前後車皆為汽車時發生衝突次數最高。事後綠燈轉黃燈，前後車皆為機車時之 PET 最小，且衝突次數最高，公車和機車有觀察到一次小於 1 秒之 PET 事件，該事件公車是從停靠區啟動，並非與機車之跟車行為。平均 PET 秒數事後下降約 0.8 秒，而總衝突次數減少 3 次，衝突型態轉以機車對機車為主，次數增加 18 次是前期數量的兩倍，汽車對汽車則是減少 22 次。

事前黃燈轉紅燈時，前車為公車後車為汽車時 PET 最小，但前後車皆為汽車時之發生衝突次數最高；事後發現，以前後車皆為機車時 PET 最小，且衝突次數最高，較事前降低約 0.4 秒。事後平均 PET 較事前減少約 0.4 秒，而總衝突次數減少 1 次，衝突型態轉以機車對機車為主，次數增加 8 次，汽車對汽車則是減少 15 次。

2. 臺中市臺灣大道/文心路

本研究分析臺灣大道/文心路口東側追撞衝突之車流行為，如圖 5-22 所示。該路口於 108 年 07 月 23 日施作改善項目，將東側黃燈時間增加 1 秒，事前事後錄影時間如表 5-25 所示。



圖 5-22 臺中市臺灣大道/文心路口東側圖

表 5-25 臺中市臺灣大道/文心路口調查日期與時間

調查地點		調查日期	調查時間	黃燈時間
臺中市臺灣大道/惠來路口東側	事前	106/10/19	17:10~17:40	4 秒
臺中市臺灣大道/惠來路口東側	事後	108/09/11	17:00~17:30	5 秒

臺中市臺灣大道/文心路口東側事前週期為 180 秒、綠燈時間 82 秒、黃燈時間 4 秒、全紅時間 2 秒；事後之週期為 180 秒、綠燈時間 80 秒、黃燈時間 5 秒、全紅時間 3 秒。分析路口事前事後不同車種間之後侵占時間結果如表 5-26 所示。

表 5-26 臺中市臺灣大道/文心路口事前事後調查之後侵占時間

車種		綠燈轉黃燈時之 PET				黃燈轉紅燈時之 PET			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	1.655	1.290	47	5	1.700	2.233	22	3
汽車	機車	0.793	0.908	7	4	1.259	1.648	8	5
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	1.265	0	2	2.272	1.723	4	3
機車	機車	1.255	1.131	20	9	1.593	1.655	13	11
總	總	1.466	1.140	74	20	1.644	1.742	47	22

由表 5-26 可以發現，綠燈轉黃燈時，事前調查前車為汽車後車為機車之 PET 最小，而前後車皆為汽車時 PET 較大，但發生衝突次數最高。事後調查前車為汽車後車為機車之 PET 最小，些微多於事前結果，前後車皆為機車時，發生衝突次數最高。整體而言事後 PET 相較於事前下降 0.326 秒。

黃燈轉紅燈時，事前調查前車為汽車後車為機車之 PET 最小，而前後車皆為汽車時 PET 較大，但發生衝突次數最高。事後調查前車為汽車後車為機車之 PET 最小，但多於事前結果，前後車皆為機車時，發生衝突比例最高。整體而言事後 PET 相較於事前增加 0.098 秒。

3. 臺中市臺灣大道/河南路

本研究分析臺中市臺灣大道/河南路口西側，臺灣大道上之追撞衝突之車流行為，如圖 5-23 所示。該路口於 108 年 07 月 23 日施作改善項目，將西側黃燈時間增加 1 秒，事前事後錄影時間如表 5-27 所示。



圖 5-23 臺中市臺灣大道/河南路口西側圖

表 5-27 臺中市臺灣大道/河南路口調查日期與時間

調查地點		調查日期	調查時間	黃燈時間
臺中市臺灣大道/河南路口西側	事前	106/10/12	17:10~17:40	4 秒
	事後	108/9/11	17:00~17:30	4 秒

臺中市臺灣大道/河南路口西側事前週期為 180 秒、綠燈時間 102 秒、黃燈時間 4 秒、全紅時間 2 秒。事後之週期為 180 秒、綠燈時間 101 秒、黃燈時間 4 秒、全紅時間 3 秒。分析路口事前事後不同車種間的后侵占時間結果如表 5-28 所示，根據前期會勘建議應調整黃燈秒數 1 秒、全紅秒數不變，但事後調查為全紅秒數增加 1 秒，而黃燈時間不變。

表 5-28 臺中市臺灣大道/河南路口事前事後調查之後侵占時間

車種		綠燈轉黃燈時之 PET				黃燈轉紅燈時之 PET			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	2.419	N.A.	1	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	0.713	1.215	1	1	2.207	N.A.	1	0
公車	機車	N.A.	2.642	0	1	1.2	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	1.276	N.A.	1	0
汽車	汽車	2.283	1.449	10	9	2.34	1.82	7	11
汽車	機車	0.995	1.161	1	2	N.A.	N.A.	0	0
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	1.222	1.275	2	2	1.612	1.593	2	2
機車	機車	1.534	1.928	6	3	2.027	1.252	4	2
總	總	1.838	1.531	21	18	2.024	1.714	16	15

由表 5-28 可以發現，事前綠燈轉黃燈時，前車為公車後車為汽車時之 PET 最小，然而前後車皆為汽車時發生衝突次數最高；事後綠燈轉黃燈，前後車為汽車與機車時 PET 最小，而以汽車和汽車之衝突次數最高。平均 PET 秒數事後下降約 0.307 秒，而總衝突次數減少 3 次，衝突型態大致沒有變化。前後比較汽車與汽車之追撞風險有上升可能，其餘類型相對變安全。

事前黃燈轉紅燈時，前車為公車後車為機車時之 PET 最小，但僅有 1 件衝突。與綠燈轉黃燈之結果相同，前後車皆為汽車時發生衝突次數最高；事後發現，以前後車皆為機車時 PET 最小，但以汽車和汽車之衝突次數最高。平均 PET 較事前減少約 0.31 秒，而總衝突次數減少 1 次，衝突型態大致沒有變化。前後比較汽車與汽車之追撞風險有上升可能。

4. 臺中市臺灣大道/惠中路

本研究分析臺灣大道/惠中路口東側追撞衝突之車流行為，如圖 5-24 所示。該路口於 108 年 07 月 23 日施作改善項目，將東側黃燈時間增加 1 秒，事前事後錄影時間如表 5-29 所示。



圖 5-24 臺中市臺灣大道/惠中路口東側圖

表 5-29 臺中市臺灣大道/惠中路口調查日期與時間

調查地點		調查日期	調查時間	黃燈時間
臺中市臺灣大道/惠中路口東側	事前	106/10/19	17:10~17:40	4 秒
臺中市臺灣大道/惠中路口東側	事後	106/09/11	17:50~18:20	5 秒

臺中市臺灣大道/惠中路口東側事前週期為 180 秒、綠燈時間 98 秒、黃燈時間 4 秒、全紅時間 2 秒；事後週期為 180 秒、綠燈時間 97 秒、黃燈時間 5 秒、全紅時間 2 秒。分析路口事前不同車種間之後侵占時間結果如表 5-30 所示。

表 5-30 臺中市臺灣大道/惠中路口事前調查之後侵占時間

車種		綠燈轉黃燈時之 PET				黃燈轉紅燈時之 PET			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	1.030	0	1	N.A.	0.880	0	1
公車	機車	N.A.	0.670	0	1	N.A.	2.325	0	2
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	1.967	2.058	10	5	3.006	2.014	6	7
汽車	機車	1.546	1.970	2	3	1.658	1.013	2	3
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	1.717	1.585	3	2	2.537	1.310	3	3
機車	機車	1.805	1.138	13	26	1.997	1.367	16	27
總	總	1.835	1.408	28	38	2.256	1.606	27	43

由表 5-30 可以發現，綠燈轉黃燈時，事前調查前車為汽車後車為機車之 PET 最小，而前後車皆為機車時，發生衝突比例最高。事後調查前車為汽車後車為機車之 PET 多於事前結果，前後車皆為機車時 PET 較小，發生衝突比例最高。整體而言事後 PET 相較於事前下降 0.427 秒。

黃燈轉紅燈時，事前調查前車為汽車後車為機車之 PET 最小，而前後車皆為機車時，發生衝突比例最高。事後調查前車為汽車後車為機車之 PET 少於事前結果，前後車皆為機車時，發生衝突比例最高。整體而言事後 PET 相較於事前下降 0.65 秒。

5. 臺中市大智路/建德街

本研究分析臺中市大智路/建德街口交叉撞衝突之車流行為，該路口於 108 年 07 月 19 日施作改善項目，將南北向、東西向各增加全紅時間 1 秒，事前事後錄影時間如表 5-31 所示。

表 5-31 臺中市大智路/建德街口調查日期與時間

調查地點		調查日期	調查時間	全紅時間
臺中市大智路/建德街南側	事前	106/09/19	17:30~18:00	3 秒
臺中市大智路/建德街西側	事前	106/09/19	17:30~18:00	3 秒
臺中市大智路/建德街南側	事後	108/09/18	18:00~18:30	3 秒
臺中市大智路/建德街西側	事後	108/09/18	18:00~18:30	3 秒

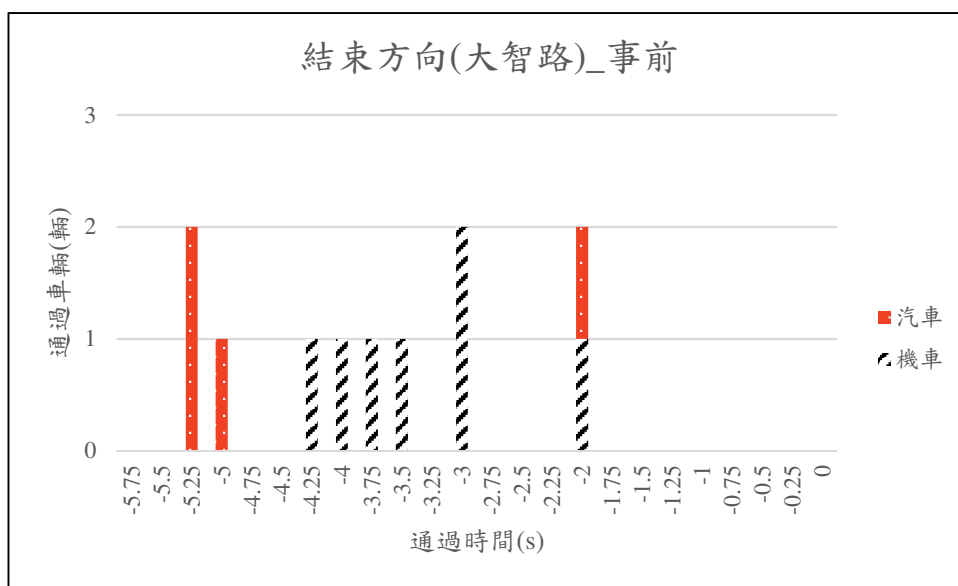
臺中市大智路/建德街可分為兩方向探討，分別為「大智路(南側)結束-建德街(東側)啟動」以及「建德街(西側)結束-大智路(南側)啟動」。此路口之分析位置與車流方向如圖 5-25 所示。



圖 5-25 臺中市大智路/建德街交叉撞車流分析示意圖

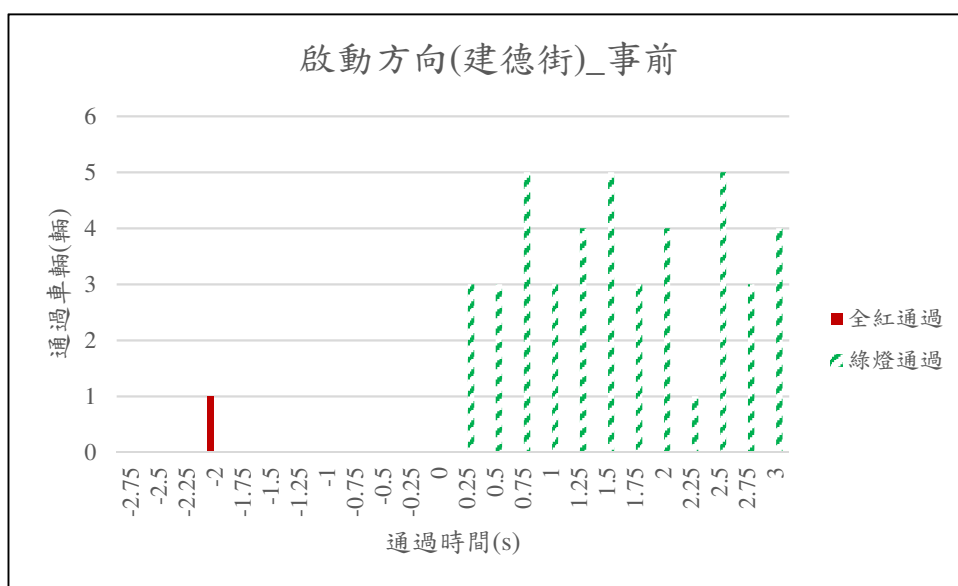
(1) 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動

事前調查中，大智路結束方向車流有闖紅燈、搶黃燈之情形，整體來說於黃燈時間通過停止線之情形較紅燈通過普遍，另外於紅燈時間通過之車輛集中於全紅時間第一秒內通過，最後通過停止線之車輛為機車及汽車。建德街為啟動方向，有搶紅燈的跡象，第一臺車於全紅時間開始第 1 秒時通過待轉區，如圖 5-26、圖 5-27 所示。



黃燈時間: -6 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

圖 5-26 大智路(南側)結束-建德街(東側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析

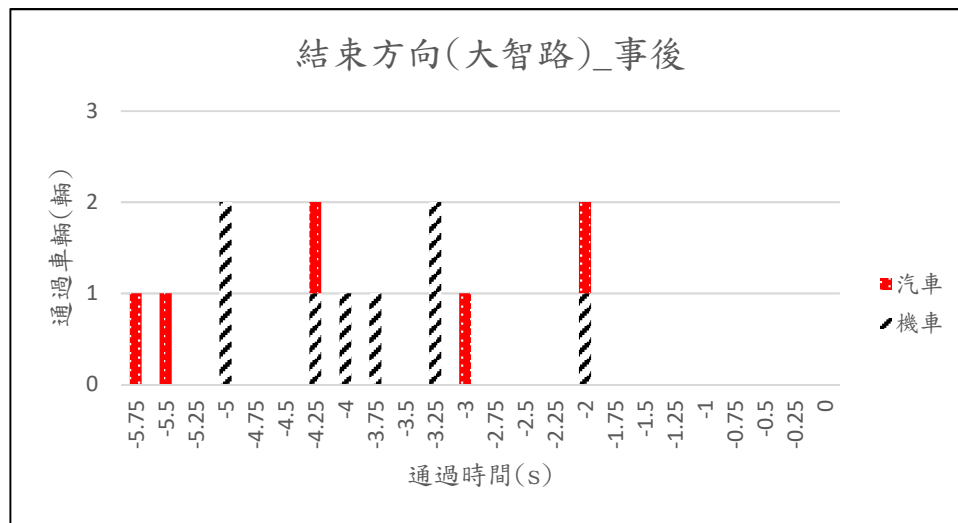


全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

圖 5-27 大智路(南側)結束-建德街(東側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析

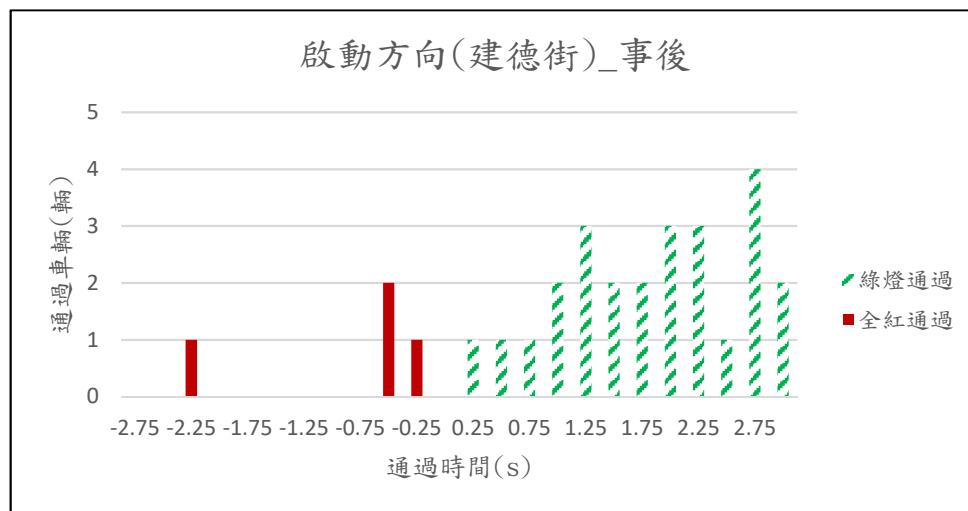
事後調查中，大智路結束方向車流有闖紅燈、搶黃燈之情形，整體來說於黃燈時間通過停止線之情形較紅燈通過普遍，另外於紅燈時間通過之車輛集中於全紅時間第一秒內通過，最後通過停止線之車輛為機車及汽車。建德街為啟動方向，有搶紅燈的跡象，第一臺車於全紅時間開始第 0.55 秒時通過待轉區，如圖 5-28、

圖 5-29 所示。



黃燈時間: -6 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

圖 5-28 大智路(南側)結束-建德街(東側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析



全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

圖 5-29 大智路(南側)結束-建德街(東側)啟動之啟動方向通過車輛數事後分析

事前調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.18。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.09。事後調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.27。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.36。分別針對事前與事後每個週期之兩車間隔時間變化進行 T 檢定，發現有顯著差異，如表 5-32 所示。

表 5-32 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動之兩車間隔時間

兩車間隔時間	計算週期次數	平均值(秒)	標準差	T 檢定 (P-value)
事前	11	16.62	4.77	0.0331
事後	11	9.40	9.31	

*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

因資料整合關係，再將 PET 超過 20 秒的資料從前述原始資料中篩除，再進行第二次分析，發現事前與事後每個週期之兩車間隔時間無差異，如表 5-33 所示。

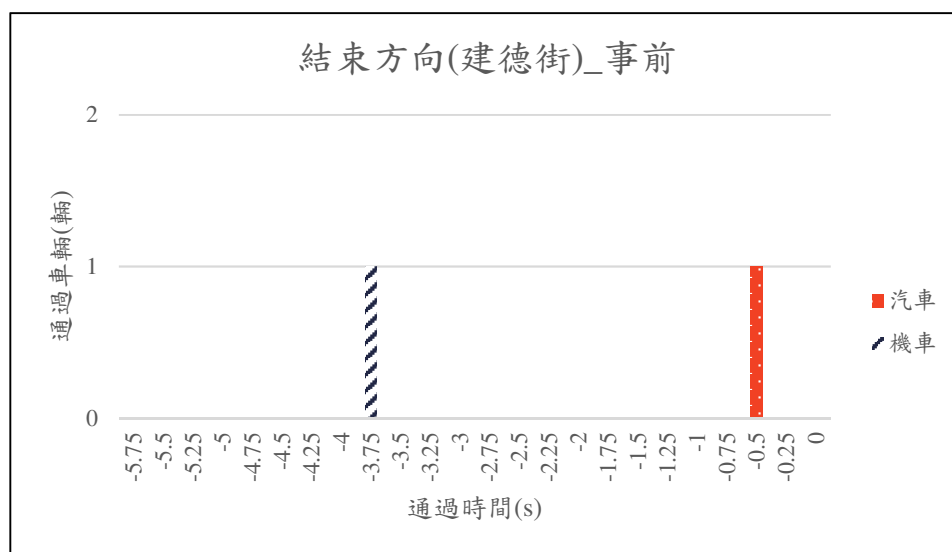
表 5-33 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動之兩車間隔時間(篩選後)

兩車間隔時間	計算週期次數	平均值(秒)	標準差	T 檢定 (P-value)
事前	10	5.97	2.29	0.2685
事後	10	6.74	3.12	

*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

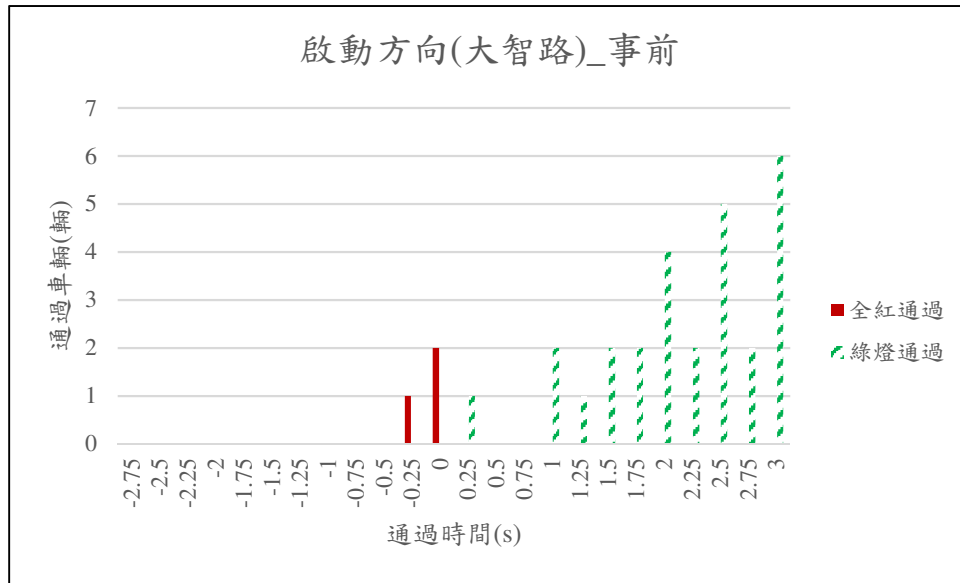
(2) 建德街(西側)結束時大智路(南側)啟動

事前調查中，建德街結束方向車流有闖紅燈、搶黃燈之情形，但整體來說於黃燈時間通過停止線之情形、紅燈通過皆不明顯，另外於紅燈時間最後一臺通過停止線之車輛為汽車，於全紅時間第 2.5 秒時通過停止線。大智路為啟動方向，有兩臺車搶快通過停止線，如圖 5-30、圖 5-31 所示。



黃燈時間: -6 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

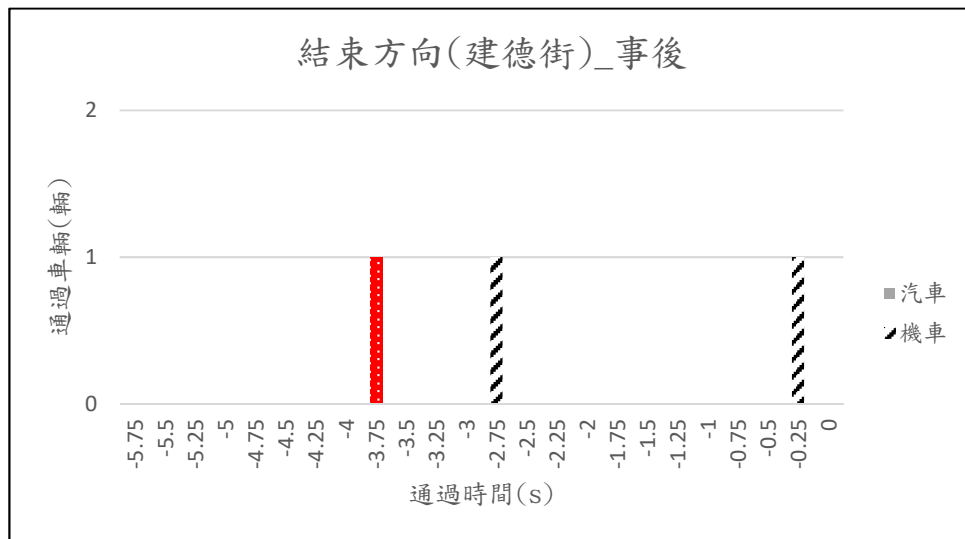
圖 5-30 建德街(西側)結束-大智路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析



全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

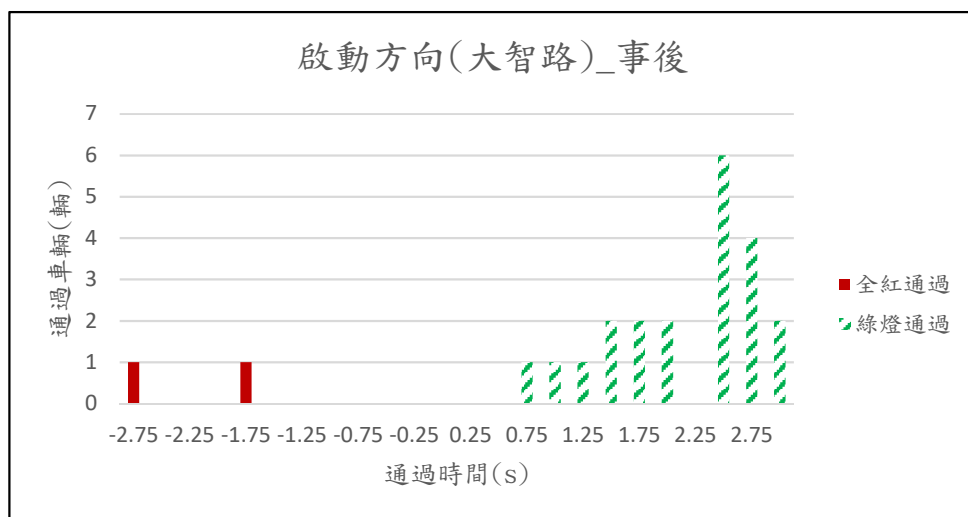
圖 5-31 建德街(西側)結束-大智路(南側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析

事後調查中，建德街結束方向車流有闖紅燈、搶黃燈之情形，但整體來說於黃燈時間通過停止線之情形、紅燈通過皆不明顯，另外於紅燈時間通過之車輛皆為機車違規紅燈右轉。大智路為啟動方向，有兩臺車搶快通過停止線，皆為機車違規紅燈右轉，如圖 5-32、圖 5-33 所示。



黃燈時間: -6 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

圖 5-32 建德街(西側)結束-大智路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析



全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s~

圖 5-33 建德街(西側)結束-大智路(南側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析

事前調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.09。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.18。事後調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.18。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.18。分別針對事前與事後每個週期之兩車間隔時間變化進行 T 檢定，發現雖然事後之平均間隔時間大於事前，但無顯著差異，如表 5-34 所示。

表 5-34 建德街(西側)結束時大智路(南側)啟動之兩車間隔時間

兩車間隔時間	計算週期次數	平均值(秒)	標準差	T 檢定 (P-value)
事前	11	10.21	9.4	0.1029
事後	11	16.6	8.09	

*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

分析臺中市大智路/建德街口事前不同車種間的后侵占時間，結果如表 5-35 所示。由於 PET 過大無法反映交叉撞之衝突，本研究以事前之全紅時間秒數作為后侵占時間之門檻，篩選結果如表 5-36。透過表 5-36 可以發現，大智路結束或建德街結束的狀況類似，事前與事後之衝突主要車種都為前後車皆機車。大智路結束/建德街啟動后侵占時間事後高於事前，篩選後 PET 值也不會有交叉撞的風險。建德街結束/大智路啟動，事前之衝突主要車種為前後車皆機車；事後之衝突主要車種為前車汽車後車機車。后侵占時間事後高於事前，篩選後 PET 值也不會有交叉撞的風險。

表 5-35 臺中市大智路/建德街口事前調查之後侵占時間

車種		大智路結束/建德街啟動				建德街結束/大智路啟動			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	機車	15.945	7.843	2	3	5.673	13.900	3	4
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	機車	11.297	6.269	6	7	6.095	12.120	7	4
總	總	12.458	6.741	8	10	5.969	13.010	10	8

表 5-36 臺中市大智路/建德街口事前調查之後侵占時間(篩選後)

車種		大智路結束/建德街啟動				建德街結束/大智路啟動			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	機車	15.945	7.843	2	3	5.673	13.900	3	4
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	機車	11.297	6.269	6	7	6.095	12.120	7	4
總	總	12.458	6.741	8	10	5.969	13.010	10	8

6. 臺中市忠明南路/興大路

本研究探討此路口交叉撞衝突之車流行為，路口於 108 年 07 月 11 日施作改善項目，將東側與北側全紅時間增加 1 秒，事前事後調查之錄影時間如表 5-37 所示。

表 5-37 臺中市忠明南路/興大路口調查日期與時間

調查地點		調查日期	調查時間	全紅時間
臺中市忠明南路/興大路東側	事前	106/09/19	17:30~18:00	2 秒
	事後	108/09/18	18:00~18:30	3 秒
臺中市忠明南路/興大路北側	事前	106/09/19	17:30~18:00	2 秒
	事後	108/09/18	18:00~18:30	3 秒

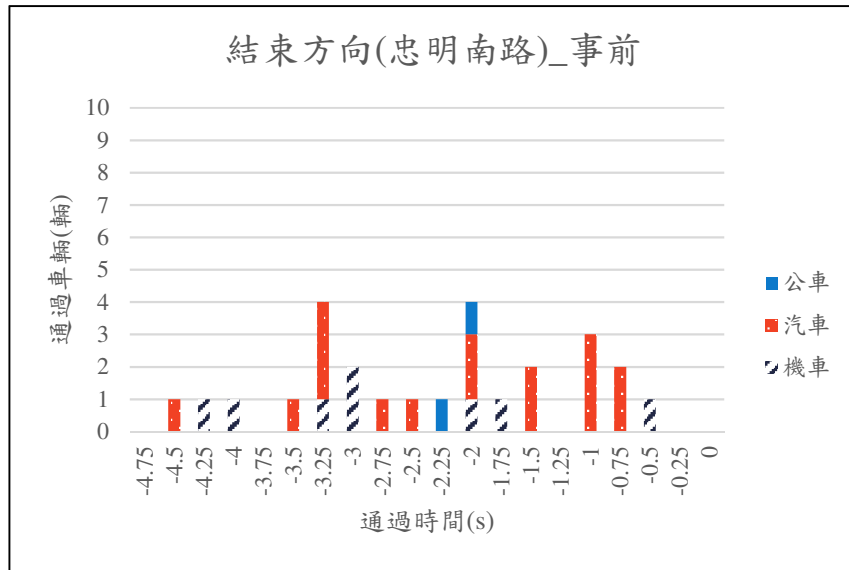
臺中市忠明南路/興大路可分為兩方向探討，分別為「忠明南路(東側)結束-興大路(北側)啟動」以及「興大路(北側)結束-忠明南路(東側)啟動」。此路口之分析位置與車流方向如圖 5-34 所示。



圖 5-34 臺中市忠明南路/興大路交叉撞車流分析示意圖

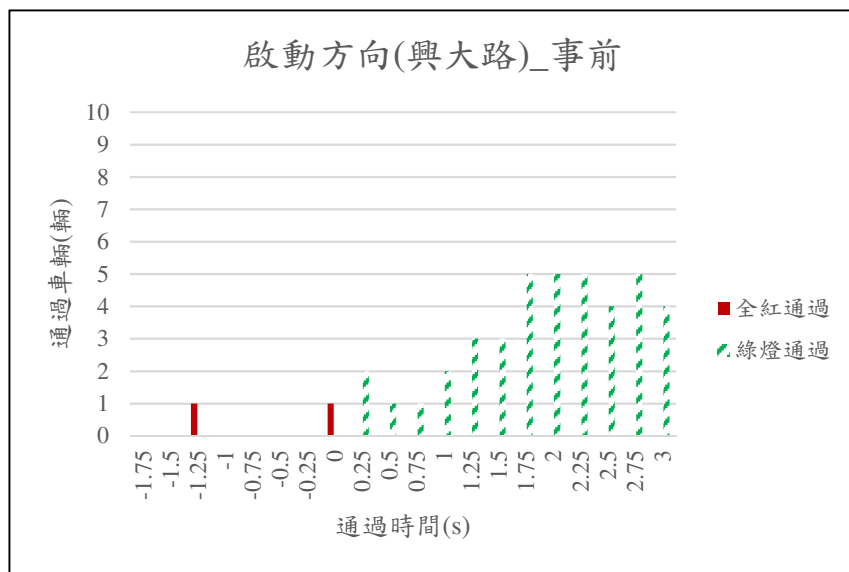
(1) 忠明南路(東側)結束-興大路(北側)啟動

事前調查中，忠明南路結束方向車流有闖紅燈、搶黃燈之情形，整體來說於黃燈時間通過停止線之情形較紅燈通過普遍，另外於紅燈時間最後一臺通過停止線之車輛為機車，於全紅時間第 1.5 秒時通過。建德街為啟動方向，有搶紅燈的跡象，第一臺車於全紅時間開始第 0.75 秒時通過待轉區，如圖 5-35、圖 5-36 所示。



黃燈時間: -5 ~ -2s / 全紅時間: -2s ~ 0s

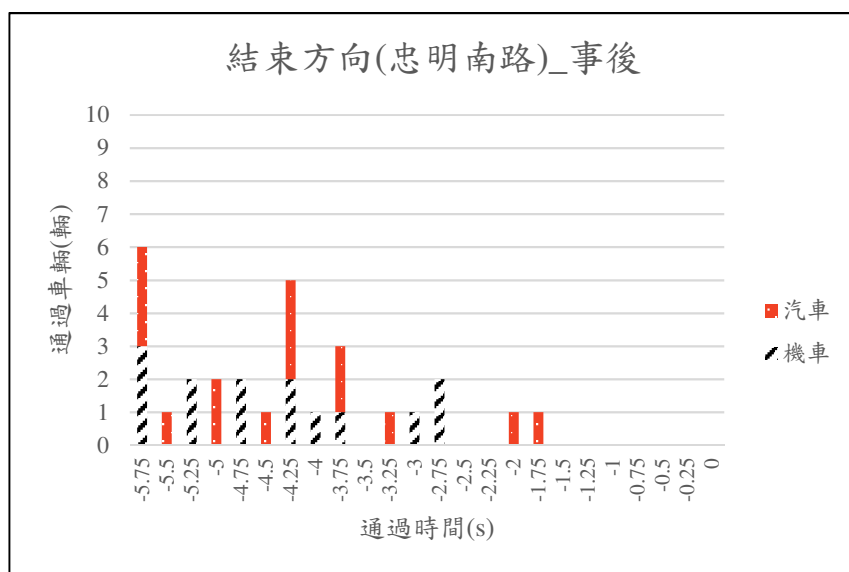
圖 5-35 忠明南路(東側)結束-興大路(北側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析



全紅時間: -2 ~ 0s / 綠燈時間: 0s~

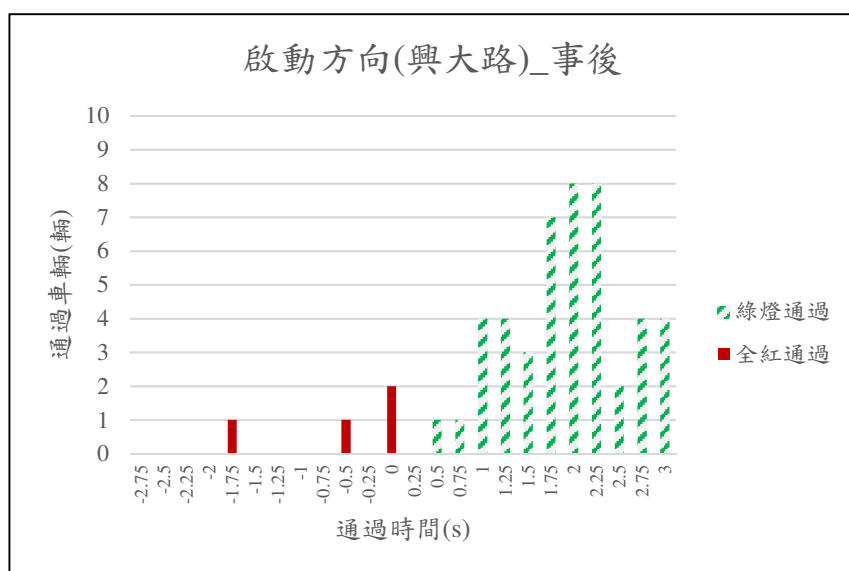
圖 5-36 忠明南路(東側)結束-興大路(北側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析

事後調查中，忠明南路結束方向車流有搶黃之情形，相較前期增加 11 輛，整體車輛於黃燈時間通過停止線之情形較紅燈通過普遍，於全紅時間通過之車輛在全紅時間之 1.5 秒內通過，相較前期減少 9 輛。啟動方向與全紅時間進入路口數量上升，但多為機車緩慢起步。整體來看車輛於全紅時間進入路口車輛數由 13 量減少至 8 輛，結束方向減少 9 輛，啟動方向卻增加 2 輛，如圖 5-37、圖 5-38 所示。



黃燈時間: -6 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

圖 5-37 忠明南路(東側)結束-興大路(北側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析



全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s~

圖 5-38 忠明南路(東側)結束-興大路(北側)啟動之啟動方向通過車輛數事後分析

事前調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.75。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.17。事後調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.31。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.25。分別針對事前與事後每個週期之兩車間隔時間變化進行 T 檢定，發現事後之平均間隔時間大於事前，且有顯著差異，如表 5-38 所示。

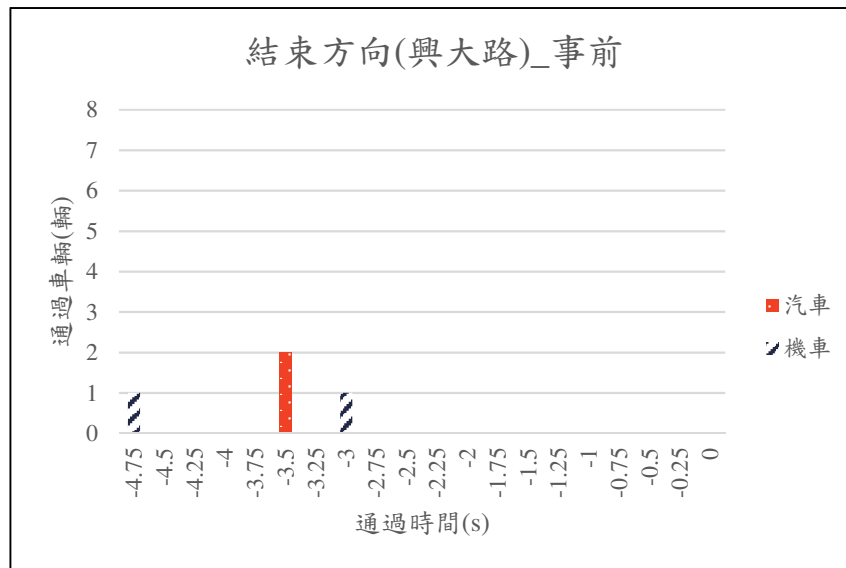
表 5-38 忠明南路(東側)結束時興大路(北側)啟動之兩車間隔時間

兩車間隔時間	計算週期次數	平均值(秒)	標準差	T 檢定 (P-value)
事前	12	4.91	2.03	0.0296
事後	16	6.54	2.27	

*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

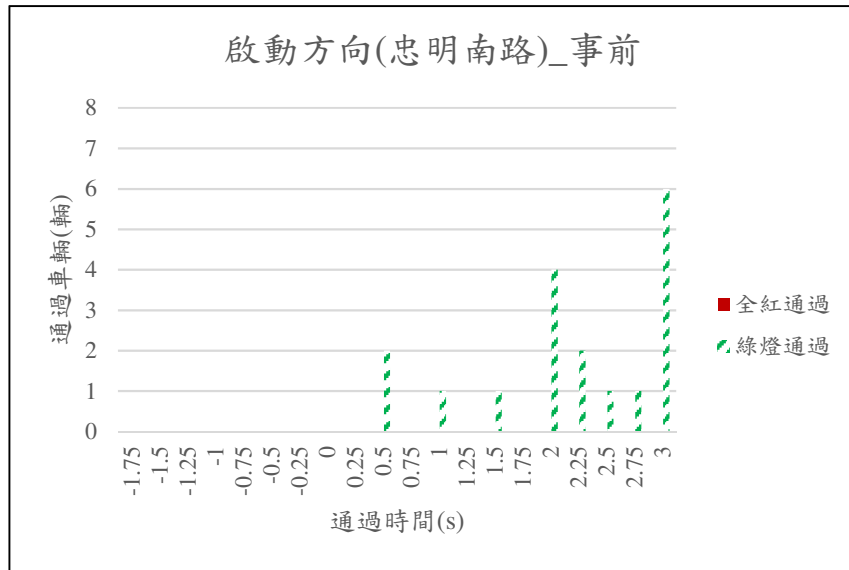
(2) 興大路(北側)結束-忠明南路(西側)啟動

事前調查中，興大路結束方向車流有搶黃燈之情形，但整體來說於黃燈時間通過停止線之情形不明顯，另外於黃燈時間最後一臺通過停止線之車輛為機車，於黃燈時間第 2 秒時通過停止線。忠明南路為啟動方向，無車輛搶快通過停止線，如圖 5-39、圖 5-40 所示。



黃燈時間: -5 ~ -2s / 全紅時間: -2s ~ 0s

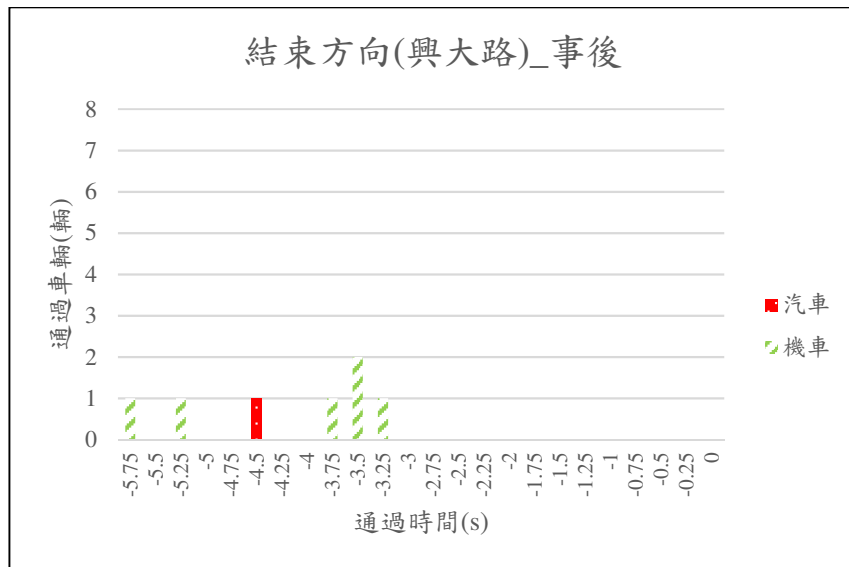
圖 5-39 興大路(北側)結束-忠明南路(西側)啟動之結束方向通過車輛數事前分析



全紅時間: -2 ~ 0s / 綠燈時間: 0s~

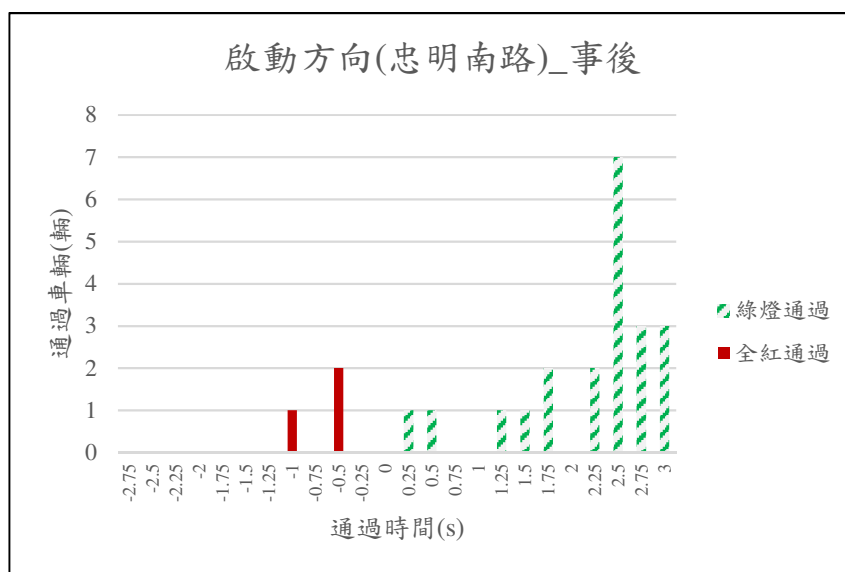
圖 5-40 興大路(北側)結束-忠明南路(西側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析

事後調查中，興大路結束方向於燈號轉換時，車流以紓解完畢，交通量偏少，於觀察時間內車輛整體皆於黃燈時間通過停止線，觀測到的樣本數有上升，顯示於黃燈時間通過停止線之情形較明顯。忠明南路為啟動方向，車輛搶紅進入路口數量增加 3 輛，且調查中發現搶紅車輛皆為機車緩慢起步，如圖 5-41、圖 5-42 所示。



黃燈時間: -6 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

圖 5-41 興大路(北側)結束-忠明南路(西側)啟動之結束方向通過車輛數事後分析



全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s~

圖 5-42 興大路(北側)結束-忠明南路(西側)啟動之啟動方向通過車輛數事前分析

事前調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0。事後調查中，結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.6。分別針對事前與事後每個週期之兩車間隔時間變化進行 T 檢定，發現事後之平均間隔時間小於事前，且無顯著差異，如表 5-39 所示。

表 5-39 興大路(北側)結束時忠明南路(西側)啟動之兩車間隔時間

兩車間隔時間	計算週期次數	平均值(秒)	標準差	T 檢定 (P-value)
事前	11	21.79	9.35	0.0681
事後	5	13.35	8.49	

*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

分析臺中市忠明南路/興大路口事前不同車種間の後侵占時間，結果如表 5-40 所示。由於 PET 過大無法反映交叉撞之衝突，本研究以事前之全紅時間秒數作為後侵占時間之門檻，篩選結果如表 5-41。透過表 5-41 可以發現，忠明南路結束/興大路啟動，後侵占時間事後高於事前，配合車輛於紅黃燈進入路口所觀察到之情況變化，交叉撞的風險有下降之可能。事前之衝突主要為前車汽車後車機車，事後之衝突主要車種為前後車皆為機車。

興大路結束/忠明南路啟動後侵占時間事後低於事前，在調查中號誌結束時車流偏少僅有少數本，調查中進入最後一輛車皆為左轉忠明南路之車輛，考慮其行徑方向以及 PET 值幾乎不會有交叉撞的風險。總衝突件數較事前減少 7 件，

事前衝突以前車汽車後車機車為主，事後則以前車機車後車汽車為主。

表 5-40 臺中市忠明南路/興大路口事前事後調查之後侵占時間

車種		忠明南路結束/興大路啟動				興大路結束/忠明南路啟動			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	4.43	N.A.	1	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	19.775	N.A.	1	1
汽車	機車	4.717	5.181	9	5	14.62	8.287	5	1
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	34.117	14.614	1	4
機車	機車	5.928	6.509	2	6	21.037	N.A.	3	0
總	總	4.895	5.845	12	11	19.01	14.614	10	5

表 5-41 臺中市忠明南路/興大路口事前事後調查之後侵占時間(篩選後)

車種		忠明南路結束/興大路啟動				興大路結束/忠明南路啟動			
前車	後車	平均 PET(秒)		衝突件數		平均 PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	4.43	N.A.	1	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	19.775	8.287	1	1
汽車	機車	4.717	6.311	9	3	14.62	N.A.	5	0
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	5.792	0	6	34.117	5.636	1	2
機車	機車	5.928	7.285	2	7	21.037	N.A.	3	0
總	總	4.895	6.543	12	1	19.01	6.521	10	3

5.2.2 肇事分析

本研究針對前期研究進行後續追蹤，蒐集施工前後之肇事資料，並繪製成碰撞構圖。由於整體路口肇事總數無法明確反應方案改善成效，因此針對與施工相關之肇事型態及路口分支，分析其 A1 及 A2 肇事型態之消長。107 年臺中六路口主要針對追撞與交叉撞進行路口改善，且於今年 7 月完成改善方案施作，後續追蹤資料範圍未達六個月，故本小節先分析事前肇事資料，事後肇事分析待補充之。路口肇事資料範圍及與改善項目相關肇事型態之總肇事如表 5-42 所示。

表 5-42 107 年臺中市六路口肇事資料表

路口	期間	肇事資料範圍	與改善項目相關之肇事件數	與改善項目相關之肇事型態
臺灣大道/惠來路	事前	105/01~105/12	4	追撞
臺灣大道/文心路	事前	105/01~105/12	7	追撞
臺灣大道/河南路	事前	105/01~105/12	8	追撞
臺灣大道/惠中路	事前	105/01~105/12	6	追撞
大智路/建德街	事前	105/01~105/12	9	交叉撞
忠明南路/興大路	事前	105/01~105/12	7	交叉撞

A. 臺灣大道/惠來路

首先針對臺灣大道/惠來路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 5-43 所示。

表 5-43 臺灣大道/惠來路路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關之肇事型態
東側	路口東往西增加黃燈時間 1 秒	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.1 節	追撞
南側	無	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.1 節	無
西側	路口西往東增加黃燈時間 1 秒	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.1 節	無
北側	路口南往北增加黃燈時間 1 秒	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.1 節	無

表 5-43 顯示，臺灣大道/惠來路路口東側與改善項目相關之肇事型態為追撞。事前之碰撞構圖如圖 5-43 所示。

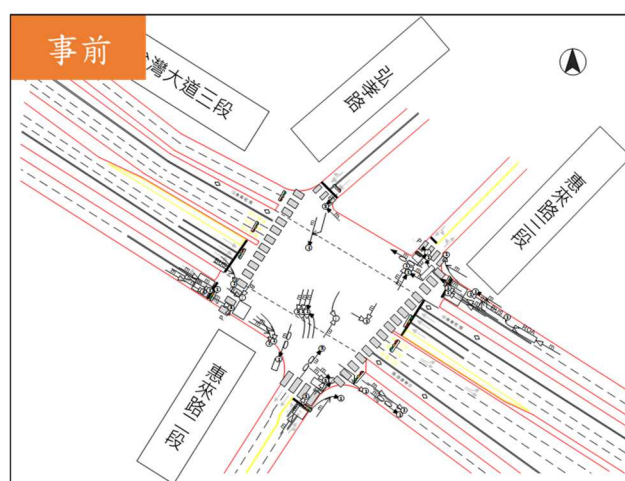


圖 5-43 臺灣大道/惠來路路口碰撞構圖

根據事前肇事資料顯示，此路口追撞主要發生在東側東往西方向及西側西往東方向，東側東往西方向之追撞共有 2 件，而西側西往東方向之追撞共有 2 件。路口分支肇事表如表 5-44 所示。

表 5-44 臺灣大道/惠來路口分支肇事表

分支		追撞	總數
東側	事前一年	2	2
西側	事前一年	2	2

B.臺灣大道/文心路

首先針對臺灣大道/文心路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 5-45 所示。

表 5-45 臺灣大道/文心路路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關之肇事型態
東側	1.路口東往西增加黃燈時間 1 秒。 2.路口東往西增加全紅時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.2 節	追撞
西側	1.路口西往東增加黃燈時間 1 秒。 2.路口西往東增加全紅時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.1 節	追撞
北側	無	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.1 節	無

表 5-45 顯示，臺灣大道/文心路路口東西側與改善項目相關之肇事型態為追撞。事前之碰撞構圖如圖 5-44 所示。

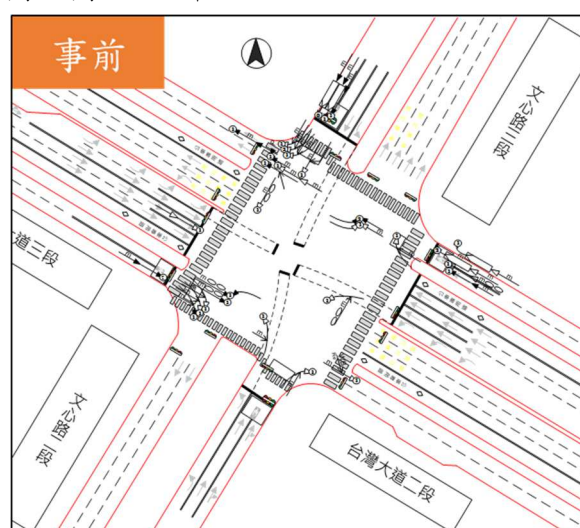


圖 5-44 臺灣大道/文心路路口碰撞構圖

根據事前肇事資料顯示，此路口追撞主要發生在東側東往西方向及西側西往東方向，東側東往西方向之追撞共有 5 件，而西側西往東方向之追撞共有 2 件。路口分支肇事表如表 5-46 所示。

表 5-46 臺灣大道/文心路路口分支肇事表

分支		追撞	總數
東側	事前一年	5	5
西側	事前一年	2	2

C.臺灣大道/河南路

首先針對臺灣大道/河南路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項

目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 5-47 所示。

表 5-47 臺灣大道/河南路路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關之肇事型態
東側	路口東往西增加黃燈時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.3 節	追撞
南側	無	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.3 節	無
西側	路口西往東增加黃燈時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.3 節	追撞

表 5-47 顯示，臺灣大道/河南路路口東西側與改善項目相關之肇事型態為追撞。事前之碰撞構圖如圖 5-45 所示。

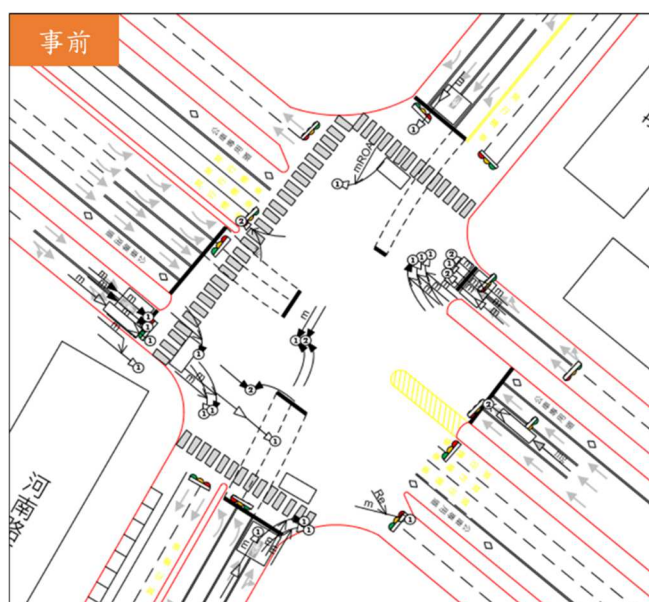


圖 5-45 臺灣大道/河南路路口碰撞構圖

根據事前肇事資料顯示，此路口追撞主要發生在東側東往西方向及西側西往東方向，東側東往西方向之追撞共有 4 件，而西側西往東方向之追撞共有 4 件。路口分支肇事表如表 5-48 所示。

表 5-48 臺灣大道/河南路路口分支肇事表

分支		追撞	總數
東側	事前一年	4	4
西側	事前一年	4	4

D.臺灣大道/惠中路

首先針對臺灣大道/惠中路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 5-49 所示。

表 5-49 臺灣大道/惠中路路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關之肇事型態
東側	路口東往西增加黃燈時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.4 節	追撞
西側	路口西往東增加黃燈時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.4 節	追撞

表 5-49 顯示，臺灣大道/惠中路路口東西側與改善項目相關之肇事型態為追撞。事前之碰撞構圖如圖 5-46 所示。

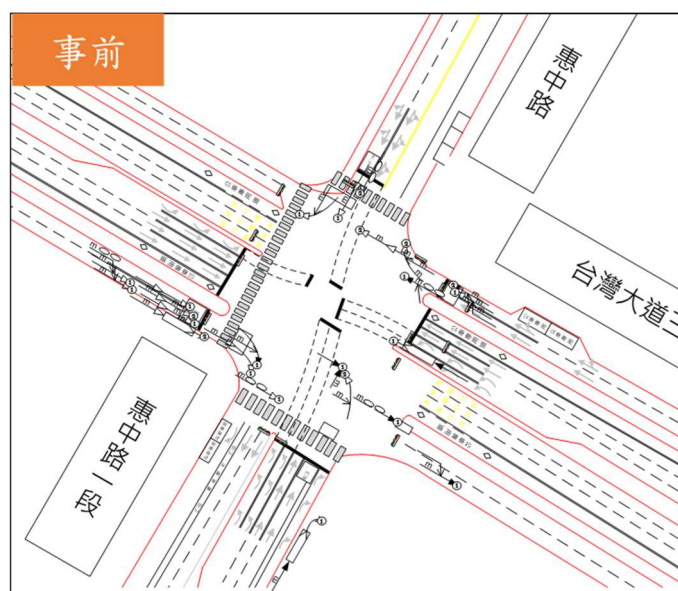


圖 5-46 臺灣大道/惠中路路口碰撞構圖

根據事前肇事資料顯示，此路口追撞主要發生在東側東往西方向及西側西往東方向，東側東往西方向之追撞共有 2 件，而西側西往東方向之追撞共有 4 件。路口分支肇事表如表 5-50 所示。

表 5-50 臺灣大道/惠中路路口分支肇事表

分支		追撞	總數
東側	事前一年	2	2
西側	事前一年	4	4

E.大智路/建德街

首先針對大智路/建德街路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 5-51 所示。

表 5-51 大智路/建德街路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關之肇事型態
東側	東往西增加紅燈時間 1 秒。	無	交叉撞
南側	南往北增加紅燈時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.5 節	交叉撞
西側	西往東增加紅燈時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.5 節	交叉撞
北側	北往南增加紅燈時間 1 秒。	無	交叉撞

表 5-51 顯示，大智路/建德街路口東、西、南、北側與改善項目相關之肇事型態為交叉撞。事前之碰撞構圖如圖 5-47 所示。

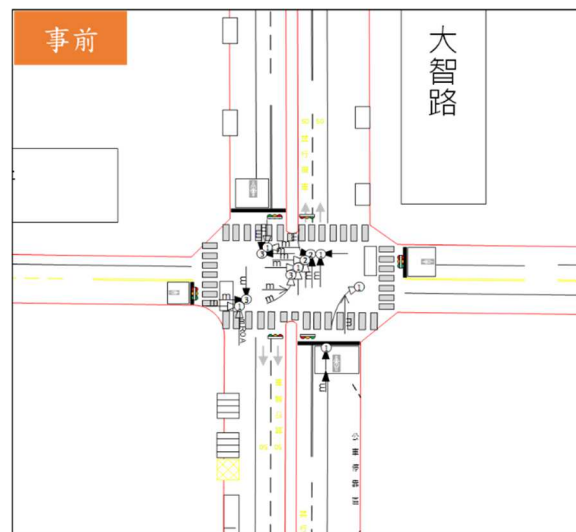


圖 5-47 大智路/建德街路口碰撞構圖

根據事前肇事資料顯示，若將路口分為四個區位，分別為東北區、東南區、西南區與西北區，此路口交叉撞發生於東北區共有 1 件、東南區共有 4 件、西南區共有 2 件以及西北區共有 2 件。路口分支肇事表如表 5-52 所示。

表 5-52 大智路/建德街路口區位肇事表

區位		交叉撞	總數
東北	事前一年	1	1
東南	事前一年	4	4
西南	事前一年	2	2
西北	事前一年	2	2

F. 忠明南路/興大路

首先針對忠明南路/興大路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 5-53 所示。

表 5-53 忠明南路/興大路路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關之肇事型態
東側	路口東往西增加紅燈時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.6 節	交叉撞
南側	無	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.6 節	無
西側	路口西往東增加紅燈時間 1 秒。	詳細內容參考「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」4.2.6 節	交叉撞

表 5-53 顯示，忠明南路/興大路路口東西側與改善項目相關之肇事型態為交叉撞。事前之碰撞構圖如圖 5-48 所示。

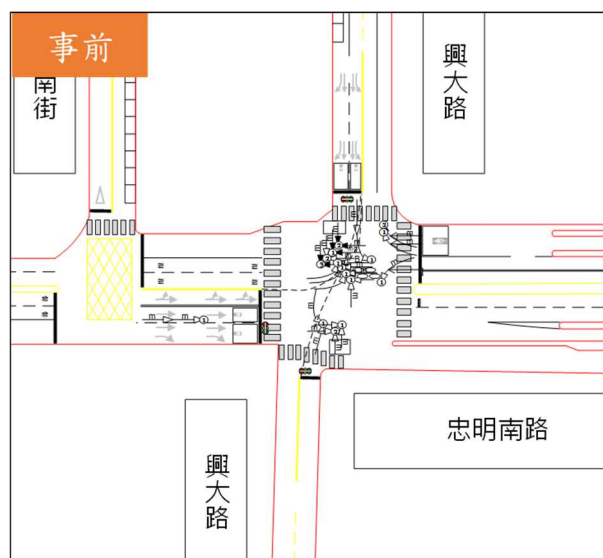


圖 5-48 忠明南路/興大路路口碰撞構圖

根據事前肇事資料顯示，若將路口分為四個區位，分別為東北區、東南區、西南區與西北區，此路口交叉撞主要發生於東北區、東南區與西北區，東北區共有 1 件、東南區共有 2 件以及西北區共有 4 件。路口區位肇事表如表 5-54 所示。

表 5-54 忠明南路/興大路路口區位肇事表

區位		交叉撞	總數
東北	事前一年	1	1
東南	事前一年	2	2
西北	事前一年	4	4

5.2.3 小結

1. 車流分析

(1) 追撞

臺灣大道/惠來路路口東側追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，雖然整體事後 PET 相較於事前減少 0.8 秒，但總衝突件數減少，且前車為汽車後車為汽車之衝突數量大幅減少；黃燈轉紅燈時，雖然整體事後 PET 相較於事前減少 0.4 秒，但總衝突件數減少，且前車為汽車後車為汽車之衝突數量大幅減少。

臺灣大道/文心路路口東側追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，整體事後 PET 相較於事前下降 0.326 秒；黃燈轉紅燈時，整體事後 PET 相較於事前增加 0.098 秒，顯示事後發生追撞的潛在衝突降低。

臺灣大道/河南路路口西側追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，雖然整體事後 PET 相較於事前下降 0.3 秒，但總衝突件數減少；黃燈轉紅燈時，雖然整體事後 PET 相較於事前下降 0.3 秒，但總衝突件數減少。

臺灣大道/惠中路口東側追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，整事後 PET 相較於事前下降 0.427 秒，黃燈轉紅燈時，整體事後 PET 相較於事前下降 0.65 秒。

(2) 交叉撞

大智路/建德街路口交叉撞衝突分析結果顯示，大智路結束-建德街啟動雖然整體事後 PET 相較於事前低，但其值幾乎不會有交叉撞的風險；建德街結束/大智路啟動事後 PET 高於事前 PET，其值幾乎不會有交叉撞的風險。

忠明南路/興大路口交叉撞衝突分析結果顯示，忠明南路結束/興大路啟動，整體事後 PET 高於事前，顯示交叉撞的風險有下降之可能。興大路結束/忠明南路啟動，PET 值幾乎不會有交叉撞的風險。

2. 肇事分析

(1) 追撞

根據肇事資料顯示，105-106 事前一年，追撞共 25 件，事後資料待追蹤。

(2) 交叉撞

根據肇事資料顯示，105-106 事前一年，交叉撞共 15 件，事後資料待追蹤。

第六章 肇事型態的交通工程改善設計範例

本章以事故改善為出發點，並以路口常見的肇事型態為應用對象，針對不同肇事型態發展交通安全導向的交通工程設計範例，首先說明改善範例產出流程，如圖 6-1 所示。

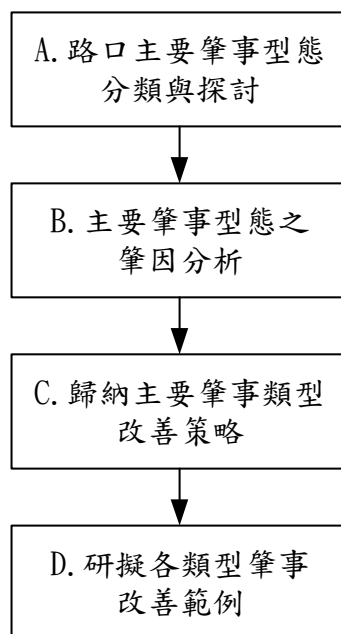


圖 6-1 肇事改善範例產出圖

針對不同肇事型態發展交通安全導向的交通工程設計範例，首先需要彙整路口的肇事型態，並篩選出主要的肇事型態，以此作為改善的目標。接著整理的路口肇事資料，繪製肇事碰撞構圖，以釐清各類型肇事發生的位置。透過肇事診斷學與道路系統的設施狀況進行對照分析，來判定肇事碰撞的起因。由此檢討道路工程與交通工程的缺失，進而研擬改善措施。將以往針對不同肇事型態的改善措施整理，並歸納出對應各種主要肇事型態的改善範例。

為了將肇事型態改善範例編纂成冊，因此接續將以手冊的角度出發，包含緒論、範例使用流程、易肇事型態分析及各肇事型態改善範例，以供道路設計人員使用。

6.1 緒論

目前國內既有之交通工程設計參考工具，例如交通工程規範、設置規則、設計手冊等，可略分為兩類，一為以各單一設施為主體(例如停止線、行人穿越道線)，論述其形式與功能，二為列舉多種道路型態(例如正交 4 岔路口、T 字路口)，

舉例說明各型道路適用的設計範例。第一種參考工具可供交通工程師瞭解各式交通工程設施之基本型態、設置目的與管制功能等，卻未必能清楚闡述各設施間的搭配設置方式與交互影響。第二種參考工具則可讓交通工程師瞭解各式交通工程設施的相互搭配型態與應用範例，但道路環境多變且道路型態各異，難以完整列舉所有道路型態，並製作相對應的設計範例，且各路型設計範例對於道路交通安全與肇事型態的影響難以評估，尤其針對既有路口發生特定型態交通事故時，更難以對症下藥提出改善方案。

針對上述參考工具的應用困境，本研究以肇事改善為出發點，並以路口常見的肇事型態為應用對象。針對不同肇事型態發展交通安全導向的交通工程設計範例，整合各項交通工程設施的設計與配置，形成各類型路口的設計藍圖，供道路管理單位與道路設計者使用。

設計範例整合各項交通工程設施的設計與配置，形成各肇事型態的路口設計藍圖，供道路管理單位與道路設計者使用，手冊使用方式如圖 6-2 所示。

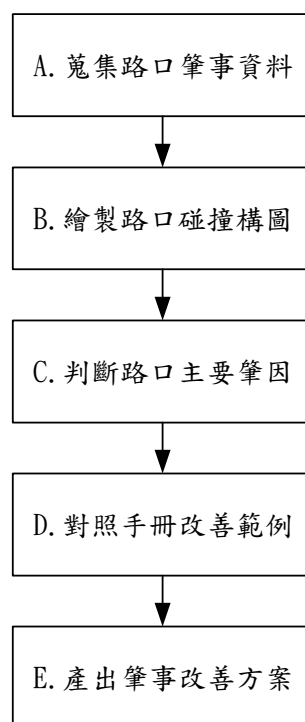


圖 6-2 手冊使用流程圖

研究者需蒐集研究路口之肇事特性、交通特性及幾何特性等資料。將肇事現場圖之資料彙整成路口碰撞構圖後，判斷出各個肇事發生位置，以及該路口主要肇事型態。針對每個欲改善之肇事型態，對應本研究改善設計範例歸納出之碰撞起因，找出各個肇事可能的道路工程與交通工程的缺失。參考本研究改善設計範例研擬之改善對策與改善設計範例，道路管理單位與道路設計者可產出交通安全導向之路口設計圖，其相關步驟如下說明。

A. 蒐集路口肇事資料

蒐集路口近三年肇事現場圖、路口土地使用資料、路口幾何配置與交通量等。

B. 繪製路口碰撞構圖

將肇事現場圖繪製成碰撞構圖，分類各個肇事型態，並統計各種肇事型態發生次數，以釐清現況主要肇事型態。

C. 判定路口主要肇事原因

首先透過肇事碰撞構圖，釐清路口主要的肇事型態與對應之空間位置。接著分析路口土地使用、幾何與交通配置，瞭解路口可能涉及的問題。並分析交通號誌時制、管制現況與交通流動特性，藉由路口的交通管制、交通量、號誌時制調查與分析，可瞭解目前路口對於車流之管制方式與號誌時制設計上的可能問題，便可較精準判定該肇事型態產生之原因。

D. 對照手冊改善範例

判定路口主要肇事型態後，就個別肇事型態對照手冊之肇因分析，確認該肇事型態之肇因後，參照其對應之改善策略及改善範例。

E. 產出肇事改善方案

使用者可透過範例所詳細敘述各改善措施之設計元素以及須搭配之相關標誌標線，繪製以改善肇事為目標之路口設計圖。

6.2 易肇事型態分析

6.2.1 主要肇事型態分析

國內現有肇事型態分類可如圖 6-3 所示，首先肇事型態可因不同碰撞方式區分為側撞、擦撞、交叉撞、追撞、對撞及其他，再因造成碰撞之原因細分，例如側撞可分為右轉側撞、左轉側撞及左轉穿越側撞。

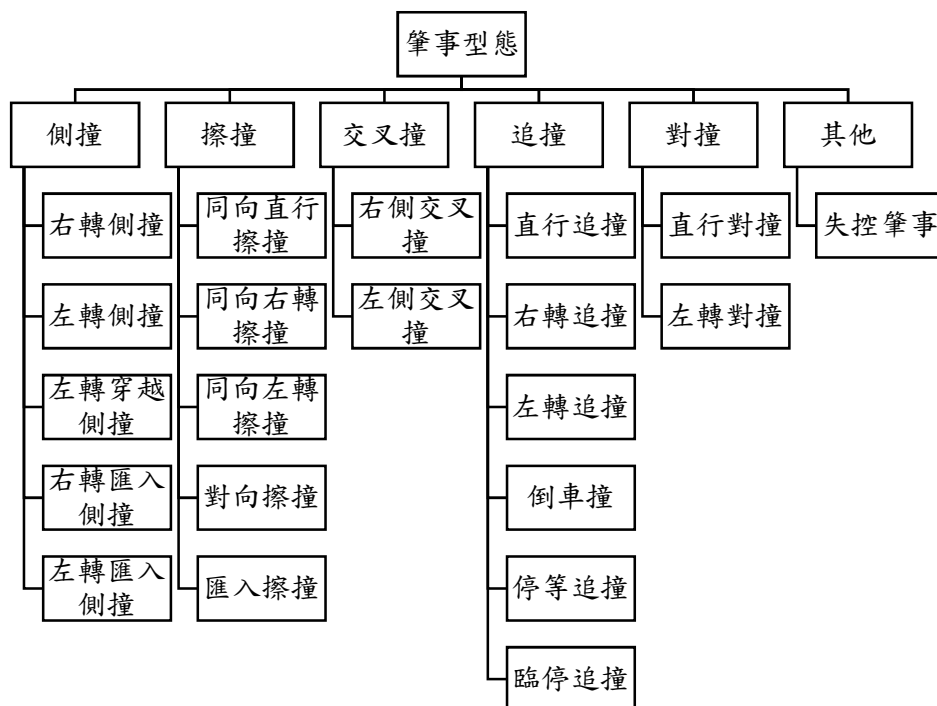


圖 6-3 肇事型態分類圖

根據 2018 年肇事型態統計資料，以側撞(含右轉側撞、左轉側撞及左轉穿越側撞等)為最大宗，占了約 34%，其次為同向擦撞(含同向直行擦撞和同向右轉擦撞等)與交叉撞，分別占了 13%和 11%，如表 6-1 所示。本研究目前已經完成右轉側撞、左轉側撞與左轉穿越側撞之肇事型態改善設計範例，本期將針對交叉撞及追撞擬定改善設計範例。

表 6-1 2018 年平均主要肇事型態統計表

2018 年肇事型態統計表				
肇事型態	機車次數	百分比	汽車次數	百分比
側撞	97,045	33.14%	68,979	34.41%
其他 (車與車)	51,039	17.43%	36,208	18.06%
同向擦撞	34,933	11.93%	25,759	12.85%
路口交叉撞	30,599	10.45%	21,219	10.59%
追撞	28,887	9.86%	23,159	11.55%
對向擦撞	9,609	3.28%	7,189	3.59%
總和	292,844	100.00%	200,446	100.00%

6.2.2 路口常見肇事型態空間探討

以無實體快慢車分流之正交路口為例，分類說明路口各位置所常見的肇事型態，以釐清肇事原因。肇事發生地點分為路段、鄰近路口、路口近端、路口中端、路口遠端等處，並根據過去肇事資料分析各點好發之肇事型態繪製如圖 6-4 所示。

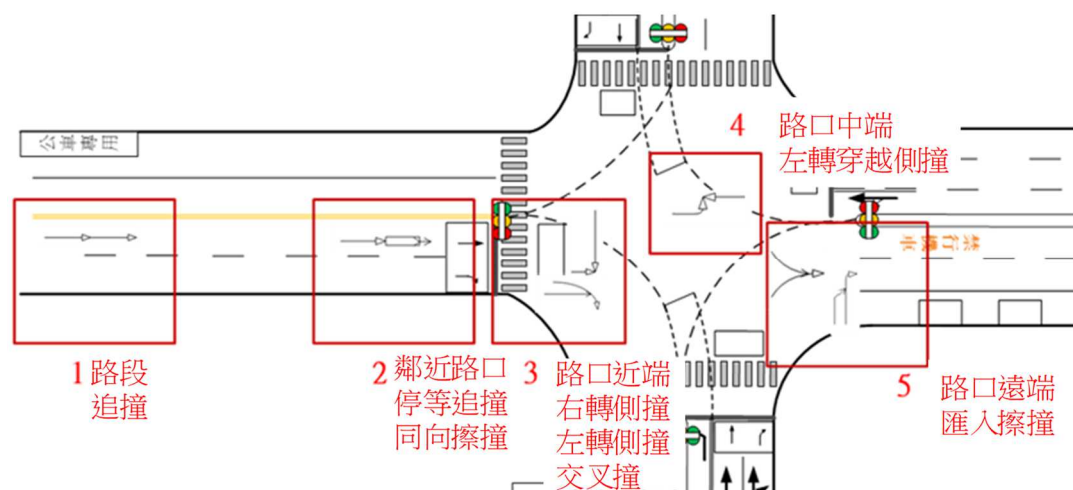


圖 6-4 路口各位置常見的機車肇事類型

根據圖 6-4，將肇事位置區分為五個區段，圖中 1 至 5 分別代表路段、鄰近路口處、路口近端、路口中端及路口遠端，針對各個區段肇事型態之空間分布分析如下述。

一. 路段

追撞：路段中因駕駛人變換車道之決策不當，或路邊停車造成車道壓縮使駕駛人造成追撞意外發生。

二. 鄰近路口

停等追撞：前後駕駛人進入黃燈猶豫區間時，是否通過路口之判斷不一致而造成近路口端之停等追撞意外。

同向擦撞：在路段銜接漸變至路口處，當直行車輛欲變換至右轉車道進行右轉時，可能會因為變換車道時機不恰當，或是漸變銜接設計不良，造成與相鄰車道之車輛擦撞。

三. 路口近端

右轉側撞：時常發生於路口近端處，當號誌為圓形綠燈時，汽車欲在路口轉彎，未注意到後方機車的情況下易生此類型側撞。此類型側撞也會發生於機車與機車間，原因在於欲直行或兩段式左轉的機車若太靠近車道外側，則會與欲右轉

的機車產生衝突，發生右轉側撞。

左轉側撞：此類型碰撞多為圓形綠燈點亮時，左轉車輛與直行的機車造成的碰撞。當汽機車的車道分流並不完全時，機車在車陣中鑽行的狀況下，容易造成此類側撞的發生。另一方面，多車道左轉的路口，由於沒有車道線的區隔，也容易造成同向左轉側撞的狀況發生。

交叉撞：常發生在路口中間的情況，可能因為號誌設計不當，路口清道時間不足使兩方向車輛造成碰撞。而停止線與機車待轉區距離路口過近，汽機車停等超越停止線或停等區時，容易造成側向來車的碰撞。另待轉區內搶快的機車也容易與搶黃燈之汽機車產生此種類型之碰撞。此外，在行人行穿線上由於行人綠燈時間過短，或是行人搶快時也會造成通過車輛與行人之間的交叉碰撞。

四. 路口中端

左轉穿越側撞：多發生在路口中端處，對向來車進行左轉時，由於對向左轉車輛之停等空間不足，而內車道車輛多以較快的速度直行時，反應不及的情況下造成碰撞，當路口路幅寬且道路左轉導引標線不清或導引標線難以理解時，左轉車輛並不清楚左轉後前進方向時，也容易造成轉彎時與對向來車之側撞。

五. 路口遠端

匯入擦撞：發生情況有二，一為當左轉車輛與右轉車輛匯入同一車道時，其號誌設計不當或標線不清楚的狀況下，兩車並未注意到對方車輛時易造成匯入情況之擦撞；其二為同向右轉擦撞情形，多為當汽機車分流不當時，機車與汽車右轉的情況，汽車對右側情形不注意的情況下易造成此類型擦撞意外發生。

6.3 肇事型態改善範例

第二章的路口常見肇事型態歸納出路口主要肇事型態，依序為側撞、擦撞、交叉撞及追撞，本章將探討各肇事型態之肇因分析以及改善策略。其中，側撞又可分為右轉側撞、左轉側撞、左轉穿越側撞，如圖 6-5 所示。

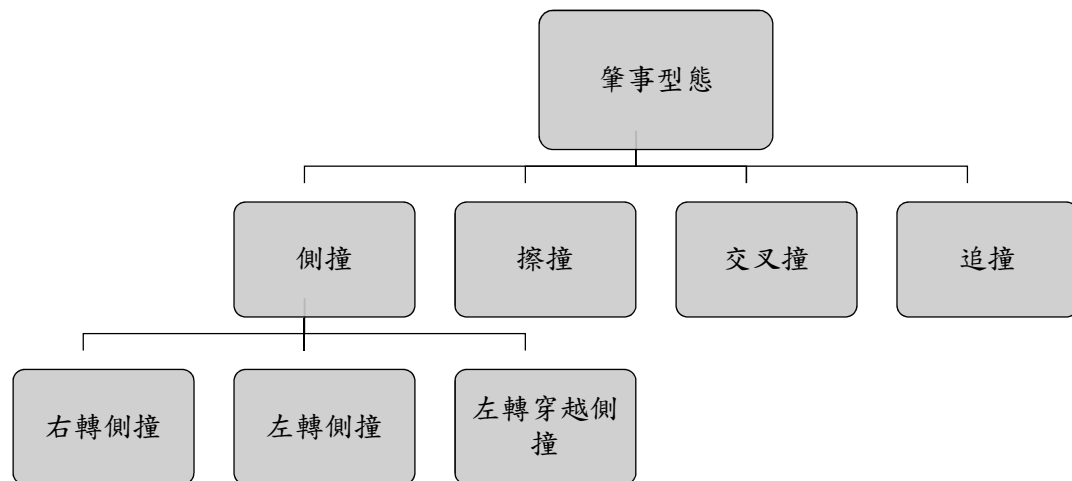


圖 6-5 肇事型態分類圖

其中，右轉側撞、左轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞已於第一、二年期的報告中詳述，故不再贅述前期研究內容。本期則歸納擴充前期改善路口，並針對交叉撞與追撞進行設計範例之研擬。

6.3.1 追撞改善設計範例

1. 可能肇因分析

追撞可分為直行追撞、右轉追撞、左轉追撞、倒車撞、停等追撞及臨停追撞。其中，在路段處以直行追撞及臨停追撞為主；在鄰近路口處則以右轉追撞、左轉追撞及停等追撞為主。

在路段處，前方車輛當接受間距不足時變換車道，易導致後方車輛無法及時煞車而其車頭撞上前方車輛之車尾，亦或者是前方車輛受到路邊停車壓縮而減速，使後方車輛一時不及反應前方車輛之減速行為，即可能造成直行追撞，如圖 6-6 所示。

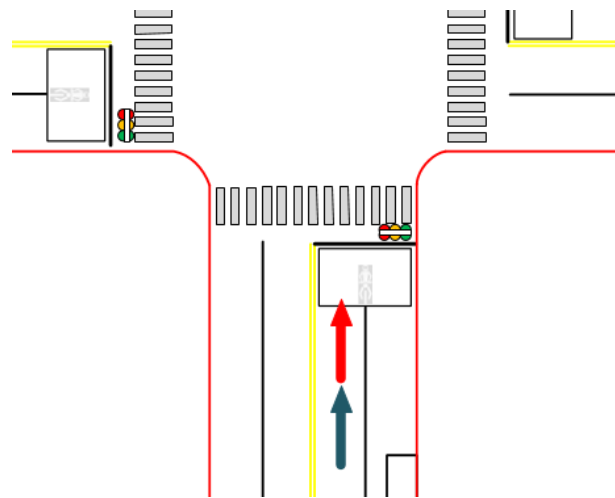


圖 6-6 直行追撞示意圖

在路口處，當車輛進行轉向時，無論是左轉或是右轉，其車速因轉向而降低或煞停，此時即可能與後方欲直行之車輛產生較大的速差，當後方車輛反應不及，易造成左轉追撞以及右轉追撞，如圖 6-7 所示。

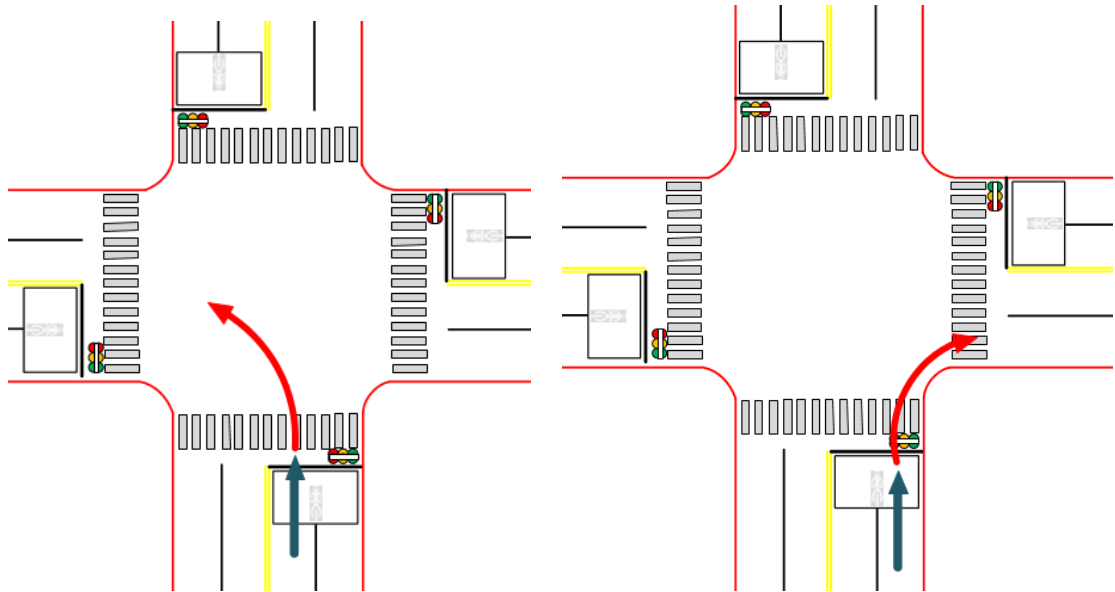


圖 6-7 追撞示意圖(左:左轉追撞，右:右轉追撞)

倒車撞主要之肇事原因可能為前方車輛倒車時，受到車輛之視線死角或疏忽而未注意到後方來車，造成後方來車無法及時迴避而撞上倒車車輛之尾部，如圖 6-8 所示。

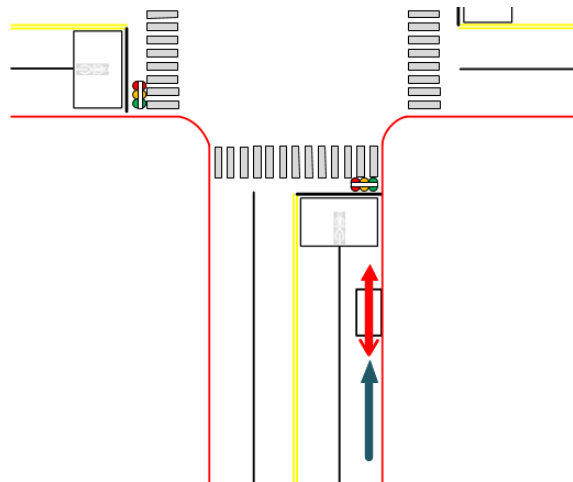


圖 6-8 倒車撞示意圖

在鄰近號誌化路口處，由於車輛之行進受號誌控制，因此當駕駛人進入黃燈猶豫區間時，若前方駕駛人認為該煞停，而後方駕駛人卻認為要通過路口，雙方對於是否通過路口之判斷不一致，易導致後方車輛撞上前方車輛，如圖 6-9 所示，因此，針對停等追撞為避免駕駛對於通過路口之判斷不一致，號誌設計之黃燈秒數、號誌燈位置、數量以及停止線之劃設位置可能導致駕駛對於通過路口之判斷不一致。

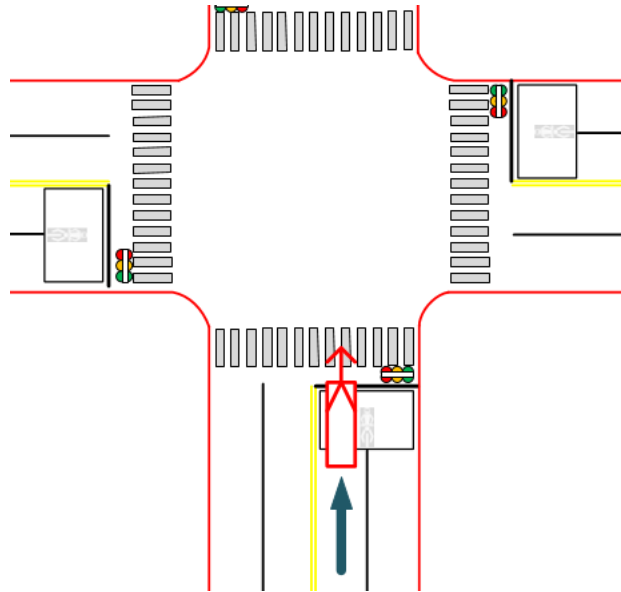


圖 6-9 停等追撞示意圖

臨停追撞之肇事可能原因有二，一為駕駛人受左側車輛影響，導致行駛空間被壓縮至外側，且無法及時煞停於路邊停車之車輛前；二為駕駛人之精神狀況不佳，未能察覺路邊停車之車輛，而疏忽撞上，如圖 6-10 所示。

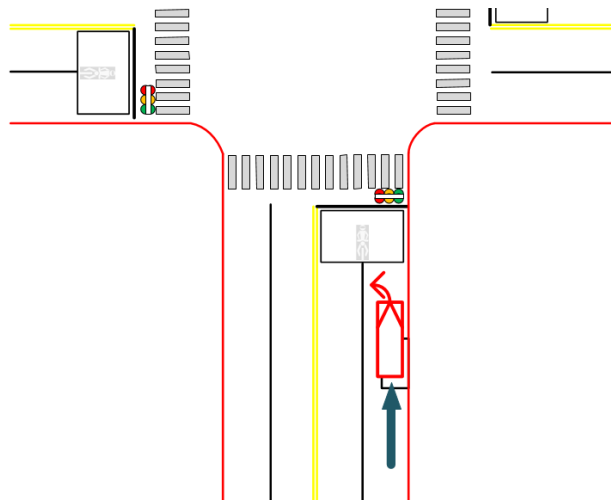


圖 6-10 臨停追撞示意圖

總結以上各種追撞型態可知，追撞主要發生於車與車之間的速差，因此，追撞涉及之肇事因素可歸納為以下五點：

- 黃燈秒數不足
- 號誌燈面位置設計不當
- 號誌燈數量不足
- 號誌位置未與停止線一致
- 停止線離路緣太遠，造成路口過大

2. 改善策略

本節針對追撞可能涉及之因素提出改善策略，分別為(1)號誌燈面增設及位置調整、(2)黃燈秒數調整及(3)停止線前移，以下針對各改善策略之 A.設計元素、B.設置條件、C.設置範例分別細述。

(1) 號誌燈面增設及位置調整

號誌之增設調整包括號誌燈面設置位置及數量，以下分別說明設計元素及設置條件。

A. 設計元素

a. 號誌燈面位置

依據『道路交通標誌標線號誌設置規則』規定，行車管制號誌之佈設原則：行車管制號誌至少應有一燈面設於遠端左側，且距近端停止線 10 公尺以上。如係以柱立式設置，應有二燈面分設於遠端兩側。但路型特殊時，主管機關得調整設置於其他適當位置。

b. 號誌燈面數量

不同的路幅寬度與不同的車道數，其號誌燈的數量需求可能也不同。美國 MUTCD 則規定：車道數、號誌燈面設置總數與應有的懸掛式號誌燈面數之對照表，如表 6-2 所示。

表 6-2 路面號誌燈面設置數量對照表

車道數	號誌燈面設置總數	最少需有之門架式或懸掛式號誌燈面數
1	2	1
2	2	1
3	3	2
4 以上	4 以上	3

B. 設計條件

當雙向車道數超過 3 車道以上之路口，應注意遠端燈面是否放置在駕駛人的行車 20 度視野內，故如車道數超過 2 車道，可能應加設標準懸臂式或門架式之號誌燈面，以提供道路駕駛人易於接受之號誌燈面位置。另外建議，如路口有高架橋通過且路寬較大之路口，應增設號誌於高架橋，以提升駕駛對於號誌燈之注意力。若停止線位置受到交叉口幾何條件限制，號誌燈桿的位置易受分隔島或路旁建築物的限制。因此，很容易造成設置位置不當的問題。建議號誌應依照路口停止線位置，設置於同一水平面，使得駕駛人對於是否通過路口之判斷較為一致。

C. 設計範例

a. 號誌燈面數量及位置調整設計-範例 A

適用時機：

- 停止線位置受到交叉口幾何條件限制，而未處於同一水平面

車道配置及尺寸：

- 調整號誌位置

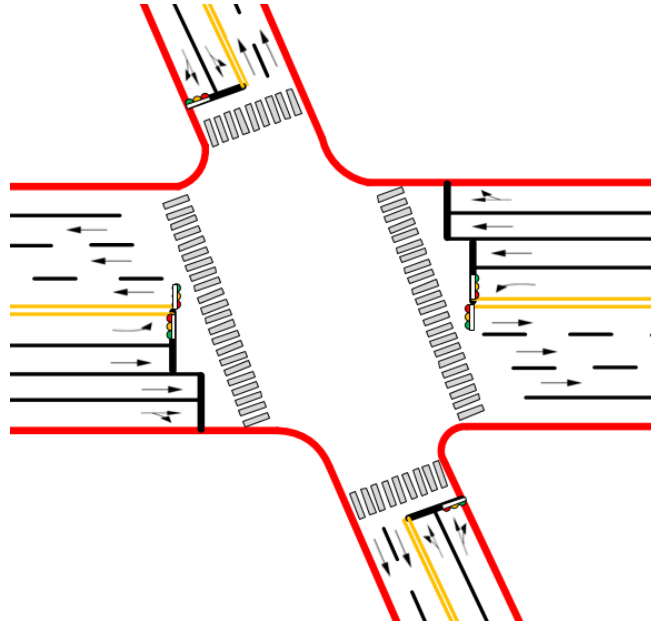


圖 6-11 號誌燈面數量及位置調整設計-範例 A(調整前)

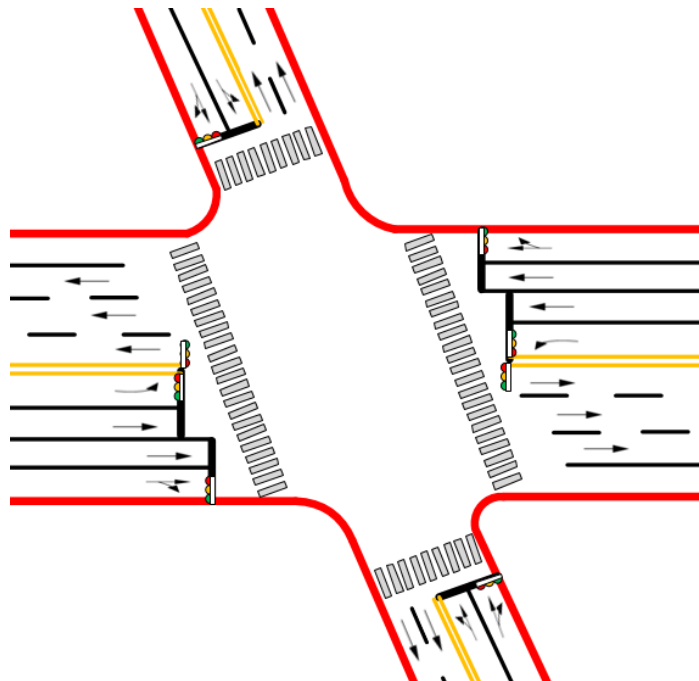


圖 6-12 號誌燈面數量及位置調整設計-範例 A(調整後)

(2)黃燈秒數調整

黃燈秒數設計與車速成正相關，因此黃燈長度依速限為基礎設計。

A.設計元素

a.黃燈秒數

依照『道路交通標誌標線號誌設置規則』，對黃燈時間採用對照表方式規定，如所示表 6-3 所示。

表 6-3 行車速限與黃燈時間對照表

行車速限 (公里/小時)	50 以下	51-60	61 以上
黃燈時間 (秒)	3	4	5

B.設計條件

當路口行車管制為號誌管制時，需進行綠燈介間時間之計算，綠燈介間時間包括黃燈及紅燈時間，而當路口路型為快慢實體分隔，則依快車道之速限為基礎計算黃燈時間。

(3)停止線前移

停止線前移相關元素包含停止線、枕木紋行人穿越道線及機慢車左轉待轉區。

A.設計元素

a.停止線

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十條，停止線，用以指示行駛車輛停止之界限，車輛停止時，其前懸部分不得伸越該線。本標線設於已設有「停車再開」標誌或設有號誌之交岔路口，鐵路平交道或行人穿越道之前方及左彎待轉區之前端。本標線為白實線，寬三〇至四〇公分，依遵行方向之路面寬度劃設之。與行人穿越道線同時設置者，兩者淨距以一公尺至三公尺為原則，如受實際情形限制，得酌予加大淨距。

b.枕木紋行人穿越道線

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百八十五條，枕木紋行人穿越道線，設於岔路口；其線型為枕木紋白色實線，線段長度以二公尺至八公尺為度，寬度為四十公分，間隔為四十至八十公分，儘可能於最短距離處銜接人行道，且同

一組標線之間隔長度需一致，以利行人穿越。

c. 機慢車左轉待轉區

機慢車左轉待轉區已於左轉側撞改善設計範例中之機車左轉設計詳述，故此處不再贅述。

B. 設計條件

根據行穿線與停止線兩者距離應參照道路交通標誌標線規則規定，以 1-3 公尺為原則，如超過 3 公尺時，則必須調整停止線與行穿線之間距，將停止線前移，以減少因停止線距離路口過遠而造成追撞事故。

C. 設計範例

a. 檢核停止線是否符合設置原則（以新竹縣自強南路/文興路口為例）

適用時機：

- 停止線退後太多，造成路口太寬

車道配置及尺寸：

- 調整停止線位置

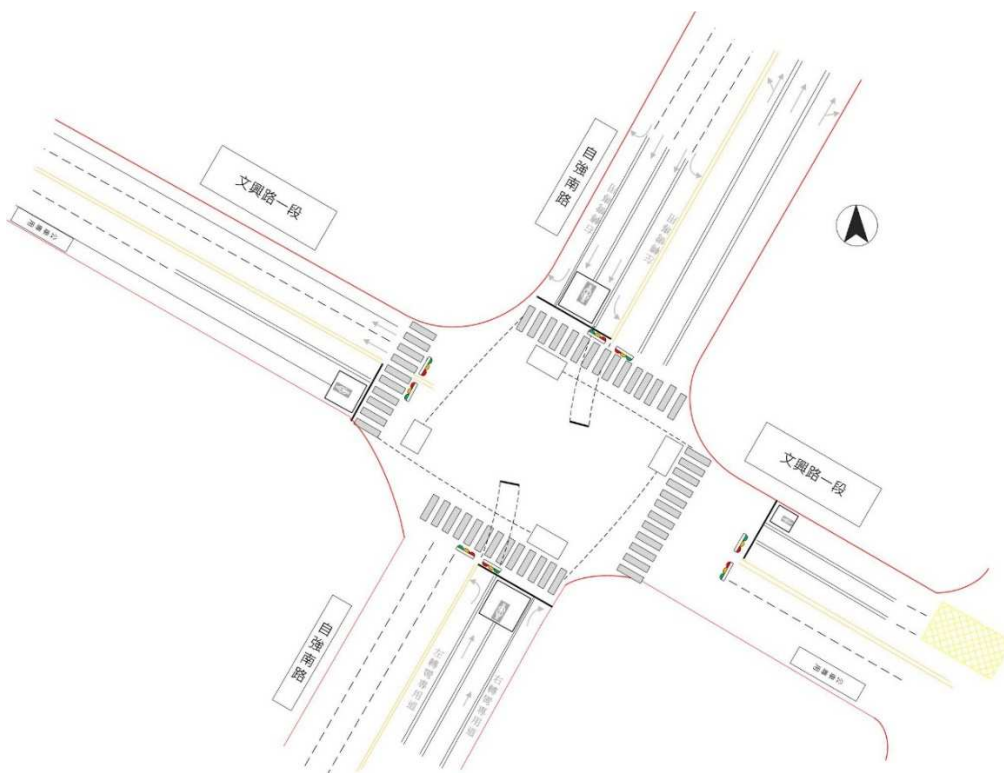


圖 6-13 停止線前移範例 B(調整前)

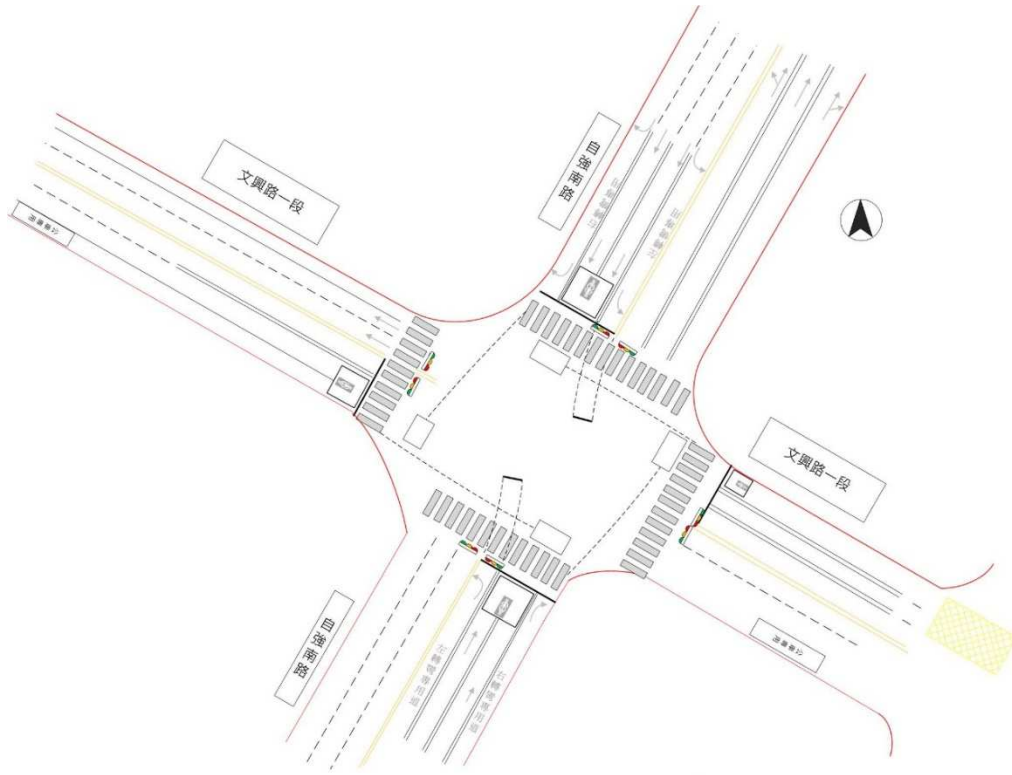


圖 6-14 停止線前移範例 B (調整後)

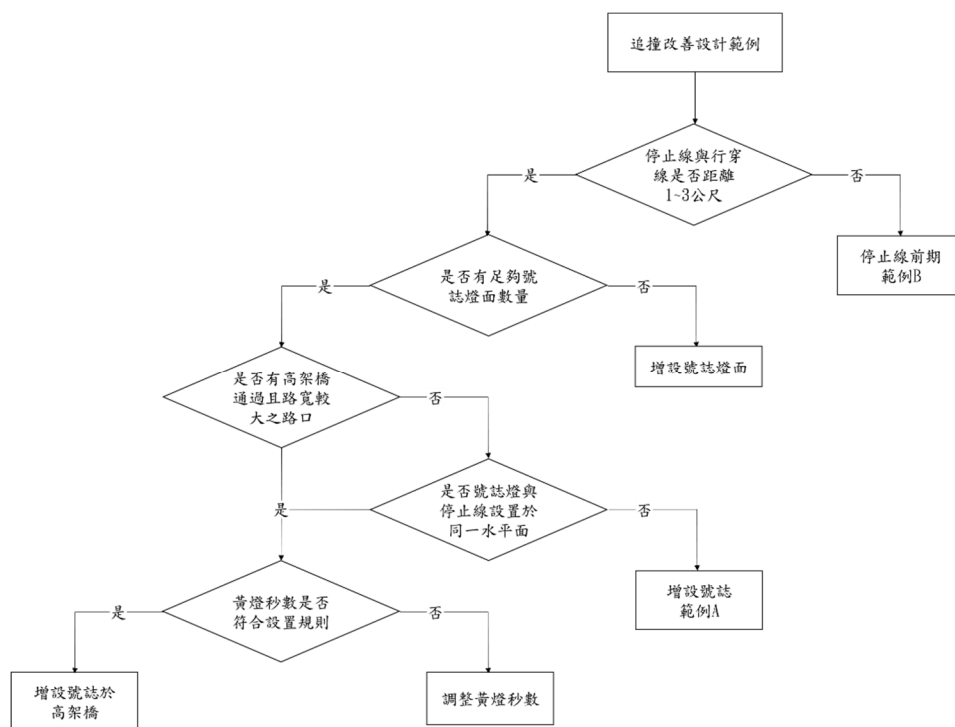


圖 6-15 歸納追撞設計流程圖

6.3.2 交叉撞改善設計範例

1. 可能肇因分析

交叉撞通常發生在路口交會處，在全紅時間不足的狀況下，當綠燈結束方向車輛欲在燈號由黃燈轉為紅燈之時通過路口，而綠燈啟動方向車輛欲在綠燈始亮或未亮前起步。倘若前車尚未完全通過路口，則兩方向之車輛便容易因此而發生碰撞。交叉撞之示意圖如圖 6-16 所示。

路口轉角之視距不足亦是造成交叉撞的可能原因，位於交岔路口轉角處的人行空間與建築物若不具有道路截角，縮短了駕駛人針對臨向車輛的反應時間。電線桿、店家招牌、路邊停放車輛以及交通標誌牌等靜止物體亦會遮蔽駕駛人的視線，產生了視野死角並降低了視距。

此外，車輛前緣過於靠近路口會導致臨向車輛之間的反應時間縮短，例如機車待轉區在路緣延伸線之前方、停止線與路口交會處之距離太過接近，此皆為造成交叉撞的原因之一。

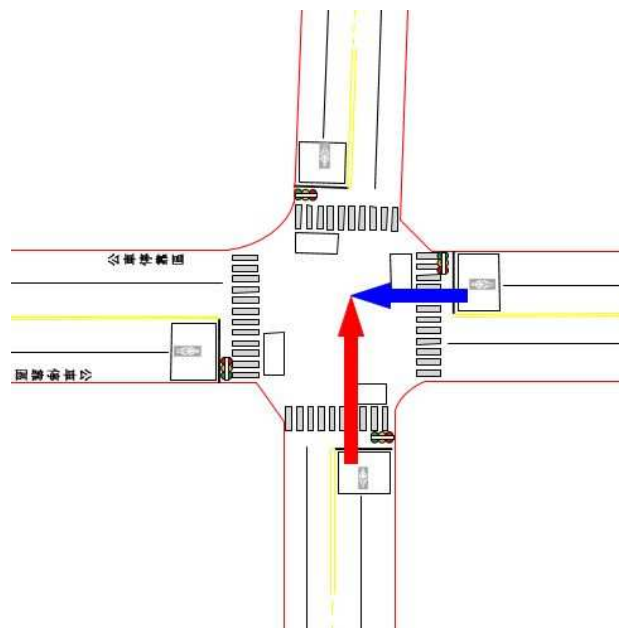


圖 6-16 交叉撞示意圖

2. 改善策略

本節針對交叉撞可能涉及之因素提出改善策略。針對路口幾何的部分，淨空路口交會處的停等空間，將機車待轉區與停止線退縮至路緣延伸線之後方，並增加號誌的全紅時間長度。在視距不足之路口進行遮蔽物的排除以及路口截角的設置。各改善策略之設置條件與範例如下列所示：

(1) 增加全紅時間

A. 設置條件

當一路口之全紅清道時間不足，致使車輛無法在該時間內完整通過路口，則根據圖 6-17 之全紅時間計算公式，若現下之全紅時間不符合之，應予以調整。此外，同一路段之快、慢車道有其速限上的差異，依公式所求得之快車道所需全紅時間較短，慢車道所需全紅時間較長，為使所有車道之車輛皆安全通過路口，在計算上應以慢車道速限為基準。

交通狀況	僅有車輛狀況	有行人與車輛狀況
全紅時間	$\frac{(W+L)}{2V} \sim \frac{(W+L)}{V}$	$\frac{(P+L)}{2V} \sim \frac{(P+L)}{V}$
備註	一、全紅時間單位：秒。 二、W：交岔路口近端停止線至遠端路段起點之距離長度。單位：公尺。 三、P：交岔路口近端停止線至遠端行人穿越道之距離長度。單位：公尺。 四、L：平均車長，得採用六公尺。 五、V：平均車速，得採用行車速限。單位：公尺／秒。 六、以 $\frac{(W+L)}{V}$ 為原則，最短不得小於 $\frac{(W+L)}{2V}$。	

圖 6-17 全紅時間計算公式

B. 設置範例

範例 1a - 各車道無速限差異之路段

各車道之速限皆為每小時 40 公里(約為每秒 11.11 公尺)，且該交岔路口設有行人穿越道。假設 P 為 30 公尺，依照圖 6-17 之公式計算，全紅時間應為 1.62 秒至 3.24 秒。

範例 1b - 含快車道與慢車道之混合路段

快車道速限為每小時 60 公里(約為每秒 16.67 公尺)；慢車道速限為每小時 40 公尺(約為每秒 11.11 公尺)。假設 P 為 35 公尺，依照圖 6-17 之公式計算，快車道所需全紅時間為 1.23 秒至 2.46 秒；慢車道所需全紅時間則為 1.85 秒至 3.69 秒。因慢車道所需之全紅時間較長，故以慢車道速限為基準，該路口之全紅時間應為 1.85 秒至 3.69 秒之間。

(2) 機車待轉區退縮

設置條件：以路緣延伸線為界線，若機車待轉區位於該界線前方，則應將其設置位置完整地退縮至路緣延伸線的後方，以增加與臨向車輛間的距離並提升反應時間。

A. 設置範例

範例 2a-機車待轉區位於路緣延伸線前方

如圖 6-18 所示，機車待轉區已位於兩側路緣延伸線的前方，應將該待轉區的劃設位置以及整體的交通標線向後退縮，移至延伸線的後方如圖 6-19 所示。

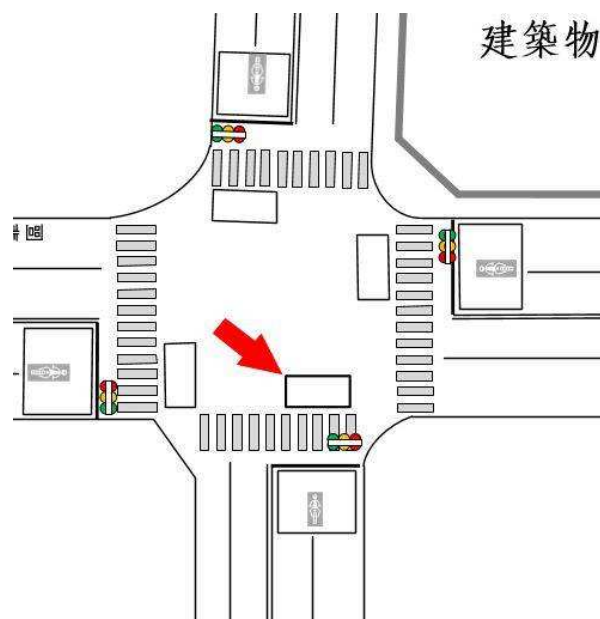


圖 6-18 機車待轉區凸出

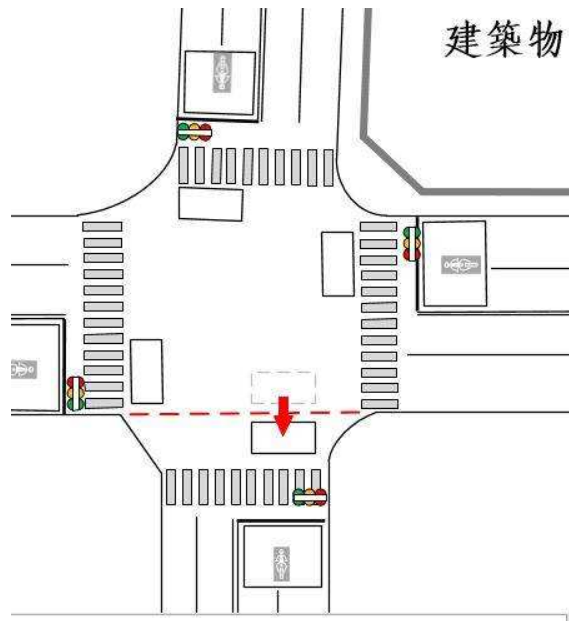


圖 6-19 機車待轉區退縮

(3) 提高路口視距

A. 設置條件

路口轉角處之建築與其他靜止物體如路燈、標誌牌面、號誌桿、停放車輛以及電線桿等，遮蔽了駕駛人之視野，延遲了駕駛對於臨向車輛的反應時間。在此情況下，應移除障礙物或調整其設置位置，若情況許可則應拆除部分建築。

B. 設置範例

範例 3a -轉角處設置有遮蔽影響之靜止物體

圖 6-20 中，路口轉角若有電線桿、路燈等靜止物體，則可能會遮蔽駕駛人的視野，停駐在近路口轉角處之車輛亦是如此。應將可能遮蔽駕駛人視野之障礙物移至不影響駕駛人之位置，並將停駐車輛拖吊排除，如圖 6-21 所示。



圖 6-20 轉角處障礙物

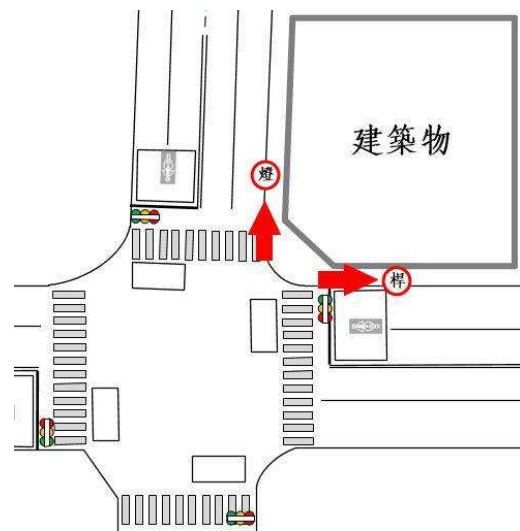


圖 6-21 障礙物移除

範例 3b-無路口截角之人行空間與建築物

位於路口轉角處之建築物與人行空間應設有截角，以拓展用路人的可視範圍，對於臨向車輛的行為能夠提早反應並擁有更為充足的反應時間，圖 6-22 為不具有路口截角之轉彎處，應將該空間向內退縮，形成圖 6-23 之具有路口截角之轉彎處。



圖 6-22 無路口截角之人行空間與建築物

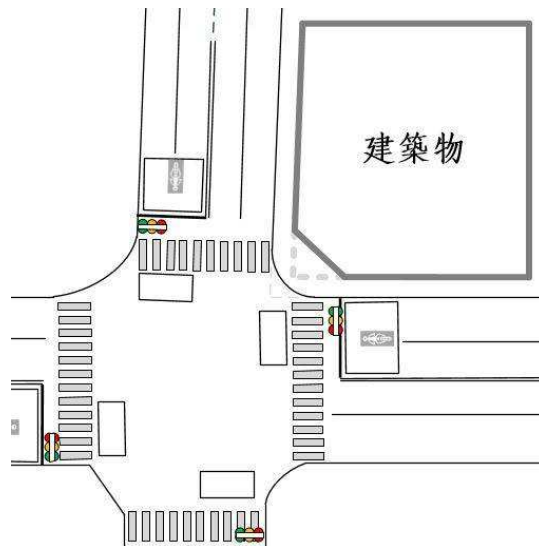


圖 6-23 有路口截角之人行空間與建築物

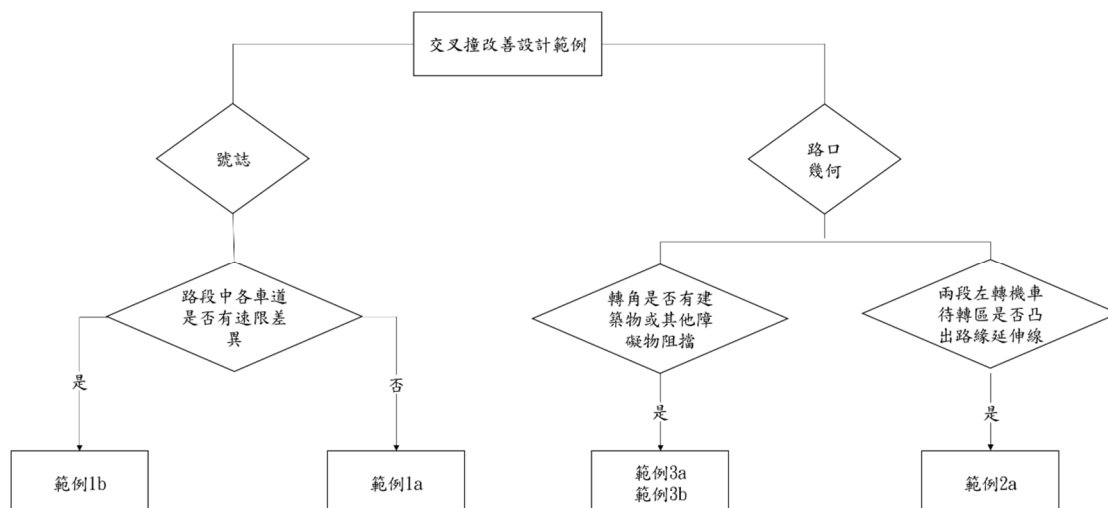


圖 6-24 歸納交叉撞設計流程

第七章 結論與建議

為提升混合車流環境之道路安全，本研究以路口事故改善為出發點，針對現行混合車流環境之肇事型態提出改善建議與措施，並致力發展各肇事型態的交通工程改善設計範例，而後編撰整合式路口交通工程設計範例。本研究為 4 年期的計畫，本期(108 年)研究首先回顧前期研究及相關文獻，包含肇事特性分析、交通安全改善策略、新型改善措施等。為了驗證前期計畫研究成果，補充調查並分析前期研究路口之肇事及衝突變化，並探討改善成效。再者，針對非號誌化路口常見的碰撞類型事故，研提改善策略。最後，根據前期研究案例路口與本期研提之改善策略，以及相關設計案例，歸納擴充改善路口側撞、擦撞、追撞與交叉撞事故型態的設計範例。結論與建議如下：

7.1 結論

1. 本期研究利用交通部道安資訊平臺針對肇事案件原因、肇事車種、數量、時間等，對於車輛行駛特性以及國內道路特性做探討。發現近十年肇事平均年成長率達 5.46%，而機車涉入之傷亡肇事遠高於小汽車，並以發生在市區道路為最高。更進一步分析發現肇事主因為人為因素比例高，且肇事發生地點以交叉路口內及附近的比例最高，其中在車與車的肇事型態中，又以側撞發生比例最高。
2. 針對綠燈介間時間之現況法規與國外文獻的資訊，可以提出以下兩點結論：
 - (1) 在設計黃燈轉換時間時，若考量到行駛速度的影響，應以快車道之車輛速度為依據，而非以慢車道之速度為計算標準，以免快車道上較高速行駛之駕駛所需的煞停時間相較於慢車道車輛來的長，而無法安全煞停於停止線前。
 - (2) 全紅清道時間的設計，應以慢車道之行駛速度來計算，才能確保較慢的車輛安全地通過路口。
3. 本期研究回顧非號誌化路口相關文獻，彙整各國針對非號誌化路口的管制措施及分析方法，並進行車流分析及肇事特性探討。非號誌化路口肇事特性包括路口視距不足、行車速度較快、交叉口路權不明顯、主線與支線路幅差距大、無足夠左轉待轉空間以及照明不足等。其中，導致視距不足的原因可能有路口缺乏足夠建築截角、路口附近被違停車輛占用、回堵車隊妨礙視線與障礙物遮蔽視線等；導致車速較快的原因可能為單行道的加速誘發效果以及車輛由主要幹道進入巷道，易使車速較快。
4. 本期研究重點為非號誌化路口，本研究與臺北市及桃園市合作，選取臺北市 7 路口、桃園市 2 路口配合試辦。蒐集路口資料並辦理會勘後，提出非號誌化路口之肇事改善建議與事前車流分析。目前臺北市與桃園的路口尚未施工，

事後車流分析須待後續研究再行分析。

5. 前期研究(107 年)重點為追撞與交叉撞，針對 107 年臺北試辦驗證地點，本期進行事後績效調查，內容如下：

(1) 追撞

- ① 信義路/基隆路口南側：追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，整體事後 PET 相較於事前提升 0.349 秒；黃燈轉紅燈時，雖然整體 PET 下降 0.015 秒，但衝突件數少了 11 件，顯示事後追撞的潛在衝突仍有降低的趨勢。再輔以碰撞構圖分析，發現追撞由事前的 4 件降為 3 件，顯示肇事有明顯下降。
- ② 辛亥路/興隆路路口西側：追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，整體事後 PET 相較於事前提升了 1.014 秒，黃燈轉紅燈時，整體 PET 提升 0.6 秒，顯示事後發生追撞的潛在衝突降低。再輔以碰撞構圖分析，發現追撞由事前的 2 件降為 0 件，顯示肇事有明顯下降。

(2) 交叉撞

- ① 仁愛路/大安路路口：交叉撞衝突分析結果顯示，大安路結束/仁愛路啟動結果為事前無蒐集到衝突樣本，事後平均 PET 為 1.309 秒，故無法得知具體 PET 變化量；仁愛路結束/大安路啟動結果顯示為事前平均 PET 為 0.935 秒，事後無衝突，顯示事後發生交叉撞的潛在衝突降低。再輔以碰撞構圖分析，發現交叉撞由事前的 2 件降為 1 件，顯示透過介間時間調整，有助於降低肇事。
- ② 重慶南路/南海路路口交叉撞衝突分析結果顯示，事前平均 PET 為 1.442 秒，事後無衝突，顯示事後發生交叉撞的潛在衝突降低。再輔以碰撞構圖分析，發現交叉撞由事前的 2 件降為 0 件，顯示透過介間時間調整，有助於降低肇事。

6. 前期研究(107 年)重點為追撞與交叉撞，針對 107 年臺中試辦驗證地點，本期進行事後績效調查，內容如下：

(1) 追撞

- ① 臺灣大道/惠來路路口東側：追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，雖然整體事後 PET 相較於事前減少 0.72 秒，但總衝突件數減少，且前車為汽車後車為汽車之衝突數量大幅減少；黃燈轉紅燈時，雖然整體事後 PET 相較於事前減少 0.37 秒，但總衝突件數減少，且前車為汽車後車為汽車之衝突數量大幅減少。再輔以碰撞構圖分析，發現事前追撞有 4 件，事後分析待追蹤。
- ② 臺灣大道/文心路路口東側：追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，整體事後 PET 相較於事前下降 0.326 秒；黃燈轉紅燈時，整體事後 PET 相較於事前增加 0.098 秒，顯示事後發生追撞的潛在衝突降低。再輔以碰撞構圖分析，發現事前追撞有 7 件，事後分析待追蹤。

- ③ 臺灣大道/河南路路口西側：追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，雖然整體事後 PET 相較於事前下降 0.307 秒，但總衝突件數減少；黃燈轉紅燈時，雖然整體事後 PET 相較於事前下降 0.31 秒，但總衝突件數減少。再輔以碰撞構圖分析，發現事前追撞有 8 件，事後分析待追蹤。
- ④ 臺灣大道/惠中路口東側：追撞衝突分析結果顯示，綠燈轉黃燈時，整體事後 PET 相較於事前下降 0.427 秒，黃燈轉紅燈時，整體事後 PET 相較於事前下降 0.65 秒。再輔以碰撞構圖分析，發現事前追撞有 6 件，事後分析待追蹤。

(2) 交叉撞

- ① 大智路/建德街路口：交叉撞衝突分析結果顯示，大智路結束-建德街啟動雖然整體事後 PET 相較於事前低，但其值幾乎不會有交叉撞的風險；建德街結束/大智路啟動事後 PET 高於事前 PET，其值幾乎不會有交叉撞的風險。再輔以碰撞構圖分析，發現事前交叉撞共 9 件，事後分析待追蹤。
 - ② 忠明南路/興大路口：交叉撞衝突分析結果顯示，忠明南路結束/興大路啟動，整體事後 PET 高於事前，顯示交叉撞的風險有下降之可能。興大路結束/忠明南路啟動，PET 值幾乎不會有交叉撞的風險。再輔以碰撞構圖分析，發現事前交叉撞共 7 件，事後分析待追蹤。
7. 本期研究之肇事型態的交通工程改善設計範例首先整理國內主要肇事型態，依序為側撞、擦撞、交叉撞及追撞，本期計畫彙整交叉撞及追撞設計範例，目前已經完成右轉側撞、左轉側撞與左轉穿越側撞之肇事型態改善設計範例，並彙整成冊，如附錄 A。

7.2 建議

- 1. 針對綠燈介間時間之現況法規與國外文獻的資訊，現今全紅秒數設計公式，並未考量到紅燈倒數使得車輛啟動延滯為負值之情況，建議未來法規可將啟動延滯時間為負值之情況納入全紅秒數設計公式。
- 2. 本期研究分析非號誌化路口之改善方式，針對非號誌化路口車速的影響，以及肇事風險的分析，建議可於後續研究探討。
- 3. 對於過去年度配合改善之各試辦路口，雖然僅施作部分改善建議項目，但已有改善成效，若未來完整施作本研究所提之改善方案時，建議可再進一步分析其他方案。
- 4. 本期研究為 4 年期計畫，108 年主要針對非號誌化路口做分析，計畫期間已完成側撞、擦撞、追撞與交叉撞之交通工程改善設計範例，建議後續研究課題可針對更多不同的非號誌化路口進行其他肇事影響因子之分析，以提出設

計範例。

參考文獻

- [1] 中華民國統計資訊網 (www.stat.gov.tw)
- [2] 運輸安全網站資料系統.Available: <http://talas-pub.iot.gov.tw/>
- [3] 交通部道安資訊平臺.Available: <http://223.200.48.102/motcgis>
- [4] 內政部全國土地使用分區資料查詢系統. Available: <https://luz.tcd.gov.tw/WEB/login.aspx>
- [5] 行政院交通部,“道路交通標誌標線號誌設置規則”, 2015.
- [6] 臺北市政府,“臺北市道路名牌暨門牌編訂辦法”,2011.
- [7] 內政部營建署,“市區道路及附屬工程設計規範”, 2015.
- [8] 內政部營建署,“市區道路工程規劃及設計規範之研究”,2001.
- [9] 內政部營建署,“市區道路人行道設計手冊”,2015.
- [10] 行政院交通部,“道路交通安全規則”, 2016.
- [11] 交通部運輸研究所,“停車格位與禁停標線之劃設原則”, 2003.
- [12] 交通部運輸研究所,“混合車流情境路口交通工程設計範例”,2016.
- [13] 交通部運輸研究所,“混合車流情境之機交通安全工程設計方法研究驗證與推廣”, 2015.
- [14] 許添本,“2014 高雄市易肇事路口改善委託研究案”, 2014.
- [15] 蕭唯倫,「應用資料探勘技術針對肇事碰撞型態建立路口分支風險和肇事因子模型」,臺灣大學土木工程學研究所碩士論文,民國 104 年。
- [16] 許添本,鍾智林“巷道交叉口安全視距分析與改善方法”都市交通季刊, 1995.
- [17] 王銘亨,廖信智,陳武正“非號誌化路口交通管制設施與肇因比較分析”道路交通安全與執法研討會,2013.
- [18] FHWA,“manual on Uniform Traffic Control Devices(MUTCD),”2009.
- [19] FHWA, “Traffic Signal Timing Manual”, 2008.
- [20] FHWA, "Highway Design Handbook for Older Drivers and Pedestrians", 2001.
- [21] AASHTO, A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, AASHTO, Washington, D.C., 1990, pp.741-776.
- [22] AASHTO, "A Policy on Geometric Design of Highways and Street", 2011.
- [23] ITE Technical Committee 4A-16, “Determining Vehicle Signal Change Intervals,” ITE Journal, 1985.
- [24] ITE, "Traffic Engineering Handbook", 2016.
- [25] Traffic Signs Manual, Regulatory Signs, The Stationary Office, London, 2008.
- [26] Traffic Signs Manual, Road Markings, The Stationary Office, London, 2003.

- [27] Grant G. Schultz et al., "Relationship Between Access Management and Other Physical Roadway Characteristics and Safety", 2010.
- [28] Hoong Chor Chin & Md. Mazharul Haque, "Effectiveness of Red Light Cameras on the Right-angle Crash Involvement of Motorcycles", 2012.
- [29] Polanis, S., "Right-angle Crashes and Late-night/Early-morning Flashing Operation: 19 Case Studies", ITE Journal, 72, No.4, 2002.
- [30] Gaberty II, M. and Barbaresso, J., "A Case Study of the Accident Impacts of Flashing Signal Operations Along Roadways", ITE Journal Vol.57, No.7, 27-28, 1987.
- [31] Gazis, D., Herman, R., and Marududin, A., "The Problem of the Amber Signal Light in Traffic Flow", Operations Research, 8(1), pp. 112-132, 1960.
- [32] Retzko and Boltze, "Timing of Intergreen Periods at Signalized Intersections: The German Method", 1987.
- [33] Jourdain, S., "Intergreen Timing", Traffic Engineering and Control, 27(4), pp. 179-182, 1986.
- [34] Yu, L., F. Qiao, Y. Zhang, Z. Tian, and N. Chaudhary. "Yellow and Red Intervals to Improve Signal Timing Plans for Left-Turn Movement." Report Np. 0-4273-2, Texas Southern University, Texas Department of Transportation, Austin, TX, 2003
- [35] 日本国土交通省, "道路交通法", 2017.
- [36] 日本国土交通省, "道路標識、区画線及び道路標示に関する命令", 2017.
- [37] 許添本等, "社區巷道交通寧靜設施評估模式與設置準則之研究 (I)", 2004.
- [38] 蔡中志, 李珮孺, "改良式減速標線對行車速率影響之研究", 2014.
- [39] PONNALURI, Raj V.; GROCE, Paul W. Operational effectiveness of speed humps in traffic calming. Institute of Transportation Engineers. ITE Journal, 2005, 75.7: 26.
- [40] EWING, Reid. Traffic Calming State of the Practice Slide Seminar. Institute of Transportation Engineers. Federal Highway Administration September, 1999.
- [41] BRETHERTON JR, W. Martin; EDWARDS, Vince. Lessons Learned in Traffic Calming. In: ITE 2001 Annual Meeting and Exhibit Institute of Transportation Engineers (ITE). 2001.
- [42] Austroads. Safe Intersection Approach Treatments and Safer Speeds Through Intersections: Phase 2. 2011
- [43] MAKWASHA, Tariro, et al. Safety of raised platforms on urban roads. Journal of the Australasian College of Road Safety, 2017, 28.2: 20.
- [44] MACBETH, Andrew G. Calming arterials in Toronto. In: 68th Annual Meeting of the Institute of Transportation Engineers Institute of Transportation Engineers (ITE). 1998.

- [45] CORKLE, Jacqueline; GIESE, Joni L.; MARTI, Michael M. Investigating the effectiveness of traffic calming strategies on driver behavior, traffic flow and speed. 2001.
- [46] SAYER, I. A.; PARRY, D. I.; BARKER, J. K. Traffic calming: An assessment of selected on-road chicane schemes. Transport Research Laboratory, 1998.
- [47] MAREK, John C.; WALGREN, Shauna. Mid-Block Speed Control: Chicanes and Speed Humps. In: Compendium of Papers for the 68th Annual Meeting of Institute for Transportation Engineers. Institute of Transportation Engineers, Toronto, Canada. 1998.
- [48] FORBES, G.; GILL, Tiffany. Arterial speed calming: Mohawk Road case study. Transportation research circular, 2000, 501: 7 p.-7 p.
- [49] FONTAINE, Michael D.; CARLSON, Paul J. Evaluation of speed displays and rumble strips at rural-maintenance work zones. Transportation Research Record, 2001, 1745.1: 27-38.
- [50] Kallberg, V-P; Ranta, S, Effects of Speed on Accident Costs, Traffic Safety on Two Continents, 1998, pp 1-4
- [51] HALLMARK, Shauna L., et al. Evaluation of gateway and low-cost traffic-calming treatments for major routes in small rural communities. 2007.
- [52] BALLARD, A. J. Efforts to Control Speeds on Residential Collector Streets. In: INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS MEETING. 1990.
- [53] KENNEDY, J. V.; WHEELER, A. H., et al. Countryside Traffic Measures Group: A traffic calming scheme at Charlwood, Surrey. 2001.

各肇事型態-

交通安全工程改善設計範例

目錄

一、緒論	226
二、肇事碰撞構圖分析方法及應用	227
(一) 肇事診斷學及應用	227
(二) 肇事碰撞構圖定義與繪製分析	235
三、易肇事型態分析	237
(三) 主要肇事型態分析	237
(四) 路口常見肇事型態空間探討	238
四、各肇事型態改善範例	239
(一) 右轉側撞改善設計範例	241
(二) 左轉側撞改善設計範例	262
(三) 左轉穿越側撞改善設計範例	273
(四) 擦撞改善設計範例	282
(五) 追撞改善範例	286
(六) 交叉撞改善範例	294

圖目錄

附圖 A-1 手冊使用流程圖	226
附圖 A-2 肇事診斷流程	228
附圖 A-3 易肇事路口改善的診斷與處方相連結架構	228
附圖 A-4 土地使用調查範例	229
附圖 A-5 路口各類交通配置調查	229
附圖 A-6 肇事資料分析	230
附圖 A-7 交通號誌時制、管制現況與交通流動特性分析	231
附圖 A-8 分析路口肇事碰撞構圖	232
附圖 A-9 分析路口介間時間調查與分析表	233
附圖 A-10 分析路口改善初步方案說明示意圖	233
附圖 A-11 分析路口會勘現況	234
附圖 A-12 分析路口改善設計圖與經費估算	234
附圖 A-13 肇事碰撞構圖的箭標	236
附圖 A-14 肇事型態分類圖	237
附圖 A-15 路口各位置常見的機車肇事類型	238
附圖 A-16 肇事型態分類圖	240
附圖 A-17 右轉側撞示意圖	241
附圖 A-18 快慢實體分隔型式之右轉側撞圖	241
附圖 A-19 右轉專用道設計	243
附圖 A-20 混合車道(分岔箭頭).....	244
附圖 A-21 混合車道(分流式指向線).....	245
附圖 A-22 路口取消慢車道設計準則	246
附圖 A-23 路口取消慢車道-範例 A	247
附圖 A-24 路口取消慢車道-範例 B	248
附圖 A-25 路口取消慢車道-範例 C	249
附圖 A-26 路口取消慢車道-範例 D	250
附圖 A-27 路口取消慢車道-範例 E	251

附圖 A-28 路口取消慢車道-範例 F.....	252
附圖 A-29 停等區分流箭標標線尺寸圖	253
附圖 A-30 機車停等區內部之指示標線設置位置	254
附圖 A-31 兩車道之車道化停等區示意圖	254
附圖 A-32 機車停等區設計準則	255
附圖 A-33 機車停等區範例一	256
附圖 A-34 機車停等區範例二	256
附圖 A-35 機車停等區範例三	257
附圖 A-36 機車停等區範例四	257
附圖 A-37 指 67 右轉繞道標誌牌	258
附圖 A-38 禁 17 快車道禁止右轉標誌牌與附牌	258
附圖 A-39 號誌燈面之鏡面排列順序圖	259
附圖 A-40 快車道專用號誌標誌牌及慢車道號誌專用標誌牌	260
附圖 A-41 快車道禁止右轉範例	260
附圖 A-42 快車道禁止右轉範例	261
附圖 A-43 左轉側撞示意圖(一).....	262
附圖 A-44 左轉側撞示意圖(二).....	262
附圖 A-45 機慢車兩段左轉標誌牌及附牌	263
附圖 A-46 機慢車左轉待轉區	264
附圖 A-47 左轉專用道(汽機車共用).....	265
附圖 A-48 左轉專用道(汽機車共用)之輔一標誌牌.....	265
附圖 A-49 機車可直接左轉標誌牌	266
附圖 A-50 機車左轉專用道	267
附圖 A-51 機車左轉專用道之輔一標誌牌	267
附圖 A-52 機車可直接左轉標誌牌	268
附圖 A-53 機車左轉設計準則	268
附圖 A-54 機車左轉設計-範例 A.....	269
附圖 A-55 機車左轉設計-範例 B	270

附圖 A-56 機車左轉設計-範例 C	271
附圖 A-57 機車左轉設計-範例 D	272
附圖 A-58 左轉穿越側撞示意圖(一).....	273
附圖 A-59 左轉穿越側撞示意圖(二).....	274
附圖 A-60 左轉導引線	275
附圖 A-61 左轉專用道	276
附圖 A-62 左轉專用道之輔一標誌牌	276
附圖 A-63 左彎待轉區	277
附圖 A-64 左轉導引設計	278
附圖 A-65 左轉導引設計-範例 A	279
附圖 A-66 左轉導引設計-範例 B	280
附圖 A-67 左轉導引設計-範例 C	281
附圖 A-68 同向直行擦撞示意圖	282
附圖 A-69 擦撞示意圖(左：同向左轉擦撞，右：同向直行擦撞).....	283
附圖 A-70 對向擦撞示意圖(左：路段，右：路口).....	283
附圖 A-71 匯入擦撞示意圖	284
附圖 A-72 輔一標誌示意圖	285
附圖 A-73 路名方向指示標字示意圖	285
附圖 A-74 直行追撞示意圖	286
附圖 A-75 追撞示意圖(左:左轉追撞，右:右轉追撞)	287
附圖 A-76 倒車撞示意圖	287
附圖 A-77 停等追撞示意圖	288
附圖 A-78 臨停追撞示意圖	288
附圖 A-79 追撞改善設計流程	290
附圖 A-80 號誌燈面數量及位置調整設計-範例 A(調整前)	291
附圖 A-81 號誌燈面數量及位置調整設計-範例 A(調整後)	291
附圖 A-82 停止線前移設計(調整前).....	293
附圖 A-83 停止線前移設計(調整後).....	293

附圖 A-84 交叉撞示意圖	294
附圖 A-85 全紅時間計算公式	295
附圖 A-86 機車待轉區凸出	296
附圖 A-87 機車待轉區退縮	297
附圖 A-88 轉角處障礙物	298
附圖 A-89 障礙物移除	298
附圖 A-90 無路口截角之人行空間與建築物	299
附圖 A-91 有路口截角之人行空間與建築物	299
附圖 A-92 追撞改善設計流程	299

表目錄

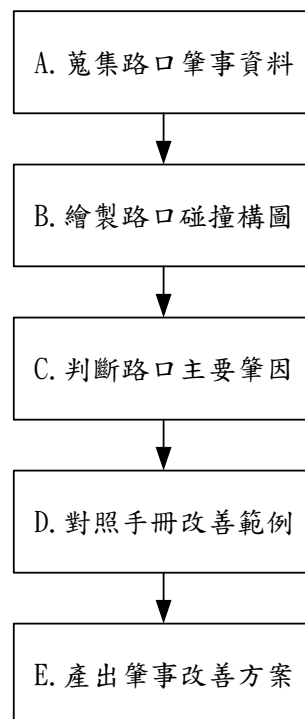
附表 A-1 2013~2017 年平均主要肇事型態統計表.....	238
附表 A-2 路面號誌燈面設置數量對照表	289
附表 A-3 行車速限與黃燈時間對照表	290

一、緒論

目前國內既有之交通工程設計參考工具，例如交通工程規範、設置規則、設計手冊等，可略分為兩類，一為以各單一設施為主體(例如停止線、行人穿越道線)，論述其形式與功能，二為列舉多種道路型態(例如正交 4 岔路口、T 字路口)，舉例說明各型道路適用的設計範例。第一種參考工具可供交通工程師瞭解各式交通工程設施之基本型態、設置目的與管制功能等，卻未必能清楚闡述各設施間的搭配設置方式與交互影響。第二種參考工具則可讓交通工程師瞭解各式交通工程設施的相互搭配型態與應用範例，但道路環境多變且道路型態各異，難以完整列舉所有道路型態，並製作相對應的設計範例，且各路型設計範例對於道路交通安全與肇事型態的影響難以評估，尤其針對既有路口發生特定型態交通事故時，更難以對症下藥提出改善方案。

針對上述參考工具的應用困境，本研究以肇事改善為出發點，並以路口常見的肇事型態為應用對象。針對不同肇事型態發展交通安全導向的交通工程設計範例，整合各項交通工程設施的設計與配置，形成各類型路口的設計藍圖，供道路管理單位與道路設計者使用。

設計範例整合各項交通工程設施的設計與配置，形成各肇事型態的路口設計藍圖，供道路管理單位與道路設計者使用，手冊使用方式如附圖 A-1 所示。



附圖 A-1 手冊使用流程圖

研究者需蒐集研究路口之肇事特性、交通特性及幾何特性等資料。將肇事現場圖之資料彙整成路口碰撞構圖後，判斷出各個肇事發生位置，以及該路口主要肇事型態。針對每個欲改善之肇事型態，對應本研究改善設計範例歸納出之碰撞

起因，找出各個肇事可能的道路工程與交通工程的缺失。參考本研究改善設計範例研擬之改善對策與改善設計範例，道路管理單位與道路設計者可產出交通安全導向之路口設計圖，其相關步驟如下說明。

A. 蒐集路口肇事資料

蒐集路口近三年肇事現場圖、路口土地使用資料、路口幾何配置與交通量等。

B. 繪製路口碰撞構圖

將肇事現場圖繪製成碰撞構圖，分類各個肇事型態，並統計各種肇事型態發生次數，以釐清現況主要肇事型態。

C. 判定路口主要肇事原因

首先透過肇事碰撞構圖，釐清路口主要的肇事型態與對應之空間位置。接著分析路口土地使用、幾何與交通配置，瞭解路口可能涉及的問題。並分析交通號誌時制、管制現況與交通流動特性，藉由路口的交通管制、交通量、號誌時制調查與分析，可瞭解目前路口對於車流之管制方式與號誌時制設計上的可能問題，便可較精準判定該肇事型態產生之原因。

D. 對照手冊改善範例

判定路口主要肇事型態後，就個別肇事型態對照手冊之肇因分析，確認該肇事型態之肇因後，參照其對應之改善策略及改善範例。

E. 產出肇事改善方案

使用者可透過範例所詳細敘述各改善措施之設計元素以及須搭配之相關標誌標線，繪製以改善肇事為目標之路口設計圖。

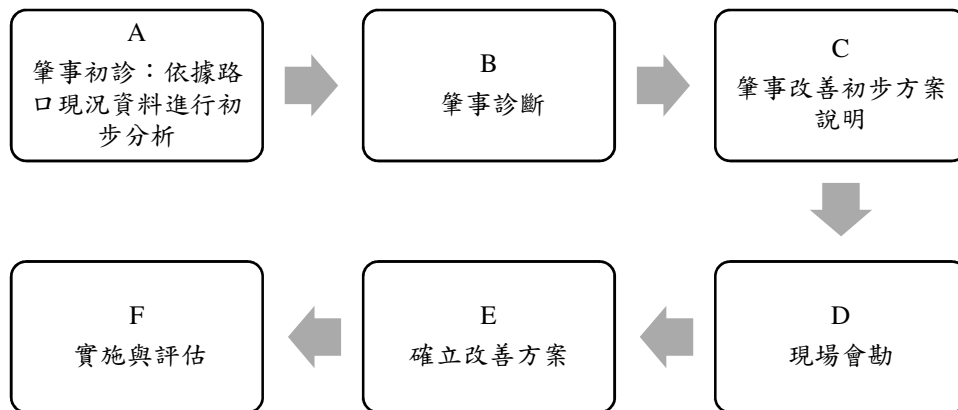
二、肇事碰撞構圖分析方法及應用

(一) 肇事診斷學及應用

交通安全改善工作是一個精緻化的改善作業，必須有一套有系統的診斷分析的程序，以便能針對不同的地點及區位環境，因應交通狀況提出有系統有效的交通安全的改善措施。

肇事診斷學是確保改善方案與減低肇事的方法，可以有效判斷及改善易肇事路口之主要肇事類型。以下將針對高雄市三民區博愛一路十全一路交叉口作肇事診斷學之流程示範說明。

肇事診斷法之步驟如附圖 A-2 所示：



附圖 A-2 肇事診斷流程

其中，對產生改善措施的方式，主要是透過肇事碰撞形態的推想，經由道路系統的設施狀況進行對照分析，來判定肇事碰撞的起因，由此，檢討道路工程與交通工程的缺失，進而研擬改善措施，如附圖 A-3 所示。



附圖 A-3 易肇事路口改善的診斷與處方相連結架構

A. 肇事初診：依據路口現況資料進行初步分析，分析內容包括路口土地、肇事資料分析...等，說明如下：

1. 路口土地使用、幾何與交通配置分析：

透過瞭解路口周邊的土地使用情況、幾何與交通配置方式，初步瞭解路口可能涉及的問題。如：轉角處設置加油站，其出入口之設計不當，即易造成出入車輛與直行車輛之衝突。

土地使用與交通配置範例如附圖 A-4 及附圖 A-5，改善地點位於商業區，交叉口設有公車站於快車道。並有三民公園、三民國中、博愛國小等在交叉口附近。



附圖 A-4 土地使用調查範例

資料來源：[4]

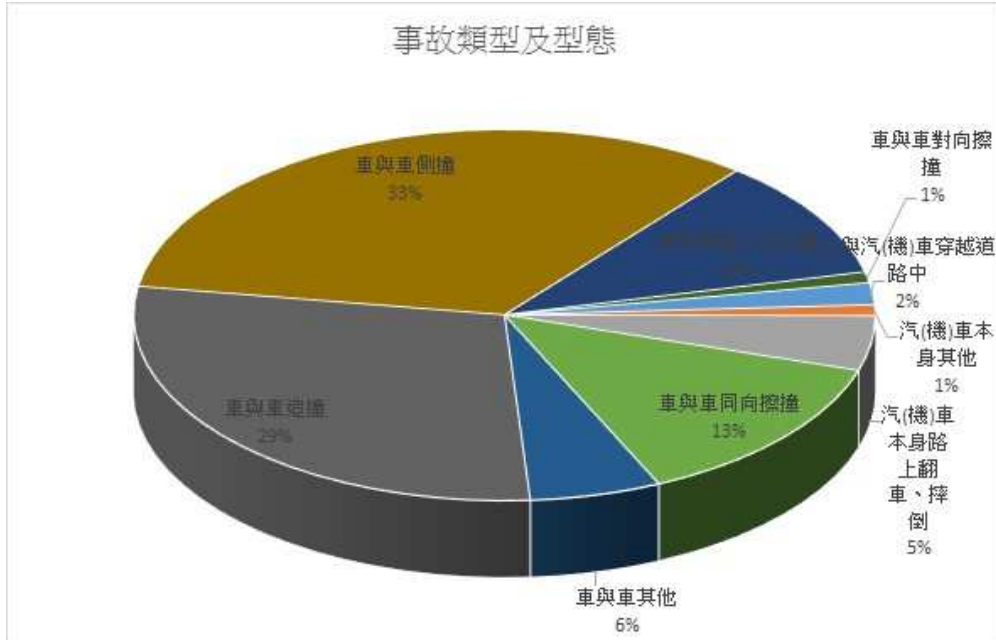
交叉口名稱：	三民路+十全一路/博愛一路	路名							
		路口東側		路口西側		路口南側		路口北側	
周邊主要土地使用：	住宅、商業、公園區	十全一路		十全二路		博愛一路		博愛二路	
車道配置	車道數量/車道寬度	1	混	2	混	4	汽、汽、汽、混	3	汽、汽、混
車道配置	轉左車道	左直+右直		左直+右直		左直+右直+右直		左直+右直+右直	
	中央分隔/植栽(影響視距)					V		V	
	快速分隔/植栽(影響視距)					V		V	
	分隔島/路側植栽		V						
	左轉專用道					V		V	
	右轉專用道								
	機車專用道								
	機車專用道								
	機車專用道								
	機車專用道								
公共設施帶或植栽	路邊	V		V		V		V	
	人行道	V		V		V		V	
	行人穿越道	V		V		V		V	
	自行車道	V		V		V		V	
	自行車專用道	V		V		V		V	
	雨後式機車左轉待轉區	V		V		V		V	
	直行機車待轉區	V		V		V		V	
	汽車禁停	V		V		V		V	
	自行車禁停	V		V		V		V	
	行人禁停	V		V		V		V	
其他	公車站					V			
	其他								

附圖 A-5 路口各類交通配置調查

資料來源：[14]

2. 肇事資料分析

針對路口肇事型態、車種、路面狀態、發生時間...等，進行分析，可協助瞭解目前路口肇事之時空環境，並可提供後續交通調查時間的選擇。分析路口範例如附圖 A-6，該路口主要肇事形態為側撞及追撞。



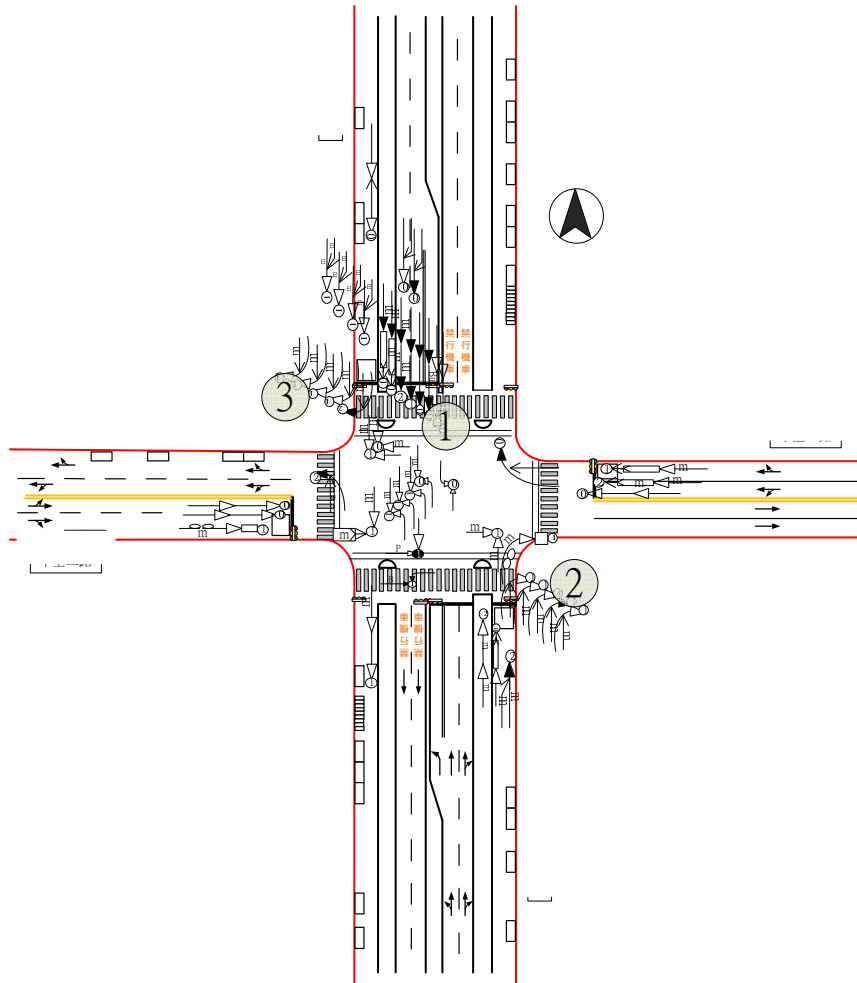
附圖 A-6 肇事資料分析

資料來源：[14]

3. 交通號誌時制、管制現況與交通流動特性分析：

藉由路口的交通管制、交通量、號誌時制調查與分析，可初步瞭解目前路口對於車流之管制方式與號誌時制設計上的可能問題。並能針對對應之肇事資料，提供交通管制與號誌時制之調整建議。

分析路口之交通管制、號誌時制分析及車流量調查如附圖 A-7。從右轉、直行汽機車交通量及交通管制與號誌時制並搭配肇事資料分析可看出，此路口潛在的側撞為右轉側撞，而南北側有較高風險。



附圖 A-8 分析路口肇事碰撞構圖

資料來源：[14]

C. 肇事改善初步方案研擬：

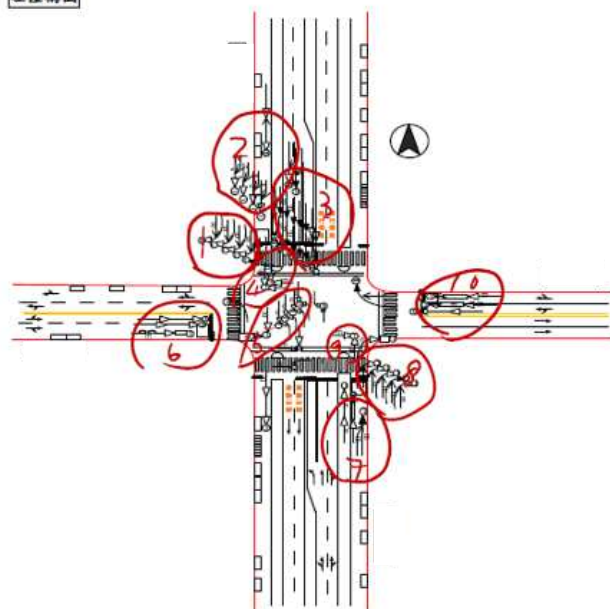
應用肇事構圖與現況照片，並搭配現況號誌時制分析、道路交通特性分析、道路安全檢核分析...等，初步研擬路口針對路口各類型碰撞，其所對應之道路工程、標誌標線、號誌時制、其它管制方式...等之改善方案。

由路口介間時間表(附圖 A-9)及 Google map 現場圖、道路安全檢核分析，可研擬出初步改善方案。如附圖 A-10 所示。

路口名稱	時相	理論黃燈		理論全紅		理論紅燈	理論綠燈 介間時間	現況			說明	會勘建議時間
		$V_{90}/2a$	$V_{10}/2a$	$W+V_{90}$	$W+V_{10}$			黃燈	全紅	綠燈介間時間		
博愛一路十 全一路	1	1.67	1.11	2.40	3.60	4	6.27	4	2	6	理論介間時間>現況介間時間	6
	2	1.67	1.11	2.40	3.60	4	6.27	4	2	6	理論介間時間>現況介間時間 建議增加黃燈1s	7
	3	1.67	1.11	2.40	3.60	4	6.27	4	2	6	理論介間時間>現況介間時間 建議增加黃燈1s	7
	4	1.67	1.11	3.47	5.23	6	7.90	3	2	5	理論介間時間>現況介間時間 建議增加紅燈1s、黃燈1s	7

附圖 A-9 分析路口介間時間調查與分析表

碰撞構圖



- 一、編號1及2同向右轉側撞：
改善措施：快慢分隔下的慢車道劃成一直進，一右轉而車道，取消路口範圍30公尺內的路邊停車格，快車道禁止右轉。
- 二、編號3後同發生同向追撞：
改善措施：號誌燈反應不及，增長黃燈一秒，並且調整號誌燈頭位置，增加明視度。
- 三、編號4鄰向交叉撞：
改善措施：增長東往西的全紅時間，調整北側路口的兩段式左轉待轉區位置。
- 四、編號5左轉對向側撞：
改善措施：增長左轉專用號誌的全紅時間，劃設左轉導引線，後退北側機車兩段式左轉待停區。
- 五、編號6同向追撞：
改善措施：停止線前移3m，提高遠端號誌的明視性，增長黃燈時間一秒。
- 六、編號7同向追撞：
改善措施：發生在行駛機車的慢車道，停止線前移，提高遠端號誌的明視性，增長黃燈時間，檢討快慢分隔之間的設置差異。
- 七、編號8同向右轉側撞：
改善措施：快慢分隔下的慢車道，重直道&右轉兩條併線，取消路口範圍30公尺內的路邊停車格，快車道禁止右轉。
- 八、編號9同編號4鄰向交叉撞：
改善措施：增長東往西的全紅時間，調整北側路口的兩段式左轉待轉區位置。
- 九、編號10同編號6同向追撞：
改善措施：停止線前移，增設一組遠端號誌，提高遠端號誌的明視性，增長黃燈時間一秒。
- 十、其他改善措施：
 - (一) 路口南側及北側，改箭頭燈號，快車道使用：箭頭直線，快慢車道號誌分別加附牌，設置左轉待停區。
 - (二) 路口北側，並前移停止線2m。
 - (三) 博愛一路增加紅燈側數。
 - (四) 路口各方向劃設方向分流式機車待停區。

附圖 A-10 分析路口改善初步方案說明示意圖

資料來源：[14]

D. 現場會勘：

研究單位與交通警察、工程單位、民意代表等會勘，由研究單位說明肇事診斷與初步方案，依相關權責單位對照與分析，如相關方案存有疑慮，現場針對該方案進行討論，如有需要時立即於現場實際量測相關空間位置與相關方案之可行性。

分析路口會勘現況如附圖 A-11 所示：

別編列預算或道路工程者，研擬長期方案、細部設計說明。同時提供相關方案之績效評估，並待成效評估後，分析各種方案之績效，回饋於改善設計。

(二) 肇事碰撞構圖定義與繪製分析

肇事碰撞構圖，是以路口特性構圖為背景，事故資料為基礎。其所採用的符號，如附圖 A-13 所示，各箭標方向表示肇事關係者位移情形，應用適當符號，以表達事故調查資料中相關肇事要件欲由肇事構圖分析達成確認交通工程設施相關肇事因子之目的，須先進行：1.道路及交叉口特性構圖繪製，2.肇事構圖繪製，3.其他資料蒐集。其內容及方法進一步說明如下：

1. 道路及交叉口特性構圖繪製道路或交叉口特性構圖 (Condition Diagram)要件是指研究路口之實體設施，依路口幾何設計、交通管制設施及環境特性可區分為：

- (1) 幾何設計特性：路口輪廓、路型、車道數、安全島、專用道等。
- (2) 交通管制設施：號誌、標誌、標線等。
- (3) 環境特性：建築線位置、公用設施、漸近路口特性等。

2. 肇事構圖繪製

肇事構圖(Accident or Collision Diagram)或稱為碰撞構圖，其繪製的主要目的有三：

- (1) 以簡單符號描繪單一事故的各種肇事要件。
- (2) 明確表達研究路口肇事狀況。
- (3) 作為交通工程設施肇事因子分析之基礎。

3. 其它資料蒐集

部分於交叉路口特性及肇事構圖中無法取得之資料，尚須以現場踏堪或調查方式，蒐集地區型態、車速、交通量特性，車種組合，號誌時制等相關資訊。

肇事後果

	有財物損失車禍
	有受傷車禍(受傷數)
	有死亡車禍(死亡數)
	有死亡及受傷車禍

當事者區分

	小汽車
	大型車(公車、貨車)
	機車(年齡)
	腳踏車(年齡)
	行人(年齡)

道路路況

	路面乾燥行駛
	路面潮濕行駛

光線情形

	白天行駛
	夜晚行駛

駕駛行動狀態

	車輛倒車
	車輛煞車
	車輛超速
	打滑失控車輛
	駐停車輛
	臨時停靠車輛
	停讓管制停等車輛
	迴轉行駛
	違反交通管制行駛

特殊資料

	酒後駕駛(毫克/公升)
	號誌無運作下行駛
	有停讓車輛
	未停讓車輛
	路上或路邊物

對撞肇事型態

	直行對撞
	左轉對撞

追撞肇事型態

	直行追撞
	右轉追撞
	停等追撞
	臨停追撞
	倒車撞
	左轉追撞
	臨停追撞

交叉撞肇事型態

	右側交叉撞
	左側交叉撞

擦撞肇事型態

	對向擦撞
	同向右轉擦撞
	同向直行擦撞
	同向左轉擦撞

側撞肇事型態

	右轉匯入側撞
	右轉側撞
	左轉匯入側撞
	左轉側撞
	左轉穿越側撞

失控肇事型態

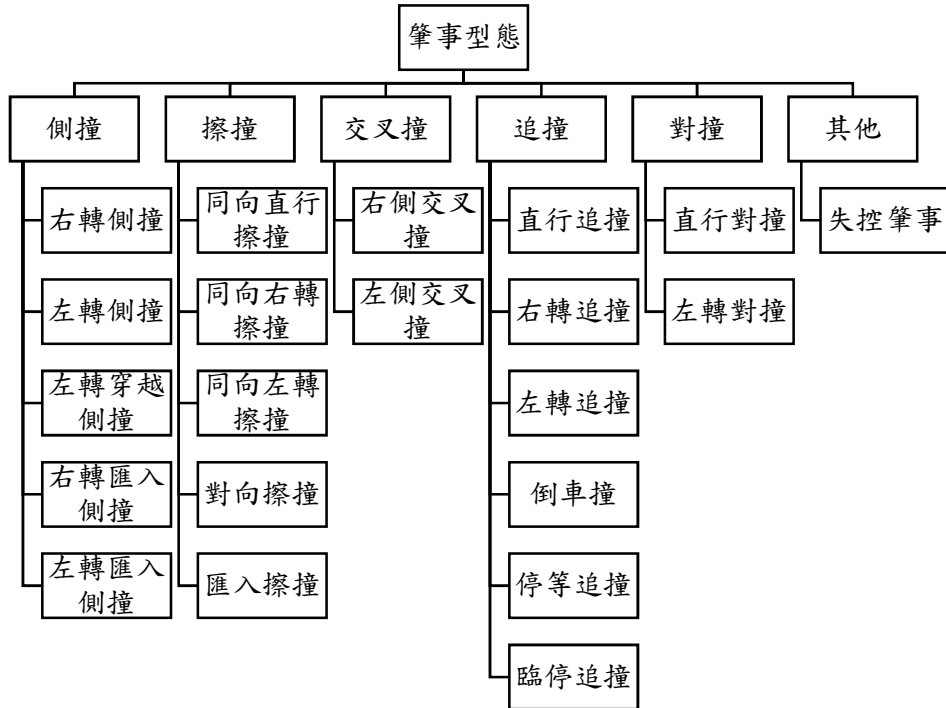
	失控肇事
--	------

附圖 A-13 肇事碰撞構圖的箭標

三、易肇事型態分析

(三) 主要肇事型態分析

國內現有肇事型態分類可如附圖 A-14 所示，首先肇事型態可因不同碰撞方式區分為側撞、擦撞、交叉撞、追撞、對撞及其他，再因造成碰撞之原因細分，例如側撞可分為右轉側撞、左轉側撞及左轉穿越側撞。



附圖 A-14 肇事型態分類圖

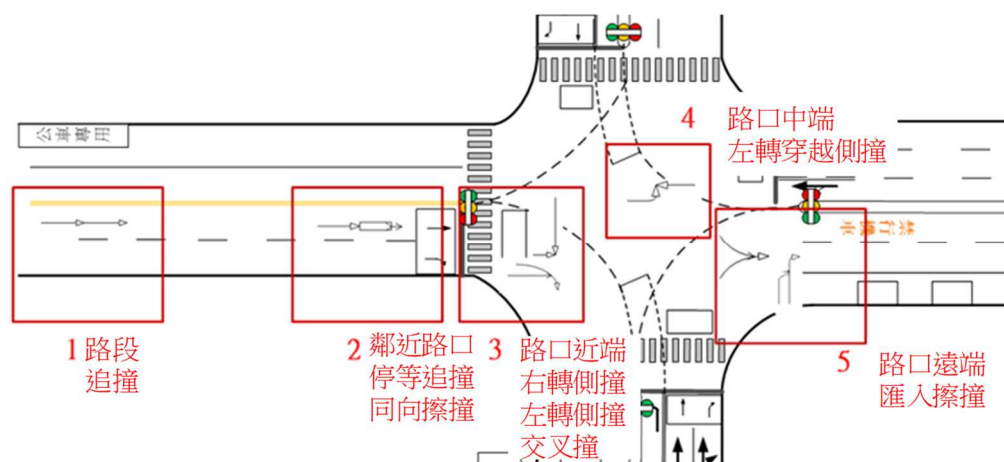
根據 2013~2017 年肇事型態統計資料，以側撞(含右轉側撞、左轉側撞及左轉穿越側撞等)為最大宗，占了約 36%，其次為同向擦撞(含同向直行擦撞和同向右轉擦撞等)與交叉撞，分別占了 13%和 12%。側撞肇事占了將近一半之肇事比例，顯示側撞為目前急需改善之重要課題，如附表 A-1 所示。故本年研究以側撞及同向擦撞改善範例為主，後續將針對交叉撞及追撞擬定改善設計範例，最後再綜總針對各路型整合設計範例，因此今年度尚未納入各路型整合設計範例。

附表 A-1 2013~2017 年平均主要肇事型態統計表

2013~2017 年平均主要肇事型態統計表						
肇事型態	大車次數	百分比	汽車次數	百分比	機車次數	百分比
側撞	2008	25.35%	66278	37.27%	132412	36.75%
同向擦撞	1440	18.19%	22943	12.90%	47827	13.28%
路口交叉撞	528	6.66%	22439	12.62%	43450	12.06%
追撞	1617	20.42%	24098	13.55%	38909	10.80%
翻車、摔倒	122	1.54%	1159	0.65%	17976	4.99%
對向擦撞	343	4.33%	6512	3.66%	12789	3.55%
穿越道路中之行人碰撞	167	2.10%	3499	1.97%	5339	1.48%
其他（車與車）	1695	21.40%	30885	17.37%	61572	17.09%
總和	7919	100.00%	177814	100.00%	360274	100.00%

(四) 路口常見肇事型態空間探討

以無實體快慢車分流之正交路口為例，分類說明路口各位置所常見的肇事型態，以釐清肇事原因。肇事發生地點分為路段、鄰近路口、路口近端、路口中端、路口遠端等處，並根據過去肇事資料分析各點好發之肇事型態繪製如附圖 A-15 所示。



附圖 A-15 路口各位置常見的機車肇事類型

根據附圖 A-15，將肇事位置區分為五個區段，圖中 1 至 5 分別代表路段、鄰近路口處、路口近端、路口中端及路口遠端，針對各個區段肇事型態之空間分布分析如下述。

1. 路段

追撞：路段中因駕駛人變換車道之決策不當，或路邊停車造成車道壓縮使駕

駛人造成追撞意外發生。

2. 鄰近路口

停等追撞：前後駕駛人進入黃燈猶豫區間時，是否通過路口之判斷不一致而造成近路口端之停等追撞意外。

同向擦撞：在路段銜接漸變至路口處，當直行車輛欲變換至右轉車道進行右轉時，可能會因為變換車道時機不恰當，或是漸變銜接設計不良，造成與相鄰車道之車輛擦撞。

3. 路口近端

右轉側撞：時常發生於路口近端處，當號誌為圓形綠燈時，汽車欲在路口轉彎，未注意到後方機車的情況下易生此類型側撞。此類型側撞也會發生於機車與機車間，原因在於欲直行或兩段式左轉的機車若太靠近車道外側，則會與欲右轉的機車產生衝突，發生右轉側撞。

左轉側撞：此類型碰撞多為圓形綠燈點亮時，左轉車輛與直行的機車造成的碰撞。當汽機車的車道分流並不完全時，機車在車陣中鑽行的狀況下，容易造成此類側撞的發生。另一方面，多車道左轉的路口，由於沒有車道線的區隔，也容易造成同向左轉側撞的狀況發生。

交叉撞：常發生在路口中間的情況，可能因為號誌設計不當，路口清道時間不足使兩方向車輛造成碰撞。而停止線與機車待轉區距離路口過近，汽機車停等超越停止線或停等區時，容易造成側向來車的碰撞。另待轉區內搶快的機車也容易與搶黃燈之汽機車產生此種類型之碰撞。此外，在行人穿線上由於行人綠燈時間過短，或是行人搶快時也會造成通過車輛與行人之間的交叉碰撞。

4. 路口中端

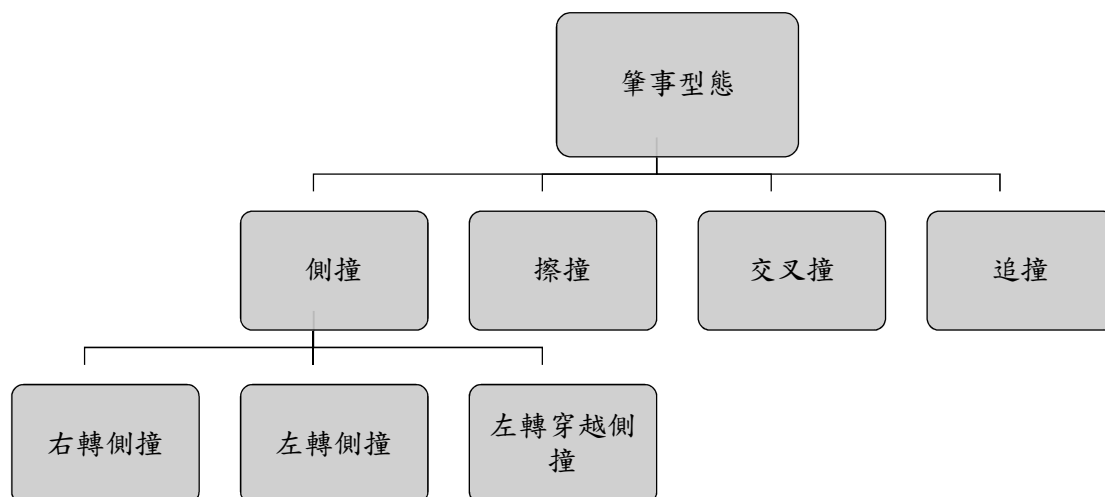
左轉穿越側撞：多發生在路口中端處，對向來車進行左轉時，由於對向左轉車輛之停等空間不足，而內車道車輛多以較快的速度直行時，反應不及的情況下造成碰撞，當路口路幅寬且道路左轉導引標線不清或導引標線難以理解時，左轉車輛並不清楚左轉後前進方向時，也容易造成轉彎時與對向來車之側撞。

5. 路口遠端

匯入擦撞：發生情況有二，一為當左轉車輛與右轉車輛匯入同一車道時，其號誌設計不當或標線不清楚的狀況下，兩車並未注意到對方車輛時易造成匯入情況之擦撞；其二為同向右轉擦撞情形，多為當汽機車分流不當時，機車與汽車右轉的情況，汽車對右側情形不注意的情況下易造成此類型擦撞意外發生。

四、各肇事型態改善範例

路口主要肇事型態，依序為側撞、擦撞、交叉撞及追撞，本章節將探討各肇事型態之肇因分析以及改善策略。其中，側撞又可分為右轉側撞、左轉側撞、左轉穿越側撞，如附圖 A-16 所示。

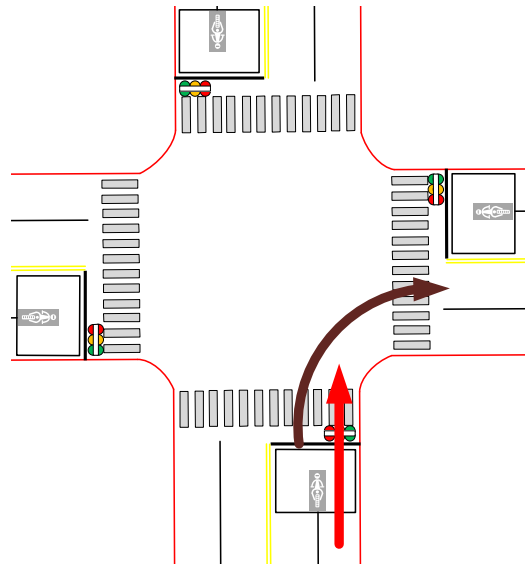


附圖 A-16 肇事型態分類圖

(一) 右轉側撞改善設計範例

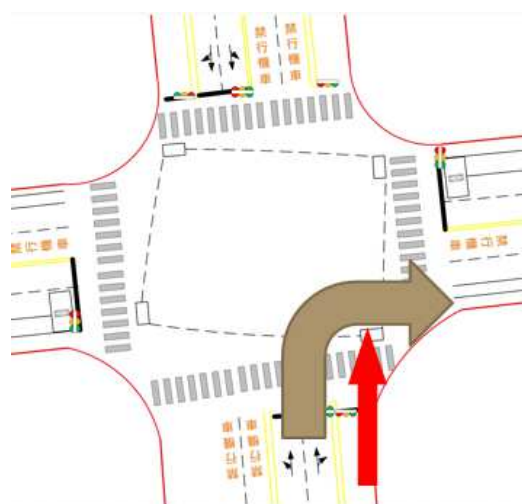
1. 可能肇因分析

右轉側撞容易發生在靠近停止線處，駕駛在直行穿越路口的過程中，因右轉機動車未能於接近路口的過程中靠右行駛，而造成直行機動車與右轉機動車之碰撞，如附圖 A-17 所示。



附圖 A-17 右轉側撞示意圖

然而若該路口型式為快慢實體分隔，會產生另一種情形之右轉側撞，其為快車道右轉車輛與慢車道直行之右轉側撞。路口右轉側撞主要由於快、慢車共用一個號誌時相，快車道右轉車輛必須利用綠燈時間右轉通行，慢車道車輛仍可直行通過路口，易使快車道右轉車與慢車道直行車輛產生碰撞，如附圖 A-18 所示。



附圖 A-18 快慢實體分隔型式之右轉側撞圖

因此，造成右轉側撞之涉及因素可能為

- 路口設置機車道、機慢車優先道、慢車道、公車停靠區、路邊停車格。
- 機車停等區內之機車並無依照行駛方向停等。
- 在快慢分隔路型且未分隔快慢車道時相路口，未禁止與取締快車道右轉。

2. 改善策略

本節針對右轉側撞可能涉及之因素提出改善策略，分別為(1)鄰近路口取消慢車道、(2)停等區分流及(3)快慢實體分隔之快車道右轉管制，以下針對各改善策略之 A.設計元素、B.設置條件、C.設置範例分別細述。

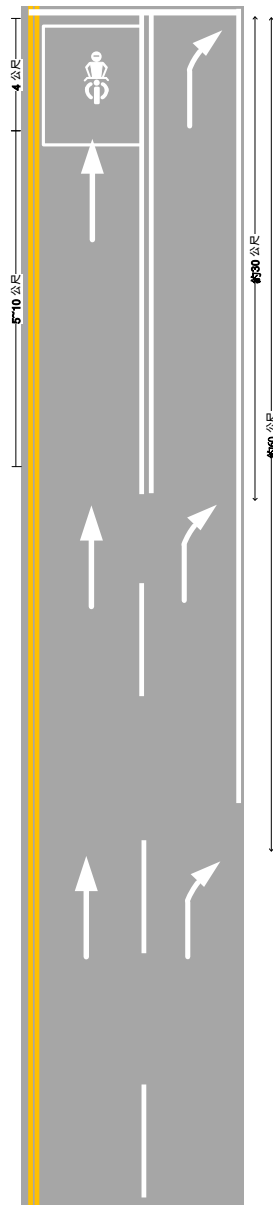
(1) 鄰近路口取消慢車道

慢車道取消後可能漸變為右轉專用道、直右混合車道(合併式指向線)及直右混合車道(分流式指向線)，以下將分別說明設計元素及設置條件。

A. 設計元素

a. 右轉專用道

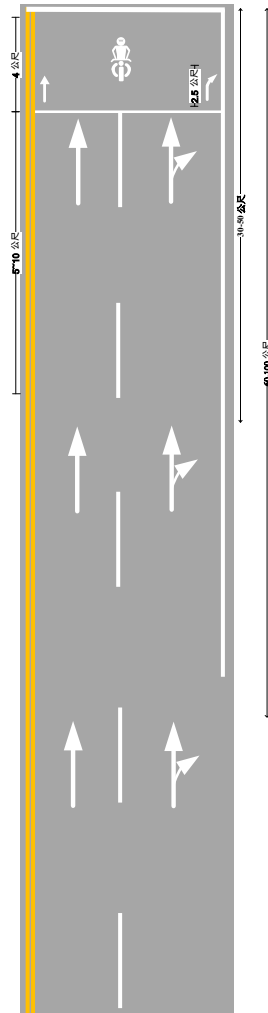
當路口右轉交通量過大時，設置右轉專用道紓解準備右轉之車輛，避免與直行車輛衝突。依市區道路及附屬工程設計標準第十三條，右轉專用車道寬度不得小於二點七公尺。且依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十六條，行車方向專用車道標字，設於接近交岔路口之行車方向專用車道上，得視需要配合禁止變換車道線使用。用以指示該車道車輛行至交岔路口時，應遵照指定之方向左彎、右彎或直行。本標字為白色變體字，自該專用車道之起點開始標寫，標字之前方應標繪指向線，每隔三十公尺標繪一組，連續至交岔路口。為減免標線之繪製，不繪製標字，僅每隔三十公尺標繪一組，並以雙白實線區隔其他車道，相關標線設置位置如附圖 A-19 所示。



附圖 A-19 右轉專用道設計

b. 混合車道(分岔箭頭)

依據道路標誌標線號誌設置規則第一百八十八條指向線，用以指示車輛行駛方向。以白色箭頭劃設於車道上。本標線設於交岔路口方向專用車道上與禁止變換車道線配合使用時，車輛須循序前進，並於進入交岔路口後遵照所指方向行駛。其中第三點指示直行與轉彎：直線與弧形合併之分岔箭頭。

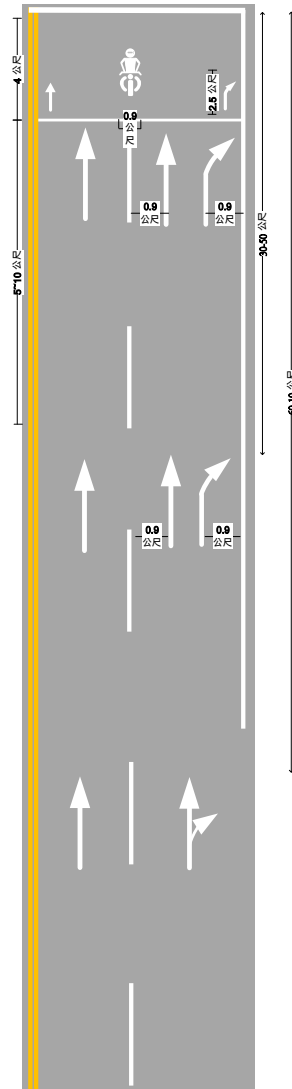


附圖 A-20 混合車道(分岔箭頭)

c. 混合車道(分流式指向線)

為使車輛於接近路口時，能提早改變行駛位置，降低因於不正確位置進行轉向，而引發右轉側撞或擦撞之發生機會。過去研究提出分流式指向線之設計方法，此方式適合於車道寬度較寬之混合車道(建議 3.5 公尺以上設置)，相關標線設置位置原則與圖例如下。

- 分流式指向線(1)劃設位置距停等區上游處 1 公尺處。
- 分流式指向線(2)劃設位置距停等區上游端約 30 至 50 公尺處。
- 合併式指向線劃設位置距停等區上游端約 60 至 100 公尺處。



附圖 A-21 混合車道(分流式指向線)

B. 設置條件

若路口設有慢車道，往往會造成右轉汽車與直行機車衝突，導致右轉側撞的發生，因此建議慢車道可漸變為直右車道或右轉專用道，通常設置於路段之最外側。由於慢車道的寬度不一致，故取消慢車道需考量外側兩車道。依照市區道路最低 D 級之服務水準，以直進車流量和右轉車流量當作界定門檻值，擬定外側兩車道配置準則如下：

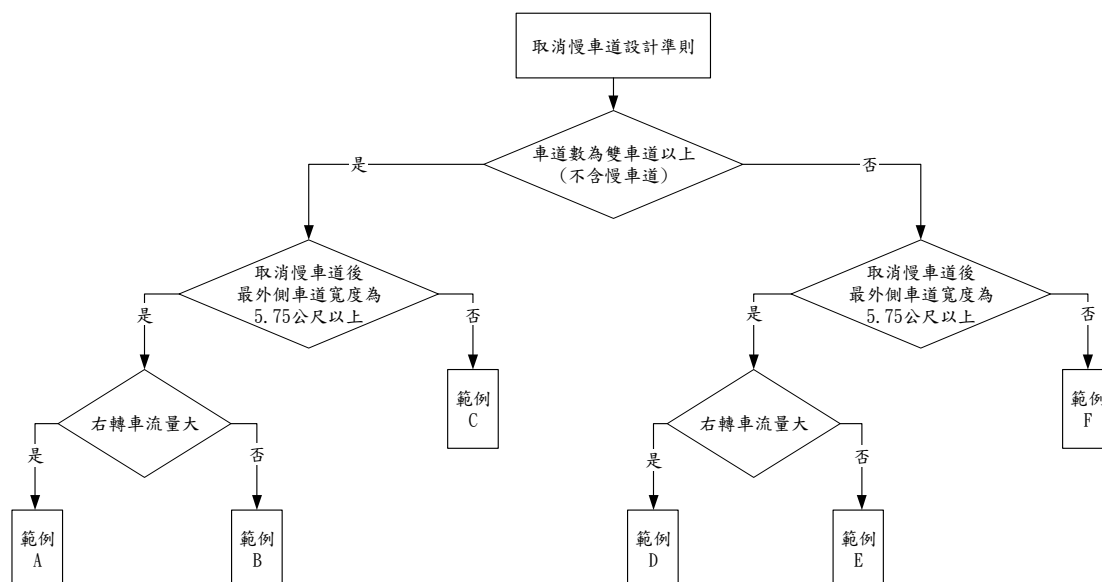
I. 若取消慢車道後，最外側車道寬度足以設置兩車道，則依照右轉車流量判斷。

- i. 一小時之右轉車流量大，建議設置直進車道+右轉專用道。
- ii. 一小時之右轉車流量小，建議設置直進車道+直右共用車道。

(右轉車流量大小評估，建議參考值為 500pcu)

II. 若取消慢車道後，最外側車道寬度僅能設置單車道，則依照車道寬度判斷。

- i. 車道寬度小於 3.5 公尺，建議設置直右混合車道，並繪製分岔箭頭。
- ii. 車道寬度大於 3.5 公尺，建議設置直右混合車道，並使用分流式指向線。



附圖 A-22 路口取消慢車道設計準則

C. 設置範例

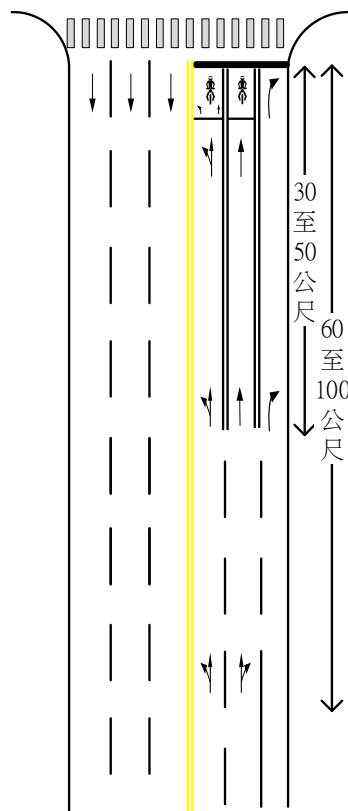
a. 路口取消慢車道-範例 A

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為雙車道以上時，取消慢車道後最外側車道寬度為 5.75 公尺以上(含)且右轉車流量大時。

車道配置及尺寸：

- 外側車道設置一直行車道及一右轉專用道。
- 直行車道於近路口 60 至 100 公尺處繪製直右指向線，30 至 50 公尺處、停等區上游 1 公尺處繪製直行指向線。
- 右轉專用道繪製右轉指向線，近路口 30 公尺處依道路交通標誌標線號誌第 176 條視需要配合繪製禁止變換車道線。



附圖 A-23 路口取消慢車道-範例 A

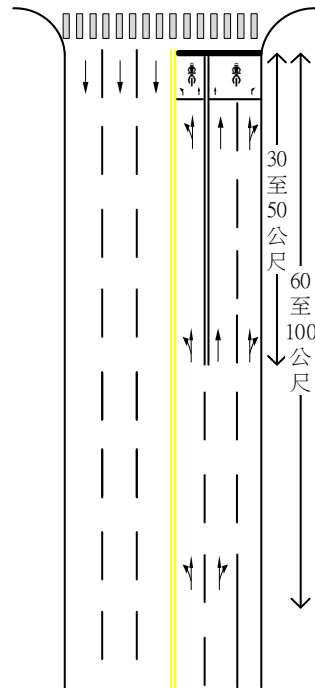
b. 路口取消慢車道-範例 B

適用時機：

- 路車道數(不含慢車道)為雙車道以上時，取消慢車道後最外側車道寬度為 5.75 公尺以上(含)，且右轉車流量小時。

車道配置及尺寸：

- 外側車道設置一直行車道及一直右共用車道。
- 直行車道與直右共用道建議於近路口 30 至 50 公尺處、停等區上游 1 公尺處分別繪製直行指向線與直右指向線。直行車道另外於近路口 60 至 100 公尺處繪製直右指向線。
- 直右共用道之停等區後端繪製流向導引小箭標(直、右)



附圖 A-24 路口取消慢車道-範例 B

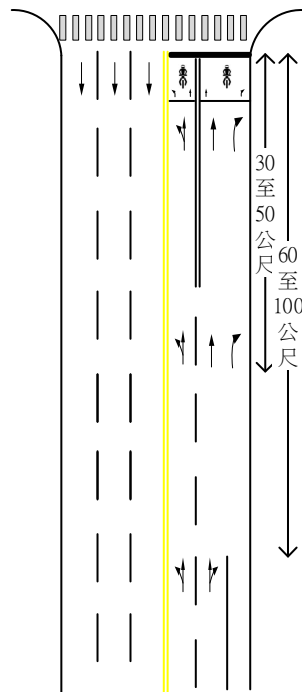
c. 路口取消慢車道-範例 C

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為雙車道以上時，取消慢車道後最外側車道寬度不足 5.75 公尺。

車道配置及尺寸：

- 設置一直右混合車道。
- 繪製分流式箭標(直、右)。相關標線設置位置原則如下：
 - (1)第一組分流式箭標劃設位置：距停等區上游 1 公尺
 - (2)第二組分流式箭標劃設位置：距停等區上游 30 至 50 公尺
 - (3)合併式箭標劃設位置：距停等區上游 60 至 100 公尺
- 混合車道之停等區後端繪製流向導引小箭標(直、右)



附圖 A-25 路口取消慢車道-範例 C

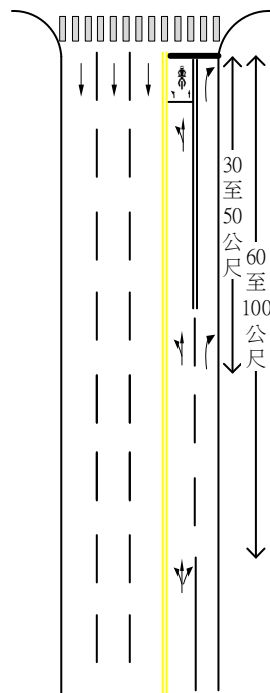
d. 路口取消慢車道-範例 D

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為單車道時，取消慢車道後最外側車道寬度達 5.75 公尺以上且右轉車流量大時。

車道配置及尺寸：

- 設置一直左共用車道與一右轉專用道。
- 直左共用車道於近路口 30 公尺處、停等區上游 1 公尺處繪製指向線。
- 右轉專用道繪製右轉指向線。
- 直左共用車道之停等區後端繪製流向導引小箭標(左、直)。



附圖 A-26 路口取消慢車道-範例 D

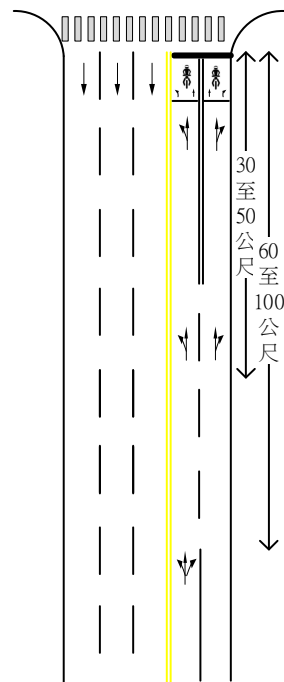
e. 路口取消慢車道-範例 E

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為單車道時，取消慢車道後最外側車道寬度達 5.75 公尺以上，且右轉車流量小時。

車道配置及尺寸：

- 取消慢車道且設置一直左共用車道及一直右共用車道(或設置一左轉車道與一直右共用車道)。
- 直左共用車道(或左轉車道)與直右共用車道於近路口 30 公尺處、停等區上游 1 公尺處分別繪製指向線。
- 共用車道停等區後端繪製流向導引小箭標。



附圖 A-27 路口取消慢車道-範例 E

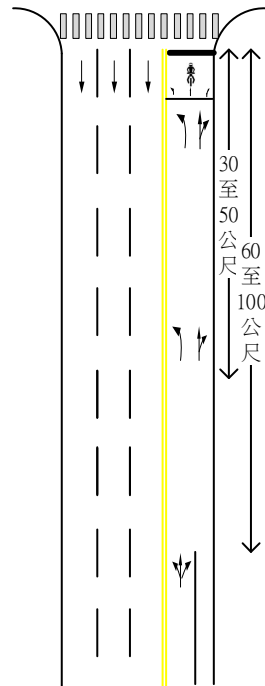
f. 路口取消慢車道-範例 F

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為單車道，取消慢車道後最外側車道寬度達 3.5 公尺但不足 5.75 公尺。

車道配置及尺寸：

- 設置混合車道且繪製分流式標線(左、直右)。
- 繪製分流式箭標(左、直右)，相關標線設置位置原則如下：
 - (1)第一組分流式箭標劃設位置: 距停等區上游 1 公尺
 - (2)第二組分流式箭標劃設位置: 距停等區上游 30 公尺
- 停等區後端繪製流向導引小箭標(左、直右)。



附圖 A-28 路口取消慢車道-範例 F

(2) 機車停等區分流

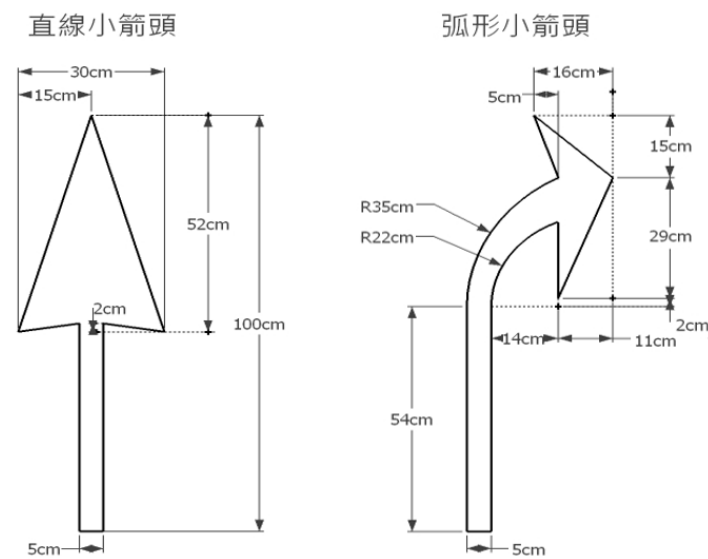
機車停等區分流可分為機車停等區內之分流及車道化停等區，以下將分別說明設計元素及設置條件。

A. 設計元素

a. 停等分流箭標

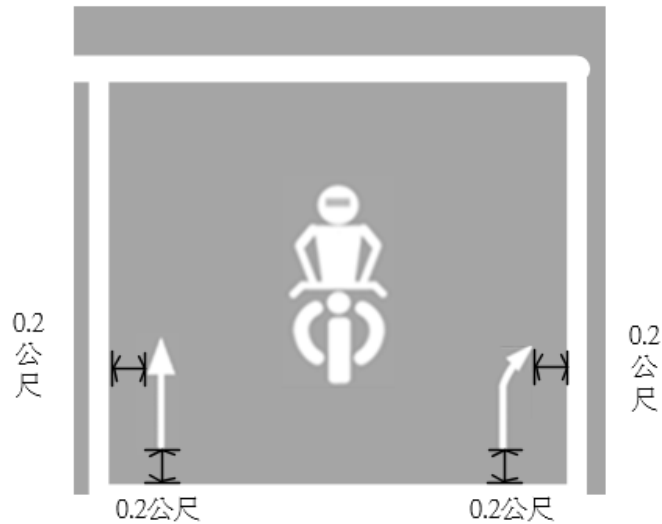
因應機車有向前鑽行之動態特性，將機車停等區設置於路段最前端，以用來區隔停等狀態時的機車與其他車輛，以達到車種分流之效果。然而在停等區內機車並無方向分流，可能會造成右轉車與直行車的側撞。過去研究提出分流式箭標之設計方法，相關標線設置位置原則與圖例如下。

I. 指向線長度 1 公尺、寬度 0.3 公尺，詳細尺寸如附圖 A-29 所示。



附圖 A-29 停等區分流箭標標線尺寸圖

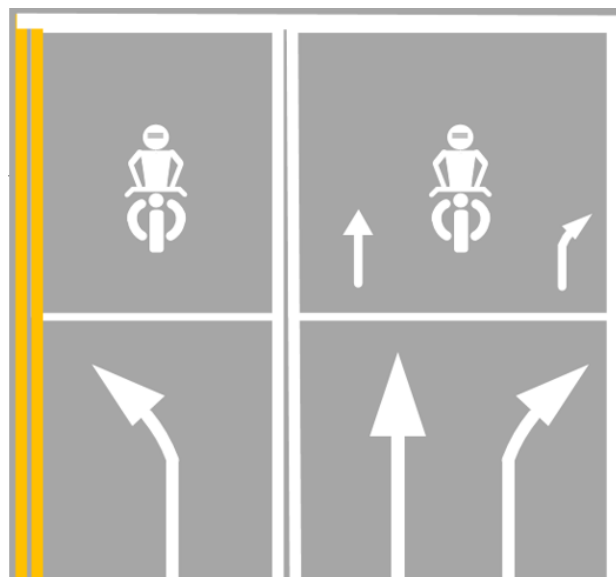
II. 劃設於停等區內，停等箭標之底端距離停等區線間隔 0.2 公尺，側邊與停等區標線間隔 0.2 公尺。機車右轉箭頭標示在停等區內右側，左轉箭頭則標示在停等區內左側。當單一車道機車可直進與左右轉時，直進箭頭標示於左右轉箭頭中間；若單一車道機車可右轉或左轉，則直進箭標標示於轉彎箭標之相對側，如附圖 A-30 所示。



附圖 A-30 機車停等區內部之指示標線設置位置

b. 車道化停等區

降低停等區中不同行車方向之機車交織問題，當機車可行駛之車道數達兩車道以上時，機車停等區依機車可行駛之車道分別劃設停等區。車道化停等區劃設方式建議為合併式畫法，停等區標線與車道線、分向線等標線予以結合，以利簡化機車停等區標線及增進明示性，如附圖 A-31 所示。



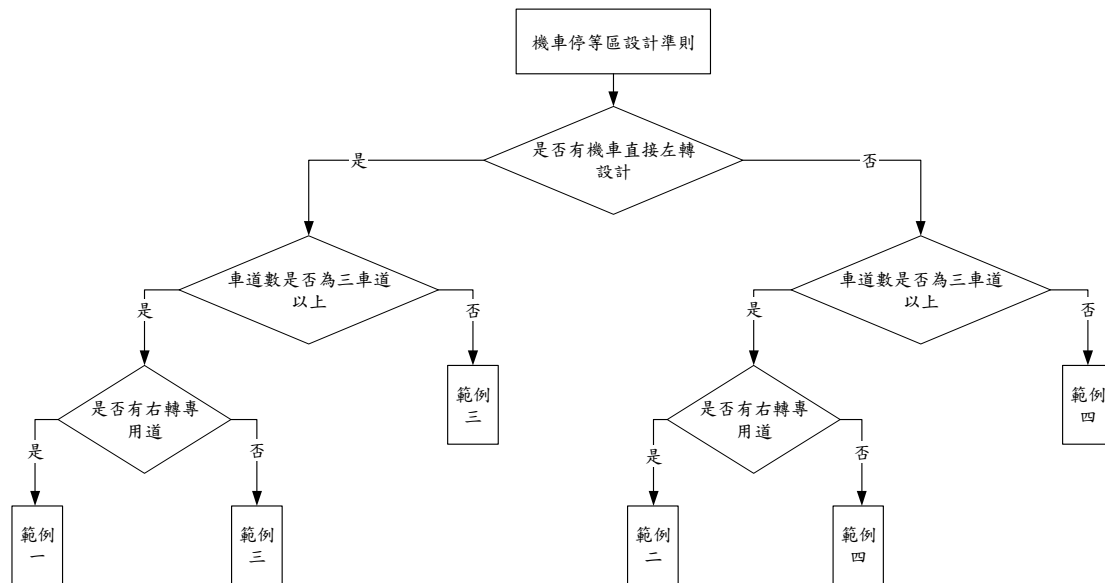
附圖 A-31 兩車道之車道化停等區示意圖

B. 設置條件

停等區設置評斷因素包含：有無機車直接左轉設計、有無右轉專用道、車道數是否為 3 車道以上，依序評估。

綜合由路口之左轉設計型式與車道配置現況，擬定機車停等區設計準則如附圖 A-32 所示：

- 在路口有機車直接左轉設計與右轉專用道，且車道數為3車道以上，則依車道屬性，繪設左轉、直行箭頭於停等區。
- 在路口無機車直接左轉設計，且車道數為3車道以上、有右轉專用道時，則繪設直行箭頭於停等區。
- 在有機車直接左轉設計，且車道數為2車道以下，或車道數為3車道以上且無右轉專用道時，則分別繪設左轉、右轉箭頭於停等區最左側、最右側角落。另依車道屬性繪設停等區之直行箭頭。
- 在無機車直接左轉設計且車道數為2車道以下，或車道數為3車道以上且無右轉專用道時，則依車道屬性繪設右轉、直行箭頭於停等區。



附圖 A-32 機車停等區設計準則

C. 設置範例

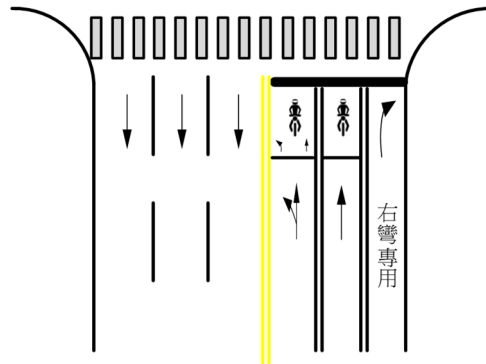
a. 機車停等區範例一

適用時機：

- 在路口有機車直接左轉設計，且車道數為3車道以上時、有右轉專用道。

車道配置及尺寸：

- 繪設左轉、直行箭頭於停等區



附圖 A-33 機車停等區範例一

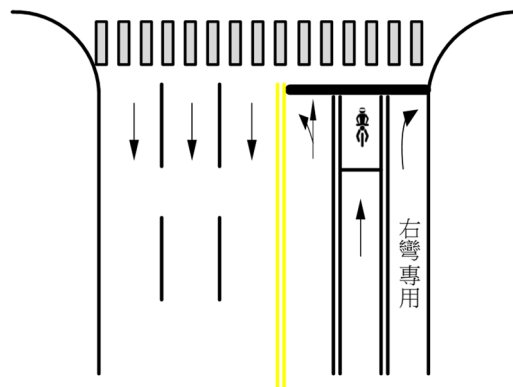
b. 機車停等區範例二

適用時機：

- 在路口無機車直接左轉設計，且車道數為3車道以上、有右轉專用道時。

車道配置及尺寸：

- 停等區不繪製箭頭



附圖 A-34 機車停等區範例二

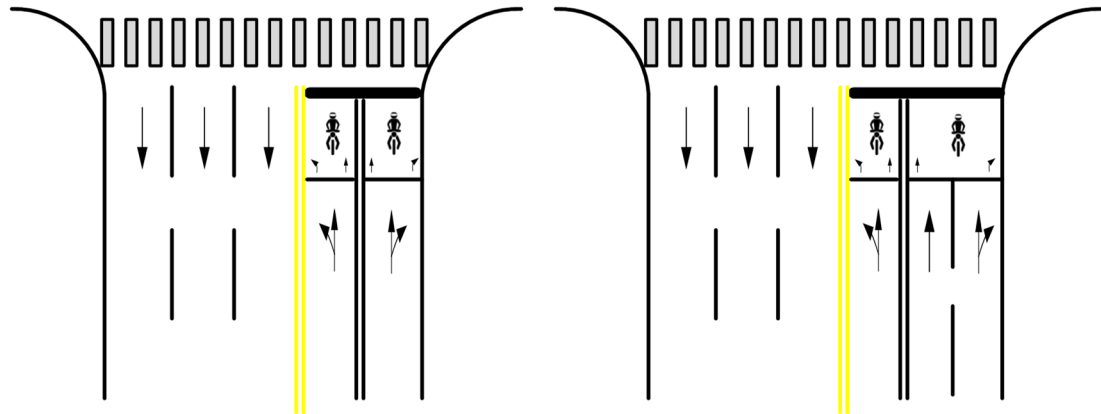
c. 機車停等區範例三

適用時機：

- 在有機車直接左轉設計，且車道數為 2 車道以下，或車道數為 3 車道以上且無右轉專用道時。

車道配置及尺寸：

- 分別繪設左轉、右轉箭頭於停等區最左側、最右側角落。另依車道屬性繪設停等區之直行箭頭。



附圖 A-35 機車停等區範例三

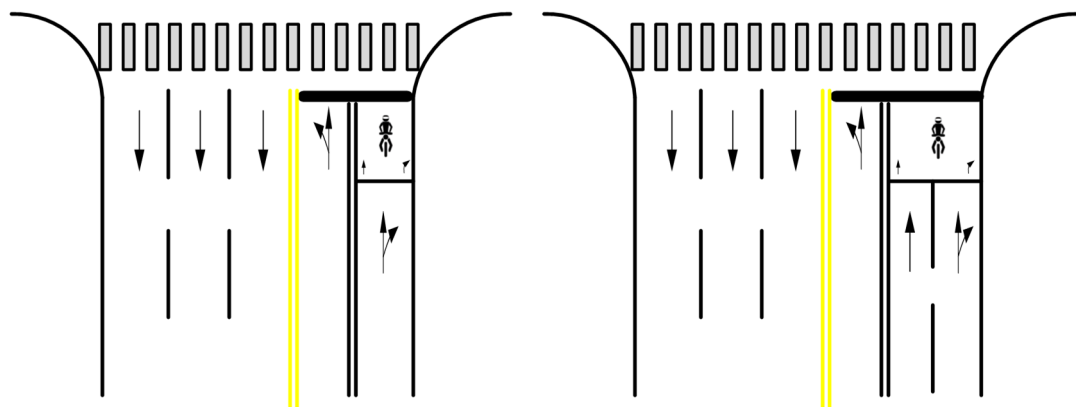
d. 機車停等區範例四

適用時機：

- 在無機車直接左轉設計且車道數為 2 車道以下，或車道數為 3 車道以上且無右轉專用道時。

車道配置及尺寸：

- 依車道屬性繪設右轉、直行箭頭於停等區。



附圖 A-36 機車停等區範例四

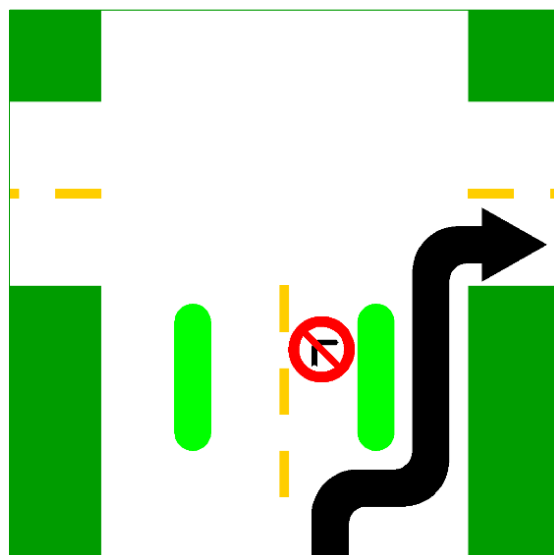
(3) 快慢實體分隔之快車道右轉管制

依據道路交通安全規則第一百零二條第六點，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。

A. 設計元素

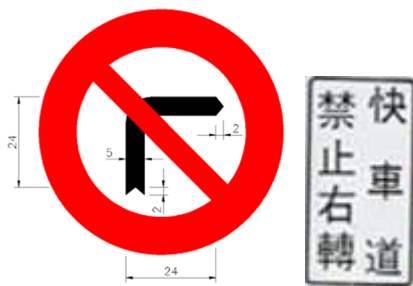
a. 快車道禁止右轉

快車道禁止右轉時，依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百三十一條，需於上游路口設置繞道標誌「指 6 7」，用以預告前方路口實施交通管制措施，並指示轉彎車輛之正確行駛路線。本標誌為綠底白色圖案及黑色箭頭，板面內視需要繪設管制標誌，其圖案及顏色應與原規定之管制標誌一致。有快慢分隔路型實施快車道禁止右轉者，如圖 A-25 所示。本標誌上游得設「左（右）轉車繞道」附牌。提醒用路人提前於路口轉向前變換車道，以便能於慢車道右轉。建議設置快車道專用號誌、標誌牌及慢車道專用號誌、標誌牌，如附圖 A-37 所示。



附圖 A-37 指 67 右轉繞道標誌牌

根據道路交通標誌標線號誌設置規則第七十四條，禁行方向標誌，用以告示車輛駕駛人禁行之方向。禁止右轉用「禁 17」。設於禁止各種車輛右轉顯明之處。因此需於快車道設置禁止右轉標誌牌搭配快車道附牌，如附圖 A-38 所示。



附圖 A-38 禁 17 快車道禁止右轉標誌牌與附牌

b. 以時相區隔快車道右轉車流與慢車道直行車流

為了避免快車道右轉車流與慢車道直行車流發生衝突，可以時相區隔兩股車流。可行的方式有三種，分別為設置右轉保護時相、快車道右轉早開或遲閉、及快車道獨立時相。其中之區別為，右轉保護時相及右轉早開或遲閉需使用箭頭綠燈且需搭配右轉專用道。而快車道獨立時相則可選擇採用圓頭綠燈。

I. 右轉保護時相

右轉保護時相需搭配設置右轉專用道，依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十六條，行車方向專用車道標字，設於接近交岔路口之行車方向專用車道上，得視需要配合禁止變換車道線使用。用以指示該車道車輛行至交岔路口時，應遵照指定之方向左彎、右彎或直行。此外，具有右轉保護時相之號誌設計須設置右轉箭頭燈，依道路交通標誌標線號誌設置規則第二百零三條，行車管制號誌燈面中各鏡面之排列方式，得以橫排或縱排安裝之，橫排者由左至右，依次為圓形紅燈，圓形黃燈，左轉箭頭綠燈，直行箭頭綠燈，右轉箭頭綠燈，如附圖 A-39 所示。依道路交通標誌標線號誌設置規則第二百零六條，箭頭綠燈表示僅准許車輛依箭頭指示之方向行駛。且依道路交通標誌標線號誌設置規則第二百一十三條，道路某些方向受到管制，或實際上不能行駛時，其交岔路口號誌宜以箭頭綠燈替代圓形綠燈，指示車輛遵循方向行駛。建議設置快車道專用號誌、標誌牌及慢車道專用號誌、標誌牌，如圖 A-40 所示。當快車道為右轉保護時相時，慢車道若有設置右轉專用道，可選擇同時開啟慢車道右轉箭頭綠燈。



附圖 A-39 號誌燈面之鏡面排列順序圖

II. 快車道右轉早開、遲閉

快車道右轉早開、遲閉亦需搭配右轉專用道，依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十六條，行車方向專用車道標字，設於接近交岔路口之行車方向專用車道上，得視需要配合禁止變換車道線使用。依道路交通標誌標線號誌設置規則第二百一十三條，交岔路口進行早開、遲閉等號誌運轉時，可以箭頭綠燈替代圓形綠燈，使在早開、遲閉時段中，僅有右轉車輛可以行駛，若慢車道若有設置右轉專用道，可選擇同時開啟慢車道右轉箭頭綠燈。建議設置快車道專用號誌、標誌牌及慢車道專用號誌、標誌牌，如附圖 A-40 所示。

III. 快車道獨立時相

設置快車道獨立時相表示該時相僅有快車道之車流可以行駛。以號誌區隔快車道車流與慢車道車流。在號誌的選擇上，可以使用圓形綠燈。必須分別設置快車道專用號誌與慢車道專用號誌。並且需搭配設置快車道專用號誌標誌牌及慢車道號誌專用標誌牌，以確保駕駛人能依所屬車道遵循行駛。快車道專用號誌、標誌牌及慢車道專用號誌、標誌牌如附圖 A-40 所示。



附圖 A-40 快車道專用號誌標誌牌及慢車道號誌專用標誌牌

B. 設置條件

快車道應禁止右轉或實施右轉專用號誌或以時相區隔，原則上禁止右轉，並設置須獨立時相(箭頭燈)，且需設置指 67 標誌。因此燈面配置型式為：當無左轉或右轉專用道時，快車道以直、左兩種箭標設計為原則；慢車道以直、右箭標設計為原則；當有左轉或右轉專用道時，快車道以直、左、右三種箭標設計為原則；慢車道以直、右箭標設計為原則。如因地制宜准許快車道右轉，須以時相區隔快車道右轉車流與慢車道直行車流。

C. 設置範例

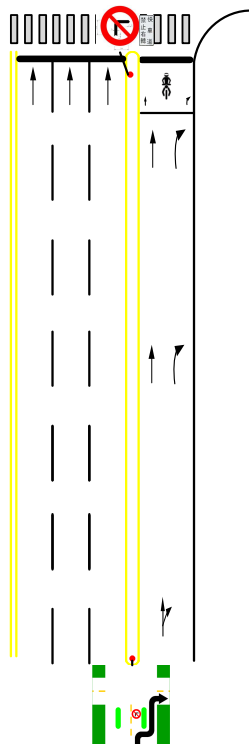
a. 快車道禁止右轉

適用時機：

- 快車道禁止右轉時。

車道配置及尺寸：

- 於路口上游設置指 67，於路口下游設置禁 17。
- 號誌設計為箭頭燈。



附圖 A-41 快車道禁止右轉範例

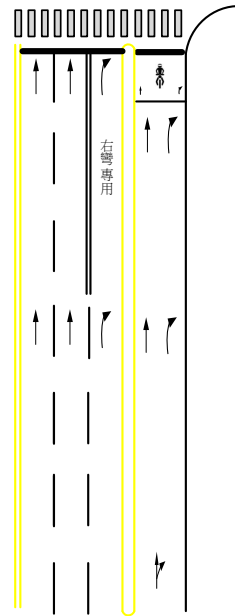
b. 允許快車道右轉

適用時機：

- 設置快車道右轉保護時相。

車道配置及尺寸：

- 快車道最外側車道為右轉專用道。
- 號誌設計為箭頭燈。

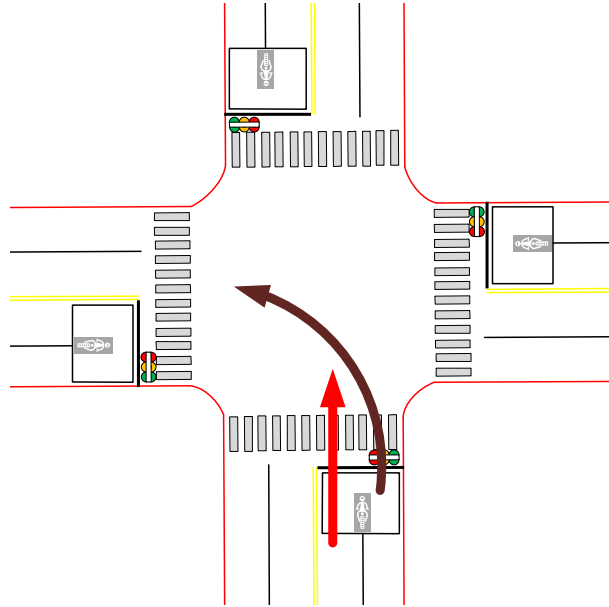


附圖 A-42 快車道禁止右轉範例

(二) 左轉側撞改善設計範例

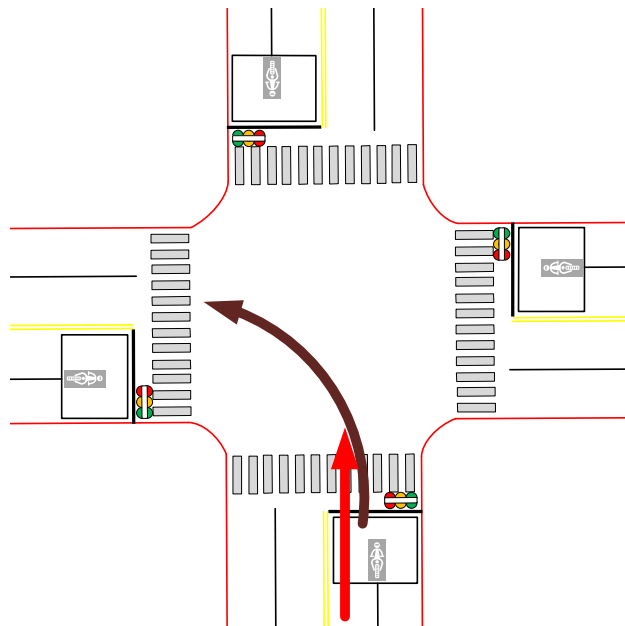
1. 可能肇因分析

左轉側撞容易發生在靠近停止線處，當左轉車未於最內側車道左轉，導致其左轉穿越路口的過程中，與內側直行車輛發生碰撞，如附圖 A-43 所示。



附圖 A-43 左轉側撞示意圖(一)

若該路口最內側車道為直行左轉車道，並且無禁行機車時，直行機車可能鑽行於左轉車輛左側，當路口疏解時，從而與左轉車輛造成左轉側撞，如附圖 A-44 所示。



附圖 A-44 左轉側撞示意圖(二)

因此，造成左轉側撞之涉及因素可能為

- 路口上游欠缺車道指向標線；路口上游欠缺『輔 1』車道指示標誌。
- 在非正交路口，採機車兩段式左轉設計，易造成機車駕駛違規左轉。
- 在主車流動線為左轉之路口，採機車兩段式左轉設計，易造成機車駕駛違規左轉。
- 多叉路口，未適當分隔不同車流方向行駛空間，或未有適當時相分隔不同方向車流。

2. 改善策略

本節針對左轉側撞可能涉及之因素提出改善策略，分別為(1)機車左轉設計及(2)車道化停等區。其中，(2)車道化停等區已於右轉側撞改善設計範例中詳述，故此處不再贅述，以下針對(1)機車左轉設計之 A.設計元素、B.設置條件、C.設置範例分別細述。

(1) 機車左轉設計

機車左轉方式可分為機車兩段式左轉及機車可直接左轉，以下將分別說明設計元素及設置條件。

A. 設計元素

a. 機慢車左轉待轉區

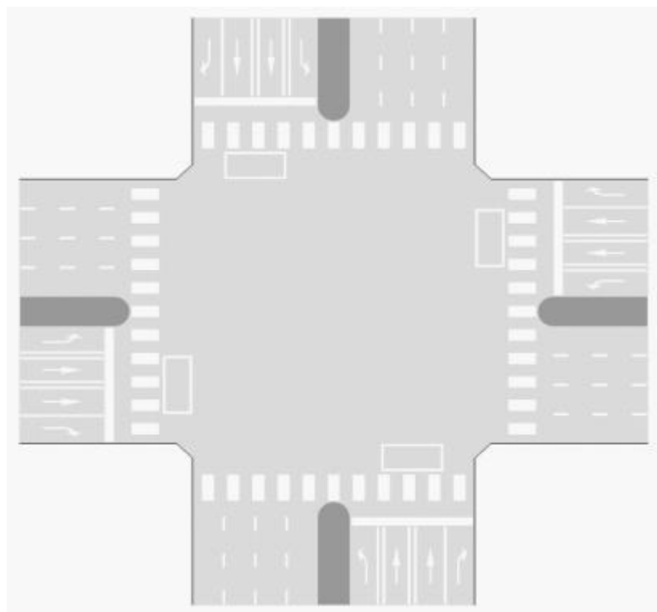
當路口過大時，設置機慢車左轉待轉區使機慢車可採兩段式左轉。根據道路交通標誌標線號誌設置規則第六十五條，機慢車兩段左（右）轉標誌「遵 20」、「遵 20.1」，用以告示左（右）轉大型重型機車以外之機車或慢車駕駛人應遵照號誌指示，在號誌顯示允許直行時先行駛至右（左）前方路口之左（右）轉待轉區等待左（右）轉，俟該方向號誌顯示允許直行後，再行續駛，以兩段方式完成左（右）轉。本標誌設於實施機慢車兩段左（右）轉路口附近顯明之處，並配合劃設機慢車左（右）轉待轉區標線。本標誌上游得設「機慢車兩段左(右)轉」附牌。建議設置於路口停止線上游 80-100 公尺處。同時在路口處，可與號誌共桿增設。



附圖 A-45 機慢車兩段左轉標誌牌及附牌

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百九十一條，機慢車左（右）轉待轉區線，用以指示大型重型機車以外之機車或慢車駕駛人分段行駛。視需要設於號

誌管制之交岔路口。本標線線型為白色長方形，線寬十五公分。劃設於停止線前端，設有枕木紋行人穿越道者，劃設於枕木紋行人穿越道前方。本標線前緣以不超出橫交道路路面邊緣為原則。

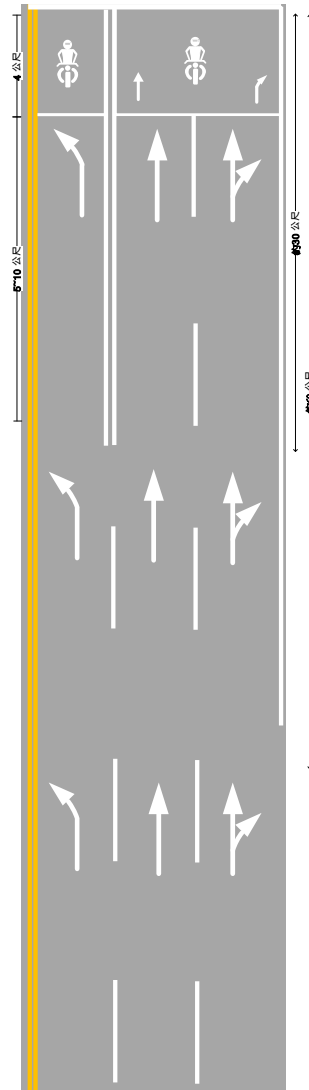


附圖 A-46 機慢車左轉待轉區

b. 左轉專用道(汽機車共用)

依據道路交通安全規則，對於欲左轉車輛行駛之規定為：變換車道時，應讓直行車先行，並注意安全距離。設有左右轉彎專用車道之交叉路口，直行車不得占用轉彎專用車道。

當路口左轉交通量過大時，設置左轉專用道紓解準備左轉之車輛，避免與直行車輛衝突。依市區道路及附屬工程設計標準第十三條，左轉專用車道寬度不得小於二點七公尺。且依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十六條，行車方向專用車道標字，設於接近交岔路口之行車方向專用車道上，得視需要配合禁止變換車道線使用。用以指示該車道車輛行至交岔路口時，應遵照指定之方向左彎、右彎或直行。本標字為白色變體字，自該專用車道之起點開始標寫，標字之前方應標繪指向線，每隔三十公尺標繪一組，連續至交岔路口。為減免標線之繪製，不繪製標字，僅每隔三十公尺標繪一組，並以雙白實線區隔其他車道，相關標線設置位置如附圖 A-47 所示。



附圖 A-47 左轉專用道(汽機車共用)

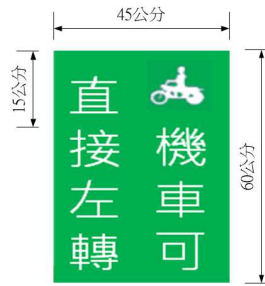
為了能提早告知駕駛人前方路口的車道配置，在道路標誌標線號誌設置規則中，訂有輔一標誌的設置規則。可將標誌設置於路口前方 30 公尺處左右，已提前告知駕駛人前方之車道配置。左轉專用道為汽車與機車共用之專用道時，則無需在『輔一』標誌牌標明車種圖示，如附圖 A-48 所示。



附圖 A-48 左轉專用道(汽機車共用)之輔一標誌牌

為提醒機車騎士此路口之直接左轉管制方式，使左轉機車即早變換至機車直接左轉車道，標誌尺寸：長 60 公分，寬 45 公分，建議設置在上游 80-100 公尺

處與輔一標誌牌旁，如附圖 A-49 所示。

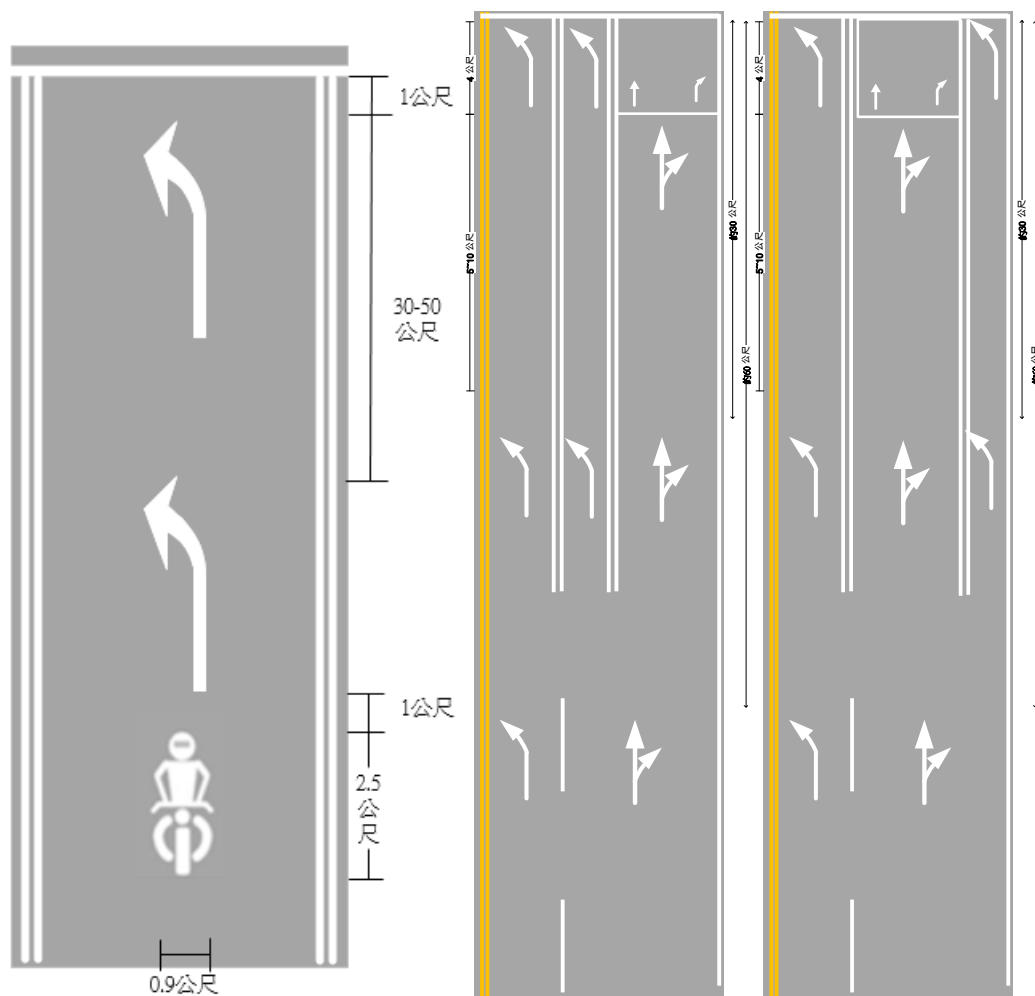


附圖 A-49 機車可直接左轉標誌牌

c. 機車左轉專用道

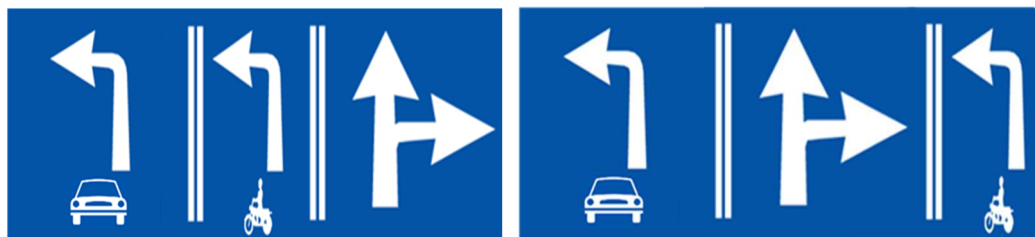
為減少左轉機車與其他車種交織，並能提早決定行駛位置，設置機車左轉專用道，降低因於不正確位置進行轉向，而引發左轉側撞或擦撞之發生機會。依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十四條，車種專用車道標線，用以指示僅限於某車種行駛之專用車道，其他車種及行人不得進入。本標線由白色菱形劃設之，菱形之二對角線分別為縱向長二百五十公分，橫向長一百公分，線寬十五公分。自專用車道起點處開始標繪，每隔三十至六十公尺標繪一組，每過交岔路口入口處均應標繪之，並於每兩個菱形中間，縱向標寫白色車種專用車道標字或圖示配合使用。為減免標線之繪製，及增加駕駛明視性，機車左轉專用道繪製成兩組左轉指向線及機車圖示，並以雙白實線區隔其他車道，當機車左轉專用道設置於外側車道時，需搭配左轉保護時相。相關標線設置位置原則與圖例如下。

- 第一組左轉指向線位在停止線下方約 1 公尺處。
- 第二組左轉指向線位在停止線下方約 30-50 公尺處。
- 第二組左轉指向線底部下 1 公尺處繪製機車圖示。



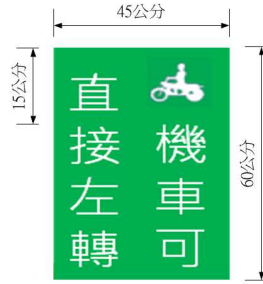
附圖 A-50 機車左轉專用道

為區分『輔一』標誌牌中車種之左轉專用道，將此左轉專用道允許左轉之車種標示於下方，若該車道為汽車專用之左轉專用道，則在『輔一』標誌牌上所指車道標誌底下標明汽車圖示，機車亦同，如附圖 A-51 所示，內車道為汽車左轉專用道，中間車道及外側車道則為機車左轉專用道。



附圖 A-51 機車左轉專用道之輔一標誌牌

為提醒機車騎士此路口之直接左轉管制方式，使左轉機車即早變換至機車直接左轉車道，標誌尺寸：長 60 公分，寬 45 公分，建議設置在上游 80-100 公尺處與輔一標誌牌旁，如附圖 A-52 所示。



附圖 A-52 機車可直接左轉標誌牌

B. 設置條件

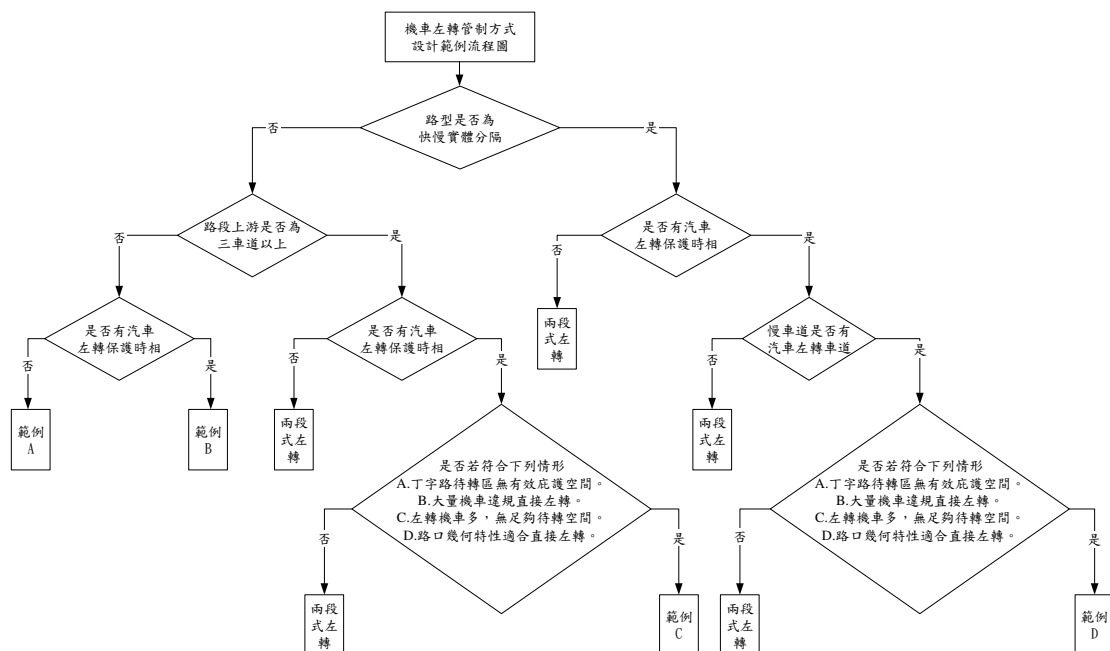
目前路口針對機車左轉方式，主要以車道數作為區分，如下所示：

- 兩車道以下之路口，機車可直接左轉。
- 三車道以上之路口，基於安全考量，採兩段式左轉，以降低機車在變化車道時，與其他車輛發生之碰撞風險。

但若遇特殊路型或大量機車左轉需求，在有左轉保護時相下，則建議使用機車直接左轉，使用時機如下所示：

- 丁字路待轉區無有效庇護空間，以致於路口大量機車之交叉撞。
- 大量機車違規直接左轉。
- 左轉機車過多，無足夠待轉空間。
- 路口幾何特性適合直接左轉，例如：斜交路口。

機車左轉設計因素包含：是否有汽車左轉保護時相、路型是否為快慢分隔、車道數是否為3車道以上等，綜合由路口之左轉設計型式與車道配置現況，擬定機車左轉管制方式設計準則如附圖 A-53 所示。



附圖 A-53 機車左轉設計準則

C. 設置範例

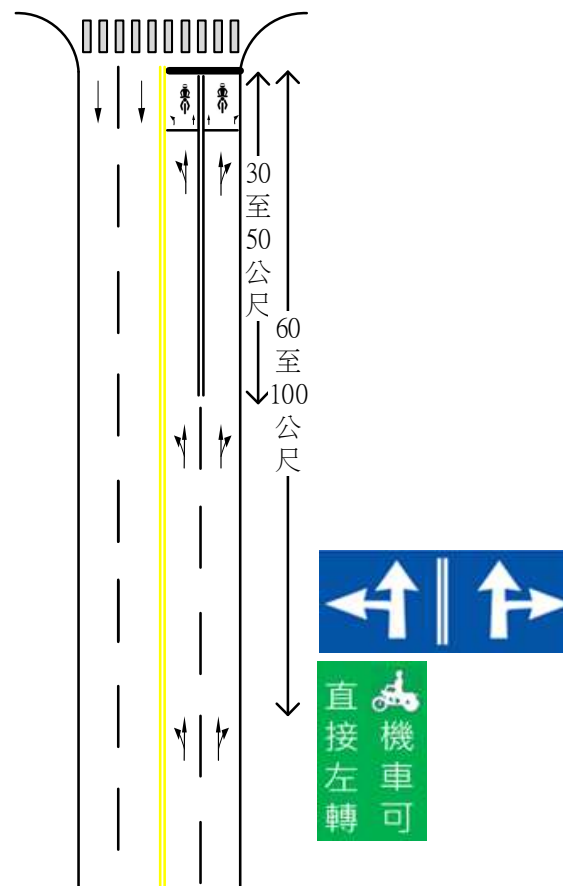
a. 機車左轉設計-範例 A

適用時機：

- 路口路型無快慢實體分隔、路段上游為雙車道，且無左轉保護時相時，須以標誌標線之指示來導引直接左轉之機車至車道內側之機車左轉停等區停等，並進行直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 最內側車道寬度未滿 3.5 公尺，劃設車道化機車停等區及停等區分流箭標。
- 近路口處之雙白線長度建議為 30~50 公尺，用以禁止變換車道。
- 直左車道於近路口 60 至 100 公尺處、30 至 50 公尺處及停等區上游 1 公尺處繪製直行左轉指向線。
- 輔一標誌牌建議設置設置於路段漸變處，停止線上游 50 至 100 公尺。



附圖 A-54 機車左轉設計-範例 A

備註：

- 鄰近路段應一併檢視公車站位及巷道進出等問題。
- 得設置機車兩段式左轉待轉區。

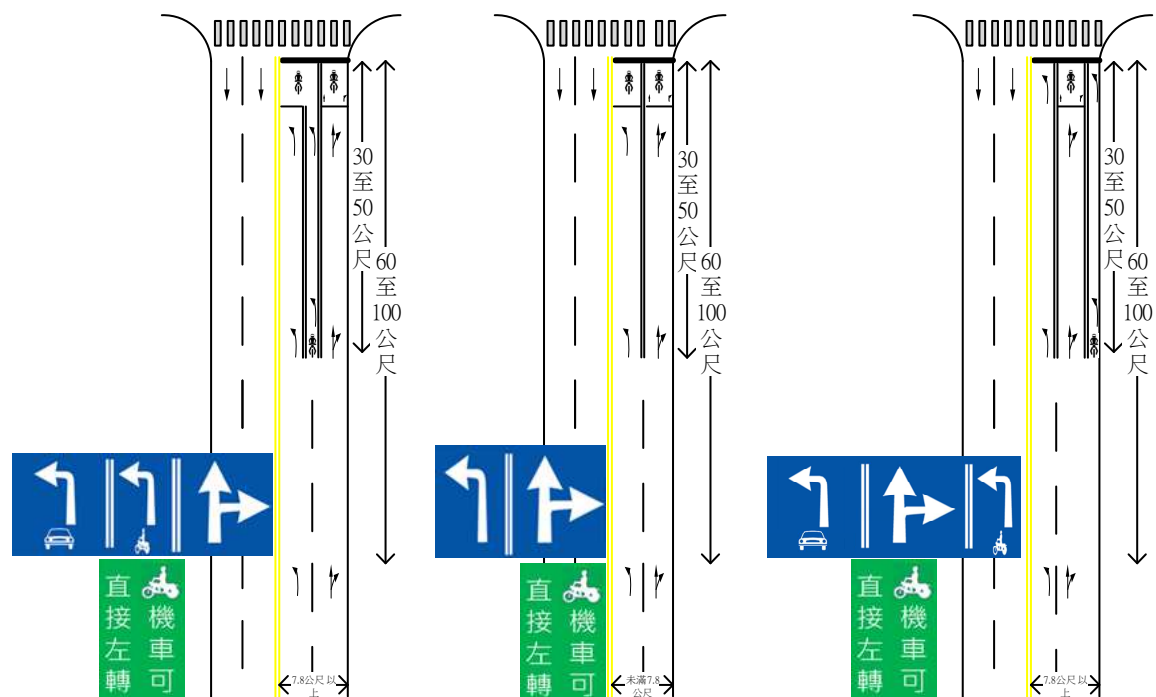
b. 機車左轉設計-範例 B

適用時機：

- 路口路型無快慢實體分隔，路段上游為雙車道，且有左轉保護時相時，須以標誌標線導引直接左轉之機車至指定區域停等，並於左轉保護時相時直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 不計慢車道，車道寬度達 7.8 公尺，則可增設一條機車左轉專用道，寬度需至少 1.5 公尺，並繪設機車停等區。
- 不計慢車道，車道寬度未達 7.8 公尺，則機車與汽車共用左轉專用道，並在路口處繪設機車停等區。
- 近路口處之雙白線長度建議為 30~50 公尺，用以禁止變換車道。
- 輔一標誌牌建議設置設置於路段漸變處，停止線上游 50 至 100 公尺。



附圖 A-55 機車左轉設計-範例 B

備註：

- 鄰近路段應一併檢視公車站位及巷道進出等問題。
- 得設置機車兩段式左轉待轉區。

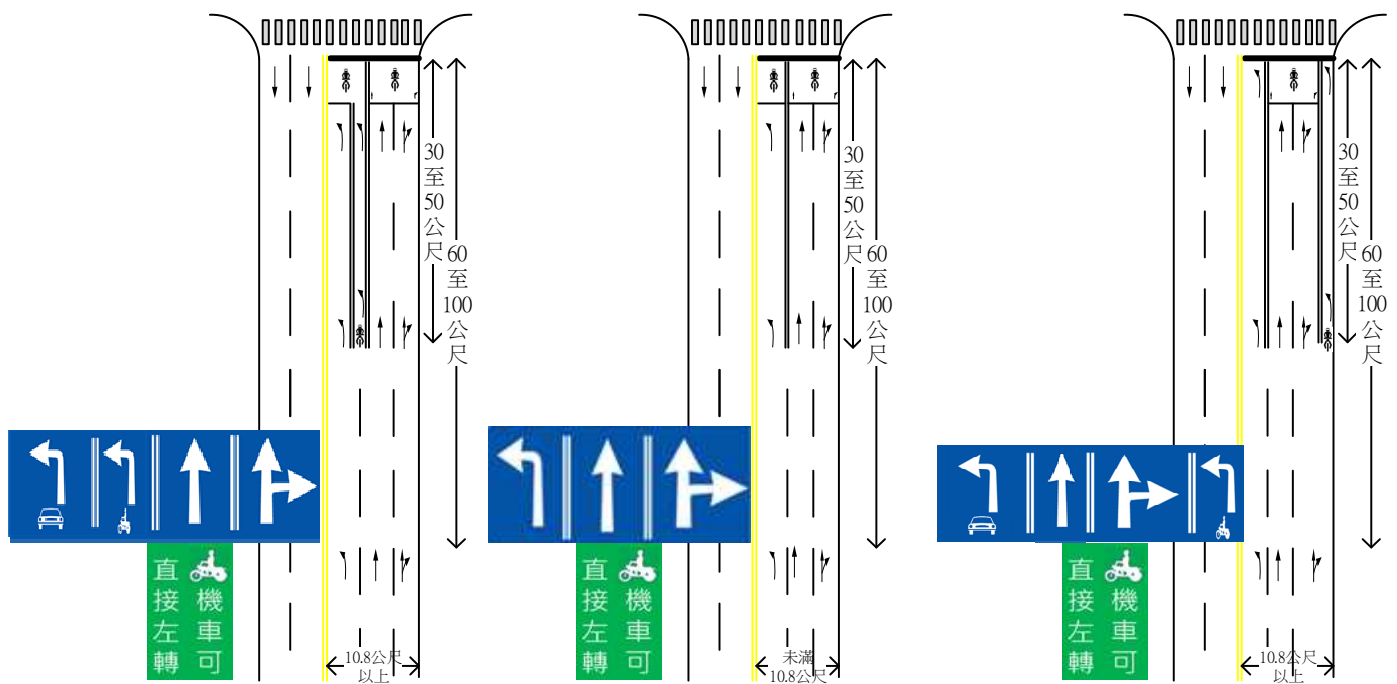
c. 機車左轉設計-範例 C

適用時機：

- 路口路型無快慢實體分隔，路段上游為三車道，且有左轉保護時相時，須以標誌標線導引直接左轉之機車至指定區域停等，並於左轉保護時相時直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 不計慢車道，車道寬度達 10.8 公尺，則可增設一條機車左轉專用道，寬度需至少 1.5 公尺，並繪設機車停等區。
- 不計慢車道，車道寬度未達 10.5 公尺，則機車與汽車共用左轉專用道，並在路口處繪設機車停等區。
- 近路口處之雙白線長度建議為 30~50 公尺，用以禁止變換車道。
- 輔一標誌牌建議設置於路段漸變處，停止線上游 50 至 100 公尺。



附圖 A-56 機車左轉設計-範例 C

備註：

- 鄰近路段應一併檢視公車站位及巷道進出等問題。
- 得設置機車兩段式左轉待轉區。

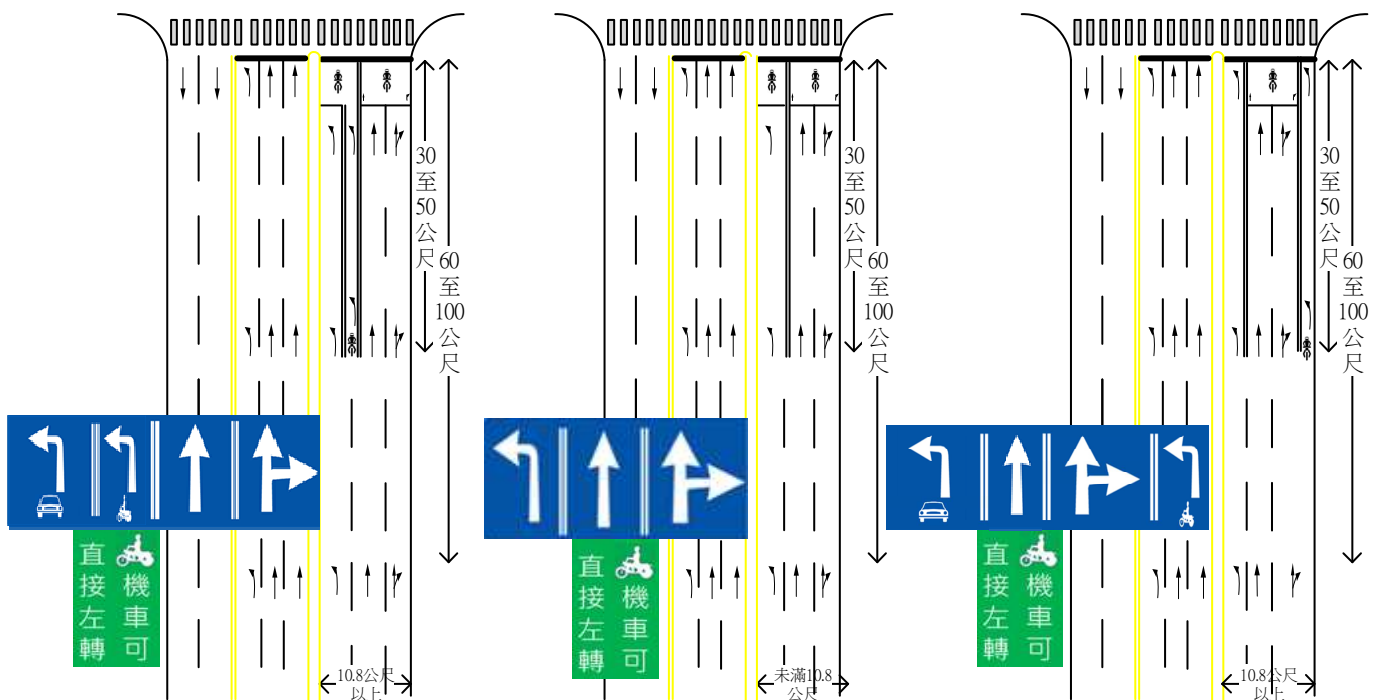
d. 機車左轉設計-範例 D

適用時機：

- 路口路型為快慢實體分隔，有左轉保護時相，且慢車道有汽車左轉車道時，以標誌標線之指示導引直接左轉之機車進入機車左轉專用道，並於左轉保護時相時直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 慢車道上游為三車道路型，有汽車左轉專用道，車道寬度達 10.8 公尺，可增設機車左轉專用道，寬度需至少 1.5 公尺。
- 慢車道上游為三車道路型，有汽車左轉專用道，車道寬度未達 10.8 公尺，則機車與汽車共用左轉專用道，並在路口處繪設機車停等區。
- 近路口處之雙白線長度建議為 30~50 公尺，用以禁止變換車道。
- 輔一標誌牌建議設置設置於路段漸變處，停止線上游 50 至 100 公尺。



附圖 A-57 機車左轉設計-範例 D

備註：

- 鄰近路段應一併檢視公車站位及巷道進出等問題。
- 得設置機車兩段式左轉待轉區。

(2) 機車停等區分流

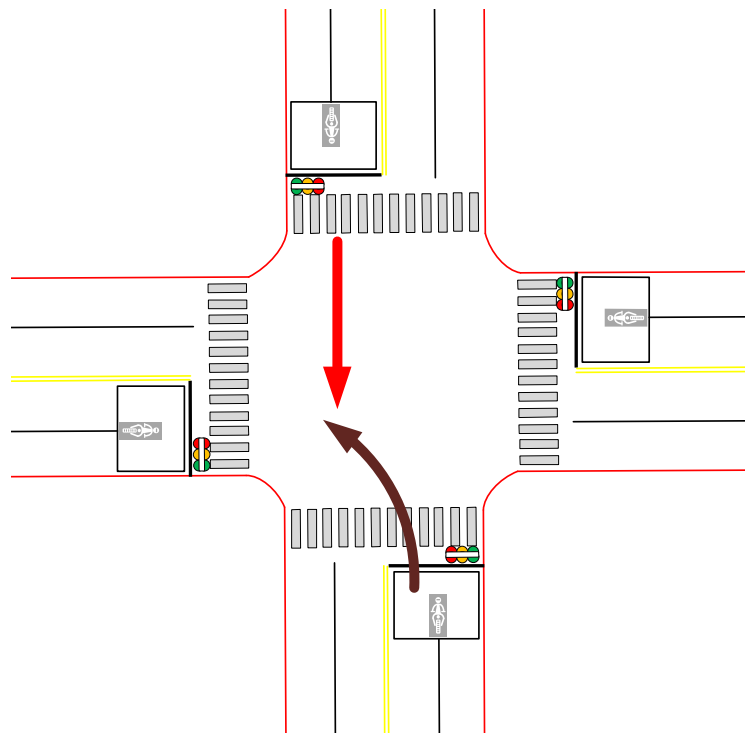
機車停等區分流可分為機車停等區內之分流及車道化停等區，詳請參照右轉側撞改善設計範例。

(三) 左轉穿越側撞改善設計範例

1. 可能肇因分析

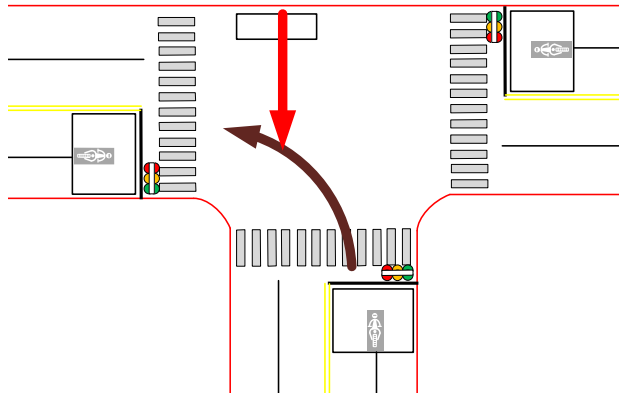
左轉穿越側撞發生在交叉口間，在左轉專用時相下，若直進車輛在全紅時間未能完全紓解，接續左轉車流啟動，容易與對向直行車輛產生碰撞。或者在無左轉專用號誌路口，左轉汽車通過路口時，在閃過汽車之後，卻與跟隨於汽車後方的直行機車產生側撞。

斜交路口由於本身幾何特性的關係，駕駛人在轉向時的路徑動線相對較不易維持一定的轉彎動線，若再加上沒有提供專用的左轉時相，就會增加左轉穿越側撞之風險。或者在具左轉專用道路口，但若沒有設置左轉停等帶，以致左轉車停等位置會有差異，有時會停等在容易引發衝突的位置。對於左轉車輛而言，可能造成左轉車輛停等位置過於前方，造成與對向車輛發生碰撞，如附圖 A-58 所示。



附圖 A-58 左轉穿越側撞示意圖(一)

丁字路口由於幾何特性的關係，若主幹道設有機車兩段式左轉待轉區，且兩段左轉機車與支道共用綠燈時相時，則直行之待轉機車與支道上的左轉車可能會產生衝突，如附圖 A-59 所示。



附圖 A-59 左轉穿越側撞示意圖(二)

因此，造成左轉穿越側撞之涉及因素可能為

- 欠缺左轉導引線。
- 欠缺左彎待轉區線、欠缺左轉專用號誌設計。
- 左轉車流與直行車流之間的全紅時間不足。
- T字路口機車待轉區，欠缺早開時相設計。

2. 改善策略

本節針對左轉側撞可能涉及之因素提出改善策略，分別為(1)左轉導引設計及(2)左彎待轉區，以下針對各改善策略之 A.設計元素、B.設置條件、C.設置範例分別細述。

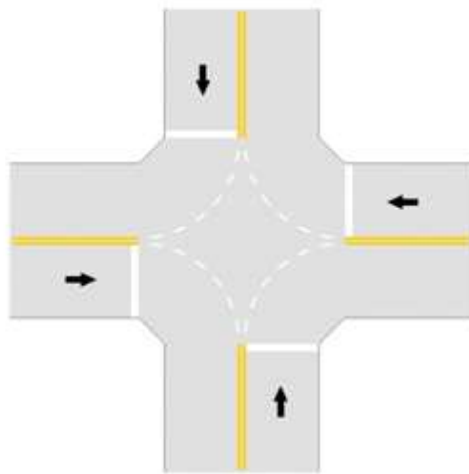
(1) 左轉導引設計

左轉導引設計包含左轉導引線、左轉專用道、左彎待轉區，以下將分別說明設計元素及設置條件。

A. 設計元素

a. 左轉導引線

當路口無禁止左轉時，左轉車應沿左轉導引線行駛，依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百八十九條，轉彎線，用以指示車輛轉彎之界限，依實際需要劃設之。本標線為白虛線，線寬一〇公分，線段與間距均為五〇公分。相關繪製如附圖 A-60 所示。

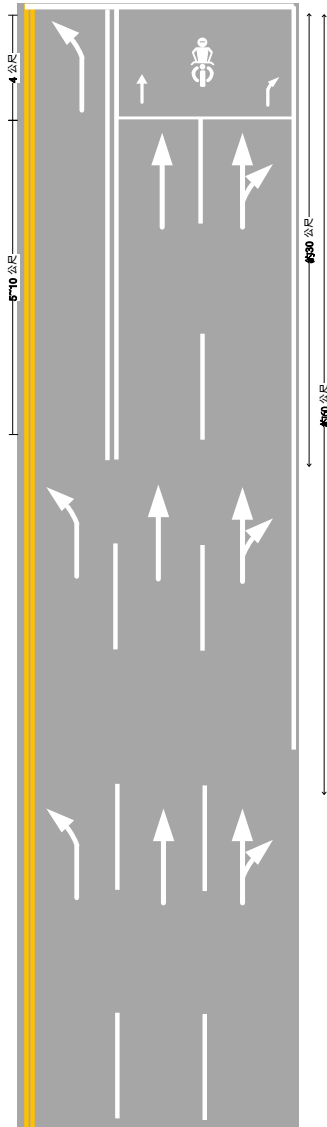


附圖 A-60 左轉導引線

b. 左轉專用道

依據道路交通安全規則，對於欲左轉車輛行駛之規定為：變換車道時，應讓直行車先行，並注意安全距離。設有左右轉彎專用車道之交叉路口，直行車不得占用轉彎專用車道。

當路口左轉交通量過大時，設置左轉專用道紓解準備左轉之車輛，避免與直行車輛衝突。依市區道路及附屬工程設計標準第十三條，左轉專用車道寬度不得小於二點七公尺。且依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十六條，行車方向專用車道標字，設於接近交岔路口之行車方向專用車道上，得視需要配合禁止變換車道線使用。用以指示該車道車輛行至交岔路口時，應遵照指定之方向左彎、右彎或直行。本標字為白色變體字，自該專用車道之起點開始標寫，標字之前方應標繪指向線，每隔三十公尺標繪一組，連續至交岔路口。



附圖 A-61 左轉專用道

為了能提早告知駕駛人前方路口的車道配置，在道路標誌標線號誌設置規則中，訂有輔一標誌的設置規則。可將標誌設置於路口前方 30 公尺處左右，已提前告知駕駛人前方之車道配置，如附圖 A-62 所示。

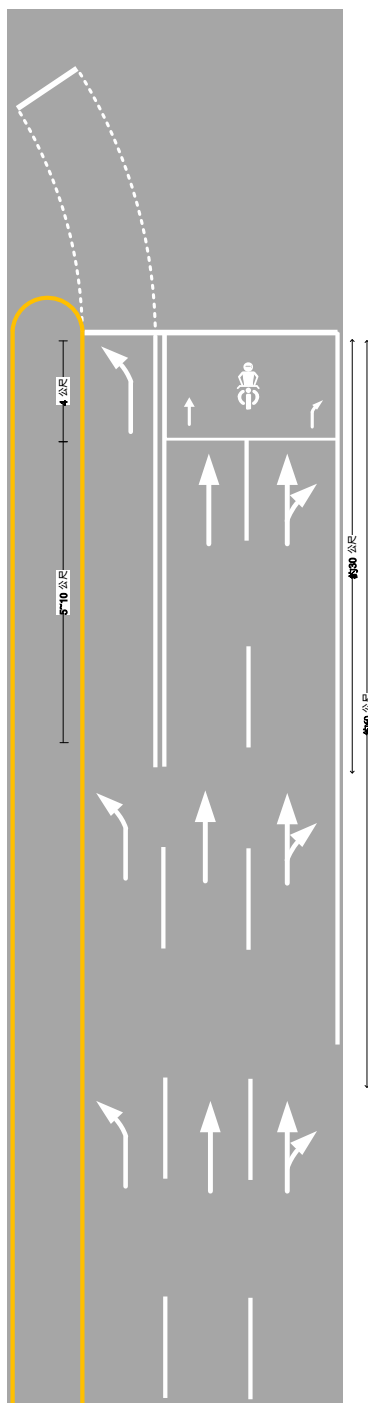


附圖 A-62 左轉專用道之輔一標誌牌

c. 左彎待轉區線

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百八十四條，左彎待轉區線，用以指

示左彎車輛可在直行時相時段進入待轉區，等候左轉，左轉時相終止時，禁止在待轉區內停留。本標線應配合左彎專用車道及左轉時相使用，設於左彎專用車道之前端，伸入交岔路口，距離中心不得少於三公尺。本標線為兩條平行白虛線，線寬一〇公分，線段及間距均為五〇公分，其前端應標繪停止線。本標線得以白色變體字之「左彎待轉區」標字標寫於待轉區內，用以指示左彎待轉區之範圍。如附圖 A-63 所示。

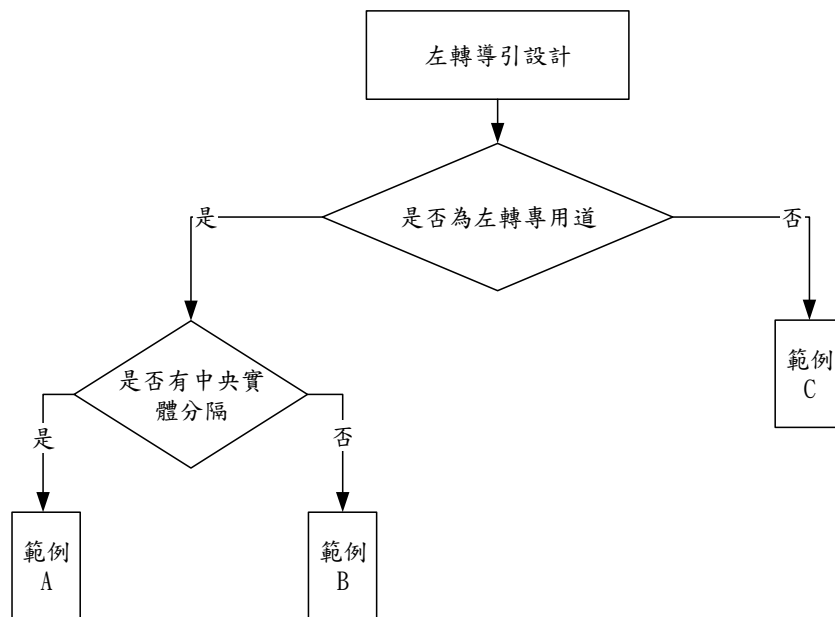


附圖 A-63 左彎待轉區

B. 設置條件

當路口無禁止左轉時，原則上統一繪製左轉導引線。而當路口有左轉專用道、左轉時相及中央實體分隔時，則繪製左彎待轉區。

燈面配置型式，當路口為快慢實體分隔，且有左轉專用道：快車道以直、左兩種箭標設計為原則；慢車道以直、右箭標設計為原則。若路口為一般標線分隔，且有專用時相則以直、左、右三種箭標設計為原則。



附圖 A-64 左轉導引設計

C. 設置範例

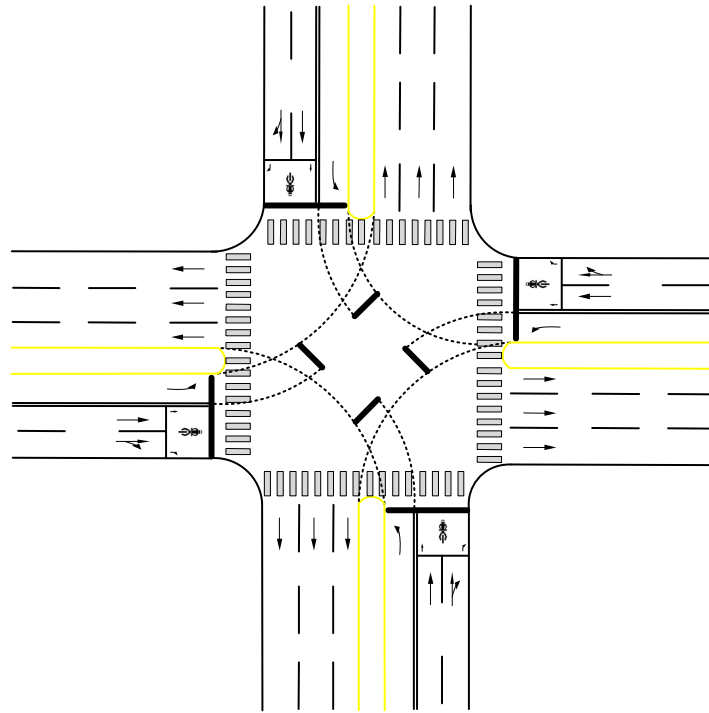
a. 左轉導引設計-範例 A

適用時機：

- 路口有左轉專用道，有左轉時相，且路型有中央實體分隔。

車道配置及尺寸：

- 繪製左轉導引線。
- 繪製左彎待轉區線。



附圖 A-65 左轉導引設計-範例 A

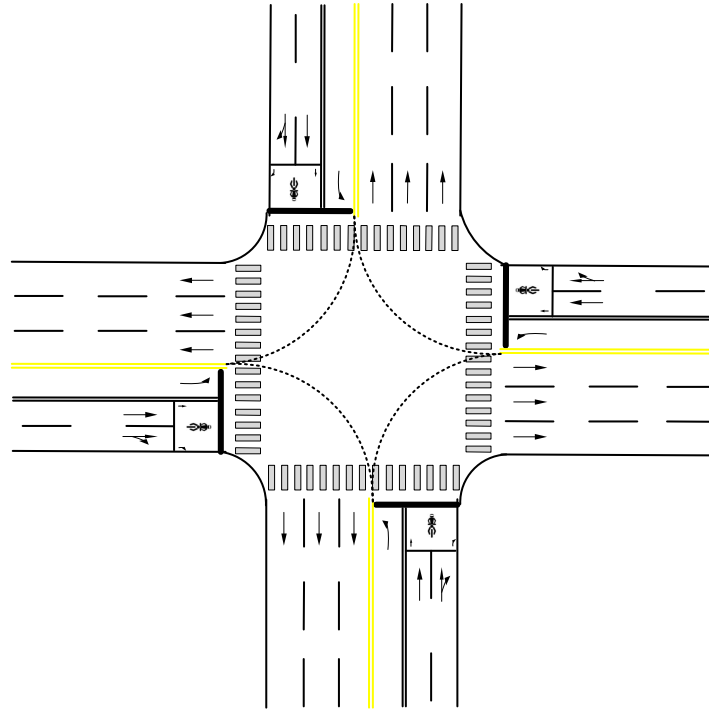
b. 左轉導引設計-範例 B

適用時機：

- 路口有左轉專用道，無中央實體分隔。

車道配置及尺寸：

- 繪製左轉導引線。



附圖 A-66 左轉導引設計-範例 B

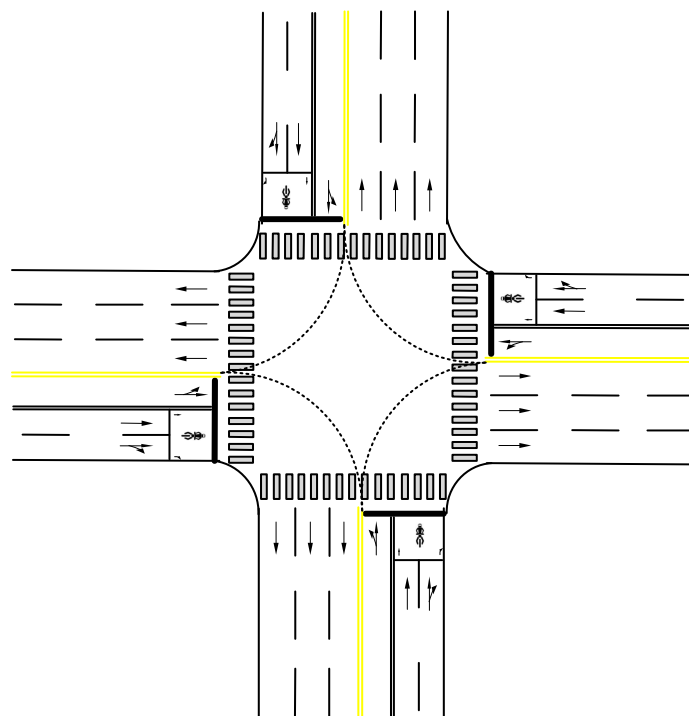
c. 左轉導引設計-範例 C

適用時機：

- 路口無左轉專用道。

車道配置及尺寸：

- 繪製左轉導引線。



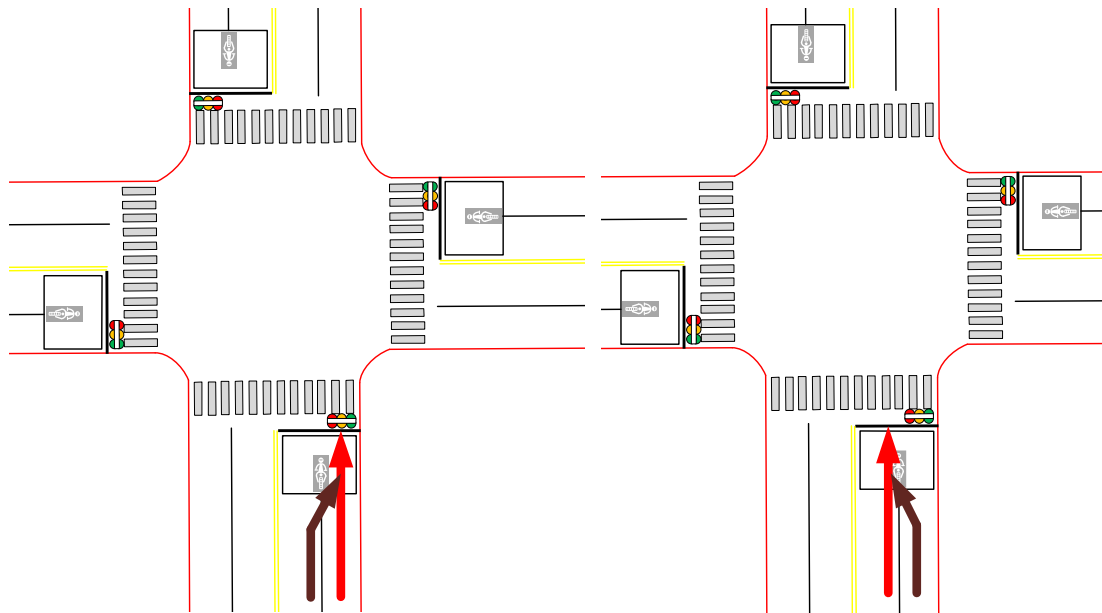
附圖 A-67 左轉導引設計-範例 C

(四) 擦撞改善設計範例

1. 可能肇因分析

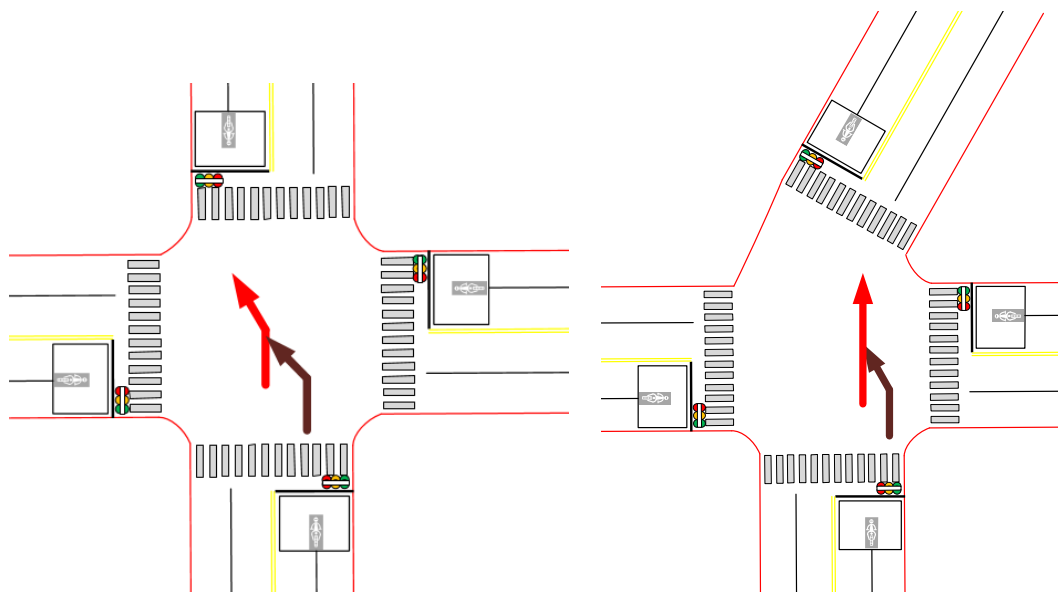
擦撞可分為右轉擦撞、同向直行擦撞、同向左轉擦撞、對向擦撞及匯入擦撞。其中，在路段銜接至路口處以同向直行擦撞為主；在路口近端以同向右轉擦撞及同向左轉擦撞為主；在路口中則以同向直行擦撞及對向擦撞為主；在路口遠端則以匯入擦撞為主，以下將分別描述可能肇事原因。

在路段銜接漸變至路口處，當直行車輛欲變換至右轉車道進行右轉時，或直行車輛欲變換至左轉車道進行左轉時，可能會因為變換車道時機不恰當，或是漸變銜接設計不良，無法及時針對車道的選擇加以判斷，一旦到了路口強行變換車道，造成與相鄰車道之同向直行擦撞，如附圖 A-68 所示。



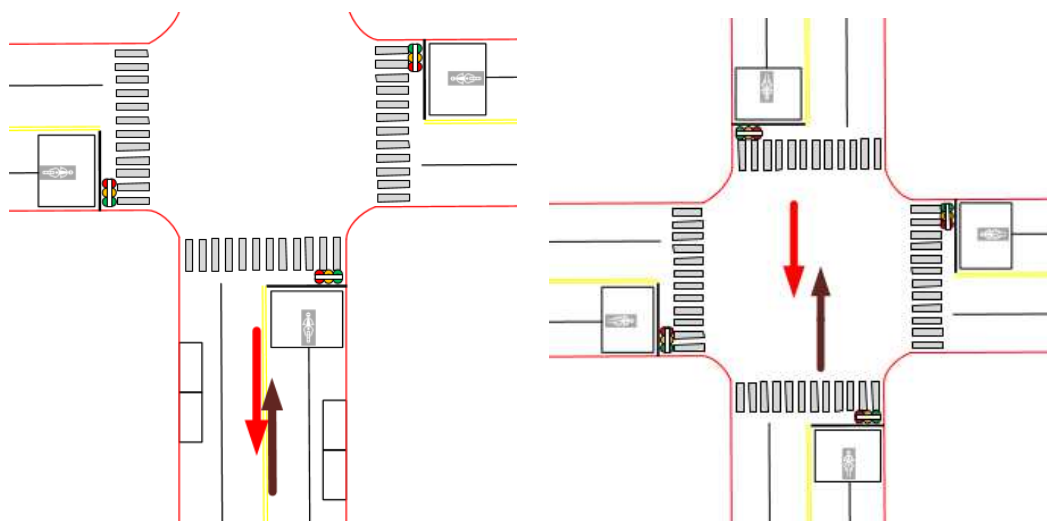
附圖 A-68 同向直行擦撞示意圖

在路口中，而當左轉導引標線不清楚且路口範圍大的情況下，車輛左轉時沒有標線導引至車道；或是當路口範圍大且路口非正交或是多岔路口的情況下，車輛直行時沒有標線導引至車道，路口中之車輛形同行駛於沒有車道線的道路，容易造成同向左轉擦撞或同向直行擦撞發生，如附圖 A-69 所示。



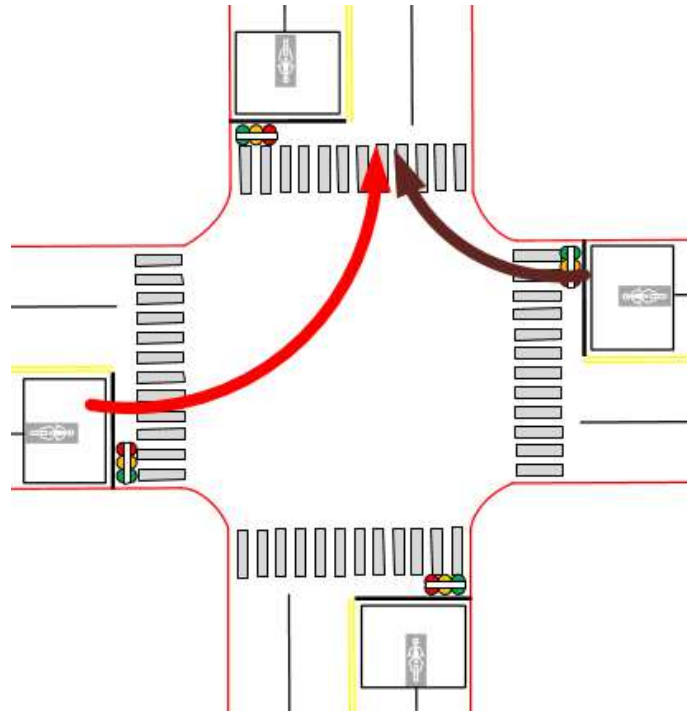
附圖 A-69 擦撞示意圖(左：同向左轉擦撞，右：同向直行擦撞)

對向擦撞發生情況有二，一為當路段車道數較少且有路邊停車時，車輛往往容易受路邊停車的影響，導致行駛空間被壓縮，使得行駛位置靠近道路中央，此時若無中央分隔設施，容易與對向來車造成擦撞，如附圖 A-70 所示。



附圖 A-70 對向擦撞示意圖(左：路段，右：路口)

在路口遠端主要是匯入擦撞，發生情況為當左轉車輛與右轉車輛匯入同一車道時，其號誌設計不當或標線不清楚的狀況下，兩車並未注意到對方車輛時易造成匯入情況之擦撞，如附圖 A-71 所示



附圖 A-71 匯入擦撞示意圖

因此，造成擦撞之涉及因素可能為

- 路口上游欠缺車道指向標線、車道指示標字。
- 路口之內側左轉車道漸變，未能於路口上游告知駕駛。
- 無左彎待轉區線及左轉導引線。
- 號誌設計不當。

2. 改善策略

本節針對擦撞可能涉及之因素提出改善策略，針對路段銜接漸變至路口處分別為(1)鄰近路口取消慢車道、(2)停等區分流、(3)路口上游車道提示；針對路口中及路口遠端則為(4)左轉導引設計及左彎待轉區。其中，(1)鄰近路口取消慢車道、(2)停等區分流、(4)左轉導引設計已於右轉側撞改善設計範例中詳述，故此處不再贅述，以下針對(3)路口上游車道提示之 A.設計元素、B.設置條件、C.設置範例分別細述。

(1) 鄰近路口取消慢車道

慢車道取消後可能漸變為右轉專用道、直右混合車道(合併式指向線)及直右混合車道(分流式指向線)，詳請參照右轉側撞改善設計範例。

(2) 停等區分流

停等區分流可分為停等區內之分流及車道化停等區，詳請參照右轉側撞改善設計範例。

(3) 路口上游提示

路口上游提示包含車道預告輔助標誌及路名方向指示標字，以下將分別說明。

A. 設計元素

a. 輔一標誌

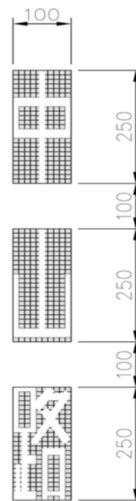
依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百三十三之一條，車道預告標誌「輔1」，用以預告前方道路車道配置情形。本標誌為藍底白色圖案。其箭頭方向應與前方道路車道管制狀況一致，視需要設於車道管制路段前方適當位置，如附圖 A-72 所示。



附圖 A-72 輔一標誌示意圖

b. 路名方向指示標字

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百九十二條，地名、路名方向指示標字，用以指示行車車道可通往之地點、道路之方向。設於路段中或路口將近之處。本標字為白色變體字，標字之前方應標繪箭頭以指示方向。如附圖 A-73 所示。



附圖 A-73 路名方向指示標字示意圖

B. 設置條件

當路口車流行向可左轉或是車道數為三車道以上時，建議設置車道預告輔助標誌，以提醒路段上之車流及早變換車道。當該路口為五岔路以上時，建議設置路名方向指示標字，並提醒車輛行駛於正確車道以導引車輛方向分流。

(4) 左轉導引設計

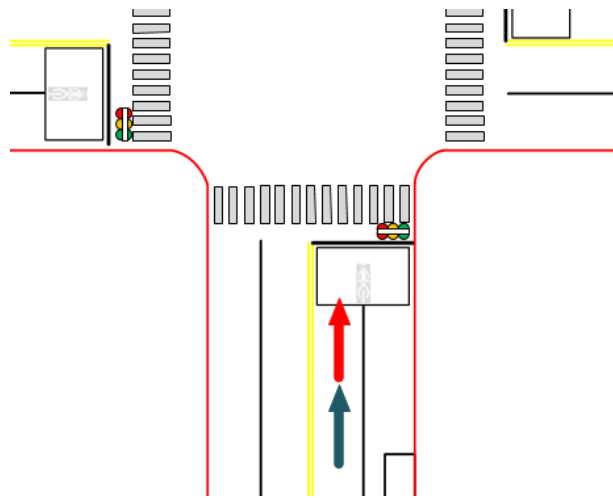
左轉導引設計包含左轉導引線、左轉專用道、左彎待轉區，詳請參照左轉穿越側撞改善設計範例。

(五) 追撞改善範例

1. 可能肇因分析

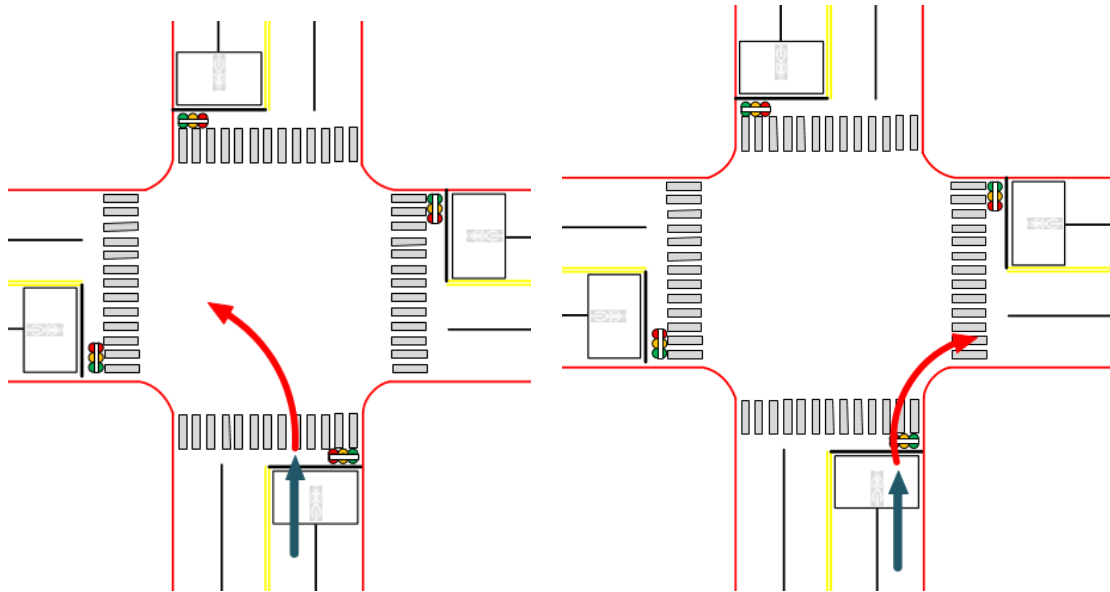
追撞可分為直行追撞、右轉追撞、左轉追撞、倒車撞、停等追撞及臨停追撞。其中，在路段處以直行追撞及臨停追撞為主；在鄰近路口處則以右轉追撞、左轉追撞及停等追撞為主。

在路段處，前方車輛當接受間距不足時變換車道，易導致後方車輛無法及時煞車而其車頭撞上前方車輛之車尾，亦或者是前方車輛受到路邊停車壓縮而減速，使後方車輛一時不及反應前方車輛之減速行為，即可能造成直行追撞，如附圖 A-74 所示。



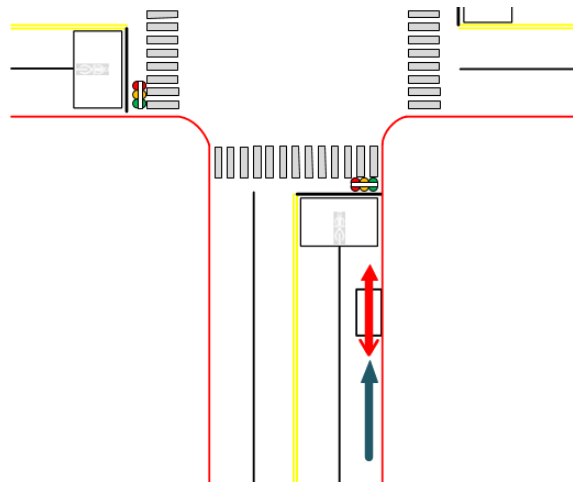
附圖 A-74 直行追撞示意圖

在路口處，當車輛進行轉向時，無論是左轉或是右轉，其車速因轉向而降低或煞停，此時即可能與後方欲直行之車輛產生較大的速差，當後方車輛反應不及，易造成左轉追撞以及右轉追撞，如附圖 A-75 所示。



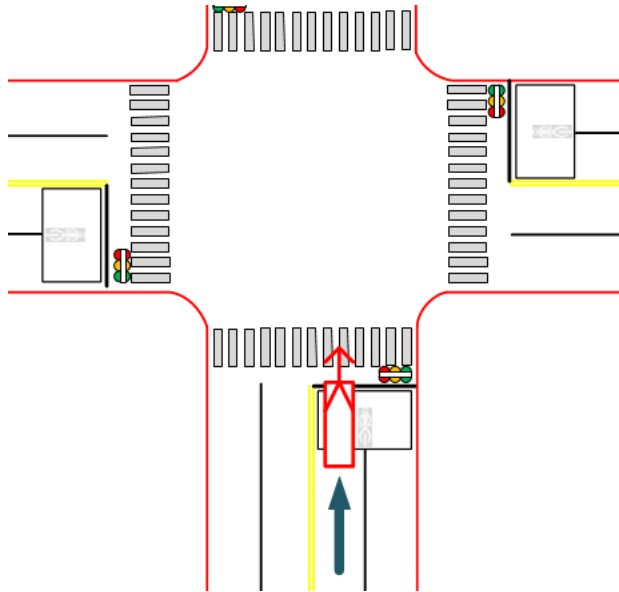
附圖 A-75 追撞示意圖(左:左轉追撞，右:右轉追撞)

倒車撞主要之肇事原因可能為前方車輛倒車時，受到車輛之視線死角或疏忽而未注意到後方來車，造成後方來車無法及時迴避而撞上倒車車輛之尾部，如附圖 A-76 所示。



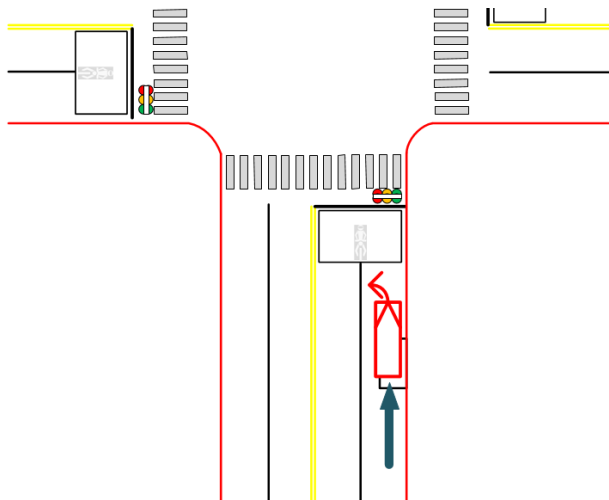
附圖 A-76 倒車撞示意圖

在鄰近號誌化路口處，由於車輛之行進受號誌控制，因此當駕駛人進入黃燈猶豫區間時，若前方駕駛人認為該煞停，而後方駕駛人卻認為要通過路口，雙方對於是否通過路口之判斷不一致，易導致後方車輛撞上前方車輛，如附圖 A-77 所示，因此，針對停等追撞為避免駕駛對於通過路口之判斷不一致，號誌設計之黃燈秒數、號誌燈位置、數量以及停止線之劃設位置可能導致駕駛對於通過路口之判斷不一致。



附圖 A-77 停等追撞示意圖

臨停追撞之肇事可能原因有二，一為駕駛人受左側車輛影響，導致行駛空間被壓縮至外側，且無法及時煞停於路邊停車之車輛前；二為駕駛人之精神狀況不佳，未能察覺路邊停車之車輛，而疏忽撞上，如附圖 A-78 所示。



附圖 A-78 臨停追撞示意圖

總結以上各種追撞型態可知，追撞主要發生於車與車之間的速差，因此，追撞涉及之肇事因素可歸納為以下五點：

- 黃燈秒數不足
- 號誌燈面位置設計不當
- 號誌燈數量不足
- 號誌位置未與停止線一致
- 停止線離路緣太遠，造成路口過大

2. 改善策略

本節針對追撞可能涉及之因素提出改善策略，分別為(1)號誌燈面增設及位置調整、(2)黃燈秒數調整及(3)停止線前移，以下針對各改善策略之 A.設計元素、B.設置條件、C.設置範例分別細述。

(1) 號誌燈面增設及位置調整

號誌之增設調整包括號誌燈面設置位置及數量，以下分別說明設計元素及設置條件。

A. 設計元素

a. 號誌燈面位置

依據『道路交通標誌標線號誌設置規則』規定，行車管制號誌之佈設原則：行車管制號誌至少應有一燈面設於遠端左側，且距近端停止線 10 公尺以上。如係以柱立式設置，應有二燈面分設於遠端兩側。但路型特殊時，主管機關得調整設置於其他適當位置。

b. 號誌燈面數量

不同的路幅寬度與不同的車道數，其號誌燈的數量需求可能也不同。美國 MUTCD 則規定：車道數、號誌燈面設置總數與應有的懸掛式號誌燈面數之對照表，如附表 A-2 所示。

附表 A-2 路面號誌燈面設置數量對照表

車道數	號誌燈面設置總數	最少需有之門架式或懸掛式號誌燈面數
1	2	1
2	2	1
3	3	2
4 以上	4 以上	3

B. 設計條件

當雙向車道數超過 3 車道以上之路口，應注意遠端燈面是否放置在駕駛人的行車 20 度視野內，故如車道數超過 2 車道，可能應加設標準懸臂式或門架式之號誌燈面，以提供道路駕駛人易於接受之號誌燈面位置。另外建議，如路口有高架橋通過且路寬較大之路口，應增設號誌於高架橋，以提升駕駛對於號誌燈之注意力。

若停止線位置受到交叉口幾何條件限制，號誌燈桿的位置易受分隔島或路旁建築物的限制。因此，很容易造成設置位置不當的問題。建議號誌應依照路口停止線位置，設置於同一水平面，使得駕駛人對於是否通過路口之判斷較為一致。

(2) 黃燈秒數調整

黃燈秒數設計與車速成正相關，因此黃燈長度依速限為基礎設計。

A. 設計元素

a. 黃燈秒數

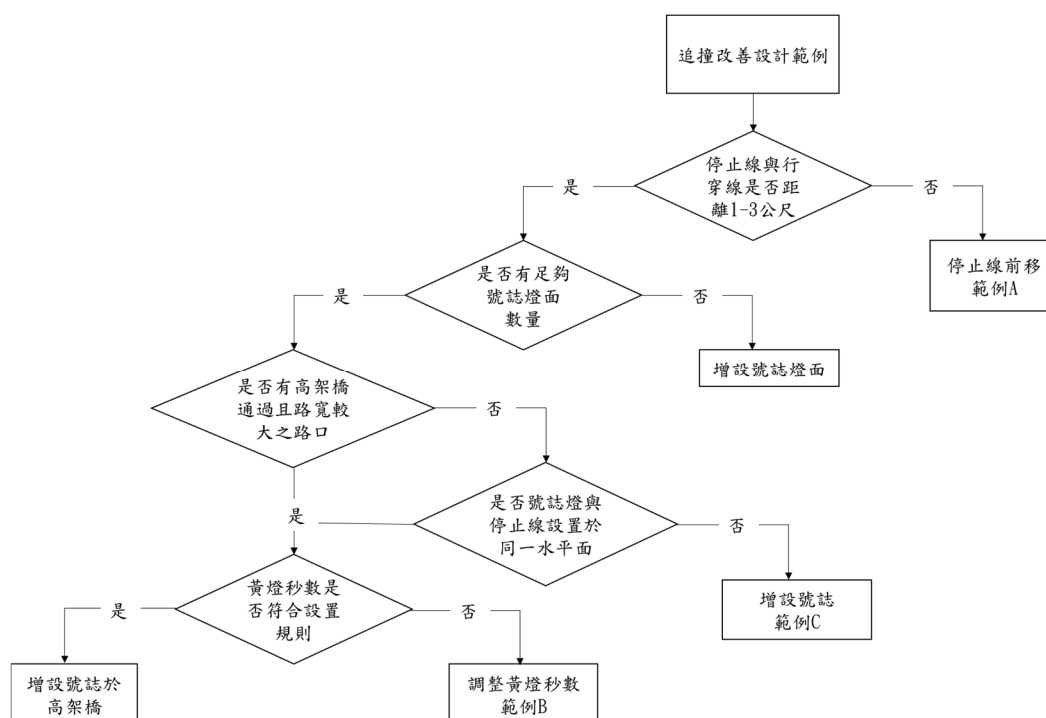
依照『道路交通標誌標線號誌設置規則』，對黃燈時間採用對照表方式規定，如附表 A-3 所示。

附表 A-3 行車速限與黃燈時間對照表

行車速限 (公里/小時)	50 以下	51-60	61 以上
黃燈時間 (秒)	3	4	5

B. 設計條件

當路口行車管制為號誌管制時，需進行綠燈介間時間之計算，綠燈介間時間包括黃燈及紅燈時間，而當路口路型為快慢實體分隔，則依快車道之速限為基礎計算黃燈時間。



附圖 A-79 追撞改善設計流程

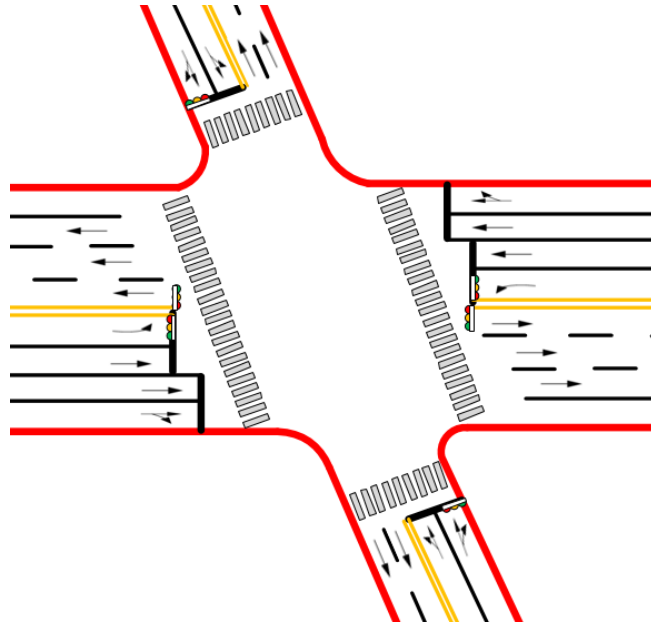
C. 設計範例

a. 號誌燈面數量及位置調整設計-範例 A

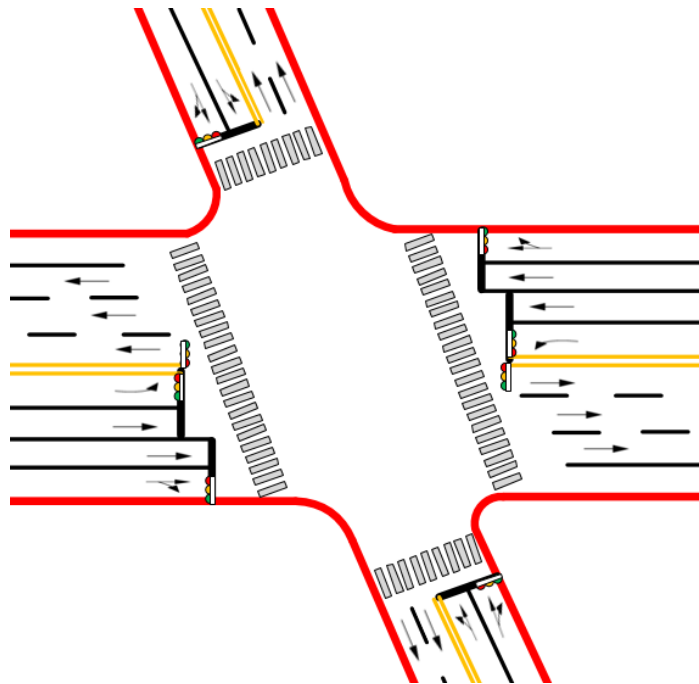
適用時機：

● 停止線位置受到交叉口幾何條件限制，而未處於同一水平面
車道配置及尺寸：

- 調整號誌位置



附圖 A-80 號誌燈面數量及位置調整設計-範例 A(調整前)



附圖 A-81 號誌燈面數量及位置調整設計-範例 A(調整後)

(3) 停止線前移

停止線前移相關元素包含停止線、枕木紋行人穿越道線及機慢車左轉待轉區。

A. 設計元素

a. 停止線

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十條，停止線，用以指示行駛車輛停止之界限，車輛停止時，其前懸部分不得伸越該線。本標線設於已設有「停車再開」標誌或設有號誌之交岔路口，鐵路平交道或行人穿越道之前方及左彎待轉區之前端。本標線為白實線，寬三〇至四〇公分，依遵行方向之路面寬度劃設之。與行人穿越道線同時設置者，兩者淨距以一公尺至三公尺為原則，如受實際情形限制，得酌予加大淨距。

b. 枕木紋行人穿越道線

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百八十五條，枕木紋行人穿越道線，設於岔路口；其線型為枕木紋白色實線，線段長度以二公尺至八公尺為度，寬度為四十公分，間隔為四十至八十公分，儘可能於最短距離處銜接人行道，且同一組標線之間隔長度需一致，以利行人穿越。

c. 機慢車左轉待轉區

機慢車左轉待轉區已於左轉側撞改善設計範例中之機車左轉設計詳述，故此處不再贅述。

B. 設計條件

停止線退後太多，造成路口太寬，影響黃燈時間車輛停止的參考點。建議路口之停止線位置設計首先須考量兩段左轉待轉區前端貼齊路緣延伸線，接著設置行穿線與停止線，此兩者距離應參照道路交通標誌標線規則規定，以 1-3 公尺為原則，如超過 3 公尺時，則必須將停止線前移，以減少因停止線距離路口過遠而造成追撞事故。

C. 設計範例

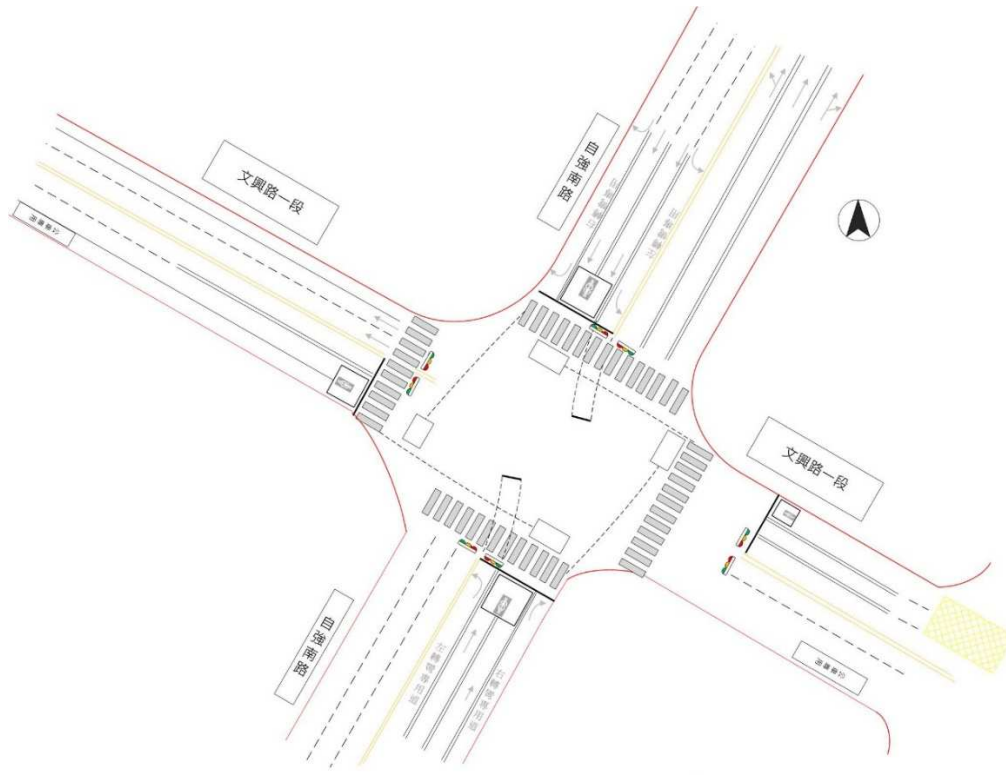
a. 檢核停止線是否符合設置原則（以新竹縣自強南路/文興路口為例）

適用時機：

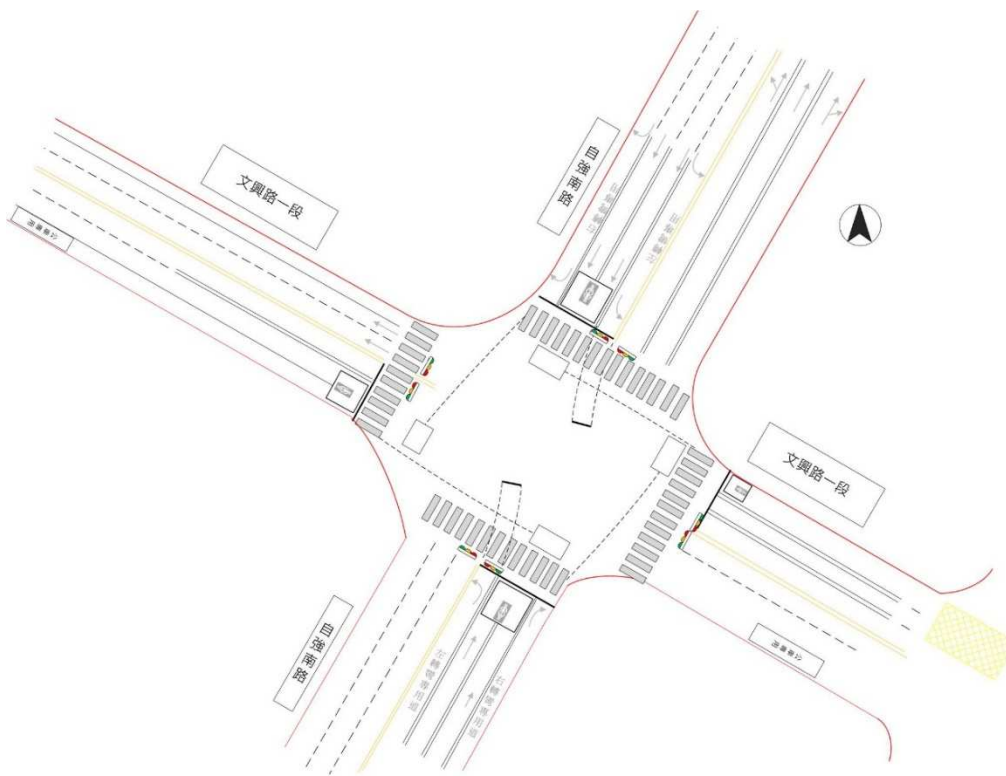
- 停止線退後太多，造成路口太寬

車道配置及尺寸：

- 調整停止線位置



附圖 A-82 停止線前移設計(調整前)



附圖 A-83 停止線前移設計(調整後)

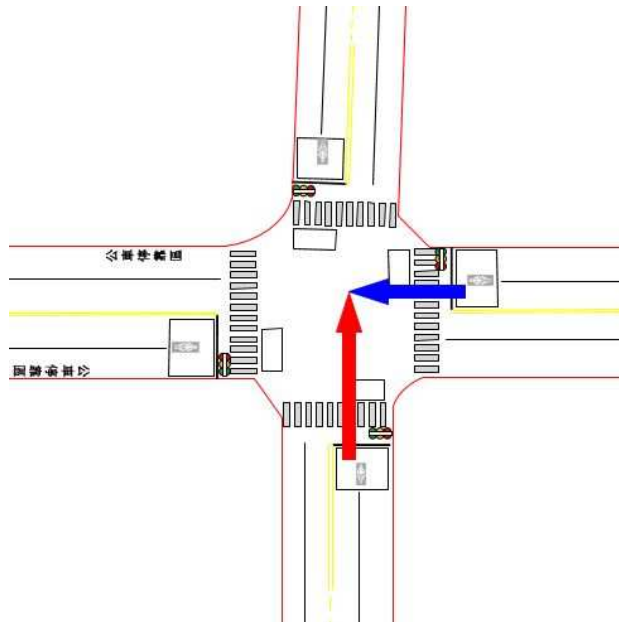
(六) 交叉撞改善範例

1. 可能肇因分析

交叉撞通常發生在路口交會處，在全紅時間不足的狀況下，當綠燈結束方向車輛欲在燈號由黃燈轉為紅燈之時通過路口，而綠燈啟動方向車輛欲在綠燈始亮或未亮前起步。倘若前車尚未完全通過路口，則兩方向之車輛便容易因此而發生碰撞。交叉撞之示意圖如附圖 A-84 所示。

路口轉角之視距不足亦是造成交叉撞的可能原因，位於交岔路口轉角處的人行空間與建築物若不具有道路截角，縮短了駕駛人針對臨向車輛的反應時間。電線桿、店家招牌、路邊停放車輛以及交通標誌牌等靜止物體亦會遮蔽駕駛人的視線，產生了視野死角並降低了視距。

此外，車輛前緣過於靠近路口會導致臨向車輛之間的反應時間縮短，例如機車待轉區在路緣延伸線之前方、停止線與路口交會處之距離太過接近，此皆為造成交叉撞的原因之一。



附圖 A-84 交叉撞示意圖

2. 改善策略

本節針對交叉撞可能涉及之因素提出改善策略。針對路口幾何的部分，淨空路口交會處的停等空間，將機車待轉區與停止線退縮至路緣延伸線之後方，並增加號誌的全紅時間長度。在視距不足之路口進行遮蔽物的排除以及路口截角的設置。各改善策略之設置條件與範例如下列所示：

(1) 增加全紅時間

A. 設置條件

當一路口之全紅清道時間不足，致使車輛無法在該時間內完整通過路口，則

根據附圖 A-85 之全紅時間計算公式，若現下之全紅時間不符合之，應予以調整。此外，同一路段之快、慢車道有其速限上的差異，依公式所求得之快車道所需全紅時間較短，慢車道所需全紅時間較長，為使所有車道之車輛皆安全通過路口，在計算上應以慢車道速限為基準。

交通狀況	僅有車輛狀況	有行人與車輛狀況
全紅時間	$\frac{(W + L)}{2V} \sim \frac{(W + L)}{V}$	$\frac{(P + L)}{2V} \sim \frac{(P + L)}{V}$
備註	一、全紅時間單位：秒。 二、W：交岔路口近端停止線至遠端路段起點之距離長度。單位：公尺。 三、P：交岔路口近端停止線至遠端行人穿越道之距離長度。單位：公尺。 四、L：平均車長，得採用六公尺。 五、V：平均車速，得採用行車速限。單位：公尺／秒。 六、以 $\frac{(W + L)}{V}$ 為原則，最短不得小於 $\frac{(W + L)}{2V}$。	

附圖 A-85 全紅時間計算公式

B. 設置範例

範例 1a - 各車道無速限差異之路段

各車道之速限皆為每小時 40 公里(約為每秒 11.11 公尺)，且該交岔路口設有行人穿越道。假設 P 為 30 公尺，依照附圖 A-73 之公式計算，全紅時間應為 1.62 秒至 3.24 秒。

範例 1b - 含快車道與慢車道之混合路段

快車道速限為每小時 60 公里(約為每秒 16.67 公尺)；慢車道速限為每小時 40 公尺(約為每秒 11.11 公尺)。假設 P 為 35 公尺，依照附圖 A-73 之公式計算，快車道所需全紅時間為 1.23 秒至 2.46 秒；慢車道所需全紅時間則為 1.85 秒至 3.69 秒。因慢車道所需之全紅時間較長，故以慢車道速限為基準，該路口之全紅時間應為 1.85 秒至 3.69 秒之間。

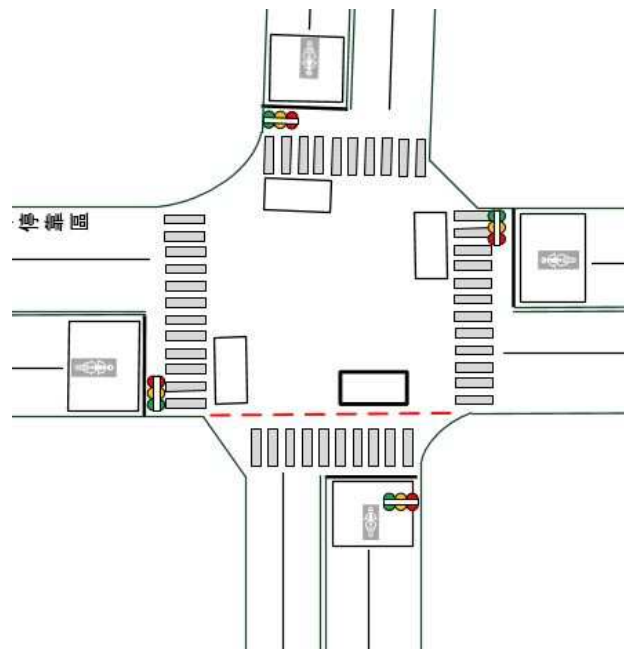
(2) 機車待轉區退縮

設置條件：以路緣延伸線為界線，若機車待轉區位於該界線前方，則應將其設置位置完整地退縮至路緣延伸線的後方，以增加與臨向車輛間的距離並提升反應時間。

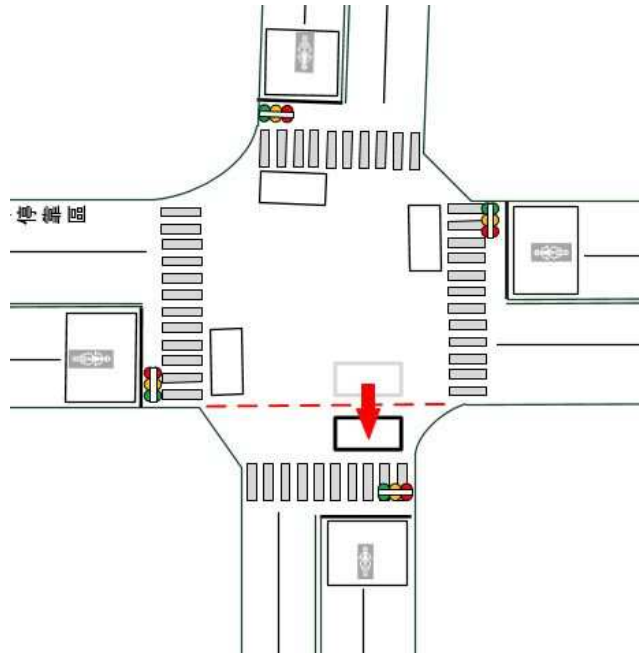
A. 設置範例

範例 2a-機車待轉區位於路緣延伸線前方

如附圖 A-86 所示，機車待轉區已位於兩側路緣延伸線的前方，應將該待轉區的劃設位置以及整體的交通標線向後退縮，移至延伸線的後方如附圖 A-87 所示。



附圖 A-86 機車待轉區凸出



附圖 A-87 機車待轉區退縮

(3) 提高路口視距

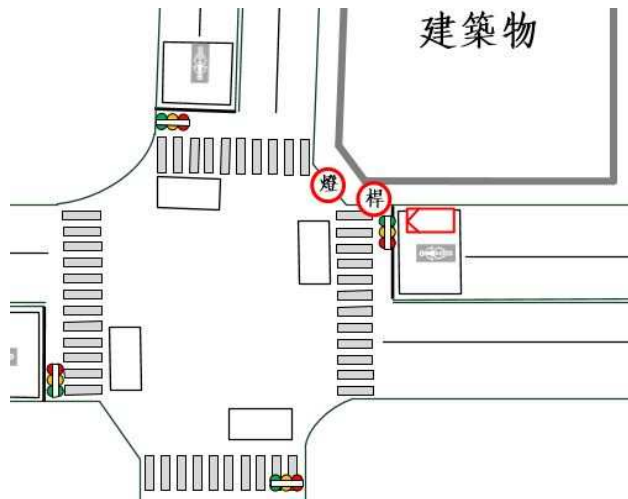
A. 設置條件

路口轉角處之建築與其他靜止物體如路燈、標誌牌面、號誌桿、停放車輛以及電線桿等，遮蔽了駕駛人之視野，延遲了駕駛對於臨向車輛的反應時間。在此情況下，應移除障礙物或調整其設置位置，若情況許可則應拆除部分建築。

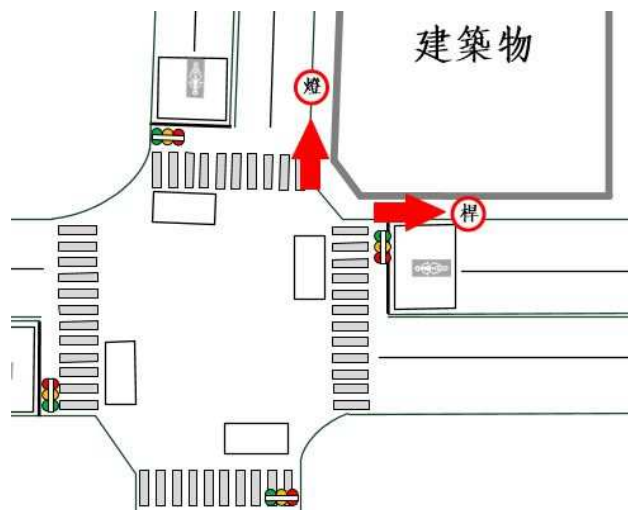
B. 設置範例

範例 3a-轉角處設置有遮蔽影響之靜止物體

附圖 A-88 中，路口轉角若有電線桿、路燈等靜止物體，則可能會遮蔽駕駛人的視野，停駐在近路口轉角處之車輛亦是如此。應將可能遮蔽駕駛人視野之障礙物移至不影響駕駛人之位置，並將停駐車輛拖吊排除，如附圖 A-89 所示。



附圖 A-88 轉角處障礙物



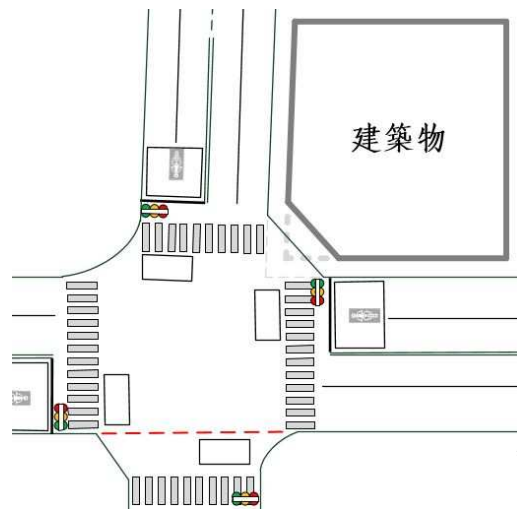
附圖 A-89 障礙物移除

範例 3b-無路口截角之人行空間與建築物

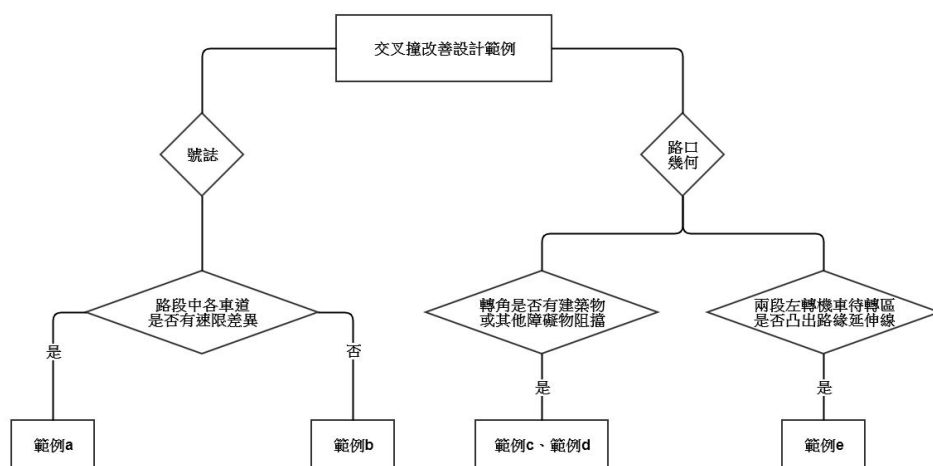
位於路口轉角處之建築物與人行空間應設有截角，以拓展用路人的可視範圍，對於臨向車輛的行為能夠提早反應並擁有更為充足的反應時間，附圖 A-90 為不具有路口截角之轉彎處，應將該空間向內退縮，形成附圖 A-91 之具有路口截角之轉彎處。



附圖 A-90 無路口截角之人行空間與建築物



附圖 A-91 有路口截角之人行空間與建築物



附圖 A-92 追撞改善設計流程

附錄 B. 前期研究路口肇事變化分析

針對前期研究追蹤分為五個部分，第一部分為 106 年研究中，針對機車兩段左轉改為直接左轉之肇事變化分析。第二部分至第五部分針對 104 年、105 年研究中，實施改善方案之路口事後肇事變化分析。

本研究針對前期研究路口進行了後續追蹤，蒐集施工前後之肇事資料，並繪製成碰撞構圖。由於整體路口肇事總數無法明確反應方案改善成效，因此針對與施工相關之肇事型態及路口分支，分析其 A1 及 A2 肇事型態之消長。

1. 直接左轉路口改善事前事後肇事分析

A. 臺北市信義路/基隆路口

此路口開放機車直接左轉屬於機車與汽車共用左轉車道，執行下述四項措施。

1. 第三車道由原本的直行車道改成左直右共用車道，並將停止線前移。
2. 開放機車行駛第二車道。
3. 將機車停等區拓寬，涵蓋第二及第三車道。
4. 移除機車兩段式左轉牌面。

開放機車直接左轉後，所涉及之碰撞型態為路口東側之右轉側撞、左轉側撞及擦撞，根據事前事後之碰撞構圖可發現，雖然事後第二年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，事後第一年仍有 1 件行人與汽車之右轉側撞，也多了 3 件左轉擦撞；事後第二年則未發生任何肇事。

B. 高雄市中正一路/大順三路口

此路口為開放機車直接左轉屬於機車左轉專用道設置於最外側車道，並執行下述四項措施。

1. 最外側車道改成機車左轉專用道並繪製機車左轉導引線。
2. 第四車道由原本的直右車道改成直行車道。
3. 第五車道由原本的慢車道改成直右車道。
4. 增設汽、機車共用之左轉專用時相。

開放機車直接左轉後，所涉及之碰撞型態為路口西側之右轉側撞、左轉側撞及擦撞，根據事前事後之碰撞構圖可發現，雖然事後第二年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，事後第一年右轉側撞與交叉撞僅發生 1 件，但多了 5 件左轉側撞，由於機車左轉有獨立時相，其左轉側撞主要是因違規造成；事後第二年已無右轉側撞、左轉側撞與交叉撞，但多了 6 件擦撞。

2. 臺中市 104 年路口改善長期成效追蹤

A. 國光路/復興路

國光路/復興路路口東側與改善項目相關之肇事型態為右轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞；南側為右轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞；西側為左轉穿越側撞；北側則為擦撞。

根據第三年之肇事資料顯示，路口東側肇事已無再發生，且左轉穿越側撞及擦撞已經改善；路口南側右轉側撞在事後第一年有減少，雖然事後第二年數量提升，但事後第三年相較於事前肇事數量仍有減少；路口西側肇事無明顯變化，至於路口北側，繪製平面車道路口導引線則有減少擦撞。雖然從碰撞構圖中發現有許多右轉側撞，但主要是由地下道之右轉車與平面車道之直行車造成。由於此改善並無施作不同時相區隔兩股車流，故北側右轉側撞並無納入改善成效評估。

B. 雙十路/精武路

雙十路/精武路路口各方向的施工皆僅有取消近路口 60 公尺慢車道，設置分流式指向線、車道化、停等區分流箭標。因此各分支與改善項目相關肇事型態為右轉側撞與擦撞。

根據事後第三年之肇事資料顯示，路口東側於事後第三年已無肇事發生；路口南側事後已幾乎無肇事；路口西側雖在事後多了右轉側撞，且於事後第三年發生 1 件 A1 事故，不過擦撞減少；路口北側肇事則有減少的趨勢。

C. 文心路/向上路

文心路/向上路路口東側除了增設分流標線外，機車左轉型式改為可直接左轉，可能會減少兩段式左轉機車導致的交叉撞，因此路口東側與有改善項目相關之肇事型態為右轉側撞、左轉穿越側撞、左轉側撞、擦撞及交叉撞；南側為右轉側撞、左轉側撞及擦撞；西側與東側相同，相關之肇事型態為右轉側撞、左轉穿越側撞、左轉側撞、擦撞及交叉撞；北側則因無改善項目，故不列入評估。

根據事後第三年之肇事資料顯示，路口東側事後右轉側撞相較於事前有下降，而左轉穿越側撞及左轉側撞沒有因為開放機車直接左轉產生。至於交叉撞的部分，由於沒有調整黃燈及全紅時間，因此仍有交叉撞發生；路口南側右轉側撞於事後第三年已無發生，擦撞同樣也明顯降低；路口西側右轉側撞由 3 件下降至 0 件，交叉撞也由 2 件下降至 0 件，然而與機車直接左轉相關之左轉側撞多了 2 件；路口北側則無改善項目，因此不列入計算。

D. 北屯路/文心路

北屯路/文心路路口西側與有改善項目相關之肇事型態為右轉側撞及擦撞；

北側為右轉側撞及擦撞；東側與南側因無改善項目，故不列入評估。

根據事後第三年之肇事資料顯示，路口西側右轉側撞自事前 2 件降至 0 件，雖然擦撞還是存在，但於事後第三年已經降為 1 件；路口北側右轉側撞及擦撞有明顯減少，整體肇事件數下降；路口東側與南側則無改善項目，因此不列入計算。

E.北屯路/太原路

北屯路/太原路各方向皆取消慢車道及繪製分流式指向線，路口東側由於補繪各車道之方向指示線，因此與改善項目相關之肇事型態為右轉側撞、左轉側撞及擦撞；南側為右轉側撞及擦撞；西側由於設置偏移左轉車道，因此相關肇事為右轉側撞、左轉側撞及擦撞；北側則為右轉側撞及擦撞。

根據事後第三年之肇事資料顯示，路口東側右轉側撞及擦撞皆沒有再發生；路口南側右轉側撞及擦撞皆沒有再發生；路口西側整體肇事變化不大；路口北側的右轉側撞及擦撞有明顯減少，整體而言路口肇事情形大幅下降。

F.三民路/崇德路/五權路

三民路/崇德路/五權路路口東側改善項目相關之肇事型態為右轉側撞、左轉穿越側撞、左轉側撞及擦撞；南側為右轉側撞、左轉側撞及擦撞；西側相關肇事為右轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞；北側則為右轉側撞及擦撞。然而，此路口屬於五叉路口，沒有設置輔一標誌可能造成導引車輛分流成效不彰。

根據事後第三年之肇事資料顯示，路口東側右轉側撞已下降，直行擦撞則明顯下降，整體而言東側肇事件數下降；路口東南側與西側肇事變化不明顯，至於路口西南側相關肇事已有顯著下降；路口北側右轉側撞也有減少的趨勢。

G.旱溪西路/振興路

旱溪西路/振興路路口東側與有改善項目相關之肇事型態為右轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞；南側為右轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞；西側為左轉穿越側撞；北側則為擦撞。

根據事後第三年之肇事資料顯示，路口東側肇事已明顯降低；南側路口之右轉側撞亦有降低的趨勢；路口西側之右轉側撞與擦撞增加，至於路口北側，右轉側撞及擦撞皆有下降。此路口主要肇事為路口中的左轉穿越側撞及交叉撞，但因路口無繪設左轉導引線及增加黃燈、紅燈秒數，因此兩類肇事仍就存在。

3. 臺中市 105 年路口改善事前事後肇事分析

A. 忠明南路/復興路

忠明南路/復興路路口東南側與有改善項目相關之肇事型態為右轉側撞及擦撞；西南側為右轉側撞、擦撞、追撞及交叉撞；西側因僅掛設禁止進入牌，故無相關肇事；西北側則為右轉側撞、擦撞及追撞；東北側為右轉側撞、擦撞、追撞及交叉撞。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口東南側右轉側撞自 6 件降為 0 件，即使是事後第三年的肇事，相較於事前也有下降趨勢；路口西南側之右轉側撞、追撞與交叉撞事後降為 0 件，事後第三年則僅有 1 件擦撞；路口西北側右轉側撞事後降為 0 件；路口東北側則在事後第三年多了 1 件追撞與 1 件交叉撞。

B. 旱溪西路/樂業路

旱溪西路/樂業路路口東西側皆取消慢車道並繪製指向線及分流式指向線，南北側皆有畫設車道指向線，因此該路口四個方向之相關肇事類型皆為右轉側撞、左轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口東側右轉側撞下降，左轉穿越側撞事後皆無肇事發生；路口南側除了左轉側撞降為 0 件之外，左轉穿越側撞略為下降；路口西側已無肇事發生，路口北側事後第二年多了 3 件左轉穿越撞、3 件擦撞、1 件右轉側撞，事後第三年多了 1 件左轉穿越撞，然而因為沒有調整全紅時間，因此不列入交叉撞得比較。

C. 英才路/中清路

英才路/中清路路口東西側皆取消機車優先道並繪製分流式指向線，且在停等區內繪製分流箭標；南北側皆取消慢車道並改變車道配置，因此該路口四個方向之相關肇事類型皆為右轉側撞、左轉側撞及擦撞。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口東側右轉側撞、左轉側撞與擦撞至事後第二年以後已無發生；路口南側右轉側撞、左轉側撞與擦撞至事後第二年以後已無發生；路口西側雖然在事後第二年仍有 1 件左轉側撞與 1 件擦撞，但事後第三年皆降為 0；路口北側右轉側撞與擦撞有減少之趨勢。

D. 中清路/漢口路

中清路/漢口路路口東西側皆取消慢車道並繪製分流式指向線，且繪製中央導引線，因此相關肇事為右轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞；南北側皆取消慢車道

並改變車道配置，因此相關肇事類型為右轉側撞及擦撞。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口東側右轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞皆無發生；路口南側肇事皆下降為 0，南往北方向因取消停車格，擦撞減少；路口西側擦撞降為 0；路口北側之相關肇事皆下降為 0。

E. 中清路/中山路

中清路/中山路路口東西側皆無施工，因此不納入成效評估；南北側皆繪製車道指向線，因此相關肇事為右轉側撞、左轉側撞及擦撞。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口南側事後第一年與事後第二年仍有右轉側撞發生，但事後第三年都沒有發生，擦撞也有減少；路口北側肇事也是都沒有發生。路口東西側由於皆無施工，因此不納入評估。

4. 基隆市 105 年路口改善事前事後肇事分析

A. 八堵路/過港路

八堵路/過港路為丁字路口，東側加掛輔一標誌牌，與有改善項目相關之肇事型態為左轉側撞及擦撞；南側與西側皆無相關施工，故不列入成效評估。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口東側左轉側撞由 5 件下降為 0 件，擦撞則於事後第二年多了 3 件，其中 2 件擦撞皆為同向車輛左轉產生之擦撞，另 1 件為人為因素造成之事故擦撞。

B. 中正路/中船路

中正路/中船路為丁字路口，東側劃設分隔島導引線，與有改善項目相關之肇事型態為左轉穿越側撞；南側無相關施工，故不列入成效評估；西側取消慢車道改為混合車道，因此相關肇事為右轉側撞及擦撞。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口東側左轉穿越側撞事前與事後變化並不大；路口西側之右轉側撞事前與事後變化並不大。

C. 中正路/愛一路/仁二路

中正路/愛一路/仁二路東南側繪製右轉導引線以減少右轉追撞，及繪製左轉導引線以減少左轉穿越側撞及左轉側撞；西北側上游增設指向線，故相關肇事為右轉側撞、左轉側撞及擦撞；東北側相關肇事則為右轉側撞與擦撞；西南側無相關施工，故不列入成效評估。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口東南側

右轉追撞數量事後下降為 0 件，左轉側撞變化則不大；西北側事後第三年之右轉側撞、左轉側撞及擦撞已無發生；路口東北側事後第三年之右轉側撞多了 2 件，擦撞則多了 1 件。

D.北寧路/海洋大學校門前

北寧路/海洋大學校門前為丁字路口，東側劃設直進導引線及縮少路口空間，與有改善項目相關之肇事型態為左轉穿越側撞；南側及西側無相關施工，故不列入成效評估。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口東側左轉穿越側撞事事後第二年與事後第三年已無發生。

E.愛一路/仁五路

愛一路/仁五路路口南側繪製右轉導引線以減少右轉追撞及匯入擦撞；路口西側相關肇事則為左轉側撞及擦撞；北側相關肇事則為擦撞；路口東側無相關施工，故不列入成效評估。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口南側右轉側撞提升 1 件；西側左轉側撞及擦撞肇事變化不明顯；路口北側擦撞事後已無再發生。

5.新竹縣 105 年路口改善事前事後肇事分析

A.自強南路/文興路一段

自強南路/文興路一段路口東側僅加掛機車兩段式左轉標誌牌及增加全紅時間，因此相關肇事僅為交叉撞；路口南北側因有左轉需求，故無法禁止左轉，相關肇事為右轉側撞、擦撞、追撞及交叉撞；路口西側與東側相同，增加全紅時間，因此相關肇事僅為交叉撞。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口南側右轉側撞與擦撞有減少的趨勢。北側右轉側撞有減少的趨勢，交叉撞已無再發生，其餘肇事變化不大。

B.中山路/環北路一段

中山路/環北路一段路口不施作停等區分流箭標，但各方向車道補繪指向線，故東側、西側及西南側相關肇事為右轉側撞、左轉側撞及擦撞；路口南側及北側主要更動為將機車兩段式左轉改成機車直接左轉。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，此路口事前事後肇事變化不大，但此路口改善特點為事前南北側雖是機車兩段式左轉，但由

於多數機車違規直接左轉，因此事後將此路口南北側改為直接左轉，機車與汽車共用左轉車道。

C. 康樂路/新興路/三民南路

康樂路/新興路/三民南路口旁邊緊鄰小巷口康樂路/明新街口，由於事前主要肇事集中於此巷口，因此路口改善主要針對此巷口各方向分支。

康樂路/新興路/三民南路路口僅南側與北側施作左轉導引線，因此相關肇事型態為左轉穿越側撞；康樂路/明新街口主要肇事為左轉穿越側撞，在無法設置號誌的前提下，僅繪製停、慢標字，提醒用路人減速慢行，故相關肇事型態為左轉穿越側撞、追撞及交叉撞。

雖然事後第二年之肇事資料僅 6 個月的數據，此路口改善主要針對康樂路/明新街巷口，在無法以號誌區隔車流的情況下，僅可透過標線調整略微降低此路口肇事，但由此可以發現，整體肇事下降。

D. 中華路/光明六路

中華路/光明六路路口東側與西側僅劃設左轉導引線，因此相關肇事僅為左轉穿越側撞；路口南側與北側相關肇事為右轉側撞、左轉穿越側撞、擦撞及追撞。

雖然事後第三年之肇事資料僅 6 個月的數據，但由此可以發現，路口東側與西側左轉穿越側撞事後已無再發生；路口南側右轉側撞、擦撞及追撞數量都有明顯減少；路口北側之右轉側撞、擦撞與追撞數量降低。建議北側停止線及行穿線前移，減少路口寬度，以降低穿越路口所需通過時間。

6. 小結

1. 直接左轉路口肇事追蹤成效

- 針對 106 年機車兩段左轉改為直接左轉路口進行肇事追蹤，分別為臺北市信義路/基隆路口及高雄市中正一路/大順三路口。臺北市信義路基隆路口以碰撞構圖分析結果顯示，事後第二年已無發生任何肇事，整體而言肇事有明顯下降；而高雄市中正一路大順路口以碰撞構圖分析結果顯示，事後第一年由於機車左轉有獨立時相，多了 5 件左轉側撞，事後第二年雖然已無右轉側撞、左轉側撞與交叉撞，但多了 6 件擦撞，顯示機車由兩段式左轉改為直接左轉，雖然舊有的碰撞型態可能會減少，但也引發新型態的左轉側撞或增加原有的擦撞。
- 右轉側撞：透過肇事變化可發現，事前與事後第一年仍有右轉側撞發生，事後第二年未再發生，相較之下整體肇事下降。
- 左轉側撞：透過肇事變化可發現，事前未有任何左轉側撞發生，事後第一年肇事件數增加，事後第二年未再發生，相較之下整體肇事變化不大。
- 擦撞：透過肇事變化可發現，事前未有任何擦撞發生，事後第一年肇事件數增加，事後第二年未再發生，相較之下整體肇事變化不大。
- 交叉撞：透過肇事變化可發現，事前發生許多交叉撞，事後第一年與事後第二年未再發生，相較之下整體肇事下降。

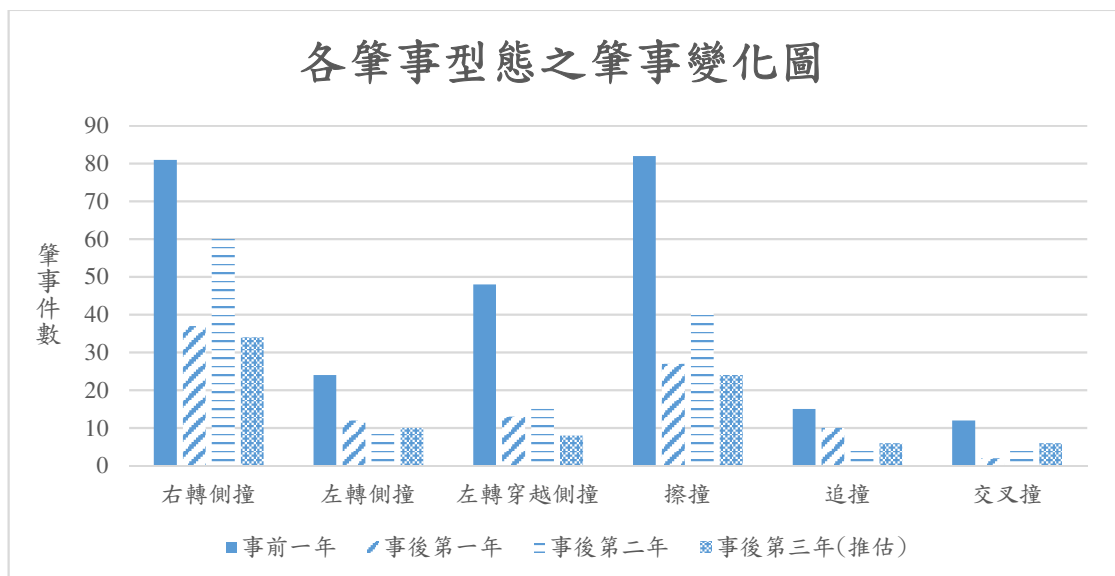
2. 前期研究肇事追蹤成效

- 針對前期研究案例，包含 104 年臺中市 7 個路口、105 年臺中市 5 個路口、105 年基隆市 5 個路口及 105 年新竹縣 4 個路口，以路口分支做肇事與碰撞型態分析事前事後追蹤評估。透過肇事碰撞構圖比較可知，整體改善路口之總肇事件數於事後第一年下降 61%、事後第二年下降 49% 與事後第三年下降 66%，顯示本研究提出之改善方案助於降低肇事。
- 由附表 B-1 可發現，各肇事型態之數量於事後皆有下降。右轉側撞於事後第一年下降 54%，事後第二年下降 26%，事後第三年下降 58%。擦撞則於事後第一年下降 67%，事後第二年下降 50%，顯示取消慢車道並繪設分流式指向線有顯著成效。此外，整體改善路口之總肇事件數於事後第一年下降 61%，並於事後第二年下降 49%，顯示本研究提出之改善方案整體有成效。實施改善策略相關之各肇事型態肇事變化如附圖 B-1 所示。

附表 B-1 實施改善策略相關之肇事總件數表

	右轉側撞	左轉側撞	左轉穿越側撞	擦撞	追撞	交叉撞	總數
事前一年	81	24	48	82	15	12	262
事後第一年	37 (-54%)	12 (-50%)	13 (-73%)	27 (-67%)	10 (-33%)	2 (-83%)	101 (-61%)
事後第二年	60 (-26%)	9 (-63%)	15 (-69%)	41 (-50%)	4 (-73%)	4 (-67%)	133 (-49%)
事後第三年(含調整)	34 (-58%)	10 (-58%)	8 (-83%)	24 (-71%)	6 (-60%)	6 (-50%)	88 (-66%)

*括弧內為相較於事前之變化量

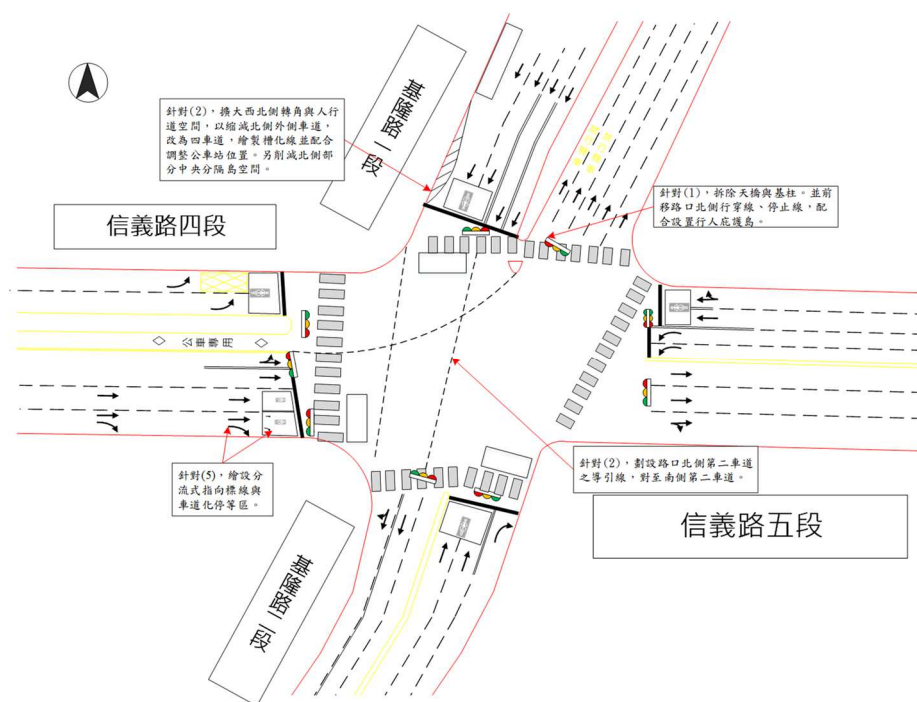


附圖 B-1 各肇事型態之肇事變化圖

附錄 C. 107 年路口改善方案項目

A. 臺北市基隆路/信義路口

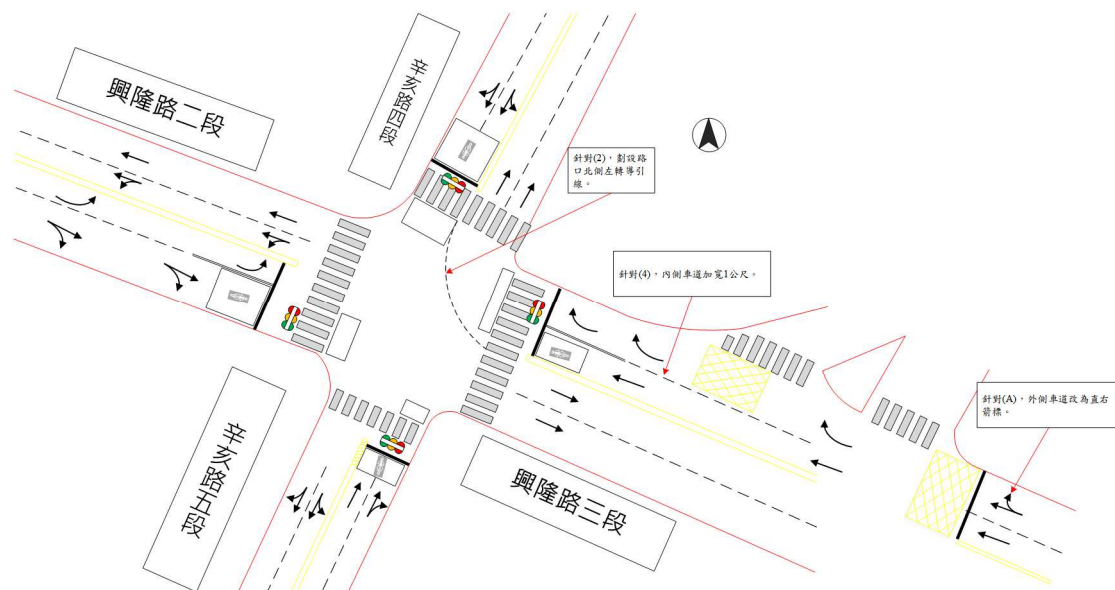
1. 針對(1)，左轉穿越側撞，拆除天橋與基柱，以改善左轉車的視距。並前移路口北側行穿線、停止線。時制 38 的第 2 時相&時制 C4 的第 3 時相，北側西往東行人於早開，使行人提前先至中央分隔島停等（行人 A 段穿越）。時制 38 的第 3 時相&時制 C4 的第 4 時相，東側右轉汽車晚開 20 秒。右轉開啟後，關閉行人 B 段穿越，保持 A 行人 A 段穿越，並配合設置行人庇護島。
2. 針對(2)，同向擦撞，劃設路口北側第二車道之導引線，對至南側第二車道。擴大西北側轉角與人行道空間，以縮減北側外側車道，改為四車道，繪製槽化線並配合調整公車站位置。另削減北側部分中央分隔島空間，配合車道導引線調整路口交角。
3. 針對(3)，追撞，增加路口南側南往北之黃燈 1 秒。
4. 針對(4)，追撞，路口西側，黃燈時間增加 1 秒。
5. 針對(5)，右轉擦撞，外側車道改繪製為分流式指向標線，並將機車停等區改為車道化機車停等區。



附圖 C-1 臺北市基隆路/信義路口改善方案圖

B. 臺北市辛亥路/興隆路口

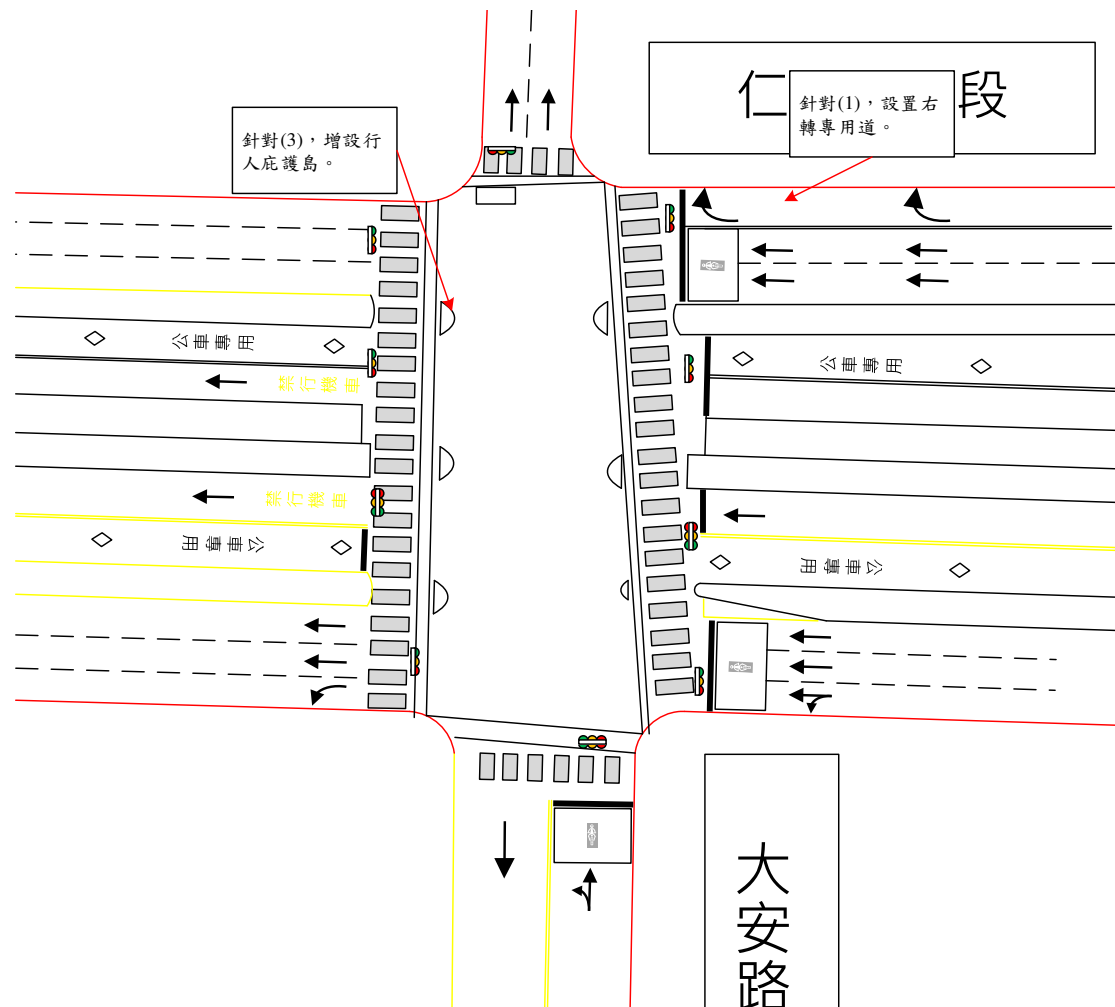
1. 針對(1)，追撞，增加路口北往南、東往西、西往東之黃燈時間 1 秒。
2. 針對(2)，左轉穿越側撞，劃設路口北側左轉導引線。
3. 針對(3)，交叉撞，夜間肇事偏多，且有夜晚撞行人的肇事，檢討與增設照明設備。
4. 針對(4)，右轉側撞，內側加寬 1 公尺，維持直右兩車道。
5. 針對(A)，外側車道改為直右箭標。



附圖 C-2 臺北市辛亥路/興隆路口改善方案圖

C.臺北市仁愛路/大安路口

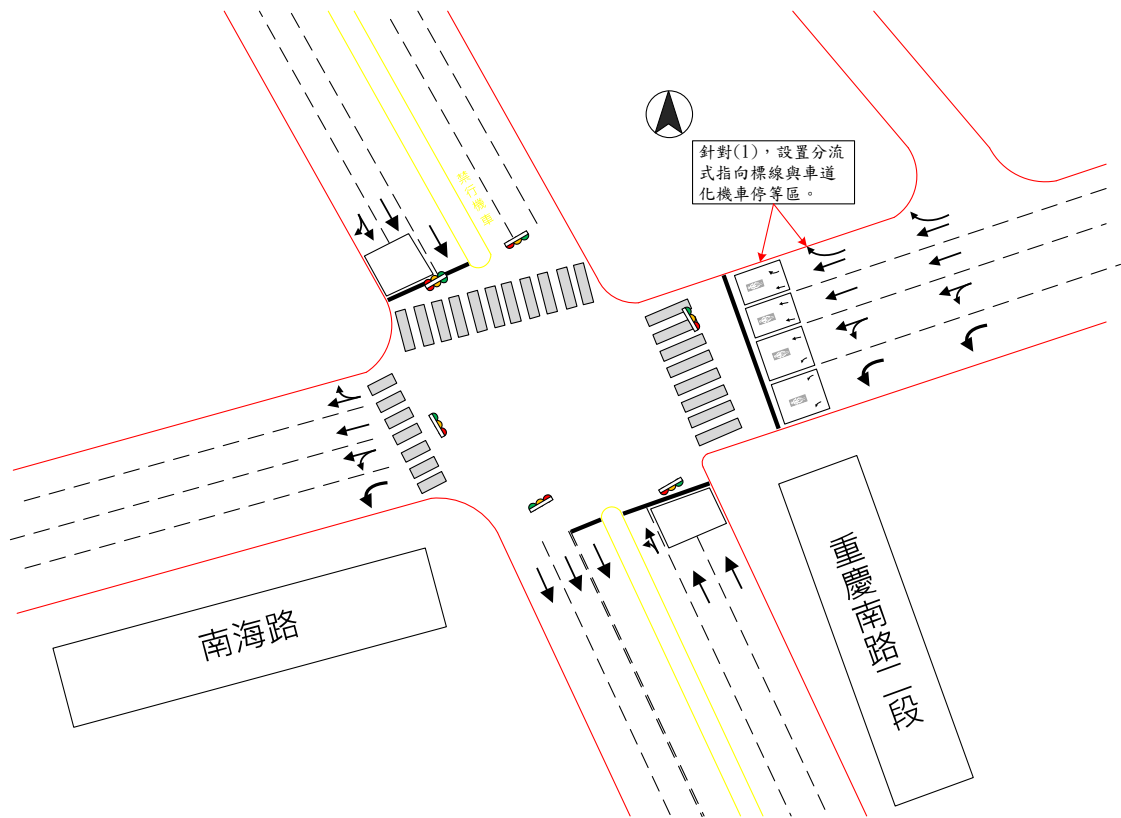
1. 針對(1)，右轉側撞，設置右轉專用道。
2. 針對(2)，交叉撞，增加南北向、東西向全紅時間 1 秒。
3. 針對(3)，交叉撞，增設行人庇護設施。
4. 路口多夜間肇事，建議檢討照明，如修剪路樹、增加照明設施等。



附圖 C-3 臺北市仁愛路/大安路口改善方案圖

D.臺北市重慶南路/南海路口

1. 針對(1)，左轉側撞，設置分流式指向標線與車道化機車停等區。
2. 針對(2)，左轉穿越側撞，時相一，黃燈、全紅時間各增加 1 秒。
3. 針對(3)，追撞、交叉撞，路口東往西之黃燈、全紅時間增加 1 秒。

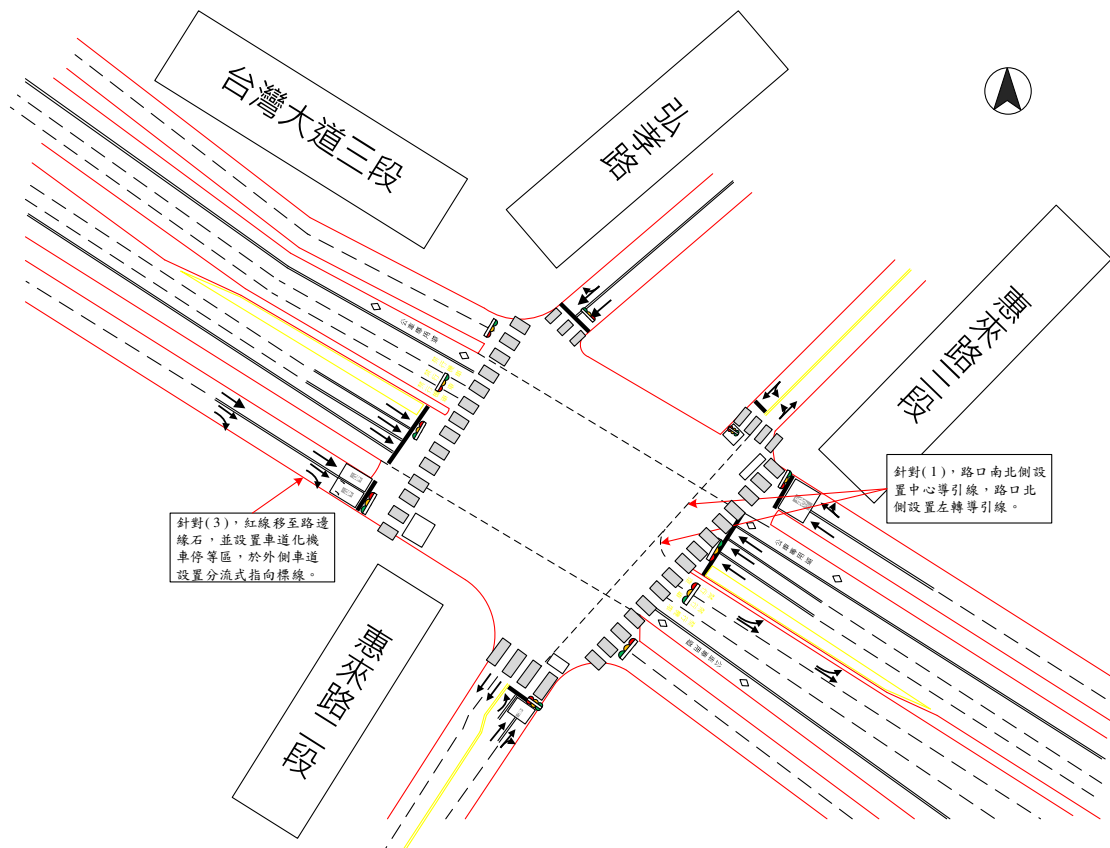


附圖 C-4 臺北市重慶南路/南海路口改善方案圖

E.臺中市臺灣大道/惠來路口

1. 針對(1)，擦撞，路口南北側設置中心導引線，路口北側設置左轉導引線。
2. 針對(2)，追撞、交叉撞，時相一與時相二，黃燈與全紅時間各增加 1 秒。
3. 針對(3)，右轉側撞，紅線移至路邊緣石，並設置車道化機車停等區，於外側車道設置分流式指向標線。

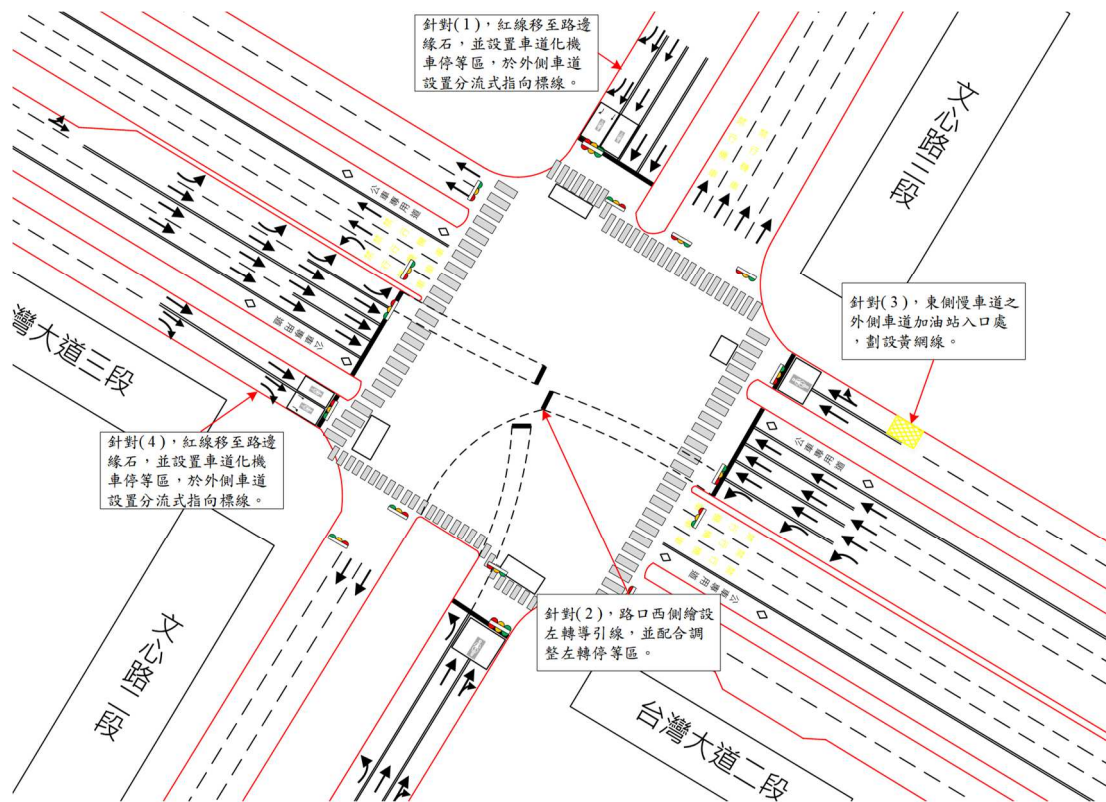
● 改善方案路口設計圖



附圖 C-5 臺中市臺灣大道/惠來路口改善方案圖

F.臺中市臺灣大道/文心路口

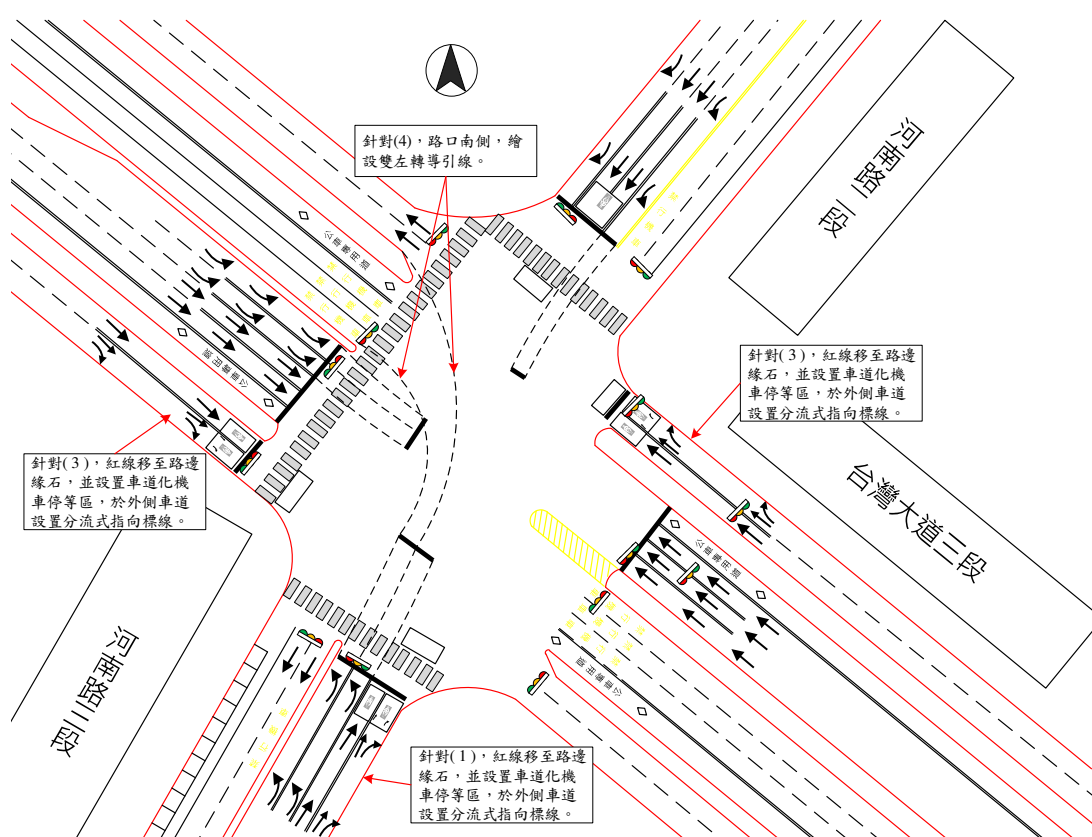
1. 針對(1)，右轉側撞，路口北側，紅線移至路邊緣石，外側車道設置分流式指向箭標，並設置車道化機車停等區。
2. 針對(2)，左轉穿越側撞，路口西側繪設左轉導引線，並配合調整左轉停等區。
3. 針對(3)，交叉撞，路口東側東往西、西側西往東，黃燈、全紅時間增加 1 秒。並於東側慢車道之外側車道加油站入口處，劃設黃網線。
4. 針對(4)，右轉側撞，路口西側，紅線移至路邊緣石，慢車道設置分流式指向標線與車道化機車停等區。



附圖 C-6 臺中市臺灣大道/文心路口改善方案圖

G.臺中市臺灣大道/河南路口

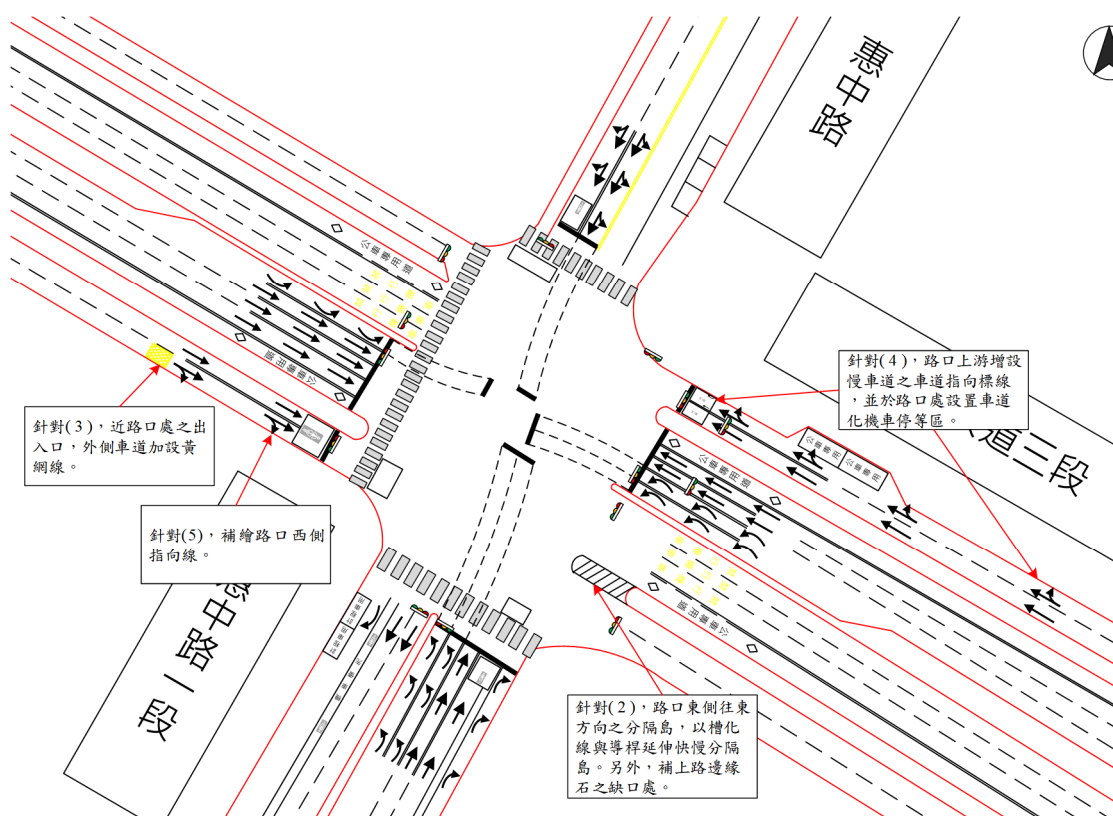
1. 針對(1)，右轉側撞，路口南側，紅線移至路邊緣石，並設置分流式指向標線與車道化機車停等區。
2. 針對(2)，追撞，臺灣大道東往西、西往東，黃燈增加 1 秒。長期：建議將東側路口停止線、實體分隔島、號誌一併前移。
3. 針對(3)，右轉側撞，路口西側、東側將紅線移至緣石，外側車道設置分流式指向標線與車道化機車停等區。
4. 針對(4)，左轉穿越側撞，路口南側，繪設雙左轉導引線



附圖 C-7 臺中市臺灣大道/河南路口改善方案圖

H.臺中市臺灣大道/惠中路口

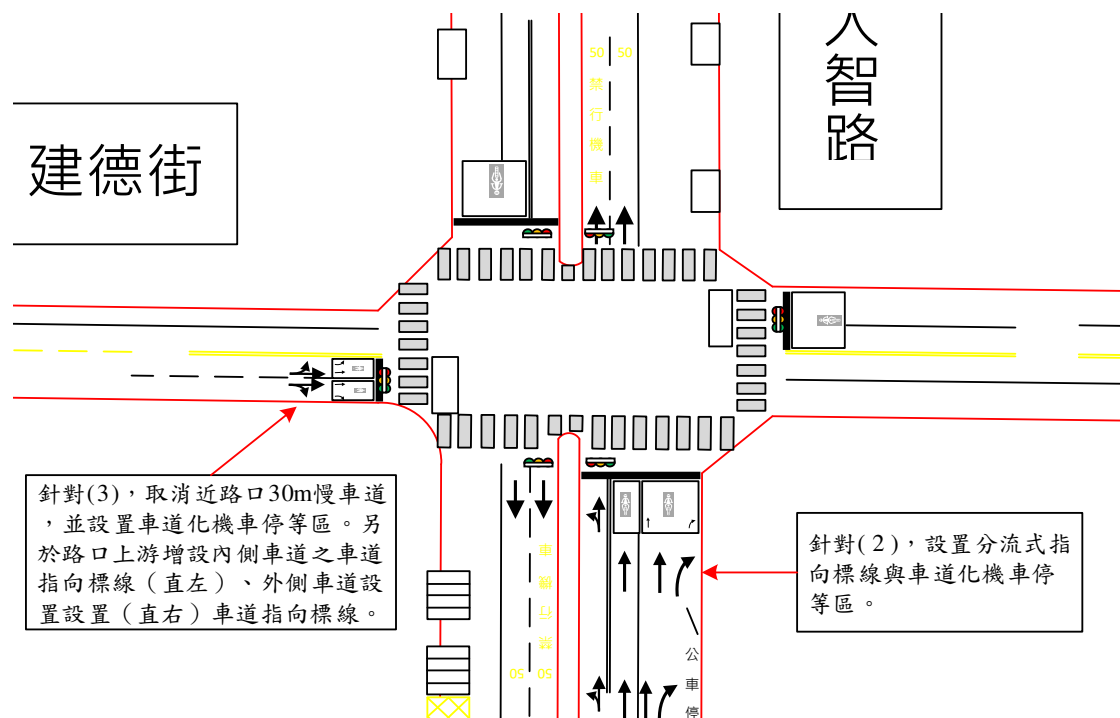
1. 針對(1)，追撞，臺灣大道東往西、西往東，黃燈時間增加 1 秒。長期：將路口東西側停止線、號誌、分隔島前移。
2. 針對(2)，擦撞，路口東側往東方向之分隔島，以槽化線與導桿 延伸快慢分隔島。另外，補上路邊緣石之缺口處。
3. 針對(3)，擦撞，近路口處之出入口，外側車道加設黃網線。另外，此交叉口有多起機車自摔以發之肇事，建議檢討交叉口鋪面是否需重新鋪設。
4. 針對(4)，右轉擦撞，路口上游增設慢車道之車道指向標線，並於路口處設置車道化機車停等區。
5. 針對(5)，右轉側撞，補繪路口西側指向線。



附圖 C-8 臺中市臺灣大道/惠中路口改善方案圖

I.臺中市大智路/建德街口

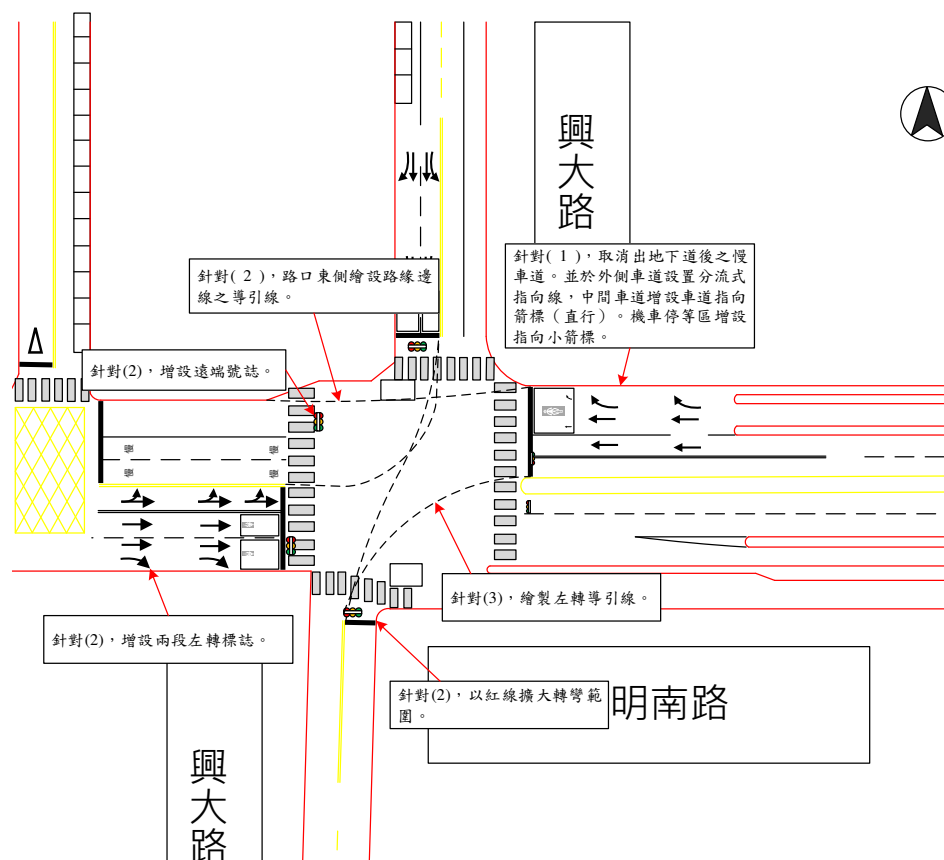
1. 針對(1)，交叉撞，路口南北向、東西向紅燈增加 1 秒。
2. 針對(2)，右轉側撞，路口南側設置分流式指向標線與車道化機車停等區。並補繪公車停車區。
3. 針對(3)，左轉側撞，路口西側，取消近路口 30m 慢車道，並設置車道化機車停等區。另於路口上游增設內側車道之車道指向標線（直左）、外側車道設置設置（直右）車道指向標線。



附圖 C-9 臺中市大智路/建德街口改善方案圖

J.臺中市忠明南路/興大路口

1. 針對(1)，右轉側撞，路口東側，取消出地下道後之慢車道。並於外側車道設置分流式指向線，中間車道增設車道指向箭標（直行）。機車停等區增設指向小箭標。
2. 針對(2)，交叉撞，路口東側、西側全紅時間增加 1 秒。路口東側繪設路緣邊線之導引線。增設遠端號誌。路口南側以紅線擴大轉彎範圍，長期：停止線、號誌前移。路口西側增設兩段左轉標誌。
3. 針對(3)，左轉穿越側撞，增加時相一之黃燈、全紅時間各一秒。路口東側繪製左轉導引線。



附圖 C-10 臺中市忠明南路/興大路口改善方案圖

附錄 D. 期中報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所

「MOTC-IOT-107-SEB007 混合車流路口道路與交通工程設計範例
(3/4)-非號誌化路口」

☒期中 ☐期末報告審查意見處理情形表

執行單位：國立臺灣大學嚴慶齡工業發展基金會合設工業
研究中心

108 年 8 月 20 日

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. 非號誌化路口目前降速的做法皆是以標誌與標線管制速度，若無警力支持並取締，效果可能有限。	以長期觀點，本研究建議利用實體設施的管制方式，而非警力。	同意辦理
	2. 易肇事路口如何降低近路口車輛車速，本研究提出路口抬升或減速坡之交通工程措施，建議可以協調地方進行試辦與宣導，俾瞭解實施成效，並提供修法建議。	路口抬升等實體設施將作為長期建議，本研究目前重點為將交叉口附近不完整的標線與標誌補充更加完整。	同意辦理
	3. 於視線受遮蔽的巷道路口，有些先進偵測提示系統，可提醒路口之左右來車，若有此設置或許可以減少事故。	偵測提醒系統不屬於本研究範圍。	同意辦理
	4. 期中報告原預期完成前期路口成效追蹤，因涉及地方政府施工進度與肇事資料提供不及，以致造成部分路口仍未完成，建議研究團隊於期末階段努力補充。	前期未完成部分，本研究團隊會盡力完成，同時請地方政府協助。	同意辦理
	5. 針對臺北市 107 年試辦路口事前事後 PET 分析部分，目前個別路口係蒐集 30 分鐘的車流資料進行分析，恐有資料量不足作為統計驗證之缺憾，建議再加強補充，另外，是否期末階段能夠提供上述研究之總體分析。	本研究會以追蹤三年資料做為佐證。	同意辦理
	6. 建議針對「行穿線退縮」及「路口縮小」兩者如何取捨，並探討相關因應作為。	本研究目前針對路口不一致、不符合退縮原則的狀況做調整。對於路口寬度的調整，重新計算黃燈跟紅燈秒數即可符合要求。未來行穿線的退縮可搭配相關的建議與設計。行	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
		針對路口縮小的情形，本研究是針對目前路口設計不合理的情況進行改善，例如：行穿線與停止線明顯距離太遠。本期研究屬於巷口的改善，行穿線退縮不在本研究範圍內。	
施學榮委員	1. 報告書 P21，設置規則第 231 條第 5 款，行人最短綠燈時間的限制議題，建議注意年長者行走速度問題並延長行人秒數。	謝謝委員提醒。	同意辦理
	2. 非號誌化及巷道的速度管理議題，目前朝向標字縮小化及設置駝峰，提供研究單位參考。然而駝峰的設置容易使貨物晃動掉落，貨車駕駛者可能不接受。	駝峰的設置是為了提醒駕駛者速度要降到某一程度以達到減速效果，增加警示提醒駕駛人降低車速。	同意辦理
	3. 目前各縣市在巷道內繪設許多標線型人行道，減少原本巷道內的違規停車現象，然而巷道內的行車速度卻增加，其相關繪設原則請研究單位納入探討。	標線型人行道的繪設應搭配減速設施。	同意辦理
	4. 幹、支道的區分一直跟執法單位認知不同，請研究團隊協助探討，是否有明確原則。	本研究後續會討論幹支道定義、標誌標線設置規則。	同意辦理
	5. 巷道內公車轉向問題和停靠站的設置位置，常造成年長者 A1 事故，請研究單位評估公車站設站和行穿線佈設原則。是否有機會將公車停靠站往路口移動。	根據市區道路及附屬工程設計規範規定，公車停靠站設置位置宜距離交叉路口 30 公尺以上。	同意辦理
	6. 報告書 P45(1)，第三行，應將「車行動線」改為「行車動線」。	遵照辦理，修正於第二章。	同意辦理
林宜達委員	1. 肇事課題的部分，針對非號誌化路口的分析，相較於報告書而言，簡報中有更具體的內容，之後可以補充在報告書中；簡報第五章的改善內容跟報告書也有所差異，請再修正報告書。	報告書中內容於會勘前撰寫，簡報包含會勘後的內容，本研究團隊會再修正及補充於報告書中。	同意辦理
	2. 簡報第 79 頁開始的追撞、交叉撞設計範例流程圖很實用，報告書中沒有補充到。	本研究團隊會再補充於報告書中。	同意辦理
	3. 行穿線的退縮對行人安全有所保護，若不劃設行穿線並讓停止線前移，駕駛視野會更佳。這些措施在什麼樣的方式下可以設置或適合設置，建議再做深入研究並釐清。	巷道行穿線可以提升路口明示性，劃設行穿線與否可根據路口大小做判斷。	同意辦理
	4. 本期為研究計畫案的第三期，前面兩期針對號誌化路口提出許多肇事型態的分析內	本期報告書主要針對上一期已實施之改善做分析，因此僅	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
容，然而本期文獻回顧僅納入追撞跟交叉撞，其他型態的碰撞應納入報告書。	提到追撞與交叉撞的設計範例，下一年期會做總整理，將全部的研究內容彙整。	
5. 第三期針對非號誌化路口進行研究，在肇事分析(第二章)的部分，建議補充相關肇事分析，比如肇事次數比較、嚴重性比較、原因比較、車種比較，並做相關說明。	由於非號誌化路口的相關研究較少，非號誌化路口的肇事分析及特性會再做補充與說明。	同意辦理
6. 有關 2.2.3 節的介間時間回顧，提到黃燈、全紅時間的規範與設計，號誌控制器可以依照各方向、時相去做調整，是否可以針對不同時相設計不同的黃燈與全紅時間。對於這樣的建議是否適當，請研究團隊給予建議與評估。	號誌秒數長度即是依照各時相去定義，歐洲與美國的設計方式不同，而臺灣是依循美國的做法。	同意辦理
7. 因本期研究對象是非號誌化路口，故建議「3.1.2 肇事診斷學及應用」之撰寫內容應以非號誌化路口為範例較為貼切，並提出非號誌化路口改善之肇事初診(如相關設施調查、肇事資料分析、交通管制、交通特性及視距檢討等)、肇事診斷(肇事類型、肇事碰撞構圖等)及改善方案研擬..等實質工作內容。	遵照辦理，補充於第三章。	同意辦理
8. 非號誌化路口之安全問題主要受速率與停車視距間影響，故建議在 P61「3.2 事前事後分析方法」能針對路口安全之視距檢核及行車速限訂定，研提相關分析方法，因為目前報告提出分析內容與前期針對號誌化路口之作法一致，也許必要，但建議再思考提出非號誌化路口之其他項目差異分析內容。	感謝委員意見，納入檢討。	同意辦理
9. 非號誌化路口的速率與視距因素，與安全問題息息相關，如何教育相關人員進行檢核，行車速率的訂定是否有相關辦法?視距不足、車速過快這些問題是否有明確的檢核方式，可否提出以供參考。	安全視距的檢核是根據公路設計規範並依其速率計算視距，即使速限為 30 公里/小時，臺灣現今巷道的視距也不足，因此才要加設停、讓管制。	同意辦理
10. 報告書中提到後侵占時間(PET)，不確定此參數是否適合非號誌化路口的分析。	感謝委員意見，納入檢討。	同意辦理
11. 試辦路口的改善方案都很詳實，可否說明改善方案的產生過程以供參考。針對路口交通安全的檢核，研究團隊能否提供一套更有系統的檢核方法，包含完整的作業流程與檢核項目。	本研究利用肇事診斷學方法，探討路口不同的肇事原因。主要利用各種不同的碰撞類型初擬方案，再透過現場會勘與過去經驗，綜合擬定改善方案。	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
12. 建議各路口改善方案要放置現場照片圖以及改善後的合成圖，方便看報告時了解現場設施與環境。	遵照辦理，會再納入報告書中。	同意辦理
13. 報告中提出了初步改善方案的項目，包括標誌、標線等措施蠻具體的，建議研究團隊提出標準化的不同路口型態之交通工程佈設。	本研究依據案例式的改善，擬定標準化的路口型態。	同意辦理
14. 報告書第 89 頁的圖 4-20，劃設「讓」標線等管制，其功能與設置條件之差異為何？	桃園市路口改善的部分，現況的視距皆不足，也沒有一定的停、讓標準，本團隊會勘後會將改善措施補於報告書並做調整。	同意辦理
15. 報告書第 87 頁的桃園成功路二段/中央街路口，設置「停」標字與「讓」標線，無法看出具體的設置原則。	桃園市路口改善的部分，現況的視距皆不足，也沒有一定的停、讓標準，本團隊會勘後會將改善措施補進來做調整。	同意辦理
16. 報告書第 91 頁關於 PET 的分析，追撞車流分析以臺北市的案例而言，表 5-3、5-5 顯示黃燈秒數增加，綠轉黃時的 PET 會增加，衝突亦增加，所以黃燈秒數的增加有沒有可能導致追撞事件的增加？這兩者的關係意義為何？黃燈秒數增加有辦法導致肇事事事件減少嗎？	號誌燈頭的位置對黃燈時間的長度有很大的影響，而 PET 為一平均值，在探討改善成效時須將事故的嚴重程度納入考量，有 PET 數值較大時的衝突，也有 PET 數值較小時的衝突，兩者發生事故時的嚴重程度可能不同。整體趨勢看起來，進行 PET 的分析後對黃燈秒數做調整，對改善是有影響的，至於顯著性的部分，若有更多路口與樣本，可能會看出更明顯的改善趨勢。	同意辦理
17. 報告書 P129，有筆誤(不同年期研究的碰撞型態)請修正。	遵照辦理，會再修正於報告書中。	同意辦理
18. 報告書 P139 圖 6-12 及圖 6-13，建議橫交道路增加遠端號誌燈面。	納入檢討視是否需要而定。	同意辦理
19. 研究團隊之審查會議簡報資料內容相當充分，許多資料未在期中報告中呈現，包括「四 非號誌化路口肇事課題分析」之內容、「五 試辦路口碰撞構圖分析與改善策略」之各路口改善方案內容、「七 改善設計範例」中之相關流程圖與範例。	感謝委員意見，於期末報告補充。	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
20. 報告書 P1, 內文出現「對弱勢用路人之安全保障則發展出交通寧靜相關方法……」筆誤, 應該是「發展出交通寧靜“區”相關方法」。	遵照辦理, 會再修正於報告書中。	同意辦理
21. 報告書 P1, 圖 2-4 中之「行人 0%」筆誤, 是否為「行人 12%」, 請確認。	遵照辦理, 會再修正於報告書中。	同意辦理
22. 報告書 P28, 表 2-13 中之「車道路(單向)」贅字, 應為「車道(單向)」, 請確認。	遵照辦理, 會再修正於報告書中。	同意辦理
23. 報告書 P33, 表 2-16 中之「減速標線:」贅字, 應為「減速標線」, 請確認。	遵照辦理, 會再修正於報告書中。	同意辦理
24. 報告書 P71, 表 4-3 中之最後「路口編號 4」筆誤, 應為「7」, 請確認。	遵照辦理, 會再修正於報告書中。	同意辦理
25. 報告書 P127, 內文出現「錯誤! 找不到參照來源」筆誤, 請修正。	遵照辦理, 會再修正於報告書中。	同意辦理
1. 報告書 P7, 圖 2-3, 統計圖名為肇事件數, 但 4 項資料都是傷亡人數, 4 項圖例建議改為汽車 A2、機車 A2、汽車 A1、機車 A1, 且未見汽車死亡人數曲線圖, 機車死亡資料每年皆為 0, 不合理。	遵照辦理, 會再修正於報告書中。	同意辦理
2. 報告書 P6-7, 圖 2-4, A1 肇事年份, 圖(2017)和文章(2016)說明不一致。	會再修正於報告書中。	同意辦理
李忠璋委員 3. 報告書 P70, 表 4-1, 表中各路口的肇事件數與後面文字說明的肇事數量統計不一致, 是否是因為計算時間不同, 請補充說明。	報告書 P70, 表 4-1, 表中各路口的肇事件數由全國肇事資料庫蒐集而來, 因 105 年肇事資料提供不及, 故以 104-106 年資料做統計。4-2 節的肇事件數則是以 105-107 年事故現場圖繪製碰撞構圖而成的肇事總件數。	同意辦理
4. 報告書 P73-74, 濟南路二段/臨沂街口, 從碰撞構圖中可以發現夜間肇事有 8 件, 佔約 1/3, 而且行人就有 2 件, 所以建議加強路口夜間照明。路口北側臨沂路進入路口的車道寬度建議可縮減到 3~3.25 公尺, 讓汽車降速。	車道縮窄可能有減速效果, 故納入參考。	同意辦理
5. 報告書 P75-76, 吳興街/吳興街 269 巷口, 該路位商業活動密集區, 違停車輛多, 尤其路口前後 10 公尺範圍內的違停後容易造成視距的阻擋而發生事故, 夜間及下雨的時候	建議繪製紅線, 並同意建議加強取締。	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
更嚴重，該路口附近有一處派出所，建議違規加強取締。		
6. 報告書 P79-80，本路口已有兩支反射鏡，若就事故點來看，反射鏡應設在全家便利商店前的轉角，但因剛好在店門口，所以可能性不高。	若可行再加以增設。	同意辦理
7. 報告書 P79-80，忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷口，幾乎都是西往東和北往南的交叉撞，而且其中有 7 件是夜間事故，建議在忠孝東路五段 236 巷 3 弄將現有「停」標誌加設「注意左側來車」告示牌(如附圖 1)，若能設置自發光標誌就更能在夜間提醒駕駛注意。	將納入改善建議。	同意辦理
8. 報告書 P81-82，晉江街/金門街，都是南往北和東往西的交叉撞，建議在晉江街南往北在進入路口前，將現有「停」標誌下方加設「注意右側來車」告示牌(如附圖 2)，金門街東往西進入路口前既有的左側燈桿加設「注意左側來車」告示牌(如圖 3)，若能設置自發光標誌就更能在夜間提醒駕駛注意。	將納入改善建議。	同意辦理
9. 報告書 P83-84，忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷，建議檢討該路口四個方向路權的優先性，若以道路的寬度來做區分，敦化南路一段 190 巷的路寬較寬，其行車的速度相對會較快，而忠孝東路四段 77 巷為單行道路相對較窄，應讓其行車速度減慢。而且從碰撞構圖看，從忠孝東路北往南的肇事車輛是機車的比例不低(16 件，佔 40%)，建議可以思考如何提醒該方向機車駕駛人減速及注意左右方向來車。	本研究建議路口北側調整「停」標誌位置，移至停止線附近、繪製速限標字(30 公里/小時)、增設「注意左右來車」告示牌。並於路口東側與西側加裝「停」標誌。	同意辦理
10. 報告書 P99，表 5-7，名詞說明及定建議要清楚，例如綠燈介間時間研究團隊定義為「黃燈時間+全紅時間」，以大安路結束時間仁愛路啟動的綠燈介間時間在圖 5-6 和圖 5-7 有註明事後黃燈是 3 秒、全紅是 5 秒，以定義來看綠燈介間時間是 8 秒，而事前則是 7 秒，若每一號誌週期如果時制沒調整，應該平均值也是事後 8 秒、事前 7 秒，事後多於事前。但在表 5-7 所顯示並非如此，是否是名詞定義不夠精確所造成，請再釐清，另表	本研究將「間隔時間」定義為在綠燈轉換時，實際兩車間隔時間，綠燈介間時間為筆誤，故修正於報告書中。	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
	頭寫的是「綠燈介間時間」而表中的第一欄名稱卻是「間隔時間」。		
	11. 報告書 P129，第二段，文章中 2013~2017 肇事統計，以側撞為最大宗佔 36%，隨後文章表示側撞肇事占了將近一半之肇事比例，明顯有落差，建議調整。	會再修正於報告書中。	同意辦理
交通部 公路總局	1. 從研究之調查結果發現，用路人在無號誌化路口行車相當依賴駕駛經驗，故熟悉路況的用路人反而因過度自信而肇事。故研究團隊所建議「路口抬升」減速方案可以打破用路人之使用習慣，應可獲去交通安全改善成效。	路口抬升等實體設施將作為長期建議，目前重點放在將不完整的標線與標誌補充更加完整。	同意辦理
	2. 目前研究團隊係以幹道時速 50 公里/小時作為背景情境，建議可納入「降速」作為以改善路口肇事。	納入檢討。	同意辦理
	3. 車輛搶黃燈行為與長週期號誌不耐久候之預期心理應有關聯，建議可配合北市交工處縮短紅燈秒數路口來探討用路人行為變化。	號誌週期越長越有搶黃燈的習慣，但是否因為這些原因還未被證實，必須系統性的檢討。	同意辦理
臺北市 交通管 制工程 處	1. 有關臺北市試辦路口初步改善方案項目長期規劃：使路口抬升成減速平臺，因路口抬升恐有安全疑慮，目前本市已無於路口設置減速平臺或設置減速丘之案例。	路口抬升等實質隔離作法建議納為長期建議，本次重點為交叉口標誌與標線的補充及劃設。	同意辦理
	2. P86—初步改善方案項目 3：因「慢」較無明確性，本市現行作法皆以速限標字取代之，故建議減少設置或以其他管制措施取代之。	本研究最後建議路口北側增設「停」標誌，並繪製「停」標字。	同意辦理
運安組	1. 報告書 P2，第一段文字應將 104-107 各年實作驗證地點的實作項目、縣市、路口數等加以釐清，並正確描述。	會再補充於報告書中。	同意辦理
	2. 報告書 P2，倒數第 2 列“設計範例”文字重複，請更正。	會再修正於報告書中。	同意辦理
	3. 報告 P4，各小點後文字之第 2 列過於突出，請重新排版對齊。	會再修正於報告書中。	同意辦理
	4. 報告 P4，「預期可達以下成果…」段落請刪除。	會再修正於報告書中。	同意辦理
	5. 報告書 P24，第 2 段最後一列「本研究建議現行法規應將啟動延滯時間納入全紅秒數設	列於全紅時間那一節討論，並與綠燈介間時間一併檢討。	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
計公式」，本建議於後續報告書中對應到何處？		
6. 報告書 P24，文獻回顧中的公式筆誤，「t _i 」應為 t _o 」，請確認。	會再修正於報告書中。	同意辦理
7. 報告書 P25，t _e 式中出现“紅黃燈併亮時間”，國內無此時間，請加以解釋。	公式中的紅黃燈並亮時間為英國所使用之特殊號誌，用以提示駕駛人交通號誌即將轉為綠燈；臺灣並無使用此種號誌，故該數值應為零。	同意辦理
8. 報告書 P25，第一段「HHWA…」文字論述不清，請再加以潤飾。	會再修正於報告書中。	同意辦理
9. 報告書 P27，第一段文字「該書」請調整為「該文獻」。	會再修正於報告書中。	同意辦理
10. 報告書 P27，小節與建議中，若將第三點所寫的各種因素，包括路口寬度、鄰近速度、減速度、坡度、車輛長度、感知-反應時間納入綠燈介間時間設計規範是否太過於複雜？107 年試辦路口有無加以考慮，如何考慮？	一般不考慮這麼多。	請明確說明實務上需納入考慮的項目
11. 報告書 P35，非號誌化路口或巷道在道路層級分類中是否屬於「服務道路」，請加以釐清並說明。	本研究所探討的非號誌化路口或巷道，依據設計速率的規範確實屬於服務道路，但並非所有非號誌路口皆屬於服務道路。	建議刪除報告書中有關「服務道路」的說明
12. 報告書 P51，2.3.5 小節中的各段內容，比較像各小節的概要說明，應改為說明 2.3 節的研究成果，例如簡報 P14-18。	會再修正於報告書中。	同意辦理
13. 報告書 P66，第 1 列「再依照雙向車流之時間分布探討…」語意不清，請進一步詳細說明。	即為依照結束方向車流與啟動方向車流之時間分布，計算路口交叉撞的潛在衝突數量。	請於報告書進一步說明
14. 報告書 P69，最後 1 列，「臺北市與“臺”桃園市之…」，文字誤植請更正。	會再修正於報告書中。	同意辦理
15. 報告書 P70，表 4-1，第 1 列濟南路二段/臨沂街之筆事件數 10 件，與 P74 第 1 段文字描述 27 件不一致，請釐清修正。	報告書 P70，表 4-1，表中各路口的筆事件數由全國筆事資料庫蒐集而來，因 105 年筆事資料提供不及，故以 104-106 年資料做統計。4-2 節的筆事件數則是以 105-107 年事故現場圖繪製碰撞構圖而成的筆事總件數。	請於報告書加註說明

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
	16. 報告書 P93 提及「整體而言事後 PET 相較於事前提升 0.349」係如何計算求得？	事前與事後總體平均 PET 之差異。	請於報告書加註說明
	17. 報告書 P99，表 5-7，「綠燈介間時間」為何有平均值、標準差、還有 T 檢定？	本研究將「間隔時間」定義為在綠燈轉換時，實際兩車間隔時間，綠燈介間時間為筆誤，故修正於報告書中。	同意辦理
	18. 報告書第五章肇事分析數據僅能描述現象，而這些現象告訴我們什麼意涵？應在報告書中說明。	由整體趨勢來看，進行 PET 的分析後對黃燈秒數做調整，對改善是有影響的，至於顯著性的部分，若有更多路口與樣本，可能會看出更明顯的改善趨勢。	同意辦理
主席	1. 交通寧靜區的改善手段很重要，也應從系統面去進行，然而本研究案可能無法全面囊括，建議非號誌化路口應以長期角度檢討現行規範有無需要改善。	遵照辦理。	同意辦理
	2. 行人安全的問題，包括行穿線退縮、標線型人行道等措施，應如何搭配取捨以為調和，應在報告書中加以補充。	納入檢討。行穿線退縮可能會影響全紅時間。	同意辦理
	3. 有關本研究成果的設計範例應如何推廣，如何滲透至各層面予以應用，還請研究團隊研議。	遵照辦理。	同意辦理
	4. 有關委員及各單位意見，請研究團隊列表逐一回應，並納入期末報告書。	遵照辦理。	同意辦理
	5. 本案期中審查通過。	遵照辦理。	同意辦理

附錄 E. 期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所

「MOTC-IOT-107-SEB007 混合車流路口道路與交通工程設計範例
(3/4)-非號誌化路口」

☐期中 ☒期末報告審查意見處理情形表

執行單位：國立臺灣大學嚴慶齡工業發展基金會合設工業研究中心

108 年 11 月 29 日

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.研究計畫架構完整，資料蒐集豐富，對各研究路口均提出具體改善措施與事前事後分析，成效頗顯著，對研究團隊之用心及成果予以肯定。	謝謝委員給予肯定。	同意辦理
	2.非號誌化路口的肇事成因多出於行經車速較快，團隊所提各項改善對策應該可行，惟部份設施(如單行道改方向、減速標線)實施前仍須加強民意溝通，亦建議可以直接塗繪於巷道速限方式處理。	謝謝委員建議。	同意辦理
	3.測速的方式與面臨的困境可特別一節來說明。	本研究利用空拍機蒐集車流資料，測速方式會補充於報告書。	同意辦理
	4.全紅、黃燈時相之計算，如能補充查表方式，可協助交通工程師現場參考查詢。	本研究未來會補充表格供查詢。	同意辦理
	5.內文文字錯誤需修訂處： (1)P3、P5、P130 內文參照不列圖表。 (2)P118 圖 4-43 與 P120 圖 4-45 圖名錯誤	遵照辦理。	同意辦理
鄭惠心 委員	1.P37 表 2-20 停止線及"STOP"標線，2.交叉口必須“通”時使用停止標誌，應為“同”時。	遵照辦理。	同意辦理
	2.P38 表 2-20 徐行，2.在道路的轉彎“出”附近，應為轉彎“處”。	遵照辦理。	同意辦理
	3.P39 第一段第 4 行，目前“在”國內在部分地區也有推行，建議刪除“在”。	遵照辦理。	同意辦理
	4.P55 第 3 行「交通管制規“畫”與設計手冊」應為“劃”；第 5 行路寬未滿 5 公尺，“雙	遵照辦理。	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
邊劃設”，應為“雙邊禁劃設”；第9行，無緣“時”之道路得標繪於路面上，應為緣“石”。		
5.P251 第2段第3行，事後第三年已“未”發生任何肇事，建議修正為已“無”發生。	遵照辦理。	同意辦理
6.P14、P26 結論與建議是否放在第七章的結論。	感謝委員建議，將會納入第七章結論。	同意辦理
7.簡報 P14，「慢」字建議遠離停止線。	感謝委員建議，「慢」字位置將會做調整。	同意辦理
8.簡報 P14，許多斜交路口若改成只出不進，較有機會調整成正交路口，更能提升路口安全。	感謝委員建議。	同意辦理
9.P242，關於停止線前移的條件，國外的作法會考慮路肩、停車格等因素。在路口處若將人行道拓寬，機車待停區前緣較不會往前移，建議納入報告書，增加選擇性。	感謝委員意見。停止線配合路口的幾何條件及停等區等劃設。路口處可拓寬人行道或用槽化線以避免違規停車，可納入未來路口改造的建議選項。	同意辦理
10.簡報 P47，越級交叉的部分，建議未來能夠採用寧靜區的方式使民眾減速，除了土木工程的改善，交通工程(標誌、標線、號誌)的改善，營建署很樂意與地方合作。	感謝委員建議。	同意辦理
11.報告書 P249，建築截角劃設方式是否改成圓弧型。	感謝委員意見，報告書會再做調整。	同意辦理
12.文章參照失聯請重新確認。	遵照辦理。	同意辦理
13.報告書 P15，停止線離路口超過3公尺，則必須將停止線前移。若遇到較大之路口，勢必會超過3公尺(左轉待轉區與行穿線距離0.5公尺+行穿線與停止線距離1~3公尺)，無法往前移，此類情況該如何處理。	本研究主要針對停止線距離行穿線過遠的情況做改善，而非停止線距離路口之距離，將會修正於報告中。	同意辦理
林宜達委員 1.P43，針對有關交通管制方式與視距之關係中，表2-23提出「讓管制」左右轉建議視距，非常有價值(我的理解國內規範已不再依據管制方式訂立視距標準)，但因國內已有相關規範提出設計標準(如公路路線設計規範、市區道路及附屬工程設計規範等)，建議納入比較或參考，確認表2-23是否合乎標準？同時，	將會補充說明。	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
建議本計畫也可提出 P41「無管制」及 P44「停管制」等之左右轉建議視距。		
2.建議「第 4 章試辦路口改善方案與車流分析」中所有車種速率分析圖之汽車與機車的線條或圖例採不一樣方式表示，以利閱讀。同時，本計畫之速率調查方式為何？過去我們採用現場人員測速槍作法時，因為駕駛者有恐懼，可能有減速之疑慮？	本研究利用空拍機蒐集車流資料，測速方式會補充於報告書。車種速率分析圖將修正於報告書中。	同意辦理
3.有關「第 4 章試辦路口改善方案與車流分析」中，此次有提出各方向各車種之行車速率分析非常好，普遍上機車速率比汽車較高，直行車輛速率比轉向車輛速率高，相對交叉撞事故也較高，但因為視距檢討礙於現場環境無法作太大改變，因此速率控制顯然為唯一手段，但目前提出速限降低至 30 公里/小時(如劃設速限標字 30)，也都高於實際騎車及機車平均速率，故效果是否有限？有無其他改善措施？報告中在不同地點改善亦提出(1)速限標字、(2)減速標線、(3)停車再開標誌、(4)「停」標字、(5)「慢」標字等相關作法，但似乎設置標準仍不很明確，例如，何時用停車再開標誌或「停」標字或同時皆設置？有時候設置「停」標字加減速標線？有時候設置「慢」標字加減速標線？建議研究單位整理出一套較有系統之作法與設置原則，以利使用參考。	未來將會針對事後的車流分析結果來決定，同時參考 85 百分位數進行速率分析。設置標準將補充說明其配置方式。	同意辦理
4. 有關「第 4 章試辦路口改善方案與車流分析」內容，路口近端之速限降低時，是否下游全線速限也要降低之議題，例如 P85，有關濟南路二段/臨沂街口改善中，濟南路目前速限 50 公里/小時，提出東側及西側近端速限降低至 30 公里/小時，若此單一路口下降至 30 公里/小時，是不是下游全線速限就成為 30 公里/小時了？	速限以路段為基礎做配置。	同意辦理
5.有關「第 4 章試辦路口改善方案與車流分析」內容，緊鄰路口之停車格位及公車停靠站設置位置是否影響安全之議題，例如 P85，有關濟南路二段/臨沂街口改善中，西側有停車格位及東側有公車停靠區皆非常接近路口，是否會對路口視距或運作干擾？P121，	停車格應按照劃設規定，路口不得劃設；公車站不得劃設於路口避免影響視距。	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
有關信義路五段/松勇路口改善中，西側有有公車停靠區皆非常接近路口，是否會對機車直行及汽車右轉量大時之運作有干擾？所以停車格位及公車停靠區之設置位置應距離路口多遠或布設路口近端還是遠端？		
6.有關「第 4 章試辦路口改善方案與車流分析」內容，路口範圍內違停普遍嚴重之議題，違停是否會影響路口安全？是否有更具體務實的作法改善？例如 P92，有關嘉興街/嘉興街 175 巷口之違停似乎嚴重，請研究團隊再針對部分路口有違停影響安全的地方提出改善措施。	檢討違停取締、路口處劃設紅線、增設阻隔設施以避免違停。	同意辦理
7.有關「第 5 章前期研究路口追蹤調查」內容，針對 5.1 節及 5.2 節之「黃燈時間增加」或「紅燈時間增加」之影響部分，多數造成機車與機車之 PET 增加，但相對衝突件數也增加，例如北市信義路/基隆路口、仁愛路與大安路口、臺中臺灣大道/惠來路口等，但實際之機車與機車肇事件數是否也有增加？建議可以依據實際肇事資料進行分析，以確認其影響。	事後會繼續追蹤肇事發生狀況進行分析。	同意辦理
8.有關「第 5 章前期研究路口追蹤調查」內容，針對 5.3 節部分，肇事變化分析結果，相關縣市之事前事後肇事件數(如 104 年臺中市七路口、105 年臺中市五路口、105 年基隆市五路口、105 年新竹市五路口)皆有大幅度改善，顯見相關改善建議有效益。	謝謝委員意見。	同意辦理
9.有關「第 5 章前期研究路口追蹤調查」內容，P209，基隆八堵路/過港路之擦撞事件增加，是否能瞭解原因？有無其他改善措施？	將會補充於報告書中。	同意辦理
10.有關「第 5 章前期研究路口追蹤調查」內容，針對各縣市路口改善事前事後肇事分析之內容，建議(A)請補充改善項目之示意圖，以利對照碰撞構圖之關連性。(B)碰撞圖是否只顯示肇事變化表上之事件即可，例如 P181，「圖 5-53 國光路/復興路口碰撞構圖」僅畫出「表 5-55 國光路/復興路口分支肇事表」所指之次數即可，以利檢視，若此階段有先難度，建議可於後續計畫再依此方式展示。	會針對肇事分支說明。	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
	11.附錄 A 之 P-lv 「(5)停止線前移」內容 j 未完成（含設計元素及設計條件），請補充。	遵照辦理。	同意辦理
	12. P126，內文出現「錯誤！找不到參照來源」筆誤，請修正。	遵照辦理。	同意辦理
	13. P185，表 5-59 筆誤出現「a」，請修正。	遵照辦理。	同意辦理
	14. P207，表 5-79 中有數字空缺，請確認。	遵照辦理。	同意辦理
	15. P208，內文出現擦撞則於事後第二年多了 2 件，表 5-18 中是顯示 3 件，請再確認。	遵照辦理。	同意辦理
	16. P231，內文出現「錯誤！找不到參照來源」筆誤，請修正。	遵照辦理。	同意辦理
	17.附錄 A 之 P-lv 及 P-lvi，(5)停止線前移、(6)號誌燈面增設籍位置調整	遵照辦理。	同意辦理
	18.黃燈秒數調整等編號有誤，請修正為(1)停止線前移、(2)號誌燈面增設籍位置調整、(3)黃燈秒數調整。	遵照辦理。	同意辦理
交通部 公路總局	1.巷道車速過快問題，後續可以考量採用冷塑減速標線，或引進楔型標線處理。	增加巷道警示的方式很多，視狀況選擇設置。	同意辦理
	2.巷道單行道應避免順接雙向道，應有車道偏心使車輛減速。	雙向道順接單向道，換方向改為單向道接雙向道即可產生偏移。	同意辦理
	3.停車再開應納入勸導或執法項目。	感謝建議。	同意辦理
	4.「慢」字未來應明確定義要多慢？建議為原速限二分之一，可研議明訂於設置規則。	「慢」字僅為提示作用，沒有可以作為執法依據。	同意辦理
	5.文章參照失聯請重新確認。	遵照辦理。	同意辦理
	6.研究時間跨度大，使得整體環境變化，如行穿線退縮或庇護島設置後，行穿線配合退縮使得整體案例有隨之調整，檢討之可能。	配合調整說明。	同意辦理
	7.臺灣大道路口衝突增多，有可能是交通管制措施改變造成。	本研究會再檢討。	同意辦理
臺北市 交工處	1.P.29，表 2-14，車道與人行道寬度設計標準，汽車車道寬度設計標準項目 2，「考量巷道內畫設標線型人行道...單車道可縮小為 2.5 公尺，雙車道縮小為 4.5 公尺」，非「市區道路及附屬工程設計標準」之內容，建議釐清資料來源。	本研究會再檢討。	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
2.P61, 吳興街/吳興街 269 巷路口肇事資料分析, 建議補充肇事資料之統計期間。	將會補充於報告書中。	同意辦理
3.報告書文字內容(如 P62、79、92)「雙黃線」建議修正為「禁止超車線」。	將會修正於報告書中。	同意辦理
4.報告書文字內容(如 P62、79、86、92、98、106)「優先道路」建議修正為「主幹道」、「幹道」或「主幹道」; P118, 「幹線道路」建議保持專用名詞之一致性。	將會修正於報告書中。	同意辦理
5. P94, 報告書文字內容, ...除了停標誌之外不符合「道」路使用者..., 錯別字請修正。	遵照辦理。	同意辦理
6. P105、117, 改善方案項目 9 長期建議, 試辦取締未依規定「停車再開」, 本項涉執法單位權責, 建議可詢問相關執法單位之可行性。	謝謝委員意見。	同意辦理
7. P85、91、97、105、111、112、117, 依據道路交通標誌標線號誌設置規則第 179 條, 速限標字設於路段起點及行車管制號誌路口遠端適當距離處, 故建議依規定調整速限標字設置位置。	依規定辦理。	同意辦理
8. 報告部份內容(如 P3、5、57、126、130、137、231)顯示「錯誤! 找不到參照來源」, 建議修正。	將會修正於報告書中。	同意辦理
9. 第 5 章前期研究路口追蹤調查之分析(P146), 調整介間時間有助於追撞及交叉撞事故型態之肇事降低, 因路口幾何條件及交通流量等因素不同, 建議增加各路口條件與介間時間調整之關聯(報告內容均係增加黃燈或全紅時段 1 秒), 以利地方政府調整之參考; 另後續追蹤時倘交通流量及相關交通設施有變更, 建議將變更因素列入後續參考與分析。	遵照辦理, 依不同的幾何條件而定。	同意辦理
10. 第 6 章停止線前移部分, 考量其設計條件(P242)主要係調整停止線與行穿線之間距以符合道路交通標誌標線號誌設置規則 1-3 公尺之規定, 故建議增加「調整停止線與行穿線之間距」等敘述, 以避免誤解。	遵照辦理。	同意辦理
11. 第 5 章本市 7 處試辦路口, 因報告書內容建議改善內容涉及當地居民共識及本府其他局處權責事項, 建議再次邀請相關局處(含	依臺北市交工處意見辦理會勘。	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
	當地里辦公處) 現場會勘，俾利確認改善方案可行性。		
	12.P251，第 7 章結論與建議第 6 點，臺北市信義路基隆路口事故追蹤，事後第二年已未發生任何肇事，建議補充說明或提供相關資料來源。		同意辦理
運安組	1.中英文摘要請遵照本所出版品管理作業要點之格式編排。	遵照辦理。	同意辦理
	2.章號(ex:第 2 章)請改用中文數字(ex:第二章，餘此類推)。	遵照辦理。	同意辦理
	3.報告書中出現多處”錯誤!找不到參照來源”，請查明修正。	遵照辦理。	同意辦理
	4.P22 提出多處現存法規之設計缺陷，但似乎小節與設計範例沒有全部處理。	遵照辦理。	同意辦理
	5.P26 的 2.2.4 小節中提及有 3 點結論，但只有列出兩點。	將會修正於報告書。	同意辦理
	6.P142 表 5-15 中”無改善項目”欄的”詳細內容參考 107 年報告”，因報告出版後沒有 107 年報告之名，一般讀者無法參照，仍請概要敘述無改善項目，其他表格亦同。	遵照辦理。	同意辦理
	7.P164 表 5-34，事後資料空白，請修正，其他表格亦同。	遵照辦理。	同意辦理
	8.P174，事後資料應可追蹤，請補正。	遵照辦理。	同意辦理
	9.P250 第七章結論與建議，7.1 節前應有一段文字敘述本期計畫目的、研究方法、過程等摘要。	遵照辦理。	同意辦理
	10.P250 第七章所有”本研究”請置換為”本期研究”	遵照辦理。	同意辦理
	11.P250，第 4、5 點，臺北市與臺中市各地點的績效分析摘要可以階層分項條列。	遵照辦理。	同意辦理
	12.P252，”第 4 年期計畫”可置換為”下年期計畫”。	遵照辦理。	同意辦理
	13.附錄頁碼請以阿拉伯數字接續編碼。	遵照辦理。	同意辦理
	14.附錄 A 請補充肇事診斷學與碰撞構圖內容。	遵照辦理。	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
主席	1.越級交叉、單行道主要觸及大路網，建議可以寫在報告書中，提醒實務單位，規劃時應避免。	未來會納入報告書中。	同意辦理
	2.減速墊降速效果不明顯，而交通寧靜區的較難在國內執行，建議在改善方案裡面納入科技執法。	謝謝委員建議，本研究主要以交通工程的方式改善安全。	同意辦理
	3.停止線前移與停止線退縮，這兩者不衝突。號誌化路口停止線退縮，較不需要注意側邊視野；巷道停止線若離路口太遠，視野可能會遮蔽。	謝謝委員建議。	同意辦理

附錄 F. 期末審查簡報

混合車流路口道路與 交通工程設計範例(3/4)-非號誌化路口

期末審查簡報

計畫主持人：許添本
2019/11/29

National
Taiwan
University

大綱

- 一、前言與研究背景
- 二、非號誌化路口改善方案與車流分析
- 三、追撞、交叉撞車後衝突分析
- 四、前前期研究路口肇事變化分析
- 五、肇事改善設計範例
- 六、結論與建議

一、 前言與研究背景

- 1.1 前言與研究背景
- 1.2 研究流程

1.1 前言與研究背景

- 全國肇事率之平均年成長率達5.72%，遠大於汽車(1.68%)與機車車輛數之平均年成長率(-0.43%)。
- 近十年肇事傷亡人數，雖然死亡人數呈逐年下降，但受傷人數在前六年卻是逐年上升。自2014-2017年，肇事事件數開始持平且逐漸減少的趨勢，受傷人數亦有減少的現象。然而2018年受傷人數又往回升。
- 前期研究對數個易肇事路口進行改善設計與全國教育訓練，自2014年開始，肇事事件數(A1+A2)及受傷人數開始減緩。
- 以往僅針對路口案例研擬改善設計，為有效提升交通安全，本研究彙整以往改善設計策略，以碰撞型態歸納改善方案設計範例。

1.1 前言與研究背景

- 根據2018肇事型態統計，主要肇事型態以側撞(33%)為最多，其次為同向擦撞、交叉撞及追撞，皆為10%左右。
- 106年研究針對側撞及擦撞進行分析及設計範例研擬，107年度研究以追撞及交叉撞作為分析重點，108年度以非號誌化路口為分析重點，並研擬追撞及交叉撞設計範例。
- 根據105-107年的肇事型態統計，非號誌化路口的主要肇事型態以側撞(40%)為最多，其次為交叉撞(23%)、同向擦撞(6%)。

肇事型態	機車次數	百分比	汽車次數	百分比
側撞	97,045	33.14%	68,979	34.41%
其他(車與車)	51,039	17.43%	36,208	18.06%
同向擦撞	34,933	11.93%	25,759	12.85%
路口交叉撞	30,599	10.45%	21,219	10.59%
追撞	28,887	9.86%	23,159	11.55%
對向擦撞	9,609	3.28%	7,189	3.59%
總和	292,844	100.00%	200,446	100.00%

1.2 研究流程

- 利用碰撞構圖分析法，針對台北市7路口及桃園市2路口，研擬交通安全改善設計。
- 針對台北市及桃園市之試辦路口進行事前事後衝突分析。
- 針對去年追撞、交叉撞路口，進行後續追蹤。
- 針對前期研究案例路口，進行後續肇事追蹤。
- 歸納以往交通工程設計範例，建立各肇事類型改善設計範例。

二、 非號誌化路口 改善方案與車流分析

- 2.1 台北市
- 2.2 桃園市

二、本期試辦路口與肇事資料

	路口	肇事時間	肇事總件數
台北	濟南路二段/臨沂街	104/01-106/12	21
	吳興街/吳興街 269 巷	104/01-106/12	15
	嘉興街/嘉興街 175 巷	104/01-106/12	10
	忠孝東路五段 372 巷/虎林街 132 巷	104/01-106/12	17
	晉江街/金門街	104/01-106/12	19
	忠孝東路四段 77 巷/敦化南路一段 190 巷	104/01-106/12	37
	信義路五段/松勇路	104/01-106/12	22
桃園	成功路二段/中央街	104/01-106/12	18
	成功路二段/朝陽街	104/01-106/12	19

2.2.1 臺北市臨沂街/濟南路

路口配置圖

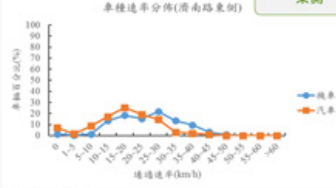


路口現況配置說明

- 東、西側：
 - 為優先方向
 - 雙向車道
 - 中央對設雙黃實線
- 北側：「停」管制。
- 南側：北往南單行道。

2.2.1 臺北市臨沂街/濟南路

東側

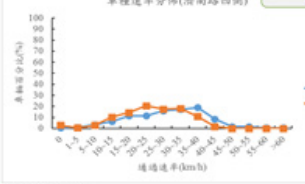


- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(24.18kph) > 汽車(17.69kph)
- 轉向速率比較：
 - 汽車：直行 > 右轉 > 左轉
 - 機車：直行 > 右轉 > 左轉
- 速率分布：
 - 汽車：7.25%進入路口速率為0，最高速率可達40~45kph。
 - 機車：僅有1.44%進入路口速率為0，最高速率可達45~50kph，占比0.06%。

行向	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	13.32	16.81	14.59
路口速度標準差(公里/小時)	5.78	3.57	5.36
計數(輛)	28	16	44
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	15.41	14.18	14.75
路口速度標準差(公里/小時)	3.44	8.23	6.50
計數(輛)	12	14	26
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	18.67	25.64	22.41
路口速度標準差(公里/小時)	9.14	8.83	9.62
計數(輛)	153	177	330
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	17.69	24.18	21.05
路口速度標準差(公里/小時)	8.70	9.22	9.54
計數(輛)	193	207	400

2.2.1 臺北市臨沂街/濟南路

西側

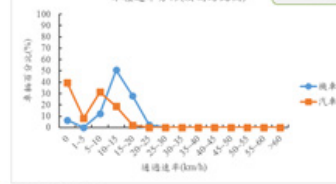


- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(28.88kph) > 汽車(24.17kph)
- 轉向速率比較：
 - 汽車：直行 > 右轉 > 左轉
 - 機車：直行 > 右轉 > 左轉
- 速率分布：
 - 汽車：3.01%進入路口速率為0，最高速率可達40~45kph。
 - 機車：僅有0.57%進入路口速率為0，最高速率可達60kph，占比0.57%。

行向	汽車	機車	各行向總計
右轉	15.31	15.52	15.43
路口速度平均值(公里/小時)	3.79	3.71	3.74
路口速度標準差(公里/小時)	14	19	33
計數(輛)			
左轉	10.71	12.39	11.23
路口速度平均值(公里/小時)	6.40	6.33	6.43
路口速度標準差(公里/小時)	18	8	26
計數(輛)			
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	26.90	31.51	29.31
路口速度標準差(公里/小時)	7.98	9.54	9.13
計數(輛)	134	147	281
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	24.17	28.88	26.58
路口速度標準差(公里/小時)	9.45	10.87	10.47
計數(輛)	166	174	340

2.2.1 臺北市臨沂街/濟南路

北側



- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(12.66kph) > 汽車(5.30kph)
- 轉向速率比較：
 - 汽車：右轉 > 左轉 > 直行
 - 機車：右轉 > 直行 > 左轉
- 速率分布：
 - 汽車：高達40%進入路口速率為0，最高速率可達15~20kph。
 - 機車：僅有6.57%進入路口速率為0，最高速率可達20~25kph，占比2.46%。

行向	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	8.45	13.35	12.62
路口速度標準差(公里/小時)	2.31	4.18	4.33
計數(輛)	13	74	87
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	4.22	11.32	8.28
路口速度標準差(公里/小時)	5.13	5.74	6.52
計數(輛)	15	20	35
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	4.07	11.78	8.57
路口速度標準差(公里/小時)	4.97	4.42	6.01
計數(輛)	20	28	48
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	5.30	12.66	10.58
路口速度標準差(公里/小時)	4.86	4.61	5.74
計數(輛)	48	122	170

2.2.1 臺北市臨沂街/濟南路

交叉擁堵	行人擁堵	左轉穿路側擁	其他擁堵型態	總數
21件	3件	2件	2件	27件

105-107年資料

建議改善方案

1. 路口東側繪製速限標字(30公里/小時)。
2. 路口東側增設速限標誌(30公里/小時)。
3. 路口東側繪製「慢」標字。
4. 路口西側繪製速限標字(30公里/小時)。
5. 路口西側增設速限標誌(30公里/小時)。
6. 路口西側繪製「慢」標字。
7. 長期建議：路口加裝號誌，並配合移除停標誌、路口南北側繪製速限標字。

2.2.2 臺北市吳興街/吳興街269巷

路口配置圖

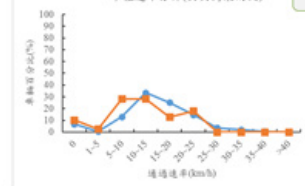


路口現況配置說明

- 東南側
 - 雙向車道
 - 中央對設雙黃實線
 - 優先道路
- 西北側
 - 雙向車道
 - 中央對設雙黃實線
 - 優先道路
- 東北側
 - 雙向車道
 - 「停」管制
- 西南側
 - 東北往西南單行道

2.1.2 吳興街/吳興街269巷

東南側

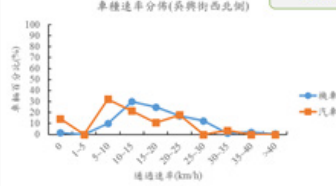


- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(14.70kph) > 汽車(11.77kph)
- 轉向速率比較：
 - 汽車：直行 > 右轉 > 左轉
 - 機車：直行 > 右轉 > 左轉
- 速率分布：
 - 汽車：10.26%進入路口速率為0，最高速率可達20~25kph。
 - 機車：僅有6.81%進入路口速率為0，最高速率可達30~35kph，占比2.09%。

行向	汽車	機車	各行向總計
右轉	12.02	10.76	10.86
路口速度平均值(公里/小時)	0.52	3.34	3.23
路口速度標準差(公里/小時)	2	24	26
計數(輛)			
左轉	7.57	10.65	9.88
路口速度平均值(公里/小時)	3.68	4.15	4.25
路口速度標準差(公里/小時)	9	27	36
計數(輛)			
直行	13.11	16.15	15.64
路口速度平均值(公里/小時)	7.15	7.06	7.17
路口速度標準差(公里/小時)	28	140	168
計數(輛)			
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	11.77	14.70	14.20
路口速度標準差(公里/小時)	6.72	6.80	6.87
計數(輛)	39	191	230

2.1.2 吳興街/吳興街269巷

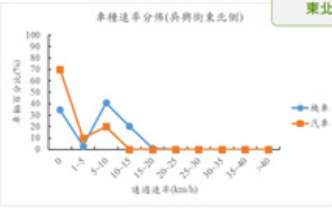
西北側



- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(17.55kph) > 汽車(11.82kph)
- 轉向速率比較：
 - 汽車：直行 > 右轉 > 左轉
 - 機車：直行 > 右轉 > 左轉
- 速率分布：
 - 汽車：14.29%進入路口速率為0，最高速率可達30~35kph。
 - 機車：僅有6.67%進入路口速率為0，最高速率可達30~35kph，占比3.57%。

行向	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	8.72	12.56	11.79
路口速度標準差(公里/小時)	4.32	3.89	4.26
計數(輛)	14	56	70
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	4.52	11.47	10.99
路口速度標準差(公里/小時)	4.52	4.46	4.80
計數(輛)	2	27	29
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	16.66	20.38	20.12
路口速度標準差(公里/小時)	8.32	6.84	7.02
計數(輛)	12	157	169
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	11.82	17.55	16.95
路口速度標準差(公里/小時)	7.69	7.18	7.44
計數(輛)	28	240	268

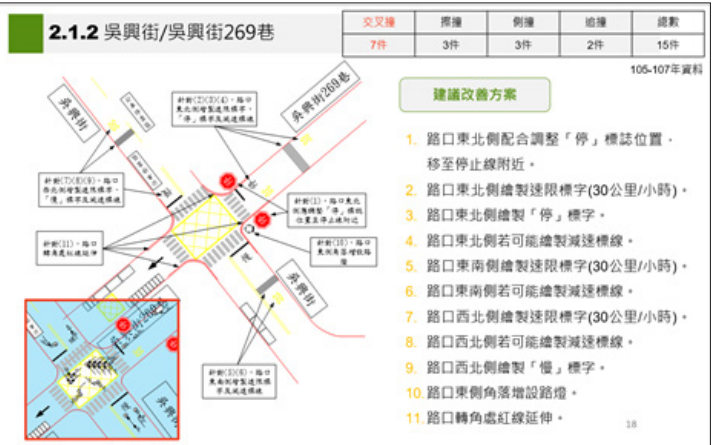
2.1.2 吳興街/吳興街269巷



- 車種速率比較：**
- 路口平均速率機車(5.96kph) > 汽車(1.83kph)
- 轉向速率比較：**
- 汽車：左轉 > 直行 > 右轉
 - 機車：右轉 > 直行 > 左轉
- 速率分布：**
- 汽車：14.29%進入路口速率為0，最高速率可達30~35kph。
 - 機車：6.67%進入路口速率為0，最高速率可達30~35kph，占比3.57%。

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	0.91	6.07	5.38
路口速度標準差(公里/小時)	1.82	4.40	4.51
計數(輛)	5	32	37
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	7.06	5.55	5.64
路口速度標準差(公里/小時)	0.00	5.11	4.97
計數(輛)	1	16	17
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	1.66	6.02	5.70
路口速度標準差(公里/小時)	2.88	5.07	5.07
計數(輛)	4	50	54
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	1.83	5.96	5.58
路口速度標準差(公里/小時)	2.86	4.87	4.87
計數(輛)	10	98	108

2.1.2 吳興街/吳興街269巷

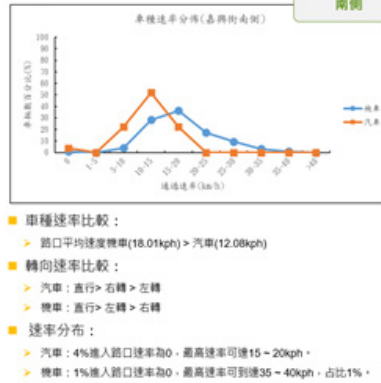


2.1.3 嘉興街/嘉興街175巷

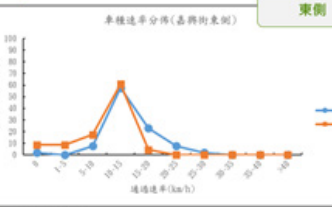


行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	11.38	14.46	14.30
路口速度標準差(公里/小時)	0.00	3.16	3.15
計數(輛)	1	18	19
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	11.24	14.99	13.92
路口速度標準差(公里/小時)	4.01	3.89	4.28
計數(輛)	16	40	56
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	13.50	20.69	19.78
路口速度標準差(公里/小時)	2.97	6.17	6.33
計數(輛)	10	69	79
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	12.08	18.01	16.97
路口速度標準差(公里/小時)	3.74	5.95	6.06
計數(輛)	27	127	154

2.1.3 嘉興街/嘉興街175巷

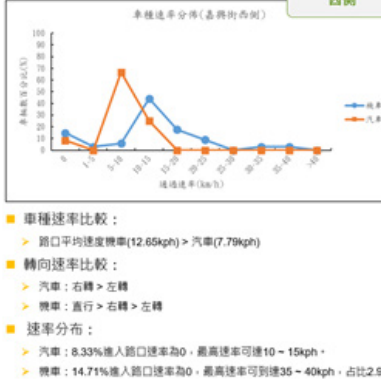


2.1.3 嘉興街/嘉興街175巷



行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	10.15	13.32	11.73
路口速度標準差(公里/小時)	4.83	1.82	3.98
計數(輛)	6	6	12
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	9.72	12.84	12.22
路口速度標準差(公里/小時)	3.40	3.49	3.69
計數(輛)	9	36	45
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	10.69	18.56	15.06
路口速度標準差(公里/小時)	5.14	5.32	6.54
計數(輛)	8	10	18
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	10.17	13.99	12.82
路口速度標準差(公里/小時)	4.47	4.39	4.75
計數(輛)	23	52	75

2.1.3 嘉興街/嘉興街175巷

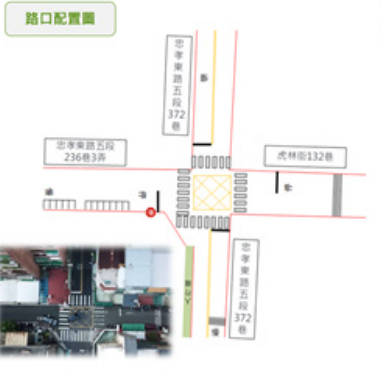


2.1.3 嘉興街/嘉興街175巷



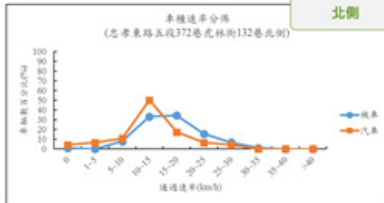
行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	8.57	13.08	12.28
路口速度標準差(公里/小時)	1.23	5.04	4.91
計數(輛)	3	14	17
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	7.53	11.47	9.86
路口速度標準差(公里/小時)	2.98	6.45	5.65
計數(輛)	9	13	22
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	NA	13.99	13.99
路口速度標準差(公里/小時)	NA	13.09	13.09
計數(輛)	NA	7	7
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	7.79	12.65	11.39
路口速度標準差(公里/小時)	2.69	7.91	7.26
計數(輛)	12	34	46

2.1.4 忠孝東路五段372巷/虎林街132巷



2.1.4 忠孝東路五段372巷/虎林街132巷

北側

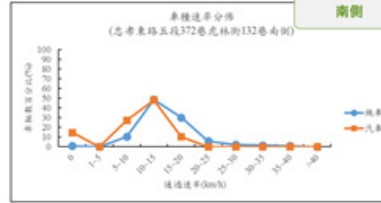


- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(16.38kph) > 汽車(12.88kph)
- 轉向速率比較：
 - 汽車：直行 > 右轉 > 左轉
 - 機車：直行 > 右轉 > 左轉
- 速率分布：
 - 汽車：4.35%進入路口速率為0，最高速率可達25~30kph。
 - 機車：1.11%進入路口速率為0，最高速率可達30~35kph，占比1.11%。

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	9.18	12.98	11.93
路口速度標準差(公里/小時)	3.64	2.10	3.12
計數(輛)	5	13	18
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	4.58	11.80	10.55
路口速度標準差(公里/小時)	5.87	3.88	5.09
計數(輛)	4	19	23
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	14.27	18.64	16.94
路口速度標準差(公里/小時)	4.62	4.69	5.13
計數(輛)	37	58	95
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	12.88	16.38	15.19
路口速度標準差(公里/小時)	5.54	5.23	5.59
計數(輛)	46	90	136

2.1.4 忠孝東路五段372巷/虎林街132巷

南側

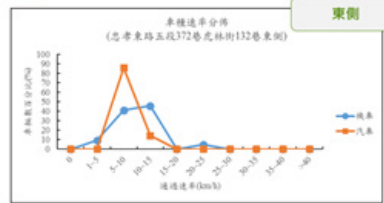


- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(14.75kph) > 汽車(9.81kph)
- 轉向速率比較：
 - 汽車：右轉 > 直行 > 左轉
 - 機車：直行 > 右轉 > 左轉
- 速率分布：
 - 汽車：14.58%進入路口速率為0，最高速率可達15~20kph。
 - 機車：0.74%進入路口速率為0，最高速率可達35~40kph，占比0.74%。

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	12.45	12.62	12.60
路口速度標準差(公里/小時)	0.00	2.61	2.52
計數(輛)	2	28	30
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	8.54	11.71	11.17
路口速度標準差(公里/小時)	2.25	3.27	3.34
計數(輛)	5	24	29
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	9.83	16.32	14.19
路口速度標準差(公里/小時)	5.37	5.38	6.18
計數(輛)	41	84	125
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	9.81	14.75	13.46
路口速度標準差(公里/小時)	5.06	5.03	5.48
計數(輛)	48	136	184

2.1.4 忠孝東路五段372巷/虎林街132巷

東側

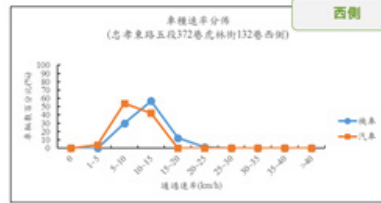


- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(10.45kph) > 汽車(9.26kph)
- 轉向速率比較：
 - 汽車：直行 > 右轉 > 左轉
 - 機車：直行 > 右轉 > 左轉
- 速率分布：
 - 汽車：0%進入路口速率為0，最高速率可達10~15kph。
 - 機車：0%進入路口速率為0，最高速率可達20~25kph。

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	9.15	10.34	9.75
路口速度標準差(公里/小時)	0.46	3.02	2.24
計數(輛)	3	3	6
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	9.25	8.24	8.53
路口速度標準差(公里/小時)	0.79	4.18	3.59
計數(輛)	2	5	7
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	9.43	11.26	11.03
路口速度標準差(公里/小時)	0.44	4.30	4.07
計數(輛)	2	14	16
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	9.26	10.45	10.16
路口速度標準差(公里/小時)	0.58	4.30	3.79
計數(輛)	7	22	29

2.1.4 忠孝東路五段372巷/虎林街132巷

西側



- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(11.47kph) > 汽車(9.19kph)
- 轉向速率比較：
 - 汽車：左轉 > 直行 > 右轉
 - 機車：右轉 > 直行 > 左轉
- 速率分布：
 - 汽車：0%進入路口速率為0，最高速率可達10~15kph。
 - 機車：0%進入路口速率為0，最高速率可達20~25kph。

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	8.92	11.78	11.38
路口速度標準差(公里/小時)	1.78	2.99	3.02
計數(輛)	9	56	65
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	9.71	10.65	10.32
路口速度標準差(公里/小時)	2.52	2.61	2.62
計數(輛)	8	15	23
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	8.99	11.20	10.49
路口速度標準差(公里/小時)	3.02	3.66	3.62
計數(輛)	9	19	28
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	9.19	11.47	10.96
路口速度標準差(公里/小時)	2.52	3.12	3.14
計數(輛)	26	90	116

2.1.4 忠孝東路五段372巷/虎林街132巷

交叉道	左轉穿越側道	總數
17件	1件	18件

105-107年資料

建議改善方案

- 路口東側停止線前移。
- 路口東側增設「停」標誌。
- 路口西側若可能繪製減速標線。
- 路口西側「停」標誌被樹遮蔽，建議修剪樹葉。
- 路口北側繪製減速標線(30公里/小時)。
- 路口北側若可能繪製減速標線。
- 路口東南角增設反射鏡。
- 路口西北角增設路燈。
- 長期建議：台北市試辦取締未依規定「停車再開」。
- 長期建議：西北角建築妨礙視線，建議加以檢討。

29

2.1.5 晉江街/金門街

路口配置圖



路口現況配置說明

- 西北側
 - 雙向車道
 - 「停」管制
- 東南側
 - 雙向車道
 - 「停」管制
- 東北側
 - 東北往西南單行道
 - 優先道路
- 西南側
 - 東北往西南單行道
 - 優先道路
- 其他：晉江街路寬不一致、偏心交叉

30

2.1.5 晉江街/金門街

西北側

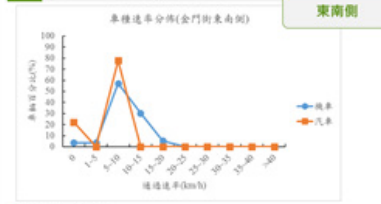


- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(14.86kph) > 汽車(8.82kph)
- 轉向速率比較：
 - 汽車：右轉 > 直行
 - 機車：直行 > 右轉
- 速率分布：
 - 汽車：11.11%進入路口速率為0，最高速率可達10~15kph。
 - 機車：1.92%進入路口速率為0，最高速率可達25~30kph。

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	7.03	10.84	8.94
路口速度標準差(公里/小時)	3.46	4.68	4.54
計數(輛)	8	8	16
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	5.12	15.63	15.38
路口速度標準差(公里/小時)	0.00	4.62	4.83
計數(輛)	1	42	43
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	6.82	14.86	13.63
路口速度標準差(公里/小時)	3.32	4.95	5.55
計數(輛)	9	50	59

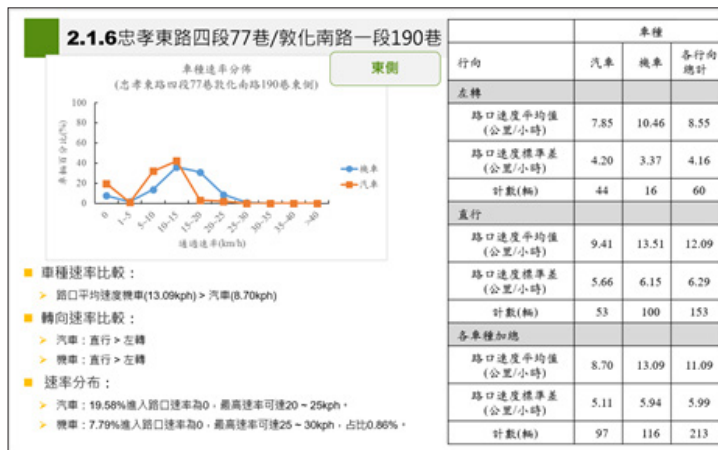
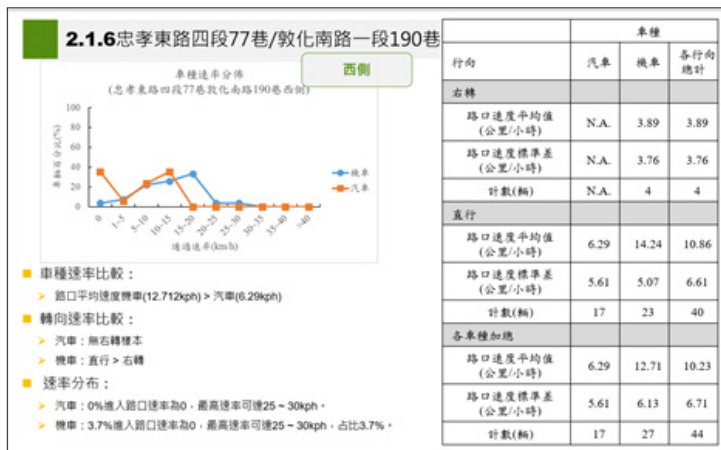
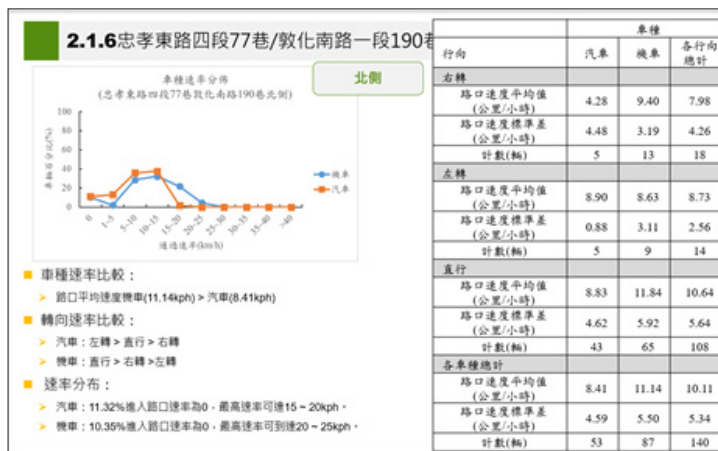
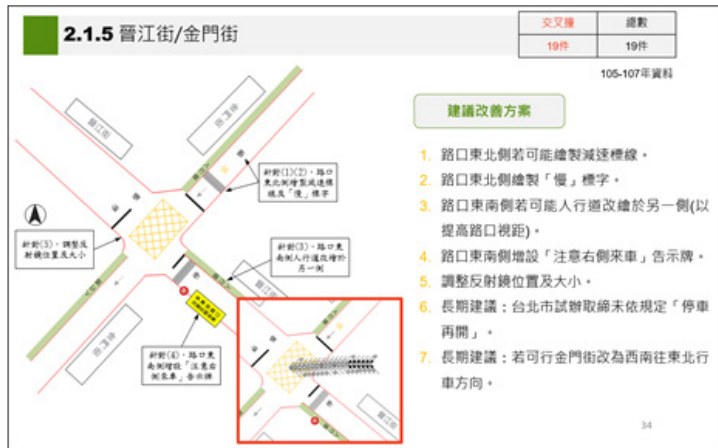
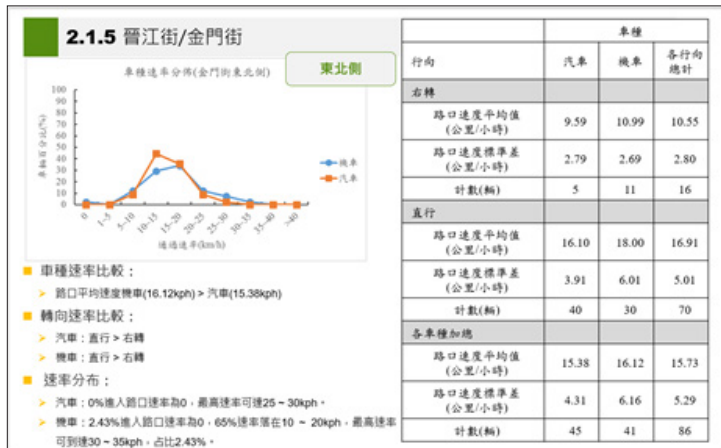
2.1.5 晉江街/金門街

東南側



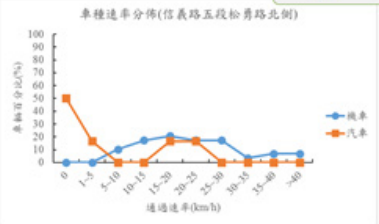
- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(9.04kph) > 汽車(5.70kph)
- 轉向速率比較：
 - 汽車：左轉 > 直行
 - 機車：直行 > 左轉
- 速率分布：
 - 汽車：22.22%進入路口速率為0，最高速率可達5~10kph。
 - 機車：3.57%進入路口速率為0，87%速率在5~15kph，最高速率可達15~20kph，占比5.36%。

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	6.79	8.95	8.44
路口速度標準差(公里/小時)	1.45	2.25	2.28
計數(輛)	4	13	17
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	4.83	9.07	8.63
路口速度標準差(公里/小時)	3.95	3.24	3.57
計數(輛)	5	43	48
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	5.70	9.04	8.58
路口速度標準差(公里/小時)	3.25	3.04	3.28
計數(輛)	9	56	65



2.1.7 信義路/松勇路

北側



- 車種速率比較：
 - 路口平均速率機車(22.39km/h) > 汽車(7.64km/h)
- 速率分布：
 - 汽車：50%進入路口速率為0，最高速率可達20~25km/h。
 - 機車：0%進入路口速率為0，最高速率可達50~55km/h，占比3.45%。

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	7.64	22.39	19.86
路口速度標準差(公里/小時)	9.32	10.89	12.01
計數(輛)	6	29	35
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	7.64	22.39	19.86
路口速度標準差(公里/小時)	9.32	10.89	12.01
計數(輛)	6	29	35

2.1.7 信義路/松勇路

交叉道	例證	追撞	擦撞	總數
1件	17件	2件	2件	22件

105-107年資料



建議改善方案

- 路口東側外側道繪製分流式指向線。
- 路口東側增設分流式指向線預告標誌。
- 路口北側增設「停」標誌。
- 路口北側繪製「停」標誌。
- 長期建議：若可行信義路禁止右轉松勇路。

42

2.2.1 成功路二段/中央街

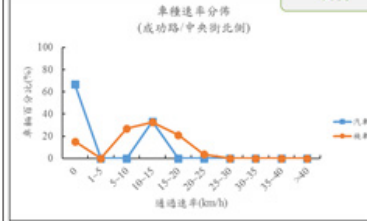
路口配置圖

路口現況配置說明

- 北側
 - 雙向車道
 - 無畫設行車方向線
- 東側
 - 中央實體分隔
 - 雙向車道
- 西側
 - 中央實體分隔
 - 雙向車道

2.2.1 成功路二段/中央街

北側

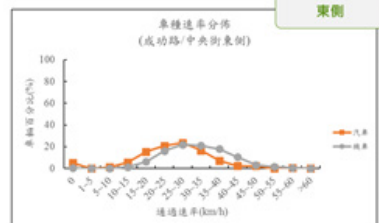


- 車種速率比較：
 - 路口平均速率機車(10.95km/h) > 汽車(4.04km/h)
- 速率分布：
 - 汽車：67%進入路口速率為0，最高速率可達10~15km/h。
 - 機車：15%進入路口速率為0，最高速率可達20~25km/h。

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	6.07	12.66	11.88
路口速度標準差(公里/小時)	6.16	4.22	4.97
計數(輛)	6	45	51
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	0.00	0.00	0.00
路口速度標準差(公里/小時)	0.00	0.00	0.00
計數(輛)	3	7	10
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	4.04	10.95	9.93
路口速度標準差(公里/小時)	5.79	5.84	6.32
計數(輛)	9	52	61

2.2.1 成功路二段/中央街

東側

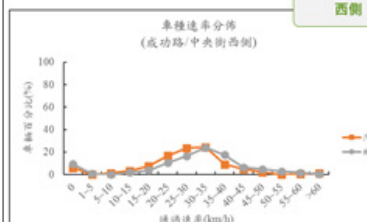


- 車種速率比較：
 - 路口平均速率機車(31.33km/h) > 汽車(24.96km/h)
- 速率分布：
 - 汽車：50%進入路口速率為0，最高速率可達20~25km/h。
 - 機車：0%進入路口速率為0，最高速率可達50~55km/h，占比3.45%。

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值(公里/小時)	17.49	19.81	19.18
路口速度標準差(公里/小時)	2.33	2.85	2.91
計數(輛)	3	8	11
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	25.08	31.56	29.47
路口速度標準差(公里/小時)	9.70	8.34	9.36
計數(輛)	179	397	579
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	24.96	31.33	29.28
路口速度標準差(公里/小時)	9.68	8.43	9.38
計數(輛)	182	405	590

2.2.1 成功路二段/中央街

西側



- 車種速率比較：
 - 路口平均速率機車(29.79km/h) > 汽車(27.6km/h)
- 速率分布：
 - 汽車：6%進入路口速率為0，最高速率超過60km/h。
 - 機車：9%進入路口速率為0，最高速率超過60km/h。

行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
左轉			
路口速度平均值(公里/小時)	4.47	2.20	3.10
路口速度標準差(公里/小時)	6.58	5.56	6.09
計數(輛)	22	33	55
直行			
路口速度平均值(公里/小時)	29.82	32.99	31.49
路口速度標準差(公里/小時)	9.67	9.48	9.66
計數(輛)	229	281	521
各車種總計			
路口速度平均值(公里/小時)	27.60	29.75	28.78
路口速度標準差(公里/小時)	11.85	13.15	12.55
計數(輛)	251	314	576

2.2.1 成功路二段/中央街

交叉道	例證	追撞	擦撞	總數
2件	11件	3件	2件	18件

105-107年資料

建議改善方案

- 東側
 - 繪製「慢」標字
 - 繪製行車線
- 西側
 - 繪製停止線
 - 繪製「慢」標字
 - 繪製行車線
- 北側
 - 將「慢」標字改為「停」標字
 - 增設「停」標誌
 - 白色實線外移與紅色實線重疊，或紅色實線取代路面邊緣

長期建議

- 若可行路口裝設標誌，西側路口為左轉避開。
- 若可以消除西側路口中央分隔島部分空間，增設左轉停等帶，並搭配公車停等區後移，改為一直左一直右，並繪製左轉導引線。
- 若可能北側路口改為北往南之單行道

47

2.2.2 成功路二段/朝陽街

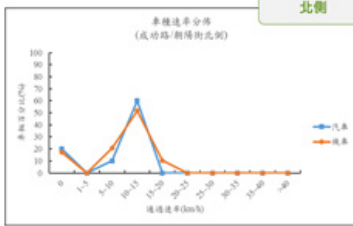
路口配置圖

路口現況配置說明

- 西側
 - 雙向車道
 - 中央劃設雙黃實線
 - 優先道路
- 東側
 - 雙向車道
 - 中央劃設雙黃實線
 - 優先道路
- 北側
 - 雙向兩車道
 - 「停」管制
- 南側
 - 雙向兩車道
 - 「停」管制

48

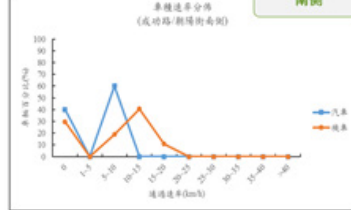
2.2.2 成功路二段/朝陽街



行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值 (公里/小時)	8.39	13.28	11.82
路口速度標準差 (公里/小時)	4.13	2.69	3.90
計數(輛)	6	14	20
直行			
路口速度平均值 (公里/小時)	13.34	6.36	6.79
路口速度標準差 (公里/小時)	0.00	5.06	5.18
計數(輛)	1	15	16
左轉			
路口速度平均值 (公里/小時)	5.19	N.A.	5.19
路口速度標準差 (公里/小時)	5.19	N.A.	5.19
計數(輛)	2.00	N.A.	2.00
各車種總計			
路口速度平均值 (公里/小時)	8.23	9.70	9.35
路口速度標準差 (公里/小時)	4.73	5.36	5.25
計數(輛)	9	29	38

- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(8.7kph) > 汽車(8.23kph)
- 速率分布：
 - 汽車：20%進入路口速率為0，最高速率可達10~15kph。
 - 機車：17.24%進入路口速率為0，最高速率可達15~20kph。

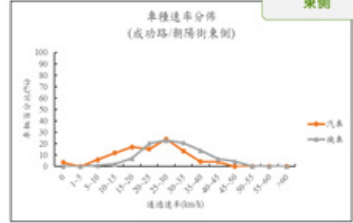
2.2.2 成功路二段/朝陽街



行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值 (公里/小時)	7.48	10.04	9.58
路口速度標準差 (公里/小時)	1.94	5.64	5.26
計數(輛)	2	9	11
直行			
路口速度平均值 (公里/小時)	N.A.	8.62	8.62
路口速度標準差 (公里/小時)	N.A.	6.08	6.08
計數(輛)	N.A.	17	17
左轉			
路口速度平均值 (公里/小時)	2.87	6.64	5.83
路口速度標準差 (公里/小時)	4.07	5.32	5.31
計數(輛)	3	11	14
各車種總計			
路口速度平均值 (公里/小時)	4.72	8.38	7.94
路口速度標準差 (公里/小時)	4.06	5.89	5.83
計數(輛)	5	37	42

- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(8.38kph) > 汽車(4.72kph)
- 速率分布：
 - 汽車：40%進入路口速率為0，最高速率可達5~10kph。
 - 機車：29.73%進入路口速率為0，最高速率可達15~20kph。

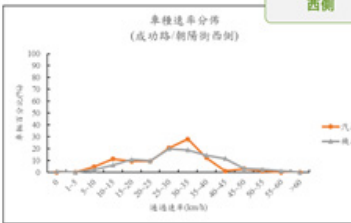
2.2.2 成功路二段/朝陽街



行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值 (公里/小時)	9.90	13.07	11.88
路口速度標準差 (公里/小時)	3.73	7.56	6.58
計數(輛)	3	5	8
直行			
路口速度平均值 (公里/小時)	23.36	30.07	28.59
路口速度標準差 (公里/小時)	9.33	7.98	8.71
計數(輛)	112	399	519
左轉			
路口速度平均值 (公里/小時)	13.51	15.78	15.33
路口速度標準差 (公里/小時)	2.43	3.80	3.68
計數(輛)	2.00	8.00	10.00
各車種總計			
路口速度平均值 (公里/小時)	22.85	29.59	28.09
路口速度標準差 (公里/小時)	9.48	8.36	9.02
計數(輛)	117	412	537

- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(29.59kph) > 汽車(22.85kph)
- 速率分布：
 - 汽車：3.42%進入路口速率為0，最高速率可達40~45kph。
 - 機車：0.24%進入路口速率為0，最高速率可達55~60kph。

2.2.2 成功路二段/朝陽街



行向	車種		
	汽車	機車	各行向總計
右轉			
路口速度平均值 (公里/小時)	12.66	15.40	14.81
路口速度標準差 (公里/小時)	4.54	3.82	4.14
計數(輛)	8	29	37
直行			
路口速度平均值 (公里/小時)	28.76	32.42	31.47
路口速度標準差 (公里/小時)	8.51	9.18	9.02
計數(輛)	95	264	373
左轉			
路口速度平均值 (公里/小時)	11.82	12.27	12.13
路口速度標準差 (公里/小時)	3.03	8.59	7.35
計數(輛)	4	9	13
各車種總計			
路口速度平均值 (公里/小時)	26.93	30.19	29.42
路口速度標準差 (公里/小時)	9.64	10.59	10.32
計數(輛)	107	302	423

- 車種速率比較：
 - 路口平均速度機車(30.19kph) > 汽車(26.93kph)
- 速率分布：
 - 汽車：0%進入路口速率為0，最高速率可達50~55kph。
 - 機車：0.68%進入路口速率為0，最高速率可達55~60kph。

2.2.2 成功路二段/朝陽街



交叉種	側撞	追撞	擦撞	總數
5件	8件	3件	2件	18件

建議改善方案

105-107年資料

- 東側
 - 繪製行穿線
 - 繪製停止線
 - 繪製「慢」標字
- 西側
 - 繪製行穿線
 - 繪製停止線
 - 繪製「慢」標字
- 南側
 - 停止線前移
 - 若有適當位置可增設「停」標誌
 - 繪製行穿線
- 北側
 - 停止線前移
 - 若有適當位置可增設「停」標誌
 - 繪製行穿線

長期建議

- 路口東、西側取消慢車道，繪製分流式指向線
- 若可行路口裝設號誌，配合調整路口車道配置，改為一直左一直右，並繪製左轉導引線

三、追撞、交叉撞事後衝突分析

3.1 107年台北市
3.2 107年台中市

三、107年研究路口追蹤調查與分析

3.1 台北市

路口	期間	肇事資料範圍	與改善項目相關之肇事件數	與改善項目相關之肇事型態
信義路/基隆路	事前	105/01~105/12	4	追撞
中安路/基隆路	事後第一年(半年)	105/01~105/06	3	追撞
中安路/基隆路	事前	105/01~105/12	2	追撞
興隆路/基隆路	事後第一年(半年)	105/01~105/06	0	追撞
仁愛路/基隆路	事前	105/01~105/12	2	交叉撞
大安路/基隆路	事後第一年(半年)	105/01~105/06	1	交叉撞
重慶南路/南海路	事前	105/01~105/12	2	交叉撞
南海路	事後第一年(半年)	105/01~105/06	0	交叉撞

3.2 台中市

路口	期間	肇事資料範圍	與改善項目相關之肇事件數	與改善項目相關之肇事型態
臺灣大道/惠來路	事前	105/01~105/12	4	追撞
臺灣大道/文心路	事前	105/01~105/12	7	追撞
臺灣大道/河南路	事前	105/01~105/12	8	追撞
臺灣大道/惠中路	事前	105/01~105/12	6	追撞
大智路/建德街	事前	105/01~105/12	9	交叉撞
忠明南路/興大路	事前	105/01~105/12	7	交叉撞

3.1.1 台北市信義路/基隆路口

車流分析

調查地點	調查日期	調查時間	黃燈時間
信義路/基隆路口南側	事前 106/09/11	17:15~17:45	3秒
	事後 106/11/08	17:15~17:45	4秒

路口於107年10月22日施工，將南側黃燈時間增加1秒

車種	前車	後車	黃燈始亮時之PET				紅燈始亮時之PET			
			平均PET(秒)	衝突件數	平均PET(秒)	衝突件數	平均PET(秒)	衝突件數	平均PET(秒)	衝突件數
公車	公車	公車	N.A.	0	0	N.A.	0	0	N.A.	0
公車	汽車	汽車	N.A.	0	0	N.A.	0	0	N.A.	0
公車	機車	機車	N.A.	2,003	0	1,642	N.A.	2	0	0
汽車	公車	公車	N.A.	0	0	N.A.	0	0	N.A.	0
汽車	汽車	汽車	0.937	1,358	4	8	1.701	2,101	7	4
機車	公車	公車	1.417	2,171	7	5	1.507	2,503	3	1
機車	汽車	汽車	1.417	1,137	1	1	2.040	N.A.	1	0
機車	機車	機車	0.717	2,157	2	3	2.372	1,337	6	3
機車	機車	機車	1.517	1,656	14	19	1.168	1,316	9	9
總	總	總	1,349	1,699	28	37	1,589	1,574	28	17

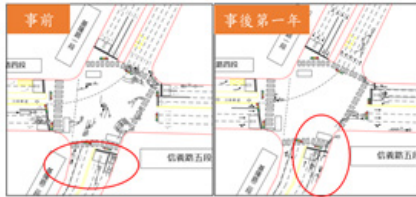
台北市信義路/基隆路口南側

黃燈始亮時，整體事後PET相較於事前提升0.349秒。
紅燈始亮時，整體事後之PET略為下降0.015秒。

追捕

改善項目
南往北之黃燈1秒

分支		追撞
南側	事前一年	4
	事後第一年(半年)	3



57

追捕

調查地點	調查日期	調查時間	實施時間	黃燈亮起時的PET				紅燈亮起時的PET			
				前車	後車	平均PET(s)	衝突件數	前車	後車	平均PET(s)	衝突件數
辛亥路/興隆路口西側	事前	106/09/09	17:10-17:40	3秒							
	事後	106/11/07	17:10-17:40	4秒							

路口於107年11月1日施工，將西側黃燈時間增加1秒

汽車	汽車	1.965	N.A.	1	0	1.435	N.A.	1	0		
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0		
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0		
汽車	汽車	1.567	2.496	1	3	N.A.	3.416	0	1		
汽車	機車	N.A.	2.526	0	2	2.113	2.704	2	1		
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0		
機車	汽車	N.A.	1.997	0	2	1.762	2.082	3	3		
機車	機車	1.398	2.063	1	1	2.116	N.A.	1	0		
總	總	3,310	2,324	3	8	1,873	2,473	7	5		

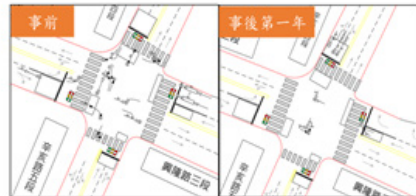
台北市辛亥路/興隆路口西側

8

追捕

改善項目
加西側之黃燈1秒

分支		迫撞
西側	事前一年	2
	事後第一年(半年)	0



59

交叉推

調查地點	調查日期	調查時間	全紅時間
仁愛路/大安路	事前	106/09/14 09:00-09:30	4秒
安路	事後	106/11/08 07:50-08:20	5秒
大安路結束			
仁愛路/大安路	事前	106/09/14 09:00-09:30	2秒
安路	事後	106/11/08 07:50-08:20	3秒
仁愛路結束			

• 路口於107年11月1日施工，增加南北向、東西向全紅時間1秒。

交叉性

交叉撞

調查地點
仁愛路/大安路
大安路往東

全紅時間
事前 4秒
事後 5秒

圖說
放動方向
仁愛路
結束方向
大安路

表 1 改善前後全紅時間延遲比較表

時間	計算週期次數	平均數 (秒)	標準差	T檢定(P-value)
事前	10	9.11	4.23	0.1219
事後	10	7.25	2.37	

圖 1 改善前後交通流量及延遲比較圖

圖 1 展示了改善前後交通流量及延遲的比較。圖中包含四個子圖，分別顯示了改善前後的交通流量（每小時車數）和延遲（秒）的分布情況。圖例顯示，改善前（事前）為藍色，改善後（事後）為紅色。圖中還標註了改善前的全紅時間為 4 秒，改善後的全紅時間為 5 秒。

- 圖 1-1 (改善前)：顯示改善前交通流量及延遲的分布。全紅時間為 4 秒。
- 圖 1-2 (改善後)：顯示改善後交通流量及延遲的分布。全紅時間為 5 秒。
- 圖 1-3 (改善前)：顯示改善前交通流量及延遲的分布。全紅時間為 4 秒。
- 圖 1-4 (改善後)：顯示改善後交通流量及延遲的分布。全紅時間為 5 秒。

61

交叉性

交叉撞

調查地點

仁愛路-大安路 事前
仁愛路-大安路 事後

全紅時間

2秒
3秒

結東方向(大安路)

結東方向(仁愛路)

仁愛路方向(大安路)

仁愛路方向(仁愛路)

間隔時間	計畫週期次數	平均數(秒)	標準差	T檢定(P-value)
事前	8	6.90	3.05	0.0593
事後	8	12.21	8.16	

2

車流分析

交叉排

調查地點		全紅時間	車種		大安路結束/仁愛路啟動				仁愛路結束/大安路啟動			
仁愛路/大 安路	事前 事後	4秒 5秒	前車	後車	平均PEI(秒)		衝突件數		平均PEI(秒)		衝突件數	
大 安 路 結 束	事前 事後	2秒 3秒	公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
仁 愛 路 結 束	事前 事後	2秒 3秒	公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
大 安 路 結 束	事前 事後	2秒 3秒	公車	機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
仁 愛 路 結 束	事前 事後	2秒 3秒	汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
			汽車	機車	7.174	N.A.	0	1	8.759	N.A.	1	0
			汽車	機車	9.590	5.936	7	10	5.453	26.290	6	1
			機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
			機車	汽車	7.892	N.A.	2	0	N.A.	N.A.	0	0
			機車	機車	N.A.	N.A.	0	0	11.629	12.046	1	7
			機車	機車	9.009	5.936	10	10	6.638	13.823	8	8

63

車流分析

交叉撞

調查地點		全紅時間	車種		大安路結束/仁愛路啟動		仁愛路結束/大安路啟動	
仁愛路/大安路	事前 事後	4秒 5秒	前車	後車	平均PETI(秒)	衝突件數	平均PETI(秒)	衝突件數
大安路結束	事前	2秒	公車	公車	N.A.	0	0	0
仁愛路/大安路	事後	3秒	公車	公車	N.A.	0	0	0
仁愛路結束	事前		公車	機車	N.A.	0	0	0
	事後		汽車	公車	N.A.	0	0	0
			汽車	汽車	N.A.	0	0	0
			汽車	機車	N.A.	1.309	2	0.935
			機車	公車	N.A.	0	0	0
			機車	汽車	N.A.	0	0	0
			機車	機車	N.A.	0	0	0
			總	總	N.A.	1.309	2	0.935

5

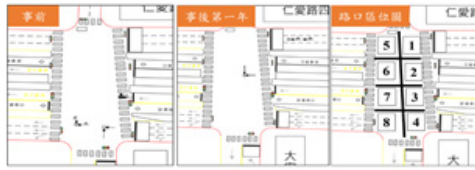
3.1.3 台北市仁愛路/大安路口

交叉

肇事分析

改善項目
增加東西向、南北向
全紅時間1秒

事前：區位4與區位8各有1件交叉撞，共2件。
事後：區位3有1件交叉撞，共1件。



區位	時間	交叉	總數
2	事前一年	0	0
	事後第一年(半年)	1	1
4	事前一年	1	1
	事後第一年(半年)	0	0
8	事前一年	1	1
	事後第一年(半年)	0	0
註解	1、3、5、6、7區位事前事後未發生肇事，故不列入		

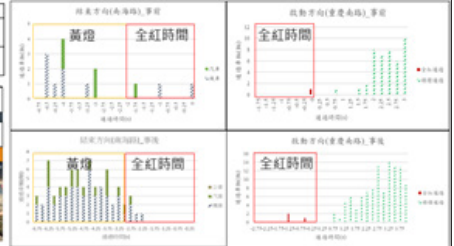
65

3.1.4 台北市重慶南路/南海路口

車流分析

交叉

調查地點	調查日期	調查時間	全紅時間
重慶南路/南海路口	106/09/19	17:30-18:00	2秒
事前			0
事後	106/11/08	17:30-18:00	3秒



時間	計算週期次數	平均數(秒)	標準差	T檢定(P-value)
事前	8	6.01	2.89	
事後	10	5.6	0.22	0.3498

- 事前結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.375，啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.125。
- 事後結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.5，啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.375。
- 以T檢定事前事後每週期之時間時間變化，發現雖然事後之平均時間小於事前，但沒有顯著。

66

3.1.4 台北市重慶南路/南海路口

車流分析

交叉

調查地點	調查日期	調查時間	全紅時間
重慶南路/南海路口	106/09/19	17:30-18:00	2秒
事前			0
事後	106/11/08	17:30-18:00	3秒

- 路口於107年10月18日施工，增加東西向全紅時間1秒。

無論事前事後當前後車皆為機車之衝突數量較高。整體而言，事後之PET相較於事前之PET下降2.624秒。

車種		南海路結束/重慶南路啟動			
前車	後車	平均PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	機車	3.167	3.237	2	5
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
機車	機車	6.696	3.150	6	5
總	總	5.814	3.190	8	10

67

3.1.4 台北市重慶南路/南海路口

車流分析

交叉

調查地點	調查日期	調查時間	全紅時間
重慶南路/南海路口	106/09/19	17:30-18:00	2秒
事前			0
事後	106/11/08	17:30-18:00	3秒

- 由於PET過大無法反映交叉撞之衝突，本研究以事前之全紅時間秒數作為後佔占時間之門檻，篩選結果如右。

篩選後結果顯示，事前以前車汽車後車機車為主，平均PET為1.442秒；事後則無衝突。

車種		南海路路權/量慶南路路動			
前車	後車	平均PET(秒)		衝突件數	
		事前	事後	事前	事後
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
汽車	機車	1.776	N.A.	1	0
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	N.A.	0	0
機車	機車	1.108	N.A.	1	0
總	總	1.442	N.A.	2	0

68

3.1.4 台北市重慶南路/南海路口

交叉

肇事分析

改善項目
增加東西向全紅時間1秒

事前：區位3與區位4，各有1件，共2件。
事後：整體路口已無交叉撞發生。



區位	時間	交叉	總數
3	事前一年	1	1
	事後第一年(半年)	0	0
4	事前一年	1	1
	事後第一年(半年)	0	0
註解	1、2區位事前事後未發生肇事，故不列入		

69

3.2.1 台中市台灣大道/惠來路口

追撞

車流分析

調查地點	調查日期	調查時間	黃燈時間
台灣大道/惠來路口	106/09/11	17:15-17:45	3秒
事前			0
事後	106/11/08	17:15-17:45	4秒

- 路口於108年07月23日施工，將東側黃燈時間增加1秒



車種		綠燈轉黃燈時之PET			黃燈轉紅燈時之PET				
前車	後車	平均PET(秒)	衝突件數	平均PET(秒)	衝突件數	事前	事後		
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	0.839	N.A.	1	0
公車	機車	N.A.	0.808	0	1	N.A.	1.908	0	1
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	2.108	0	2
汽車	汽車	2.201	1.335	24	2	1.969	2.287	19	4
汽車	機車	1.682	0.846	8	7	1.774	1.266	2	4
機車	公車	2.197	N.A.	3	0	N.A.	2.075	0	1
機車	汽車	1.239	1.307	3	7	2.080	2.056	4	5
機車	機車	0.739	0.787	18	36	1.473	1.008	17	25
總	總	1.605	0.885	56	53	1.748	1.378	43	42

綠燈轉黃燈時，整體事後PET相較於事前下降0.8秒。
黃燈轉紅燈時，整體事後之PET略為下降0.4秒。

70

3.2.2 台中市台灣大道/文心路口

追撞

車流分析

調查地點	調查日期	調查時間	黃燈時間
台灣大道/文心路口	106/10/19	17:10-17:40	4秒
事前			0
事後	108/09/11	17:00-17:30	5秒

- 路口於108年07月23日施工，將東側黃燈時間增加1秒



車種		綠燈轉黃燈時之PET				黃燈轉紅燈時之PET			
前車	後車	平均PET(秒)		事件件數		平均PET(秒)		事件件數	
公車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	汽車	1.655	1.290	47	5	1.700	2.233	22	3
汽車	機車	0.793	0.908	7	4	1.259	1.648	8	5
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	N.A.	1.265	0	2	2.272	1.723	4	3
機車	機車	1.255	1.131	20	9	1.593	1.655	13	11
總	總	1.466	1.140	74	20	1.644	1.742	47	22

綠燈轉黃燈時，整體事後PET相較於事前下降0.326秒。
黃燈轉紅燈時，整體事後之PET增加0.098秒。

71

3.2.3 台中市台灣大道/河南路口

追撞

車流分析

調查地點	調查日期	調查時間	黃燈時間
台灣大道/河南路口	106/10/12	17:10-17:40	4秒
事前			0
事後	108/09/11	17:00-17:30	4秒

- 路口於108年07月23日施工，將西側黃燈時間增加1秒



車種		綠燈轉黃燈時之PET			黃燈轉紅燈時之PET				
前車	後車	平均PET(秒)		衝突件數	平均PET(秒)		衝突件數		
		事前	事後	事前	事後	事前	事後		
公車	公車	2.419	N.A.	1	0	N.A.	0	0	
公車	汽車	0.713	1.215	1	1	2.207	N.A.	1	0
公車	機車	N.A.	2.642	0	1	1.2	N.A.	0	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	0	1.276	N.A.	1	0
汽車	汽車	2.283	1.449	10	9	2.34	1.82	7	11
汽車	機車	0.995	1.161	1	2	N.A.	N.A.	0	0
機車	公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車	汽車	1.222	1.275	2	2	1.612	1.593	2	2
機車	機車	1.534	1.928	6	3	2.027	1.252	4	2
總	總	1.838	1.531	21	18	2.024	1.714	16	15

綠燈轉黃燈時，整體事後PET相較於事前下降0.3秒。
黃燈轉紅燈時，整體事後之PET下降0.3秒。

72

3.2.4 台中市台灣大道/惠中路口

追撞

車流分析

調查地點	調查日期	調查時間	全紅時間
台灣大道/惠中路口東側	事前	106/10/19 17:30-18:00	4秒
	事後	106/09/11 17:30-18:20	5秒

- 路口於108年07月23日施工，將東側黃燈時間增加1秒。



台中市台灣大道/惠中路口東側

車種	綠燈轉黃燈時之PET				黃燈轉紅燈時之PET			
	前車	後車	平均PET(秒)	衝突件數	前車	後車	平均PET(秒)	衝突件數
公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車 汽車	N.A.	1.030	0	1	N.A.	0.880	0	1
公車 機車	N.A.	0.670	0	1	N.A.	2.325	0	2
汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車 汽車	1.967	2.058	10	5	3.006	2.014	6	7
汽車 機車	1.546	1.970	2	3	1.658	1.013	2	3
機車 公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車 汽車	1.717	1.585	3	2	2.537	1.310	3	3
機車 機車	1.805	1.138	13	26	1.997	1.367	16	27
總 計	1.835	1.408	28	38	2.256	1.606	27	43

綠燈轉黃燈時，整體事後PET相較於事前下降0.427秒。
黃燈轉紅燈時，整體事後之PET下降0.65秒。

73

3.2.5 台中市大智路/建德街口

交叉

車流分析

調查地點	調查日期	調查時間	全紅時間
大智路/建德街南側	事前	106/09/19 17:30-18:00	3秒
	事後	108/09/18 18:00-18:30	3秒
大智路/建德街西側	事前	106/09/19 17:30-18:00	3秒
	事後	108/09/18 18:00-18:30	3秒

- 路口於108年07月19日施工，增加南北向、東西向各增加全紅時間1秒。

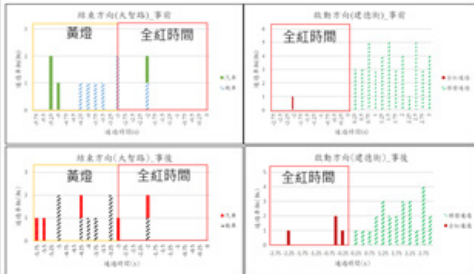
- 針對此交叉口，分別針對大智路與建德街兩側進行分析。



3.2.5 台中市大智路/建德街口大智路結束

車流分析

交叉



- 事前結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.18，啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.09。
- 事後結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.27，啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.36。

以T檢定事前事後每個週期之間隔時間變化，發現有差異。

75

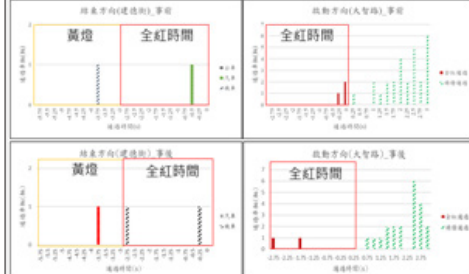
調查地點	全紅時間
大智路/建德街大智路結束	3秒
建德街	3秒
大智路	3秒

時間	計算週期次數	平均數(秒)	標準差	T檢定(P-value)
事前	11	16.62	4.77	0.0331
事後	11	9.40	9.31	

3.2.5 台中市大智路/建德街口建德街結束

車流分析

交叉



- 事前結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.09，啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.18。
- 事後結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.18，啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.18。

以T檢定事前事後每個週期之間隔時間變化，發現雖然事後之平均間隔時間小於事前，但無顯著差異。

76

調查地點	全紅時間
大智路/建德街建德街結束	3秒
建德街	3秒
大智路	3秒

時間	計算週期次數	平均數(秒)	標準差	T檢定(P-value)
事前	11	10.21	9.4	0.1029
事後	11	16.6	8.09	

3.2.5 台中市大智路/建德街口

車流分析

交叉

調查地點	全紅時間
大智路/建德街南側	事前 3秒
	事後 3秒
大智路/建德街西側	事前 3秒
	事後 3秒

- 路口於108年07月19日施工，增加南北向、東西向各增加全紅時間1秒。

- 大智路結束/建德街啟動
 - 事前與事後之衝突主要車種都為前後車皆機車。
 - 後侵佔時間雖然事後低於事前，其值不會有交叉的風險。
- 建德街結束/大智路啟動
 - 事前之衝突主要為前後車皆機車；事後之衝突主要為前車汽車後車機車。
 - 後侵佔時間事後高於事前，其值幾乎不會有交叉的風險。

77

車種	大智路結束/建德街啟動				建德街結束/大智路啟動			
	前車	後車	平均PET(秒)	衝突件數	前車	後車	平均PET(秒)	衝突件數
公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車 公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車 機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車 汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車 機車	15.945	14.88	2	4	5.673	18.495	3	6
機車 公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車 汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車 機車	11.297	6.27	6	7	6.095	14.318	7	5
總 計	12.458	9.401	8	11	5.969	16.596	10	11

3.2.5 台中市大智路/建德街口

車流分析

交叉

調查地點	全紅時間
大智路/建德街南側	事前 3秒
	事後 3秒
大智路/建德街西側	事前 3秒
	事後 3秒

- 路口於108年07月19日施工，增加南北向、東西向各增加全紅時間1秒。
- 由於PET過大無法反映交叉之衝突，本研究以事前之全紅時間秒數作為後侵佔時間之門檻，篩選結果如右。

- 大智路結束/建德街啟動
 - 事前與事後之衝突主要車種都為前後車皆機車。
 - 後侵佔時間雖然事後低於事前，其值不會有交叉的風險。
- 建德街結束/大智路啟動
 - 街街之衝突主要為前後車皆機車；事後之衝突主要為前車汽車後車機車。
 - 後侵佔時間事後高於事前，篩選後PET值也不會交叉的風險。

78

車種	大智路結束/建德街啟動				建德街結束/大智路啟動			
	前車	後車	平均PET(秒)	衝突件數	前車	後車	平均PET(秒)	衝突件數
公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車 公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
公車 機車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車 公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
汽車 機車	15.945	7.843	2	3	5.673	13.990	3	4
機車 公車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車 汽車	N.A.	N.A.	0	0	N.A.	N.A.	0	0
機車 機車	11.297	6.269	6	7	6.095	12.120	7	4
總 計	12.458	6.741	8	10	5.969	13.010	10	8

3.2.6 台中市忠明南路/興大路口

車流分析

交叉

調查地點	調查日期	調查時間	全紅時間
台中市忠明南路/興大路口	事前	106/09/19 17:30-18:00	2秒
忠明南路/興大路口	事後	108/09/18 18:00-18:30	3秒
台中市忠明南路/興大路口北側	事前	106/09/19 17:30-18:00	2秒
	事後	108/09/18 18:00-18:30	3秒

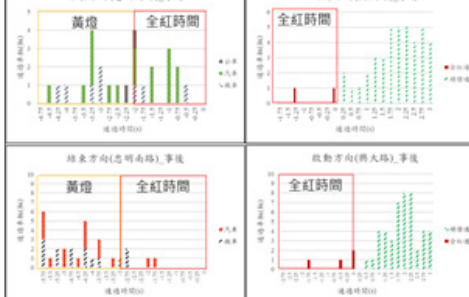
- 路口於108年07月11日施工，增加東側、北側全紅時間1秒。
- 針對此交叉口，分別針對忠明南路與興大路兩側進行分析。



3.2.6 台中市忠明南路/興大路口忠明南路結束

車流分析

交叉



- 事前結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.75，啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.17。
- 事後結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.31，啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為0.25。
- 以T檢定事前事後每個週期之間隔時間變化，發現雖然事後之平均間隔時間小於事前，但有差異。

調查地點	全紅時間
忠明南路/興大路口	事前 2秒
忠明南路結束	3秒
興大路	3秒

時間	計算週期次數	平均數(秒)	標準差	T左尾檢定(P-value)
事前	12	4.91	2.03	0.0296
事後	16	6.54	2.27	



5.2交叉撞-範例a(車道速限差異：調整全紅時間)

適用時機：
兩車道以上，各車道之間有速限差異。

設置原則：
該路段各車道之速限有所差異，假設快車道速限為每小時60公里，慢車道速限為每小時40公里。

根據全紅時間計算公式，假設P為35公尺，快車道所需全紅時間為1.23-2.46秒，慢車道所需全紅時間為1.85-3.69秒。

應以慢車道速限做計算，確保各車道車輛皆能安全通過路口。

交通狀況	僅有車輛狀況	僅有行人與車輛狀況
全紅時間	$\frac{(W+L)}{2V} - \frac{(W+L)}{V}$	$\frac{(P+L)}{2V} - \frac{(P+L)}{V}$
備註	一、全紅時間單位：秒。 二、W：交叉路口紅綠停止線至道路紅綠停止線之距離長度，單位：公尺。 三、P：交叉路口紅綠停止線至道路紅綠停止線之距離長度，單位：公尺。 四、L：平均車長，假設為六公尺。 五、V：平均車速，假設為每小時公里。 六、 $\frac{(W+L)}{2V}$ 為原則，最短不得小於 $\frac{(W+L)}{2V}$ 。	一、全紅時間單位：秒。 二、W：交叉路口紅綠停止線至道路紅綠停止線之距離長度，單位：公尺。 三、P：交叉路口紅綠停止線至道路紅綠停止線之距離長度，單位：公尺。 四、L：平均車長，假設為六公尺。 五、V：平均車速，假設為每小時公里。 六、 $\frac{(W+L)}{2V}$ 為原則，最短不得小於 $\frac{(W+L)}{2V}$ 。

全紅時間計算公式。

97

5.2交叉撞-範例b(車道速限相同：調整全紅時間)

適用時機：
單車道或兩車道以上，各車道之速限相同。

設置原則：
該路段各車道之速限相同，假設各車道速限皆為每小時60公里。

根據全紅時間計算公式，假設P為35公尺，依任意車道之速限做計算，快車道所需全紅時間為1.23-2.46秒。

交通狀況	僅有車輛狀況	僅有行人與車輛狀況
全紅時間	$\frac{(W+L)}{2V} - \frac{(W+L)}{V}$	$\frac{(P+L)}{2V} - \frac{(P+L)}{V}$
備註	一、全紅時間單位：秒。 二、W：交叉路口紅綠停止線至道路紅綠停止線之距離長度，單位：公尺。 三、P：交叉路口紅綠停止線至道路紅綠停止線之距離長度，單位：公尺。 四、L：平均車長，假設為六公尺。 五、V：平均車速，假設為每小時公里。 六、 $\frac{(W+L)}{2V}$ 為原則，最短不得小於 $\frac{(W+L)}{2V}$ 。	一、全紅時間單位：秒。 二、W：交叉路口紅綠停止線至道路紅綠停止線之距離長度，單位：公尺。 三、P：交叉路口紅綠停止線至道路紅綠停止線之距離長度，單位：公尺。 四、L：平均車長，假設為六公尺。 五、V：平均車速，假設為每小時公里。 六、 $\frac{(W+L)}{2V}$ 為原則，最短不得小於 $\frac{(W+L)}{2V}$ 。

全紅時間計算公式。

98

5.2交叉撞-範例c(視距不足調整建築截角)

適用時機：
位於路口轉角處之建築物與行人空間無截角。

設置原則：
不具有截角之路口轉角處，應將該位置之建築物與行人空間向內退縮，拓展用路人的可視範圍，駕駛人對於鄰近車輛的行為能夠提早反應並擁有更為充足的反應時間。



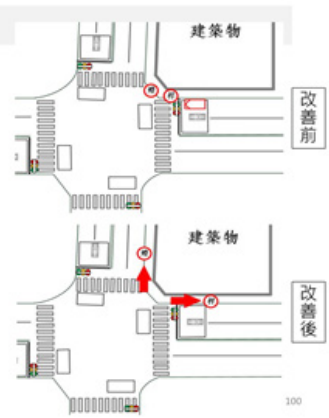
99

5.2交叉撞-範例d(移除路口障礙物)

適用時機：
路口轉角處有障礙物阻擋駕駛視距。

設置原則：
路口轉角處有電線桿、路燈、變電箱等靜止物體，以及停駐在鄰近轉角處之車輛。

應將可能遮蔽駕駛人視野之障礙物遺址不影響駕駛人及行人之位置，並將停駐車輛拖吊排除。



100

5.2交叉撞-範例e(調整左轉待轉區位置)

適用時機：
兩段左轉機車待轉區凸出近端路緣延伸線。

設置原則：
以近端路緣延伸線為界，將兩段左轉機車待轉區的劃設位置完全移至該界線後方。

鄰近之標線、標字、標誌，如：停止線、「停」標字、「慢」標字、「停」標誌、機車停等區等，亦須配合其做位置上的調整。



101

六、結論與建議

- 6.1 結論
- 6.2 建議

6.1 結論

- 針對非號誌化路口車流分析
 - 本研究與臺北市及桃園市合作，選取臺北市7路口、桃園市2路口配合試辦。
 - 目前臺北市與桃園市的路口尚未施工，事後車流分析須待後續研究再行分析。
- 針對撞車前事後衝突分析
 - 綠燈轉黃燈時之PET變化不顯著，衝突件數明顯減少。
 - 黃燈轉紅燈時之PET變化不顯著，衝突件數明顯減少。
 - 肇事：台北肇事有明顯下降，顯示介開時間的調整，有助於肇事之降低；台中肇事資料待追蹤。
- 針對交叉撞車前事後衝突分析
 - 整體而言，事前事後平均間隔時間部分路口不顯著。
 - PET：比較前後之PET結果顯示，整體而言事後幾乎不會有交叉撞的風險。
 - 肇事：台北肇事有明顯下降，顯示介開時間的調整，有助於肇事之降低；台中肇事資料待追蹤。
- 兩段左轉改為直接左轉路口追蹤
 - 肇事分析：台北市信義路/基隆路口事發後第二年已未發生任何肇事，整體而言肇事有明顯下降。高雄市中正一路/大順三路事發後第一年多了5件左轉側撞，事後第二年雖然已無右轉側撞、左轉側撞與交叉撞，但多了6件側撞，顯示機車由兩段式左轉改為直接左轉，雖然舊有的碰撞型態可能會減少，但也引發新型態的左轉側撞或增加原有的碰撞。
- 前期研究路口肇事追蹤
 - 整體改善路口之肇事事件數於事後第一年下降61%，並於事後第二年下降49%，事後第三年下降66%²⁰³，顯示本研究提出之改善方案整體有成效。

6.2 建議

- 本期研究分析非號誌化路口之改善，針對非號誌化路口車速的影響，或非號誌化路口肇事風險的分析，可於後續研究探討。
- 對於過去年度配合改善之各試辦路口，雖然僅施作部分改善建議項目，但已有改善成效，若未來完整施作本研究所提之改善方案時，可再進一步分析其他方案。針對交叉撞車前事後衝突分析。
- 本研究為4年期計畫，今年主要針對非號誌化路口作分析，計劃期間已完成側撞、擦撞、追撞與交叉撞之交通工程改善設計範例，後續研究課題可針對更多不同的非號誌化路口進行其他肇事影響因子之分析，以提出設計範例。
- 第4年期計畫研究內容如下列：
 - ① 追蹤前期及本期改善路口事後現場圖，並繪製碰撞圖，分析事前事後肇事變化，給予改善建議並回饋至本研究之改善設計範例。
 - ② 針對108年之試辦驗證地點，進行改善方案的實作，錄影分析車流事後分析衝突變化、追蹤肇事資料並分析肇事變化，並探討改善成效。
 - ③ 建立非號誌化路口常見事故類型之設計範例。
- 第4年期計畫歸納擴充改善路口側撞、擦撞、追撞與交叉撞事故類型之設計範例，最後產出整合式路口設計範例手冊。



簡報結束

105