

108-113-3477  
MOTC-IOT-107-SEB007

# 混合車流路口道路與交通工程 設計範例(2/4)



交通部運輸研究所

中華民國 108 年 12 月

ISBN 978-986-531-048-6



9 789865 310486

GPN : 1010802557

定價 340 元

108-113-3477

MOTC-IOT-107-SEB007

# 混合車流路口道路與交通工程 設計範例(2/4)

著者：許添本、溫谷琳、張哲寧、陳俊嘉、林瑩潔、張開國  
、葉祖宏、孔垂昌、黃明正

交通部運輸研究所

中華民國 108 年 12 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(2/4)

/許添本等著. -- 初版 -- 臺北市：交通部運研  
所, 民 108.12

面；公分

ISBN 978-986-531-048-6 (平裝)

1. 交通管理 2. 交通流量

557

108021796

混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)

著者：許添本、溫谷琳、張哲寧、陳俊嘉、林瑩潔、張開國、葉祖宏、孔垂昌、  
黃明正

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版>數位典藏>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 108 年 12 月

印刷者：承亞興圖文印刷有限公司

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：340 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

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

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

GPN：1010802557 ISBN：978-986-531-048-6 (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(2/4)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-531-048-6(平裝)	政府出版品統一編號 1010802557	運輸研究所出版品編號 108-113-3477	計畫編號 107-SEB007
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、張哲寧 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 107 年 3 月  至 107 年 12 月
關鍵詞：交通安全；設計準則；碰撞構圖			
<p>摘要：</p> <p>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，目前國內既有之交通工程設計參考工具，對於既有路口發生特定型態交通事故亦難以對症下藥提出改善方案。本計畫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，最終目標是編撰整合式路口交通工程設計範例。</p> <p>本研究為 4 年期的計畫，已於第一年(106 年)針對路口左轉肇事型態，進行設計條件的探討與提出設計準則。本期研究針對路口追撞與交叉撞進行探討，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。接續針對路口常見的交叉撞、追撞類型事故，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與擦撞事故型態的設計範例。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
108 年 12 月	288	340	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。
<p>機密等級：</p> <p><input type="checkbox"/>密 <input type="checkbox"/>機密 <input type="checkbox"/>極機密 <input type="checkbox"/>絕對機密</p> <p>（解密條件：<input type="checkbox"/> 年 月 日解密，<input type="checkbox"/>公布後解密，<input type="checkbox"/>附件抽存後解密， <input type="checkbox"/>工作完成或會議終了時解密，<input type="checkbox"/>另行檢討後辦理解密）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>普通</p>			
<p>備註：1.本研究之結論與建議不代表交通部之意見。</p> <p>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。</p>			

**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(2/4)			
ISBN(or ISSN) ISBN978-986-531-048-6(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010802557	IOT SERIAL NUMBER 108-113-3477	PROJECT NUMBER 107-SEB007
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 2018 TO December 2018
RESEARCH AGENCY: National Taiwan University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Hsu, Tien-Pen PROJECT STAFF: Wen, Ku-Lin ; Wen, Ku-Lin ; Chang, Che-Ning ADDRESS: No. 1, Sec. 4, Roosevelt Rd., Taipei 10617, Taiwan (R.O.C.) PHONE: +886-2-2362-5920 ext.114			
KEY WORDS: Traffic Safety; Design Principle; Collision Diagram			
ABSTRACT:  <p>Mixed traffic flow is a primary type of traffic flow in Taiwan. This study offers suggestions and strategies for improvement. To enhance road safety in mixed traffic flows. In addition, the current domestic traffic engineering design reference tools make it hard to propose improvement plans for specific types of traffic accident at intersections. To improve that, this study develops typical examples to improve the traffic engineering design at intersections with certain types of accidents, which can be directly applied at those intersections. The final goal is to draw up typical examples to improve the traffic engineering design at all types of intersections.</p> <p>This study is a 4-year plan. In year 1 (2017) it explored design conditions of left-turn types and proposed design principles. In the second year, the study reviewed previous research and relevant literature including accident analysis, traffic safety improvement strategies, new improved measures, etc. Then, verify the results of previous research projects. This study investigated the intersections of previous research and analysed the before-after change of accident and conflict, and explored the outcomes of the improvement measures taken. Finally, improvement strategies for right-angle and rear-end collision type accidents are given as well as design examples to complement the design examples of accident type of through with right and sideswipe at intersections.</p>			
DATE OF PUBLICATION December 2019	NUMBER OF PAGES 288	PRICE 340	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications. 2. The budget of this research project is contributed by Safety Committee, M.O.T.C.			

# 目錄

目錄 .....	III
圖目錄 .....	VI
表目錄 .....	XI
第一章 緒論 .....	1
1.1 計畫背景分析 .....	1
1.2 研究範圍與對象 .....	2
1.3 研究流程 .....	2
1.4 研究內容 .....	3
第二章 文獻回顧及車流與肇事特性分析 .....	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 車輛肇事特性分析 .....	5
2.2 追撞、交叉撞相關文獻回顧 .....	13
2.2.1 追撞 .....	13
2.2.2 交叉撞 .....	16
2.2.3 綠燈介間時間 .....	18
2.3 追撞肇事特性 .....	19
2.4 交叉撞肇事特性 .....	29
第三章 交通安全改善研究方法 .....	33
3.1 肇事碰撞構圖分析方法及應用 .....	33
3.1.1 肇事診斷學及應用 .....	33
3.1.2 肇事碰撞構圖定義與繪製分析 .....	43
3.2 事前事後分析方法與應用 .....	45
3.2.1 交通安全評估方法 .....	45
3.2.2 事前事後分析方法 .....	49
第四章 試辦路口改善方案與車流分析 .....	53
4.1 臺北市碰撞構圖與改善方案 .....	53
4.1.1 臺北市辛亥路/基隆路口 .....	54
4.1.2 臺北市市民大道/松江路口 .....	56
4.1.3 臺北市市民大道/敦化南路口 .....	58
4.1.4 臺北市重慶南路/愛國西路口 .....	60
4.1.5 臺北市基隆路/信義路口 .....	62
4.1.6 臺北市辛亥路/興隆路口 .....	64
4.1.7 臺北市市民大道/虎林街口 .....	66
4.1.8 臺北市市民大道/建國南路口 .....	68

4.1.9	臺北市仁愛路/大安路口 .....	70
4.1.10	臺北市松江路/長春路口 .....	72
4.1.11	臺北市重慶南路/南海路口 .....	74
4.2	臺中市碰撞構圖與改善方案 .....	76
4.2.1	臺中市臺灣大道/惠來路口 .....	76
4.2.2	臺中市臺灣大道/文心路口 .....	78
4.2.3	臺中市臺灣大道/河南路口 .....	80
4.2.4	臺中市臺灣大道/惠中路口 .....	82
4.2.5	臺中市大智路/建德街口 .....	84
4.2.6	臺中市忠明南路/興大路口 .....	86
4.2.7	臺中市環中路三段/朝馬路口 .....	89
4.3	追撞衝突之車流分析 .....	91
4.3.1	臺北市信義路/基隆路 .....	91
4.3.2	臺北市辛亥路/興隆路 .....	92
4.3.3	臺中市臺灣大道/惠來路 .....	93
4.3.4	臺中市臺灣大道/文心路 .....	95
4.3.5	臺中市臺灣大道/河南路 .....	96
4.3.6	臺中市臺灣大道/惠中路 .....	97
4.3.7	小結 .....	98
4.4	交叉撞衝突之車流分析 .....	99
4.4.1	臺北市仁愛路/大安路 .....	99
4.4.2	臺北市重慶南路/南海路 .....	107
4.4.3	臺中市大智路/建德街 .....	111
4.4.4	臺中市忠明南路/興大路 .....	115
4.4.5	小結 .....	118
4.5	易肇事路口改善 .....	119
4.5.1	彰化市中山路/旭光路 .....	119
第五章	前期研究路口追蹤調查 .....	123
5.1	直接左轉車流分析追蹤 .....	123
5.1.1	臺北市信義路與基隆路口 .....	123
5.1.2	高雄市中正一路與大順三路口 .....	129
5.2	前期研究路口肇事變化分析 .....	134
5.2.1	臺中市 104 年路口改善長期成效追蹤 .....	135
5.2.2	臺中市 105 年路口改善事前事後肇事分析 .....	154
5.2.3	基隆市 105 年路口改善事前事後肇事分析 .....	167
5.2.4	新竹縣 105 年路口改善事前事後肇事分析 .....	175
5.2.5	小結 .....	186

第六章 結論與建議 .....	189
6.1 結論 .....	189
6.2 建議 .....	190
參考文獻 .....	191
附錄 A. 各肇事型態的交通工程改善設計範例 .....	193
附錄 B. 期中報告審查意見處理情形表 .....	245
附錄 C. 期末報告審查意見處理情形表 .....	255
附錄 D. 期末審查簡報 .....	263

## 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件數及傷亡人數.....	6
圖 2-3	近十年汽機車 A1 及 A2 傷亡人數.....	6
圖 2-4	2017 年 A1 肇事件數依車種圓餅圖.....	7
圖 2-5	2017 年各道路類型之死亡人數及受傷人數.....	7
圖 2-6	高雄市建工路同盟一路口之碰撞構圖.....	20
圖 2-7	高雄市中山二路與新田路交叉口碰撞構圖.....	21
圖 2-8	高雄市中山二路與新田路交叉口.....	21
圖 2-9	高雄市十全一路博愛一路碰撞構圖.....	22
圖 2-10	高雄市十全一路博愛一路路口現況.....	23
圖 2-11	臺北市松仁路與松壽路口現場圖.....	23
圖 2-12	高雄市中山四路中平路交叉口碰撞構圖.....	24
圖 2-13	高雄市中山四路中平路交叉口.....	24
圖 2-14	高架橋增設遠端號誌（臺北市建國南路信義路）.....	25
圖 2-15	高雄市鐵道北路與成功北路交叉口.....	26
圖 2-16	高雄市鐵道北路與成功北路交叉口.....	26
圖 2-17	高雄市中正路凱旋路交叉口.....	27
圖 2-18	新竹縣自強南路文興路交叉口碰撞構圖.....	27
圖 2-19	高雄市中華一路同盟路交叉口幾何配置.....	28
圖 2-20	新竹縣自強南路文興路交叉口改善方圖.....	28
圖 2-21	高雄市民族一路大中一路交叉口幾何配置.....	29
圖 2-22	新北市中和區景平路成功路碰撞構圖.....	31
圖 2-23	高雄市中正一路大順三路交叉口碰撞構圖.....	31
圖 2-24	高雄市中正一路大順三路交叉口現場圖.....	32
圖 2-25	高雄市中正一路大順三路交叉口改善後現場圖.....	32
圖 3-1	肇事診斷流程.....	33
圖 3-2	易肇事路口改善的診斷與處方相連結架構.....	33
圖 3-3	土地使用調查範例.....	34
圖 3-4	路口各類交通配置調查.....	35
圖 3-5	肇事資料分析.....	36
圖 3-6	交通號誌時制、管制現況與交通流動特性分析.....	37
圖 3-7	分析路口肇事碰撞構圖.....	38
圖 3-8	分析路口介間時間調查與分析表.....	39
圖 3-9	分析路口改善初步方案說明示意圖.....	40
圖 3-10	分析路口會勘現況.....	41

圖 3-11 分析路口改善設計圖與經費估算.....	42
圖 3-12 肇事碰撞構圖的箭標 .....	44
圖 3-13 安全階層圖.....	46
圖 3-14 交叉口交通衝突分析.....	47
圖 3-15 TTC 計算公式及示意圖 .....	48
圖 3-16 PET 計算公式及示意圖 .....	48
圖 3-17 攝影分析區域示意圖.....	49
圖 3-18 車流分析軟體操作圖.....	50
圖 3-19 交叉撞之潛在衝突示意圖.....	51
圖 3-20 交叉撞後侵佔時間示意圖.....	51
圖 3-21 追撞後侵佔時間示意圖.....	52
圖 4-1 臺北市辛亥路/基隆路口圖 .....	54
圖 4-2 臺北市辛亥路/基隆路口碰撞構圖 .....	54
圖 4-3 臺北市辛亥路/基隆路口改善方案圖 .....	55
圖 4-4 臺北市市民大道/松江路口圖 .....	56
圖 4-5 臺北市市民大道/松江路口碰撞構圖 .....	56
圖 4-6 臺北市市民大道/松江路口改善方案圖 .....	57
圖 4-7 臺北市市民大道/敦化南路口圖 .....	58
圖 4-8 臺北市市民大道/敦化南路口碰撞構圖 .....	58
圖 4-9 臺北市市民大道/敦化南路口改善方案圖 .....	59
圖 4-10 臺北市重慶南路/愛國西路口圖 .....	60
圖 4-11 臺北市重慶南路/愛國西路口碰撞構圖 .....	60
圖 4-12 臺北市重慶南路/愛國西路口改善方案圖 .....	61
圖 4-13 臺北市基隆路/信義路口圖 .....	62
圖 4-14 臺北市基隆路/信義路口碰撞構圖 .....	62
圖 4-15 臺北市基隆路/信義路口改善方案圖 .....	63
圖 4-16 臺北市辛亥路/興隆路口圖 .....	64
圖 4-17 臺北市辛亥路/興隆路口碰撞構圖 .....	64
圖 4-18 臺北市辛亥路/興隆路口改善方案圖 .....	65
圖 4-19 臺北市市民大道/虎林街口圖 .....	66
圖 4-20 臺北市市民大道/虎林街口碰撞構圖 .....	66
圖 4-21 臺北市市民大道/虎林街口改善方案圖 .....	67
圖 4-22 臺北市市民大道/建國南路口圖 .....	68
圖 4-23 臺北市市民大道/建國南路口碰撞構圖 .....	68
圖 4-24 臺北市市民大道/建國南路口改善方案圖 .....	69
圖 4-25 臺北市仁愛路/大安路口圖 .....	70
圖 4-26 臺北市仁愛路/大安路口碰撞構圖 .....	70
圖 4-27 臺北市仁愛路/大安路口改善方案圖 .....	71

圖 4-28 臺北市松江路/長春路口圖 .....	72
圖 4-29 臺北市松江路/長春路口碰撞構圖 .....	72
圖 4-30 臺北市松江路/長春路口改善方案圖 .....	73
圖 4-31 臺北市重慶南路/南海路口圖 .....	74
圖 4-32 臺北市重慶南路/南海路口碰撞構圖 .....	74
圖 4-33 臺北市重慶南路/南海路口改善方案圖 .....	75
圖 4-34 臺中市臺灣大道/惠來路口圖 .....	76
圖 4-35 臺中市臺灣大道/惠來路口碰撞構圖 .....	76
圖 4-36 臺中市臺灣大道/惠來路口改善方案圖 .....	77
圖 4-37 臺中市臺灣大道/文心路口圖 .....	78
圖 4-38 臺中市臺灣大道/文心路口碰撞構圖 .....	78
圖 4-39 臺中市臺灣大道/文心路口改善方案圖 .....	79
圖 4-40 臺中市臺灣大道/河南路口圖 .....	80
圖 4-41 臺中市臺灣大道/河南路口碰撞構圖 .....	80
圖 4-42 臺中市臺灣大道/河南路口改善方案圖 .....	81
圖 4-43 臺中市臺灣大道/惠中路口圖 .....	82
圖 4-44 臺中市臺灣大道/惠中路口碰撞構圖 .....	82
圖 4-45 臺中市臺灣大道/惠中路口改善方案圖 .....	83
圖 4-46 臺中市大智路/建德街口圖 .....	84
圖 4-47 臺中市大智路/建德街口碰撞構圖 .....	84
圖 4-48 臺中市大智路/建德街口改善方案圖 .....	85
圖 4-49 臺中市忠明南路/興大路口圖 .....	86
圖 4-50 臺中市忠明南路/興大路口碰撞構圖 .....	87
圖 4-51 臺中市忠明南路/興大路口改善方案圖 .....	88
圖 4-52 臺中市環中路三段/朝馬路口圖 .....	89
圖 4-53 臺中市環中路三段/朝馬路口碰撞構圖 .....	89
圖 4-54 臺中市環中路三段/朝馬路口改善方案圖 .....	90
圖 4-55 臺北市信義路/基隆路口南側圖 .....	91
圖 4-56 臺北市辛亥路/興隆路口西側圖 .....	92
圖 4-57 臺中市臺灣大道/惠來路口東側圖 .....	94
圖 4-58 臺中市臺灣大道/文心路口東側圖 .....	95
圖 4-59 臺中市臺灣大道/河南路口西側圖 .....	96
圖 4-60 臺中市臺灣大道/惠中路口東側圖 .....	97
圖 4-61 臺北市仁愛路/大安路交叉撞車流分析示意圖 .....	100
圖 4-62 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)啟動事前結束方向通過車輛數 .....	100
圖 4-63 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)事前啟動方向通過車輛數 .....	101
圖 4-64 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)啟動事後結束方向通過車輛數 .....	101
圖 4-65 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)事後啟動方向通過車輛數 .....	102

圖 4-66 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動事前結束方向通過車輛數 .....	103
圖 4-67 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動事前啟動方向通過車輛數 .....	103
圖 4-68 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動事後結束方向通過車輛數 .....	104
圖 4-69 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動事後啟動方向通過車輛數 .....	104
圖 4-70 臺北市重慶南路/南海路交叉撞車流分析示意圖 .....	107
圖 4-71 南海路(東側)結束時重慶南路(南側)啟動事前結束方向通過車輛數 ....	107
圖 4-72 南海路(東側)結束時重慶南路(南側)啟動事前啟動方向通過車輛數 ....	108
圖 4-73 南海路(東側)結束時重慶南路(北側)啟動事後結束方向通過車輛數 ....	108
圖 4-74 南海路(東側)結束時重慶南路(北側)啟動事後啟動方向通過車輛數 ....	109
圖 4-75 臺中市大智路/建德街交叉撞車流分析示意圖 .....	111
圖 4-76 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動事前結束方向通過車輛數 .....	112
圖 4-77 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動事前啟動方向通過車輛數 .....	112
圖 4-78 建德街(西側)結束時大智路(南側)啟動事前結束方向通過車輛數 .....	113
圖 4-79 建德街(西側)結束時大智路(南側)啟動事前啟動方向通過車輛數 .....	113
圖 4-80 臺中市忠明南路/興大路交叉撞車流分析示意圖 .....	115
圖 4-81 忠明南路(東側)結束時興大路(北側)啟動事前結束方向通過車輛數 ....	116
圖 4-82 忠明南路(東側)結束時興大路(北側)啟動事前啟動方向通過車輛數 ....	116
圖 4-83 興大路(北側)結束時忠明南路(西側)啟動事前結束方向通過車輛數 ....	117
圖 4-84 興大路(北側)結束時忠明南路(西側)啟動事前啟動方向通過車輛數 ....	117
圖 4-85 彰化市中山路/旭光路口圖 .....	120
圖 4-86 彰化市中山路/旭光路口碰撞構圖 .....	120
圖 4-87 彰化市中山路/旭光路口改善方案設計圖 .....	121
圖 5-1 信義路基隆路口路型配置圖(左：事前，右：事後).....	123
圖 5-2 信義路基隆路口時相圖 .....	124
圖 5-3 信義路基隆路口座標示意圖 .....	126
圖 5-4 信義路基隆路口事前車流分布圖 .....	126
圖 5-5 信義路基隆路口事後晨峰車流分布圖 .....	127
圖 5-6 信義路基隆路口再追蹤晨峰車流分布圖 .....	127
圖 5-7 信義路基隆路口事後昏峰車流分布圖 .....	128
圖 5-8 信義路基隆路口再追蹤昏峰車流分布圖 .....	128
圖 5-9 信義路基隆路口碰撞構圖 .....	129
圖 5-10 中正一路與大順三路口路型配置圖(左：事前，右：事後).....	130
圖 5-11 中正一路與大順三路口時相圖(上：事前，下：事後).....	131
圖 5-12 中正一路與大順三路口碰撞構圖.....	134
圖 5-13 國光路/復興路口碰撞構圖 .....	136
圖 5-14 雙十路/精武路口碰撞構圖 .....	139
圖 5-15 文心路/向上路口碰撞構圖 .....	142
圖 5-16 北屯路/文心路口碰撞構圖 .....	144

圖 5-17 北屯路/太原路口碰撞構圖 .....	146
圖 5-18 三民路/崇德路/五權路口碰撞構圖 .....	149
圖 5-19 早溪西路/振興路口碰撞構圖 .....	152
圖 5-20 忠明南路/復興路口碰撞構圖 .....	156
圖 5-21 早溪西路/樂業路口碰撞構圖 .....	159
圖 5-22 英才路/中清路口碰撞構圖 .....	161
圖 5-23 中清路/漢口路口碰撞構圖 .....	164
圖 5-24 中清路/中山路口碰撞構圖 .....	166
圖 5-25 八堵路/過港路口碰撞構圖 .....	168
圖 5-26 中正路/中船路口碰撞構圖 .....	170
圖 5-27 中正路/愛一路/仁二路口碰撞構圖 .....	171
圖 5-28 北寧路/海洋大學校門前口碰撞構圖 .....	173
圖 5-29 愛一路/仁五路口碰撞構圖 .....	174
圖 5-30 自強南路/文興路一段口碰撞構圖 .....	177
圖 5-31 中山路/環北路一段口碰撞構圖 .....	180
圖 5-32 康樂路/新興路/三民南路口碰撞構圖 .....	183
圖 5-33 中華路/光明六路口碰撞構圖 .....	185
圖 5-34 各肇事型態之肇事變化圖.....	187

## 表目錄

表 2-1	2017 年肇事時間統計表 .....	8
表 2-2	2017 年肇事年齡統計表 .....	9
表 2-3	2017 年肇事主因統計表 .....	10
表 2-4	2017 年肇事主因統計表—駕駛人 .....	11
表 2-5	2017 年肇事地點統計表 .....	12
表 2-6	2017 年主要肇事型態統計表 .....	12
表 2-7	相關文獻追撞肇事影響因子彙整表 .....	14
表 2-8	相關文獻交叉撞肇事影響因子彙整表 .....	16
表 2-9	行車速限與黃燈時間對照表 .....	20
表 2-10	路面號誌燈面設置數量對照表 .....	25
表 2-11	全紅時間計算公式 .....	30
表 3-1	衝突和肇事評估結果比較 .....	48
表 4-1	台北肇事資料表 .....	53
表 4-2	台中肇事資料表 .....	53
表 4-3	臺北市信義路/基隆路口調查日期與時間 .....	91
表 4-4	臺北市信義路/基隆路口事前後侵占時間 .....	92
表 4-5	臺北市辛亥路/興隆路口調查日期與時間 .....	93
表 4-6	臺北市辛亥路/興隆路口事前後侵占時間 .....	93
表 4-7	臺中市臺灣大道/惠來路口調查日期與時間 .....	94
表 4-8	臺中市臺灣大道/惠來路口事前後侵占時間 .....	94
表 4-9	臺中市臺灣大道/文心路口調查日期與時間 .....	95
表 4-10	臺中市臺灣大道/文心路口事前後侵占時間 .....	95
表 4-11	臺中市臺灣大道/河南路口調查日期與時間 .....	96
表 4-12	臺中市臺灣大道/河南路口事前後侵占時間 .....	97
表 4-13	臺中市臺灣大道/惠中路口調查日期與時間 .....	98
表 4-14	臺中市臺灣大道/惠中路口事前後侵占時間 .....	98
表 4-15	整體路口前後侵占時間比較表 .....	99
表 4-16	臺北市仁愛路/大安路口調查日期與時間 .....	99
表 4-17	大安路(南側)結束時仁愛路(東側)啟動之間隔時間 .....	102
表 4-18	仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動之間隔時間 .....	104
表 4-19	臺北市仁愛路/大安路口後侵占時間 .....	106
表 4-20	臺北市仁愛路/大安路口後侵占時間(篩選後) .....	106
表 4-21	臺北市重慶南路/南海路路口調查日期與時間 .....	107
表 4-22	臺北市重慶南路/南海路口間隔時間 .....	109
表 4-23	臺北市重慶南路/南海路口後侵占時間 .....	110
表 4-24	臺北市重慶南路/南海路口後侵占時間(篩選後) .....	110

表 4-25	臺中市大智路/建德街口調查日期與時間 .....	111
表 4-26	大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動間隔時間 .....	112
表 4-27	大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動間隔時間 .....	114
表 4-28	臺中市大智路/建德街口事前後侵占時間 .....	114
表 4-29	臺中市忠明南路/興大路口調查日期與時間 .....	115
表 4-30	忠明南路(東側)結束時興大路(北側)啟動間隔時間 .....	116
表 4-31	興大路(北側)結束時忠明南路(西側)啟動間隔時間 .....	118
表 4-32	臺中市忠明南路/興大路口事前後侵占時間 .....	118
表 4-33	臺北市車流變化事前事後比較表.....	119
表 4-34	整體路口前後侵占時間比較表.....	119
表 5-1	信義路基隆路口事前事後錄影調查日期時間 .....	124
表 5-2	信義路與基隆路口右轉側撞後侵占時間(PET)比較 .....	125
表 5-3	信義路與基隆路口左轉側撞後侵占時間(PET)比較 .....	125
表 5-4	信義路與基隆路口側向位移 T 檢定表.....	128
表 5-5	信義路與基隆路口肇事變化表 .....	129
表 5-6	中正一路與大順三路口事前事後錄影調查日期時間 .....	131
表 5-7	中正一路與大順三路口不同行駛方向之汽車通過停止線之車道選擇 ..	132
表 5-8	中正一路與大順三路口不同行駛方向之機車通過停止線之車道選擇 ..	132
表 5-9	中正一路與大順三路口右轉側撞後侵占時間(PET)比較 .....	133
表 5-10	中正一路與大順三路口交叉撞後侵占時間(PET)比較 .....	133
表 5-11	中正一路與大順三路口左轉側撞後侵占時間(PET)比較 .....	133
表 5-12	中正一路與大順三路口肇事變化表.....	134
表 5-13	104 年臺中市七路口肇事資料表 .....	135
表 5-14	國光路/復興路口分支改善項目表 .....	136
表 5-15	國光路/復興路口分支肇事表 .....	137
表 5-16	雙十路/精武路口分支改善項目表 .....	138
表 5-17	雙十路/精武路口分支肇事表 .....	140
表 5-18	文心路/向上路口分支改善項目表 .....	141
表 5-19	文心路/向上路口分支肇事表 .....	143
表 5-20	北屯路/文心路口分支改善項目表 .....	143
表 5-21	北屯路/文心路口分支肇事表 .....	145
表 5-22	北屯路/太原路口分支改善項目表 .....	145
表 5-23	北屯路/太原路口分支肇事表 .....	147
表 5-24	三民路/崇德路/五權路口分支改善項目表 .....	148
表 5-25	三民路/崇德路/五權路口分支肇事表 .....	150
表 5-26	旱溪西路/振興路口分支改善項目表 .....	151
表 5-27	旱溪西路/振興路口分支肇事表 .....	153
表 5-28	105 年臺中市五路口肇事資料表 .....	154

表 5-29 忠明南路/復興路口分支改善項目表 .....	155
表 5-30 忠明南路/復興路口分支肇事表 .....	157
表 5-31 早溪西路/樂業路口分支改善項目表 .....	158
表 5-32 早溪西路/樂業路口分支肇事表 .....	160
表 5-33 英才路/中清路口分支改善項目表 .....	160
表 5-34 英才路/中清路口分支肇事表 .....	162
表 5-35 中清路/漢口路口分支改善項目表 .....	163
表 5-36 中清路/漢口路口分支肇事表 .....	165
表 5-37 中清路/中山路口分支改善項目表 .....	165
表 5-38 中清路/中山路口分支肇事表 .....	166
表 5-39 105 年基隆市五路口肇事資料表 .....	167
表 5-40 八堵路/過港路口分支改善項目表 .....	168
表 5-41 八堵路/過港路口分支肇事表 .....	169
表 5-42 中正路/中船路口分支改善項目表 .....	169
表 5-43 中正路/中船路口分支肇事表 .....	170
表 5-44 中正路/愛一路/仁二路口分支改善項目表 .....	171
表 5-45 中正路/愛一路/仁二路口分支肇事表 .....	172
表 5-46 北寧路/海洋大學校門前口分支改善項目表 .....	172
表 5-47 北寧路/海洋大學校門前口分支肇事表 .....	173
表 5-48 愛一路/仁五路口分支改善項目表 .....	173
表 5-49 愛一路/仁五路口分支肇事表 .....	175
表 5-50 105 年新竹四路口肇事資料表 .....	175
表 5-51 自強南路/文興路一段口分支改善項目表 .....	176
表 5-52 自強南路/文興路一段口分支肇事表 .....	178
表 5-53 中山路/環北路一段口分支改善項目表 .....	179
表 5-54 中山路/環北路一段口分支肇事表 .....	181
表 5-55 康樂路/新興路/三民南路口分支改善項目表 .....	182
表 5-56 康樂路/新興路/三民南路口分支肇事表 .....	183
表 5-57 中華路/光明六路口分支改善項目表 .....	184
表 5-58 中華路/光明六路口分支肇事表 .....	186
表 5-59 實施改善策略相關之肇事總件數表 .....	187



# 第一章 緒論

## 1.1 計畫背景分析

混合車流定義為機車與汽車混合行駛同一車道空間中的車流，且機車流量甚高，無法以機車的小汽車當量換算，作為分析車流特性的方式。在高機車持有與使用的開發中國家常見此類車流型態，且與西方國家純為汽車流的車流型態迥異。我國的機車數量與持有率皆高，早已成為國人主要交通型態，同時機車肇事也占有極高的比例。因此，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。

國際研究指出，行人或自行車等弱勢用路人發生交通事故，一旦碰撞時速度超過 50KPH，死亡機率將超過 80%，因此特別強調「速度管理」之重要性，對弱勢用路人之安全保障則發展出交通寧靜相關方法，利用讓汽車駕駛人自覺或強制的方式來降低速度。然而，對於機車這項交通工具而言，在機動性與速度性類似四輪以上汽車，但脆弱性則類似弱勢用路人，因此機車在交通管理的定位上有諸多衝突性，「效率」與「安全」常不易兼顧，且目前車道寬多係以汽車觀點設計，無形中增加機車行駛的亂度與速度而造成事故風險，有待針對不同路口型態下的混合車流情境，發展系統化交通安全設施設計範例，以供道路主管單位使用。

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，能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。

本所已於 104 年「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」研究中，已針對國內機車安全進行相關文獻回顧、探討國內外機車車流、安全與效率之研究理論、方法及指標，亦於臺中市與高雄市進行交通安全分析與改善實作，同時提出「機車交通安全工程設計準則」，該準則架構區分為路段與路口，同時針對各種常見的肇事型態，歸納各架構內容，其中與路口有關者包括：「鄰近路口車道漸變配置」對應路口同向擦撞與右轉側撞、「機車停等區配置」

對應路口機車左右轉側撞與擦撞、「機車左轉管制方式」對應路口兩段式左轉待停區前的汽機車交叉撞與汽機車左轉側撞、「號誌設計」對應路口交叉撞與追撞、「巷口銜接方式」對應巷口的各類肇事。105 年的「混合車流情境路口交通工程設計範例」研究，並已針對「交叉路口機車左轉方式」，進行設計條件的探討與路口整體設計範例的建立。

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，本計畫將致力發展第三種參考工具，持續依據前期研究所探討的機車交通安全工程設計準則架構，以路口常見的肇事型態為應用對象，分年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，最後並考量各設計範例交互應用的影響與關連，編撰整合式路口交通工程設計範例。

## 1.2 研究範圍與對象

本期研究(107 年)追蹤 104~106 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之試辦項目執行情形及事前事後肇事變化。並針對去年機車左轉設計之案例路口，臺北市基隆路/信義路口、高雄市中正一路/大順三路口進行後續追蹤。

本研究針對路口常見交叉撞、追撞類型事故，進行肇事分析、改善設計，與評估改善成果以研提改善策略。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，歸納擴充改善路口側撞與擦撞事故型態的設計範例。

後續年期將針對其他常見的肇事類型研提改善策略並建立其改善設計範例，最後彙總整合式路口設計範例。

## 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 104、105、106 年試辦改善路口進行追蹤調查。接著研擬交通安全評估方法，針對本期改善重點，路口交叉撞及追撞進行分析，研提改善策略，並評估與驗證試辦路口

改善績效。選定適合分析且具有代表性之路口，並與相關單位接洽合作，作為交通安全分析改善地點，或是找尋可供研究使用之已改善地點進行分析。針對改善地點，本研究首先對肇事地點之道路環境與幾何特性、交通特性、肇事特性以及碰撞構圖等肇事資料進行蒐集與分析，根據肇事分析結果研擬出改善方案。以前期成果及本年度配合本所選取之路口建立各肇事型態的改善設計範例和整合式路口設計範例，並給予結論與建議。

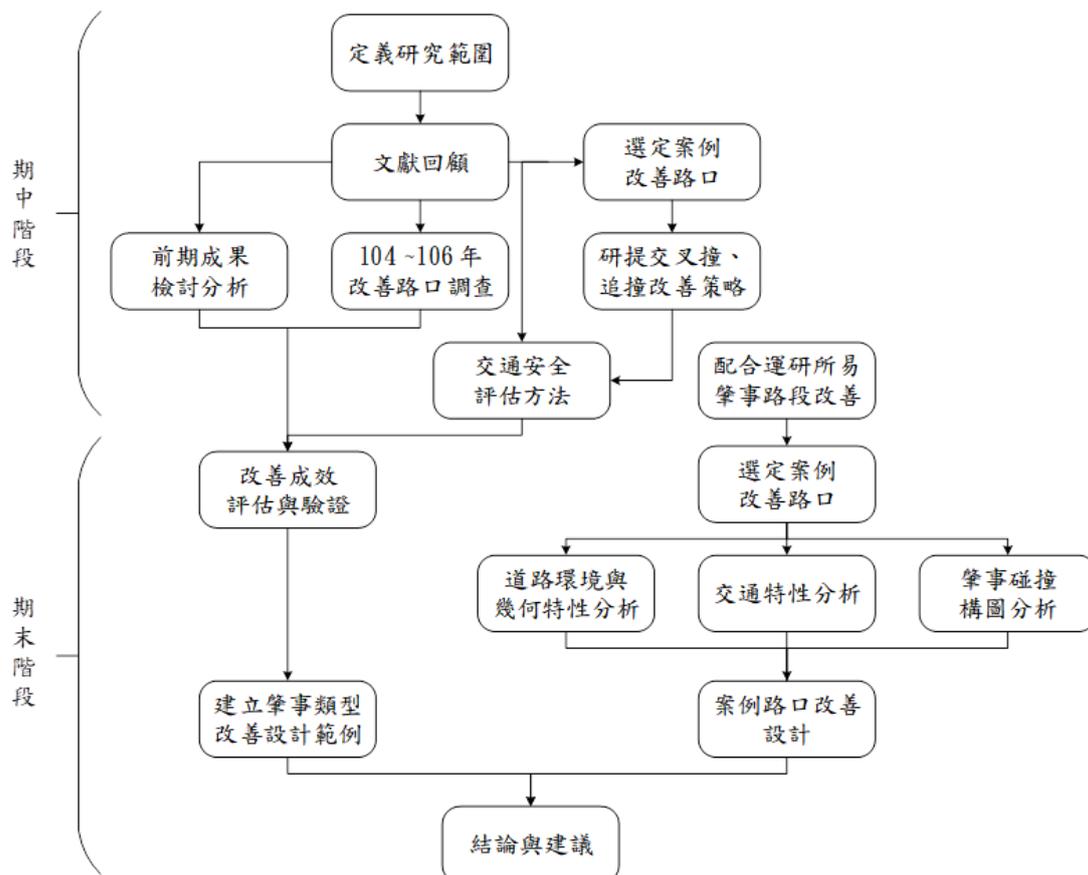


圖 1-1 研究流程

## 1.4 研究內容

民國 107 年之工作內容包含彙整前期研究成果，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。本期將聚焦於追撞及交叉撞的分析與改善。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 年試辦路口檢討試辦項目執行情形以及肇事變化，並評估試辦成效。
3. 針對第 1 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。

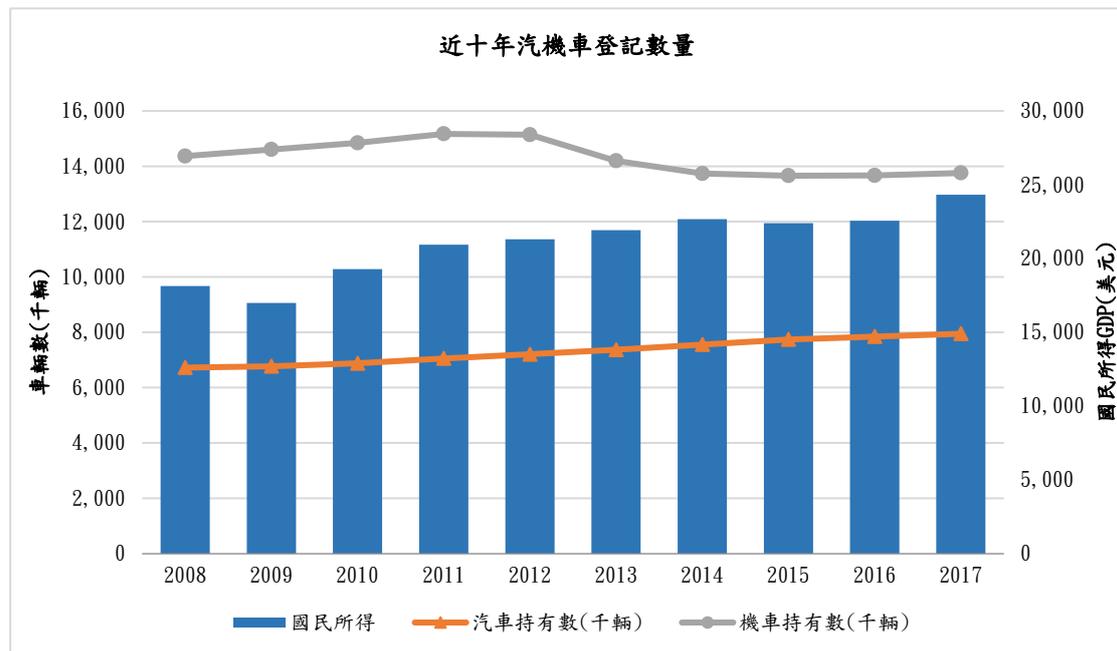
4. 針對路口常見交叉撞、追撞類型事故，研提改善策略
  - 蒐集案例路口，進行肇事分析、改善方案研擬與規劃績效評估方法。
5. 肇事資料蒐集與分析
  - 道路環境與幾何特性分析、交通特性分析、碰撞特性分析、肇事原因分析、肇事碰撞構圖分析。
6. 改善方案研擬及施作
  - 根據路口肇事資料以及道路幾何、交通特性、碰撞特性資料研擬改善方案。
  - 依照改善方案進行施作工程。
7. 改善方案安全評估
  - 依照安全評估分析改善成果。
  - 安全評估則依據碰撞類型及衝突量的改變進行分析，並於改善方案實施後進行衝突車流及肇事比較分析。
8. 建立路口側撞與擦撞事故型態的改善設計範例
  - 路口交通工程設施的設計要素。
  - 交通工程設施間的配合設計關係。
  - 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。
  - 配合本所易肇事路段改善計畫，進行肇事診斷分析，研擬改善方案，並回饋修正設計範例。
9. 對後續年度設計範例的發展與研究方向進行探討，並作成建議
10. 研提結論與建議

## 第二章 文獻回顧及車流與肇事特性分析

### 2.1 車輛統計與肇事型態分析

#### 2.1.1 車輛登記統計分析

因臺灣地狹人稠之地理特性，機車為主要的運具之一。圖 2-1 顯示近十年臺灣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。臺灣於 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 1376 萬的數量；小汽車則也呈現成長之趨勢，目前約有 795 萬的數量。

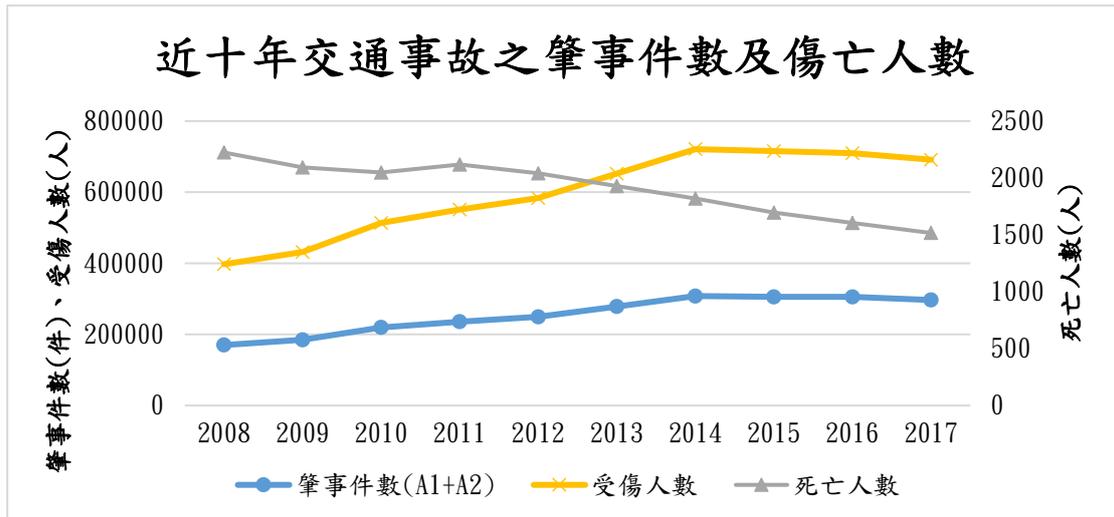


資料來源：中華民國統計資訊網、本研究整理

圖 2-1 近十年汽機車登記數量

#### 2.1.2 車輛肇事特性分析

回顧臺灣近十年之肇事件數及傷亡人數，肇事率不斷攀升，如圖 2-2 所示。顯示交通安全問題是臺灣刻不容緩的交通改善重點。在傷亡人數方面，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。然而，自 2014 年起，肇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，表示交通安全的改善是有成效。

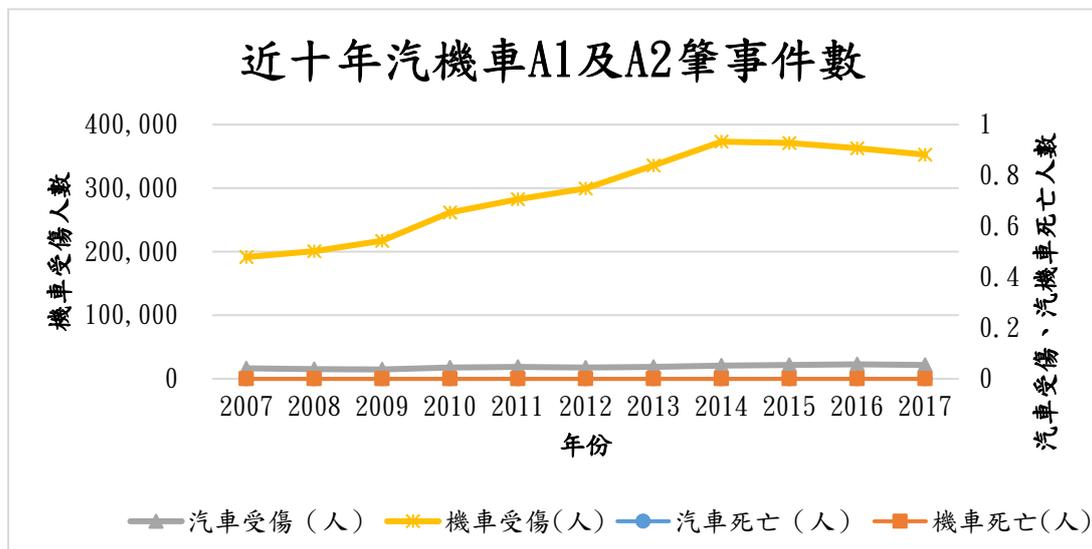


\*死亡為 24 小時內死亡

資料來源：中華民國統計資訊網、本研究整理

圖 2-2 近十年交通事故之肇事事件數及傷亡人數

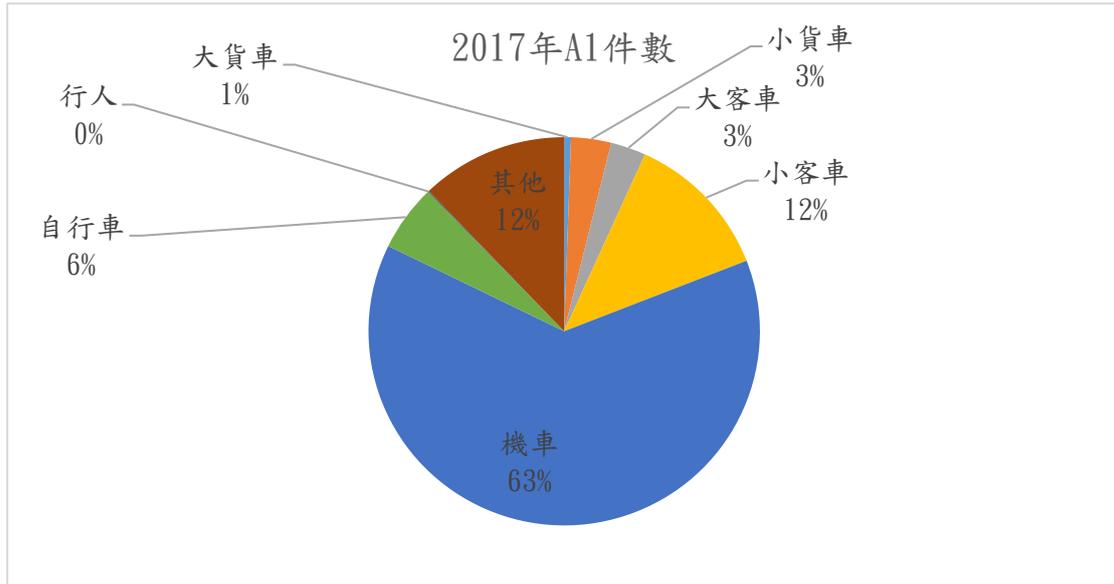
若以 A1 及 A2 肇事來看，再加以依據車種別來進行檢討及分析，汽機車涉入人數皆有下降的趨勢，如圖 2-3 所示。在十年的區間內，小汽車 A1 死亡人數下降了約 63%；機車則下降 51%，但機車死亡人數仍遠高於小汽車。另一方面，汽機車 A2 受傷人數皆逐年快速攀升，在這十年的區間內，小汽車 A2 受傷人數上升了約 17%，平均年成長率為 4%；機車則上升 98%，平均年成長率為 6%。整體來說，機車涉入之傷亡肇事遠高於小汽車；2016 年的 A1 肇事中，機車涉入占總 A1 肇事之六成，如圖 2-4 所示。



\*死亡為 24 小時內死亡

資料來源：交通部運輸研究所、本研究整理

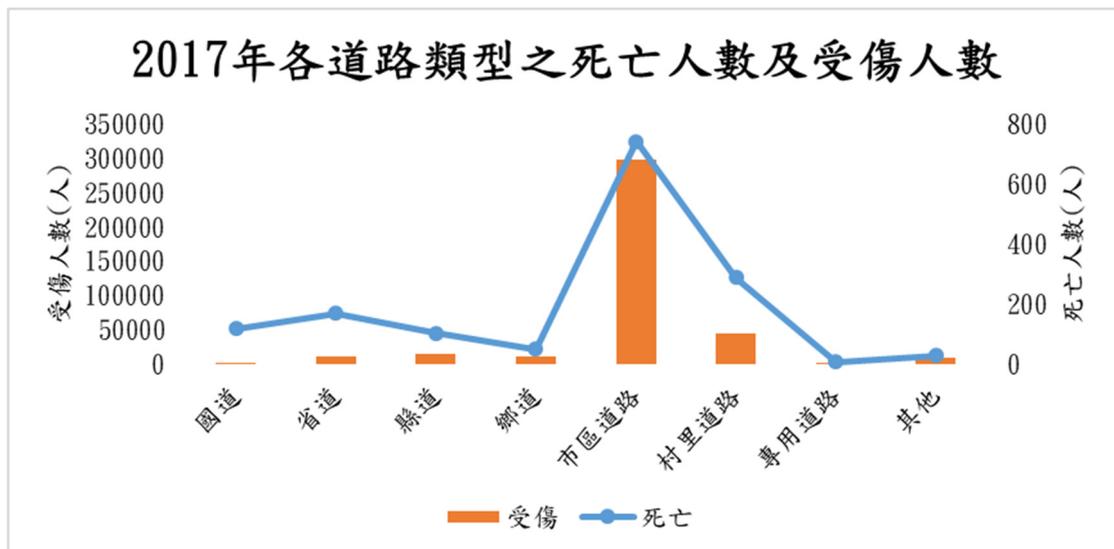
圖 2-3 近十年汽機車 A1 及 A2 傷亡人數



資料來源：交通部運輸研究所、本研究整理

圖 2-4 2017 年 A1 肇事件數依車種圓餅圖

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，妥善設計道路路型是未來研究的主要課題。



\*死亡為 24 小時內死亡

資料來源：交通部運輸研究所、本研究整理

圖 2-5 2017 年各道路類型之死亡人數及受傷人數

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 2017 年之全國肇事資料來看[2]，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 74%，夜間事故件數百分比約 26%。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 2017 年肇事時間統計表

2017 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	277842	73.76%	124029	71.56%
夜間	98842	26.24%	49295	28.44%
總數	376684	100%	173324	100%

資料來源：交通部運輸研究所、本研究整理

## 2. 肇事年齡

由 2017 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 15 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 2017 年肇事年齡統計表

2017 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
<10 歲	3423	0.91%	749	0.43%
10~14 歲	2343	0.62%	458	0.26%
15~19 歲	41238	10.95%	1921	1.11%
20~24 歲	86000	22.83%	12142	7.01%
25~29 歲	47180	12.52%	17068	9.85%
30~34 歲	30974	8.22%	19198	11.08%
35~39 歲	28220	7.49%	23316	13.45%
40~44 歲	22209	5.90%	21453	12.38%
45~49 歲	19686	5.23%	19350	11.16%
50~54 歲	19677	5.22%	17656	10.19%
55~59 歲	20314	5.39%	15049	8.68%
60~64 歲	18997	5.04%	11909	6.87%
65~69 歲	15431	4.10%	7325	4.23%
70~74 歲	8811	2.34%	2780	1.60%
75~79 歲	6511	1.73%	1524	0.88%
80~84 歲	2678	0.71%	467	0.27%
>84 歲	2343	0.62%	303	0.17%
總數	376693	100.00%	173329	100.00%

資料來源：交通部運輸研究所、本研究整理

### 3. 肇事原因

由 2017 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 61%，機車駕駛人為主要原因肇事比例約為 57%，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 2017 年肇事主因統計表

2017 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	353	0.09%	189	0.11%
裝載	354	0.09%	23	0.01%
機件	490	0.13%	193	0.11%
行人	943	0.25%	644	0.37%
交通管制(設施)	212	0.06%	74	0.04%
無(非車輛駕駛人因素)	28219	7.49%	7042	4.06%
其他引起事故之違規或不當行為	19805	5.26%	5902	3.41%
不明原因肇事	37331	9.91%	13850	7.99%
使用手持行動電話失控	56	0.01%	23	0.01%
開啟車門不當而肇事	3	0.00%	2274	1.31%
拋錨未採安全措施	14	0.00%	37	0.02%
違規停車或暫停不當而肇事	807	0.21%	3601	2.08%
駕駛人	216237	57.40%	105801	61.04%
總數	376691	100.00%	173328	100.00%

資料來源：交通部運輸研究所、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 2017 年肇事主因統計表—駕駛人

2017 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	1754	0.81%	497	0.47%
	爭(搶)道行駛	507	0.23%	214	0.20%
	蛇行、方向不定	248	0.11%	81	0.08%
	逆向行駛	3163	1.46%	562	0.53%
	未靠右行駛	1596	0.74%	625	0.59%
	未依規定讓車	27678	12.80%	25880	24.46%
	變換車道或方向不當	4438	2.05%	3949	3.73%
	左轉彎未依規定	9973	4.61%	6309	5.96%
	右轉彎未依規定	2039	0.94%	7344	6.94%
	迴轉未依規定	1614	0.75%	4842	4.58%
	橫越道路不慎	1582	0.73%	274	0.26%
	倒車未依規定	89	0.04%	1660	1.57%
	超速失控	4002	1.85%	456	0.43%
	未依規定減速	15829	7.32%	5532	5.23%
	搶越行人穿越道	416	0.19%	1137	1.07%
	未保持行車安全距離	13223	6.12%	3071	2.90%
	未保持行車安全間隔	7599	3.51%	3546	3.35%
	停車操作時，未注意其他車(人)安全	132	0.06%	398	0.38%
	起步未注意其他車(人)安全	4547	2.10%	4253	4.02%
	吸食違禁物後駕駛失控	11	0.01%	15	0.01%
	酒醉(後)駕駛失控	3605	1.67%	1376	1.30%
	疲勞(患病)駕駛失控	965	0.45%	541	0.51%
	未注意車前狀態	92678	42.86%	23712	22.41%
	搶(闖)越平交道	7	0.00%	6	0.01%
違反號誌管制或指揮	11873	5.49%	5419	5.12%	
違反特定標誌(線)禁制	6669	3.08%	4102	3.88%	
總數	216237	100.00%	105801	100.00%	

資料來源：交通部運輸研究所[2]、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 50%。因此，交叉口內的交通安全工程改善是最重要的項目，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 2017 年肇事地點統計表

2017 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	178979	47.5%	80932	46.7%
一般車道（未劃分快慢車道）	92667	24.6%	41602	24.0%
交叉口附近	44176	11.7%	19811	11.4%
慢車道	24633	6.5%	7934	4.6%
快車道	17696	4.7%	15198	8.8%
機車優先道	4159	1.1%	1173	0.7%
路肩、路緣	4237	1.1%	2648	1.5%
機車專用道	4244	1.1%	321	0.2%
其他	2991	0.8%	1351	0.8%
總和	376689	100.0%	173327	100.0%

資料來源：交通部運輸研究所[2]、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 2017 年主要肇事型態統計表

2017 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	124180	32.97%	57285	33.05%
其他（車與車）	70247	18.65%	31436	18.14%
同向擦撞	45800	12.16%	20638	11.91%
路口交叉撞	41311	10.97%	19221	11.09%
追撞	40619	10.78%	23531	13.58%
對向擦撞	12599	3.34%	6063	3.50%
總和	376693	100.00%	173329	100.00%

資料來源：交通部運輸研究所[2]、本研究整理

## 2.2 追撞、交叉撞相關文獻回顧

此部分將分別回顧國內外對於追撞與交叉撞肇事影響因子相關研究文獻，文獻回顧將這兩類事故類型分為三部分，第一部分探討文獻分析肇事影響因子的研究方法，以了解文獻是如何探討並尋找出肇事影響因子。第二部分彙整各文獻研究成果中所提的顯著肇事影響因子。第三部分為彙整文獻中研究方法與肇事影響因子後給予小結。

### 2.2.1 追撞

#### 1. 肇事因子研究方法

Mark Poch(1996)使用負二項迴歸式針對 63 個路口的事故資料建立模型。其蒐集路口追撞事故數與路口變數，路口變數包含交通特性、車道配置、交通控制、視距限制、速限，最後對模式進行分析，尋找與追撞頻率相關的路口變數[3]。

Xuedong Yan(2005)利用佛羅里達州交通事故數據庫，以多元羅吉特迴歸分析，考量路口變數包含車道數、事故發生時間、路面狀況、速限、肇事涉及車輛以及駕駛人資訊等交通事故數據庫中有的資料[4]。隔年，Xuedong Yan(2006)再以決策樹分析同一交通事故資料庫，在路口變數中除了道路的基本資訊還多考慮了環境因子，如光線條件、天氣條件[5]。Abhishek Das(2011)以基因演算法分析交通事故數據庫，除了考量上述提及的因子外，在模型中更廣泛的考慮其他影響因子，如交通特性(K 因子、T 因子)、道路配置(是否有中央分隔島、車道及路肩寬度)和道路幾何(曲度、坡度)等[6]。

因 Yin Hai Wang(2003)認為追撞事故導因於後方車無法反應前方車的減速行為而造成，作者使用卜瓦松模型分析路口變數對事故概率的影響，事故概率表示為前方車減速概率與後方車駕駛員未能及時反應概率的乘積。作者除了收集其他文獻中提及的交通特性、車道配置、路口幾何、交通控制與管制外，更考量視覺擾度對於追撞的影響[7]。

不同於其他文獻把各年發生的事故數僅作空間特性上的分析，Xuesong Wang(2006)使用負二項迴歸式建立號誌化路口追撞頻率模式進一步解釋事故資料的時間與空間關係。在時間分析下，其收集 208 個同一路口 3 年的事故資料以及該路口這 3 年的路口變數做縱向的時間分析，路口變數包含路口幾何、交通控制、交通管制、交通特性。結果顯示在時間分析上，追撞事故與路口變數也有高度相關[8]。

除了利用事故資料與路口變數建立模型以探討追撞影響因子外，Frank Navin(1999)保險公司以事前事後分析探討追撞因子，首先針對易發生追撞事故路口判定其發生原因：如大的轉向車流量、號誌燈頭易被阻擋並忽略等原因，並對該路口針對該肇事原因做出相對的處置，如：劃設轉向轉用道、增設燈頭等改善措施。最後比較該改善路口作事前/事後追撞事故數比較，找出可減少追撞事故數的影響因子[9]。Pralhad D. Pant(2008)美國俄亥俄州對追撞事故的分析與

減少策略提出報告書，廣泛的歸納出追撞事故的影響因子並且提出相關的改善措施[10]。

## 2. 文獻研究成果

文獻中對於肇事影響因子大致上可分為三大類，駕駛人特性與行為、環境、交通工程與車流特性。在駕駛人特性與行為以及環境方面因較難控制與改善，故此部分針對交通工程與車流特性從各文獻整理出 8 項會造成追撞的因子，如表 2-7 所示。

表 2-7 相關文獻追撞肇事影響因子彙整表

	轉向車流	速限	路口幾何與車道配置	路口警示訊息不足	號誌燈頭可見性不足	路面狀況(摩擦力)	路邊停車	綠燈介間時間不足
Abhishek Das(2011)						●		
Prahlad D. Pant(2008)	●	●	●	●	●	●	●	●
XUEDONG YAN(2006)		●				●		
Mohamed Abdel-Aty(2006)	●	●	●					
Xuedong Yan(2005)		●	●			●		
Yinhai Wang(2003)	●	●	●					
Frank Navin(2000)	●	●	●	●	●	●		
Mark Poch(1996)	●	●	●					

各因子說明如下列：

### (1) 轉向車流

因轉向車在進入路口時，為順利轉向而減速。此外，轉向車會因行人流動而減速甚至停止以等待接受間距，對於左轉車也可能面臨對向直行車影響而減速甚至停止以等待接受間距。由此，可看出轉向車在進入路口時會因上述原因而減速，如後方直行車未注意前轉向車速度變化，則會增加追撞風險。

### (2) 速限

當車輛行駛速率接近甚至高於速限時，所需煞停距離與時間長，所以當面臨前車減速甚至是煞停時，因速率較高而造成能反應時間短以及需較長的煞停距離，其追撞風險較大。

### (3) 路口幾何與車道配置

在文獻中依據分析路口的路口幾何和車道配置作為虛擬變數對模型加以探討分析，如：車道數、是否有實體中央分隔島、是否有快慢分隔、是否有左/右轉專用車道等。例如，在有左右轉專用車道下，追撞風險會降低[7]，這可能與

轉向車流造成追撞風險提高有關連，因左/右轉專用道內，轉向車後方無直行車，所以減少後方直行車追撞前方轉向車的可能。由此可知，路口的幾何和車道配置會增加追撞風險或改善追撞風險。

#### (4)路口警示訊息不足

當前方路況有變化時，如道路縮減或道路施工等會造成速率變化的路況，駕駛人如無法提前得知，則在面臨該路況變化時，可能會無法適應前方車況改變(如速率變化)，而造成追撞。

#### (5)號誌燈頭可見性不足

在號誌轉換時，當前方車已接收到訊息準備煞停時，如後方車輛無法接收到號誌變化的訊息而無提早做出煞停動作，則可能會造成追撞。

#### (6)路面狀況(摩擦力)

路面會因潮濕程度或路面缺陷等原因，造成車輛的煞停能力有所折減。所以行駛在摩擦力較小的路面下，當面臨前方車煞停時，後方車可能因為摩擦力不足，煞停不及造成追撞。

#### (7)路邊停車

路邊停車可分為三種情況，分別為駛入停車格、駛出停車格和停放在停車格。當車輛在駛入和駛出停車格時或者是車輛停放而嚴重侵占到行駛道路，會因該路邊停車車輛的速率減低與侵佔道路，而造成後方車輛因該段路邊停車影響，造成速率變化，增加追撞風險。

#### (8)綠燈介間時間不足

綠燈介間時間包含黃燈時間與全紅時間，對於追撞影響較大的為黃燈時間。當黃燈時間不足時，容易造成車輛無法安全煞停在停止線上游，或者前後車駕駛人決策是否煞停不一，而增加追撞風險。

### 3. 小結

從追撞相關研究文獻中所整理出的八項因子可以發現 Yin Hai Wang(2003)追撞事故導因於後方車無法反應前方車的減速行為而造成的觀點一致。追撞肇事影響因子不管是車流本身運行特性或是不同車輛間訊息接收不同等原因皆會造成車流間產生速差。另一方面，速限與路面狀況(摩擦力)主要是影響車輛對於前方車減速後所能反應的時間限制，如速率較高時將提高對後方車反應敏銳度的要求，如當前方車減速時且後方車無法達到所需的反應要求時，則會發生追撞。

在文獻的研究方法中大部分是以總體肇事資料與不同的路口變數(如：路口幾何、交通特性等)建立模型以探討分析。雖大部分所得結果以及解釋與現實認知一致，例如追撞事故與車流速率變化與前後車速差有關，但文獻也僅是以模型結果做出結論與解釋，並未對微觀的車流狀態做更進一步探討，確認車流速率變化是否受上述提及之因子影響。因此，後續將針對文獻中並未詳細解釋說明的部分，作進一步的探討。

## 2.2.2 交叉撞

### 1. 肇事因子研究方法

Joanne Keller(2006)蒐集事故資料並以決策樹中的迴歸樹分析交叉撞影響因子，探討各影響因子與交叉撞事故數的關係。在交叉撞相關研究文獻的模型中不同於追撞相關研究文獻以綠燈結束方向與綠燈結束對向的路口變數做考量，而是以綠燈結束方向與綠燈啟動方向做考量，其所考量的變數有道路配置、車道寬度、速限與交通特性[11]。Xuesong Wang(2006)以負二項迴歸式分析事故資料與交叉撞影響因子間的關係，除了考量綠燈結束方向與綠燈啟動方向的车道配置、交通特性、速限外，更加以考量黃燈/全紅時間與道路交角[12]。

不同於前述兩篇文獻以實際的肇事資料作為研究資料，蕭唯倫(2015)是以交通衝突參數(PET)取代傳統的事故資料分析，先對路口各方向道路做交叉撞風險指標評定後，再以決策樹分析交叉撞影響因子。該決策樹模型不同於 Joanne Keller(2006)[11]的迴歸樹，而是以分類樹為分析方法以探討因子與交叉撞風險指標(高、中、低)的關係，該模型並且額外考量機車兩段式左轉待轉區是否超出路緣線作為路口變數[13]。Gary A. Davis(2017)也利用高解析度信號資料評估車輛衝突以取代歷史事故資料的取得，並考量交通量與紅燈通行頻率以指數函數配適並分析[14]。此外，Dr. Mohamed Abdel-Aty 等人(2006)統整各型態事故相關研究文獻，在文中統整出各文獻對交叉撞影響因子的總結[15]。

### 2. 文獻研究成果

文獻中對於肇事影響因子大致上可分為三大類，駕駛人特性與行為、環境、交通工程與車流特性。在駕駛人特性與行為以及環境方面因較難控制與改善，故僅從文獻針對交通工程與車流特性整理出 7 點造成交叉撞的因子，如表 2-8 所示。因交叉撞大部分為綠燈結束方向與綠燈啟動方向兩方車輛相撞，故平均每日交通量、路口寬度、臨近速率(速限)都包含綠燈結束方向與綠燈啟動方向。

表 2-8 相關文獻交叉撞肇事影響因子彙整表

	平均每日交通量	路口寬度	速限	綠燈介間時間不足	紅燈違規通行率	待轉區位置	道路交角
Xuesong Wang(2006)	●	●	●	●			
JOANNE KELLER(2006)	●	●	●				
Dr. Mohamed Abdel-Aty(2006)	●	●	●				
蕭唯倫(2015)		●		●		●	●
Gary A. Davis(2017)	●				●		

各因子說明如下列：

#### (1) 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，可能原因為交通量涉及交叉撞的曝光量，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。

#### (2)路口寬度

綠燈啟動方向的车道數決定路口寬度，當綠燈啟動方向車道數越多時，則路口寬度會越長。因此，當號誌轉換時，在較寬路口下，綠燈結束方向的车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。

#### (3)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。

#### (4)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，對於交叉撞影響較大的為紅燈清道時間。假如紅燈清道時間不足，當紅燈清道時間結束時，綠燈結束方向車輛將可能尚未離開路口而受到綠燈啟動方向車輛相撞。

#### (5)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。

#### (6)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。

#### (7)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。

### 3.小結

在肇事因子研究方法中，除利用傳統的歷史事故資料建立模型外，部分文獻也利用交通衝突技術以衝突取代難取得的傳統事故資料。

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。這情形大部分發生於號誌轉換時段，故文獻研究結果可分為兩方面，第一部分為綠燈結束方向因路口寬度長或紅燈清道時間不足而造成無法安全離開路口，或是道路交角使號誌燈頭能見度不足，導致車輛未能注意到號誌轉換；第二部分為綠燈啟動方向因速限較高而更快進入路口。

### 2.2.3 綠燈介間時間

綜合上述文獻回顧發現追撞與交叉撞皆與號誌設計中之綠燈介間時間相關，而綠燈介間時間等於黃燈時間加上全紅時間，故本節針對綠燈介間時間進行回顧。

Gazis, Herman 與 Maradudin(1960)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  $Y$  恰好完全穿越寬度為  $W$  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[16]：

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

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)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 ( $t_c$ ) 為使得最後一台車得以通過衝突區(路口)的所需時間，Entrance time ( $t_e$ ) 為衝突方向第一台車進到衝突區所需的時間。最後一台車必須離開衝突區，在衝突方向第一台車進入衝突區前。其公式如下[17]：

$$t_i = t_o + t_c - t_e$$

其中：

$t_o$  = 反應時間 + (臨近速率/2 \* 減速度)

$t_c$  = 清道距離/清道速度

$t_e = \sqrt{\left(\frac{2 * \text{起始位置到衝突區距離}}{\text{加速度}}\right)} - \text{紅黃燈並亮時間}$

FHWA(2008)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轉換保持安全，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，紅燈清道時間在衝突流動得到綠燈指示前，提供額外的時間。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除交叉路口。其公式如下[18]：

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

其中：

$t$ =反應時間

$v$ =臨近速率

$a$ =減速度

$g$ =坡度，上坡為正下坡為負

$W$ =路口寬

$L_v$ =車長

MUTCD(2009) 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[19]。

依 Gazis, Herman 與 Maradudin(1960)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<sup>2</sup> (Jourdain, 1986)[20]。

## 2.3 追撞肇事特性

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

以高雄市建工路同盟一路口為例，其為快慢實體分隔路口，由於路口快車道速限為 60kph，慢車道速限為 40kph。在不同車道速限不同之情況下，快車道與慢車道卻用相同的黃燈時間，導致在黃燈時間不足的情況下造成追撞，如圖 2-6 所示。

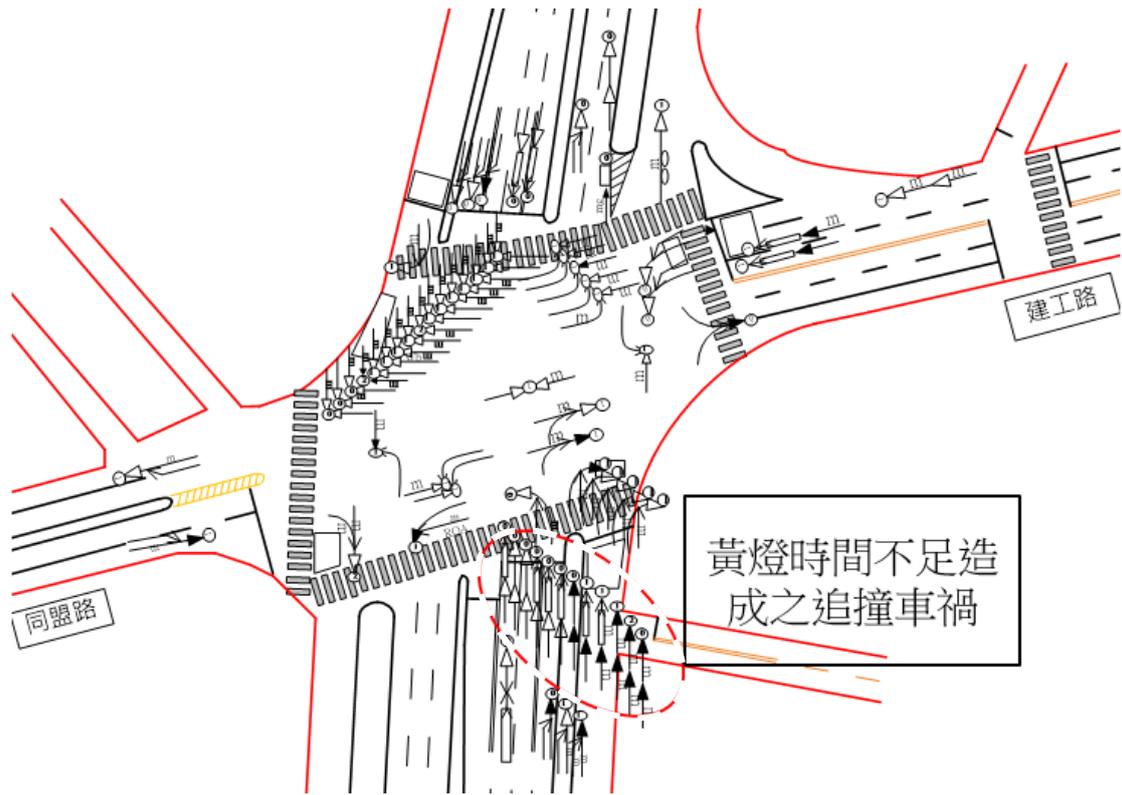


圖 2-6 高雄市建工路同盟一路口之碰撞構圖

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 2-9 所示。

表 2-9 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

參照第 2.2.3 節 Gazis(1960)之研究，訂出黃燈時間計算公式為 $t + \frac{1}{2} \times \frac{V}{a}$ 。選擇美國 ITE(1985)設定之值[22]：減速度  $a=3$  公尺/秒<sup>2</sup> (10 英尺/秒<sup>2</sup>)，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。

## 2. 號誌燈面位置設計不當

以高雄市中山二路與新田路為例。其南側快車道最右側之車輛所對應之遠端號誌，其架設距離有五個車道的橫向寬度，對於駕駛員接受號誌資訊易生問題，故而容易造成該路口之追撞肇事，如圖 2-7 及圖 2-8 所示。

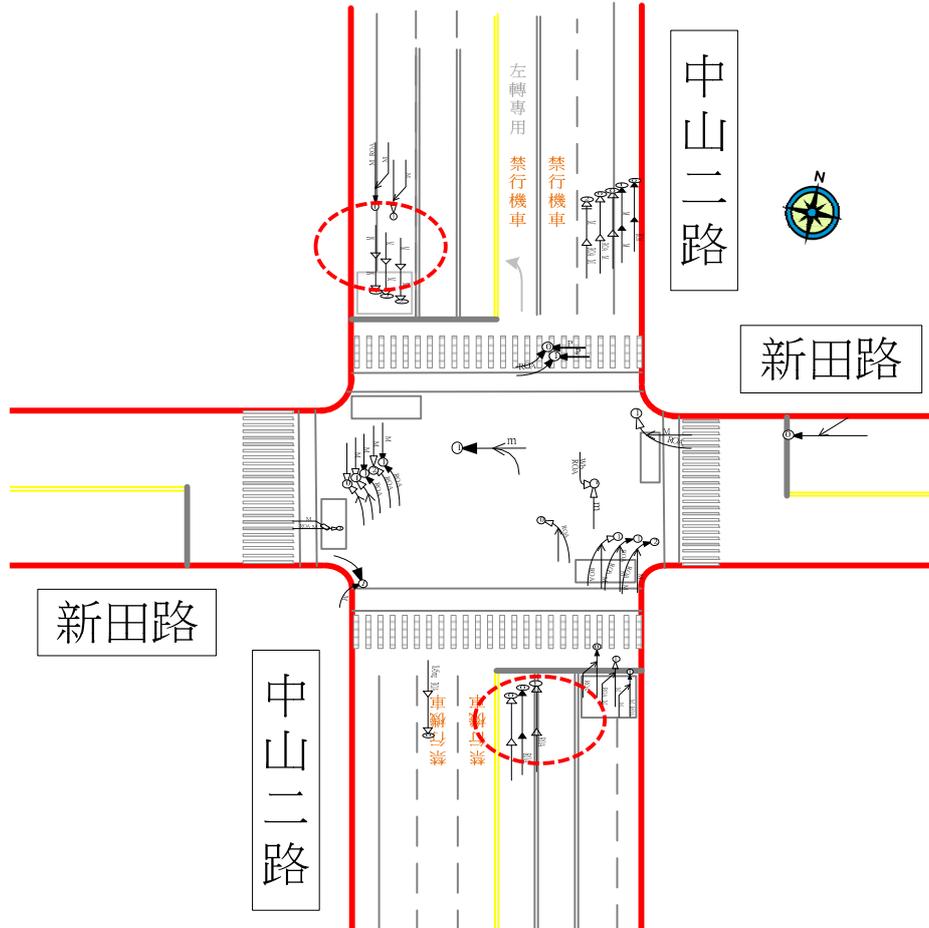


圖 2-7 高雄市中山二路與新田路交叉口碰撞構圖



圖 2-8 高雄市中山二路與新田路交叉口

依據『道路交通標誌標線號誌設置規則』[21]之規定，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。

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。如圖 2-9 及圖 2-10 所示。

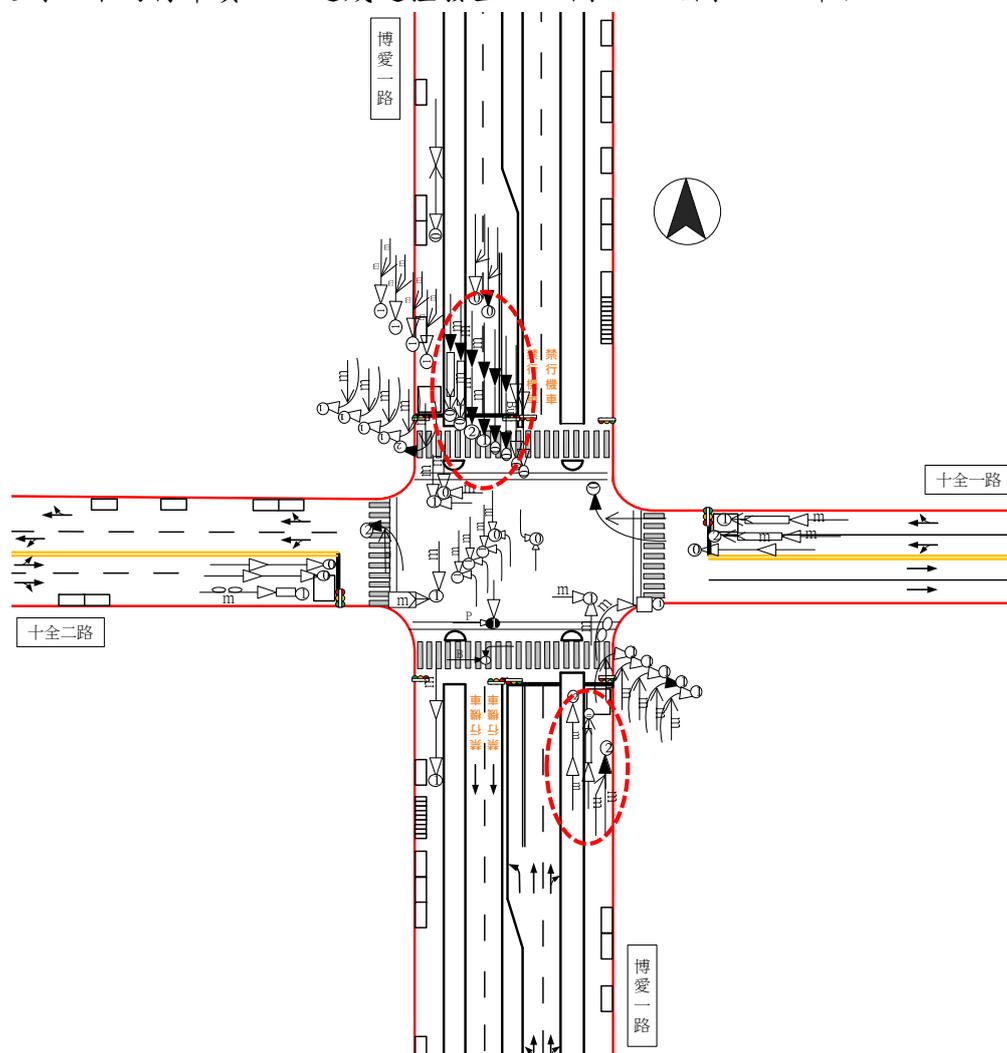


圖 2-9 高雄市十全一路博愛一路碰撞構圖



圖 2-10 高雄市十全一路博愛一路路口現況

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。另外，參照 MUTCD 之建議，號誌燈面應由路緣延伸 6ft[19]，故本研究建議號誌燈面應由路緣或中央分隔島往車道延伸 1.85 公尺以上，如圖 2-11 所示。

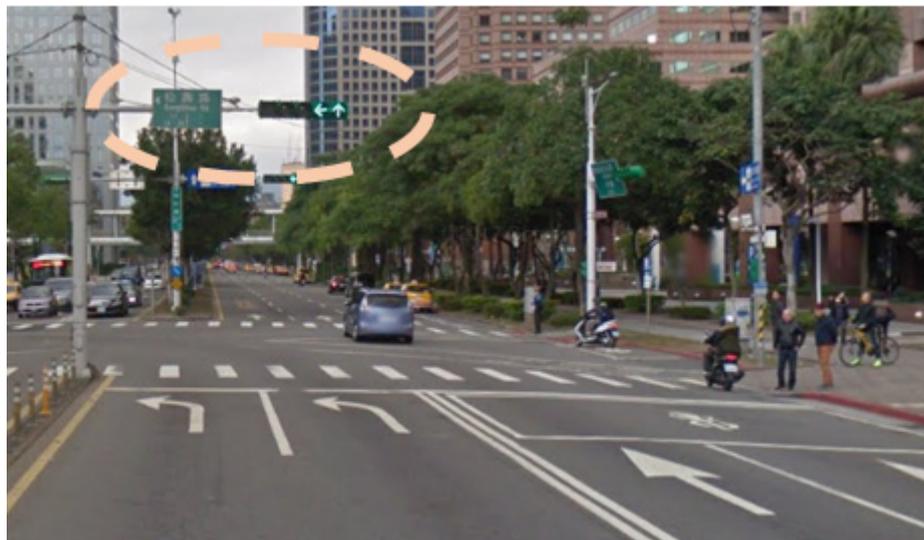


圖 2-11 臺北市松仁路與松壽路口現場圖

### 3. 號誌燈數量不足

以高雄市中山四路與中平路為例。其南側往北之 7 車道，加上號誌數量不足，同樣產生大量追撞車禍。如圖 2-12 及圖 2-13 所示。

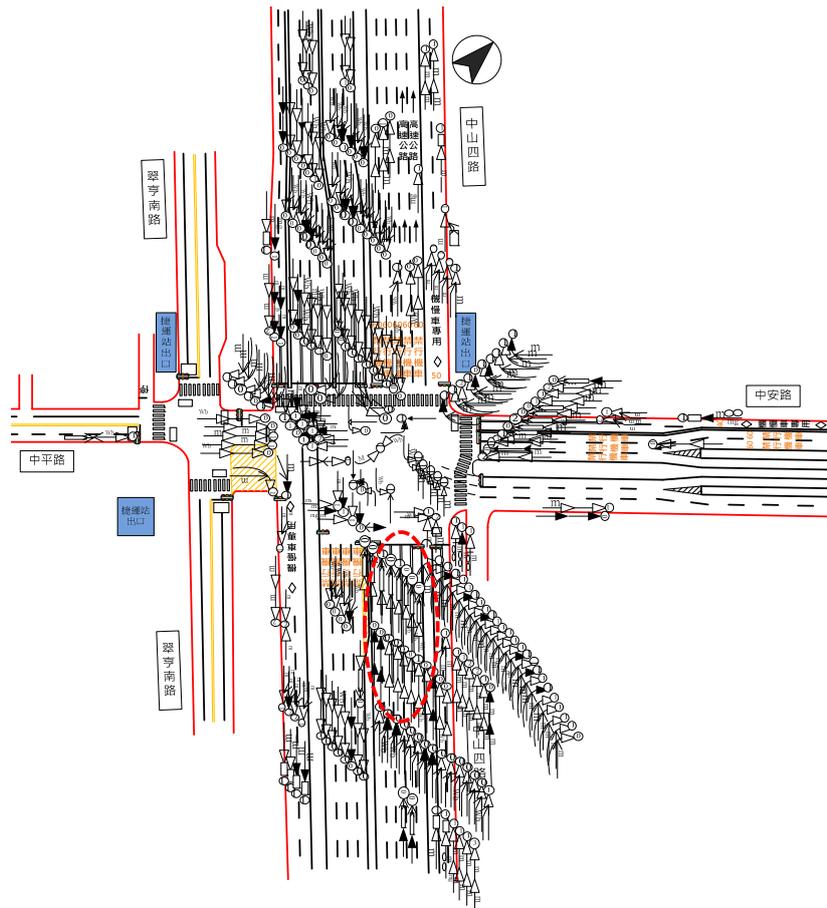


圖 2-12 高雄市中山四路中平路交叉口碰撞構圖



圖 2-13 高雄市中山四路中平路交叉口

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[19]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 2-10 所示。

表 2-10 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

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 2-14 所示。



圖 2-14 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

以高雄市之鐵道北路與成功北路交叉口為例，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，如圖 2-15 及圖 2-16 所示。

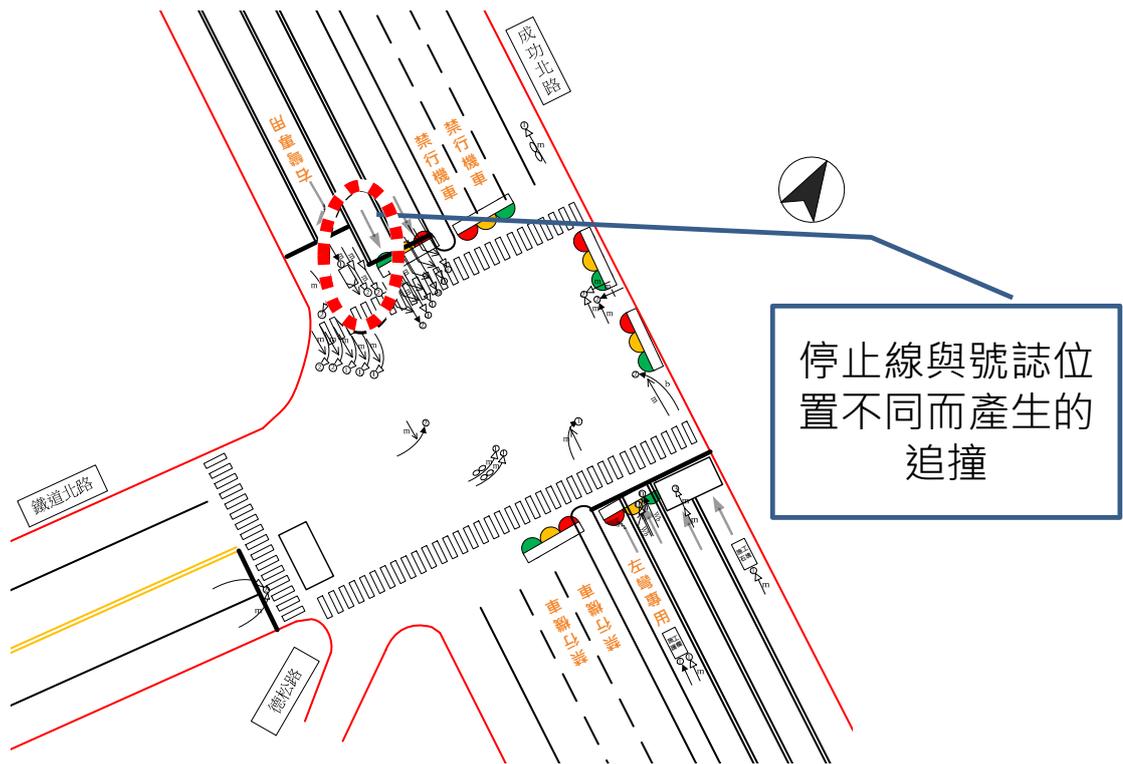


圖 2-15 高雄市鐵道北路與成功北路交叉口



圖 2-16 高雄市鐵道北路與成功北路交叉口

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，如圖 2-17 所示。

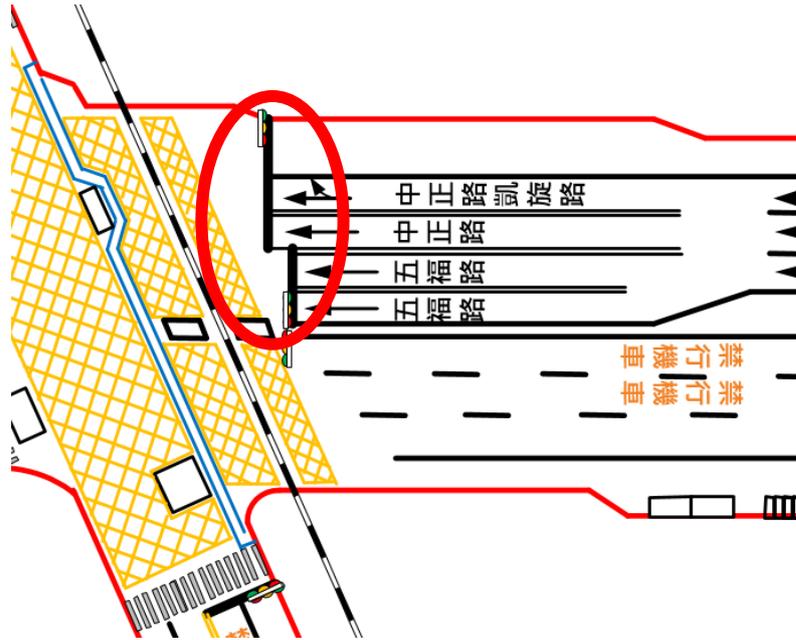


圖 2-17 高雄市中正路凱旋路交叉口

5. 停止線離路緣延伸線太遠，造成路口過大

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。以新竹縣自強南路文興路之交叉口為例，在文興路一段東向西方向，其路口停止線與路緣有段差距，造成駕駛人來不及煞停，造成追撞事故發生。如圖 2-18 所示。

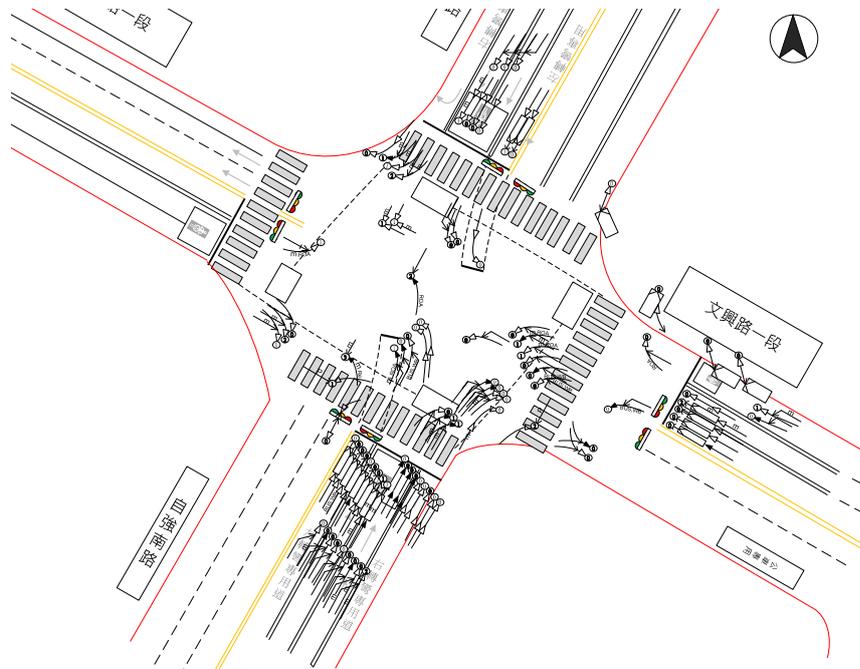


圖 2-18 新竹縣自強南路文興路交叉口碰撞構圖

另以高雄市中華一路同盟路交叉口為例，其快慢分隔島距離路緣延伸線約 20 公尺，在號誌燈桿設置於分隔島之情況下，停止線距離路緣延伸線過遠，使機動車穿越路口距離過大，易造成追撞事故發生。如圖 2-19 所示。

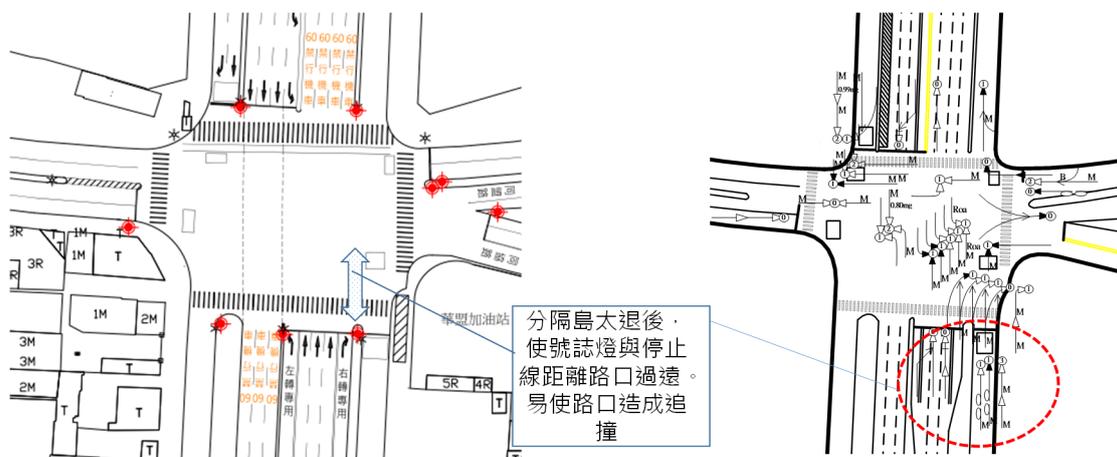


圖 2-19 高雄市中華一路同盟路交叉口幾何配置

本研究建議，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。如圖 2-20 所示。

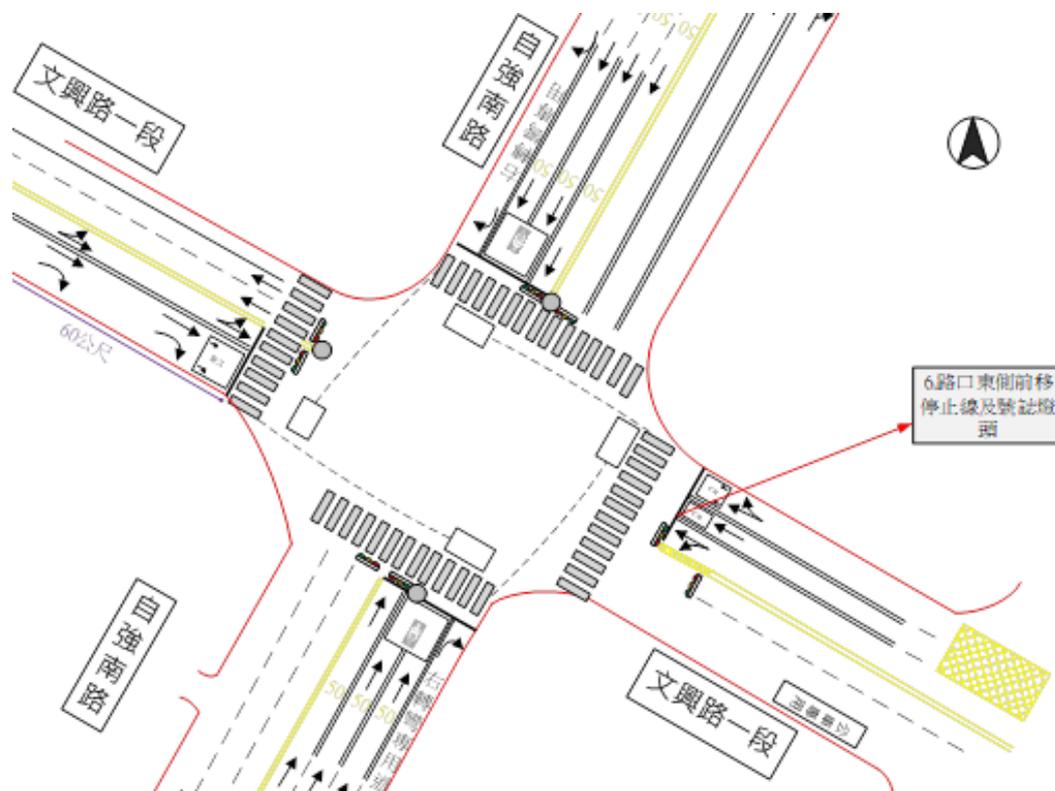


圖 2-20 新竹縣自強南路文興路交叉口改善方圖

## 2.4 交叉撞肇事特性

交叉撞主要為行駛於直行車與鄰向直行車之碰撞。蒐集以往研究路口可能肇因包含若號誌設計不當，路口清道時間不足，使兩方向車輛發生碰撞；或兩段左轉待轉區突出路緣延伸線，導致機車停等時距離橫向來車過近，造成碰撞；此外，待轉區內搶紅燈的機車也容易與橫向搶黃燈之汽機車產生此種類型之碰撞。以下將分別針對不同路口之交叉撞肇因探討其交通工程設計問題及改善建議。

### 1. 全紅秒數不足

紅燈秒數設計與車速成負相關，然而設置規則並無明確規定紅燈秒數參考之車速限為快車道或慢車道。導致在號誌設計中，為了提高車流紓解因而採用較低的全紅秒數。以高雄市民族一路大中一路為例，其為快慢實體分隔路口，路口快車道速限為 60kph，慢車道速限為 40kph。依現有公式計算，以快車道速限做為參考，紅燈秒數建議值：1.8~3.6 秒；以慢車道速限做為參考，紅燈秒數建議值：2.7~5.5 秒。然而現況全紅秒數為 2 秒，表示對慢車道而言，紅燈秒數則是不足的，可能導致交叉撞，如圖 2-21 所示。

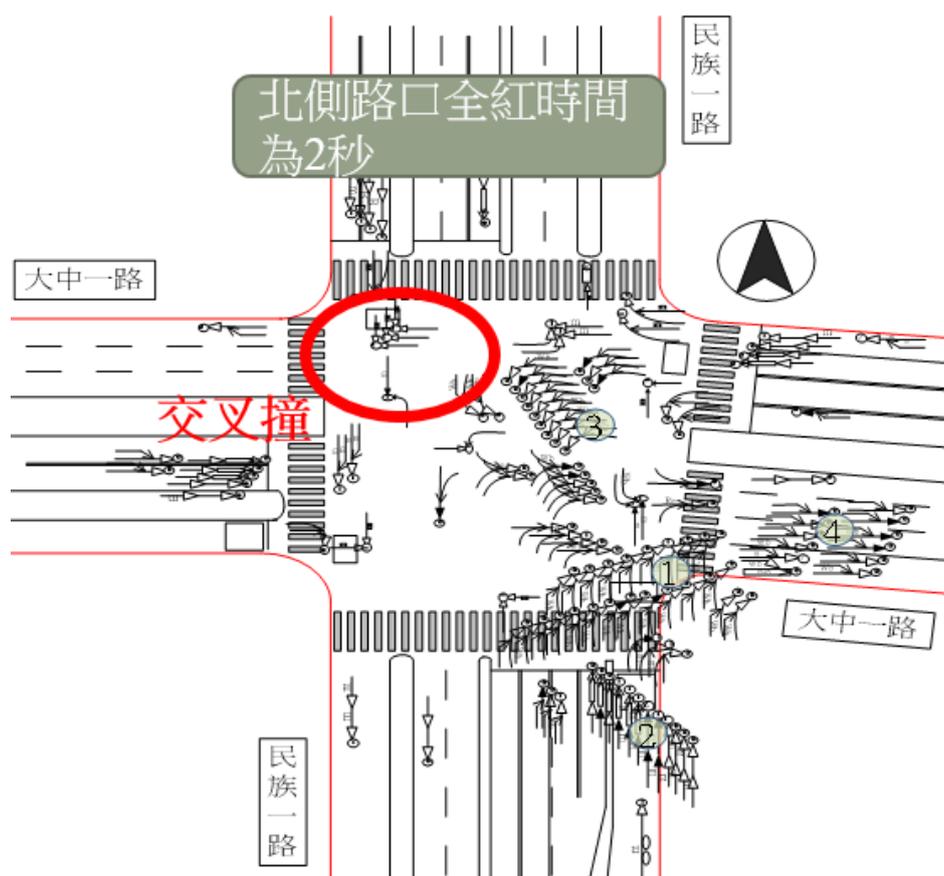


圖 2-21 高雄市民族一路大中一路交叉口幾何配置

行車管制號誌的時相設計，依照『道路交通標誌標線號誌設置規則』[24]，對全紅時間有明確的計算公式，如表 2-11 所示。

表 2-11 全紅時間計算公式

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 $\frac{(W+L)}{2V}$ 。	

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 $\frac{(W+L)}{V}$ 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 $\frac{(W+L)}{2V}$ ，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。

由於相關法規設計之問題，造成全紅時間設計不足，進而產生交叉撞。本研究建議紅燈秒數依照慢車道速限做為計算基礎。如此，可提供慢車道足夠的紅燈時間，降低交叉撞的風險。

## 2. 機車待轉區設置位置不當

丁字路口，會產生無適當位置設置機車待轉區的問題，待轉區的設置位置不當，因此容易造成交叉撞，例如：新北市中和區景平路成功路交叉口之西往東方向，當機車進入待轉區後，由於停等區直接設於行駛路徑上，易產生肇事。如圖 2-22 所示。

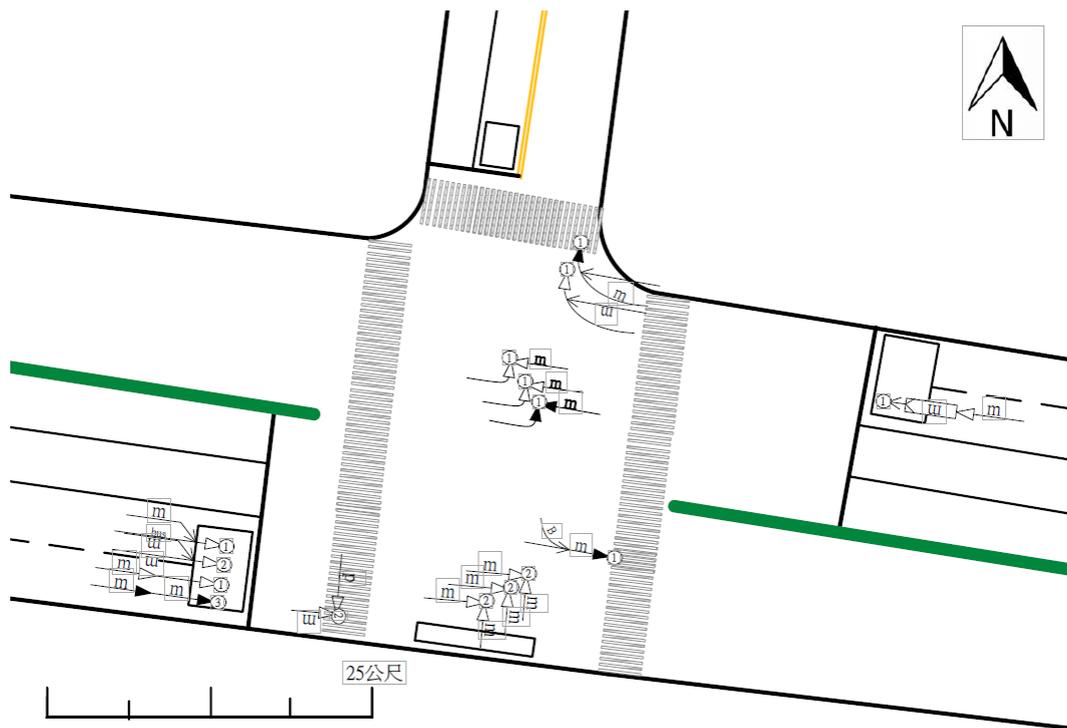


圖 2-22 新北市中和區景平路成功路碰撞構圖

由碰撞構圖可知，機車行駛進入待轉區時，因待轉區並無退縮且位於直行車流之動線上，故易發生交叉撞；建議削切人行道以提供機車有效庇護空間或改為機車可直接左轉。

### 3. 兩段左轉機車車流量過大

在機車左轉交通量非常大的路口，即使機車遵守兩段式左轉，但兩段式左轉機車待轉區空間不足，以致超出待轉區，佔據到直行機車的行駛空間，易造成停等於待轉區之機車與鄰向機車產生交叉撞，如圖 2-23 與圖 2-24 所示。

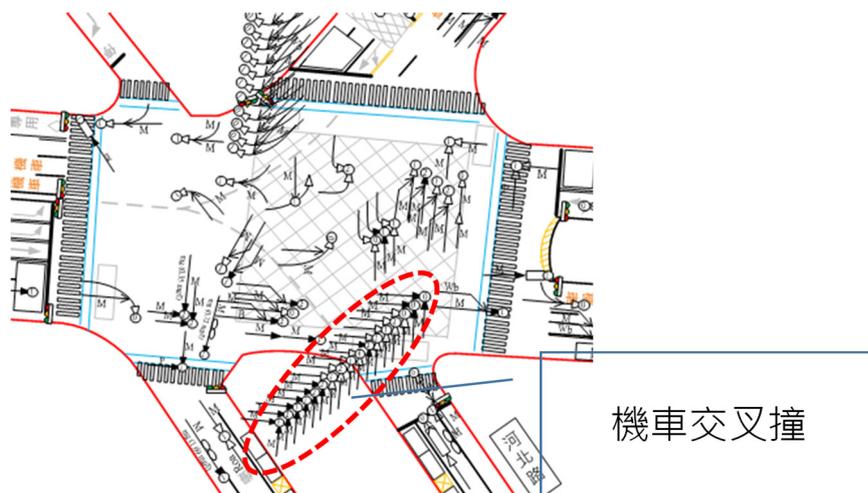


圖 2-23 高雄市中正一路大順三路交叉口碰撞構圖

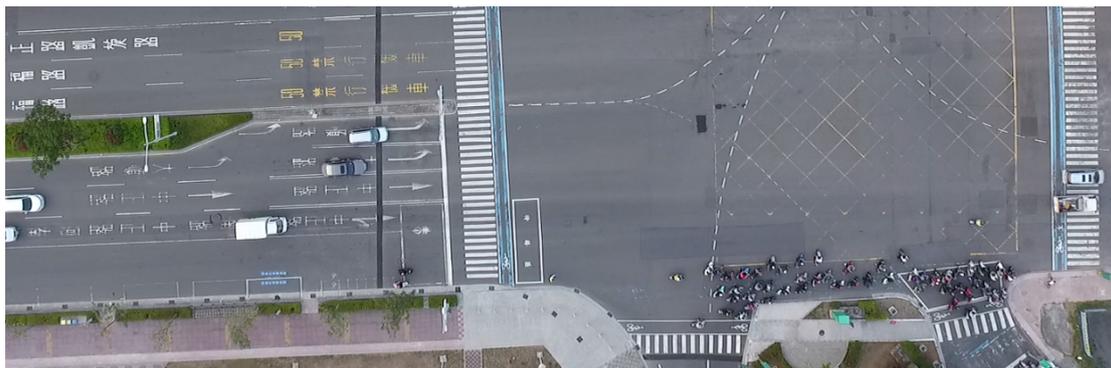


圖 2-24 高雄市中正一路大順三路交叉口現場圖

由於兩段式左轉機車車流量過大，造成待轉機車佔據直行機車之車道空間，可考慮將此種情形之路口配置改成機車直接左轉，如圖 2-25 所示。



圖 2-25 高雄市中正一路大順三路交叉口改善後現場圖

# 第三章 交通安全改善研究方法

## 3.1 肇事碰撞構圖分析方法及應用

### 3.1.1 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圖 3-1 所示：

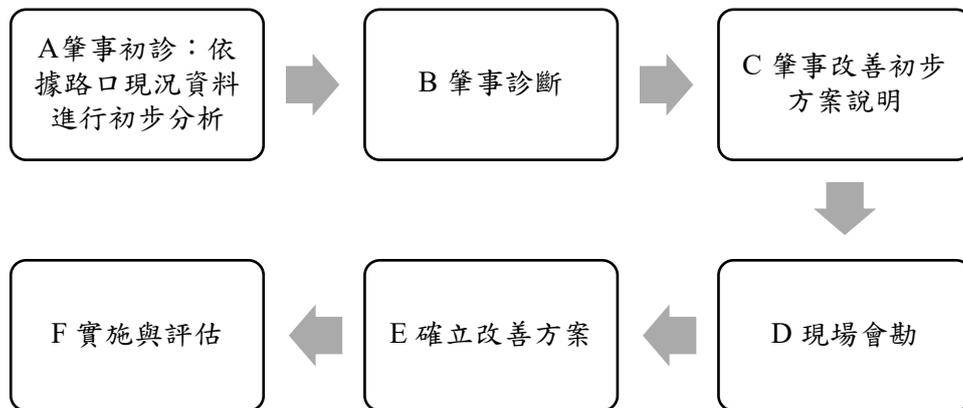


圖 3-1 肇事診斷流程

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 3-2 所示。



圖 3-2 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圖 3-3 及圖 3-4，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。



資料來源：內政部全國土地使用分區資料查詢系統

圖 3-3 土地使用調查範例

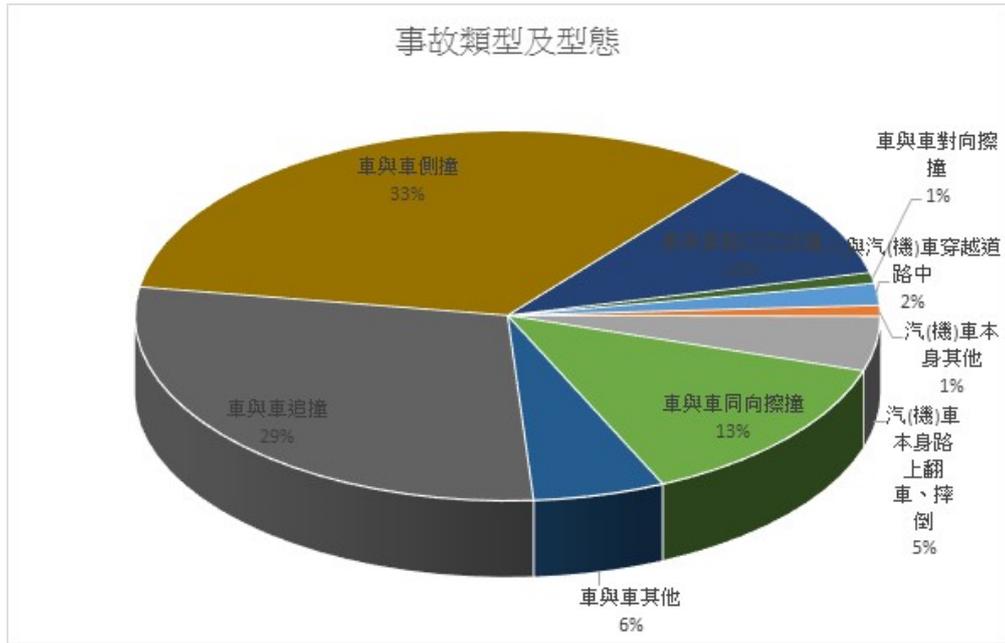
交叉 口名 稱：	三民區十 全一路/博 愛一路	路段全名							
		十全一路		十全二路		博愛一路		博愛二路	
車道 配置	車道數量/ 車道配置	1	混	2	混+混	4	汽+汽+ 汽+混	3	汽+汽+ 混
	轉向配置	左直+右直		左直+右直		左+直+右直+右直		左+直+右直+右直	
車道 種類	中央分隔/ 植栽(影響 視距)					V		V	
	快慢分隔/ 植栽(影響 視距)					V		V	
	分隔島電 箱/路側電 箱		V						
	左轉專用 道					V		V	
	右轉專用 道								
	機車專用 道								
	機慢車優 先道								
	慢車道	V		V		V		V	
路肩	V								
公共設施帶或植栽	V		V		V		V		
人行道	V		V				V		
行人穿越道	V		V		V		V		
自行車道									
自行車穿越道	V		V		V		V		
兩段式機車左轉待 轉區	V		V		V		V		
直行機車待轉區	V		V		V		V		
汽車號誌	V		V		V		V		
自行車號誌	V		V		V		V		
行人號誌	V		V		V		V		
公車站					V				
其他									

圖 3-4 路口各類交通配置調查

## 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。

分析路口範例如圖 3-5，該路口主要肇事形態為側撞及追撞。



資料來源：[23]

圖 3-5 肇事資料分析

### 3. 交通號誌時制、管制現況與交通流動特性分析：

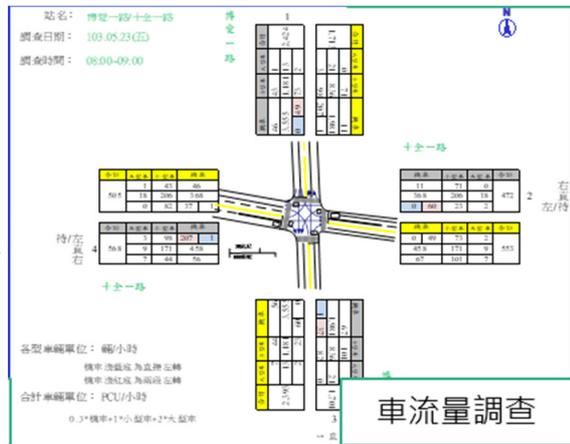
藉由路口的交通管制、交通量、號誌時制調查與分析，可初步瞭解目前路口對於車流之管制方式與號誌時制設計上的可能問題。並能針對對應之肇事資料，提供交通管制與號誌時制之調整建議。

分析路口之交通管制、號誌時制分析及車流量調查如圖 3-6。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。

區域		週內日		時相一		時相二		時相三		時相四		時相五		時相六		日期
光二		博愛		102.11.04												
路口名稱		博愛		GPS單元												
博愛		博愛		博愛		博愛		博愛		博愛		博愛		博愛		發設
控制器廠牌		博愛		備註												
96台號		博愛		附錄2 行人檢驗												
時段號碼		博愛														
時相一 動線		時相二 動線		時相三 動線		時相四 動線		時相五 動線		時相六 動線		時相六 動線		時相六 動線		
號誌時制分析		號誌時制分析		號誌時制分析		號誌時制分析		號誌時制分析		號誌時制分析		號誌時制分析		號誌時制分析		

- a. 轉向管制  
 北側博愛一路(往小港): 慢車道-機車兩段式左轉  
 南側博愛一路(往左營): 慢車道-機慢車兩段式左轉  
 西側十全二路(往中華二路): 機慢車兩段式左轉  
 東側十全一路(往民族一路): 機慢車兩段式左轉
- b. 禁行車輛  
 北側博愛一路(往小港): 快車道-禁行機車  
 南側博愛一路(往左營): 快車道-禁行機車
- c. 速限  
 南側博愛一路(往左營): 快車

交通管制



車流量調查

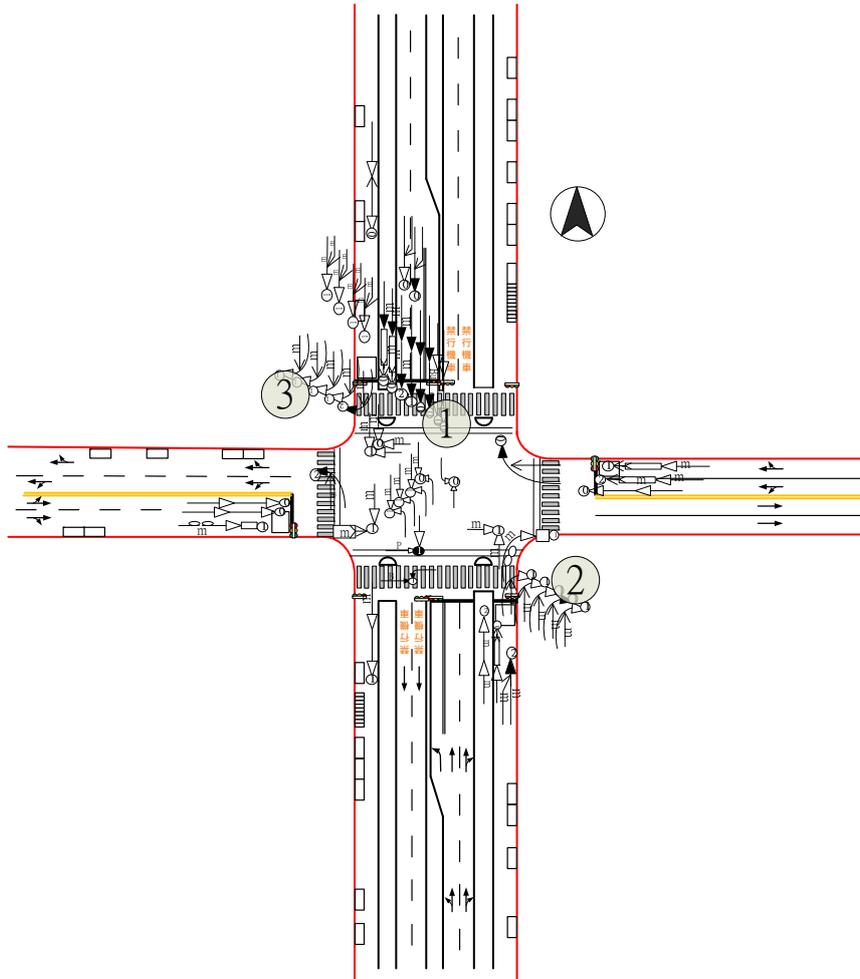
資料來源: [23]

圖 3-6 交通號誌時制、管制現況與交通流動特性分析

## 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,分析路口主要發生之碰撞有北往南直行機動車之追撞、右轉小汽車與直行機車之右轉側撞與南往北右轉小汽車與直行機車之右轉側撞。



資料來源：[23]

圖 3-7 分析路口肇事碰撞構圖

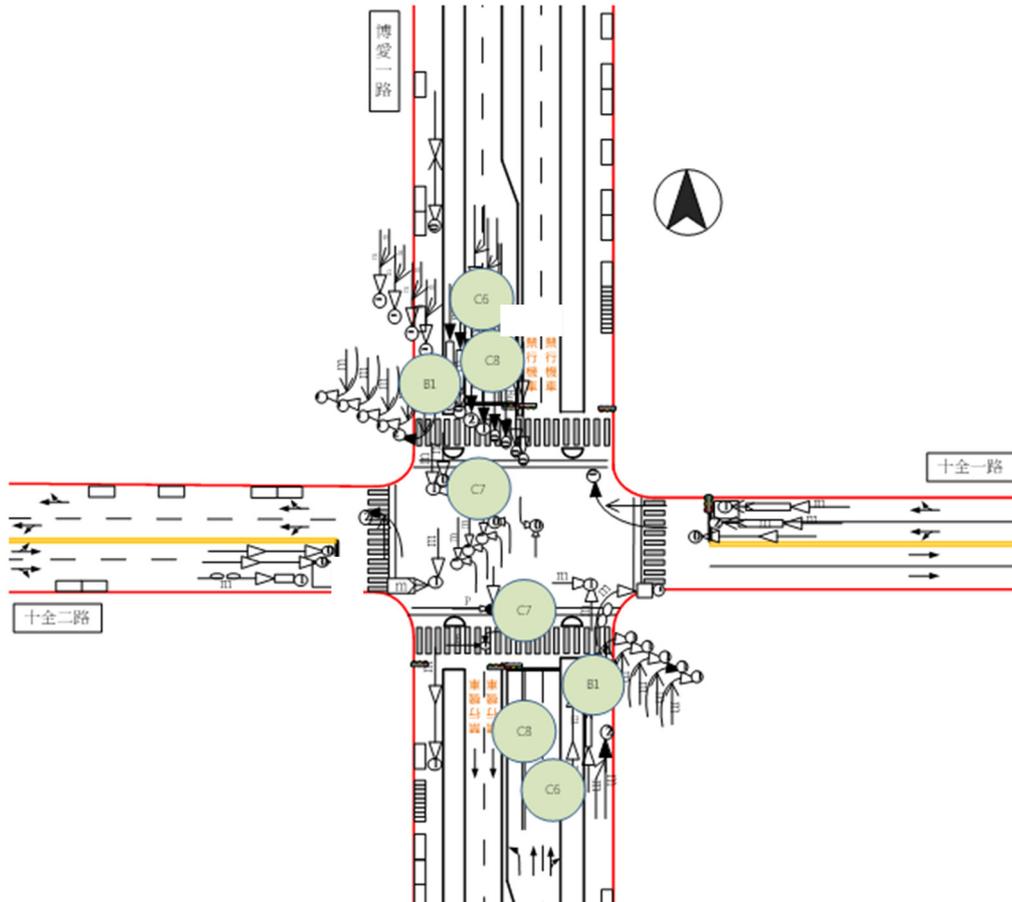
C. 肇事改善初步方案研擬：

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(圖 3-8)及 Google map 現場圖、道路安全檢核分析，可研擬出初步改善方案。如圖 3-9 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 <sub>60/2a</sub>	V <sub>40/2a</sub>	W+1/V <sub>60</sub>	W+1/V <sub>40</sub>			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

圖 3-8 分析路口介間時間調查與分析表



**A. 土木工程**

無

**B. 標誌及標線**

1. (試辦計畫) 交叉口南側與北側之慢車道，畫(直進、右轉)兩種箭標，取消交叉口範圍30公尺內的路邊停車格，快車道禁止右轉。畫設分流式機車停等區。增設『右轉車靠右』標誌。

**C. 號誌**

1. 交叉口北側增長黃燈一秒，並且調整號誌燈頭位置以增加明視度。
2. 增加東往西、西往東的全紅時間1秒。
3. 增長左轉專用號誌的全紅時間1秒。
4. 提高交叉口西側與東側之遠端號誌明視性，增長黃燈時間1秒。
5. 提高交叉口南側南往北之遠端號誌明視性，增長黃燈時間1秒。
6. (試辦計畫) 交叉口南側與北側，改箭頭燈號。快車道使用：箭頭直綠+紅色右箭頭。
7. 博愛一路增加紅燈倒數。
8. 交叉口南側與北側之快慢車道號誌分別加附牌。

**D. 其他**

長期方案：

交叉口南側、北側、東側、西側停止線與號誌一併前移。  
畫設博愛一路左轉導引線。

(資料來源：[23])

圖 3-9 分析路口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。

分析路口會勘現況如圖 3-10 所示：



圖 3-10 分析路口會勘現況

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、標誌標線、號誌時制...等之相關改善方案，並繪製施工圖說，並提供相關設計方案所需經費估算。分析路口範例如圖 3-11。

路口改善經費估算表				
工程項目	單位	數量	單價(元)	複價(元)
一、直接工程成本				
1. 土木工程				
(1) 鋪面工程				
a. 既有道路鋪面翻修工程(刨除與鋪設)	m <sup>2</sup>		500	0
(2) 分隔島工程				
a. 分隔島削減	m		200	0
b. 分隔島預鑄緣石	m		1,200	0
c. 分隔島興建(不含緣石)	m <sup>2</sup>		2,000	0
d. 分隔島削減後瀝青鋪設	m <sup>2</sup>		900	0
(3) 設施拆除遷移工程				
a. 路樹移植	株		6,200	0
b. 電箱遷移	個		600,000	0
c. F型桿遷移	處		9,500	0
d. 測速器遷移	處		25,000	0
e. 公車站牌遷移-奧多立牌式	處		20,000	0
f. 公車站牌遷移-奧多利桿式	處		20,000	0
2. 標誌工程				
(1) L型懸臂桿(含基礎埋設及安裝)	座		30,600	0
(2) 門型架(含基礎埋設及安裝)	座		1,000,000	0
(3) 標誌(懸掛式)	面			
(4) 標誌(豎立式)	面			

經費估算表



資料來源：[23]

圖 3-11 分析路口改善設計圖與經費估算

#### F. 實施、評估與回饋：

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，並待成效評估後，分析各種方案之績效，回饋於改善設計。

### 3.1.2 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，如圖 3-12 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

部份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。

肇事後果

- ▷ 有財物損失車禍
- ▷(N) 有受傷車禍(受傷數)
- ▷(N) 有死亡車禍(死亡數)
- N,n▷(●) 有死亡及受傷車禍

當事者區分

- ▷ 小汽車
- BUS,WB▷ 大型車(公車、貨車)
- M(21)▷ 機車(年齡)
- B(15)▷ 腳踏車(年齡)
- P(37)-▷ 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

對撞肇事型態

- ▷ 直行對撞

追撞肇事型態

- ▷ 直行追撞
- ▷ 右轉追撞
- ▷ 停等追撞

交叉撞肇事型態

- ▷ 右側交叉撞

擦撞肇事型態

- ▷ 對向擦撞
- ▷ 同向右轉擦撞

側撞肇事型態

- ▷ 右轉匯入側撞
- ▷ 右轉側撞
- ▷ 左轉穿越側撞

失控肇事型態

- ▷ 失控肇事

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
- Ret——▷ 迴轉行駛
- ROA——▷ 違反交通管制行駛

特殊資料

- mg——▷ 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

- ▷ 左轉對撞

- ▷ 倒車撞
- ▷ 左轉追撞
- ▷ 臨停追撞

- ▷ 左側交叉撞

- ▷ 同向直行擦撞
- ▷ 同向左轉擦撞

- ▷ 左轉匯入側撞
- ▷ 左轉側撞

圖 3-12 肇事碰撞構圖的箭標

## 3.2 事前事後分析方法與應用

### 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，以下將分別介紹以肇事資料分析及衝突分析方法。

#### A. 肇事資料分析

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[26]：

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。

#### B. 衝突分析

交通衝突研究的起源是美國通用汽車公司（General Motors Corporation）於西元 1967 年發表的「交通衝突技術（TCT, Traffic Conflict Technique）。其利用此技術於衡量交叉路口潛在的危險性。之後歐美各國陸續開始發展適合該國的交通衝突技術[27]。

過去曾有許多研究針對交叉路口交通衝突做出定義，根據美國通用汽車公司之定義為：『交通衝突之產生為駕駛者採取剎車或迂迴閃避的應變措施，以避免碰撞的一種交通事件』[27]。Admussen 等人於 1977 年提出的交通衝突定義為：『指一個風險情況，兩位以上道路使用者在時空上彼此逼近，若雙方均不改變其移動則將會有發生碰撞』[28]。國內詹炳源君將交通衝突定義為：『一個或一個以上之駕駛者，因前方行車狀況發生變化，採取煞車或迂迴閃避動作，以防止碰撞的交通安全行為事件』[29]。

以替代事件(即衝突)取代肇事資料的概念最早由 Perkins 與 Harris (1967)提出。Amunnsen 與 Hyden(1977)，提出並廣為接受的衝突定義，為「兩個(含)以上用路人在時間空間上接近彼此，且若他們的動作保持不變會立即產生碰撞」。Amunnsen 與 Hyden(1977)提出道路事件安全階層圖，如圖 3-13 所示，研究認為道路事件數量與事件層級有關，越輕微平常的事件越常出現。碰撞事件在金字塔頂端，數量隨著肇事嚴重度增加而減少[30]。

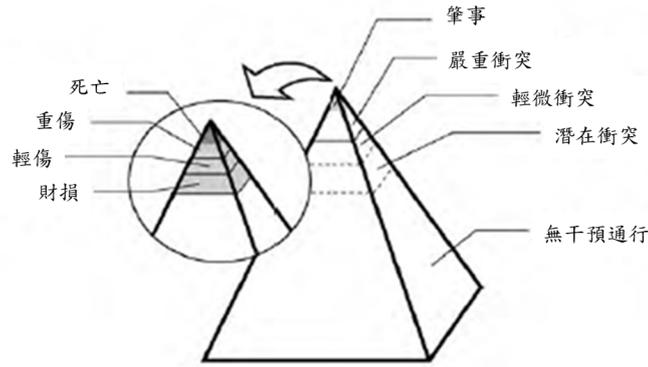


圖 3-13 安全階層圖

交通衝突技術使用在交通安全評估上大部分是使用在交叉路口[27]。其中少部分研究也將之應用於路段，主要是以交通衝突次數以及交通衝突比例（交通衝突次數除以交通量）兩個指標為主。不過之前已經提到了肇事資料的不完整與不正確性，國外亦有如此的狀況[29]，但許多研究仍嘗試著找出「現況衝突」與「歷史肇事」之間的關係，以先天的條件來說是相當不容易的。W.D.Glausz 建立了車禍與衝突間的關係，認為車禍與衝突的比值符合  $\gamma$  分配[31]。但也有學者認為交通衝突技術在混合車流不適用[32]。

交通衝突應用於混合車流時，衝突的量測方式就顯的相當重要。通用公司對此的認定方式為「駕駛者採取煞車行為或迂迴閃避，亦可從車輛之煞車燈亮熄與否來判斷」[27]，但事實上煞車行為不一定就是遇到衝突；在研究中則利用車輛與行人交會數來作為衝突指標，因此過去的研究在衝突量測方式就相當有爭議。在考慮機車時，判斷方法就顯的更為複雜。由於機車操控性非常靈活，鑽行頻繁導致車與車間保持的距離也很近。因此將交通衝突技術用在機車上，以偏向與否來判斷衝突會產生衝突次數高估的現象，以煞車與否來判斷則會發生低估的情形，因為機車遇衝突不一定減速。

交通衝突涉及交通工具與用路人之行為，其中包含駕駛本身、駕駛的車輛、道路環境狀況等，都與衝突發生之過程相關。以往分析衝突時，多以衝突發生的時間、地點、形式，作為衝突分析的方式。一般而言，最常發生衝突之關鍵，在於突然變換車道、緊急煞車等行為，在必要的時刻駕駛者可能會採取避免造成意外傷亡之預防性行為，以降低潛在的風險。應用交通衝突技術可做為診斷評估路口潛在衝突的工具，以預防事故發生，本節以各類道路使用者在穿越路口的動線為例，分析一單向雙車道的交叉口之交通衝突如圖 3-14 所示。

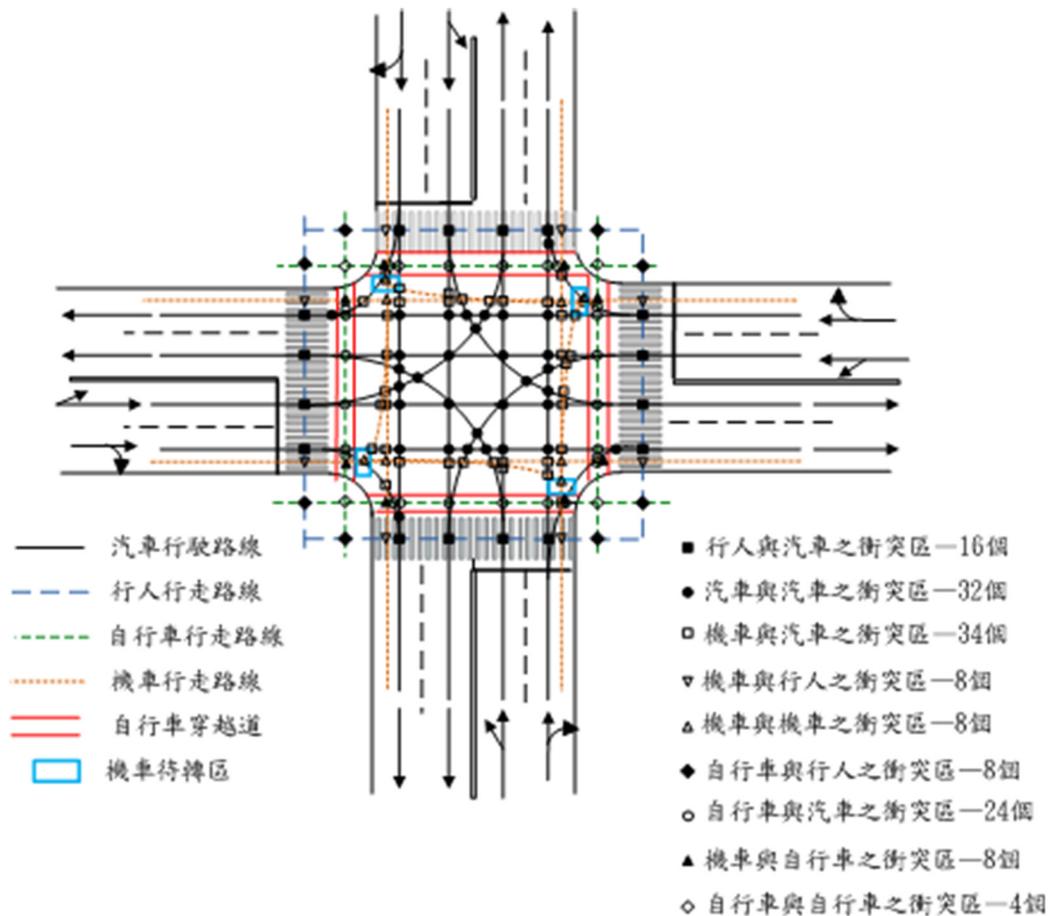


圖 3-14 交叉口交通衝突分析

由交通衝突分析技術可知，在沒有交通號誌管制的路口，行人與汽車的衝突區有 16 個，各方向的汽車與汽車的衝突區有 32 個，機車與汽車的衝突區有 34 個，機車與行人的衝突區有 8 個，機車與機車的衝突區有 8 個，自行車與行人的衝突區有 8 個，自行車與汽車的衝突區有 24 個，機車與自行車之衝突區有 8 個，自行車與自行車的衝突區有 4 個。對於自行車穿越路口，總共存在 36 個衝突區。

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[33]：

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。

透過判斷衝突點後，即可針對可能發生肇事的衝突點位建立衝突指標，並以該指標判斷路口安全性。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。以追撞為例，追撞的碰撞時間計算公式及示意圖如圖 3-15 所示。

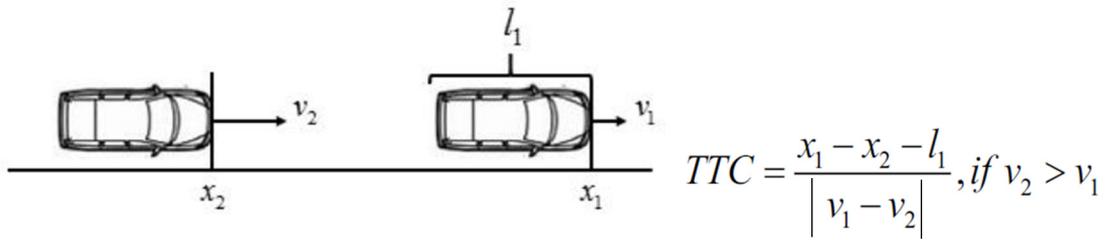


圖 3-15 TTC 計算公式及示意圖

- 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 不代表兩車輛必會經歷衝突狀態，因此也產生需定義衝突門檻的問題，交叉撞的後侵佔時間計算公式及示意圖如圖 3-16 所示。

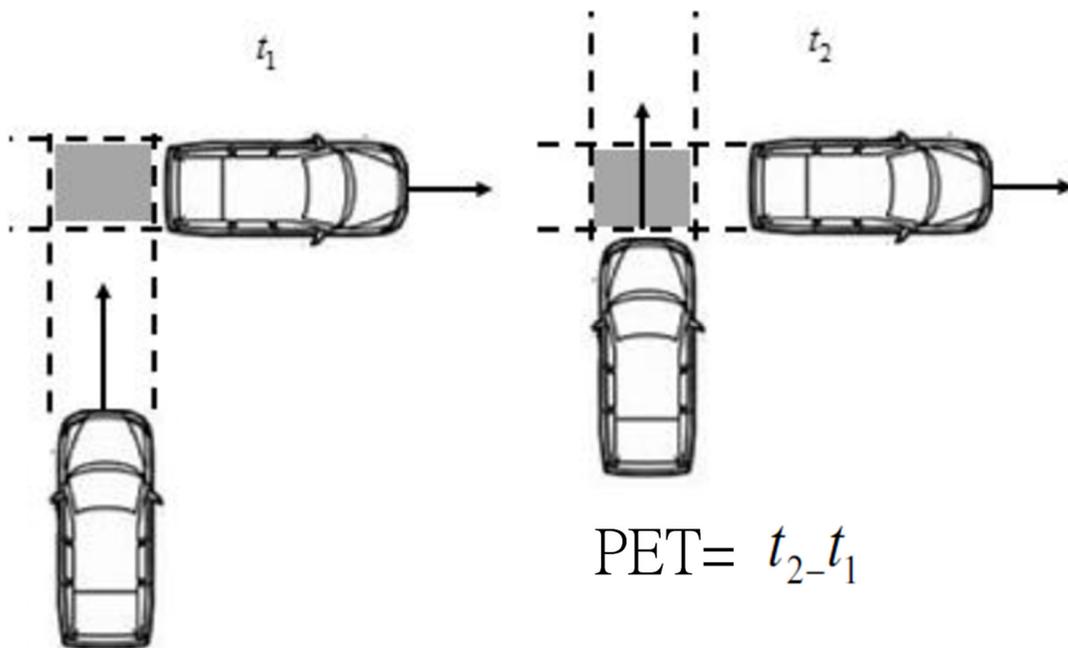


圖 3-16 PET 計算公式及示意圖

關於衝突和肇事的關聯性，Sacchi, E., & Sayed, T.[34]以實際案例佐證了兩者關係。該研究分析以肇事和衝突為事前事後分析基礎的差異和關聯。研究調查了 3 處改善措施實施地點前後 4 個月的肇事資料與 2 天的衝突資料，結果如表 3-1 所示。

表 3-1 衝突和肇事評估結果比較

路口	以衝突評估之結果	以肇事評估之結果
T1	33%	36.4%
T2	57%	65.1%
T3	55%	55.1%
整體	51%	55.6%

表 3-1 顯示以衝突資料評估的改善效益略小於肇事資料，但兩方法評估出各路口的改善績效順序相當，故判定為衝突和肇事兩者有高度關聯性，因此衝突適合用來替代肇事做為安全評估的指標。

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，由於後侵占時間資料取得較為容易，且相較於碰撞時間較易分析，因此本研究透過交通衝突技術判斷交叉撞、追撞衝突點後，以此衝突點蒐集後侵占時間之衝突資料，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。



圖 3-17 攝影分析區域示意圖

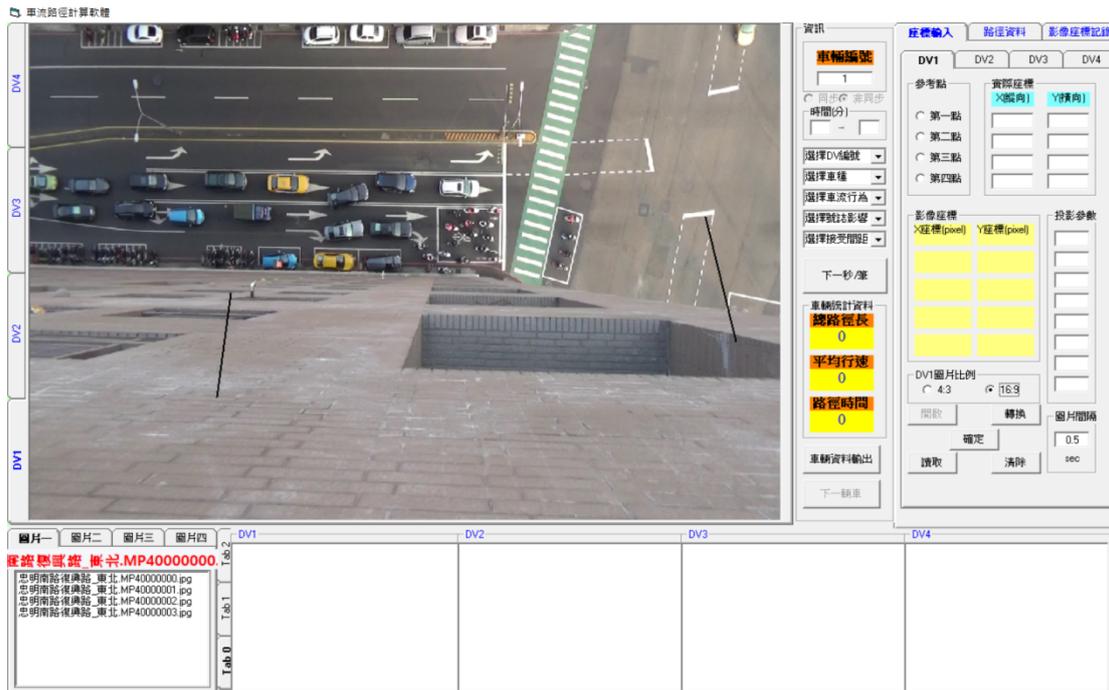


圖 3-18 車流分析軟體操作圖

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：

#### 一. 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通過位置與時間判斷其衝突之潛在風險；實際衝突則採用後侵占時間分析，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指標，以下詳述兩者之評估方法。

##### (1) 潛在衝突分析

路口交叉撞為直行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。

因此，分別分析先行方向車輛於綠燈結束後通過停止線之直行車流時間與數量，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，如圖 3-19 所示，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。潛在衝突以 T 檢定分析事前事後間隔時間( $\Delta T=T_2-T_1$ )，結束方向最後一輛車通過停止線的時間( $T_1$ )，以及啟動方向第一輛車通過機車待轉區邊線的時間( $T_2$ )，若無待轉區時，以停止線取代之。

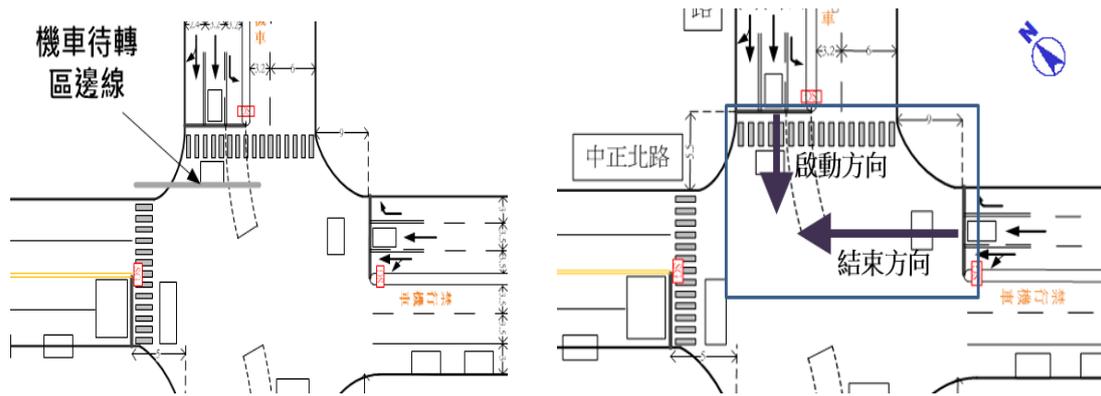


圖 3-19 交叉撞之潛在衝突示意圖

## (2) 後侵占時間分析

由於潛在衝突車輛不代表實際發生衝突，汽機車可能自行評估狀況後行駛於潛在衝突區，因此本研究針對車流錄影中結束(先行)方向車輛與鄰向啟動(後行)方向車輛實際發生衝突的次數與車流交會之後侵占時間秒數作為改善績效評估之依據。

後侵占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，在交叉撞衝突類型中，結束(先行)方向車輛軌跡與啟動(後行)方向車輛軌跡相交，後侵占時間定義為結束(先行)車離開衝突區至啟動(後行)方向車輛抵達衝突區的時間間隔。

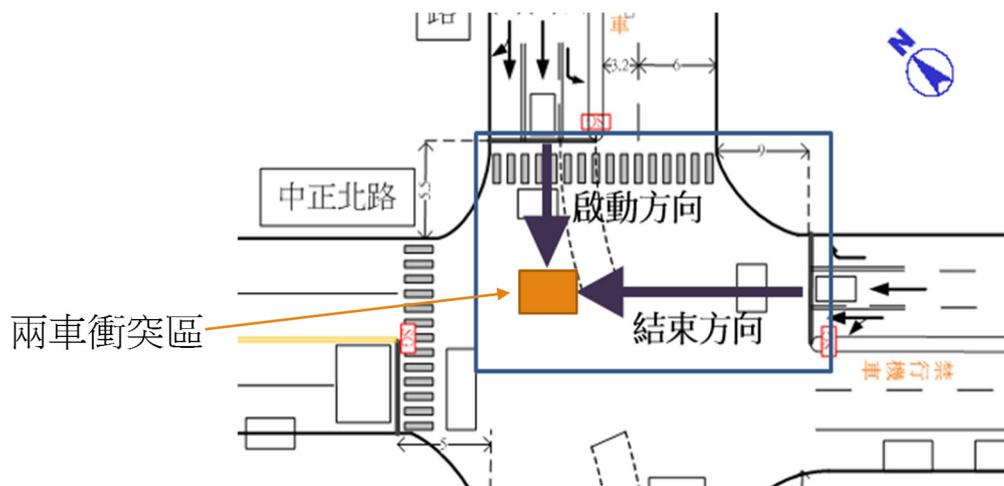


圖 3-20 交叉撞後侵占時間示意圖

在追撞衝突類型中，多為同向後車車頭與前車尾端之碰撞。由於一般發生於綠燈結束，號誌轉為黃燈時，或黃燈轉換為紅燈時，故追撞發生時，後車輛軌跡必與前車軌跡相交。因此，後侵占時間定義為綠燈與黃燈結束時，在鄰近路口 50 公尺內，後車車頭需要多久時間才能抵達前車尾端在號誌轉換時所在位置。

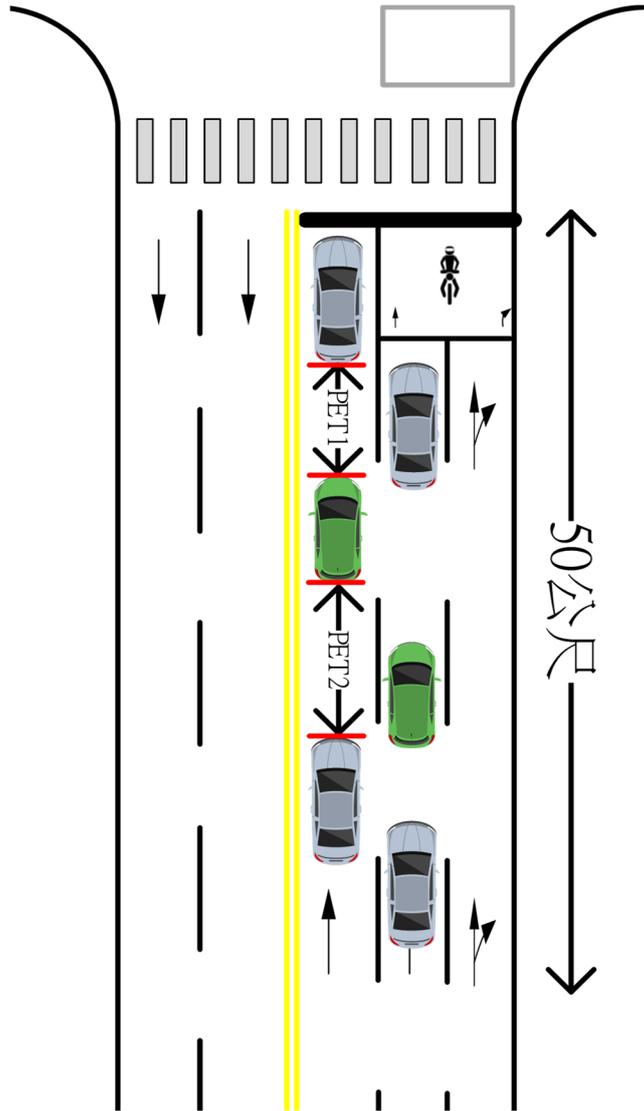


圖 3-21 追撞後侵佔時間示意圖

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。

## 二. 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，路口事前事後之碰撞構圖，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。而第五章會依據過去研究「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」[35]、「混合車流情境路口交通工程設計範例」[36]、「混合車流路口道路與交通工程設計範例(1/4)」[37]中有施工之改善路口，針對改善項目之相關肇事型態進行事前事後碰撞比較分析。

## 第四章 試辦路口改善方案與車流分析

本期研究與臺北市、臺中市政府合作，透過 105 年肇事資料庫彙整兩市追撞及交叉撞頻繁發生路口，蒐集 105 年肇事現場圖並繪製碰撞構圖後，針對交叉撞及追撞進行改善方案設計、分析與驗證。

目前已取得臺北市與臺中市之肇事現場圖，並完成碰撞構圖。臺北市已於 107 年 9 月 27 會勘完畢，至於臺中市則於 107 年 10 月 11 會勘完畢，臺北市與臺中市之路口肇事資料如表 4-1、表 4-2 所示。

表 4-1 臺北肇事資料表

	臺北	肇事時間	肇事總件數	追撞/交叉撞件數
追撞	基隆路/辛亥路	105/01-105/12	43	6
	市民大道/松江路	105/01-105/12	28	6
	市民大道/敦化南路	105/01-105/12	36	2
	重慶南路/愛國西路	105/01-105/12	30	3
	基隆路/信義路	105/01-105/12	55	7
	興隆路/辛亥路	105/01-105/12	21	2
交叉撞	市民大道/虎林街	105/01-105/12	17	5
	市民大道/建國南路	105/01-105/12	57	13
	仁愛路/大安路	105/01-105/12	9	2
	松江路/長春路	105/01-105/12	25	6
	重慶南路/南海路	105/01-105/12	25	2

表 4-2 臺中肇事資料表

	臺中	肇事時間	肇事總件數	追撞/交叉撞件數
追撞	臺灣大道/惠來路	105/01-105/12	35	4
	臺灣大道/文心路	105/01-105/12	30	6
	臺灣大道/河南路	105/01-105/12	25	8
	臺灣大道/惠中路	105/01-105/12	23	6
交叉撞	大智路/建德街	105/01-105/12	11	6
	忠明南路/興大路	105/01-105/12	16	6
	環中路三段/朝馬路	105/01-105/12	27	4

### 4.1 臺北市碰撞構圖與改善方案

臺北市針對追撞選取之路口為辛亥路/基隆路口、市民大道/松江路口、市民大道/敦化南路口、重慶南路/愛國西路口、基隆路/信義路口、興隆路/辛亥路口。針對交叉撞選取之路口為市民大道/虎林街口、市民大道/建國南路口、仁愛路/大

安路口、松江路/長春路口、重慶南路/南海路口，以下為各路口現況、碰撞構圖及改善方案。

#### 4.1.1 臺北市辛亥路/基隆路口

- 路口配置

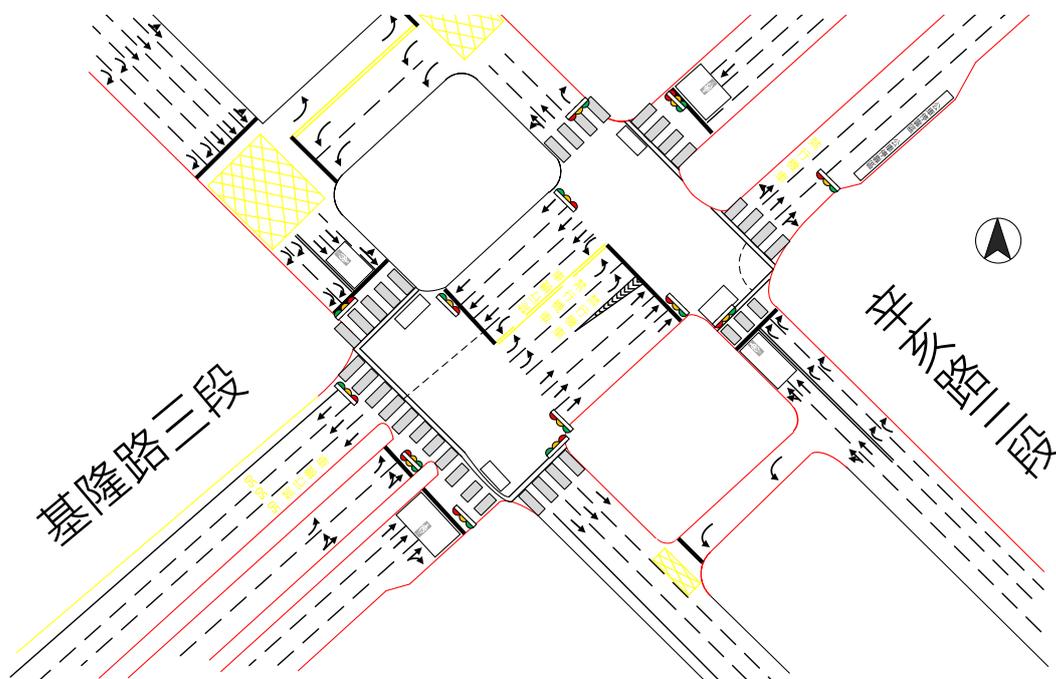


圖 4-1 臺北市辛亥路/基隆路口圖

- 碰撞構圖

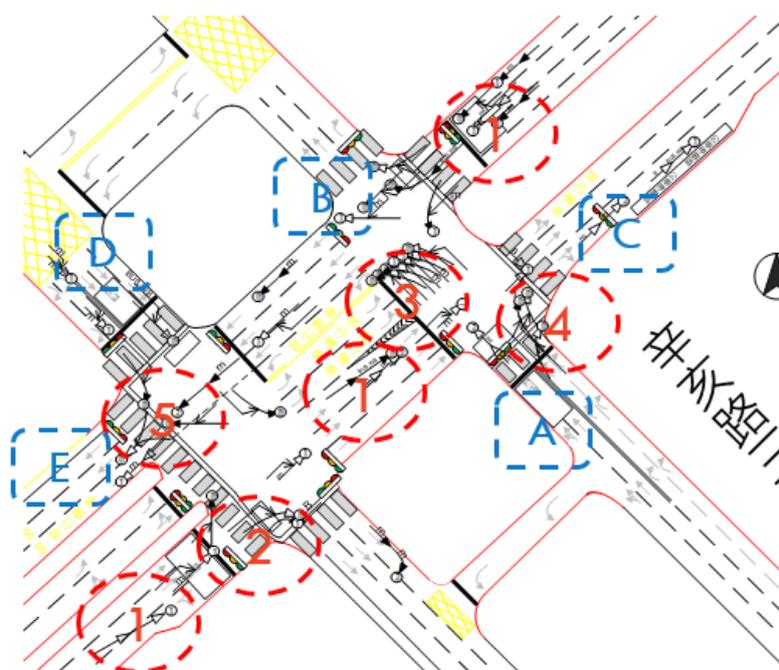


圖 4-2 臺北市辛亥路/基隆路口碰撞構圖

此路口追撞主要發生在基隆路北側路口北往南方向及北側南往北方向，北側北往南方向之追撞共有 4 件，而北側南往北方向之追撞共有 2 件。

● 改善方案項目

1. 針對(1)，追撞，增加基隆路南往北與北往南方向號誌黃燈時間 1 秒。
2. 針對(2)，右轉側撞，繪設分流式指向標線與車道化停等區。
3. 針對(3)，左轉側撞，路口 A 內側兩車道設置車道化停等區（內側第一：左+直，內側第二：直），內側車道繪製左轉導引線，連接路口 B 的內側第二車道，並於路口 A 上游設置『左轉車請靠左行駛』標誌。
4. 針對(4)，右轉擦撞，外側第二車道劃設右轉導引線，連接路口 C 外側第二車道。
5. 針對(5)，右轉擦撞，路口 D 外側第二車道繪設右轉導引線，連接路口 E 之外側第二車道。

● 改善方案路口設計圖

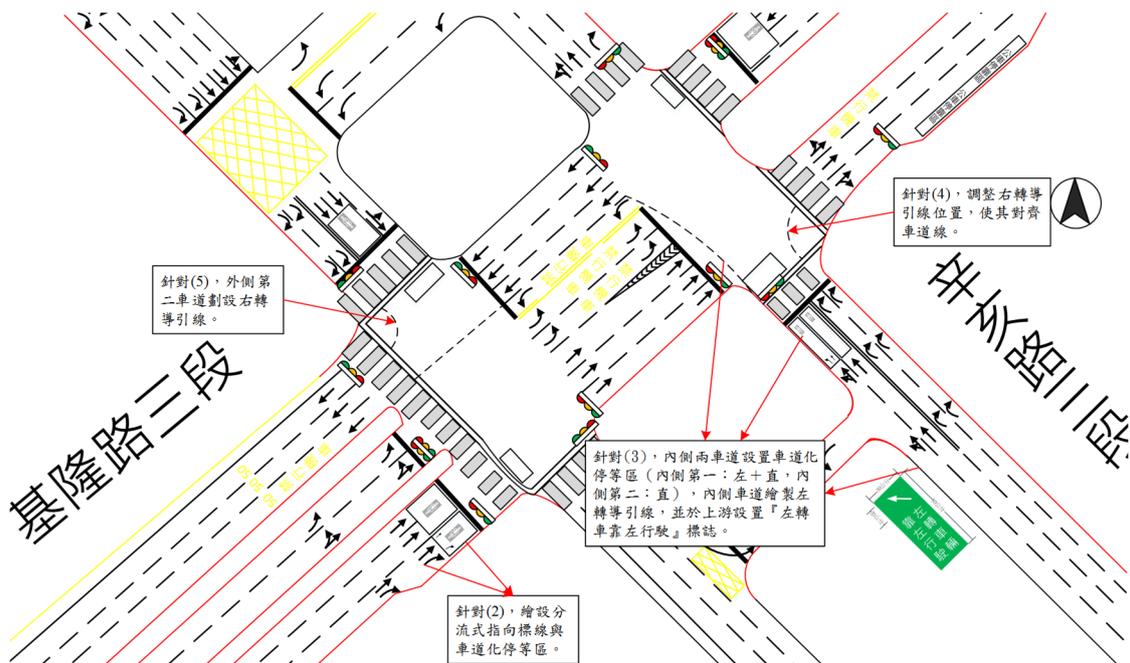


圖 4-3 臺北市辛亥路/基隆路口改善方案圖

#### 4.1.2 臺北市市民大道/松江路口

- 路口配置

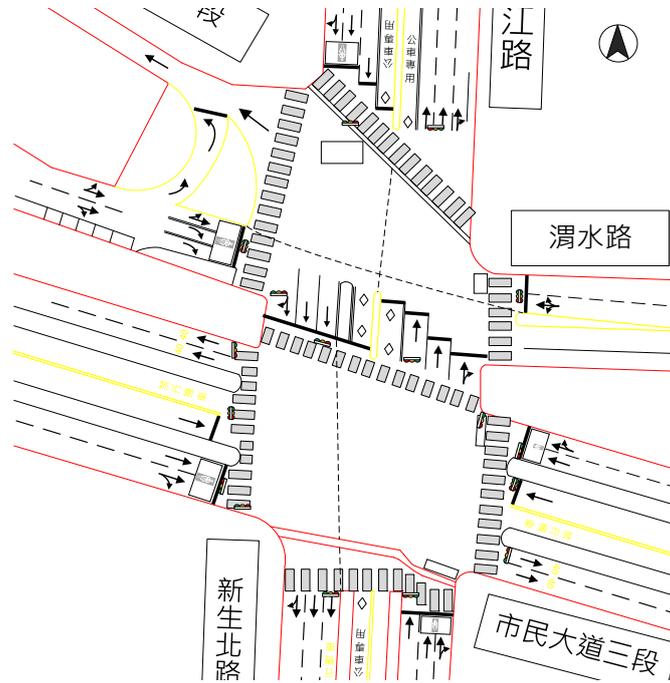


圖 4-4 臺北市市民大道/松江路口圖

- 碰撞構圖

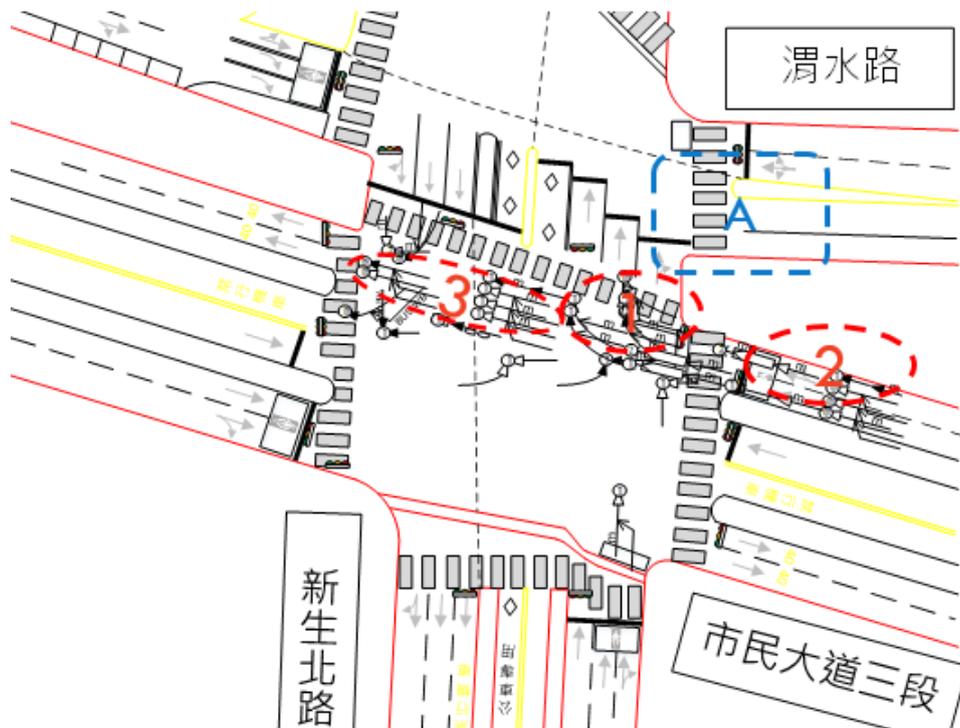


圖 4-5 臺北市市民大道/松江路口碰撞構圖

此路口追撞主要發生在市民大道東側東往西方向，該方向之追撞肇事共有 6 件。

● 改善方案項目

1. 針對(1)，右轉側撞、右轉擦撞，設置車道化停等區與分流指向標線。
2. 針對(2)，追撞，時相一之黃燈時間增加一秒。
3. 針對(3)，同向擦撞，劃設東側快車道至慢車道之導引線，以及慢車道內側車道至快車道之導引線。
4. 針對(A)，渭水路東側內側車道改為直左車道；南側南往北方向最外側車道由直右車道改為直、右兩車道；西側中間車道改為直右車道。

● 改善方案路口設計圖

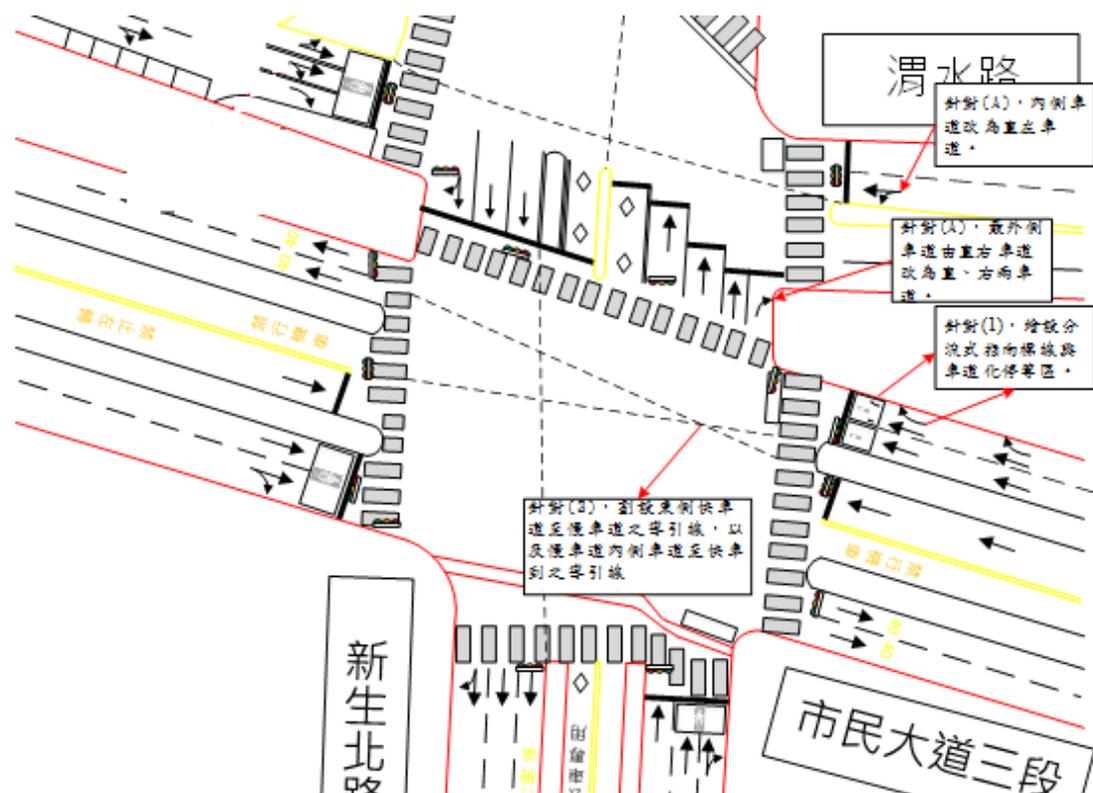


圖 4-6 臺北市市民大道/松江路口改善方案圖

### 4.1.3 臺北市市民大道/敦化南路口

- 路口配置

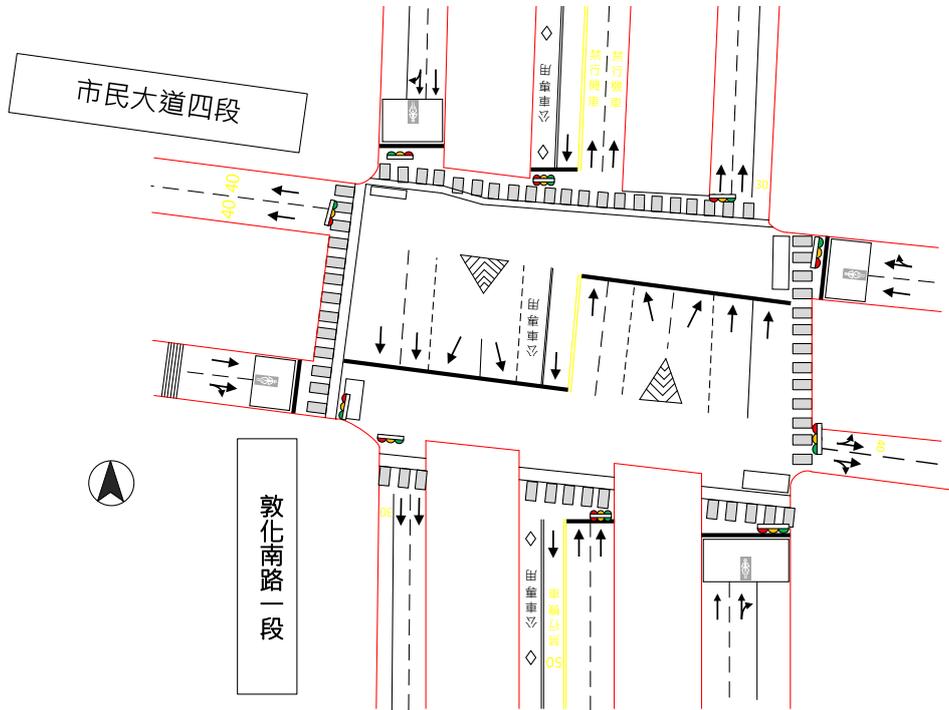


圖 4-7 臺北市市民大道/敦化南路口圖

- 碰撞構圖

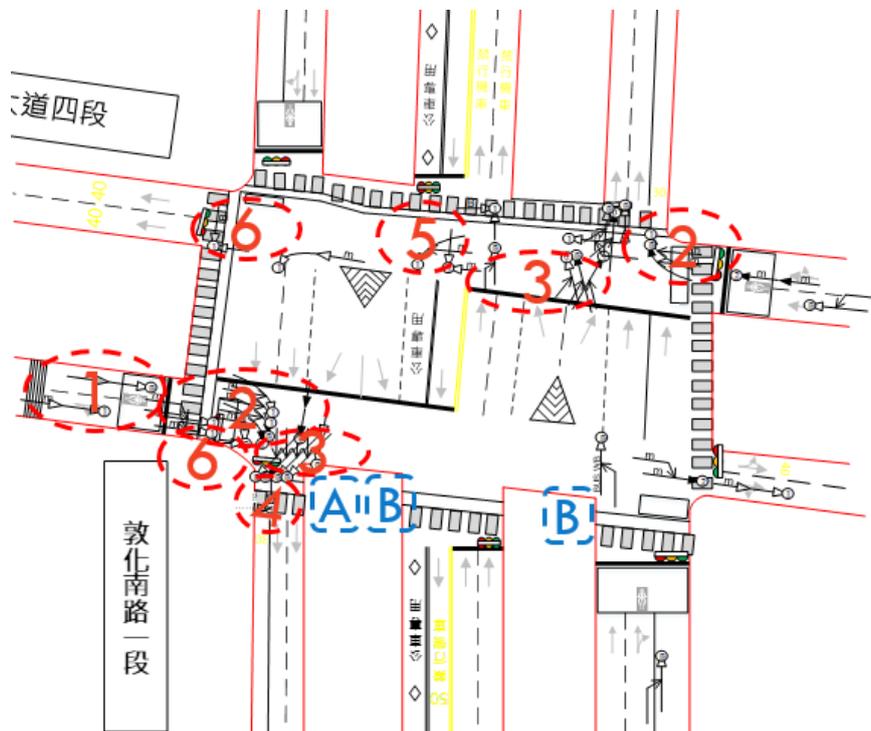


圖 4-8 臺北市市民大道/敦化南路口碰撞構圖

此路口追撞主要發生在市民大道西側西往東方向，該方向之追撞肇事共有 2 件。

● 改善方案項目

1. 針對(1)，追撞，時相一增加黃燈時間 1 秒。
2. 針對(2)，右轉側撞，設置車道化停等區與分流式指向標線。
3. 針對(3)，匯入擦撞，路口南側與北側，設置快車道至慢車道之導引線，與慢車道至快車道之導引線，並配合調整槽化島幾何與大小。並於路口上游慢車道設置『往快車道車輛請減速』，快車道設置『往慢車道車輛請減速』。同時劃設快車道之車道導引線。
4. 針對(4)，交叉撞，增設行人號誌於 A 處，提供西南角往東南角的行人使用。增設與遷移行人號誌於 B 處，提供東南往西南方向行人使用。
5. 針對(5)，左轉側撞，路口東西側之內側車道改為直左車道。增設慢車道禁止左轉標誌。
6. 針對(6)，交叉撞，時相一與時相二之全紅時間增加 1 秒。

● 改善方案路口設計圖

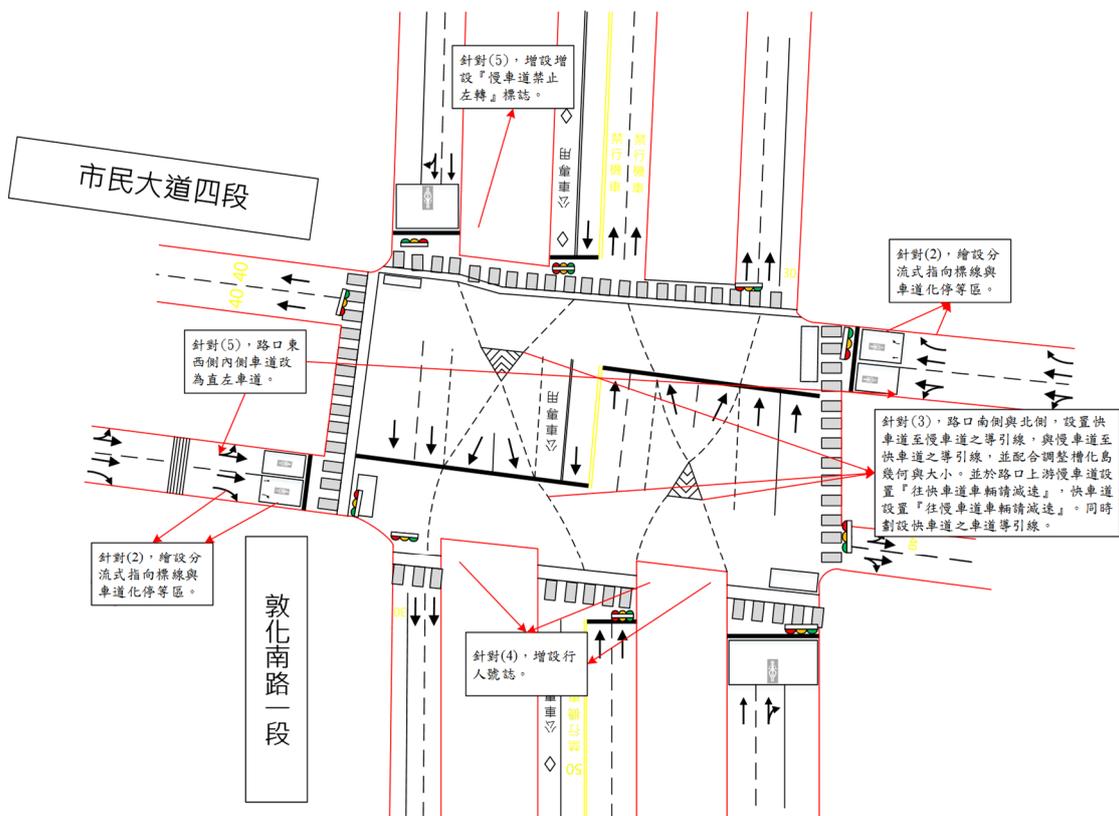


圖 4-9 臺北市市民大道/敦化南路口改善方案圖

#### 4.1.4 臺北市重慶南路/愛國西路口

- 路口配置

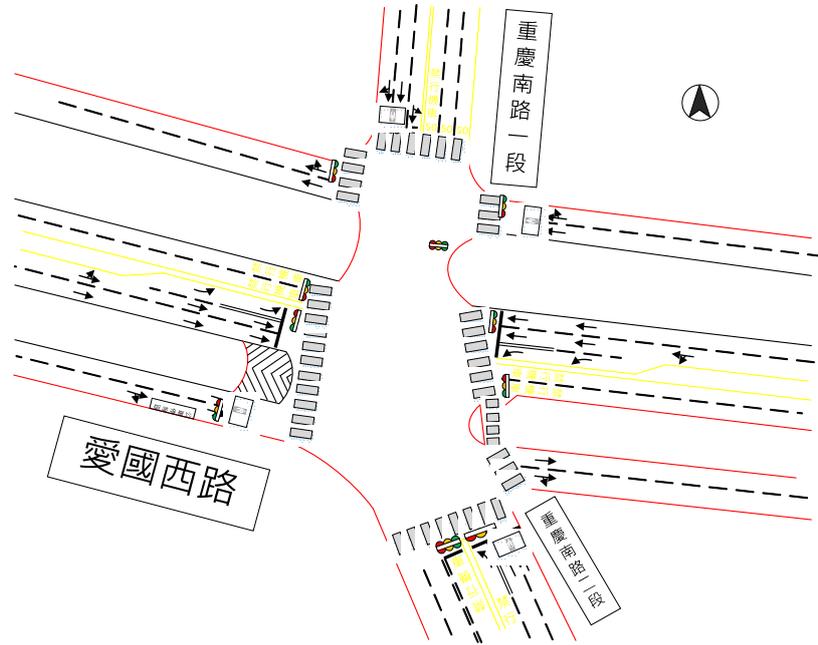


圖 4-10 臺北市重慶南路/愛國西路口圖

- 碰撞構圖

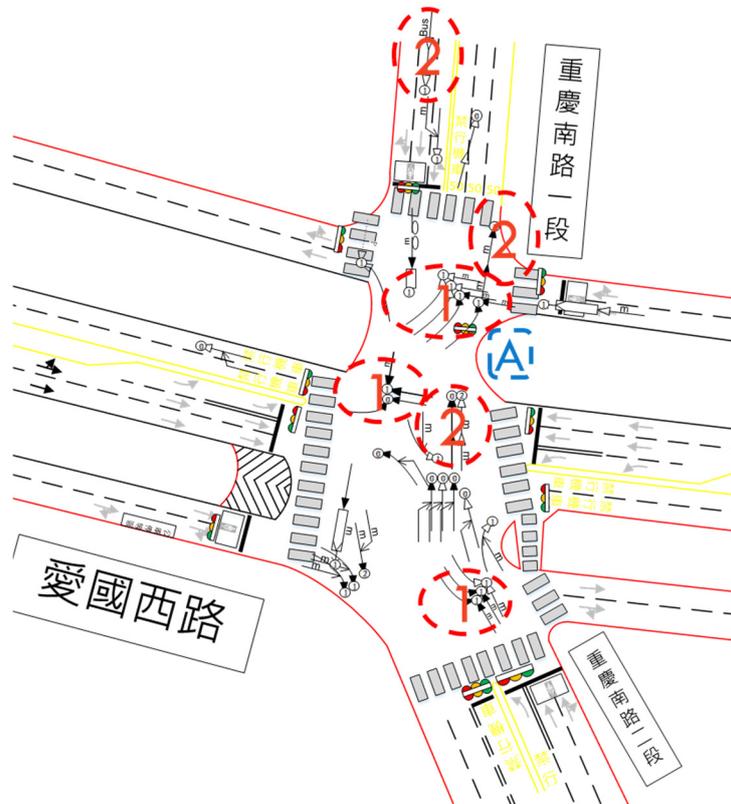


圖 4-11 臺北市重慶南路/愛國西路口碰撞構圖

此路口追撞主要發生在路口中南往北方向，該方向之追撞肇事共有 3 件。

● 改善方案項目

1. 針對(1)，左轉穿越側撞，路口北側劃設左轉導引線至路口東側之快車道與慢車道。並配合邊線導引線將西南轉角延伸，與設置行人保護島。另外，配合幾何，削減區塊 A，並調整號誌位置。
2. 針對(2)，追撞，路口南側南往北、北側北往南，黃燈時間加 1 秒。並於東西向之中央分隔島，分別加設號誌供路口南側、北側使用。

● 改善方案路口設計圖

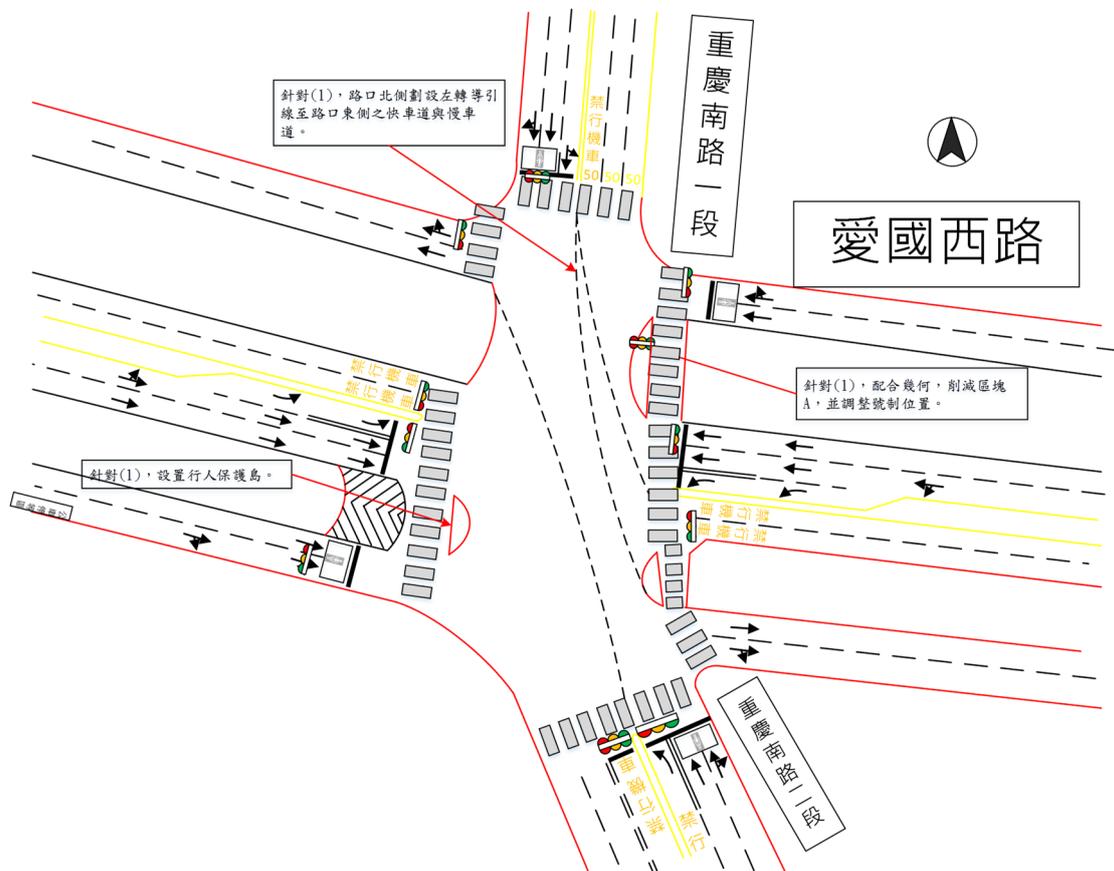


圖 4-12 臺北市重慶南路/愛國西路口改善方案圖

#### 4.1.5 臺北市基隆路/信義路口

- 路口配置

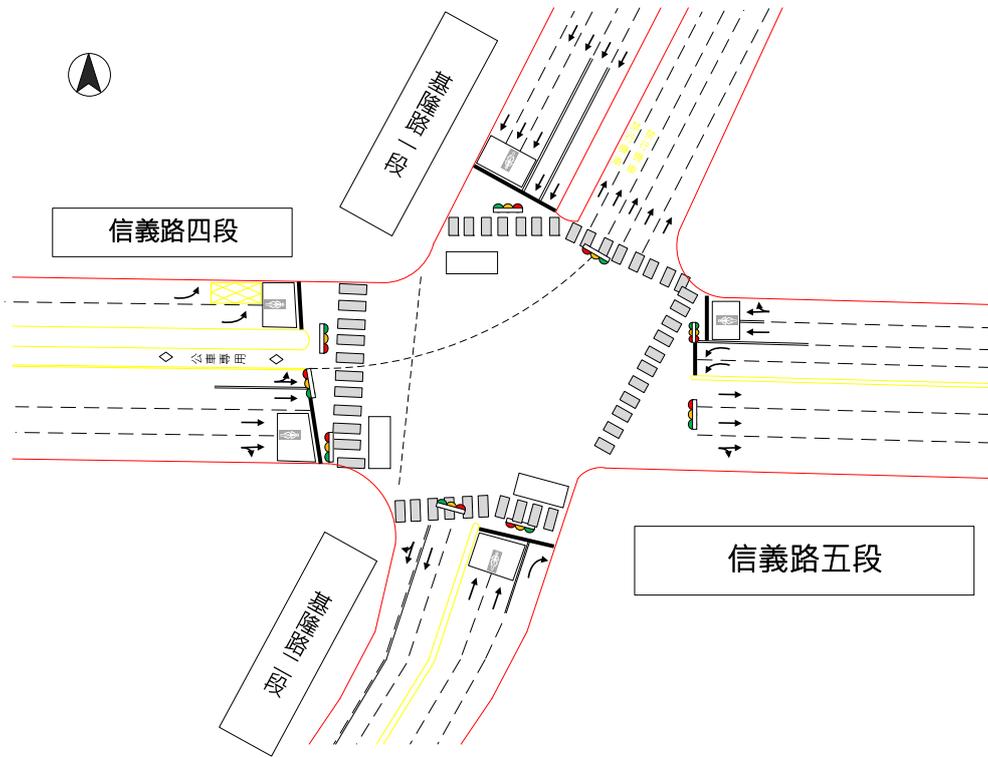


圖 4-13 臺北市基隆路/信義路口圖

- 碰撞構圖

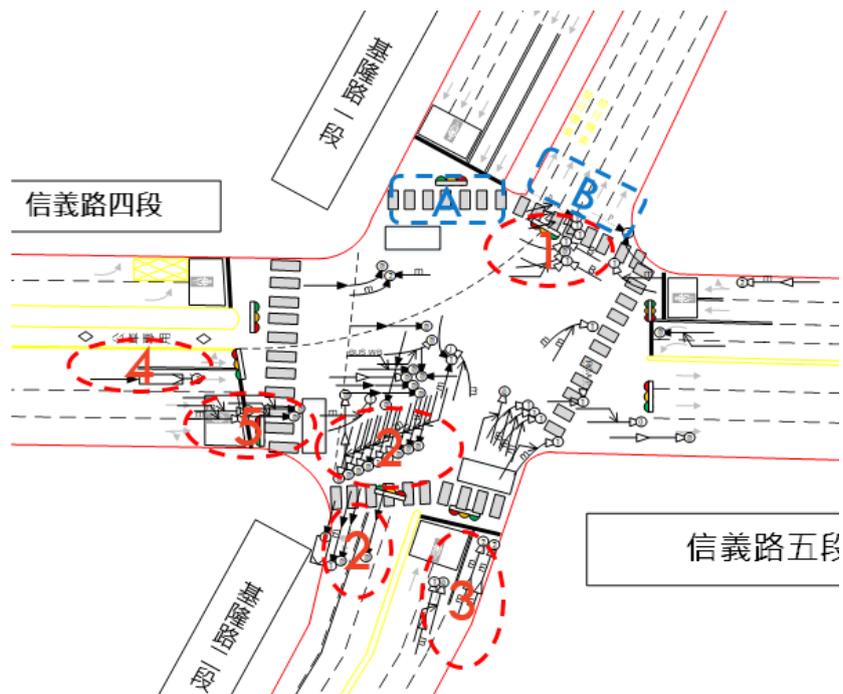


圖 4-14 臺北市基隆路/信義路口碰撞構圖

此路口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共有 4 件，南側南往北方向之追撞肇事共有 3 件。

● 改善方案項目

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。

● 改善方案路口設計圖

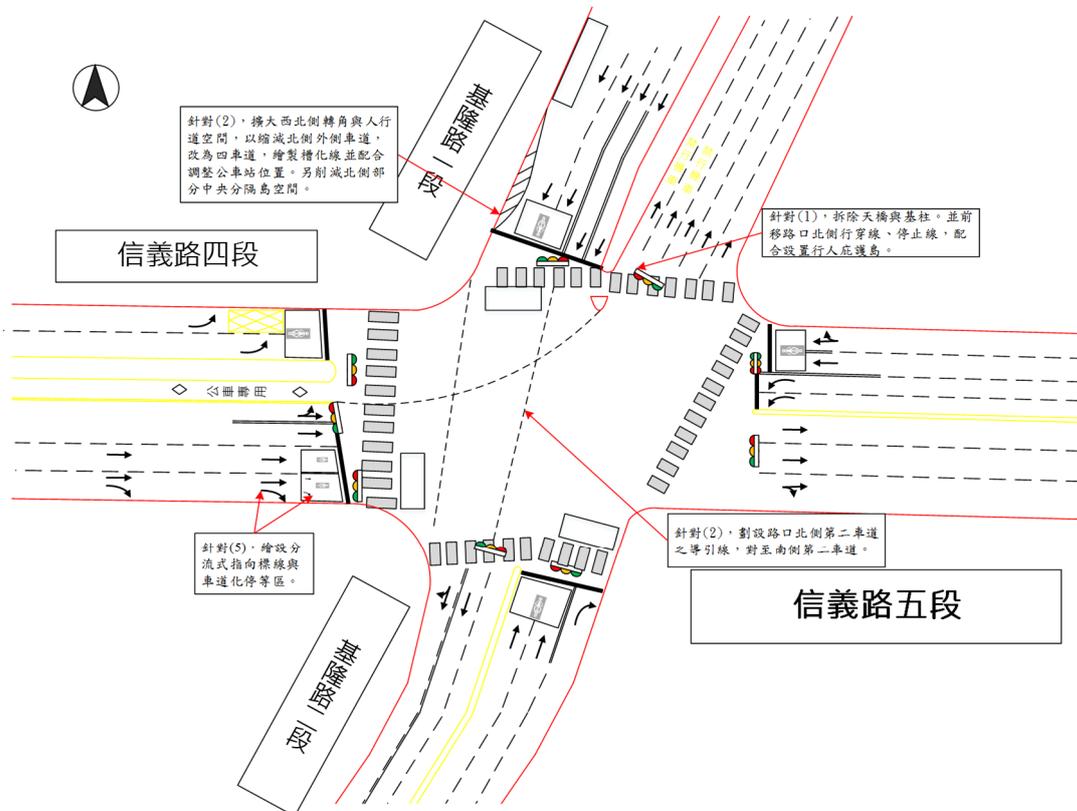


圖 4-15 臺北市基隆路/信義路口改善方案圖

#### 4.1.6 臺北市辛亥路/興隆路口

- 路口配置

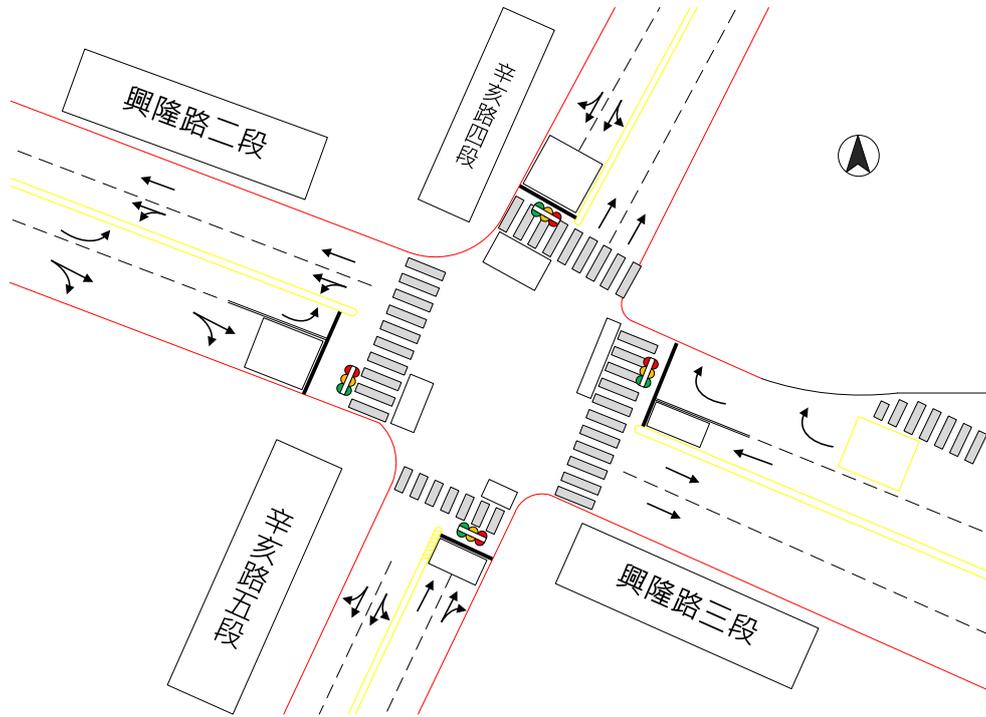


圖 4-16 臺北市辛亥路/興隆路口圖

- 碰撞構圖

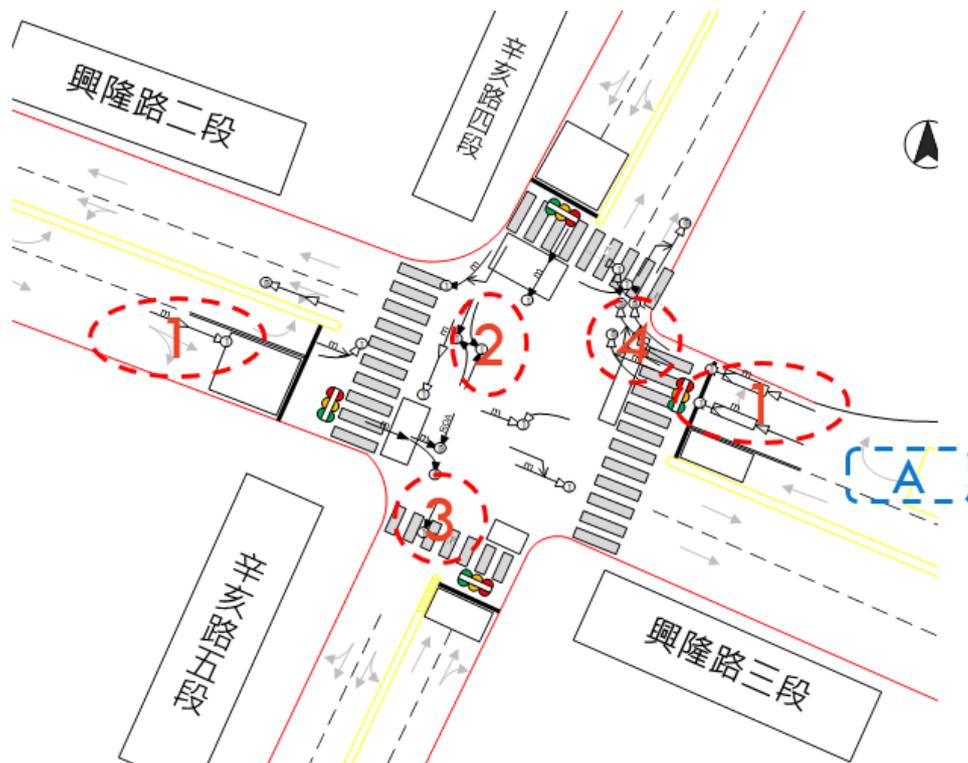


圖 4-17 臺北市辛亥路/興隆路口碰撞構圖

此路口追撞主要發生在東側東往西方向，該方向之追撞肇事共有 2 件。

● 改善方案項目

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。

● 改善方案路口設計圖

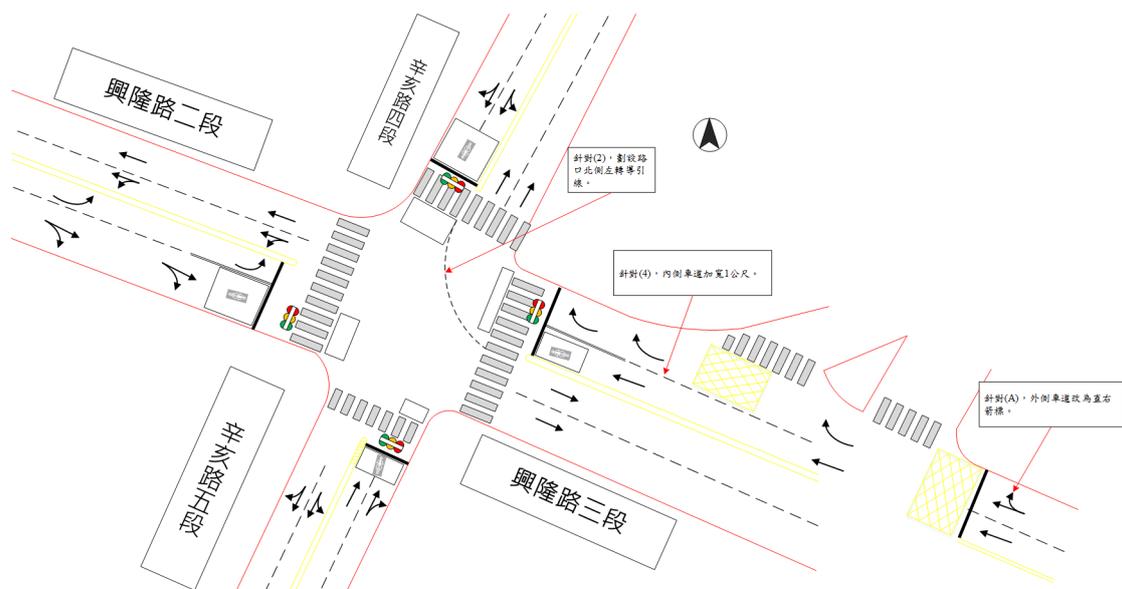


圖 4-18 臺北市辛亥路/興隆路口改善方案圖

#### 4.1.7 臺北市市民大道/虎林街口

- 路口配置

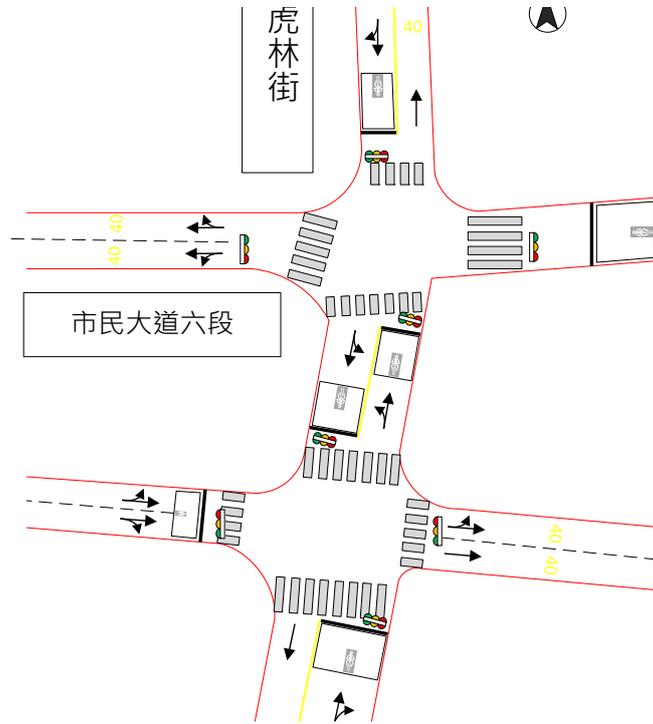


圖 4-19 臺北市市民大道/虎林街口圖

- 碰撞構圖

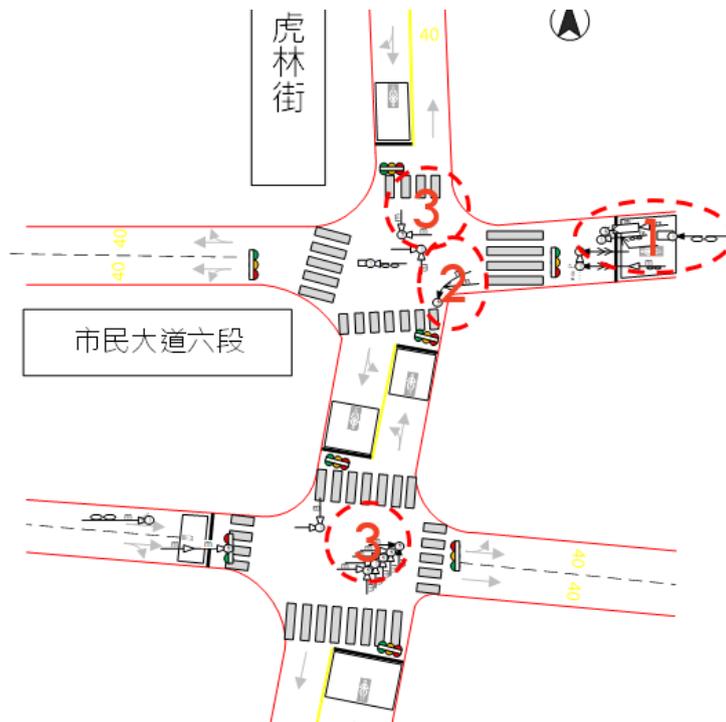


圖 4-20 臺北市市民大道/虎林街口碰撞構圖

此路口交叉撞主要發生在南側路口南往北車流與西往東車流之交叉撞，共有 5 件。

● 改善方案項目

1. 針對(1、2)，右轉擦撞、左轉側撞，前移停止線，並補齊近路口處的路邊緣石缺口或於該處外側車道繪設黃網線。並設置車道化機車停等區。
2. 針對(3)，交叉撞，東往西、西往東之全紅時間增加 1 秒。

● 改善方案路口設計圖

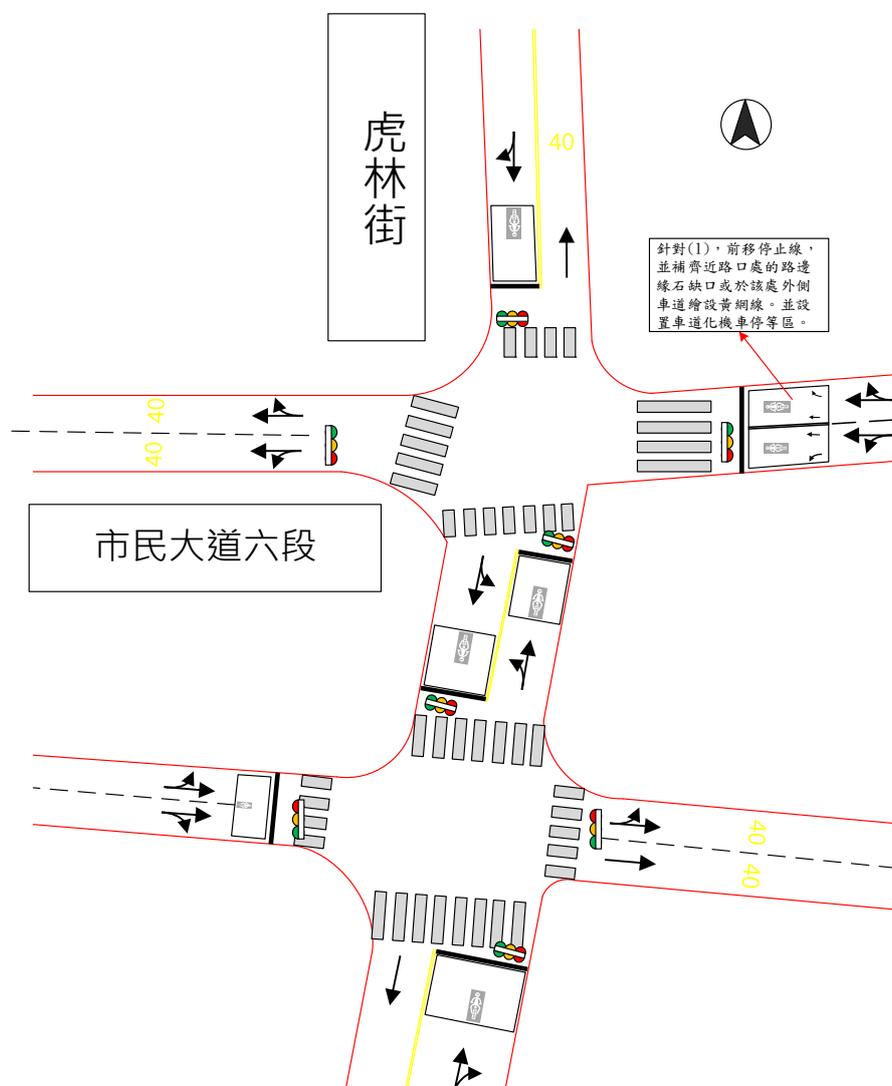


圖 4-21 臺北市市民大道/虎林街口改善方案圖

#### 4.1.8 臺北市市民大道/建國南路口

- 路口配置

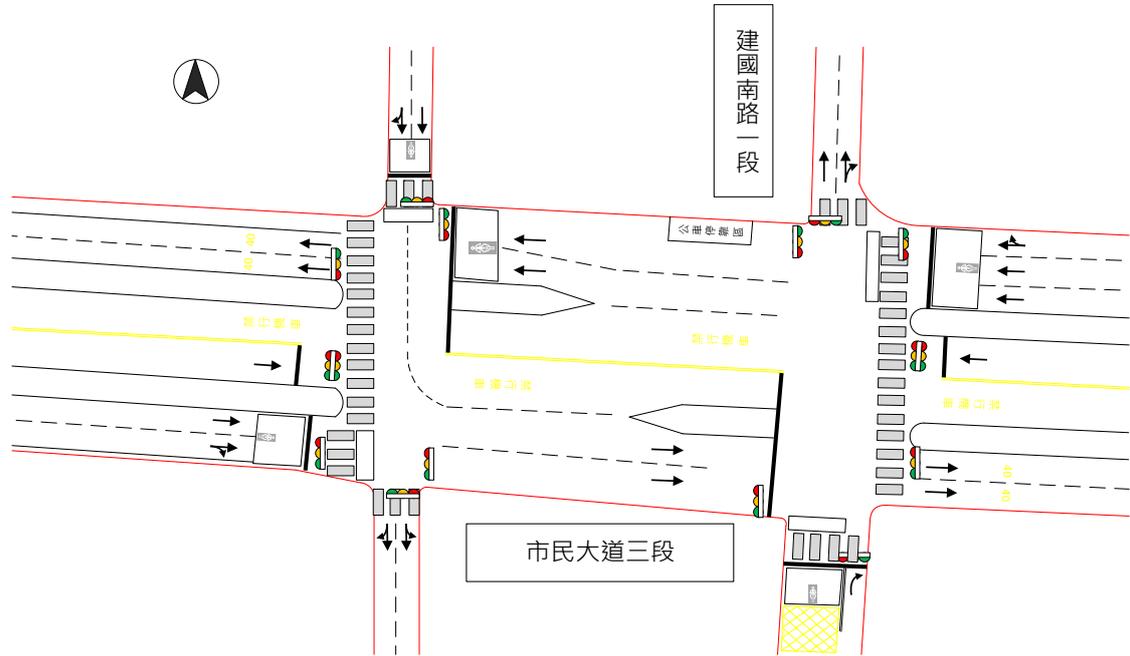


圖 4-22 臺北市市民大道/建國南路口圖

- 碰撞構圖

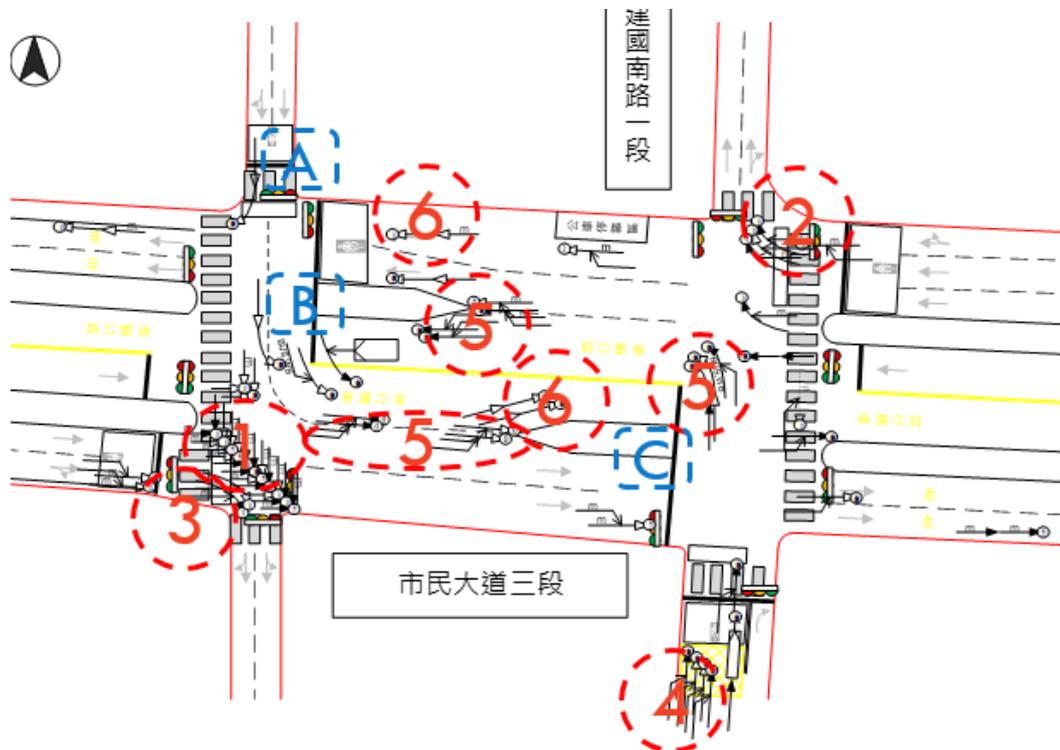


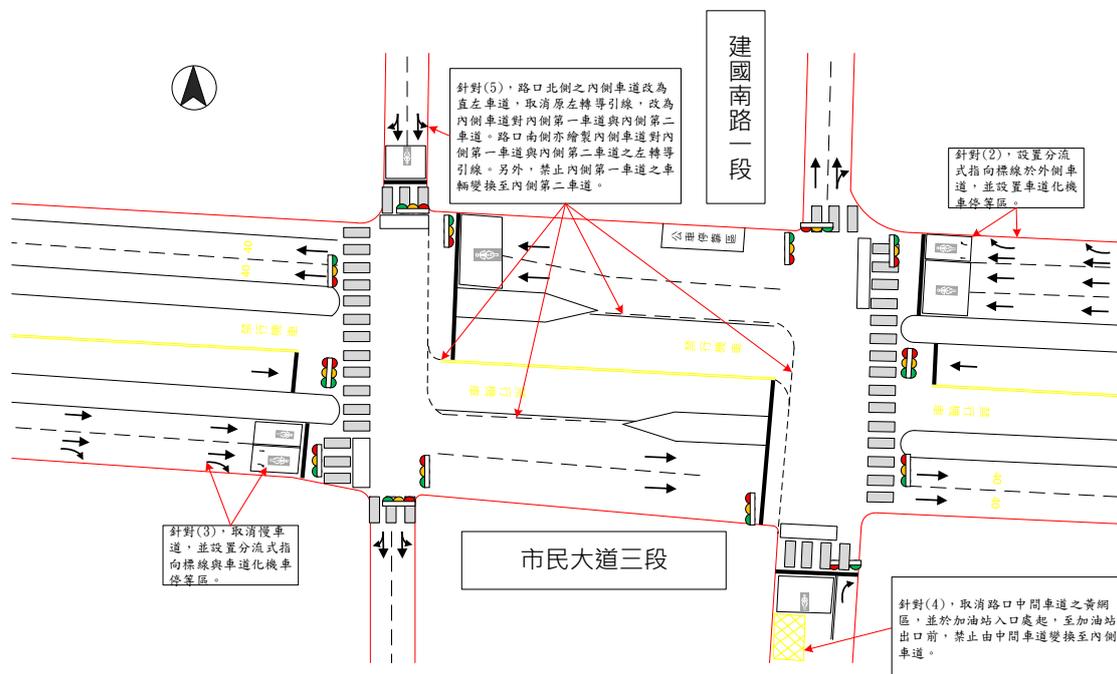
圖 4-23 臺北市市民大道/建國南路口碰撞構圖

此路口交叉撞主要發生在西側路口北往南車流與西往東車流之交叉撞，共有 13 件。

● 改善方案項目

1. 針對(1)，交叉撞，路口 A 全紅時間增加 1 秒。
2. 針對(2)，右轉側撞，設置分流式指向標線於外側車道，並設置車道化機車停等區。
3. 針對(3)，右轉側撞，近路口 30 公尺取消慢車道，並設置分流式指向標線與車道化機車停等區。
4. 針對(4)，同向擦撞，取消路口中間車道之黃網區，並於加油站入口處起，至加油站出口前，禁止由中間車道變換至內側車道。
5. 針對(5)，同向擦撞，路口北側之內側車道改為直左車道，取消原左轉導引線，改為內側車道對內側第一車道與內側第二車道。路口南側亦繪製內側車道對內側第一車道與內側第二車道之左轉導引線。另外，禁止內側第一車道之車輛變換至內側第二車道。
6. 針對(6)，追撞，路口 B 往西&路口 C 往東之黃燈時間增加 1 秒。

● 改善方案路口設計圖



#### 4.1.9 臺北市仁愛路/大安路口

- 路口配置

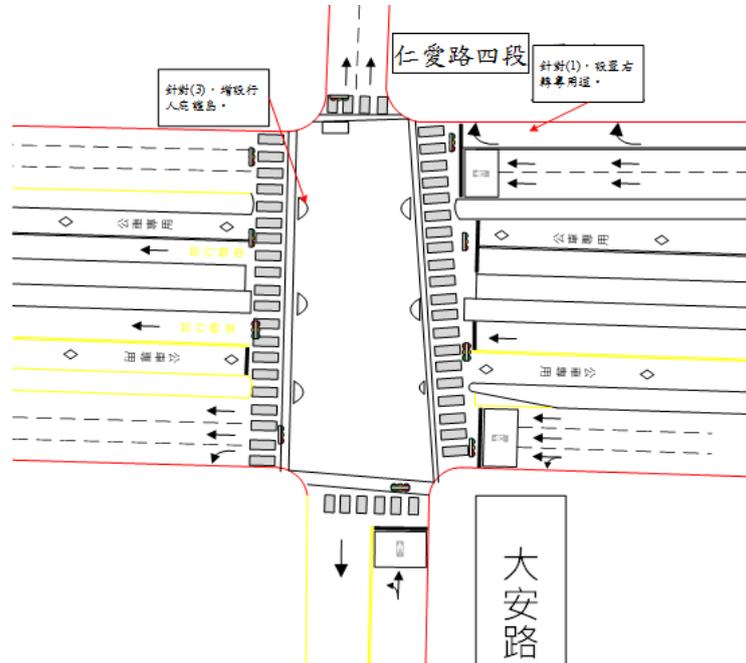


圖 4-25 臺北市仁愛路/大安路口圖

- 碰撞構圖

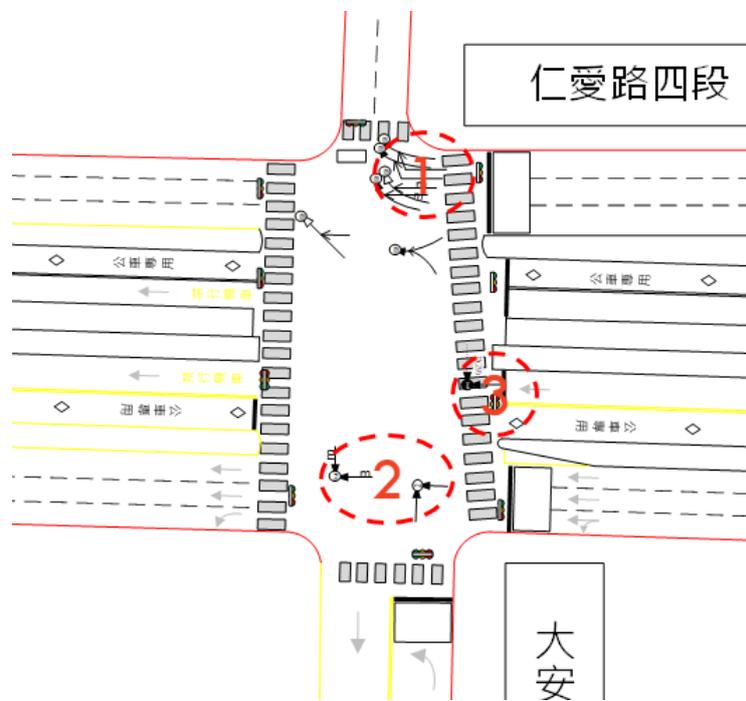


圖 4-26 臺北市仁愛路/大安路口碰撞構圖

此路口交叉撞主要發生在路口南往北車流、西往東車流之交叉撞與東往西、北往南車流之交叉撞，各有 1 件。

● 改善方案項目

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。

● 改善方案路口設計圖

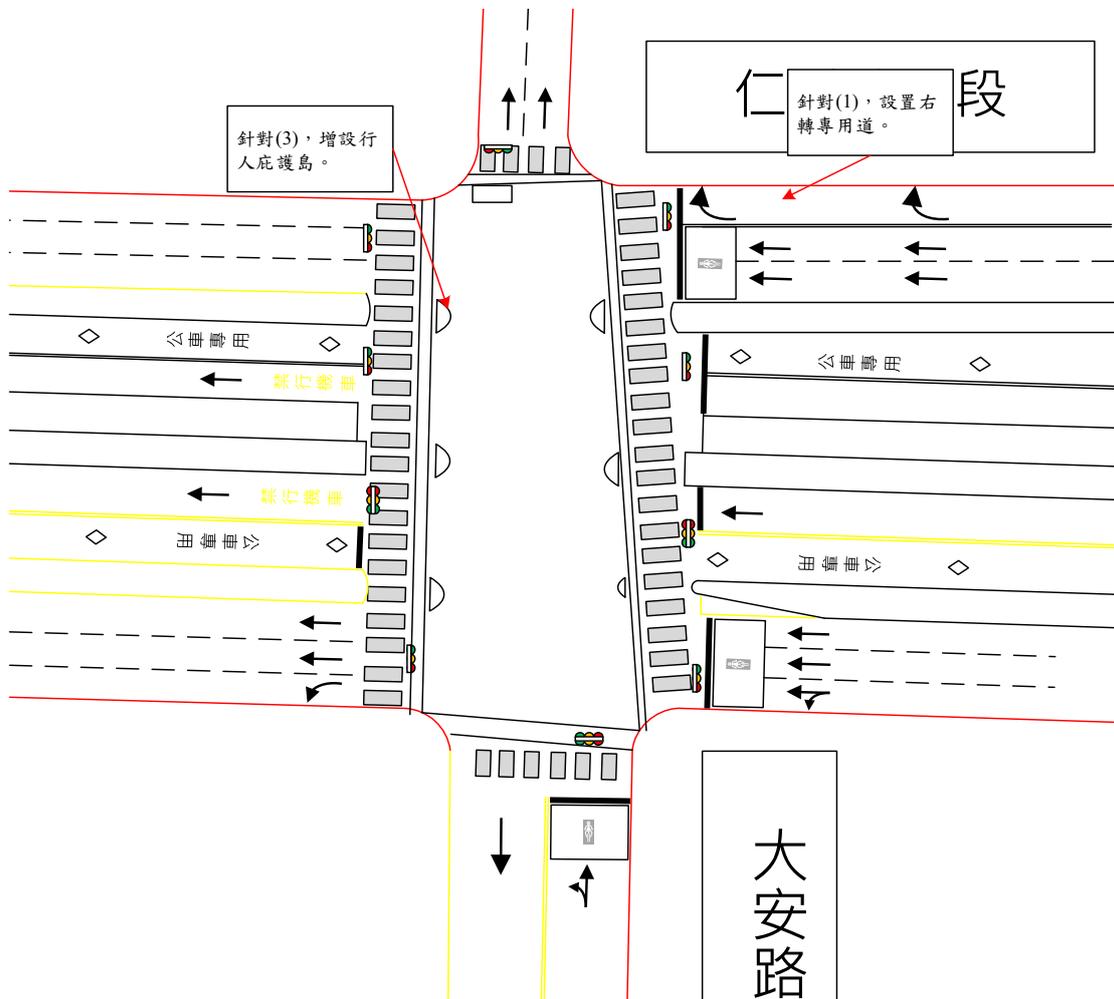


圖 4-27 臺北市仁愛路/大安路口改善方案圖

#### 4.1.10 臺北市松江路/長春路口

- 路口配置

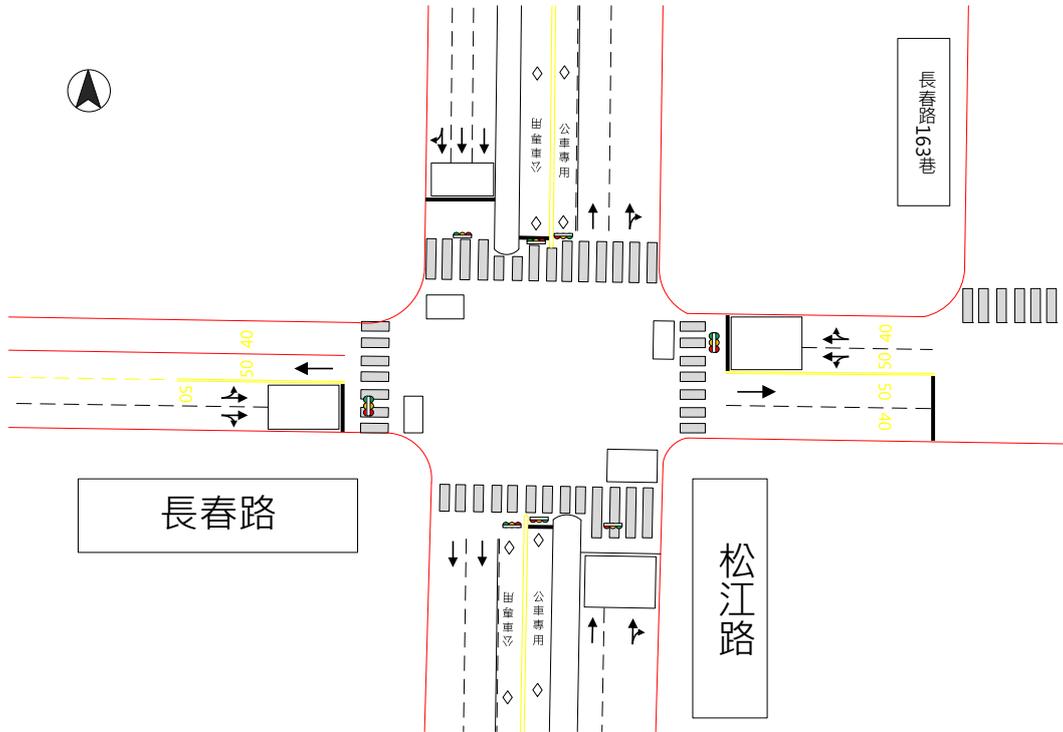


圖 4-28 臺北市松江路/長春路口圖

- 碰撞構圖

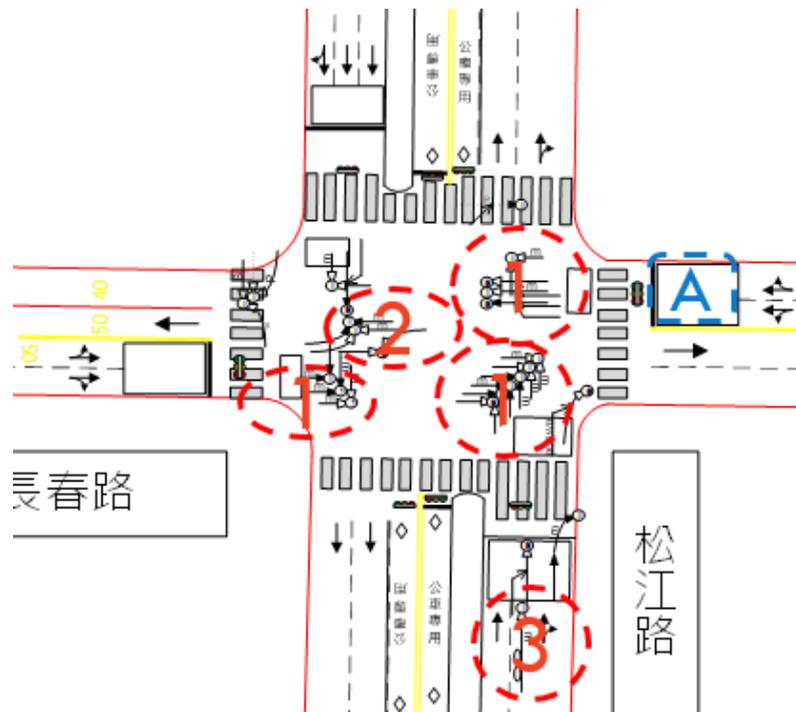


圖 4-29 臺北市松江路/長春路口碰撞構圖

此路口交叉撞主要發生在路口南往北車流、西往東車流之交叉撞，共有 6 件。

● 改善方案項目

1. 針對(1)，交叉撞，路口南北向、東西向全紅時間增加 1 秒。
2. 針對(2)，左轉穿越側撞，路口東側、西側劃設左轉導引線。
3. 針對(3)，同向擦撞，路口南側，停車場出入口處，補齊黃網線。
4. 針對(A)，路口東側補繪機車停車等區。

● 改善方案路口設計圖

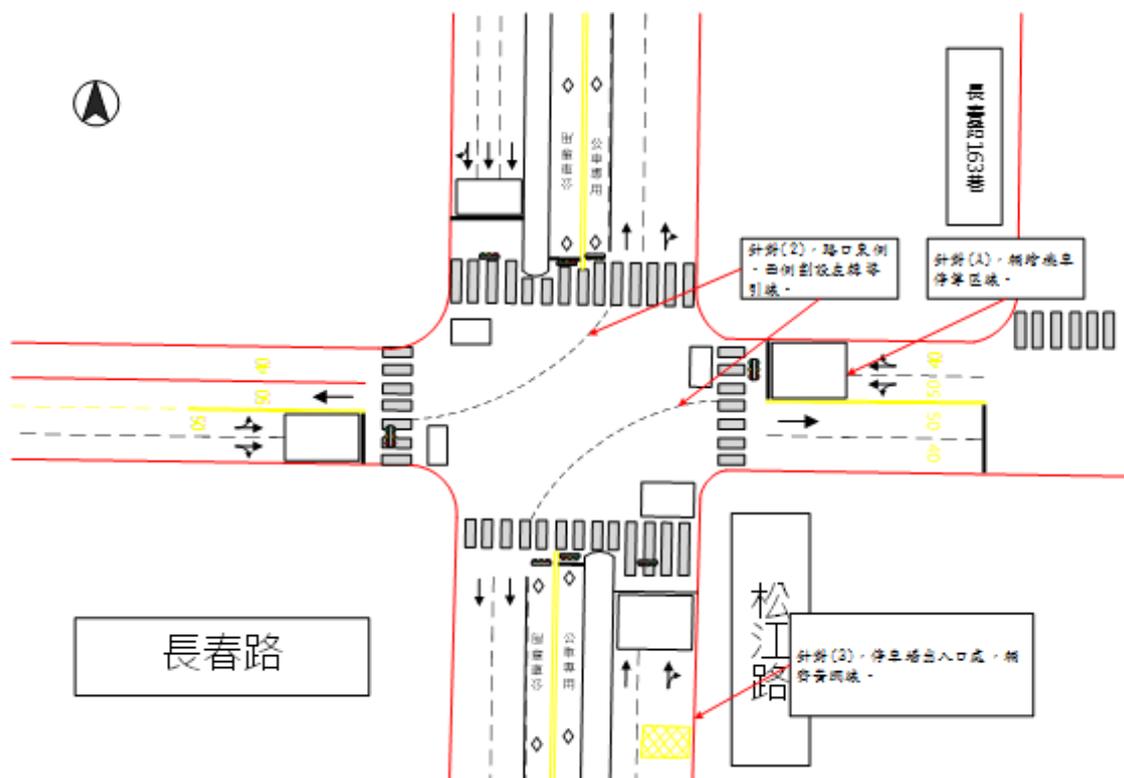


圖 4-30 臺北市松江路/長春路口改善方案圖

#### 4.1.11 臺北市重慶南路/南海路口

- 路口配置

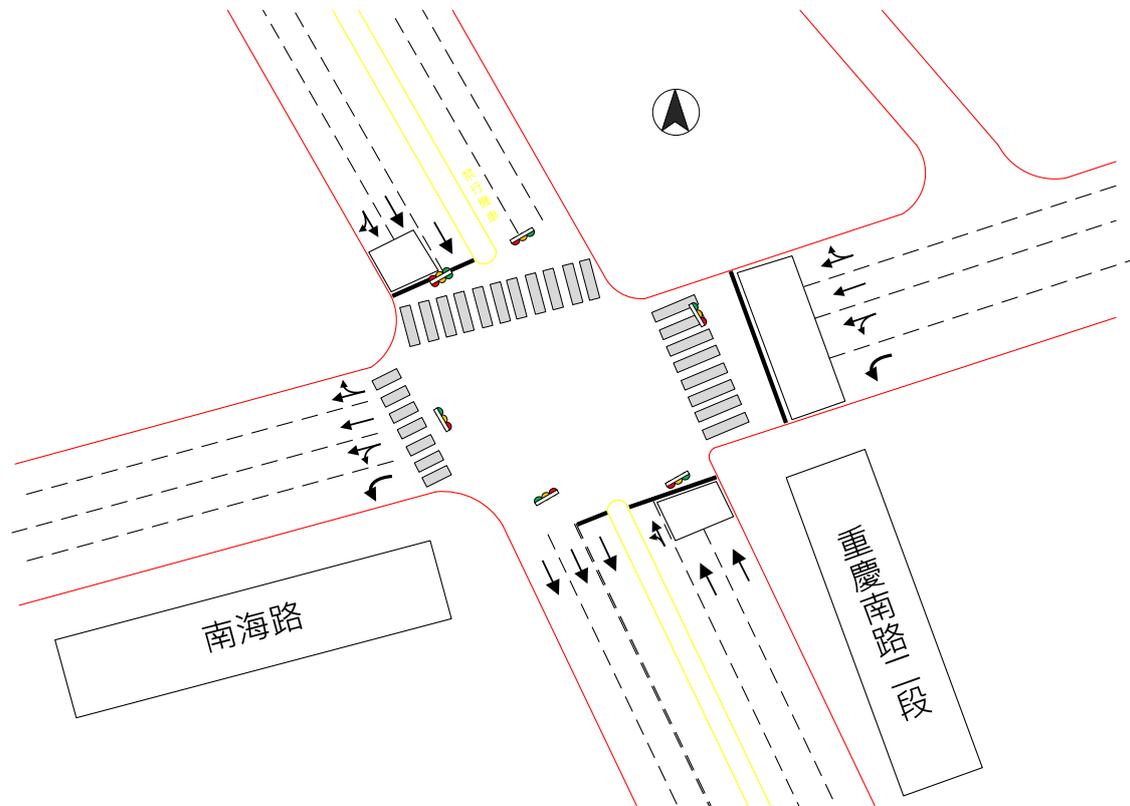


圖 4-31 臺北市重慶南路/南海路口圖

- 碰撞構圖



圖 4-32 臺北市重慶南路/南海路口碰撞構圖

此路口交叉撞主要發生在路口南往北車流、東往西車流之交叉撞與北往南、西往東車流之交叉撞，各有 1 件。

● 改善方案項目

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。

● 改善方案路口設計圖

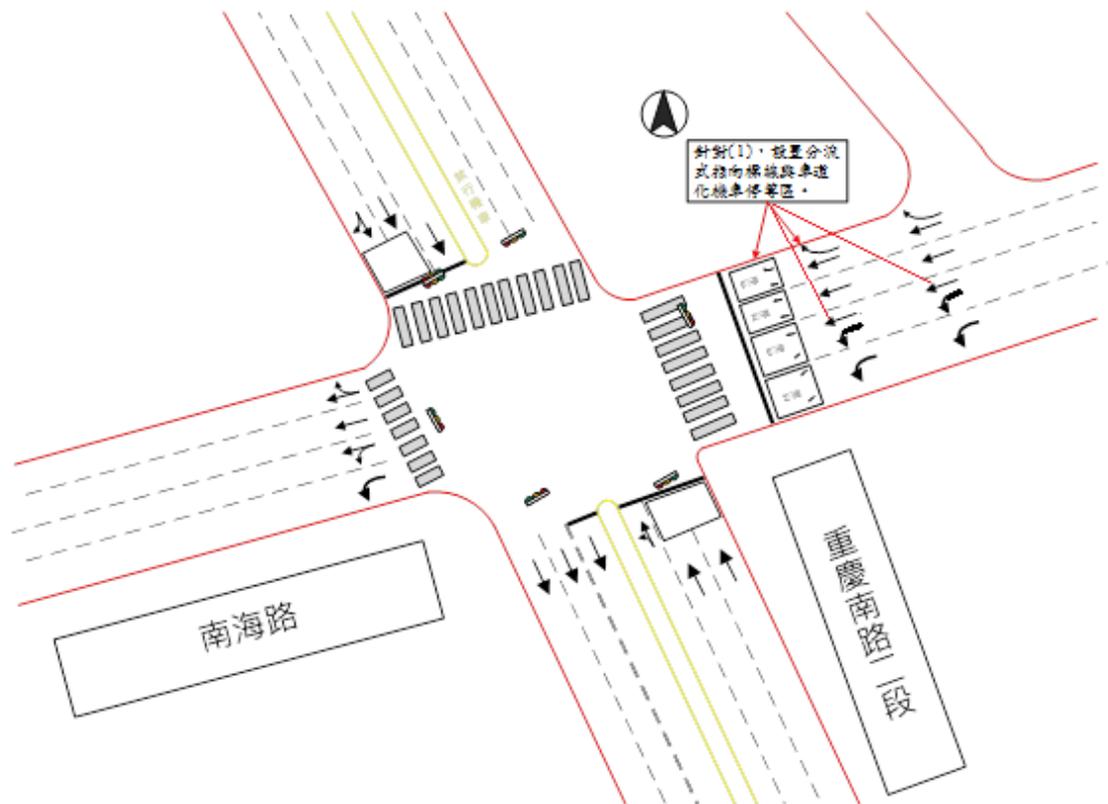


圖 4-33 臺北市重慶南路/南海路口改善方案圖

## 4.2 臺中市碰撞構圖與改善方案

臺中市針對追撞選取之路口為臺灣大道/惠來路口、臺灣大道/文心路口、臺灣大道/河南路口、臺灣大道/惠中路口。針對交叉撞選取之路口為大智路/建德街口、忠明南路/興大路口、環中路三段/朝馬路口，以下為各路口現況、碰撞構圖及改善方案。

### 4.2.1 臺中市臺灣大道/惠來路口

- 路口配置

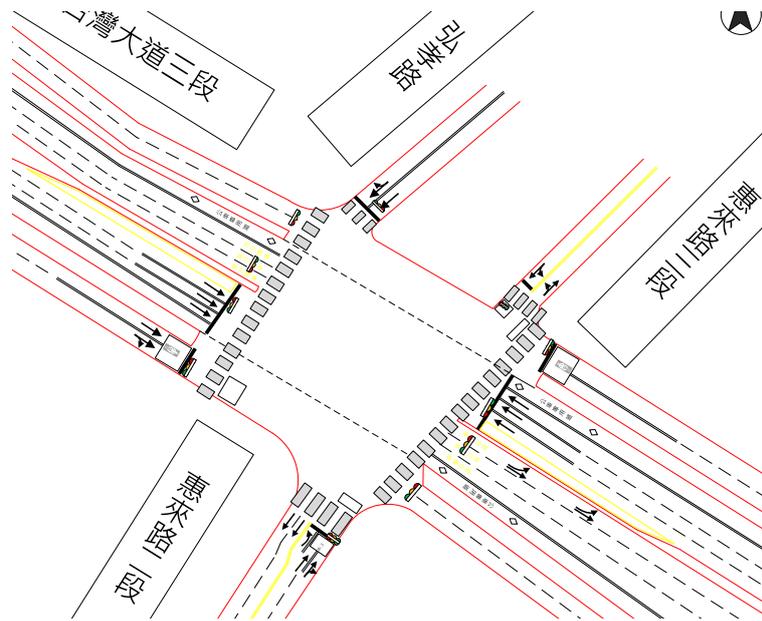


圖 4-34 臺中市臺灣大道/惠來路口圖

- 碰撞構圖

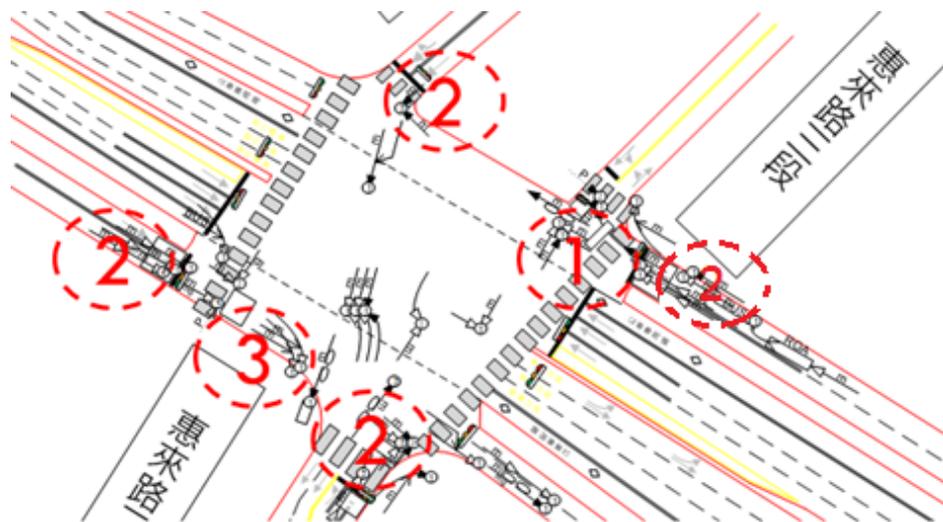


圖 4-35 臺中市臺灣大道/惠來路口碰撞構圖

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。

● 改善方案項目

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

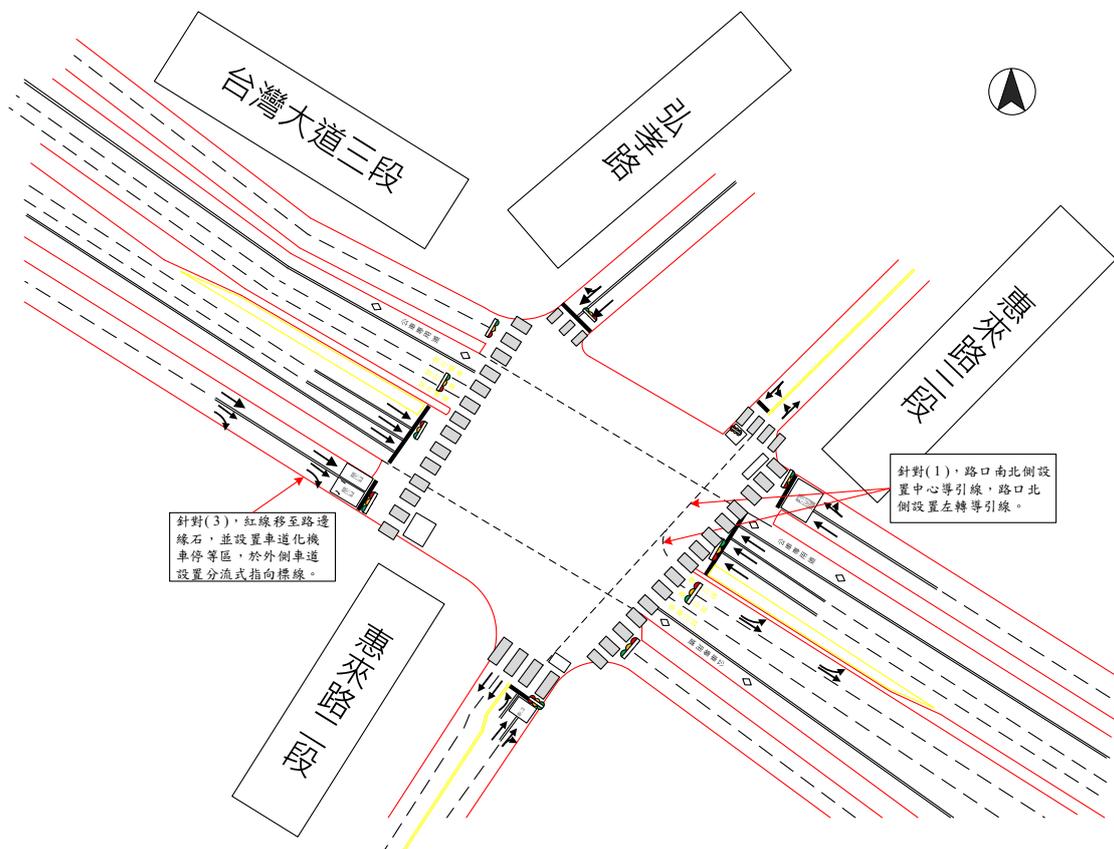


圖 4-36 臺中市臺灣大道/惠來路口改善方案圖

#### 4.2.2 臺中市臺灣大道/文心路口

- 路口配置

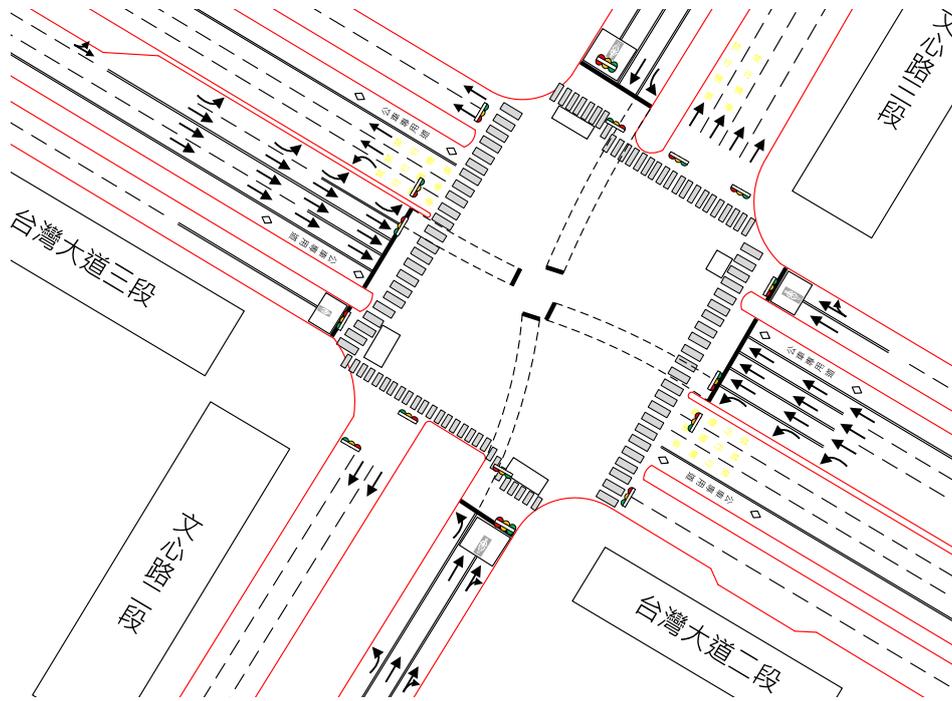


圖 4-37 臺中市臺灣大道/文心路口圖

- 碰撞構圖

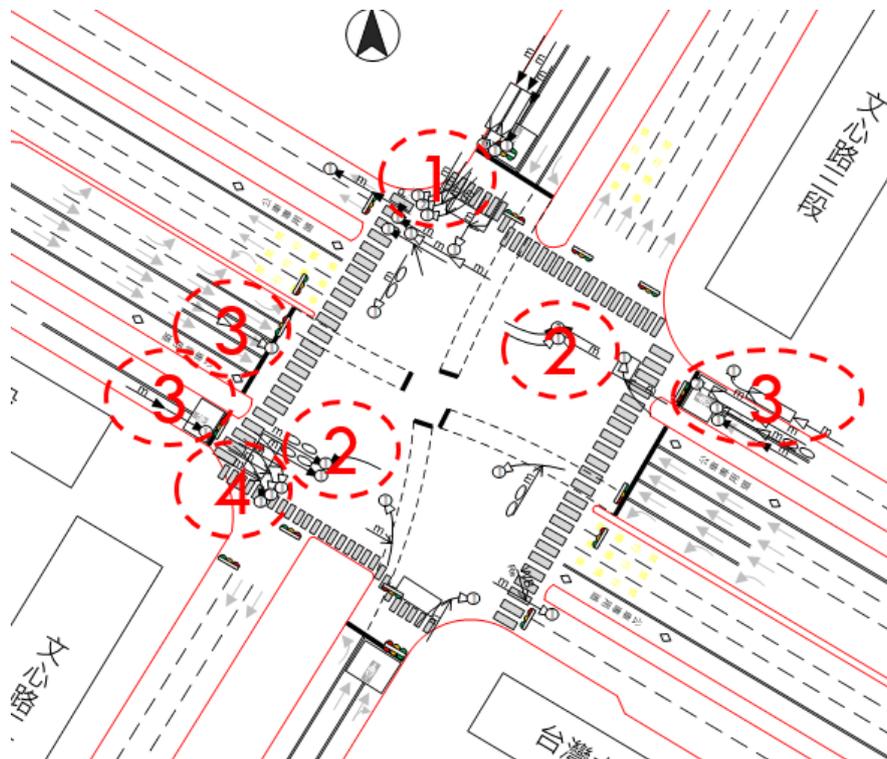


圖 4-38 臺中市臺灣大道/文心路口碰撞構圖

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 2 件。

● 改善方案項目

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。

● 改善方案路口設計圖

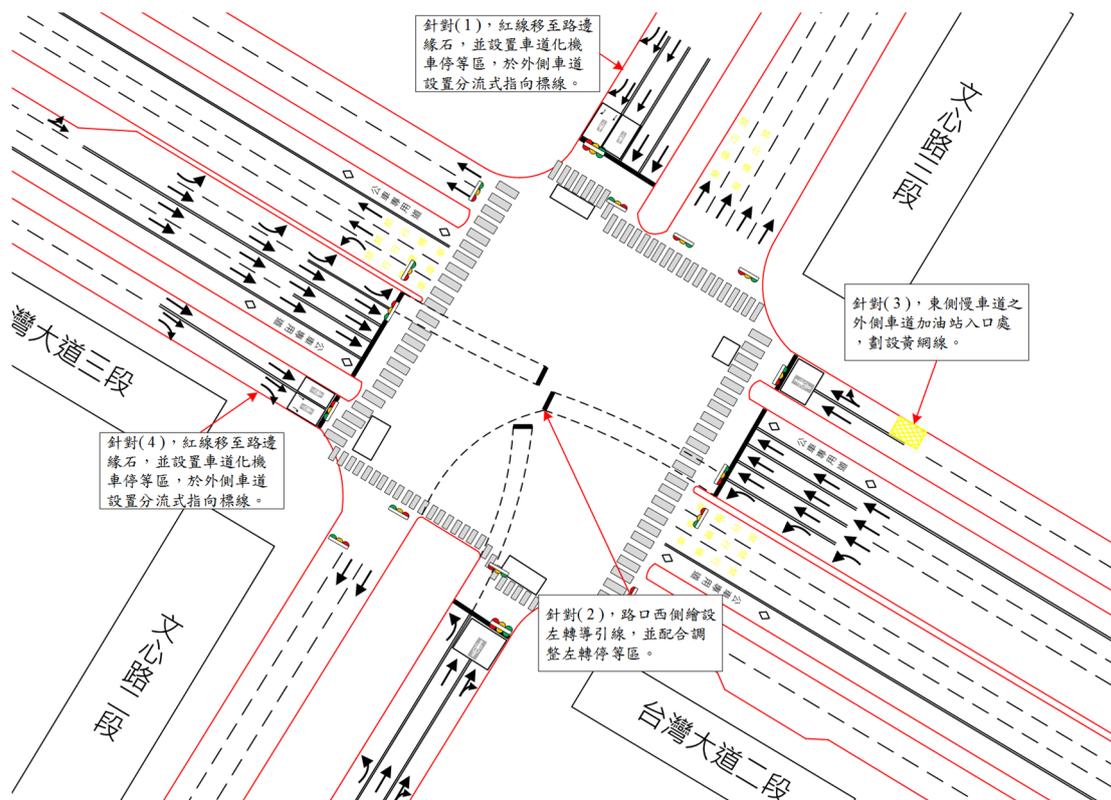


圖 4-39 臺中市臺灣大道/文心路口改善方案圖

### 4.2.3 臺中市臺灣大道/河南路口

- 路口配置

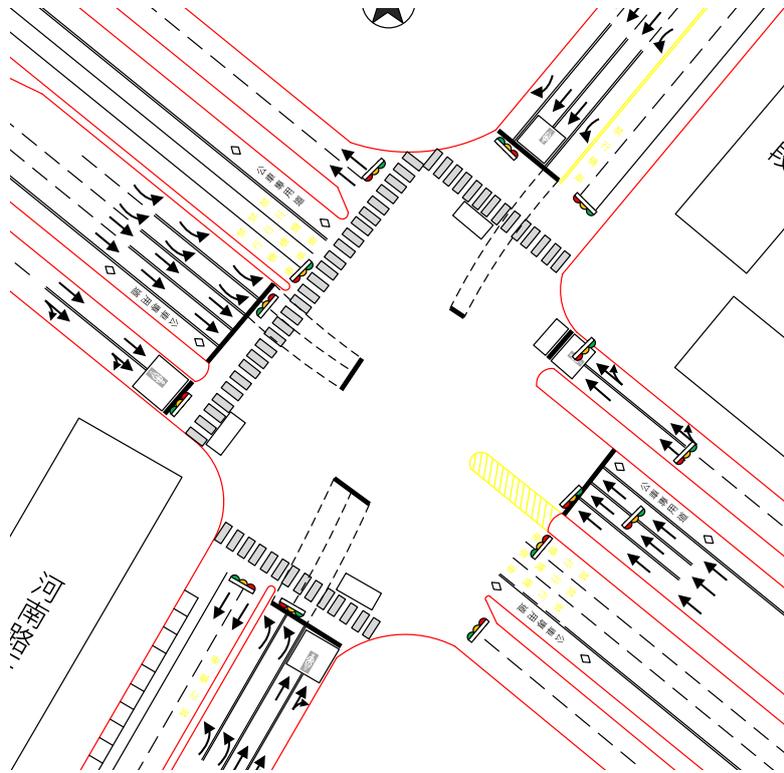


圖 4-40 臺中市臺灣大道/河南路口圖

- 碰撞構圖

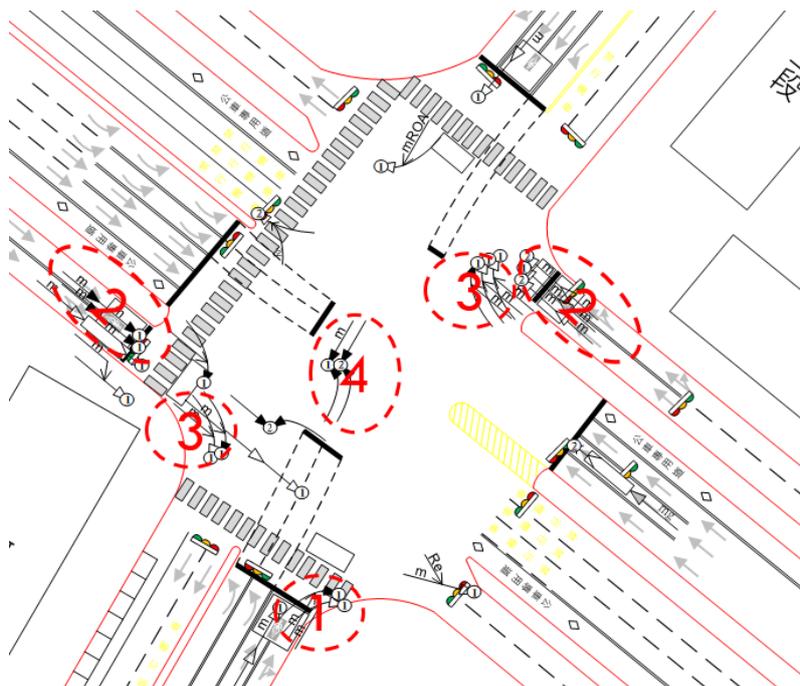


圖 4-41 臺中市臺灣大道/河南路口碰撞構圖

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。

● 改善方案項目

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

● 改善方案路口設計圖

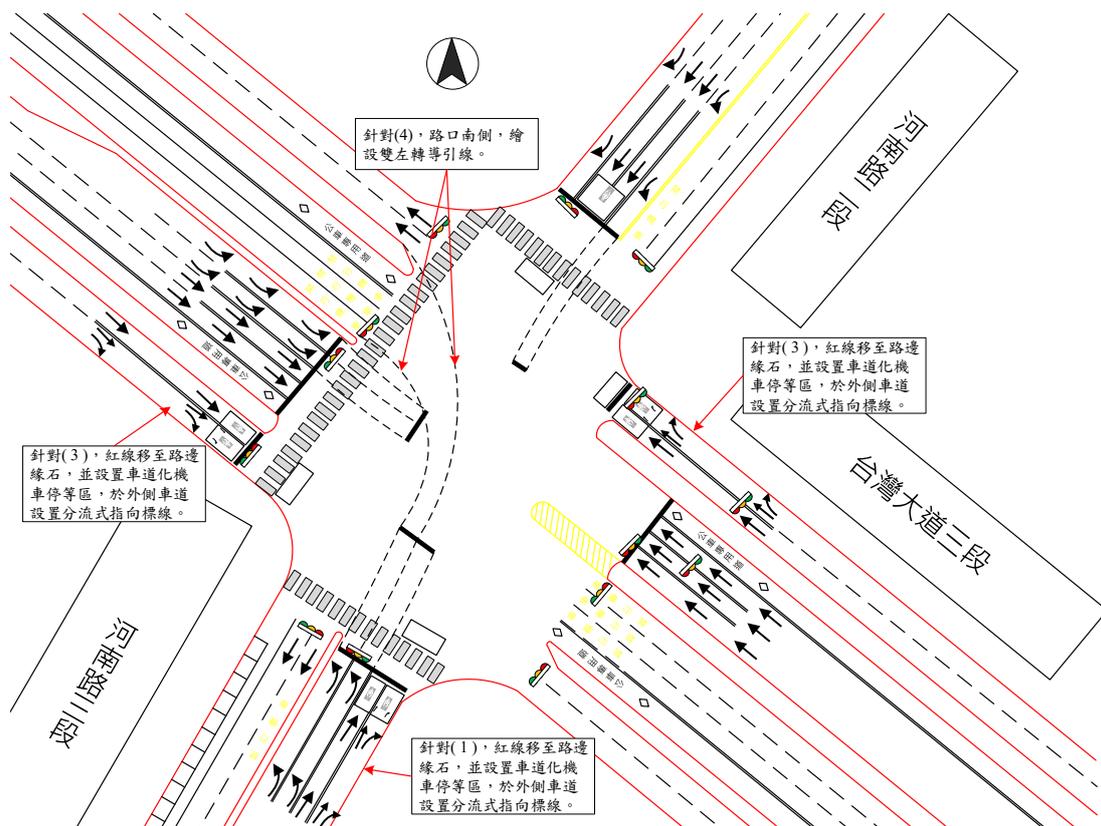


圖 4-42 臺中市臺灣大道/河南路口改善方案圖

#### 4.2.4 臺中市臺灣大道/惠中路口

- 路口配置

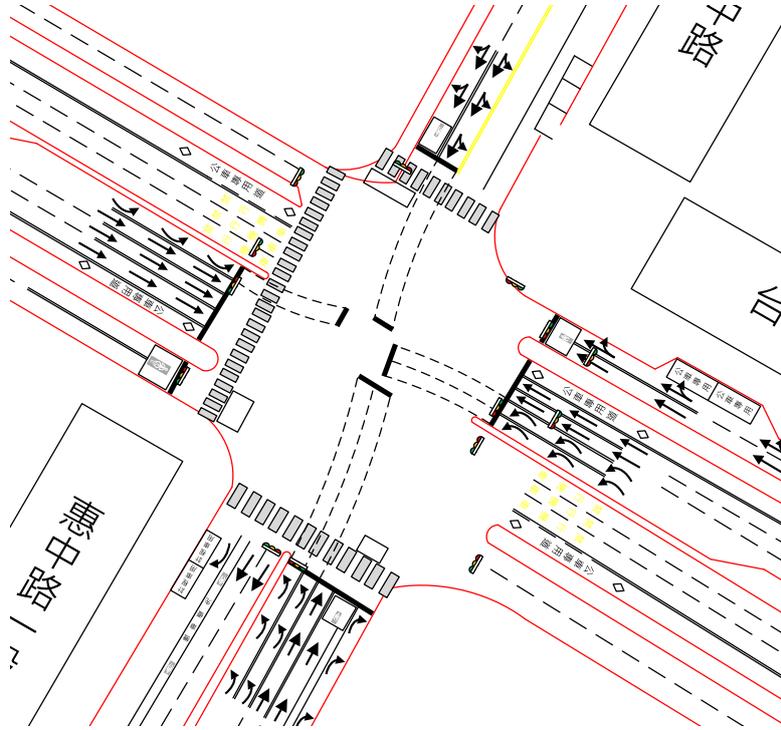


圖 4-43 臺中市臺灣大道/惠中路口圖

- 碰撞構圖

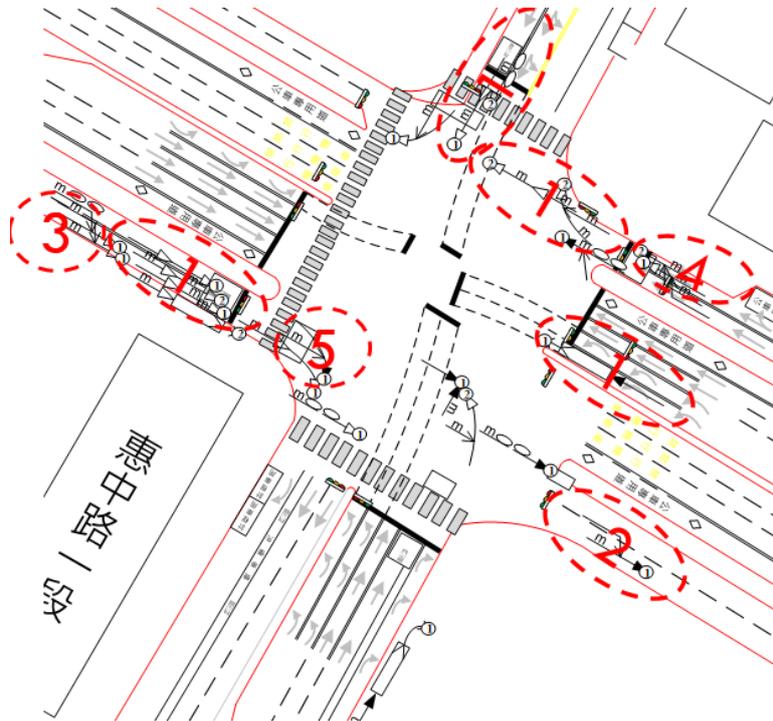


圖 4-44 臺中市臺灣大道/惠中路口碰撞構圖

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。

● 改善方案項目：

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。

● 改善方案路口設圖

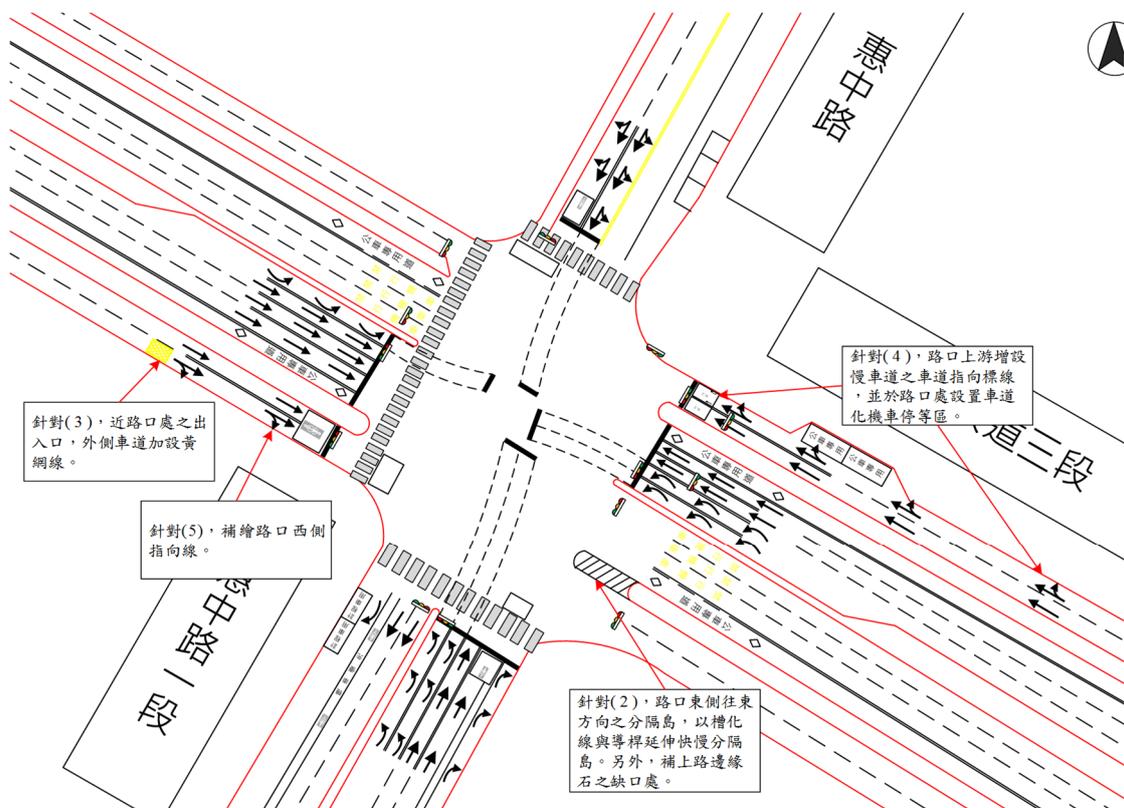


圖 4-45 臺中市臺灣大道/惠中路口改善方案圖

#### 4.2.5 臺中市大智路/建德街口

- 路口配置

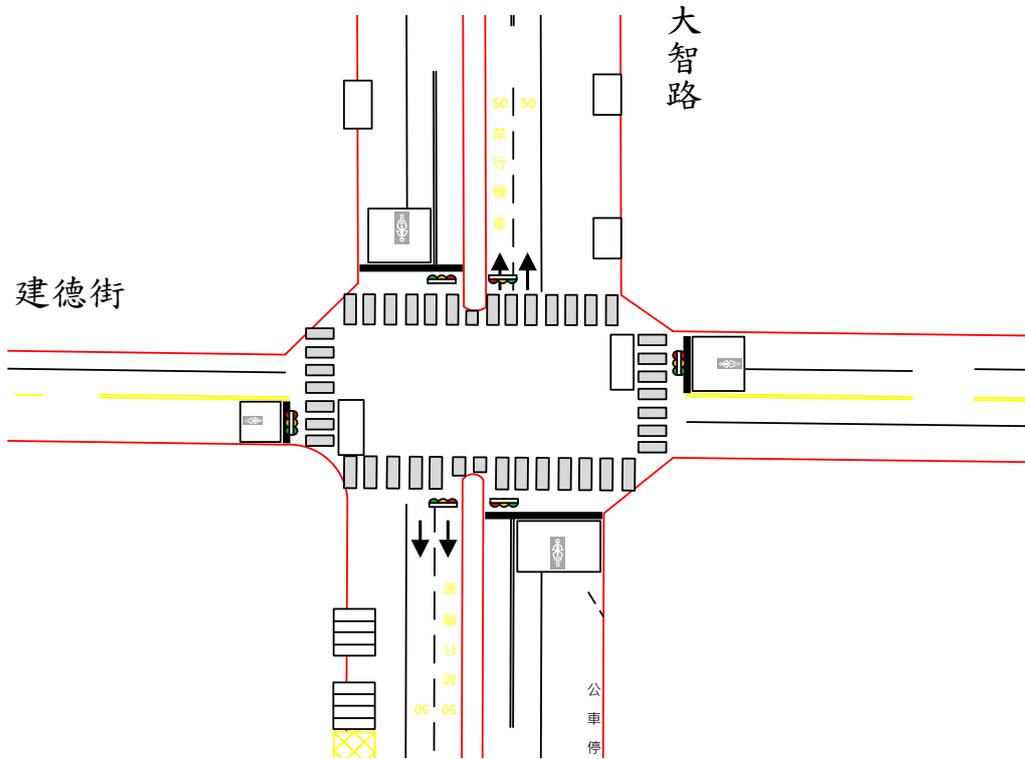


圖 4-46 臺中市大智路/建德街口圖

- 碰撞構圖

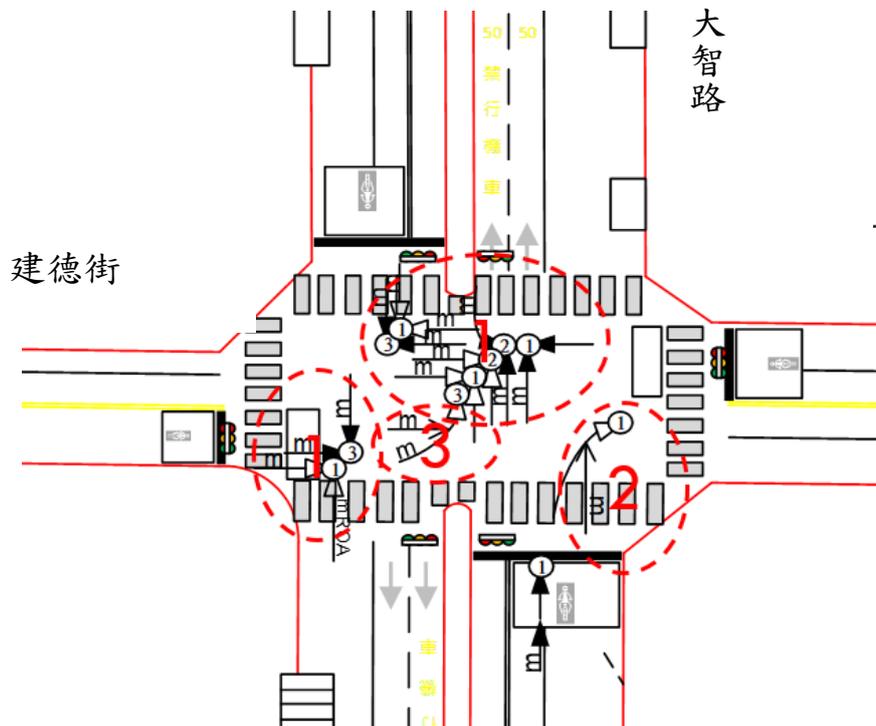


圖 4-47 臺中市大智路/建德街口碰撞構圖



#### 4.2.6 臺中市忠明南路/興大路口

- 路口配置

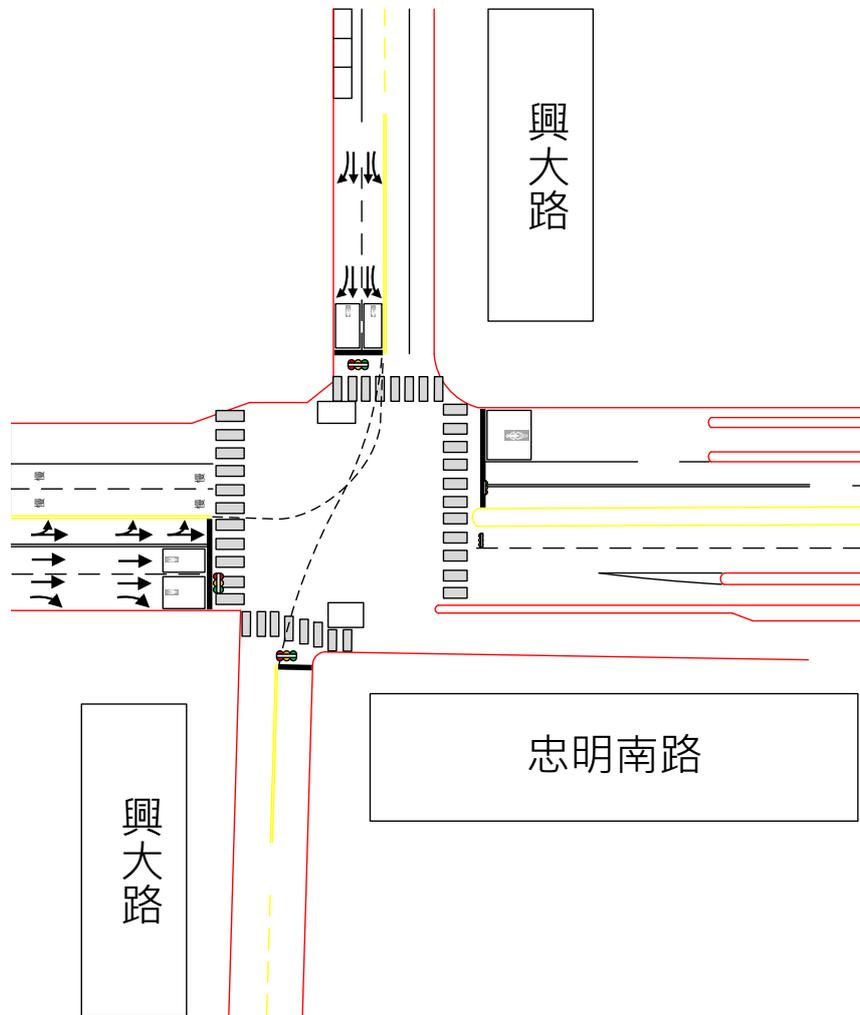


圖 4-49 臺中市忠明南路/興大路口圖

- 碰撞構圖

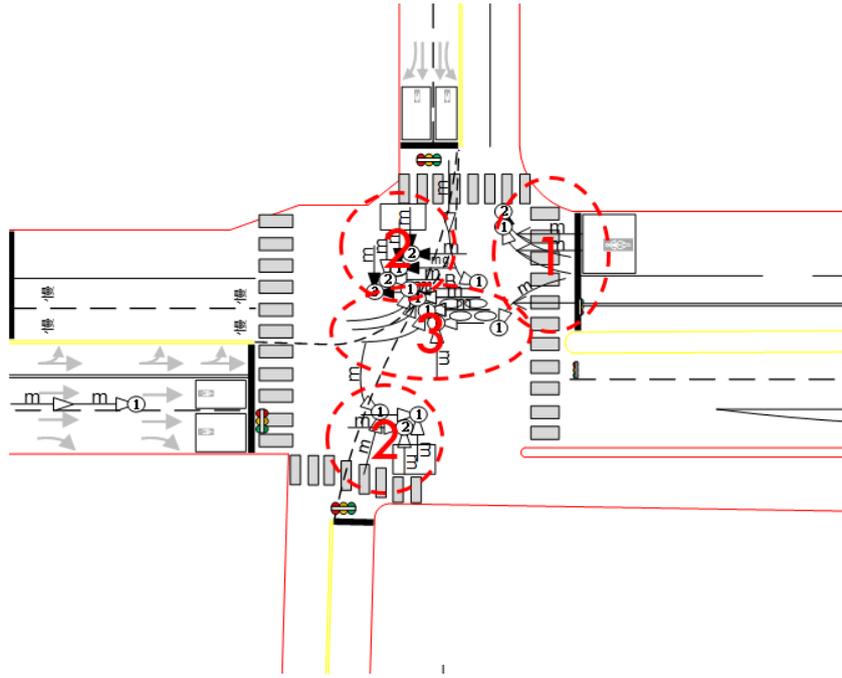


圖 4-50 臺中市忠明南路/興大路口碰撞構圖

此路口交叉撞主要發生在東往西與北往南方向、南往北與西往東方向，東往西與北往南方向之交叉撞共有 4 件，而南往北與西往東方向之交叉撞共有 2 件。

● 改善方案項目

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 1 秒。路口東側繪製左轉導引線。

● 改善方案路口設計圖

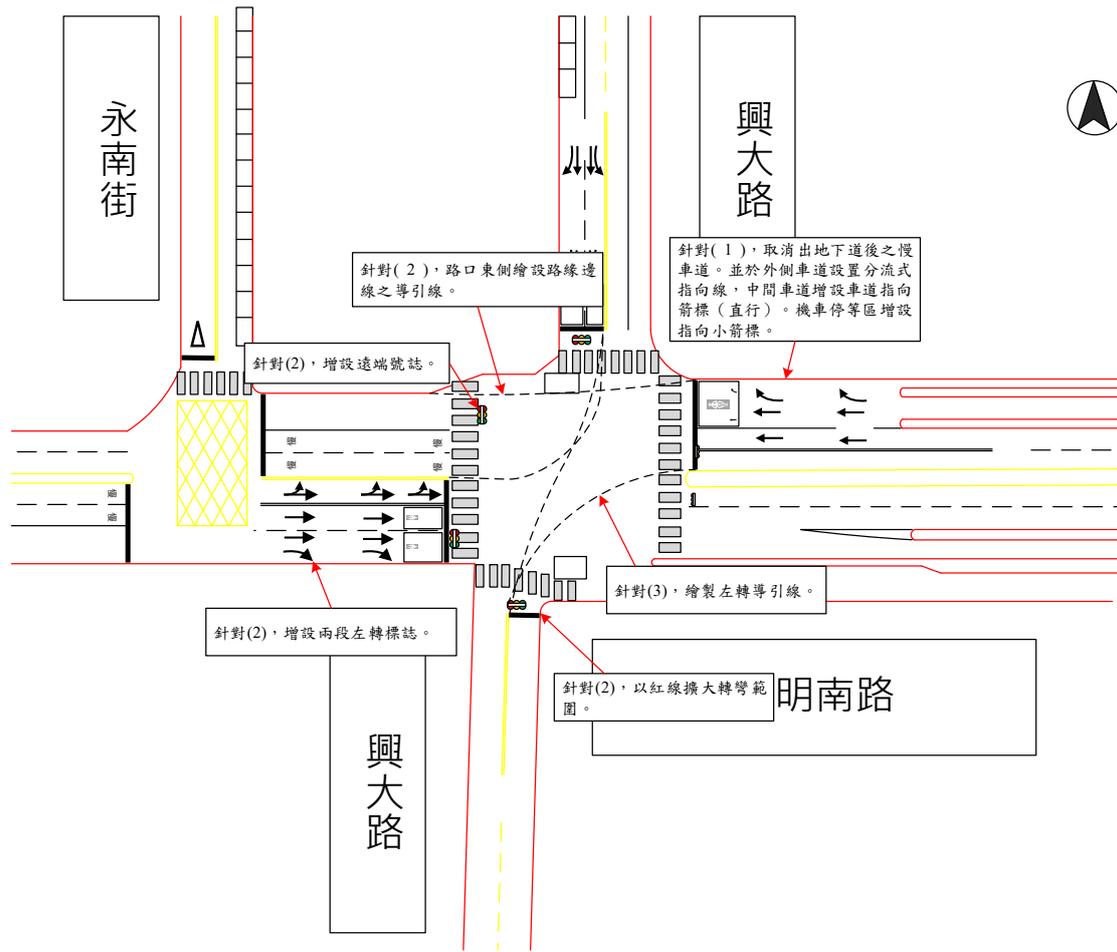


圖 4-51 臺中市忠明南路/興大路口改善方案圖

#### 4.2.7 臺中市環中路三段/朝馬路口

- 路口配置

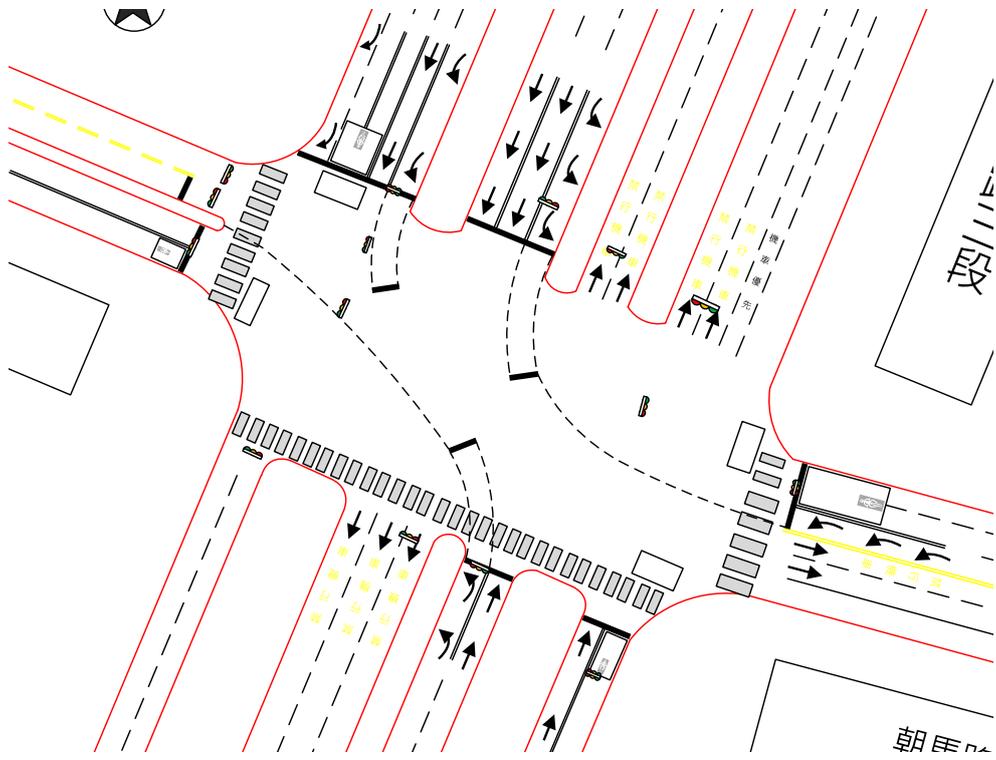


圖 4-52 臺中市環中路三段/朝馬路口圖

- 碰撞構圖

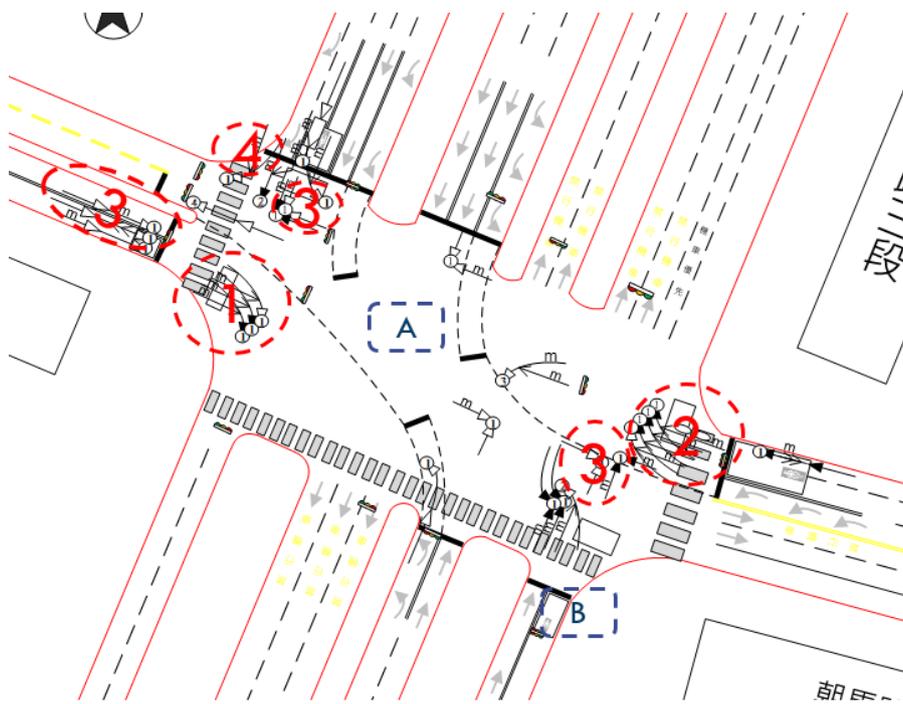


圖 4-53 臺中市環中路三段/朝馬路口碰撞構圖

此路口交叉撞主要發生在東往西與北往南方向、南往北與西往東方向，東往西與北往南方向之交叉撞共有 2 件，而南往北與西往東方向之交叉撞共有 2 件。

● 改善方案項目

1. 針對(1)，右轉側撞，路口西側，紅線移至緣石，內側車道增設直左指向標線，外側車道繪設分流式指向標線，並增設停等區之指向小箭標。
2. 針對(2)，右轉側撞，路口東側，設置車道化機車停等區，紅線移至緣石，外側車道設置分流式指向標線，中間車道設置（直行）車道指向標線。另路口東側多夜間肇事，建議檢討照明，增設照明設施。
3. 針對(3)，交叉撞，路口東往西、西往東，增加全紅 2 秒、黃燈各 1 秒。
4. 針對(4)，右轉側撞，路口北側平面車道上游分別增繪車道指向標線（直、右）。
5. 針對(A、B)，補繪左轉導引線、指向線。

● 改善方案路口設計圖

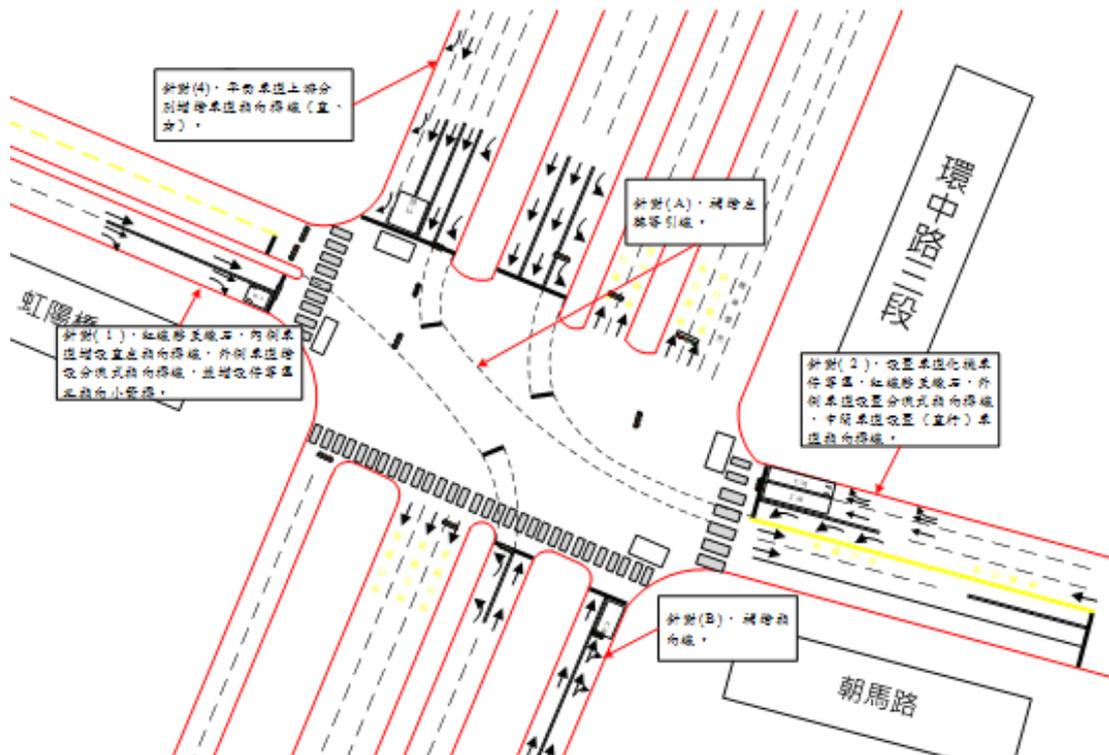


圖 4-54 臺中市環中路三段/朝馬路口改善方案圖

### 4.3 追撞衝突之車流分析

為釐清調整綠燈介間時間對於追撞之影響，本研究針對本期試辦路口以臺北市信義路/基隆路、臺北市辛亥路/興隆路、臺中市臺灣大道/惠來路、臺中市臺灣大道/文心路、臺中市臺灣大道/河南路及臺中市臺灣大道/惠中路作為樣本，透過空拍機蒐集路口車流資料，進行後侵占時間(PET)分析。

在追撞衝突類型中，多為同向後車車頭與前車尾端之碰撞。由於一般發生於綠燈結束，號誌轉為黃燈時，或黃燈轉換為紅燈時，故追撞發生時，後車輛軌跡必與前車軌跡相交。因此，後侵占時間定義為綠燈轉換為黃燈時及黃燈轉換為紅燈時，在鄰近路口 50 公尺內，後車車頭需要多久時間才能抵達前車尾端在號誌轉換時所在位置。

目前臺北市已完成綠燈介間時間的調整，故針對臺北市之案例路口進行事前事後分析，而針對臺中市之案例路口則先做事前分析，待後續年度之計畫補充事後分析。

#### 4.3.1 臺北市信義路/基隆路

本研究分析臺北市信義路/基隆路口南側追撞衝突之車流行為，如圖 4-55 所示。該路口於 107 年 10 月 22 日施工，將南側黃燈時間增加 1 秒，事前事後錄影時間如表 4-3 所示。



圖 4-55 臺北市信義路/基隆路口南側圖

表 4-3 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之後侵占時間結果如表 4-4 所示。

表 4-4 臺北市信義路/基隆路口事前後侵占時間

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 4-4 可以發現，綠燈轉黃燈時，事前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。

### 4.3.2 臺北市辛亥路/興隆路

本研究分析臺北市辛亥路/興隆路口西側追撞衝突之車流行為，如圖 4-56 所示。該路口於 107 年 11 月 1 日施工，將西側黃燈時間增加 1 秒，事前事後錄影時間如表 4-5 所示。



圖 4-56 臺北市辛亥路/興隆路口西側圖

表 4-5 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

臺北市信義路/基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 4-6 所示。

表 4-6 臺北市辛亥路/興隆路口事前後侵占時間

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 4-6 可以發現，綠燈轉黃燈時，事前前車為公車後車為汽車之 PET 最小，衝突件數則都為 1 件。事後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 PET 相較於事前提升了 1.014 秒。

黃燈轉紅燈時，事前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。

### 4.3.3 臺中市臺灣大道/惠來路

本研究分析臺中市臺灣大道/惠來路口東側追撞衝突之車流行為，如圖 4-57 所示。該路口尚未施工，事前錄影時間如表 4-7 所示。



圖 4-57 臺中市臺灣大道/惠來路口東側圖

表 4-7 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

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。分析路口事前不同車種間之後侵占時間結果如表 4-8 所示。

表 4-8 臺中市臺灣大道/惠來路口事前後侵占時間

車種		號誌時相					
前車	後車	綠燈轉黃燈時之 PET			黃燈轉紅燈時之 PET		
		平均(秒)	標準差	衝突數	平均(秒)	標準差	衝突數
公車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	0.839	0	1
公車	機車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
汽車	汽車	2.201	1.960	24	1.969	0.775	19
汽車	機車	1.682	1.220	8	1.774	0.079	2
機車	公車	2.197	0.133	3	N.A.	N.A.	0
機車	汽車	1.239	0.318	3	2.080	0.079	4
機車	機車	0.739	0.461	18	1.473	0.954	17
總	總	1.605	1.063	56	1.748	0.868	43

由表 4-8 可以發現，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。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。整體追撞風險須待事後分析以利比較。

#### 4.3.4 臺中市臺灣大道/文心路

本研究分析臺中市臺灣大道/文心路口東側追撞衝突之車流行為，如圖 4-58 所示。該路口尚未施工，事前錄影時間如表 4-9 所示。



圖 4-58 臺中市臺灣大道/文心路口東側圖

表 4-9 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/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。分析路口事前不同車種間之後侵占時間結果如表 4-10 所示。

表 4-10 臺中市臺灣大道/文心路口事前後侵占時間

車種		號誌時相					
前車	後車	綠燈轉黃燈時之 PET			黃燈轉紅燈時之 PET		
		平均(秒)	標準差	衝突數	平均(秒)	標準差	衝突數
公車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
汽車	汽車	1.655	0.703	47	1.700	0.924	22
汽車	機車	0.793	0.486	7	1.259	0.990	8
機車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
機車	汽車	N.A.	N.A.	0	2.272	0.490	4
機車	機車	1.255	1.115	20	1.593	1.344	13
總	總	1.466	0.856	74	1.644	1.043	47

由表 4-10 可以發現，綠燈轉黃燈時，前車為汽車後車為機車時之 PET 最小，然而前後車皆為汽車時發生衝突次數最高。黃燈轉紅燈時，與綠燈轉黃燈之結果相同，前車為汽車後車為機車時之 PET 最小且前後車皆為汽車時發生衝突次數最高。整體追撞風險須待事後分析以利比較。

### 4.3.5 臺中市臺灣大道/河南路

本研究分析臺中市臺灣大道/河南路口西側追撞衝突之車流行為，如圖 4-59 所示。該路口尚未施工，事前錄影時間如表 4-11 所示。



圖 4-59 臺中市臺灣大道/河南路口西側圖

表 4-11 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

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。分析路口事前不同車種間之後侵占時間結果如表 4-12 所示。

表 4-12 臺中市臺灣大道/河南路口事前後侵占時間

車種		號誌時相					
前車	後車	綠燈轉黃燈時之 PET			黃燈轉紅燈時之 PET		
		平均(秒)	標準差	衝突數	平均(秒)	標準差	衝突數
公車	公車	2.419	0	1	N.A.	N.A.	0
公車	汽車	0.713	0	1	2.207	0	1
公車	機車	N.A.	N.A.	0	1.200	0	1
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	1.276	0	1
汽車	汽車	2.283	1.222	10	2.340	0.952	7
汽車	機車	0.995	0	1	N.A.	N.A.	0
機車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
機車	汽車	1.222	0.180	2	1.612	0.325	2
機車	機車	1.534	1.448	6	2.027	1.219	4
總	總	1.838	1.216	21	2.024	0.906	16

由表 4-12 可以發現，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。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。整體追撞風險須待事後分析以利比較。

#### 4.3.6 臺中市臺灣大道/惠中路

本研究分析臺中市臺灣大道/惠中路口東側追撞衝突之車流行為，如圖 4-60 所示。該路口尚未施工，事前錄影時間如表 4-13 所示。

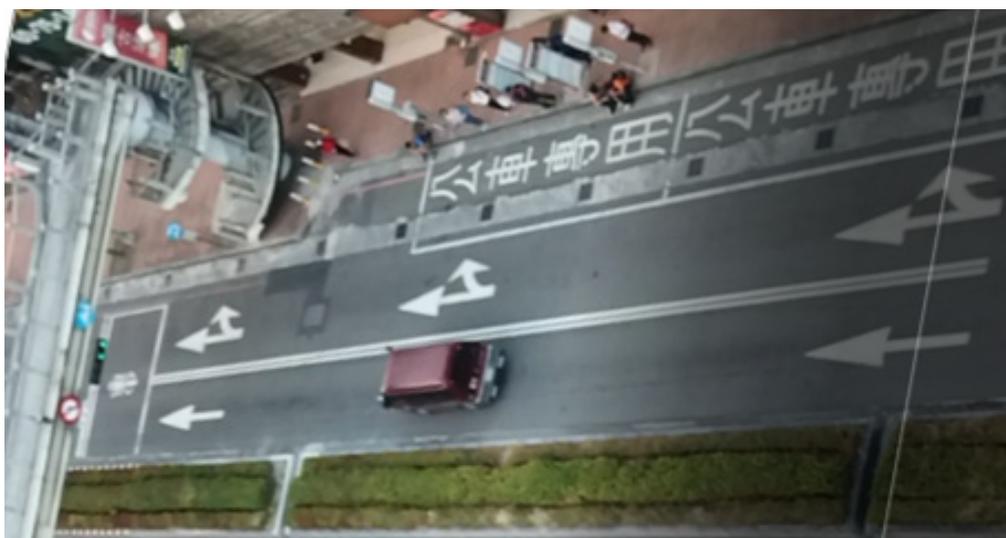


圖 4-60 臺中市臺灣大道/惠中路口東側圖

表 4-13 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/惠中路口東側事前週期為 180 秒、綠燈時間 98 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 4-14 所示。

表 4-14 臺中市臺灣大道/惠中路口事前後侵占時間

車種		號誌時相					
前車	後車	綠燈轉黃燈時之 PET			黃燈轉紅燈時之 PET		
		平均(秒)	標準差	衝突數	平均(秒)	標準差	衝突數
公車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
汽車	汽車	1.967	0.738	10	3.006	0.779	6
汽車	機車	1.546	1.673	2	1.658	0.808	2
機車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
機車	汽車	1.717	0.635	3	2.537	1.804	3
機車	機車	1.805	0.880	13	1.997	1.086	16
總	總	1.835	0.838	28	2.256	1.132	27

由表 4-14 可以發現，綠燈轉黃燈時，前車為汽車後車為機車時之 PET 最小，然而前後車皆為機車時發生衝突次數最高。黃燈轉紅燈時，與綠燈轉黃燈之結果相同，前車為汽車後車為機車時之 PET 最小，且前後車皆為機車時發生衝突次數最高。整體追撞風險須待事後分析以利比較。

### 4.3.7 小結

由於臺中市路口尚未施工，故先以臺北市之路口進行探討，透過調整各路口黃燈時間，由 3 秒增加到 4 秒後可發現，綠燈轉黃燈時之雖然衝突件數增加，但 PET 皆有提高。黃燈轉紅燈時，僅有一個路口 PET 小幅增加，但衝突件數皆有降低。整體而言，綠燈轉黃燈時之 PET 提升 0.682 秒，黃燈轉紅燈時之 PET 提升 0.293 秒，如表 4-15 所示。

表 4-15 整體路口前後侵占時間比較表

路口	綠燈轉黃燈時之 PET				黃燈轉紅燈時之 PET			
	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
臺北市信義路/基隆路	1.349	1.697	28	37	1.589	1.574	28	17
臺北市辛亥路/興隆路	1.310	2.324	3	8	1.873	2.473	7	5
整體	1.329	2.011	31	45	1.731	2.024	35	22

#### 4.4 交叉撞衝突之車流分析

路口交叉撞主要發生在綠燈介間時間時，當先行方向車輛尚未通過路口，且後行方向車輛啟動。為釐清調整綠燈介間時間對於交叉撞之影響，本研究針對本期試辦路口以臺北市仁愛路/大安路、臺北市重慶南路/南海路、臺中市大智路/建德街及臺中市忠明南路/興大路作為樣本，透過空拍機蒐集路口車流資料，進行潛在衝突分析與後侵占時間(PET)分析。

目前臺北市已完成綠燈介間時間的調整，故針對臺北市之案例路口進行事前事後分析，而針對臺中市之案例路口則先做事前分析，待後續年度之計畫補充事後分析。

##### 4.4.1 臺北市仁愛路/大安路

本研究分析臺北市仁愛路/大安路交叉撞衝突之車流行為，該路口於 107 年 11 月 1 日施工，增加南北向、東西向全紅時間 1 秒，事前事後錄影時間如表 4-16 所示。

表 4-16 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

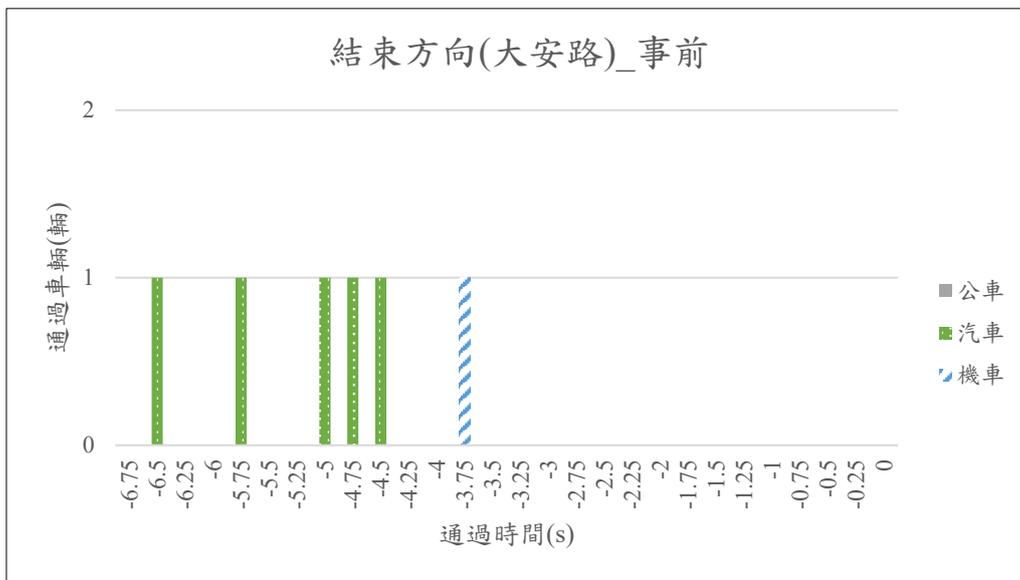
臺北市仁愛路/大安路可分為兩方向探討，分別為大安路(南側)結束時仁愛路(東側)啟動及仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動。此路口之分析位置與車流方向如圖 4-61 所示。



圖 4-61 臺北市仁愛路/大安路交叉撞車流分析示意圖

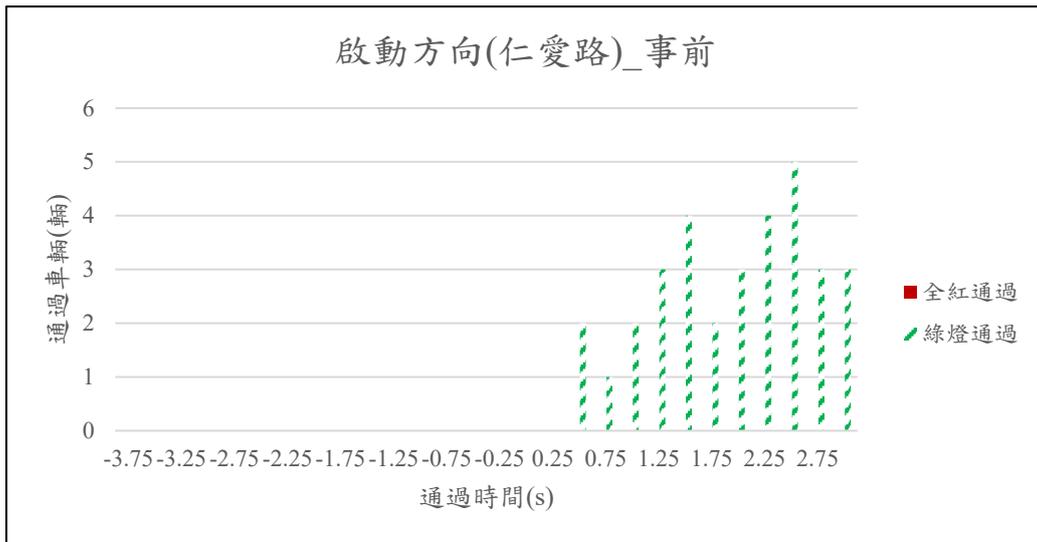
(1) 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)啟動

事前大安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，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，最後一台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，第一台車於綠燈開始第 0.5 秒時通過停止線，如圖 4-62、圖 4-63 所示。



黃燈時間: -7 ~ -4s / 全紅時間: -4s ~ 0s

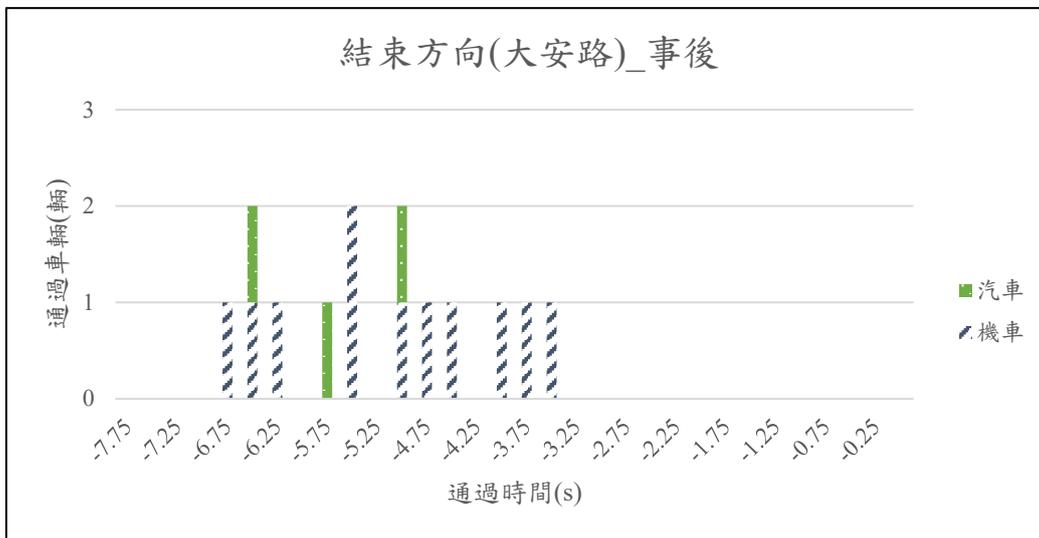
圖 4-62 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)啟動事前結束方向通過車輛數



全紅時間: -4 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

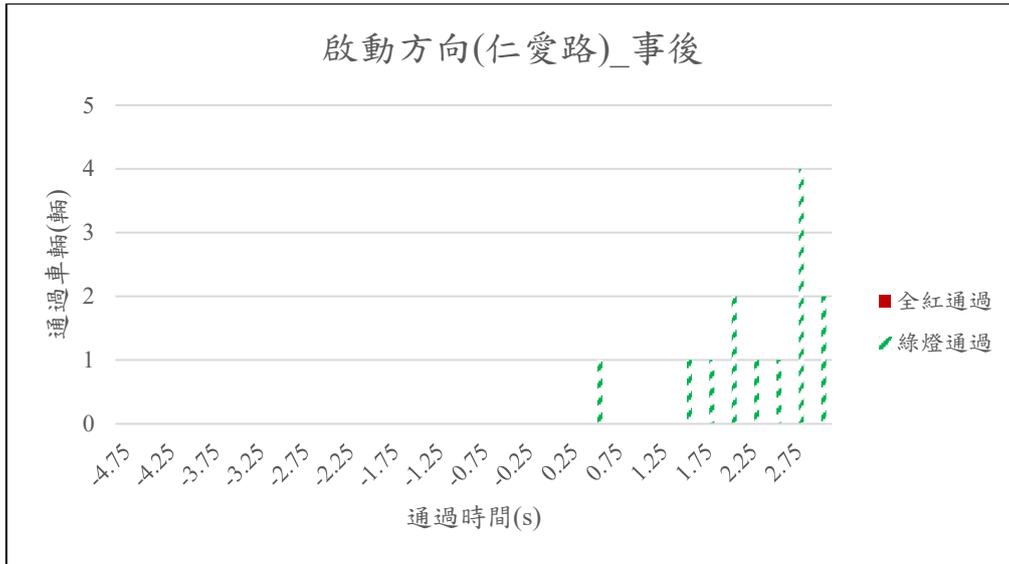
圖 4-63 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)事前啟動方向通過車輛數

事後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，最後一台通過停止線之車輛為機車。仁愛路為啟動方向，第一台車於綠燈開始第 0.5 秒時通過停止線，如圖 4-64、圖 4-65 所示。



黃燈時間: -8 ~ -5s / 全紅時間: -5s ~ 0s

圖 4-64 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)啟動事後結束方向通過車輛數



全紅時間: -5 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

圖 4-65 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)事後啟動方向通過車輛數

事前結束方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0.1。啟動方向平均每週期於全紅時間通過車輛為 0。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。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，但沒有顯著，如表 4-17 所示。

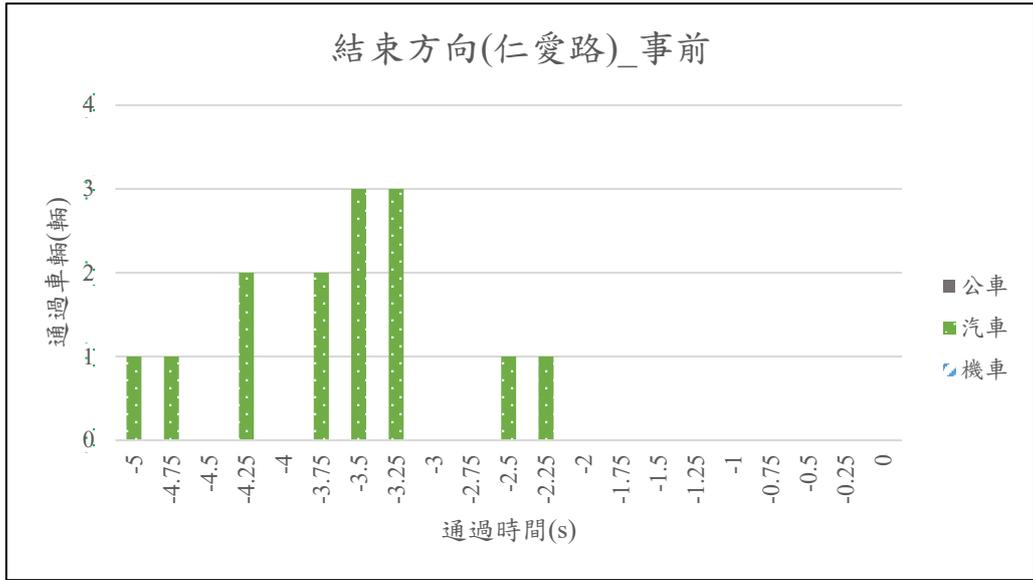
表 4-17 大安路(南側)結束時仁愛路(東側)啟動之間隔時間

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

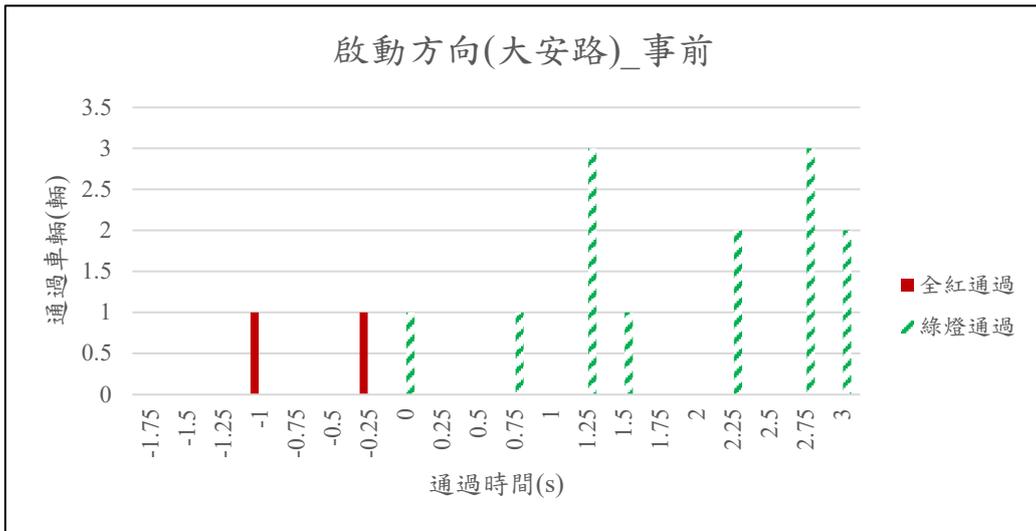
## (2) 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動

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，第一台車於全紅時間第一秒搶快通過，如圖 4-66、圖 4-67 所示。



黃燈時間: -5 ~ -2s / 全紅時間: -2s ~ 0s

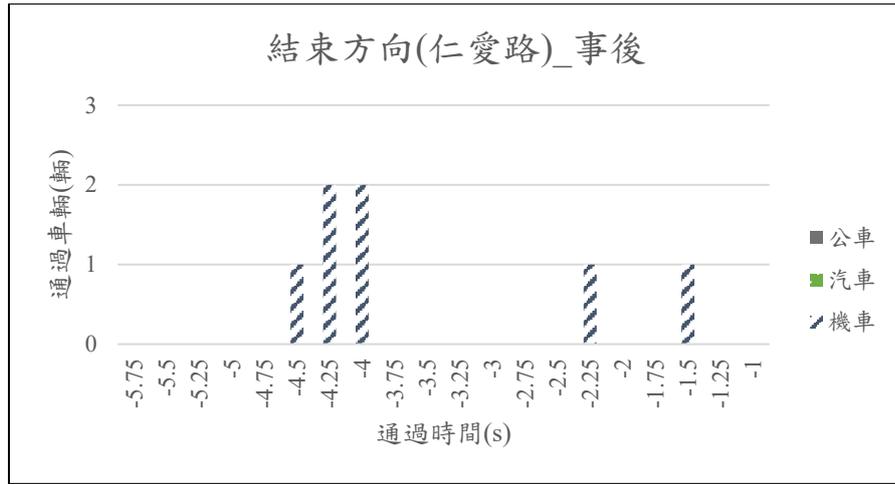
圖 4-66 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動事前結束方向通過車輛數



全紅時間: -2 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

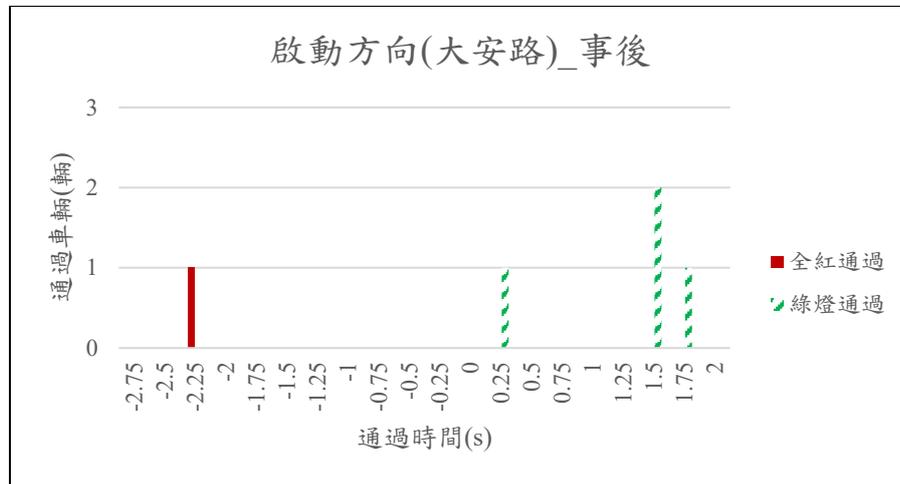
圖 4-67 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動事前啟動方向通過車輛數

事後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台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，第一台車於全紅時間第 0.75 秒搶快通過，如圖 4-68、圖 4-69 所示。



黃燈時間: -6 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

圖 4-68 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動事後結束方向通過車輛數



全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

圖 4-69 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動事後啟動方向通過車輛數

事前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。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大於事前，但沒有顯著，如表 4-18 所示。

表 4-18 仁愛路(東側)結束時大安路(南側)啟動之間隔時間

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之後侵占時間，結果如表 4-19 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 4-19 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 4-19 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 過大無法反映交叉撞之衝突，故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/仁愛路啟動篩選後結果顯示，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/大安路啟動篩選後結果顯示，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 4-20 所示。

表 4-20 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

#### 4.4.2 臺北市重慶南路/南海路

本研究分析臺北市重慶南路/南海路交叉撞衝突之車流行為，該路口於 107 年 10 月 18 日施工，增加東向全紅時間 1 秒，事前事後錄影時間如表 4-21 所示。

表 4-21 臺北市重慶南路/南海路路口調查日期與時間

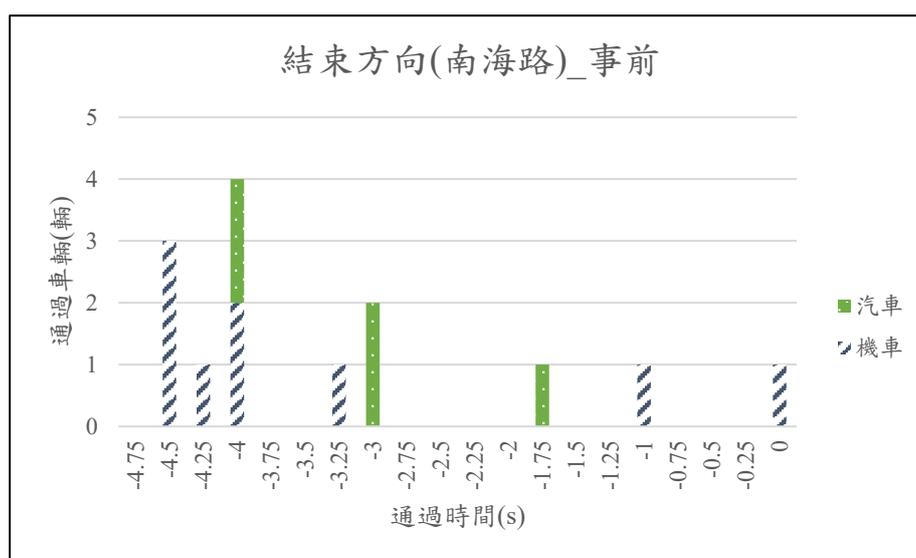
調查地點		調查日期	調查時間	全紅時間
臺北市重慶南路/ 南海路東側	事前	106/09/19	17:30~18:00	2 秒
	事後	106/11/08	17:30~18:00	3 秒

臺北市重慶南路/南海路主要探討南海路(東側)結束時重慶南路(北側)啟動。此路口之分析位置與車流方向如圖 4-70 所示。



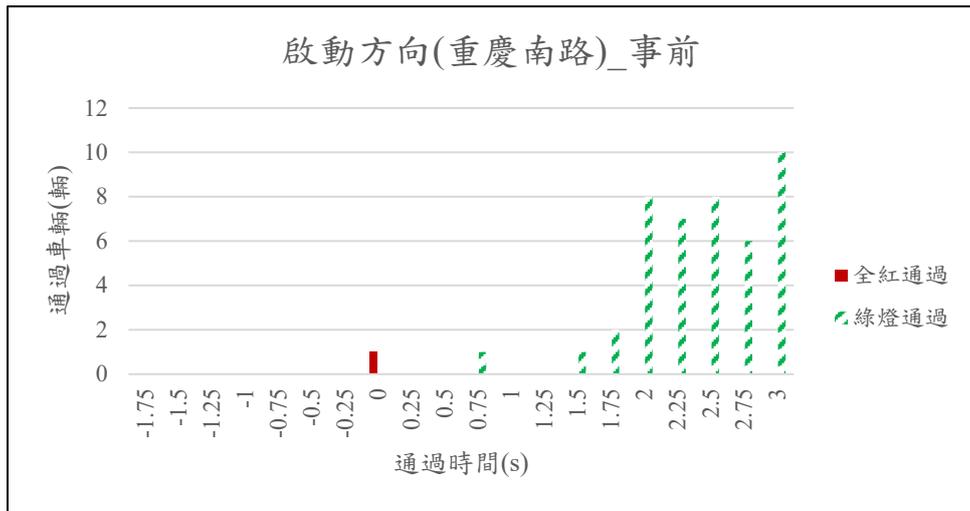
圖 4-70 臺北市重慶南路/南海路交叉撞車流分析示意圖

事前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台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，第一台機車於全紅時間第 2 秒搶快通過，如圖 4-71、圖 4-72 所示。



黃燈時間: -5 ~ -2s / 全紅時間: -2s ~ 0s

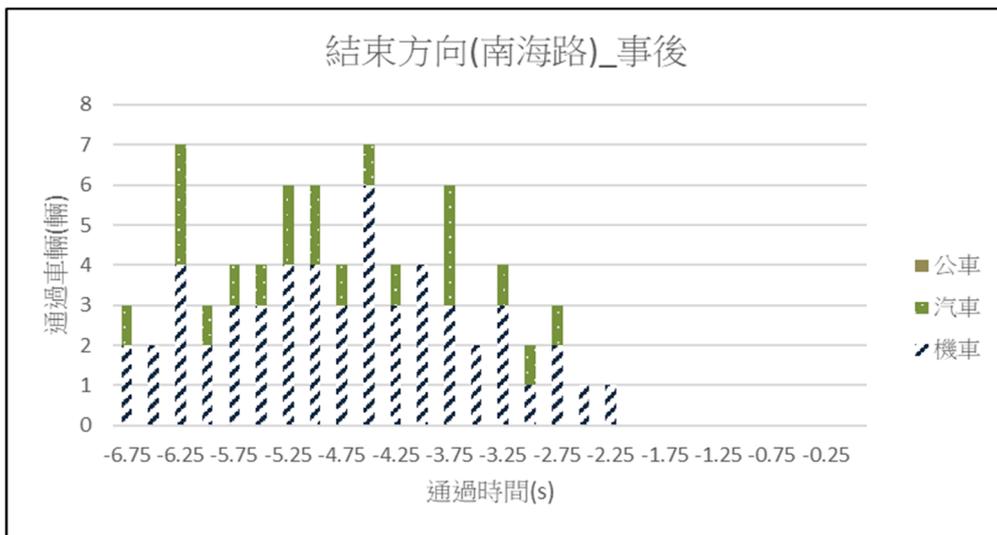
圖 4-71 南海路(東側)結束時重慶南路(南側)啟動事前結束方向通過車輛數



全紅時間: -2 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

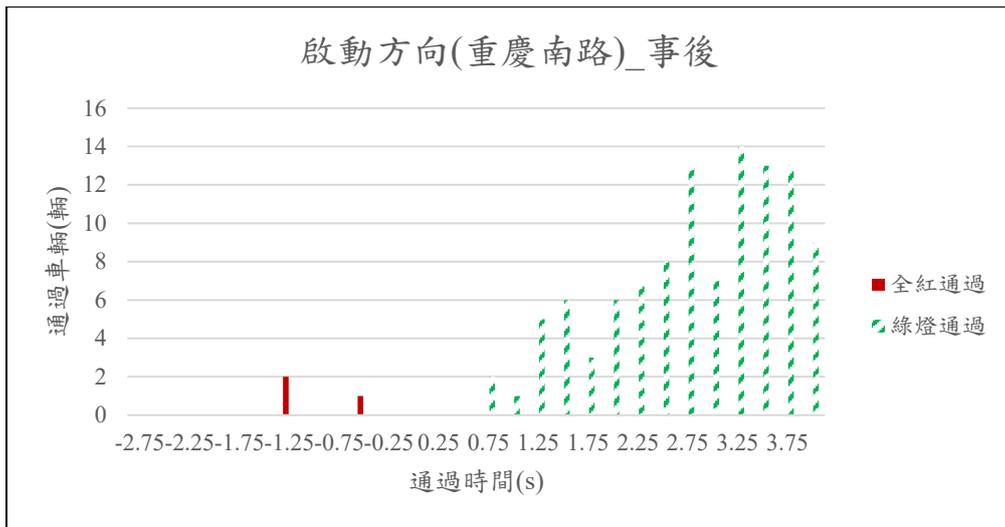
圖 4-72 南海路(東側)結束時重慶南路(南側)啟動事前啟動方向通過車輛數

事後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台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，第一台機車於全紅時間第 1.75 秒搶快通過，如圖 4-73、圖 4-74 所示。



黃燈時間: -7 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

圖 4-73 南海路(東側)結束時重慶南路(北側)啟動事後結束方向通過車輛數



全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s~

圖 4-74 南海路(東側)結束時重慶南路(北側)啟動事後啟動方向通過車輛數

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，但沒有顯著，如表 4-22 所示。

表 4-22 臺北市重慶南路/南海路口間隔時間

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之後侵占時間結果如表 4-23 所示。可以發現，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。

表 4-23 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 過大無法反映交叉撞之衝突，故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 4-24 所示。

表 4-24 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

### 4.4.3 臺中市大智路/建德街

本研究分析臺中市大智路/建德街交叉撞衝突之車流行為，該路口尚未施工，事前錄影時間如表 4-25 所示。

表 4-25 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

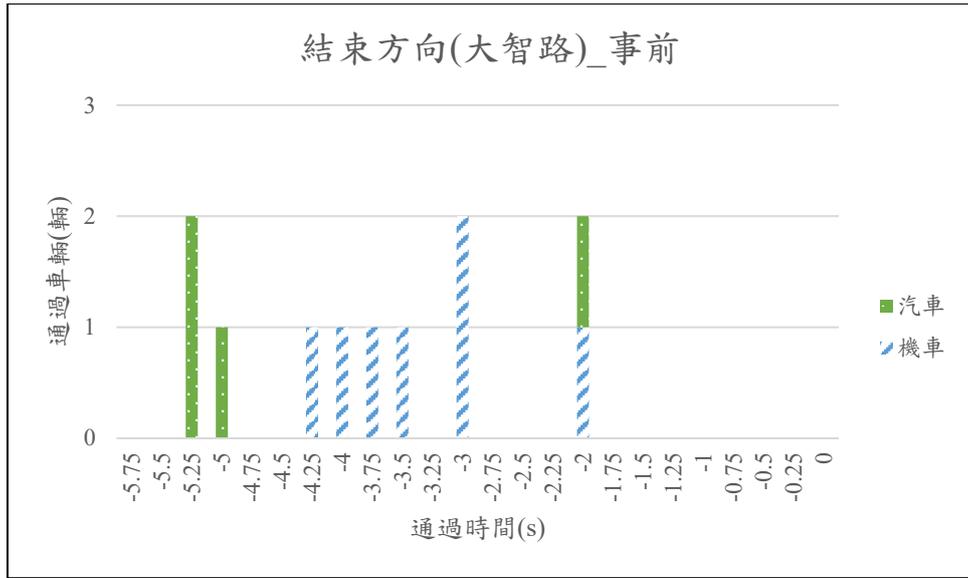
臺中市大智路/建德街可分為兩方向探討，分別為大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動及建德街(西側)結束時大智路(南側)啟動。此路口之分析位置與車流方向如圖 4-75 所示。



圖 4-75 臺中市大智路/建德街交叉撞車流分析示意圖

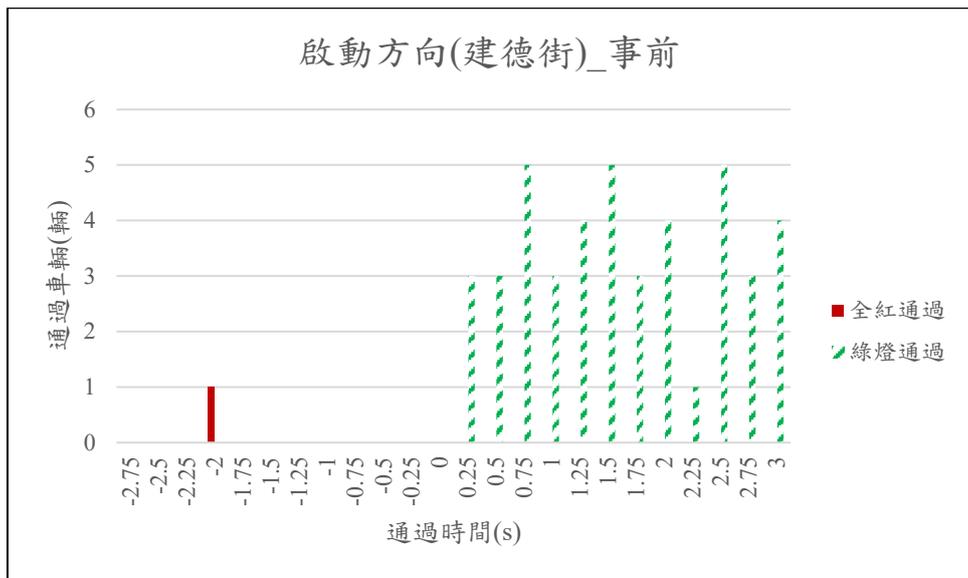
#### (1) 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動

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，最後一台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，第一台車於全紅時間開始第 1 秒時通過待轉區，如圖 4-76、圖 4-77 所示。



黃燈時間: -6 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

圖 4-76 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動事前結束方向通過車輛數



全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s~

圖 4-77 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動事前啟動方向通過車輛數

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。11 個週期之平均間隔時間為 16.62 秒，如表 4-26 所示。須待事後分析以利比較事前事後 T 檢定結果。

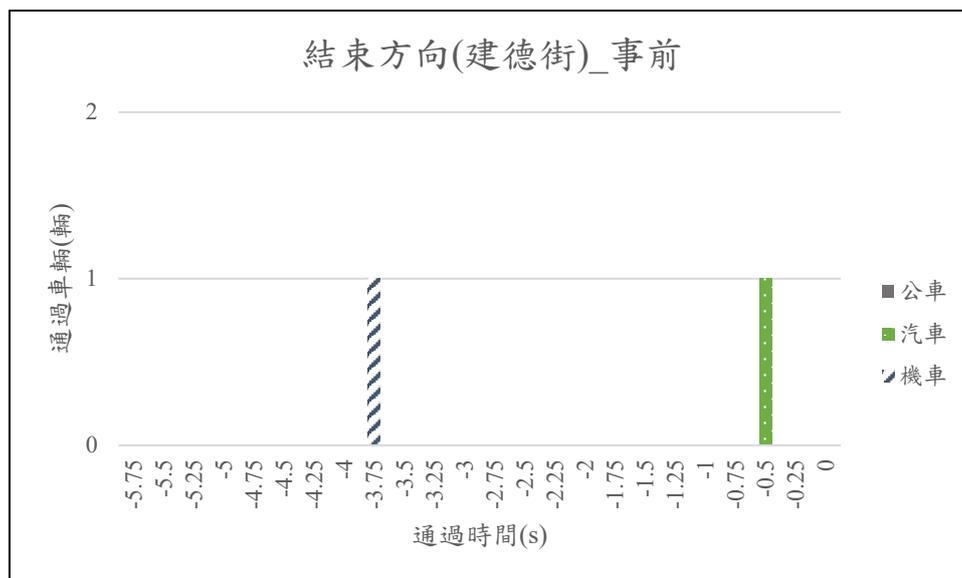
表 4-26 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動間隔時間

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	-

\*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

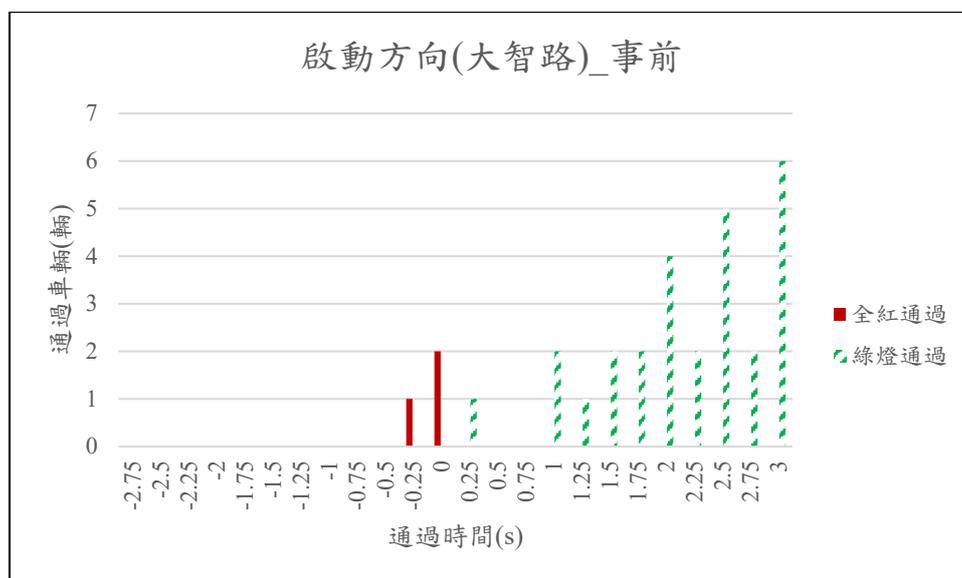
(2) 建德街(西側)結束時大智路(南側)啟動

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台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，有兩台車搶快通過停止線，如圖 4-78、圖 4-79 所示。



黃燈時間: -6 ~ -3s / 全紅時間: -3s ~ 0s

圖 4-78 建德街(西側)結束時大智路(南側)啟動事前結束方向通過車輛數



全紅時間: -3 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

圖 4-79 建德街(西側)結束時大智路(南側)啟動事前啟動方向通過車輛數

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。12 個週期之平均間隔時間為 10.21 秒，如表 4-27 所示。須待事後分析以利比較事前事後 T 檢定結果。

表 4-27 大智路(南側)結束時建德街(東側)啟動間隔時間

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	-

\*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之後侵占時間結果如表 4-28 所示。可以發現，大智路結束建德街啟動時之平均 PET 高於建德街結束大智路啟動，但兩方向之衝突車種皆以前後車為機車為主。由於以全紅時間為門檻篩選後之 PET 皆無衝突，故不列。整體交叉撞風險須待事後分析以利比較。

表 4-28 臺中市大智路/建德街口事前後侵占時間

車種		方向					
前車	後車	大智路結束/建德街啟動			建德街結束/大智路啟動		
		平均 PET	標準差	數量	平均 PET	標準差	數量
公車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
公車	機車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
汽車	機車	15.945	0.791	2	5.673	1.747	3
機車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
機車	汽車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
機車	機車	11.297	6.291	6	6.095	2.599	7
總	總	12.458	5.954	8	5.969	2.286	10

#### 4.4.4 臺中市忠明南路/興大路

本研究分析臺中市忠明南路/興大路交叉撞衝突之車流行為，該路口尚未施工，事前錄影時間如表 4-29 所示。

表 4-29 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
臺中市忠明南路/ 興大路北側	事前	106/09/19	17:30~18:00	2 秒

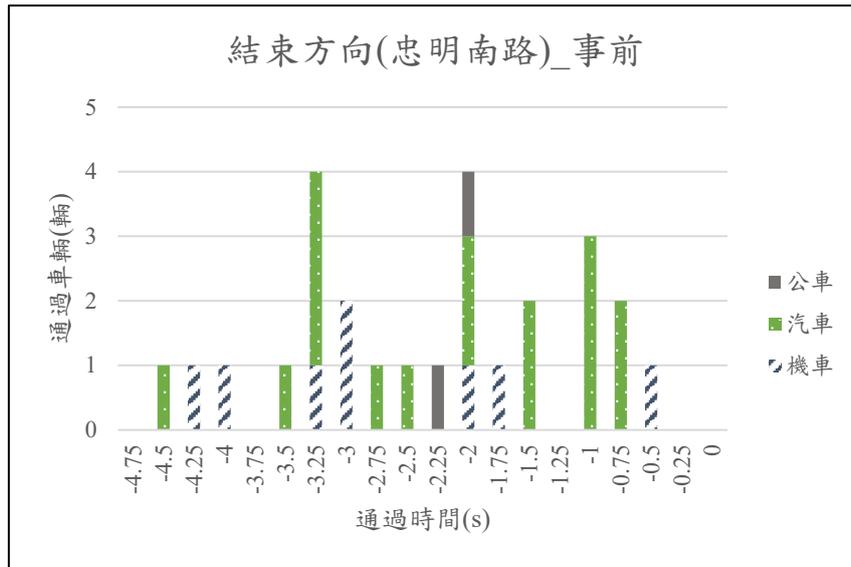
臺中市忠明南路/興大路可分為兩方向探討，分別為忠明南路(東側)結束時興大路(北側)啟動及興大路(北側)結束時忠明南路(東側)啟動。此路口之分析位置與車流方向如圖 4-80 所示。



圖 4-80 臺中市忠明南路/興大路交叉撞車流分析示意圖

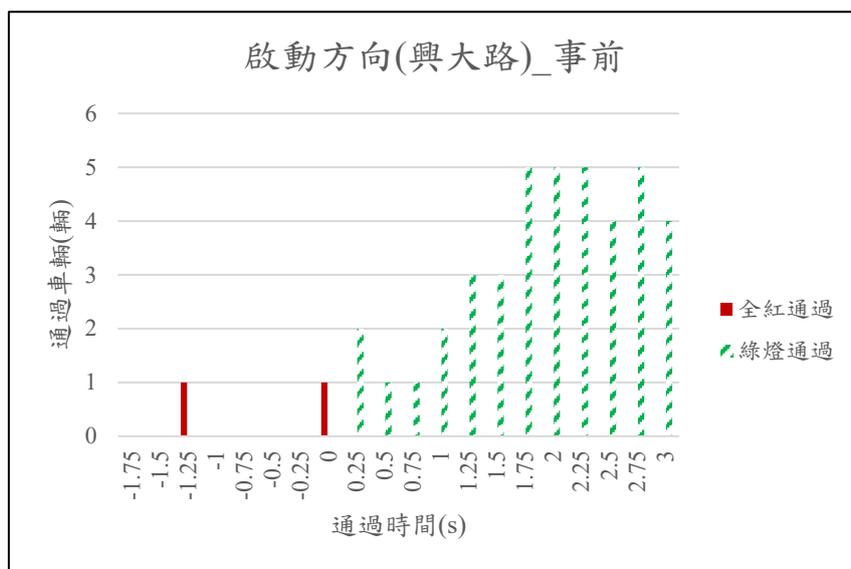
##### (1) 忠明南路(東側)結束時興大路(北側)啟動

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台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，第一台車於全紅時間開始第 0.75 秒時通過待轉區，如圖 4-81、圖 4-82 所示。



黃燈時間: -5 ~ -2s / 全紅時間: -2s ~ 0s

圖 4-81 忠明南路(東側)結束時興大路(北側)啟動事前結束方向通過車輛數



全紅時間: -2 ~ 0s / 綠燈時間: 0s~

圖 4-82 忠明南路(東側)結束時興大路(北側)啟動事前啟動方向通過車輛數

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。12 個週期之平均間隔時間為 4.91 秒，如表 4-30 所示。須待事後分析以利比較事前事後 T 檢定結果。

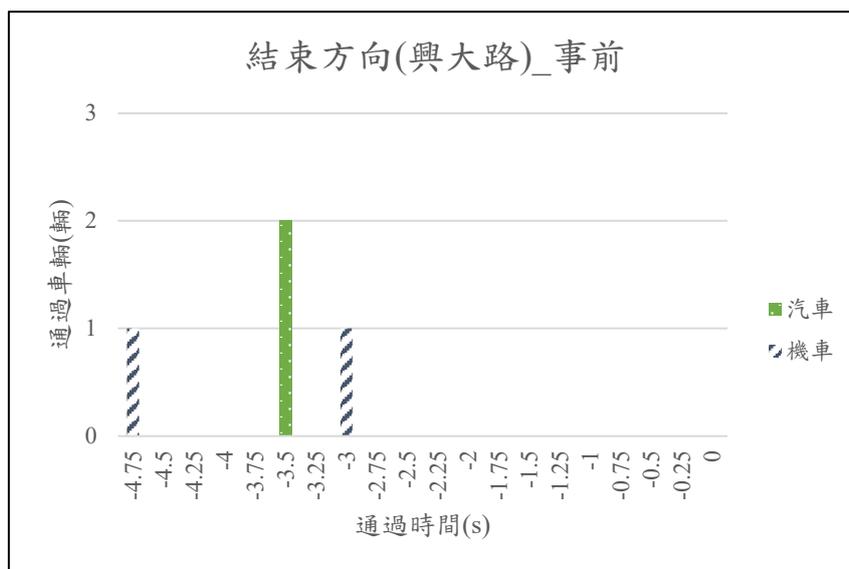
表 4-30 忠明南路(東側)結束時興大路(北側)啟動間隔時間

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	-

\*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

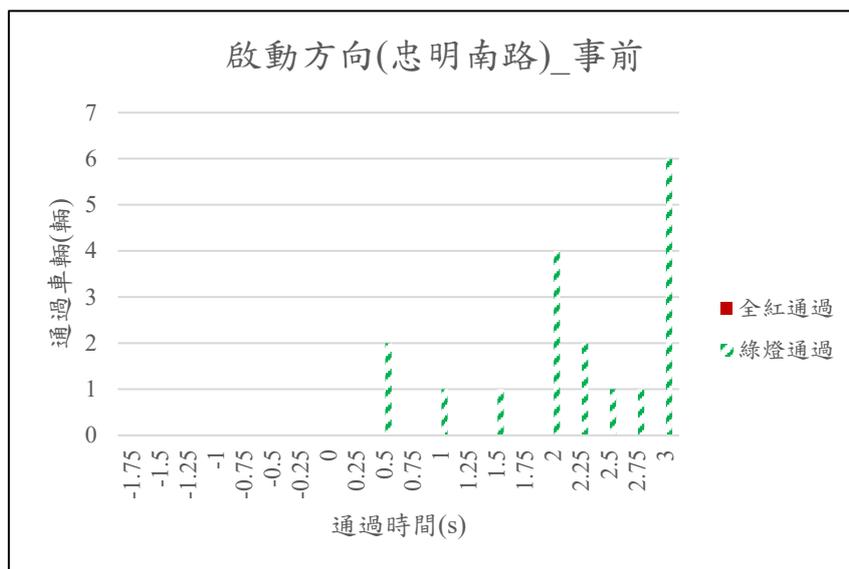
(2) 興大路(北側)結束時忠明南路(西側)啟動

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台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 4-83、圖 4-84 所示。



黃燈時間: -5 ~ -2s / 全紅時間: -2s ~ 0s

圖 4-83 興大路(北側)結束時忠明南路(西側)啟動事前結束方向通過車輛數



全紅時間: -2 ~ 0s / 綠燈時間: 0s ~

圖 4-84 興大路(北側)結束時忠明南路(西側)啟動事前啟動方向通過車輛數

事前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。11 個週期之平均間隔時間為 21.79 秒，如表 4-31 所示。須待事後分析以利比較事前事後 T 檢定結果。

表 4-31 興大路(北側)結束時忠明南路(西側)啟動間隔時間

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	-

\*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之後侵占時間結果如表 4-32 所示。可以發現，興大路結束忠明南路啟動時之平均 PET 高於忠明南路結束興大路啟動，但兩方向之衝突車種皆以前車汽車後車機車為主。由於以全紅時間為門檻篩選後之 PET 皆無衝突，故不列。整體交叉撞風險須待事後分析以利比較。

表 4-32 臺中市忠明南路/興大路口事前後侵占時間

車種		方向					
前車	後車	忠明南路結束/興大路啟動			興大路結束/忠明南路啟動		
		平均 PET	標準差	數量	平均 PET	標準差	數量
公車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
公車	汽車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
公車	機車	4.43	0	1	N.A.	N.A.	0
汽車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
汽車	汽車	N.A.	N.A.	0	19.775	0	1
汽車	機車	4.717	2.717	9	14.620	7.867	5
機車	公車	N.A.	N.A.	0	N.A.	N.A.	0
機車	汽車	N.A.	N.A.	0	34.117	0	1
機車	機車	5.928	2.510	2	21.037	5.832	3
總	總	4.895	2.487	12	19.010	8.518	10

#### 4.4.5 小結

由於臺中市路口尚未施工，故先以臺北市之路口進行探討。車流變化之事前事後變化如表 4-33 所示，結束方向每週期於全紅時間通過車輛，有兩個路口之數量上升。啟動方向每週期於全紅時間通過車輛，有一個路口持平，一個路口下降，一個路口上升。整體而言，事前事後平均間隔時間以 T 檢定後，結果顯示變化並不顯著。

表 4-33 臺北市車流變化事前事後比較表

路口	全紅時間	結束方向每週期於全紅時通過車輛數	啟動方向每週期於全紅時通過車輛數	平均間隔時間(秒)	T 檢定 (P-value)
臺北市仁愛路/大安路南側	4 秒	0.1	0	9.113	0.1219
	5 秒	0.5	0	7.248	
臺北市仁愛路/大安路東側	2 秒	1	0.75	6.902	0.0593
	3 秒	0.25	0.125	12.213	
臺北市重慶南路/南海路	2 秒	0.375	0.125	6.014	0.3498
	3 秒	0.5	0.375	5.599	

\*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

接著以篩選後之各路口後侵占時間分析，如表 4-34 所示。比較篩選後之 PET 結果顯示，仁愛路/大安路及重慶南路/南海路於事後皆無交叉撞風險。

表 4-34 整體路口前後侵占時間比較表

路口	平均 PET(秒)			衝突件數	
	事前	事後	變化量	事前	事後
臺北市仁愛路/大安路南側	N.A.	1.309	N.A.	0	2
臺北市仁愛路/大安路東側	0.935	N.A.	N.A.	1	0
臺北市重慶南路/南海路	1.442	N.A.	N.A.	2	0

## 4.5 易肇事路口改善

本研究與彰化市進行合作，共計 1 個路口進行改善分析，為中山路/旭光路口，目前僅初擬改善方案。藉由處理目標改善路口之肇事，建立完整性之各肇事型態改善設計範例。後續將會執行會勘，彙集當地警察單位、里長、公路總局及分區養護工程處等相關單位之意見與討論後，擬定最終之改善方案；以下內容皆詳述目前研究成果。

### 4.5.1 彰化市中山路/旭光路

彰化市中山路/旭光路碰撞構圖及初擬之改善方案如下所述：

- 路口配置

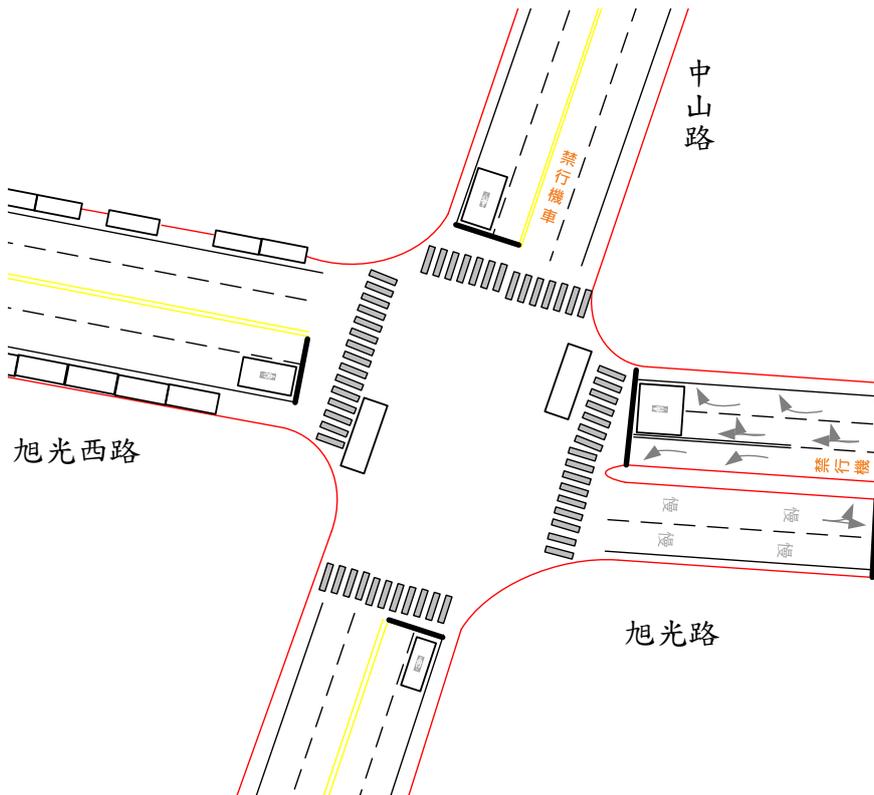


圖 4-85 彰化市中山路/旭光路口圖

● 碰撞構圖

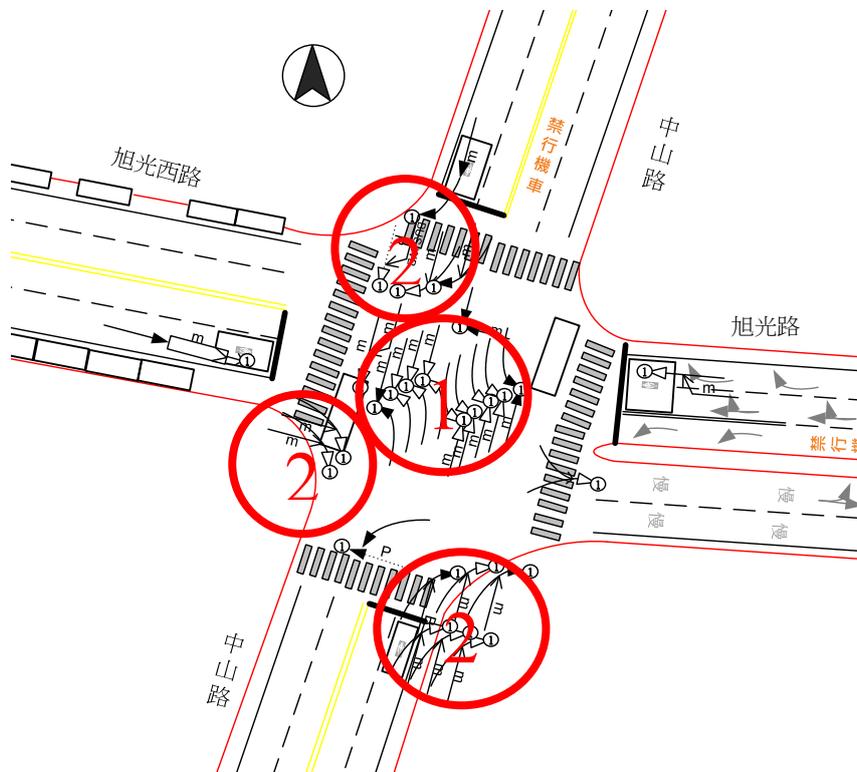


圖 4-86 彰化市中山路/旭光路口碰撞構圖

此路口南往西及北往東之左轉穿越側撞明顯，共有 9 件，此外，南側、西側

及北側皆有右轉側撞的情形。

● 初擬改善方案路口設計圖

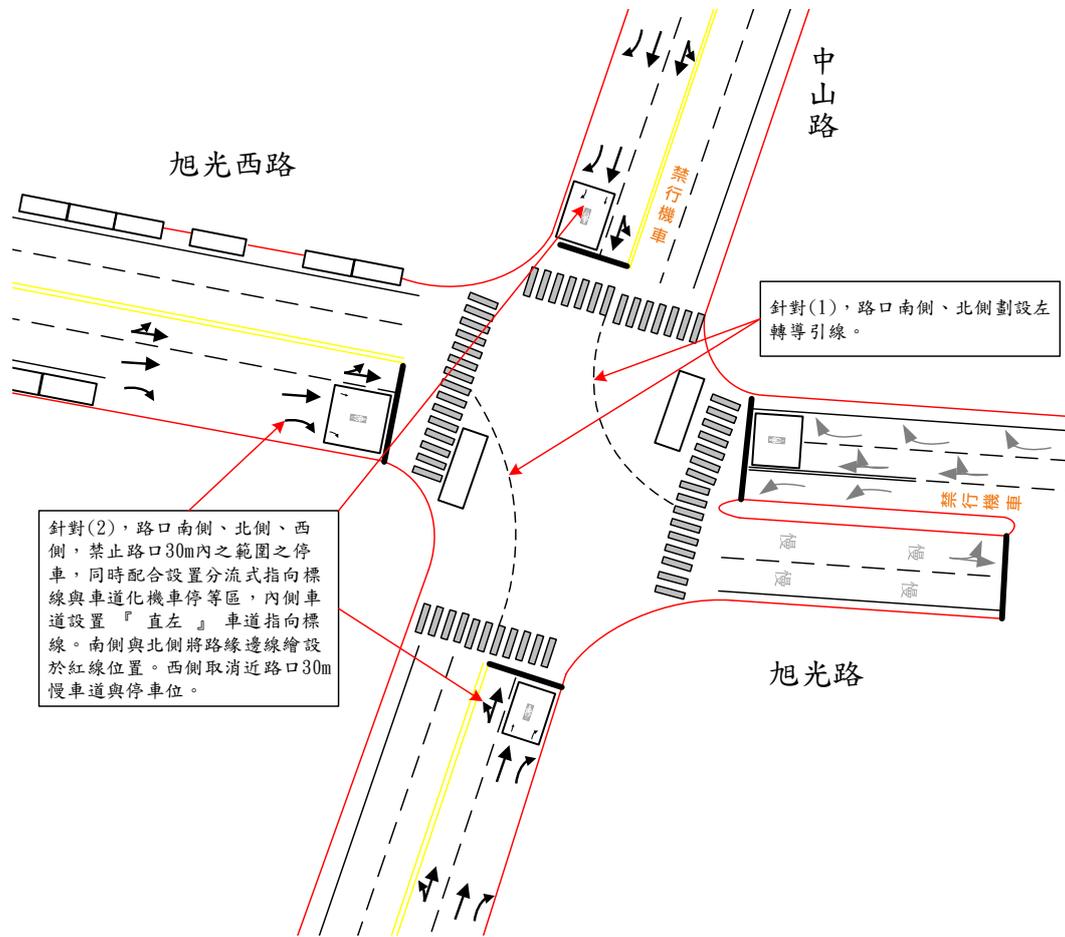


圖 4-87 彰化市中山路/旭光路口改善方案設計圖

初擬改善方案項目：

針對(1)，路口南側、北側繪設左轉導引線。

針對(2)，路口南側、北側、西側，禁止路口 30m 內之範圍之停車，同時配合設置分流式指向標線與車道化機車停等區，內側車道設置『直左』車道指向標線。南側與北側將路緣邊線繪設於紅線位置。西側取消近路口 30m 慢車道與停車位。



## 第五章 前期研究路口追蹤調查

針對前期研究追蹤分為兩個部分，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車流事前事後變化分析。第二部分為針對 104 年、105 年研究中，實施改善方案之路口事後肇事變化分析。

### 5.1 直接左轉車流分析追蹤

為釐清機車兩段左轉改為直接左轉之長期成效，本研究針對前期研究路口之臺北市信義路基隆路口以及高雄市中正一路大順三路口，透過空拍機蒐集路口車流資料，進行機車開放直接左轉的再追蹤車流分析，以及後侵占時間(PET)的比較。

#### 5.1.1 臺北市信義路與基隆路口

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，而事前之路口配置圖與事後之路型配置圖如圖 5-1 所示，圖中之數字表示車道編號。

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。

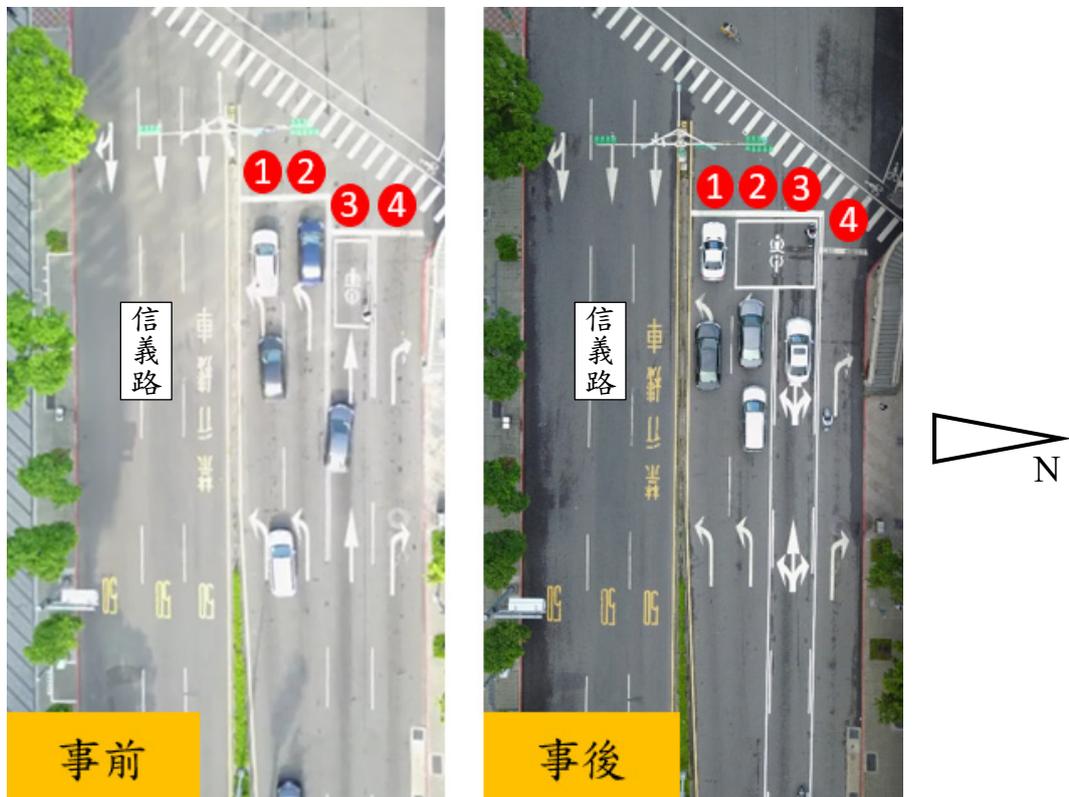


圖 5-1 信義路基隆路口路型配置圖(左：事前，右：事後)

前期研究探討此路口事前事後車流變化，本期研究則持續追蹤該路口以評估長期成效。其中，事後晨峰的機車車流，可能因為機車騎士尚未習慣直接左轉，導致仍有許多機車採兩段左轉，至再追蹤調查時，左轉機車已明顯有直接左轉的現象。事前調查日期為 106/9/8，事後調查日期分別為 106/10/18 以及 106/11/1，再追蹤調查時間為 107/5/4 以及 107/5/10，調查時間長度為 30 分鐘，如表 5-1 所示。

表 5-1 信義路基隆路口事前事後錄影調查日期時間

錄影調查	日期	時間
事前(晨峰)	106/09/08	8:15~8:45
事後(晨峰)	106/10/18	8:15~8:45
再追蹤(晨峰)	107/05/11	8:15~8:45
事後(昏峰)	106/11/01	17:15~17:45
再追蹤(昏峰)	107/05/04	17:15~17:45

為釐清現況號誌各行向車流可能之衝突，以進行事前事後比較。路口西側之信義路為向東之單行道(公車除外)，東側則為雙向。本研究蒐集信義路基隆路口時相資料，事前與事後皆相同，如圖 5-2 所示。

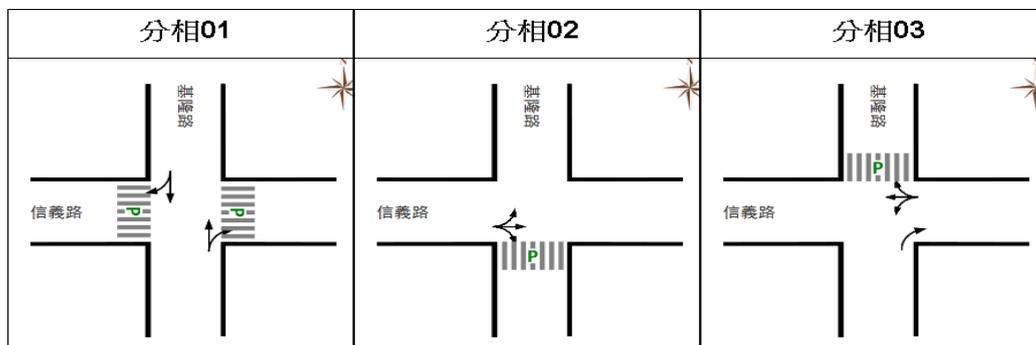


圖 5-2 信義路基隆路口時相圖

由圖 5-2 可從中發現，分相 03 為信義路東側圓形綠燈及基隆路南往東右轉保護時相。表示信義路東往南左轉機車車流不會受到鄰向或對向車流的影響，故事前可能之衝突為欲兩段左轉機車與右轉汽、機、公車之右轉側撞，事後則為欲直接左轉機車與直行公車之左轉側撞及車輛變換車道之擦撞。針對右轉側撞及左轉側撞採用後侵占時間及潛在衝突分析，針對變化車道之擦撞則採用車流行駛斷面分析。

首先探討右轉側撞之後侵占時間及潛在衝突分析，右轉側撞可分為右轉汽車與兩段左轉機車之衝突、右轉機車與兩段左轉機車之衝突及右轉公車與兩段左轉機車之衝突，如表 5-2 所示。

表 5-2 信義路與基隆路口右轉側撞後侵占時間(PET)比較

衝突類型	衝突車種	時間	平均 PET	潛在衝突數量/半小時
右轉側撞	右轉汽車& 兩段左轉機車	事前(晨峰)	0.8 秒	12
		事後(晨峰)	0.61 秒	9
		再追蹤(晨峰)	2 秒	2
		事後(昏峰)	N.A.	0
		再追蹤(昏峰)	1.2 秒	3
	右轉機車& 兩段左轉機車	事前(晨峰)	0.98 秒	1
		事後(晨峰)	0.5 秒	1
		再追蹤(晨峰)	N.A.	0
		事後(昏峰)	N.A.	0
		再追蹤(昏峰)	N.A.	0
	右轉公車& 兩段左轉機車	事前(晨峰)	0.63 秒	1
		事後(晨峰)	N.A.	0
		再追蹤(晨峰)	N.A.	0
		事後(昏峰)	N.A.	0
		再追蹤(昏峰)	N.A.	0

首先分析右轉汽車&兩段左轉機車之衝突，由於機車騎士在事後晨峰因為缺乏導引或不習慣等原因，大部分還是以兩段左轉通過路口，因此事後車流行為與事前類似，後侵占時間無改善，且仍有右轉汽車與兩段左轉機車潛在衝突。至再追蹤時，機車改以直接左轉為主，雖仍有少部分機車採兩段左轉，但右轉側撞衝突有明顯下降。比較事前、事後、再追蹤之平均 PET，分別為 0.80 秒、0.61 秒、2 秒，發現晨峰 PET 於再追蹤時提高且衝突量下降。而再追蹤之昏峰 PET 相較於事前也是提高，且潛在衝突同樣下降。

右轉機車&兩段左轉機車之衝突與右轉公車&兩段左轉機車之衝突相似，事前兩者之潛在衝突已經相當少，待機車習慣直接左轉後，於再追蹤時已無此兩種衝突類型。

針對左轉側撞的部分，由於信義路為單行道，故此方向除公車外之車種無法直行，因此以直接左轉機車與直行公車之衝突作為分析對象，如表 5-3 所示。

表 5-3 信義路與基隆路口左轉側撞後侵占時間(PET)比較

衝突類型	衝突車種	時間	平均 PET	潛在衝突數量/半小時
左轉側撞	直行公車& 直接左轉機車	事前(晨峰)	N.A.	0
		事後(晨峰)	N.A.	0
		再追蹤(晨峰)	2.13 秒	14
		事後(昏峰)	1.45 秒	14
		再追蹤(昏峰)	1.26 秒	16

由於事前晨峰與事後晨峰該路口之機車皆採兩段左轉，故無左轉側撞衝突。而再追蹤之昏峰 PET 相較事後昏峰下降且衝突量提升，推測為機車駕駛人已習慣此路口可直接左轉。

接著以車流分析探討車輛變換車道之擦撞，首先將道路切分為兩斷面，以停止線設為 0 公尺斷面，並以停止線上游 22 公尺處設為第二斷面，並以內側第二車道之左側車道線設為 0，以分析事前、事後、再追蹤之左轉機車通過兩斷面之位置分布，如圖 5-3 所示。

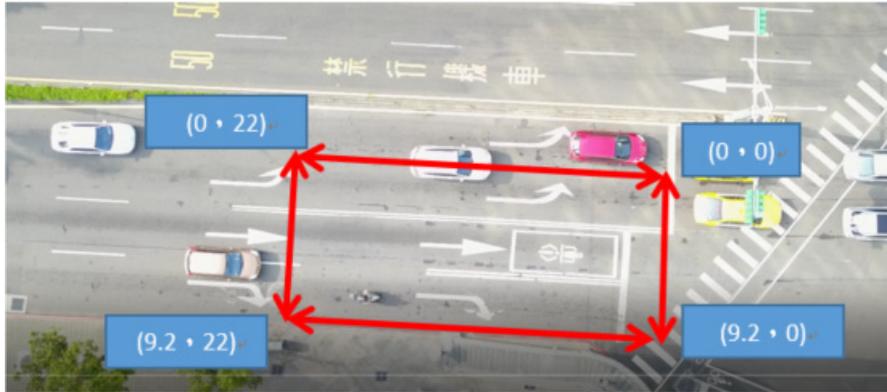


圖 5-3 信義路基隆路口座標示意圖

事前之車流位置分布如圖 5-4 所示，於 22 公尺斷面處兩段左轉機車行駛至停止線斷面時，會有靠右的傾向，兩段左轉機車之側向位移量平均值為 0.823 公尺，變異數為 0.549。

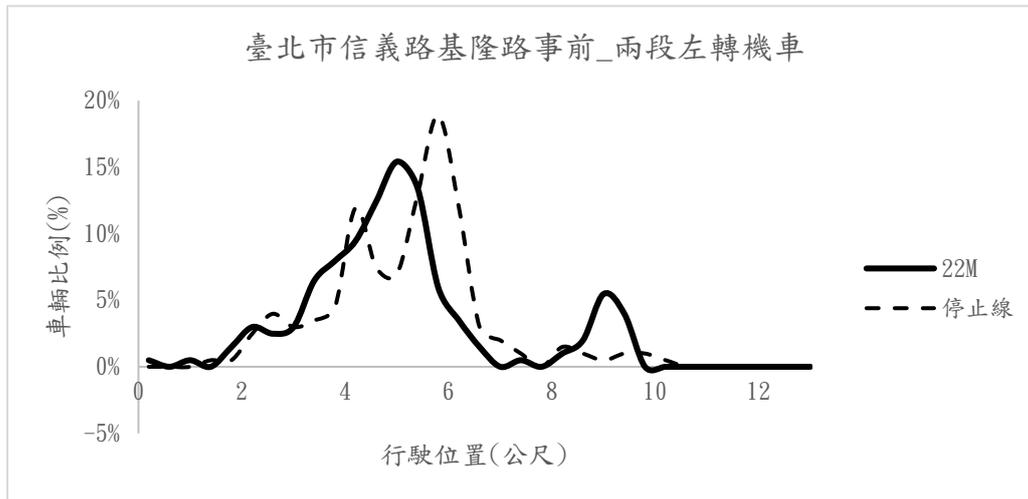


圖 5-4 信義路基隆路口事前車流分布圖

事後晨峰之車流位置分布如圖 5-5 所示，於 22 公尺斷面處兩段左轉機車行駛至停止線斷面時，會有靠右的傾向，兩段左轉機車之側向位移量平均值為 0.667 公尺，變異數為 0.425。

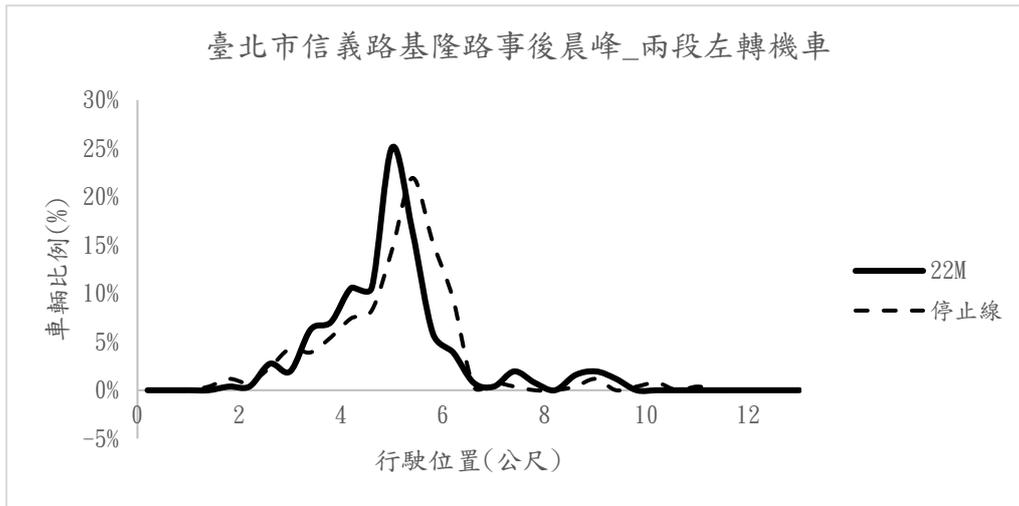


圖 5-5 信義路基隆路口事後晨峰車流分布圖

再追蹤晨峰之車流位置分布如圖 5-6 所示。於 22 公尺斷面處左轉機車行駛至停止線斷面時，會有靠左的傾向，左轉機車之側向位移量平均值為 0.595 公尺，變異數為 0.302。

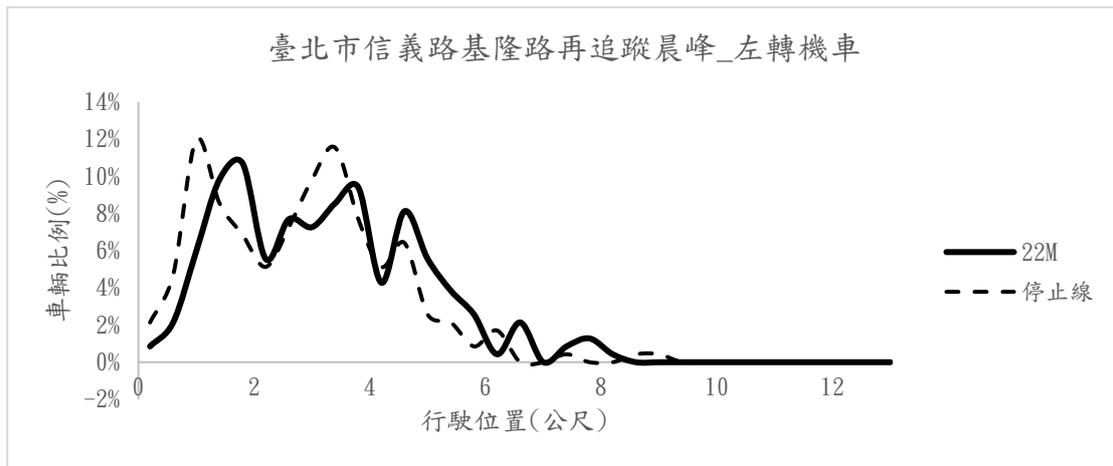


圖 5-6 信義路基隆路口再追蹤晨峰車流分布圖

事後昏峰之車流位置分布如圖 5-7 所示。於 22 公尺斷面處左轉機車行駛至停止線斷面時，會有靠左的傾向，左轉機車之側向位移量平均值為 0.953 公尺，變異數為 1.367。

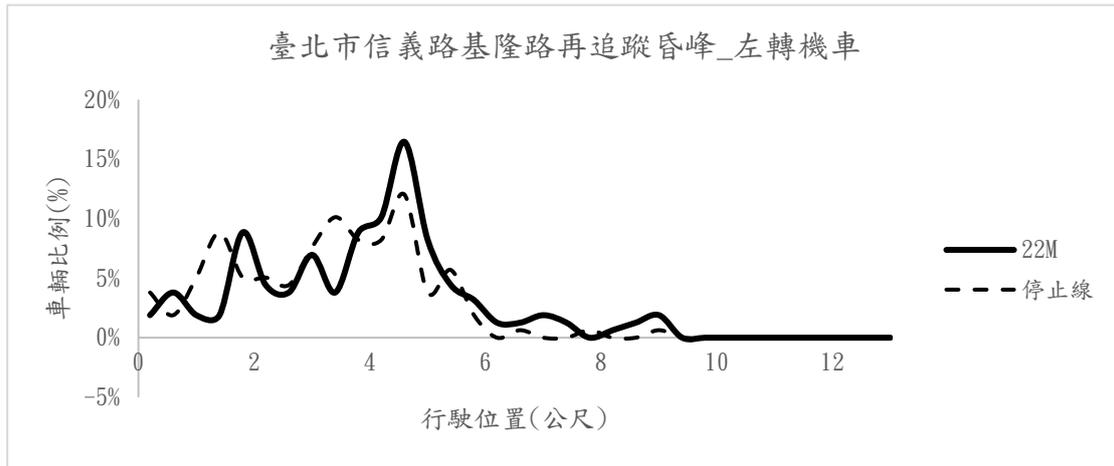


圖 5-7 信義路基隆路口事後昏峰車流分布圖

再追蹤昏峰之車流位置分布如圖 5-8 所示。於 22 公尺斷面處兩段左轉機車行駛至停止線斷面時，會有靠左的傾向，左轉機車之側向位移量平均值為 0.655 公尺，變異數為 0.368。

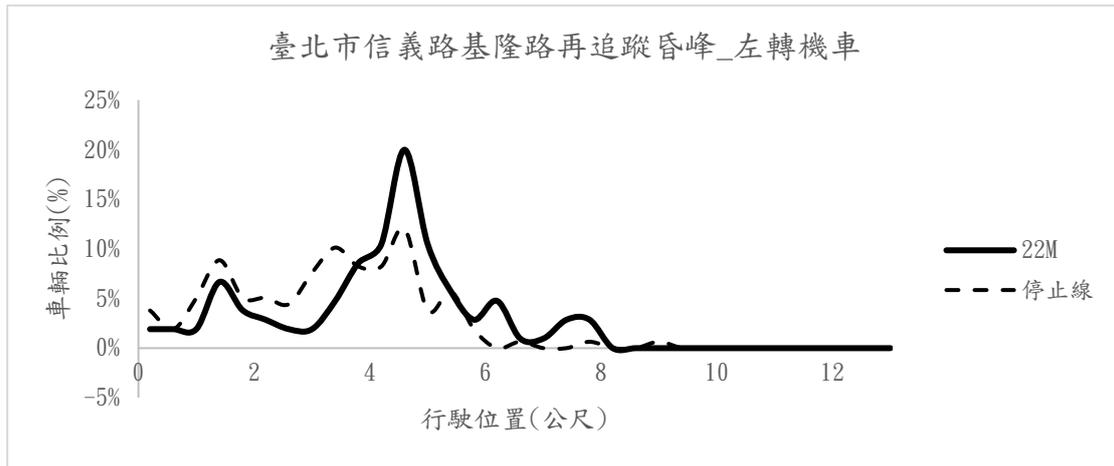


圖 5-8 信義路基隆路口再追蹤昏峰車流分布圖

由 T 檢定事前與事後、再追蹤之左轉機車由停止線上遊 21 公尺至停止線之側向位移，以釐清機車由兩段左轉改為直接左轉後，是否會因側向位移變大導致變換車道之風險，如表 5-4 所示。

表 5-4 信義路與基隆路口側向位移 T 檢定表

	左轉機車側向位移		側向位移檢定 (P-value)
	平均值(m)	變異數	
事前	0.823(向右)	0.549	-
事後晨峰	0.667(向右)	0.425	0.009631*
再追蹤晨峰	0.595(向左)	0.302	0.000187*
事後昏峰	0.953(向左)	1.367	0.111159
再追蹤昏峰	0.655(向左)	0.368	0.015918*

\*P-value 以 0.05 作為顯著門檻指標

由表 5-4 可發現，事後晨峰雖機車仍是兩段左轉，但相較事前，側向位移之

變化有顯著降低。而再追蹤晨峰時，機車已改為直接左轉，相較於事前兩段左轉機車，側向位移之變化亦有顯著降低。事後之昏峰，直接左轉機車側向位移提高，但相較於事前無顯著變化。但再追蹤時，相較於事前兩段左轉機車，側向位移之變化亦有顯著降低。

另外以肇事資料分析事前事後之肇事件數變化，事前肇事資料時間為 105/01~105/12 整年，而事後資料為 107/01~107/06 半年，碰撞構圖如圖 5-9 所示，主要涉及之碰撞型態為路口東側之右轉側撞、左轉側撞及擦撞，肇事變化表如表 5-5 所示。並可發現事後已無右轉側撞的發生，但多了左轉擦撞。

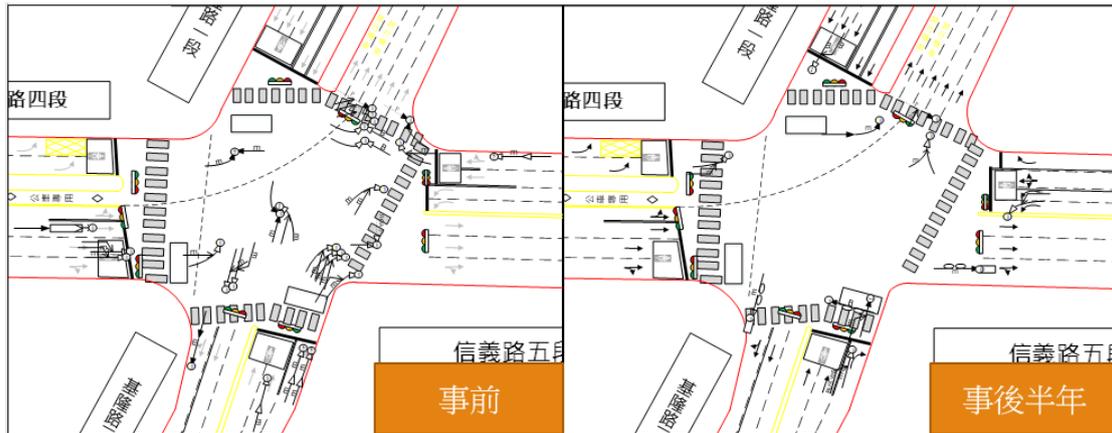


圖 5-9 信義路基隆路口碰撞構圖

表 5-5 信義路與基隆路口肇事變化表

分支	時間	右轉側撞	左轉側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	1	0	0	1
	事後半年	0	0	1	1

小結：

右轉側撞：事後晨峰仍以兩段左轉為主，故 PET 無改善，但再追蹤時，PET 明顯提升且衝突次數下降。

左轉側撞：由於事前為兩段左轉，故無左轉側撞 PET，再追蹤昏峰之 PET 相較於事後下降，可能是因為駕駛人習慣直接左轉，導致追求更快速通過路口。

擦撞：透過左轉機車之側向位移量，評估可能變換車道導致之擦撞風險，事後晨峰相較於事前有顯著降低，再追蹤晨峰相較於事前亦有顯著降低。

碰撞構圖：透過肇事變化可發現，事後已無右轉側撞，但多出左轉擦撞。

### 5.1.2 高雄市中正一路與大順三路口

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，而事前之路口配置圖與事後之路口配置圖，如圖 5-10 所示，圖

中之數字表示車道編號，由於事前慢車道過寬，因此在計算機車行向時，將慢車道拆分為兩個車道，以虛線表示虛擬車道線。

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。



圖 5-10 中正一路與大順三路口路型配置圖(左：事前，右：事後)

為了探討此路口開放機車直接左轉後，車流是否因而改變之長期成效，於事前事後再追蹤皆從事錄影調查，比較車輛經過停止線斷面時，分布位置是否有變化。事前調查日期為 106/03/29，事後調查日期為 106/07/05，再追蹤調查日期為 107/05/16，調查時間長度為 30 分鐘，如表 5-6 所示。

表 5-6 中正一路與大順三路口事前事後錄影調查日期時間

錄影調查	日期	時間
事前(昏峰)	106/03/29	17:45~18:15
事後(昏峰)	106/07/05	17:45~18:15
再追蹤(昏峰)	107/05/16	17:45~18:15

為釐清現況號誌各行向車流可能之衝突，以進行事前事後比較，本研究蒐集中正一路大順三路口時相資料，事前與事後不相同，如圖 5-11 所示。並可從中發現，事前事後僅時相一變更，由左直右改為左轉保護時相。表示中正一路西往北左轉機車車流不會受到鄰向或對向車流的影響，故事前可能之衝突為右轉車與兩段左轉機車之右轉側撞與兩段左轉機車與直行車之交叉撞，事後則為欲直接左轉機車與直行車之側撞。車流分析的結果，如表 5-7 及表 5-8 所示。

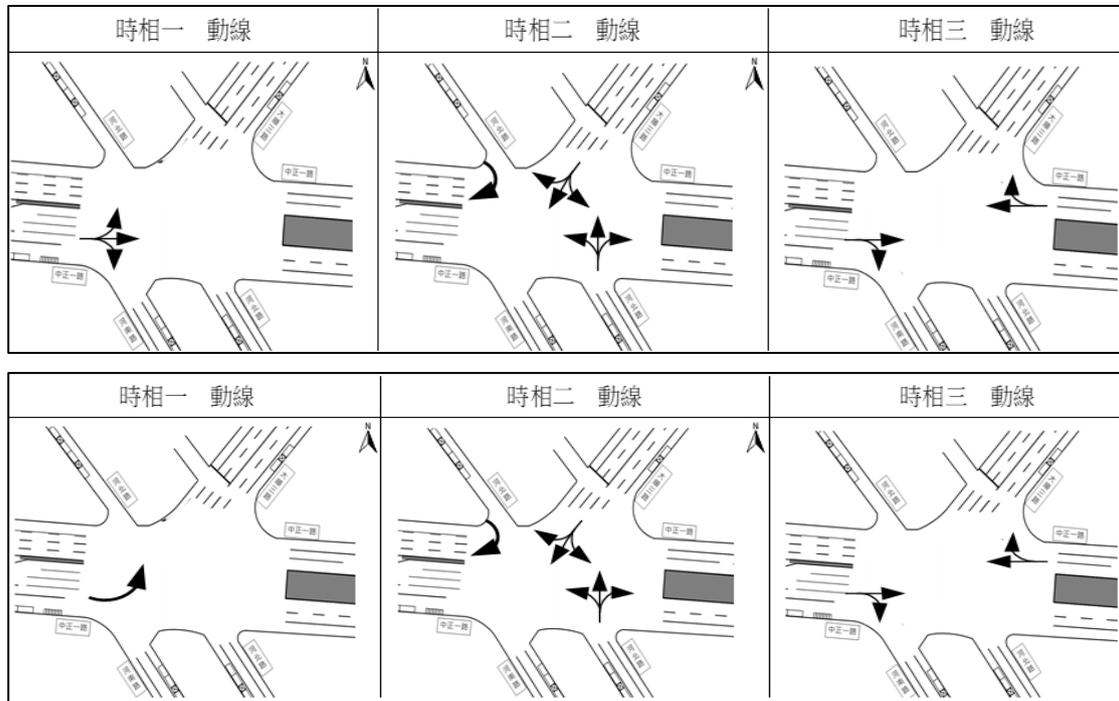


圖 5-11 中正一路與大順三路口時相圖(上：事前，下：事後)

根據表 5-7，汽車通過停止線的分布位置，在第四車道直行和第五車道直行有較大的差異。推測原因為事前的第五車道為慢車道，汽車較不傾向於行駛，而改為直右車道後，原先於第四車道直行之汽車擴散至第五車道直行，因此數量有明顯的變化，再追蹤亦有相同狀況。

表 5-7 中正一路與大順三路口不同行駛方向之汽車通過停止線之車道選擇表

行駛方向	汽車	事前		事後		再追蹤	
		輛	比率	輛	比率	輛	比率
直行	第三車道	48	19.4%	60	22.1%	80	29.52%
	第四車道	190	76.6%	134	49.3%	142	52.40%
	第五車道	10	4.0%	78	28.7%	49	18.08%
右轉	第五車道	14	100.0%	16	100.0%	9	100.00%

根據表 5-8，機車通過停止線的分布位置，在事前事後有非常明顯的不同。原本皆為兩段式左轉的機車，在事後幾乎都改為於最外側車道之機車左轉專用道直接左轉，僅少數於第四或第五車道直接左轉，或維持兩段式左轉。直行機車的部分，最外側車道減少而第四車道增加，為合理之情況，因為最外側車道為機車左轉專用。最後，右轉之機車亦有向內側靠近的情形，此亦受到外側車道開放機車直接左轉之影響，再追蹤亦有相同狀況。

表 5-8 中正一路與大順三路口不同行駛方向之機車通過停止線之車道選擇表

行駛方向	機車	事前		事後		再追蹤	
		輛	比率	輛	比率	輛	比率
右轉	第五車道	0	0.0%	78	86.7%	62	87.32%
	第六車道	62	100.0%	12	13.3%	9	12.68%
直行	第四車道	24	3.5%	114	16.8%	75	10.11%
	第五車道	524	76.6%	528	77.9%	639	86.12%
	第六車道	136	19.9%	36	5.3%	28	3.77%
兩段式左轉	第五車道	28	5.8%	24	80.0%	12	92.31%
	第六車道	658	94.2%	6	20.0%	1	7.69%
直接左轉	第四車道	0	N.A.	18	2.4%	35	4.63%
	第五車道	0	N.A.	24	3.2%	20	2.65%
	第六車道	0	N.A.	700	94.3%	701	92.72%

事前之潛在衝突以右轉側撞及交叉撞為分析對象，其中右轉汽車與兩段左轉機車衝突，平均 PET 為 1.04 秒。右轉機車與兩段左轉機車則無 PET。此路口幾乎無右轉公車，故無其 PET。事後與再追蹤則因兩段左轉改為直接左轉，且路口採左轉專用時相，故無右轉側撞衝突，如表 5-9 所示。

表 5-9 中正一路與大順三路口右轉側撞後侵占時間(PET)比較

衝突類型	衝突車種		時間	平均 PET	潛在衝突數量/半小時
右轉側撞	右轉汽車&兩段左轉機車	昏峰	事前	1.04	9
			事後	N.A	0
			再追蹤	N.A	0
	右轉機車&兩段左轉機車	昏峰	事前	N.A	0
			事後	N.A	0
			再追蹤	N.A	0
	右轉公車&兩段左轉機車	昏峰	事前	N.A	0
			事後	N.A	0
			再追蹤	N.A	0

至於交叉撞，事前有大量的兩段式左轉機車，且介間時間不足，許多通過路口的車輛與待轉之機車有交叉撞之潛在衝突。其平均之 PET 為 1.06 秒，易發生肇事。事後及再追蹤因機車大多改為直接左轉，故無交叉撞衝突，如表 5-10 所示。

表 5-10 中正一路與大順三路口交叉撞後侵占時間(PET)比較

衝突類型	衝突車種		時間	平均 PET	潛在衝突數量/半小時
交叉撞	直行車&兩段左轉機車	昏峰	事前	1.06 秒	11
			事後	N.A.	0
			再追蹤	N.A.	0

事後、再追蹤之潛在衝突則以左轉側撞為分析對象，大部分的機車直接左轉通過路口，其衝突發生在直行車結束時，左轉機車通過路口，其平均之 PET 為 5.86 秒、8.21 秒，因有時相區隔，故幾乎無衝突，如表 5-11 所示。

表 5-11 中正一路與大順三路口左轉側撞後侵占時間(PET)比較

衝突類型	衝突車種		時間	平均 PET	潛在衝突數量/半小時
左轉側撞	直行車&直接左轉機車	昏峰	事前	N.A.	0
			事後	5.86 秒	N.A.
			再追蹤	8.21 秒	N.A.

另外以肇事資料分析事前事後之肇事件數變化，事前肇事資料時間為 105/04~106/03 整年，而事後資料為 106/07~107/06 整年，碰撞構圖如圖 5-12 所

示，主要涉及之碰撞型態為路口東側之右轉側撞、左轉側撞及擦撞，肇事變化表如表 5-12 所示。並可發現事後已無交叉撞的發生，但多了 5 件左轉擦撞。由於機車左轉有獨立時相，其左轉側撞主要是因違規造成。

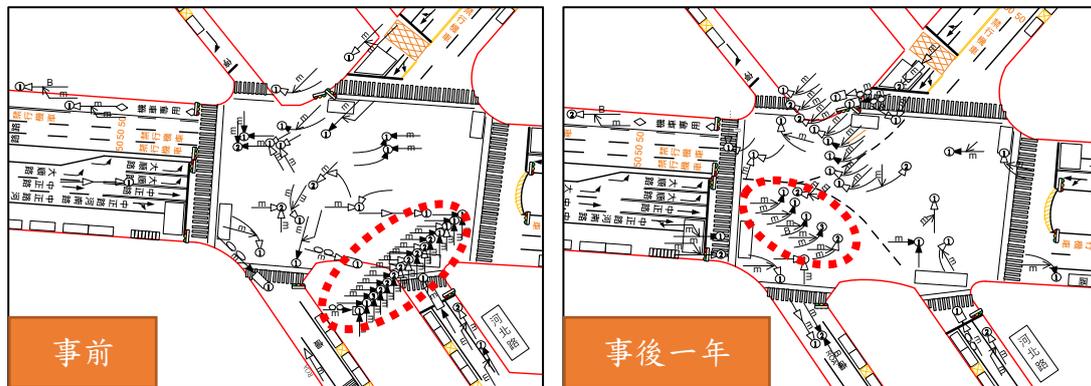


圖 5-12 中正一路與大順三路口碰撞構圖

表 5-12 中正一路與大順三路口肇事變化表

分支	時間	右轉側撞	左轉側撞	交叉撞	總數
西側	事前一年	1	0	16	17
	事後一年	1	5	0	6

小結：

右轉側撞：事前平均 PET 為 1.04 秒，事後則因兩段左轉改為直接左轉，且路口採左轉專用時相，故無右轉側撞衝突。

交叉撞：事前平均之 PET 為 1.06 秒，事後因機車大多改為直接左轉，故無交叉撞衝突。

左轉側撞：事前無此類型衝突，事後大部分的機車直接左轉通過路口，衝突發生在直行車結束時，左轉機車通過路口，其平均之 PET 為 5.86 秒、8.21 秒，因有時相區隔，故幾乎無衝突。

碰撞構圖：透過肇事變化可發現，事後已無交叉撞，但多出左轉擦撞，相較之下整體肇事下降。

## 5.2 前期研究路口肇事變化分析

本研究於 104 年計畫針對臺中市七個路口作改善，105 年研究選取了臺中市、基隆市、新竹縣、嘉義市與宜蘭縣各五個路口作為試辦計畫之目標。為釐清改善項目成效，故選取 104 年研究之臺中市七個路口進行長期成效評估及 105 年研究之臺中市、基隆市及新竹縣之路口追蹤改善成效。

## 5.2.1 臺中市 104 年路口改善長期成效追蹤

本研究針對前期研究進行了後續追蹤，蒐集各路口施工前後之 A1、A2、A3 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。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 5-13 所示。

表 5-13 104 年臺中市七路口肇事資料表

路口	期間	肇事資料範圍	與改善項目相關之肇事件數
國光路/ 復興路	事前一年	103/01~103/12	29
	事後第一年	104/10~105/09	4
	事後第二年	105/10~106/09	13
	事後第三年(9 個月)	106/10~107/06	6
雙十路/ 精武路	事前一年	103/01~103/12	5
	事後第一年	104/10~105/09	6
	事後第二年	105/10~106/09	5
	事後第三年(9 個月)	106/10~107/06	4
文心路/ 向上路	事前一年	103/01~103/12	21
	事後第一年	104/10~105/09	5
	事後第二年	105/10~106/09	9
	事後第三年(9 個月)	106/10~107/06	9
北屯路/ 文心路	事前一年	103/01~103/12	7
	事後第一年	104/10~105/09	4
	事後第二年	105/10~106/09	7
	事後第三年(9 個月)	106/10~107/06	1
北屯路/ 太原路	事前一年	103/01~103/12	15
	事後第一年	104/10~105/09	1
	事後第二年	105/10~106/09	2
	事後第三年(9 個月)	106/10~107/06	1
三民路/ 崇德路/ 五權路	事前一年	103/01~103/12	44
	事後第一年	104/10~105/09	23
	事後第二年	105/10~106/09	32
	事後第三年(9 個月)	106/10~107/06	5
早溪西 路/振興 路	事前一年	103/01~103/12	6
	事後第一年	104/10~105/09	0
	事後第二年	105/10~106/09	2
	事後第三年(9 個月)	106/10~107/06	0

### A. 國光路/復興路

首先針對國光路/復興路路口各方向分支，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 5-14 所示。

表 5-14 國光路/復興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.近路口 60 公尺取消慢車道，設置分流標線、停等區分流箭標。 2.加設左轉導引線。	黃燈、紅燈各加 1 秒。	右轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞
南側	1.近路口 60 公尺取消慢車道，設置分流標線、停等區分流箭標。 2.加設左彎待轉區線。	1.慢車道導引線。 2.增設『機車禁行地下道，直行機車請靠右行駛』標誌。 3.黃燈、紅燈各加 1 秒。	右轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞
西側	加設左轉導引線。	黃燈、紅燈各加 1 秒。	左轉穿越側撞
北側	加設北側平面車道之導引線。	1.以不同時相區隔地下道與平面道路車流。 2.黃燈、紅燈各加 1 秒。	擦撞

表 5-14 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-13 所示。

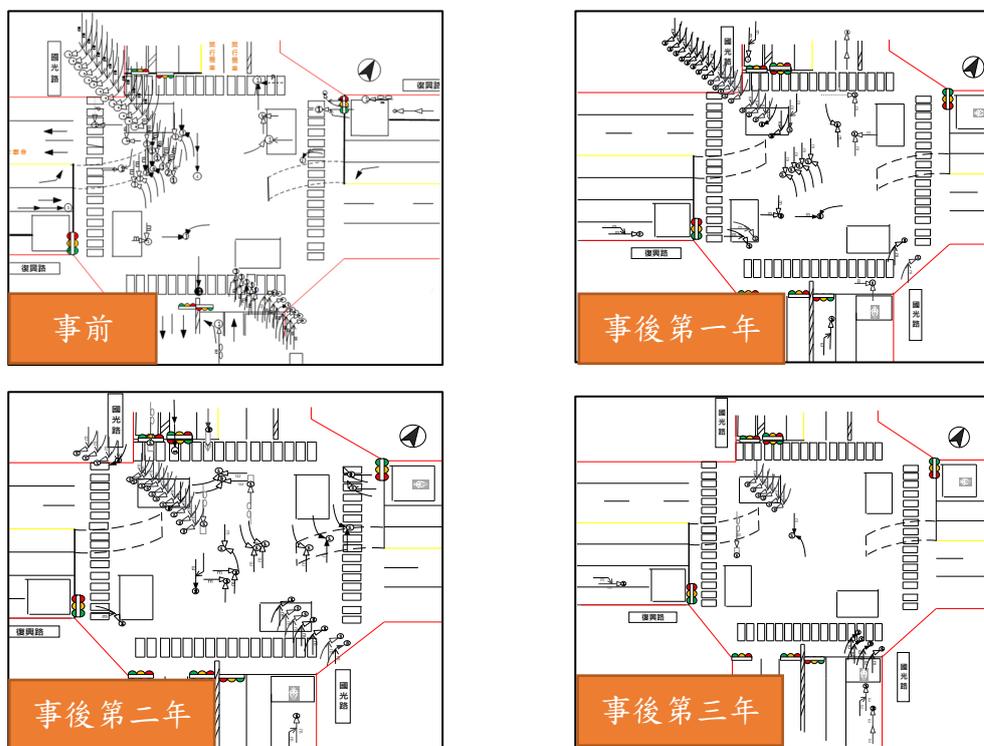


圖 5-13 國光路/復興路口碰撞構圖

雖然事後第三年之肇事資料僅 9 個月的數據，但由此可以發現，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還是有減少；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，路口分支肇事表如表 5-15 所示。

表 5-15 國光路/復興路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉穿越側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	1	1	1	3
	事後第一年	0	0	0	0
	事後第二年	2	0	0	2
	事後第三年(9 個月)	0	0	0	0
南側	事前一年	8	6	5	19
	事後第一年	1	1	0	2
	事後第二年	7	1	1	9
	事後第三年(9 個月)	4	1	1	6
西側	事前一年	-	1	-	1
	事後第一年	-	0	-	1
	事後第二年		2	-	2
	事後第三年(9 個月)	-	0	-	0
北側	事前一年	-	-	6	6
	事後第一年	-	-	1	1
	事後第二年	-	-	0	0
	事後第三年(9 個月)	-	-	0	0
註解	- 不涉及或未執行相關改善策略施工				

## B. 雙十路/精武路

首先針對雙十路/精武路路口各方向分支，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 5-16 所示。

表 5-16 雙十路/精武路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	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。	1.設置左轉導引線。 2.槽化調整路口交角、轉彎半徑。 3.調整黃燈、全紅秒數。	右轉側撞 擦撞
南側	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。	1.設置左轉導引線。 2.上游增設車道指向標線。 3.加設路緣導引線。 4.調整黃燈、全紅秒數。	右轉側撞 擦撞
西側	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。	1.設置左轉導引線。 2.標誌牌移至人行道。 3.調整黃燈、全紅秒數。	右轉側撞 擦撞
北側	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。	1.設置左轉導引線。 2.加設路緣導引線。 3.上游增設『輔 1』，車道指向標線。 4.調整黃燈、全紅秒數。	右轉側撞 擦撞

根據表 5-16 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-14 所示。

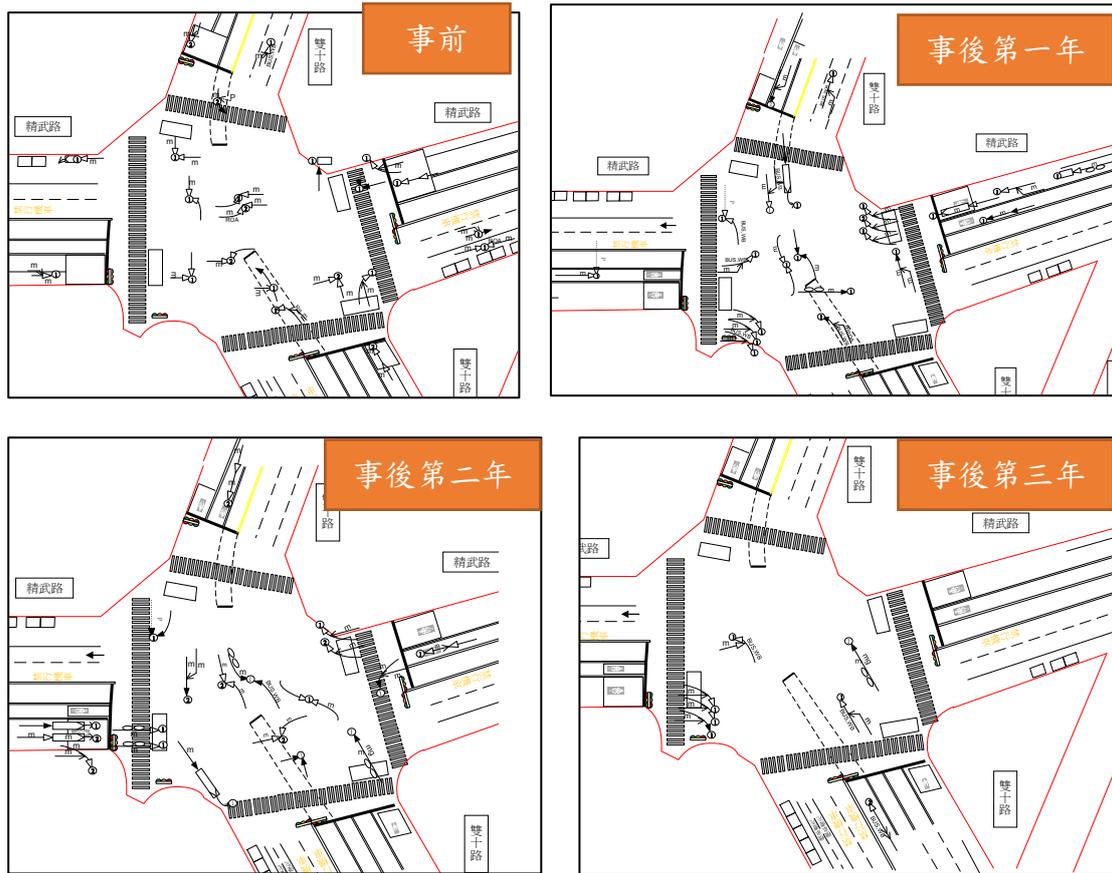


圖 5-14 雙十路/精武路口碰撞構圖

雖然事後第三年之肇事資料僅 9 個月的數據，但由此可以發現，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，不過擦撞減少；路口北側肇事則有減少的趨勢，路口分支肇事表如表 5-16 所示。

表 5-17 雙十路/精武路口分支肇事表

分支		右轉側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	1	0	1
	事後第一年	3	1	4
	事後第二年	3	0	3
	事後第三年(9個月)	0	0	0
南側	事前一年	1	0	1
	事後第一年	0	0	0
	事後第二年	0	0	0
	事後第三年(9個月)	0	1	1
西側	事前一年	0	1	1
	事後第一年	2	0	2
	事後第二年	1	0	1
	事後第三年(9個月)	3	0	3
北側	事前一年	1	1	2
	事後第一年	0	0	0
	事後第二年	0	1	1
	事後第三年(9個月)	0	0	0

### C.文心路/向上路

首先針對文心路/向上路路口各方向分支,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 5-18 所示。

表 5-18 文心路/向上路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	1.設置分流標線、停等區分流箭標、車道化停等區。 2.取消機車待轉區，改為機車直接左轉。	1.黃燈與全紅時間增加1秒。	右轉側撞 左轉穿越側撞 左轉側撞 擦撞 交叉撞
南側	1.設置分流式指向線、車道化停等區、停等區分流箭標。 2.上游路段起始點及停止線上游60公尺設置內側車道之左轉指向標線。	1.上游增設車道指向標線，『輔1』標誌。 2.劃設左轉導引線。 3.黃燈與全紅時間增加1秒。	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
西側	1.上游增設車道指向標線，路口設置分流式指向線、車道化停等區、停等區分流箭標。 2.取消機車待轉區，改為機車直接左轉。	1.東往西方向，西側出入口處，外側車道加設黃網線。 2.黃燈與全紅時間增加1秒。	右轉側撞 左轉穿越側撞 左轉側撞 擦撞 交叉撞
北側	無	1.劃設左轉導引線。 2.黃燈與全紅時間增加1秒。	無

根據表 5-18 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-15 所示。

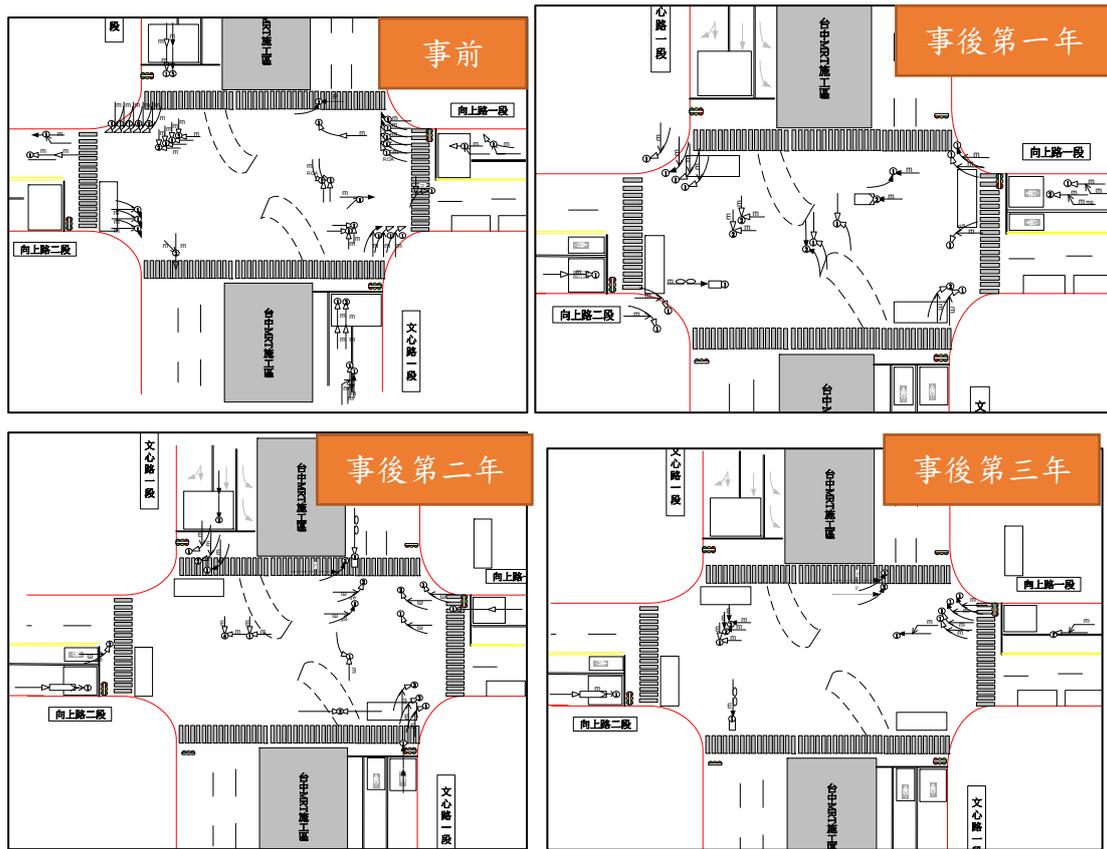


圖 5-15 文心路/向上路口碰撞構圖

雖然事後第三年僅 9 個月的數據，但由此可以發現，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；路口北側則無改善項目，因此不列入計算，路口分支肇事表如表 5-19 所示。

表 5-19 文心路/向上路口分支肇事表

分支		右轉側 撞	左轉穿 越側撞	左轉側 撞	擦撞	交叉撞	總數
東 側	事前一年	5	0	0	2	4	11
	事後第一年	1	0	0a	1	2	4
	事後第二年	3	0	0	0	2	5
	事後第三年(9個月)	4	0	0	1	4	9
南 側	事前一年	3	-	0	2	-	5
	事後第一年	1	-	0	0	-	1
	事後第二年	3	-	0	0	-	3
	事後第三年(9個月)	0	-	0	0	-	0
西 側	事前一年	3	0	0	0	2	5
	事後第一年	0	0a	0	0	0	0
	事後第二年	0	0	1a	0	0	1
	事後第三年(9個月)	0	0	0	0	0	0
註 解	-.不涉及或未執行相關改善策略施工 a.僅篩選機車直接左轉相關肇事						

D.北屯路/文心路

首先針對北屯路/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 5-20 所示。

表 5-20 北屯路/文心路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事 型態
東側	無	紅燈加 1 秒	無
南側	無	1.劃設左轉導引線。 2.黃燈與紅燈各加 1 秒。 3.遠端右側加號誌燈。	無
西側	1.取消慢車道,最外側車道設置分流式指向線。 2.雙白線縮至人孔蓋位置,並於上游劃設車道指示線(直左、直、直右)及雙白線起點位置加直與右。 3.設置車道化停等區與停等區分流箭標。	1.增設左轉導引線。 2.左彎待轉區線。	右轉側撞 擦撞
北側	1.最外側車道改為分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區。 2.漸變段前 10 公尺加設車道指向標線(直左、分離式直右)。	1.劃設左轉導引線。 2.增加左轉車道之漸變長度。 3.增加『輔 1』標誌。	右轉側撞 擦撞

根據表 5-20 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-16 所示。

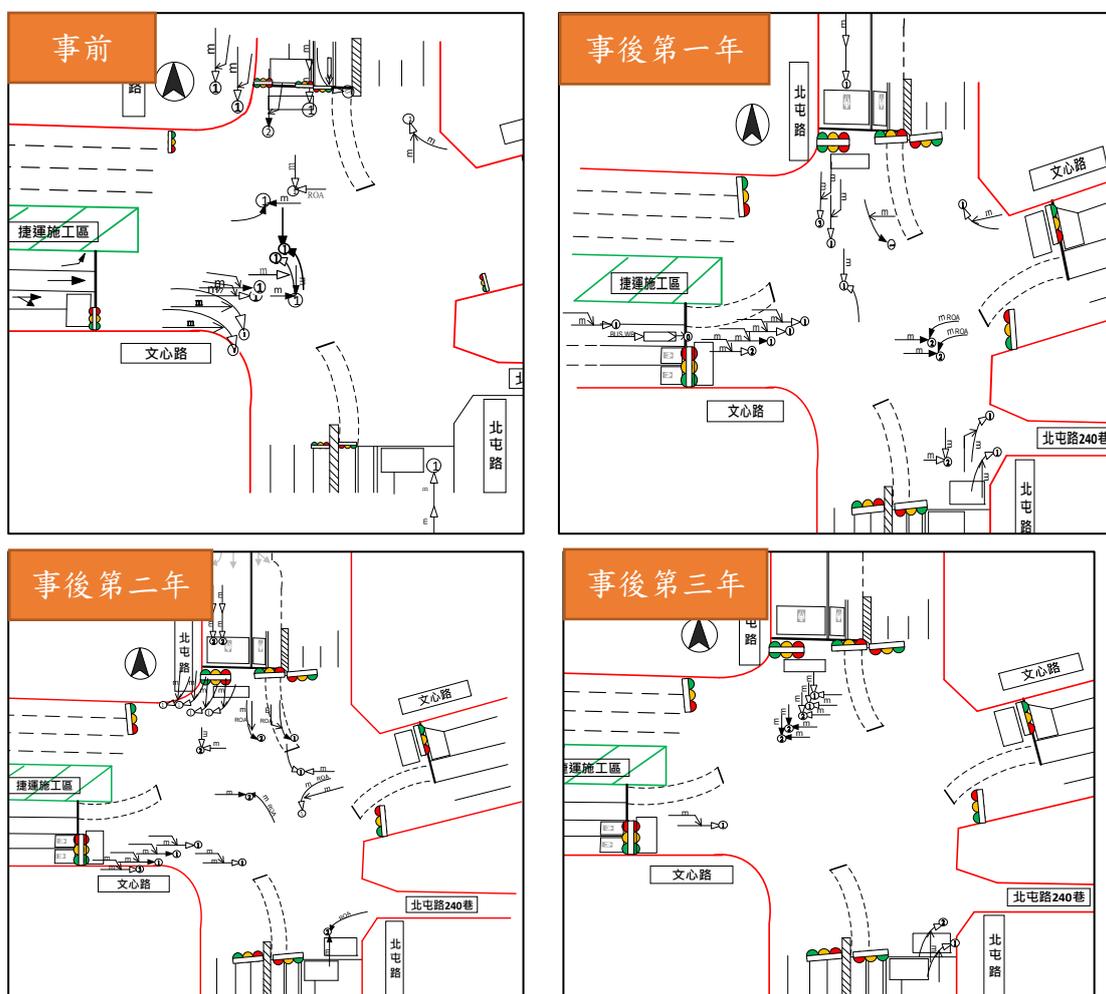


圖 5-16 北屯路/文心路口碰撞構圖

雖然事後第三年之肇事資料僅 9 個月的數據，但由此可以發現，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，路口分支肇事表如表 5-21 所示。

表 5-21 北屯路/文心路口分支肇事表

分支		右轉側撞	擦撞	總數
西側	事前一年	2	2	4
	事後第一年	0	3	3
	事後第二年	0	5	5
	事後第三年(9個月)	0	1	1
北側	事前一年	0	3	3
	事後第一年	0	1	1
	事後第二年	4	0	4
	事後第三年(9個月)	0	0	0

E.北屯路/太原路

首先針對北屯路/太原路路口各方向分支，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 5-22 所示。

表 5-22 北屯路/太原路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	取消慢車道，路口 30 公尺劃設禁止臨時停車線，設分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區，補繪各車道之方向指示標線。車道配置改為（左、直、右）	1.繪設左轉導引線 2.黃燈與紅燈各加 1 秒	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
南側	取消慢車道，設置分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區	1.設置左轉導引線與上游導引指示標誌。 2.黃燈加 1 秒	右轉側撞 擦撞
西側	取消路口 60 公尺慢車道，路口 30 公尺繪設禁止臨時停車線，設置分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區，上游劃設（直左、直右）車道指示向標線。並於近路口 30 公尺 設置偏移左轉車道。	1.繪設左轉導引線 2.黃燈與紅燈各加 1 秒	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
北側	取消路口 60 公尺慢車道，並配置分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區。	黃燈加 1 秒	右轉側撞 擦撞

根據表 5-22 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-17 所示。

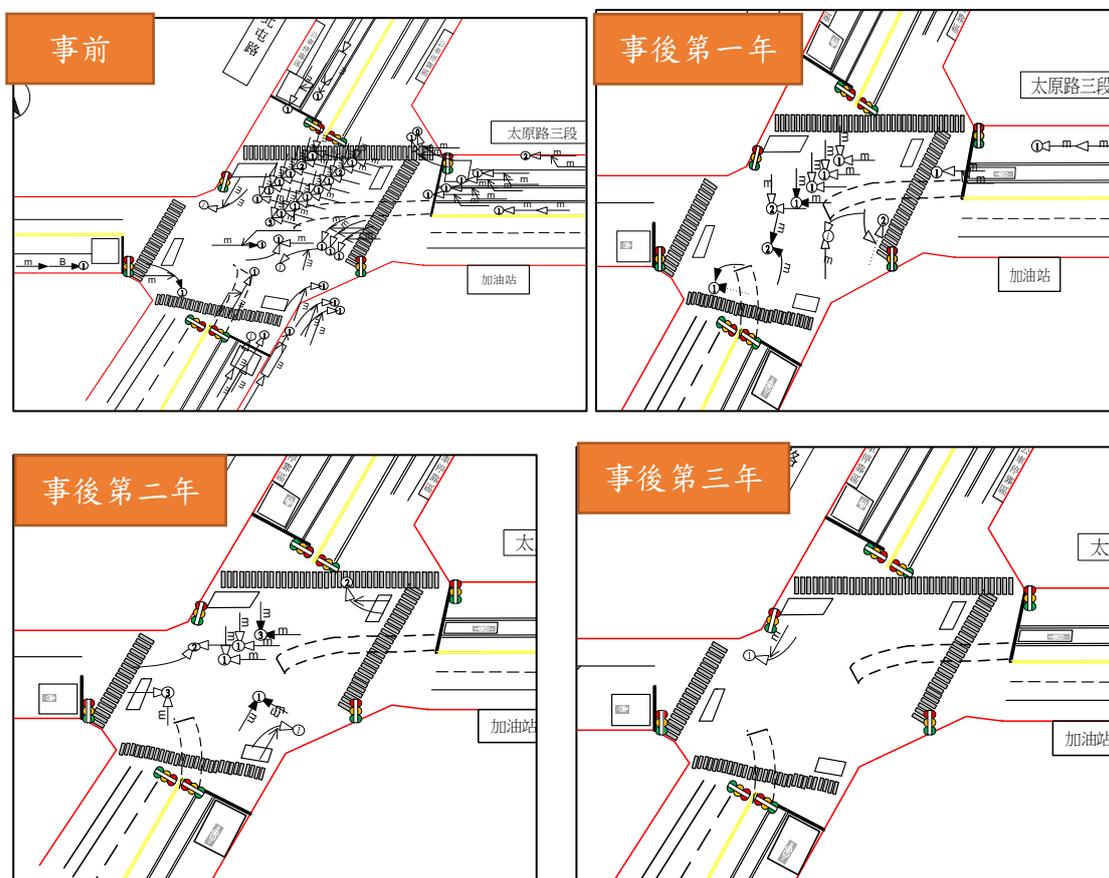


圖 5-17 北屯路/太原路口碰撞構圖

雖然事後第三年之肇事資料僅 9 個月的數據，但由此可以發現，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，路口分支肇事表如表 5-23 所示。

表 5-23 北屯路/太原路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	1	3	5	9
	事後第一年	0	0	1	1
	事後第二年	1	0	0	1
	事後第三年(9 個月)	0	0	0	0
南側	事前一年	3	-	0	3
	事後第一年	0	-	0	0
	事後第二年	1	-	0	1
	事後第三年(9 個月)	0	-	0	0
西側	事前一年	1	0	0	1
	事後第一年	0	0	0	0
	事後第二年	0	0	0	0
	事後第三年(9 個月)	0	0	0	0
北側	事前一年	1	-	1	2
	事後第一年	0	-	0	0
	事後第二年	0	-	0	0
	事後第三年(9 個月)	1	-	0	1
註解	-.不涉及或未執行相關改善策略施工				

### F.三民路/崇德路/五權路

首先針對三民路/崇德路/五權路路口各方向分支，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 5-24 所示。

表 5-24 三民路/崇德路/五權路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側 (三民路)	1.剷除標線槽化區。車道調整為(左、直、直右)，並加註標字，並設分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區。 2.繪製左轉導引線。	1.上游增設『輔1』。 2.紅燈加1秒。	右轉側撞 左轉穿越側撞 左轉側撞 擦撞
東南側 (錦南街)	設分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區。	1.取消近路口之停車位，改為3車道，車道配置改為(左、直、直右) 2.配合設置車道指向標線與標字。 3.上游增設『輔1』。 4.劃設左轉三民路、五權路之左轉導引線。	右轉側撞 擦撞
西南側 (三民路)	近路口60公尺取消慢車道，車道重新配置為(左、直右)，並增設指向線(左、分離式直右)，並設分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區。	分隔島加上告示牌『禁止迴轉』。	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
西側 (五權路)	1.近路口60公尺取消慢車道，設分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區，車道配置與車道指向標線改為(直左、直、直右)並設分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區。 2.繪製左轉導引線。	無	右轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞
北側 (崇德路)	近路口60公尺取消機車優先道，車道配置與車道指向標線改為(直左、直、右)，並於(直、右)車道分別加上標字。	取消原路口告示牌改設置『輔1』。 黃燈加1秒	右轉側撞 擦撞

根據表 5-24 顯示，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，事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-18 所示。

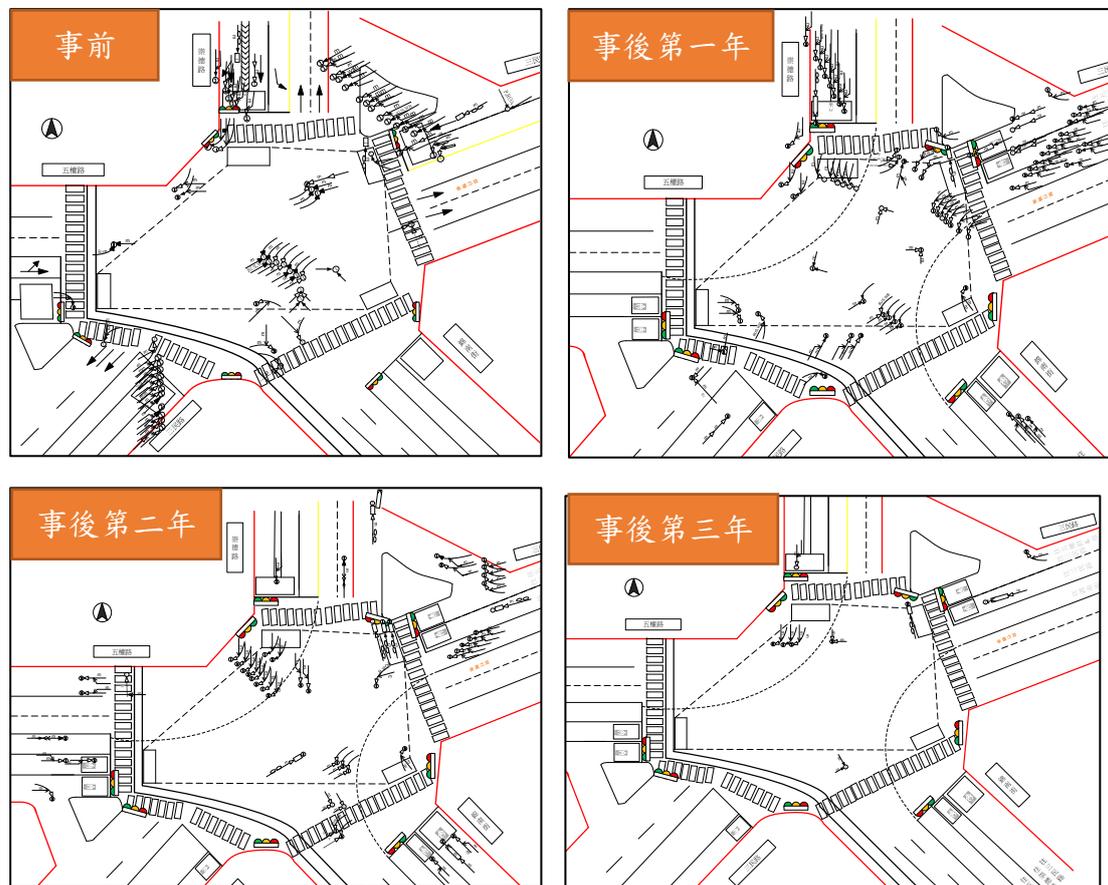


圖 5-18 三民路/崇德路/五權路口碰撞構圖

雖然事後第三年之肇事資料僅 9 個月的數據，但由此可以發現，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，路口分支肇事表如表 5-25 所示。

表 5-25 三民路/崇德路/五權路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉穿越 側撞	左轉側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	0	7	2	14	23
	事後第一年	0	4	6	5	15
	事後第二年	4	3	1	5	13
	事後第三年(9個月)	1	0	0	0	1
東南側	事前一年	0	-	-	0	0
	事後第一年	1	-	-	0	1
	事後第二年	1	-	-	2	3
	事後第三年(9個月)	0	-	-	0	0
西南側	事前一年	0	-	1	11	12
	事後第一年	0	-	0	0	0
	事後第二年	0	-	0	0	0
	事後第三年(9個月)	0	-	0	0	0
西側	事前一年	1	1	-	0	2
	事後第一年	2	0	-	0	2
	事後第二年	1	0	-	2	3
	事後第三年(9個月)	0	0	-	0	0
北側	事前一年	2	-	-	5	7
	事後第一年	1	-	-	4	5
	事後第二年	10	-	-	3	13
	事後第三年(9個月)	3	-	-	1	4
註解	-.不涉及或未執行相關改善策略施工					

#### G. 旱溪西路/振興路

首先針對旱溪西路/振興路路口各方向分支，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 5-26 所示。

表 5-26 早溪西路/振興路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	取消慢車道，東側改（左、直右）二車道，設置分流標線、停等區分流箭標	1.設置左轉導引線 2.黃燈、紅燈加 1 秒	右轉側撞 擦撞
南側	無	1.設置左轉導引線 2.採輪放號誌 3.黃燈、紅燈加 1 秒 4.設置分流式指向線、停等區分流箭標	無
西側	取消慢車道，車道變更改為（左、直、直右）三車道，設置分流式指向線、車道化停等區、停等區分流箭標，上游增設車道指向標線。	設置左轉導引線	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
北側	設置分流式指向線、停等區分流箭標	1.設置左轉導引線、左彎待轉區線 2.採輪放號誌 3.黃燈、紅燈加 1 秒 4.路口畫禁止臨時停車線	右轉側撞 擦撞

根據表 5-26 顯示，早溪西路/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；西側為左轉穿越側撞；北側則為擦撞。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-19 所示。



圖 5-19 早溪西路/振興路口碰撞構圖

雖然事後第三年之肇事資料僅 9 個月的數據，但由此可以發現，路口東側肇事已明顯降低；路口西側肇事無明顯變化，至於路口北側，右轉側撞及擦撞皆有下降，路口分支肇事表如表 5-27 所示。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，因此兩類肇事仍舊存在。

表 5-27 旱溪西路/振興路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	0	-	1	1
	事後第一年	0	-	0	0
	事後第二年	1	-	0	1
	事後第三年(9個月)	0	-	0	0
西側	事前一年	0	0	0	0
	事後第一年	0	0	0	0
	事後第二年	0	0	0	0
	事後第三年(9個月)	1	0	0	0
北側	事前一年	3	-	2	5
	事後第一年	0	-	0	0
	事後第二年	1	-	0	1
	事後第三年(9個月)	0	-	0	0
註解	-.不涉及或未執行相關改善策略施工				

## 5.2.2 臺中市 105 年路口改善事前事後肇事分析

本研究針對前期研究進行了後續追蹤，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。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 5-28 所示。

表 5-28 105 年臺中市五路口肇事資料表

路口	期間	肇事資料範圍	與改善項目相關肇事型態之總肇事事件數
忠明南路/復興路	事前一年	104/01~104/12	17
	事後第一年	106/01~106/12	5
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	3
早溪西路/樂業路	事前一年	104/01~104/12	20
	事後第一年	106/01~106/12	9
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	5
英才路/中清路	事前一年	104/01~104/12	14
	事後第一年	106/01~106/12	3
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	1
中清路/漢口路	事前一年	104/01~104/12	16
	事後第一年	106/01~106/12	2
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	1
中清路/中山路	事前一年	104/01~104/12	3
	事後第一年	106/01~106/12	3
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	0

### A. 忠明南路/復興路

首先針對忠明南路/復興路路口各方向分支，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 5-29 所示。

表 5-29 忠明南路/復興路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東南側 (忠明南路)	1.上游繪製車道指向線(左直、直、右)，60 公尺處慢車道線取消，改成四車道，最外側改為右轉專用。 2.福德街出口劃設黃網線	下橋五巷改為往福德路單行，並繪製停標字、停止線及設立禁止進入牌。	右轉側撞 擦撞
西南側 (復興路二段)	1.停止線 2 公尺前移至行穿線，縮小路口範圍，並將黃燈及紅燈各增長 1 秒。 2.路口 60 公尺取消慢車道，漸變處繪製合併式標線(直右)，30 公尺處與停等區上游處分別繪製分流式指向線(直右)。 3.停等區內繪製停等區分流箭標。 4.加設一面機車兩段式左轉標誌於近端及遠端號誌共桿。	無	右轉側撞 擦撞 追撞 交叉撞
西側 (復興路二段 71 巷)	增設禁止進入牌	無	無
西北側 (忠明南路)	1.於路口 60 公尺取消慢車道，漸變處繪製合併式標線(直右)，30 公尺處與停等區上游處分別繪製分流式指向線(直右)。停等區內繪製停等區分流箭標。 2.號誌黃燈增長 1 秒。	無	右轉側撞 擦撞 追撞
東北側 (復興路二段)	1.路口 60 公尺取消慢車道，漸變處繪製合併式標線(直右)，30 公尺處與停等區上游處分別繪製分流式指向線(直右)。停等區內繪製停等區分流箭標。 2.黃燈及紅燈各增長 1 秒。	無	右轉側撞 擦撞 追撞 交叉撞

根據表 5-29 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-20 所示。

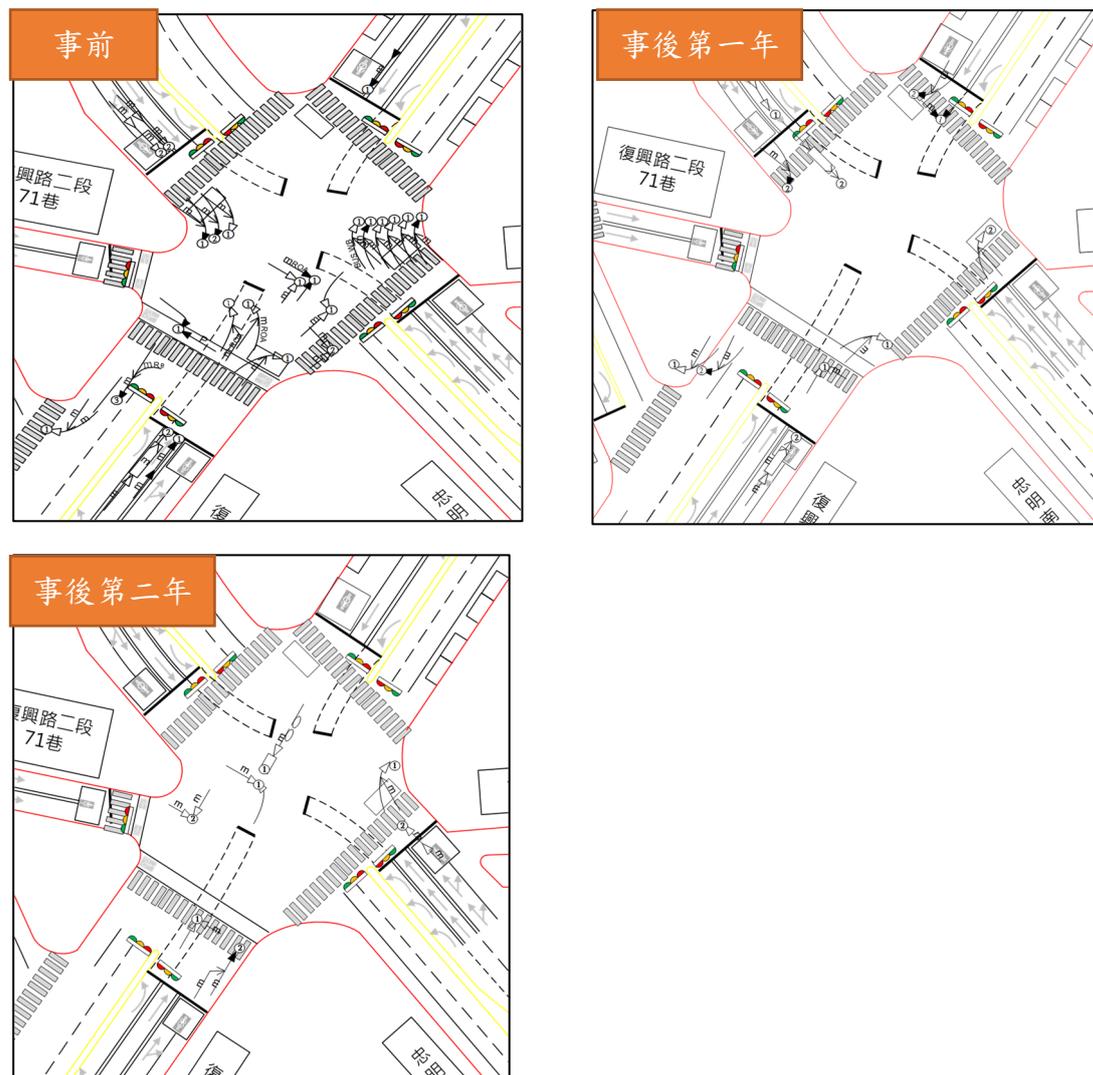


圖 5-20 忠明南路/復興路口碰撞構圖

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，路口東南側右轉側撞自 6 件降為 1 件，即使是事後第二年的肇事，相較於事前也是下降；路口西南側之右轉側撞與擦撞事後皆為 0 件，事後第二年則僅有 1 件擦撞；路口西北側右轉側撞下降；路口東北側則無明顯變化，路口分支肇事表如表 5-30 所示。

表 5-30 忠明南路/復興路口分支肇事表

分支		右轉側撞	擦撞	追撞	交叉撞	總數
東南側	事前一年	6	0	-	-	6
	事後第一年	1	0	-	-	1
	事後第二年(半年)	1	0	-	-	1
西南側	事前一年	1	0	2	2	5
	事後第一年	0	0	0	0	0
	事後第二年(半年)	0	1	0	0	1
西北側	事前一年	3	0	2	-	5
	事後第一年	1	0	2	-	3
	事後第二年(半年)	0	0	0	-	0
東北側	事前一年	0	0	1	0	1
	事後第一年	1	0	0	0	1
	事後第二年(半年)	0	0	1	0	1
註解	--不涉及或未執行相關改善策略施工					

## B.早溪西路/樂業路

首先針對早溪西路/樂業路路口各方向分支，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 5-31 所示。

表 5-31 早溪西路/樂業路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	1.取消慢車道，改為兩車道，繪製車道指向線，一直右、一直左，並繪製停等區分流箭標。 2.補繪機車待轉區。	全紅時間增加 1 秒。	右轉側撞 左轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞
南側	1.劃車道指向線，一直左及一直右車道，並繪製停等區分流箭標。 2.補繪機車待轉區。	全紅時間增加 1 秒。	右轉側撞 左轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞
西側	1.取消慢車道，改為兩車道，繪製車道指向線，一直右、一直左，並繪製停等區分流箭標。 2.補繪機車待轉區。	全紅時間增加 1 秒。	右轉側撞 左轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞
北側	1.劃車道指向線，一直左及一直右車道，並繪製停等區分流箭標。 2.補繪機車待轉區。	全紅時間增加 1 秒。	右轉側撞 左轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞

根據表 5-31 顯示，早溪西路/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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-21 所示。

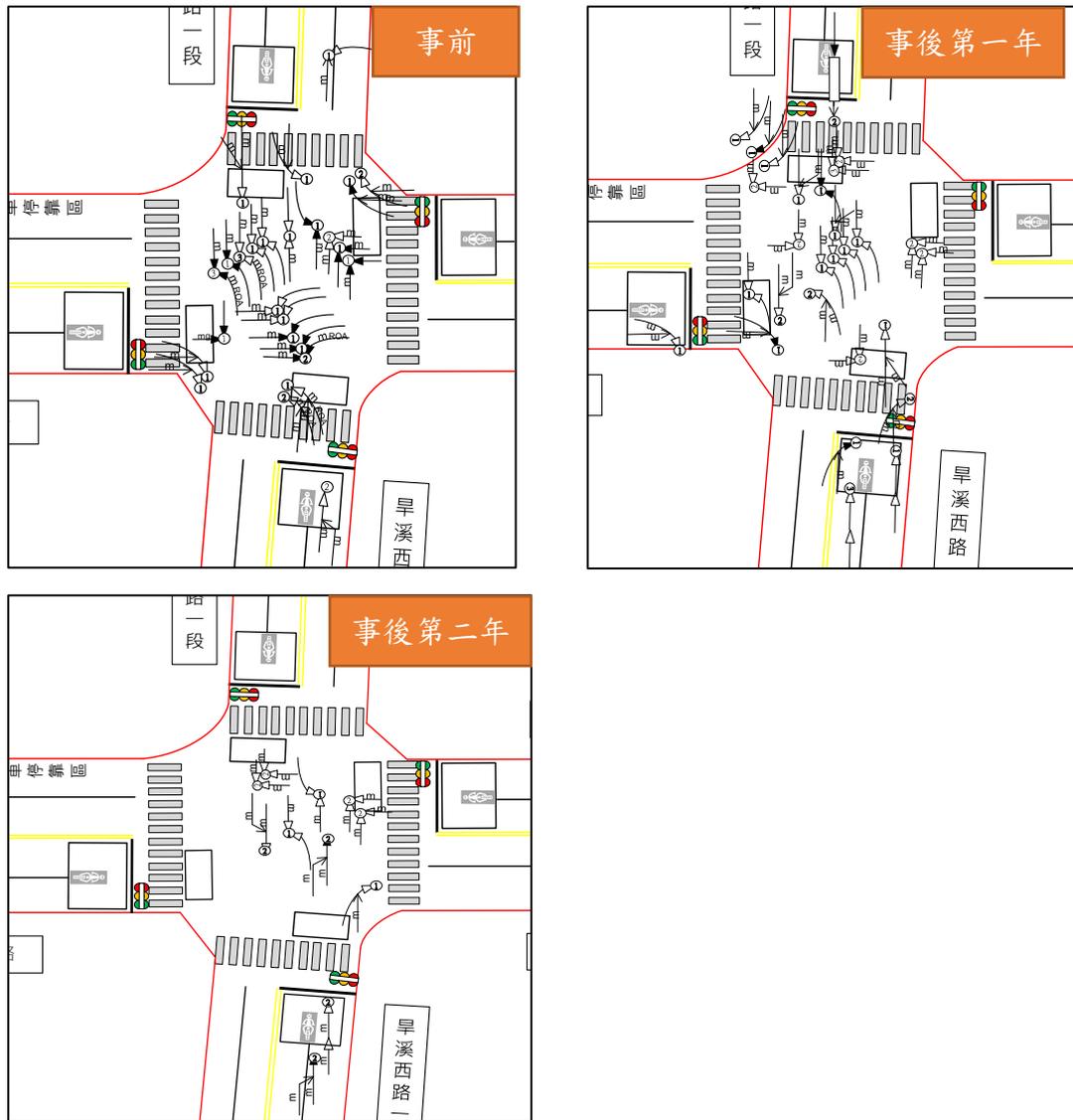


圖 5-21 早溪西路/樂業路口碰撞構圖

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，路口東側右轉側撞及左轉穿越側撞事後皆無發生；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，路口北側肇事變化不大，然而因為沒有調整全紅時間，因此不列入交叉撞得比較，路口分支肇事表如表 5-32 所示。

表 5-32 早溪西路/樂業路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉穿越側撞	左轉側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	2	5	0	0	7
	事後第一年	0	0	0	0	0
	事後第二年(半年)	0	0	0	0	0
南側	事前一年	0	5	2	1	8
	事後第一年	2	3	0	1	6
	事後第二年(半年)	0	1	0	2	3
西側	事前一年	2	0	0	0	2
	事後第一年	1	0	0	0	1
	事後第二年(半年)	0	0	0	0	0
北側	事前一年	0	1	1	1	3
	事後第一年	1	0	0	1	2
	事後第二年(半年)	0	1	0	1	2

C. 英才路/中清路

首先針對英才路/中清路路口各方向分支，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 5-33 所示。

表 5-33 英才路/中清路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	1.繪製車道指向線(直左、直右)，近路口 60 公尺處取消機車優先道，改成混合直右車道，繪製合併式指向線。 2.停等區內繪製停等區分流箭標。	1.劃設中央導引線。 2.增加黃燈及全紅各 1 秒。	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
南側	1.上游繪製指向線(直左、直右)。取消一個停車格，慢車道線近路口 60 公尺處改成車道線，車道改成四車道(左、直、直、右)。 2.停等區內繪製停等區分流箭標。	增加黃燈及全紅各 1 秒。	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
西側	1.繪製車道指向線(直左、直右)，近路口 60 公尺處取消機車優先道，改成混合直右車道。路口 30 公尺處與停等區上游處分別繪製分流式指向線(直右)。 2.停等區內繪製停等區分流箭標。	1.劃設中央導引線。 2.增加黃燈及全紅各 1 秒。	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
北側	上游繪製指向線(直左、直右)。慢車道線近路口 60 公尺處改成車道線，車道改成四車道(左、直、直、右)。	增加黃燈及全紅各 1 秒。	右轉側撞 左轉側撞 擦撞

根據表 5-33 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-22 所示。

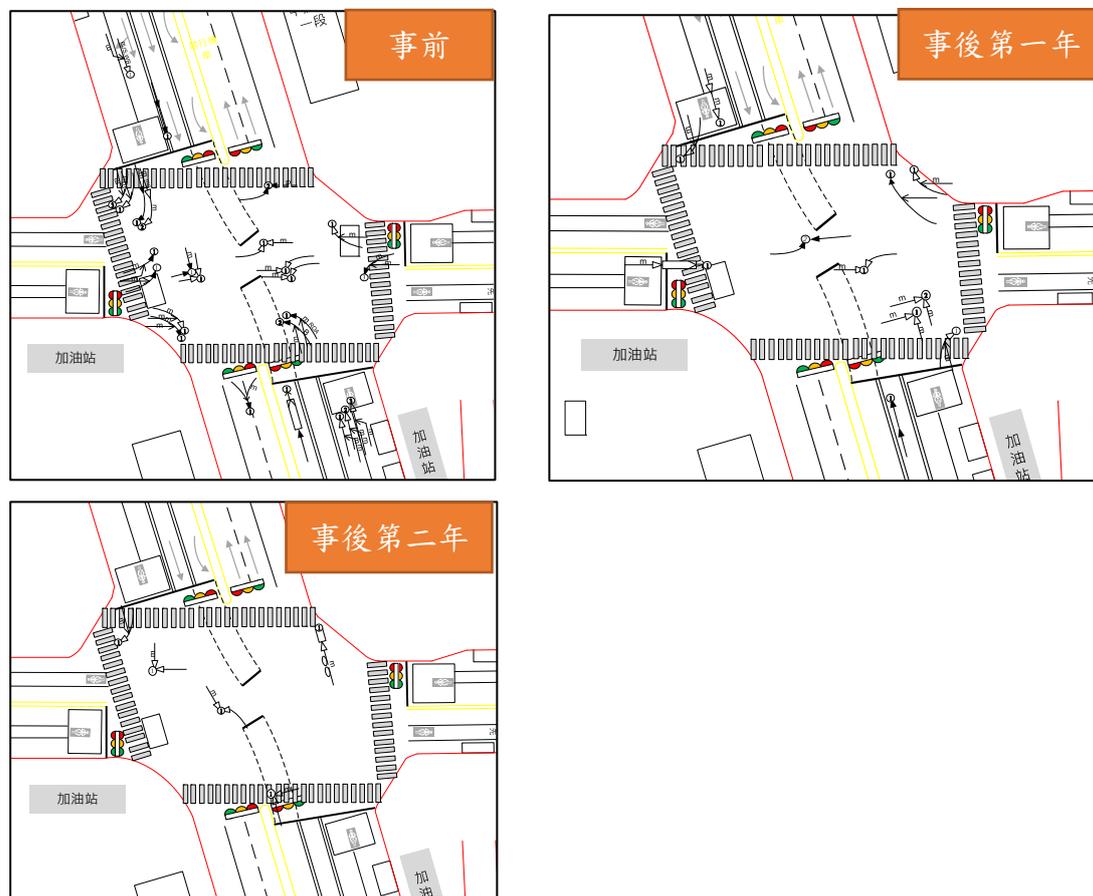


圖 5-22 英才路/中清路口碰撞構圖

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，路口東側右轉側撞至事後第二年已無發生，左轉側撞亦無發生；路口南側事後第一年雖然發生右轉側撞，但第二年已無發生，且左轉側撞及擦撞皆下降為 0；路口西側右轉側撞與左轉側撞皆降為 0；路口北側肇事變化不大但略為下降，路口分支肇事表如表 5-34 所示。

表 5-34 英才路/中清路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	1	1	0	2
	事後第一年	1	0	0	1
	事後第二年(半年)	0	0	0	0
南側	事前一年	0	2	3	5
	事後第一年	1	0	0	1
	事後第二年(半年)	0	0	0	0
西側	事前一年	2	2	0	4
	事後第一年	0	0	0	0
	事後第二年(半年)	0	0	0	0
北側	事前一年	2	0	1	3
	事後第一年	1	0	0	1
	事後第二年(半年)	1	0	0	1

#### D. 中清路/漢口路

首先針對中清路/漢口路路口各方向分支，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 5-35 所示。

表 5-35 中清路/漢口路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	1.近路口 60 公尺慢車道線取消，改成一直右混合車道，劃設分流式標線。 2.繪製停等區分流箭標。 3.劃設東西側漢口路中央導引線。	黃燈與全紅增加 1 秒。	右轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞
南側	1.慢車道線近路口 60 公尺起改成車道線，近路口 10 公尺之停車位取消。 路口改為 4 車道(左、直、直、右)。 2.上游 50-100 公尺處設置『輔一』標誌。 3.北往南方向取消 2 個停車格，公車停靠站增長 5 公尺。	黃燈與全紅增加 1 秒。	右轉側撞 擦撞
西側	1.近路口 60 公尺慢車道線取消，改成一直右混合車道，劃設分流式標線。 2.上游增繪一組指向線。 3.繪製停等區分流箭標。	黃燈與全紅增加 1 秒。	右轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞
北側	1.慢車道線近路口 60 公尺起改成車道線，近路口 10 公尺之停車位取消。 路口改為 3 車道(左、直、直右)。 2.自黃網線開始，外側繪製直右分流式指向線。 3.上游 50-100 公尺處設置『輔一』標誌牌。 4.取消 3 個停車格。	黃燈與全紅增加 1 秒。	右轉側撞 擦撞

根據表 5-35 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-23 所示。



圖 5-23 中清路/漢口路口碰撞構圖

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，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。路口分支肇事表如表 5-36 所示。

表 5-36 中清路/漢口路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉穿越側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	1	3	0	4
	事後第一年	1	0	0	1
	事後第二年(半年)	0	0	0	0
南側	事前一年	2	-	1	3
	事後第一年	0	-	0	0
	事後第二年(半年)	0	-	0	0
西側	事前一年	0	1	1	2
	事後第一年	0	1	0	1
	事後第二年(半年)	1	0	0	1
北側	事前一年	4	-	3	7
	事後第一年	0	-	0	0
	事後第二年(半年)	0	-	0	0
註解	- 不涉及或未執行相關改善策略施工				

#### E. 中清路/中山路

首先針對中清路/中山路路口各方向分支，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 5-37 所示。

表 5-37 中清路/中山路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	無	增劃左轉導引線。	無
南側	上游增繪車道指向線(左直、直右)，下游增繪指向線(左、直、直右)。	黃燈改為 4 秒，紅燈改為 3 秒。 增劃左轉導引線。	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
西側	無	增劃左轉導引線。	無
北側	上游增繪車道指向線(左直、直右)，下游增繪指向線(左、直、直右)。	黃燈改為 4 秒，紅燈改為 3 秒。增劃左轉導引線。	右轉側撞 左轉側撞 擦撞

根據表 5-37 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-24 所示。

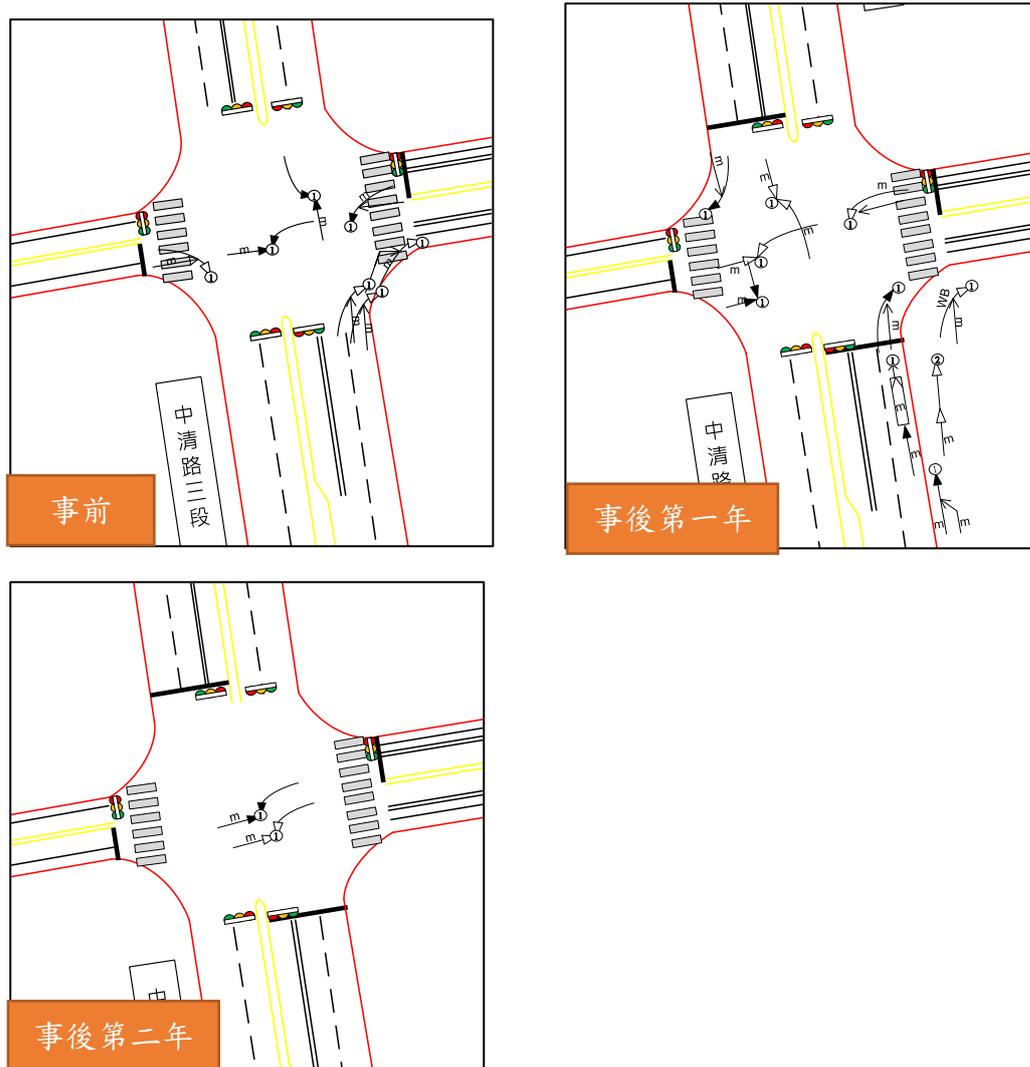


圖 5-24 中清路/中山路口碰撞構圖

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，路口南側右轉側撞、左轉側撞於事後第二年皆無發生；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，路口分支肇事表如表 5-38 所示。

表 5-38 中清路/中山路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉側撞	擦撞	總數
南側	事前一年	2	0	1	3
	事後第一年	2	0	1	3
	事後第二年(半年)	0	0	0	0
北側	事前一年	0	0	0	0
	事後第一年	0	0	0	0
	事後第二年(半年)	0	0	0	0
註解	- 不涉及或未執行相關改善策略施工				

### 5.2.3 基隆市 105 年路口改善事前事後肇事分析

105 年研究之基隆市五個路口已完成部分改善措施施工。本研究進行了後續追蹤，蒐集改善後之肇事資料，並繪製成碰撞構圖。由於整體路口肇事總數無法明確反應改善成效，因此後續將針對與施工相關肇事型態之路口分支，分析其 A1 及 A2 肇事型態之消長與改善方案之間的關係。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 5-39 所示。

表 5-39 105 年基隆市五路口肇事資料表

路口	期間	肇事資料範圍	與改善項目相關肇事型態之總肇事件數
八堵路/過港路	事前一年	104/01~104/12	5
	事後第一年	106/01~106/12	1
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	2
中正路/中船路	事前一年	104/01~104/12	2
	事後第一年	106/01~106/12	1
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	1
中正路/愛一路/ 仁二路	事前一年	104/01~104/12	6
	事後第一年	106/01~106/12	7
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	3
北寧路/海洋大學 校門前	事前一年	104/01~104/12	2
	事後第一年	106/01~106/12	2
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	0
愛一路/仁五路	事前一年	104/01~104/12	4
	事後第一年	106/01~106/12	2
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	2

### A. 八堵路/過港路

首先針對八堵路/過港路路口各方向分支，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 5-40 所示。

表 5-40 八堵路/過港路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	上游加設輔 1 車道指示標誌(左、直)	全紅時間增加 1 秒	左轉側撞 擦撞
南側	無	無	無
西側	無	全紅時間增加 1 秒	無

根據表 5-40 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-25 所示。

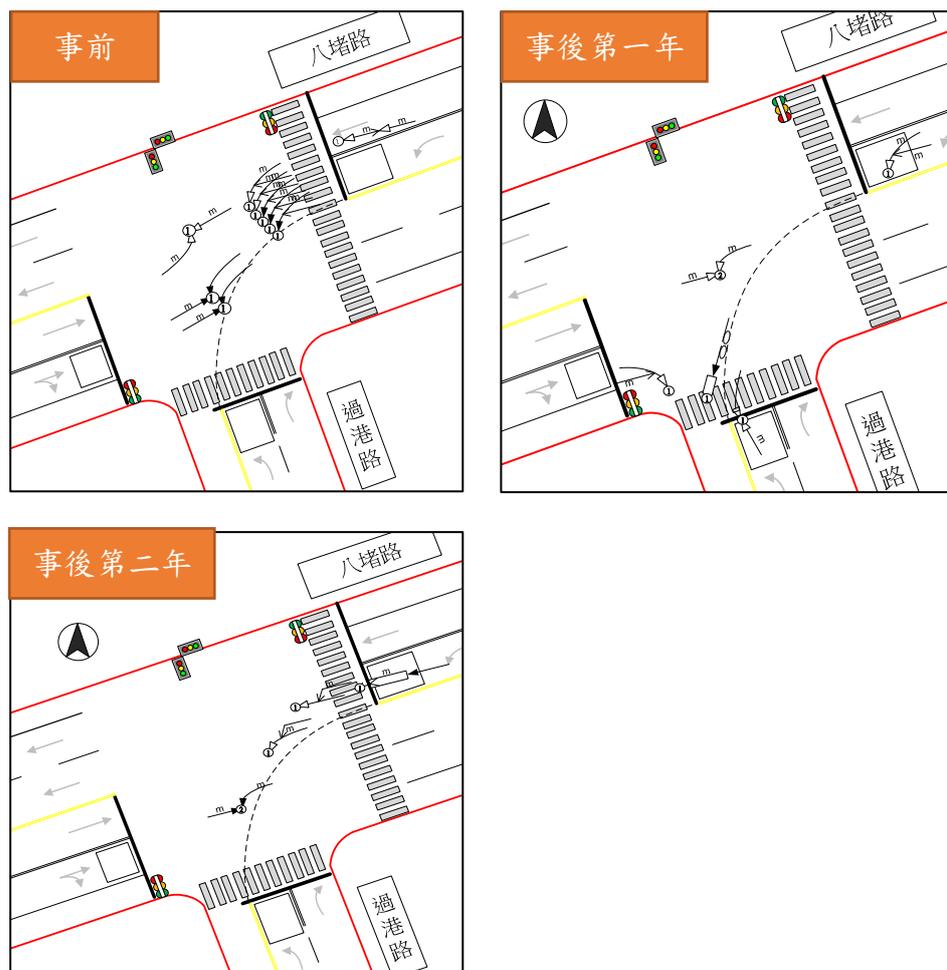


圖 5-25 八堵路/過港路口碰撞構圖

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，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 2 件，路口分支肇事表如表 5-41 所示。

表 5-41 八堵路/過港路口分支肇事表

分支		左轉側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	5	0	5
	事後第一年	1	0	1
	事後第二年(半年)	0	2	2

#### B. 中正路/中船路

首先針對中正路/中船路路口各方向分支，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 5-42 所示。

表 5-42 中正路/中船路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	劃設分隔島導引線	東往南方向兩段式左轉機車時相早開 5 秒	左轉穿越側撞
南側	無	無	
西側	取消進停止線 20 公尺慢車道線，併成外側直右混合車道，並劃分流式標線及車道化機車停等區		右轉側撞 擦撞

根據表 5-42 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-26 所示。

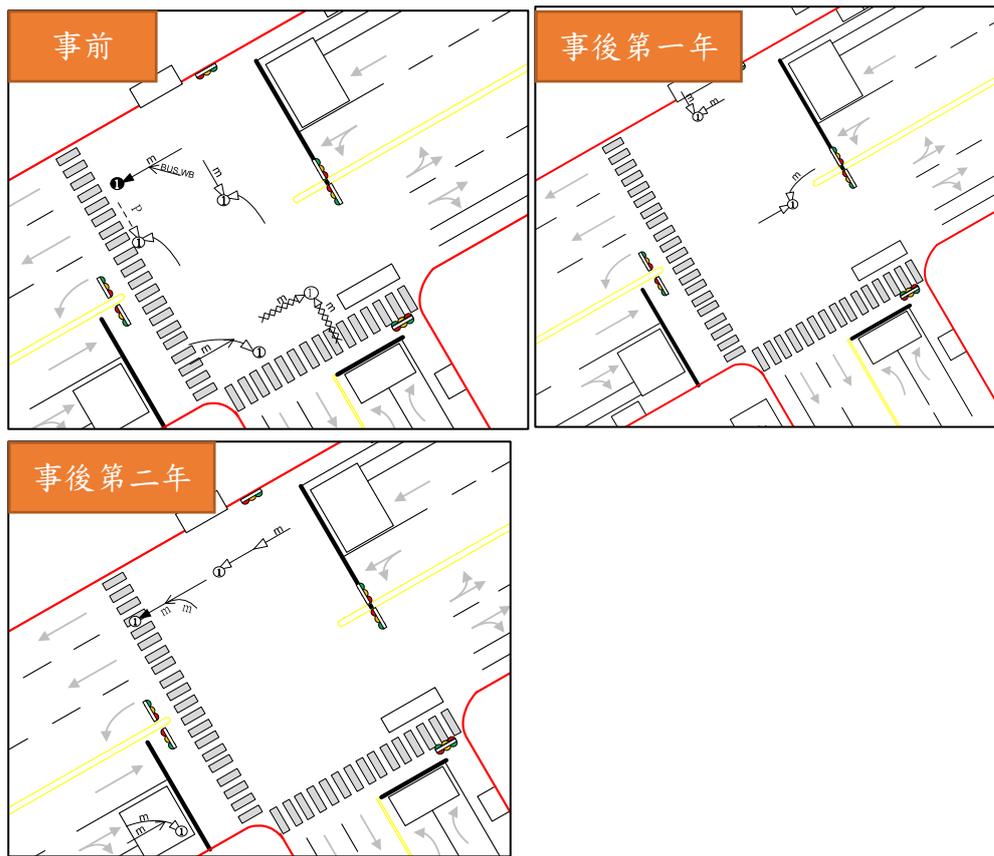


圖 5-26 中正路/中船路口碰撞構圖

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，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雖於事後第一年降數量為 0 件，事後第二年卻又發生 1 件，路口分支肇事表如表 5-43 所示。

表 5-43 中正路/中船路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉穿越側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	-	1	-	1
	事後第一年	-	1	-	1
	事後第二年(半年)	-	0	-	0
西側	事前一年	1	-	0	1
	事後第一年	0	-	0	0
	事後第二年(半年)	1	-	0	1
註解	- 不涉及或未執行相關改善策略施工				

### C. 中正路/愛一路/仁二路

首先針對中正路/愛一路/仁二路路口各方向分支，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 5-44 所示。

表 5-44 中正路/愛一路/仁二路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東南側	繪製右轉導引線 加繪左轉導引線	上游增設輔 1 車道 指示標誌	右轉側撞 左轉穿越側撞 左轉側撞 右轉追撞
西南側	無	無	無
西北側	上游增設指向線	上游增設輔 1 車道 指示標誌	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
東北側	上游增設輔 1 車道指示標誌，並繪直進 導引線	無	右轉側撞 擦撞

根據表 5-44 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-27 所示。

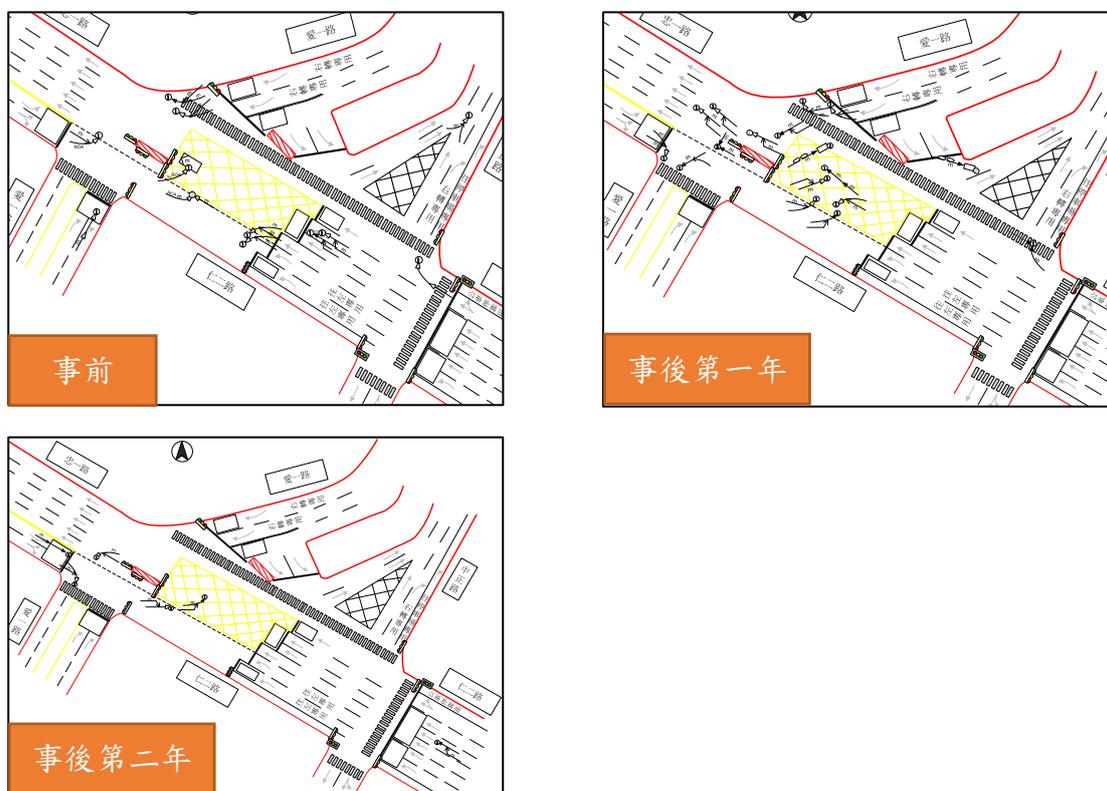


圖 5-27 中正路/愛一路/仁二路口碰撞構圖

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，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；西北側事後多了右轉側撞及擦撞，但僅有 1 件，左轉側撞變化不大；路口東北側事後第二年之右轉側撞事後已無再發生，擦撞則無明顯變化，路口分支肇事表如表 5-45 所示。

表 5-45 中正路/愛一路/仁二路口分支肇事表

分支		右轉側 撞	左轉穿 越側撞	左轉側 撞	右轉追 撞	擦撞	總數
東南側	事前一年	0	0	2	1	-	3
	事後第一年	0	0	1	0	-	1
	事後第二年(半年)	0	0	1	0	-	1
西北側	事前一年	0	-	1	-	0	1
	事後第一年	1	-	1	-	1	3
	事後第二年(半年)	1	-	0	-	1	2
東北側	事前一年	2	-	-	-	0	2
	事後第一年	2	-	-	-	1	3
	事後第二年(半年)	0	-	-	-	0	0
註解	-.不涉及或未執行相關改善策略施工						

#### D.北寧路/海洋大學校門前

首先針對北寧路/海洋大學校門前路口各方向分支，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 5-46 所示。

表 5-46 北寧路/海洋大學校門前口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事 型態
東側	劃設直進導引線，縮少路口空間。	1.調整路口幾何配置。 2.兩段式左轉時間早 開 5 秒。	左轉穿越側撞
南側	無	無	無
西側	無	無	無

根據表 5-46 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-28 所示。

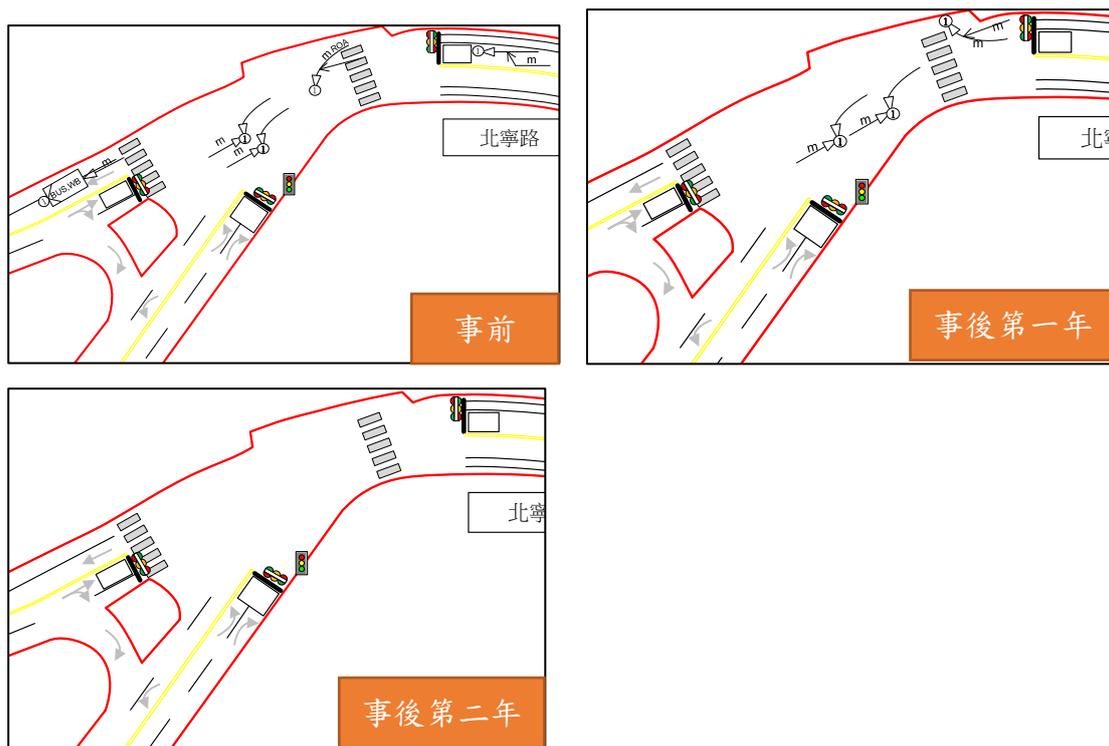


圖 5-28 北寧路/海洋大學校門前口碰撞構圖

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，路口東側左轉穿越側撞事事後第二年已無發生，路口分支肇事表如表 5-47 所示。

表 5-47 北寧路/海洋大學校門前口分支肇事表

分支		左轉穿越側撞	總數
東側	事前一年	2	2
	事後第一年	2	2
	事後第二年(半年)	0	0

#### E. 愛一路/仁五路

首先針對愛一路/仁五路路口各方向分支，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 5-48 所示。

表 5-48 愛一路/仁五路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	無	無	無
南側	劃右轉導引線	無	右轉側撞 擦撞
西側	1.上游增設輔 1 車道指示標誌 2.兩直進車道間之雙白線改為虛線	無	左轉側撞 擦撞
北側	繪一左，一直左指向線	1.劃左轉導引線 2.增設迴轉道	擦撞

根據表 5-48 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-29 所示。

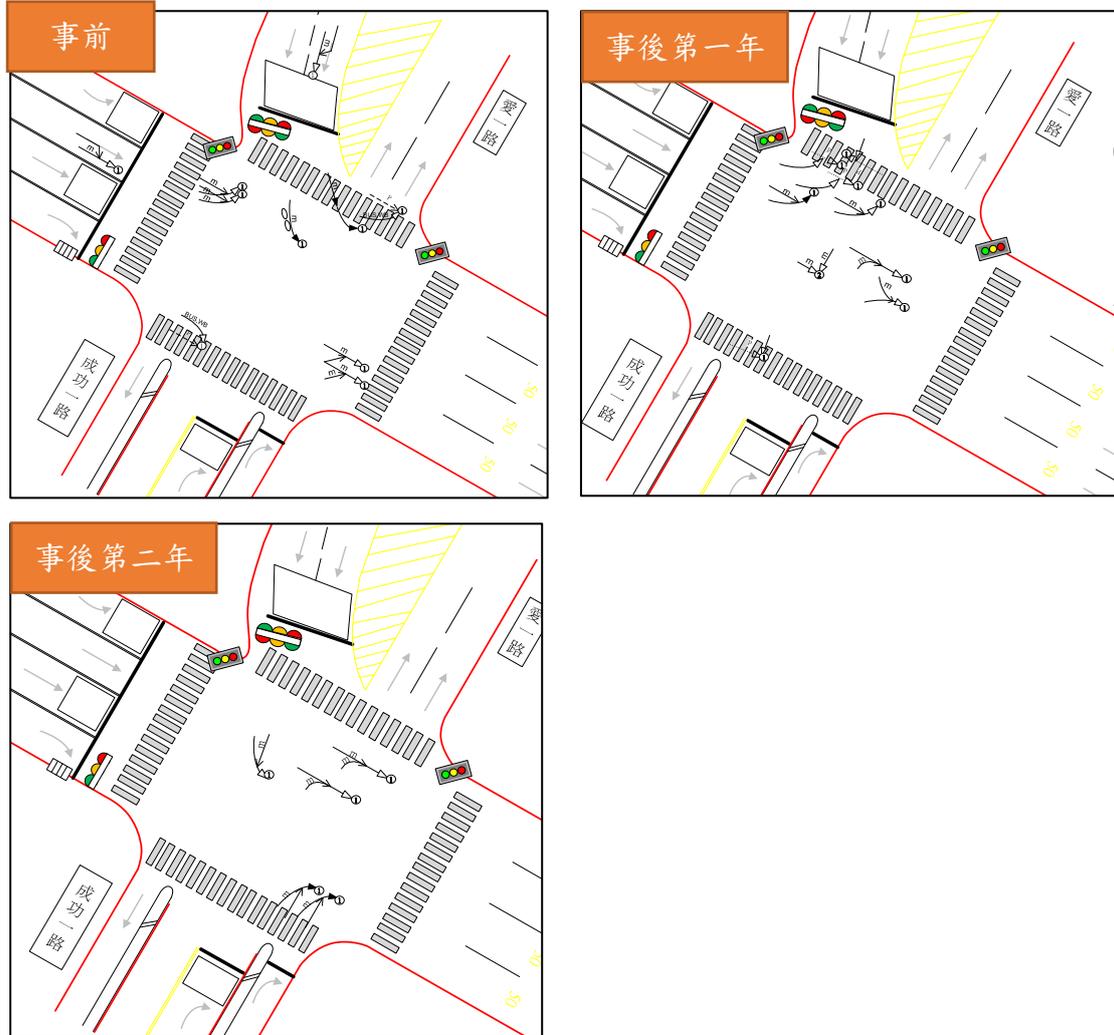


圖 5-29 愛一路/仁五路口碰撞構圖

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，路口南側右轉側撞提升 2 件；西側左轉側撞及擦撞皆消除；路口北側擦撞事後已無再發生，路口分支肇事表如表 5-49 所示。

表 5-49 愛一路/仁五路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉側撞	擦撞	總數
南側	事前一年	0	-	0	0
	事後第一年	0	-	0	0
	事後第二年(半年)	2	-	0	2
西側	事前一年	-	2	1	3
	事後第一年	-	2	0	2
	事後第二年(半年)	-	0	0	0
北側	事前一年	-	-	1	1
	事後第一年	-	-	0	0
	事後第二年(半年)	-	-	0	0
註解	-.不涉及或未執行相關改善策略施工				

#### 5.2.4 新竹縣 105 年路口改善事前事後肇事分析

105 年研究之新竹縣五個路口已完成部分改善措施施工。本研究進行了後續追蹤，蒐集改善後之肇事資料，並繪製成碰撞構圖。由於整體路口肇事總數無法明確反應改善成效，因此後續將針對有改善措施之路口分支分析其 A1 及 A2 肇事型態之消長與改善方案之間的關係。受限於資料調閱困難，中興路/學府路未納入事前事後追蹤，故分析其他四個路口肇事資料，路口肇事資料範圍及與改善項目相關肇事型態之總肇事事件數如表 5-50 所示。

表 5-50 105 年新竹四路口肇事資料表

路口	期間	肇事資料範圍	與改善項目相關肇事型態之總肇事事件數
自強南路/文興路一段	事前一年	104/01~104/12	12
	事後第一年	106/01~106/12	10
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	2
中山路/環北路一段	事前一年	104/01~104/12	2
	事後第一年	106/01~106/12	5
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	4
康樂路/新興路/三民南路	事前一年	104/01~104/12	11
	事後第一年	106/01~106/12	2
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	1
中華路/光明六路	事前一年	104/01~104/12	21
	事後第一年	106/01~106/12	6
	事後第二年(半年)	107/01~107/06	0

### A. 自強南路/文興路一段

首先針對自強南路/文興路一段路口各方向分支，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 自強南路/文興路一段口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	1.加裝機車兩段式標誌牌於遠端號誌燈桿 2.增加全紅 1 秒。	1.前移停止線及號誌燈頭。 2.補繪車道指向線、機車停等區及停等區分流箭標。	追撞 交叉撞
南側	1.上游處 30 及 60 公尺處多劃一組右轉指向線。 2.增設速限 50 標誌。 3.黃燈時間增長 1 秒。	1.實施自強南路禁止左轉之管制 2.裝設『輔一』牌	右轉側撞 擦撞 追撞 交叉撞
西側	增加全紅 1 秒。	1.慢車道線於近路口 60 公尺處塗掉改為混合車道。 2.近路口 30 公尺處與停等區上游處分別繪製合併式指向線(直左)及分流式指向線(直右)。 3.停等區內繪製停等區分流箭標。	追撞 交叉撞
北側	1.上游處 30 及 60 公尺處多劃一組右轉指向線。 2.增設速限 50 標誌。 3.黃燈時間增長 1 秒。	1.實施自強南路禁止左轉之管制 2.裝設『輔一』牌	右轉側撞 擦撞 追撞 交叉撞

根據表 5-51 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-30 所示。

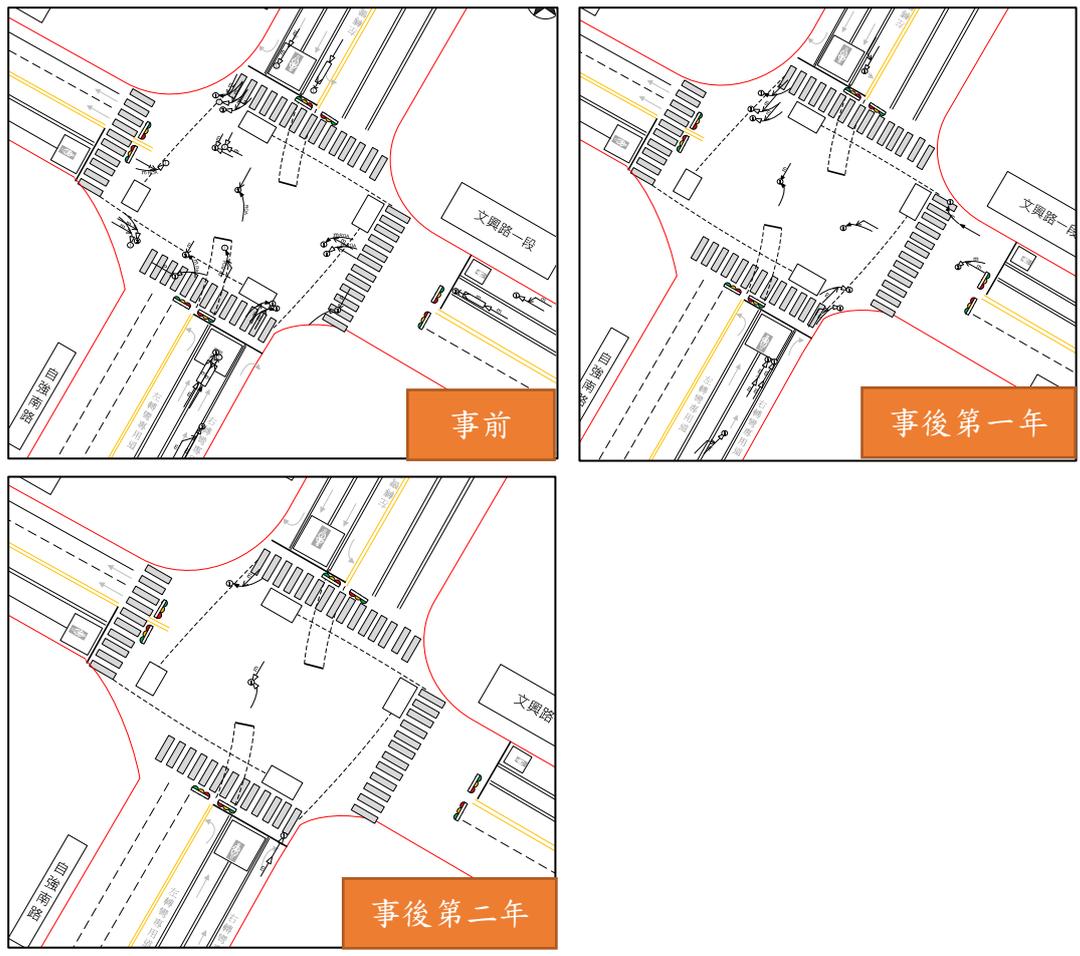


圖 5-30 自強南路/文興路一段口碰撞構圖

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，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，路口分支肇事表如表 5-52 所示。

表 5-52 自強南路/文興路一段口分支肇事表

分支		右轉側撞	擦撞	追撞	交叉撞	總數
東側	事前一年	-	-	1	0	1
	事後第一年	-	-	1	0	1
	事後第二年(半年)	-	-	0	0	0
南側	事前一年	2	2	2	0	6
	事後第一年	2	1	2	0	5
	事後第二年(半年)	0	0	1	0	1
西側	事前一年	-	-	0	0	0
	事後第一年	-	-	0	0	0
	事後第二年(半年)	-	-	0	0	0
北側	事前一年	3	0	0	2	5
	事後第一年	3	1	0	0	4
	事後第二年(半年)	1	0	0	0	1
註解	- 不涉及或未執行相關改善策略施工					

## B. 中山路/環北路一段

首先針對中山路/環北路一段路口各方向分支，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 中山路/環北路一段口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	補繪車道指向線、停等區。	1.停等區分流箭標。 2.加附牌指名中正東路號誌。	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
南側	1.機車改為可直接左轉。 2.繪製停等區及停等區分流箭標 上游 100 公尺加設『輔一』標誌牌(左、直、右)及附牌。繪製左轉導引線。 3.號誌黃燈增加 1 秒。 4.補繪車道指向線、停等區。	停等區分流箭標。	右轉側撞 左轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞 追撞 交叉撞
西南側	補繪車道指向線、停等區。	停等區分流箭標。	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
西側	補繪車道指向線、停等區。	停等區分流箭標。	右轉側撞 左轉側撞 擦撞
北側	1.機車改為可直接左轉。 2.繪製停等區及停等區分流箭標 上游 100 公尺加設『輔一』標誌牌(左、直、右)及附牌。繪製左轉導引線。	停等區分流箭標。	右轉側撞 左轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞 追撞 交叉撞

根據表 5-53 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-31 所示。

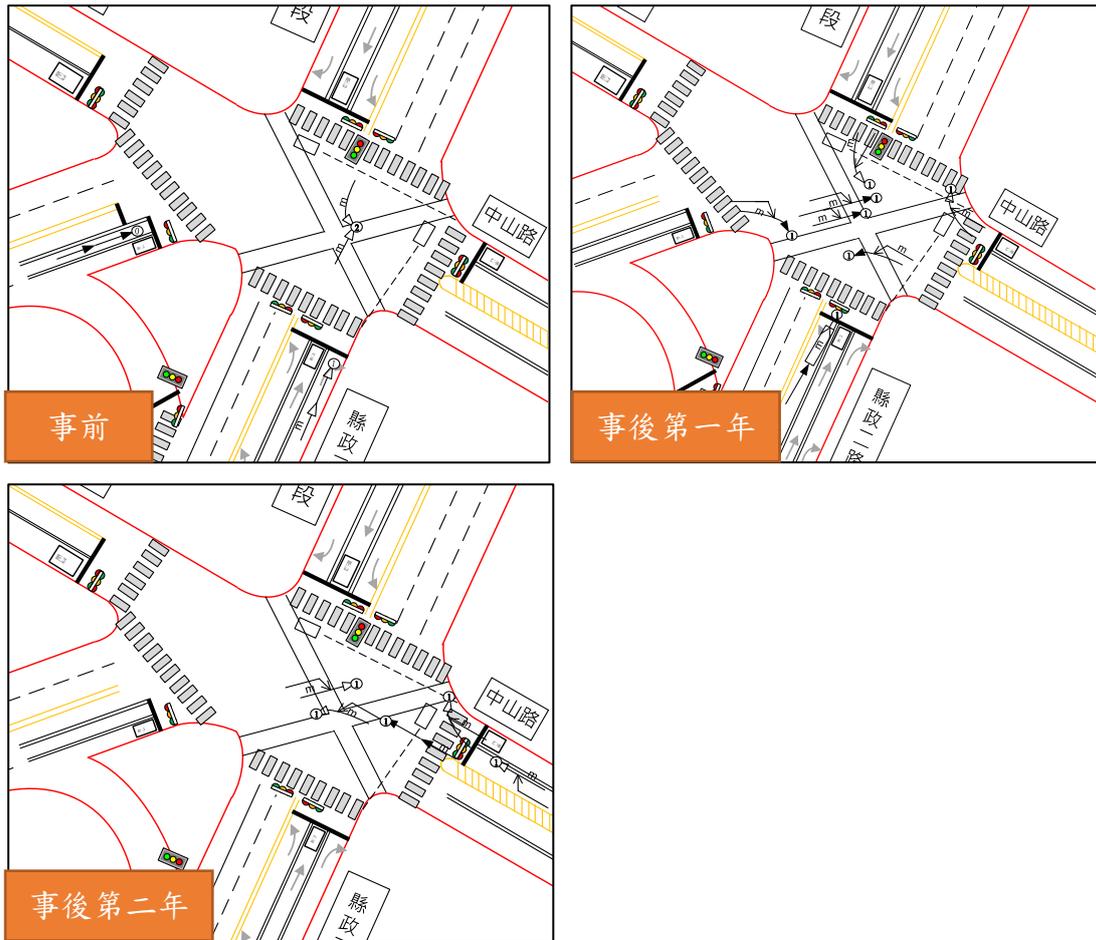


圖 5-31 中山路/環北路一段口碰撞構圖

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，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，路口分支肇事表如表 5-54 所示。

表 5-54 中山路/環北路一段口分支肇事表

分支		右轉側 撞	左轉側 撞	左轉穿 越側撞	擦撞	追撞	交叉撞	總數
東側	事前一年	0	0	-	0	-	-	0
	事後第一年	1	0	-	0	-	-	1
	事後第二年(半年)	1	0	-	2	-	-	3
南側	事前一年	0	0	0	0	1	0	1
	事後第一年	0	0	0	0	1	0	0
	事後第二年(半年)	0	0	0	0	0	0	0
西南 側	事前一年	0	0	-	0	-	-	0
	事後第一年	0	0	-	3	-	-	3
	事後第二年(半年)	0	0	-	1	-	-	1
西側	事前一年	0	0	-	0	-	-	0
	事後第一年	0	0	-	0	-	-	0
	事後第二年(半年)	0	0	-	0	-	-	0
北側	事前一年	0	0	1	0	0	0	1
	事後第一年	0	1	0	0	0	0	1
	事後第二年(半年)	0	0	0	0	0	0	0
註解	-.不涉及或未執行相關改善策略施工							

### 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，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 5-55 所示。

表 5-55 康樂路/新興路/三民南路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
新興路南側	繪製左轉導引線。	無	左轉穿越側撞
新興路北側	繪製左轉導引線。	無	左轉穿越側撞
康樂路東側	號誌尚未裝設前先以標線劃成停讓路口，支道設停標誌及標線，主線加慢字。	1.繪製禁止臨時停車線，道路標線外移，繪製左直分流式指向線 2.黃網線前雙向畫停止線。	左轉穿越側撞 追撞
康樂路西側	號誌尚未裝設前先以標線劃成停讓路口，支道設停標誌及標線，主線加慢字。	1.繪製直右分流式指向線。 2.黃網線前雙向畫停止線。	追撞
明新街	1.巷道出口處繪製停止線及雙黃線。 2.轉彎處繪製槽化線。 3.巷道出口處放置「停」標誌牌及地上繪製停標字。	繪製左右分流式指向線。	交叉撞

根據表 5-55 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-32 所示。

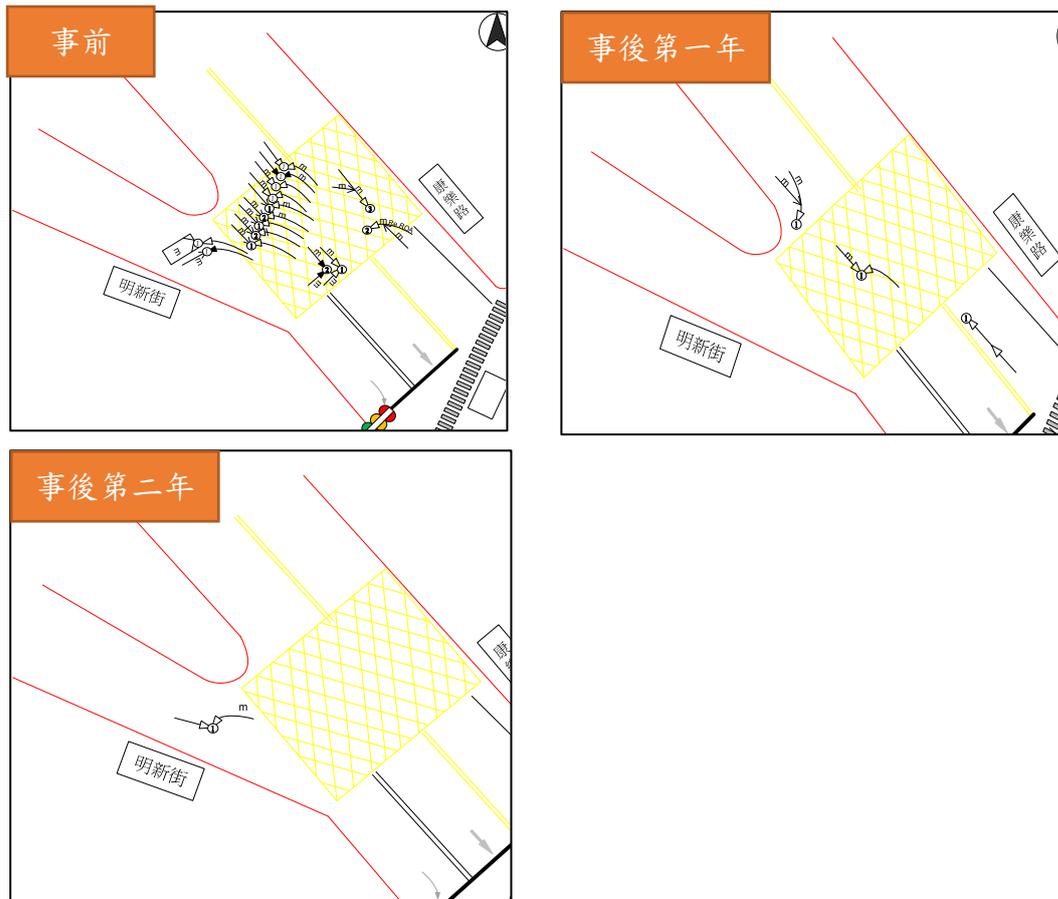


圖 5-32 康樂路/新興路/三民南路口碰撞構圖

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，路口分支肇事表如表 5-56 所示。

表 5-56 康樂路/新興路/三民南路口分支肇事表

分支		左轉穿越側撞	追撞	交叉撞	總數
康樂路 東側	事前一年	9	0	-	9
	事後第一年	1	1	-	2
	事後第二年(半年)	1	0	-	1
康樂路 西側	事前一年	-	0	0	0
	事後第一年	-	0	0	0
	事後第二年(半年)	-	0	0	0
明新街	事前一年	0	0	2	2
	事後第一年	0	0	0	0
	事後第二年(半年)	0	0	0	0
註解	- 不涉及或未執行相關改善策略施工				

#### D. 中華路/光明六路

首先針對中華路/光明六路路口各方向分支，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 5-57 所示。

表 5-57 中華路/光明六路口分支改善項目表

分支	有改善項目	無改善項目	與改善項目相關肇事型態
東側	劃設左轉導引線。	繪製機車停等區、停等區 分流箭標及車道指向線。	左轉穿越側撞
南側	1.上游車道數變化處增繪車道指向線。 2.增設速限 50 標誌及路面標字。 3.黃燈增加 1 秒。 4.增設右轉車靠右指示牌，及上游增繪右轉指向線。 5.劃設左轉導引線	無	右轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞 追撞
西側	劃設左轉導引線。	繪製車道指向線。	左轉穿越側撞
北側	1.上游車道數變化處增繪車道指向線。 2.增設速限 50 標誌及路面標字。 3.黃燈增加 1 秒 4.增設右轉車靠右指示牌，及上游增繪右轉指向線。 5.劃設左轉導引線	無	右轉側撞 左轉穿越側撞 擦撞 追撞

根據表 5-57 顯示，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。事前、事後及今年再追蹤之碰撞構圖如圖 5-33 所示。

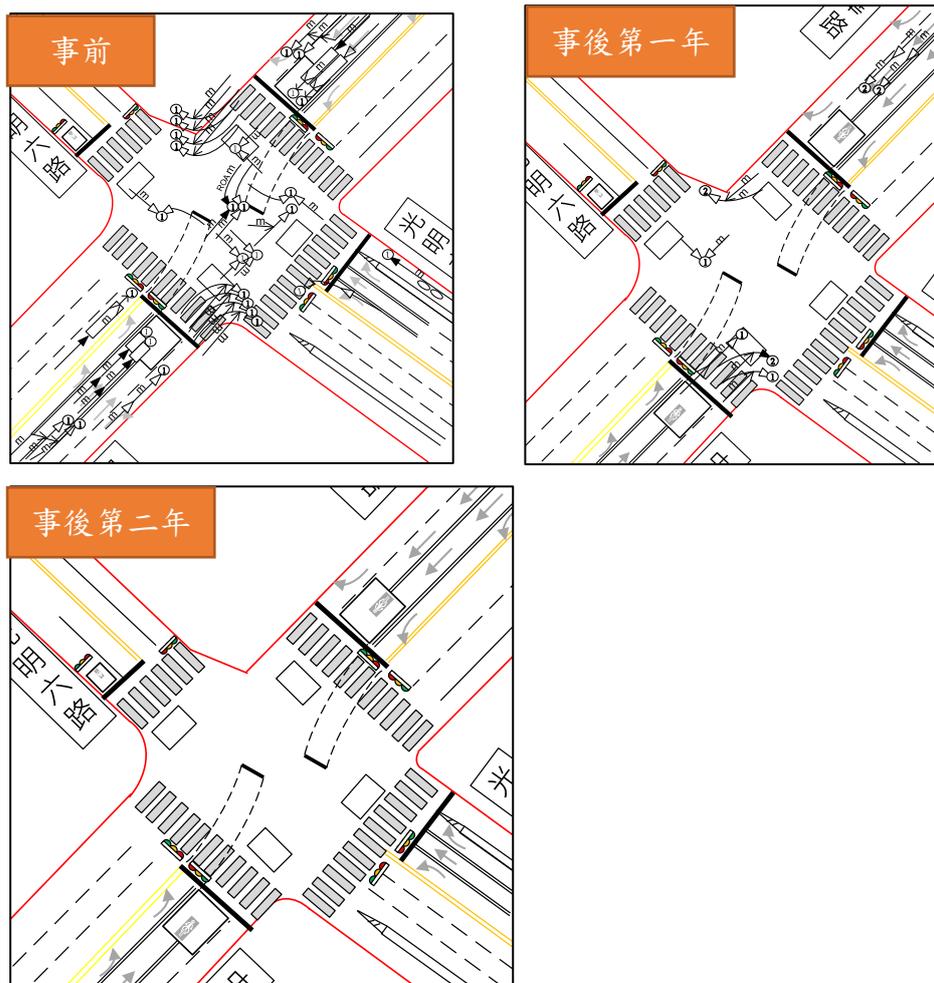


圖 5-33 中華路/光明六路口碰撞構圖

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，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與擦撞數量降低，追撞則持平，路口分支肇事表如表 5-58 所示。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。

表 5-58 中華路/光明六路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉穿越側撞	擦撞	追撞	總數
東側	事前一年	-	1	-	-	1
	事後第一年	-	0	-	-	0
	事後第二年(半年)	-	0	-	-	0
南側	事前一年	4	0	2	3	9
	事後第一年	2	0	0	1	3
	事後第二年(半年)	0	0	0	0	0
西側	事前一年	-	1	-	-	1
	事後第一年	-	0	-	-	0
	事後第二年(半年)	-	0	-	-	0
北側	事前一年	4	2	2	2	10
	事後第一年	1	0	0	2	3
	事後第二年(半年)	0	0	0	0	0
註解	-.不涉及或未執行相關改善策略施工					

### 5.2.5 小結

綜整上述各路口實施改善策略之相關肇事，目前台中 104 年路口改善已有事後兩年九個月的資料，其餘台中 105 年、基隆 105 年及新竹 105 年僅一年六個月的資料，為釐清整體肇事變化，故事後僅選取一年六個月的資料，分為事後第一年及事後第二年，其中，事後第二年為將六個月的肇事資料推估為一年的資料，待後續研究可進行更完整之肇事分析。

由表 5-59 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%，於事後第二年則下降 25%。擦撞則於事後第一年下降 67%，於事後第二年下降 52%，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 54%，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圖 5-34 所示。

表 5-59 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	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(含調整)	61, (-25%)	4, (-83%)	12, (-75%)	39, (-52%)	4, (-73%)	2, (-83%)	120, (-54%)

\*括弧內為相較於事前之變化量

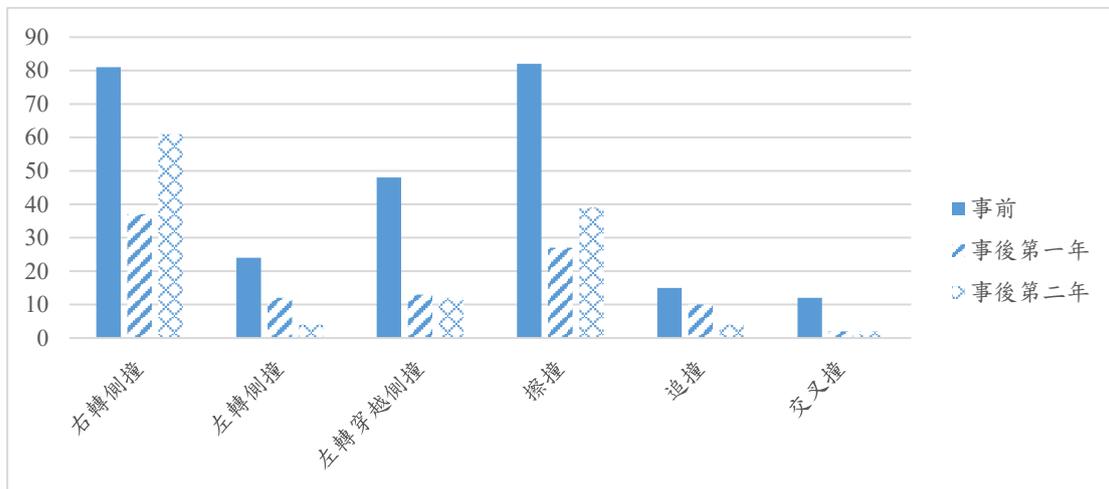


圖 5-34 各肇事型態之肇事變化圖



## 第六章 結論與建議

本期研究針對路口常見交叉撞、追撞類型事故，進行肇事分析、改善設計，與評估改善成果以研提改善策略，並將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與擦撞事故型態的設計範例。相關結論與建議如下。

### 6.1 結論

1. 本期研究利用交通部肇事安全資料庫針對肇事案件原因、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作探討。機車與汽車行駛特性差異大，針對兩者特性的差異，雖然透過交通工程與管制設計(如：機慢車道)可解決部分車輛衝突，卻也產生汽車右轉與直進機車側撞、待轉區啟動交叉撞之問題，且快慢車道速限不同的情況下，卻採用相同的綠燈介間時間，亦可能造成追撞或交叉撞。
2. 本期研究回顧追撞及交叉撞相關文獻，彙整追撞及交叉撞影響因子，並進行車流分析及肇事特性探討。追撞特性分析包含轉向車流影響、路邊停車影響、黃燈時間對車輛違規影響、兩段式左轉車對直行車影響及停等區對車輛煞停影響等。本期研究發現轉向車與直行車間以及兩段左轉機車與直行機車之間，因運行軌跡不同而產生速差。此外，機車停等區也會使汽機車在煞停過程中產生速差，在深度過長的情況下易使速差增加。路邊停車會使行駛在外側之車輛受其影響，使得車流運行的速差增加，因而提高追撞發生的可能性。交叉撞主要與綠燈介間時間設計有關，以新北市兩路口為例，兩路口皆因提高全紅時間使間隔時間提高 0.5 秒，可減少交叉撞的發生。
3. 本期研究重點為追撞及交叉撞，並與臺北市及臺中市合作，選取臺北市 11 路口、臺中市 7 路口配合試辦。蒐集路口資料並辦理會勘後，提出調整綠燈介間時間，並同時提供該路口其他肇事改善建議。目前臺北市信義路/基隆路口、辛亥路/興隆路口已針對追撞調整黃燈時間，研究結果顯示綠燈轉黃燈時之 PET 由原本之 1.329 秒提升至 2.011 秒，黃燈轉紅燈時之 PET 由原本之 1.731 秒提升至 2.024 秒，表示追撞風險有降低；臺北市仁愛路/大安路及重慶南路/南海路已針對交叉撞調整全紅時間，研究結果顯示，結束方向每週期於全紅時間通過車輛數，兩路口皆呈現上升趨勢，但檢定結果其變化並不顯著，再比較事前事後之 PET 結果，顯示 2 路口事後已無交叉撞風險。臺中市的示範路口部分尚未施工，待後續研究再行分析。
4. 本期研究針對機車兩段左轉改為直接左轉路口進行後續追蹤，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。
  - (1) 臺北市信義路基隆路口右轉汽車與兩段式左轉機車至再追蹤時，右轉側撞衝突有明顯下降，平均 PET 則有明顯提升，顯示右轉側撞風險降低。另輔以碰撞構圖分析，事前事後之肇事變化不大；

- (2) 高雄市中正一路大順路口直行車與兩段左轉機車之交叉撞衝突在改為直接左轉後已消除，但新增直行車與直接左轉機車之左轉側撞衝突，此為左轉專用時相中直行車的違規闖紅燈所造成，另輔以碰撞構圖分析，發現交叉撞由事前的 16 件降為 0 件，但多了違規造成的 5 件左轉側撞，整體而言肇事有明顯下降。
5. 本期研究針對前期研究案例，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%，並於事後第二年下降 54%，顯示本期研究提出之改善方案整體有成效。
6. 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，本期計畫新增兩段左轉設計範例，目前已經完成右轉側撞、左轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞之肇事型態改善設計範例，並彙整成冊，如附錄 A。

## 6.2 建議

1. 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，建議完整施作本期研究所提之改善方案，以期能有更佳之改善成效。
2. 本研究為 4 年期計畫，本報告為第 2 年期，主要針對追撞及交叉撞作分析，並完成側撞、擦撞之交通工程改善設計範例，後續研究課題可針對交叉撞進行其他肇事影響因子之分析及針對黃燈時間與全紅時間之調整進行追蹤與檢討，並針對綠燈介間時間之設計訂定準則，以提出統一之設計範例。
3. 建議 108 年第 3 年期計畫研究內容如下列：
  - (1) 針對試辦機車直接左轉之路口，追蹤事後肇事資料並分析肇事變化。研提機車左轉專用道設置位置之準則。
  - (2) 針對追撞及交叉撞，追蹤試辦路口實施黃燈與全紅秒數調整。追蹤事後肇事資料並分析肇事變化。研提交叉撞、追撞改善策略及設計範例。
  - (3) 追蹤前期及本期改善路口事後現場圖，並繪製碰撞構圖，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。
  - (4) 針對巷道出入口常見的事故類型，研提改善策略。
4. 建議 109 年第 4 年期計畫歸納擴充改善路口側撞、擦撞、追撞與交叉撞事故型態的設計範例。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。最終產出整合式路口設計範例手冊。

## 參考文獻

- [1] 中華民國統計資訊網 (www.stat.gov.tw)
- [2] 交通部運輸研究所，運輸安全網站資料系統
- [3] Mark Poch and Fred Mannering, “NEGATIVE BINOMIAL ANALYSIS OF INTERSECTION-ACCIDENT FREQUENCIES”, 1996.
- [4] Xuedong Yan, Essam Radwan, Mohamed Abdel-Aty, “Characteristics of rear-end accidents at signalized intersections using multiple logistic regression model”, 2005.
- [5] Xuedong Yan , and Essam Radwan, “Analyses of Rear-End Crashes Based on Classification Tree Models”, 2006.
- [6] Abhishek Das, and Mohamed A. Abdel-Aty, “A combined frequency–severity approach for the analysis of rear-end crashes on urban arterials”, 2011.
- [7] Yinhai Wang, Hitoshi Ieda, Fred Mannering, “Estimating Rear-End Accident Probabilities at Signalized Intersections: Occurrence-Mechanism Approach”, 2003.
- [8] Xuesong Wang, and Mohamed Abdel-Aty, “Temporal and spatial analyses of rear-end crashes at signalized intersections”, 2006.
- [9] Frank Navin, Sany Zein, Emmanuel Felipe, “Road safety engineering: an effective tool in the fight against whiplash injuries”, 1999.
- [10] Prahlad D. Pant, and Subarna Panta, “Crash Base Rates for Freeways/Reduction Strategies for Rear End Crashes - Volume 2: Reduction Strategies for Rear End Crashes in Ohio”, 2009.
- [11] Joanne Keller, Mohamed Abdel-Aty, Patrick A. Brady, “Type of Collision and Crash Data Evaluation at Signalized Intersections”, 2006.
- [12] Xuesong Wang, and Mohamed Abdel-Aty, “INVESTIGATION OF RIGHT-ANGLE CRASH OCCURRENCE AT SIGNALIZED INTERSECTIONS”, 2006.
- [13] 許添本,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”,碩士論文,2015
- [14] Gary A. Davis, “Estimation of Crossing Conflict at Signalized Intersection Using High-Resolution Traffic Data”, 2017.
- [15] Abdel-Aty M., Lee C., Wang X. et al, “IDENTIFICATION OF INTERSECTIONS’ CRASH PROFILES/PATTERNS”, 2006.
- [16] 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.
- [17] Retzko and Boltze, “Timing of Intergreen Periods at Signalized Intersections: The German Method”, 1987.
- [18] FHWA, “Traffic Signal Timing Manual”, 2008.
- [19] FHWA, "manual on Uniform Traffic Control Devices(MUTCD)," 2009.
- [20] Jourdain, S., “Intergreen Timing”, Traffic Engineering and Control, 27(4), pp. 179-

- 182, 1986.
- [21] 許添本, 李明聰, 李樑堅等人, "2013 年高雄易肇事路口改善委託研究案," 高雄市政府交通局, ed., 2013
- [22] ITE Technical Committee 4A-16, "Determining Vehicle Signal Change Intervals," ITE Journal, 1985.
- [23] 許添本, "2014 高雄市易肇事路口改善委託研究案," 2014
- [24] 交通部, "道路交通標誌標線號誌設置規則", 2011
- [25] 內政部全國土地使用分區資料查詢系統 (<https://luz.tcd.gov.tw>)
- [26] N. Saunier, and T. Sayed, "Surrogate Safety Analysis," 2010.
- [27] 張家豪, 「交叉口左轉號誌時相設計之安全準則之研究」, 臺灣大學土木工程研究所碩士論文, 民國 85 年 6 月。
- [28] 朱建全, 「機車駕駛者面臨交通衝突之行為反應研究」, 交通大學運輸工程與管理所碩士論文, 民國 88 年 6 月。
- [29] 詹炳源, 「以交通衝突理論分析交叉路口及研擬改善策略之研究」, 中央警官學校警政研究所碩士論文, 民國 79 年 6 月。
- [30] F. Amundsen, and C. Hyden, The Swedish traffic conflict technique. In Proceedings of First Workshop on Traffic Conflicts, Institute of Transport Economics, Oslo, 1977.
- [31] Glauz, W. D., and Migletz, D. J., "Application of traffic conflicts analysis at intersections", Transportation Research Board, Report No. NCHRP 219, pp. 29-33., August 1980.
- [32] G. Tiwari, D. Mohan, and J. Fazio, "Conflict analysis for prediction of fatal crash locations in mixed traffic streams", Accident Analysis and Prevention, vol. 30, No. 2, pp. 207-215, 1998.
- [33] A. Tarko, G. Davis, N. Saunier et al., "White paper: surrogate measures of safety.," in Committee on Safety Data Evaluation and Analysis (ANB20), 2009.
- [34] E. Sacchi, and T. Sayed, "A comparison of collision-based and conflict-based safety evaluations: The case of right-turn smart channels," Accident Analysis & Prevention, vol. 59, pp. 260-266, 2013.
- [35] 交通部運輸研究所, "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", 2015.
- [36] 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.
- [37] 交通部運輸研究所, "混合車流路口道路與交通工程設計範例(1/4)", 2017

附錄A. 各肇事型態的交通工程改善設計範例



# 各肇事型態- 交通安全工程改善設計範例

## 目錄

一、緒論.....	189
二、易肇事型態分析.....	190
(一) 主要肇事型態分析.....	190
(二) 路口常見肇事型態空間探討.....	192
三、各肇事型態改善範例.....	193
右轉側撞改善範例.....	194
左轉側撞改善範例.....	215
左轉穿越側撞改善範例.....	226
擦撞改善範例.....	235

## 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，手冊使用方式如圖 A-1 所示。

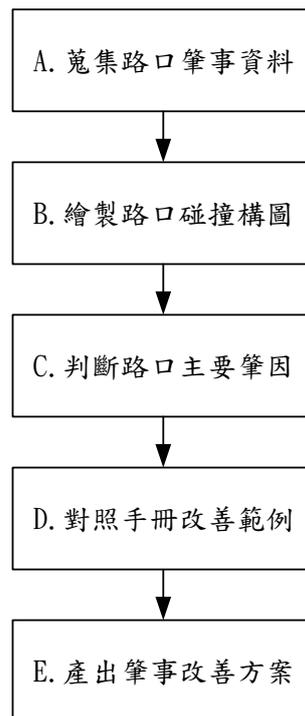


圖 A-1 手冊使用流程圖

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、易肇事型態分析

### (一) 主要肇事型態分析

國內現有肇事型態分類可如圖 A-2 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。

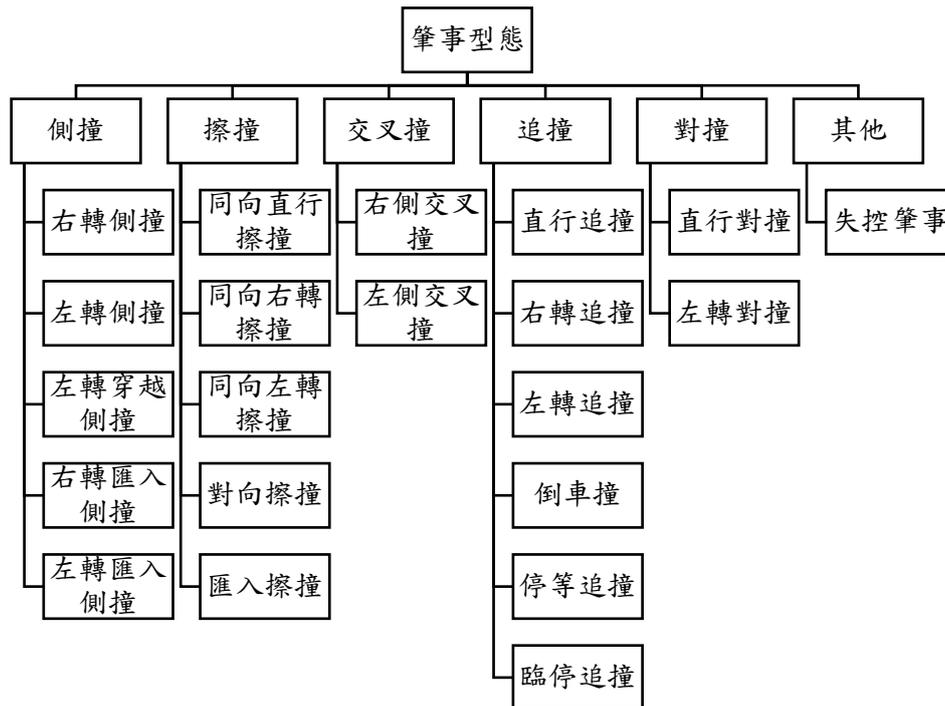


圖 A-2 肇事型態分類圖

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。

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%

## (二) 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 A-3 所示。

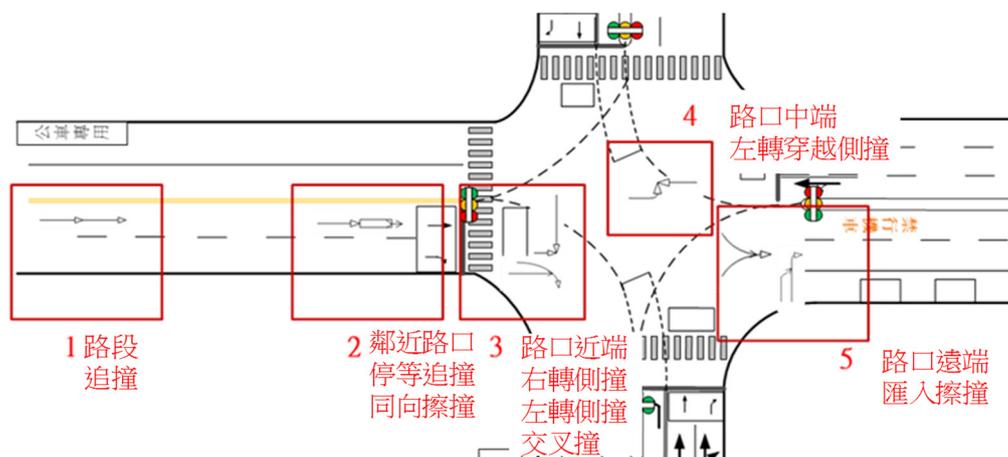


圖 A-3 路口各位置常見的機車肇事類型

根據圖 A-3，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。

### 三、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，如圖 A-4 所示。

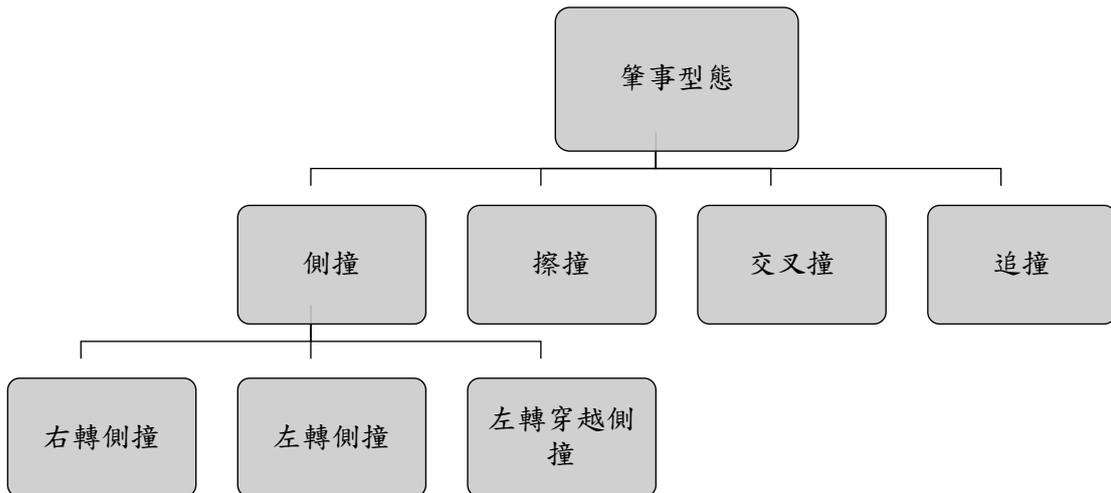


圖 A-4 肇事型態分類圖

## (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，如圖 A-5 所示。

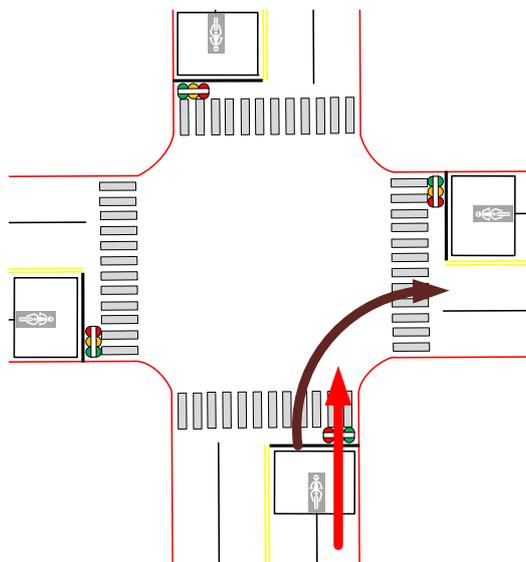


圖 A-5 右轉側撞示意圖

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，如圖 A-6 所示。

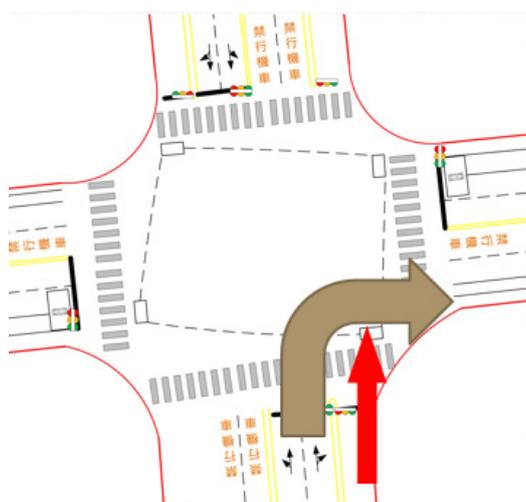


圖 A-6 快慢實體分隔型式之右轉側撞圖

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。為避免標線之繪製過量，可不繪製標字，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圖 A-7 所示。

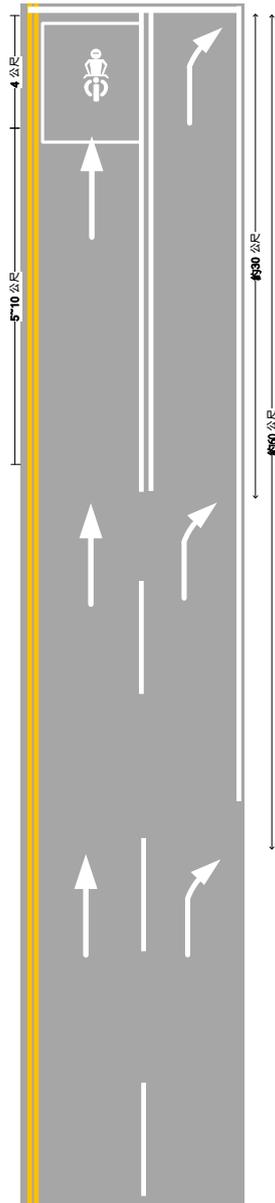


圖 A-7 右轉專用道設計

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。

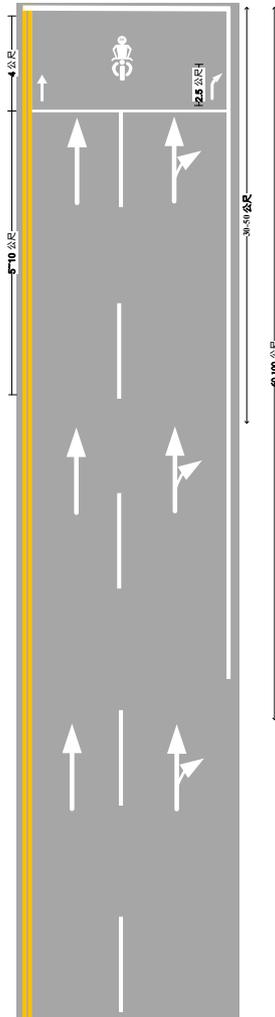


圖 A-8 混合車道(分岔箭頭)

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。

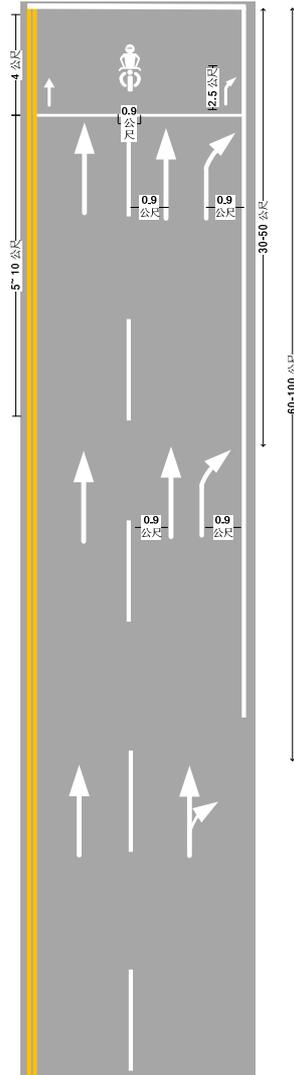


圖 A-9 混合車道(分流式指向線)

## 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。

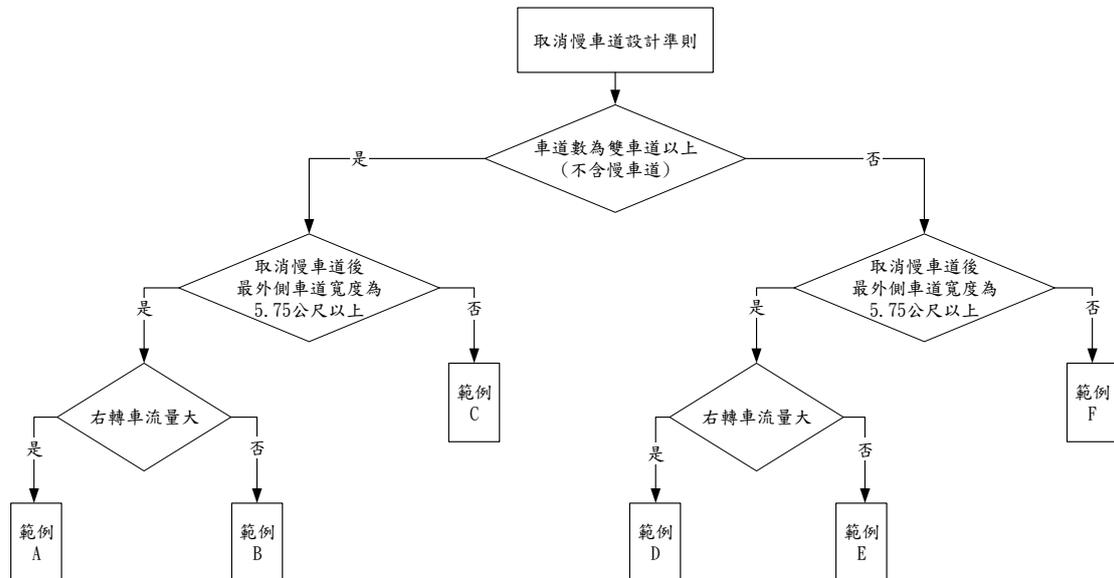


圖 A-10 路口取消慢車道設計準則

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。

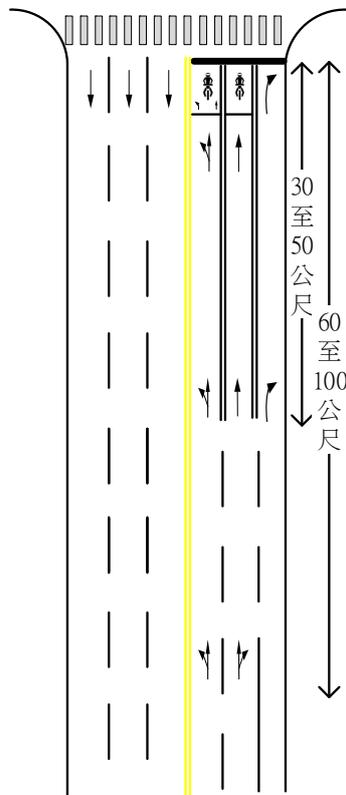


圖 A-11 路口取消慢車道-範例 A

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)

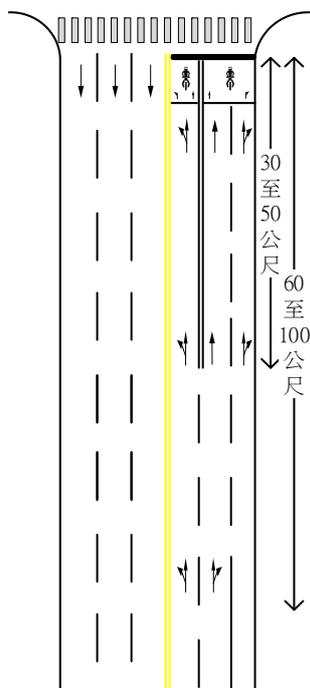


圖 A-12 路口取消慢車道-範例 B

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)

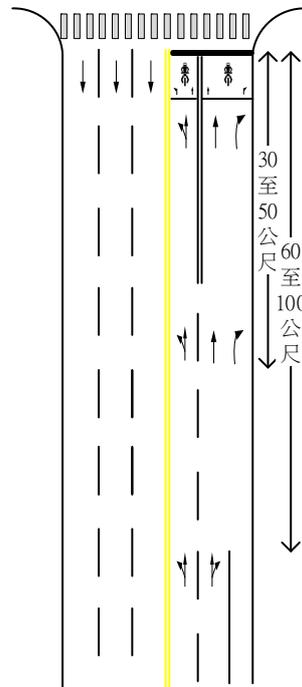


圖 A-13 路口取消慢車道-範例 C

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)。

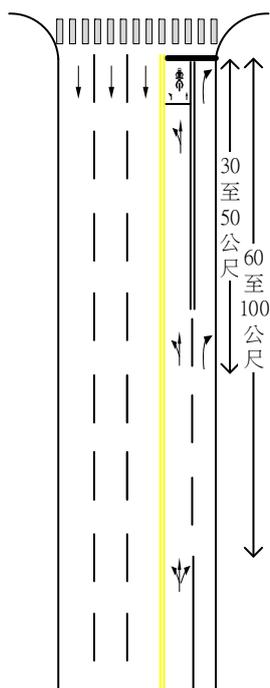


圖 A-14 路口取消慢車道-範例 D

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。

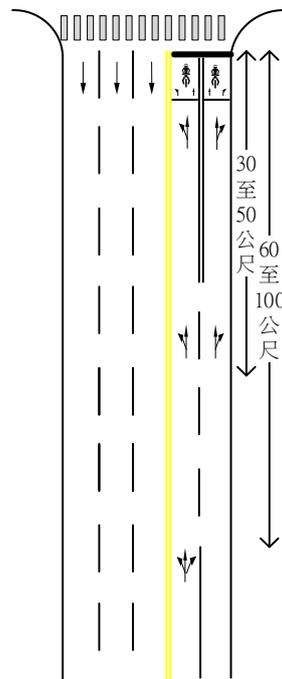


圖 A-15 路口取消慢車道-範例 E

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)。

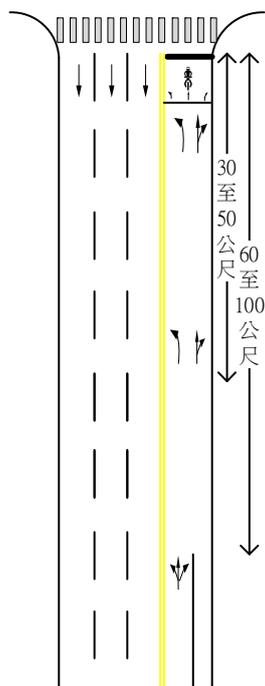


圖 A-16 路口取消慢車道-範例 F

## (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，詳細尺寸如圖 A-17 所示。

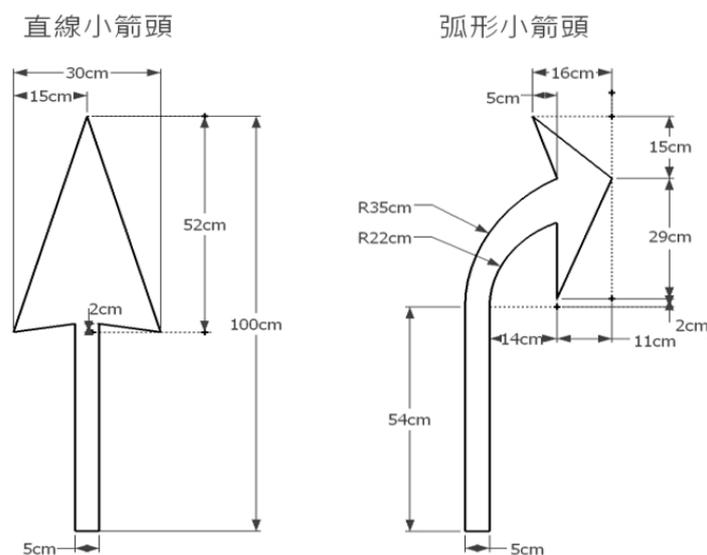


圖 A-17 停等區分流箭標標線尺寸圖

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，如圖 A-18 所示。

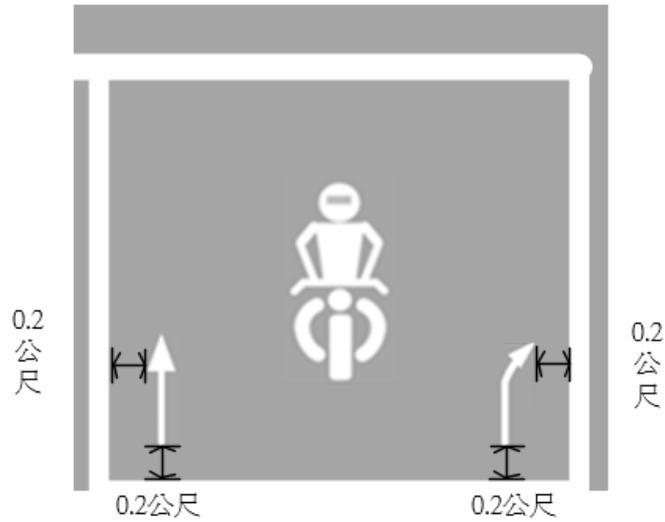


圖 A-18 機車停等區內部之指示標線設置位置

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，如圖 A-19 所示。

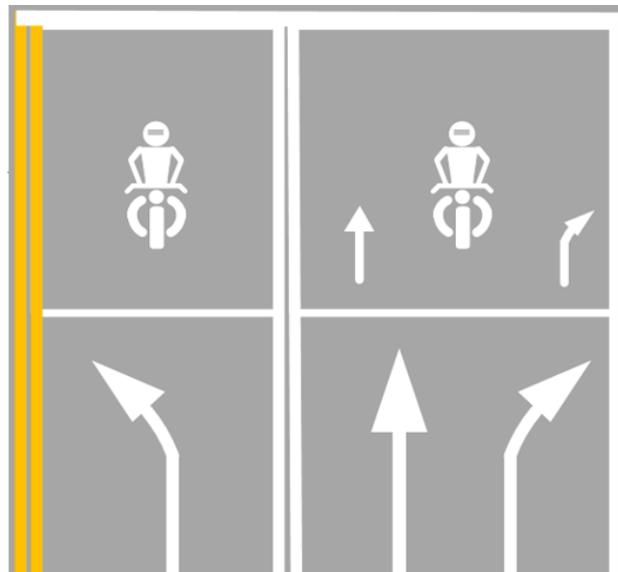


圖 A-19 兩車道之車道化停等區示意圖

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圖 A-20 所示：

- a. 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。
- b. 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，則不特別繪設箭頭於停等區。
- c. 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。
- d. 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。

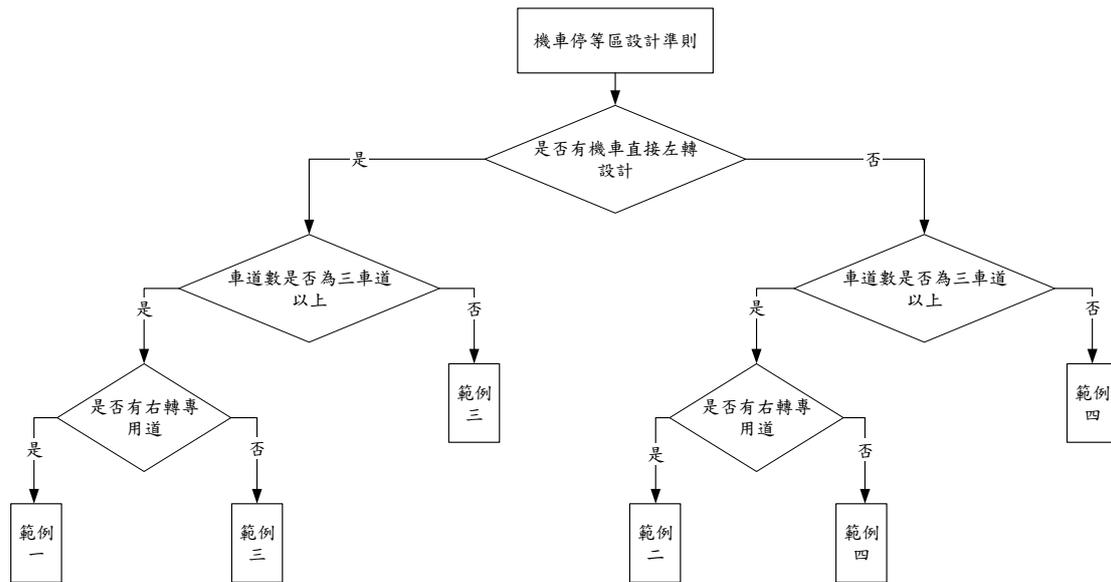


圖 A-20 機車停等區設計準則

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、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

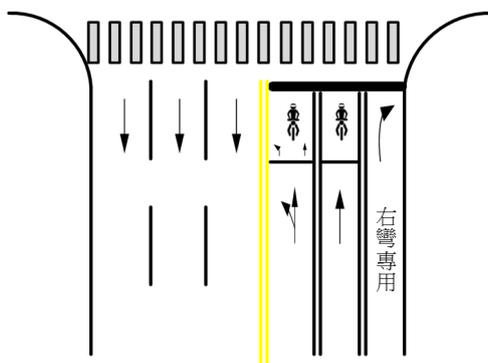


圖 A-21 機車停等區範例一

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

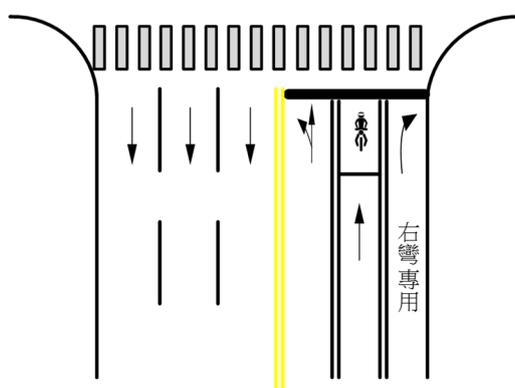


圖 A-22 機車停等區範例二

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。

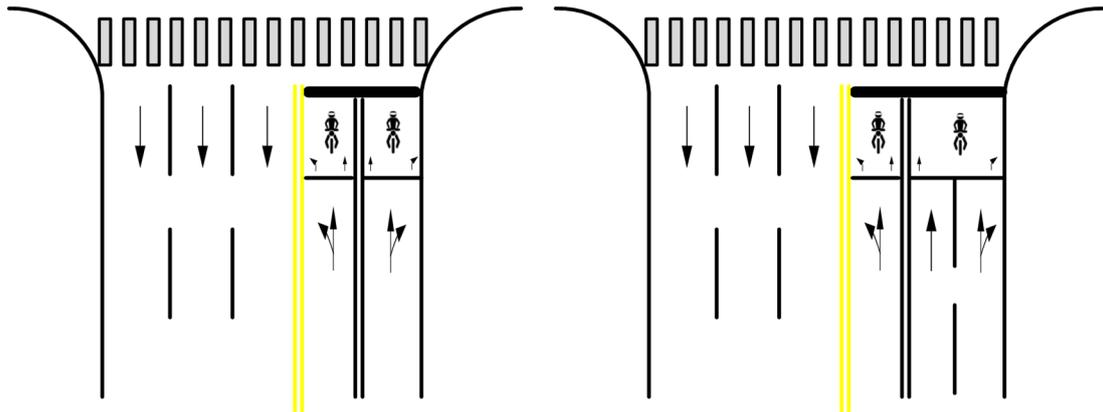


圖 A-23 機車停等區範例三

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。

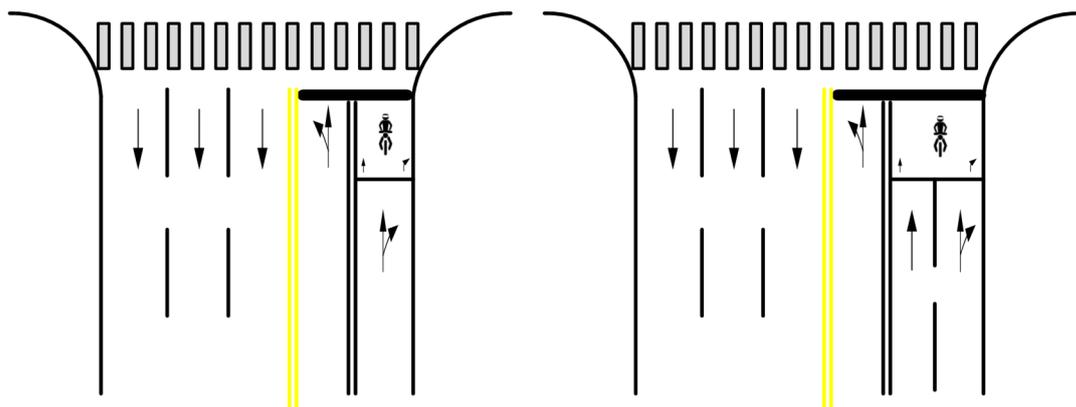


圖 A-24 機車停等區範例四

### (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，如圖 A-25 所示。

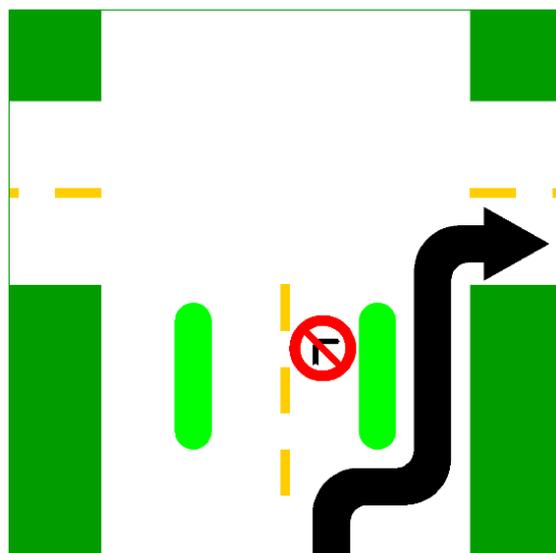


圖 A-25 指 67 右轉繞道標誌牌

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，如圖 A-28 所示。

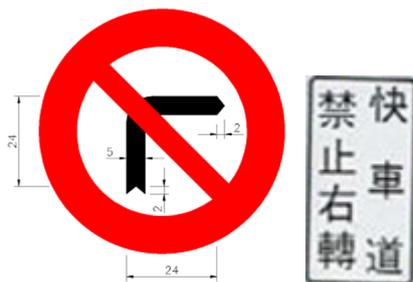


圖 A-26 禁 17 快車道禁止右轉標誌牌與附牌

## 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，如圖 A-27 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-28 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。



圖 A-27 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，如圖 A-28 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、標誌牌如圖 A-28 所示。



圖 A-28 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。

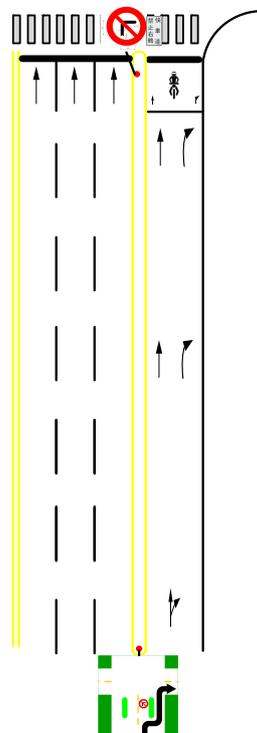


圖 A-29 快車道禁止右轉範例

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。

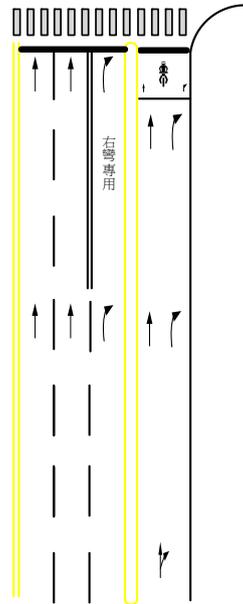


圖 A-30 快車道禁止右轉範例

## (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，如圖 A-31 所示。

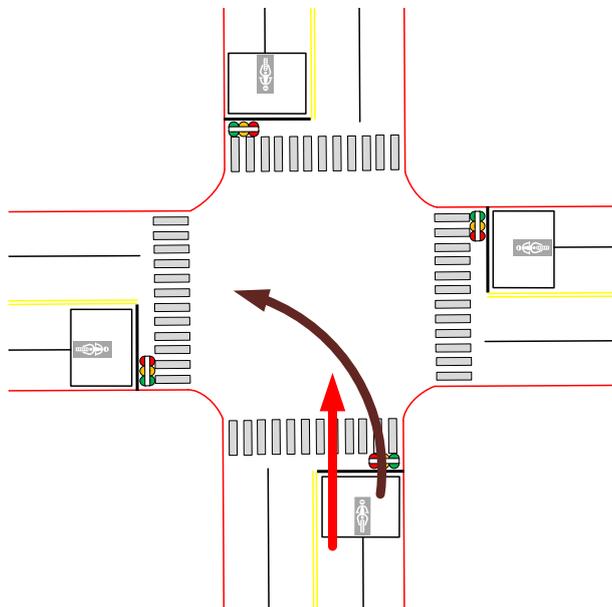


圖 A-31 左轉側撞示意圖(一)

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，如圖 A-32 所示。

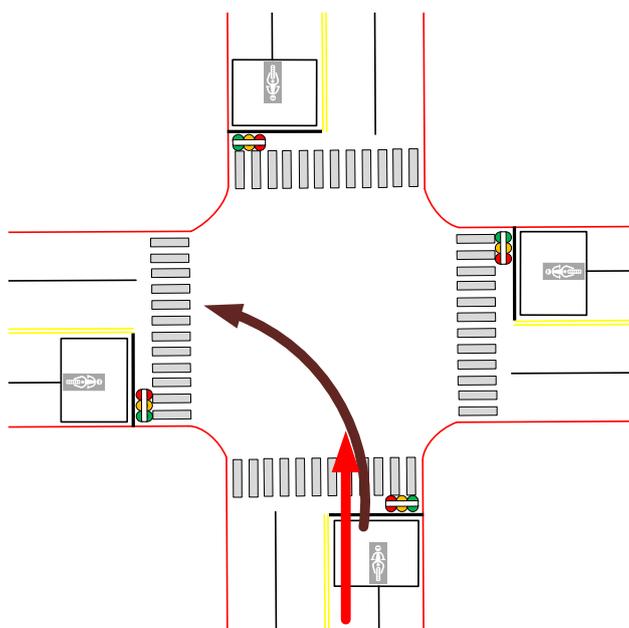


圖 A-32 左轉側撞示意圖(二)

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，若幾何條件有利於直接左轉，採機車兩段式左轉設計，易發生機車駕駛違規左轉。
- 在主要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。



圖 A-33 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。

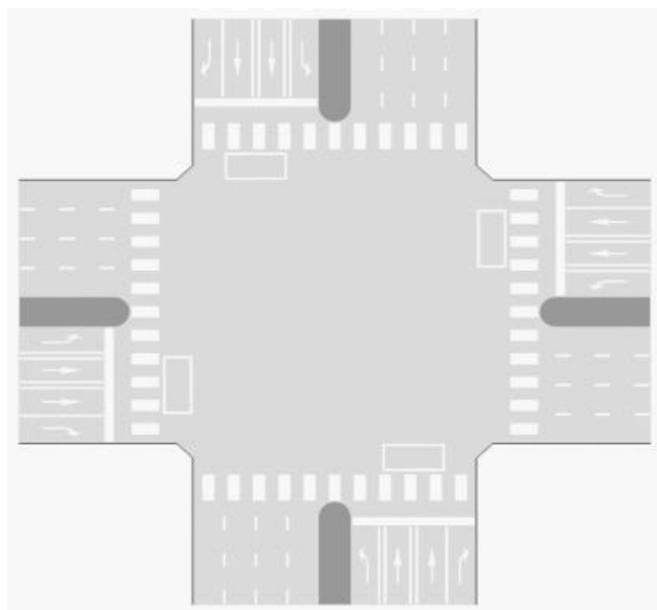


圖 A-34 機慢車左轉待轉區

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。為避免標線之繪製過量，可不繪製標字，並以雙白實線區隔其他車道，相關標線設置位置如圖 A-35 所示。

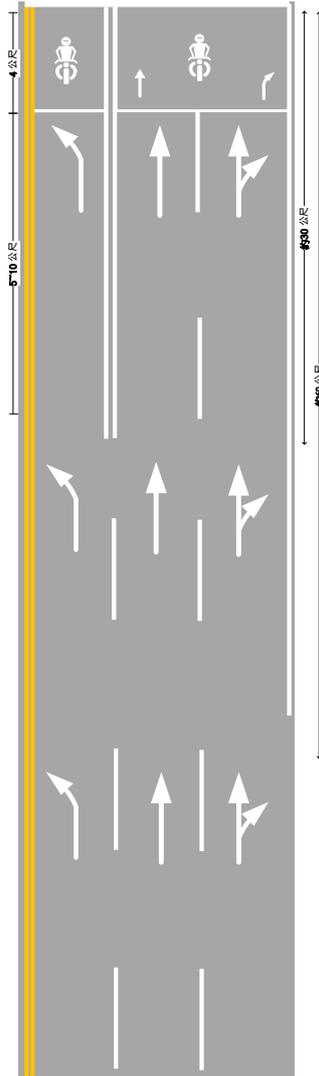


圖 A-35 左轉專用道(汽機車共用)

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，如圖 A-36 所示。



圖 A-36 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，如圖 A-37 所示。

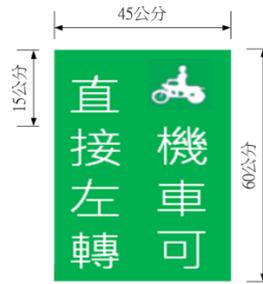


圖 A-37 機車可直接左轉標誌牌

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。

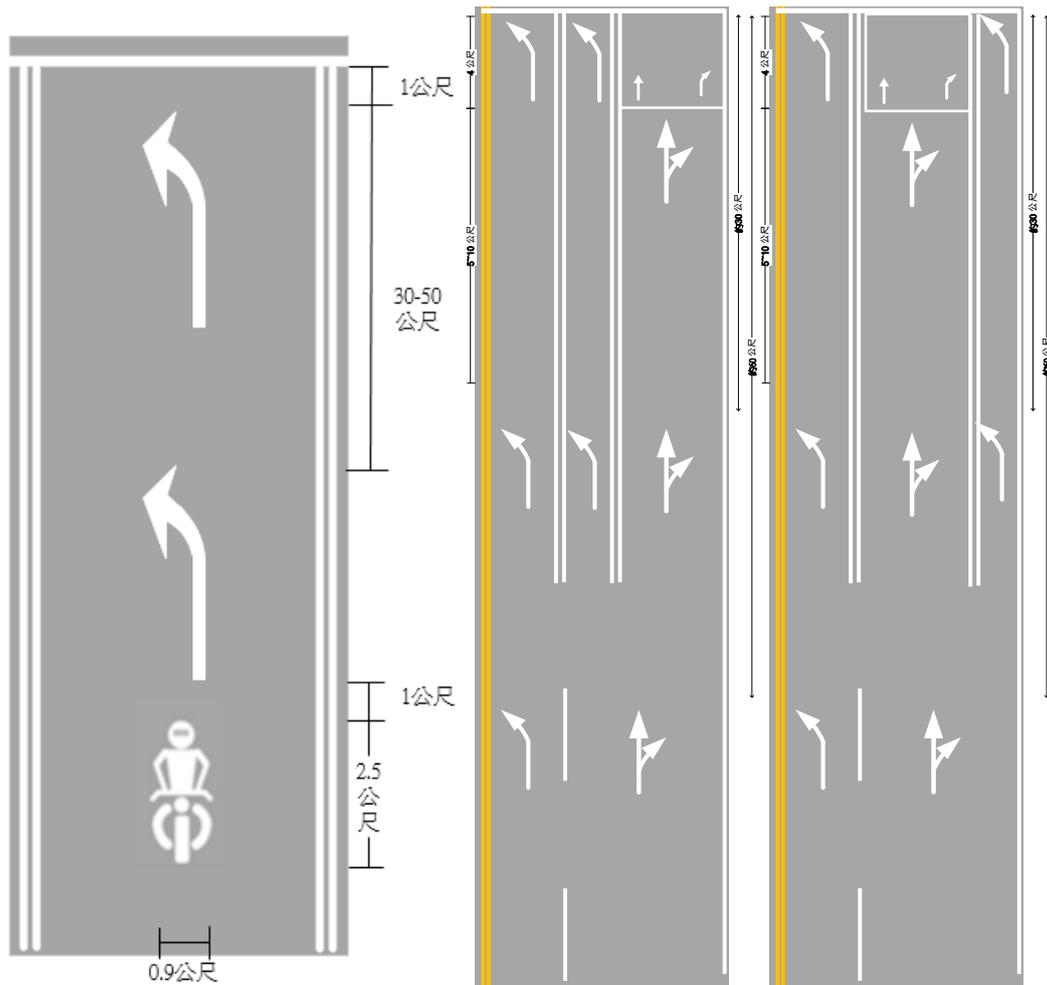


圖 A-38 機車左轉專用道

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，如圖 A-39 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。

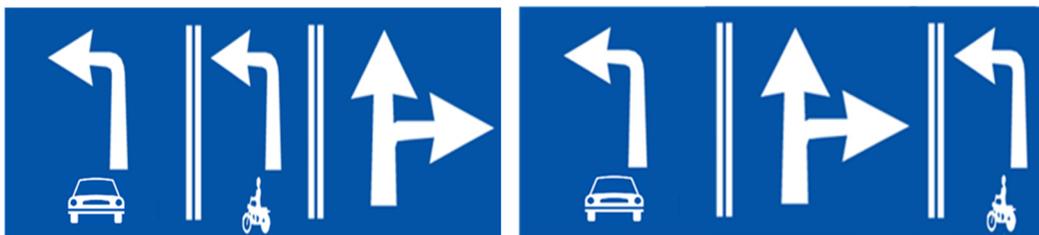


圖 A-39 機車左轉專用道之輔一標誌牌

為提醒機車騎士此路口之直接左轉管制方式，使左轉機車及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，如圖 A-40 所示。

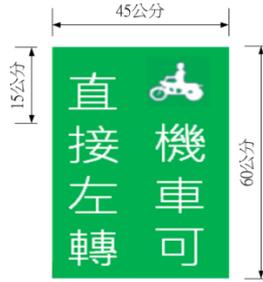


圖 A-40 機車可直接左轉標誌牌

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：

- I. 丁字路口待轉區無有效庇護空間，以致於路口處發生大量機車之交叉撞。
- II. 大量機車違規直接左轉。
- III. 左轉機車過多，無足夠待轉空間。
- IV. 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圖 A-41 所示。

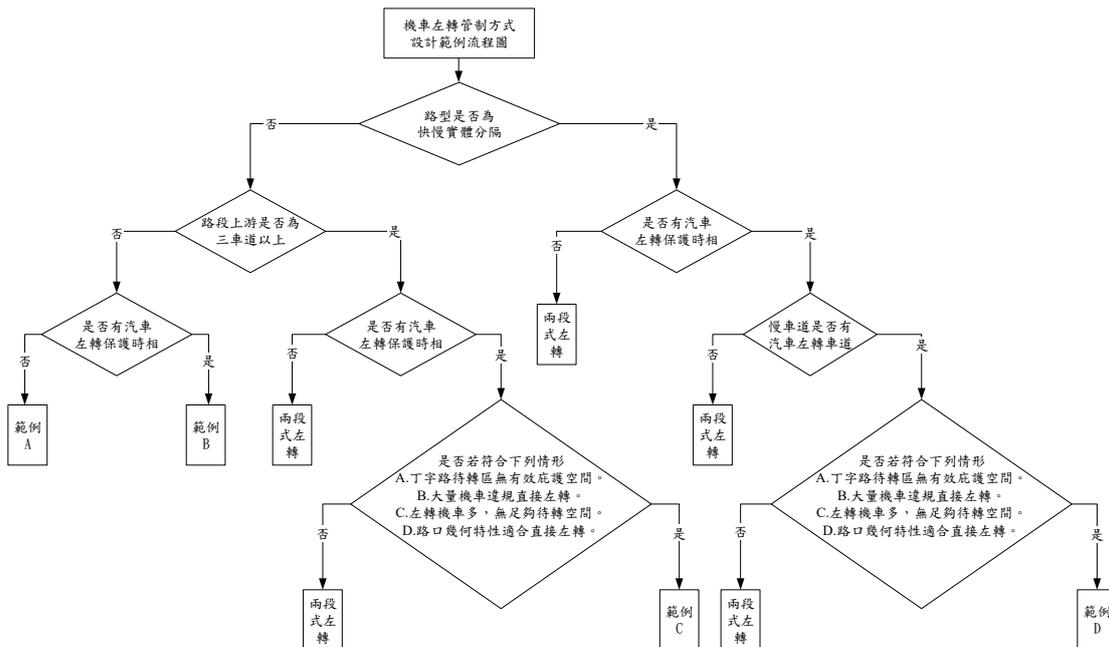


圖 A-41 機車左轉設計準則

### 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。

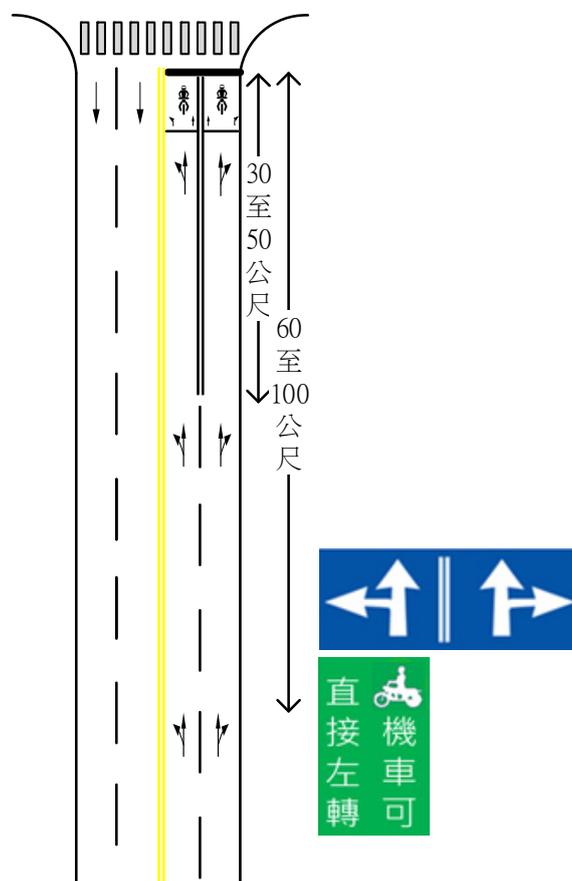


圖 A-42 機車左轉設計-範例 A

##### 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於路段漸變處，停止線上游 50 至 100 公尺。

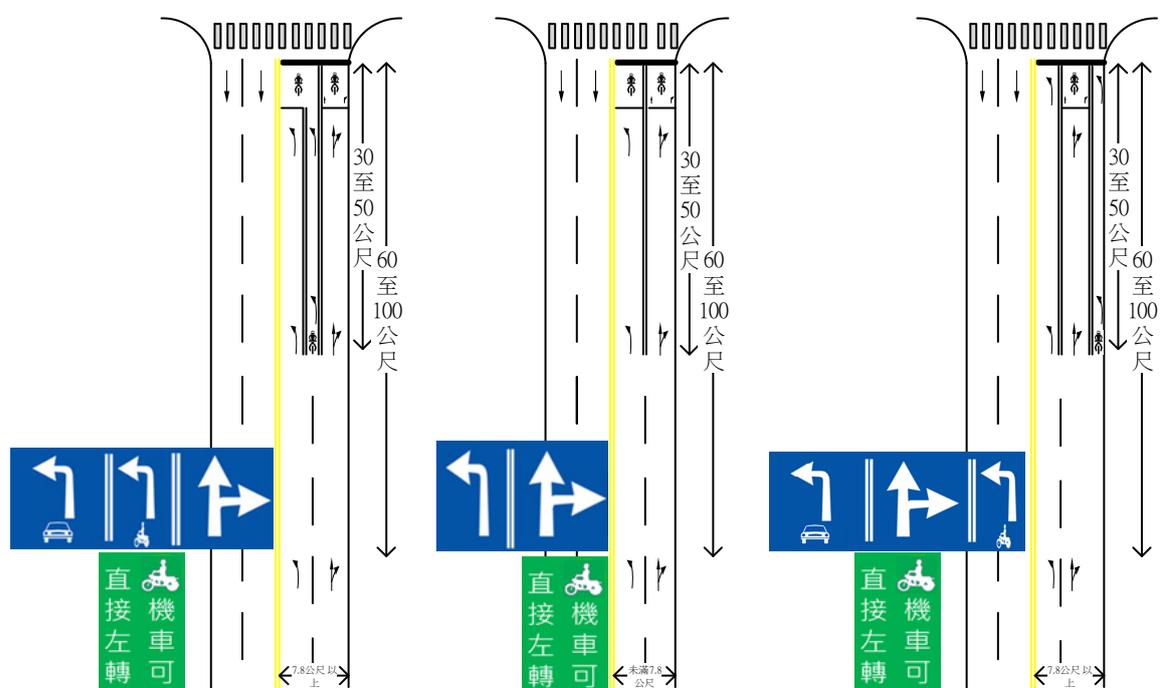


圖 A-43 機車左轉設計-範例 B

### 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 10.8 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於路段漸變處，停止線上游 50 至 100 公尺。

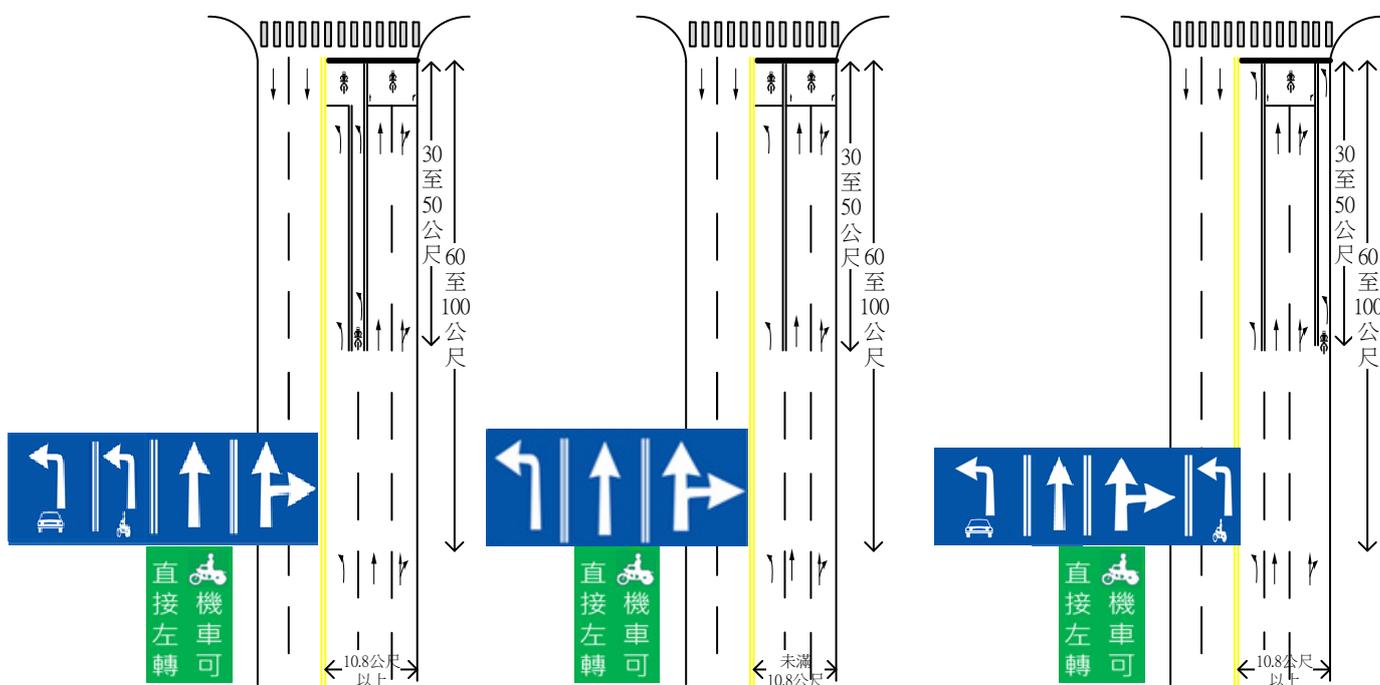


圖 A-44 機車左轉設計-範例 C

#### 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。

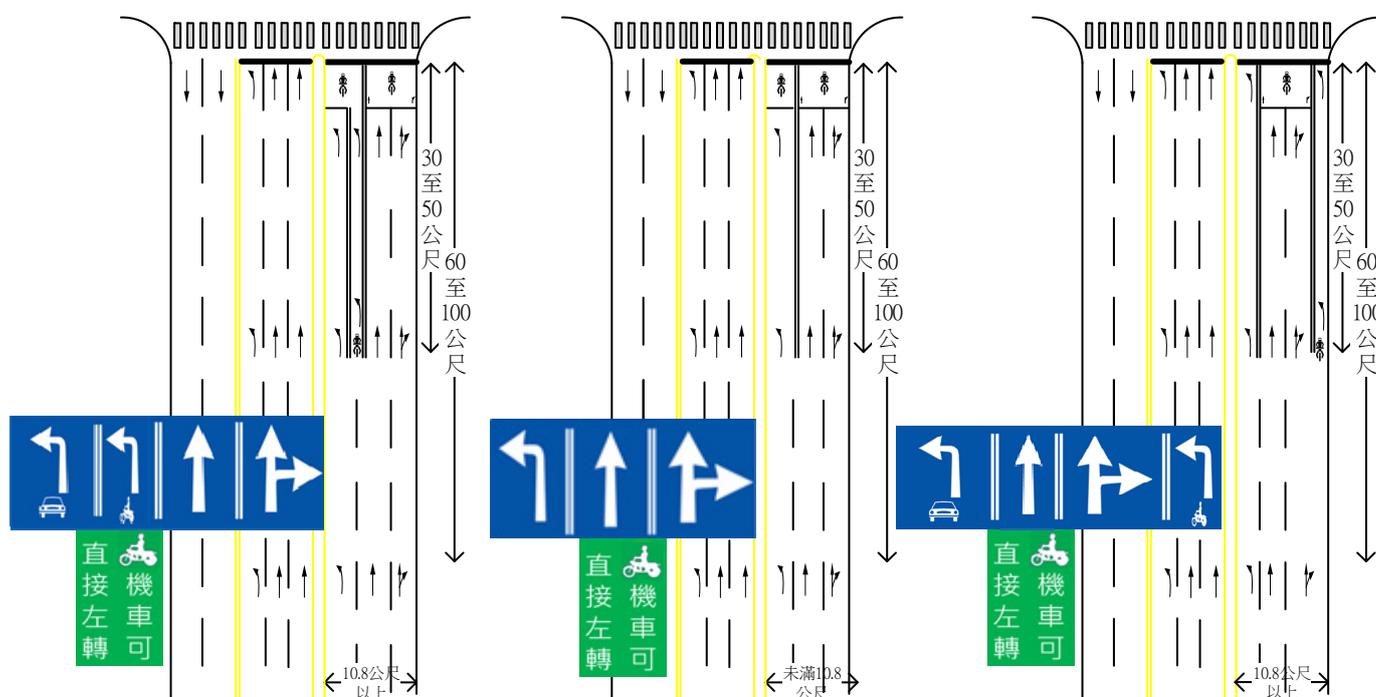


圖 A-45 機車左轉設計-範例 D

##### 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，如圖 A-46 所示。

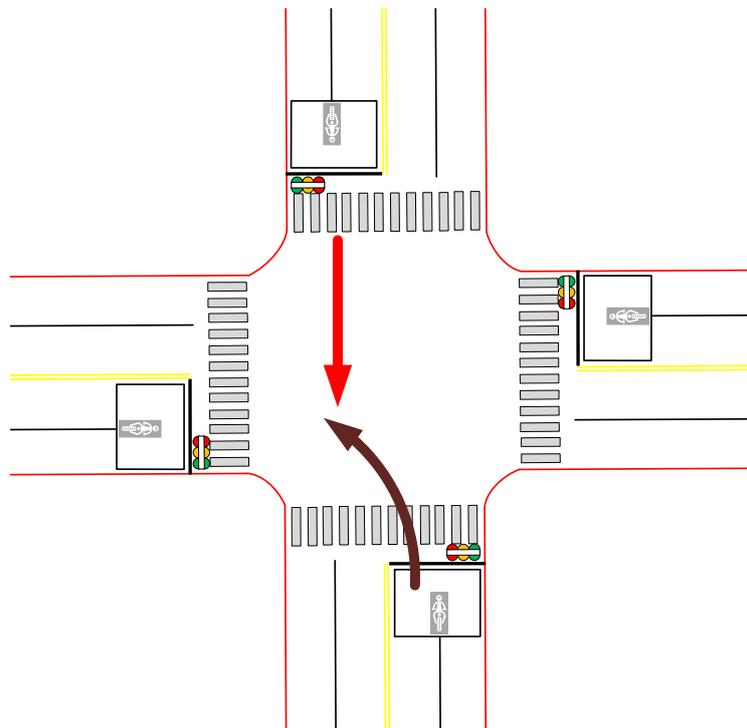


圖 A-46 左轉穿越側撞示意圖(一)

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，如圖 A-47 所示。

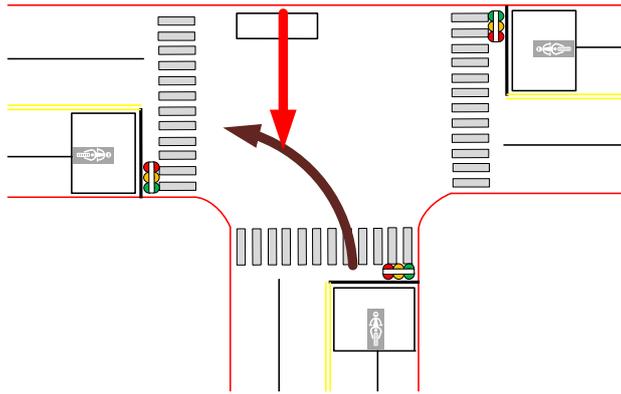


圖 A-47 左轉穿越側撞示意圖(二)

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。相關繪製如圖 A-48 所示。

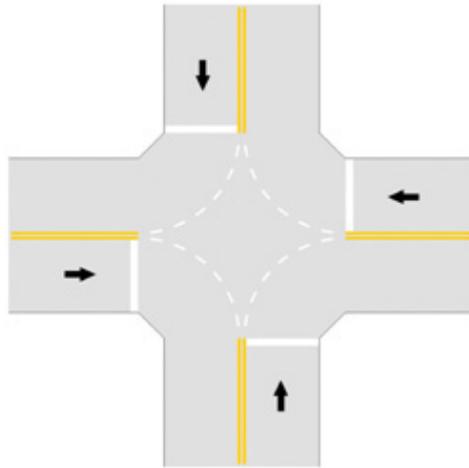


圖 A-48 左轉導引線

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。

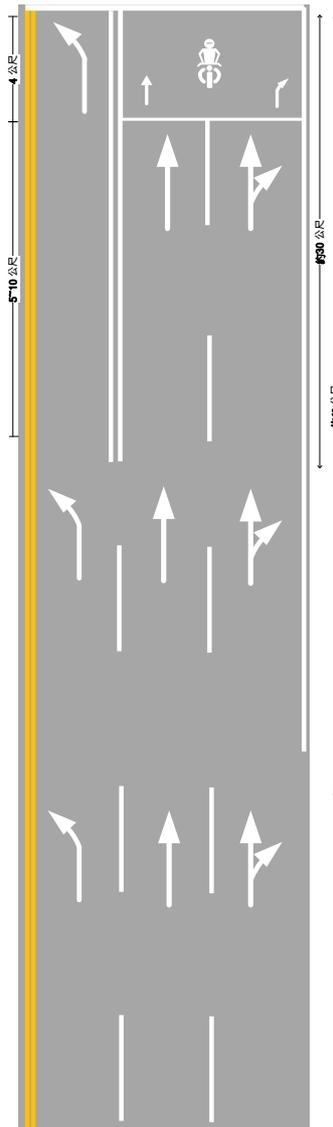


圖 A-49 左轉專用道

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，如圖 A-50 所示。



圖 A-50 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。如圖 A-51 所示。

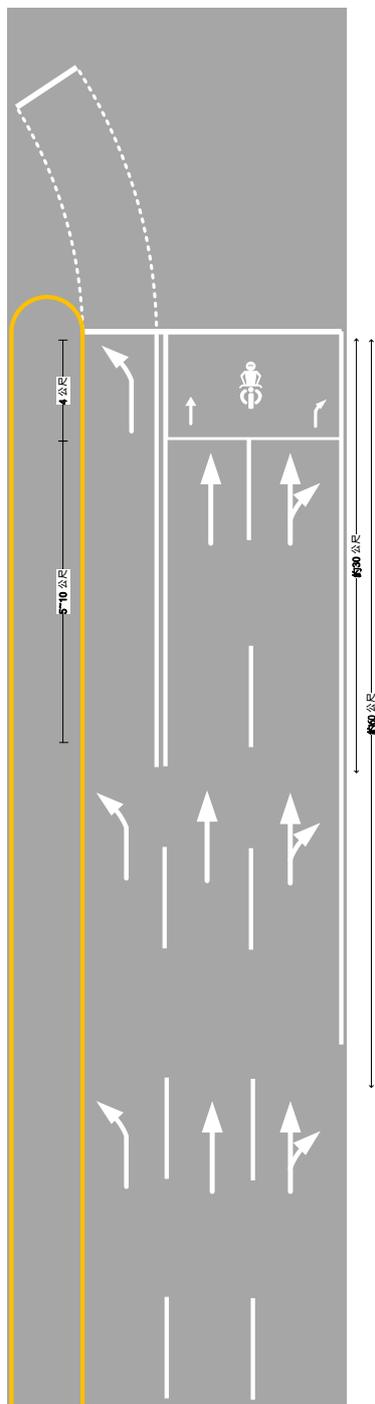


圖 A-51 左彎待轉區

## 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。

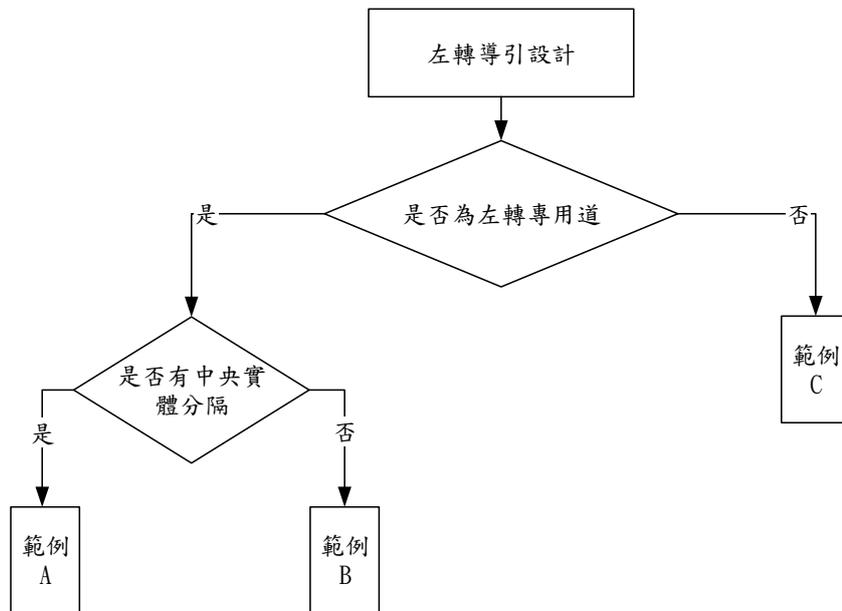


圖 A-52 左轉導引設計

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。

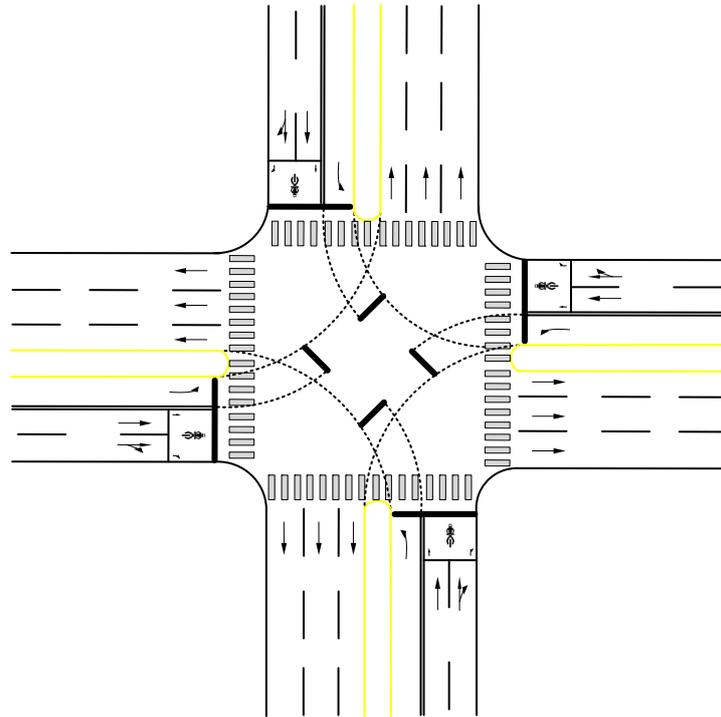


圖 A-53 左轉導引設計-範例 A

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。

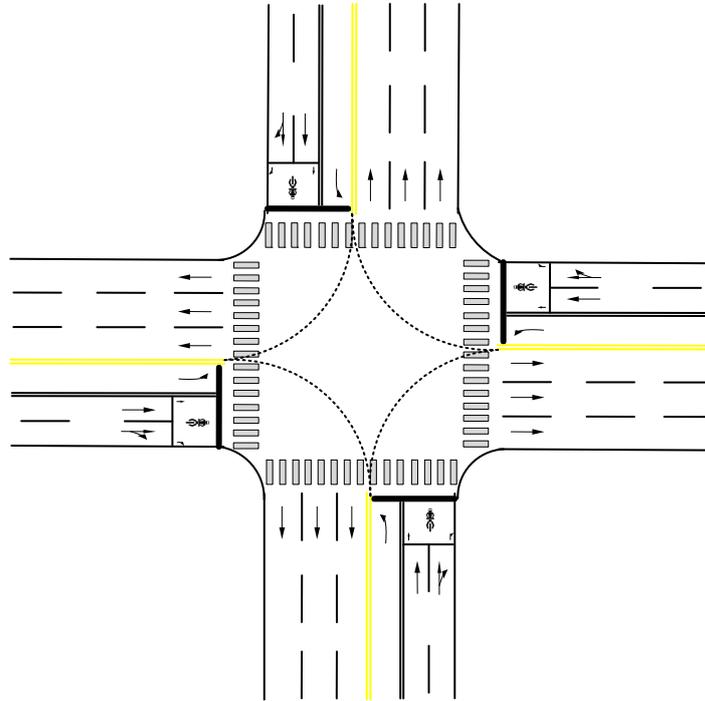


圖 A-54 左轉導引設計-範例 B

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。

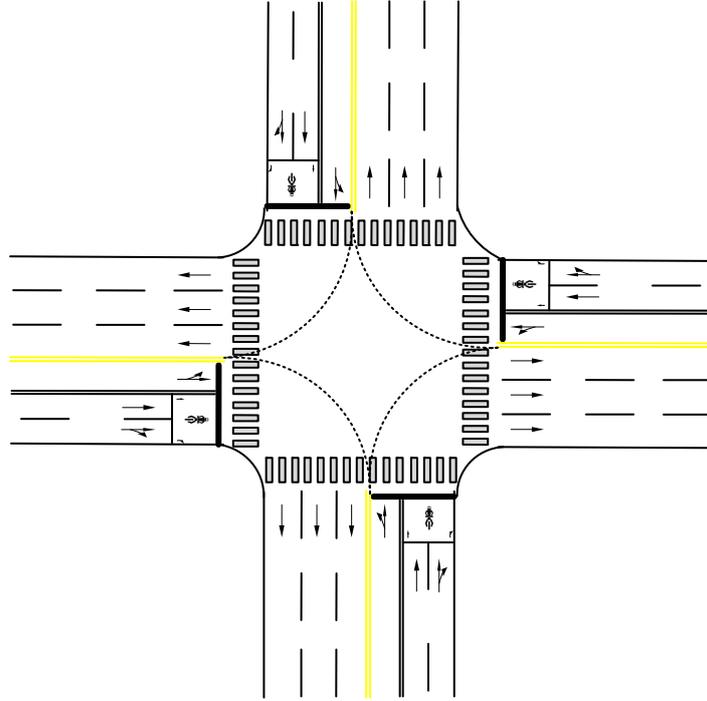


圖 A-55 左轉導引設計-範例 C

#### (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，如圖 A-56 所示。

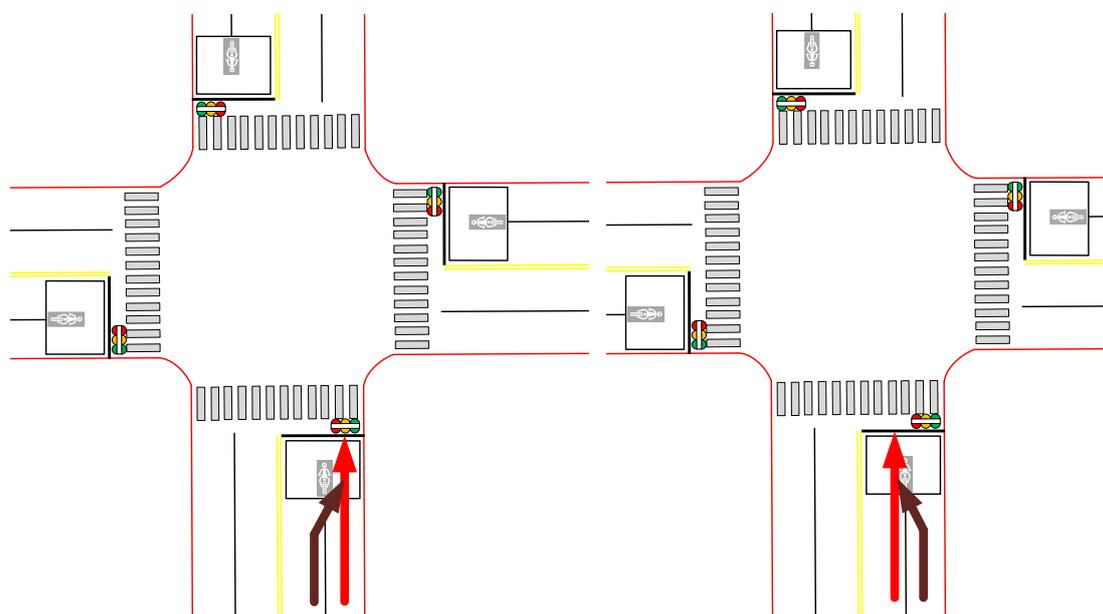


圖 A-56 同向直行擦撞示意圖

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，如圖 A-57 所示。

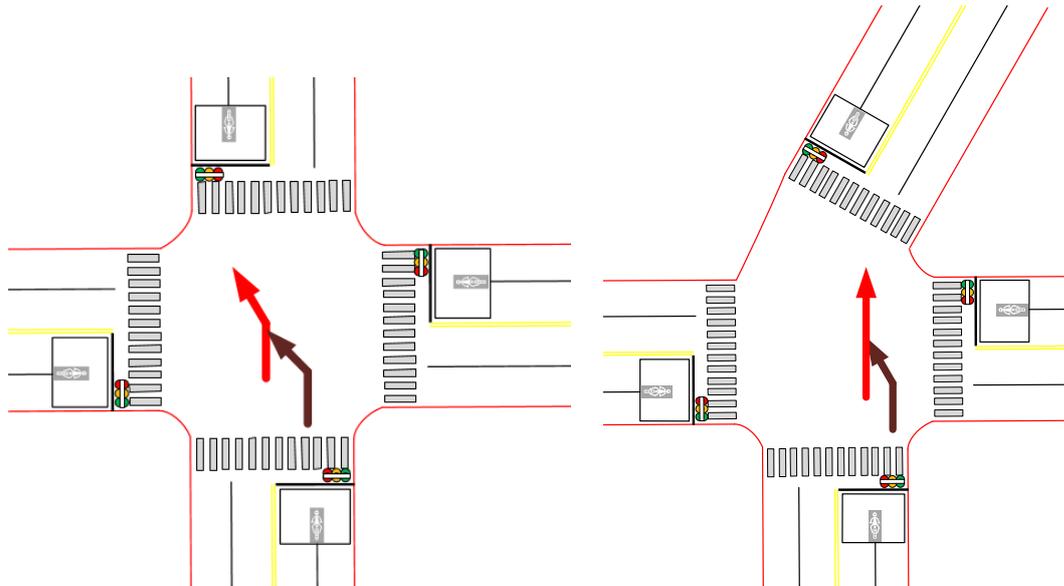


圖 A-57 擦撞示意圖(左：同向左轉擦撞，右：同向直行擦撞)

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，如圖 A-58 所示。

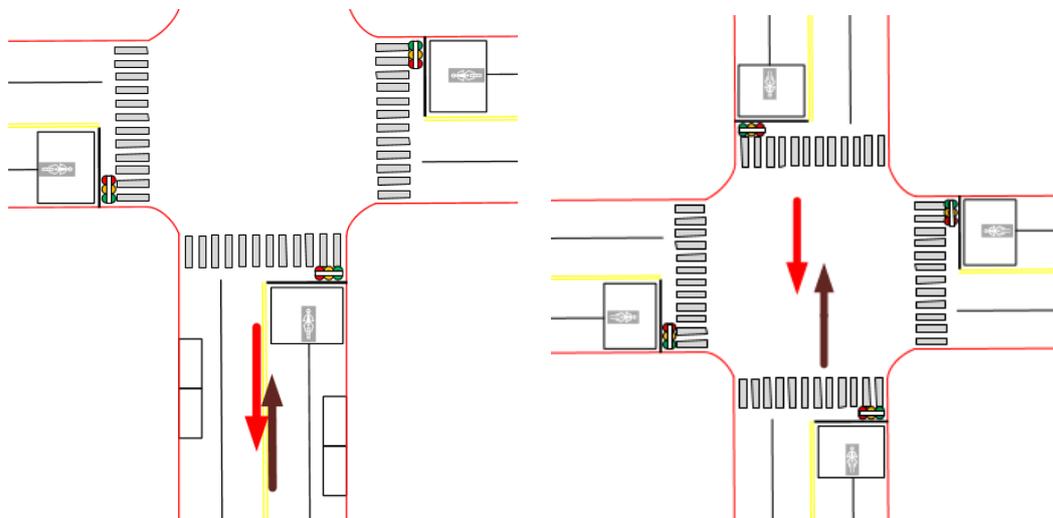


圖 A-58 對向擦撞示意圖(左：路段，右：路口)

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，如圖 A-59 所示

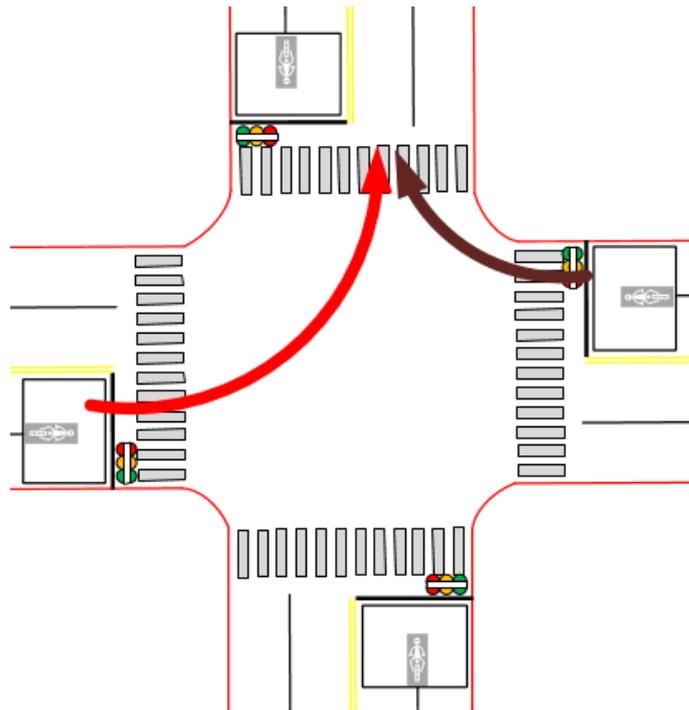


圖 A-59 匯入擦撞示意圖

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，如圖 A-60 所示。



圖 A-60 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。如圖 A-61 所示。

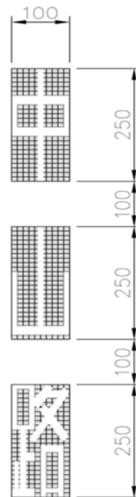


圖 A-61 路名方向指示標字示意圖

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。

## 附錄B. 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  
(2/4)」

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

107年8月24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
1. 報告書 P.16，路口寬度是否改為道路寬度較為適當？	道路寬度一般指的是路緣線石延伸線之法線距離；而路口寬度則為由停止線至路緣線石延伸線之距離，本研究考慮穿越問題，故仍採用路口寬度。	同意辦理
2. 高雄市中正一路/大順三路口取消河北路的兩段左轉待轉區，改為在中正一路停止線上游外側規劃機車左轉專用道，是否和汽車左轉一起放行，還是單獨時相放行，如果是後者，對於路口的績效影響是如何？	中正一路外側規劃機車左轉專用道，機車直接左轉車流與汽車左轉為同時放行。	敬悉
李忠璋 委員 3. 臺中市忠明南路/復興路北側，在臨近停止線有三個汽車停車格及四個機車停車格，這些停車格是否也會干擾車流的行為，建議可以納入分析。	前期研究分析發現鄰近路口之停車行為會干擾車流的行為。建議路口停止線前 30 公尺取消停車格。	同意辦理
4. 兩段左轉機車與直行機車潛在衝突，速差是一定會有。但速差要達到多少才會有事故的風險，建議能進一步探討，否則兩段左轉會被誤解其劃設的適當性。	本研究探討兩段左轉機車與直行機車在不同斷面的減速行為，並以 T 檢定分析減速變化是否顯著。有關速差風險門檻值的訂定，無法單純在本研究中探討。	同意辦理
5. 機車停等區和汽機車煞停影響的研究報告中，當停等區的縱向距離越長時，汽機車速差越大，請教速差最大的熱點在哪裡。	熱點為 20 公尺至 30 公尺處。當車流臨近停止線上游 20 公尺速差會開始變大，此為禁止變換車道線之劃設位置。	敬悉
6. 臺北市市民大道/建國南路口，西側以交叉撞為主，而東側卻是側撞為主。東西側之路口幾何相似，碰撞型態卻有很大差異，建議能分析其原因。	此路口東西側道路條件不同，西側視野較不佳、車流量也較大，後續會勘會再深入探討。	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
7. T 字路口機車的兩段左轉建議可多一個在上游路段的最外側設置左轉區並配合號誌調整。	外側設置左轉區為機車左轉專用道之設計，可參考運研所「混合車流路口道路與交通工程設計範例(1/4)」成果。	同意辦理
8. 簡報 P. 69, 臺北市信義路/基隆路口之外側第三車道採左直右指向線，是否會造成車流交織干擾？	由於左直右指向線可能會造成車流交織干擾，本研究原先建議僅設左直指向線，但可能因右轉交通量過大，故臺北市政府選擇採左直右指向線。	敬悉
1. 本計畫係四年期研究計畫的第二年，主要研究重點在對交叉路口追撞及交叉撞特性、改善對策與路口實證研究，本期中報告內容尚符預定進度，對於規劃單位之努力給予嘉許。	感謝委員意見。	敬悉
2. 第二章交通安全分析及文獻回顧合併呈現，似較無法凸顯於本研究特殊成果，並容易與先前研究成果混淆，是否需要分別敘述。	第二章旨在回顧追撞及交叉撞之文獻，特性分析與課題重點則為歸納肇事可能原因與特性，以利研擬改善方案。	同意辦理
3. 第二章 2.3 節及 2.4 節內容，「特性分析」與「課題重點」有重疊，造成閱讀上的不便，建議分別針對「追撞」及「交叉撞」專門列出章節探討。	感謝委員意見，於期末報告調整，分為「追撞」及「交叉撞」章節。	同意辦理
4. 肇事成因所研擬的項目，希望能夠有改善前後成效佐證。	於期末報告補充前期案例路口肇事長期追蹤，以利佐證。	同意辦理
5. 有關特性及課題，建議可以再增加可能項目，例如：「交叉路口幾何設計缺失」、「路口照度」、「路燈型式」、「臨近路口車間距」、「闖紅燈照相設置處」等。	感謝委員意見，本團隊會將其列為改善方案時之參考，並於會勘時探討。	同意辦理
6. 有關黃燈秒數長度探討，以往亦有研究發現秒數過長時，反而增加追撞風險，建議一併探討。	本研究黃燈時間設計原則為使汽機車能有足夠時間通過路口，故不會設計過長之黃燈秒數。回顧 Gazis 之研究，參考猶豫區間公式推導黃燈時間。	同意辦理
7. 第 3.1.1 節肇事碰撞構圖分析方法，建議增加一個成效評估回饋機制，以完備整體診斷流程。	遵照辦理，增加回饋機制。	同意辦理
8. 報告書 P. 97 之圖 5.4，建議採用比較清晰的圖。	遵照辦理，修正圖 5.4。	同意辦理
9. 有關路口停止線前設置機車停等區，請問門檻為何最適當？	依機車交通量而定，若車流量大到需要劃設至少 2.5 公尺	敬悉

陳志鶴委員

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
	之停等區時，建議劃設。例如當車道寬度為三公尺時，平均每車道每次紅燈時間停等機車數量大於6輛時設之。	
1. 本案為提升我國道路安全環境，針對現行混合車流環境之肇事型態提出改善建議，實為我國複雜之道路交通環境重要之研討課題，未來若能發展出相對應肇事型態與路口改善的設計範例，可供各交通工程師參採，實為一大助益，本署樂觀其成。	感謝委員意見。	敬悉
2. 本案設計範例，報告書中建議設置機車專用道以分流汽、機車。惟自行車使用量有越來越多的趨勢，另道路交通標誌標線號誌設置規則已將機車停等區、待轉區，改為機慢車停等區、待轉區，建議考量將自行車一併納入進行分析。	自行車與機車行駛特性差異甚大，建議分流此兩股車流。有關自行車的課題，可參考運研所「智慧化號誌路口自行車交通管理策略之研究」成果。	同意辦理
鄭惠心委員 3. 為提升高齡者路口通行之安全，本署與交通部及交通部公路總局達成協議，於辦理前瞻基礎建設計畫，共同推廣路口的安全改善，並於該計畫中要求各地方政府於提案申請中需考量路口之安全設計，包含優先設置行人號誌、改善路口號誌設計、縮短行人穿越道路之距離、設置行人庇護島、擴大路口轉角處行人空間、並配合檢討縮減車道寬度及增設人行空間之可行性，以縮短行人穿越距離，維護行人通行路口之安全，建議本計畫可一併參採，以為我國未來道路及交通工程的设计，提供更良好的示範案例與建議。	本研究主要探討混合車流之行為，行人路口安全設計如Z字型穿越道的課題，可參考臺灣世曦「交叉口行人設施之人文交通設計與評估研究成果報告書」。	同意辦理
4. 報告書前言提及，「國際研究指出，行人或自行車等弱勢用路人發生交通事故，一旦碰撞時速度超過50KPH，死亡機率將超過80%，因此特別強調『速度管理』之重要性，對弱勢用路人之安全保障則發展出交通寧靜相關方法，利用讓汽車駕駛人自覺或強制的方式來降低速度」，惟內文中，似未探討保護行人或自行車等弱勢用路人之道與交通工程設計方式，此外，縮減市區道路車道寬度至最小寬度3m之交通工程設計，除為速度管理方法之一，亦可能使汽、機車從左、右之關係，變為前、後之關係，建議可一併納入考量。	由於目前主要的肇事仍以已動車輛為主，本研究以事故碰撞構圖分析並未排除弱勢用路人，且依設計範例改善的路口已提升整體路口安全，對弱勢用路人的通行安全亦將有所幫助。	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
<p>5. 報告書 P45 頁提及，當位於多車道路口且路口遠端號誌放置位置不當時，易造成駕駛人無法接收到行車資訊，造成追撞發生，但除了遠端號誌所造成的問題外，近端號誌設置亦有問題。目前市區道路路口設計常見之問題，即為號誌設計位置不當，建議應通盤檢討，並於設計範例中將號誌桿適當擺放位置做一定的建議，以利未來交通工程師作為參採之用。</p>	<p>針對號誌位置設計不當，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。建議若車道數超過 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。若視界三角超過 20 度角，建議遠端左、右側設置號誌燈面。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>6. 報告書 P56 頁，「丁字路口建議削切人行道，以提供機車有效庇護空間或改為機車可直接左轉與 P115 頁丁字路口設置原則以削切人行道為主，若無法削切人行道，則設置槽化線，兩者建議方式不同，建議統一。另設置考量是否有優先次序，例如首先考慮是否改設機車直接左轉，其次考慮切削人行道，若無法切削人行道則設置槽化線於左轉待轉區上游。</p>	<p>「混合車流路口道路與交通工程設計範例(1/4)」中有建議直接左轉設計時機。若採用兩段左轉待轉區，則先考量在削切人行道的情况下，是否可提供行人足夠行走空間，若無法則設置槽化線於左轉待轉區上游。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>7. 報告書 P80 頁，本研究案可否將 Z 字型穿越道納入設計範例。</p>	<p>本研究主要探討混合車流之行為，有關 Z 字型穿越道的課題，可參考臺灣世曦「交叉口行人設施之人本交通設計與評估研究成果報告書」。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>8. 誤植部分提供參考：  (1) 報告書 P7 頁，圖 2-4 2016 年 A1 事故件數依車種圓餅圖中，大客車所占比例為 0%，請再確認數值之正確性，依照內政部警政署所頒布 105 年 A1 事故之資料，各車種件數及所占比例如下：機車為 44%(679 件)、小客車為 26%(412 件)、大貨車為 10%(151 件)、小貨車為 9%(147 件)、自行車為 2%(33 件)、行人為 5%(72 件)，總件數為 1555 件，似有未符，請再重新確認之。另外建議將自行車獨立出來，以利參採。  (2) 報告書 P35 頁之圖 2-17、P47 頁之圖 2-29 圖片較為模糊，請改善。  (3) 報告書 P58 頁，出路口之設計不當，應更正為出「入」口。  (4) 報告書 P91 頁，(完整描述兩段左轉與其他車流衝突「)」少右括弧。</p>	<p>遵照辦理，修正之。  (1) 修正於 P7。  (2) 修正於 P35、P47。  (3) 修正於 P58。  (4) 本句為誤植，故刪除。  (5) 車道化停等區為本研究之用法。  (6) 修正於參考文獻。</p>	<p>同意辦理</p>

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
<p>(5) 報告書 P107 頁，車道「化」停等區，應修正為「劃」。</p> <p>(6) 有關參考文獻中，市區道路及附屬工程設計規範本部已於 104 年 7 月頒布修正規定，請予以更新，另有關第 5 項與第 20 項重複，請再予以確認。</p>		
<p>9. 設置規則 221 條的 2 款規定近端號誌應靠近停止線設置，但第一台停等車看不見上方號誌，如果採莊敬路信義路五段口南北側號誌設置方式，是否可提高行車安全。</p>	<p>本研究建議近端號誌桿與停止線設置位置一致，因停止線退縮會導致路口寬度變大及影響綠燈介間時間之參考。</p>	<p>敬悉</p>
<p>10. 簡報 P22，研究中有探討路邊停車對追撞的影響，是否可針對公車停靠做相關分析。</p>	<p>前期研究探討過公車站的影響。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>11. 簡報 P31，研究探討機車停等區對汽、機車煞停影響，是否可提出劃設停等區之條件門檻。</p>	<p>依機車交通量而定，若車流量大到需要劃設至少 2.5 公尺之停等區時，建議劃設。例如當車道寬度為三公尺時，平均每車道每次紅燈時間停等機車數量大於 6 輛時設之。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>1. 肯定研究單位之研究成果，相關理論分析非常詳實，對實務應用需求有很好參考價值。</p>	<p>感謝委員意見。</p>	<p>敬悉</p>
<p>2. 報告書 P12，有關 2.2 節(追撞、交叉撞相關文獻)之內容，目前報告多偏向國外案例研究及汽車追撞或交叉撞案例，建議本研究再多探討有關不同車種間的追撞或交叉撞特性，如汽車追撞機車、機車交叉撞汽車等肇事影響因子，以反應本研究之混合車流路口特性。</p>	<p>本研究第二章探討之案例，有將不同車種區分探討，以釐清混合車流環境對追撞的影響。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>3. 報告書 P16，內文提及綠燈介間時間不足，國內目前在號誌時制設計方面確實沒有具體推算各路口應有之黃燈或全紅時間，很多是經驗值或固定值，例如行車速限 50 公里小時時，黃燈長度 3 秒，本研究未來可否建議符合國內混合車流之最短綠燈介間時間計算公式？目前在報告 P44 有看到類似的案例檢討。</p>	<p>本研究綠燈介間時間設計原則為使車輛可在綠燈介間時間內安全通過路口。回顧 Gazis 之研究，綠燈介間時間計算公式為 <math>Y = t_s + \frac{V}{2a} + \frac{W+L}{V}</math>。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>4. 報告書 P18，報告內容有「追撞特性分析探討」一節(於 2.3 節)，針對 6 種影響因子進行國內路口案例分析，內容非常詳實，可以了解各狀況及地點下之速差情形，若本研</p>	<p>遵照辦理，於期末報告補充。</p>	<p>同意辦理</p>

林宜達委員

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
究可再增加「交叉撞特性分析探討」一節，報告將更加完整。		
5. 針對「追撞特性分析探討」之6種影響因子探討，建議針對每一個因子探討前，請補述調查資料(樣本)之取得基本條件，例如「轉向車流影響部分」之資料取得是否在號誌綠燈下蒐集？而「機車停等區對汽機車煞停影響」之資料取得是否在號誌紅燈下蒐集？以利報告更能瞭解分析內容。	已在報告書內說明。以「轉向車流影響部分」為例，報告書P19，在樣本蒐集方面，為使車流運行不受啟動紓解影響，所以僅取非從停等車隊中紓解以進入路口的車輛。	同意辦理
6. 報告書P19，請問在路口停止線與橫向路緣延伸線之進入路口速率是如何從錄影資料觀察取得？路口號誌燈態也可能影響車輛進入路口速率。	本研究使用點車軟體，將影片車輛轉為座標資料，以取得車輛速率。在樣本蒐集方面，為使車流運行不受啟動紓解影響，所以僅取非從停等車隊中紓解已進入路口的車輛。	同意辦理
7. 報告書P19~P21，以七賢一路南側為例進行轉向車流影響因子探討中，表2-11及表2-12之“*”應該表示顯著之意思，建議報告中應特別註明P value值是判別顯著的標準為何？不知道目前本研究是用0.05來當顯著水準門檻嗎？	遵照辦理，加入報告內。本研究以P value 0.05作為顯著水準門檻。	同意辦理
8. 路口之猶豫區間(Dilemma Zone)問題也是導致追撞或交叉撞的可能議題，藉由分析號誌化路口前路段各距離點的速度變化差異，也許可以了解可能潛在肇事原因，建議後續計畫可以納入分析及研提可能改善對策。	猶豫區間為受煞停距離及清道距離影響，第2.2.3節中提及另上述兩距離相等時，就沒有猶豫區間，且可得出最短綠燈介間時間。換言之，本研究以調整綠燈介間時間的方式，消除猶豫區間。	同意辦理
9. 建議本研究後續可以針對以下國內在道路交通工程設置常見議題，進行相關肇事影響分析： (1) 路段上游車道種類為直行時，於接近路口為左轉車道或轉變為左轉道及直行車道，包括左轉專用道儲車空間與漸變長度需求。 (2) 車道寬度影響。 (3) 慢車道邊線劃設與否之影響。 (4) 特殊彩色鋪面應用之影響。	感謝委員意見，建議於後續研究探討。	同意辦理
10. 報告書P43, 2.4.1節(追撞肇事特性)及2.4.2(交叉撞肇事特性)提及追撞或交叉撞肇因及其改善策略，個人覺得非常實用，但在瞭解肇事型態是追撞或交叉撞時，如何有	目前參考運研所「易肇事地點改善作業計劃手冊」內容，進行交通安全檢核。	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
<p>系統分析肇因(如黃燈秒數不足、全紅秒數不足、路邊停車影響、停止線位置……等)?建議可以訂定路口安全檢核表、相關檢核方式及可能改善對策,完整具體列出各肇事型態的可能原因,例如包括號誌時間設計不當、左轉車輛過多、燈面設置位置、燈面延伸至道路中央問題、號誌燈面與停止線之相對位置、待轉區設計不良、其他問題……等原因,以利分析路口事故肇因,對路口安全之交通工程改善更具實用性。</p>		
<p>11. 報告書 P68,文中有提到 TTC 碰撞時間及 PET 後侵佔時間之交通衝突指標,是否可以將此些指標運用於 2.3 節「追撞特性分析探討」中,針對部分影響因子是否也可以利用 TTC 或 PET 分析,確認對車流影響的程度,或者這些分析是不適合?</p>	<p>報告書中之 TTC 與 PET 主要為後續作事前事後分析時,作為改善驗證之評估方法,與第二章之特性分析為不同方向。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>12. 路口交叉撞改善對策除了全紅時間增加外,是否可以在探討應用其他可能改善措施,例如速限控制;停止線往上游移增加橫交道路右轉車輛停等行人穿越之空間,避免回堵影響直行車流續進;增設預告號誌…等措施。</p>	<p>速限控制後仍須有適當的全紅秒數。停止線往上游移動會導致路口寬度增加,進而增加全紅時間。故本研究主要分析全紅時間調整的影響。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>13. 針對路口機車兩段式改善議題,請研究單位再綜整可能方案(如外側左轉專用車道、內側左轉專用車道、直接左轉、縮減外側車道或人行道、槽化線輔助…等),建立設計範例及設置原則。</p>	<p>本研究於期末報告會統整側撞、擦撞改善設計範例,其中包含機車左轉設計範例。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>14. 相關報告內文編排及筆誤建議,請修正: (1) P23 及 P24,內文出現「3.1.1 節指出……」筆誤,應該是「2.3.1.1 節指出……」。 (2) P86,圖 4-17 及圖 4-18 之大安路往北之指向線可能有誤,是否為直行兼左轉箭頭,請確認。</p>	<p>遵照辦理,修正之。 (1) 修正於 P23、P24。 (2) 修正於 P86、P87。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>臺北市 政府</p> <p>1. 報告書 P55,待轉區位置設置不當時建議開放機車直接左轉,建議研究團隊考慮以路口安全為前提,探討甚麼樣的路型配置可優先開放機車直接左轉。</p>	<p>原則上三車道以上採機車兩段左轉,但在某些條件下建議直接左轉,可參考運研所「混合車流路口道路與交通工程設計範例(1/4)」內容。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>交通 局</p> <p>2. 報告書 4.1、4.2 節針對路口碰撞構圖分析,後續改善方案的部分,建議針對各路型空間配置做綜合性考量。</p>	<p>本研究改善方案之研擬,首先篩選主要肇事型態,探討肇事發生可能原因後,針對不同類型之肇事提出改善方案。</p>	<p>同意辦理</p>

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	3. 簡報 P31, 機車停等區較大時會產生較大速差, 是否會較容易產生意外, 若是, 未來機車停等區大小是否需限縮?	建議停等區長度不應超過 6 公尺, 停等區大小以允許 80% 之直行機車停等為原則。	敬悉
	4. 針對各路口碰撞內容, 其中信義路/基隆路口機車左轉, 除考慮直行公車的影響外, 左轉汽車的干擾是否應一併考慮。	後續將考慮納入左轉汽機車的同向擦撞衝突分析。	同意辦理
公路總局	1. 因本局所轄省道公路外側多有配置慢車道, 建議兩段左轉設計範例中, 可否將慢車道納入設計考量。 (1) 如範例 B, 有慢車道、右轉車道時, 鄰近路口處兩段待轉區、停等區及相關標線之設置方式。 (2) 如範例 C, 丁字路口採用槽化線方式, 如外側車道有慢車道, 可能會有慢車道用路人忽略槽化標線之情形, 致影響本設置方式之成效。	本研究建議, 路口停止線上游 60 公尺, 可取消慢車道線, 並改為混合車道, 詳細設計方式可參考運研所「混合車流路口道路與交通工程設計範例(1/4)」內容。	同意辦理
	1. 報告書 2.1.2 節之肇事統計中, 期末報告請更新至 106 年, 另有關死亡事故與人數之統計是以 24 小時內死亡或是 30 日內死亡應請註明。	遵照辦理, 於期末報告更新至 106 年。	同意辦理
	2. 報告書 2.3 節為補充 2.2 節文獻之不足, 進行路口攝影並進行相關微觀分析, 分析結果非常有價值, 但文字敘述中, 應對分析結果以及對本計畫的貢獻或影響論述清楚。	遵照辦理。	同意辦理
運安組	3. 報告書 P54 「本研究建議…」, 建議內容與法規規定 $(W+V)/2V \sim (W+V)/V$ 的問題沒有關係, 建議的內容是處理快慢車道速限不同的問題。是否補充說明法規問題的解決建議。同時補充於 2.4.3。	本研究建議將全紅時間參考慢車道速限設計納入標誌標線號誌設置規則。	同意辦理
	4. 報告書 P95, 表 5-5 的衝突類型中, 事前是否應包含直行車與兩段式左轉機車的側撞衝突, 另接近路口路段中汽機車為變換車道而形成的擦撞衝突是否應納入考量, 否則目前的分析結果, 整體而言改善後潛在衝突並未減少。	遵照辦理, 補充右轉車與兩段左轉機車之右轉側撞分析及變換車道之擦撞分析於 5.1.1 節。	同意辦理
	5. 報告書 P94, 圖 5-4 中的公車僅為直行公車, 還是有包含左右轉公車?	僅直行公車。	敬悉
	6. 報告書 P95, 5.1.1 節信義基隆路口的追蹤分析結果, 應有小結說明分析結果之摘要。5.1.2 節亦同。	遵照辦理, 補充於 5.1.1 節與 5.1.2 節。	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
7. 報告書 P98, 表 5-9 的衝突類型中, 事前是否應包含直行車與兩段式左轉機車的側撞衝突、右轉車與兩段式左轉機車的右轉側撞衝突。另事後直接左轉機車與左轉汽車有獨享的左轉專用時相, 為何還有直行車與直接左轉機車的左轉側撞衝突。	遵照辦理, 補充右轉車與兩段左轉機車之右轉側撞分析於 5.1.2 節。直行車綠燈結束後, 下個時相為左轉車之綠燈, 由此兩車流作為左轉側撞衝突。	同意辦理
8. 報告書第四章各路口繪製碰撞構圖所依據之事故現場圖, 其事故發生時間範圍各在何區間, 應請述明。	遵照辦理, 修正於第四章。	同意辦理
9. 報告書 P102, 圖 6-3, 對撞中有區分直行對撞與左轉對撞, 為何沒有右轉對撞?	臺灣車輛靠道路右側行駛, 故右轉車無與對向來車衝突。	同意辦理
10. 本年度研究成果設計範例請與前期研究成果設計範例整合成單行本附於期末報告內做為附冊。	遵照辦理, 於期末報告補充。	同意辦理
主席 結論 本研究為多年期研究計畫, 最後會整合多年研究成果供各界參用, 本案期中審查原則通過, 各位委員的意見請研究單位紀錄並予以回應。	遵照辦理	同意辦理



## 附錄C. 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  
(2/4)」

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

107 年 11 月 22 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
1. 期末報告補充了「2.4 交叉撞特性分析探討」，更充實研究計畫的完整性。	感謝委員意見	同意辦理
2. 報告書 P2，本期研究範圍之追蹤路口於期中報告內容(26 處)及期末報告內容(23 處)所提之地點與數量有差異，其原因為何？是否為改善工程尚未進行？請再檢核請說明。	由於期中報告所列之 105 年研究配合運研所易肇事路段改善之三個路口(彰化縣中華西路/金馬路/曉陽路、彰化縣中興路/大埔路/光華路、彰化縣林森路/彰草路)並無施工，故無進行後續追蹤。	同意辦理
3. 報告書 P48~50，本期研究發現路口之「號誌位置未與停止線一致」，容易導致追撞，因為現實道路有許多路口為橫交角度過小或大車轉向需求.. 等原因，常常會有這樣的標線劃設方式，是否本研究有提出適當改善對策？例如本計畫之北市基隆路/信義路口之信義路往西方向也有此狀況 (P91)，是否需要進行改善？減少追撞可能性發生。	本研究主要是針對肇事來研擬改善方案。臺北市基隆路/信義路口之信義路往西方向雖有一件追撞肇事，但其碰撞構圖為 105 年，該方向於 106 年底因開放機車直接左轉，故調整車道配置後，於 107 年之碰撞構圖顯示該方向已無追撞，故暫不調整號誌位置。	同意辦理
4. 報告書 P52，有關「2.4 交叉撞特性分析探討」之研究深度足夠，但僅提「2.4.1 綠燈介間時間對交叉撞的影響」一個影響原因分析，其廣度應可再多分析幾個可能影響因子，如速度、視距長度、號誌桿位置、停止線設置位…等影響分析。	感謝委員意見，納入後續研究參考。	同意辦理
5. 報告書 P52~59，有關「2.4.1 綠燈介間時對交叉撞的影響」之結束分析與啟動分析部分，目前僅探討 1 個方向之結束與另 1 個方向之啟動，或許可以增加 1 個方向啟動對	結束方向車流在通過路口時，會遇到左側啟動車流與右側啟動車流。依時間點判定，結束方向車流會先通過左側啟	同意辦理

林宜達委員

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 個方向結束或 2 個方向啟動對 1 個方向結束之分析，可能會有不同分析結果。	動車流動線再通過右側車流動線。此外，右側啟動車流的啟動位置較臨近結束方向車流。因此，本研究以較有可能發生衝突的右側啟動車流作為研究對象。	
6. 報告書 P54&P55，圖 2-41~圖 2-44 所顯示之通過車輛數與時間點是調查平均值嗎？因為調查時間 10:50~11:25，則針對每一次通過週期進行多少次的統計？若是多次統計，則進行事前與事後分析較有意義。	圖 2-41~圖 2-44 所顯示之通過車輛數與時間點為每一車輛通過的值。共計十個週期的樣本計算。本段乃回顧前期研究成果，釐清最小間隔時間變化，第 4.4 節交叉撞衝突分析則以 T 檢定統計多次週期之事前事後變化。	同意辦理
7. 報告書 P59，有關「2.4.2 交叉撞肇事特性」列舉 3 個交叉撞肇因(如全紅秒數不足、機車待轉區設置位不當、兩段左轉機車車流量過大等)，是否在研究路口中仍有許多可能之交叉撞型式(如左側交叉撞)、肇因(如時制時相計畫、號誌位置、警告標誌設置、停止線位置等之標誌、標線與號誌等設施是否易引導駕駛人提早穿越路口)或交通特性，導致交叉撞事故？如此才可有效及全面提出改善措施，請再補充說明。	感謝委員意見，納入後續研究參考。	同意辦理
8. 報告書 P81，表 4-1 及表 4-2 之除了肇事總件數外，建議也提出追撞件數與交叉撞件數，以利瞭解路口追撞與交叉撞之發生嚴重性。	遵照辦理，補充於表 4-1 及表 4-2。	同意辦理
9. 報告書 P83，有關「臺北市辛亥路/基隆路口改善方案」之改善方案項目「1. 增加基隆路方向號誌黃燈時間 1 秒。」，請問是往北或往南方向或哪一個時相，請說明清楚。	遵照辦理，修正於報告書 P83，增加基隆路南往北與北往南方向號誌黃燈時間 1 秒。	同意辦理
10. P81~117，針對「第四章試辦路口改善方案與車流分析」之各個路口改善措施內容表達，因為部分路口改善提及號誌時制時相代號、時間調整及相關改善措施作法，故建議如下： (1) 內文中提供路口基本時段之時制計畫供參考，或放置附錄參考。	遵照辦理如下： (1)路口基本時制計畫請參照附錄 B。 (2)內文提及之路口 A、B、C 等加註於圖內。 (3)調整黃燈及全紅時間之敘述。 (4)補充說明肇事型態於改善方案項目內。	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
<p>(2) 內文中提到路口 D、路口 C…等位置，圖中未有標註，無法理解改善位置，建議圖中增加標註或用其他方式描述。</p> <p>(3) 若內文有提路口「南側、北側或西側…」等之黃燈增加 1 秒時，建議用其他表達方式，如北往南方向、東西向或其他方式。</p> <p>(4) 改善方案之原因及其改善何種肇事型態，請盡量說明在該項改善方案項目內。</p>		
<p>11. 報告書 P87，市民大道/敦化南路改善中有提及「增設自行車號誌，並配合自行車行車速度，設計自行車號誌之綠燈時間。」，這個改善主要是增設自行車號誌燈頭嗎？還是有其他措施？其原因為何？請補充說明。</p>	<p>增設自行車號誌為初步方案，會勘後已將該方案移除。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>12. 報告書 P91，有關「臺北市基隆路/信義路口改善方案」之改善方案項目 1. 「時制 38 的第 2 時相&amp;時制 C4 的第 3 時相，……並配合設置行人庇護島。」等說明有些難瞭解，建議繪製時制計畫簡圖，以利瞭解。</p>	<p>路口基本時制計畫請參照附錄 B。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>13. 報告書 P206，有關「第六章 肇事型態的交通工程改善範例」內容中，因為本期是要「建立路口側撞與擦撞事故型態的改善設計範例」，故建議於「6.3 各肇事型態改善範例」內容中增加一小節「擦撞改善設計範例」，且「6.3.2 左轉側撞改善設計範例」建議改為「6.3.2 側撞改善設計範例」，將附錄 A 之相關側撞改善範例摘要到本文內，詳細內容標註詳見附錄 A 即可。</p>	<p>第一年度研究已針對路口側撞與擦撞事故型態建立改善設計範例。本期主要研擬機車兩段左轉設計於範例中，故僅將本期新增內容放入報告，並彙整前期成果製作成手冊，詳見附錄 A。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>14. 基隆路/信義路口之信義路東往西之車道配置改善，由於路口取消機車兩段式左轉規定之改善後，仍有機車兩段式左轉行為，建議車道種類可改為最外側車道為直行兼右轉車道，其餘車道皆為左轉專車道，也許可降低機車兩段式左轉及減少公車與機車之交織現象，請參考。</p>	<p>基隆路/信義路口之信義路東往西方向因右轉車流量大，故設有右轉專用時相。因此，最外側車道僅能設右轉專用車道。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>15. 相關報告內文編排及筆誤建議，請修正：  (1) P87、P89…等，有許多「號制」筆誤，應該是「號誌」，請確認。  (2) P169，「F. 早溪西路/振興路」筆誤，應該是「G. 早溪西路/振興路」，請確認。  (3) P206，「6.3 各肇事型態改善範例」內容中缺 6.3.1 小節，請修正。</p>	<p>遵照辦理如下：  (1)修正於 P87、P89…等。  (2)修正於 P169。  (3)修正於 P206。  (4)修正於 Plxxix。  (5)修正於 Plxxxii。  (6)修正於 Plxxxiii。</p>	<p>同意辦理</p>

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
<p>(4) 附錄C之Plvii，意見5.之處理情形內容「以提供道路駕駛人易於接受之號誌燈面位置。若視三角超過20度角…」筆誤，應該是「…若視界三角超過…」，請確認。</p> <p>(5) 附錄C之Plix，意見7.之處理情形內容「本研究以P value0.05作為小住水準門檻」筆誤，應該是「…顯著水準…」，請確認。</p> <p>(6) 附錄C之Plx，意見12.之處理情形內容「故本研究主要分析全從時間調整的影響。」筆誤，應該是「…全紅時間…」，請確認。</p>		
<p>1. 整體部分，臺北市這幾年年長者(騎乘機車或行人)及自行車事故逐漸增加，建議請團隊後續評估納入研究範圍。</p>	<p>由於目前主要的肇事仍以已動車輛為主，本研究以事故碰撞構圖分析並未排除弱勢用路人，且依設計範例改善的路口已提升整體路口安全，對弱勢用路人的通行安全亦將有所幫助。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>2. 第六章之肇事型態的交通工程改善設計範例</p> <p>(1) 報告書P210，第6.3.2節左轉專用道(圖6-10左轉專用道)，設置規則規定停等區加上自行車圖案，範例上停等區又加小指向線。建議增列提醒未來使用者因應實地作調整，避免資訊過多及後續維護問題。另請提醒可繪設單邊禁止變換車道線避免民眾違規。</p> <p>(2) 報告書P211及P213，機車可直接左轉標誌牌，實務上有雙語的需求，故請增列得適時調整，亦請規劃單位考量慢車(自行車)同一路口要如何左轉。</p> <p>(3) 報告書P214，圖6-17範例A，設置原則建議增列提醒得於遠端或分隔帶設置遵20，避免機車看不到標誌。</p> <p>(4) 報告書P215，圖6-18範例B，因機車騎士習慣會靠右騎乘，建議提醒未來實務單位得繪設單邊禁止變換車道線，以免違規。</p> <p>(5) 報告書P216，圖6-19範例C</p> <p>A、建議補充槽化線長度計算公式。</p> <p>B、建請增列車道三對三時，左轉應注意事項。</p> <p>C、建請增加最外側車道設置機慢車左轉專用道的範例(得採擴大直行機車停等區、增設</p>	<p>(1)停等分流箭標設置於停等區底端兩側，當停等區有兩股不同方向之車流時設之。為避免車流臨近路口變換車道導致擦撞，故仍保持雙向禁止變換車道線。</p> <p>(2)機車可直接左轉標誌牌轉換成英文之方式與其必要性會再後續研究作探討。</p> <p>(3)遵照辦理增列之。</p> <p>(4)為避免車流臨近路口變換車道導致擦撞，故仍保持雙向禁止變換車道線。</p> <p>(5)</p> <p>A.遵照辦理，補充之。</p> <p>B.該範例已為三車道之丁字路口，原則上兩段左轉待轉區以削切人行道為主，保留人行道至少0.9公尺行走空間。</p> <p>C.本節僅探討兩段左轉設計範例，外側機車左轉專用道請參照附錄A之機車左轉設計內容。</p>	<p>同意辦理</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
左轉機車專用號誌、增設兩段式待轉區、調整單邊禁止變換車道等設施)圖例。		
1. 報告書 P20, 第 2.3.1 節, 受影響車間距以文獻成果 4 秒為依據, 惟該文獻係針對高速公路車輛調查, 是否適用市區道路情境, 請確認。	雖高速公路車輛不見得適用市區道路情境。但以反應時間 1 秒, 速限 50km/hr, 減速度 $5\text{m/s}^2$ , 來計算車輛減速至停止狀態需 3.78 秒, 故以 4 秒作為受影響車間距。	同意辦理
2. 報告書 P42, 第 2.3.6 節, 機車停等區之繪設似造成行經路口行車速率變化, 因此, 可否建議何種情況下可以免繪設。	停等區之設置依機車交通量而定, 若車流量大到需要劃設至少 2.5 公尺之停等區時, 建議劃設。例如當車道寬度為三公尺時, 平均每車道每次紅燈時間停等機車數量大於 6 輛時設之。	同意辦理
3. 路口改善措施之介入, 宜併考量曝光量, 是否可以提供建議交通工程手段介入的門檻值。	由於曝光量與肇事非正相關, 故本研究研擬改善方案主要針對肇事型態與肇事發生次數作為門檻。	同意辦理
4. 路口處臨近加油站車輛進出口常為易肇事發生點, 建議未來可以專節討論。	感謝委員意見。鄰近加油站之路段建議將出入口之位置確立清楚, 以花圃等物體作為實體區隔, 避免四面八方皆可進入該場域, 且加油站並不適合設置在交叉口處。	同意辦理
5. 夜間照明不足因素, 亦常為路口追撞、交叉撞原因。建議納入交通工程改善檢核項目。	感謝委員意見。夜間照明不足為本研究改善檢核項目之一。	同意辦理
6. 同一條道路, 因上下游路段周圍土地使用強度不一, 或速限亦有可能不同。是否在設計黃燈時段時需考慮一致性, 以便駕駛對於號誌時制之預期。	由於同一條道路, 上下游路段周圍土地使用強度不一, 本研究建議依各別路口設計黃燈時間。	同意辦理
7. 為減少綠燈介間時間追撞肇事, 除了調整黃燈時間外, 可否再考量在綠燈時段結束前, 提供駕駛人綠燈時段即將結束的警示, 併同固定黃燈秒數, 可作為未來研究的方向。	黃燈時間與全紅時間之調整會在後續研究做追蹤與檢討, 並進一步整理出設計準則。	同意辦理
8. 大型車之事故碰撞型態比例中, 側撞、追撞相對小汽車、機車高出許多, 建議未來針對大型車的肇事預防可特別研究。	本研究主要研究混合車流中之汽車與機車, 大型車非本研究主要探討對象。	同意辦理
李忠 1. 報告書 P43, 針對路口肇事因素的判斷	(1)由於追撞容易發生於號誌轉換時期, 駕駛人對於通過路	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
璋 委員 (1) 判斷黃燈時間不足為肇事因素之依據為何？ (2) 同一路口、不同方向之各碰撞型態與數量的不同，會否起因於其他因素？	口判斷不一，故先針對時制相關之部分做調整。 (2)同一路口、不同方向可能因交通量、轉向比、土地使用、車道配置等的因素不同，導致肇事型態的不同。	
2. 報告書 P45，高雄市博愛路/十全路口 (1) 該路口南北兩側之碰撞次數差異大，由北往南之方向幾乎係夜間的追撞，會否起因於樹木遮蔽與照明問題。 (2) 此路口之號誌為共構，會否因不同號誌產生習慣上的問題。	?	同意辦理
3. 報告書 P87，臺北市市民大道/敦化南路口與臺北市重慶南路/愛國西路口增加了導引線，個人認為導引線雖有其意義，倘若無法讓用路人清楚了解其用意，反而易產生困惑。	導引線之目的用以導引車流沿著導引線行駛，降低車流因路口中無標線而行駛路徑不一導致之肇事。	同意辦理
4. 報告書 P89，臺北市重慶南路/愛國西路口增設之行人保護島對行人的確有幫助，但會否對機車兩段式左轉造成動線上的衝突？請補充說明。	本研究建議行人保護島之設置位置應避免與機車兩段左轉路線衝突。	同意辦理
5. 後侵占時間來自多項數據之平均，其中有些項目之標準差極大，該情況下將平均值作為標準是否恰當？請補充說明。	後侵占時間需有門檻值作為界定發生衝突與否，目前以全紅時間作為交叉撞後侵占時間之門檻。	同意辦理
6. 在追撞事故當中，倘若前車較大、後車較小，標準差通常較小；前後車種相同時，標準差較大；若前車較小、後車較大，標準差之數值更小，造成此狀況之原因為何？請補充說明。	由於前後車種相同時，取得的衝突數較高，當樣本數量較大時，標準差亦會較高。	同意辦理
7. 對 PET 之代表性需另做說明，有時 PET 增加但肇事件數反而增加，此狀況之原因為何？是否有一定的因果關係存在？請補充說明。	PET 代表的是車流衝突情形。關於衝突和肇事的關聯性，Sacchi, E., & Sayed, T. [50]以實際案例佐證了兩者關係。結果顯示以衝突資料評估的改善效益略小於肇事資料。表示雖然衝突與肇事雖為正相關，但由於肇事屬於偶發且不可預測事件，故作事前事後分析時，除了衝突分析外仍需肇事分析。	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
交通部路政司	1. 近幾年經常接獲反映黃燈時間不足，未來研究計畫能否將黃燈時間納入重點之討論，黃燈之形式與設計規範(公式)是否需要做調整，並做更深入的研究，包括時間之調整以及提醒用路人黃燈即將始亮之方法。	後續研究將針對綠燈介間時間之設計訂定準則，目前已完成碰撞構圖的初步分析，與時制有關之部分已做調整，截至目前之測試狀況是有正面的改善，黃燈時間與全紅時間之調整會再做追蹤與檢討，並於後續研究整理出設計準則。	同意辦理
公路總局	1. 有關號誌近端燈頭遠離停止線的問題，因基隆路/信義路口屬於斜交路口，若採 T 字型號誌桿無法兼顧近端號誌需求及對向遠端之辨識需求，建議可以採用雙 L 型分開設置。	感謝公路總局意見。	同意辦理
	2. 報告書 P212 有關輔 1 標誌牌，目前許多地方政府將輔 1 標誌增加許多資訊，包括地名、路線編號及禁制資訊等，導致資訊建議後續可利用本研究研議修訂設置規則輔 1 的部分，關於輔 1 的資訊應有一定上限。	關於輔 1 標誌的內容，建議應增設機車相關之標誌，並顯示車種，文字之部分顯示於旁側。	同意辦理
	3. 報告書 P216，範例 C 建議取消槽化型式，改為外側機車左轉專用道。	本研究設計範例為供道路設計師參考用，槽化型式為兩段左轉的設計範例之一，故暫不取消。外側機車左轉專用道請參照附錄 A 之機車左轉設計內容。	同意辦理
運輸資訊組	1. 美國公路安全手冊針對道路安全工程的改善，除了採事前事後比較分析外，另外還會採安全績效函數(SPF)來做分析，請問為何研究團隊僅採用 PET 及肇事分析？請補充說明。	安全績效函數(SPF)較適用於路口、路段之車道配置及車流相似之情形，例如高速公路。然而本研究選取市區道路作為案例，各路口車道配置不同且車流複雜，故本研究採用 PET 及肇事分析。	同意辦理
運安組	1. 第 4.1、4.2 節，許多路口改善項目與改善方案圖之內容不符，請確認。	遵照辦理，修正之。	同意辦理
	2. 第四章試辦路口改善方案，各路口之時相與時段的黃燈時間與全紅時間不完全相同，報告中的改善方案卻沒有說明增加黃燈時間或全紅時間於何時段，應該調查清楚再提建議。	黃燈時間與全紅時間之調整會再做追蹤與檢討，並於後續研究整理出設計準則。	同意辦理
	3. 針對試辦路口改善方案，研究建議調整的黃燈時間或全紅時間是否是在肇事發生的時間，目前臺北市已經調整部分路口時制，請確認調整的時段為何。	臺北市路口為全時段調整黃燈或全紅時間，事前與事後之時制資料新增於附錄 B。	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
4. 第 5.2 節，前期研究路口肇事變化分析，事故現場圖為政府單位提供，是否有將事故現場圖之件數與肇事資料庫比對？	？	同意辦理
5. 本年計畫針對試辦路口改善方案中，大多建議路口增加黃燈時間，但黃燈時間過長可能相對過短的黃燈時間更加危險，請問該如何在設計範例中避免黃燈過長或是過短的情形？	後續研究將針對綠燈介間時間之設計訂定準則，目前已完成碰撞構圖的初步分析，與時制有關之部分已做調整，截至目前之測試狀況是有正面的改善，黃燈時間與全紅時間之調整會再做追蹤與檢討，並於後續研究整理出設計準則。	同意辦理

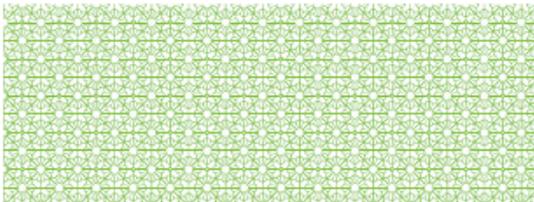
# 附錄D. 期末審查簡報



計畫主持人：許添本  
2018/11/22

## 綱要

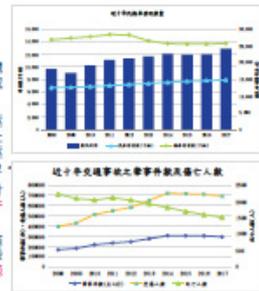
1. 前言與研究背景
2. 台北市、台中市試辦路口改善方案
3. 追撞衝突分析
4. 交叉衝突分析
5. 兩段左轉改直接左轉追蹤分析
6. 前期研究路口肇事追蹤調查與分析
7. 結論與建議



## 1.前言與研究背景

### 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%)。
- 近十年肇事死亡人數，雖然死亡人數是逐年下降，但受傷人數在前六年卻是逐年上升，自2014年起，肇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。
- 前期研究針對雙車道路口進行改善設計與全國教育訓練，自2014年開始，肇事件數(A1+A2)及受傷人數開始減降。
- 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，以確權型態歸納改善方案設計範例。



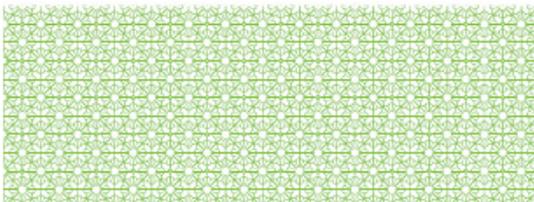
### 1.前言與研究背景

- 根據2013~2017肇事型態統計，主要肇事型態以剷撞(36%)為最多，其次為同向擦撞、交叉撞及追撞，皆為10%左右。
- 106年研究針對剷撞及擦撞進行分析及設計範例研擬，本年度研究則以追撞及交叉撞作為分析重點。

肇事型態	件數	百分比	肇事人數	百分比
剷撞	6627	37.27%	13241	36.75%
同向擦撞	2294	12.90%	4588	12.82%
交叉撞	2249	12.62%	4498	12.06%
追撞	2428	13.45%	4856	13.02%
翻車、掉車	1152	6.42%	2304	6.39%
側向擦撞	651	3.60%	1302	3.59%
其他	349	1.97%	698	1.91%
其他(車禍)	3085	17.37%	6170	17.09%
其他	17314	100.00%	34628	100.00%

### 1.前言與研究背景

- 利用確權權重分析法，針對台北市11路口及台中市7路口，研擬交通安全改善設計。
- 針對台北市及台中市之試辦路口進行事前事後衝突分析。
- 針對去年兩段左轉改為直接左轉之路口，進行後續追蹤。
- 針對前期研究案列路口，進行後續肇事追蹤。
- 歸納以往交通工程設計範例，建立合肇事類型改善設計範例。



## 2.台北市、台中市試辦路口改善方案

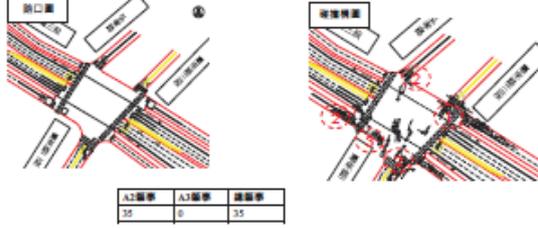
### 2.台北市、台中市試辦地點

台北市已於107年9月27會勘完畢，台中市則於107年10月11會勘完畢  
下列為各路口之一年肇事統計。

台北	肇事時間	肇事總件數	台中	肇事時間	肇事總件數
基隆路/中安路	105/01-105/12	33	北港大連/廣基路	105/01-105/12	35
中安路/廣基路	105/01-105/12	28	北港大連/沙心路	105/01-105/12	30
中安路/廣基路	105/01-105/12	26	北港大連/沙心路	105/01-105/12	25
廣基路/廣基路	105/01-105/12	20	北港大連/沙心路	105/01-105/12	25
廣基路/廣基路	105/01-105/12	25	北港大連/廣基路	105/01-105/12	31
廣基路/中安路	105/01-105/12	21	北港大連/廣基路	105/01-105/12	26
中安路/廣基路	105/01-105/12	17	廣中路口/廣基路	105/01-105/12	27
廣基路/廣基路	105/01-105/12	22			
廣基路/中安路	105/01-105/12	23			
廣基路/廣基路	105/01-105/12	23			
廣基路/廣基路	105/01-105/12	23			

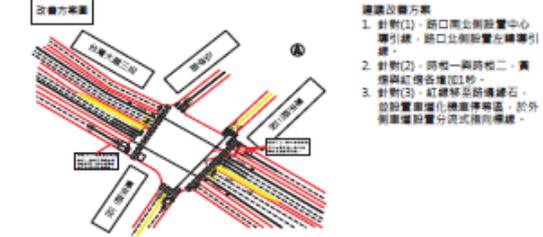
台北路口改善方案已於期中報告將介紹  
故後續介紹台中之路口確權權重與改善方案

2.1 台中追撞-台灣大道/惠來路



10

2.1 台中追撞-台灣大道/惠來路



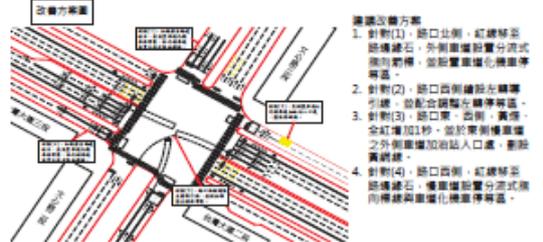
11

2.2 台中追撞-台灣大道/文心路



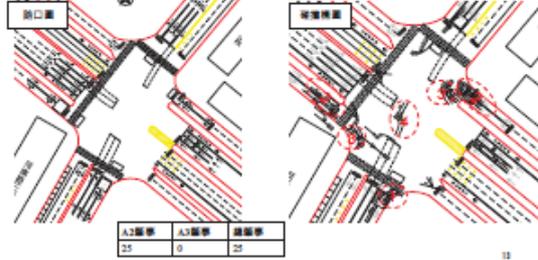
11

2.2 台中追撞-台灣大道/文心路



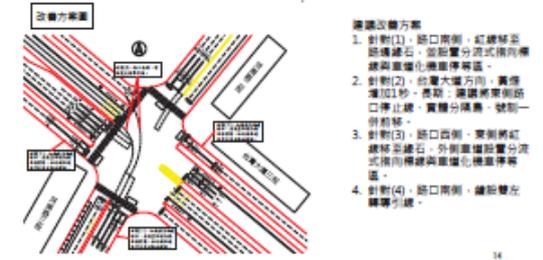
12

2.3 台中追撞-台灣大道/河南路



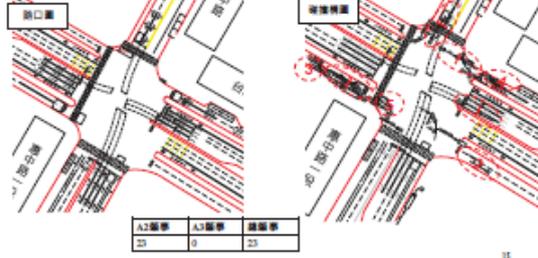
12

2.3 台中追撞-台灣大道/河南路



14

2.4 台中追撞-台灣大道/惠中路

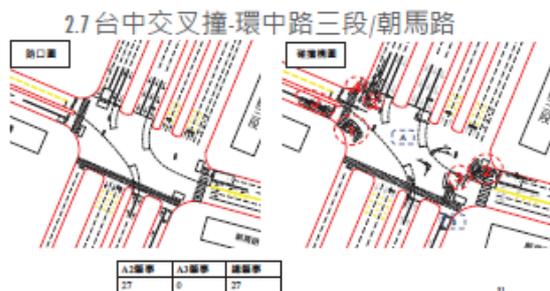
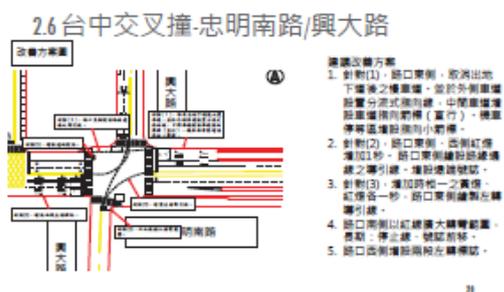
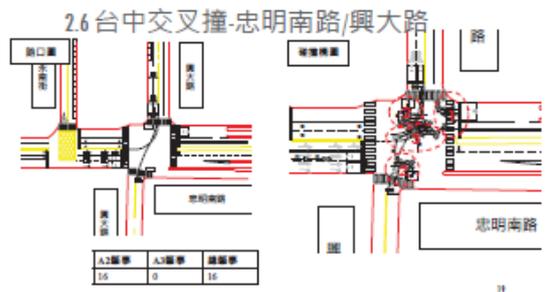
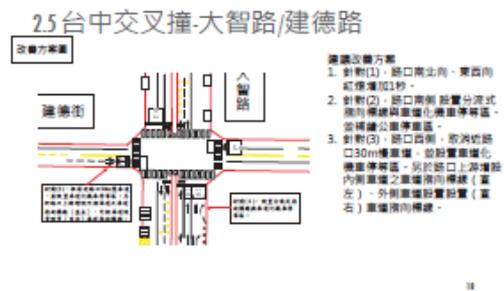
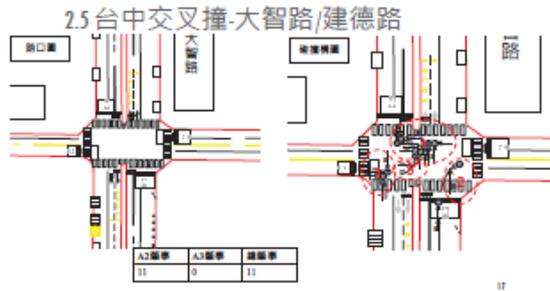


12

2.4 台中追撞-台灣大道/惠中路



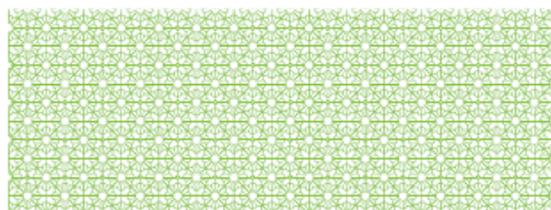
14



## 2.8 台北市、台中市試辦地點

台北市已於107年9月27會勘完畢，台中市則於107年10月11會勘完畢  
下列為各路口針對追撞及交叉撞之方案建議改善情形

台北	會勘後建議改善方案		台中	會勘後建議改善方案	
	增加量測儀器	增加紅綠時間		增加量測儀器	增加紅綠時間
萬隆路/中華路	V		北潭大橋/萬壽路	V	V
中興路/和光路	V		北潭大橋/大心路	V	V
中興路/復興路	V	V	北潭大橋/和光路	V	
重慶南路/東園西路	V		北潭大橋/大心路	V	
萬隆路/復興路	V		大智路/建德路		V
萬隆路/中華路	V		大智路/建德路		V
中興路/復興路	V	V	環中路/朝馬路	V	V
中興路/復興路	V	V			
仁愛路/大安路		V			
和光路/萬壽路	V				
重慶南路/南港路	V	V			



## 3. 追撞衝突分析

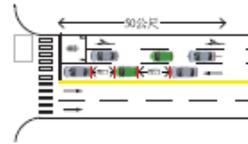
### 3. 追撞衝突分析

#### ● 追撞衝突路口

- 台北市信義路/基隆路口
- 台北市辛亥路/興隆路口
- 台中市台灣大道/惠來路口
- 台中市台灣大道/文心路口
- 台中市台灣大道/河南路口
- 台中市台灣大道/惠中路口

### 3. 分析方法-追撞

在追撞衝突類型中，多為同向後車車頭與前車尾端之碰撞。由於一般發生於號誌轉換時，故追撞發生時，後車輛軌跡必與前車軌跡相交。因此，本研究分別探討綠燈結束轉為黃燈(黃燈始亮)及黃燈結束轉為紅燈(紅燈始亮)時，在鄰近路口50公尺內，後車車頭至前車尾端之後侵佔時間。



#### 3.1 台北市信義路/基隆路口

調查地點	調查日期	調查時間	車道情形	號誌詳情					
				黃燈始亮時之PET			紅燈始亮時之PET		
前車	後車	平均	標準差	數量	前車	後車	平均	標準差	數量
公車	公車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
公車	機車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
公車	機車	NA	NA	0	1	0.642	NA	2	0
公車	機車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
機車	機車	0.927	1.258	4	8	1.781	2.101	7	4
機車	機車	1.417	2.121	7	5	1.807	2.503	3	1
機車	公車	1.417	1.137	1	1	2.040	NA	1	0
機車	機車	0.717	2.157	2	3	2.372	1.337	6	3
機車	機車	1.517	1.656	14	19	1.368	1.316	9	9
機車	機車	1.940	1.692	28	37	1.963	1.574	28	17

路口於107年10月22日施工，兩側黃燈時間增加1秒。



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為下降0.015秒。

#### 3.2 台北市辛亥路/興隆路口

調查地點	調查日期	調查時間	車道情形	號誌詳情					
				黃燈始亮時之PET			紅燈始亮時之PET		
前車	後車	平均	標準差	數量	前車	後車	平均	標準差	數量
公車	公車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
公車	機車	0.905	NA	1	0	1.435	NA	1	0
公車	機車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
公車	機車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
機車	機車	1.567	2.499	1	3	NA	2.418	0	3
機車	機車	NA	2.426	0	2	2.113	2.704	2	1
機車	公車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
機車	機車	NA	1.997	0	2	1.762	2.082	3	3
機車	機車	1.398	2.063	3	1	2.116	NA	1	0
機車	機車	1.931	2.326	3	8	2.473	2.474	7	6

路口於107年11月1日施工，兩側黃燈時間增加1秒。



台北市辛亥路/興隆路口南側

黃燈始亮時，整體事後PET提升1.014秒。  
紅燈始亮時，整體事後PET為提升0.6秒。

#### 3.3 台中市台灣大道/惠來路口

調查地點	調查日期	調查時間	車道情形	號誌詳情					
				黃燈始亮時之PET			紅燈始亮時之PET		
前車	後車	平均	標準差	數量	前車	後車	平均	標準差	數量
公車	公車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
公車	機車	NA	NA	0	0	0.739	NA	1	0
公車	機車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
公車	機車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
機車	機車	2.201	1.960	24	1	1.869	0.772	10	2
機車	機車	1.682	1.220	8	1	1.774	0.079	2	2
機車	公車	2.197	0.113	3	NA	NA	0	0	0
機車	機車	1.259	0.318	3	2	2.080	0.079	4	4
機車	機車	0.752	0.640	18	14	1.473	0.954	17	17
機車	機車	1.605	1.063	56	1	1.748	0.868	43	43

路口尚未施工，建議黃燈時間增加1秒，整體追撞風險須待事後分析以作比較。



台中市台灣大道/惠來路口南側

黃燈始亮時，前後車為機車時之PET最小，然而前後車為汽車時發生衝突次數高。  
紅燈始亮時，前後車為公車後車為汽車時之PET最小，但僅有一件衝突，前後車為汽車時發生衝突次數高。

#### 3.4 台中市台灣大道/文心路口

調查地點	調查日期	調查時間	車道情形	號誌詳情					
				黃燈始亮時之PET			紅燈始亮時之PET		
前車	後車	平均	標準差	數量	前車	後車	平均	標準差	數量
公車	公車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
公車	機車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
公車	機車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
機車	機車	1.465	0.701	47	1	1.700	0.024	22	22
機車	機車	0.793	0.480	7	0	0.749	0.026	8	8
機車	公車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
機車	機車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
機車	機車	1.255	1.117	20	1	1.591	1.344	13	13
機車	機車	1.466	0.856	74	1	1.644	1.043	47	47

路口尚未施工，建議黃燈時間增加1秒，整體追撞風險須待事後分析以作比較。



台中市台灣大道/文心路口南側

黃燈始亮時，前後車為汽車後車為機車時之PET最小，前後車為汽車時發生衝突次數高。  
紅燈始亮時，前後車為汽車後車為機車時之PET最小，前後車為汽車時發生衝突次數高。

#### 3.5 台中市台灣大道/河南路口

調查地點	調查日期	調查時間	車道情形	號誌詳情					
				黃燈始亮時之PET			紅燈始亮時之PET		
前車	後車	平均	標準差	數量	前車	後車	平均	標準差	數量
公車	公車	2.419	0	1	NA	NA	0	0	0
公車	機車	0.713	0.70	1	2.207	0	1	0	1
公車	機車	NA	NA	0	0	0.700	NA	1	1
機車	機車	2.203	1.227	10	2.340	0.945	2	0	2
機車	機車	0.905	0	1	NA	NA	0	0	0
機車	公車	NA	NA	0	NA	NA	0	0	0
機車	機車	1.222	0.180	2	1.612	0.325	2	0	2
機車	機車	1.534	1.468	6	2.027	1.219	4	0	4
機車	機車	1.638	1.216	21	2.024	0.906	16	0	16

路口尚未施工，建議黃燈時間增加1秒，整體追撞風險須待事後分析以作比較。



台中市台灣大道/河南路口西側

黃燈始亮時，前後車為公車後車為汽車時之PET最小，但僅有一件衝突，然而前後車為汽車時發生衝突次數高。  
紅燈始亮時，前後車為公車後車為機車時之PET最小，但僅有一件衝突，前後車為汽車時發生衝突次數高。

#### 3.6 台中市台灣大道/惠中路口

調查地點	調查日期	調查時間	車道情形	號誌詳情					
				黃燈始亮時之PET			紅燈始亮時之PET		
前車	後車	平均	標準差	數量	前車	後車	平均	標準差	數量
公車	公車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
公車	機車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
公車	機車	NA	NA	0	0	NA	NA	0	0
機車	機車	1.967	0.730	10	3.090	0.776	6	0	6
機車	機車	0.446	1.670	2	0.458	0.800	2	0	2
機車	公車	NA	NA	0	NA	NA	0	0	0
機車	機車	1.717	0.635	3	2.977	1.804	3	0	3
機車	機車	1.805	0.880	13	1.997	1.036	16	0	16
機車	機車	1.835	0.838	28	2.256	1.132	27	0	27

路口尚未施工，建議黃燈時間增加1秒，整體追撞風險須待事後分析以作比較。



台中市台灣大道/惠中路口南側

黃燈始亮時，前後車為汽車後車為機車時之PET最小，然而前後車為汽車時發生衝突次數高。  
紅燈始亮時，前後車為汽車後車為機車時之PET最小，且前後車為汽車時發生衝突次數高。

### 3.7 追撞衝突分析小結

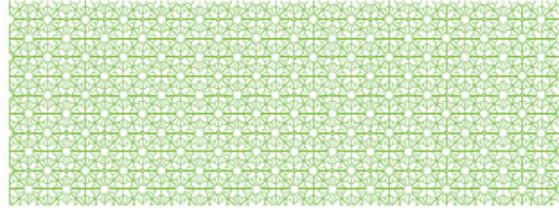
目前僅台北施工完畢，故先以台北路口進行事前事後分析。

路口	黃燈始亮時之PET				紅燈始亮時之PET					
	車前	車後	變化	車數	車前	車後	變化	車數		
台北市信義路/基隆路	1,349	1,697	0.348	28	37	1,589	1,574	-0.015	28	17
台北市中華路/延平南路	1,310	2,324	1.014	3	8	1,873	2,475	0.6	7	5
合計	2,659	4,021	0.682	31	45	3,462	4,049	0.582	35	22

黃燈始亮時之雖然衝突件數增加，但PET皆有提高。

紅燈始亮時，僅有一個路口PET增加，但衝突件數皆有降低。

整體而言，黃燈始亮時之PET提升0.682秒，紅燈始亮時之PET提升0.293秒，表示追撞衝突降低。



### 4. 交叉撞衝突分析

#### 4. 交叉撞衝突分析

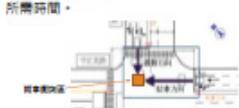
##### ● 交叉撞衝突路口

- 台北市仁愛路/大安路口
- 台北市重慶南路/南海路口
- 台中市大智路/建德街口
- 台中市忠明南路/興大路口

#### 4. 分析方法-交叉撞

潛在衝突分析：分析結束方向車輛於黃燈始亮時通過停止線之直行車流時間與數量，以及啟動方向車輛於紅燈始亮之透過機車符轉區邊線之時間與數量。

後佔占時間：分析結束(先行)方向車輛軌跡與啟動(後行)方向車輛軌跡相交，後佔估時間定義為結束(先行)車輛開始衝突區至啟動(後行)方向車輛抵達衝突區所需時間。



間隔時間( $\Delta T$ )= $T_2 - T_1$   
 結束方向最後一輛車通過停止線的時間( $T_1$ )，以及啟動方向第一輛車透過機車符轉區邊線的時間( $T_2$ )。  
 (若無符轉區符，以停止線取代)

#### 4.1 台北市仁愛路/大安路口

調查日期	調查時間	調查時間	全紅時間	
仁愛路/大安路口	車前	10/09/16	08:30-09:30	4秒
大安路結束	車後	10/09/16	07:30-08:30	3秒
仁愛路/大安路口	車前	10/09/16	09:30-10:30	3秒
仁愛路結束	車後	10/09/16	07:30-08:30	3秒



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。

針對此交叉口，分別針對仁愛路與大安路兩側進行分析。

#### 4.1 台北市仁愛路/大安路口大安路結束

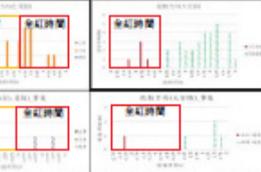
調查日期	調查時間	全紅時間	
		車前	車後
10/09/16	車前	4.11	4.33
	車後	7.25	2.37



● 車前結束方向平均能通過全紅時間通過車數為0.1，啟動方向平均能通過全紅時間通過車數為0。  
 ● 車後結束方向平均能通過全紅時間通過車數為0.5，啟動方向平均能通過全紅時間通過車數為0。  
 ● 以1秒定車前車後能通過全紅時間之差異，發現雖然車後之平均能通過全紅時間小於車前，但沒有顯著。

#### 4.1 台北市仁愛路/大安路口仁愛路結束

調查日期	調查時間	調查時間	全紅時間	
仁愛路/大安路口	車前	10/09/16	08:30-09:30	4秒
大安路結束	車後	10/09/16	07:30-08:30	3秒
仁愛路/大安路口	車前	10/09/16	09:30-10:30	3秒
仁愛路結束	車後	10/09/16	07:30-08:30	3秒



變換時間	計畫通過車數	平均數(秒)	標準差	T檢定(p-value)
車前	8	4.90	3.60	0.293
車後	8	12.31	8.16	

● 車前結束方向平均能通過全紅時間通過車數為0.75，啟動方向平均能通過全紅時間通過車數為0。  
 ● 車後結束方向平均能通過全紅時間通過車數為0.25，啟動方向平均能通過全紅時間通過車數為0.125。  
 ● 以1秒定車前車後能通過全紅時間之差異，發現雖然車後之平均能通過全紅時間大於車前，但沒有顯著。

#### 4.1 台北市仁愛路/大安路口

調查日期	調查時間	全紅時間	
		車前	車後
10/09/16	車前	4.11	4.33
	車後	7.25	2.37

調查日期	調查時間	仁愛路結束/大安路結束		仁愛路結束/大安路結束	
		車前	車後	車前	車後
10/09/16	車前	N.A.	N.A.	0	0
	車後	N.A.	N.A.	0	0
10/09/16	車前	N.A.	N.A.	0	0
	車後	N.A.	N.A.	0	0
10/09/16	車前	7.174	N.A.	1	0
	車後	5.990	5.936	7	10
10/09/16	車前	7.892	N.A.	2	0
	車後	N.A.	N.A.	0	11,429
10/09/16	車前	2.009	2.936	10	10
	車後	6.638	15.823	8	8

● 大安路結束/仁愛路啟動  
 ● 車前與車後之衝突主要車種為前車汽機車後車機車。  
 ● 後佔占時間車前高於車後，但其後佔占不會有交叉撞的風險。

● 大安路結束/大安路啟動  
 ● 車前之衝突主要車種為前車汽機車後車機車，車後之衝突主要車種為前車汽機車後車機車。  
 ● 後佔占時間車前高於車後，其後佔占不會有交叉撞的風險。



#### 4.4 台中市忠明南路/興大路口

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	106/09/19	17:30-18:00	30s
忠明南路/興大路口	106/09/19	17:30-18:00	30s

路口尚未施工，建議全紅時間增加1秒，整體交叉撞風險須待事後分析以利比較

#### 4.4 台中市忠明南路/興大路口忠明南路結束

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	106/09/19	17:30-18:00	30s

時間	計畫週期次數	平均數(秒)	標準差
車前	12	4.91	2.03

- 車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。
- 12個週期之平均間隔時間為4.91秒。

#### 4.4 台中市忠明南路/興大路口興大路結束

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	106/09/19	17:30-18:00	30s

時間	計畫週期次數	平均數(秒)	標準差
車前	11	21.29	9.35

- 車前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。
- 11個週期之平均間隔時間為21.29秒。

#### 4.4 台中市忠明南路/興大路口

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	106/09/19	17:30-18:00	30s

路口尚未施工，建議全紅時間增加1秒，整體交叉撞風險須待事後分析以利比較

興大路結束忠明南路啟動時之平均PET高於忠明南路結束興大路啟動，但兩方向之衝突車種皆以前車汽車後車機車為主。

(由全紅時間為門機紅綠燈之PET資料顯示，故不列)

車種	機車	汽車	大貨車/機車/後車/前車	後車/前車/大貨車/機車	平均PET	標準差	數量
機車	0.75	0.17	0	0	0.46	0.15	1
汽車	0.17	0.75	0	0	0.46	0.15	1
大貨車	0	0	0	0	0.46	0.15	0
機車	0	0	0	0	0.46	0.15	0
汽車	0	0	0	0	0.46	0.15	0
大貨車	0	0	0	0	0.46	0.15	0
機車	0	0	0	0	0.46	0.15	0
汽車	0	0	0	0	0.46	0.15	0
大貨車	0	0	0	0	0.46	0.15	0
機車	0	0	0	0	0.46	0.15	0
汽車	0	0	0	0	0.46	0.15	0
大貨車	0	0	0	0	0.46	0.15	0

#### 4.5 交叉撞衝突分析小結

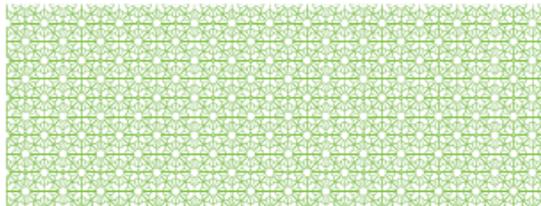
目前僅台北施工完畢，故先以台北路口進行車前事後分析。

路口	全紅時間(秒)	車前方向每週期全紅時間通過車輛數	車前方向每週期全紅時間通過車輛數	平均間隔時間(秒)	標準差(秒)	路口		衝突車種	
						車前	車後	機車	汽車
仁愛路/大安路	40s	0.1	0	8.119	0.1119	仁愛路/大安路	大安路/仁愛路	0	2
忠明南路/興大路	30s	0.5	0	7.500	0.000	忠明南路/興大路	興大路/忠明南路	1	0
忠明南路/興大路	30s	0.5	0	7.500	0.000	忠明南路/興大路	興大路/忠明南路	2	0
忠明南路/興大路	30s	0.5	0	7.500	0.000	忠明南路/興大路	興大路/忠明南路	2	0

比較篩選後之PET結果顯示，仁愛路/大安路之仁愛路結束及興慶南路/南海路於事後皆無交叉撞風險。

結束方向每週期於全紅時間通過車輛，有兩路口之數量上升。

整體而言，車前事後平均間隔時間變化並不顯著。



#### 5. 兩段左轉改直接左轉之追蹤分析

#### 5. 兩段左轉改直接左轉之追蹤分析

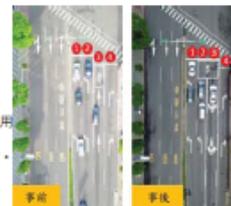
- 機車直接左轉路口分析
- 台北市信義路與基隆路口
- 高雄市中正一路與大順三路口

#### 5.1 台北市信義路/基隆路口

統計對象	日期	時段
車前(基隆)	106/05/08	8:15-8:45
車前(基隆)	106/05/18	8:15-8:45
車後(基隆)	107/05/11	8:15-8:45
車前(基隆)	106/1/01	17:15-17:45
車後(基隆)	107/05/04	17:15-17:45

針對機車左轉改善方案：

1. 第二車道由原本的直行車道改成左右共用。
2. 開放機車行駛第二車道。
3. 將機車停車區拓寬，並設置第二及第三車道。
4. 移除機車南段式左轉牌面。



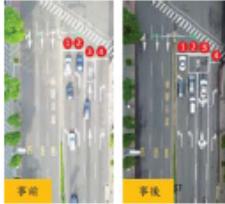
### 5.1 台北市信義路/基隆路口

衝突分析項目與方法：

- 右轉側撞(PET)
- 左轉側撞(PET)
- 變換車道側撞(潛在衝突)

肇事分析期間：

- 事前105/01-105/12
- 事後107/01-107/06



### 5.1 台北市信義路/基隆路口:右轉側撞衝突

衝突類型	衝突車種	時間	車道	車位	衝突次數
右轉側撞	右轉汽車	事前	106/09/08	PET	12
		事後	106/10/18	PET	19
		再追蹤	107/05/11	PET	2
左轉側撞	左轉汽車	事前	106/11/01	PET	0
		事後	107/05/04	PET	3
		再追蹤	107/05/08	PET	1
右轉側撞	右轉汽車	事前	106/09/08	PET	11
		事後	106/10/18	PET	1
		再追蹤	107/05/11	PET	0
左轉側撞	左轉汽車	事前	106/09/08	PET	1
		事後	107/05/04	PET	0
		再追蹤	107/05/08	PET	0
右轉側撞	右轉汽車	事前	106/10/18	PET	0
		事後	106/11/01	PET	0
		再追蹤	107/05/11	PET	0
左轉側撞	左轉汽車	事前	106/10/18	PET	0
		事後	106/11/01	PET	0
		再追蹤	107/05/04	PET	0

●由於機車騎士在事後晨峰因為缺乏導引或不習慣新導引，大部分撞擊仍以兩段左轉側撞為主，因此後續導引無改善，且仍有右轉汽車與兩段左轉機車潛在衝突。至再追蹤107年時，右轉側撞衝突有明顯下降。

●右轉機車各段左轉機車之衝突，以及右轉汽車各段左轉機車之衝突相似。事前高者之潛在衝突已經相當少，符機車習慣直接左轉後，於再追蹤107年前已無此兩側衝突類型。

### 5.1 台北市信義路/基隆路口:左轉側撞衝突

衝突類型	衝突車種	時間	車道	車位	衝突次數
左轉側撞	直行汽車	事前	106/09/08	N.A.	0
		事後	106/10/18	N.A.	0
		再追蹤	107/05/11	N.A.	14
右轉側撞	直行汽車	事前	106/11/01	N.A.	14
		事後	107/05/04	N.A.	16
		再追蹤	107/05/08	N.A.	16

●由於事前晨峰與事後晨峰該路口之機車皆採兩段左轉，故無左轉側撞衝突。

●事後107年之晨峰PET相較事後106年皆峰下降且衝突量提升，推測為機車駕駛人習慣此路口可直接左轉。

### 5.1 台北市信義路/基隆路口:擦撞衝突



1. 首先將道路切分為兩車道，以停止線後為0公尺範圍，並以停止線上游22公尺處為第二段範圍，並以內側第二段車道之左側邊緣為0。
2. 以衝突分析車前與車後，再追蹤之左轉機車側向位移。

車道	正側撞及擦撞衝突		側向位移衝突 (P-values)	
	車道數	衝突次數	事前	事後
車道	0.22x0.21	0.249	0.00014	0.00014
	0.60x0.62	0.625	0.00014	0.00014
車道	0.22x0.21	0.249	0.00014	0.00014
	0.60x0.62	0.625	0.00014	0.00014

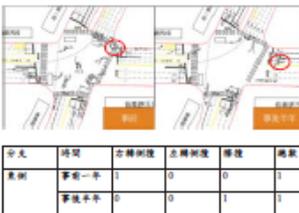
●事後晨峰機車仍為兩段左轉，但相較事前，側向位移之變化有顯著降低。

●再追蹤晨峰，機車已改為直接左轉，側向位移之變化亦有顯著降低。

●事後晨峰，直接左轉機車側向位移提高，但相較於事前無顯著變化。

●再追蹤晨峰，相較於事前兩段左轉機車，側向位移之變化亦有顯著降低。

### 5.1 台北市信義路/基隆路口:碰撞構圖分析



●以肇事資料分析事前事後肇事事件數變化

- 事前：105/01~105/12(一年)
- 事後：107/01~107/06(半年)

● 事前1件右轉側撞至事後已無發生

● 事後多了1件左轉側撞

● 建議路口上游設置輔1標誌，以提示用駕駛行駛車道。

衝突	時間	左轉側撞	右轉側撞	擦撞	總數
事前	一年	0	0	0	1
事後	半年	0	0	1	1

### 5.1 台北市信義路/基隆路口:小結

- 衝突分析：
  - 右轉側撞：事後晨峰仍以兩段左轉為主，故PET無改善，但再追蹤時，PET明顯提升且衝突次數下降。
  - 左轉側撞：由於事前為兩段左轉，故無左轉側撞PET，再追蹤晨峰之PET相較於事後下降，可能是因為駕駛人已習慣直接左轉，進而尋求更快速通過路口。
  - 擦撞：透過左轉機車之側向位移量，評估可能換乘車道導致之擦撞風險，事後晨峰相較於事前有顯著降低，再追蹤相較於事前亦有顯著降低。
- 肇事分析：
  - 碰撞構圖：透過肇事變化可發現，事後已無右轉側撞，但多出左轉擦撞。

### 5.2 高雄市中正一路/大順三路口

錄影調查	日期	時間
事前	106/03/29	17:45~18:15
事後	106/07/05	17:45~18:15
再追蹤	107/05/16	17:45~18:15

針對機車左轉改善方案：

1. 將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. 第五車道由原本的機車道改成直右車道。



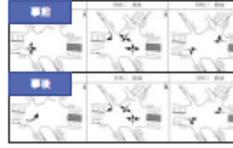
### 5.2 高雄市中正一路/大順三路口

衝突分析項目與方法：

- 右轉側撞(PET)-右轉車與兩段左轉機車
- 交叉側(PET)-兩段左轉機車與直行車
- 左轉側撞(PET)-直行車與直接左轉機車

肇事期間：

- 事前105/04~106/03
- 事後106/07~107/06



### 5.2 高雄市中正一路/大順三路:右轉側撞衝突

衝突類型	衝突車種	時間	平均PET	潛在衝突數 (事件/小時)
右轉側撞	右轉汽車與左轉機車	事前	1.04	9
		事後	N.A.	0
		再通報	N.A.	0
右轉機車與左轉機車	右轉機車與左轉機車	事前	N.A.	0
		事後	N.A.	0
		再通報	N.A.	0
右轉公車與左轉機車	右轉公車與左轉機車	事前	N.A.	0
		事後	N.A.	0
		再通報	N.A.	0

- 事前有右轉汽車與兩段左轉機車衝突，平均PET為1.04秒。右轉機車與兩段左轉機車則無PET。
- 此路口幾乎無右轉公車，故無其PET。
- 事後則因兩段左轉改為直接左轉，且路口採左轉專用時相，故無右轉側撞衝突。

### 5.2 高雄市中正一路/大順三路口:交叉撞衝突

衝突類型	衝突車種	時間	平均PET (秒)	潛在衝突數 (事件/小時)
交叉撞	直行車與左轉機車	事前	1.06	11
		事後	N.A.	0
		再通報	N.A.	0

- 事前有大量的兩段式左轉機車，且介間時間不足，許多通過路口的車輛與待轉之機車有交叉撞之潛在衝突。其平均之PET為1.06秒，易發生肇事。
- 事後因機車大多改為直接左轉，故無交叉撞衝突。

### 5.2 高雄市中正一路/大順三路:左轉側撞衝突

衝突類型	衝突車種	時間	平均PET	潛在衝突數 (事件/小時)
左轉側撞	直行車與左轉機車	事前	N.A.	0
		事後	5.86	N.A.
		再通報	8.21	N.A.

- 事後之潛在衝突則以左轉側撞為分析對象：
- 大部分的機車直接左轉通過路口，其衝突發生在直行車結束時，左轉機車通過路口，其平均之PET為5.86秒、8.21秒，因有時相區隔兩股車流，故幾乎無衝突。

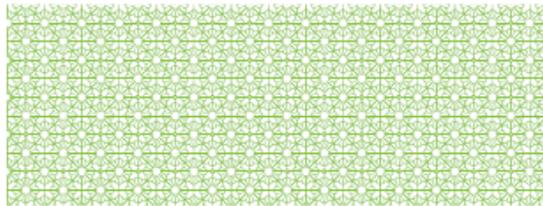
### 5.2 高雄市中正一路/大順三路:碰撞構圖分析



- 以1年肇事資料分析事前事後事件數變化：
  - 事前：105/04~106/03
  - 事後：106/07~107/06
- 事前16件交叉撞至事後已無發生
- 事後多了6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機流造成。
- 路口上游無輔1標誌，建議未來可增加。

### 5.2 高雄市中正一路/大順三路口 小結

- 衝突分析：
  - 右轉側撞：事前平均PET為1.04秒，事後則因兩段左轉改為直接左轉，且路口採左轉專用時相，故無右轉側撞衝突。
  - 交叉撞：事前平均之PET為1.06秒，事後因機車大多改為直接左轉，故無交叉撞衝突。
  - 左轉側撞：事前無此類型衝突，事後大部分的機車直接左轉通過路口，衝突發生在直行車結束時，左轉機車通過路口，其平均之PET為5.86秒、8.21秒，因有時相區隔，故幾乎無衝突。
- 肇事分析：
  - 碰撞構圖：透過肇事變化可發現，事後已無交叉撞(減少16件)，但多出左轉側撞(6件)，相較之下整體肇事下降。



## 6. 前期研究路口肇事追蹤調查與分析

### 6. 前期研究路口肇事追蹤調查與分析

- 台中市104年路口改善
- 台中市105年路口改善
- 基隆市105年路口改善
- 新竹縣105年路口改善

### 6.1 台中市104年路口改善

路口	時間	肇事資料範圍	施工前之肇事件數	路口	時間	肇事資料範圍	施工前之肇事件數
南屯路 復興路	南屯路	103/01-103/12	4	北屯路 大港路	北屯路	103/01-103/12	1
		104/01-104/06	10			104/01-104/06	2
		105/01-106/06	13			105/01-106/06	3
豐田路 博武路	豐田路	104/01-105/12	1	北屯路 中港路	北屯路	104/01-105/12	1
		105/01-105/12	0			105/01-105/12	2
		106/01-107/06	0			106/01-107/06	2
文心路 向上路	文心路	104/01-104/12	4	南屯路 崇德路	南屯路	104/01-104/12	4
		105/01-106/06	4			105/01-106/06	3
		106/01-107/06	4			106/01-107/06	3
文心路 豐田路	文心路	104/01-104/12	1	南屯路 崇德路	南屯路	104/01-104/12	4
		105/01-105/12	1			105/01-105/12	3
		106/01-107/06	1			106/01-107/06	3

肇事統計顯示，十個路口中有六個路口於事後有改善的現象。

### 6.2 台中市105年路口改善

路口	類別	肇事資料範圍	施工期間肇事案件總數
五權路/復興路	第一車	104/05-104/12	11
	第二車	105/01-105/12	2
五權路/中興路	第一車	104/05-104/12	20
	第二車	105/01-105/12	2
五權路/中興路	第一車	104/05-104/12	18
	第二車	105/01-105/12	2
中興路/五權路	第一車	104/05-104/12	16
	第二車	105/01-105/12	2
中興路/中山路	第一車	104/05-104/12	2
	第二車	105/01-105/12	2

肇事統計顯示，五權路口中有四個路口於事後有改善的現象。

### 6.3 基隆市105年路口改善

路口	類別	肇事資料範圍	施工期間肇事案件總數
八堵路/瑞隆路	第一車	104/05-104/12	5
	第二車	105/01-105/12	2
中山路/中興路	第一車	104/05-104/12	2
	第二車	105/01-105/12	1
中山路/第一路/仁二路	第一車	104/05-104/12	6
	第二車	105/01-105/12	2
大華路/海濱路	第一車	104/05-104/12	2
	第二車	105/01-105/12	2
第一路/仁二路	第一車	104/05-104/12	4
	第二車	105/01-105/12	2

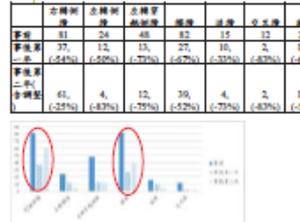
肇事統計顯示，基隆市五權路口肇事案件變化不大。

### 6.4 新竹縣105年路口改善

路口	類別	肇事資料範圍	施工期間肇事案件總數
自強南路/大興路一段	第一車	104/05-104/12	11
	第二車	105/01-105/12	10
中山路/瑞隆路	第一車	104/05-104/12	2
	第二車	105/01-105/12	2
自強南路/新街路/大興南路	第一車	104/05-104/12	11
	第二車	105/01-105/12	2
中興路/光復北路	第一車	104/05-104/12	4
	第二車	105/01-105/12	2

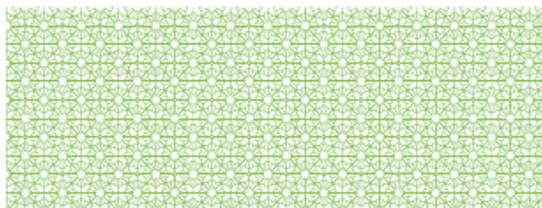
肇事統計顯示，四個路口中有三個路口於事後有改善的現象。

### 6.5 路口改善小結



●右轉側撞於事後第一年下降54%，於事後第二年則下降25%，撥撞則於事後第一年下降67%，於事後第二年下降52%，顯示取消慢車道並增設分流式指向線有顯著成效。

●整體改善路口之總肇事事件數於事後第一年下降61%，事後第二年下降54%，顯示本研究提出之交叉口整體改善方案有效。



## 7. 結論與建議

### 7.1 結論

- 針對撞車前車後衝突分析
  - 黃燈拖吊時之總肇事案件數增加，但PET變高，紅燈拖吊時，僅有一個路口PET增加，但肇事案件有降低，整體而言，黃燈拖吊時之PET提升0.602秒，紅燈拖吊時之PET提升0.293秒。
- 針對交叉撞車前車後衝突分析
  - 結束方向在拖吊於全紅時開始繞車轉動，有兩路口上升，整體而言，事故後平均拖吊時間的變化並不顯著，故增加左轉側撞衝突。
  - PET：比較前後之PET結果顯示，仁愛路/大興路之仁愛路結束及黃燈兩路/南港路於事後無交叉撞車風險。
- 兩段左轉改為直接左轉路口追蹤
  - 衝突分析：於本市復興路/基隆路口肇事變化不大，基隆市中正一路/大興三路之交叉撞車16件降為0件，卻多了3件左轉側撞，整體而言肇事降低。
- 前期研究路口肇事追蹤
  - 整體改善路口之總肇事事件數於事後第一年下降61%，事後第二年下降54%，顯示本研究提出之交叉口整體改善方案有效。

### 7.2 建議

- 本期研究路口車流衝突，以探討撞車及交叉撞之風險，針對停車區對汽機車停車的影響，可於後續研究探討前後車之遠近對於撞車的影響，例如：訂定門檻值等，另外針對撞車及交叉撞之後佔時間，建議後續可探討其對應的後佔時間門檻。
- 實施新型改善措施之路口，為避免駕駛人不熟悉前方道路狀況，標誌標線號誌三者應相互配合設置，以發揮新型改善措施之效益。
- 對於過去年度之基隆市、宜蘭縣、新竹縣、嘉義縣、台中市之各試辦路口，建議各縣市可盡量配合改善方案施行，部分措施由於沒有妥善地作好配套措施，可能導致改善成效不彰。
- 第二期計畫針對巷道出入口常見的事故類型，研提改善策略。

簡報結束