

107-008-3445
MOTC-IOT-105-SEB004

混合車流情境路口交通 工程設計範例



交通部運輸研究所

中華民國 107 年 03 月

ISBN 978-986-05-5400-7

ISBN 條碼

GPN：1010700230

定價 350 元

107-008-3445
MOTC-IOT-105-SEB004

混合車流情境路口交通 工程設計範例

著者：許添本、溫谷琳、張哲寧、郭于鴻、鄭鎧鋐、祝之易

交通部運輸研究所

中華民國 107 年 3 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

混合車流情境路口交通工程設計範例 /許添本等著.
-- 初版. -- 臺北市：交通部運研所，民 107.03
面； 公分
ISBN 978-986-05-5400-7 (平裝)

1.交通安全 2.機車 3.設計準則 4.碰撞構圖

557

107002945

混合車流情境路口交通工程設計範例

著 者：許添本、溫谷琳、張哲寧、郭于鴻、鄭鎧鋁、祝之易

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：107 年 3 月

印 刷 者：盈濤印刷品有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 115 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：350 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：1010700230 ISBN：978-986-05-5400-7 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

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

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：混合車流情境路口交通工程設計範例			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-05-5400-7(平裝)	政府出版品統一編號 1010700230	運輸研究所出版品編號 107-008-3445	計畫編號 105-SEB004
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、郭于鴻、鄭鎧銘、祝之易 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 319		研究期間 自 105 年 3 月 至 105 年 12 月
關鍵詞：交通安全；機車；設計準則；碰撞構圖			
摘要： 機車交通安全為我國公路交通之重要議題，混合車流亦是我國常見之車流型態。本研究內容包含前期研究成果回顧、交通工程設施之設計要素分析、交叉口設計問題分析、肇事特性分析、改善方案研擬、改善方案施作後之安全與效率分析等。針對現行混合車流環境之肇事型態，建立交叉路口事故改善分析設計流程及以交通安全導向路口設計範例，並與相關單位配合施作之後，分析施行成效與修正方案，期能進一步改善我國之交通環境。 本研究針對前一年度試辦路口進行肇事與碰撞型態分析，發現常見的碰撞型態與交叉口幾何佈設以及號誌控制有密切關係，透過調整黃燈與全紅時間、改善標誌標線布設，設置分流式指向線、車道化停等區等，以提供有效的導引並降低車流衝突，進而降低路口事故。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
107 年 3 月	292	350	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐ 密 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密條件： ☐ 年 月 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
備註：1.本研究之結論與建議不代表交通部之意見。 2.本研究係使用交通部道路交通安全督導委員會經費辦理。			

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

Title: Typical Examples for Traffic Engineering Design in Mixed-Traffic Situation			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-05-5400-7 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010700230	IOT SERIAL NUMBER 107-008-3445	PROJECT NUMBER 105-SEB004
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 2016 TO December 2016
RESEARCH AGENCY: National Taiwan University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Hsu, Tien-Pen PROJECT STAFF: Wen, Ku-Lin ; Chang, Che-Ning ; Kuo, Yu-Hung ; Cheng, Kai-Wu ; Chu, Chiu-Yi ADDRESS: No. 1, Sec. 4, Roosevelt Rd., Taipei 10617, Taiwan (R.O.C.) PHONE: +886-2-2362-5920 ext.319			
KEY WORDS: Traffic Safety; Motorcycle; Design Principle; Collision Diagram			
ABSTRACT: The safety of motorcycles is an important issue of highway traffic in Taiwan. Mixed traffic flow is also a common type of traffic flow in intersections. This study will first conduct a thorough review of relevant literatures, followed by analysis of traffic engineering design factors and issues of intersection design. Also, the causes and characteristics of accidents will be analyzed based on the data of traffic accidents across the entire country. After proposing improvement measures, this study will make a complete analysis about safety and efficiency of the above measures. Finally, focusing on the current mixed traffic flow environment, this study will establish the comprehensive procedure of design improvements to prevent intersection traffic accidents, and the experimental study of safety-oriented intersections. The innovative improvement measures were developed to solve the patterns of accidents that can't be addressed by existing road infrastructure. After the improvement measures have been developed, we will perform safety and efficiency analysis and amendments of these measures. According to the analysis of the types of accidents and collisions conducted at pilot intersection studies of the previous year, it was found that the common collision types were closely related to the geometric layout of intersections and signal controls. By adjusting the yellow and all red signal time, improving the markings or signs, set diversion markings, lane based waiting zone, etc, intersection accidents may be reduced by providing effective guidances and lowering of traffic conflicts.			
DATE OF PUBLICATION March 2018	NUMBER OF PAGES 292	PRICE 350	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications. 2. The budget of this research project is contributed by Safety Committee, M.O.T.C.			

目錄

目錄.....	III
圖目錄	V
表目錄	XI
第一章 緒論.....	1
1.1 計畫背景.....	1
1.2 研究範圍與對象.....	1
1.3 研究流程.....	2
1.4 研究內容.....	2
第二章 交通安全課題分析及改善策略.....	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 交通工程安全設計與改善策略.....	13
2.2.1 交通工程安全設計方向.....	13
2.2.2 交通工程安全改善策略.....	14
2.2.3 肇事型態與改善對策.....	15
2.3 前期成果檢討分析.....	19
2.3.1 過去改善設計成效.....	19
2.3.2 國光路/復興路交叉口	19
2.3.3 雙十路/精武路交叉口	22
2.3.4 文心路/向上路交叉口	25
2.3.5 北屯路/文心路交叉口	27
2.3.6 北屯路/太原路交叉口	29
2.3.7 三民路/崇德路/五權路交叉口	32
2.3.8 旱溪西路/振興路交叉口	36
2.3.9 高雄 博愛路/十全路交叉口	38
第三章 交通安全改善研究方法.....	41
3.1 肇事碰撞構圖分析方法及應用.....	41
3.1.1 肇事診斷學及應用.....	41
3.1.2 肇事碰撞構圖定義與繪製分析.....	50
3.2 事前事後分析方法與應用.....	52
3.2.1 交通安全評估方法.....	52
3.2.2 本研究事前事後分析構想.....	53
3.3 先導型補助計畫.....	57
3.3.1 計畫實施內容.....	57
3.3.2 計畫設計範例.....	59

第四章	交通安全改善路口試辦設計.....	69
4.1	試辦路口改善方案說明.....	69
4.1.1	新竹縣改善路口.....	69
4.1.2	宜蘭縣改善路口.....	80
4.1.3	臺中市改善路口.....	92
4.1.4	基隆市改善路口.....	104
4.1.5	嘉義市改善路口.....	114
4.2	事前事後比較分析.....	126
4.2.1	基隆市中正路/中船路.....	127
4.2.2	基隆市八堵路/過港路.....	132
4.3	問卷調查.....	141
4.3.1	填答人背景調查.....	141
4.3.2	機車行車環境現況意見調查.....	145
4.3.3	機車直接左轉意見調查.....	148
4.3.4	輔一標誌牌意見調查.....	150
4.3.5	機車左轉專用道設置位置意見調查.....	153
4.3.6	填答者意見調查.....	156
第五章	機車交通工程安全設計準則.....	157
5.1	機車交通工程安全設計架構.....	157
5.2	機車交通工程安全設計準則.....	157
5.2.1	路段交通工程安全設計.....	157
5.2.2	交叉口交通工程安全設計.....	165
5.3	交叉口交通安全改善設計流程.....	192
5.4	交叉口設計範例.....	194
5.4.1	丁字路口.....	196
5.4.2	正交路口.....	201
第六章	結論與建議.....	207
6.1	結論.....	207
6.2	建議.....	207
參考文獻		209
附錄 A.	問卷.....	211
附錄 B.	教育訓練.....	225
附錄 C.	期中報告審查意見處理情形表.....	227
附錄 D.	期末報告審查意見處理情形表.....	241
附錄 E.	期末報告審查簡報.....	255

圖目錄

圖 1-1 研究流程	2
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 近十年來汽機車 A1 及 A2 傷亡人數	6
圖 2-4 2015 年 A1 肇事件數依車種圓餅圖	7
圖 2-5 2015 年各道路類型之死亡人數及受傷人數	7
圖 2-6 混流交通轉成分流交通之系統架構圖	14
圖 2-7 國光路/復興路交叉口改善前後碰撞構圖比較	20
圖 2-8 國光路/復興路北往南快車道禁止左右轉	21
圖 2-9 國光路/復興路西側	21
圖 2-10 雙十路/精武路交叉口改善前後碰撞構圖比較	22
圖 2-11 雙十路/精武路北側	24
圖 2-12 雙十路/精武路交叉口西側	24
圖 2-13 文心路/向上路交叉口改善前後碰撞構圖比較	25
圖 2-14 文心路/向上路交叉口左轉導引線	26
圖 2-15 北屯路/文心路交叉口改善前後碰撞構圖比較	27
圖 2-16 北屯路/文心路交叉口西側	29
圖 2-17 北屯路/太原路交叉口改善前後碰撞構圖比較	30
圖 2-18 北屯路/太原路交叉口北側	31
圖 2-19 三民路/崇德路/五權路交叉口改善前後碰撞構圖比較	33
圖 2-20 三民路/崇德路/五權路交叉口東側	34
圖 2-21 三民路/崇德路/五權路交叉口北側	35
圖 2-22 三民路/崇德路/五權路交叉口西南側	35
圖 2-23 旱溪西路/振興路交叉口改善前後碰撞構圖比較	36
圖 2-24 旱溪西路/振興路交叉口東側	37
圖 2-25 旱溪西路/振興路交叉口南側	38
圖 2-26 博愛路/十全路交叉口改善前後碰撞構圖比較	39
圖 3-1 肇事診斷流程	41
圖 3-2 易肇事路口改善的診斷與處方相連結架構	41
圖 3-3 土地使用調查範例－高雄市博愛十全路口	42
圖 3-4 路口各類交通配置調查－高雄市博愛十全路口	43
圖 3-5 肇事資料分析－高雄市博愛十全路口	44
圖 3-6 交通號誌時制、管制現況與交通流動特性分析－高雄市博愛十全路口	45
圖 3-7 高雄市博愛十全路口肇事碰撞構圖	46
圖 3-8 高雄市博愛十全路口黃燈與全紅時間調查與分析表	47
圖 3-9 高雄市博愛十全路口改善初步方案說明示意圖	47

圖 3-10 高雄市博愛十全路口會勘現況	49
圖 3-11 高雄市博愛十全路口改善設計圖與經費估算	49
圖 3-12 肇事碰撞構圖的箭標	51
圖 3-13 安全階層圖[22]	52
圖 3-14 空拍機攝影分析區域示意圖	54
圖 3-15 車流分析軟體操作圖	54
圖 3-16 汽機車併行所需最小淨間距	55
圖 3-17 右轉側撞後侵佔時間判定例	56
圖 3-18 機車專用道標線	57
圖 3-19 「輔一」標誌牌	58
圖 3-20 「輔一」標誌牌及可直接左轉標誌	58
圖 3-21 機車直接左轉設計範例(快慢分隔、靠左停等)	59
圖 3-22 「輔 1」標誌(快慢分隔、靠左停等)	60
圖 3-23 機車直接左轉設計範例(靠右停等)	61
圖 3-24 「輔 1」標誌(靠右停等)	61
圖 3-25 機車直接左轉設計範例(中央分隔、靠左停等)	62
圖 3-26 「輔 1」標誌(中央分隔、靠左停等)	62
圖 3-27 機車直接左轉設計範例(兩車道)	63
圖 3-28 機車可直接左轉標誌	64
圖 3-29 機車直接左轉設計範例(左轉專用道、左轉停等區)	64
圖 3-30 「輔 1」標誌及可直接左轉標誌	65
圖 3-31 機車直接左轉設計範例(丁字路口、左轉停等區)	66
圖 3-32 機車直接左轉設計範例(丁字路口、靠左停等)	66
圖 3-33 機車直接左轉設計範例(丁字路口支線、左轉停等區)	67
圖 3-34 「輔 1」標誌及可直接左轉標誌(丁字路口、左轉停等區)	67
圖 3-35 「輔 1」標誌 (丁字路口、靠左停等)	68
圖 3-36 「輔 1」標誌及可直接左轉標誌(丁字路口支線、左轉停等區)	68
圖 4-1 中山路/環北路一段交叉口碰撞構圖	69
圖 4-2 中山路/環北路一段交叉口改善圖	70
圖 4-3 康樂路/新興路/三民南路交叉口碰撞構圖	71
圖 4-4 康樂路/新興路/三民南路交叉口改善圖	72
圖 4-5 康樂路/新興路/三民南路交叉口長期方案改善圖	73
圖 4-6 中興路/學府路交叉口碰撞構圖	74
圖 4-7 中興路/學府路交叉口改善圖	75
圖 4-8 自強南路/文興路一段交叉口碰撞構圖	76
圖 4-9 自強南路/文興路一段交叉口改善圖	77
圖 4-10 中華路/光明六路交叉口碰撞構圖	78
圖 4-11 中華路/光明六路交叉口改善圖	79

圖 4-12 純精路/中山路交叉口碰撞構圖	80
圖 4-13 純精路/中山路交叉口改善圖	81
圖 4-14 純精路/中山路交叉口長期方案改善圖	82
圖 4-15 東港陸橋/東港路交叉口碰撞構圖	83
圖 4-16 東港陸橋/東港路交叉口改善圖	84
圖 4-17 東港陸橋/東港路交叉口長期方案改善圖	85
圖 4-18 泰山路/員山路/金六結路交叉口碰撞構圖	86
圖 4-19 泰山路/員山路/金六結路交叉口改善圖	87
圖 4-20 純精路/維揚路交叉口碰撞構圖	88
圖 4-21 純精路/維揚路交叉口改善圖	89
圖 4-22 舊城南路/中山路/神農路交叉口碰撞構圖	90
圖 4-23 舊城南路/中山路/神農路交叉口改善圖	91
圖 4-24 忠明南路/復興路交叉口碰撞構圖	92
圖 4-25 忠明南路/復興路交叉口改善圖	93
圖 4-26 早溪西路一段/樂業路交叉口碰撞構圖	94
圖 4-27 早溪西路一段/樂業路交叉口改善圖	95
圖 4-28 早溪西路一段/樂業路交叉口長期方案改善圖	96
圖 4-29 英才路/中清路一段交叉口碰撞構圖	97
圖 4-30 英才路/中清路一段交叉口改善圖	98
圖 4-31 中清路一段/漢口路三段交叉口碰撞構圖	99
圖 4-32 中清路一段/漢口路三段交叉口改善圖	100
圖 4-33 中清路三段/中山路交叉口碰撞構圖	101
圖 4-34 中清路三段/中山路交叉口改善圖	102
圖 4-35 中清路三段/中山路交叉口長期方案改善圖	103
圖 4-36 八堵路/過港路交叉口碰撞構圖	104
圖 4-37 八堵路/過港路交叉口改善圖	105
圖 4-38 中正路/中船路交叉口碰撞構圖	106
圖 4-39 中正路/中船路交叉口改善圖	107
圖 4-40 中正路/愛一路/仁二路交叉口碰撞構圖	108
圖 4-41 中正路/愛一路/仁二路交叉口改善圖	109
圖 4-42 北寧路/海洋大學校門前碰撞構圖	110
圖 4-43 北寧路/海洋大學校門前改善圖	111
圖 4-44 愛一路/仁五路交叉口碰撞構圖	112
圖 4-45 愛一路/仁五路交叉口改善圖	113
圖 4-46 北港路/中興路交叉口碰撞構圖	114
圖 4-47 北港路/中興路交叉口改善圖	115
圖 4-48 吳鳳南路路/興業東路路交叉口碰撞構圖	116
圖 4-49 吳鳳南路路/興業東路路交叉口改善圖	117

圖 4-50 世賢路/忠孝路/新生路交叉口碰撞構圖	118
圖 4-51 世賢路/忠孝路/新生路交叉口改善圖	119
圖 4-52 民族路/啟明路/大雅路碰撞構圖	120
圖 4-53 民族路/啟明路/大雅路改善圖	121
圖 4-54 嘉雄陸橋-中山路/新民路交叉口碰撞構圖	122
圖 4-55 嘉雄陸橋-中山路/新民路交叉口改善圖	123
圖 4-56 嘉雄陸橋-博愛路/友愛路交叉口碰撞構圖	124
圖 4-57 嘉雄陸橋-博愛路/友愛路交叉口改善圖	125
圖 4-58 事前事後分析流程[25].....	126
圖 4-59 基隆市中正路中船路口改善前後現場照片(事前：左，事後：右).....	127
圖 4-60 基隆市中正路中船路口檢核位置示意圖.....	128
圖 4-61 基隆市中正路中船路 30 公尺斷面車流分布位置.....	129
圖 4-62 基隆市中正路中船路 15 公尺斷面車流分布位置.....	130
圖 4-63 基隆市中正路中船路停等區斷面車流分布位置.....	131
圖 4-64 基隆市中正路中船路停等區斷面車流分布位置.....	132
圖 4-65 基隆市八堵過港路口改善前後現場照片(事前：左，事後：右).....	133
圖 4-66 基隆市八堵過港路口檢核位置示意圖.....	133
圖 4-67 基隆市八堵過港路段上直行機車行駛位置分布	135
圖 4-68 基隆市八堵過港路段上直行汽車行駛位置分布	136
圖 4-69 基隆市八堵過港停等區左轉機車行駛位置分布	137
圖 4-70 基隆市八堵過港停等區直行機車行駛位置分布	137
圖 4-71 基隆市八堵過港停等區直行汽車行駛位置分布	138
圖 4-72 基隆市八堵過港停止線左轉機車行駛位置分布	139
圖 4-73 基隆市八堵過港停止線直行機車行駛位置分布	139
圖 4-74 基隆市八堵過港停止線直行汽車行駛位置分布	140
圖 4-75 基隆市八堵過港左轉機車離道路中央之平均距離	140
圖 4-76 問卷調查步驟.....	141
圖 4-77 問卷受測者性別分布.....	142
圖 4-78 問卷受測者職業分布.....	142
圖 4-79 問卷受測者主要使用之交通工具.....	143
圖 4-80 問卷受測者騎乘機車年數圓餅圖.....	143
圖 4-81 問卷受測者騎乘機車使用目的圓餅圖.....	145
圖 4-82 問卷受測者對機車騎乘環境的效率程度圓餅圖.....	146
圖 4-83 問卷受測者對兩段式左轉的安全程度圓餅圖.....	146
圖 4-84 問卷受測者對機車兩段式左轉危險的原因長條圖.....	147
圖 4-85 問卷受測者對停等區衝突圓餅圖.....	147
圖 4-86 問卷受測者對右轉與同車道直行車輛衝突圓餅圖.....	148
圖 4-87 路口現況圖.....	148

圖 4-88 機車左轉方式圓餅圖.....	149
圖 4-89 機車左轉安全程度圓餅圖.....	149
圖 4-90 增設輔一標誌牌模擬圖.....	150
圖 4-91 增設輔一標誌牌後機車左轉方式圓餅圖.....	151
圖 4-92 左轉車道選擇圖.....	151
圖 4-93 機車左轉專用道設置於內側圖.....	153
圖 4-94 機車左轉專用道設置於外側圖.....	153
圖 4-95 機車左轉專用道設置位置安全程度圖.....	154
圖 4-96 機車左轉專用道設置於內側圖.....	154
圖 4-97 機車左轉專用道設置於外側圖.....	154
圖 4-98 機車左轉專用道輔一標誌理解程度圖.....	155
圖 4-99 機車左轉專用道型式圓餅圖.....	155
圖 5-1 機車交通安全工程設計整體架構圖.....	157
圖 5-2 路段漸變設計.....	160
圖 5-3 分流標誌牌.....	161
圖 5-4 「輔一」標誌牌-小汽車左轉專用道.....	161
圖 5-5 「輔一」標誌牌及可直接左轉標誌牌.....	161
圖 5-6 平面交叉之視界三角示意圖[9].....	164
圖 5-7 左轉基本配置方式.....	166
圖 5-8 右轉槽化基本型式.....	167
圖 5-9 機車停等區內部之指示標線設置位置.....	170
圖 5-10 兩車道之車道化停等區示意圖.....	170
圖 5-11 機車停等區設計評估流程圖.....	171
圖 5-12 機車左轉管制方式設置準則流程圖.....	172
圖 5-13 機車兩段式左轉牌面與其附牌.....	173
圖 5-14 機車可直接左轉牌面.....	174
圖 5-15 機車專用道標線.....	175
圖 5-16 「輔一」標誌牌.....	175
圖 5-17 「輔一」標誌牌及附牌.....	176
圖 5-18 機車直接左轉設置方式.....	177
圖 5-19 機車直接左轉設計-作法 A.....	178
圖 5-20 機車直接左轉設計-作法 B.....	179
圖 5-21 機車直接左轉設計-作法 C.....	180
圖 5-22 機車直接左轉設計-作法 D.....	181
圖 5-23 機車直接左轉設計-作法 E.....	182
圖 5-24 路口取消慢車道.....	183
圖 5-25 路口取消慢車道-作法 A.....	184
圖 5-26 路口取消慢車道-作法 B.....	185

圖 5-27 路口取消慢車道-作法 C.....	186
圖 5-28 路口取消慢車道-作法 D	187
圖 5-29 路口取消慢車道-作法 E.....	188
圖 5-30 路口取消慢車道-作法 F.....	189
圖 5-31 路口取消慢車道-作法 G	190
圖 5-32 路口取消慢車道-作法 H	191
圖 5-33 路口取消慢車道-作法 I.....	192
圖 5-34 雙向雙車道交叉口車流動線示意圖.....	192
圖 5-35 交叉口車流衝突分析示意圖.....	193
圖 5-36 交叉口事故改善分析設計流程圖.....	193
圖 5-37 路口設計範例路型示意圖.....	195
圖 5-38 路口設計範例-丁字路口/無快慢分隔/機車兩段式左轉(A-1-I).....	196
圖 5-39 路口設計範例-丁字路口/無快慢分隔/機車可直接左轉(A-1-II).....	197
圖 5-40 A-1-II 三車道以上設置方式.....	198
圖 5-41 路口設計範例-丁字路口/快慢分隔/機車兩段式左轉(A-2-I).....	199
圖 5-42 路口設計範例-丁字路口/快慢分隔/機車可直接左轉(A-2-II).....	200
圖 5-43 路口設計範例-正交路口/無快慢分隔/機車兩段式左轉(B-1-I).....	201
圖 5-44 路口設計範例-正交路口/無快慢分隔/機車直接左轉(B-1-II).....	202
圖 5-45 B-1-II 三車道以上設置方式.....	203
圖 5-46 路口設計範例-正交路口/快慢分隔/機車兩段式左轉(B-2-I).....	204
圖 5-47 路口設計範例-正交路口/快慢分隔/機車可直接左轉(B-2-II).....	205

表目錄

表 2-1 2015 年肇事時間統計表	8
表 2-2 2015 年肇事年齡統計表	9
表 2-3 2015 年肇事主因統計表	10
表 2-4 2015 年肇事主因統計表—駕駛人	11
表 2-5 2015 年肇事地點統計表	12
表 2-6 2015 年主要肇事型態統計表	13
表 2-7 改善前後之肇事資料範圍	19
表 2-8 國光路/復興路交叉口改善前後事故數量比較	20
表 2-9 國光路/復興路交叉口改善前碰撞類型數量比較	21
表 2-10 雙十路/精武路交叉口改善前後事故數量比較	23
表 2-11 雙十路/精武路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較	23
表 2-12 文心路/向上路交叉口改善前後事故數量比較	26
表 2-13 文心路/向上路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較	26
表 2-14 北屯路/文心路交叉口改善前後事故數量比較	28
表 2-15 北屯路/文心路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較	28
表 2-16 北屯路/太原路交叉口改善前後事故數量比較	30
表 2-17 北屯路/太原路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較	30
表 2-18 三民路/崇德路/五權路交叉口改善前後事故數量比較	33
表 2-19 三民路/崇德路/五權路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較	34
表 2-20 旱溪西路/振興路交叉口改善前後事故數量比較	37
表 2-21 旱溪西路/振興路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較	37
表 2-22 博愛路/十全路交叉口改善前後事故數量比較	39
表 2-23 博愛路/十全路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較	39
表 3-1 衝突和肇事評估結果比較[24]	53
表 4-1 基隆市中正路中船路車流量調查日期時間與車流量	127
表 4-2 基隆市中正中船路口事前事後敘述性統計	128
表 4-3 基隆市中正中船路口事前事後顯著性分析	129
表 4-4 基隆市中正路中船路事前事後潛在衝突指標比較	132
表 4-5 基隆市八堵路過港路東側車流量調查日期時間與車流量	133
表 4-6 基隆市八堵過港路口事前事後敘述性統計	134
表 4-7 基隆市八堵過港路口事前事後顯著性分析	134
表 4-8 基隆市八堵過港事前事後路段中違規比例表	136
表 4-9 基隆市八堵過港事前事後停等區違規比例表	138
表 4-10 基隆市八堵過港事前事後停止線違規比例表	140
表 4-11 年齡分布	141
表 4-12 車禍次數	144

表 4-13 主要騎乘地區.....	144
表 4-14 受試者對標誌牌理解程度表.....	152
表 5-1 外側車道配置準則.....	159
表 5-2 車種及其行進方向之小客車當量數轉換表.....	159
表 5-3 內側車道配置準則.....	159
表 5-4 市區道路設計速率.....	162
表 5-5 平面交叉視界距離表[9].....	164
表 5-6 黃燈秒數建議值.....	168
表 5-7 臨界衝突條件.....	172
表 5-8 兩段式左轉常見問題及解決辦法.....	173
表 5-9 直接左轉常見問題及解決辦法.....	176
表 5-10 交通工程安全設計.....	194

第一章 緒論

1.1 計畫背景

混合車流係定義為一車流環境中具有高機車交通量之車流型態。因為機車交通量甚高，在車流特性分析上，無法單純以換算為小汽車當量來完整反映機車特性，致使此種混合車流成為一個難題，值得探討。不同於西方國家的車流型態與交通特性，我國具有高機車持有率及使用率，機車涉入之肇事件數與死傷人數亦佔有很高的比例。因此，如何針對混合車流情境之交通特性，進行相對應之交通工程設計成為我國最需探討的課題之一。

國際研究指出，行人或自行車等弱勢用路人若發生交通事故，兩者之碰撞時速度一旦超過 50 公里/小時，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，利用讓小汽車駕駛人自律或他律的方式來降低速度。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小汽車，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。又因目前交叉口幾何設計與車道配置常多以小汽車為主要考量對象，身為主要運具之一的機車在此設計框架下，事故嚴重性與發生頻率相對較高，目前尚無針對不同路口形態下之混合車流環境中，發展出一套完整且系統性之交通工程安全設計程序。

運研所已於 102~104 年的「混合車流情境之機車交通安全工程設計方法」系列研究中，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，亦回顧國內機車交通安全相關法規、道路幾何設計、機車效率與安全分析方法，並且依照國內機車肇事資料庫，對國內機車肇事做進一步分析，另於新北市及臺中市選定若干個路口做安全分析以及方案研擬，提出針對交叉口之停等區設計、左轉設計、分流方式設計等方法，以改善目前機車在路口的側撞、交叉撞、左轉穿越側撞等肇事，該研究也提出創新標線設計方法，可有效改善交叉口右轉側撞。綜合上述研究內容，本研究將針對涉及路段及交叉口中之交通安全之相關設計，一併彙整安全設計準則。

1.2 研究範圍與對象

本研究以 102~104 年的「混合車流情境之機車交通安全工程設計方法」系列之研究成果為基礎，檢討前期研究所提出的「機車交通安全工程設計準則」，針對完整性與整體性提出補充建議，並提供相關範例路口，進行肇事分析、改善設計，與評估改善成果等，從而歸納出交通安全改善設計方法。另外，針對案例路口建立交通安全改善設計範例，其內容包含：路口事故改善分析流程、路口交通工程設計要素、路口交通工程設施間之配合設計及交叉口安全評估方法，據以建立適用於混合車流情境下之交通安全工程設計範例。

1.3 研究流程

本研究以建立交通安全導向之路口設計範例及交叉口改善分析設計流程為目的，建構機車交通工程安全設計準則。研究流程如圖 1-1 所示。本研究首先定義研究範圍，確立研究細節與方法，回顧前期之研究成果，並依照 104 年之「機車交通工程安全設計準則」做補充建議，確立示範路口之改善設計方法，並依據此方向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。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，並進一步對改善方案進行安全與效率之評估，之後進行改善方案之施作。待改善方案施作完成後，與 103 年和 104 年研究之試辦路口一同進行改善成效之安全與效率評估，最後以此流程為基礎，建立交通安全導向之路口設計範例和交叉口改善分析設計流程，並給予結論與建議。

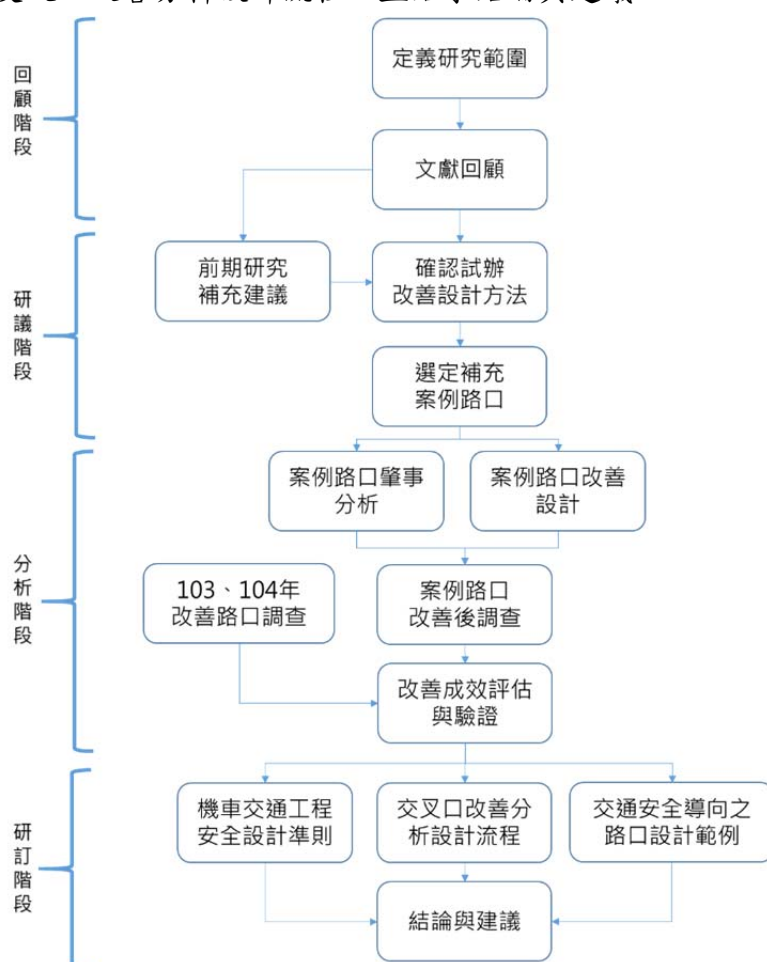


圖 1-1 研究流程

1.4 研究內容

民國 105 年之工作內容係彙整民國 102~104 年之研究成果，建立一套交叉口

改善分析設計流程，並提供交通安全導向之路口設計範例，以供實務單位使用。

下列為本研究之研究內容：

1. 前期成果回顧與整理
 - 回顧混合車流情境下的交通工程設施設計方法
2. 補充「機車交通安全工程設計準則」架構及內容之完整性與整體性
3. 交通安全改善設計之案例路口選定
4. 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
5. 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
6. 改善方案評估
 - 針對前期研究進行事前事後肇事比較分析
 - 本期研究依據碰撞類型及衝突點的改變進行預期分析，並於實施後，進行車流比較分析
7. 建立交叉口改善分析設計流程
8. 建立交通安全導向之路口設計範例
9. 結論與建議

第二章 交通安全課題分析及改善策略

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 1360 萬的數量；小汽車則也呈現成長之趨勢，目前約有 770 萬的數量。整體來說，臺灣現況擁有機動車輛數，每 100 人約有 91 輛。

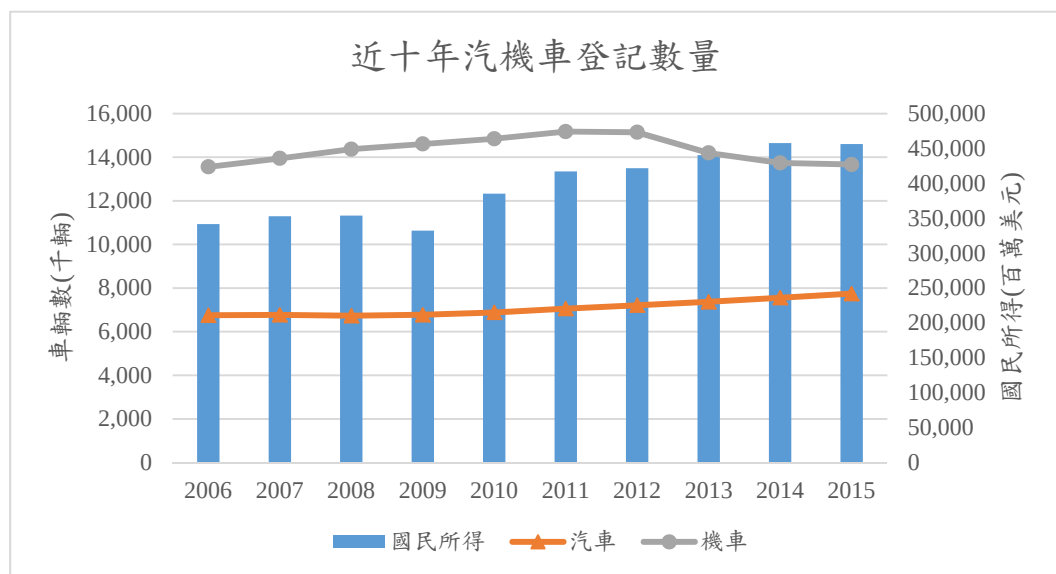


圖 2-1 近十年汽機車登記數量

資料來源：中華民國統計資訊網[4]、本研究整理

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，肇事件數是逐年上升的，近十年成長了約 90%，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，但受傷人數卻是逐年上升，表示肇事的發生仍無法有效遏止。

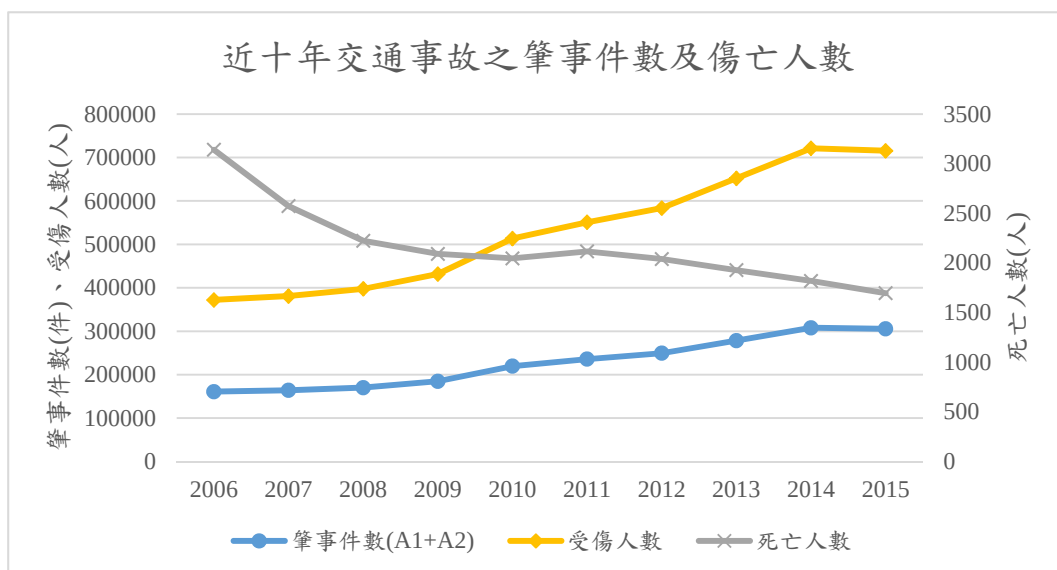


圖 2-2 近十年交通事故之肇事件數及傷亡人數

資料來源：中華民國統計資訊網[4]、本研究整理

若以 A1 及 A2 肇事來看，再加以依據車種別來進行檢討及分析，汽機車 A1 肇事件數皆有下降的趨勢，如圖 2-3 所示。在十年的區間內，小汽車 A1 肇事下降了約 61%；機車則下降 45%，但機車死亡肇事件數仍遠高於小汽車。另一方面，汽機車 A2 肇事件數皆逐年快速攀升，在這十年的區間內，小汽車 A2 肇事件數上升了約 17%，平均年成長率為 7%；機車則上升至 109%，平均年成長率為 7%。整體來說，機車涉入之傷亡肇事遠高於小汽車；2015 年的 A1 肇事中，機車占了近五成之比例，如圖 2-4 所示。

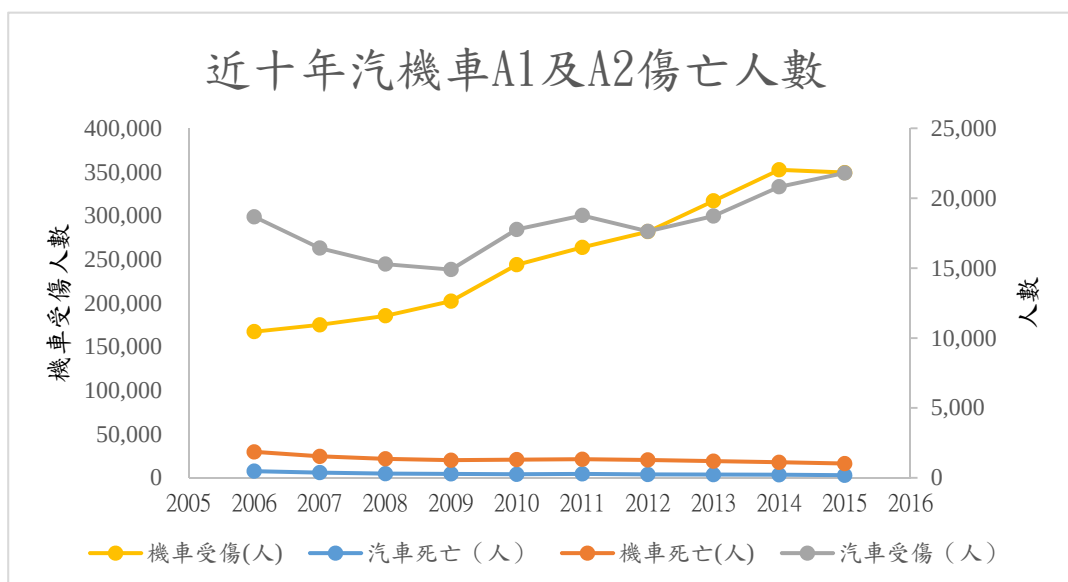


圖 2-3 近十年來汽機車 A1 及 A2 傷亡人數

資料來源：交通部運輸研究所[5]、本研究整理

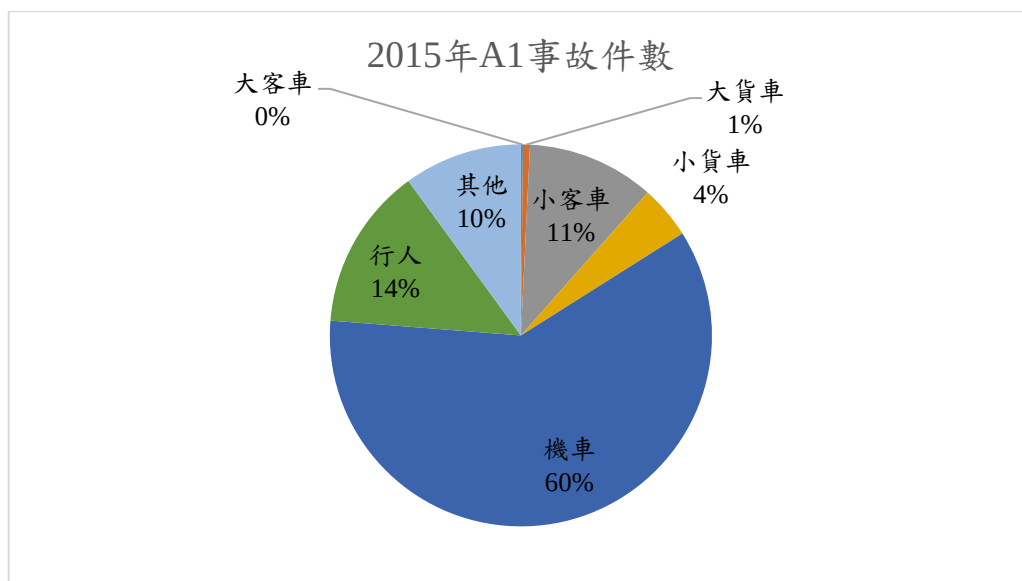


圖 2-4 2015 年 A1 肇事件數依車種圓餅圖

資料來源：交通部運輸研究所[5]、本研究整理

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

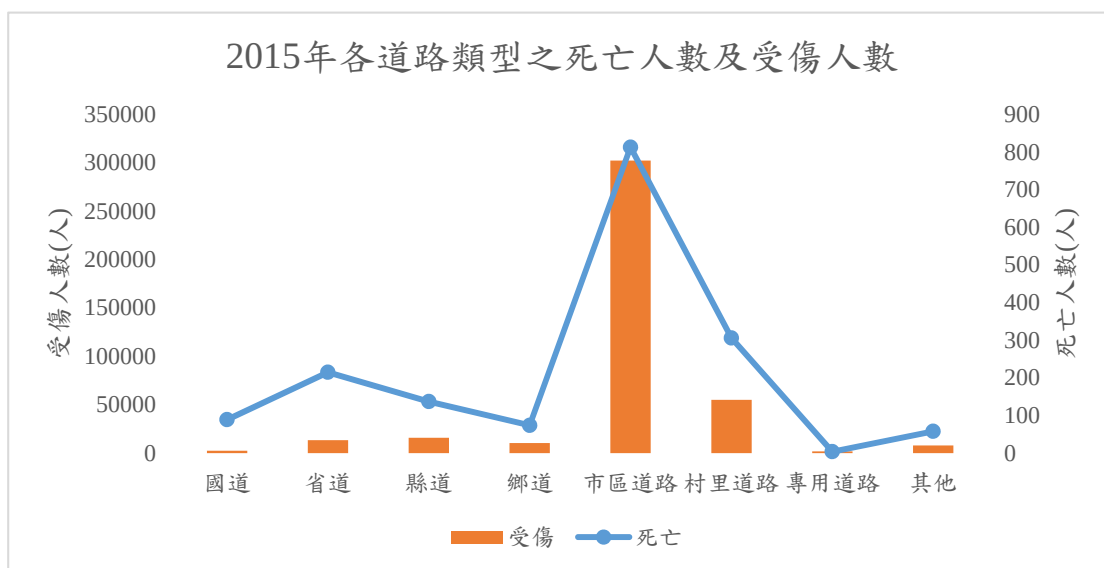


圖 2-5 2015 年各道路類型之死亡人數及受傷人數

資料來源：交通部運輸研究所[5]、本研究整理

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，以交通工程之手段，提出具體的混合車流交通環境之改善方案。

若以 2015 年之全國肇事資料來看[5]，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 72%，夜間事故件數百分比約 28%。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 2015 年肇事時間統計表

2015 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	263884	72.14%	124041	71.09%
夜間	101885	27.86%	50434	28.91%
總數	365769	100%	174475	100%

資料來源：交通部運輸研究所[5]、本研究整理

2. 肇事年齡

由 2015 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 39% 左右；小汽車肇事年齡層則多分布在中年人，在 30 歲到 40 歲之間的肇事比例約 26%。如表 2-2 所示。

表 2-2 2015 年肇事年齡統計表

2015 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	3583	0.98%	776	0.55%
10~14 歲	2635	0.72%	420	0.24%
15~19 歲	55196	15.09%	2281	1.31%
20~24 歲	87965	24.05%	12005	6.88%
25~29 歲	44248	12.10%	17384	9.96%
30~34 歲	31380	8.58%	21871	12.54%
35~39 歲	25188	6.89%	23898	13.70%
40~44 歲	18945	5.18%	20846	11.95%
45~49 歲	17734	4.85%	19779	11.34%
50~54 歲	18380	5.03%	17813	10.21%
55~59 歲	17819	4.87%	14664	8.40%
60~64 歲	15889	4.34%	11124	6.38%
65~69 歲	10386	2.84%	5749	3.30%
70~74 歲	6765	1.85%	2484	1.42%
75~79 歲	4784	1.31%	1438	0.82%
80~84 歲	1948	0.53%	462	0.26%
>84 歲	1425	0.39%	354	0.20%
總數	365769	100%	174475	100%

資料來源：交通部運輸研究所[5]、本研究整理

3. 肇事原因

由 2015 年肇事主因統計表中顯示，駕駛人為主要原因肇事比例將近 80%，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 2015 年肇事主因統計表

2015 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	400	0.11%	127	0.07%
裝載	605	0.17%	75	0.04%
機件	779	0.21%	534	0.31%
行人	2883	0.79%	939	0.54%
交通管制(設施)	296	0.08%	38	0.02%
無(非車輛駕駛人因素)	1258	0.34%	142	0.08%
其他引起事故之違規或不當行為	11960	3.27%	4966	2.85%
不明原因肇事	42809	11.70%	15167	8.69%
使用手持行動電話失控	48	0.01%	32	0.02%
開啟車門不當而肇事	2864	0.78%	3086	1.77%
拋錨未採安全措施	15	0.00%	78	0.04%
違規停車或暫停不當而肇事	977	0.27%	773	0.44%
駕駛人	279858	76.51%	140918	80.77%
總數	357716	100.00%	174475	100.00%

資料來源：交通部運輸研究所[5]、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 2015 年肇事主因統計表—駕駛人

2015 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	3476	1.24%	1215	0.86%
	爭(搶)道行駛	621	0.22%	336	0.24%
	蛇行、方向不定	387	0.14%	139	0.10%
	逆向行駛	5569	1.99%	1864	1.32%
	未靠右行駛	2521	0.90%	1089	0.77%
	未依規定讓車	74584	26.65%	39911	28.32%
	變換車道或方向不當	9992	3.57%	5972	4.24%
	左轉彎未依規定	19570	6.99%	8071	5.73%
	右轉彎未依規定	9650	3.45%	6030	4.28%
	迴轉未依規定	8204	2.93%	5444	3.86%
	橫越道路不慎	2890	1.03%	703	0.50%
	倒車未依規定	2037	0.73%	1828	1.30%
	超速失控	2476	0.88%	1046	0.74%
	未依規定減速	3256	1.16%	1622	1.15%
	搶越行人穿越道	440	0.16%	1067	0.76%
	未保持行車安全距離	20257	7.24%	9910	7.03%
	未保持行車安全間隔	11129	3.98%	4561	3.24%
	停車操作時，未注意其他車(人)安全	466	0.17%	345	0.24%
	起步未注意其他車(人)安全	11032	3.94%	4950	3.51%
	吸食違禁物後駕駛失控	21	0.01%	40	0.03%
	酒醉(後)駕駛失控	5853	2.09%	3606	2.56%
	疲勞(患病)駕駛失控	1096	0.39%	1085	0.77%
	未注意車前狀態	48325	17.27%	23202	16.46%
	搶(闖)越平交道	5	0.00%	5	0.00%
	違反號誌管制或指揮	21982	7.85%	10269	7.29%
	違反特定標誌(線)禁制	14019	5.01%	6608	4.69%
	總數	279858	100.00%	140918	100.00%

資料來源：交通部運輸研究所[5]、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為是最重要的項目，亦為本研究探討的主要道路空間。相關統計如表 2-5 所示。

表 2-5 2015 年肇事地點統計表

2015 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	174054	48.7%	81630	49.1%
一般車道(未劃分快慢車道)	82157	23.0%	36668	22.0%
交叉口附近	39942	11.2%	18412	11.1%
慢車道	24611	6.9%	8013	4.8%
快車道	20129	5.6%	14587	8.8%
機車優先道	4164	1.2%	1288	0.8%
路肩、路緣	4094	1.1%	2345	1.4%
機車專用道	3873	1.1%	287	0.2%
其他	4692	1.3%	3148	1.9%
總和	357716	100.0%	177475	100.0%

資料來源：交通部運輸研究所[5]、本研究整理

5. 肇事型態

在車與車的肇事型態中，主要的肇事型態為追撞、交叉撞、側撞、擦撞。相關統計如表 2-6 所示。

表 2-6 2015 年主要肇事型態統計表

2015 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	125037	35.0%	60673	36.5%
其他（車與車）	57029	15.9%	26942	16.2%
同向擦撞	43845	12.3%	20102	12.1%
路口交叉撞	40449	11.3%	19051	11.5%
追撞	37921	10.6%	20580	12.4%
翻車、摔倒	16764	4.7%	918	0.6%
對向擦撞	11897	3.3%	5509	3.3%
穿越道路中	5147	1.4%	3053	1.8%
對撞	4087	1.1%	1770	1.1%
其他（非車與車）	15540	4%	7780	5%
總和	357716	100.0%	177475	100.0%

資料來源：交通部運輸研究所[5]、本研究整理

2.2 交通工程安全設計與改善策略

2.2.1 交通工程安全設計方向

目前我國的道路交通系統的車流特性以汽機車混合車流為主，造成許多車流衝突及秩序混亂的問題。因為汽機車間兩股車流之性質差異過大，以致對交通安全造成威脅。

近十幾年來，臺灣推動汽機車分流為主要的交通工程指標之一。所謂的分流是指「將道路上不同特性的車流在空間與時間上予以安全區隔稱為分流」。其具體的作法是透過車道與路口的設計，在空間上區隔不同車流。透過多車種號誌在時間上區隔可能衝突的車流。概念上共有三種作法，包括機車行駛空間車道化，機車停等空間分離化及號誌時制車種化等。此一由混流交通轉成分流交通的架構如圖 2-6所示。由圖 2-6可以看出分流方式可包括空間分流與時間分流兩類，其中空間分流指的是道路行駛空間，而時間分流則是涉及交通號誌控制方法。

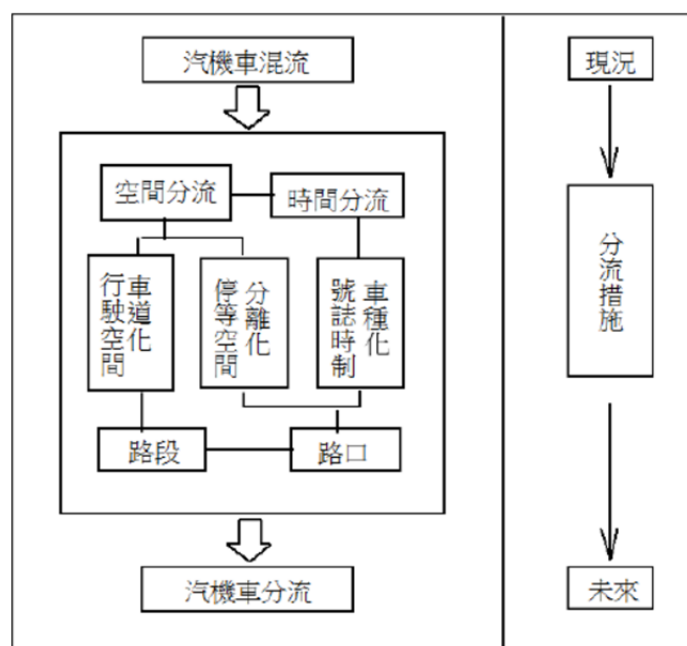


圖 2-6 混流交通轉成分流交通之系統架構圖

既然機車為交通需求中的主要運具，整個交通系統自然不應只以小汽車為單一的考慮對象，應給予機車合理之行駛空間，同時對於各項交通工程設施亦應配合規劃設計。因此，在汽機車分流的概念下，道路交通應具備的基本改善策略包括：

1. 以汽機車分流方式進行機車道路空間規劃

將機車之空間以實體或標線方式區隔，減少汽機車衝突。在路口等候佈置上，以機車先行疏散的方式來配置停等空間。左轉待轉區則配合無左轉專用號誌及機車專用道時才實施，亦即左轉方式與機車行駛及停等空間應配合設計。綜合言之，基本作法包括：行駛空間車道化、停等空間分離化、號誌時制車種化。

2. 交通工程設施針對汽機車不同需求分別設計

機車對號誌的反應及臨近路口的速度不同，車輛的接受間距亦不相同，駕駛人視高及視野與小汽車不同，因此，其號誌、標誌、標線之設置，不能只以小汽車為設計對象，而應將機車特性納入交通工程設施之中設計。就以目前使用之車道屏標鈕及減速警告標鈕，因其突出路面，容易造成機車滑倒或者因閃避而引發之危險。許多機車兩段式左轉之標誌亦因設置位置不良，以致造成機車未能及時得知左轉方式，造成不當的變換車道或因號誌週期太長，造成機車停等太久等。

2.2.2 交通工程安全改善策略

交通安全工程設計定義為透過各種交通工程設施的設置，進而減少用路人誤判路況，減少用路人對周遭交通及車流衝突來不及反應，避免用路人疏於注意危險交通狀況及協助用路人縮短反應時間來降低發生衝突可能性，並藉由減少車輛

車種之間之潛在衝突，進而降低車輛肇事發生及降低肇事的嚴重性。交通工程安全改善策略包括下列敘述：

- 一. 調整號誌控制相關設施：例如調整路口黃燈及紅燈秒數以提供充裕的黃燈與全紅時間、提供適當的號誌燈頭數量及號誌位置，給予駕駛人清楚的道路資訊。
- 二. 改善交叉口及道路幾何設計：像是透過適當之車道配置、車道寬度、槽化設計、分隔島配置與位置、轉向管制、標誌及標線設計等。
- 三. 改善交叉口明視性：例如提供清楚的視三角可減少視野障礙物的相關肇事，進而提升行駛安全。藉由增設路邊照明設施、反光設施、減速丘等，可以幫助提醒駕駛人前方道路狀況。
- 四. 其他改善策略：例如提升道路鋪面及標線品質，以提供用路人舒適及安全的行駛環境。

2.2.3 肇事型態與改善對策

本節分類說明路口各位置所常見的機車肇事類型方式，詳細分析及說明以釐清肇事原因，路口各處分別為路段、路口近端及路口中端，路段表示兩個路口之間之區段，路口近端表示停止線前之區段，路口中端表示兩路段間之區塊，路口各處之肇事型態、潛在肇因及改善對策，分析如下：

一. 路段

1. 追撞

(1) 潛在肇因：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。或是在臨近路口處前後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停等追撞。

(2) 主要涉及因素：

- 黃燈時間不足，駕駛人無法於黃燈內通過路口。
- 路口停止線離路緣太遠，造成路口過大。
- 號誌數量不足或設置位置不當，致使駕駛人未能注意號誌變化。

(3) 改善對策：

A. 標誌	B. 標線	C. 號誌	D. 其他
• 標誌牌面加設快車道/慢車道附牌 • 路口巷道加設僅准右轉「遵8」標誌	• 停止線與行穿線前移 • 增設巷道出口黃網線 • 劃設減速標線 • 設置梯型車道停止線	• 增加黃燈時間 • 增設近、遠端號誌 • 增設速限標誌 • 調整號誌角度	• 延伸快慢分隔島 • 號誌位置與停止線一併前移 • 遠端號誌改為懸臂式號誌 • 延伸汽機車分隔島 • 降低速限

2. 同向擦撞

(1) 潛在肇因：路段中因肇事在變換車道時，與鄰近車道車輛擦撞，其可能因為太晚變換車道導致太過急切，未注意到鄰車狀況，以致反應不及。

(2) 主要涉及因素：

- 車道指向線不清楚，車輛無法及時辨別應行走之車道
- 設輔一標誌進行分道指向。

(3) 改善對策：

A. 標誌	B. 標線	C. 號誌	D. 其他
• 增設車道指示標誌「輔 1」 • 增設左轉靠左，右轉靠右標誌	• 劃設車道指向線 • 劃設車道線 • 劃設地面指向標字	• 配合轉向車道設置	•

二. 路口近端

1. 同向擦撞

(1) 潛在肇因：道路駕駛人在接近路口的過程中，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，就有可能會造成擦撞。

(2) 主要涉及因素：

- 路口上游欠缺車道指向標線、車道指示標字。
- 路口上游欠缺「輔 1」標誌。
- 路口之內側左轉車道漸變，未能於路口上游告知駕駛。
- 路口未能有效導引不同方向車流於不同空間行駛。

(3) 改善對策

A. 標誌	B. 標線	C. 號誌	D. 其他
• 增設車道指示標誌「輔 1」 • 增設路口加油站/停車場出入口指示標誌 • 增設「兩段左轉機車請靠右」標誌	• 取消路口 30m 內停車位 • 近路口 30m 增設紅線禁停標線 • 取消慢車道 • 設置右轉車道 • 增設路口/路口上游之車道指向標線 • 設置中心導引線 • 劃設道路邊緣 • 設置車道化停等區 • 取消路邊停車改為車道	• 設置汽機車分流之專用號誌	• 路口巷道改單行道

2. 右轉側撞

(1) 潛在肇因：容易發生在靠近停止線處，當車輛欲在路口右轉時，若路段汽機車行進方向並未分流時，小汽車提早轉向進行變換車道動作且未注意右後方機車來車便容易發生此類型側撞。

(2) 主要涉及因素：

- 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。
- 欠缺標誌、標線導引右轉駕駛人靠右行駛；過寬的慢車道設計。
- 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。

(3) 改善對策：

A. 標誌	B. 標線	C. 號誌	D. 其他
• 快車道設置「禁止右轉」/「禁止右轉，大客車除外」標誌 • 路口上游之快車道加設「右轉車請走慢車道」 • 路口上游加設車道指向標誌 • 快車道增設「右轉車注意慢車道直行車輛」	• 慢車道改為兩車道 • 設置右轉車道 • 設置分流式指向線 • 設置車道化停等區	• 快車道增設右轉專用號誌 • 快車道號誌加設「禁止右轉」附牌 • 以時相區隔快車道右轉與慢車道直行車流 • 禁止快車道右轉 • 快車道設置紅燈右轉箭頭燈	• 設置違規右轉照相取締與警示牌 • 移除近路口 50m 快慢分隔島植栽 • 遷移路樹/立牌/電箱/號誌控制器/電桿/電塔

3. 左轉同向側撞

(1) 潛在肇因：由右方左轉之左轉車輛與直行的車輛造成的碰撞，當汽機車道分流並不完全時，左轉汽車或機車會在右方車道直接進行左轉的狀況下，容易造成側撞的發生。而當未劃設左轉導引標線時且路口範圍大的情況下，左轉車輛沒有標線提前導引至轉入車道，容易造成同向左轉擦撞的狀況發生。

(2) 主要涉及因素：

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

(3) 改善對策：

A. 標誌	B. 標線	C. 號誌	D. 其他
- 路口上游設置車道指示標誌 - 慢車道設置「禁止左轉」標誌 - 設置「機車兩段左轉」標誌	- 設置車道化停等區 - 路口直接左轉機車與直行機車分流設計 - 增設左轉導引線	無	無

三. 路口中端

1. 一般交叉撞

(1) 潛在肇因：可能因為號誌設計不當，路口清道時間不足，使兩方向車輛發生碰撞，或停止線距離路口太近，或機車待轉區距離路口過近，使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，且待轉區內搶快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。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。

(2) 主要涉及因素：

- 全紅時間不足。
- 機車待轉區設置位置不當，造成機車無安全庇護空間。
- 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。
- 道路交角影響駕駛人視野；其他誘使待轉機車突出待轉區的因素（駛入待轉區角度不恰當、樹蔭）。

(3) 改善對策：

A. 標誌	B. 標線	C. 號誌	D. 其他
無	- 擴大機車待轉區 - 路口待轉區退縮至路緣延伸線後方	- 增加紅燈時間 - 增設紅燈倒數 - 快慢分隔之慢車道直接左轉	- 遷移路樹/立牌/電箱/號誌控制器/電桿/電塔 - 拆除地下道出入口 - 取締路口違規停車

2. 左轉穿越側撞

(1) 潛在肇因：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，也容易造成轉彎時對向來車之側撞。

(2) 主要涉及因素：

- 欠缺左轉導引線。
- 欠缺左轉停等帶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。

(3) 改善對策：

A. 標誌	B. 標線	C. 號誌	D. 其他
無	• 增設偏移左轉車道 • 增設/調整左轉導引線 • 增設左轉停等帶	• T 字路口機車早開 10 秒 • 增設左轉專用號誌 • 增加左轉箭頭燈 • 左轉遲開 10 秒 • 取消左轉綠燈倒數	• 槽化調整路口交角 • 設置違規左轉照相取締與警示牌

2.3 前期成果檢討分析

2.3.1 過去改善設計成效

104 年研究[7]選取了臺中市十個路口與高雄市一個路口作為試辦計畫之目標，用以評估改善設計之成效。其中，臺中市有七個路口已於 104 年 9 月完成部分改善措施施工，高雄市的路口已於 104 年 6 月 5 日完成部分改善措施施工。本研究也進行了後續追蹤，蒐集改善後之肇事資料，並繪製成碰撞構圖，據以比較分析肇事型態之消長與改善方案之間的關係，見下表 2-7。

表 2-7 改善前後之肇事資料範圍

		肇事資料範圍	
臺中	改善前	103/1~103/12	一年
	改善後	104/10~105/9	一年
高雄	改善前	103/1~103/12	一年
	改善後	104/7~105/6	一年

2.3.2 國光路/復興路交叉口

(1) 改善方案

此路口擬定之改善方案依據有無施作區分如下：

有施作之改善方案	未施作之改善方案
● 取消慢車道，設置分流式指向線、停等區分流箭標。 ● 路口東側及南側，近路口 60 公尺取消慢車道，設置分流標線、停等區分流箭標。	● 加設北側平面車道與南側慢車道之導引線。 ● 南側上游增設「機車禁行地下道，直行機車請靠右行駛」標誌 ● 路口東側、西側、南側加設左轉導引線，南側加設左轉停等帶。 ● 調整號誌

(2) 碰撞構圖比較

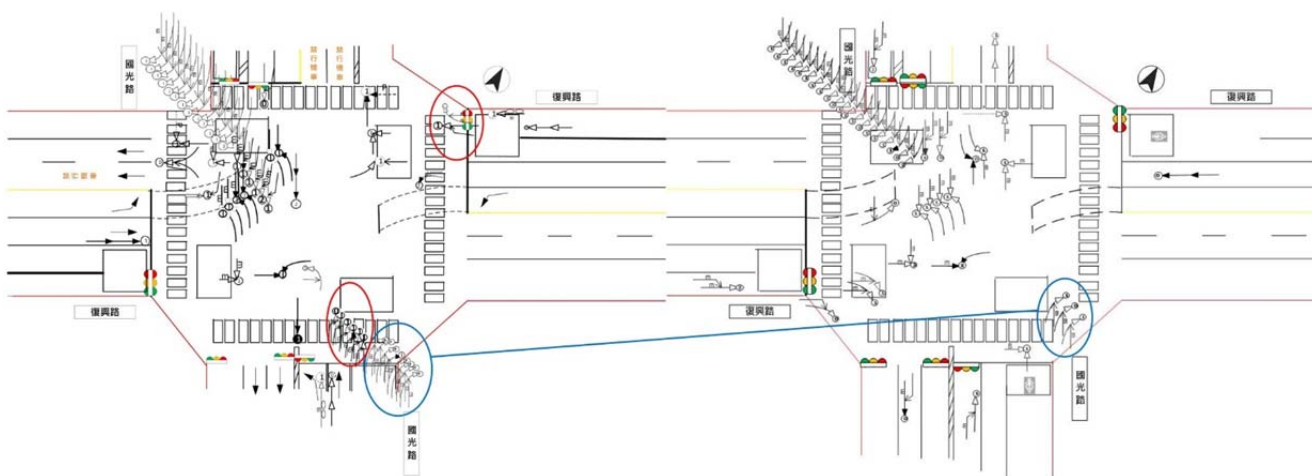


圖 2-7 國光路/復興路交叉口改善前後碰撞構圖比較

(3) 成效分析

東側及南側路口近路口 60 公尺處皆取消慢車道，外側車道改為混合車道，並繪製分流式指向線及停等區分流箭標，右轉側撞和直行擦撞已顯著減少，甚至已全數消除。但北側及西側路口因未實施任何改善措施，右轉側撞之肇事仍存在。改善前後之事故比較表如下所示：

表 2-8 國光路/復興路交叉口改善前後事故數量比較

	A2 事故	A3 事故	事故總數
改善前(一年資料)	52	8	60
改善後(一年資料)	37	9	46

表 2-9 國光路/復興路交叉口改善前碰撞類型數量比較

		交叉 撞	右轉 側撞	左轉 穿越 側撞	左轉 側撞	追撞	擦撞	對撞	其他	總數
汽車- 汽車	改善前	1	0	5	0	4	6	1	1	18
	改善後	0	0	0	0	2	1	1	0	4
汽車- 機車	改善前	1	19	3	0	0	9	0	0	32
	改善後	0	23	6	0	0	2	0	0	31
機車- 機車	改善前	1	3	0	0	0	1	0	0	5
	改善後	2	2	1	0	0	4	0	0	9
其他	改善前	2	0	0	0	0	0	0	3	5
	改善後	2	0	0	0	0	0	0	0	2
總數	改善前	5	22	8	0	4	16	1	4	60
	改善後	4	25	7	0	2	7	1	0	46

(4) 建議改善對策

經實地勘查發現，此路口北往南快車道實施禁止右轉如圖 2-8 所示，然而仍有車輛會從快車道右轉。透過肇事現場圖可發現北往西右轉側撞共 20 件，其中違規造成的共 16 件，表示大多數的肇事是違規造成，應加強取締。另外慢車道建議繪製分流式指向線，引導車流右轉靠外側，直進靠內側。



圖 2-8 國光路/復興路北往南快車道禁止左右轉

南往西方向左轉穿越側撞沒有減少，經實地勘查發現，南北向全紅秒時間不足，且左轉綠燈時間過短，建議延長全紅時間與左轉時間。

西往南多了右轉側撞與擦撞，經實地勘查現況仍有慢車道，如圖 2-9 所示，建議取消慢車道並繪製直右分流式指向線。



圖 2-9 國光路/復興路西側

2.3.3 雙十路/精武路交叉口

(1) 改善方案

此路口擬定之改善方案依據有無施作區分如下：

有施作之改善方案	未施作之改善方案
● 路口各方向，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。	● 路口各方向設置左轉導引線。 ● 路口東側西往東，取消近路口 30 公尺停車位(塗銷 3 個停車位)，並增繪紅線。 ● 路口西側，標誌牌移至人行道。 ● 路口南側，上游增設車道指向標線。 ● 路口南側與北側加設路緣導引線。 ● 北側路口上游增設「輔 1」，車道指向標線（左、直、直右），並於近路口處將劃設彎曲式車道分隔線與中央分隔線。 ● 調整號誌。 ● 槽化調整路口交角、轉彎半徑。

(2) 碰撞構圖比較

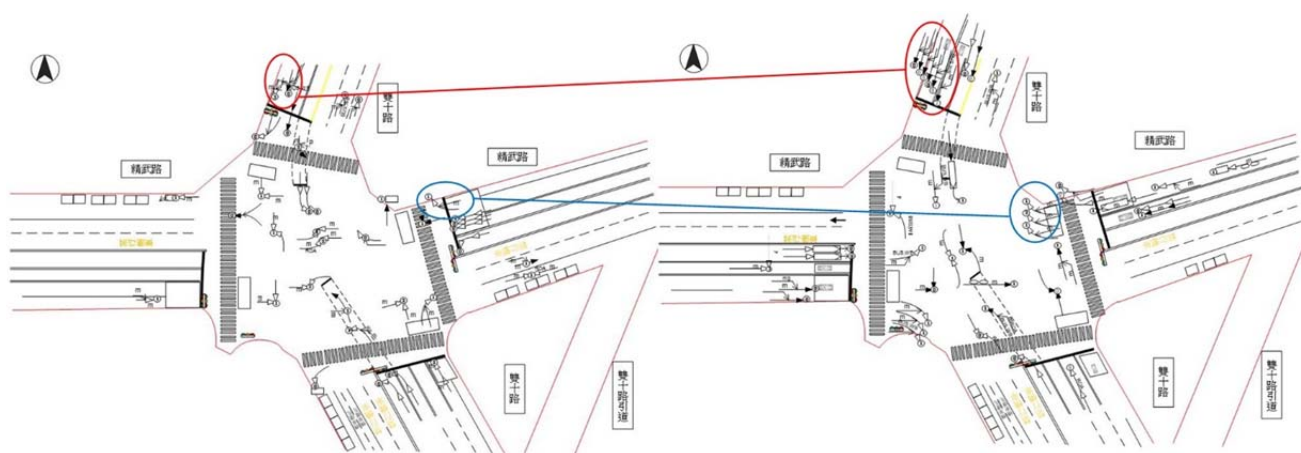


圖 2-10 雙十路/精武路交叉口改善前後碰撞構圖比較

(3) 成效分析

此交叉口四方向近路口 60 公尺處皆取消慢車道，外側車道改為混合車道，並繪製分流式指向線、車道化停等區及停等區分流箭標。南側肇事減少，但由於東側路口右轉之路口交角尚未調整，導致仍有右轉側撞肇事。北側路口直行擦撞仍存在，於現場觀察後發現，近路口處違停嚴重，建議後續加強取締違停，並於上游處增設「輔一」標誌牌。改善前後之事故比較表如下所示：

表 2-10 雙十路/精武路交叉口改善前後事故數量比較

	A2 事故	A3 事故	事故總數
改善前(一年資料)	22	13	35
改善後(一年資料)	22	18	40

表 2-11 雙十路/精武路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較

		交叉 撞	右轉 側撞	左轉 穿越 側撞	左轉 側撞	追撞	擦撞	對撞	其他	總數
汽車- 汽車	改善前	0	1	0	0	9	3	0	3	16
	改善後	0	0	1	0	8	7	0	0	16
汽車- 機車	改善前	1	2	3	0	1	2	1	0	10
	改善後	1	6	2	0	2	7	1	0	19
機車- 機車	改善前	2	0	1	0	1	3	1	0	8
	改善後	0	0	0	0	0	1	0	0	1
其他	改善前	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	改善後	1	0	1	0	0	0	0	2	4
總數	改善前	4	3	4	0	11	8	2	3	35
	改善後	2	6	4	0	10	15	1	2	40

(4) 建議改善對策

經實地勘查發現，北往南外側車道雖然畫設分流式指向線，但號誌燈桿位置過於接近車道，如圖 2-11(左側)所示，導致右轉車流在路口處不易於靠右。此外，在其路段處，由於公車站過於接近路口，如圖 2-11(右側)所示，當有公車行經此處，右轉車輛僅能行駛於直進車道，到路口前才可變換至最外側車道，造成擦撞。建議將號誌燈桿外移，且將公車停靠區後移。



(左圖)



(右圖)

圖 2-11 雙十路/精武路北側

經實地勘查發現，西往東外側車道雖然畫設分流式指向線，但號誌燈桿位置過於接近車道，導致右轉車流在路口處不易於靠右，如圖 2-12 所示。建議將號誌燈桿外移。此路段上游，由於漸變設計不當，無法將機車導引至中間直進車道。建議調整上游車道導引方式。

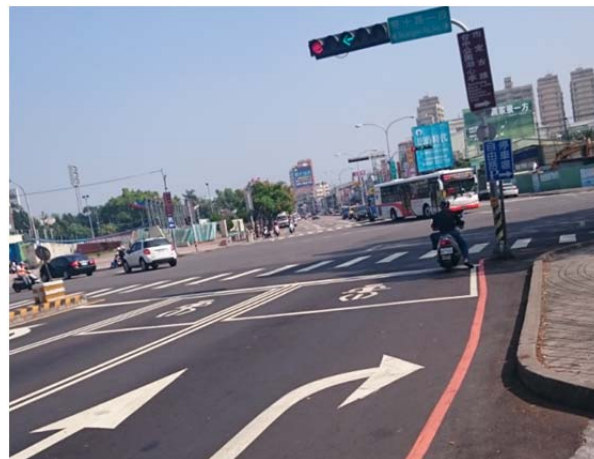


圖 2-12 雙十路/精武路交叉口西側

2.3.4 文心路/向上路交叉口

(1) 改善方案

此路口擬定之改善方案依據有無施作區分如下：

有施作之改善方案	未施作之改善方案
● 路口東側，設置分流標線、停等區分流箭標、車道化停等區。 ● 路口南側，設置分流式指向線、車道化停等區、停等區分流箭標。南側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。 ● 路口西側，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。	● 路口南側，上游增設車道指向標線，「輔 1」標誌 ● 路口西側，東往西方向，西側出入口處，外側車道加設黃網線。 ● 取消路口東側、西側之機車待轉區，東側與西側改為機車直接左轉。 ● 路口南側、北側劃設左轉導引線。 ● 重繪行穿線。 ● 調整號誌

(2) 碰撞構圖比較

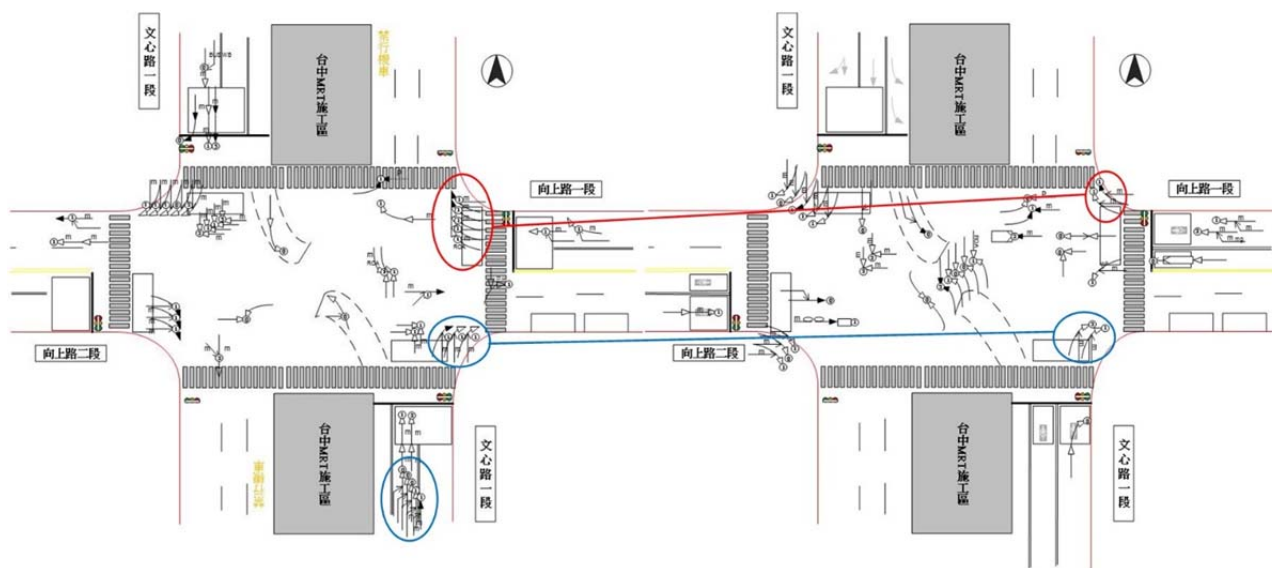


圖 2-13 文心路/向上路交叉口改善前後碰撞構圖比較

(3) 成效分析

東及南側路口外側車道改為混合車道，並繪製分流式指向線、車道化停等區及停等區分流箭標，可以發現改善後之右轉側撞和直行擦撞已明顯減少。北側路口因無繪製新式標線，可以發現右轉側撞之肇事仍存在，建議後續可以依據改善。改善前後之事故比較表如下所示：

表 2-12 文心路/向上路交叉口改善前後事故數量比較

	A2 事故	A3 事故	事故總數
改善前(一年資料)	38	9	47
改善後(一年資料)	23	12	35

表 2-13 文心路/向上路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較

		交叉 撞	右轉 側撞	左轉 穿越 側撞	左轉 側撞	追撞	擦撞	對撞	其他	總數
汽車- 汽車	改善前	0	1	2	0	2	3	1	0	9
	改善後	1	0	5	0	3	3	1	0	13
汽車- 機車	改善前	4	14	1	0	2	5	0	1	27
	改善後	0	12	1	1	1	0	1	0	16
機車- 機車	改善前	2	1	0	0	4	1	0	1	9
	改善後	2	0	0	0	0	2	0	0	4
其他	改善前	0	0	1	0	0	0	1	0	2
	改善後	0	0	1	0	0	0	0	1	2
總數	改善前	6	16	4	0	8	9	2	2	47
	改善後	3	12	7	1	4	5	2	1	35

(4) 建議改善對策

文心路/向上路南側，雖然右轉側撞數量有減少，但經實地觀察發現，當機車停於停等區時，停等區前端箭標會被擋住，導致停等區分流效果不明顯。建議在停等區後端劃設分流箭標。

另外發現此路口左轉穿越側撞件數增加，經實地勘查，現況已拆除原先的捷運施工區，車道數增加。然而左轉導引線繪製錯誤，如圖 2-14 所示，可能會造成駕駛人混淆。建議重新畫設左轉導引線。並將紅燈與黃燈秒數增加 1 秒。



圖 2-14 文心路/向上路交叉口左轉導引線

2.3.5 北屯路/文心路交叉口

(1) 改善方案

此路口擬定之改善方案依據有無施作區分如下：

有施作之改善方案	未施作之改善方案
● 路口西側，取消慢車道，車道配置改為（左、直、直、右），雙白線縮短至人孔蓋位置，並於上游劃設車道指示標線（直左、直、直右）及雙白線起點位置加直與右。設置車道化停等區與停等區分流箭標。最外側車道設置分流式指向線 ● 路口北側，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 ● 路口北側，漸變段前 10 公尺加設車道指向標線（直左、分離式直右）	● 路口西側，增設左轉導引線、左轉停等帶。 ● 南側北側劃設左轉導引線 ● 北側劃設左轉導引線，增加左轉車道之漸變長度 ● 調整號誌 ● 路口北側，增加「輔 1」標誌。

(2) 碰撞構圖比較

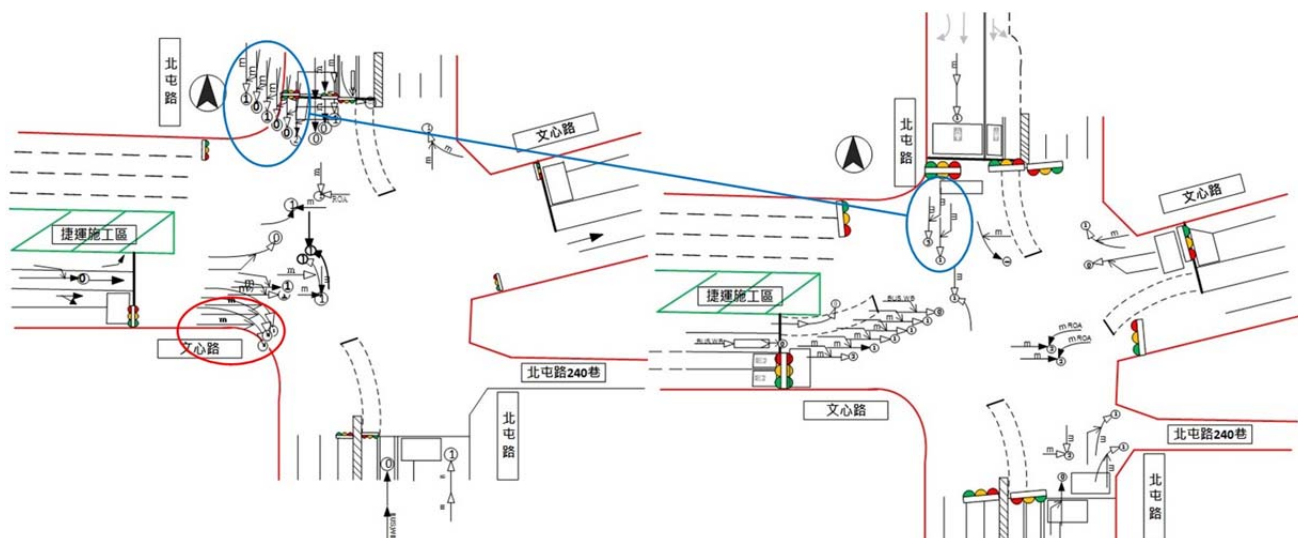


圖 2-15 北屯路/文心路交叉口改善前後碰撞構圖比較

(3) 成效分析

北側路口外側車道已改為混合車道，並繪製分流式指向線及停等區分流箭標，右轉側撞和直行擦撞之肇事數量有明顯減少之趨勢，表示右轉車輛提前靠右行駛。西側路口右轉側撞已消除，但直行擦撞仍存在，推測可能是近路口處違規停車嚴重，建議後續加強取締違停情形。改善前後之事故比較表如下所示：

表 2-14 北屯路/文心路交叉口改善前後事故數量比較

	A2 事故	A3 事故	事故總數
改善前(一年資料)	14	11	25
改善後(一年資料)	16	5	21

表 2-15 北屯路/文心路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較

		交叉 撞	右轉 側撞	左轉 穿越 側撞	左轉 側撞	追撞	擦撞	對撞	其他	總數
汽車- 汽車	改善前	0	0	1	1	3	5	0	0	10
	改善後	0	0	0	0	2	3	0	0	5
汽車- 機車	改善前	1	3	1	0	2	3	1	0	11
	改善後	1	2	1	0	1	6	1	0	12
機車- 機車	改善前	1	0	0	0	0	2	0	1	4
	改善後	0	0	2	0	0	2	0	0	4
其他	改善前	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	改善後	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總數	改善前	2	3	2	1	5	10	1	3	25
	改善後	1	2	3	0	3	11	1	0	21

(4) 建議改善對策

經實地勘查，由於捷運施工完畢，西側文心路由四車道增加為五車道，如圖 2-16 所示，然東側文心路為一混合車道加一慢車道，且有往北屯路 240 巷的動線，導致西往東車流會有同向擦撞的肇事。建議將西側車道由外至內改為右轉專用道、直進北屯路 240 巷、直進文心路、直進文心路、左轉專用道。並將東側文心路改為兩混合車道。



圖 2-16 北屯路/文心路交叉口西側

2.3.6 北屯路/太原路交叉口

(1) 改善方案

此路口擬定之改善方案依據有無施作區分如下：

有施作之改善方案	未施作之改善方案
● 東側取消慢車道，劃設禁停紅線 30 公尺，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。路口東側車道配置改為（左、直、右）。 ● 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 ● 西側取消路口 60 公尺慢車道，路口 30 公尺繪設紅線，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。 ● 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。	● 南側設置左轉導引線與上游導引指示標誌。 ● 補繪「公車停靠區」邊界標線。 ● 東側與西側繪設左轉導引線。 ● 調整號誌。

(2) 碰撞構圖比較

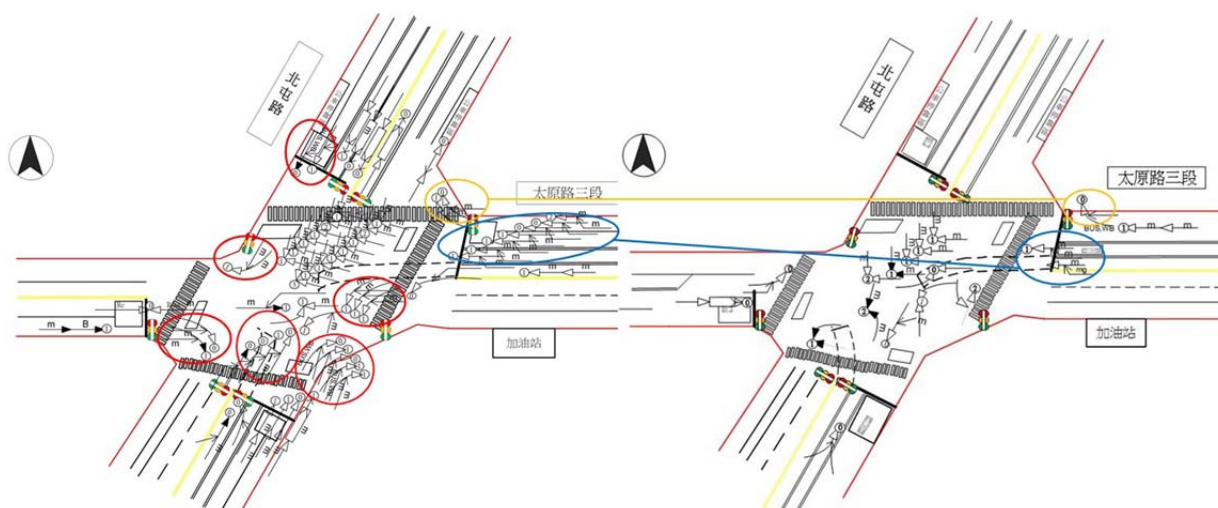


圖 2-17 北屯路/太原路交叉口改善前後碰撞構圖比較

(3) 成效分析

此交叉口四方向近路口 60 公尺處皆取消慢車道，外側車道改為混合車道，並繪製分流式指向線及停等區分流箭標，北、西及南側路口之右轉側撞和直行擦撞已全數消除，東側路口之肇事則有明顯減少之趨勢，表示車輛會依照後續轉向來選擇行駛車道。但因尚未調整號誌秒數，因此交叉撞之肇事仍存在。改善前後之事故比較表如下所示：

表 2-16 北屯路/太原路交叉口改善前後事故數量比較

	A2 事故	A3 事故	事故總數
改善前(一年資料)	39	20	59
改善後(一年資料)	10	7	17

表 2-17 北屯路/太原路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較

		交叉 撞	右轉 側撞	左轉 穿越 側撞	左轉 側撞	追撞	擦撞	對撞	其他	總數
汽車- 汽車	改善前	0	2	0	0	4	8	0	0	14
	改善後	0	1	1	0	1	1	0	1	5
汽車- 機車	改善前	7	7	1	3	4	6	2	2	32
	改善後	2	0	0	0	0	1	1	0	4
機車- 機車	改善前	7	1	0	0	2	2	0	0	12
	改善後	3	0	1	0	1	1	0	0	6
其他	改善前	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	改善後	0	0	1	0	0	0	1	0	2
總數	改善前	14	10	1	3	11	16	2	2	59
	改善後	5	1	3	0	2	3	2	1	17

(4) 建議改善對策

經實地勘查發現，此路口北往南行穿線與機車兩段式左轉待轉區距離交叉口過近，如圖 2-18 所示，東往西車流尚未紓解完，北往南車流就開始行駛，造成路口交叉撞。建議將行穿線折彎後移，與停止線平行，並將機車兩段式左轉區待轉區後移。且延長全紅時間 1 秒。



圖 2-18 北屯路/太原路交叉口北側

2.3.7 三民路/崇德路/五權路交叉口

(1) 改善方案

此路口擬定之改善方案依據有無施作區分如下：

有施作之改善方案	未施作之改善方案
● 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。 ● 路口西側（五權路）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。 ● 路口東側三民路剷除標線槽化區。車道調整為（左、直、直右），並加註標字，分流式指向線搭配標誌一起設置，並於上游增設「輔 1」（尚未施作）。設分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區。 ● 路口北側（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」（尚未施作）。 ● 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。	● 東南側（錦南街）取消近路口之停車位，改為 3 車道，車道配置改為（左、直、直右），配合設置車道指向標線與標字，上游增設「輔 1」，並劃設左轉三民路、五權路之左轉導引線。 ● 三民路南側分隔島加上告示牌「禁止迴轉」 ● 三民路往錦南街及五權路往崇德路設置左轉導引線。 ● 調整號誌

(2) 碰撞構圖比較

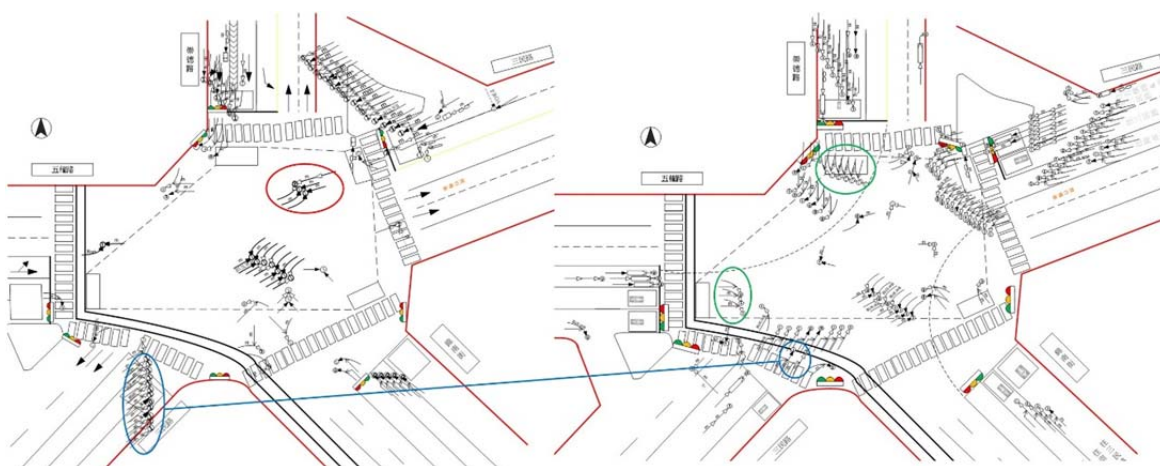


圖 2-19 三民路/崇德路/五權路交叉口改善前後碰撞構圖比較

(3) 成效分析

此交叉口五方向外側車道皆改為混合車道，並繪製分流式指向線、車道化停等區及停等區分流箭標。西側路口因設置往崇德路之左轉導引線，左轉穿越側撞已全數消除；而右轉側撞件數增加，原因為駕駛未在槽化區提前右轉，屬於違規行為。西南側路口機車之直行擦撞有明顯減少，降低 50% 以上。東側路口直行擦撞仍然存在且左轉側撞增加，推測為標字距離路口過近，建議在路口遠端新增標字。北側路口直行擦撞件數無減少，可能該路口右轉交通量不高直行機車行駛於右轉車道，建議依現況交通量調整車道配置；此外右轉側撞件數增加，建議配合設置車道化停等區與停等區箭標。

東北側與北側路口之肇事仍因此交叉口動線過於複雜，路線選擇較多之緣故，肇事數量並無減少。建議後續於上游增設「輔一」車道預告牌，並於牌面上標註路名。改善前後之事故比較表如下所示：

表 2-18 三民路/崇德路/五權路交叉口改善前後事故數量比較

	A2 事故	A3 事故	事故總數
改善前(一年資料)	64	18	82
改善後(一年資料)	75	47	122

表 2-19 三民路/崇德路/五權路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較

		交叉 撞	右轉 側撞	左轉 穿越 側撞	左轉 側撞	追撞	擦撞	對撞	其他	總數
汽車- 汽車	改善前	3	0	0	1	0	9	0		13
	改善後	0	5	2	5	11	14	1	0	38
汽車- 機車	改善前	0	4	9	3	1	33	1	4	55
	改善後	2	9	7	15	7	24	0	0	64
機車- 機車	改善前	0	0	2	0	0	4	0	2	8
	改善後	1	1	0	1	2	9	0	1	15
其他	改善前	2	0	0	0	0	0	1	3	6
	改善後	2	0	0	0	0	0	1	2	5
總數	改善前	5	4	11	4	1	46	2	9	82
	改善後	5	15	9	21	20	47	2	3	122

(4) 建議改善對策

經實地勘查發現，三民路/崇德路/五權路交叉口東側標誌牌設計不當，及標線設置方式會造成駕駛人混淆，如圖 2-20 所示。建議右轉崇德路車輛僅能行駛右轉道右轉，並取消停止線前之右轉標線，禁止車流於路口處右轉，而路口處車道由內至外改為，左轉錦南街、直進三民路、直進五權路。並於路口上游增設輔一標誌。避免同一車道有兩個行駛方向的選擇。針對左轉穿越側撞，建議三民路改為對開左轉保護時相。



圖 2-20 三民路/崇德路/五權路交叉口東側

北側亦有相同現象，標誌牌設計不當，及標線設置方式會造成駕駛人混淆，如所示。建議將車道由內而外改為，左轉三民路、直進錦南街、直進三民路、右轉五權路，並且使用分流式停等區。並於路口上游增設輔一標誌指引用駕駛人選擇正確車道行駛。



圖 2-21 三民路/崇德路/五權路交叉口北側

至於西南側的部分，由於標線設置方式會造成駕駛人混淆。建議將車道數改為三車道，由內而外分別為：往五權路崇德路專用、直進三民路、右轉錦南街。並於路口上游增設輔一標誌指引用駕駛人選擇正確車道行駛。



圖 2-22 三民路/崇德路/五權路交叉口西南側

2.3.8 旱溪西路/振興路交叉口

(1) 改善方案

此路口擬定之改善方案依據有無施作區分如下：

有施作之改善方案	未施作之改善方案
● 路口南側與北側，設置分流式指向線、停等區分流箭標。 ● 路口東側（橋樑），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。 ● 路口西側改（左、直、直右）三車道，設置分流標線、停等區分流箭標。 ● 路口西側，取消慢車道，設置分流式指向線，車道化、停等區分流箭標，上游增設車道指向標線。	● 路口各方向設置左轉導引線。 ● 北側改為（左、直右），增設左轉停等帶，北側路口畫紅線至中華救難隊前。 ● 路口南側、北側，增設左轉導引線。 ● 調整號誌

(2) 碰撞構圖比較

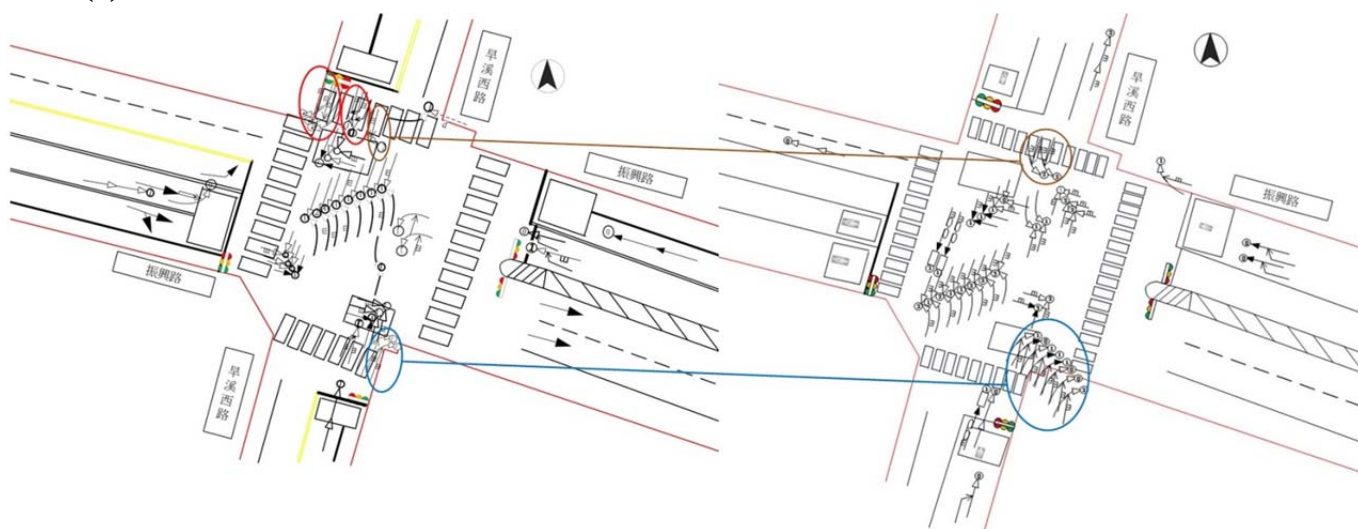


圖 2-23 旱溪西路/振興路交叉口改善前後碰撞構圖比較

(3) 成效分析

西側及北側路口近路口 60 公尺處皆取消慢車道，此交叉口各方向之外側車道皆改為混合車道，並繪製分流式指向線及停等區分流箭標。但南側路口之右轉側撞無改善，推測是因為南側路口因減少標線之緣故，該車道繪製左直右合併式指向線，並且，僅一車道的混合車道車寬過大，導致汽機車混流情形嚴重，右轉小汽車並無靠右行駛，建議若車道寬度許可的話，則繪製兩車道；或是上游處增設「右轉車請靠右」之告示牌提醒。北側路口仍有左轉側撞存在，推測可能原因是該車道繪製左直右合併式指向線，建議改為左、直右，且增設左轉停等帶。改善前後之事故比較表如下所示：

表 2-20 旱溪西路/振興路交叉口改善前後事故數量比較

	A2 事故	A3 事故	事故總數
改善前(一年資料)	33	4	37
改善後(一年資料)	30	9	39

表 2-21 旱溪西路/振興路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較

		交叉 撞	右轉 側撞	左轉 穿越 側撞	左轉 側撞	追撞	擦撞	對撞	其他	總數
汽車- 汽車	改善前	6	0	3	1	3	2	1	0	16
	改善後	1	2	0	0	2	3	0	0	8
汽車- 機車	改善前	3	5	6	1	0	1	1	0	17
	改善後	4	6	6	0	0	0	0	0	16
機車- 機車	改善前	1	0	0	0	0	2	0	0	3
	改善後	4	1	4	2	1	0	0	0	12
其他	改善前	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	改善後	0	0	0	0	0	0	0	3	3
總數	改善前	10	5	10	2	3	5	2	0	37
	改善後	9	9	10	2	3	3	0	3	39

(4) 建議改善對策

經實地勘查發現，單一車道有三方向行駛，車流動線容易混淆，如圖 2-24 所示，導致許多右轉側撞。另外，因對向有直進車流，此方向左轉車輛會阻礙到其他行車動線，且無輪放時制，造成左轉穿越側撞。建議，取消北往南慢車道，使車道偏移，讓空間足以將原先的單車道改為一左轉車道加一直右車道。此外，建議南北側採輪放號誌。



圖 2-24 旱溪西路/振興路交叉口東側

另外，由於機車兩段式左轉待轉區過於接近交叉口，造成許多交叉撞。建議將兩段式左轉待轉區後移至與人行道平行，並將路口各方向之黃燈時間及全紅時間增加一秒。



圖 2-25 旱溪西路/振興路交叉口南側

2.3.9 高雄 博愛路/十全路交叉口

(1) 改善方案

此路口擬定之改善方案依據有無施作區分如下：

有施作之改善方案	未施作之改善方案
● 交叉口南側與北側之慢車道，劃設（直進、右轉）兩種分流式指向線，取消交叉口範圍 30 公尺內的路邊停車格，快車道禁止右轉。劃設停等區分流箭標。增設「右轉車靠右」標誌。 ● 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。 ● 增加東往西、西往東的全紅時間 1 秒。 ● 增長左轉專用號誌的全紅時間 1 秒。 ● 提高交叉口西側與東側與南側之遠端號誌明視性，增長黃燈時間 1 秒。	● 交叉口南側與北側之快慢車道號誌分別加附牌。 ● 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。

(2) 碰撞構圖比較

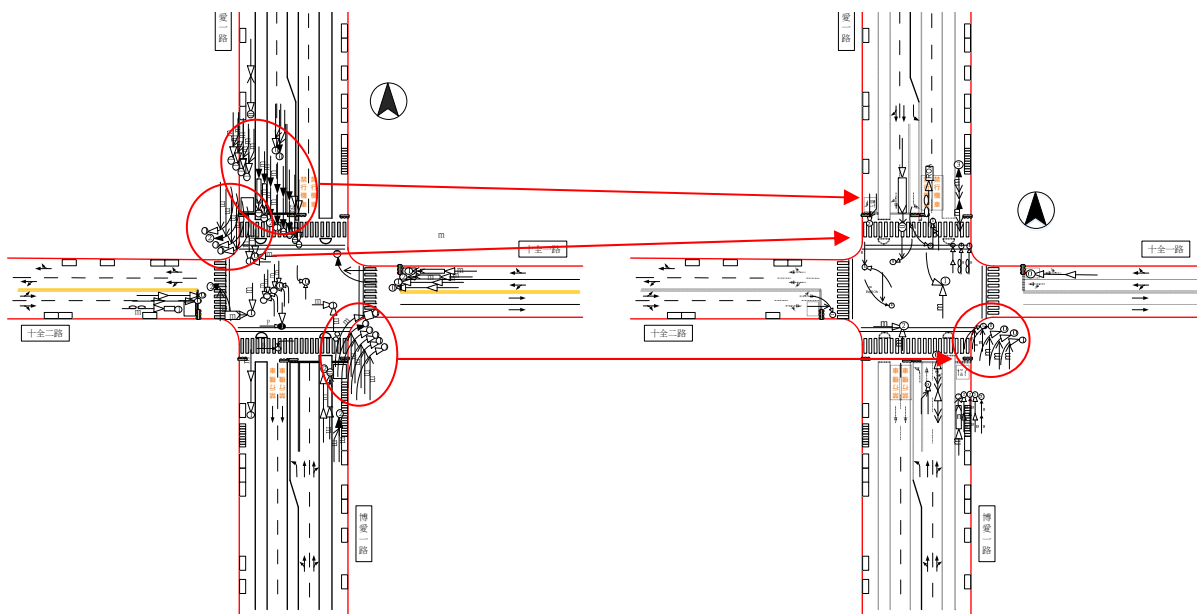


圖 2-26 博愛路/十全路交叉口改善前後碰撞構圖比較

(3) 成效分析

南側與北側之慢車道，劃設（直進、右轉）兩種分流式指向線，取消交叉口範圍 30 公尺內的路邊停車格，並劃設停等區分流箭標。可發現南側與北側之右轉側撞明顯減少。且黃燈與全紅時間的增加，減少了各方向的追撞。改善前後之事故比較表如下所示：

表 2-22 博愛路/十全路交叉口改善前後事故數量比較

	A2 事故	A3 事故	事故總數
改善前(一年資料)	32	17	49
改善後(一年資料)	18	11	29

表 2-23 博愛路/十全路交叉口改善前後事故碰撞類型數量比較

		交叉 撞	右轉 側撞	左轉 穿越 側撞	左轉 側撞	追撞	擦撞	對撞	其他	總數
汽車- 汽車	改善前	0	2	1	0	11	2	0	0	16
	改善後	0	1	0	0	5	2	0	0	8
汽車- 機車	改善前	0	9	4	1	1	0	0	2	17
	改善後	0	5	2	1	1	0	0	0	9
機車- 機車	改善前	4	0	0	0	5	5	0	0	14
	改善後	1	1	0	0	5	1	0	0	8
其他	改善前	1	0	1	0	0	0	0	0	2
	改善後	0	0	0	0	0	0	0	3	3
總數	改善前	5	11	6	1	17	7	0	2	49
	改善後	1	7	2	1	11	3	0	3	29

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：

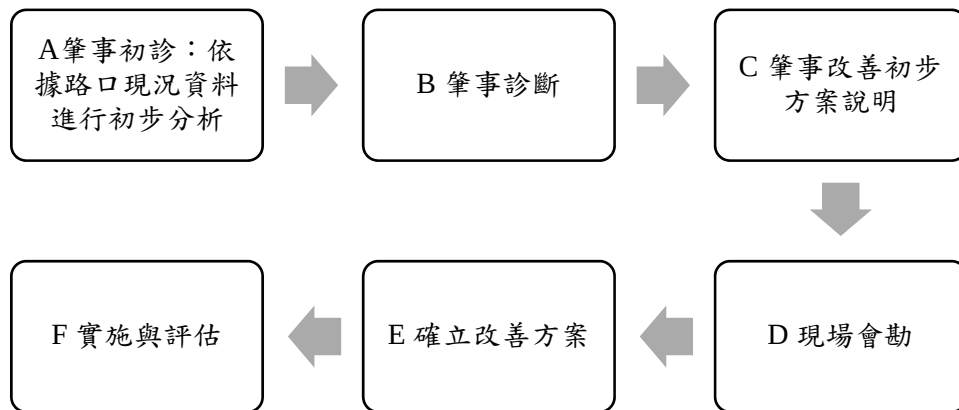


圖 3-1 肇事診斷流程

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，其出路口之設計不當，即易造成出入車輛與直行車輛之衝突。

土地使用與交通配置範例如圖 3-3 及圖 3-4，改善地點位於高雄市三民區博愛一路十全一路，該交叉口位於商業區，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。



圖 3-3 土地使用調查範例－高雄市博愛十全路口

參考資料：內政部全國土地使用分區資料查詢系統

交叉口名稱：	三民區十全一路/ 博愛一路	路段路名							
		路口東側		路口西側		路口南側		路口北側	
周邊主要土地使用：	住、商、公園區	十全一路		十全二路		博愛一路		博愛一路	
車道配置	車道數量/車種配置	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	
直行機車待停區		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－高雄市博愛十全路口

參考資料：[1]

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。

博愛十全路口範例如圖 3-5，該路口主要肇事形態為側撞及追撞。

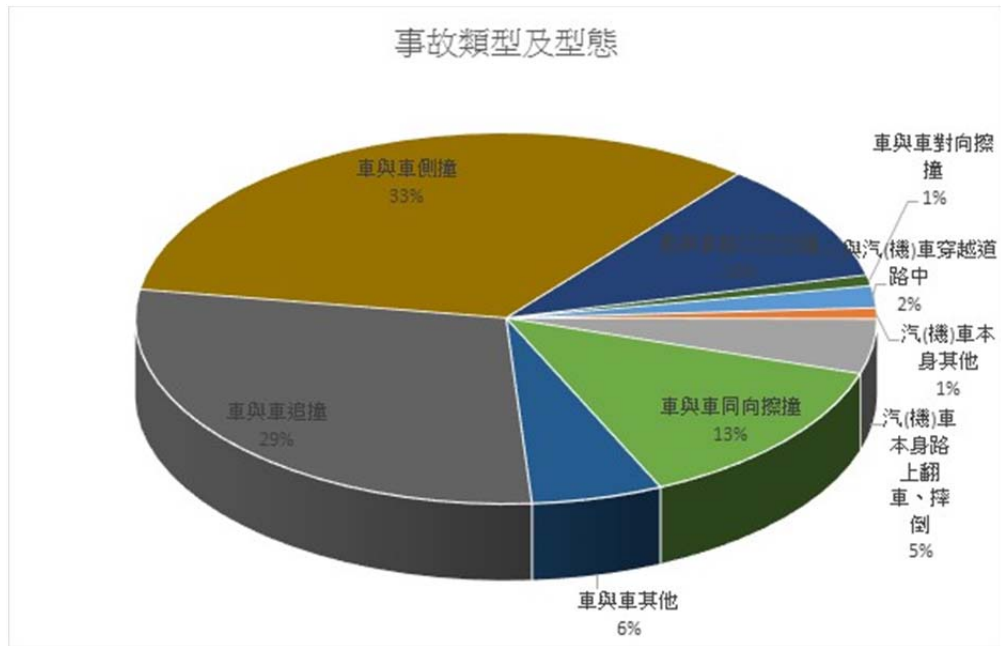


圖 3-5 肇事資料分析－高雄市博愛十全路口

參考資料：[1]

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。

博愛十全之交通管制、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。

如圖 3-7 所示，博愛十全路口主要發生之碰撞有北往南直行機車之追撞、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。

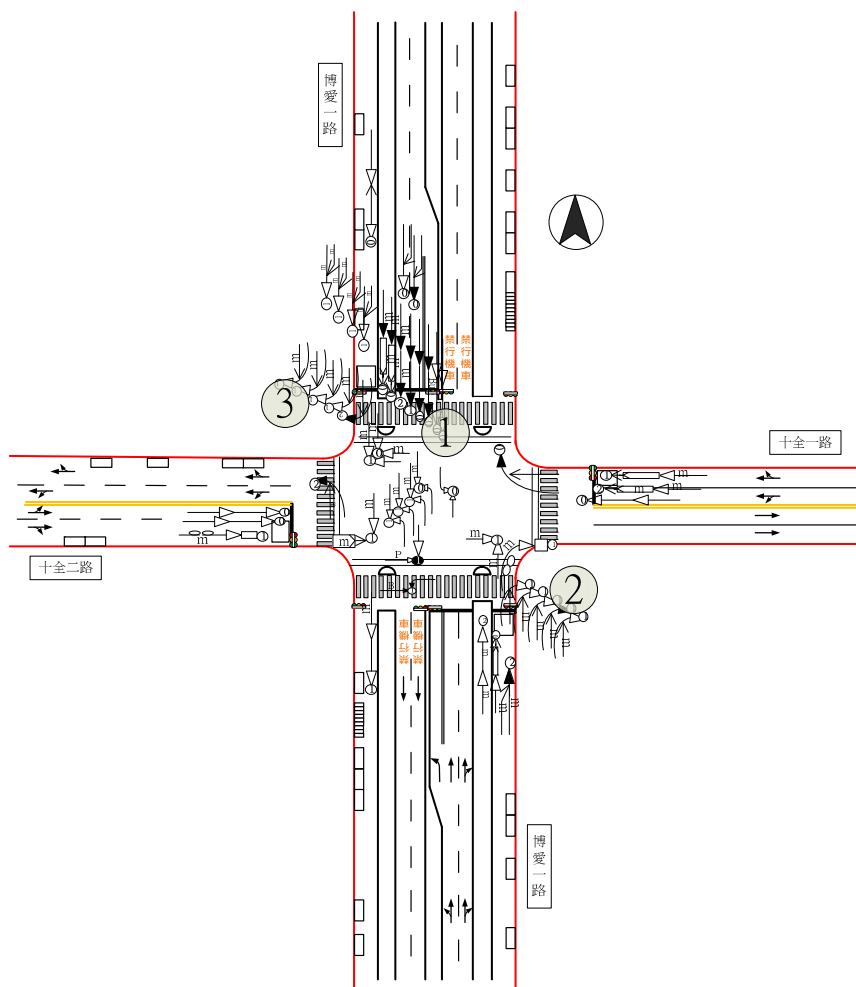


圖 3-7 高雄市博愛十全路口肇事碰撞構圖

參考資料：[1]

C. 肇事改善初步方案研擬：

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

路口名稱	時相		理論黃燈		理論全紅		理論紅燈	理論綠燈 介開時間	現況			說明	會勘建議時間
			V _{60/2a}	V _{40/2a}	W+I/V ₆₀	W+I/V ₄₀			黃燈	全紅	綠燈介開時間		
博愛一路十 全一路	1		1.67	1.11	240	3.60	4	6.27	4	2	6	理論黃燈與全紅時間>現 況黃燈與全紅時間	6
	2		1.67	1.11	240	3.60	4	6.27	4	2	6	理論黃燈與全紅時間>現 況黃燈與全紅時間	7
												建議增加黃燈1s	
	3		1.67	1.11	240	3.60	4	6.27	4	2	6	理論黃燈與全紅時間>現 況黃燈與全紅時間	7
												建議增加黃燈1s	
4		1.67	1.11	347	5.23	6	7.90	3	2	5	理論黃燈與全紅時間>現 況黃燈與全紅時間	7	
											建議增加紅燈1s、黃燈1s		

47

A. 土木工程

無

B. 標誌及標線

1. 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：

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

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。

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

3.1.2 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

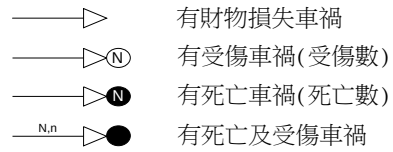
肇事構圖(Accident or Collision Diagram)或稱為碰撞構圖，其繪製的主要目的有三：

- (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。

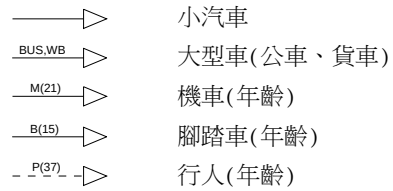
3. 其它資料蒐集

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

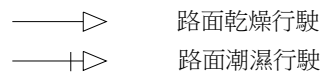
肇事後果



當事者區分



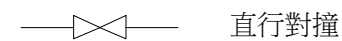
道路路況



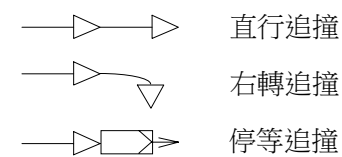
光線情形



對撞肇事型態



追撞肇事型態



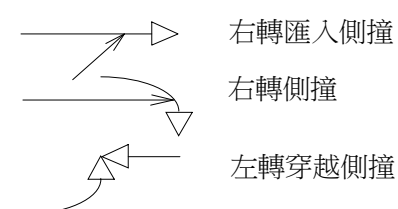
交叉撞肇事型態



擦撞肇事型態



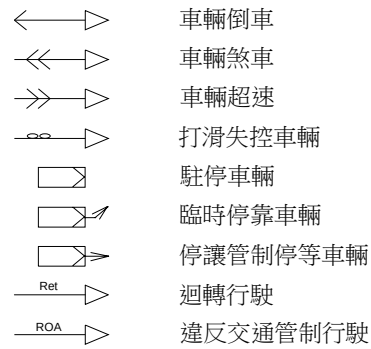
側撞肇事型態



失控肇事型態



駕駛行動狀態



特殊資料

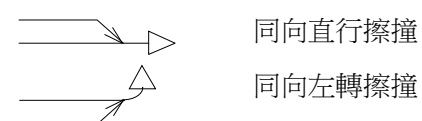
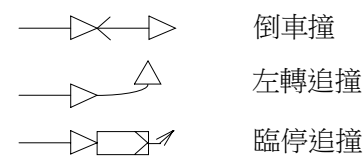
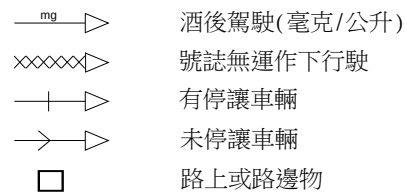


圖 3-12 肇事碰撞構圖的箭標

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。

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[21]：

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。

另一方面，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。Amundsen 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」。Amundsen 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[22]。

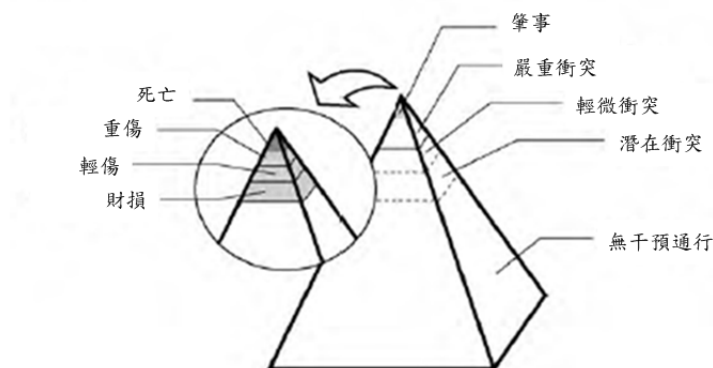


圖 3-13 安全階層圖[22]

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[23]：

1. 替代事件為可觀測的非碰撞事件。
2. 替代事件和肇事相關，且可轉換。

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

1. 碰撞時間(Time to collision, TTC)，定義為在某瞬間兩車維持當前速度與方向，至碰撞所需的時間。此指標為連續型，即每個時點均能產生一筆資料，實務

上常以記錄時間中所得秒數最低的碰撞時間為參考。此指標僅限於在該時點處於即將碰撞(near miss)狀態下的車輛，並非所有車流交會都會產生 TTC 值。

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

關於衝突和肇事的關聯性，Sacchi, E., & Sayed, T. [24]以實際案例佐證了兩者關係。該研究旨在瞭解是否能藉由右轉槽化島形狀的改變減少右轉車與直行車匯入衝突，同時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，結果如下表3-1所示：

表 3-1 衝突和肇事評估結果比較[24]

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，做為評估改善措施實施事前事後差異的基礎。

3.2.2 本研究事前事後分析構想

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，進行影像內各別機動車之時間與空間分析。如下所示。



圖 3-14 空拍機攝影分析區域示意圖

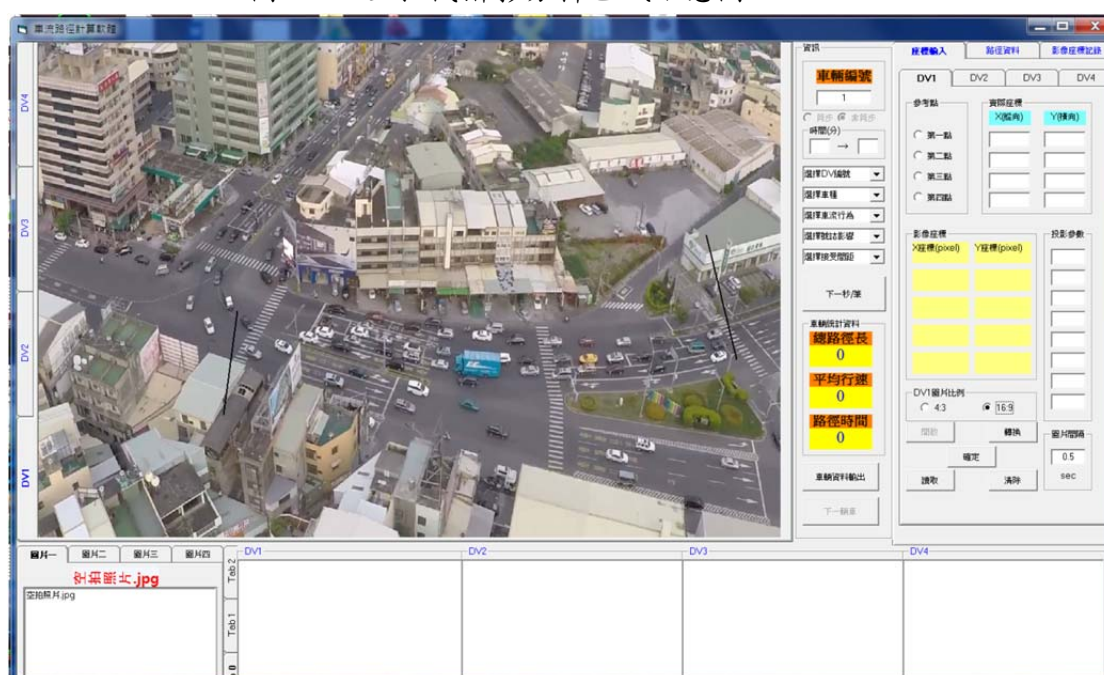


圖 3-15 車流分析軟體操作圖

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

(1) 潛在衝突分析

路口潛在衝突可由右轉車位置與直行車位置判斷，當右轉車行駛時其右側有足夠空間容納直行機車，此時直行機車即有機會行駛於右轉車的右側而形成潛在衝突。是否允許右轉車輛與直行機車併行，所需最小寬度如圖 3-16 所示，從汽車中心至路緣約 2.5 公尺包含汽車寬度一半約 1 公尺、機車離汽車、機車離路緣行駛間所需淨間距各 0.4 公尺、機車寬度 0.7 公尺等，故若汽車行駛之車輛中心點與路緣之淨間距大於 2.5 公尺，則機車即可從該汽車之右側併行，即有右轉側撞肇事之可能性。因此本研究定義汽車右轉潛在衝突位置範圍從車道最左側起至路緣左側 2.5 公尺止，汽車右轉安全範圍則為汽車中心點至路緣小於 2.5 公尺的範圍。為方便比較路口改善前後差異，將行駛於距路緣大於 2.5 公尺的右轉汽車的百分比與行駛於距路緣小於 2.5 公尺之直行機車百分比相乘後之數值，作為潛在衝突指標。



圖 3-16 汽機車併行所需最小淨間距

(2) 後侵佔時間分析

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

後侵佔時間讀取範例如圖 3-17。圖中 3 個畫格為 1 秒，以黃色線標示右轉車輛—黑色小汽車的軌跡，紅色線為直行車輛—機車的軌跡。右轉車與直行車軌跡相交於畫格 18，右轉車於畫格 8 時到達交會點，表右轉車通過交會點 10 個畫格（3.33 秒）後直行車抵達，因此記錄後侵佔時間為 3.3 秒。



圖 3-17 右轉側撞後侵佔時間判定例

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

判定衝突的標準。

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。而下一章節會依據過去研究「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」[7]中有施工之改善路口，進行事前事後碰撞比較分析。

3.3 先導型補助計畫

由於目前已有些縣市用不同的機車直接左轉的輔一標誌，為了分析適當之統一作法，本計畫擬確立機車直接左轉相關標誌標線之設置格式，藉以提醒左轉機車之正確駕駛動線，以提升路口之安全與效率。

3.3.1 計畫實施內容

本計畫之適用範圍及設置原則說明如後：

1. 機車左轉專用道

若路口有設置機車左轉專用道，則會在該專用道上繪製「左彎機車專用」之標字。但為減免標線之繪製，及增加駕駛明視性，本計畫擬將機車左轉專用道改繪製成兩組左轉指向線，第一組指向線位在停止線上游約 1 公尺處，第二組指向線位在停止線上游約 30-50 公尺處，並在第二組指向線底部下 1 公尺處繪製機車圖示，如下圖 3-18 所示：

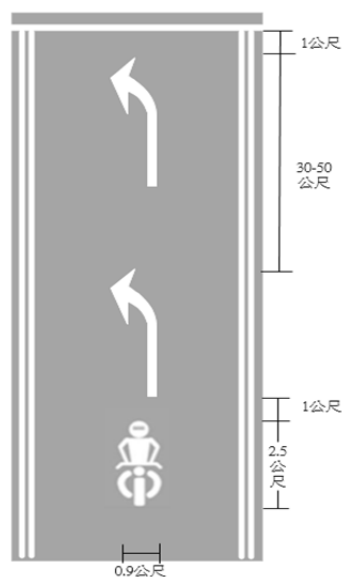


圖 3-18 機車專用道標線

2. 「輔一」標誌牌

本計畫擬區分「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，若該車道為小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小汽車圖示，機車亦同，如下圖 3-19 所示，內車道為小汽車左轉專用道，中間車道或外側車道則為機車左轉專用道。

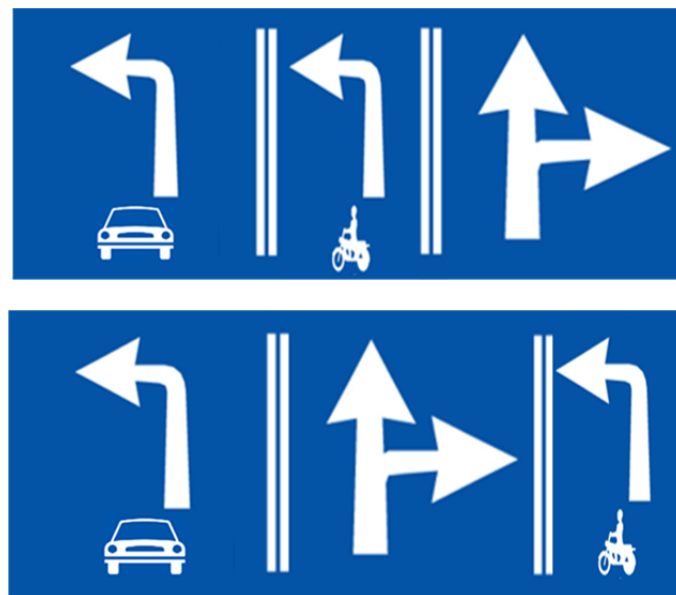


圖 3-19 「輔一」標誌牌

若該左轉專用道為汽車與機車共用之專用道，則無需在「輔一」標誌牌標明車種圖示，但為提醒機車騎士此路口之直接左轉管制方式，則搭配可直接左轉標誌牌，並使「輔一」標誌牌與可直接左轉標誌牌共桿，如下圖 3-20：

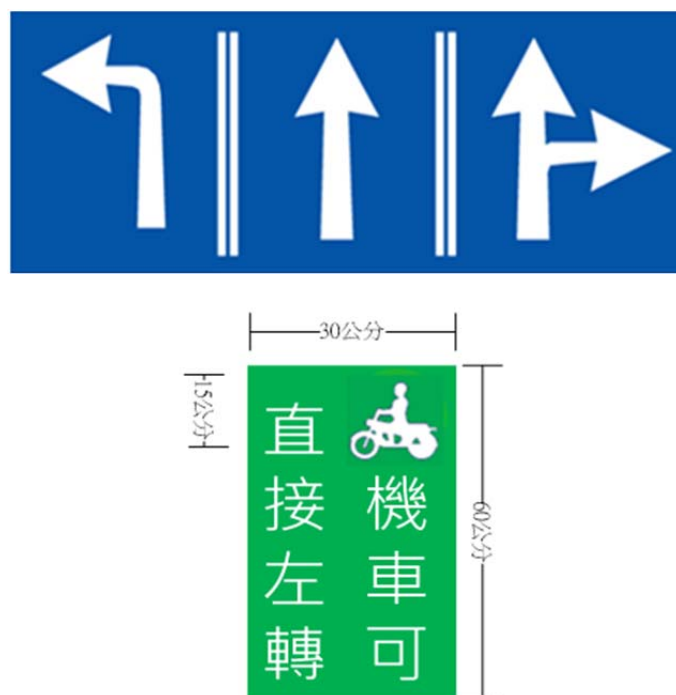


圖 3-20 「輔一」標誌牌及可直接左轉標誌

3.3.2 計畫設計範例

對於機車直接左轉的設計方法，在有無左轉專用號誌、有無左轉專用道、有無快慢分隔路型及車道數量的配合下，可依不同路口型態應用不同的設計方法，來取代機車兩段式左轉，分述如下：

1. 快慢分隔路型並具有左轉專用道及左轉專用號誌之路口

● 適用時機

若路口為快慢分隔路型，路口有設置左轉專用時相，於慢車道最內側設置機車左轉專用道，機車可與小汽車一同於左轉保護時相內直接左轉。

● 車道配置及尺寸

慢車道為兩車道之車道寬度需達 7.5 公尺；慢車道為三車道之車道寬度則需達 10.5 公尺，機車左轉專用道則須至少 1.5 公尺。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。路段上之漸變長度則建議為 30~50 公尺。路段處設有直左分流式指向線，以提醒駕駛人行駛動線。如下圖 3-21：

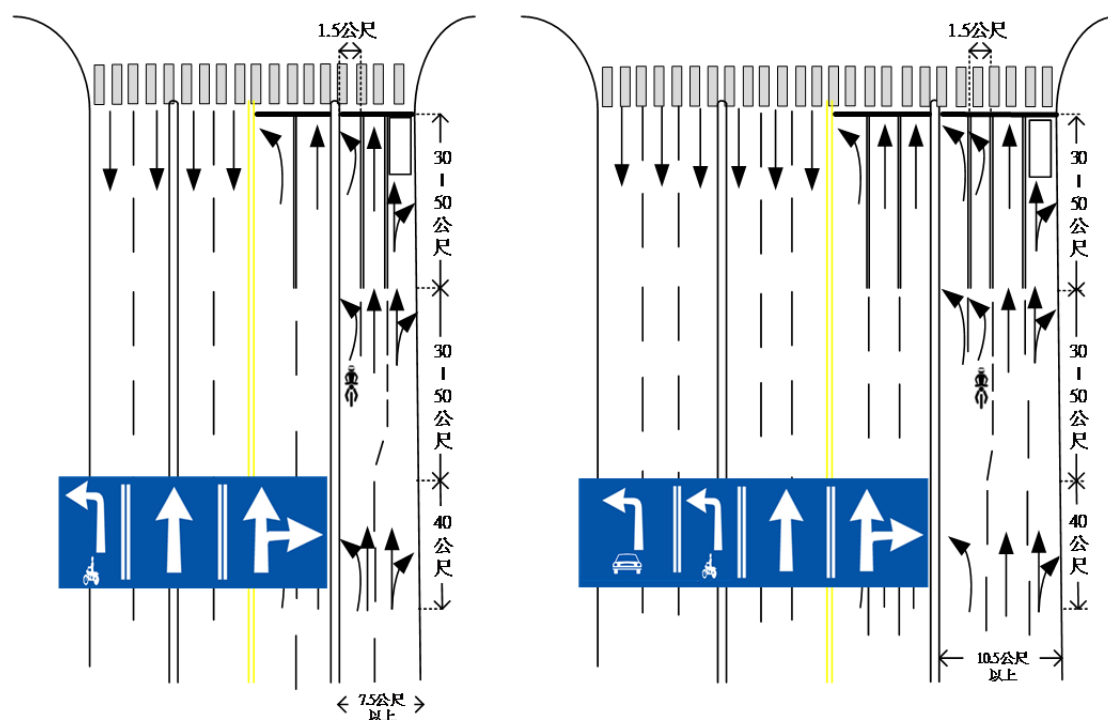


圖 3-21 機車直接左轉設計範例(快慢分隔、靠左停等)

● 標誌

此車道配置方式建議搭配之「輔 1」標誌如下圖 3-22：

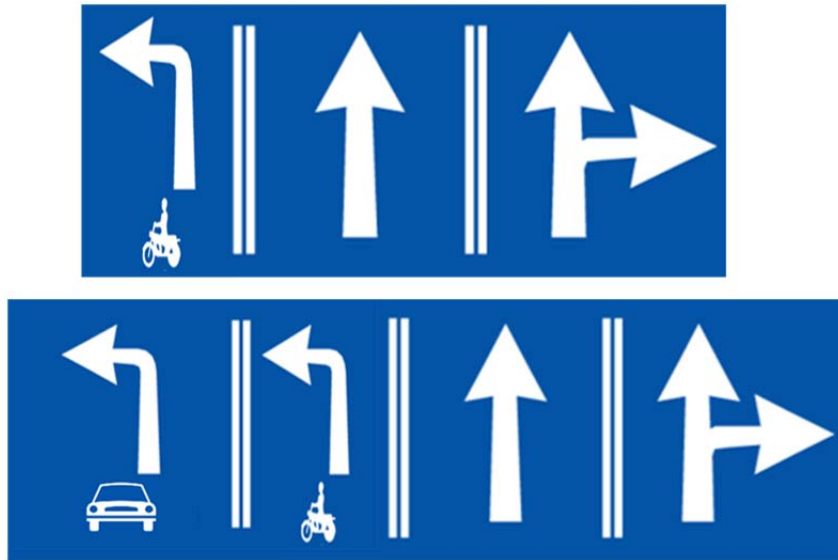


圖 3-22 「輔 1」標誌(快慢分隔、靠左停等)

2. 具有左轉專用道及左轉專用號誌之路口

● 適用時機

若路口有設置左轉專用時相與小汽車左轉專用道，可於車道最外側設置機車左轉專用道，機車可與小汽車一同於左轉保護時相內直接左轉。

● 車道配置及尺寸

兩車道寬度需達 7.5 公尺；三車道則須達 10.5 公尺，機車左轉專用道則須至少 1.5 公尺。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。路段上之漸變長度則建議為 30~50 公尺。最外側車道寬度建議為 4.5 公尺以上，以容納直右車道與機車專用道之車道配置方式。如下圖 3-23：

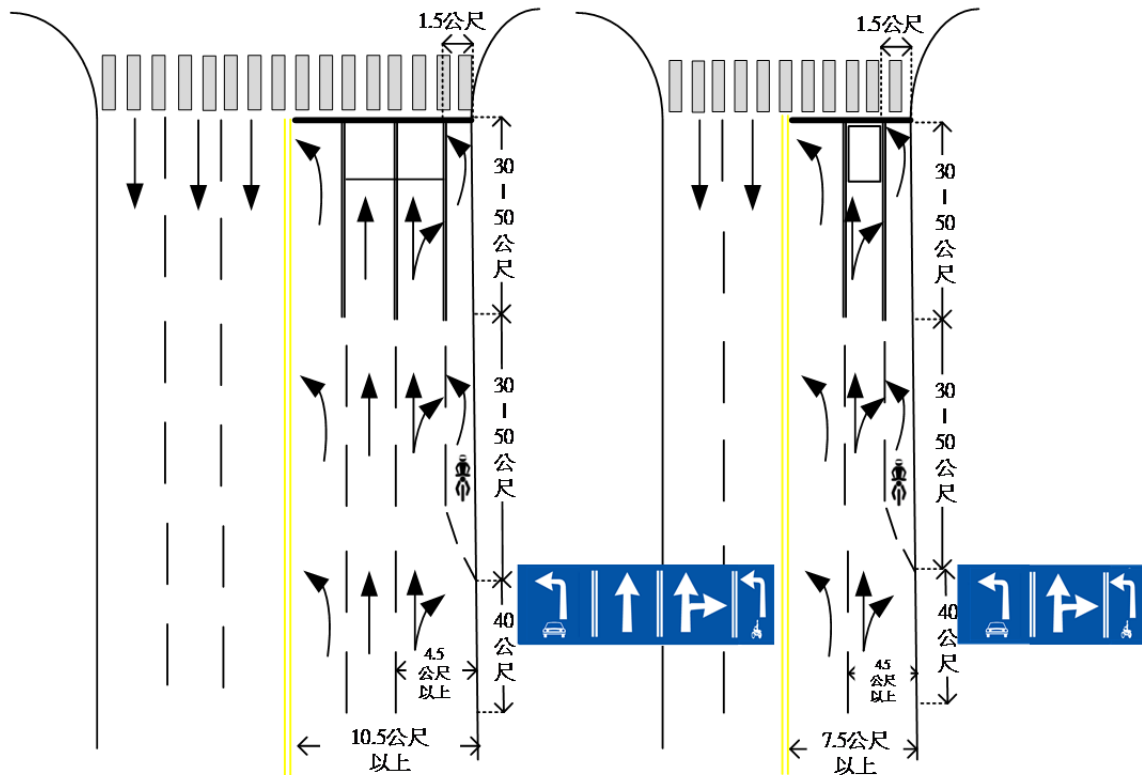


圖 3-23 機車直接左轉設計範例(靠右停等)

● 標誌

此車道配置方式建議搭配之「輔 1」標誌如下圖 3-24：

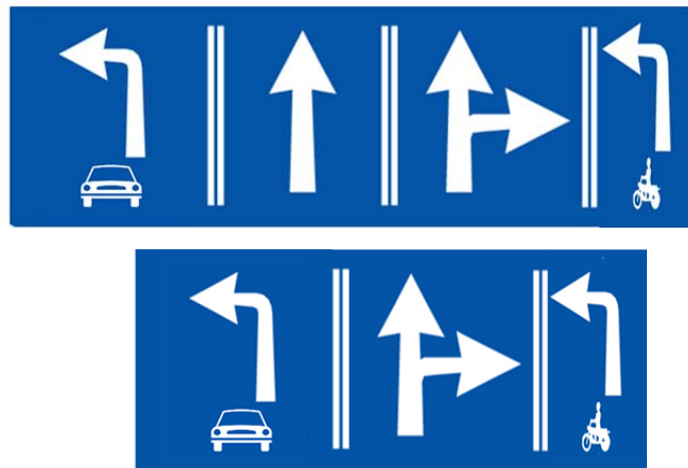


圖 3-24 「輔 1」標誌(靠右停等)

3. 中央分隔且具有左轉專用道及左轉專用號誌之路口

● 適用時機

若路口為中央分隔路型，且有設置左轉專用時相，直接左轉之機車則依照標誌標線之指示來導引至車道內側，與左轉小汽車專用道並排停等，並等待時機左轉。

● 車道配置及尺寸

兩車道寬度需達 7.5 公尺；三車道則須達 10.5 公尺，機車左轉專用道則須至

少 1.5 公尺。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。路段上之漸變長度則建議為 30~50 公尺。路段處設有相對應之分流式指向線，用來提醒駕駛人前方路口之車道配置。如下圖 3-25：

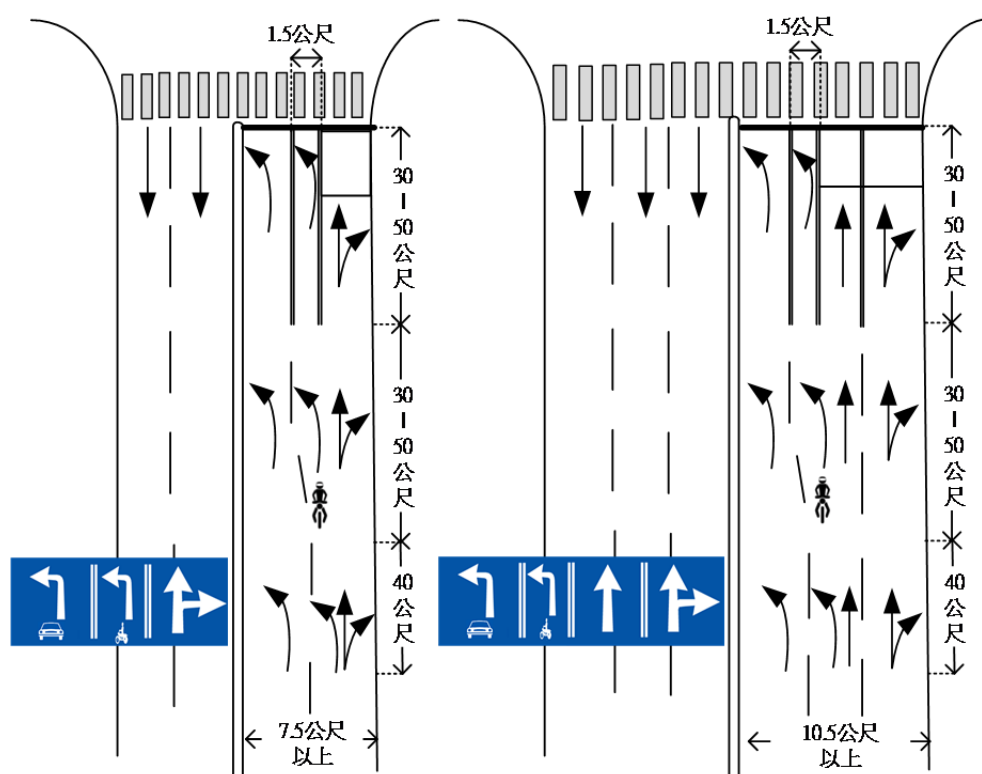


圖 3-25 機車直接左轉設計範例(中央分隔，靠左停等)

● 標誌

此車道配置方式建議搭配之「輔 1」標誌如下圖 3-26：

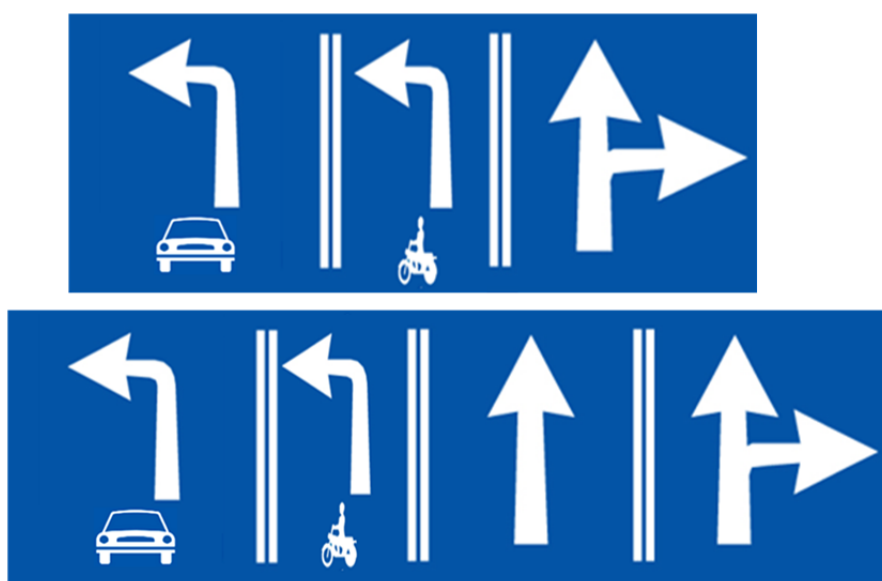


圖 3-26 「輔 1」標誌(中央分隔，靠左停等)

4. 兩車道且不具有左轉專用道及左轉專用號誌之路口

- 適用時機

若路口為兩車道，且無設置左轉專用時相與左轉專用道，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

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。若車道寬度大於 3.5 公尺，則路段處可設置直左及直右之分流式指向線，用來提醒左轉車輛靠左行駛，右轉車靠右行駛；反之，若車道寬度不足 3.5 公尺，則路段處設置直左及直右之合併式指向線。如下圖 3-27：

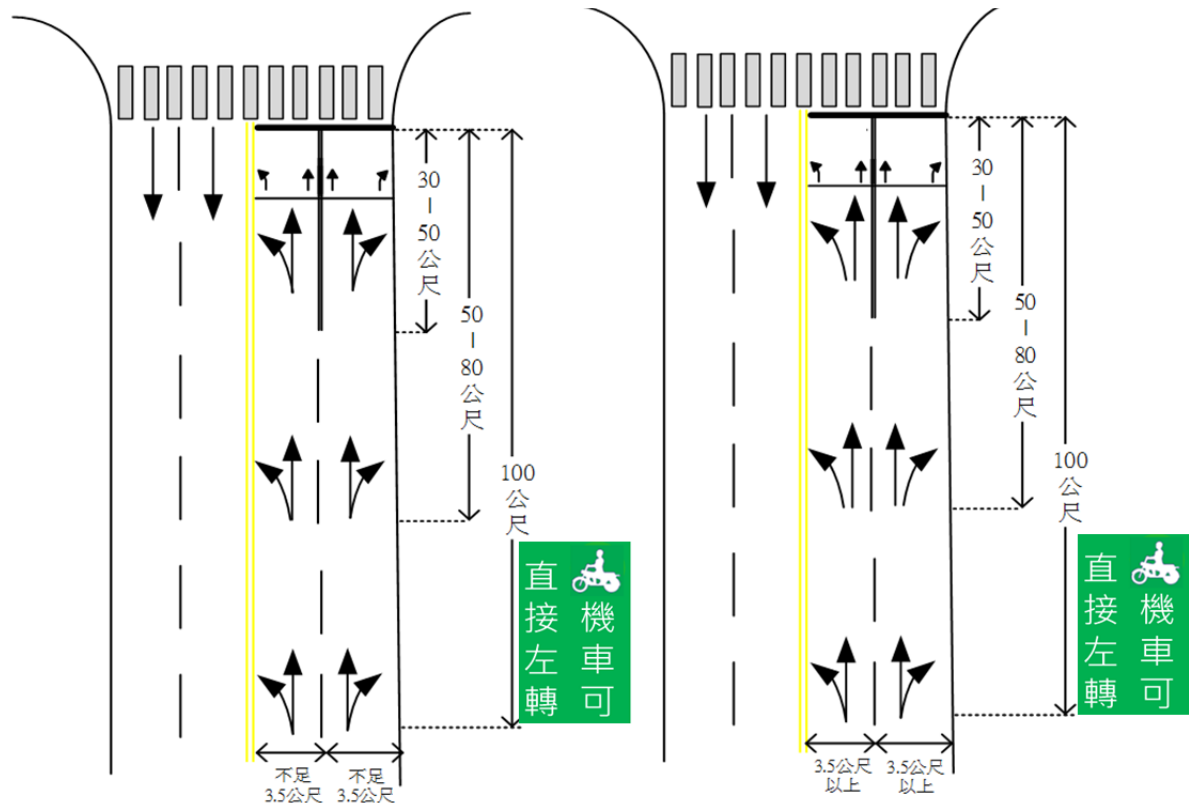


圖 3-27 機車直接左轉設計範例(兩車道)

- 標誌

此車道配置方式建議於路口上游 100 公尺處設置對應之預告標誌，提前告知機車騎士前方路口可直接左轉，如下圖 3-28：



圖 3-28 機車可直接左轉標誌

5. 具有左轉專用道之路口

● 適用時機

若路口有設置左轉專用道時，可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

此設置方式無車道寬度限制。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。如下圖 3-29：

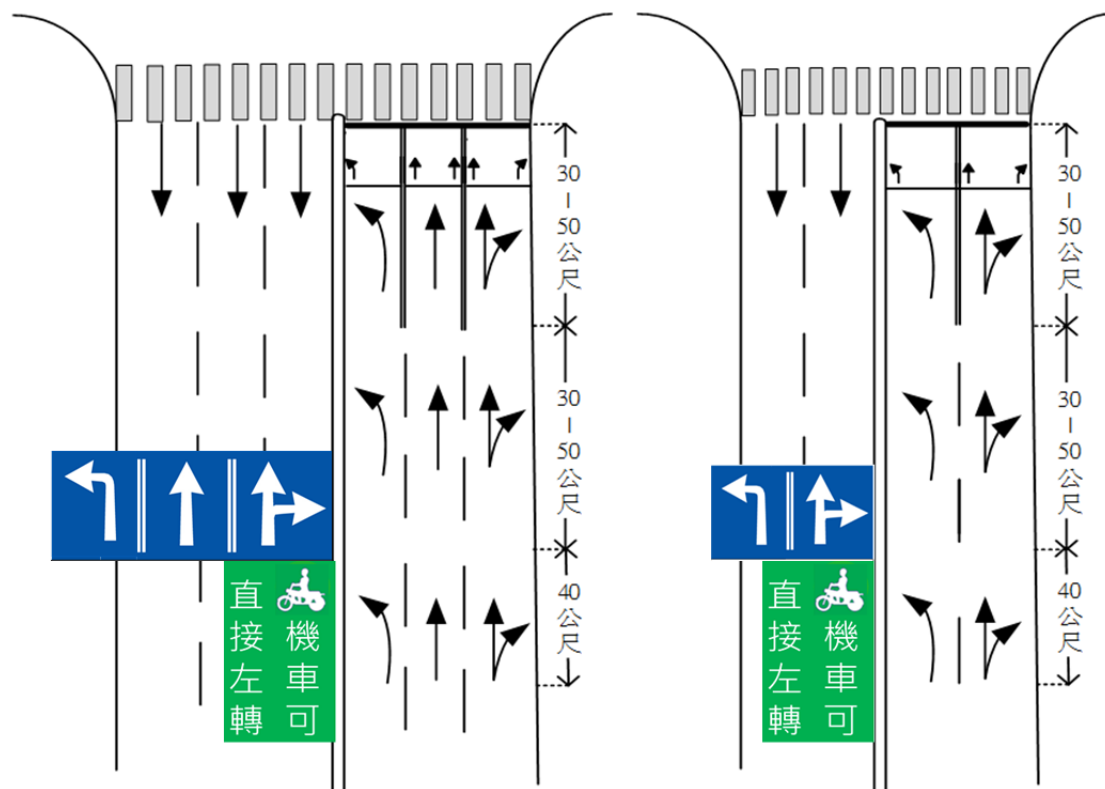


圖 3-29 機車直接左轉設計範例(左轉專用道、左轉停等區)

- 標誌

此車道配置方式建議搭配之「輔1」標誌及可直接左轉標誌如下圖 3-30：

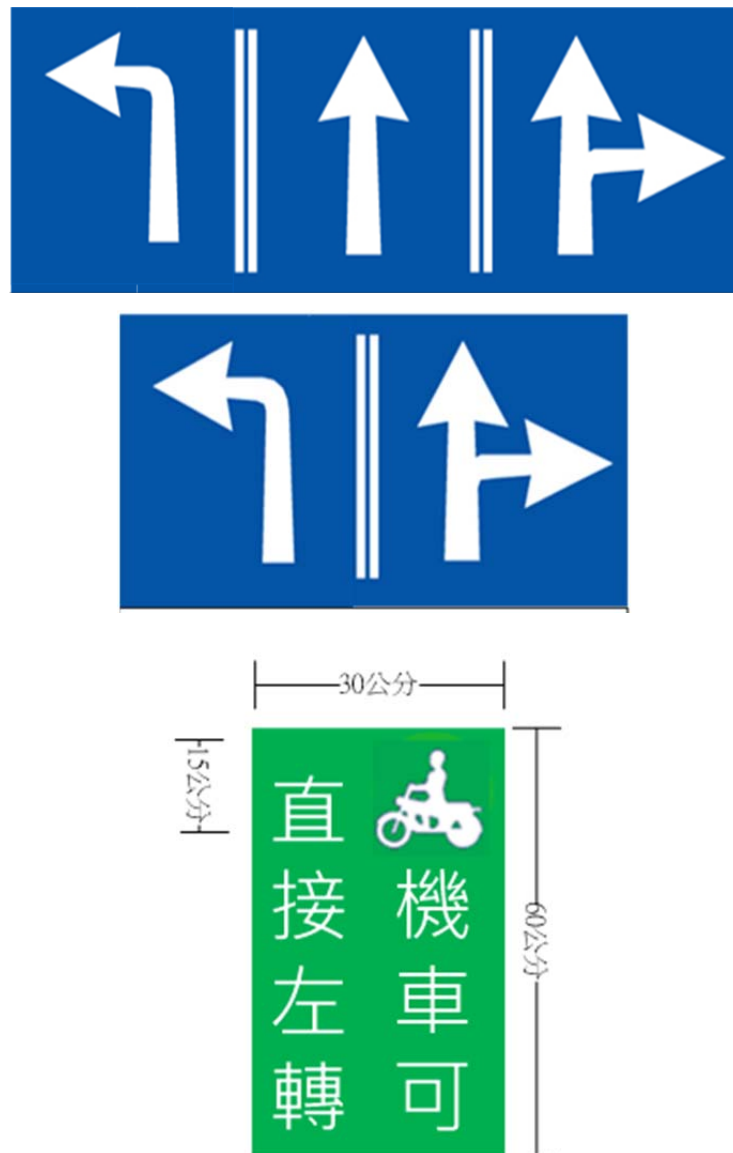


圖 3-30 「輔1」標誌及可直接左轉標誌

6. 丁字路口

- 適用時機

若路口為丁字路口，並有設置左轉專用時相與小汽車左轉專用道，可視車道寬度有不同之左轉機車配置方式。

- 車道配置及尺寸

若主線車道寬度不足 7.5 公尺，以標誌標線之指示來導引至車道內側，與左轉小汽車專用道並排停等，如下圖 3-31；若寬度在 7.5 公尺以上，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，如下圖 3-32。支線車道配置圖如下圖 3-33。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。機車左轉專用道則須至少 1.5 公尺。路段上之漸變長度則建議為 30~50 公尺。：

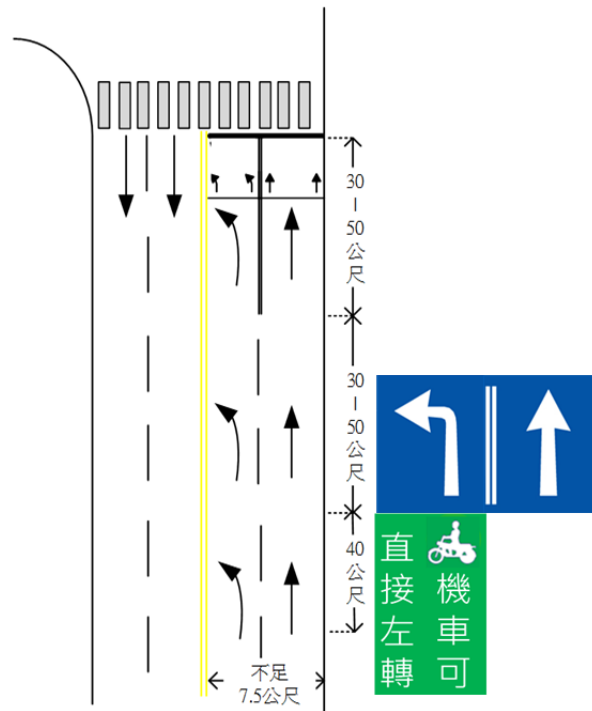


圖 3-31 機車直接左轉設計範例(丁字路口、左轉停等區)

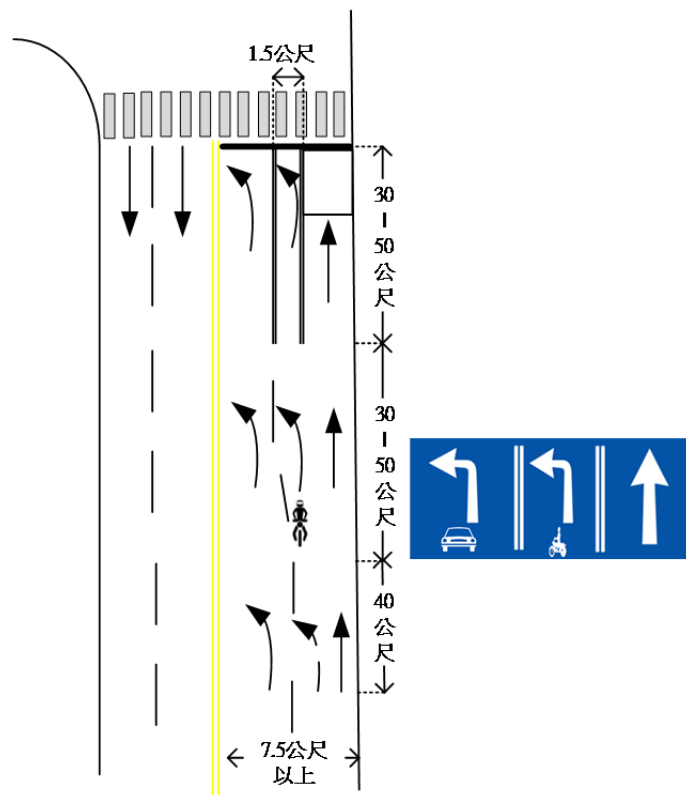


圖 3-32 機車直接左轉設計範例(丁字路口、靠左停等)

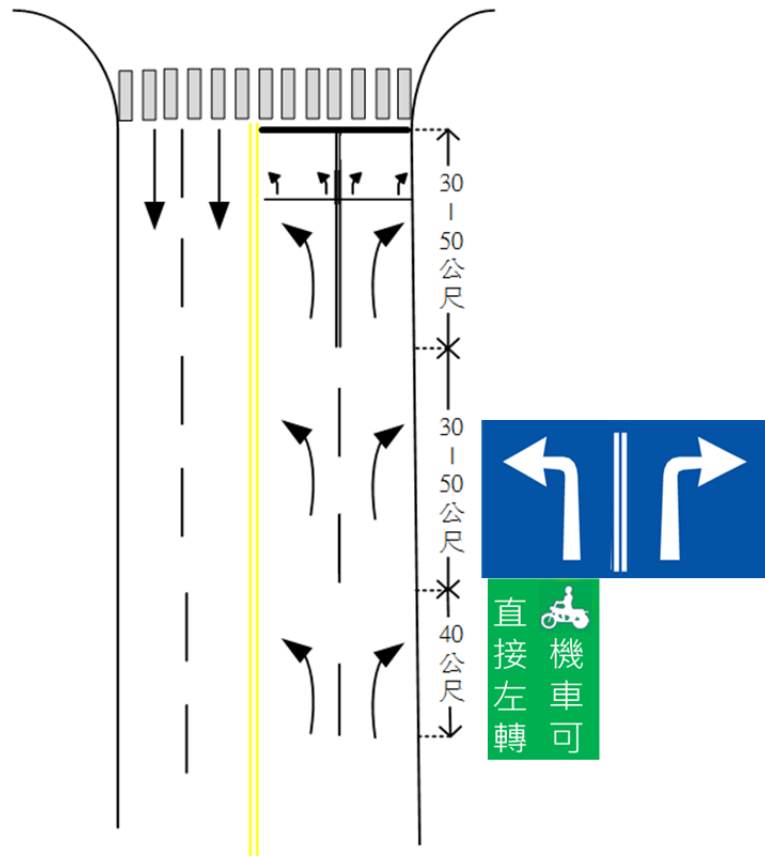


圖 3-33 機車直接左轉設計範例(丁字路口支線、左轉停等區)

● 標誌

此丁字路口主線車道配置方式建議搭配之「輔 1」標誌如下，若配置為機車左轉停等區，則搭配圖 3-34；若配置為機車專用道於小汽車左轉車道旁，則搭配圖 3-35。支線車道建議搭配之「輔 1」標誌如下圖 3-36：

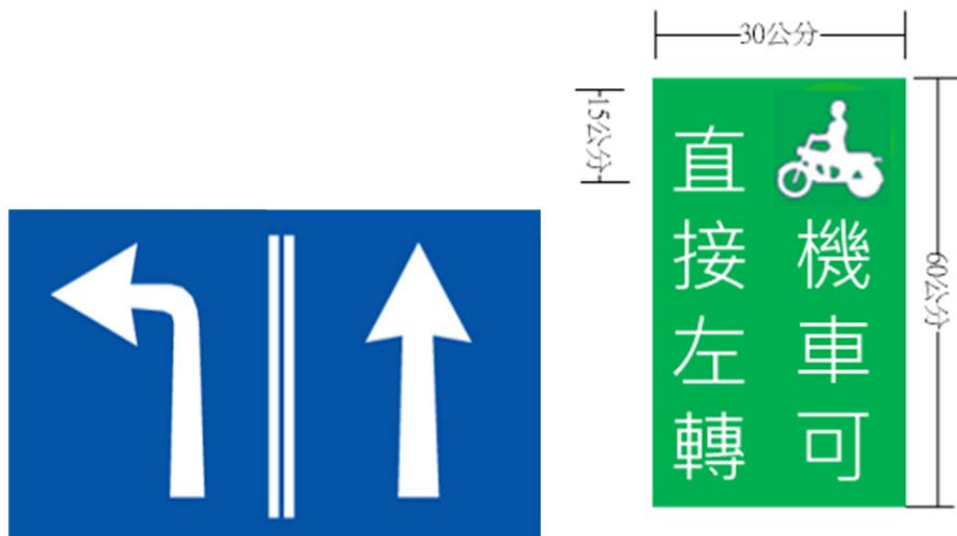


圖 3-34 「輔 1」標誌及可直接左轉標誌(丁字路口、左轉停等區)



圖 3-35 「輔 1」標誌 (丁字路口、靠左停等)

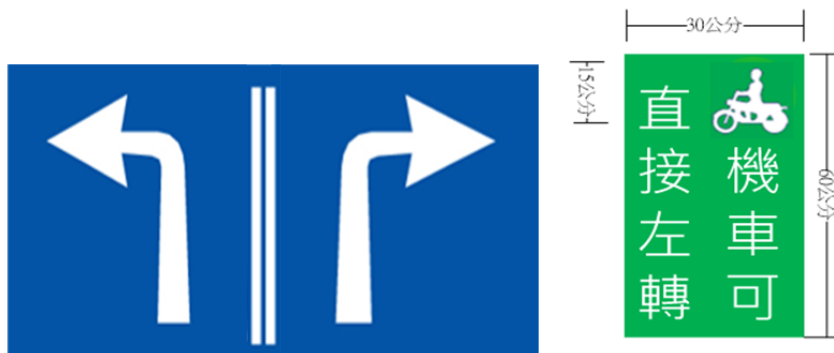


圖 3-36 「輔 1」標誌及可直接左轉標誌(丁字路口支線、左轉停等區)

第四章 交通安全改善路口試辦設計

4.1 試辦路口改善方案說明

本研究分別與 5 個縣市政府進行合作，每縣市各 5 個路口，共計 25 個路口，進行改善分析與驗證。5 個縣市分別為新竹縣、宜蘭縣、臺中市、基隆市及嘉義市，每個縣市之目標改善路口各自具備不同之車流特性、地理環境特性等，藉由處理這些不同類型之交叉口，以建立完整性之交叉口事故改善分析設計流程。

會勘時彙集當地警察單位、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；以下內容皆詳述各路口之目前研究成果。

4.1.1 新竹縣改善路口

新竹縣已於 6/29 完成會勘，五個交叉口之碰撞構圖及會勘決議之改善方案如下所述：

一、中山路/環北路一段交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

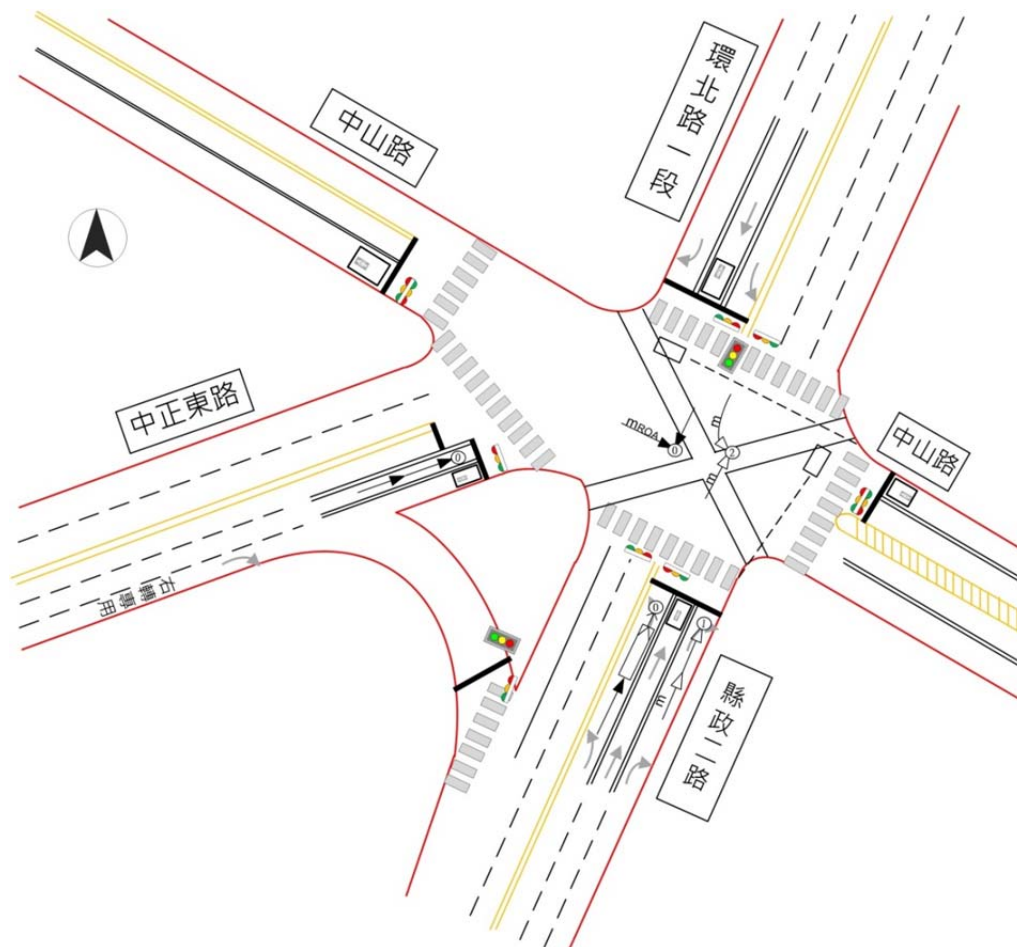


圖 4-1 中山路/環北路一段交叉口碰撞構圖

1. 停等追撞：反應時間不足、車道指示不清楚。
2. 左轉穿越側撞：左轉動線不清楚、機車無適當之左轉待轉區。
3. 夜間直行追撞：路邊照明設施不足、號誌燈頭設計不當。
4. 夜間違規交叉撞：路邊照明設施不足、執法不足。

● 改善方案

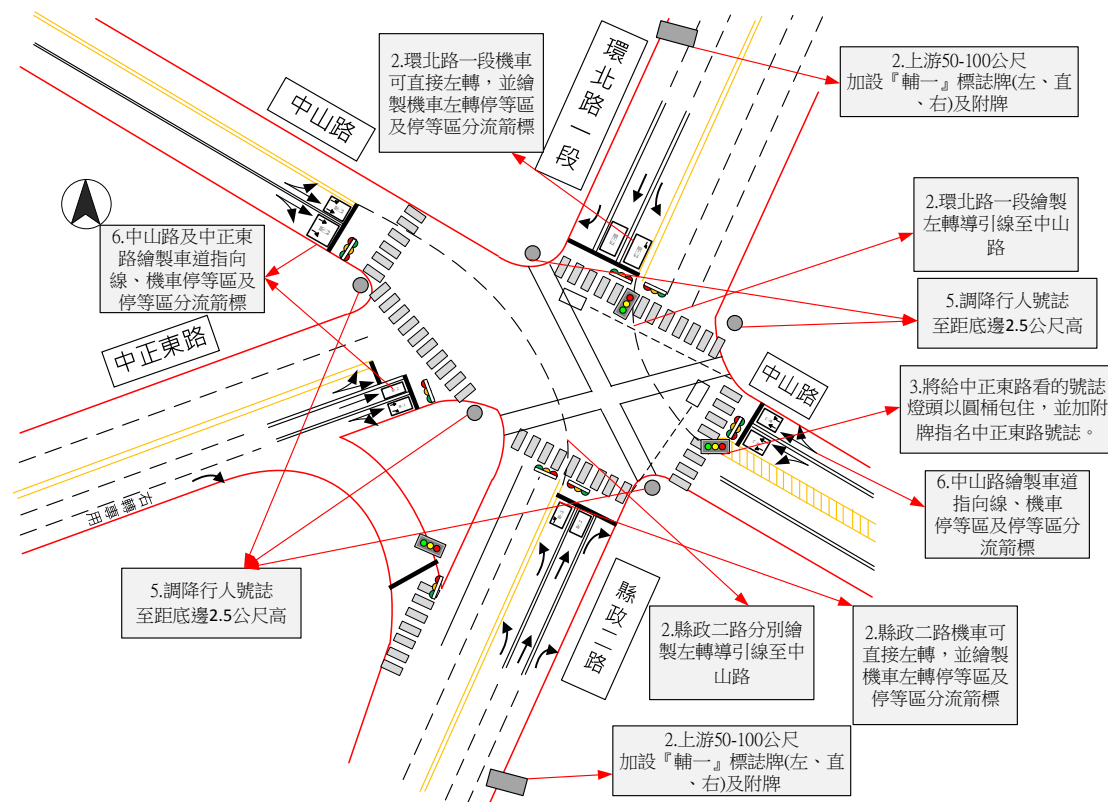


圖 4-2 中山路/環北路一段交叉口改善圖

1. 針對(1)，南側路口縣政二路的號誌黃燈增加 1 秒，以增加反應時間減少追撞。
2. 針對(2)，北側路口環北路一段機車可直接左轉，南側路口縣政二路一同改為可直接左轉，並繪製停等區及停等區分流箭標，但待轉區仍保留。上游 100 公尺加設「輔一」標誌牌(左、直、右)及附牌。縣政二路及環北路一段分別繪製左轉導引線至中山路。
3. 針對(3)，將給中正東路看的號誌燈頭以圓桶包住，並加附牌指名中正東路號誌。
4. 針對(4)，夜間違規闖紅燈的肇事，加強執法。
5. 行人號誌太高，要調降至距底邊 2.5 公尺高。
6. 補繪各方向之車道指向線、停等區及停等區分流箭標。

二. 康樂路/新興路/三民南路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

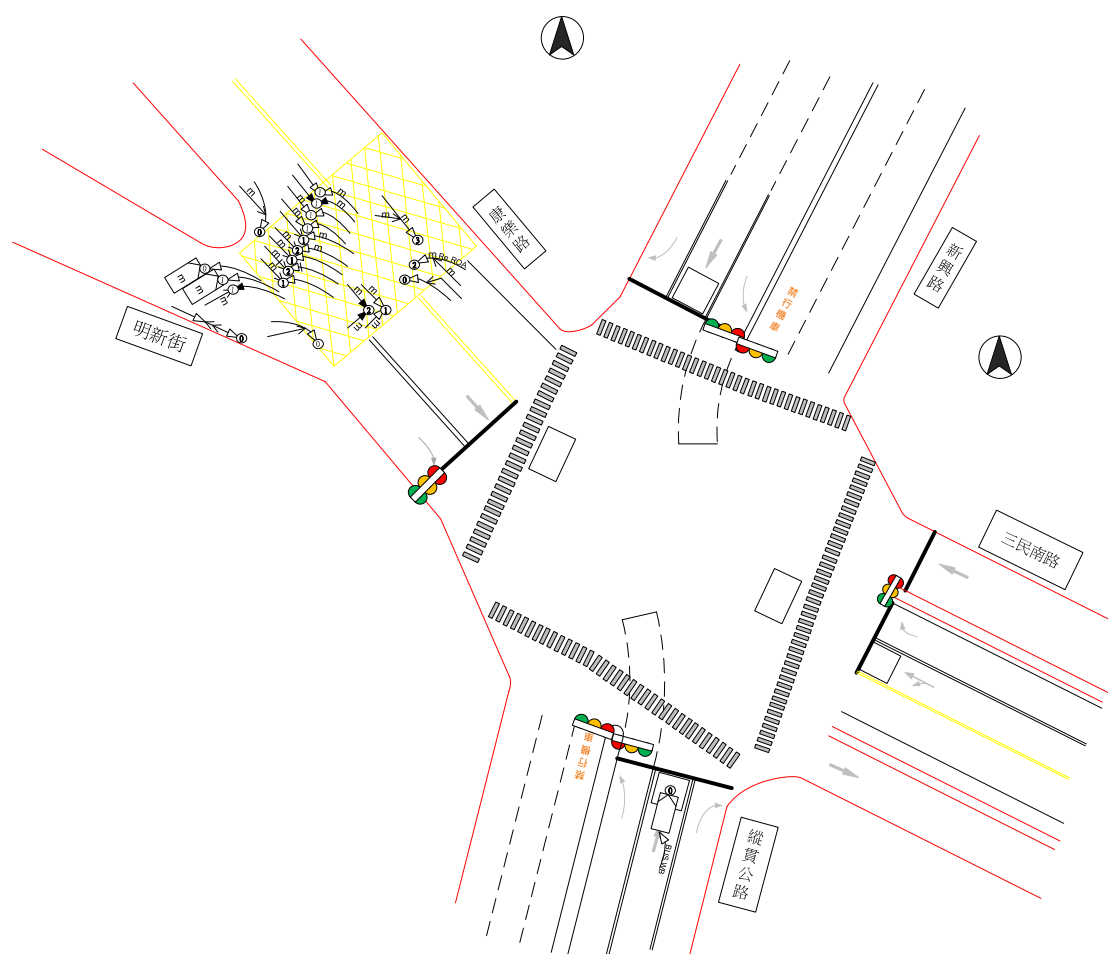


圖 4-3 康樂路/新興路/三民南路交叉口碰撞構圖

1. 左轉側撞及左轉擦撞：左轉動線不明確、車道指示不清楚。
2. 交叉撞：未分流衝突動線。
3. 左轉穿越側撞：左轉動線不清楚、未分流衝突動線。
4. 停等對撞：車輛停等位置不明確、轉向動線不明確。

● 改善方案

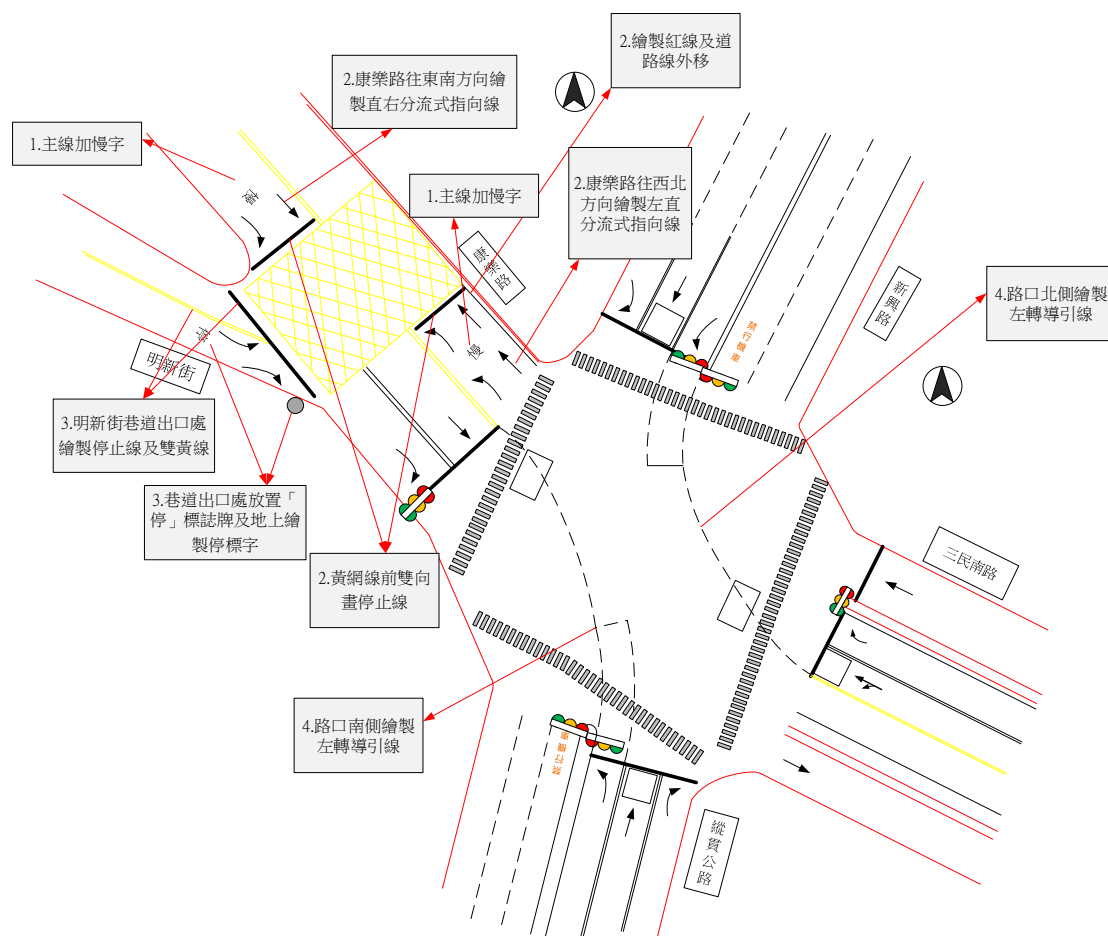


圖 4-4 康樂路/新興路/三民南路交叉口改善圖

1. 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。
2. 針對(1,3)，康樂路往西北方向繪製紅線，道路標線外移，繪製左直分流式指向線。往東南方向繪製直右分流式指向線。黃網線前雙向畫停止線。
3. 針對(2,4)，明新街巷道出口處繪製停止線及雙黃線。轉彎處繪製槽化線。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。
4. 繪製新興路雙向左轉導引線。

針對這些肇事(1, 2, 3, 4)，將此交叉口改成丁字型號誌化交叉口，號誌與新興路口同亮，針對(1, 3)採左轉專用道機車直接左轉方式，劃設機車左轉停等區。如下：

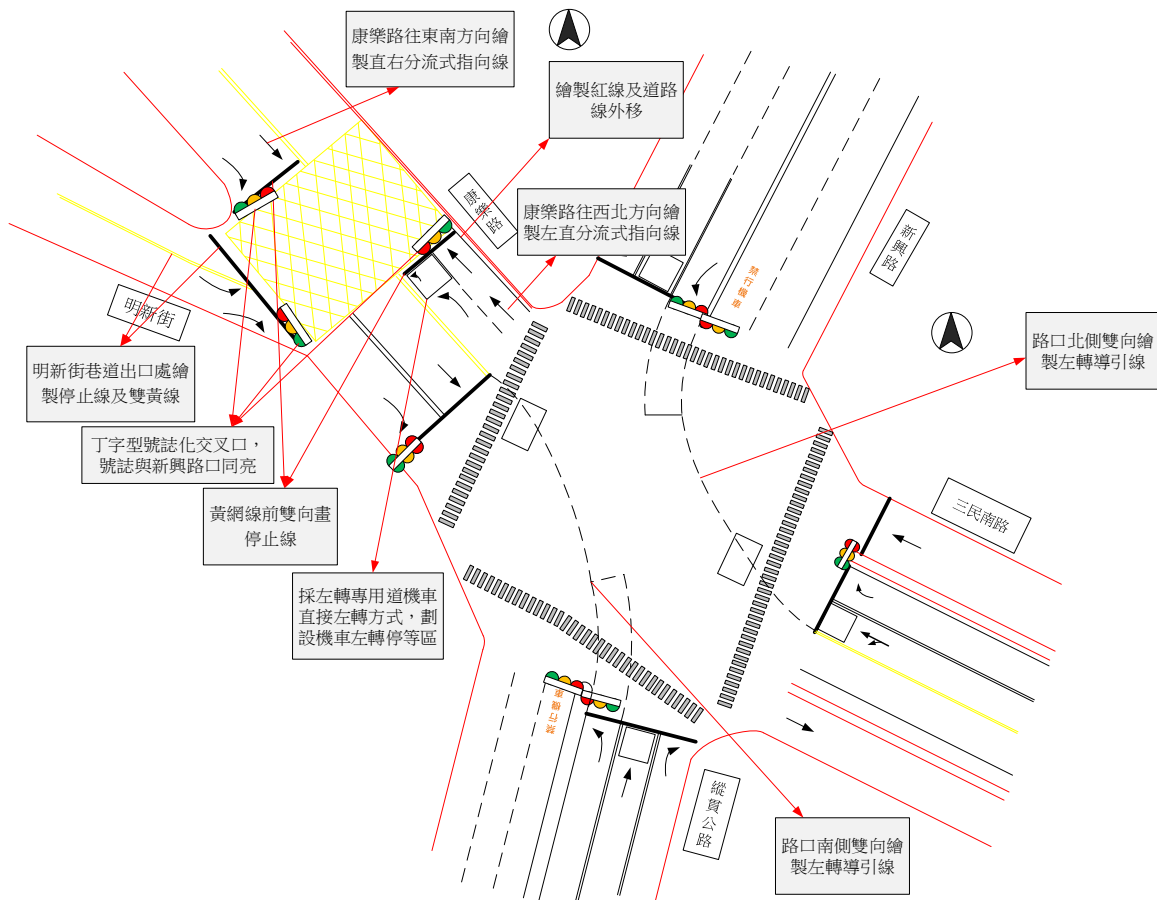


圖 4-5 康樂路/新興路/三民南路交叉口長期方案改善圖

三. 中興路/學府路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

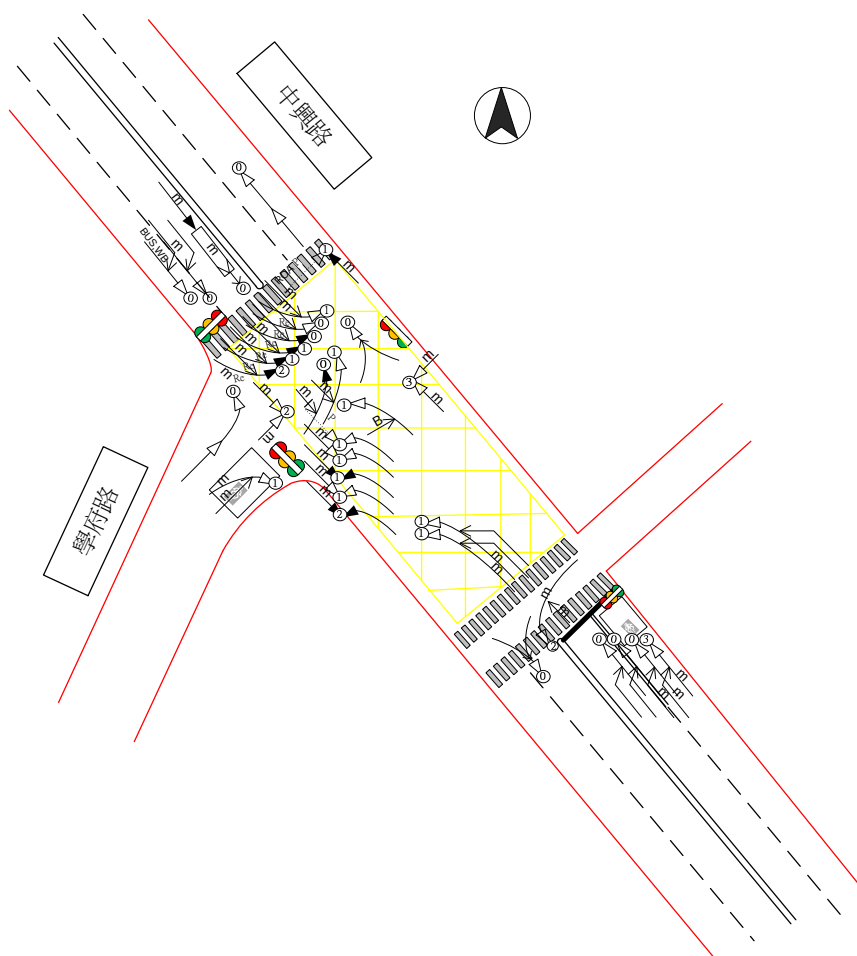


圖 4-6 中興路/學府路交叉口碰撞構圖

1. 南側路口同向直行擦撞：車道指示不明確。
2. 左轉穿越側撞：左轉動線不明確、左轉時間不足。
3. 左轉擦撞：左轉動線不明確。
4. 迴轉側撞：迴轉動線不明確。
5. 北側路口同向直行擦撞：車道指示不明確、混合車道過寬。

● 改善方案

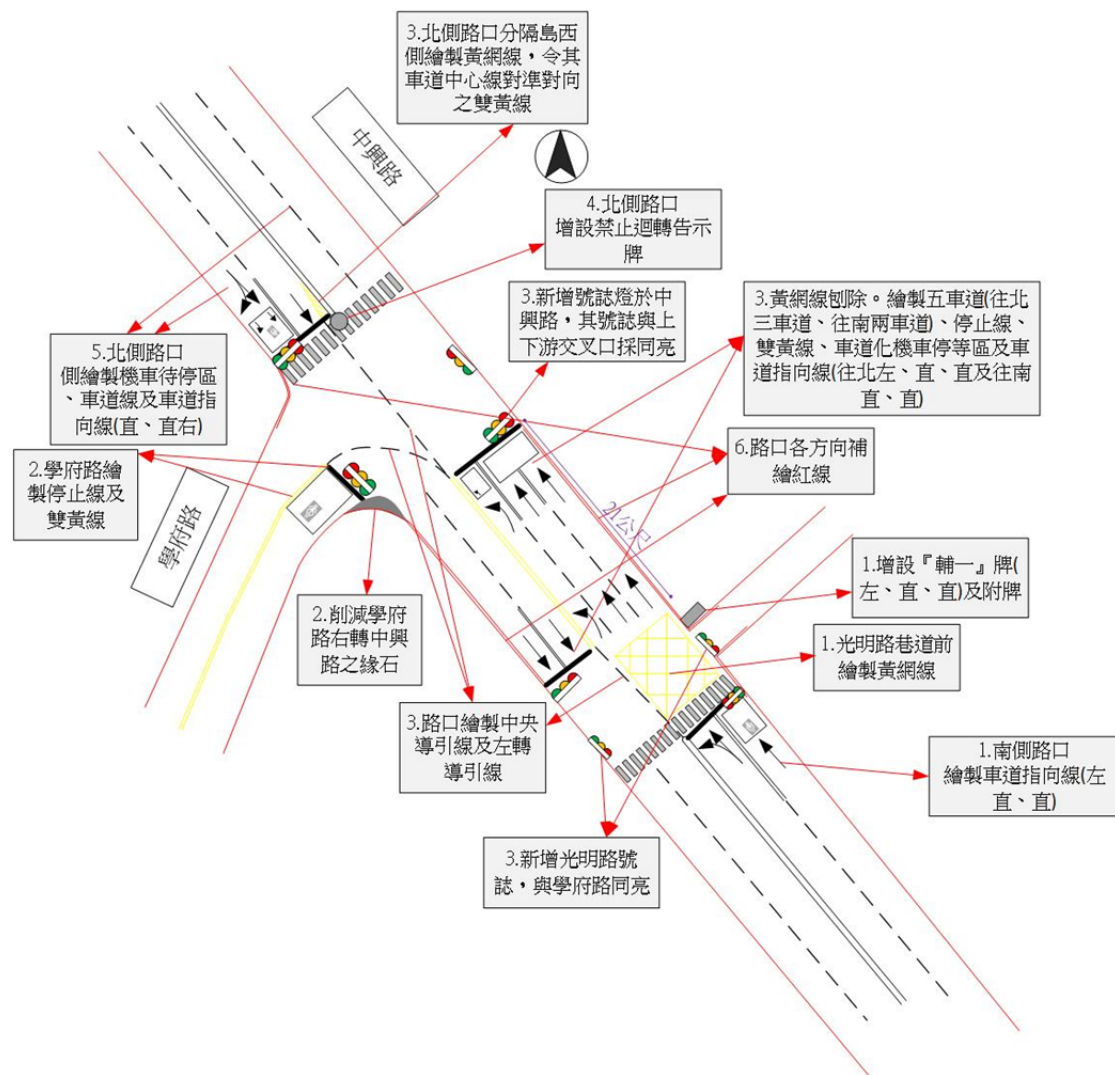


圖 4-7 中興路/學府路交叉口改善圖

1. 針對(1)，南側路口繪製車道指向線(左直、直)，並增設「輔一」牌(左、直、直)及附牌。光明路巷道前繪製黃網線。
2. 針對(2)，削減學府路右轉中興路之緣石，學府路繪製停止線及雙黃線。
3. 針對(2,3)，黃網線刨除。繪製五車道(往北三車道、往南兩車道)、停止線、雙黃線、車道化機車停等區及車道指向線(往北左、直、直及往南直、直)。新增號誌燈於中興路及光明路，其號誌與上下游交叉口採同亮。北側路口分隔島西側繪製黃網線，令其車道中心線對準對向之雙黃線。中興路繪製中央導引線及左轉導引線。
4. 針對(4)，北側路口增設禁止迴轉告示牌。
5. 針對(5)，北側路口繪製機車待停區、車道線及車道指向線(直、直右)。
6. 路口各方向補繪紅線。

四. 自強南路/文興路一段交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

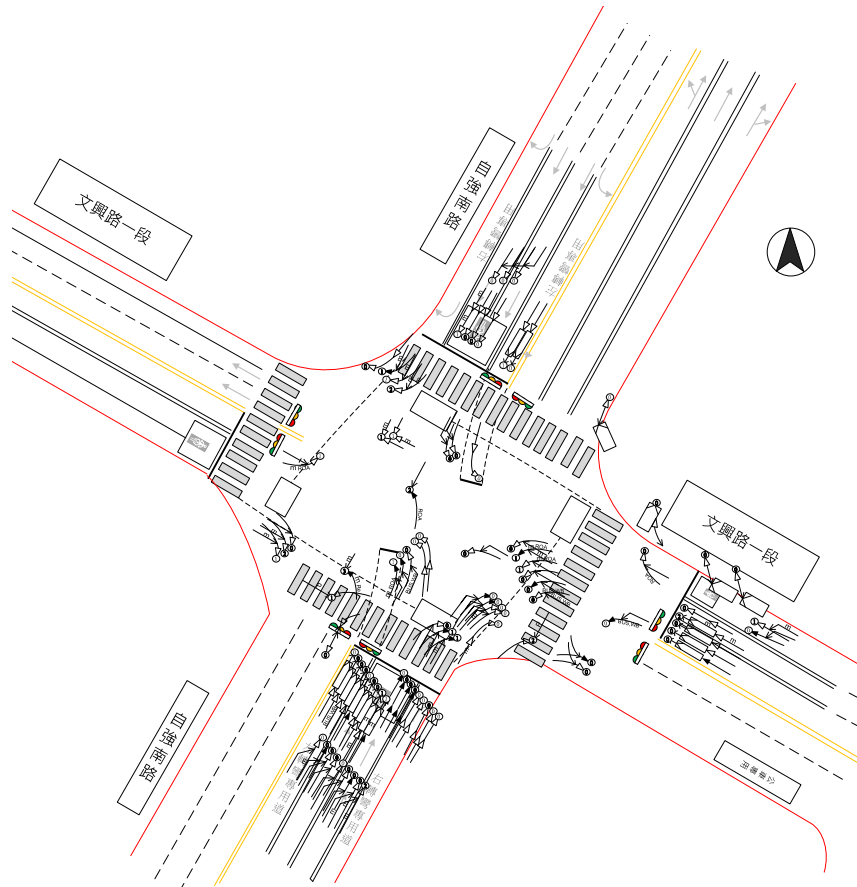


圖 4-8 自強南路/文興路一段交叉口碰撞構圖

1. 南側路口同向直行擦撞：車道指示不明確。
2. 南側路口直行追撞：反應時間不足、車速過快。
3. 南側路口右轉擦撞、右轉側撞：車道指示不明確。
4. 東側路口直行追撞、直行停等追撞：反應時間不足、停止線距路口過遠。
5. 東側路口左轉側撞、機車違規左轉側撞：車道指示不明確。
6. 南側路口左轉擦撞、左轉追撞：左轉車流量過大。
7. 西側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右行駛。
8. 北側路口右轉側撞：車道指示不明確。
9. 交叉撞：黃燈與全紅時間不足。
10. 北側路口直行追撞及直行停等追撞：反應時間不足、車速過快。
11. 北側路口同向直行擦撞：車道指示不明確。
12. 北側路口左轉擦撞、左轉追撞：車道指示不明確。

● 改善方案

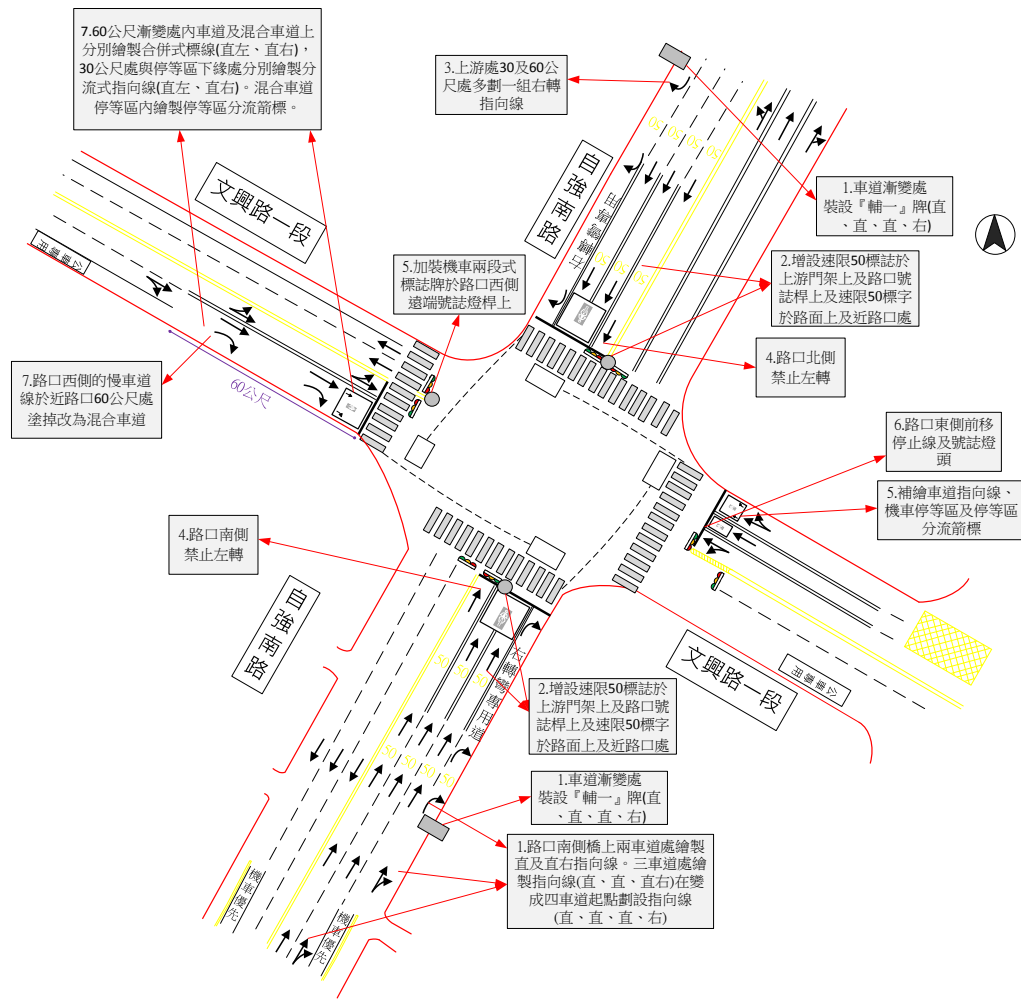


圖 4-9 自強南路/文興路一段交叉口改善圖

1. 針對(1,11, 6,12), 在自強南路南側橋上兩車道處繪製直及直右指向線。三車道處繪製指向線(直、直、直右)在變成四車道起點劃設指向線(直、直、直、右)並裝設「輔一」牌(直、直、直、右)。
2. 針對(2, 10), 增設速限 50 標誌於上游門架上(目前已有)及路口號誌桿上及速限 50 標字於路面上及近路口處, 並且將雙向黃燈時間增長 1 秒。
3. 針對(3, 8), 自強南路上游處 30 及 60 公尺處多劃一組右轉指向線。
4. 針對(6, 12), 實施自強南路全時禁止左轉, 以免誤判造成強行轉向
5. 針對(4, 5), 路口東側前移停止線及號誌燈頭以接近行穿線位置, 補繪車道指向線、機車停等區及停等區分流箭標。並加裝機車兩段式標誌牌於遠端號誌燈桿上。
6. 針對(9), 路口西側往東方向的增加全紅 1 秒, 除前移停止線及燈頭外, 以減少疏解不及的交叉撞。
7. 針對(7), 路口西側的慢車道線於近路口 60 公尺處塗掉改為混合車道, 60 公尺漸變處內車道及混合車道上分別繪製合併式指向線(直左、直右), 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)。混合

車道停等區內繪製停等區分流箭標。

五. 中華路/光明六路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

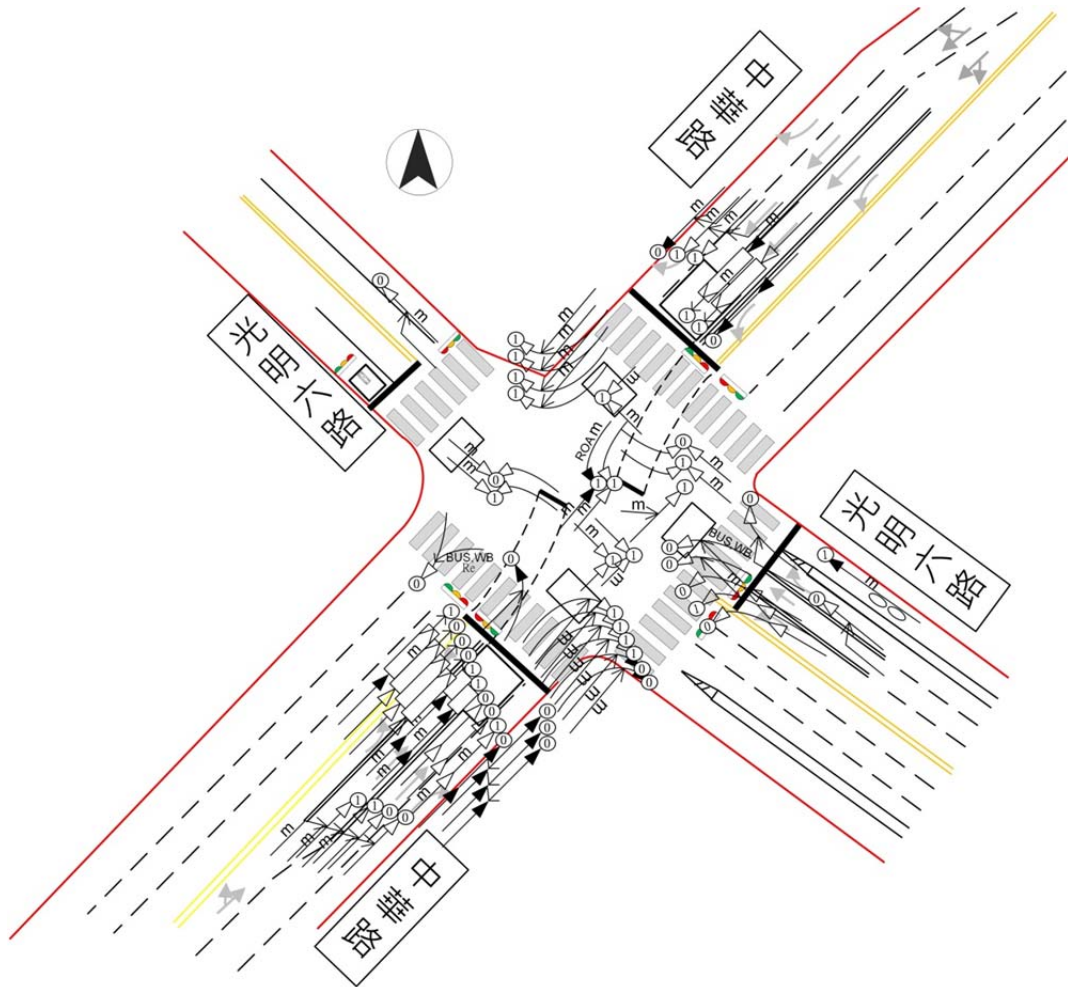


圖 4-10 中華路/光明六路交叉口碰撞構圖

1. 南側路口同向直行擦撞：車道指示不明確。
2. 南側路口直行追撞、停等追撞：反應時間不足、車速過快。
3. 南側路口右轉側撞：車道指示不明確。
4. 東側路口左轉追撞：反應時間不足、左轉動線不明確。
5. 東側路口左轉穿越側撞：左轉時間不足、左轉動線不明確。
6. 西側路口左轉穿越側撞：左轉時間不足、左轉動線不明確。
7. 交叉撞：黃燈與全紅時間不足。
8. 北側路口直行追撞及直行停等追撞：反應時間不足、車速過快。
9. 北側路口同向直行擦撞：車道指示不明確。
10. 北側路口右轉側撞：車道指示不明確。

● 改善方案

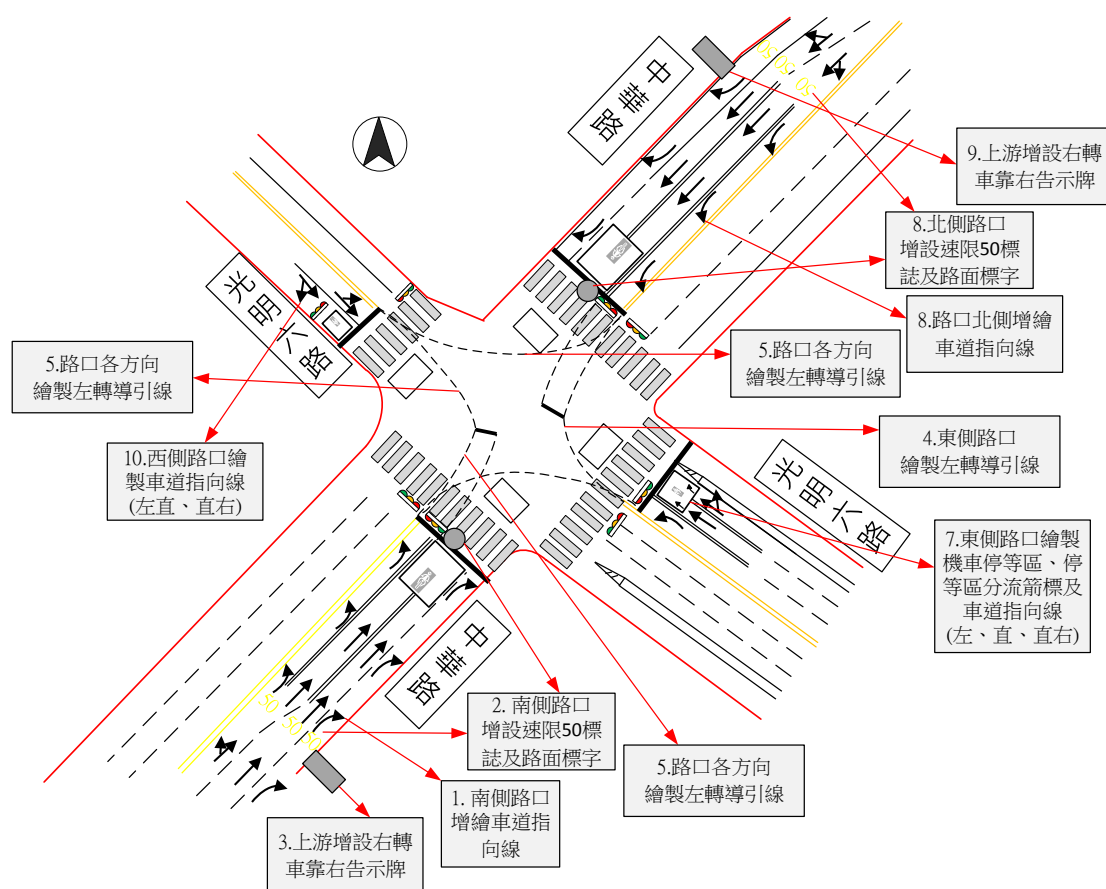


圖 4-11 中華路/光明六路交叉口改善圖

1. 針對(1)，南側中華路口在上游車道數變化處增繪車道指向線，以提醒選擇正確車道，避免變換車道的擦撞。
2. 針對(2)，南側中華路口許多追撞，增設速限 50 標誌及路面標字，黃燈增加 1 秒，因有一半發生在夜間，檢視是否有照明故障，並於夜間維持可左轉專用之管制方式。
3. 針對(3)，南側中華路口增設右轉車靠右指示牌，及上游增繪右轉指向線。
4. 針對(4, 5)，東側光明六路口有左轉同向追撞建議劃設左轉導引線，以疏解左轉車避免追撞及擦撞。
5. 針對(5, 6)，各方向劃設左轉導引線，加強注意來車。
6. 針對(5, 6, 7)，各時相全紅秒數增加 1 秒。
7. 針對(6)，東側路口繪製機車停等區、停等區分流箭標及車道指向線(左、直、直右)。
8. 針對(8, 9)，北側中華路在上游車道數變化處增繪車道指向線，以提醒選擇正確車道，避免變換車道的擦撞，增設速限 50 標誌及路面標字，黃燈增加 1 秒，因有一半發生在夜間，檢視是否有照明故障，並於夜間維持

可左轉專用之管制方式。

9. 針對(10)，北側中華路增設右轉車靠右告示牌，及上游增繪右轉指向線。

10. 西側路口繪製車道指向線(左直、直右)

4.1.2 宜蘭縣改善路口

宜蘭縣已於 6/30 完成會勘，五個交叉口之碰撞構圖及會勘決議之改善方案如下所述：

一. 純精路/中山路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

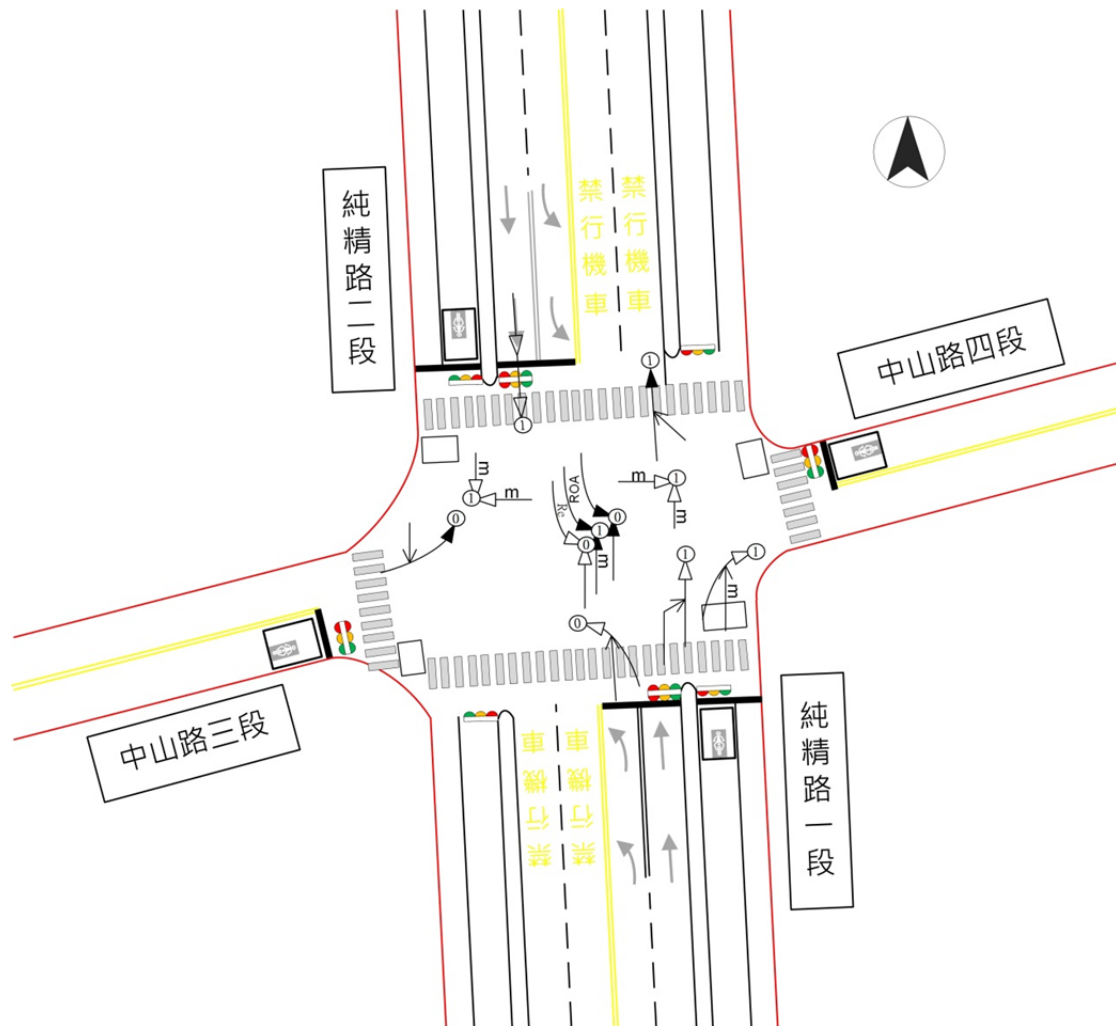


圖 4-12 純精路/中山路交叉口碰撞構圖

1. 左轉穿越側撞：左轉動線不清楚。
2. 交叉撞：黃燈與全紅時間不足。
3. 右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右行駛。

● 改善方案

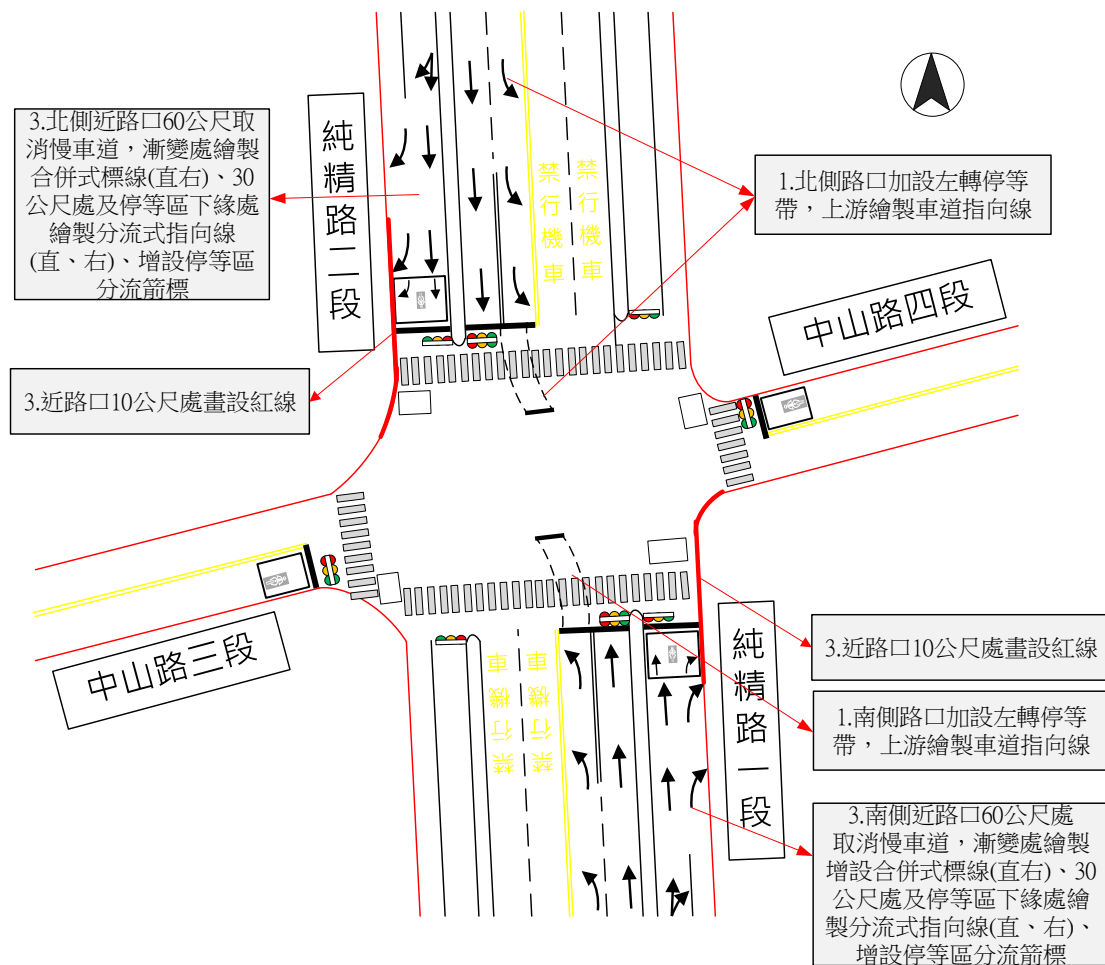


圖 4-13 純精路/中山路交叉口改善圖

1. 針對(1)，南北側路口設置左轉停等帶，在路口上游劃左轉指向線。
2. 針對(2)，中山路雙向全紅增加 1 秒，由 2 秒增為 3 秒。
3. 針對(3)，純精路近路口處 10 公尺劃設紅線。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。

長期方案：南北側路口削快慢分隔島，快車道於路口處漸變為三車道。

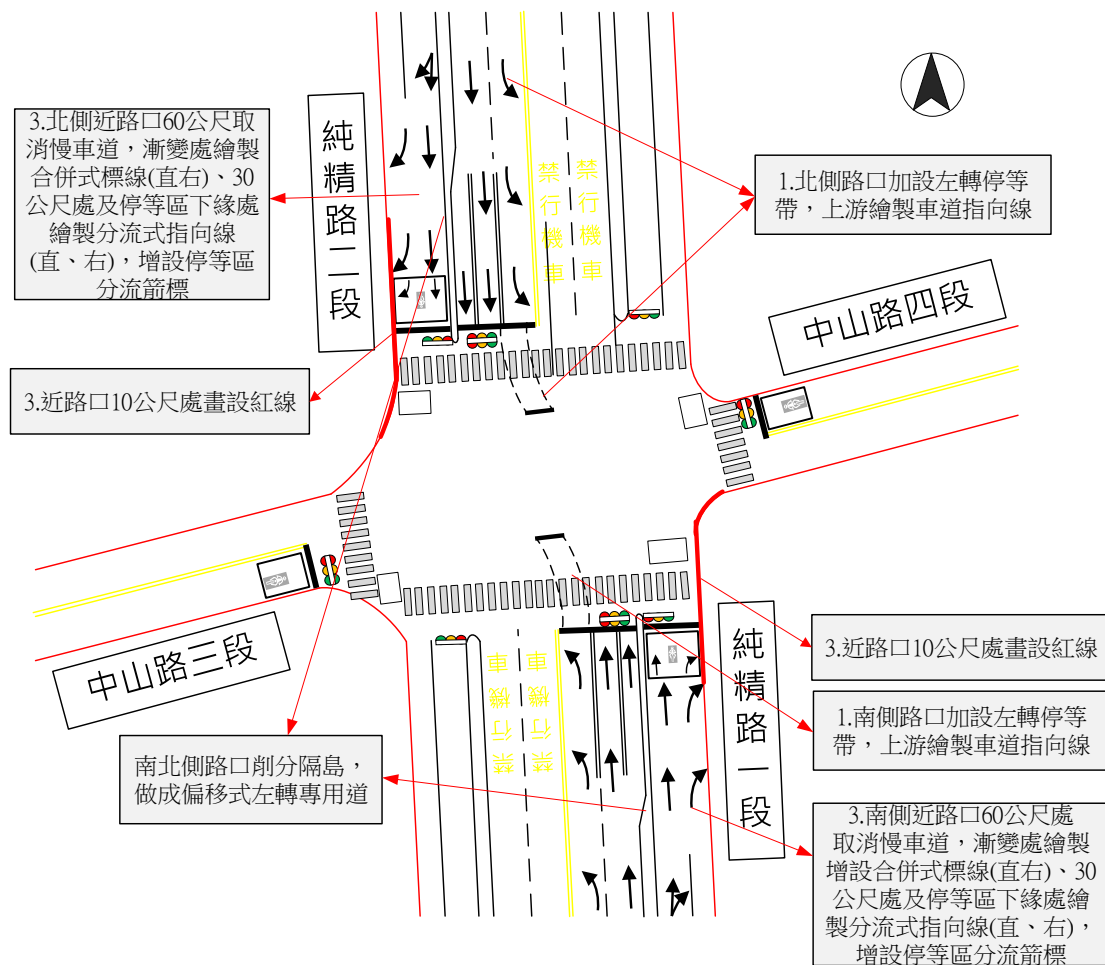


圖 4-14 純精路/中山路交叉口長期方案改善圖

二. 東港陸橋/東港路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

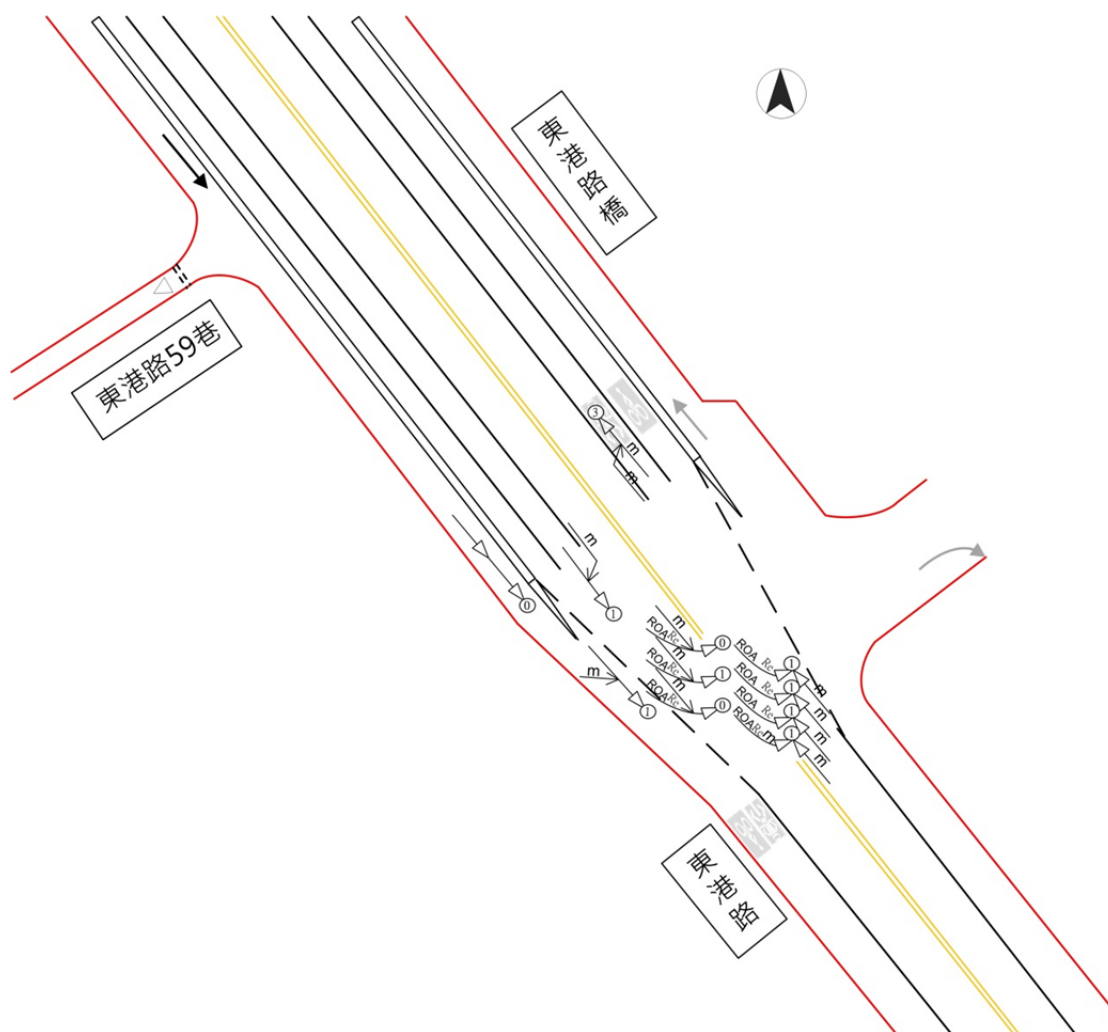


圖 4-15 東港陸橋/東港路交叉口碰撞構圖

1. 違規迴轉穿越側撞：對向車流車速過快、違規迴轉行為。
2. 違規迴轉側撞：同向車流車速過快、違規迴轉行為。
3. 直行追撞：車速過快。
4. 同向直行擦撞：車道指示不明確。。

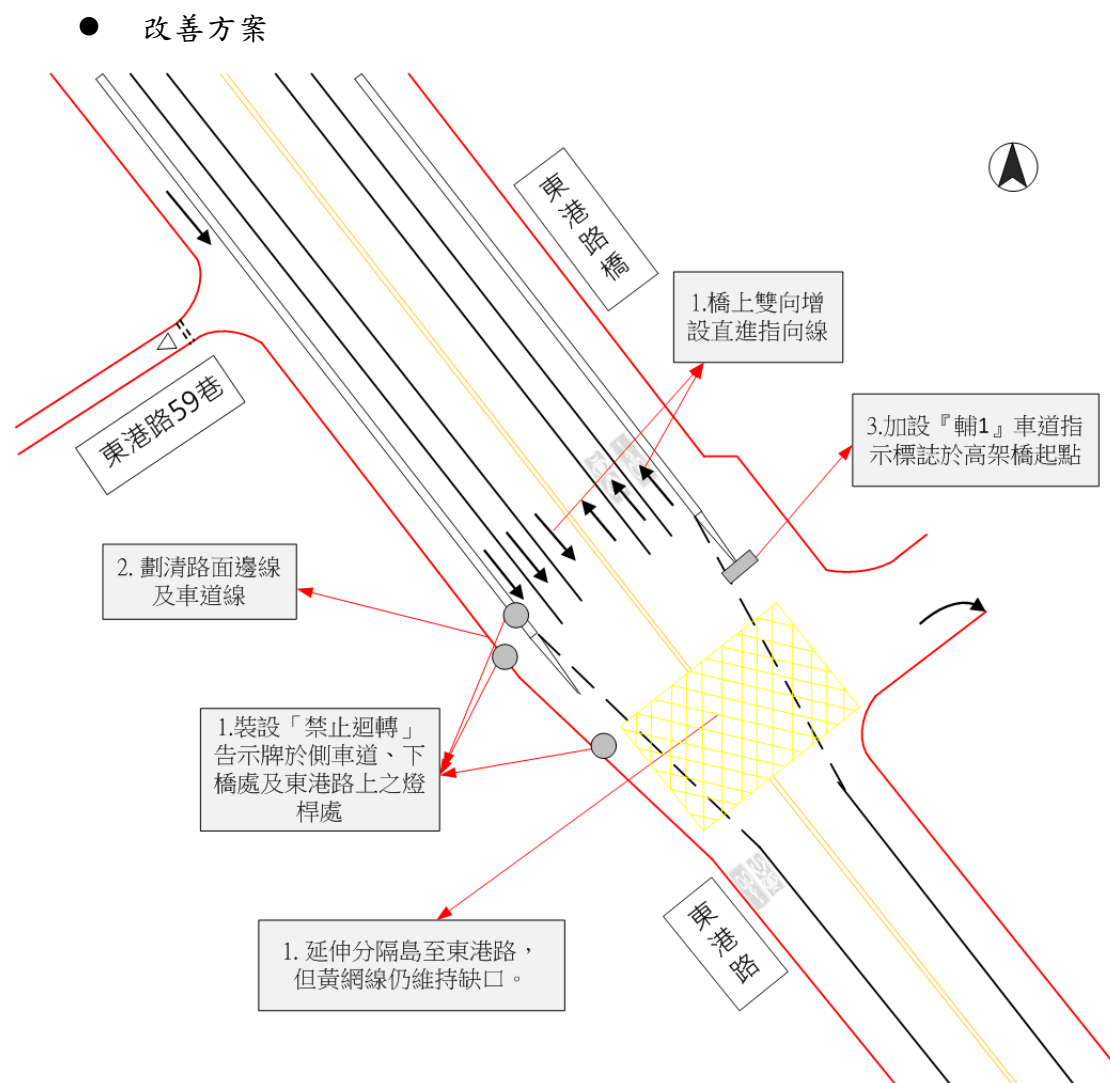


圖 4-16 東港陸橋/東港路交叉口改善圖

1. 針對(1,2)，將橋上分隔島延伸至東港路，但黃網線仍維持缺口。裝設「禁止迴轉」告示牌於側車道、下橋處及東港路上之燈桿處。橋上雙向繪製直行指向線。
2. 針對(3)，劃清路面邊線及車道線。
3. 針對(4)，加設輔1車道指示標誌於高架橋起點。

長期方案：

1. 將此路口改為號誌化路口，設紅綠燈、停止線、停等區，利用號誌分流迴轉車流及直行車流。
2. 橋上上游處增設「輔一」(左、直)標誌牌。

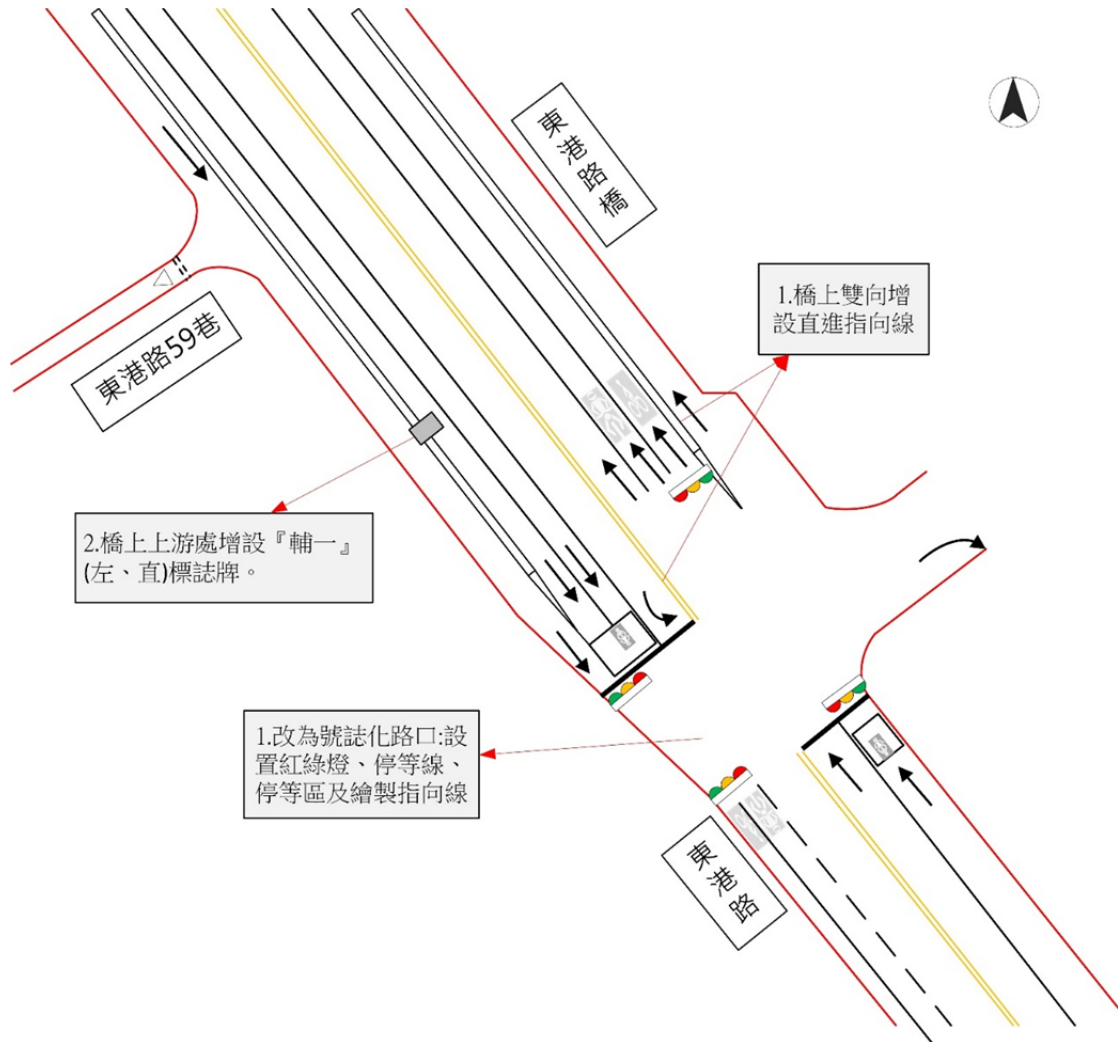


圖 4-17 東港陸橋/東港路交叉口長期方案改善圖

三. 泰山路/員山路/金六結路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

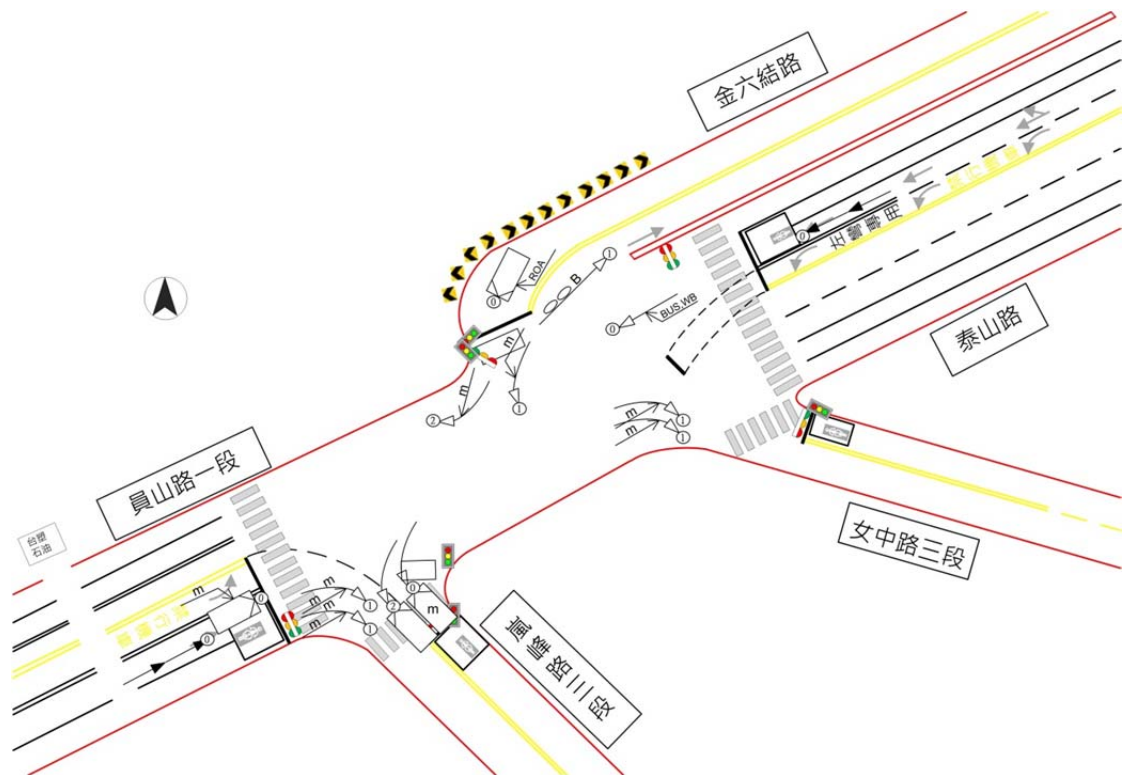


圖 4-18 泰山路/員山路/金六結路交叉口碰撞構圖

1. 西側路口直行追撞：反應時間不足、車速過快。
2. 東側路口直行追撞：反應時間不足、車速過快。
3. 右轉側撞：慢車道導致右轉車輛無法靠右行駛。
4. 右轉側撞：路口過寬導致右轉動線不明確。
5. 東側路口直行同向擦撞：車速過快、停止線距路口過遠。
6. 北側路口直行同向擦撞：車道指示不清楚、路口無停止線導致車輛停等不一。

● 改善方案

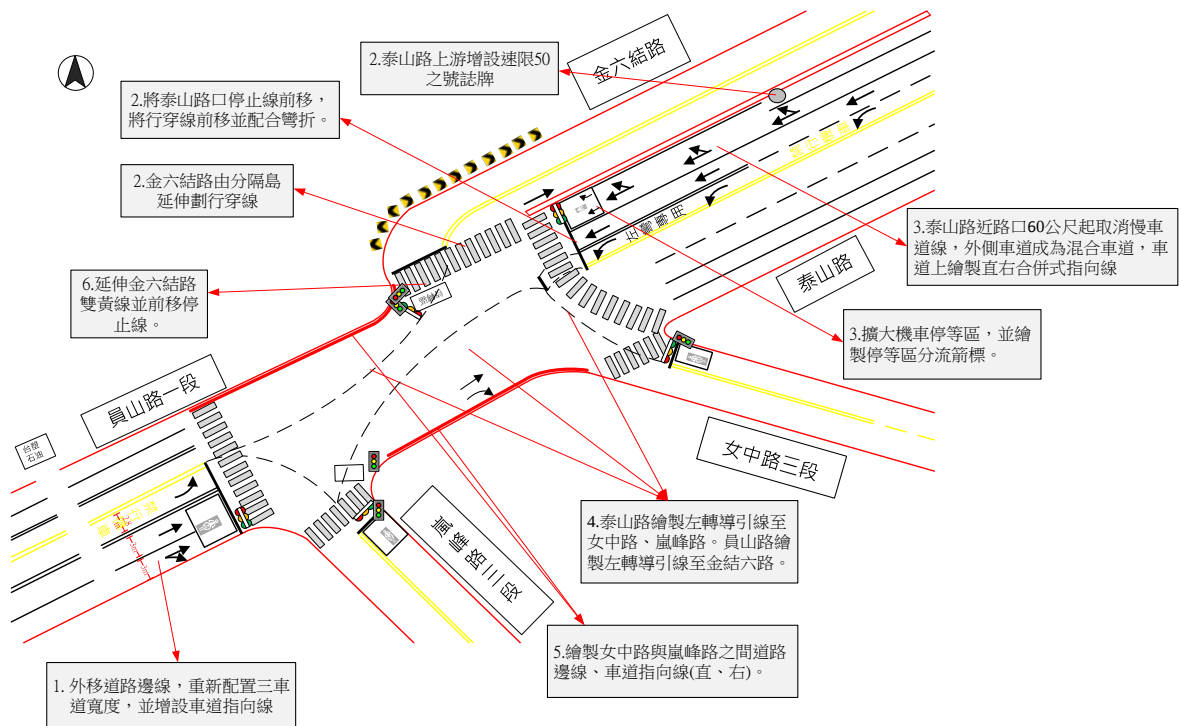


圖 4-19 泰山路/員山路/金六結路交叉口改善圖

1. 針對(1)增加泰山路員山路之間黃燈 1 秒，全紅增 1 秒，故黃燈改為 4 秒，全紅為 3 秒。員山路將道路邊線外移並重新配置為三車道，分別為左(2.8 公尺)、直(3 公尺)、直右(3 公尺)三車道，並分別繪製左、直及直右合併式指向線。
2. 針對(2)，上游處增設速限 50 之標誌牌。調整泰山路這一側的停止線往前，前移行穿線並配合彎折，在金六結路由分隔島延伸劃行人穿越道，與泰山路行穿線成垂直狀，以縮窄路口範圍，同時改善行人穿越環境。
3. 針對(2,5)，泰山路近路口 60 公尺起取消慢車道線，將泰山路道路邊線外移，外側車道成為混合車道，車道上繪製直右合併式指向線，並將機車停等區擴大為外側車道前端，停等區內繪製直右停等區分流箭標。
4. 針對(2,5)，泰山路繪製左轉導引線至女中路及嵐峰路。員山路繪製左轉導引線至金六結路。
5. 針對(3,4)，繪製東南側路口(女中路)與南側路口(嵐峰路)之間的道路邊線，並於南邊處繪製一組直行及右轉指向線。
6. 針對(6)，金六結路延伸雙黃線並繪製停止線。

四. 純精路/維揚路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

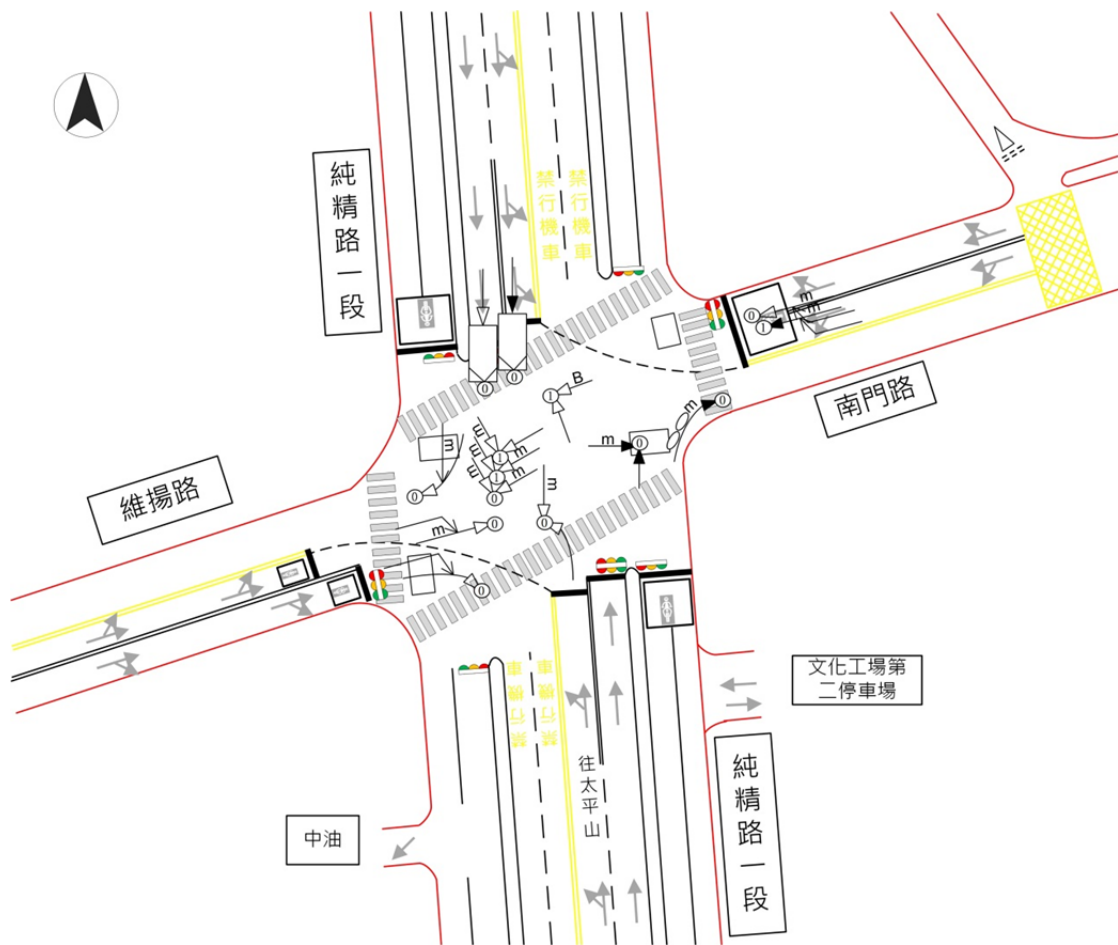


圖 4-20 純精路/維揚路交叉口碰撞構圖

1. 交叉撞：路口過寬導致黃燈與全紅時間不足、待轉區位置不正確。
2. 交叉撞：路口過寬導致黃燈與全紅時間不足、待轉區位置不正確。
3. 北側路口右轉側撞：慢車道導致右轉車輛無法靠右行駛。
4. 左轉穿越側撞：左轉動線不明確。
5. 停等追撞：車速過快。
6. 同向直行擦撞：車道指示不明確。
7. 西側路口右轉側撞：右轉車輛未靠右行駛。

● 改善方案

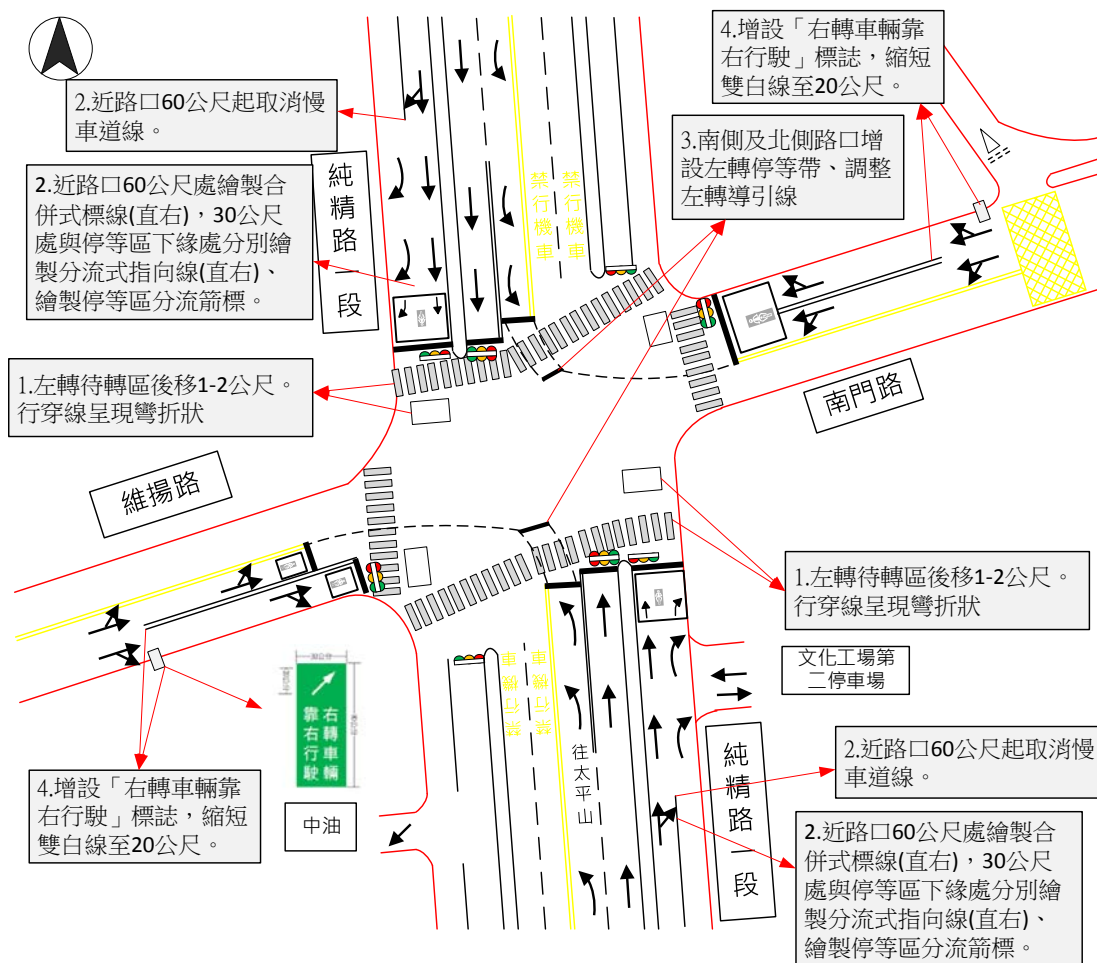


圖 4-21 純精路/維揚路交叉口改善圖

1. 針對(1,2)，東側及西側維揚路及南門路之間增長全紅時間 1 秒，全紅改為 3 秒以減少來不及離開交叉口的交叉撞，同時，將純精路的兩段式左轉待轉區位置往後移 1-2 公尺。行穿線呈現彎折狀。
2. 針對(3)，南北側純精路近路口處 60 公尺起取消慢車道線，外側車道改為混合車道。機車停等區擴大至混合車道。60 公尺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。
3. 針對(4,5)，純精路雙向左轉專用道劃左轉停等帶及調整左轉導引線。
4. 針對(6,7)，東西側路口增設一標誌提醒右轉車靠右行駛，縮短雙白線至 20 公尺，以方便車輛選擇行駛車道。

五. 舊城南路/中山路/神農路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

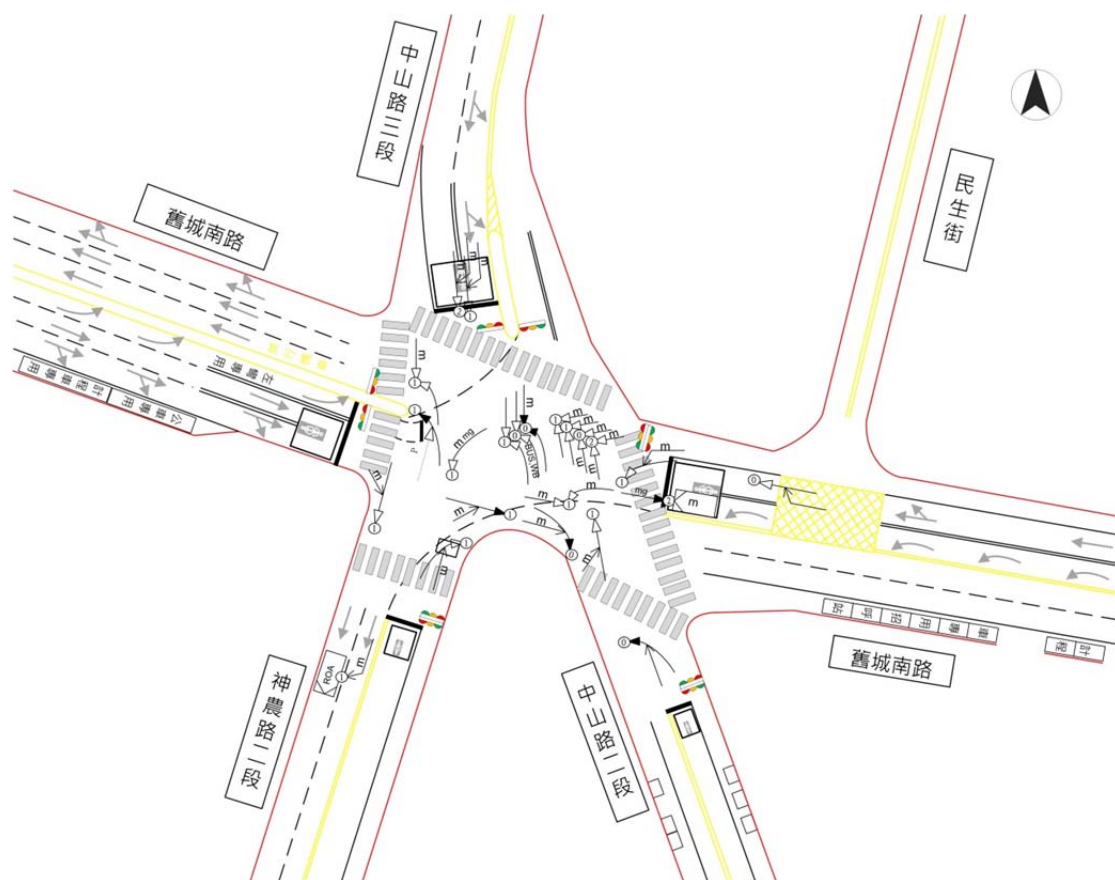


圖 4-22 舊城南路/中山路/神農路交叉口碰撞構圖

1. 左轉穿越側撞：左轉動線不清楚、左轉時間不足。
2. 交叉撞：路口過寬導致黃燈與全紅時間不足。
3. 同向直行擦撞：車道指示不明確。
4. 左轉側撞：左轉動線不清楚。

●

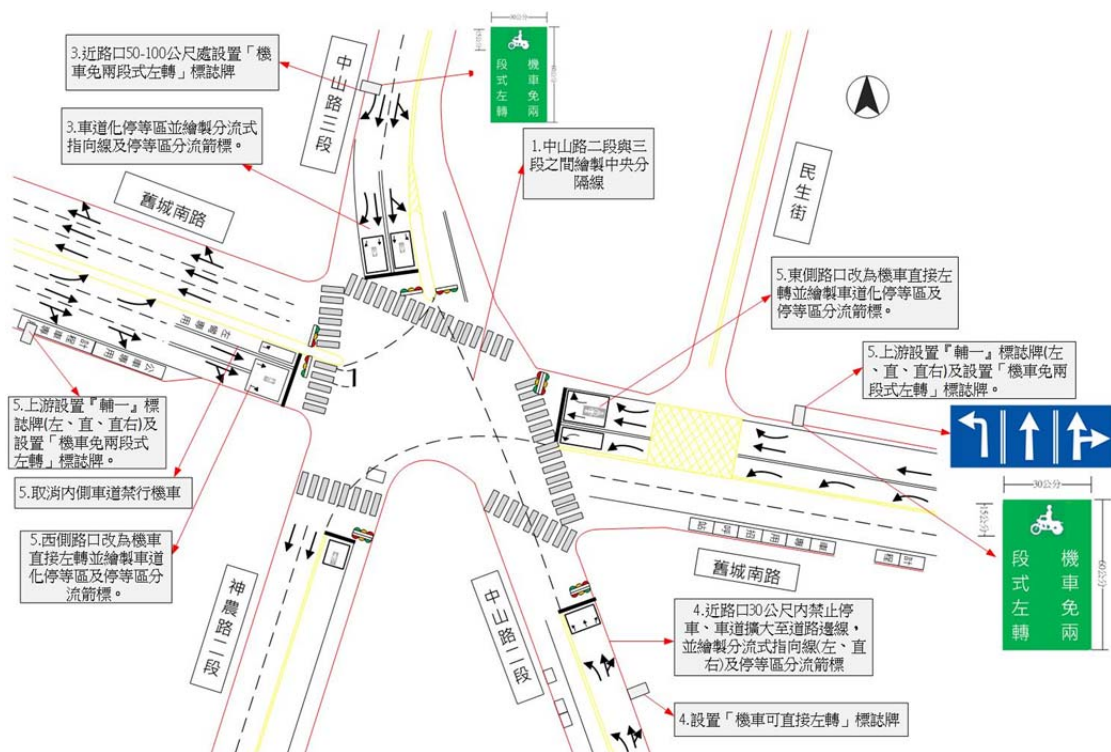


圖 4-23 舊城南路/中山路/神農路交叉口改善圖

1. 針對(1)，左轉穿越側撞，因無左轉專用道及號誌，因此可在中山路二段及三段之間加繪中央分隔線以提供停等車之參考，全紅增加 2 秒而為 4 秒，以利部分車輛可利用綠燈結束時通過路口。
2. 針對(2)，將中山路全紅秒數增加 2 秒而為 4 秒。
3. 針對(3)，將中山路三段之車道配置直右及直左兩車道，採分流式指向線、車道化停等區及停等區分流箭標。近路口 50-100 公尺處設置「機車可直接左轉」標誌牌。
4. 針對(4)，將中山路二段之 30 公尺內禁止停車，車道擴大至道路邊線，車道繪製左、直右之分流式指向線，停等區內繪製停等區分流箭標。
5. 針對(5)，取消舊城南路西側路口內側車道禁行機車及取消強制兩段式左轉。舊城南路東西側路口改為機車直接左轉管制方式，三車道繪製車道化停等區及停等區分流箭標。上游設置「輔一」標誌牌(左、直、直右)及附牌。

4.1.3 臺中市改善路口

臺中市已於 7/5 完成會勘，五個交叉口之碰撞構圖及會勘決議之改善方案如下所述：

一、忠明南路/復興路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

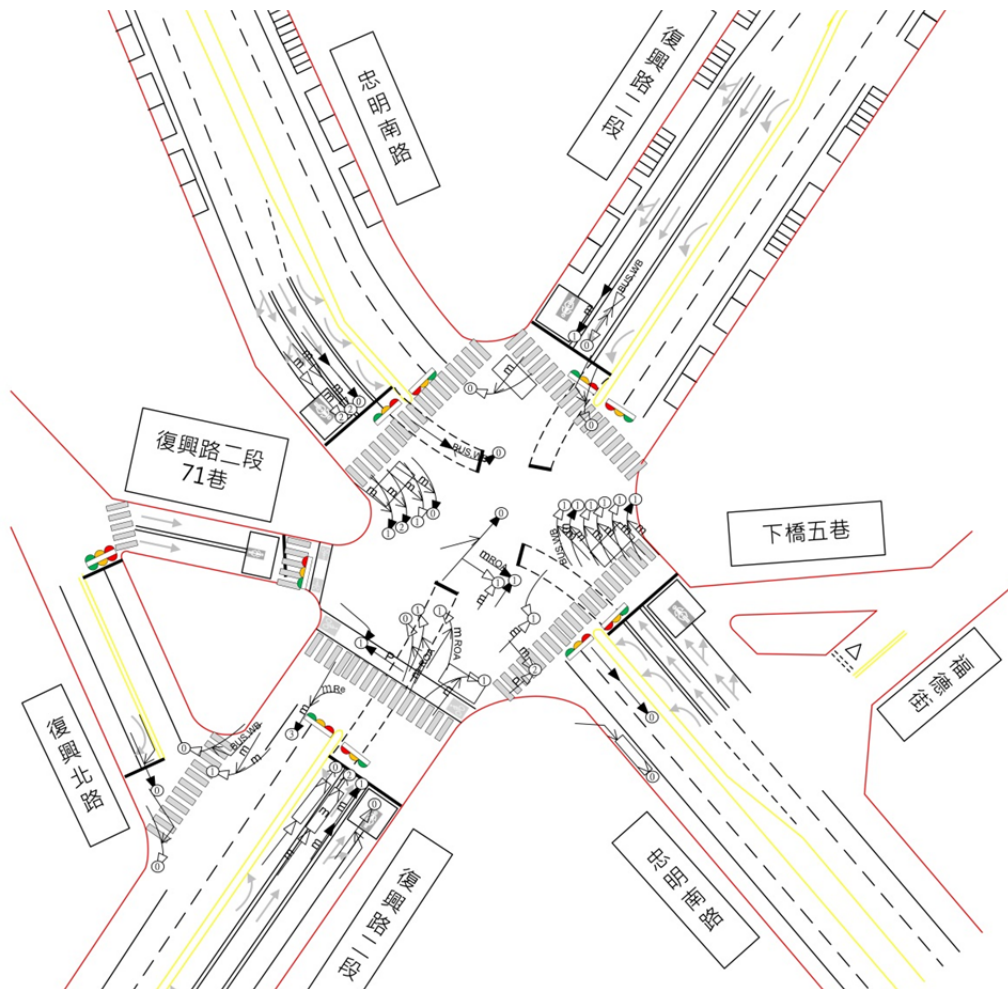


圖 4-24 忠明南路/復興路交叉口碰撞構圖

1. 東南側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右行駛。
2. 西北側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右行駛。
3. 東北側路口直行追撞：路口過寬導致駕駛人反應時間不一致、車速過快。
4. 西南側路口直行追撞：停止線距路口過遠。
5. 左轉側撞、左轉擦撞：機車違規左轉、左轉車輛未靠左行駛
6. 西北側路口直行追撞：駕駛人反應時間不足

● 改善方案

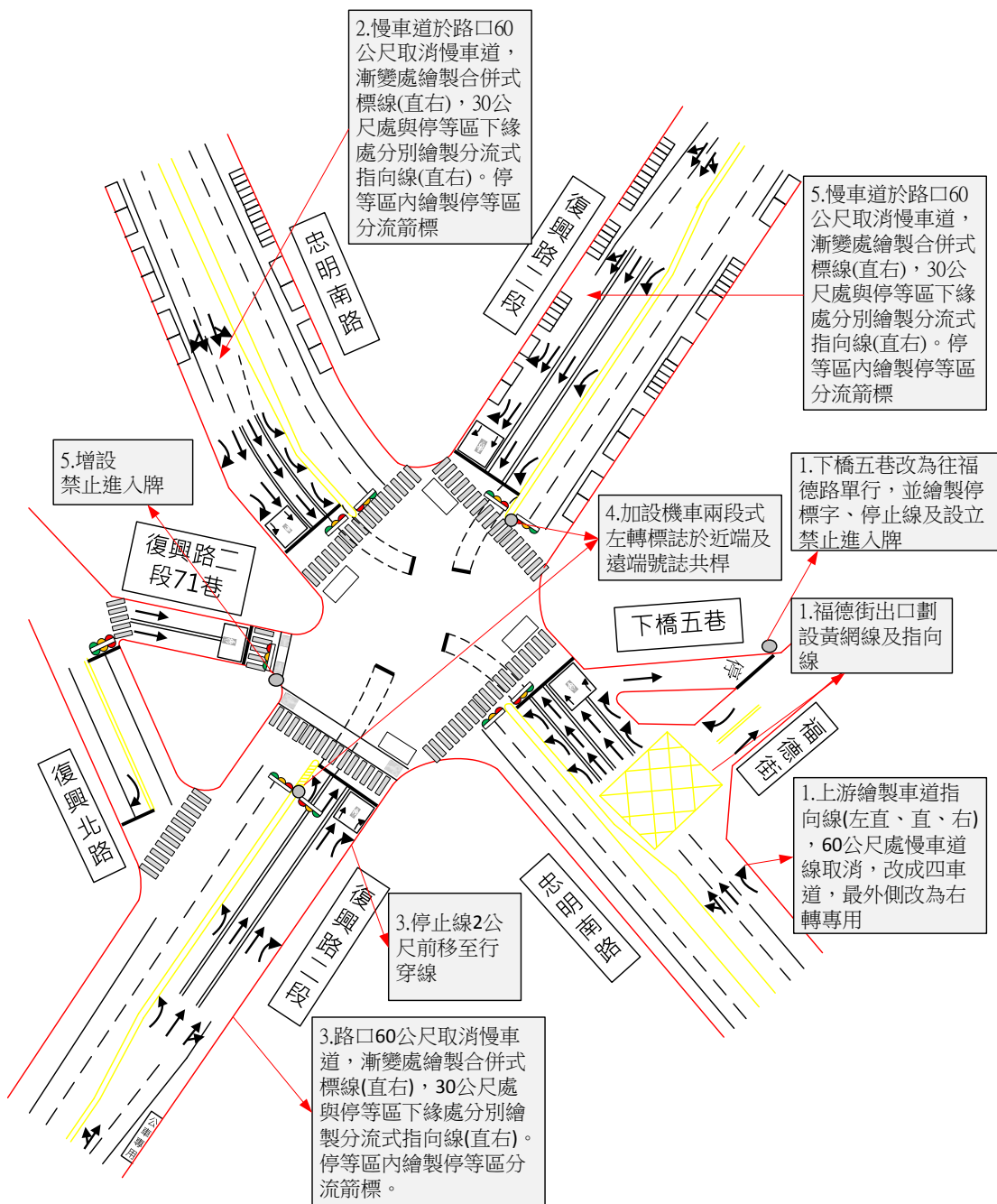


圖 4-25 忠明南路/復興路交叉口改善圖

1. 針對(1)，東南側忠明南路口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，另福德街出口劃設黃網線，且將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面。
2. 針對(2)，西北側忠明南路口的慢車道於路口 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。
3. 針對(3,4)，西南側復興路二段路口的停止線 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，以減少追撞。同時路口 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。

4. 針對(5)，加設一面機車兩段式左轉標誌於近端及遠端號誌共桿。
5. 針對(6)，且將號誌黃燈增長 1 秒。
6. 東北側忠明南路路口 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。
7. 復興路二段 71 巷增設禁止進入牌。

二. 旱溪西路一段/樂業路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

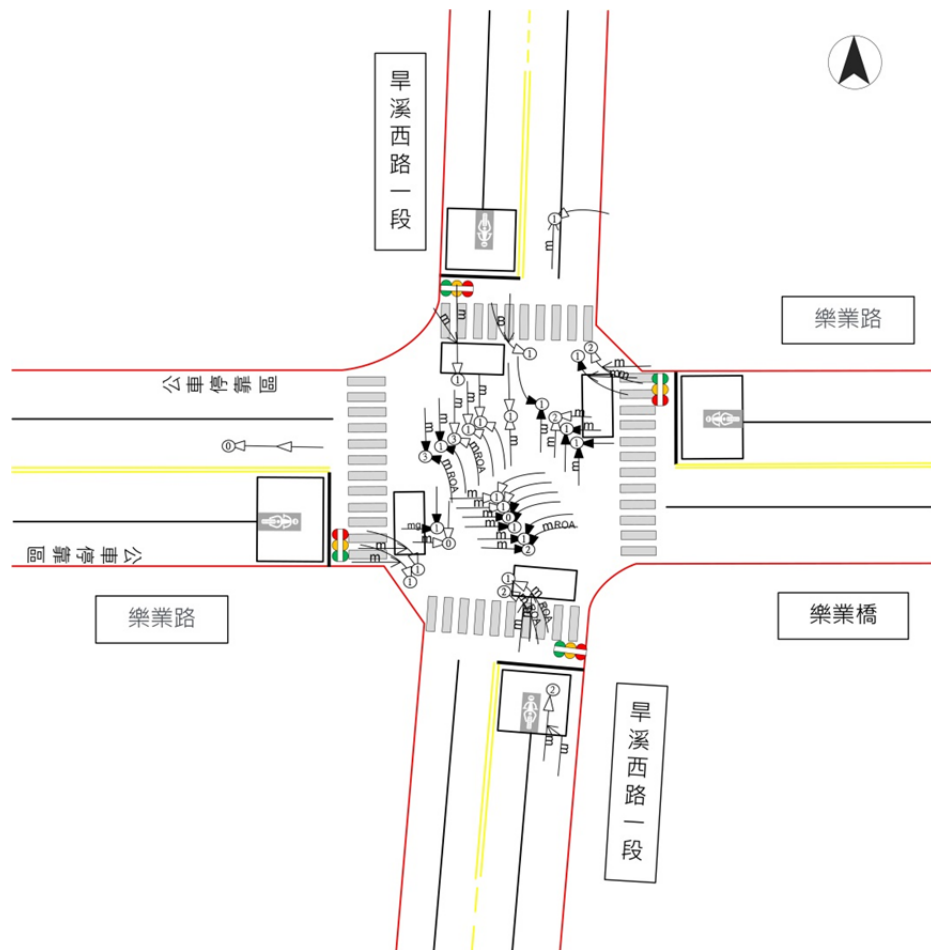


圖 4-26 旱溪西路一段/樂業路交叉口碰撞構圖

1. 南側路口左轉穿越側撞：左轉車流量較大、左轉時間不足。
2. 東側路口左轉穿越側撞：左轉車流量較大、左轉時間不足。
3. 交叉撞：黃燈與全紅時間不足。
4. 交叉撞：黃燈與全紅時間不足。
5. 右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右行駛、近路口處有公車停靠區。

6. 左轉側撞：左轉車輛未靠左行駛、車道指示不清楚。

● 改善方案

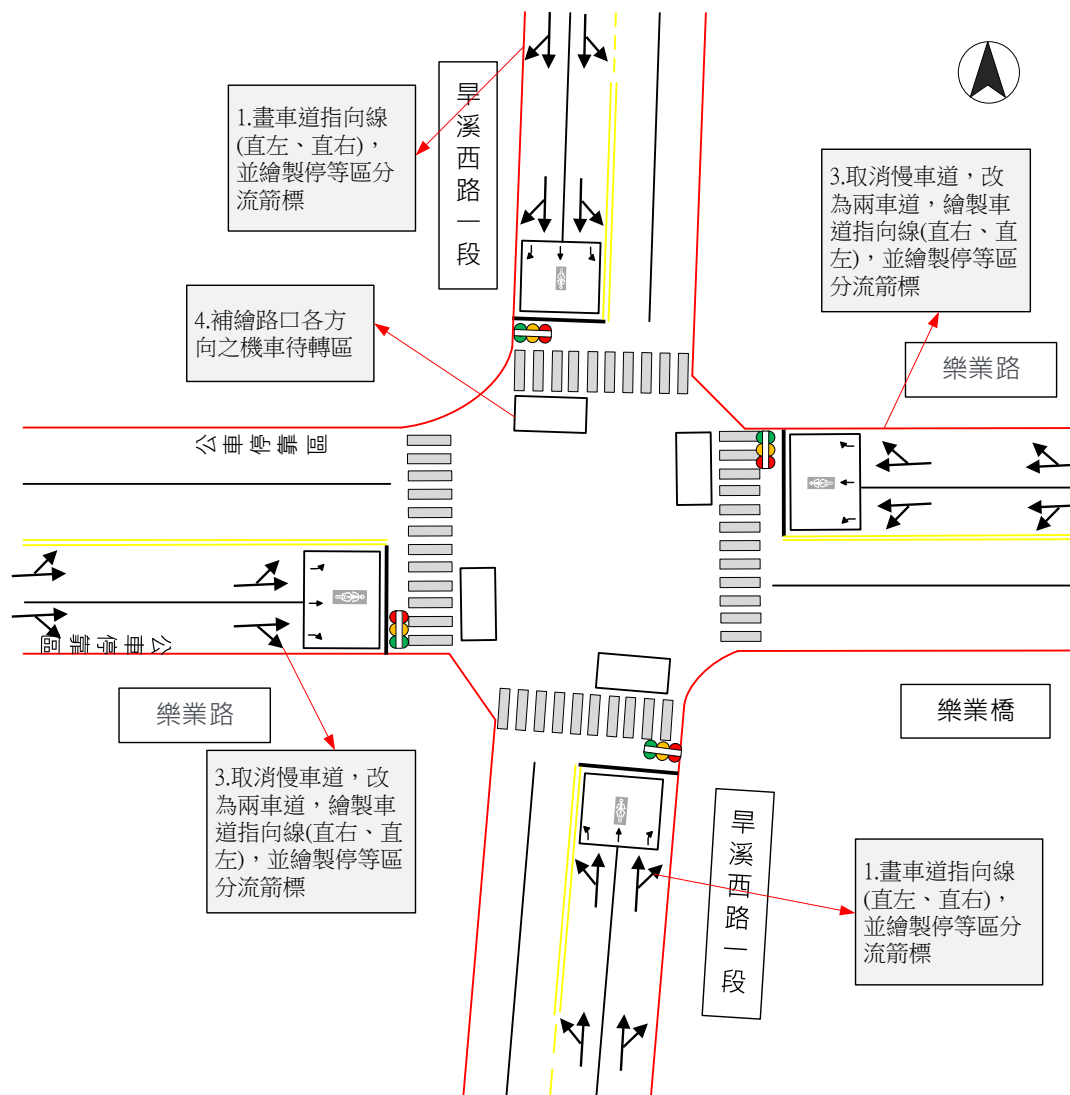


圖 4-27 旱溪西路一段/樂業路交叉口改善圖

1. 針對(1,6)，旱溪西路劃車道指向線，一直左及一直右車道，並繪製停等區分流箭標。
2. 針對(3, 4)，南北側旱溪西路一段路口全紅時間增加 1 秒。
3. 針對(2, 5)，東西側路口樂業路取消慢車道，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。
4. 補繪路口各方向之機車待轉區
5. 針對夜間肇事，增設路燈。

長期方案：

路口各方向設置左轉專用道及左轉號誌，並搭配機車直接左轉，兩車道繪製車道指向線(左、直右)。

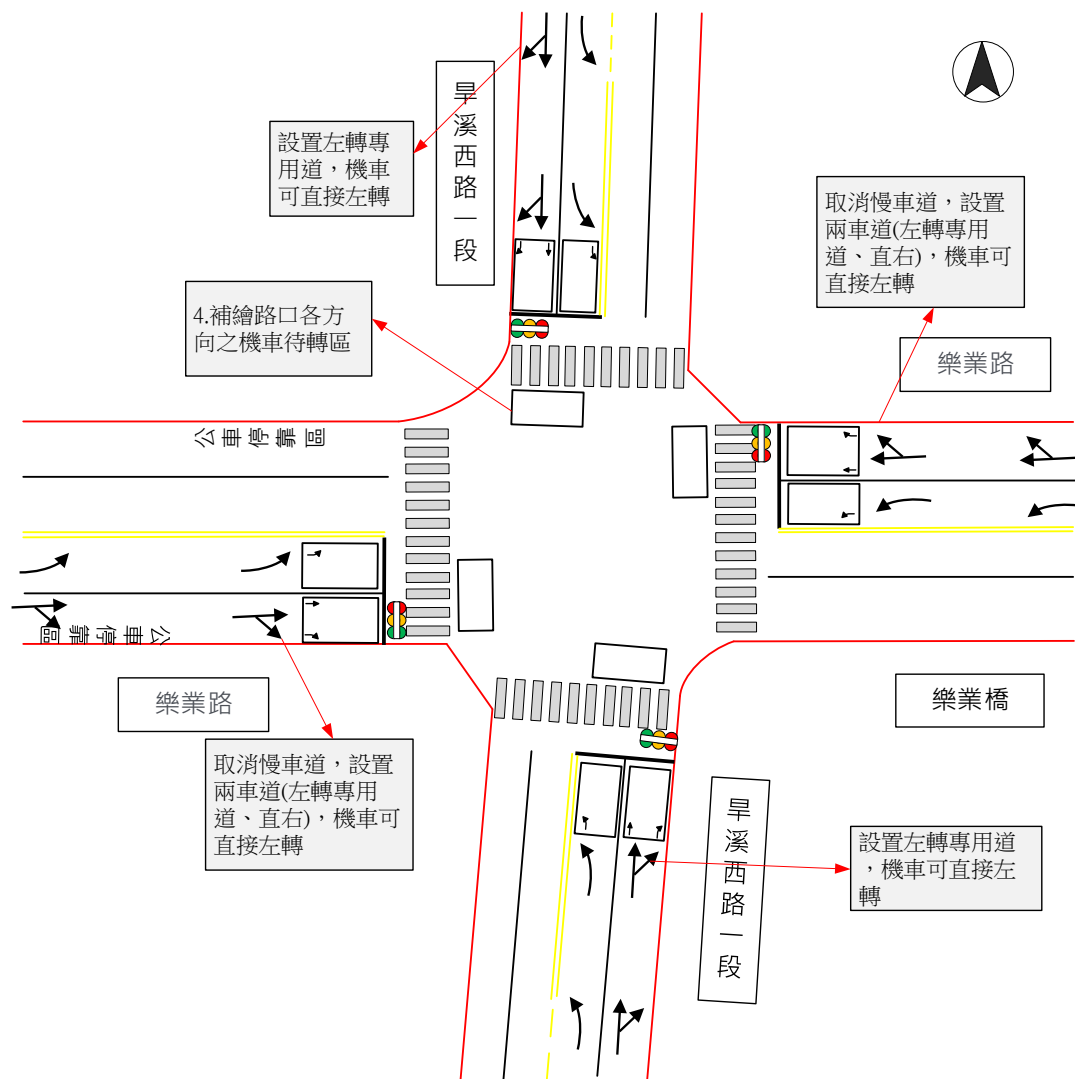


圖 4-28 旱溪西路一段/樂業路交叉口長期方案改善圖

三. 英才路/中清路一段交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

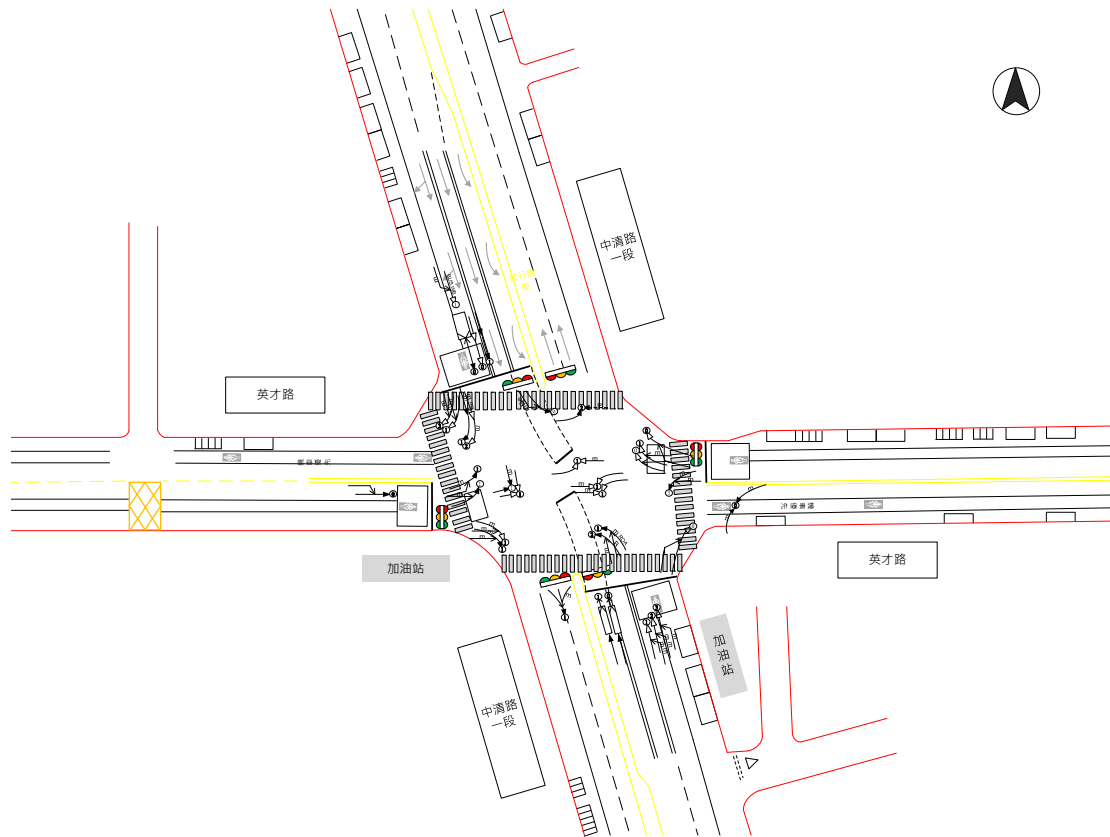


圖 4-29 英才路/中清路一段交叉口碰撞構圖

1. 東側路口右轉側撞；慢車道致使右轉車輛無法靠右。
2. 直行擦撞：車道指示不清楚、路邊停車縮減行駛空間。
3. 左轉側撞：車道指示不清楚。
4. 南側路口直行追撞：駕駛人反應時間不足。
5. 左轉穿越側撞：左轉時間不足。
6. 西側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右。
7. 北側路口右轉側撞、右轉追撞：慢車道及路邊停車致使右轉車輛無法靠右。
8. 北側路口直行追撞：駕駛人反應時間不足。
9. 交叉撞：黃燈與全紅時間不足。

● 改善方案

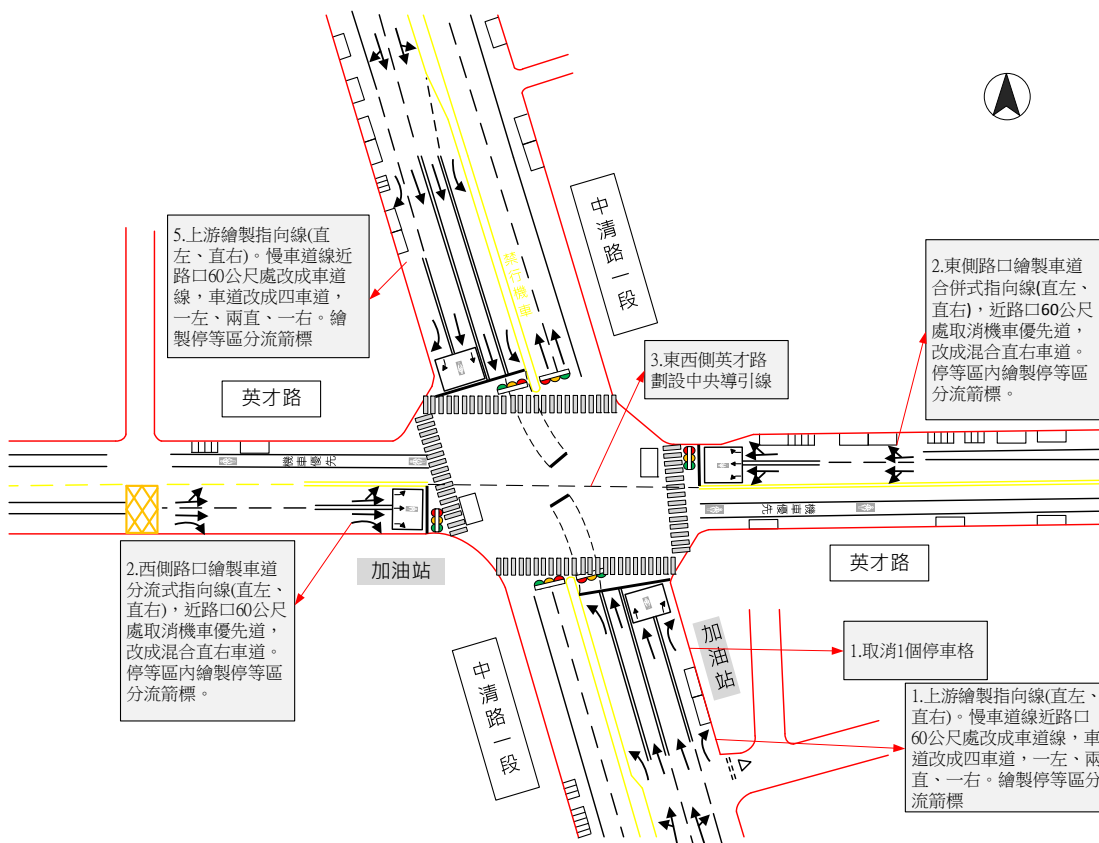


圖 4-30 英才路/中清路一段交叉口改善圖

1. 針對(2, 3)，南側中清路口上游繪製指向線(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，一左、兩直、一右，增加視距，並減少轉彎衝突，以消除同向擦撞。停等區內繪製停等區分流箭標。
2. 針對(1, 6)，東西側英才路之路口繪製車道指向線(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，西側路口 30 公尺處與停等區上游處分別繪製分流式指向線(直右)。東側路口則繪製合併式指向線。停等區內繪製停等區分流箭標。
3. 針對(5)，在東西側英才路劃設中央導引線，並增加黃燈及全紅各 1 秒，減少轉彎車與直行車之衝突。
4. 針對(4, 8, 9)，在南北側中清路一段增加黃燈及全紅各 1 秒。
5. 針對(7)，在北側中清路口，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，一左、兩直、一右，減少右轉與直行車之側撞。

四. 中清路一段/漢口路三段交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

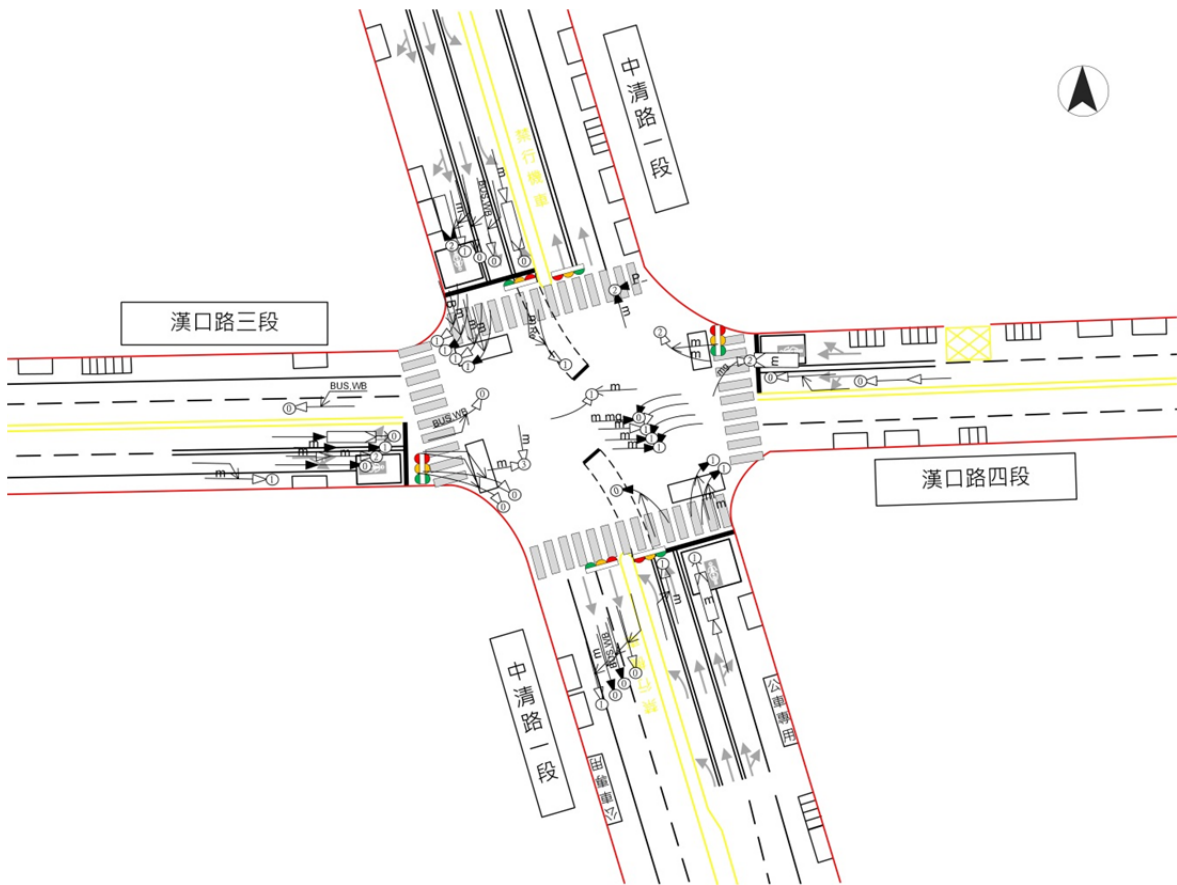


圖 4-31 中清路一段/漢口路三段交叉口碰撞構圖

1. 南側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右。
2. 南側路口直行追撞：駕駛人反應時間不足。
3. 北側路口右轉側撞：慢車道及路邊停車致使右轉車輛無法靠右。
4. 北側路口直行擦撞：車道指示不清楚。
5. 西側路口直行追撞：駕駛人反應時間不足。
6. 西側路口右轉擦撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右。
7. 左轉穿越側撞：左轉時間不足。
8. 東側路口直行擦撞：車道指示不清楚。
9. 直行擦撞：近路口處有停車格及公車停靠區干擾。

● 改善方案

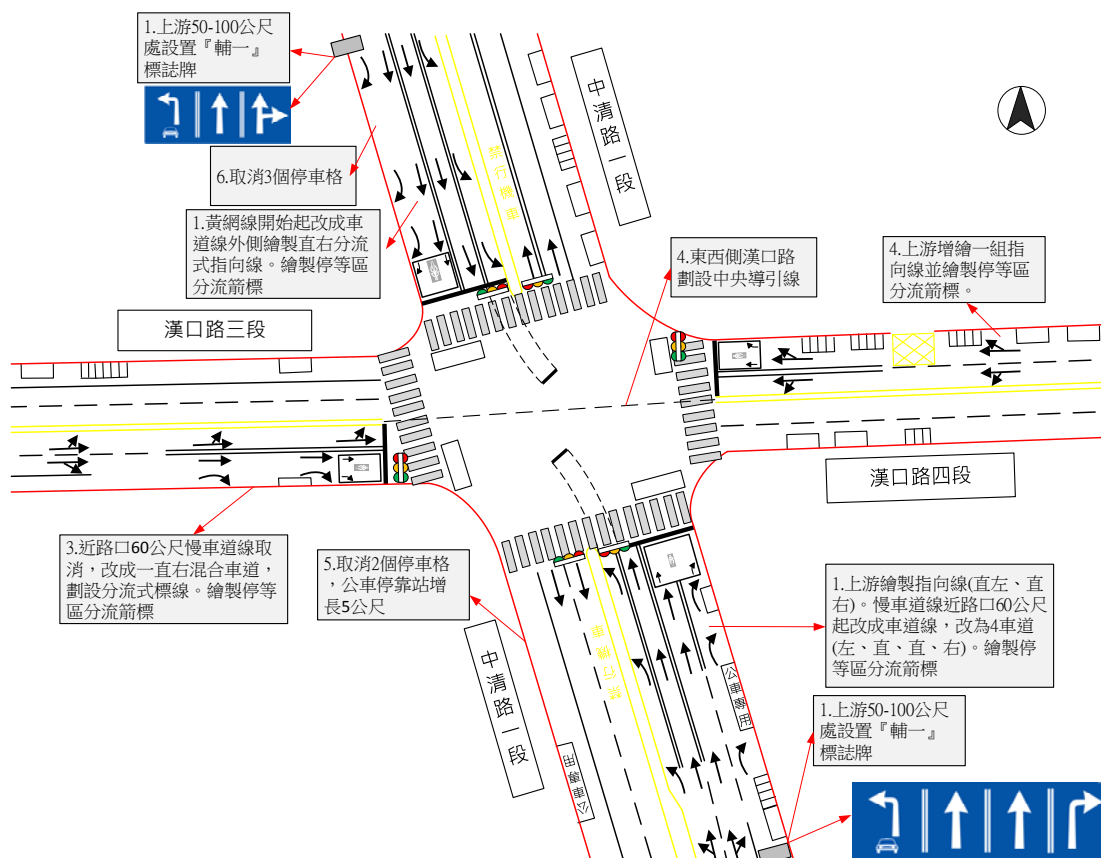


圖 4-32 中清路一段/漢口路三段交叉口改善圖

1. 針對(1, 3)，南北側中清路一段路口，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。南側路口改為 4 車道(左、直、直、右)，北側路口為 3 車道(左、直、直右)。北側路口黃網線開始外側繪製直右分流式指向線。南北側路口皆在上游 50-100 公尺處設置「輔一」標誌牌。
2. 針對(2,4)，南北側中清路一段路口之黃燈增加 1 秒，全紅增加一秒。
3. 針對(5,6)，東側漢口路三段近路口 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。繪製停等區分流箭標。
4. 針對(7, 8)，劃設東西側漢口路中央導引線，並增加黃燈及全紅各 1 秒，上游增繪一組指向線。繪製停等區分流箭標。
5. 針對(9)，取消 2 個停車格，公車停靠站增長 5 公尺。
6. 針對(4)，取消 3 個停車格。
7. 針對夜間肇事，增設路燈。

五. 中清路三段/中山路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

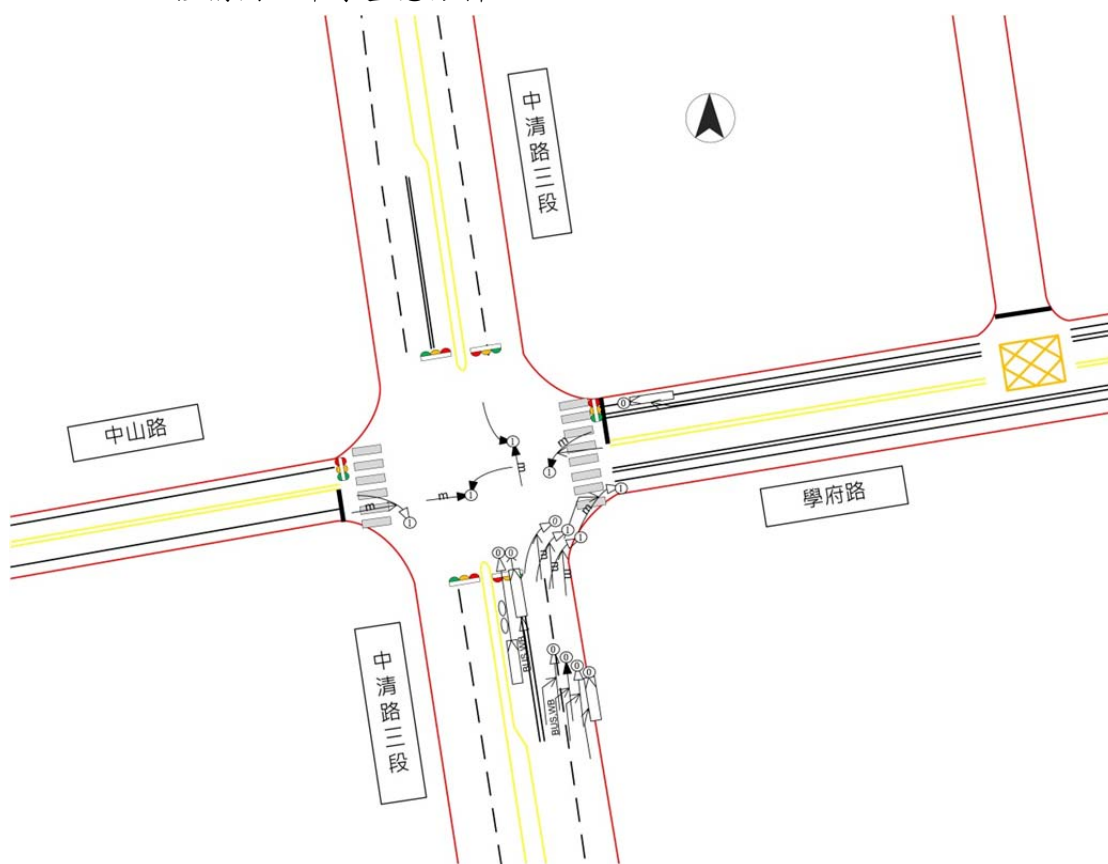


圖 4-33 中清路三段/中山路交叉口碰撞構圖

1. 直行擦撞：車道指示不清楚。
2. 右轉側撞：車道指示不清楚
3. 停等追撞：駕駛人反應時間不足。
4. 左轉穿越側撞：左轉時間不足、左轉動線不明確。

● 改善方案

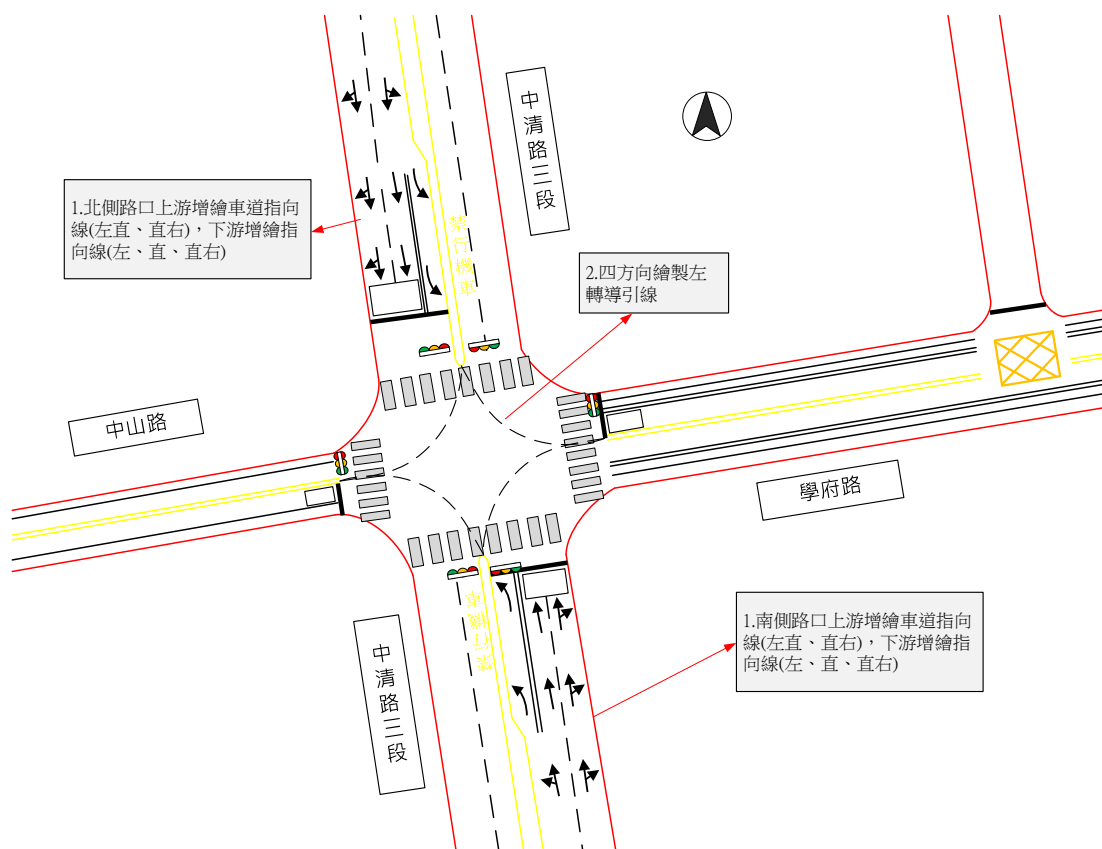


圖 4-34 中清路三段/中山路交叉口改善圖

1. 針對(1,2,3), 南北側中清路三段路口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。
2. 針對(4), 路口各方向增劃左轉導引線。

長期方案：

學府路遷移號誌燈桿至路邊，並改為兩車道(左、直右)。

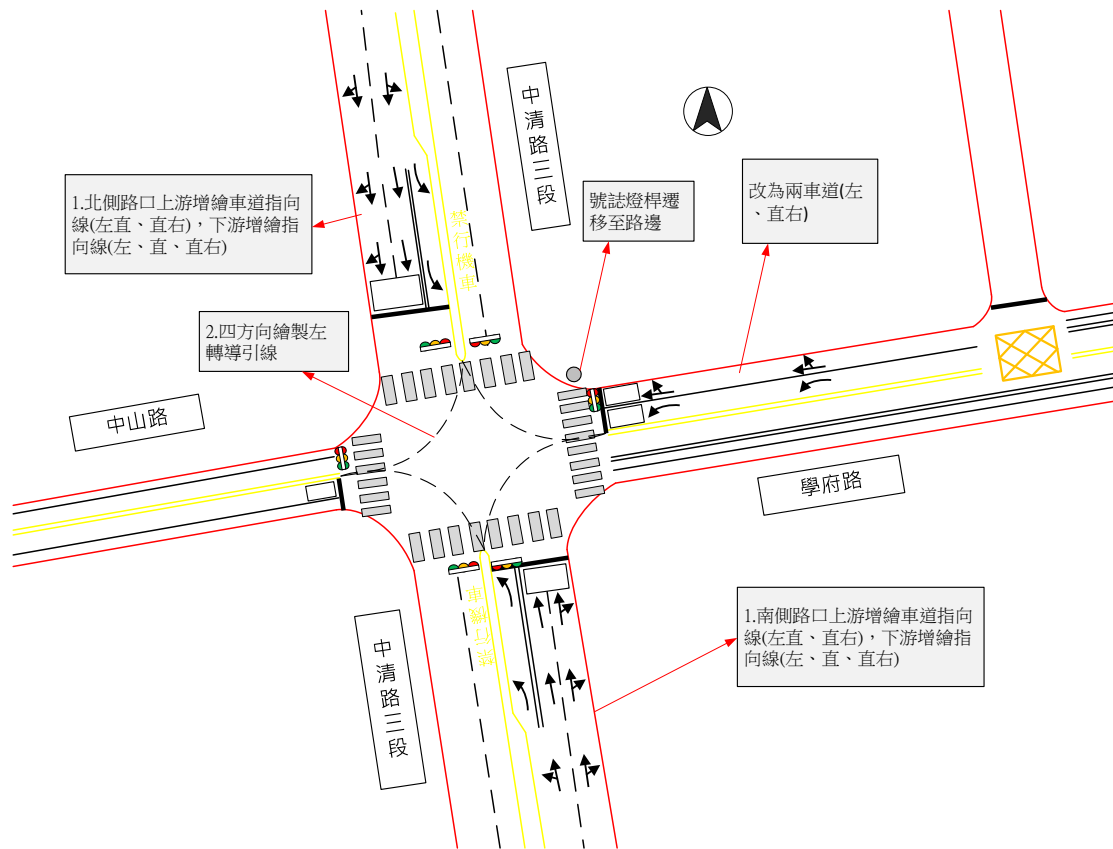


圖 4-35 中清路三段/中山路交叉口長期方案改善圖

附帶建議：

- 1.學府路現有道路邊線畫法有誤，建議修正。
- 2.南側路口右轉應符合大型車轉彎半徑，學府路配合退縮 3 公尺。

4.1.4 基隆市改善路口

基隆市已於 7/13 完成會勘，五個交叉口之碰撞構圖及討論之改善方案如下所述：

一、八堵路/過港路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

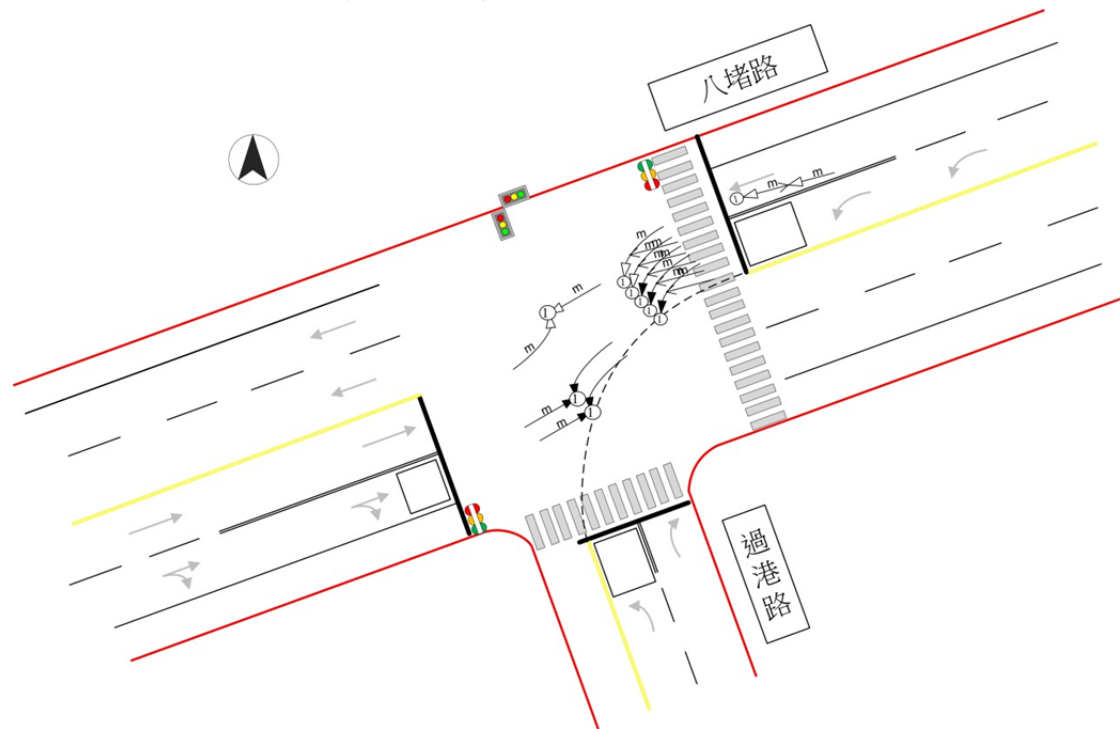


圖 4-36 八堵路/過港路交叉口碰撞構圖

1. 左轉側轉：車道指示不清楚。
2. 左轉穿越側撞：左轉時間不足。
3. 直行追撞：車速過快、直行車道指示不清楚

● 改善方案

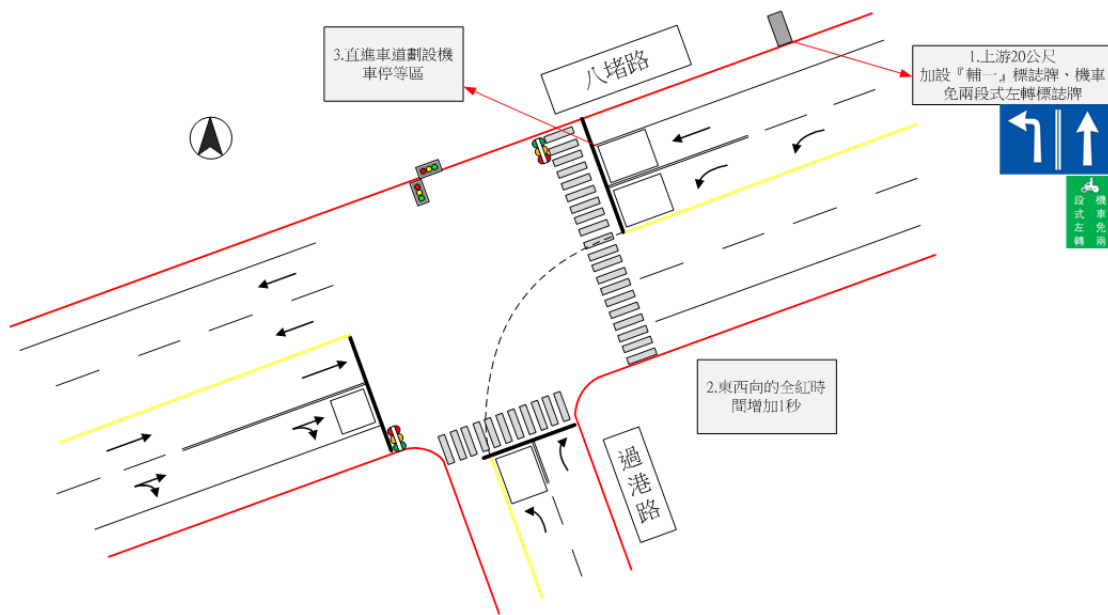


圖 4-37 八堵路/過港路交叉口改善圖

1. 針對(1)，路口東側上游加設輔 1 車道指示標誌(左、直)與機車免兩段式標誌牌，提示機車靠左左轉與汽車共用左轉專用道。
2. 針對(2)，路口東西向的全紅時間增加 1 秒，以減少疏解不及的交叉撞。
3. 針對(3)，路口東側直行車道劃設機車停等區。

二. 中正路/中船路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

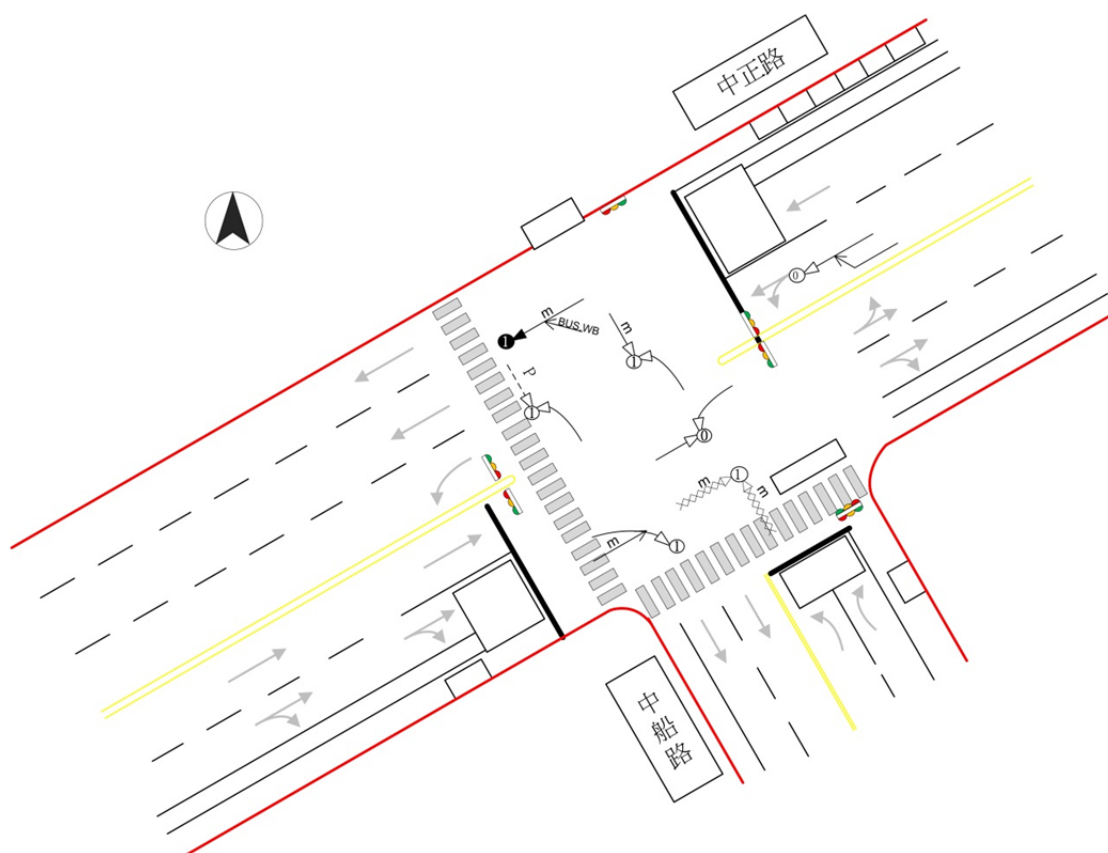


圖 4-38 中正路/中船路交叉口碰撞構圖

1. 左轉穿越側撞：與對向待轉機車車流衝突。
2. 左轉穿越側撞：左轉動線不明確。
3. 右轉側撞：慢車道導致右轉車輛無法靠右行駛。
4. 車輛與行人左轉穿越側撞：行人號誌不明確。
5. 左轉匯入側撞：轉向動線不明確，可能有衝突流動。

● 改善方案

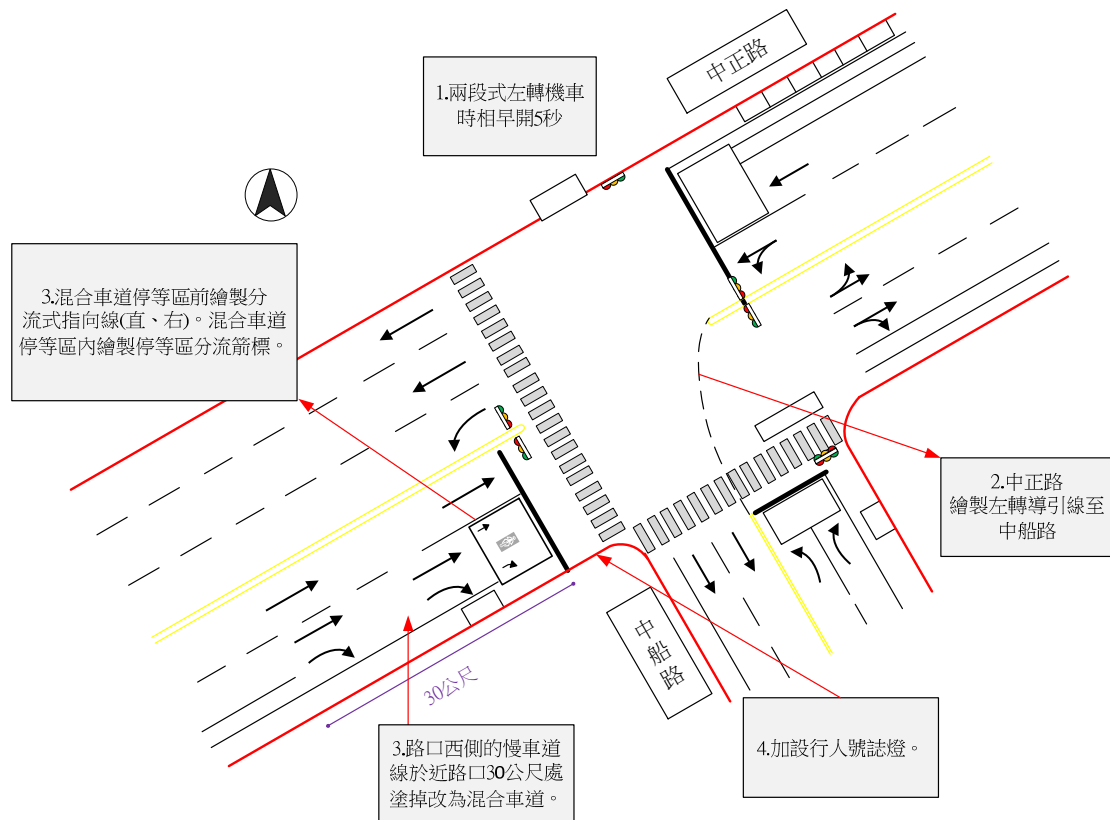


圖 4-39 中正路/中船路交叉口改善圖

1. 針對(1)，東往南方向兩段式左轉機車時相早開 5 秒，以利機車紓解。
2. 針對(2)，劃中正路西往東分隔島導引線，以提供左轉車停等參考。
3. 針對(3)，取消進停止線 30 公尺慢車道線，合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，以利分流。
4. 針對(4)，加設行人號誌燈。
5. 針對(5)，夜間違規闖紅燈的肇事，加強執法。
6. 長期建議路口東側分隔島退後 10 公尺。

三. 中正路/愛一路/仁二路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

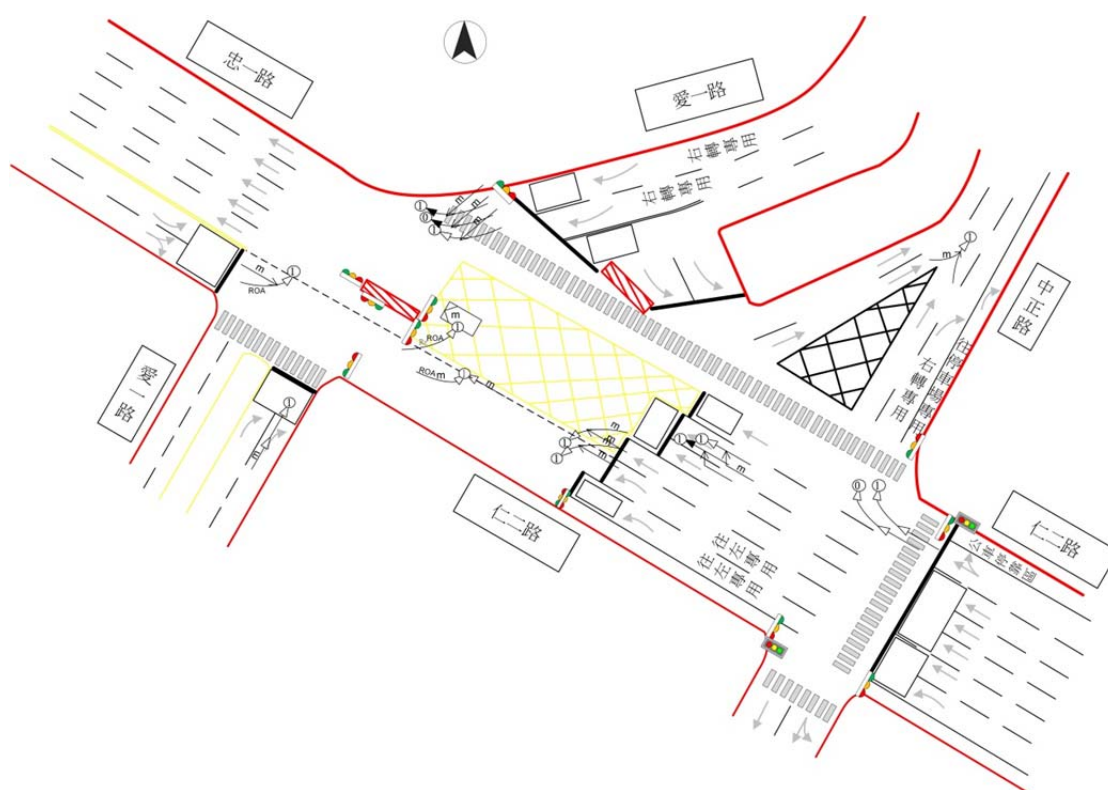


圖 4-40 中正路/愛一路/仁二路交叉口碰撞構圖

1. 西側路口左轉側撞：左轉車輛未靠左行駛。
2. 違規迴轉：車道指示不清楚。
3. 東側路口左轉側撞：左轉車輛未靠左行駛。
4. 同向直行擦撞：車道指示不清楚。
5. 右轉追撞：右轉動線不明確、右轉處有停車場等候專用道
6. 北側路口右轉側撞：車輛指示不清楚、缺少直行車道。

● 改善方案

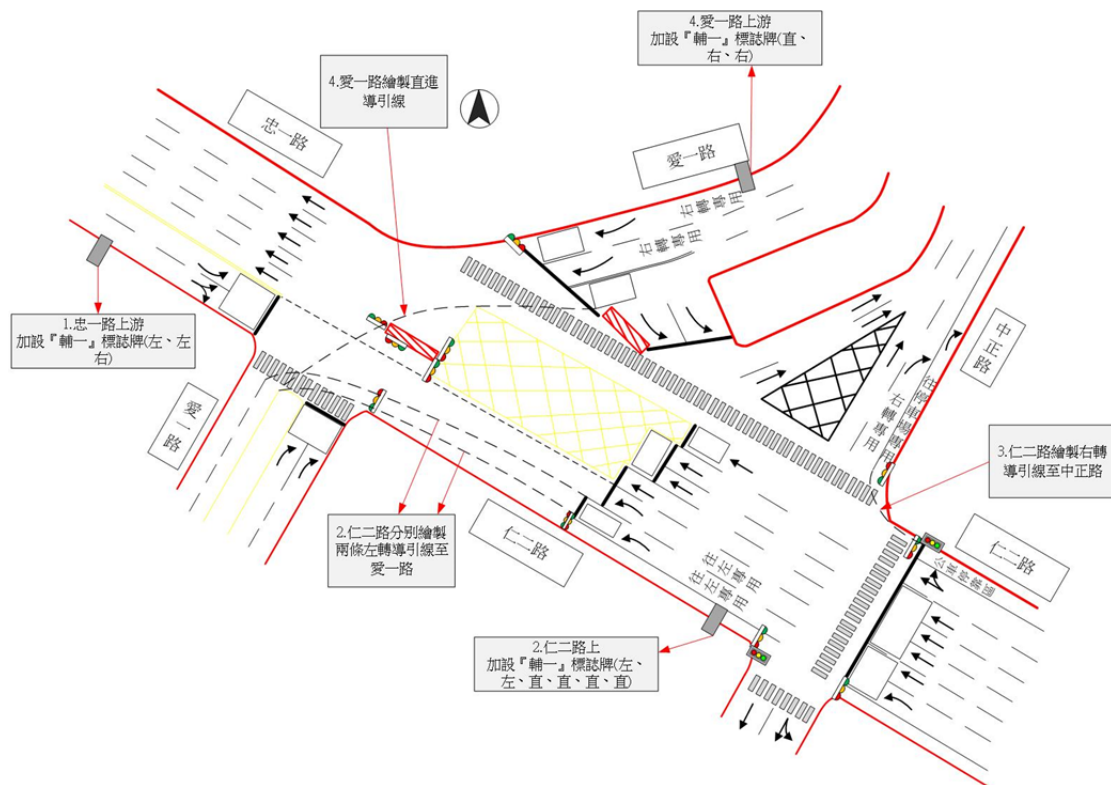


圖 4-41 中正路/愛一路/仁二路交叉口改善圖

1. 針對(1,2)，忠一路上游增設輔 1 車道指示標誌.指示左轉機車靠左，減少機車違規由右側左轉。
2. 針對(3,4)，加繪左轉導引線，上游增設輔 1 車道指示標誌，導引左轉機車靠左。
3. 針對(5)，繪製右轉導引線，避開停車場等候線。
4. 針對(6)，上游增設輔 1 車道指示標誌，並繪直行導引線。

四. 北寧路/海洋大學校門前

- 碰撞構圖及肇事型態分析

● 碰撞構圖及肇事型態分析

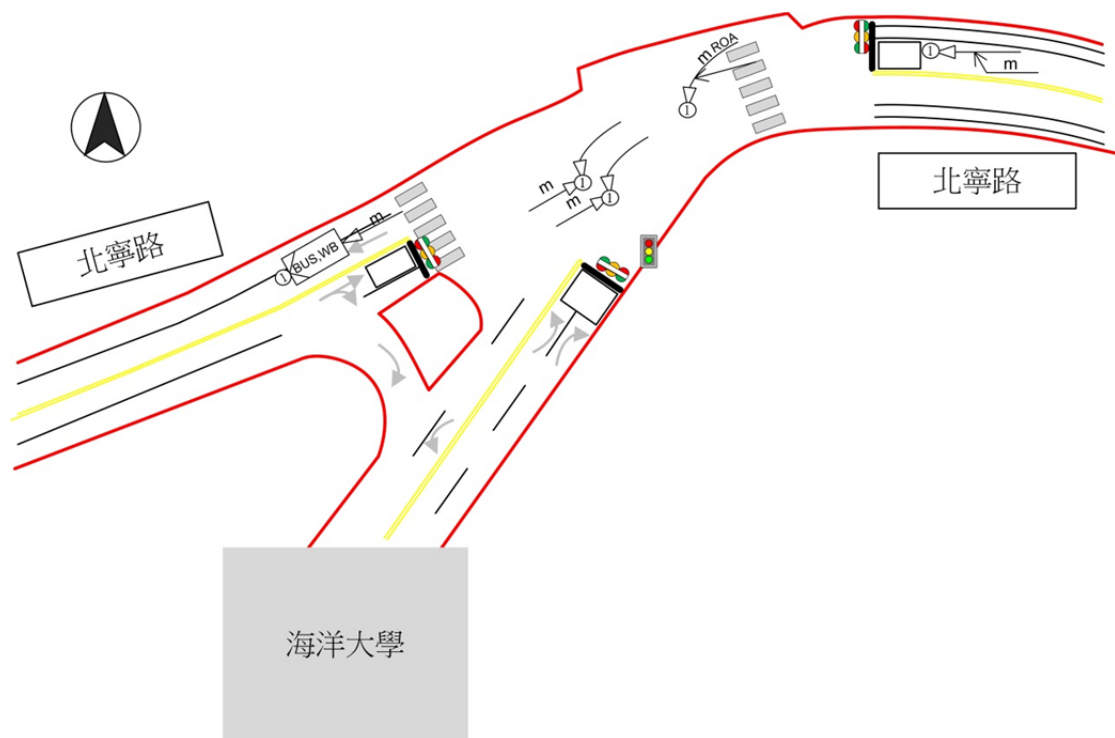


圖 4-42 北寧路/海洋大學校門前碰撞構圖

1. 左轉穿越側撞：左轉動線不明確。
2. 左轉側撞：左轉車輛未靠左行駛、機車違規左轉。
3. 同向直行擦撞：車道指示不清楚。

● 改善方案

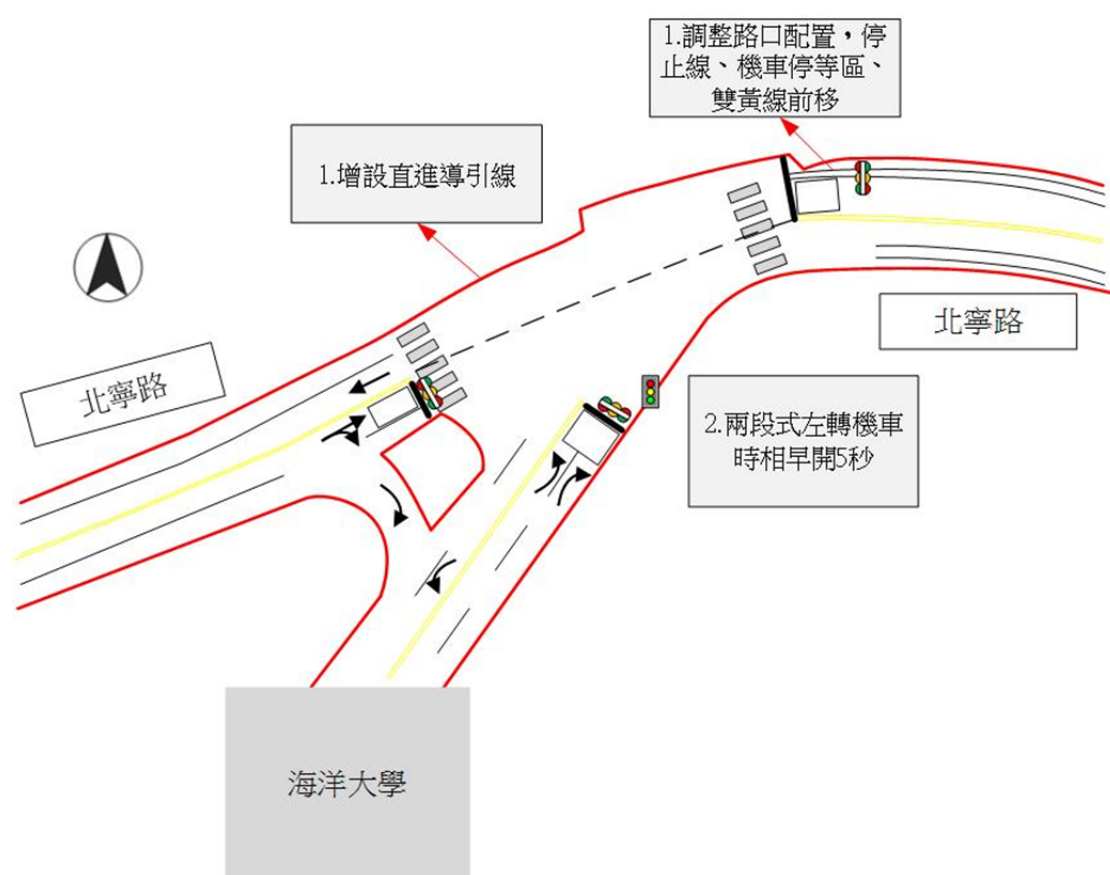


圖 4-43 北寧路/海洋大學校門前改善圖

1. 針對(1,2,3)，調整路口幾何配置，劃直行導引線，縮少路口空間，減少衝突區。
2. 兩段式左轉時間早開 5 秒。
3. 長期建議將路口改為正交。

五. 愛一路/仁五路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析



圖 4-44 愛一路/仁五路交叉口碰撞構圖

1. 右轉匯入側撞、左右轉匯入側撞：轉向動線不明確。
2. 南側路口右轉側撞：右轉動線不明確。
3. 西側路口同向直行擦撞：車道指示不清楚。
4. 西側路口左轉側撞：左轉車未靠左行駛、車道指示不清楚。
5. 左轉追撞：車道指示不清楚、左轉動線不明確。
6. 北側路口同向直行擦撞：車道指示不清楚。
7. 車輛與行人左轉穿越側撞：行人號誌不明確。

● 改善方案

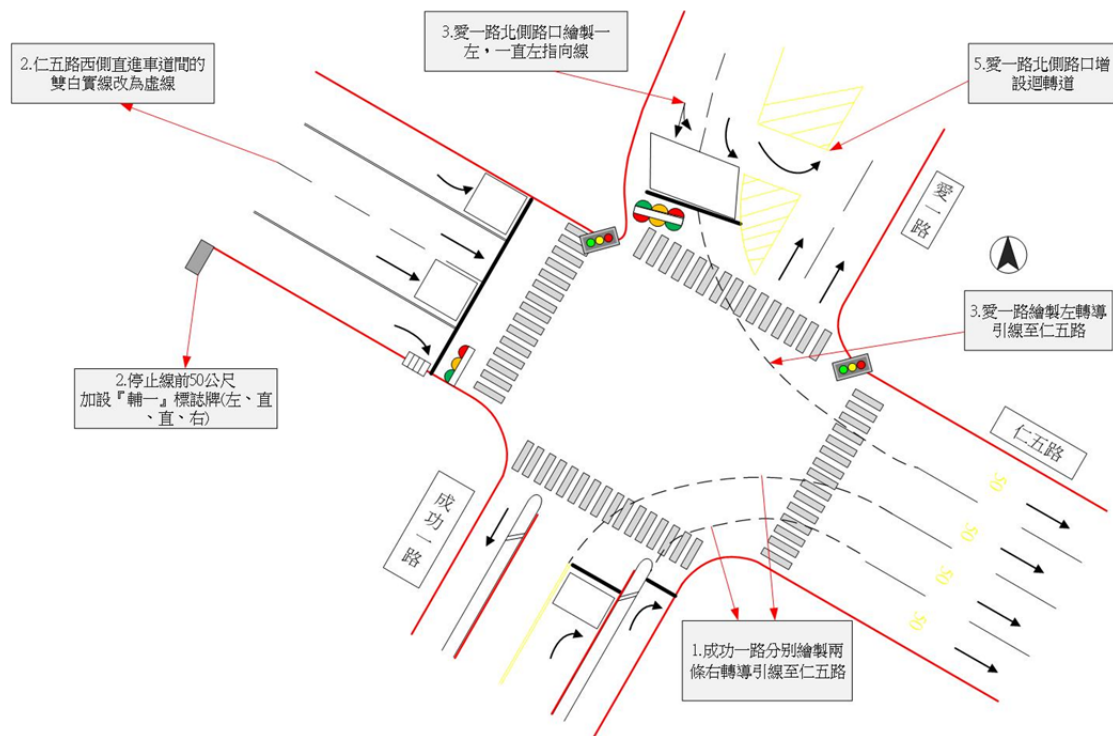


圖 4-45 愛一路/仁五路交叉口改善圖

1. 針對(1,2)，成功一路右轉仁五路劃右轉導引線，以減少右轉衝突與匯入衝突。
2. 針對(3,4)，在西側仁五路上游增設輔 1 車道指示標誌，以減少錯誤的車道選擇，並將兩直行車道間之雙白線改為虛線。
3. 針對(5,6)，北側愛一路口繪一左，一直左指向線，並劃左轉導引線。
4. 針對(7)，現況已增設行人號誌燈。
5. 建議愛一路北側增設迴轉道。

4.1.5 嘉義市改善路口

嘉義市已於 7/21 完成會勘，六個交叉口之碰撞構圖及討論之改善方案如下所述：

一、北港路/中興路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

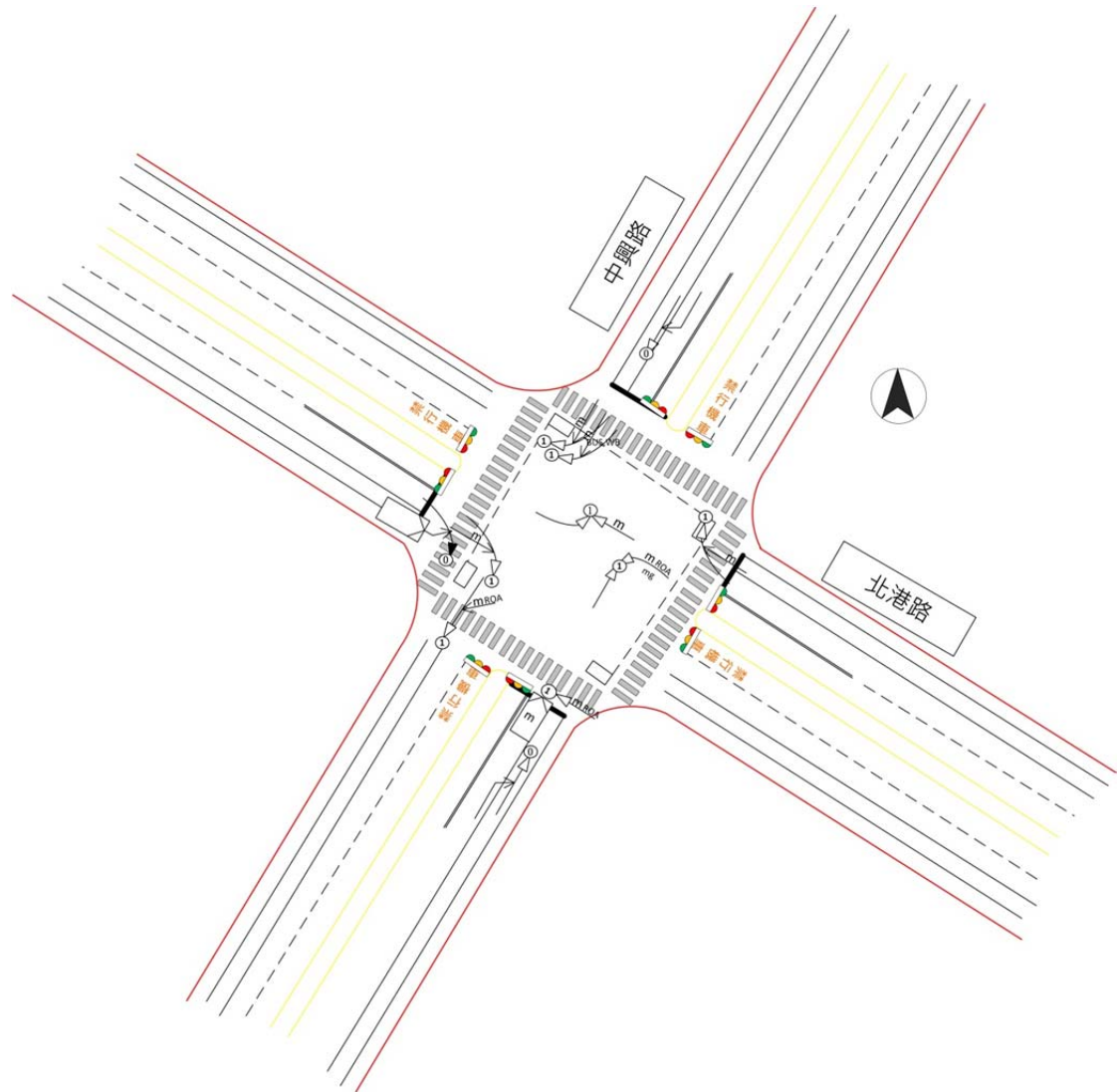


圖 4-46 北港路/中興路交叉口碰撞構圖

1. 東側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右。
2. 西側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右。
3. 北側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右。
4. 北側路口直行擦撞：車道指示不清楚。
5. 南側路口直行擦撞：車道指示不清楚。
6. 左轉穿越側撞、左轉交叉撞：黃燈與全紅時間不足。

● 改善方案

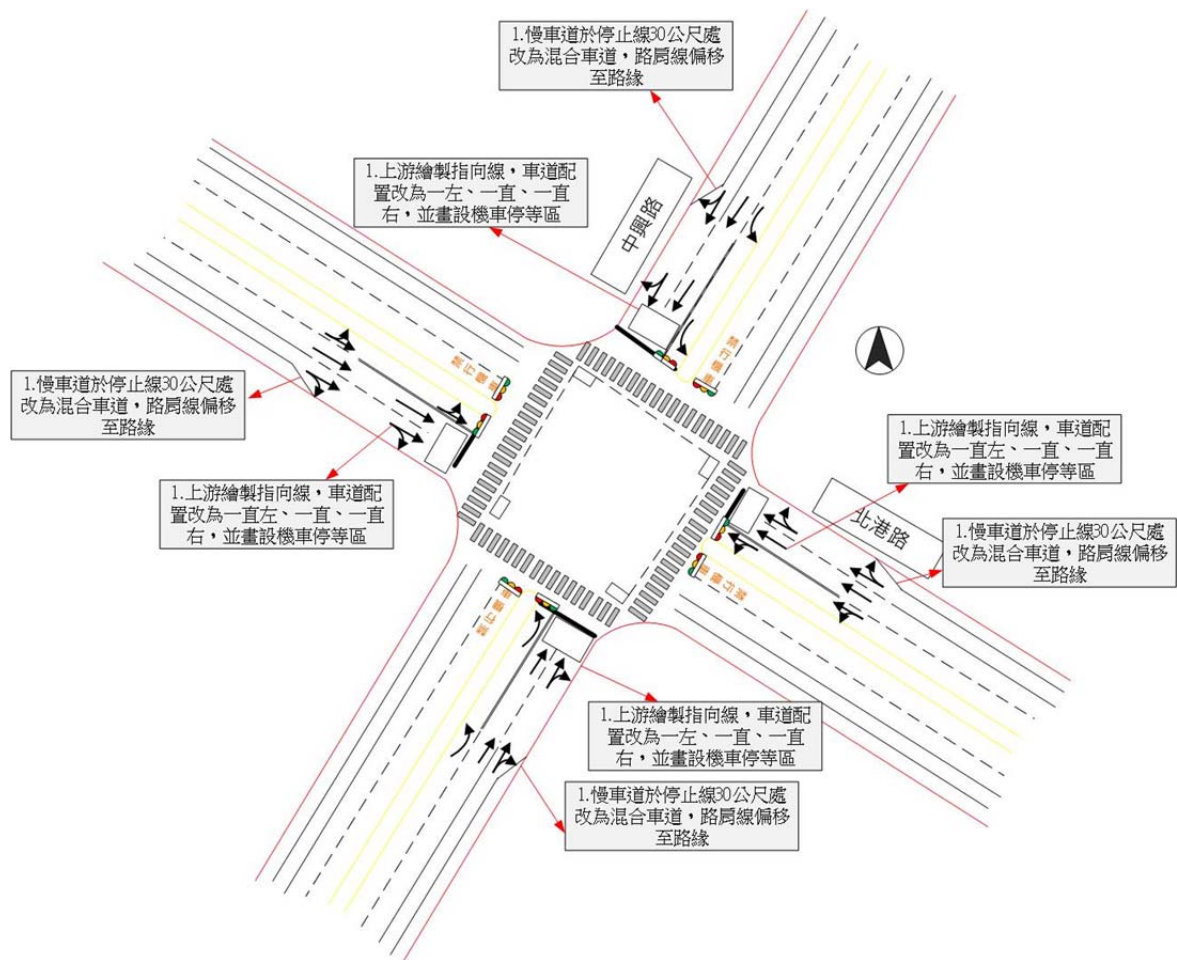


圖 4-47 北港路/中興路交叉口改善圖

1. 針對(1,2,3,4,5)，車道配置最側慢車道改成直右車道，取消慢車道線，以導引右轉車靠右行駛。
2. 針對(6)各路口設置兩段式左轉的標誌，增加全紅各 1 秒。

二. 吳鳳南路/興業東路路口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

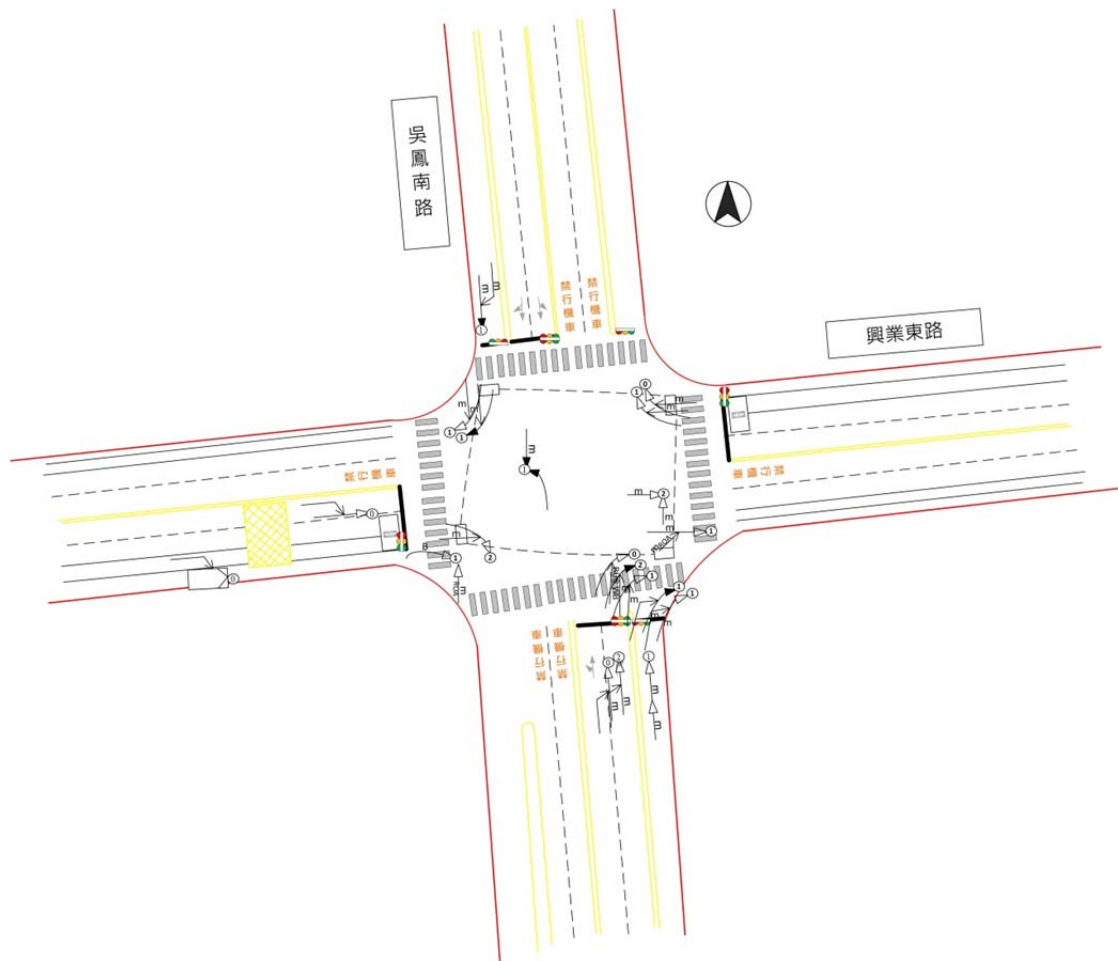


圖 4-48 吳鳳南路/興業東路路口碰撞構圖

1. 南側路口右轉側撞、右轉擦撞：快慢車道右轉車流衝突。
2. 南側路口直行擦撞：機車違規行駛快車道。
3. 東側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右。
4. 西側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右。
5. 北側路口右轉側撞：快慢車道右轉車流衝突。
6. 交叉撞：黃燈與全紅時間不足。

● 改善方案

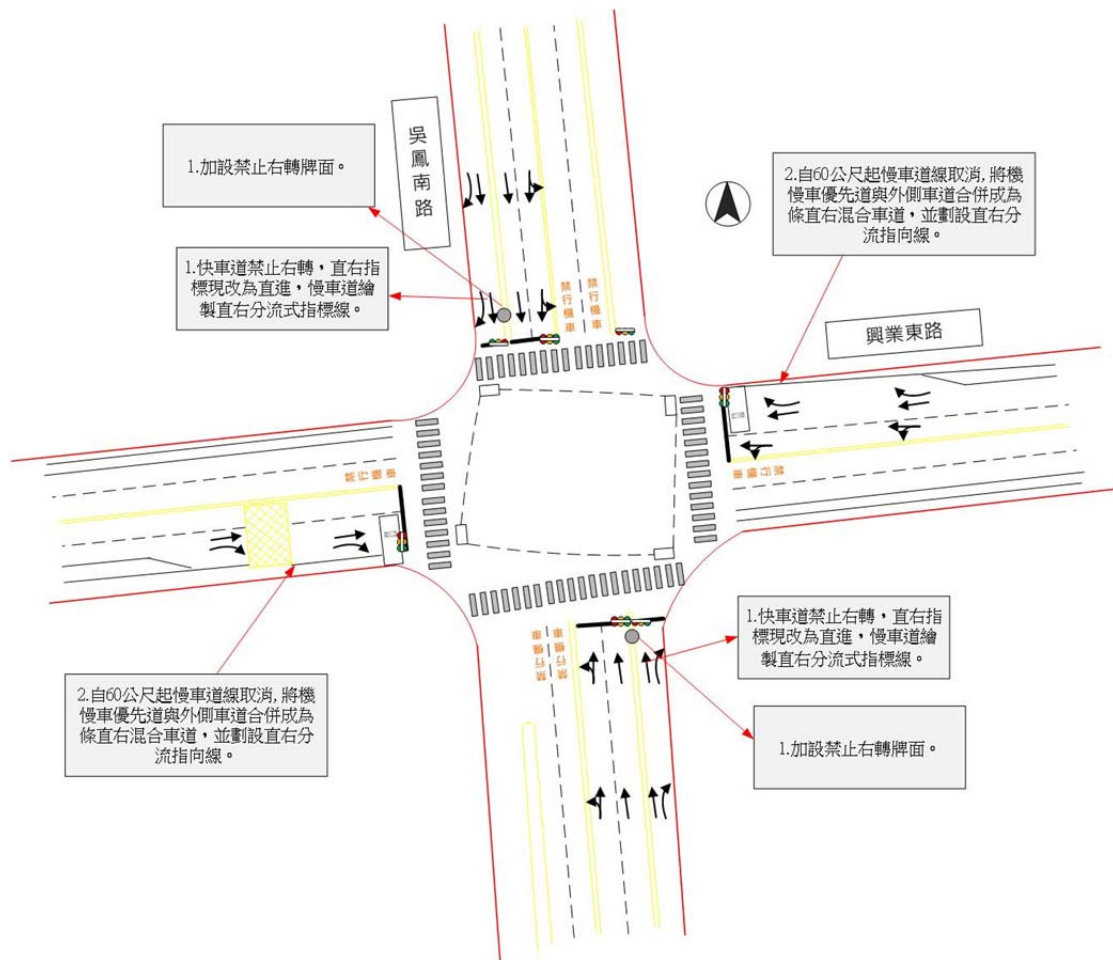


圖 4-49 吳鳳南路/興業東路路口改善圖

1. 針對(1,2,5)，吳鳳南路快車道禁止右轉，改成提前一路口匯入慢車道右轉，路口上遊的快慢分隔島上加設右轉車變換到慢車道右轉的指示標誌，此路口加設快車道禁止右轉；於路口慢車道劃直右分流式指向線，以避免右轉車與右方的直行車輛發生車禍。
2. 針對(3, 4)在東西兩側興業東路路口自 60 公尺起慢車道線取消，將機慢車優先道與外側車道合併成為條直右混合車道，並劃設直右分流指向線。
3. 針對(6)，興業東路全紅增加 1 秒，以避免交叉撞。

三. 世賢路/忠孝路/新生路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

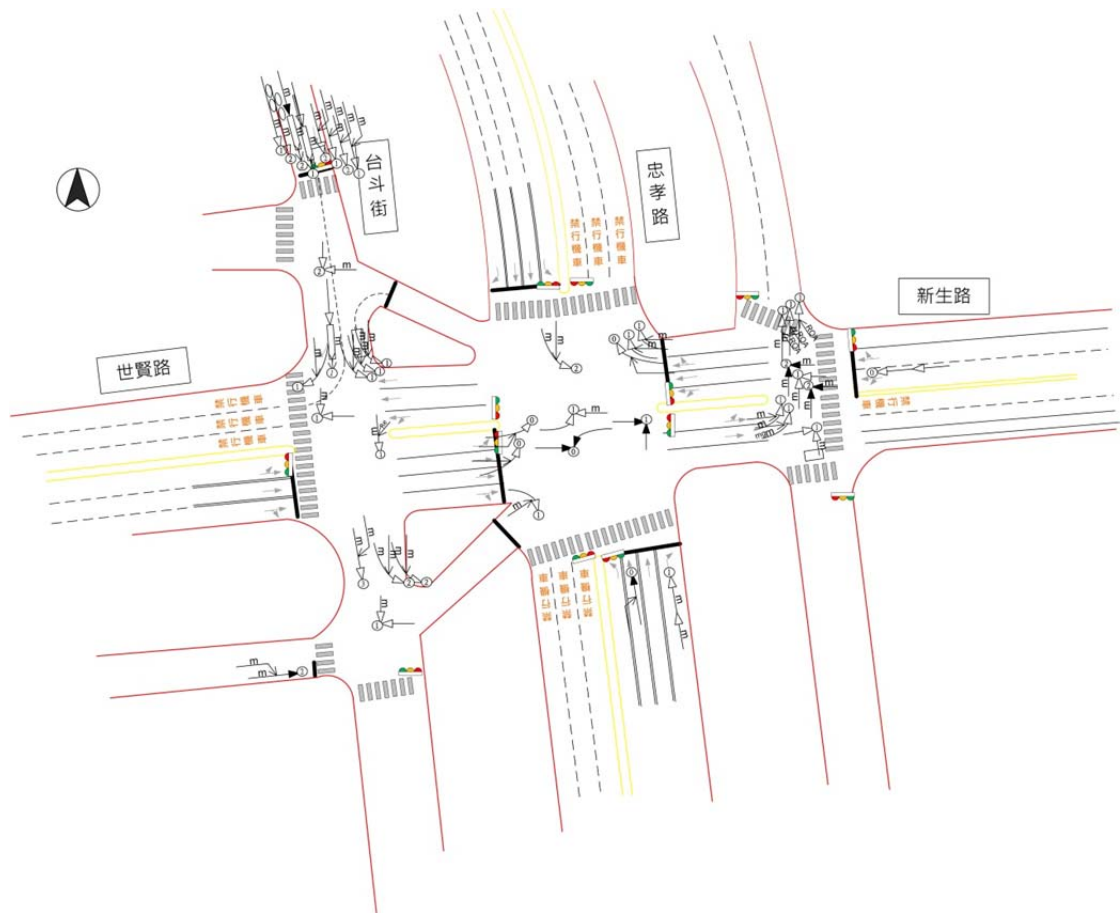


圖 4-50 世賢路/忠孝路/新生路交叉口碰撞構圖

1. 台斗街北側路口直行擦撞、追撞：車道指示不清楚、車道過窄、前方無合適停等位置。
2. 台斗街北側路口左轉側撞：左轉動線與機車停等區衝突。
3. 台斗街南側路口左轉側撞：無車道線致使車道指示不明確。
4. 右轉匯入側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右、車輛違規紅燈右轉。
5. 交叉撞：黃燈與全紅時間不足。
6. 新生路西側路口左轉側撞：左轉車流量大。
7. 忠孝路東側路口右轉側撞、右轉擦撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右。
8. 忠孝路西側路口左轉側撞、左轉擦撞：左轉車流量大。
9. 左轉穿越側撞：左轉時間不足。
10. 忠孝路南側路口直行追撞、直行擦撞：車道指示不清楚。

● 改善方案

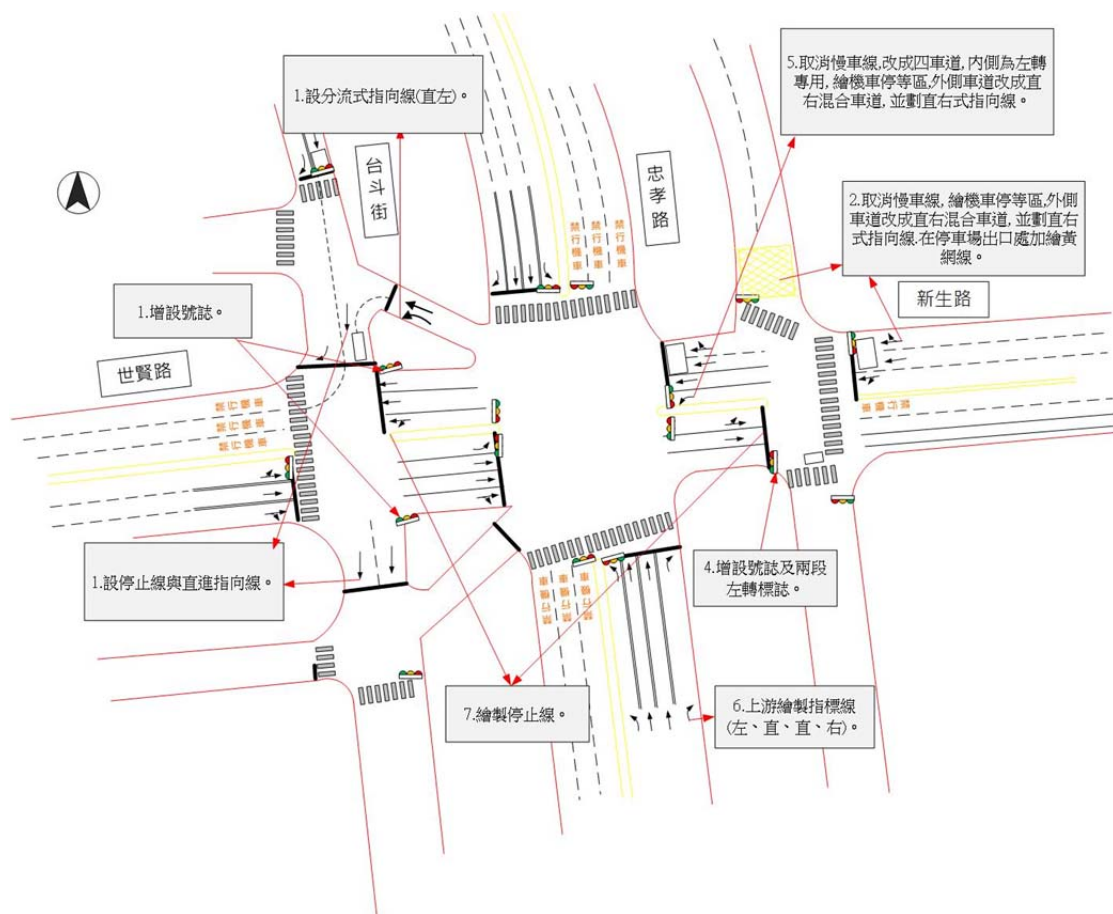


圖 4-51 世賢路/忠孝路/新生路交叉口改善圖

1. 針對(1,2,3)，台斗街連續三個交叉口改設號誌及劃停止線及指向線。
2. 針對(4,7)東側的新生路取消慢車線,改成四車道,內側為左轉專用,繪機車停等區,外側車道改成直右混合車道,並劃直右式指向線,以避免右轉車與直行車的車禍. 在停車場出口處加繪黃網線。
3. 針對(5)，增加全紅 1 秒。
4. 針對(6)，加設機車兩段式左轉標誌，增設號誌燈。
5. 針對(8,9)，東側新生路往西路口內側車道改成左轉專用道，配合左轉專用號誌，外側改為直右車道；世賢路往東的支道加繪直右箭頭指向線，並繪左轉導引線。
6. 針對(10)，南側忠孝路往北在上游加繪指向線。

四. 民族路/啟明路/大雅路交叉路口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

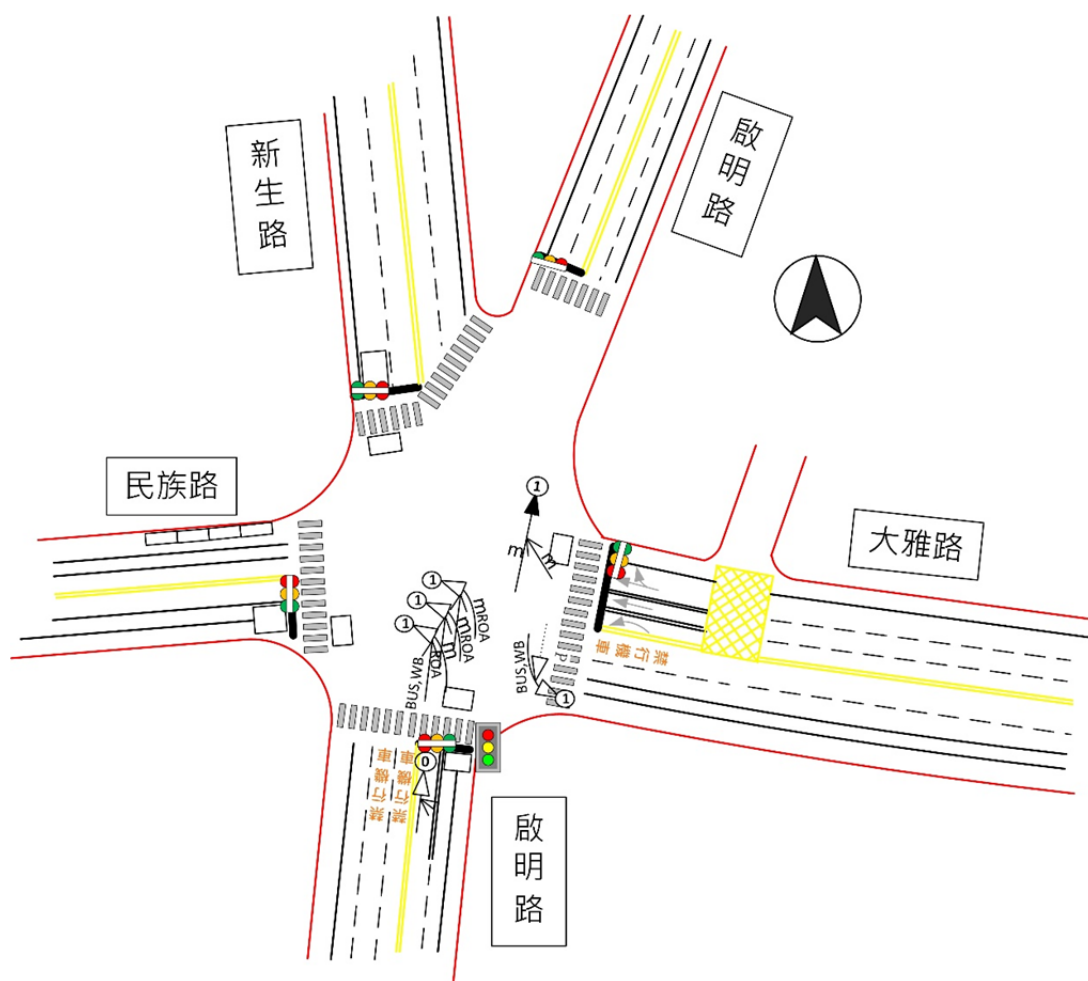


圖 4-52 民族路/啟明路/大雅路碰撞構圖

1. 左轉側撞：機車違規左轉、車道指示不清楚。
2. 左轉車輛與行人衝突：左轉車輛視距不明確。
3. 右轉匯入側撞：車輛違規紅燈右轉。
4. 直行擦撞：車道指示不清楚。

● 改善方案

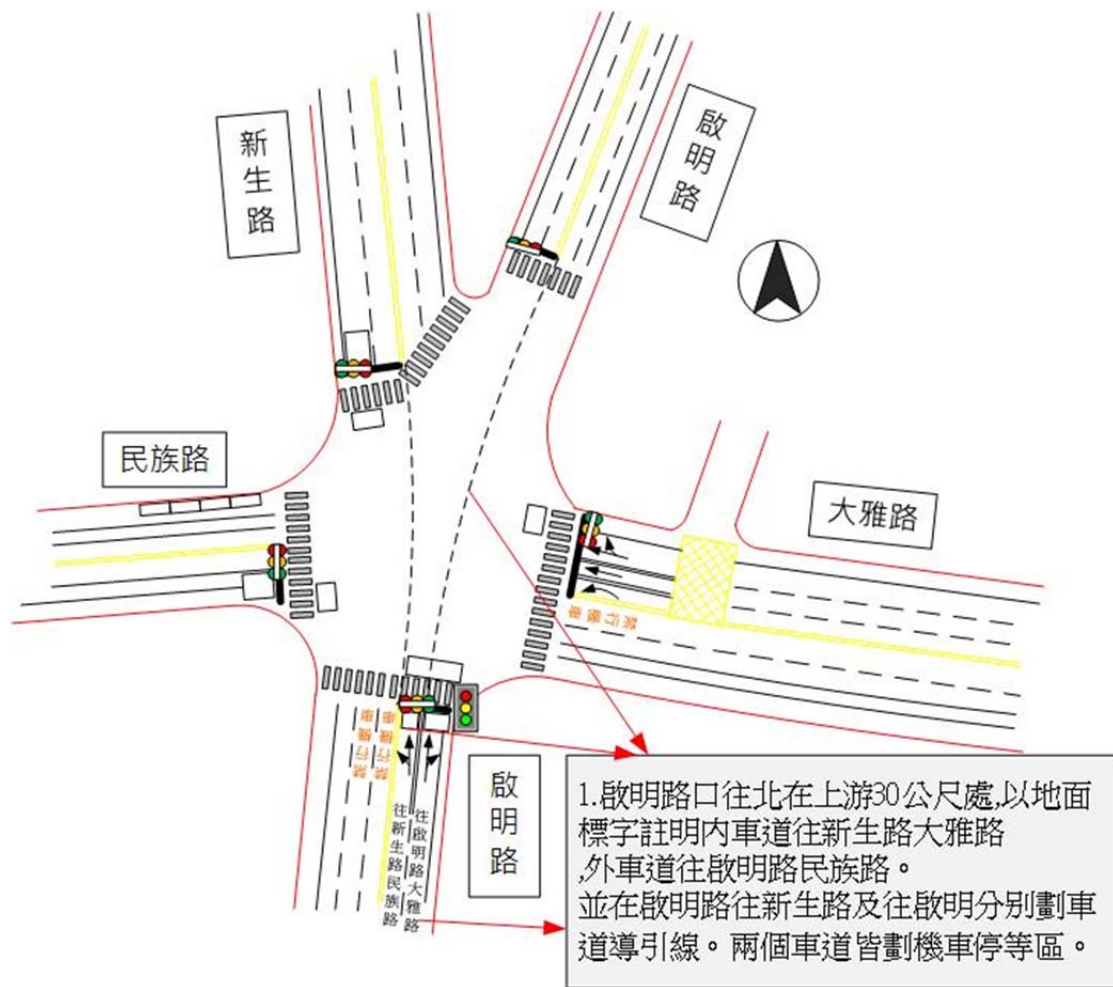


圖 4-53 民族路/啟明路/大雅路改善圖

1. 針對(1, 2,3,4)在南側啟明路口往北在上游 30 公尺處,以地面標字註明內車道往新生路,外車道往啟明路。並在啟明路往新生路及往啟明分別劃車道導引線。兩個車道皆劃機車停等區。

五. 嘉雄陸橋-中山路/新民路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

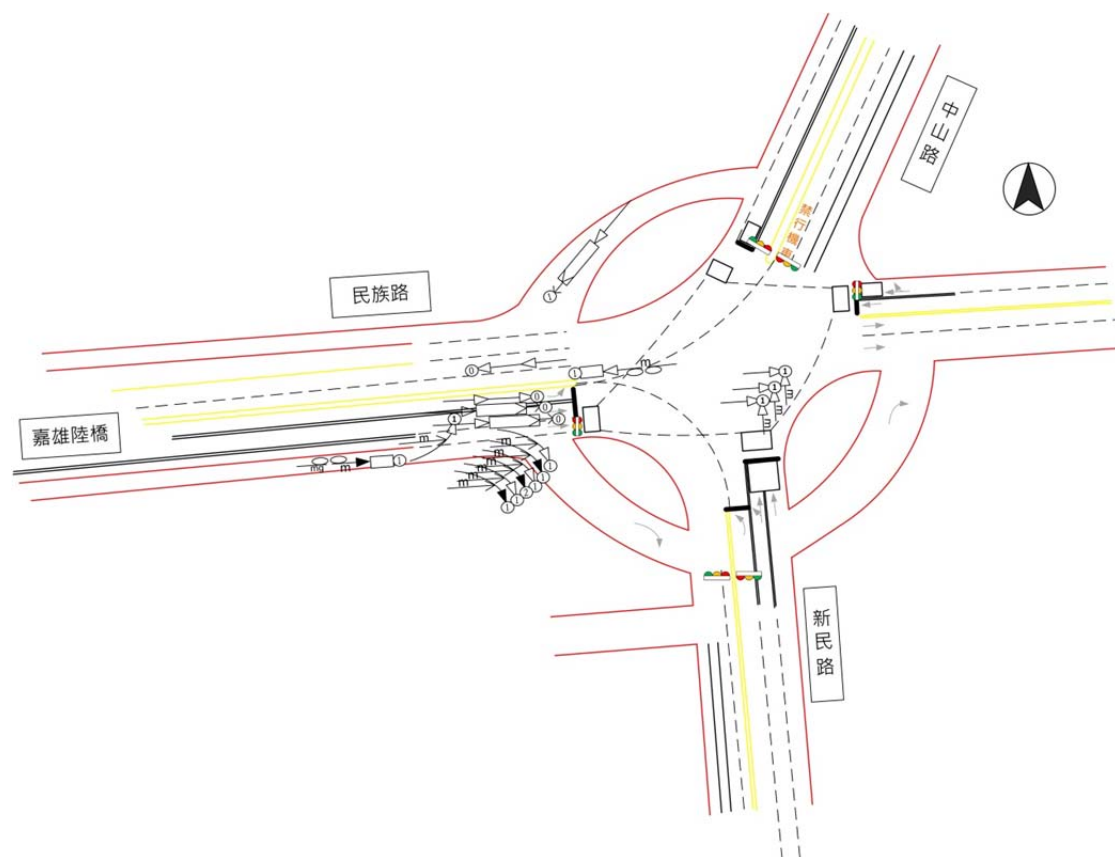


圖 4-54 嘉雄陸橋-中山路/新民路交叉口碰撞構圖

1. 右轉側撞：橋上右轉車流與橋下直行車流衝突。
2. 直行停等追撞：反應時間不足。
3. 交叉撞：黃燈與全紅時間不足、待轉區位置過於靠近路口。

● 改善方案

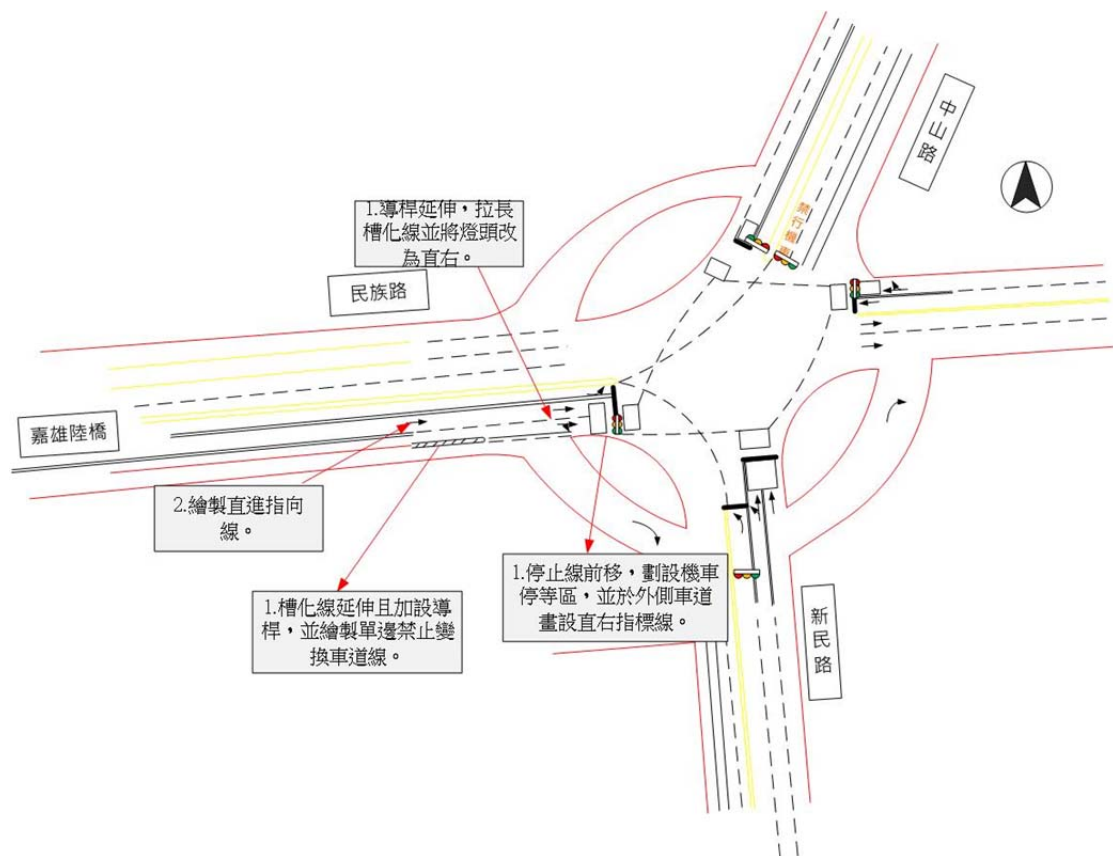


圖 4-55 嘉雄陸橋-中山路/新民路交叉口改善圖

1. 針對(1)由西側民族路往東路口因為右轉車漸變太短，以至與直行機車產生側撞，故將由橋上下來的車輛右轉改到前面右轉,短期先以指向線指示,並加設導桿與並繪製單邊禁止變換車道線。 長期則將停止線前移，號誌燈前移，縮小路口範圍。
2. 針對(2)上游 50 公尺加繪直行指向線， 黃燈加 1 秒，以減少追撞
3. 針對(3) 將民族路的全紅增加 1 秒以減少交叉撞，並且在長期將民族路往東的停止線前移，同上述 1.亦有助於減少交叉撞。

六. 嘉雄陸橋-博愛路/友愛路交叉口

● 碰撞構圖及肇事型態分析

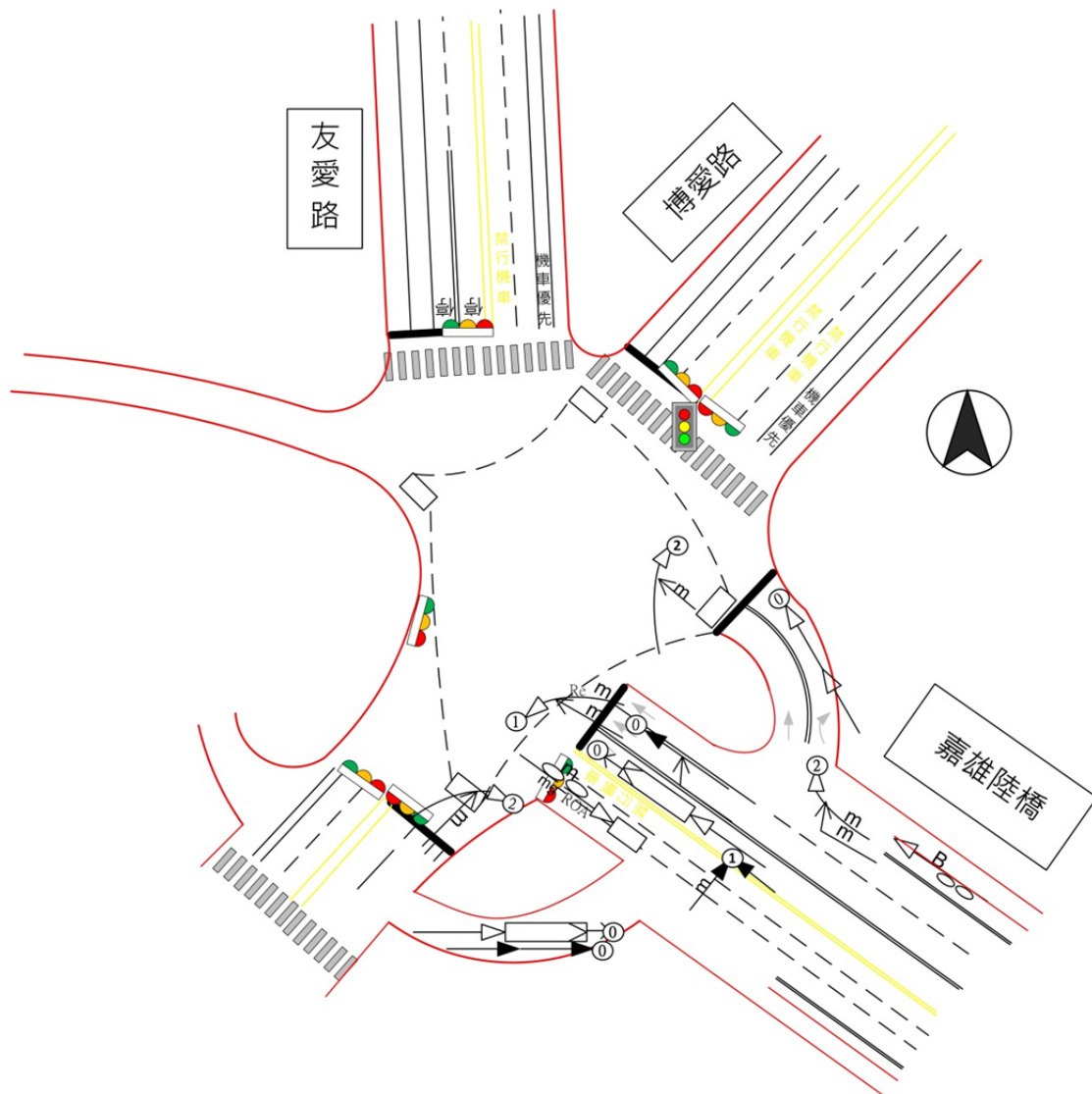


圖 4-56 嘉雄陸橋-博愛路/友愛路交叉口碰撞構圖

1. 直行追撞、直行停等追撞：車速過快。
2. 右轉側撞：車道指示不清楚致使右轉車錯過上游右轉槽化島。
3. 東南側路口停等追撞：下橋車速過快。

● 改善方案

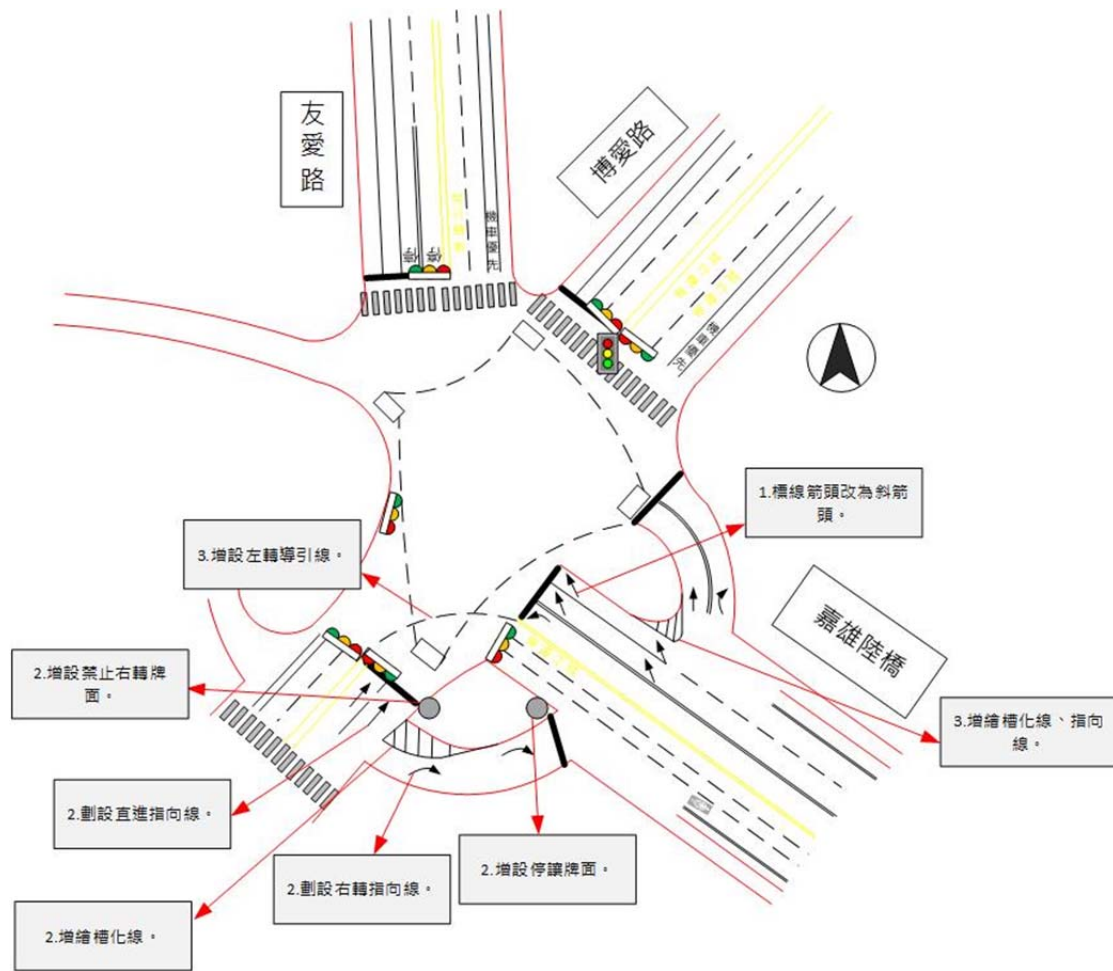


圖 4-57 嘉雄陸橋-博愛路/友愛路交叉口改善圖

1. 針對(1)，標線標誌的箭頭改成斜線，以對應車流方向。
2. 針對(2,3)，禁止右轉，車輛應於前方右轉使用右轉道，在右轉車道劃上右轉指向線標線及停標誌。
3. 下橋左轉加設左轉導引線。

4.2 事前事後比較分析

本研究使用之事前事後比較分析法，包含肇事特性分析與車流衝突分析，由於資料蒐集時間限制，主要採用車流衝突影像資料為主，同時以肇事資料輔助做為事前事後改善效益評估基礎。衝突調查方式以影像紀錄改善前後車流，藉由影像分析軟體分析車流的變化如：車輛行駛位置、衝突次數等來評估改善效益。研究流程如圖 4-58 所示：

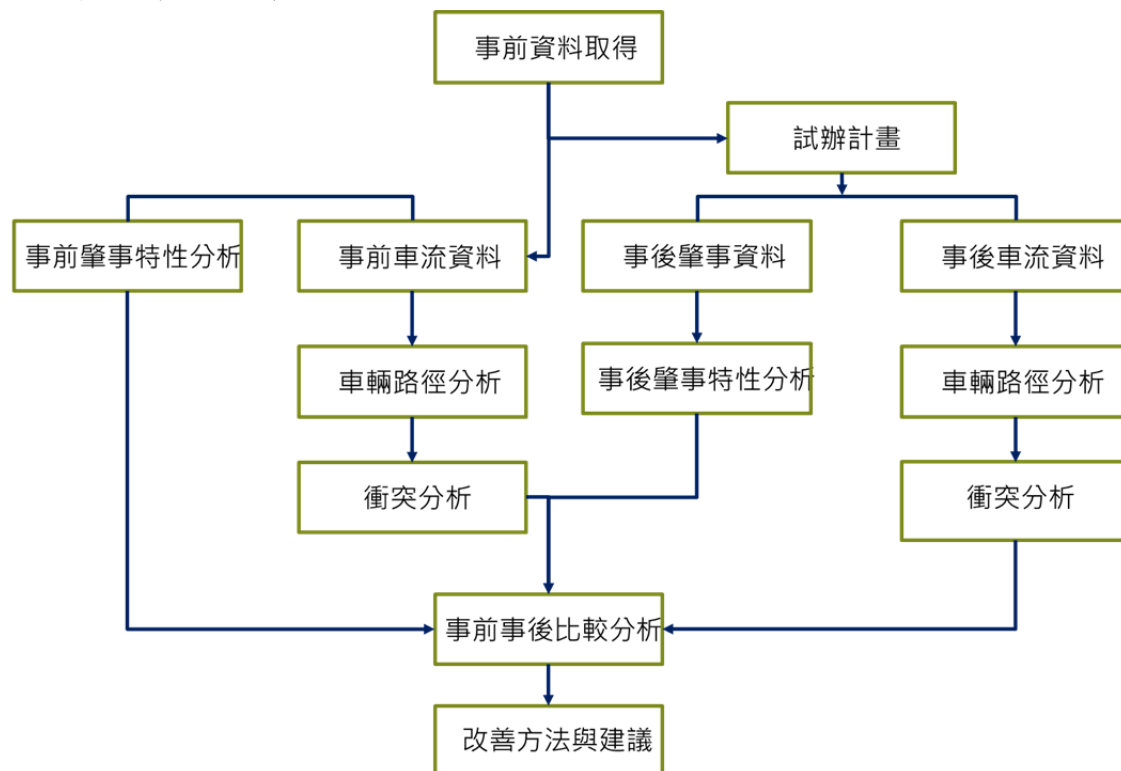


圖 4-58 事前事後分析流程[25]

其中，肇事特性分析，需蒐集試辦計畫改善路口改善前一年與改善後一年之肇事資料，並繪製肇事碰撞構圖以分析路口碰撞型態與碰撞次數。然此分析方式受限於資料蒐集須等改善後一年才可取得資料，因此現階段進行車流分析，後續再擬定事後肇事資料蒐集與進行肇事特性比較分析結果。

為得知試辦路口之改善成效，了解改善前與改善後之差別，故本節以基隆市兩路口做為案例分析對象，進行改善前之路口調查與車流分析作業，對於可能發生的碰撞或是潛在車流衝突處進行分析，進而了解不同車種的車流行為。此外，本研究之試辦路口與對應之路段空間，僅採本研究提出之試辦計畫相關內容為原則，以避免不同改善措施之交互影響，進而影響本研究試辦計畫之分析結果。

由於部分路口為平面錄影，因錄影視角及電腦數位化軟體之限制下，無法正確判讀到車輛行駛之正確座標，因此部分路口之改善評選指標僅列出以人力判讀錄影影像。

然而現階段各地方政府施工進度不一，因此先選擇已經施工完畢之路口進行事前事後車流分析，案例路口分別以右轉側撞及左轉側撞為例，因此以基隆市中

正路/中船路口作為右轉側撞分析路口，以基隆市八堵路/過港路作為左轉側撞分析路口。待後續其他地方政府路口施工完畢，會持續進行其他路口案例分析，使事前事後比較分析更加完整。

4.2.1 基隆市中正路/中船路

(1) 改善地點及調查概要

此路段寬 8.8 公尺，試辦計劃於機車停等區繪製停等區分流箭標，於停等區左側與右側分別加上直行與右轉小箭標，於外側混合車道繪製直行與右轉分流式指向線。調查日期時間及車流量於表 4-1。

表 4-1 基隆市中正路中船路車流量調查日期時間與車流量

	調查日期	調查時間	右轉汽車流量	直行機車流量
事前	105 年 8 月 26 日	8:40-9:10	25	134
事後	105 年 10 月 19 日	8:10-8:40	35	131

標線繪製事前與事後如圖 4-59 所示，左側為施工前路口現況圖，右側為施工後路口現況圖。



圖 4-59 基隆市中正路中船路口改善前後現場照片(事前：左，事後：右)

(2) 事前事後分析

首先將事前事後之直行機車與右轉汽車進行顯著性分析。為了解車流是否有因分流式指向線而使得直行車靠左，右轉車靠右，故將其位置斷面位置切分為 30 公尺處、15 公尺處、停等區及停止線，道路左側座標為 0，至最右側道路邊緣為 5.5 公尺。如圖 4-60 所示。

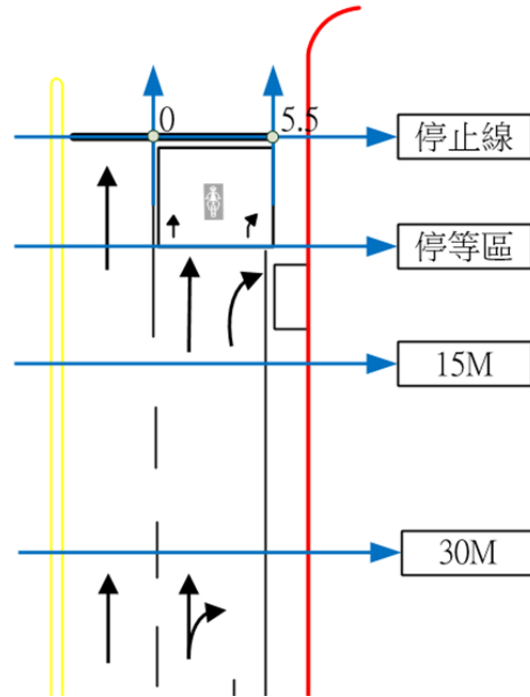


圖 4-60 基隆市中正路中船路口檢核位置示意圖

基隆市中正路中船路口之敘述性統計資料結果如表 4-2 所示，根據敘述性統計表可以發現，直行機車事後的行駛平均位置在各斷面皆有靠內側行駛的趨勢；而右轉汽車事後的行駛平均位置在 30 公尺、15 公尺及停等區三個斷面皆有靠右側行駛的趨勢，然而在停止線斷面反而沒有靠右的情形，根據觀察實際車流後，發現事後停止線斷面處，有一台路邊停車，此車造成了右轉汽車無法靠右，導致在停止線斷面之右轉汽車無法順利靠右側轉彎。

表 4-2 基隆市中正中船路口事前事後敘述性統計

檢測項目		樣本數	30M		15M		停等區		停止線	
			平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
直行機車	事前	134	2.772	1.189	2.762	1.300	2.822	1.349	2.872	1.336
	事後	131	2.455	1.114	2.533	1.114	2.606	1.096	2.637	1.110
右轉汽車	事前	25	2.220	0.831	2.598	0.593	3.013	0.565	3.889	0.839
	事後	35	2.267	0.539	2.624	0.542	3.072	0.614	3.603	0.644

顯著性分析如表 4-3 所示，在 30 公尺處，直行機車之顯著性小於 0.05，表示事前事後直行機車有顯著差異；在 15 公尺、停等區、停止線處，雖然機車有靠內行駛的趨勢卻沒有顯著差異，可能是因為在路口施工後立即調查及機車進路口前為了向停等區集中，造成分析不顯著。汽車右轉在各斷面皆不顯著，推測是由於事後錄影調查時，停止線旁有臨停車輛干擾右轉車輛之右轉路徑，迫使右轉車需往道路內側行駛，造成事後車輛之行進軌跡與事前相似，後續將以其他指標來探討此路口。

表 4-3 基隆市中正中船路口事前事後顯著性分析

檢測項目		30M		15M		停等區		停止線	
		t 值	顯著性	t 值	顯著性	t 值	顯著性	t 值	顯著性
直行機車	事前	2.235	0.026*	1.510	0.122	1.432	0.153	1.562	0.120
	事後								
右轉汽車	事前	-0.356	0.724	-0.175	0.862	-0.388	0.700	1.643	0.107
	事後								

檢測基隆市中正路中船路口各斷面之車輛軌跡，下圖 4-61 至圖 4-64 為 30 公尺處、15 公尺處、停等區、停止線，共四個斷面右轉汽車與直行機車行駛位置分布。橫座標表車輛行駛位置，縱座標為車輛佔比，由該區一行進方向之車種車輛數佔整斷面車輛數計算。

在 30 公尺處，事前直行機車較均勻地分布於 1.5 至 4 公尺間，事後直行機車於 3 公尺處產生一高峰；事前右轉汽車於 1.5 公尺至 2 公尺處的高峰於事後降低，事後右轉汽車 2 至 2.5 公尺間達到高峰，由圖 4-61 可看出直行機車向左偏移的趨勢。

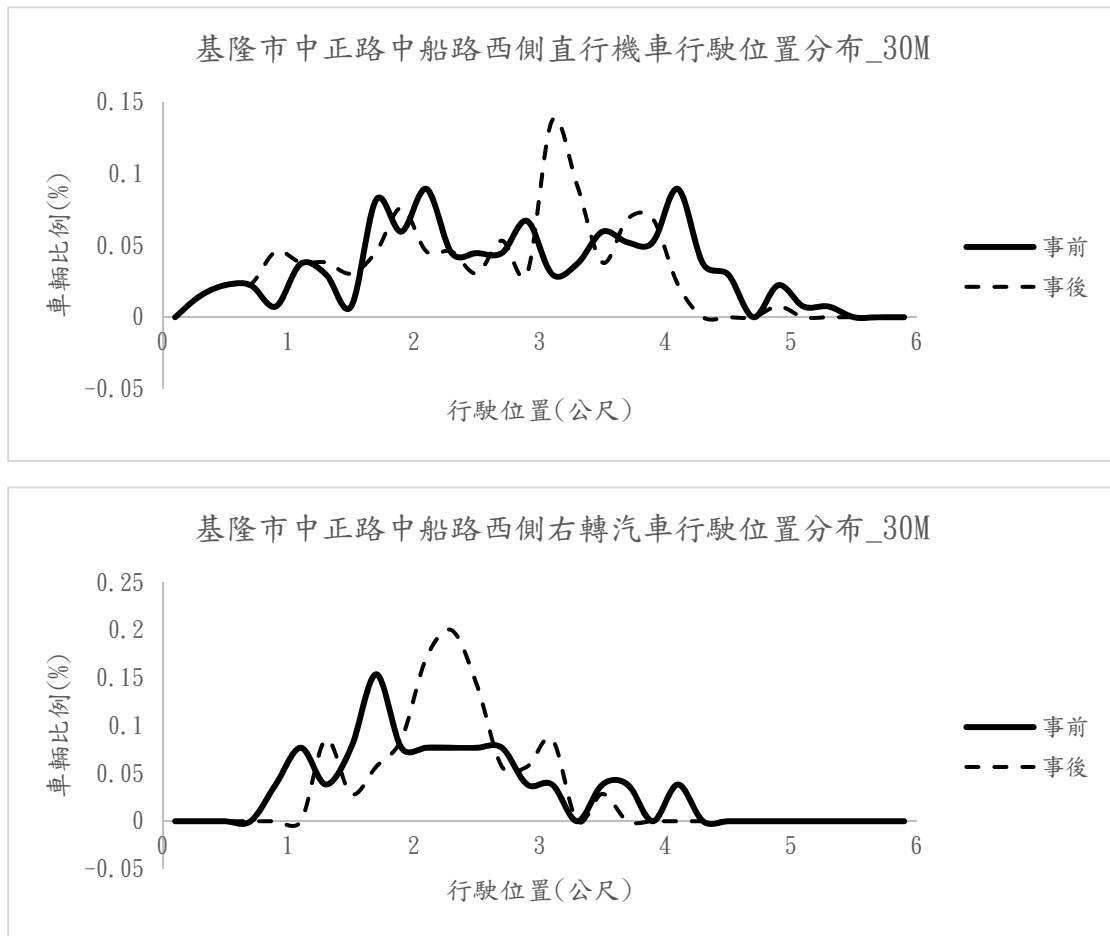


圖 4-61 基隆市中正路中船路 30 公尺斷面車流分布位置

在 15 公尺處，事前直行機車呈現三個高峰，分別為 2 公尺、2.8 公尺、4 公尺處，事後直行機車於 3.5 公尺處產生一高峰；事前與事後右轉汽車皆分布於 1.5 公尺至 4 公尺內，其中都在 2.5 公尺左右呈現高峰，由圖 4-62 所示。

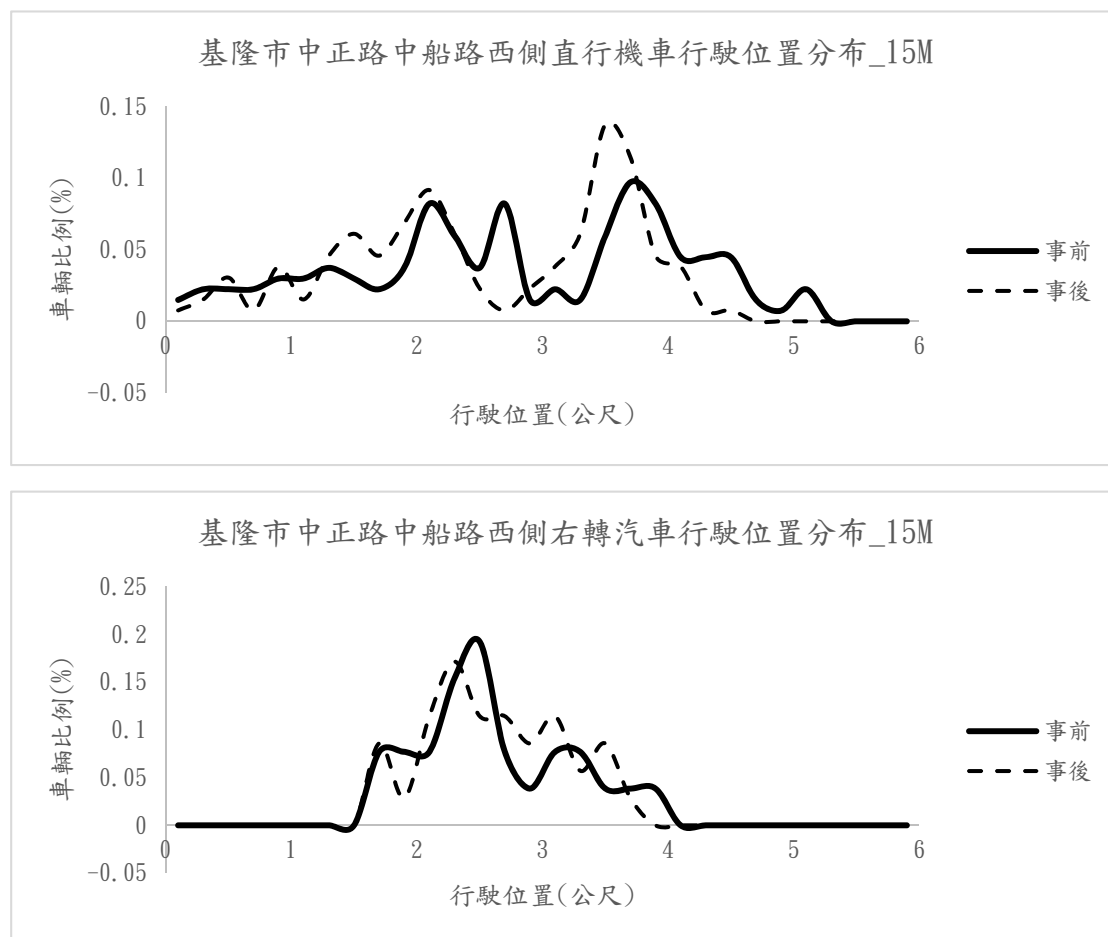


圖 4-62 基隆市中正路中船路 15 公尺斷面車流分布位置

停等區處，事前直行機車呈現兩個高峰，分別為 2.2 公尺、3.9 公尺處，事後直行機車也呈現兩個高峰，分別為 2 公尺、3.5 公尺處，可發現事後直行機車略往內側偏移；事前與事後右轉汽車皆分布於 2 公尺至 4.5 公尺內，事前右轉汽車呈現兩個高峰，分別為 2.8 公尺、3.2 公尺處，事後右轉汽車也呈現兩個高峰，分別為 2.9 公尺、3.5 公尺處，可發現事後右轉汽車略往外側偏移，由圖 4-63 所示。

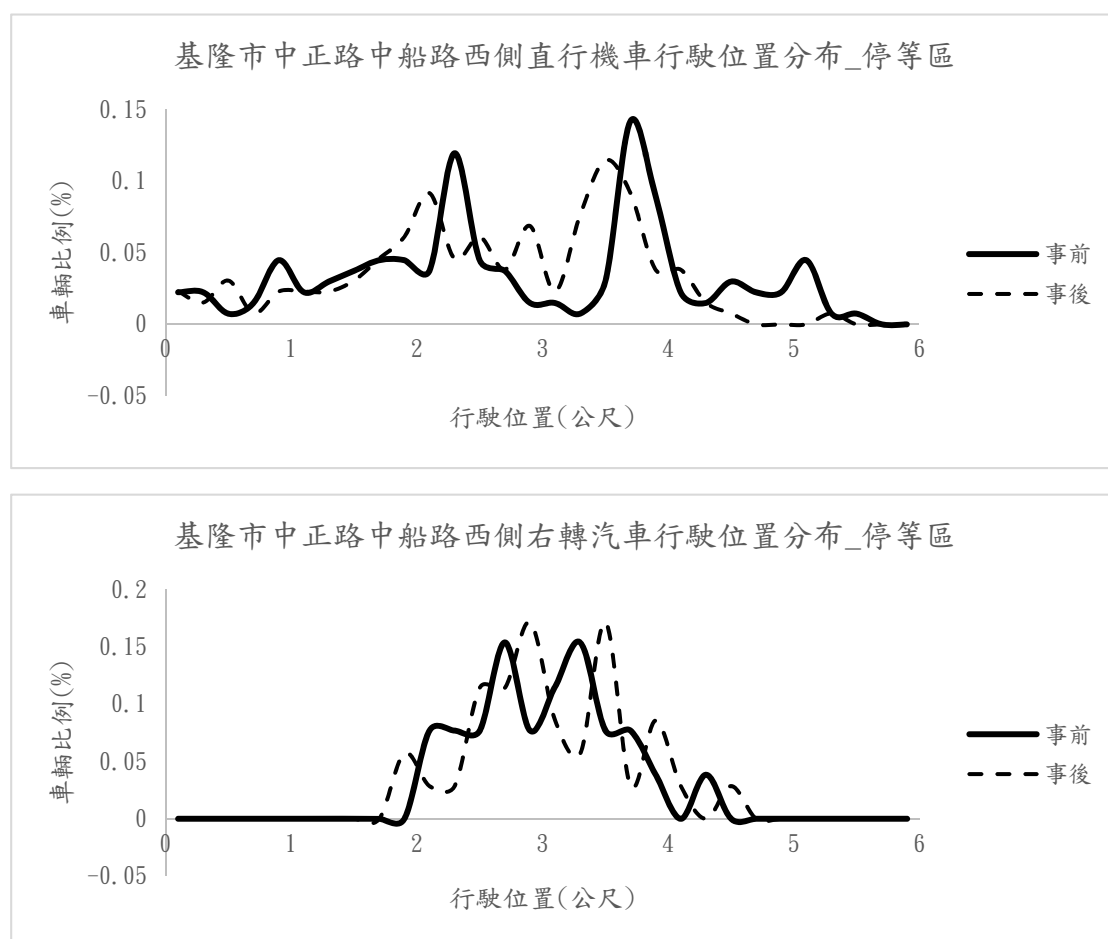


圖 4-63 基隆市中正路中船路停等區斷面車流分布位置

停止線處，由於機車在停等時有向前集中、橫向發展的趨勢，導致機車事前及事後皆平均分布於各位置；右轉汽車則是因為在停止線有一台路邊臨時停車，影響右轉車流路徑，導致事前事後分布狀態非常類似。

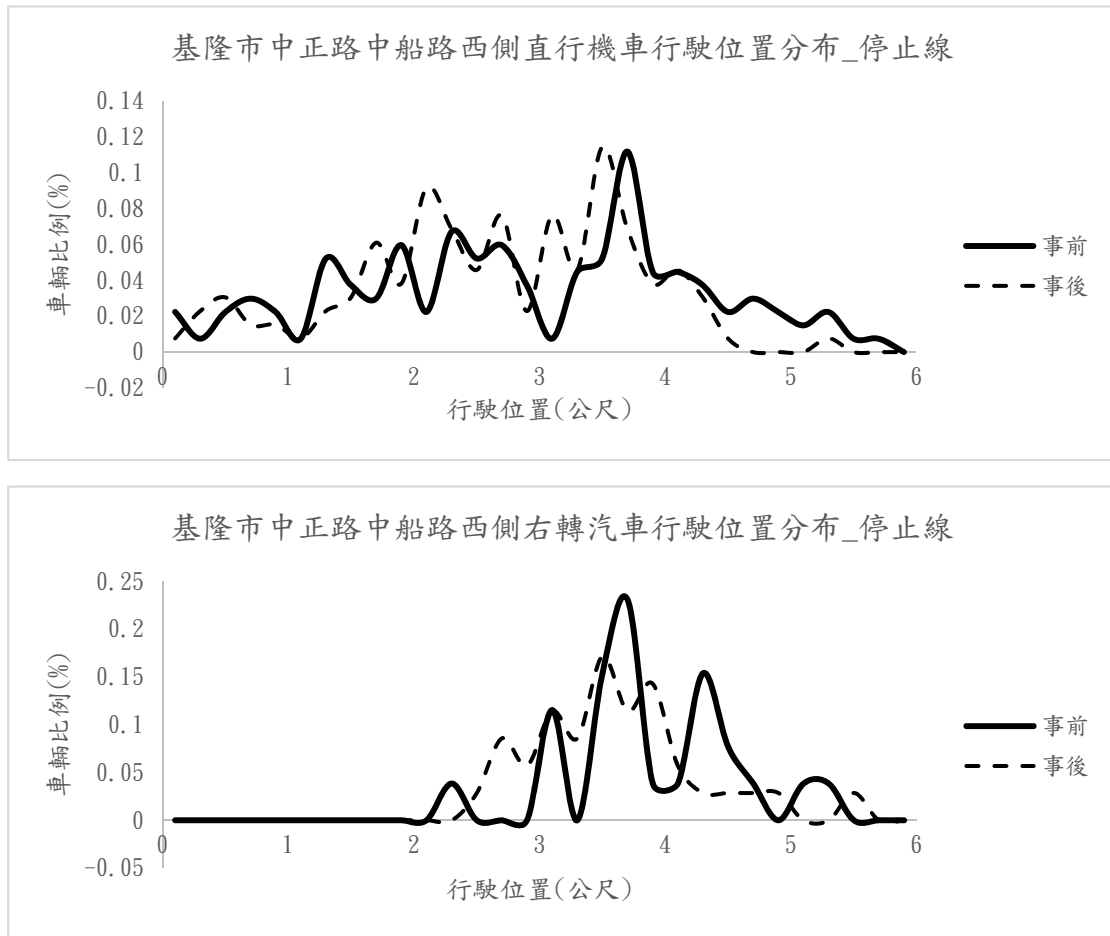


圖 4-64 基隆市中正路中船路停等區斷面車流分布位置

除了個別看右轉汽車與直行機車之行駛位置，本研究結合兩者分析各斷面的潛在衝突。透過計算直行機車靠右佔比與右轉汽車靠左佔比之乘積，分別計算其潛在衝突指標，如表 4-4。由潛在衝突指標可發現從路段至停止線衝突逐漸降低，事後衝突指標也較事前低。

表 4-4 基隆市中正路中船路事前事後潛在衝突指標比較

	30M	15M	停等區	停止線
事前	0.333	0.256	0.165	0.038
事後	0.214	0.159	0.088	0.020

4.2.2 基隆市八堵路/過港路

(1) 改善地點及調查概要

此路段寬 8.6 公尺，試辦計劃於上游加設免兩段式左轉標誌牌，路口加設輔一標誌提示機車無須兩段式左轉，可小汽車共用左轉專用道直接左轉。調查日期時間及車流量於表 4-5。

表 4-5 基隆市八堵路過港路東側車流量調查日期時間與車流量

	調查日期	調查時間	左轉機車流量	直行機車流量	直行汽車流量
事前	105 年 10 月 11 日	16:40-17:10	116	213	157
事後	105 年 11 月 2 日	16:40-17:10	128	223	117

標誌設置事前與事後如圖 4-65 所示，左側為施工前路口現況圖，右側為施工後路現況圖。



圖 4-65 基隆市八堵過港路口改善前後現場照片(事前：左，事後：右)

(2) 事前事後分析

首先將事前事後之左轉機車、直行機車與直行汽車進行顯著性分析。為了解車流是否有因增設免兩段式左轉標誌而使左轉機車提前靠左，故將其位置斷面位置切分為 15 公尺處、停等區及停止線，如圖 4-66 所示。

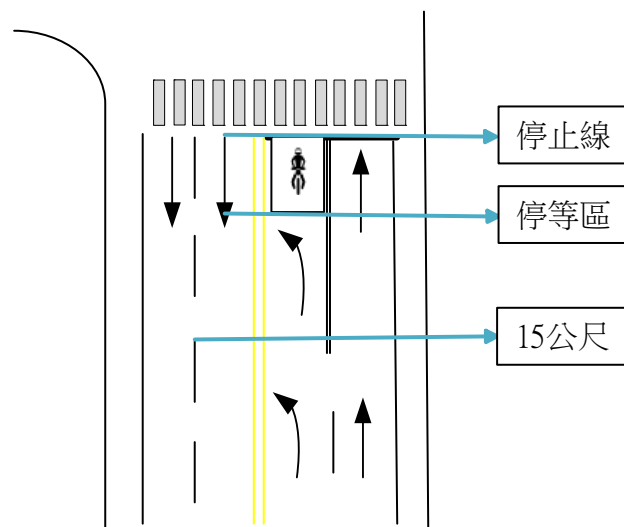


圖 4-66 基隆市八堵過港路口檢核位置示意圖

基隆市八堵過港路口之敘述性統計資料結果如表 4-6 所示，根據敘述性統計表可以發現，左轉機車事後的行駛平均位置在各斷面皆有靠內側行駛的趨勢；而直行汽車在三個斷面皆有靠右側行駛的趨勢；然而直行機車則是相反，根據觀察實際車流後，推測可能是因為直行汽車靠右壓縮了直行機車的行駛空間，導致直行機車在鑽行時，會趨向於從汽車左側鑽行。

表 4-6 基隆市八堵過港路口事前事後敘述性統計

檢測項目		樣本數	15M		停等區		停止線	
			平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
左轉機車	事前	116	2.147	1.976	1.761	1.826	0.655	2.090
	事後	128	2.022	1.964	1.560	1.988	0.543	1.961
直行機車	事前	213	6.276	1.513	6.047	1.397	5.815	1.368
	事後	223	6.029	1.325	5.824	1.354	5.620	1.390
直行汽車	事前	157	5.692	1.261	5.518	1.074	5.297	1.044
	事後	117	5.950	0.782	5.739	0.759	5.454	0.720

顯著性分析如表 4-7 所示，無論是左轉機車或是直行機車，在各斷面的事前事後分布位置並無顯著差別，可能是因為在路口施工後立即調查及機車進路口前為了向停等區集中，造成分析不顯著。直行汽車在 15 公尺斷面與停等區斷面皆為顯著，表示直行汽車有向右靠的趨勢。

表 4-7 基隆市八堵過港路口事前事後顯著性分析

檢測項目		15M		停等區		停止線	
		t 值	顯著性	t 值	顯著性	t 值	顯著性
左轉機車	事前						
	事後	0.494	0.622	0.821	0.412	0.429	0.668
直行機車	事前						
	事後	1.811	0.071	1.687	0.092	1.479	0.140
右轉汽車	事前						
	事後	-2.211	0.028*	-2.142	0.033*	-1.576	0.116

檢測基隆市八堵過港路口各斷面之車輛軌跡，圖 4-67 至圖 4-74 為路段、停等區與停止線三斷面左轉機車、直進機車與直進汽車行駛位置分布。橫座標表車輛行駛位置，道路左側座標為 0，至最右方車道邊線為 8.6 公尺。縱座標為車輛佔比，由該區一行進方向之車種車輛數佔整斷面車輛數計算。於路段處，無論是左轉機車、直行機車或直行汽車並無明顯變化。

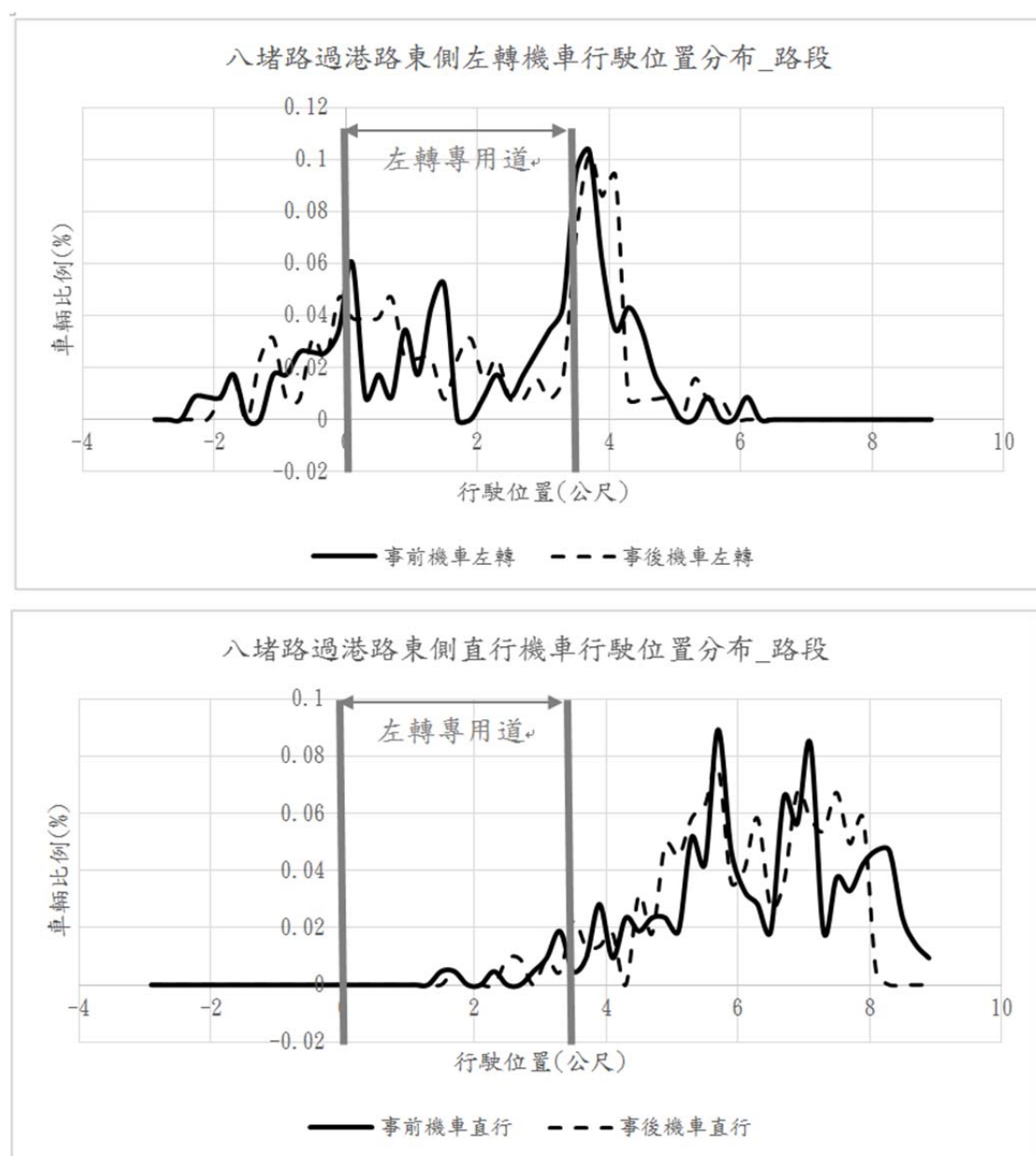


圖 4-67 基隆市八堵過港路段上直行機車行駛位置分布

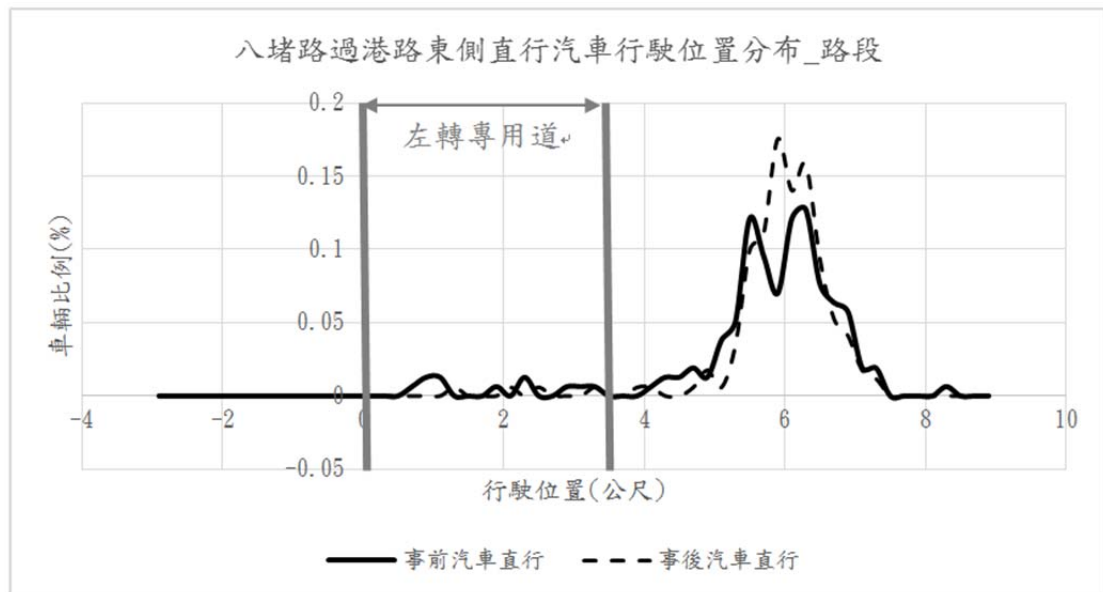


圖 4-68 基隆市八堵過港路段上直行汽車行駛位置分布

原左轉機車有 19%行駛於對向車道，31.9%行駛在直行車道。加掛標誌後，左轉機車違規比例並未下降，相對地，直行汽車行駛左轉專用道的比例下降約 4.7%，推測直行汽車駕駛預期前方之道路狀況先行靠右，如表 4-8 所示。

表 4-8 基隆市八堵過港事前事後路段中違規比例表

路段中違規比例				
	左轉機車行駛對向車道	左轉機車行駛直行車道	直行機車行駛左轉專用道	直行汽車行駛左轉專用道
事前	19.0%	31.9%	5.2%	7.0%
事後	19.5%	34.4%	5.8%	2.3%

停等區處，從違規比例可看出，左轉機車行駛對向車道 23.3% 及左轉機車行駛直行車道 25.8%，比例分別下降至 14.7% 和 17.2%，推測駕駛人除停於停等區，部分停於左轉專用道中，且因加掛標誌牌，駕駛人近路口前已較靠近左轉專用道準備左轉，左轉機車行駛直行車道之比例於是降低。直行機車與直行汽車結果相似，事前與事後結果並無太大變化，差異皆小於 5%。

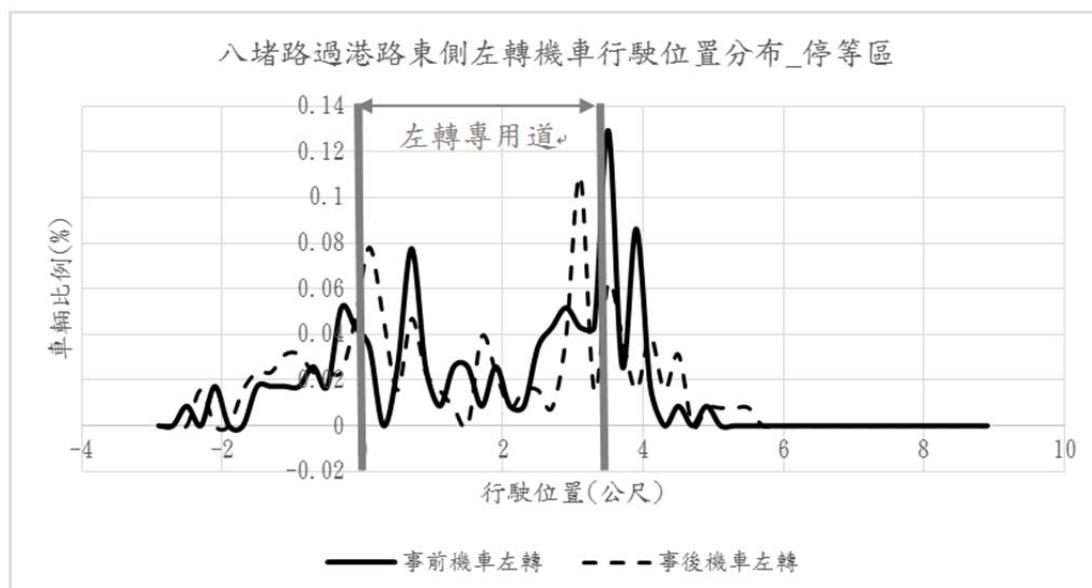


圖 4-69 基隆市八堵過港停等區左轉機車行駛位置分布

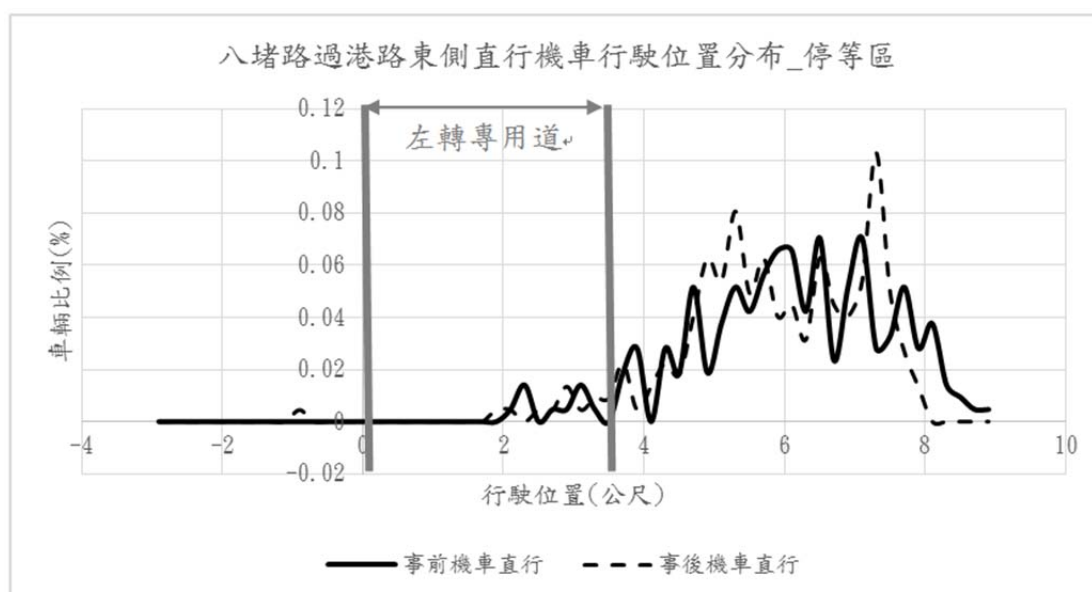


圖 4-70 基隆市八堵過港停等區直行機車行駛位置分布

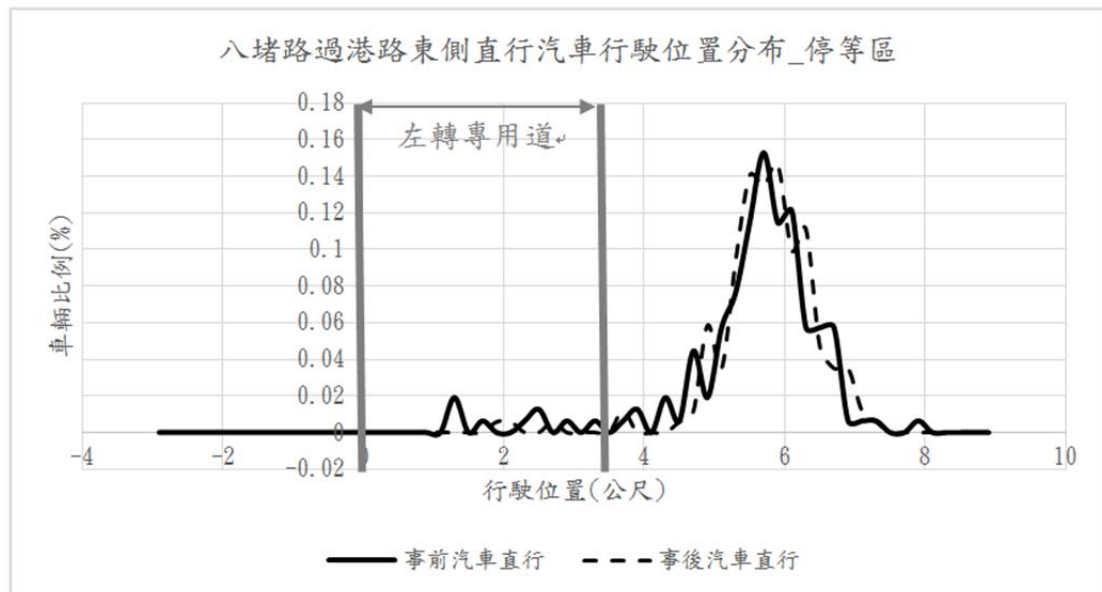


圖 4-71 基隆市八堵過港停等區直行汽車行駛位置分布

原左轉機車有 23.3%行駛於對向車道，25.8%行駛在直行車道。加掛標誌後，左轉機車違規比例有下降。另外，直行汽車行駛左轉專用道的比例下降約 3.9%，推測直行汽車駕駛預期前方之道路狀況先行靠右，如表 4-9 所示。

表 4-9 基隆市八堵過港事前事後停等區違規比例表

停等區違規比例				
	左轉機車行駛對向車道	左轉機車行駛直行車道	直行機車行駛左轉專用道	直行汽車行駛左轉專用道
事前	23.3%	25.8%	4.7%	5.7%
事後	14.7%	17.2%	5.8%	1.8%

停止線處，因在停等區處已經試圖往前停靠，左轉時相時，因無對向來車，機車傾向跨越對向車道左轉，且在免兩段式左轉標誌牌施作後，根據圖 4-72，左轉機車離道路中央之平均距離有減少的現象，跨越對向車道左轉違規比例從 31.9% 增加至 43%。另外，直行機車與直行汽車結果相似，事前與事後結果並無太大變化，差異皆小於 5%。

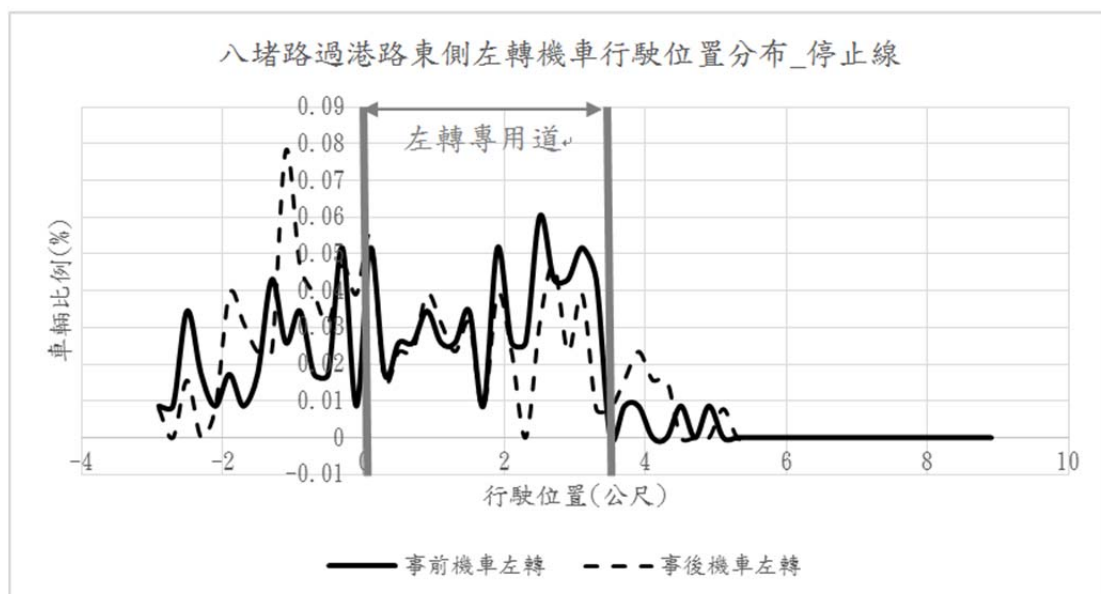


圖 4-72 基隆市八堵過港停止線左轉機車行駛位置分布

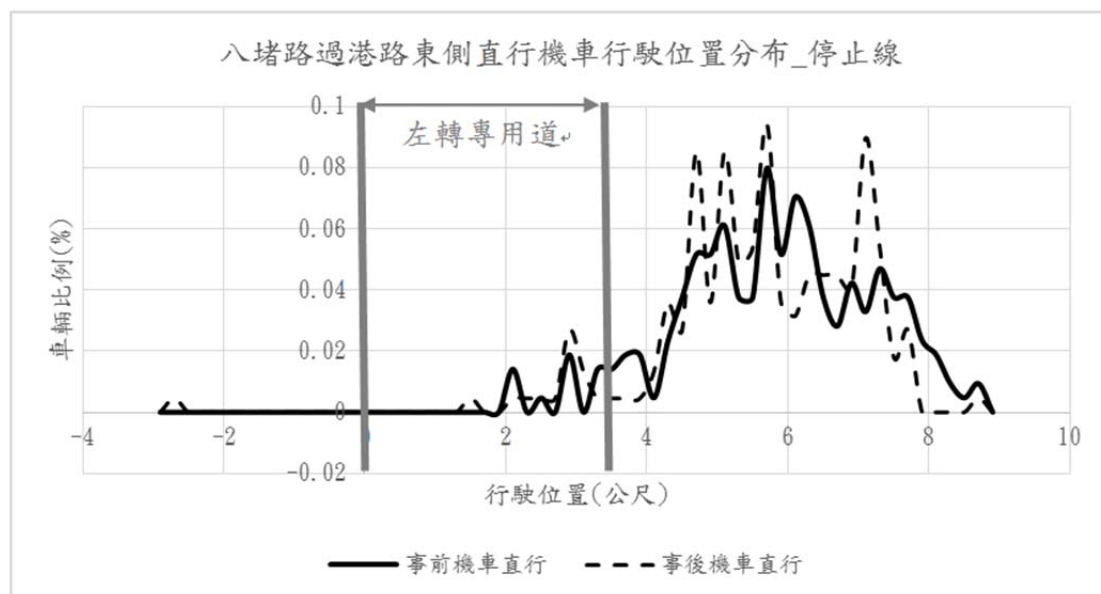


圖 4-73 基隆市八堵過港停止線直行機車行駛位置分布

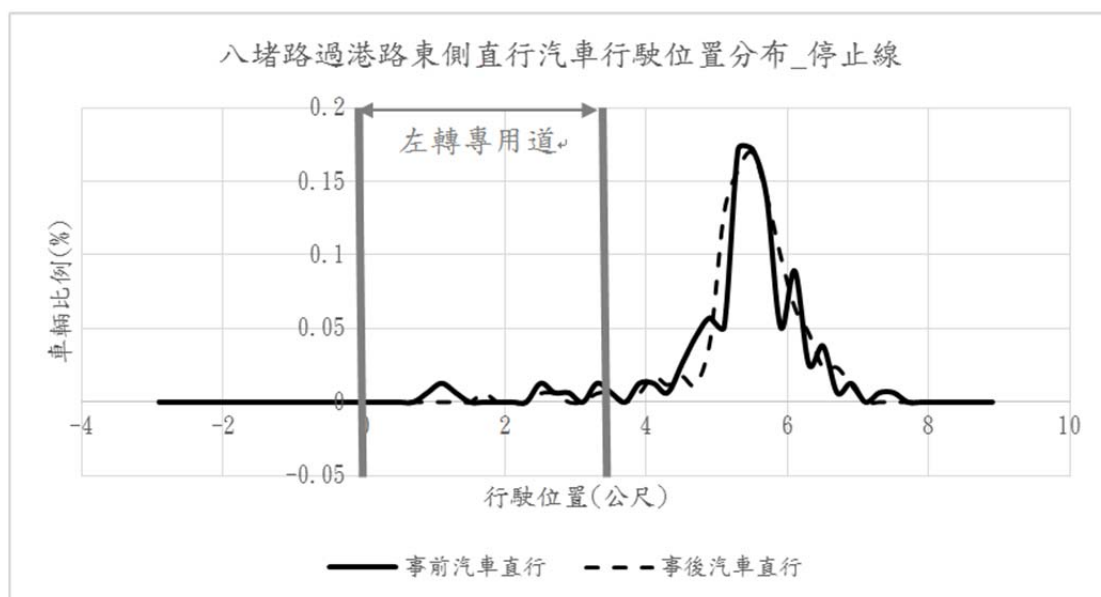


圖 4-74 基隆市八堵過港停止線直行汽車行駛位置分布

原左轉機車有 31.9%行駛於對向車道，3.4%行駛在直行車道。加掛標誌後，左轉機車違規比例皆提升，可能駕駛人為求盡速穿越路口而違規左轉。另外，直行汽車行駛左轉專用道的比例下降約 4.1%，推測直行汽車駕駛預期前方之道路狀況先行靠右，如表 4-10 所示。

表 4-10 基隆市八堵過港事前事後停止線違規比例表

停止線違規比例				
	左轉機車行駛對向車道	左轉機車行駛直行車道	直行機車行駛左轉專用道	直行汽車行駛左轉專用道
事前	31.9%	3.4%	6.6%	7.0%
事後	43.0%	7.8%	7.6%	2.9%

比較左轉機車離道路中央之平均距離可以發現，越接近停止線，機車會更靠左行駛。此外，事後的左轉機車，相較於事前的左轉機車，有更靠左的傾向，如圖 4-75 所示。

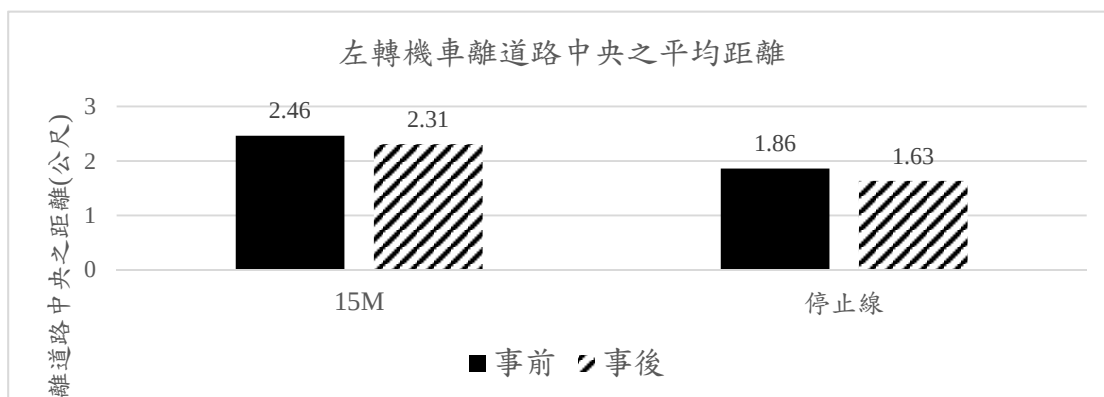


圖 4-75 基隆市八堵過港左轉機車離道路中央之平均距離

4.3 問卷調查

為瞭解用路人對於機車直接左轉之意見，以及機車騎士對道路標誌牌之看法，因此利用問卷的方式，來得到用路人之意見。本問卷以網路問卷方式發送，內容分為四個部分：填答人背景調查、填答人對目前機車騎乘環境意見、機車直接左轉意見調查、輔一標誌與指示標誌意見、機車左轉專用道設置位置意見。

首先，確立問卷調查之主軸，主軸訂定為探討路口設置分流式指向線、停等區分流箭標及車道化停等區後，受試者對於路口改善安全層面和效率層面之認知狀況和改善措施之滿意程度。基於前述之問卷主軸進行問卷內容之研擬後發送網路問卷。回收問卷後，先將誤植或缺漏之問卷刪除，接著將內容進行問項分析流程後可統整出民眾對於機車直接左轉與道路標誌牌之意見等結果，亦可依照受測族群之背景資料進行滿意程度之統計分析作業，相關結果可進一步深入探討形成原因及對應策略，並可修正後續試辦作業。圖 4-76 為本案問卷調查之流程圖。

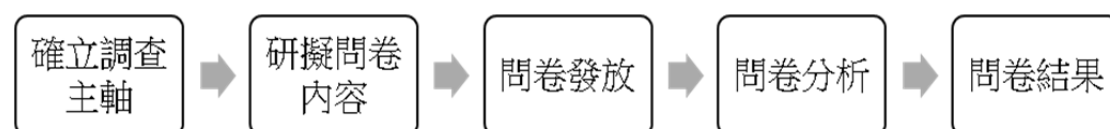


圖 4-76 問卷調查步驟

4.3.1 填答人背景調查

網路問卷共 2581 份，但因受測者有誤植或缺漏之填答狀況，本研究皆將這類情形歸類成無效問卷，後續問卷結果分析皆排除無效問卷的收錄，而以有效問卷為主問卷結果顯示，有效問卷共計 2505 份。

1. 年齡組成

根據統計發現，年齡分布在 20~29 歲的數量最多，如所示。

表 4-11 年齡分布

年齡	數量	百分比
小於 20	285	11%
20~29	1450	58%
30~39	567	23%
40~49	163	7%
50 以上	40	2%
Total	2506	100%

2. 性別組成

問卷結果顯示，填答的男性有 2326 位，佔 93%，女性有 176 位，佔 7%。如圖 4-77 所示。

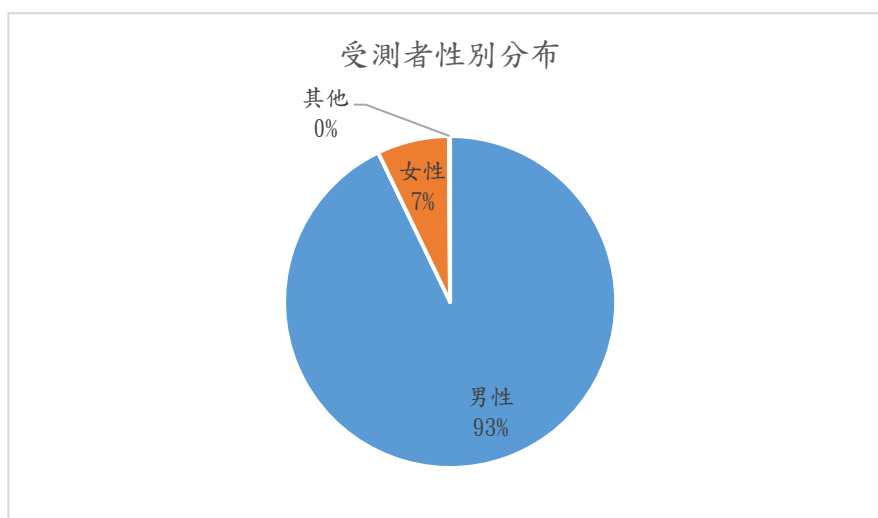


圖 4-77 問卷受測者性別分布

3. 職業組成

問卷結果顯示，學生共 883 位，佔 35%，比例最大，其次為勞工共 663 位，佔 26%，表示此問卷不會依某特定職業族群為主，如圖 4-78 所示。

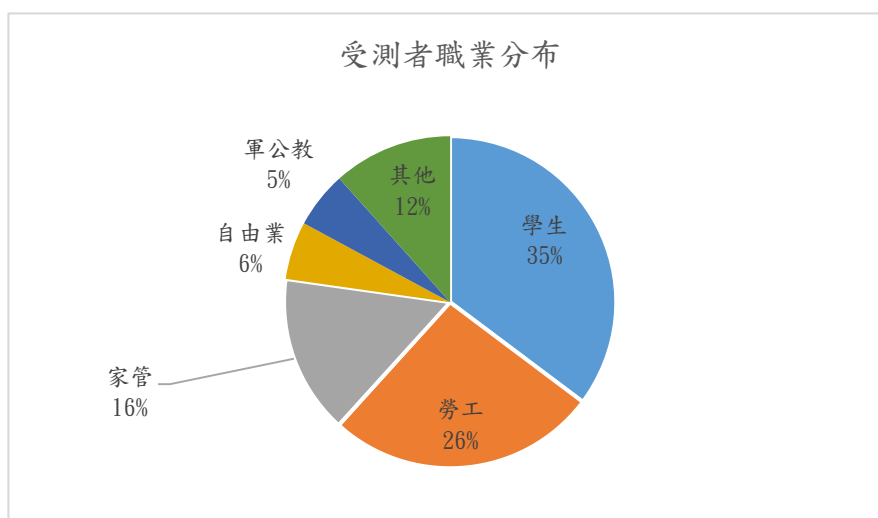


圖 4-78 問卷受測者職業分布

4. 主要使用的交通工具(此題為複選題)

此問題是為了解填答人的運具使用情形，以確認此問卷是否針對真正使用機車的族群。問卷結果顯示 98% 的受試者皆使用過機車，表示此問卷能反映機車駕駛人的意見，如圖 4-79 所示。

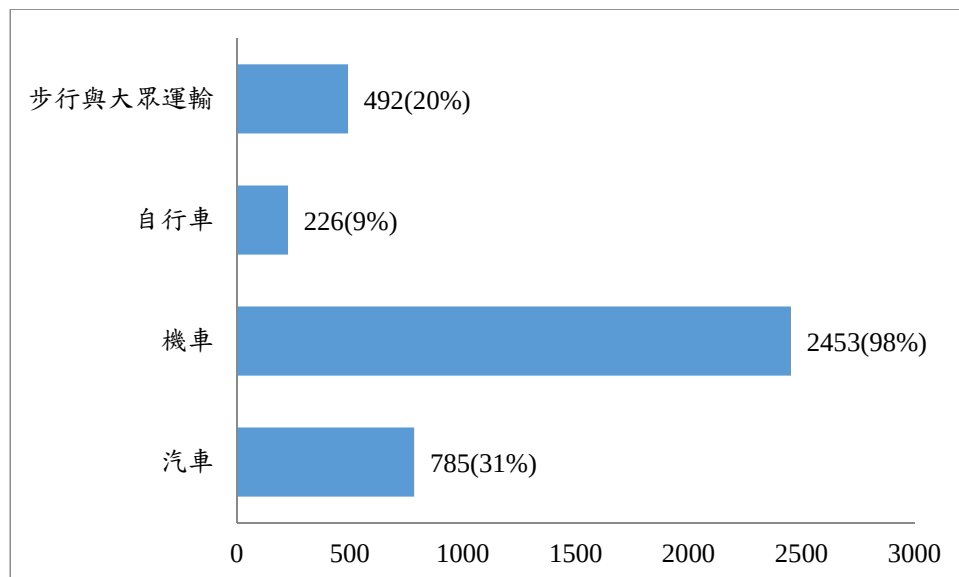


圖 4-79 問卷受測者主要使用之交通工具

5. 騎乘機車年數

此問題是為了解用路人騎乘機車的年數，問卷結果顯示使用 1 年以下有 119 位，1~5 年的有 1076 位，6~10 年的有 519 位，10 年以上的有 791 位，其中 1~5 年所佔的比例較高，如圖 4-80 所示。

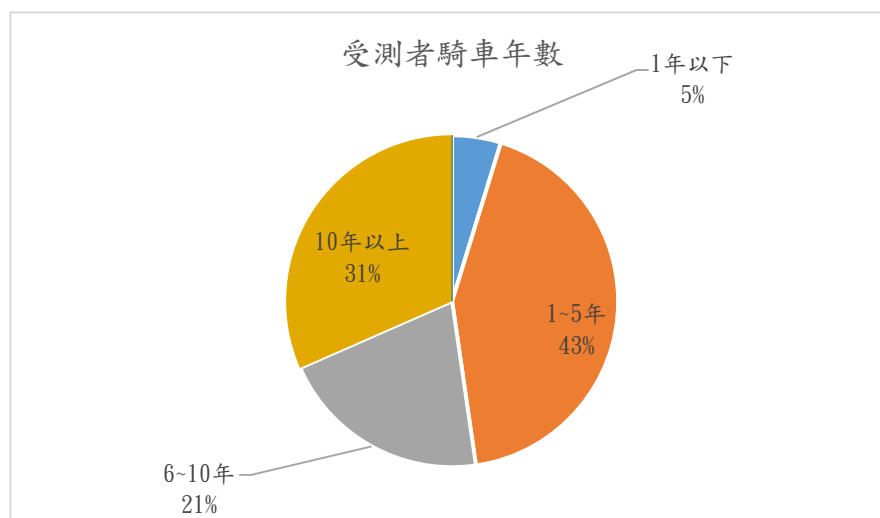


圖 4-80 問卷受測者騎乘機車年數圓餅圖

6. 是否發生過車禍

此問題是為了瞭解用路人在騎乘經驗中，發生車禍次數為何。問卷結果顯示，無發生車禍次數人數有 671 位，發生 1 次的有 667 位，發生 2 次的有 604 位，發生 3 次以上則有 565 位。以此結果分析，發生 1 次車禍次數的數量最高，但整體而言比例是差不多的，如表 4-12 所示。

表 4-12 車禍次數

您騎乘機車經驗中有無發生過車禍，幾次？	數量	百分比
0	671	27%
1	667	27%
2	604	24%
3 次以上	565	23%

7. 騎乘地區

此問題是為了解用路人騎乘機車的主要地區分布。問卷結果顯示臺北市與新北市的騎乘數量最多，其次為臺中高雄等地區，如所示。

表 4-13 主要騎乘地區

主要騎乘機車的縣市/地區	數量
臺北	602
新北	610
桃園	255
新竹	133
苗栗	40
臺中	345
彰化	84
雲林	38
嘉義	46
臺南	149
高雄	329
屏東	51
南投	31
宜蘭	22
花蓮	18
臺東	9

8. 騎乘目的

此問題是為了瞭解用路人騎乘機車的主要目的為何。問卷結果顯示多數人騎乘機車是為了通學通勤，有 1989 位，觀光旅遊有 111 位，購物有 77 位，社交有 96 位，如圖 4-81 所示。

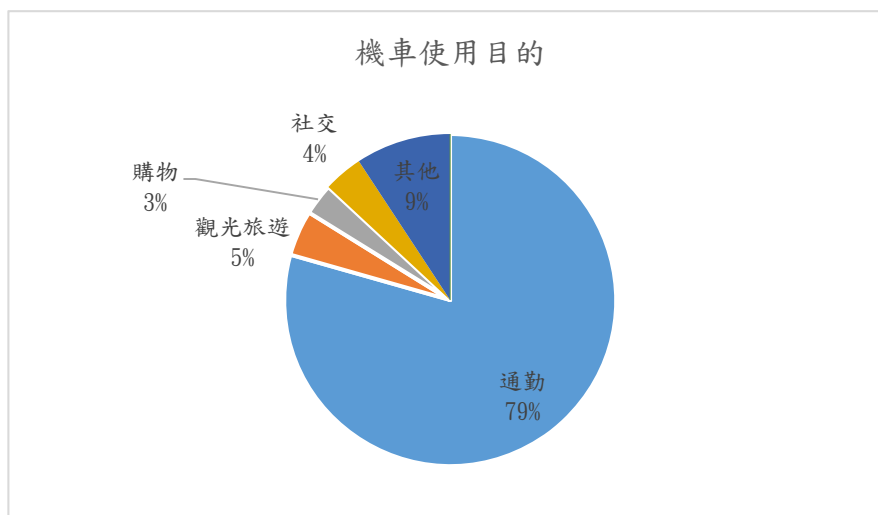
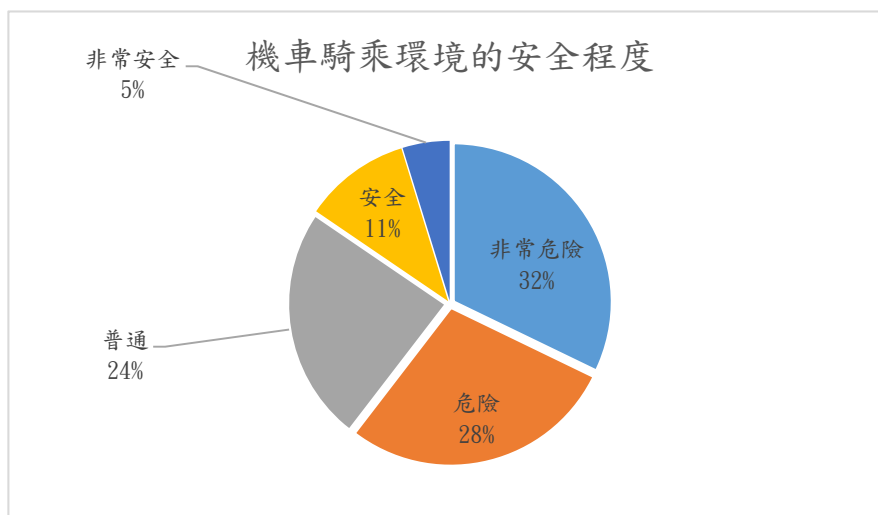


圖 4-81 問卷受測者騎乘機車使用目的圓餅圖

4.3.2 機車行車環境現況意見調查

1. 目前機車騎乘環境的安全程度

此問題是為了瞭解用路人對於目前機車騎乘環境的安全程度的意見為何。問卷結果顯示，認為非常安全的有 119 位，安全的有 269 位，普通有 603 位，危險有 708 位，非常危險有 806 位。以此結果分析，大多數的騎士認為目前騎乘環境的安全程度偏低，多數認為是危險的。



2. 目前機車騎乘環境的效率程度

此問題是為了瞭解用路人對於目前機車騎乘環境的效率程度的意見為何。問卷結果顯示，覺得很有效率的有 175 位，有效率的有 247 位，普通的有 482 位，

較無效率有 584 位，非常無效率有 1019 位。以此結果分析，大多數騎士認為騎乘效率為無效率。

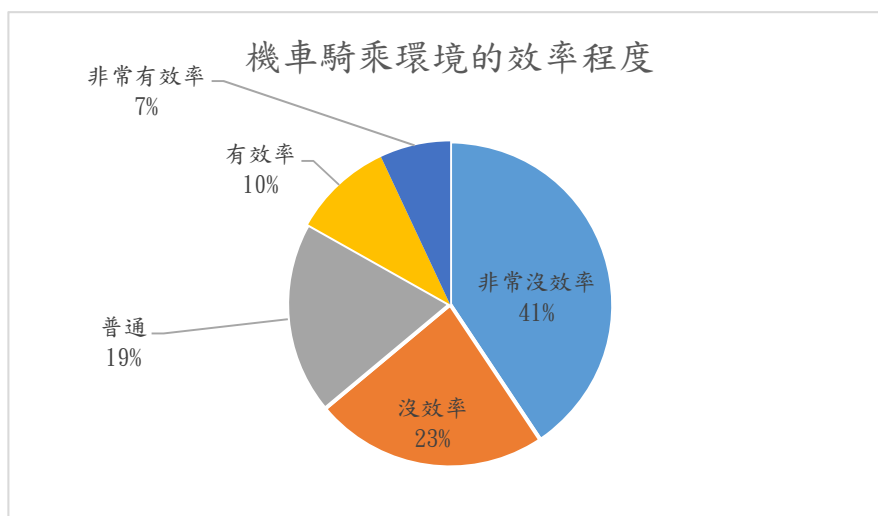


圖 4-82 問卷受測者對機車騎乘環境的效率程度圓餅圖

3. 機車兩段式左轉的安全程度

此問題是為了瞭解用路人，對於機車兩段式左轉的安全程度的意見為何。問卷結果顯示，認為非常安全的有 70 位，安全的有 219 位，普通的有 433 位，危險的有 778 位，非常危險的有 1006 位。以此結果分析，多數人覺得安全程度是危險的，然對於用路人而言，許多用路人的意見是，右轉車靠右、左轉車靠左，兩段式左轉會造成左轉車靠右的情形，若用路人不清楚此一路口該如何左轉，可能會造成危險。

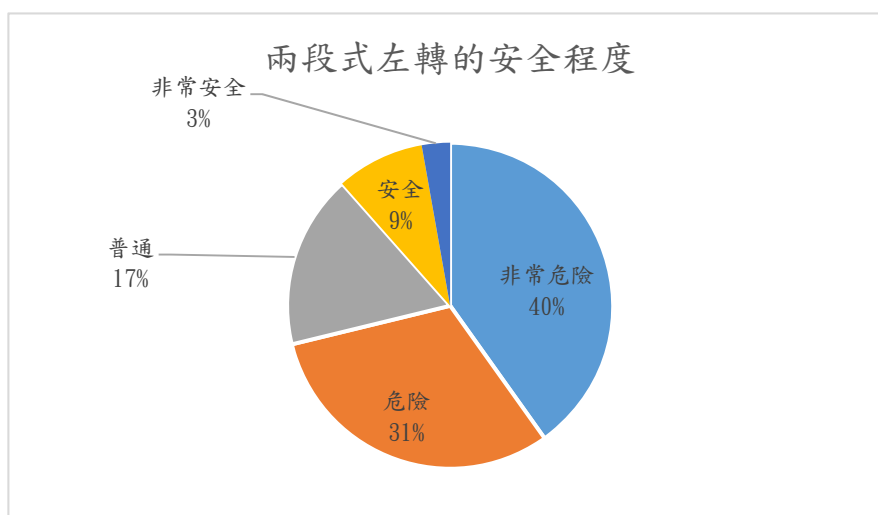


圖 4-83 問卷受測者對兩段式左轉的安全程度圓餅圖

4. 機車兩段式左轉危險的原因

此問題是為了瞭解用路人，對於造成機車兩段式左轉的危險因子的認知為何。問卷結果顯示，認為是駛入待轉區之前與右轉車衝突的為 2077 位，此比例為最

高，佔 83%，次者為進入待停區時易與穿越路口之行人、自行車衝突的有 1749 位，佔 70%。

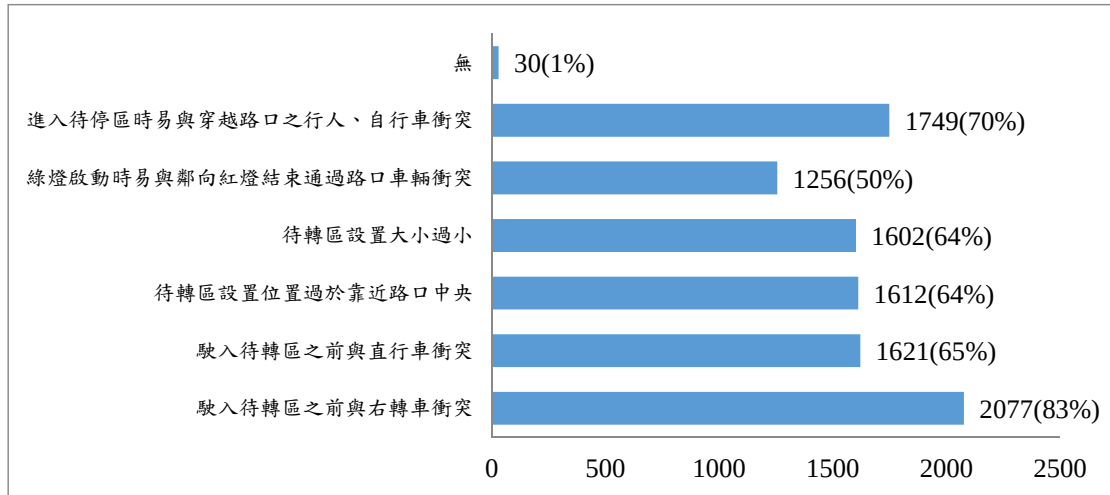


圖 4-84 問卷受測者對機車兩段式左轉危險的原因長條圖

5. 發生衝突經驗—停等區不同方向行駛

此問題是為了解用路人是否曾於機車停等區中，遭遇與停等區內不同方向行駛之機車，而發生衝突的經驗為何。問卷結果顯示，經常遇到的有 1502 位，有時遇到的有 756 位，甚少遇到的有 165 位，沒有遇過者有 82 位。以此結果分析，經常遇到的比例最高。

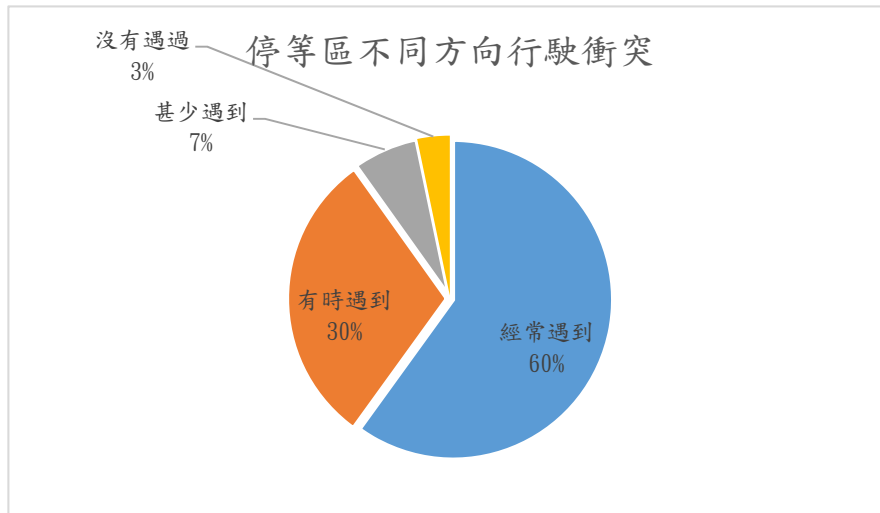


圖 4-85 問卷受測者對停等區衝突圓餅圖

6. 發生衝突經驗—右轉與同車道直行車輛

此問題是為了解用路人是否曾於機慢車道右轉時，與同車道直行車輛發生衝突的經驗為何。問卷結果顯示，經常遇到的有 1135 位，有時遇到的有 861 位，甚少遇到的有 358 位，沒有遇過者有 152 位。以此結果分析，有時遇到的比例最高。

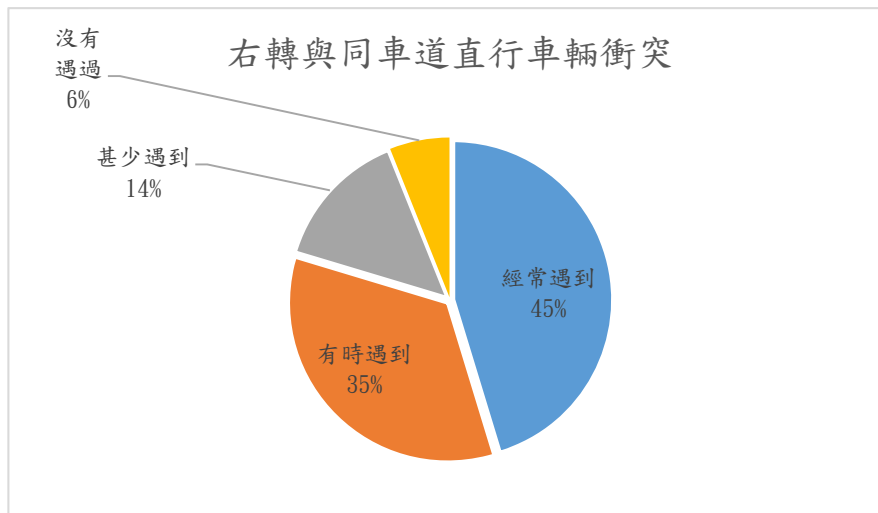


圖 4-86 問卷受測者對右轉與同車道直行車輛衝突圓餅圖

4.3.3 機車直接左轉意見調查

此部分問卷展示了一路口之現況，如圖 4-87 所示，探討民眾對於現況路口左轉之看法。

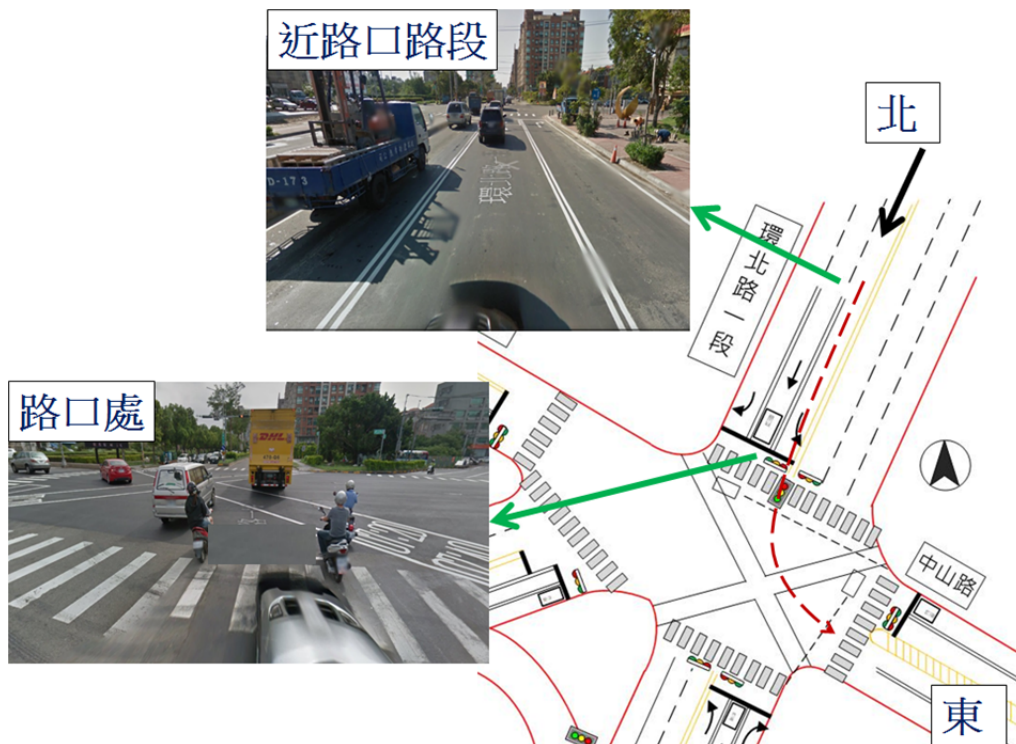


圖 4-87 路口現況圖

1. 機車左轉方式：探討民眾對於現況路口左轉之看法，讓民眾選擇其偏好行駛的行為。

依據路口情況，民眾選擇的左轉方式多為直接左轉，佔 75%，而兩段式左轉

比例為 21%，其他意見則為 4%。其中，其他意見多數為需要看清楚有無兩段式左轉或是可直接左轉標誌牌才決定該如何左轉。

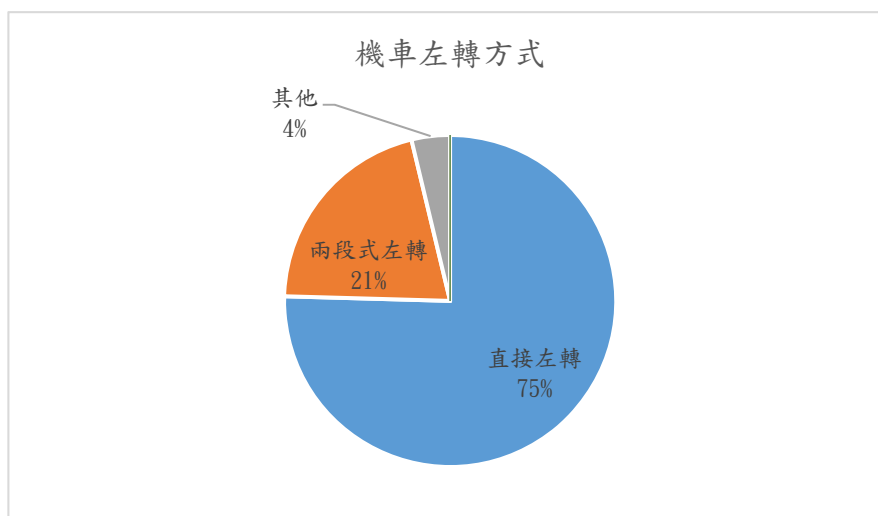


圖 4-88 機車左轉方式圓餅圖

2. 安全程度：了解民眾對於機車兩段式左轉與機車靠左直接左轉的安全性比較。

針對此一路口而言，根據受試者看到此路口狀況，同向有三車道的情形下，對於不同左轉方式所認知的安全程度比較，可以發現有 80% 的人認為兩段式左轉是危險的，但是發現有 75% 的人認為直接左轉是安全的；表示這 75% 認為直接左轉安全的人，皆會選擇直接左轉；然而民眾認為兩段式左轉為安全的僅不到 10%，但還是有 21% 的民眾選擇兩段式左轉，表示受試者雖認為兩段式左轉不安全，但可以因為行駛習慣靠右，而使用兩段式左轉。多數民眾認為此路口直接左轉較為安全，因此可建議此路口採用直接左轉。

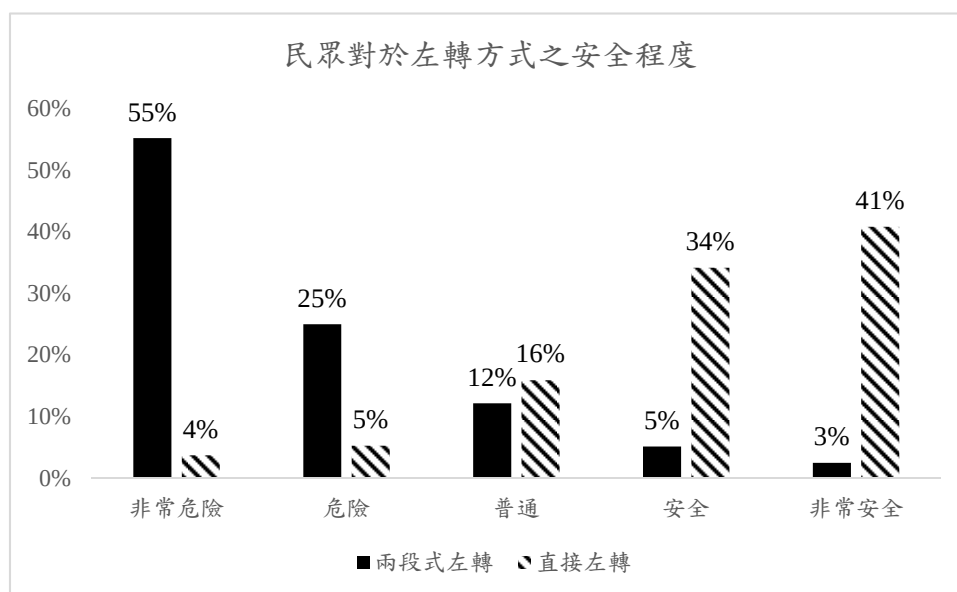


圖 4-89 機車左轉安全程度圓餅圖

4.3.4 輔一標誌牌意見調查

為改善機車直接左轉行駛位置混淆問題，對於此路口停止線前 100 公尺增設輔一標誌，如圖 4-90 所示，提示駕駛人車道行駛方向，以期減少機車轉向之衝突問題。

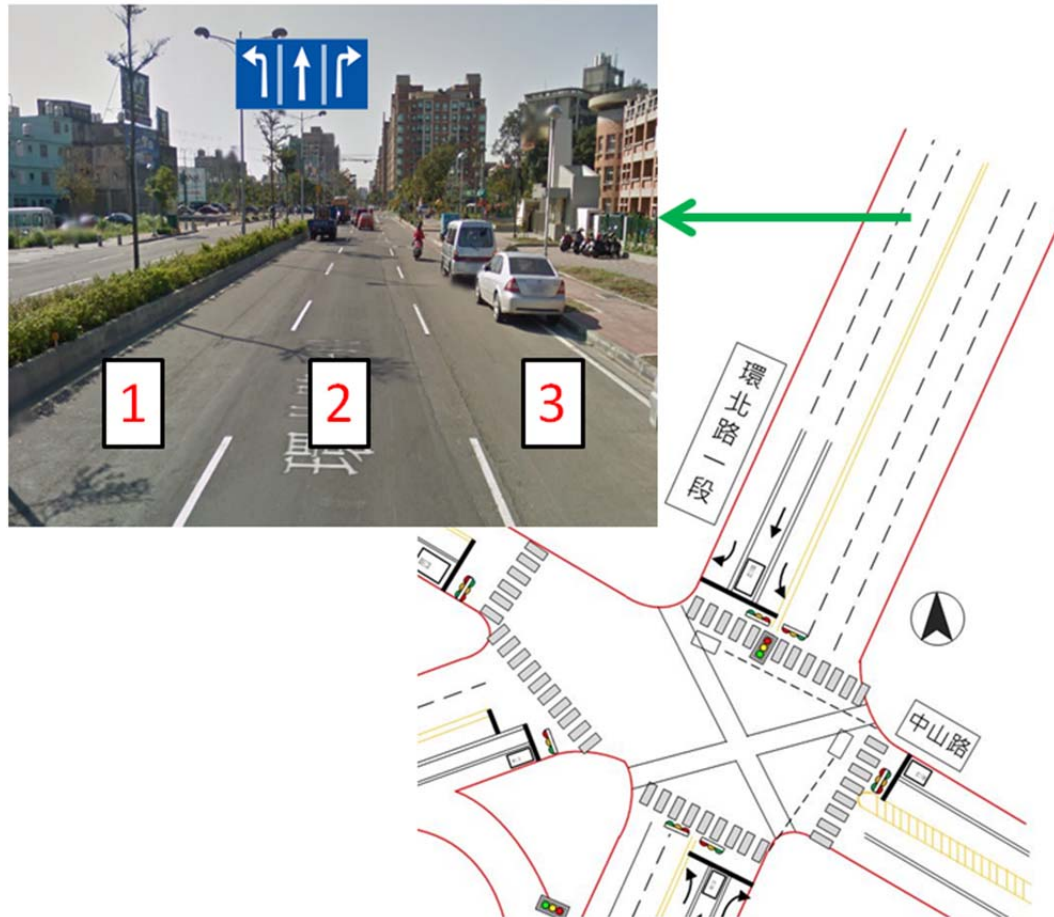


圖 4-90 增設輔一標誌牌模擬圖

1. 機車左轉方式：探討民眾對於增設輔一標誌後對現況路口左轉之看法，讓民眾選擇其偏好行駛的行為。

增設輔一標誌牌後，民眾選擇直接左轉的比例提升為 85%，相較於設置前多出 10%；而兩段式左轉比例從 21%降為 14%。表示民眾察覺輔一標誌後，可以誘導民眾選擇直接左轉。

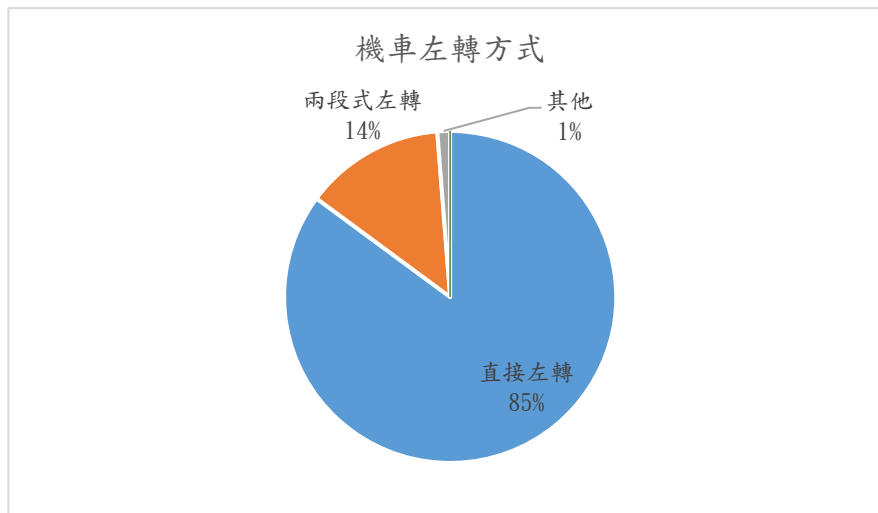


圖 4-91 增設輔一標誌牌後機車左轉方式圓餅圖

2. 直接左轉附牌：探討民眾對於輔一標誌增設附牌後，對於導引內容是否有改變民眾的駕駛行為。

比較有無增設「機車可直接左轉」附牌對於民眾選擇車道的行為，根據圖 4-92 可發現，輔一標誌牌加掛機車可直接左轉附牌後，選擇靠左直接左轉的比例提升，從 87% 至 97%，表示此附牌可引導民眾傾向使用內側車道左轉。

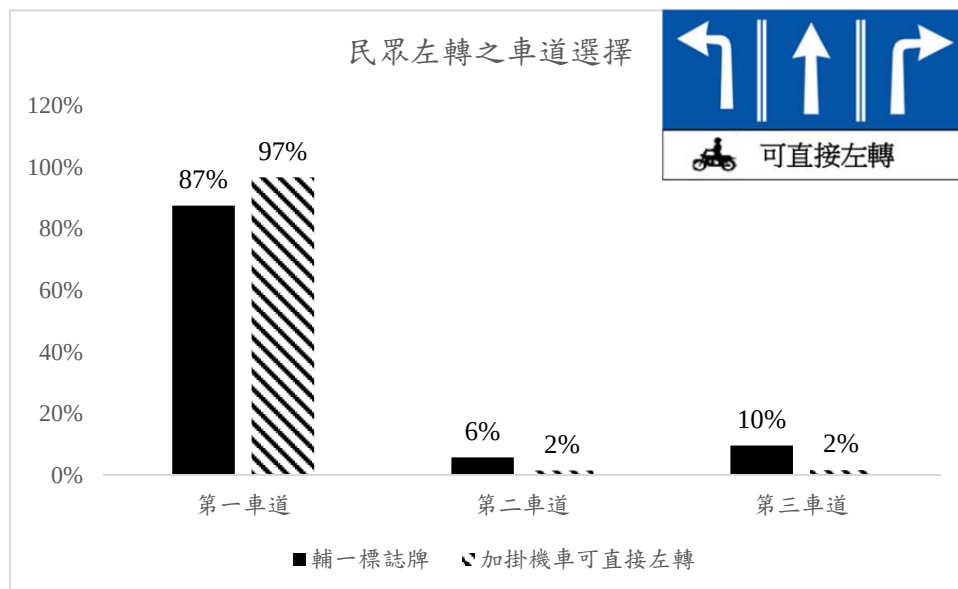
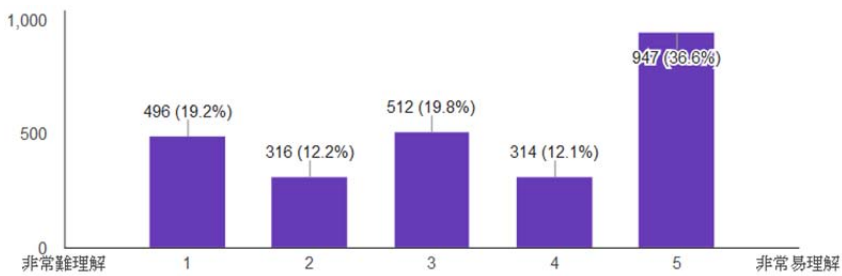
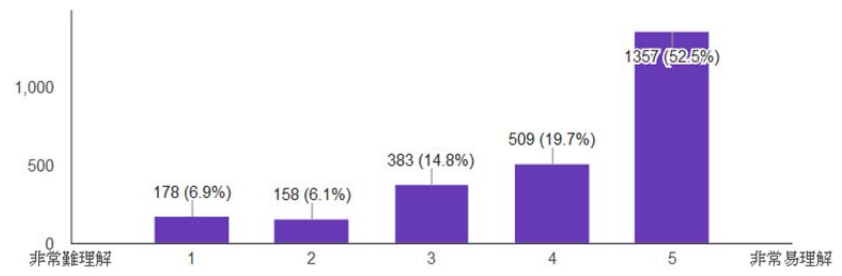
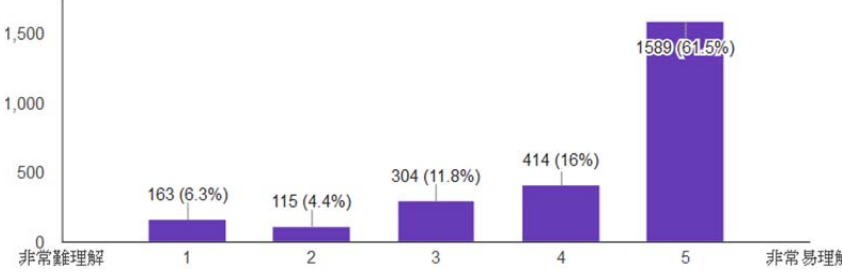
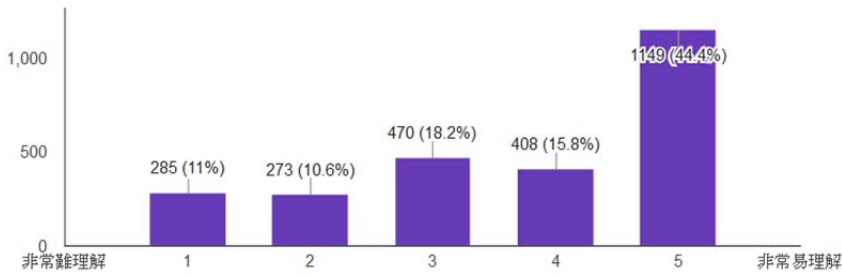
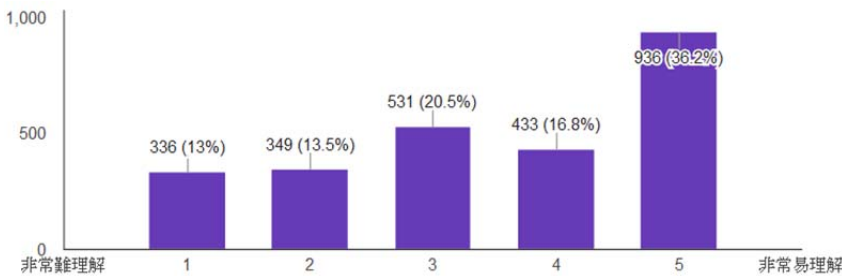
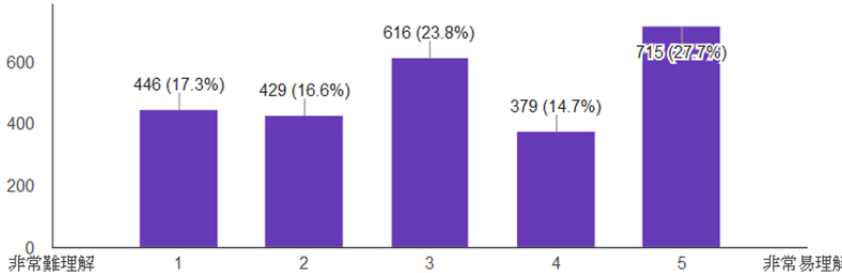


圖 4-92 左轉車道選擇圖

3. 理解程度：探討民眾對於輔一標誌搭配不同標誌牌的理解程度。

將受試者對於不同標誌牌面搭配的理解程度以表 4-14 所示，可發現民眾對於第三種設計方式最能理解，其次是第二種設計方式，在理解程度上皆超過 70%。

表 4-14 受試者對標誌牌理解程度表

標誌牌	理解程度																								
1 	 <table><tr><th>理解程度</th><th>人數</th><th>百分比</th></tr><tr><td>非常難理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>1</td><td>496</td><td>19.2%</td></tr><tr><td>2</td><td>316</td><td>12.2%</td></tr><tr><td>3</td><td>512</td><td>19.8%</td></tr><tr><td>4</td><td>314</td><td>12.1%</td></tr><tr><td>5</td><td>947</td><td>36.6%</td></tr><tr><td>非常易理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr></table>	理解程度	人數	百分比	非常難理解	0	0%	1	496	19.2%	2	316	12.2%	3	512	19.8%	4	314	12.1%	5	947	36.6%	非常易理解	0	0%
理解程度	人數	百分比																							
非常難理解	0	0%																							
1	496	19.2%																							
2	316	12.2%																							
3	512	19.8%																							
4	314	12.1%																							
5	947	36.6%																							
非常易理解	0	0%																							
2 	 <table><tr><th>理解程度</th><th>人數</th><th>百分比</th></tr><tr><td>非常難理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>1</td><td>178</td><td>6.9%</td></tr><tr><td>2</td><td>158</td><td>6.1%</td></tr><tr><td>3</td><td>383</td><td>14.8%</td></tr><tr><td>4</td><td>509</td><td>19.7%</td></tr><tr><td>5</td><td>1357</td><td>52.5%</td></tr><tr><td>非常易理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr></table>	理解程度	人數	百分比	非常難理解	0	0%	1	178	6.9%	2	158	6.1%	3	383	14.8%	4	509	19.7%	5	1357	52.5%	非常易理解	0	0%
理解程度	人數	百分比																							
非常難理解	0	0%																							
1	178	6.9%																							
2	158	6.1%																							
3	383	14.8%																							
4	509	19.7%																							
5	1357	52.5%																							
非常易理解	0	0%																							
3 	 <table><tr><th>理解程度</th><th>人數</th><th>百分比</th></tr><tr><td>非常難理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>1</td><td>163</td><td>6.3%</td></tr><tr><td>2</td><td>115</td><td>4.4%</td></tr><tr><td>3</td><td>304</td><td>11.8%</td></tr><tr><td>4</td><td>414</td><td>16%</td></tr><tr><td>5</td><td>1589</td><td>61.5%</td></tr><tr><td>非常易理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr></table>	理解程度	人數	百分比	非常難理解	0	0%	1	163	6.3%	2	115	4.4%	3	304	11.8%	4	414	16%	5	1589	61.5%	非常易理解	0	0%
理解程度	人數	百分比																							
非常難理解	0	0%																							
1	163	6.3%																							
2	115	4.4%																							
3	304	11.8%																							
4	414	16%																							
5	1589	61.5%																							
非常易理解	0	0%																							
4 	 <table><tr><th>理解程度</th><th>人數</th><th>百分比</th></tr><tr><td>非常難理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>1</td><td>285</td><td>11%</td></tr><tr><td>2</td><td>273</td><td>10.6%</td></tr><tr><td>3</td><td>470</td><td>18.2%</td></tr><tr><td>4</td><td>408</td><td>15.8%</td></tr><tr><td>5</td><td>1149</td><td>44.4%</td></tr><tr><td>非常易理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr></table>	理解程度	人數	百分比	非常難理解	0	0%	1	285	11%	2	273	10.6%	3	470	18.2%	4	408	15.8%	5	1149	44.4%	非常易理解	0	0%
理解程度	人數	百分比																							
非常難理解	0	0%																							
1	285	11%																							
2	273	10.6%																							
3	470	18.2%																							
4	408	15.8%																							
5	1149	44.4%																							
非常易理解	0	0%																							
5 	 <table><tr><th>理解程度</th><th>人數</th><th>百分比</th></tr><tr><td>非常難理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>1</td><td>336</td><td>13%</td></tr><tr><td>2</td><td>349</td><td>13.5%</td></tr><tr><td>3</td><td>531</td><td>20.5%</td></tr><tr><td>4</td><td>433</td><td>16.8%</td></tr><tr><td>5</td><td>936</td><td>36.2%</td></tr><tr><td>非常易理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr></table>	理解程度	人數	百分比	非常難理解	0	0%	1	336	13%	2	349	13.5%	3	531	20.5%	4	433	16.8%	5	936	36.2%	非常易理解	0	0%
理解程度	人數	百分比																							
非常難理解	0	0%																							
1	336	13%																							
2	349	13.5%																							
3	531	20.5%																							
4	433	16.8%																							
5	936	36.2%																							
非常易理解	0	0%																							
6 	 <table><tr><th>理解程度</th><th>人數</th><th>百分比</th></tr><tr><td>非常難理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>1</td><td>446</td><td>17.3%</td></tr><tr><td>2</td><td>429</td><td>16.6%</td></tr><tr><td>3</td><td>616</td><td>23.8%</td></tr><tr><td>4</td><td>379</td><td>14.7%</td></tr><tr><td>5</td><td>715</td><td>27.7%</td></tr><tr><td>非常易理解</td><td>0</td><td>0%</td></tr></table>	理解程度	人數	百分比	非常難理解	0	0%	1	446	17.3%	2	429	16.6%	3	616	23.8%	4	379	14.7%	5	715	27.7%	非常易理解	0	0%
理解程度	人數	百分比																							
非常難理解	0	0%																							
1	446	17.3%																							
2	429	16.6%																							
3	616	23.8%																							
4	379	14.7%																							
5	715	27.7%																							
非常易理解	0	0%																							

4.3.5 機車左轉專用道設置位置意見調查

現況機車左轉專用道設置方式有兩種，於內側車道直接左轉及於外側車道直接左轉，如圖 4-93、圖 4-94 所示。此部分主要是探討民眾對於設置機車左轉專用道的設置位置意見、對於機車左轉專用道之輔一標誌牌理解程度，及機車左轉專用道設計型式。



圖 4-93 機車左轉專用道設置於內側圖



圖 4-94 機車左轉專用道設置於外側圖

1. 左轉專用道位置：探討民眾內側車道直接左轉及於外側車道直接左轉設置之安全程度意見。

根據圖 4-95，可以發現民眾對於設置機車左轉專用道於內側的安全程度比例上是差不多，但是大多數民眾認為左轉專用道設置於外側是危險的，原因是大多數受試者直觀認為，左轉車靠左、右轉車靠右，因此認為機車左轉專用道設置於外側是危險的。

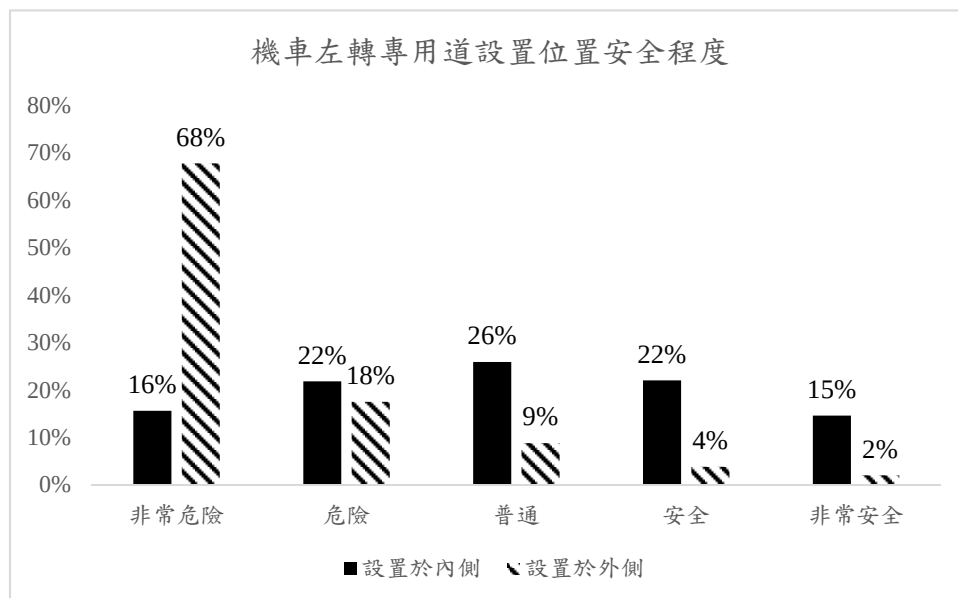


圖 4-95 機車左轉專用道設置位置安全程度圖

2. 輔一標誌理解程度：探討民眾內側車道直接左轉及於外側車道直接左轉設置後，對於輔一標誌中，機車左轉專用道之理解程度，如圖 4-96、圖 4-97 所示。



圖 4-96 機車左轉專用道設置於內側圖



圖 4-97 機車左轉專用道設置於外側圖

根據圖 4-98 發現，民眾對於機車左轉專用道設置於內側車道之輔一標誌理解程度僅 17% 不理解；然而對於機車左轉專用道設置於外側車道卻有 49% 的民眾表示不理解。推測可能原因是民眾認為左轉車靠左、右轉車靠右，因此即使標誌牌已表達意思，但民眾無法接受左轉專用道設置於外側，導致部分民眾選擇不理解。

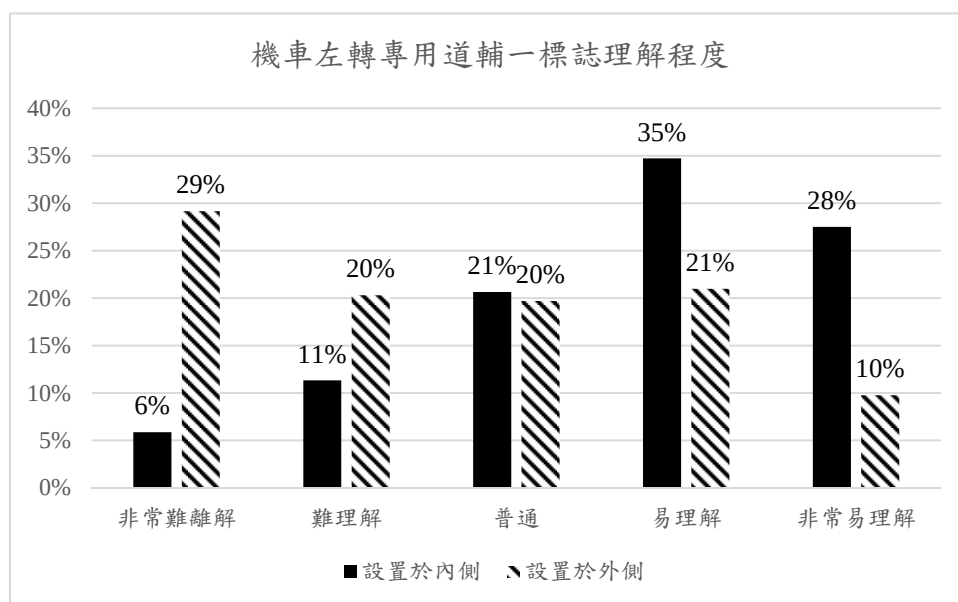


圖 4-98 機車左轉專用道輔一標誌理解程度圖

3. 機車左轉專用道型式：分為以文字描述及以機車圖案表示，以釐清民眾對於兩種設計型式的偏好。

根據調查結果發現，民眾對於圖案或是文字上的選擇並無較大的區別，如圖 4-99 所示。

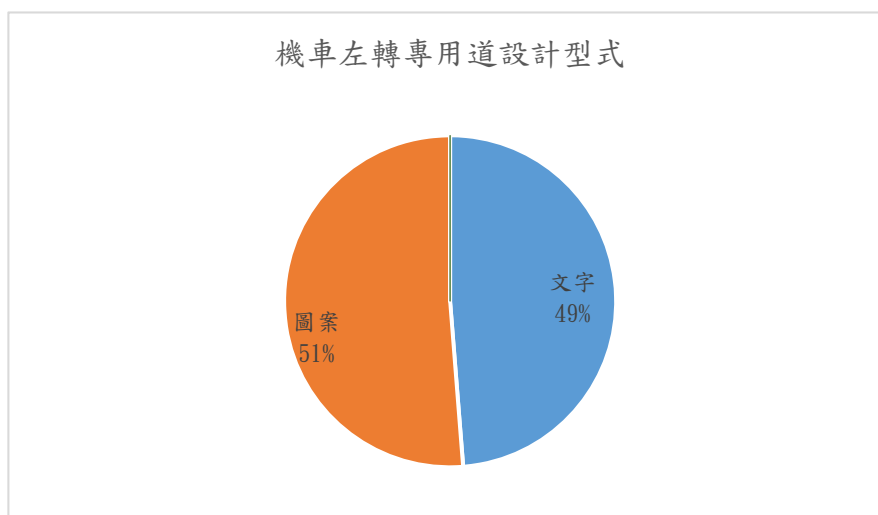


圖 4-99 機車左轉專用道型式圓餅圖

4.3.6 填答者意見調查

本問卷填答回應眾多，意見內容包含建議增強執法與教育、落實宣導，亦有對標誌標線以及號誌設計之意見，本報告整理有代表性之意見如下：

- 教育駕駛人，才能達到效果。
- 機車直接左轉，在現在容易產生的問題是，大家還是習慣要機車騎在外側，所以當一開始開放機車進入內側左轉時，這段過渡期會產生很多問題。標線過多劃設亦易造成機車族危險。
- 左轉車靠左、右轉車靠右。
- 不強制兩段式左轉。
- 應宣導此類新政策。
- 希望能各縣市完整執行。
- 希望可以修法重罰違規民眾。
- 標誌文字不應使用「雙重否定」句，兩段式左轉否定了直接左轉，而免兩段式左轉是用了雙重否定句來表達可直接左轉。
- 交通號誌的秒數分配需要探討，機車左轉數過多時，可能會堵塞直行車輛道路，可能會使路口發生事故機率上升。

綜合所有意見填答，填答人對於機車直接左轉試辦計畫的想法有：

1. 對機車直接左轉之安全有疑慮：一部份填答人認為需加強宣導與執法，以減少汽車與機車與左轉道爭道問題，亦有填答人認為應額外設置機車左轉空間，提供左轉機車保護。
2. 搭配左轉專用號誌：多位填答人認為機車直接左轉需搭配左轉專用時相才能確保行車安全。
3. 加強執法與教育：多位填答人認為試辦計畫應與有效的執法和教育做配合，才能真正解決機車交通安全問題。
4. 取消車種分流：部分填答人認為應取消車種分流，取消禁行機車車道，將汽機車一視同仁，方能提高交通效率。
5. 盡速推行試辦計畫：部分填答人明確表示希望能盡速推行此試辦計畫。

第五章 機車交通工程安全設計準則

本研究參考前期研究成果，在本次研究中選取臺灣地區共五個縣市各五個路口做為案例，以碰撞型態分析路口機車肇事，釐清目前機車交通工程存在之問題。針對各種碰撞型態提出交通工程改善方法，並以試辦改善地點的路口進行事前事後比較分析與驗證。因此，本章整合現行規範及研究成果，提供具體的機車交通工程安全設計準則，並以此設計準則，提出安全導向路口設計建議，以供機車交通安全改善之參考。

5.1 機車交通工程安全設計架構

機車交通工程安全設計方式依據研究地點之交通量特性和肇事型態調整幾何配置、車道配置、號誌時制及提供適當之路口警示標誌及標線等，彙整研究結果歸納出交通工程安全設計準則。

機車交通安全設計，包含交叉口與路段兩部分。在交叉口的部分，主要透過號誌設計減少各方向車流之衝突，並透過不同的機車左轉設計、機車停等區設計，達到汽車、機車之方向分流與車種分流。在路段的部分，則透過車道配置區隔不同車種車流，降低不同車種在路段之衝突；在接近路口的路段部分，配合路口方向分流的概念，透過路段與路口的漸變銜接設計，以降低在接近路口的過程中可能產生的變換車道擦撞肇事。機車交通安全工程設計整體架構如圖 5-1 所示：

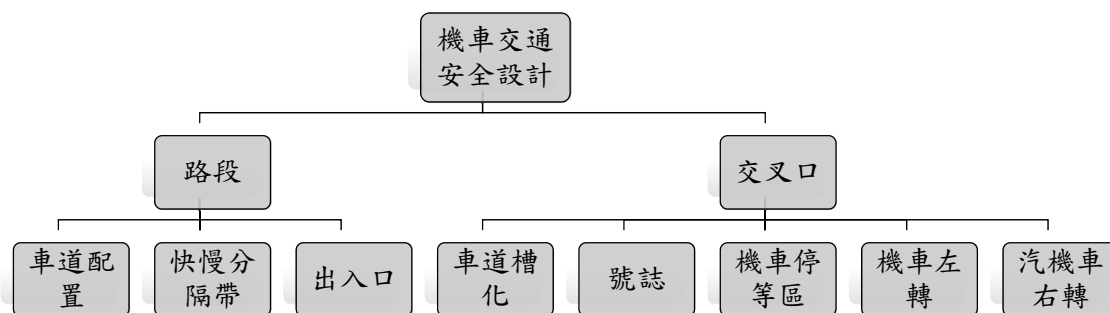


圖 5-1 機車交通安全工程設計整體架構圖

5.2 機車交通工程安全設計準則

5.2.1 路段交通工程安全設計

路段係指在離開上游交叉口之後到受下游交叉口影響前的範圍。定義為標線開始繪設並因應路口停等及轉向車流而改變時的區段，一般可界定為距下游路口

停止線約 100 公尺的位置起算。

路段之設計重點著重在車道配置及寬度、車道漸變提示、速限、交通島配置及路段出入口。路段交通安全工程設計概念會以標誌、標線來加強路段中車輛行駛方向之導引，並減少不同轉向之不同車種混流之亂度，藉以降低碰撞發生，以下就路段安全工程設計重點作說明：

一. 車道配置

車道配置包含車道類型、車道寬度、轉向車道配置及車道漸變。

1. 車道種類及寬度

目前道路功能可分為快速道路、主要道路、次要道路及服務道路；車道類型則可分為汽車道、混合車道、機車道及慢車道等。針對機車交通工程設計，以下分別說明機車可行駛的車道類型及其設計之安全注意事項。

(1) 混合車道：

- I. 汽機車可混合行駛，其配置速限約 60 公里/小時為主，並容許汽機車變換車道及路邊停車。
- II. 為避免汽車與汽車、汽車與機車的並行干擾太過嚴重。車道寬度不宜太寬，本研究建議市區以 3 公尺至 3.25 公尺為佳，郊區可在 3.25 公尺至 3.5 公尺間。若車道寬度大於 3.5 公尺，在汽機車混流的情況下，最外側車道會出現大量右轉汽車與直進機車衝突，此時可考量設置分流式指向線。
- III. 目前「公路路線設計規範」與「市區道路及附屬工程設計規範」對服務道路以外之混合車道車道寬規定皆大於 3.5 公尺，為避免混合車道之並行與交織衝突，本研究建議後續應對相關章節檢討修正。

(2) 慢車道：

- I. 通常配置在最外側車道，其配置速限為 40 公里/小時，汽車除起駛、準備轉彎、準備停車或臨時停車，不得行駛此類型車道。
- II. 按設置規則，慢車道寬度應大於 2 公尺。但因主要供慢車行駛，故寬度不宜大於 3.5 公尺。若大於 5.5 公尺應改成兩車道。
- III. 慢車道近路口處可能會有右轉汽車與直進機車之流動衝突，基於方向分流之考量，依設置規則之規定，在近路口 60 公尺可以取消慢車道。

(3) 機車專用道：

- I. 僅供機車行駛之車道，其他車種於任何情形下不可任意跨越。
- II. 機車專用道之建議配置條件可參考交通部運研所之「機車專用道之設計與設置準則初探」，該準則採取兩階段評估方式，第一階段先進行交通需求的評估，若符合交通需求，再進入下一階段道路環境條件，滿足道路環境條件，則符合設置機車專用道之條件。

(4) 機車優先道：

- I. 供機車優先行駛之車道，其他車種除起步、準備停車、臨時停車或轉向外，不得橫跨或占用行駛。

- II. 機車優先道之設置條件，在考慮其他車種的行駛必要性時，會使用來取代機車專用道，但需提供汽機車分流的做法。

2. 轉向車道配置

直右車道為市區道路常見之車道類型，通常設置於路段之最外側，若兩車道皆為混合車道，或一混合車道+一慢車道（且總寬度達 5.5 公尺以上），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表 5-1。車種及其行進方向之小客車當量數轉換詳見表 5-2。

- (1) 一小時之右轉車流量大於 500pcu，建議設置直進車道+右轉專用道。
- (2) 一小時之右轉車流量小於 500pcu，建議設置直進車道+直右共用車道。

表 5-1 外側車道配置準則

車流量門檻	右轉車流量>500pcu	右轉車流量<500pcu
車道轉向配置	直+右	直+直右

表 5-2 車種及其行進方向之小客車當量數轉換表

行進方向 車種	直行	右轉	左轉
機車	0.42	0.45	0.43
小車	1.00	1.08	1.05
大車	1.80	2.70	2.00

資料來源：[11]

路段最內側通常是左轉車輛行駛車道，若於雙車道以上之車道類型下，依照市區道路最低 D 級之服務水準，以直進車流量和左轉車流量當作界定門檻值，擬定內側兩車道配置準則如下表 5-3。車種及其行進方向之小客車當量數轉換詳見表 5-2。

- (1) 一小時之左轉車流量大於 200pcu，建議設置直進車道+左轉專用道。
- (2) 一小時之左轉車流量小於 200pcu，建議設置直進車道+直左共用車道。

表 5-3 內側車道配置準則

車流量門檻	左轉車流量>200pcu	左轉車流量<200pcu
車道轉向配置	直+左	直+直左

3. 漸變銜接配置

關於路段漸變銜接，主要針對配置慢車道、機車專用道、機車優先道之路段，需於接近路口時設計漸變，以銜接未配置慢車道、機車專用道、機車優先道之路口。若路段上存在機車左右轉造成之碰撞，應設置相關標誌及標線以加強分離車

流，另有關快慢車道分隔島的漸變銜接方式將於後續研究另行分析，以下詳列路段漸變配置設施之建議設置內容：

(1) 長度

設有慢車道、機車專用道、機車優先道之路段，建議於接近路口 60 公尺以前予以取消。如原車道寬度達 3.5 公尺以上，則取消後變更為一般混合車道，並視需要增繪分離式指向線，若原車道未達 3.5 公尺，則取消後併入左側之一般車道。

(2) 標線

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，而引發同向側撞或擦撞之發生機會，過去研究[7]提出分流式指向線之設計方法，此方式特別適合於車道寬度較寬之混合車道，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端約 1 公尺處。
- 分流式指向線(2)劃設位置距停等區上游端約 30 公尺處。
- 合併式指向線劃設位置距停等區上游端約 60 公尺處。

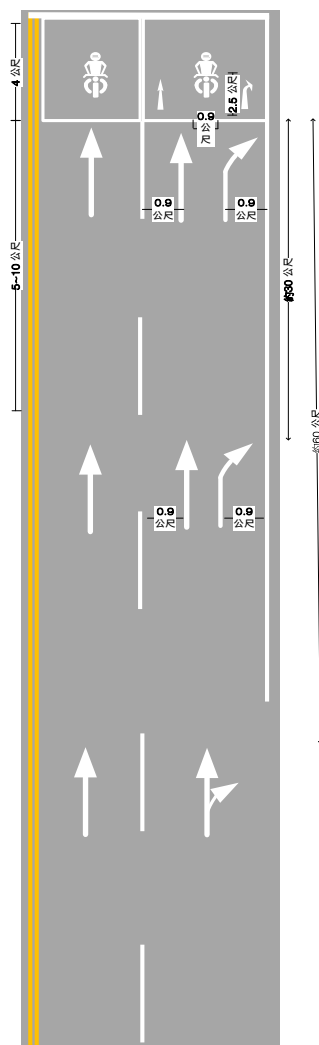


圖 5-2 路段漸變設計

(3) 標誌

為加強不同轉向之車流分離，建議應於路口上游 100 公尺處設置對應之預告標誌，相關示範標誌及附牌如下圖 5-3 所示：

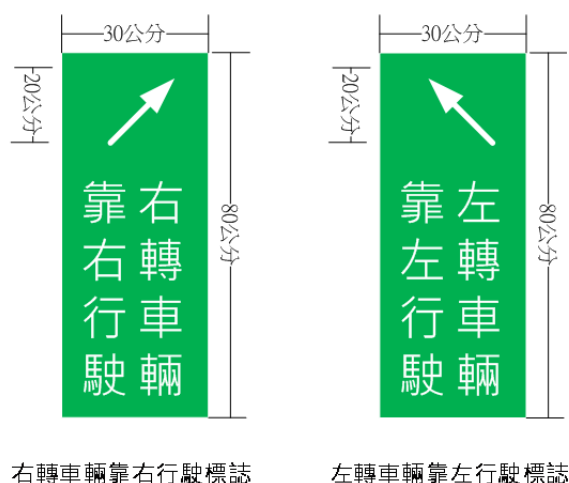


圖 5-3 分流標誌牌

於路段漸變處設置「輔一」車道預告牌，使駕駛人能提前得知下游路段之車道配置，並依車種於箭頭下方標註車種圖示。例如：路口車道配置最內側車道為小汽車左轉專用道，則在「輔一」標誌牌左轉車道下標示小汽車圖示，如下圖 5-4；若路口配置為兩車道，機車無強制兩段式左轉管制，則「輔一」標誌牌如下圖 5-5，於「輔一」標誌牌共桿設置機車可直接左轉標誌牌，以告知機車騎士前方之左轉管制方式。



圖 5-4 「輔一」標誌牌-小汽車左轉專用道

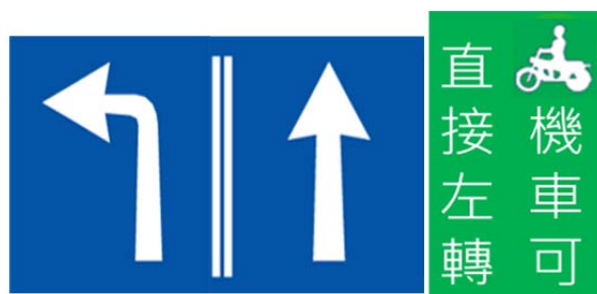


圖 5-5 「輔一」標誌牌及可直接左轉標誌牌

二. 速限

速限為駕駛人可行駛之最高速率，若是在速率越快的情況下發生撞擊，駕駛人所受到之傷害也越大。因此路段上應配置合適之速限以同時維持道路安全及效率。路段依照道路功能分類以及地區特性，訂定出設計速率，如表 5-4 所示。然市區道路訂定速限時則應依據「速限不得高於設計速率」及「大區段統一速限」之原則訂定。

表 5-4 市區道路設計速率

道路分類 地區特性	快速道路	主要道路	次要道路	服務道路	
				集散道路	巷道
平原區	70~100	60~80	50~70	40~50	15~50
丘陵區與山嶺區	70~100	50~70	40~60	30~50	15~50

資料來源：[2]

單位：公里/小時

三. 快慢分隔帶

快慢分隔帶為交通島的一種，有關交通島之類型與定義，《市區道路工程規劃及設計規範之研究》[2]有詳細之規範。道路平面交叉路口為發生交通衝突與擁擠最頻繁之處，由於交叉路口之交通運行有穿越交通及左右轉向交通而造成交通互相衝突。為減低此種衝突，可藉交通島之設置，以槽化交叉路口，確保有秩序之交通流動，增加交通容量，促進安全。交通島可用以區分方向、分隔快慢車道、導引車流、供行人穿越時作為臨時庇護及設置交通管制設施。其設置方式可為凸島、凹低帶、標記、緣石、標線或其他適當方式。

車道(快慢)分隔帶主要功能為分隔快車道及慢車道之車流，分隔式道路之車道(快慢)分隔帶開口間距除配合中央分隔帶開口位置外，尚需考慮快車道車輛於路口處禁止右轉，以避免與慢車道直行車輛衝突，同時可簡化路口號誌時相。而快車道上欲右轉之車輛則利用前一路口或路段中車道(快慢)分隔帶開口改行慢車道。

(一)車道(快慢)分隔帶開口原則

考慮市區道路規劃之交通效率，市區道路之車道(快慢)分隔帶於路段中是否配合橫交道路開口，將視橫交道路等級而定。亦即若車道(快慢)分隔帶所在道路為主要道路，則其橫交道路需為集散道路以上方可考慮車道(快慢)分隔帶開口；而車道(快慢)分隔帶所在道路如果是次要道路，則其橫交道路需為巷道以上方可考慮車道(快慢)分隔帶是否開口。

(二)車道(快慢)分隔帶開口間距

路段中車道(快慢)分隔帶開口位置除考慮一般市區街廓中服務道路(集散道路及巷道)位置，尚需檢核快車道欲右轉車輛於路段中駛入慢車道後所須之交織長度是否足夠，交織長度係依交織路段的交通量而定。

由於快車道欲右轉車輛於路段中駛入慢車道後與原慢車道直行車輛之交織

行為，與高、快速公路中連續出口及連續入口匝道之運行方式類似。故參考連續匝道鼻端最小距離加上輔助車道中最小等候長度(20 公尺)，訂出分隔帶開口距路口最小距離（計算公式詳下述）。如路段中之橫交道路口位置距離即將進入之下游路口長度小於規定，則該橫交道路口處之車道(快慢)分隔帶不宜開口。此外，若街廓長度小於 2 倍「距路口最小距離」，則於該路段中車道(快慢)分隔帶亦不宜開口。

$$S = \frac{V}{3.6} t + 20$$

式中：

S：距路口最小距離(公尺)

V：慢車道設計速率(公里/小時)

t：反應時間(公路路線設計規範規定最小值為 5 秒)

當道路設施有快慢車道分隔帶時，按設置規則應禁止快車道直接右轉。快車道右轉車應於前一路口駛入慢車道，再由慢車道右轉。並且要搭配適當的指示標誌及號誌，以維持安全。

四. 路段出入口

1. 轉彎半徑

路段出入口之轉彎半徑依據轉向角度與曲線設計型式，應符合交通工程規範規定[9]之交叉處車道邊線之最小轉彎半徑表。

2. 視距

依據「交通工程規範」[9]，交叉路口之最短視距在 4 種號誌管制情境下，需考慮下列三種視距，駕駛人能看清叉路上左右來車，避免相撞。如圖 5-6 所示：

- (1) 停車視距(Ss)：安全停止車輛之視距。
- (2) 「讓」標誌穿越視距(Dy)：次要幹道車輛可以依設計速率安全穿越主要幹道之視距。
- (3) 「停」標誌穿越視距(Dt) 及轉向視距(Dr)：次要幹道車輛從停止線前開始啟動、穿越或轉入主要幹道之安全視距。

由於機車在進入或經過路口時，其視距容易受到其他車輛阻礙，或機車因其他車輛擋住，無法被看到。因此，在交叉口設計時，除依原本視三角的視距要求之外。應檢視機車角度的要求，是否同樣滿足視距的要求。

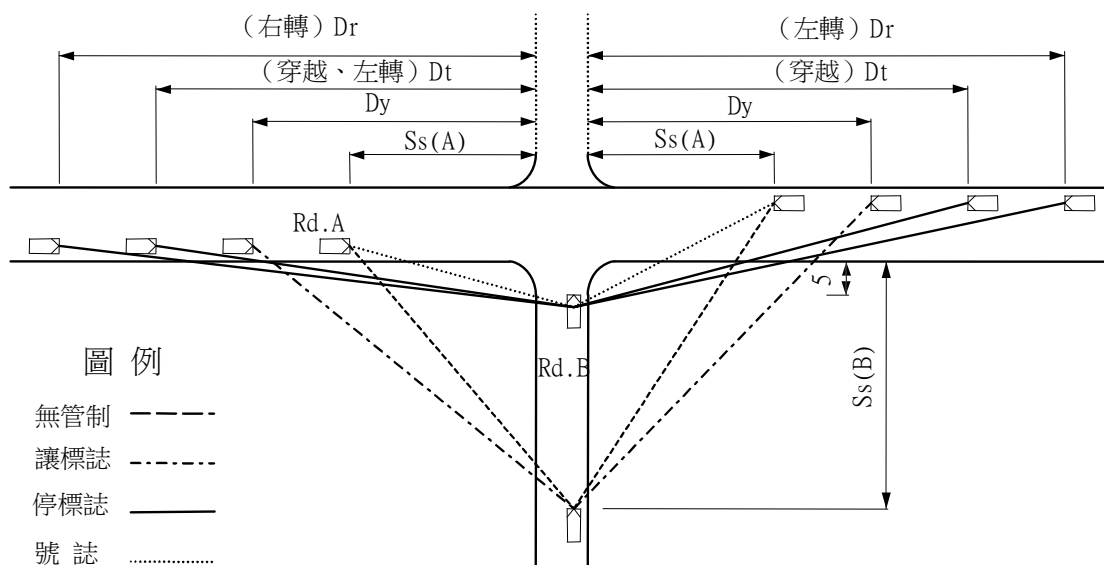


圖 5-6 平面交叉之視界三角示意圖[9]

除此之外，在不同設計速率情況下，交叉口對應之各種視距與距離長度，應需滿足下表 5-5：

表 5-5 平面交叉視界距離表[9]

設計速率 Vd (公里/小時)	無管制、號誌 停車視距 Ss(公尺)	「讓」標誌 穿越視距 Dy(公尺)	「停」標誌	
			穿越視距 Dt(公尺)	轉向視距 Dr(公尺)
20	20	35	40	40
30	30	45	60	60
40	45	60	80	90
50	65	75	100	120
60	85	90	120	160

3. 標誌

由於巷道出入口並未設置號誌管制，因此，除了增加路口明視性之外，建議參照路口視距情況增設相關標誌，以提醒駕駛人注意：

(1) 巷道

- I. 安全停車視距不足：增設「停車再開標誌」，以告示駕駛人必須停車觀察，認為安全時，方得再開。
- II. 視距良好：增設「讓路標誌」，以告示駕駛人必須慢行或停車，觀察幹

道行車狀況，讓幹道車優先通行後，認為安全時方得續行。

(2) 幹道

建議在巷道出入口時，增設巷道道路指示標誌，提高幹道駕駛對於巷道出入車輛之注意力。

4. 標線

為增加主要幹道與巷道車輛注意鄰向車輛，分別針對主要幹道與巷道建議增設標線如下：

(1) 巷道出入口應設置停讓標線，提供巷道車輛明確之停讓位置及警示。

(2) 若巷道出入口每年肇事超過3次以上，建議將主要幹道之最外側車道加設黃網線，以提醒主要幹道之駕駛人注意巷道出入車輛。

由於目前各種管制之交通標誌，若針對機車需要，則有機車的圖形在標誌上。但對於標誌的位置及寬度，應依據讓機車可以及時辨識與來得及反應為原則選擇設置之位置。例如機車兩段式左轉標誌及機車可直接左轉之告示牌，應設在路口停止線上游80公尺至100公尺處。並且在路口停止線處再加設一面以完整符合預告點及行動點的標誌設置要求。

5.2.2 交叉口交通工程安全設計

交叉口為兩股或兩股以上車流之交會點，車輛會在交叉口內進行轉向，為了區分衝突車流，降低衝突點，交叉口交通安全設計會利用槽化設計、號誌控制、轉向管制、機車停等區及路口取消慢車道等方法來達到時間及空間上之分流效果。

一. 車道槽化設計

槽化係藉由高度、顏色或鋪面的差異來區分與調整道路空間，以配合車流及人流行駛與停等的空間需求[8]，創造兼具安全與效率之路口環境。分為下列類型：

1. 左轉專用道

若是雙向雙車道以上之道路無左轉停等車輛阻礙直行車流之問題，則可設置左轉專用道。對於郊區公路在時速 70 公里/小時以上時，只要有左轉車流即應設置左轉專用道。而對於雙向單車道公路則可視路口特性，參考圖 5-8 來決定是否加設左轉附加車道，以為左轉車輛停等之空間。

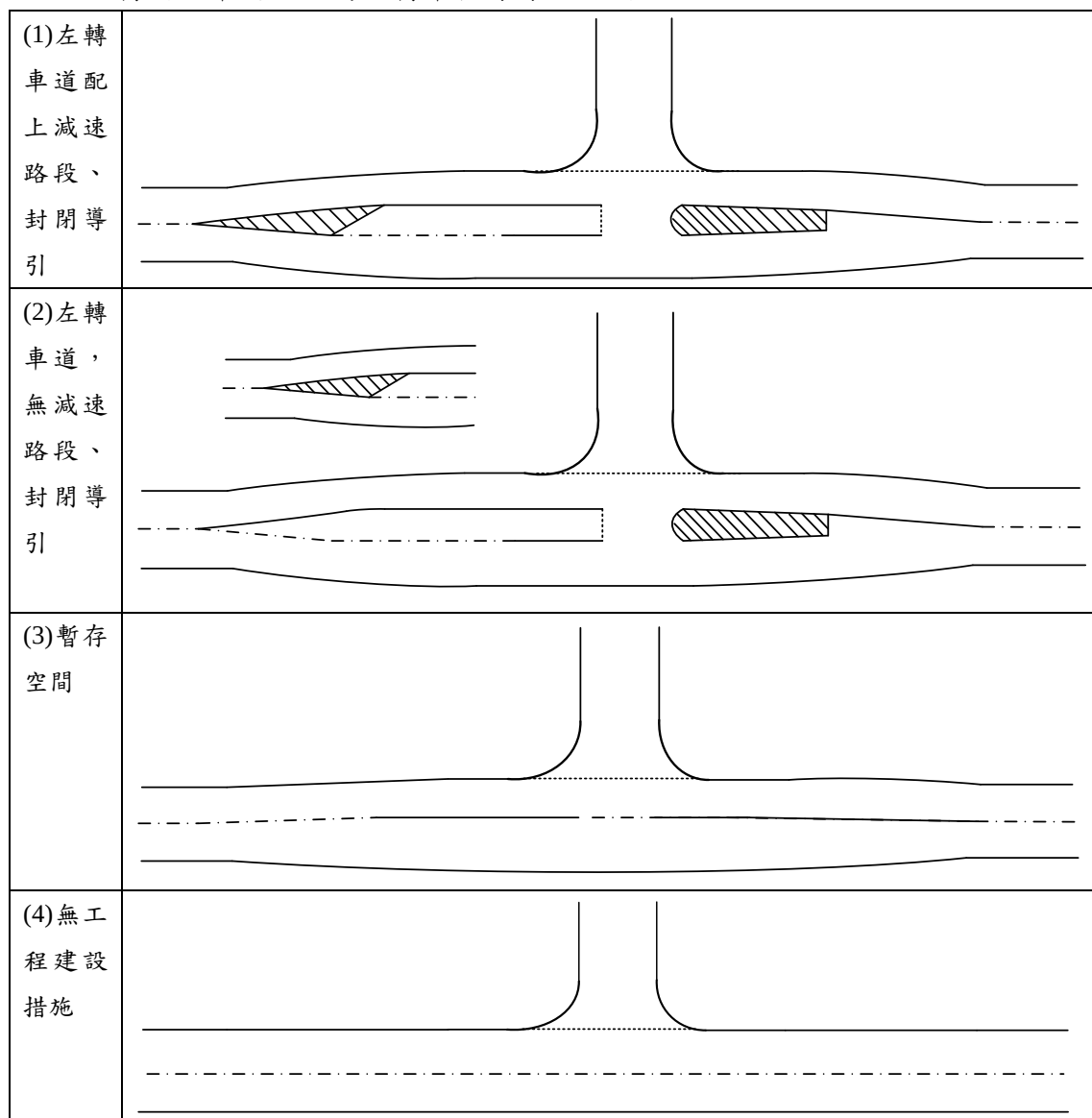


圖 5-7 左轉基本配置方式

這些配合槽化方式的左轉專用道的作法，可依左轉交通量及直進交通量的多寡程度及速限的高低。圖 5-7 中最上圖的交通量最大，速限最高，依序往下選擇適當的配置。

2. 右轉專用道

右轉專用道之槽化方式基本上有三種方式，(一)轉角以圓曲線或三心曲線設計。(二)在出口處以三角島配合右轉車道開口設計。(三)以右轉附加車道配合轉角曲線設計。路口可視右轉車道長度、轉彎半徑等路口特性決定右轉專用道之槽化方式，如下圖 5-8 所示。

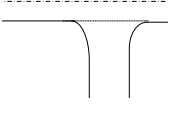
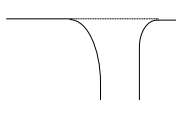
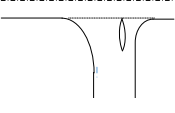
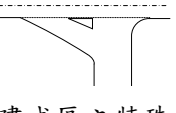
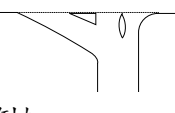
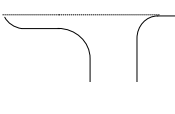
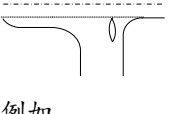
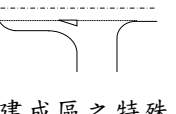
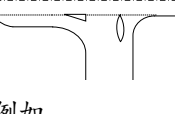
(1) 截 角 圓 弧	 小 例如 $R=8,12$ 或 $R_2=8$	 大 例如 $R_2=12,15$ 分隔島			
(2) 出 口 楔				 建成區之特殊 作法	 例如 $L_0=35, R=25$ 分隔島,三角島
(3) 右 轉 車 道	 例如 $I=50$ $R=8.12$ 或 $R_2=8$		 例如 $I=50, R=20$ 分隔島	 建成區之特殊 作法	 例如 $I=100, R=25$ 分隔島,三角島
R...單心曲線半徑(當 $\alpha 100gon$) R2...三心曲線之主要半徑			I0...出口大小 I...右轉車道長度		

圖 5-8 右轉槽化基本型式

此一右轉專用道的配置，基本上可使汽機車靠右行駛右轉，可減少對同向車流的干擾。若速限較高，右轉車輛較多時，則選擇第三種設置方式。配合槽化島則有助於設置相關之標誌及號誌的位置，並且分隔衝突車流。

二. 號誌

1. 燈面設置位置

小汽車與機車在路口停等與紓解特性不同，再加上快車道與慢車道速限不同，因為在號誌設計上應考慮號誌燈頭位置與快慢車道配置的關係。依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」，建議行車管制號誌之佈設準則如下：

- (1) 行車管制號誌至少應有一燈面設於遠端左側，且距近端停止線十公尺以上。如係以柱立式設置，宜有二燈面分設於遠端兩側。但路形特殊時，主管機關得調整置於其他適當位置。
- (2) 近端號誌應靠近停止線設置。

- (3) 號誌佈設以能使各車道駕駛者均能清楚辨認為原則。路幅寬廣之道路，必要時得加設號誌燈面，並採門架式或懸掛式設置。

2. 號誌燈面數量

依照「道路交通標誌標線號誌設置規則」第 221 條[10]：行車管制號誌至少應有一燈面設於遠端左側，且距近端停止線十公尺以上。如係以柱立式設置，應有二燈面分設於遠端兩側。但路形特殊時，主管機關得調整設置於其他適當位置。

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，若有下列情形，建議加裝燈面設置數量以利駕駛者認清前方路口號誌狀況：

- (1) 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。
- (2) 若視三角超過 20 度角，建議遠端左、右側設置號誌燈面。
- (3) 若車道數超過 4 車道，建議近端左、右側設置號誌燈面。

3. 燈面配置型式

(1) 快慢實體分隔路口

I. 無左轉或右轉專用道：

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。

II. 有左轉或右轉專用道：

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。

(2) 一般標線分隔路口

I. 無專用時相：以圓頭燈設計為原則。

II. 有專用時相：以直、左、右三種箭標設計為原則。

4. 黃燈與全紅時間

目前的路口綠燈長度，依據時相設計，基本上以滿足所須紓解時間為主。目前採用將機車換成小汽車單位的方式計算，故而一般會偏長設計，此現況未來仍有改進空間，因為此問題為效率問題，故本研究暫不探討。但對於黃燈時間及全紅時間之設計，則與交通安全有直接關連，需加以分析，相關說明如下：

(1) 非快慢分隔車道路口

「道路交通標誌標線號誌設置規則」[10]建議黃燈秒數參考值，依行車速限可得出下表 5-6：

表 5-6 黃燈秒數建議值

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

資料來源：[10]

其中，全紅時間計算方式如下所示：

$$\text{全紅時間} = \frac{(W+L)}{V}$$

(單位：路寬 W：公尺、車輛長度 L：公尺、接近速度 V：公尺/秒²)

目前設置規則中提到全紅若太長，可依公式除以二。這種作法應檢討取消。特別是因應機車兩段式左轉，機車停等在路口靠近衝突點之處，全紅時間需求較長。故而有必要拉長全紅的時間。

(2) 快慢車道分隔路口

通常在快車道接近速度 V 以 60 公里/小時計算，在慢車道接近速度以 40 公里/小時計算；路口通常為混合車道，故本研究針對快慢分隔之路口，建議針對兩種速度進行計算；在混合車道時黃燈與全紅時間以較長的黃燈加上全紅是最為安全的。

總結來說，以黃燈時間來看，當接近速度越快時黃燈時間較長；以全紅時間來看，則是接近速度越慢所需的全紅時間越長，依據以上安全原則，建議之理論黃燈與全紅時間如下：

- 黃燈秒數依照速限重新調整，速限使用快車道速限
- 紅燈秒數依照速限重新調整，速限使用慢車道速限

三. 機車停等區

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，以達到分流之效果，其幾何設計與標線繪製規格說明：

- (1) 線型為白色長方形，橫向（前後）線寬 20 公分，縱向（二側）線寬 10 或 15 公分，縱深長度為 2.5 公尺至 6 公尺，並視需要於機車停等區內依路口情況繪設機器車圖案或指示標線。
- (2) 當該車道具有兩個以上車流方向時，建議在機車停等區內加設兩個(以上)不同方向之指示標線。透過導引直行機車靠左、右轉機車靠右停等，以避免在綠燈紓解時，轉向機車與直行汽機車車流產生衝突。機車停等區內部之小箭標距離停等區線間隔 0.2 公尺，側邊與停等區標線間隔 0.2 公尺，如下圖 5-9 所示：

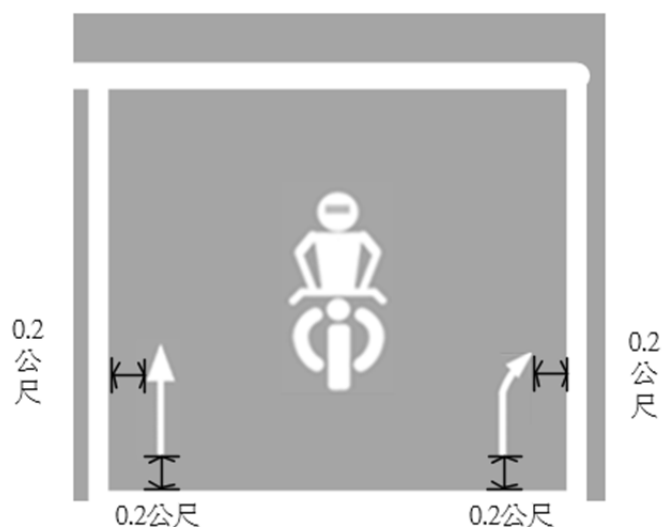


圖 5-9 機車停等區內部之指示標線設置位置

- (3) 兩車道以上之機車停等區建議繪設車道化停等區，以後續機車之行駛方向來區分機車之停等位置，藉以避免機車間之碰撞風險。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，如下圖 5-10 所示：

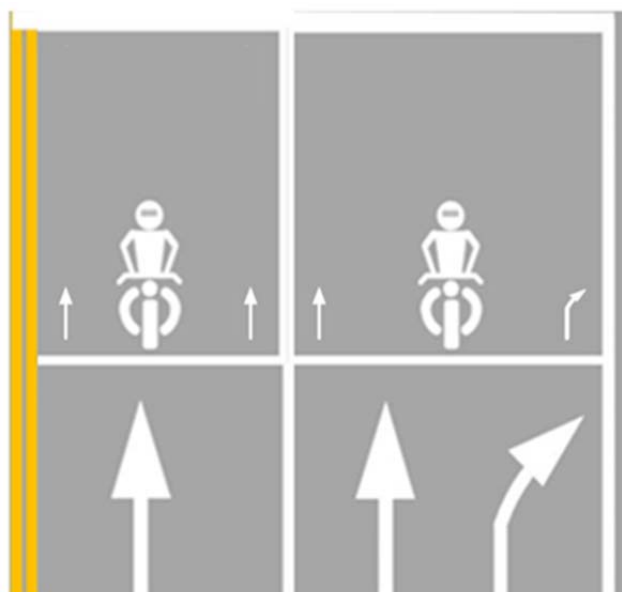


圖 5-10 兩車道之車道化停等區示意圖

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 5-11 所示：

- (1) 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。
- (2) 在路口無機車直接左轉設計，且車道數為 3 車道以上、有右轉專用道時，則繪設直行箭頭於停等區。

- (3) 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。
- (4) 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。

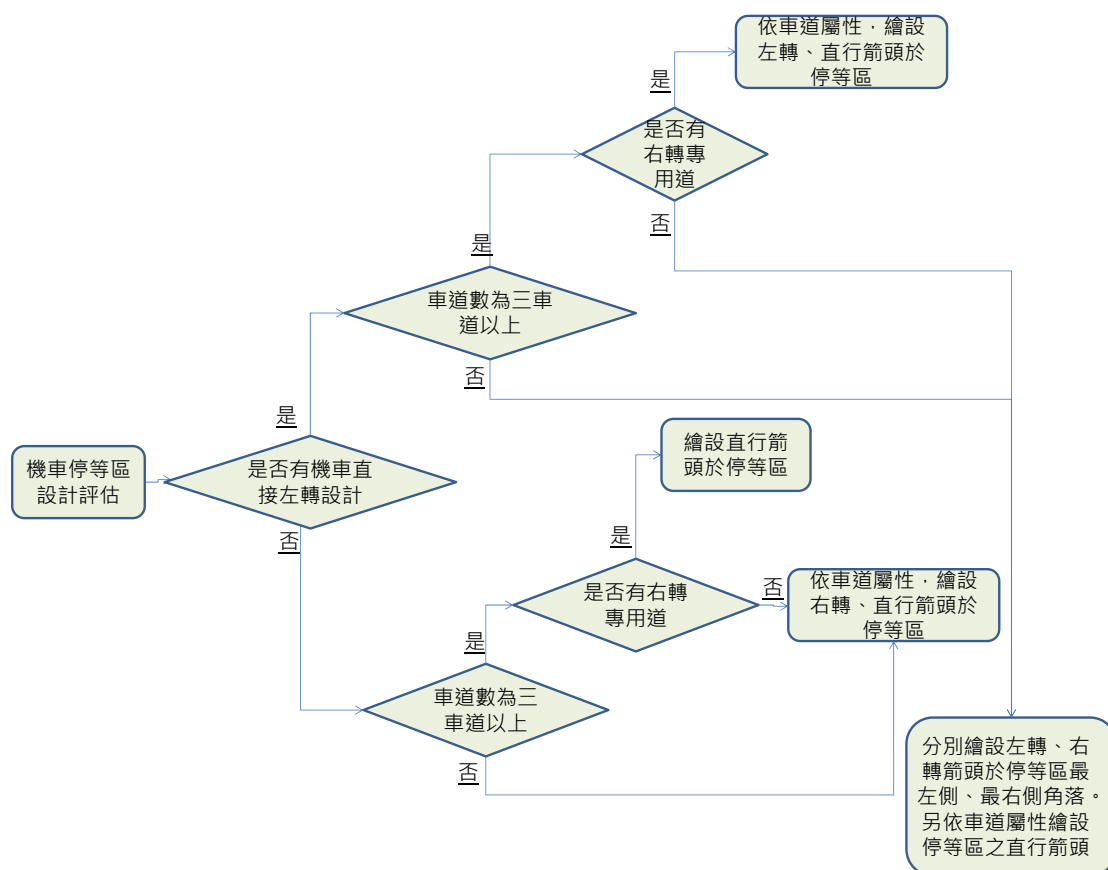


圖 5-11 機車停等區設計評估流程图

四. 機車左轉

交叉口機車左轉管制方式分別有兩段式左轉和直接左轉，考量到路口整體安全及效率，兩者管制方式的選擇所需考量因素：左轉保護時相、路型、臨界衝突條件、機車左轉道條件、橫向路口條件，另可歸納出下列準則如圖 5-12：

- (1) 機車採用直接左轉時，是否可達安全之要求，以汽機車的直進交通量乘上機車的左轉交通量作為衝突量來判斷，若大過臨界衝突條件則採用兩段式左轉。當須採用兩段式左轉時，則檢核其是否滿足橫向路口設置左轉待轉區之安全條件。
- (2) 在檢核機車左轉方式之前，應先區分是否設置左轉保護時相，及其路型是否為快慢分隔，以利考慮可否提供機車直接左轉。
- (3) 在有左轉保護時相情況下，可考慮機車以增設左轉道之方式直接左轉，另在快慢分隔路型上亦可於慢車道上設置機車左轉道。

- (4) 衝突流量乘積為該路口尖峰小時同向汽車流量與左轉機車流量之乘積值，主要用來衡量機車直接左轉之安全評估標準，此一汽車機車衝突流量超過表 5-7 中所示之臨界流量值，即不宜採用機車直接左轉。
- (5) 圖 5-12 中提及是否滿足橫向路口條件是指橫向路口是否有足夠空間可以設置兩段式左轉待轉區。若需兩段式左轉，但橫向路口無法設置，此時只好禁止機車左轉。

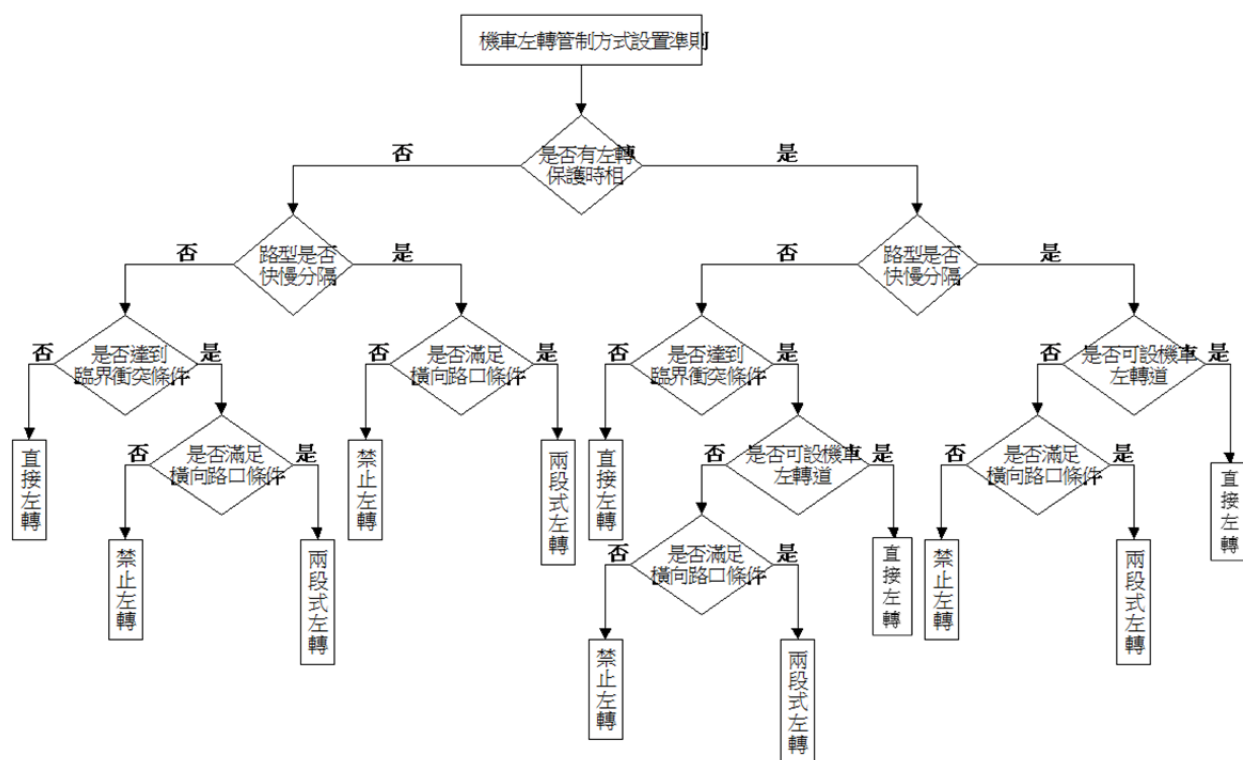


圖 5-12 機車左轉管制方式設置準則流程圖

表 5-7 臨界衝突條件

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

1. 機車兩段式左轉

(1) 設置時機

由於受到機車一般靠右行駛空間限制，不易進行直接左轉，若機車從外側車道駛入內側車道進行直接左轉時，可能會與同向車輛發生碰撞，基於安全觀點，產生「機車兩段式左轉」之管制觀念。兩段式左轉，一部機車經過一次直進到待轉區，再由待轉區使用下一個綠燈疏解，必須多停等一個紅燈。就效率而言，兩段式左轉比直接左轉差。故而兩段式左轉基本上是基于安全的考慮，因此，機車左轉管制方式，在直接左轉無法通過安全檢核而不可行時，才採取兩段式左轉。

(2) 標誌

機車兩段式左轉之路口建議設置相關標誌，以提前告知駕駛人前方機車之管

制方式，令駕駛人及早應變，機車直接左轉標誌相關內容與圖例如圖 5-13 所示：

- I. 設置目的：提醒左轉機車此路口無法直接左轉，需要採兩段式左轉，減少近路口之左轉側撞型態衝突。
- II. 建議設置位置：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 5-13 機車兩段式左轉牌面與其附牌

機車兩段式左轉雖可減少汽機車在變換車道時發生衝突的風險，但若相關配套設計不良，也可能會增加機車的安全負擔，設置兩段式左轉常見問題及相關解決辦法如下表 5-8：

表 5-8 兩段式左轉常見問題及解決辦法

問題	解決辦法
「機車慢車兩段左轉」標誌毀損、設置位置不當或被路樹遮蔽。	檢查標誌設置位置是否適當且位於明顯處。
標誌與標線未能配合：兩段式左轉標誌需與待轉區標線配合。	劃設待轉區同時必須設置兩段式左轉標誌。
左轉待轉區標線超出路口鄰向路緣延伸線或佔用行人穿越道：劃設時以不阻擋橫向車流為原則，停止線應適當的退縮。	後方停止線做適當退縮，待轉區不應超出路口。
待轉機車與行人發生衝突：駛入待轉區過程中，若標線與行人穿越道太近，易與行人衝突。	待轉區與行人穿越道間隔 0.8 公尺以上。
尖峰時段待轉區空間不足：尖峰時段待轉機車量大溢出待轉區，易佔用行人穿越道，停車位置可往內側做延伸。	機車量大路口待轉區位置調整往內延伸。
降低待轉區後方停止線約束力：因直行機車也可能在紅燈時駛入停止線前方之待轉區內停等，停止線之約束力降低。	停止線做適當的退縮，待轉區與後方行人穿越道或停止線保持安全距離。

2. 直接左轉

(1) 設置時機

路口允許機車直接左轉，若無左轉保護時相，建議為兩車道以下之路口配置

直接左轉，以降低機車在變化車道時，與其他車輛發生之碰撞風險，但最好在上游 80-100 公尺設置機車可直接左轉指示標誌。若遇特殊路型或大量機車左轉需求，則建議使用機車直接左轉，使用時機如下所示：

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

(2) 標誌

允許機車直接左轉之路口建議設置相關標誌，以提前告知駕駛人前方機車之管制方式，令駕駛人及早應變，機車直接左轉標誌相關內容與圖例如下圖 5-14 所示：

- I. 設置目的：提醒左轉機車即早變換至機車直接左轉車道，減少近路口之同向擦撞型態衝突。
- II. 標誌尺寸：長 60 公分，寬 30 公分。
- III. 建議設置位置：路口停止線上游 100 公尺處。



圖 5-14 機車可直接左轉牌面

若路口有設置機車左轉專用道，則會在該專用道上繪製「左彎機車專用」之標字。但為減免標線之繪製，及增加駕駛明視性，本計畫擬將機車左轉專用道改繪製成兩組左轉指向線，第一組指向線位在停止線上游約 1 公尺處，第二組指向線位在停止線上游約 30-50 公尺處，並在第二組指向線上游 1 公尺處繪製機車圖示，如圖 5-15 所示。

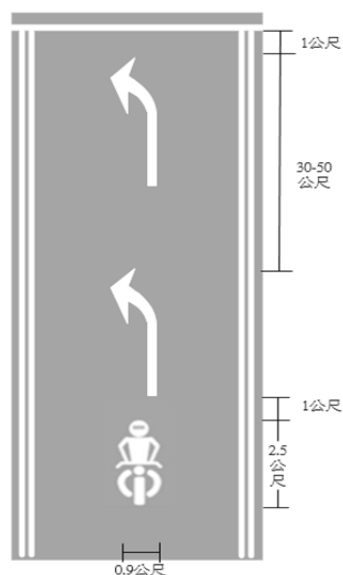


圖 5-15 機車專用道標線

針對機車左轉專用道，搭配的輔一標誌牌說明如下，將此左轉專用道允許左轉之車種標示於下方，若該車道為小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小汽車圖示，機車亦同，如圖 5-16 所示，內側車道為小汽車左轉專用道，中間車道或外側車道則為機車左轉專用道。

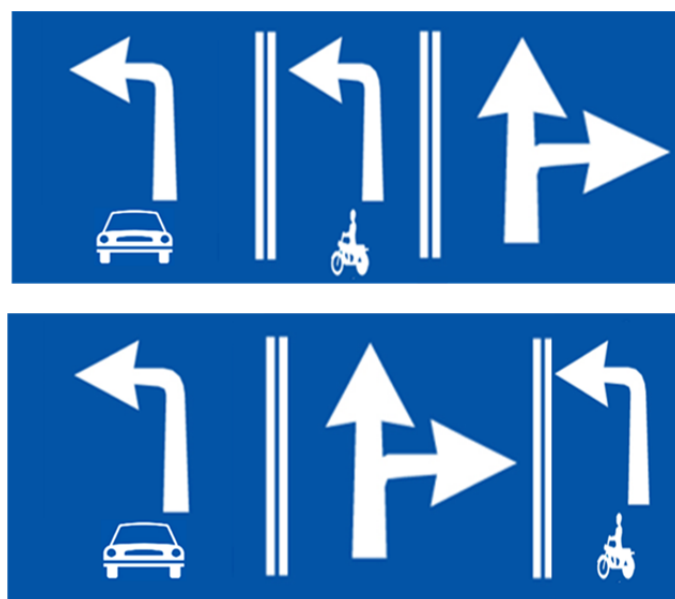


圖 5-16 「輔一」標誌牌

若該左轉專用道為汽車與機車共用之專用道，則無需在「輔一」標誌牌標明車種圖示，但為提醒三車道以上機車騎士此路口之直接左轉管制方式，使用「輔一」標誌牌與機車可直接左轉附牌，如圖 5-17 所示：



圖 5-17 「輔一」標誌牌及附牌

機車直接左轉雖可增加路口運行效率，但若相關車道配置、號誌控制設計不良，會使機車與汽機車衝突風險增加，設置直接左轉管制方式之常見問題及相關解決辦法如下表 5-9：

表 5-9 直接左轉常見問題及解決辦法

問題	解決辦法
「機慢車直接左轉」標誌毀損、設置位置不當或被路樹遮蔽。	檢查標誌設置位置是否適當且位於明顯處。
左轉機車無適當停等空間。	視機車左轉需求量，調整機車左轉停等區的配置位置及空間。
左轉機車行為與對向車流動線衝突，易造成左轉穿越側撞。	檢查號誌管制是否可容許機車直接左轉而不與對向車流衝突，以左轉專用時相之方式區隔兩股衝突流動。
機車在變換車道至直接左轉停等區時，與其他車輛之衝突。	若道路設有快慢分隔島，可考慮於機車直接於慢車道進行左轉，並輔以左轉專用時相以減少與直進車輛之衝突。若車道路寬過大且直進車輛多，則考慮設置兩段式左轉以減低衝突。

另外，若路口橫向寬度允許，建議採用容錯式設計，機車可直接左轉與兩段式左轉並存。

在設計機車直接左轉時，設置方式依照有無汽車左轉保護時相、是否快慢分隔、車道數等，依序分類，如圖 5-18 所示。

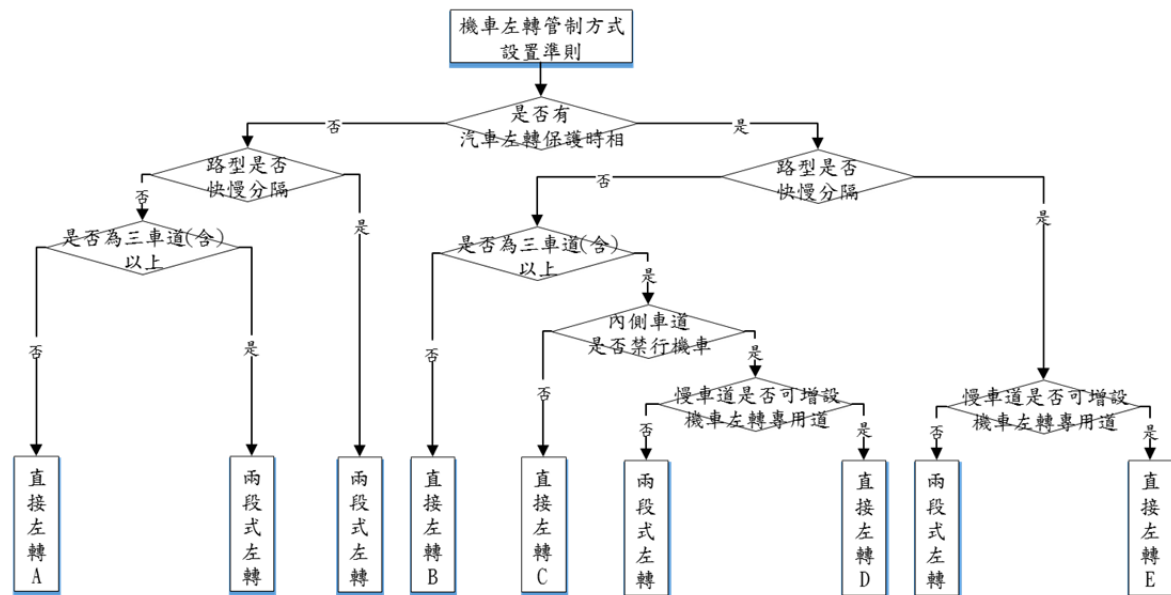


圖 5-18 機車直接左轉設置方式

(一) 機車直接左轉設計-作法 A

適用時機：

- 路口為雙車道，無左轉保護時相，且路型無快慢分隔，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：

- 最內側車道寬度達 3.5 公尺以上，地面增設直左分流式標線，路口處劃設車道化機車停等區。
- 最內側車道寬度未滿 3.5 公尺，則僅劃設車道化機車停等區。
- 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。路段上之漸變長度則建議為 30~50 公尺。

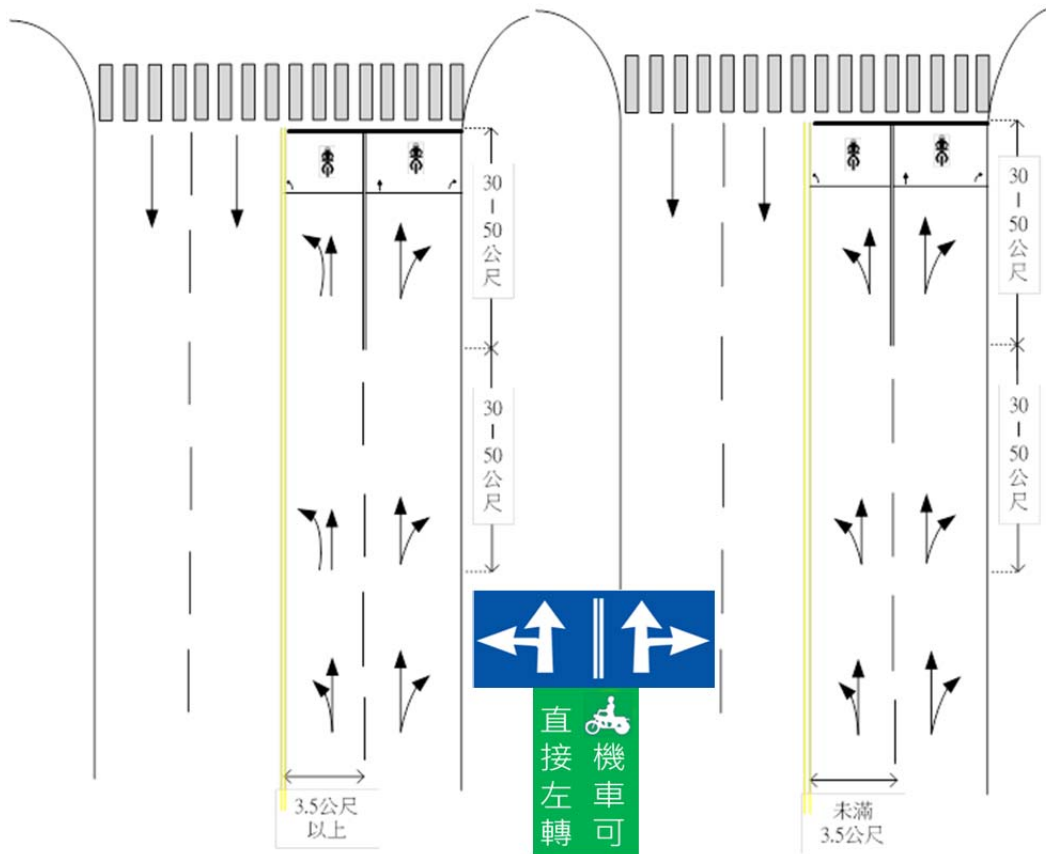


圖 5-19 機車直接左轉設計-作法 A

(二) 機車直接左轉設計-作法 B

適用時機：

- 路口上游為雙車道，有左轉保護時相，路型無快慢分隔，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 7.5 公尺，則可增設一條機車左轉專用道，寬度需至少 1.5 公尺；
- 不計慢車道，車道寬度未達 7.5 公尺，則機車與汽車共用左轉專用道，並在路口處增設機車停等區。
- 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。路段上之漸變長度則建議為 30~50 公尺。

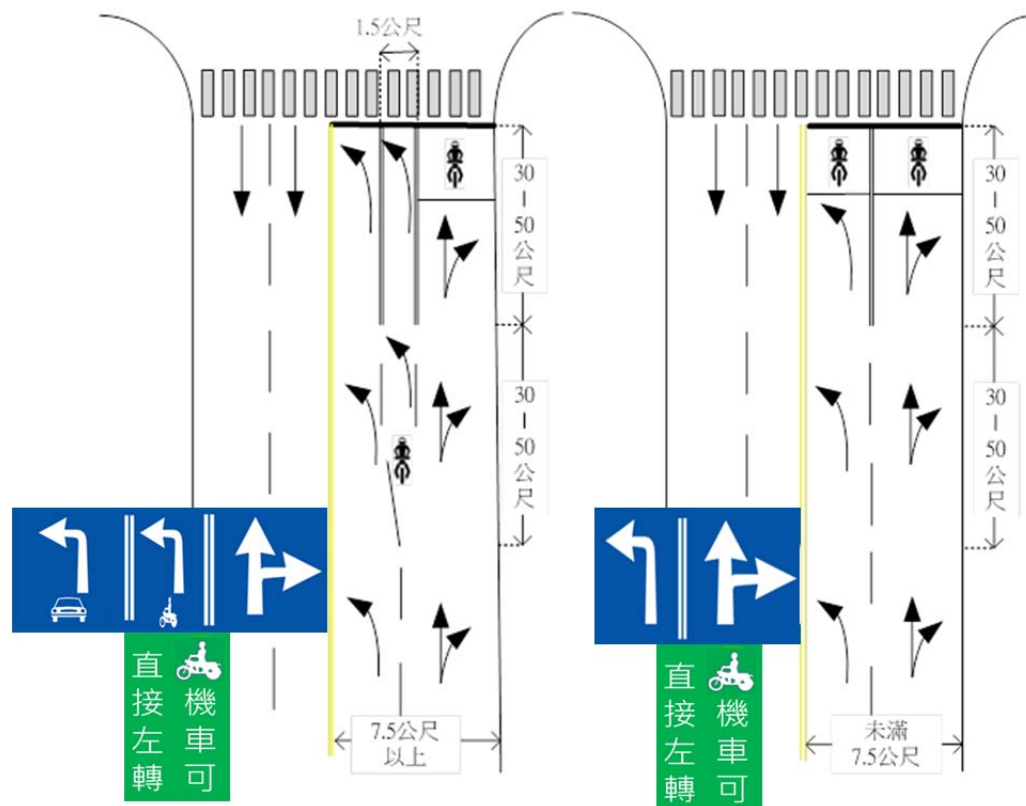


圖 5-20 機車直接左轉設計-作法 B

(三) 機車直接左轉設計-作法 C

適用時機：

- 路口上游為三車道，有左轉保護時相，路型無快慢分隔，內側車道可行機車，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 10.5 公尺，則可增設一條機車左轉專用道，寬度需至少 1.5 公尺；
- 不計慢車道，車道寬度未達 10.5 公尺，則機車與汽車共用左轉專用道，並在路口處增設機車停等區。
- 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。路段上之漸變長度則建議為 30~50 公尺。

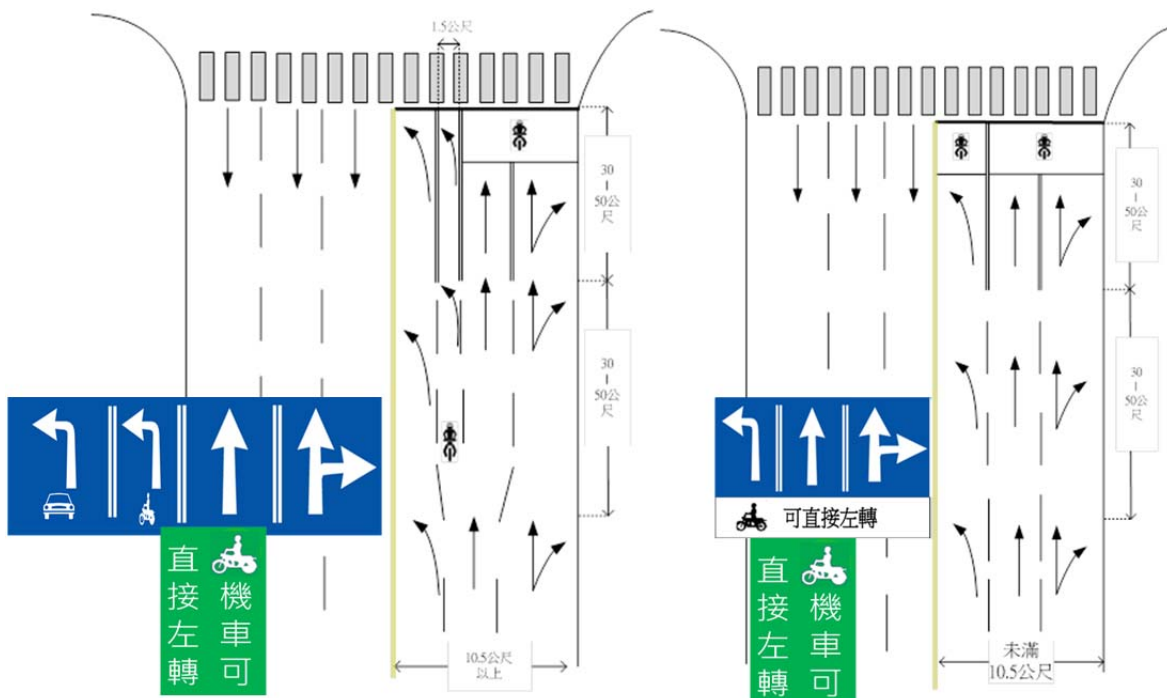


圖 5-21 機車直接左轉設計-作法 C

(四) 機車直接左轉設計-作法 D

適用時機：

- 路口上游為四車道，有左轉保護時相，路型無快慢分隔，內側車道禁行機車，則以標誌標線導引直接左轉之機車至機車左轉專用道停等，並於左轉保護時相時直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 總車道寬大於 14 公尺，則可增設一條機車左轉專用道於快車道及混合車道之間，寬度需至少 1.5 公尺；且須在機車左轉專用道及快車道之間增設至少 0.5 公尺之實體槽化島。
- 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。路段上之漸變長度則建議為 30~50 公尺。

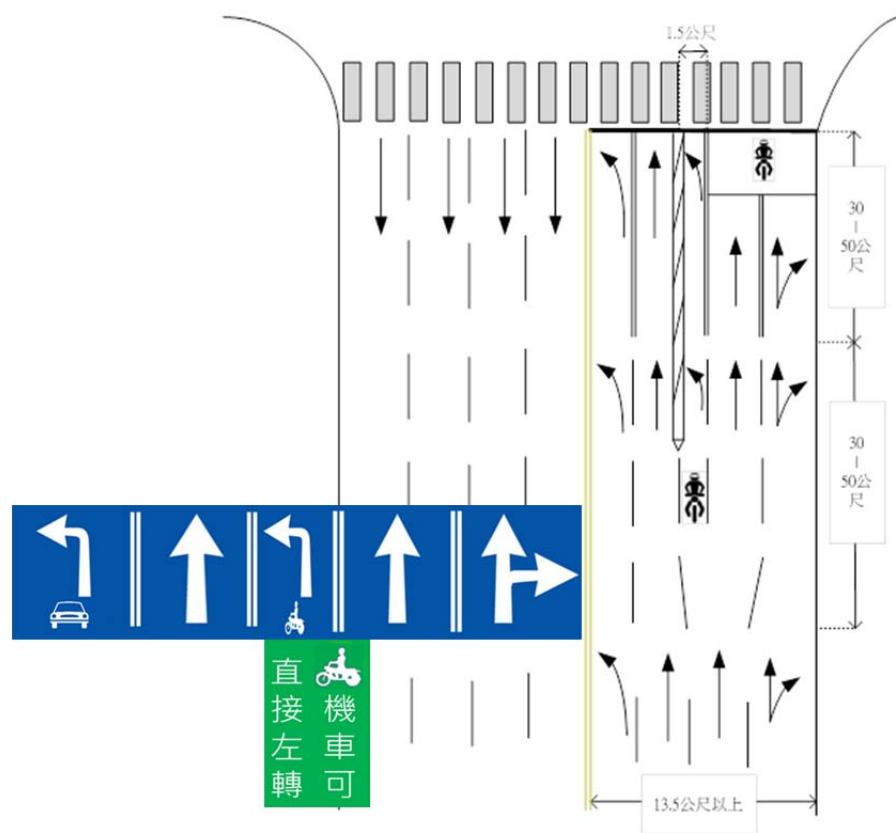


圖 5-22 機車直接左轉設計-作法 D

(五) 機車直接左轉設計-作法 E

適用時機：

- 路口為快慢分隔型，有左轉保護時相，可增設機車左轉專用道，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，車道寬度達 10.5 公尺，可增設機車左轉專用道，寬度需至少 1.5 公尺。
- 慢車道上游為雙車道路型，車道寬度達 7.5 公尺，可增設機車左轉專用道，寬度需至少 1.5 公尺。
- 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。路段上之漸變長度則建議為 30~50 公尺。

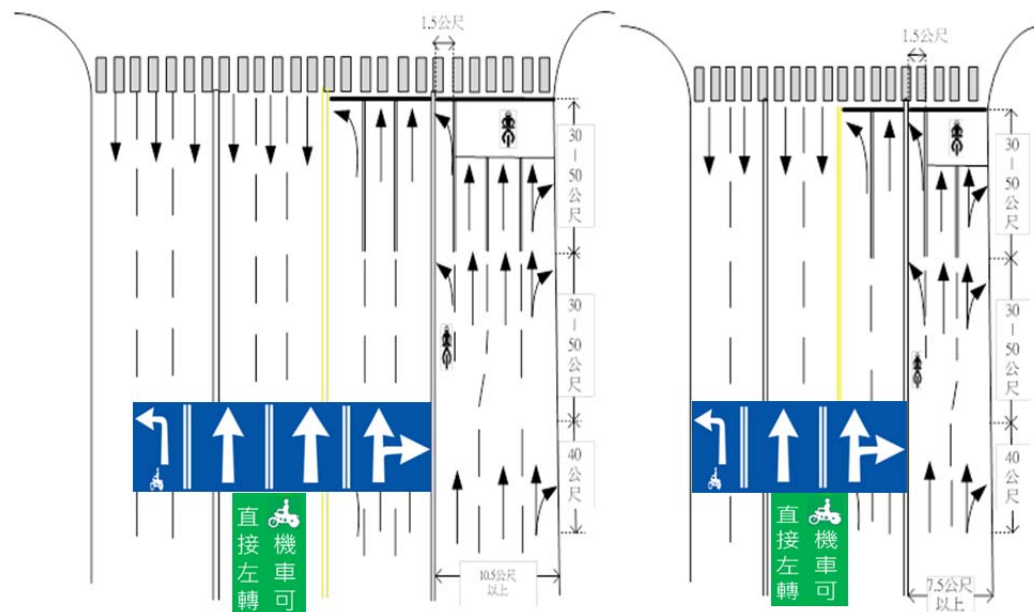


圖 5-23 機車直接左轉設計-作法 E

五. 路口取消慢車道

目前現況路口多設有慢車道，然而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，因此本節將探討路口取消慢車道之準則。

直右車道為市區道路常見之車道類型，通常設置於路段之最外側，若於雙車道皆為混合車道，或一混合車道與一慢車道（且總寬度達 5.5 公尺以上）車道類型下，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：

- (1) 一小時之右轉車流量大於 500pcu，建議設置直進車道+右轉專用道。
- (2) 一小時之右轉車流量小於 500pcu，建議設置直進車道+直右共用車道。

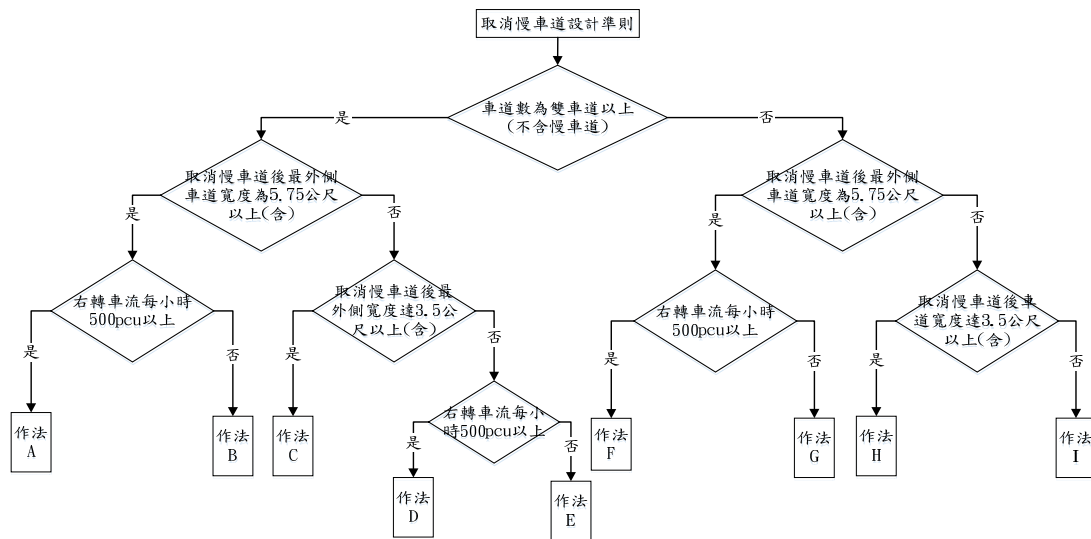


圖 5-24 路口取消慢車道

(一) 路口取消慢車道-作法 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)且右轉車流量達右轉專用道流量門檻(一小時之右轉車流量達 500pcu)時。

車道配置及尺寸：

- 建議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 公尺處繪製直右指向線，30 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與「右彎專用」標字，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。

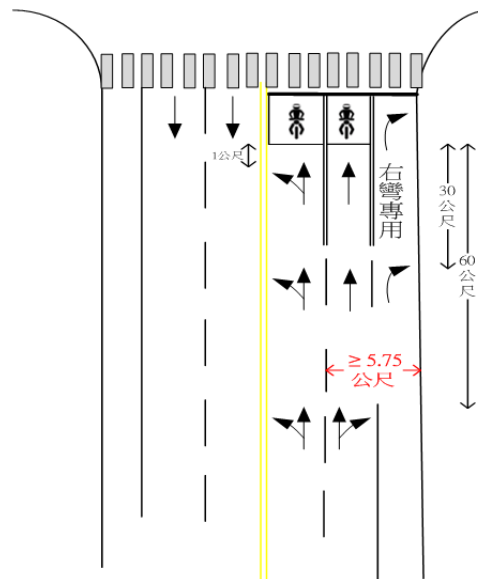


圖 5-25 路口取消慢車道-作法 A

(二) 路口取消慢車道-作法 B

適用時機：

- 道路車道數(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)，但右轉車流量未達右轉專用道流量門檻時。

車道配置及尺寸：

- 建議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 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 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)

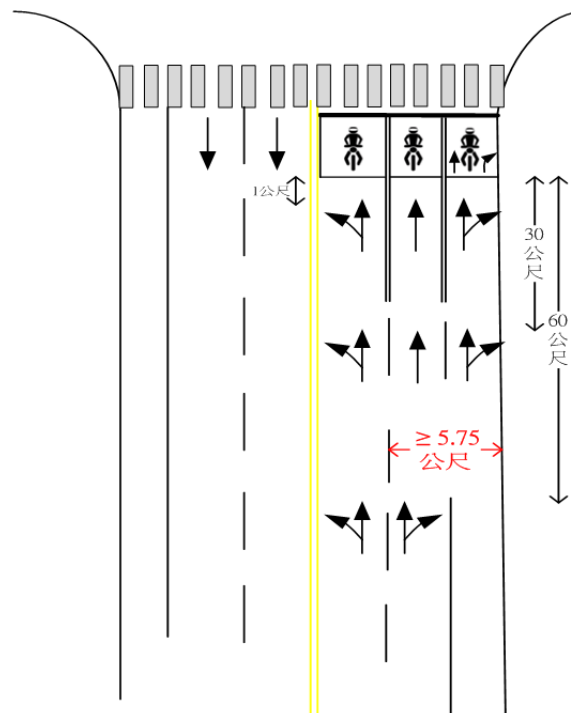


圖 5-26 路口取消慢車道-作法 B

(三) 路口取消慢車道-作法 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達 3.5 公尺但不足 5.75 公尺。

車道配置及尺寸：

- 建議設置一混合車道。
- 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 公尺
 - (3)合併式箭標劃設位置: 距停等區上游 60 公尺
- 混合車道之停等區後端繪製流向導引小箭標(直、右)

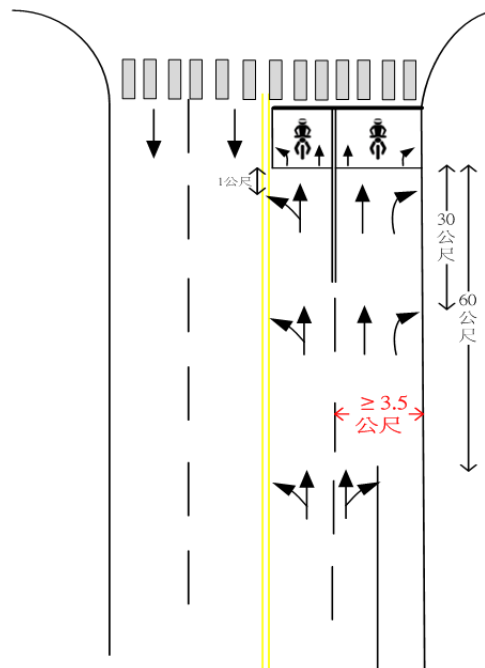


圖 5-27 路口取消慢車道-作法 C

(四) 路口取消慢車道-作法 D

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 3.5 公尺且右轉車流量達右轉專用道流量門檻(一小時之右轉車流量達 500pcu)時。

車道配置及尺寸：

- 建議設置一右轉專用道
- 右轉專用道繪製右轉指向線與「右彎專用」標字，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。

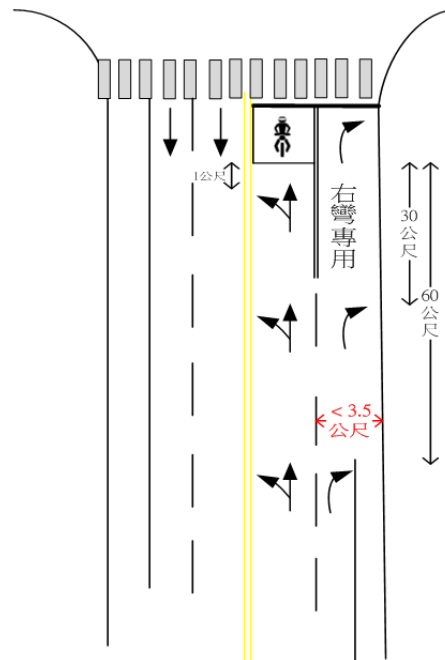


圖 5-28 路口取消慢車道-作法 D

(五) 路口取消慢車道-作法 E

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 3.5 公尺且右轉車流量未達右轉專用道流量門檻時。

車道配置及尺寸：

- 建議設置直右共用道。
- 直右共用道建議於近路口 60 公尺處、30 公尺處、停等區上游 1 公尺處繪製直右指向線。

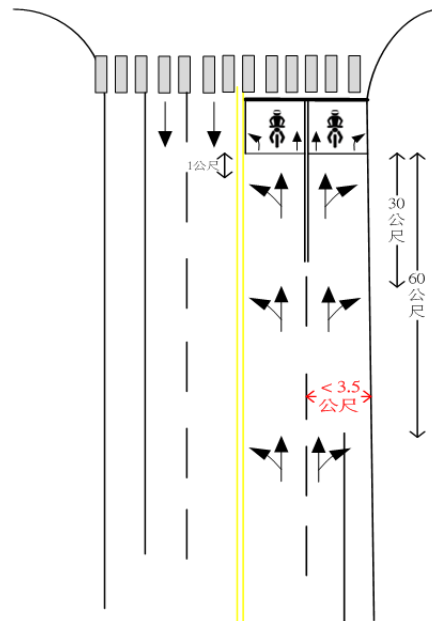


圖 5-29 路口取消慢車道-作法 E

(六) 路口取消慢車道-作法 F

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達右轉專用道流量門檻(一小時之右轉車流量達 500pcu)時。

車道配置及尺寸：

- 建議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與「右彎專用」標字。
- 直左共用車道之停等區後端繪製流向導引小箭標(左、直)

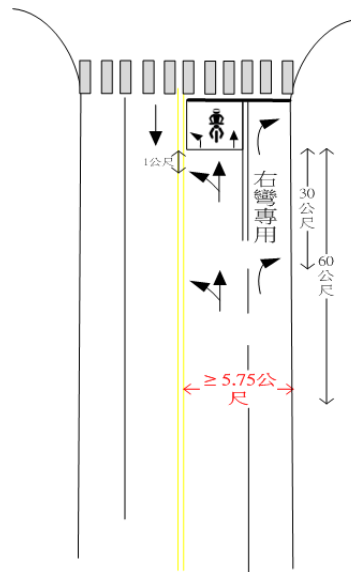


圖 5-30 路口取消慢車道-作法 F

(七) 路口取消慢車道-作法 G

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 公尺以上但右轉車流量未達右轉專用道流量門檻時。

車道配置及尺寸：

- 建議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。

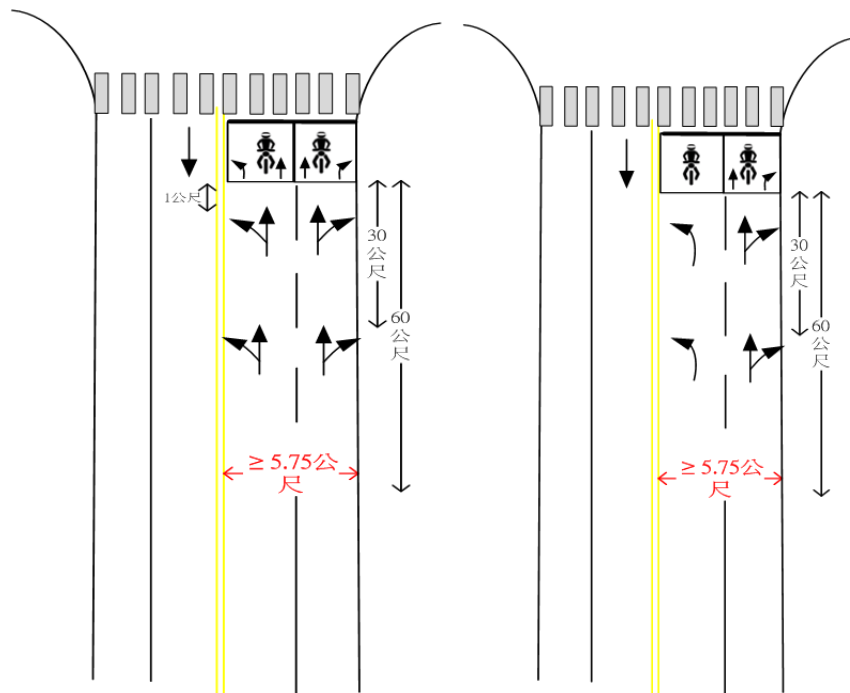


圖 5-31 路口取消慢車道-作法 G

(八) 路口取消慢車道-作法 H

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：

- 建議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)。

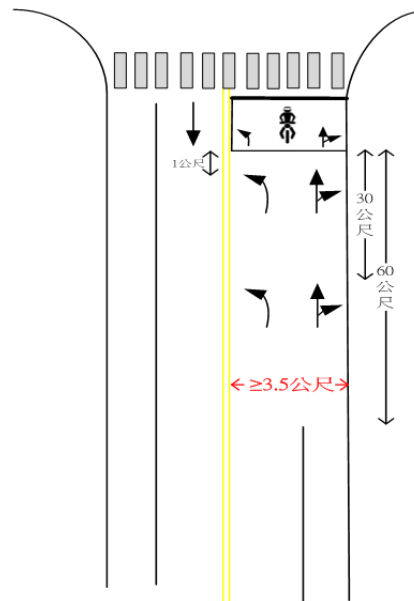


圖 5-32 路口取消慢車道-作法 H

(九) 路口取消慢車道-作法 I

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不足 3.5 公尺時。

車道配置及尺寸：

- 建議設置左直右共用道。
- 繪製合併式箭標(左直右)，建議劃設位置為距停等區上游 1 公尺處。
- 停等區後端繪製流向導引小箭標(左、直、右)。

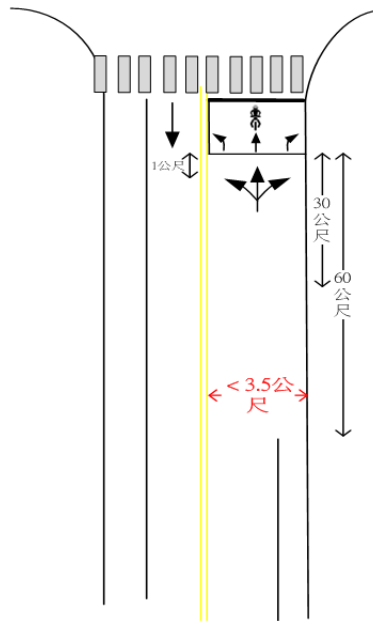


圖 5-33 路口取消慢車道-作法 I

5.3 交叉口交通安全改善設計流程

交叉路口事故改善分析設計流程是一門系統化之學問，研究者事前需蒐集研究路口之肇事特性、交通特性及幾何特性等資料，針對個別的肇事型態，擬定初步之改善方案後再進行路口會勘，路口會勘時，研究者可實地觀察當地路口之交通流及交通衝突狀況，以確立最終之改善方案，進而形成完整之肇事診斷分析流程，其相關步驟包含：

1. 肇事資料分析：確認路口肇事主要型態、時間、車種等資料。
2. 碰撞構圖分析：由肇事現場圖繪製交叉口碰撞構圖，以確認肇事分佈空間、對應型態及肇事數量。
3. 車流動線分析：確認交叉口在不同時相時，車種車流動線狀態，如圖 5-34。

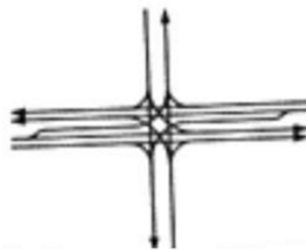


圖 5-34 雙向雙車道交叉口車流動線示意圖

4. 交叉口車流衝突分析：應用交通衝突技術方法，探索交叉口主要衝突車流車種。如圖 5-35 所示：

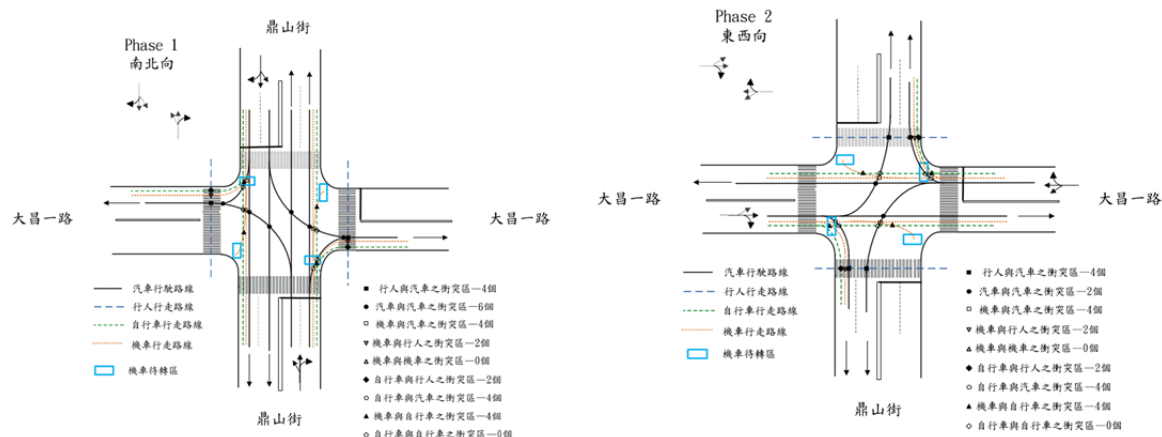


圖 5-35 交叉口車流衝突分析示意圖

- 5.初擬改善方案：依據碰撞構圖，配合交叉口現況之土地使用、路口交通配置、交通量、交通管制、號誌時制、車流衝突等現況，擬定改善方案。
- 6.路口會勘：與相關單位進行會勘路口並調整改善措施。
- 7.確定改善方案：依據會勘結果，擬定交叉口幾何設計、號誌設計、標誌標線設計等相關改善方案，並確定交叉口改善設計圖。

交叉口事故改善分析設計流程圖如下圖 5-36 所示：

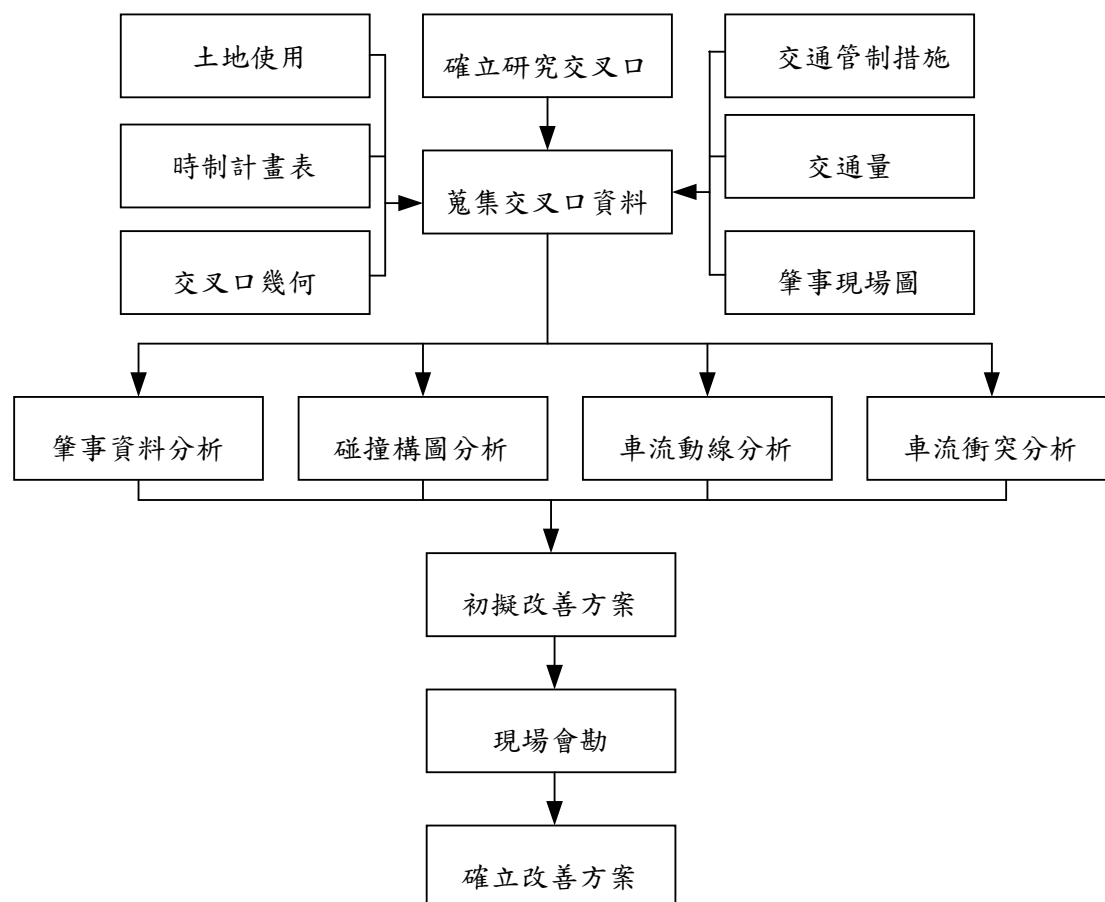


圖 5-36 交叉口事故改善分析設計流程圖

5.4 交叉口設計範例

以交通安全為導向的設計會牽涉到號誌、標誌及標線等的交通工程手段，將汽機車混流之道路以空間上及時間上加以區隔，來達到行駛空間車道化、停等空間分離化及號誌時制車種化的三大目標，建立一個安全且具有自明性的行駛環境。機車交通工程安全設計影響因子與設計方向如表 5-10 所示，並以此設計方向作為後續安全導向路口範例之目標。

表 5-10 交通工程安全設計

標誌	標線	號誌	其他
• 車道漸變處應設置「輔一」標誌 • 主要幹道應設置速限標誌 • 機車左轉管制方式應提前設立指示標誌 • 「輔一」標誌應搭配車種專用道繪製車種圖示	• 車道漸變處應繪製車道指向線 • 外側直右車道繪製合併式或分流式指向線 • 停止線後應繪製機車停等區 • 機車停等區應繪製停等區分流箭標 • 兩段式左轉路口應搭配待轉區 • 路口近 10 公尺處應繪製紅線 • 路口近 60 公尺處應取消慢車道線 • 路口近 30 公尺處應取消停車格 • 巷道出入口應繪製黃網線	• 黃燈與全紅時間應足夠 • 號誌燈桿位置應與停止線一致 • 號誌燈位置應符合駕駛人視距 • 行人號誌位置及秒數應設置適當 • 快車道應禁止右轉或實施右轉專用號誌(原則上禁止右轉. 設置須獨立時相(箭頭燈)，或先設指 67 標誌) • T 字路口待轉機車應早開 10 秒	• 路口轉彎半徑應適當 • 中央分隔或快慢分隔路型可做偏移式左轉專用車道 • 路邊照明設施應充足

建立以安全為導向的路口設計範例前，本研究嘗試建構臺灣常見之路口，以供交通工程師於未來設計路口時，能快速且完整的配置路口交通工程設施。其中，路口設計時，斜交路口及五叉路口屬於特別案例，因此以案例路口作為範例。中央分隔型式的有無對於路口設置影響不大，因此車道分隔設施以有無快慢分隔做為區別。路口設計範例路型示意圖如下圖 5-37 所示。

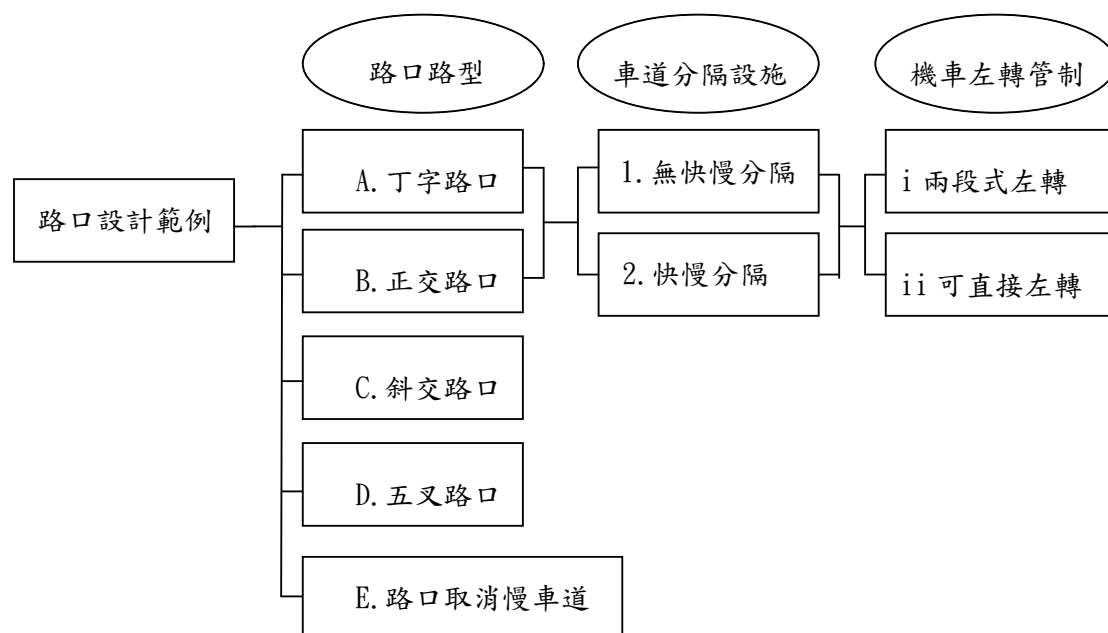


圖 5-37 路口設計範例路型示意圖

依照上圖 5-37 路型分類，常見的路口路型包含丁字路口、正交路口，車道分隔設施包含無分隔設施、中央分隔、快慢分隔、中央分隔加快慢分隔，機車左轉管制包含機車可直接左轉、機車兩段式左轉，當設計路口時，由於道路有多個連續路口，為避免駕駛人混淆，整個路段在工程改善上的應採用一致性為原則。即案例路口之前後路口應設法維持一致性。

5.4.1 丁字路口

丁字路口搭配無快慢分隔，分別介紹兩種機車管制方式及其路型所需之交通工程設計要素及路口設計範例圖：

● 丁字路口/無快慢分隔/機車兩段式左轉(A-1-i)

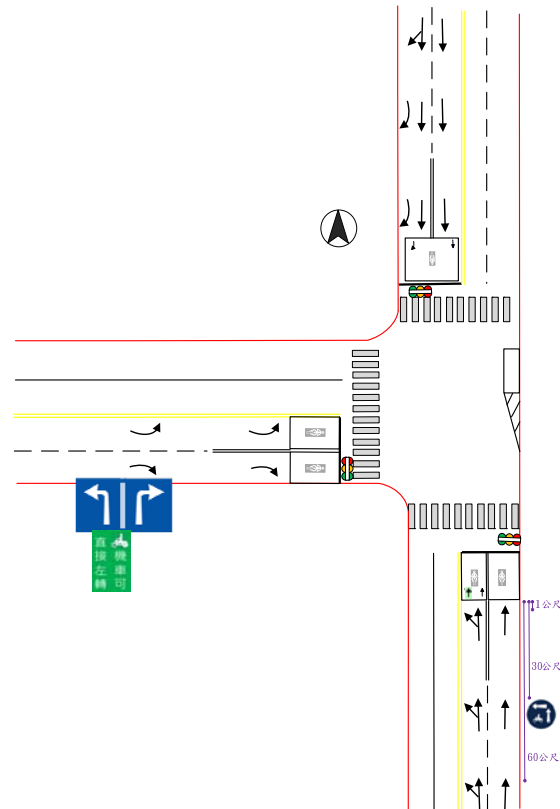


圖 5-38 路口設計範例-丁字路口/無快慢分隔/機車兩段式左轉(A-1-i)

此路型交通工程設計要素：

此路口南側無左轉保護時相，也無快慢分隔島，且達到臨界衝突條件，及滿足橫向路口條件，因此設計機車兩段式左轉。

1. 北往南兩車道分別繪製直、直右指向線。第一組指向線於停等區上游1公尺；第二組於停等區上游30公尺；第三組於停等區上游60公尺。
2. 北往南若外側直右車道寬度大於3.5公尺，則繪製分流式指向線；若無，則繪製合併式指向線。
3. 北往南機車停等區內繪製停等區分流箭標。
4. 南往北兩車道分別繪製直左、直指向線。第一組指向線於停等區上游1公尺；第二組於停等區上游30公尺；第三組於停等區上游60公尺。
5. 南往北停等區上游30公尺處設置機車兩段式告示牌。路口處繪製機車兩段式待轉區。
6. 機車南往西兩段式左轉，待轉機車綠燈時相早開10秒。
7. 西側可直接左轉設置輔一標誌牌與機車可直接左轉標誌牌於路段上游100

公尺處。

- 丁字路口/無快慢分隔/機車可直接左轉(A-1-ii)

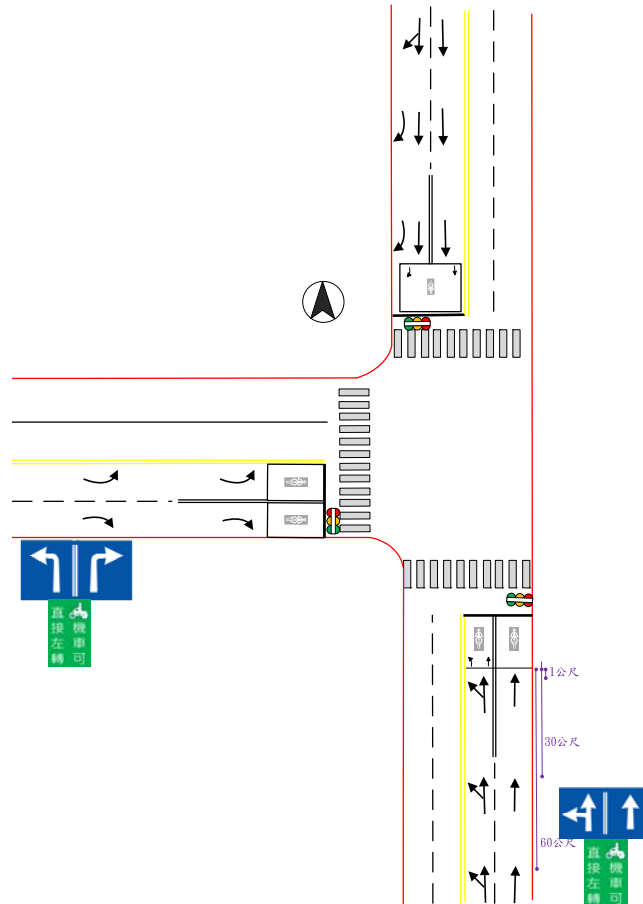


圖 5-39 路口設計範例-丁字路口/無快慢分隔/機車可直接左轉(A-1-ii)

此路型交通工程設計要素：

此路口南側無左轉保護時相，也無快慢分隔島，尚未達到臨界衝突條件，因此設計機車可直接左轉。

1. 北往南兩車道分別繪製直、直右指向線。第一組指向線於停等區上游1公尺；第二組於停等區上游30公尺；第三組於停等區上游60公尺。
2. 北往南若外側直右車道寬度大於3.5公尺，則繪製分流式指向線；若無，則繪製合併式指向線。
3. 北往南機車停等區內繪製停等區分流箭標。
4. 南往北兩車道分別繪製直左、直指向線。第一組指向線於停等區下游1公尺；第二組於停等區上游30公尺；第三組於停等區上游60公尺。
5. 南往北若內側直左車道寬度大於3.5公尺，則繪製分流式指向線；若無，則繪製合併式指向線。
6. 西側可直接左轉設置輔一標誌牌與機車可直接左轉標誌牌於路段上游100公尺處。
7. 南往北若車道數為三車道以上，則須設置左轉保護時相，在道路寬度足夠設

計機車左轉專用道時，搭配機車左轉專用道，若不足時，則使用汽機車共用左轉專用道，並對應相對之輔一標誌牌，輔一標誌牌與機車可直接左轉標誌牌於路段上游 100 公尺處，如圖 5-40 所示。

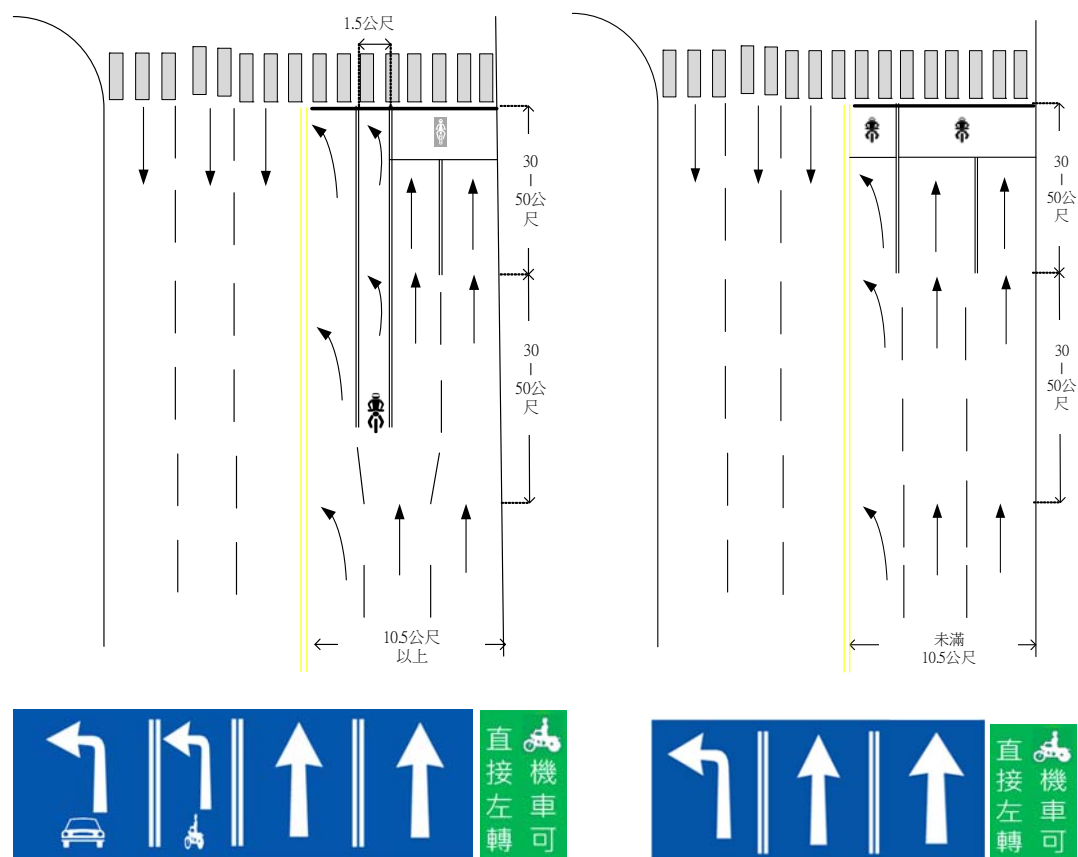


圖 5-40 A-1-ii 三車道以上設置方式

● 丁字路口/快慢分隔/機車兩段式左轉(A-2-i)

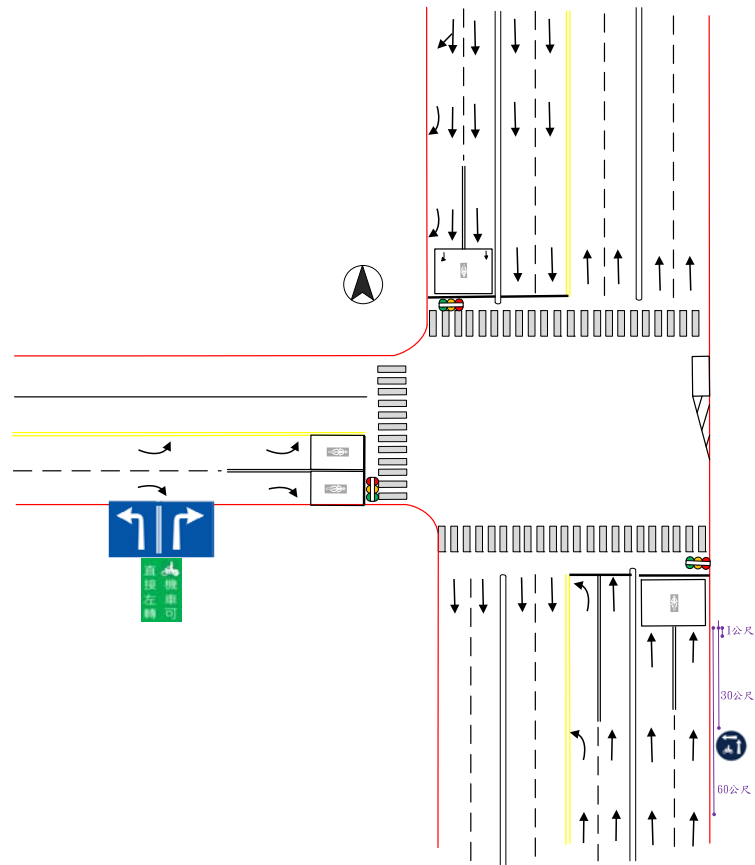


圖 5-41 路口設計範例-丁字路口/快慢分隔/機車兩段式左轉(A-2-i)

此路型交通工程設計要素：

此路口南側有左轉保護時相，有快慢分隔島，無法設置機車左轉道，但滿足橫向路口條件，因此設計機車兩段式左轉。

1. 北往南慢車道兩車道分別繪製直、直右指向線。第一組指向線於停等區上游 1 公尺；第二組於停等區上游 30 公尺；第三組於停等區上游 60 公尺。若外側直右車道寬度大於 3.5 公尺，則繪製分流式指向線；若無，則繪製合併式指向線。
2. 北往南機車停等區內繪製停等區分流箭標。
3. 南往北慢車道兩車道分別繪製直、直指向線。第一組指向線於停等區上游 1 公尺；第二組於停等區上游 30 公尺；第三組於停等區上游 60 公尺。
4. 南往北停等區上游 30 公尺處設置機車兩段式告示牌。路口處繪製機車兩段式待轉區。
5. 機車南往西兩段式左轉，待轉機車綠燈時相早開 10 秒。
6. 西側可直接左轉設置輔一標誌牌與機車可直接左轉標誌牌於路段上游 100 公尺處。

● 丁字路口/快慢分隔/機車可直接左轉(A-2-ii)

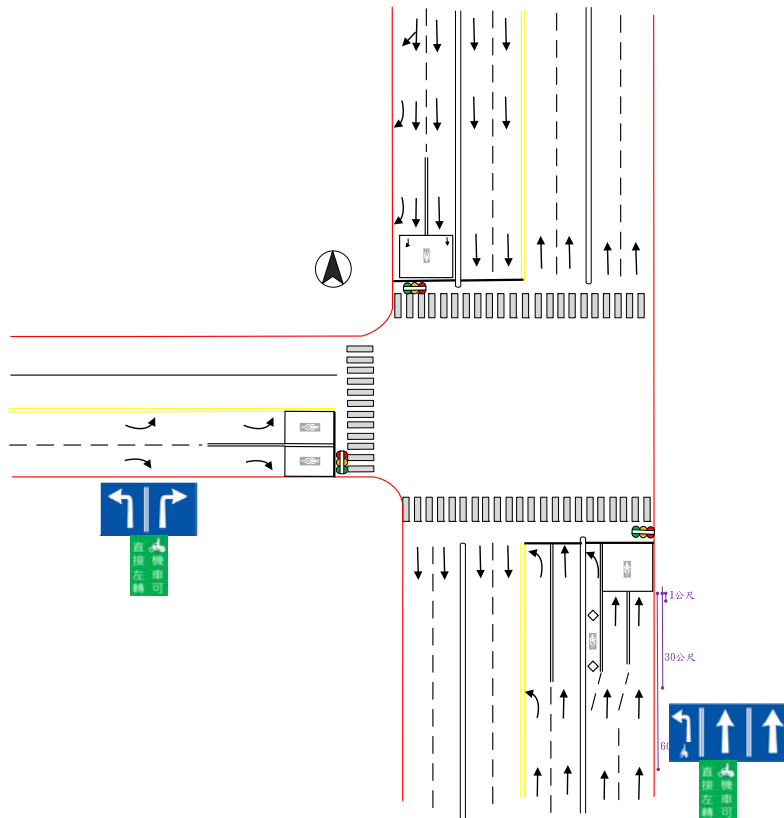


圖 5-42 路口設計範例-丁字路口/快慢分隔/機車可直接左轉(A-2-ii)

此路型交通工程設計要素：

此路口南側有左轉保護時相，有快慢分隔島，可以設置機車左轉道，因此設計機車可直接左轉。

1. 北往南慢車道兩車道分別繪製直、直右指向線。第一組指向線於停等區上游 1 公尺；第二組於停等區上游 30 公尺；第三組於停等區上游 60 公尺。若外側直右車道寬度大於 3.5 公尺，則繪製分流式指向線；若無，則繪製合併式指向線。
2. 北往南機車停等區內繪製停等區分流箭標。
3. 南往北設置機車左轉專用道與兩直行車道，直行車道分別繪製直、直指向線。第一組指向線於停等區上游 1 公尺；第二組於停等區上游 30 公尺；第三組於停等區上游 60 公尺。
4. 西側可直接左轉設置輔一標誌牌與機車可直接左轉標誌牌於路段上游 100 公尺處。
5. 此路型須設置左轉保護時相，並搭配機車左轉專用道，設置輔一標誌牌與機車可直接左轉標誌牌於路段上游 100 公尺處。

5.4.2 正交路口

正交路口搭配無快慢分隔，分別介紹兩種機車管制方式及其路型所需之交通工程設計要素及路口設計範例圖：

● 正交路口/無快慢分隔/機車兩段式左轉(B-1-i)

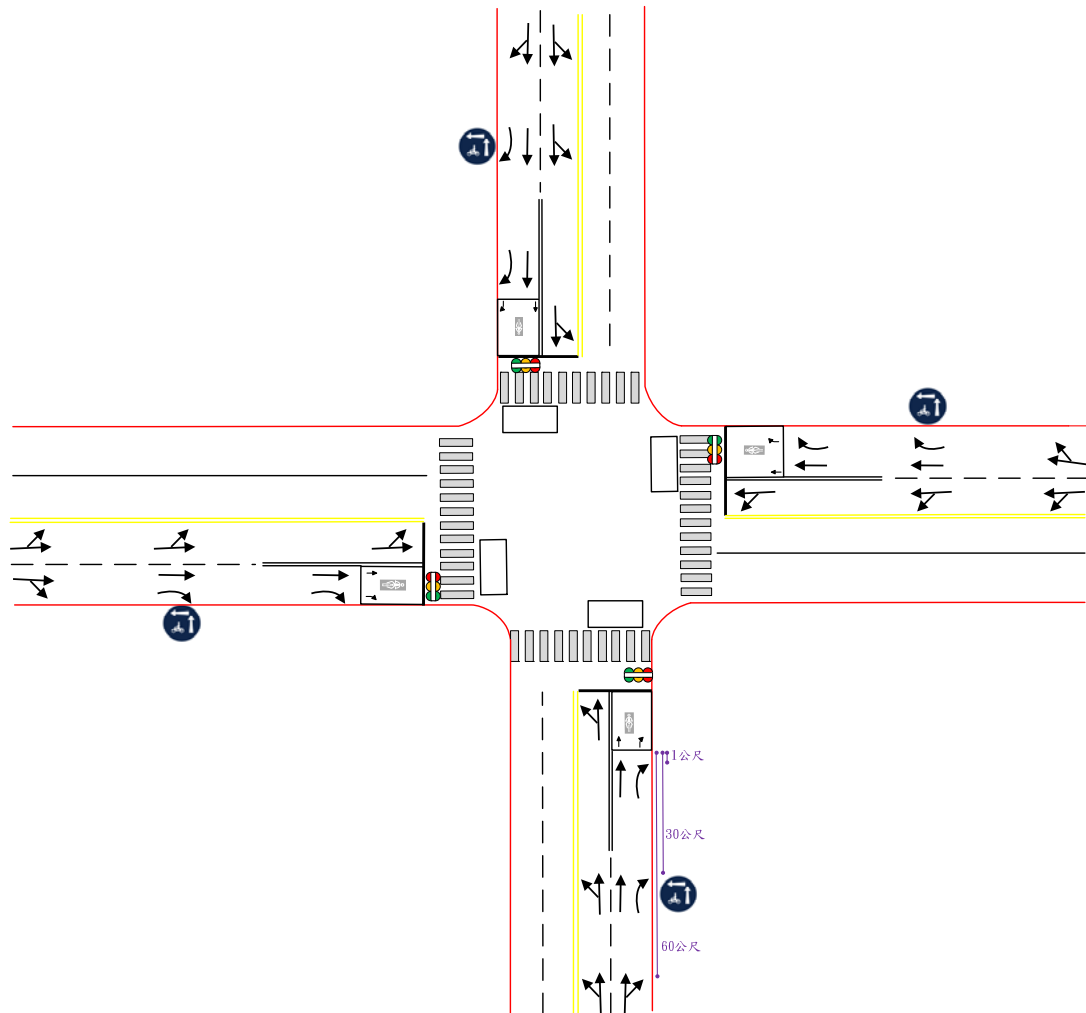


圖 5-43 路口設計範例-正交路口/無快慢分隔/機車兩段式左轉(B-1-i)

此路型交通工程設計要素：

此路口無左轉保護時相，也無快慢分隔島，且達到臨界衝突條件，及滿足橫向路口條件，因此設計機車兩段式左轉。

1. 兩車道分別繪製直左、直右指向線。第一組指向線於停等區上游 1 公尺；第二組於停等區上游 30 公尺；第三組於停等區上游 60 公尺。
2. 若外側直右車道寬度大於 3.5 公尺，則繪製分流式指向線；若無，則繪製合併式指向線。
3. 機車停等區內繪製停等區分流箭標。
4. 停等區上游 30 公尺處設置機車兩段式告示牌。路口處繪製機車兩段式待轉區。

● 正交路口/無快慢分隔/機車直接左轉(B-1-ii)

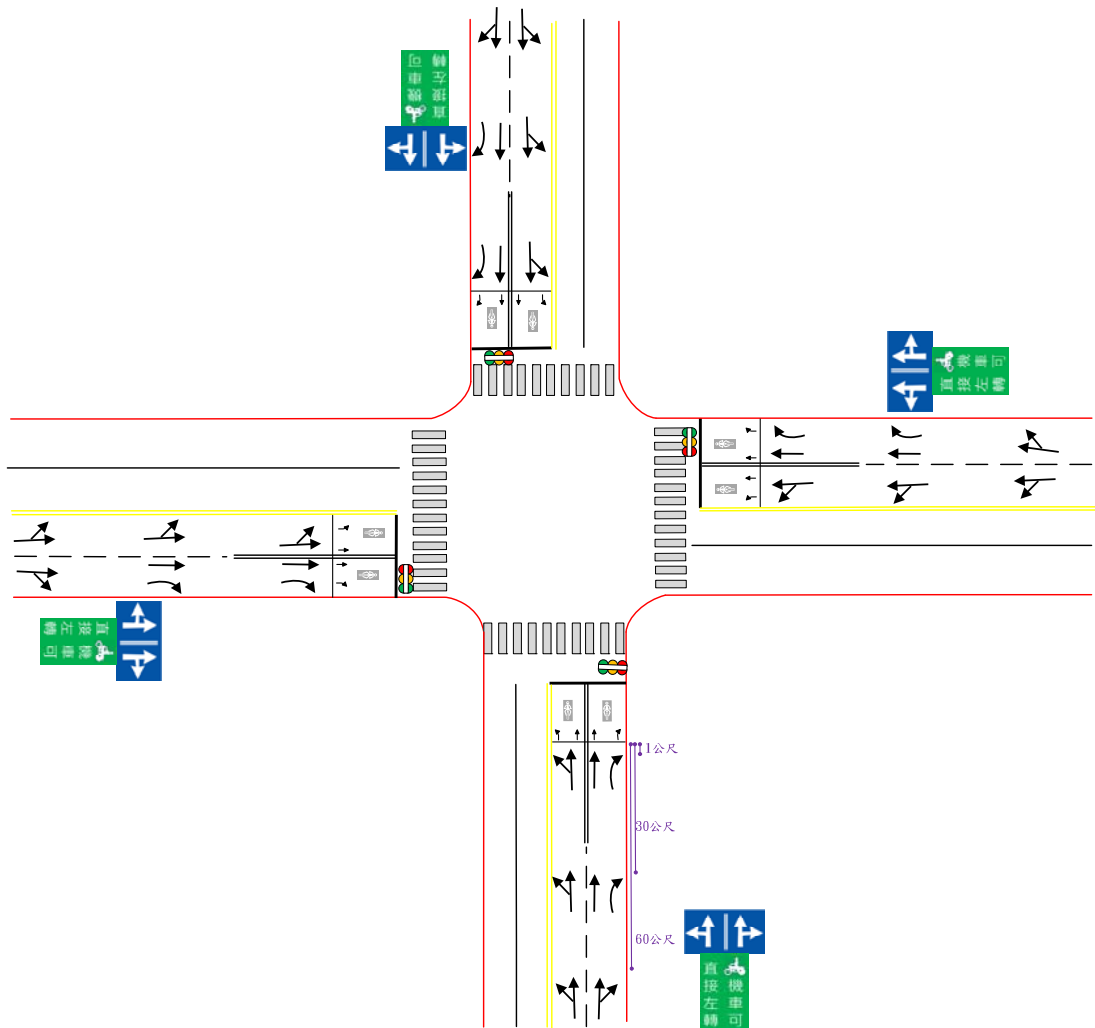


圖 5-44 路口設計範例-正交路口/無快慢分隔/機車直接左轉(B-1-ii)

此路型交通工程設計要素：

此路口無左轉保護時相，也無快慢分隔島，尚未達到臨界衝突條件，因此設計機車可直接左轉。

1. 兩車道分別繪製直左、直右指向線。第一組指向線於停等區上游 1 公尺；第二組於停等區上游 30 公尺；第三組於停等區上游 60 公尺。
2. 若外側直右車道寬度大於 3.5 公尺，則繪製分流式指向線；若無，則繪製合併式指向線。
3. 繪製車道化停等區，停等區內繪製停等區分流箭標。
4. 若內側直左車道寬度大於 3.5 公尺，則繪製分流式指向線；若無，則繪製合併式指向線。
5. 若車道數為三車道以上，則須設置左轉保護時相，在道路寬度足夠設計機車左轉專用道時，搭配機車左轉專用道，若不足時，則使用汽機車共用左轉專用道，並對應相對之輔一標誌牌，輔一標誌牌與機車可直接左轉標誌牌於路段上游 100 公尺處，如下圖所示。

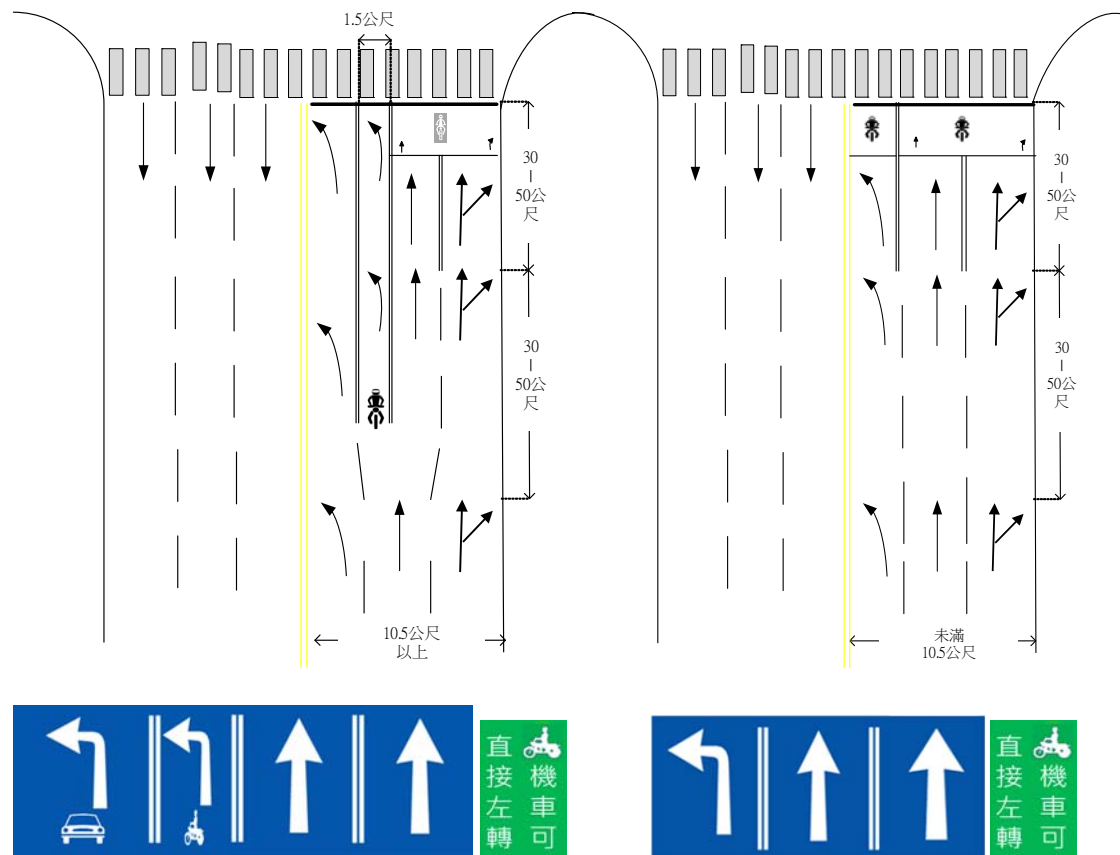


圖 5-45 B-1-ii 三車道以上設置方式

● 正交路口/快慢分隔/機車兩段式左轉(B-2-i)

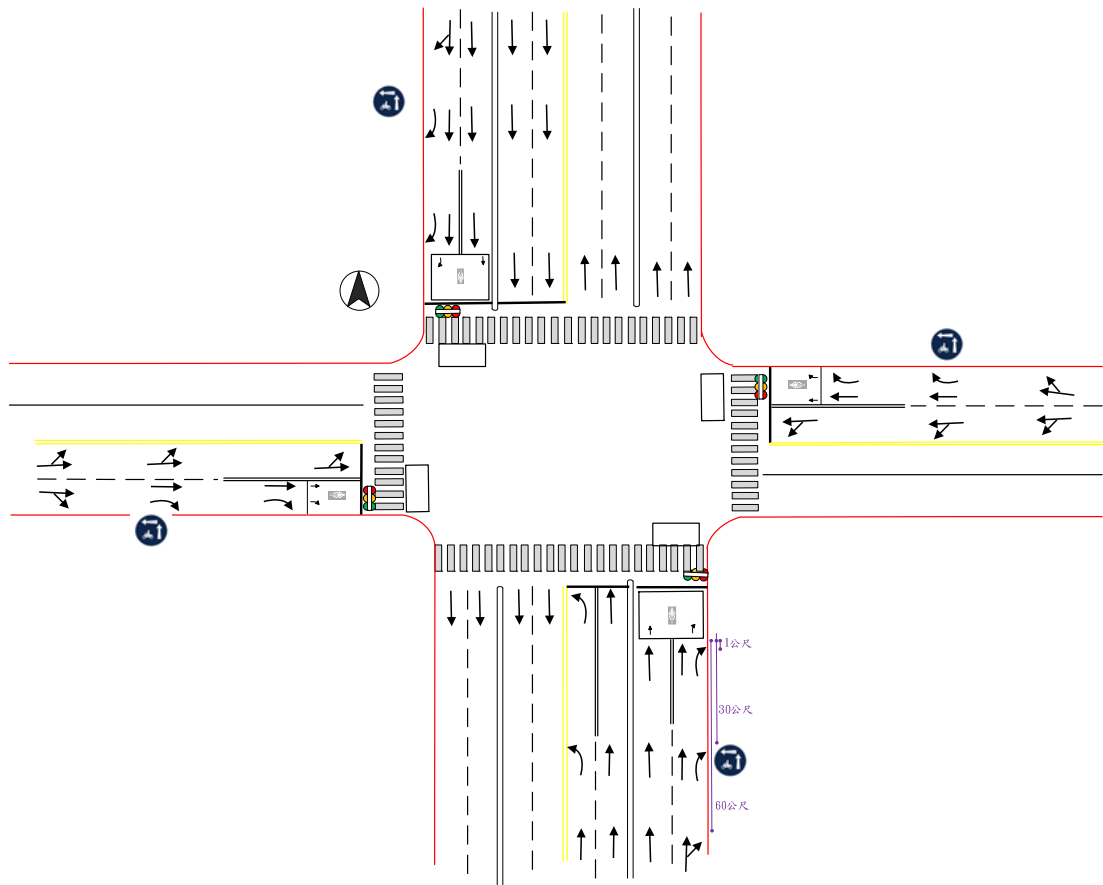


圖 5-46 路口設計範例-正交路口/快慢分隔/機車兩段式左轉(B-2-i)

此路型交通工程設計要素：

此路口南北側有左轉保護時相，有快慢分隔島，無法設置機車左轉道，但滿足橫向路口條件，因此設計機車兩段式左轉。

1. 南北向慢車道兩車道分別繪製直、直右指向線。第一組指向線於停等區上游 1 公尺；第二組於停等區上游 30 公尺；第三組於停等區上游 60 公尺。
2. 若外側直右車道寬度大於 3.5 公尺，則繪製分流式指向線；若無，則繪製合併式指向線。
3. 機車停等區內繪製停等區分流箭標。
4. 停等區上游 30 公尺處設置機車兩段式告示牌。路口處繪製機車兩段式待轉區。

● 正交路口/快慢分隔/機車可直接左轉(B-2-ii)

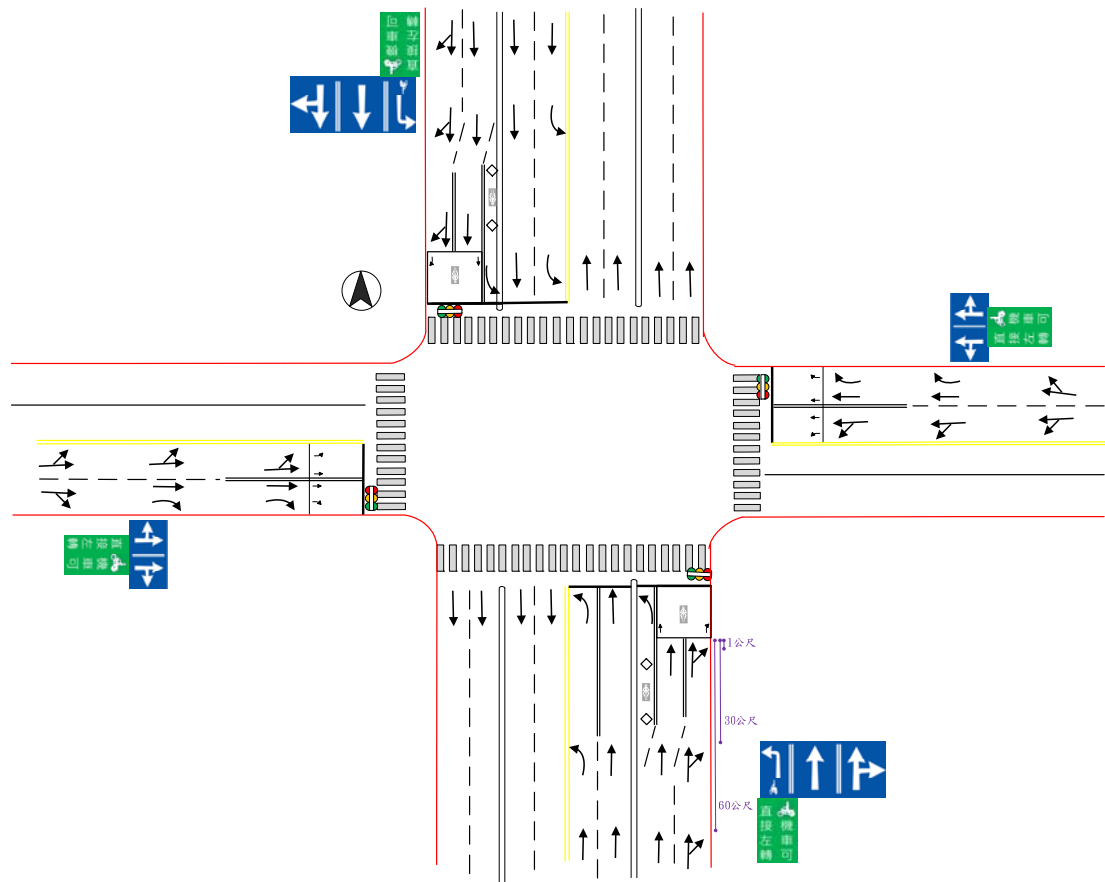


圖 5-47 路口設計範例-正交路口/快慢分隔/機車可直接左轉(B-2-ii)

此路型交通工程設計要素：

此路口南北側有左轉保護時相，有快慢分隔島，可以設置機車左轉道，因此設計機車可直接左轉。

1. 南北向慢車道設置機車左轉專用道與兩直行車道，直行車道分別繪製直、直指向線。第一組指向線於停等區上游 1 公尺；第二組於停等區上游 30 公尺；第三組於停等區上游 60 公尺。
2. 若外側直右車道寬度大於 3.5 公尺，則繪製分流式指向線；若無，則繪製合併式指向線。
3. 南北向慢車道為兩車道且寬度大於 7.5 公尺時，設置 1.5 公尺機車左轉專用道於最內側車道。
4. 機車停等區內繪製停等區分流箭標。
5. 東、西側可直接左轉設置輔一標誌牌與機車可直接左轉標誌牌於路段上游 100 公尺處。
6. 南北向須設置左轉保護時相，並搭配機車左轉專用道，設置輔一標誌牌與機車可直接左轉標誌牌於路段上游 100 公尺處。

第六章 結論與建議

前期研究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，亦回顧國內機車交通安全相關法規、道路幾何設計、機車效率與安全分析方法，並且依照國內機車肇事資料庫，對國內機車肇事做進一步分析，另於新北市及臺中市選定若干個路口做安全分析以及方案研擬，提出針對交叉口之停等區設計、左轉設計、分流方式設計等方法，以改善目前機車在路口的側撞、交叉撞、左轉穿越側撞等肇事，並提出創新標線設計方法，可有效改善交叉口右轉側撞。綜合上述研究內容，本年期針對涉及路段及交叉口中之交通安全之相關設計，一併彙整於安全設計準則。

6.1 結論

1. 針對前期高雄市 1 個路口、臺中市 7 個路口做肇事與碰撞型態分析，歸結出常見碰撞型態有右轉與直進車輛側撞、左轉與直進車輛側撞、鄰向直進交叉撞以及左轉與對向直進車輛側撞四種，這些碰撞型態與交叉口幾何佈設以及號誌控制有密切關係，透過調整黃燈與全紅時間、改善標誌標線，提供道路使用人有效地導引與降低車流衝突。而由事前事後一年度的肇事碰撞構圖比較可知，相關改善措施對交通安全改善，具有相當程度改善效果。
2. 針對機車直接左轉設計方式，本研究擬定車道配置、標誌設計、標線設計等方法，提供具機車左轉需求之路口設計之依據。另針對機車直接左轉安全性、相關標誌設計圖面、機車直接左轉專用道設置空間位置等，亦進行網路問卷調查，以確認道路使用者對新型設施設計之認知程度，
3. 本研究之機車交通安全工程設計準則，提出針對交叉口之停等區設計、左轉設計、分流方式設計、機車直接左轉設計等方法，可改善目前機車在路口的側撞、交叉撞、左轉穿越側撞等肇事。
4. 本研究擬定交叉路口事故改善分析設計流程，透過此流程可有效分析與檢核交叉口之交通安全問題。另外，應用本研究提供之交通安全導向路口設計範例，可針對相關問題路口，選擇其對應所需之設計方式，作為設計單位參考之用。

6.2 建議

1. 經檢討前期試辦改善路口可知，若接近路口處設有公車停靠區或汽車停車格，會迫使車輛行進路線往道路內側偏移，致使增加直行機車與右轉汽車之衝突風險。因此，可針對交叉口公車停靠區及路邊停車格之設置位置設計方式與準則，做進一步的分析與探討。
2. 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。
3. 對於本年度基隆市、宜蘭縣、新竹縣、嘉義縣、臺中市之各試辦路口，建議

宜持續觀察和追蹤試辦路口的實際事故事前事後交通狀況比較與肇事型態之消長，以加強確認改善方案之實施效益。

4. 本研究建議對國內相關規範建議如下：

- (1) 為避免混合車道之並行與交織衝突，本研究建議市區道路車道寬以 3 公尺至 3.25 公尺為佳，郊區可在 3.25 公尺至 3.5 公尺間。後續建議針對「公路路線設計規範」與「市區道路及附屬工程設計規範」對混合車道之車道寬相關規定進行研析修正。
- (2) 分離式指向線、機車停等區小箭標與車道化機車停等區等創新交通工程設施，經前期研究試辦與驗證，有改善路口右轉與直行車輛車禍事故的效果，建議後續可針對「道路交通標誌標線號誌設置規則」之相關條文進行修訂。

5. 基於本研究對於機車於路段與交叉口交通安全工程設計之理念探討，建議未來研究課題可針對機車相關之道路配置及號誌管制等做更深入之研究分析，並提出統一之設置準則。其研究內容包含下列四項目：

- (1) 機車慢車道與機慢車優先道之寬度及於鄰近路口之幾何調整配置，應統一設置準則，並配合相關號誌標誌標線作調整設計。
- (2) 針對機車目前停等區與兩段式左轉待轉區之配置，會影響路口之整體幾何配置及造成交通衝突，應進行相關設置準則之研究。
- (3) 針對可行駛機車車道是否開放三車道以上以供機車行駛，或是快慢分隔路型之道路配置，應檢討設置準則，並針對其對交通安全與效率之影響進行分析。
- (4) 機車直接左轉或兩段式左轉，應進行效率與安全比較分析，建立統一之設計準則。

參考文獻

- [1] 許添本，"2014 高雄市易肇事路口改善委託研究案"，2014
- [2] 內政部營建署，"市區道路工程規劃及設計規範之研究"，2001
- [3] 全國法規資料庫，"公路法"，2013
- [4] 中華民國統計資訊網 (www.stat.gov.tw)
- [5] 交通部運輸研究所，運輸安全網站資料系統
- [6] 內政部營建署，"市區道路及附屬工程設計規範"，2009
- [7] 交通部運輸研究所，"混合車流情境之機車交通安全工程研究驗證與推廣"，2015
- [8] 許添本，"公路槽化設計實務"，交通工程專業訓練基礎班講義，2011
- [9] 交通部，"交通工程規範"，2014
- [10] 交通部，"道路交通標誌標線號誌設置規則"，2011
- [11] 交通部運輸研究所，2011 年臺灣地區公路容量手冊，2011
- [12] 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
- [13] 許添本，"2014 高雄市易肇事路口改善委託研究案"，2014
- [14] 許添本，"機車交通左轉管制方式之設計原則"，中華道路，vol. 37, no. 4, pp. 3-12, 1998
- [15] 許添本，混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究與驗證，交通部運輸研究所，2014
- [16] 許添本，"車流各行其道對交通安全之提升與影響"，臺北市交通安全促進會 87 年專題研討會，1998, pp. 49
- [17] 周榮昌，陳志成，翁美娟，"臺灣地區家戶單位汽機車相互持有與使用間的關係-Bivariate Probit 與 SURE 模式之應用"，中華民國運輸學會第 18 屆論文研討會，2003
- [18] 市區道路及附屬工程設計規範，內政部營建署，ed., 2009.
- [19] 新北市道路車道寬度劃設作業要點，2011
- [20] FHWA, "manual on Uniform Traffic Control Devices(MUTCD)," 2009
- [21] N. Saunier, and T. Sayed, "Surrogate Safety Analysis," 2010.
- [22] F. Amundsen, and C. Hyden, The Swedish traffic conflict technique. In Proceedings of First Workshop on Traffic Conflicts, Institute of Transport Economics, Oslo, 1977
- [23] A. Tarko, G. Davis, N. Saunier et al., "White paper: surrogate measures of safety.," in Committee on Safety Data Evaluation and Analysis (ANB20), 2009.
- [24] 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.
- [25] P. St-Aubin, L. miranda-moreno, and N. Saunier, "A surrogate safety analysis at protected freeway ramps using cross-sectional and before-after video data."

附錄A. 問卷

機車行車安全現況與機車直接左轉研究意見調查問卷

各位機車族您好：

本團隊目前正在進行機車行車安全之研究，並且著手研發針對機車直接左轉 車道設置方式及搭配標誌。為了瞭解機車交通安全現況，以及機車騎士對機車直接左轉之看法，特製作本問卷。

本問卷結果僅用於學術研究，不具任何商業用途，所有填答將做為未來改善、提升路口機車騎 乘之安全與效率之重要參考，感謝您撥冗填寫！

研究單位：台大土木所交通組

委託單位：交通部運輸研究所

***必填**

填答人背景調查

1. 您的年齡*

2. 您的性別*

單選。

- ☐ 女性
- ☐ 男性
- ☐ 其他

3. 您的職業*

單選。

- ☐ 學生
- ☐ 軍公教人士
- ☐ 勞工

- ☐ 服務業
- ☐ 自由業
- ☐ 農林漁牧業
- ☐ 經商
- ☐ 家管
- ☐ 無
- ☐ 其他：_____

4. 您主要使用的交通工具(可複選) *

(可複選)

- ☐ 汽車
- ☐ 機車
- ☐ 自行車
- ☐ 步行與大眾運輸

5. 您使用機車多久了 *

單選。

- ☐ 1 年以下
- ☐ 1~5 年
- ☐ 6~10 年
- ☐ 10 年以上

6. 您是否曾發生過機車車禍? *

單選。

- ☐ 0 次
- ☐ 1 次
- ☐ 2 次
- ☐ 2 次以上

7. 您主要騎乘機車的縣市/地區 *

ex. 新北市永和區、台北市大安區、彰化市

8. 您使用機車的主要目的 *

單選。

- ☐ 通學通勤
- ☐ 觀光旅遊

- ☐ 購物
- ☐ 貨品運輸
- ☐ 社交活動
- ☐ 業務聯繫
- ☐ 其他：_____

9. 您過去過去半年使用機車的頻率？ *

單選。

- ☐ 每日使用
- ☐ 每隔 1、2 日
- ☐ 每隔 3、4 日
- ☐ 每隔一周
- ☐ 每隔半月
- ☐ 每隔一個月或以上
- ☐ 從不使用

機車行車環境安全現況意見調查

本章節請以機車駕駛人的身分回答問題

10. 您認為目前機車騎乘環境的安全程度 *

請依照您主要騎乘環境回答

單選。

- ☐ 非常危險
- ☐ 危險
- ☐ 普通
- ☐ 安全
- ☐ 非常安全

11. 您認為目前機車騎乘環境的效率程度 *

請依照您主要騎乘環境回答

單選。

- ☐ 非常無效率
- ☐ 無效率
- ☐ 普通
- ☐ 有效率
- ☐ 非常有效率

12. 您認為機車兩段式左轉的安全程度 *

單選。

- ☐ 非常危險
- ☐ 危險
- ☐ 普通
- ☐ 安全
- ☐ 非常安全

13. 您認為造成機車兩段式左轉危險的原因可能為? (可複選) *

(可複選)

- ☐ 駛入待轉區之前與右轉車衝突
- ☐ 駛入待轉區之前與直行車衝突
- ☐ 待轉區設置位置過於靠近路口中央
- ☐ 待轉區設置大小過小
- ☐ 綠燈啟動時易與鄰向紅燈結束通過路口車輛衝突
- ☐ 進入待停區時易與穿越路口之行人、自行車衝突
- ☐ 無

14. 依據您的經驗，請問您是否曾於機車停等區中遭遇與停等區內不同方向行駛之機車發生衝突? *

單選。

- ☐ 經常遇到
- ☐ 有時遇到
- ☐ 甚少遇到
- ☐ 沒有遇過

15. 依據您的經驗，請問您是否曾於機慢車道右轉時與同車道直行車輛發生衝突?*

單選。

- ☐ 經常遇到
- ☐ 有時遇到
- ☐ 甚少遇到
- ☐ 沒有遇過

機車直接左轉意見調查-1/3

本階段問卷展示一路口之現況，並調查您對該路口之看法。以下題目請您根據圖1之路口現況照片，以及您本身機車騎乘經驗做回答。

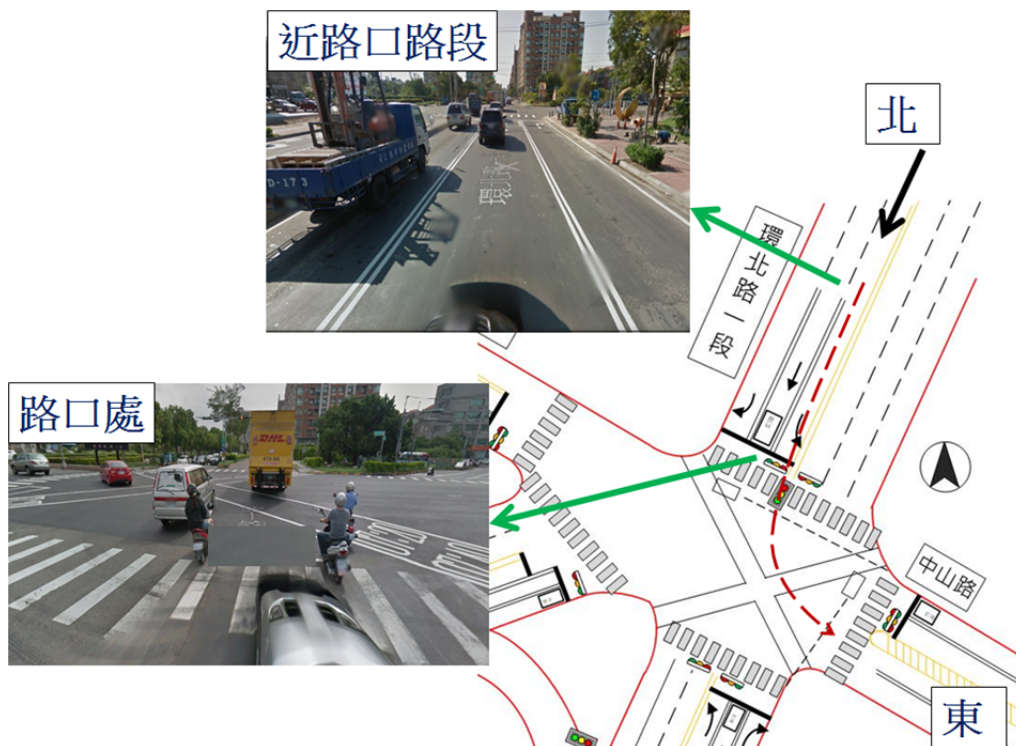


圖 1. 路口現況圖

16. 依據路口 A 現況照片以及您過往駕駛機車經驗，請問如果您需要在此路口騎機車北往東進行左轉時，您直覺上通常使用甚麼方式左轉？ *

單選。

- ☐ 兩段式左轉
- ☐ 直接左轉
- ☐ 其他-(_____)

17. 承上題，請問您覺得機車兩段式左轉的安全程度？ *

單選。

- ☐ 非常危險
- ☐ 危險
- ☐ 普通
- ☐ 安全
- ☐ 非常安全

18. 承上題，請問您覺得機車直接靠左車道左轉的安全程度為何？ *

單選。

- ☐ 非常危險

- ☐ 危險
- ☐ 普通
- ☐ 安全
- ☐ 非常安全

輔一標誌與標誌牌意見調查-2/3

為改善機車直接左轉行駛位置混淆問題，對於此路口停止線前 100 公尺輔一標誌（如 圖 2），提示駕駛人車道行駛方向，以期減少機車轉向之衝突問題，該路口之設置輔一標誌模擬圖如下（圖 3）。

本頁問卷將針對您對輔一標誌牌之意見做調查。



圖 2. 輔一標誌牌示意圖

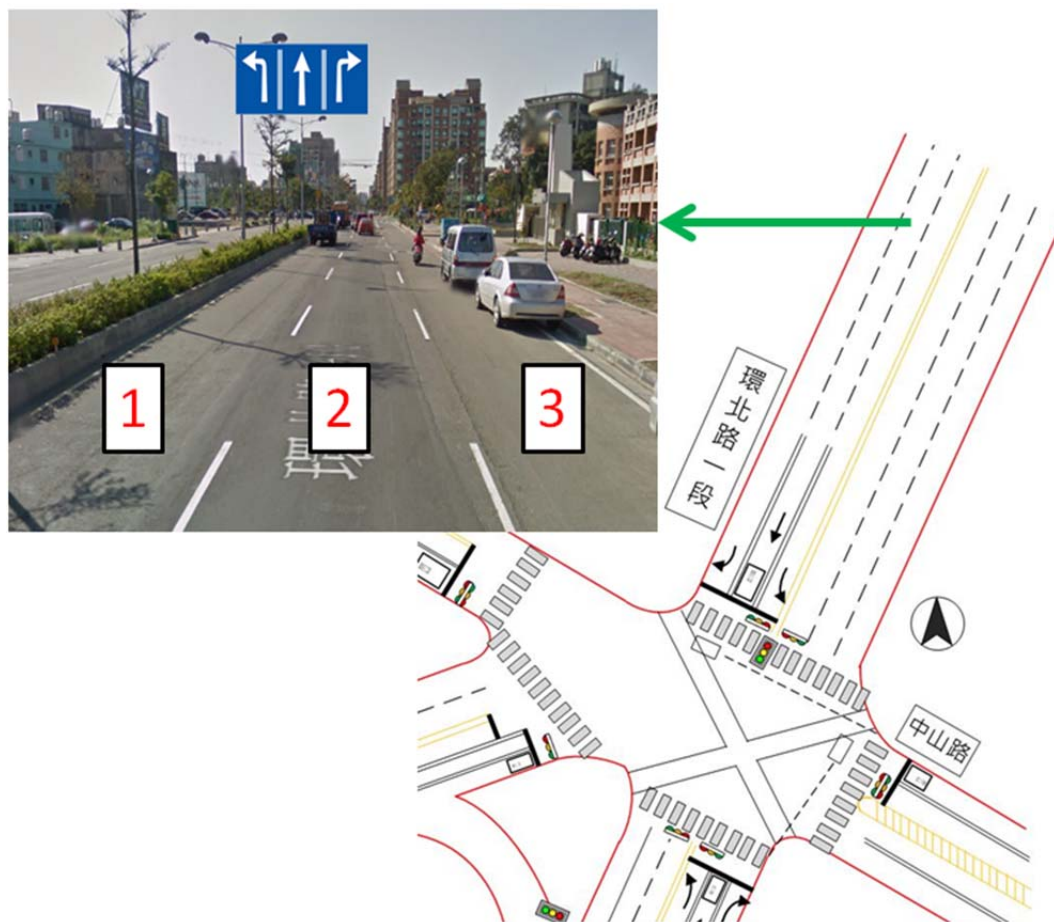


圖 3. 路口設置輔一標誌牌模擬圖

19. 請問如果您需要在此路口騎機車北往東進行左轉時，在路段上游看到輔一標誌牌，您會怎麼左轉？＊

單選。

- ☐ 兩段式左轉
- ☐ 靠左走左轉專用道直接左轉
- ☐ 其他-(_____)

20. 請問如果您騎機車要左轉時，會行駛於哪一個車道左轉？＊

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3

21. 請問您騎機車時，認為此種輔一標誌牌(圖 2)是否可理解成機車可利用最內側左轉專用道直接左轉？＊

單選。

- ☐ 非常難理解
- ☐ 不易理解
- ☐ 普通
- ☐ 易理解
- ☐ 非常易理解

22. 如果增設機車可直接左轉附牌，如下圖 4 所示，請問假設您騎機車要左轉時，會行駛於哪一個車道左轉？＊

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3

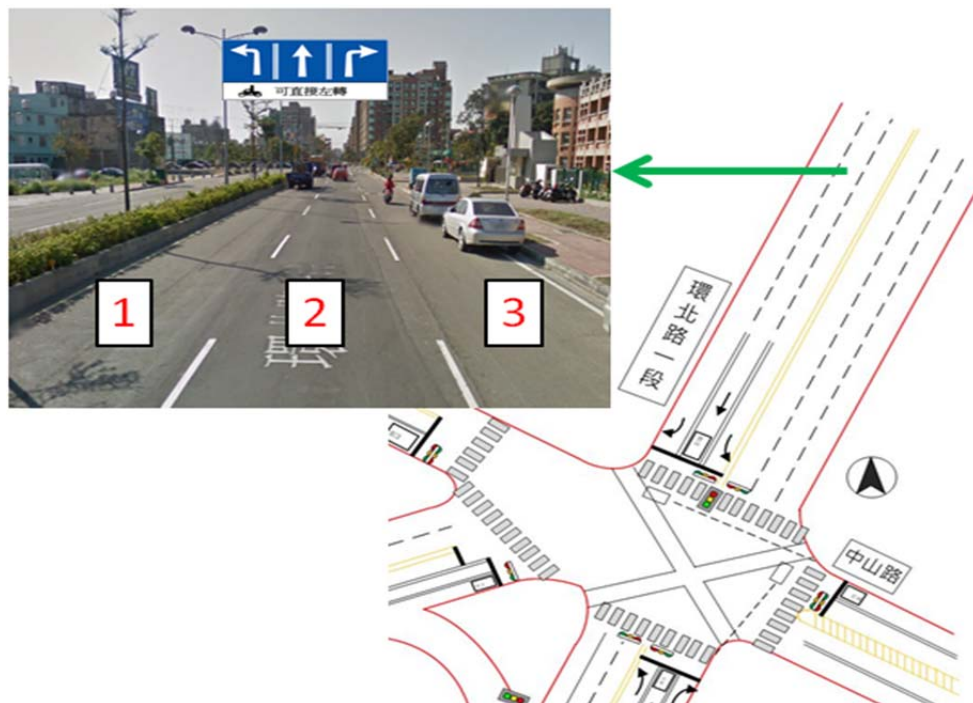


圖 4. 路口設置機車可直接左轉標誌牌模擬圖

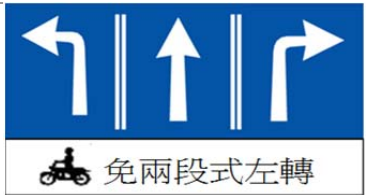
23. 請問您認為輔一標誌牌並增設機車可直接左轉附牌，是否可理解成機車可利用最內側左轉專用道直接左轉？＊

單選。

- ☐ 非常難理解
- ☐ 不易理解
- ☐ 普通
- ☐ 易理解
- ☐ 非常易理解

24. 如果要給以下幾種標誌牌表示機車可以靠左與汽車共同使用左轉專用道，免兩段式左轉評分，請問您對這些搭配方式的理解程度為何？請由 1 分(非常難理解)到 5 分(非常易理解)加以勾選 *

單選。

標誌牌(對以下標誌牌是否容易理解成機車可以靠內側使用左轉專用道左轉)	理解程度				
	1 分 (非常 難理 解)	2 分 (難 理 解)	3 分 (普 通)	4 分 (易 理 解)	5 分 (非 常 易 理 解)
					
					
					
					

機車左轉專用道設置位置意見調查-3/3

現況機車左轉專用道設置方式有兩種，於內側車道直接左轉(如圖 5)及於外側車道直接左轉(如圖 7)，以下題目將針對您駕駛經驗及意見做調查。



圖 5. 機車左轉專用道設置於內側車道

25. 請問您認為機車左轉專用道設置於內側車道(如圖 5)的安全程度為何? *
單選。

- ☐ 非常危險
- ☐ 危險
- ☐ 普通
- ☐ 安全
- ☐ 非常安全

26. 若在路口前增設輔一標誌牌(圖 6)，是否可理解成機車可靠內側機車左轉專用道直接左轉? *
單選。

- ☐ 非常難理解
- ☐ 不易理解
- ☐ 普通
- ☐ 易理解
- ☐ 非常易理解



圖 6. 機車左轉專用道設置於內側車道之標誌牌



圖 7. 機車左轉專用道設置於外側車道

27. 請問您認為機車左轉專用道設置於外側車道(如圖 7)的安全程度為何？*
單選。

- ☐ 非常危險
- ☐ 危險
- ☐ 普通
- ☐ 安全
- ☐ 非常安全

28. 若在路口前增設輔一標誌牌(圖 8)，請問您是否可理解成機車可靠外側機車左轉專用道直接左轉？*

單選。

- ☐ 非常難理解
- ☐ 不易理解
- ☐ 普通
- ☐ 易理解
- ☐ 非常易理解



圖 8. 機車左轉專用道設置於外側車道之標誌牌

29. 機車左轉專用道標線型式比較(如圖 9)，請問你認為哪種標線型式較好？*
單選。

- ☐ 1
☐ 2



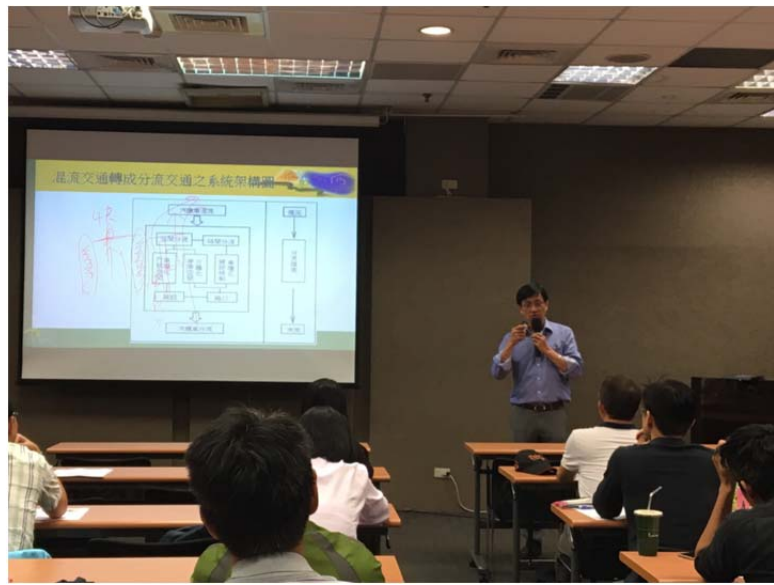
圖 9. 機車左轉專用道標線型式

30. 問卷結束，請問您對於機車直接左轉還有什麼意見嗎？

附錄B. 教育訓練

本研究為了讓各實務單位以及研究單位了解本研究案之研究成果，針對機車交通安全工程設計準則進行教育訓練講習會。

教育訓練講習會已於 2016 年 11 月 9 日舉辦，由許添本教授主持之教育訓練講習內容可分成兩部分，第一部分為「交岔路口機車直接左轉設計方法」，內容主要講述臺灣現有之機車持有數量與常見肇事問題，並介紹肇事診斷學於交通工程安全改善之應用；第二部分為「混合車流情境路口交通工程設計範例」，內容主要講述機車肇事碰撞之實際案例分析及機車交通安全工程設計準則，機車左轉設計範例，講習會時程共約 3 小時，以下為教育訓練講習會照片及簽到表：



附錄C. 期中報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所

「MOTC-IOT-105-SEB004 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」

☒期中 ☐期末報告審查意見處理情形表

執行單位：國立台灣大學嚴慶齡工業發展基金會合設工業研究中心

105 年 7 月 29 日

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
吳宗修委員	1. 2.1.2 節中，表格需標註來源。	遵照調整(修改於 p5)	同意辦理
	2. 針對事前事後分析，事後錄影之時間選擇，就學理上 1-3 週有點短建議應讓駕駛人有更長時間的適應期。	考量計畫研究與分析時程，會盡量保留較長時間。	同意辦理
	3. Time to collision 與 Post encroachment time 之翻譯，可否有更適當的中文名詞。	目前係以普遍使用的名詞，或有使用的名詞翻譯為原則。	同意辦理
	4. 方法論中，錄影分析部分，最小間距是否有量？是否以汽車右側來計算。能否將其整理清楚。	為求實務上易於使用，故以汽機車中央為點車位置。然錄影分析中，最小間距為動態變化，不易應用於實務上使用。	同意辦理
	5. p.30 中，圖 3-17，高雄博愛十全路口圖，其真實意義與正確性不易理解，可加強說明之。	遵照補充說明之(修改於 p30.31)	同意辦理
	6. 先導型計畫中，新竹部分路口問題現況不清楚。建議針對每個路口加以說明其碰撞型態與改善方案。	遵照辦理(修改於 p55)	同意辦理
	7. 每個路口特色都不一樣，最後能否有小節，將所有路口加以分類？	會以碰撞類型進行分類整理說明。	同意辦理
	8. 台中路口並非全部都改善，其原因為何？	補充於第 4.1 章每個路口的成效分析	同意辦理
	9. 簡報中的 p.13，可能的改善方法，如：T 字路口機車早開 10 秒。建議能更詳細撰寫。	遵照辦理	同意辦理
	10. 建議可在告示牌下，加設「機	目前改成不加附牌，而有必要時，再另加一個直立	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
	車可直接左轉」附牌。另外，「可直接」左轉可能會讓人誤解，「免二段」左轉對民眾而言是否會較佳？	式告示牌標誌。	
鄭惠心委員	1. 此報告中只考慮到機車配置，但很多道路配置型態將行人與自行車設施配置一併納入，而這部分對後續之規範亦有影響，是否應藉此機會將行人、自行車納入考慮。	本研究以機車肇事探討研究為原則，但改善措施皆是包含所有肇事，故若有行人或自行車肇事時會一併考量改善。	同意辦理
	2. 機車兩段左轉，容易導致路口變大，然而人本交通的概念中，希望將路口縮小。就目前的計畫，為了讓機車有直行、左轉、右轉空間，是否導致路口更大。另外，號誌的位置亦同，是否可藉此機會將相關人本配置一併考量。對工程設計人員，會更實用。	目前的做法皆以縮小路口空間為原則，在原有的幾何設計基礎上進行改善。有關人本配置也會配合改善，例如人行穿越設計等。	同意辦理
	3. p16, 六都、兩省轄市機車兩段左轉待轉區，已將機車、自行車都放在一起，未來如果改成此方式，交通部在修法上是否會易動。未來自行車，是否遵照機車行駛。如報告書 p. 47。	原則上將依交通部政策進行研討修正。	同意辦理
	4. 各縣市政府在道路配置，有時會被要求較寬之路肩寬度，由於目前沒有設置路肩上限，是否在法規上能有嚴格規定。而牽涉法規部分，如：市區道路設計規範，是否能在期末給予建議。	納入後續研究	同意辦理
	5. p. 103 中設計速率，由於當時在定規範時是考慮因地制宜，建議未來相關法規可依據此報告修訂設計速率與交通配置。	納入後續研究	同意辦理
李志隆委員	1. 路口常是針對幾何設計，但並非對車流設計。是否有辦法提供相關設計規範，以符合各地方之交通特性。如：交通量提高後，左轉車量非常大，導致車道配置	目前以現況的交通量為基礎設計，依據實際交通調查狀況而設計車道配置情形。	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
陳志鶴委員	完全不符實際需求。		
	2. 將路口槽化以改善肇事，是否可能減少某些類型肇事，卻導致其他類型的肇事增加。另外，路口改善後，需要一段適應期，是否等路口之車流穩定後，再進行事後調查分析。	本研究會考慮是否會引發新的肇事。調查會考慮適應期。	同意辦理
	3. 簡報中提到轉向的部分，若指向線下方加文字，是否容易使人誤解。	是否加文字依其是否有其必要性為依據，以免誤解。	同意辦理
	1. 以交通工程手段改善易肇事路口路段潛在衝突點，並進而減少事故發生頻率，確實是提升交通安全的手段之一，但駕駛人是否遵循新的措施，亦尚待教育宣導和執法手段一起配合，是以在路口路段交通工程改善作業流程中，亦不宜疏忽媒體宣傳及警力執勤的工作	本研究研擬之標誌標線，以「自明性」設計為原則。駕駛人有一定程度之認知效果，以免需要太多的教育宣導。但若有教育宣導會更好。	同意辦理
	2. 本計畫之重點雖然係注重在實際路口改善的範例，惟仍建議應安排章節針對前期研究之成果進行綜整摘要，俾凸顯本期計畫之重要課題。如有交叉項得比較會更有參考價值。	遵照辦理綜整摘要。	同意辦理
	3. 前期計畫 102、103 年實施試辦示範路口案例，雖然是相同的改善措施，有些型態肇事有顯著改善，但在其他路口/路段卻沒有出現預期效果，建議研究團隊可以針對個別路口肇事類型相對措施的改善成效加以前後比較，俾了解採行改善策略之真實效果。	目前有進行檢討。做為未來更進一步改善的基礎。	同意辦理
	4. 碰撞構圖分析方式可以了解肇事發生的型態及位置，從而回溯可能發生之原因，惟有些肇事原因可能來自非道路因素，如逆光、駕駛人分心、背景干擾、駕駛人故意不遵守行車規則等，因	目前以現場圖分析為原則。未來研究可以納入其他駕駛人因素。目前對各項肇事的原因皆先以一般理論基礎檢核研擬對策，再依現場實際會勘確認，故各路口會有些	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
此如能結合錄影監視影像紀錄之輔助，應更能掌握事故生成之原因。例如路口停止線上游發生車輛追撞事故，主要是後方車輛駕駛未能保持安全距離造成，是否一定要採取延長黃燈秒數的措施因應，有沒有其他的考量因素或改善措施？或許可以再細緻分析。又如慢車道鄰近路口處常發生直行車與右轉車側撞事故，其改善措施是採取臨近路段取消慢車道，並將最外側車道改成右轉專用道，雖然可以消除右轉汽機車的潛在衝突，但也要注意該路段是否有自行車的占比，通常在此車道配置下，直行機車道的機車車流速度較高，而自行車必須面臨速度差異更大的擦撞或追撞風險，在評估路段安全性時必須注意此議題。	不同。同樣是追撞可能是因車道配置不當，亦可能號誌燈頭位置不當，也可能是黃燈時間不足，故會進行綜合考量。	
5. 在研提示範路口改善策略前，建議能稍加說明該路口的車流量、時制計畫、車種組成等基本資料，否則不易評估是否是適合的改善策略。	因為有請各地方提供這方面資料，但皆未提供。故，只在會勘時，依現場狀況將這些納入考慮。或再請各地方政府看能不能提供，再做為修正參考。	請依委員意見補充說明相關基本資料於報告中。
6. 在研提對應碰撞型態的改善策略時，建議能夠設置依門檻值才進行工程改善，俾使資源更能有效運用。	本研究分析，以特定空間特定位置之肇事次數多寡作為參照門檻依據。原則上以肇事次數 3 次做為門檻值。	同意辦理
7. 路邊停車對於鄰近車道車流運作造成干擾，車輛進出車格，開車門動作亦是慢車道發生事故的原因，建議在本計畫中針對如何規劃出安全的路邊停車格位，提供明確的規劃。例如車道和停車格邊緣的合理安全間距、最小停車格位寬度和畫設路邊停車格的	路側停車格應非本計畫研究重點，案例路口亦無此類問題。	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
	條件。		
	8. 鑒於多數機車駕駛人沒有抬頭看 F 桿或門架式輔助標誌的習慣，部分調整機車動線的新措施，建議仍維持路側標誌方式告知機車駕駛人。	改成路側告示牌方式	同意辦理
	9. P60 自強路文興路口上游端設置測速照相的可能性。	對於有超速肇事疑慮之地點會納入測速照相的改善對策。	同意辦理
	10. P61 自強南路實施禁左管制，必須注意左轉車輛是否有其他合適替代動線。	遵照辦理	同意辦理
	11. P67 東港陸橋東港路口，似乎是下橋及橋上車道數目不一致造成搶車道的問題，是否可在橋上先行縮減車道數，簡化路口混流問題。	車道不一致時，會將車道漸變及銜接納入改善策略。	同意辦理
	12. P78 旱溪西路樂業路口，請注意夜間照度的問題。	遵照辦理(於 P81)	同意辦理
	13. P83 中清路一段漢口路三段，請注意兩側入口夜間照度議題。	遵照辦理(於 P86)	同意辦理
	14. 報告文字請再檢視內容，避免出現參照錯誤、圖面在文中未說明、及錯漏字的現象。	遵照辦理	同意辦理
交通部 路政司	1. p. 25 之圖 3-12, 慢車道放分流式箭頭，是否會造成該車道被汽車佔用?另外，是否需考量執法之困擾。	分流式箭頭是用在混合車道。故不會有此佔用之疑慮。	同意辦理
	2. p. 42, 輔 1 標誌，建議回到道安規則 99 條，是否考慮只寫「機車可直接左轉」?另是設計準則是否應納入期末報告?另外，建議機車左轉道需配合交通量與時相，方能達到效益。此外，「輔 1」需搭配雙白線，方能合法。	目前經綜合多數意見，不加機車可直接左轉附牌。另左轉相關準則及配套納入期末設計準則。	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
	3. 機慢車停等區，未來會加入慢車。設置規則修正後，慢車會停在停等區。建議將此項目納入後續研究考量。	未來準則修訂時，可一併考量。	同意辦理
	4. 報告書 p. 112, 113，對黃燈、全紅秒數不足，可否在期末驗證調整秒數後，是否可降低追撞的肇事。另需確定，原秒數是否不足？	黃燈全紅的介間時間調整對肇事的影響，會加以納入分析。	同意辦理
台北市 政府	1. 肇事分析部分，能否統一用詞，如汽車與小客車。另外，台北市部分路口大型車輛很多，但報告較少看到大型車。	用詞將統一為以小汽車與機車。範例路口有涉及大客車相關問題者才會在本計畫中討論。	同意辦理
	2. 2.1.3. 建議的改善對策，看不出肇因與改善的連結。可否加強說明。	遵照辦理。	同意辦理
	3. p. 11 在「同向擦撞」敘述中，輔 1 車道指示標誌，是否為誤植？	遵照辦理調整。(於 P11)	同意辦理
	4. 台北市部分路段，機車因交通量大，偏好靠外側停等，建議三車道以上道路，可考慮加設附牌。	可依道路肇事情形加設必要之附牌	同意辦理
	5. 安全島開口設計，目前規定距離上游要 200m，相對行動不便者，其繞行距離為 400-500m，對於無障礙環境恐有不便，是否統一建議 200m。	這部分可另案討論，本案試辦地點未涉及此部分	同意辦理
台中 市政府	1. 圖 3-17，文字對應圖片不易理解，建議修正 p. 29 第二段文字敘述。	遵照辦理加以調整(於 P30)	同意辦理
	2. 建議針對試辦計畫，可儘早確認以進行相關改善	遵照辦理	同意辦理
	3. 北屯路文心路口東南側，在地人偏好行走此巷道，提供規劃單位參考。	遵照辦理	同意辦理
	4. 三民重德五權路口公車交通量大，導致機車不易看見標誌牌。	可建議考慮改用門架或懸臂式。	同意辦理
	5. 由於民代介入，取消停車格非常困難，如有相關改善設計，請儘早提出相關改善措施。	遵照辦理	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
基隆市政府	1. 針對輔一，建議改配合使用「遵 20」。	遵照辦理	同意辦理
新竹縣政府	1. 機車可直接左轉部分，民眾可能無法清楚相關意涵，建議加設說明及加強宣導。	遵照辦理	同意辦理
	2. 以新竹縣而言，機車左轉停等區應與新竹市一致。建議統一執行上比較好處理。	遵照辦理	同意辦理
	3. 明新科大該路口：預計透過都市計畫將圍牆加以改善。	遵照辦理	同意辦理
	4. 竹東學府路口：建議試辦措施能在開學前能執行。	遵照辦理	同意辦理
宜蘭縣政府	1. 舊城南路口：輔 1 機車可直接左轉，為避免誤判造成肇事，建議在內側用圖示方式，對用人比較清楚明瞭。	遵照辦理	同意辦理
台南市政府	1. 報告書頁 32-39 中表 4-1 改善前後之肇事資料範圍，改善前為統計一整年事故資料，改善後僅統計半年事故資料，期間長度不同無法比較改善成果，建議以同期資料比較。	遵照辦理	同意辦理
	2. 報告書 4.3 節 25 個改善路口肇事分析及改善方案研擬，建議後續可納入開放直接左轉或機車分流之肇事成效，以及改善前後碰撞型態之比較。	遵照辦理	同意辦理
新北市府	1. 當車道為一個方向時，停等區建議不加設指示標線	將視分流的必性要決定.	同意辦理
	2. 近路口 60 公尺取消慢車道，在原 2 快車道及 1 慢車道(內側禁機)配置時，是否取消內側禁機及開放機車直接左轉。	應視個案條件檢討是否開放。	同意辦理
	3. P.113，車輛長度應為 L。	遵照辦理調整(於 P115)	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
1. P2 及 P3，報告 1.3 節「研究流程」或 1.4 節「研究內容」所提內容應明確定義出期中、期末等階段應辦工作內容。其中，請確認 5.4 節所列工作是否為期中階段後剩餘之工作內容？	期中階段後之工作包含問卷製作及發送、右轉側撞事前事後車流分析、左轉側撞事前事後車流分析。	同意辦理
2. P2 及 P3，報告 1.3 節「研究流程」或 1.4 節「研究內容」所提內容應與本案之「研究主題與重點」之內容一致，建議用詞也儘量一致，以利閱讀及檢核是否符合計畫研究內容。	遵照辦理	同意辦理
3. 本研究中應提出相關文獻回顧，包括前期研究成果、相關混合車流情境下的交通工程設施設計方法與交通工程安全檢核方式等三項，請確認報告中是否有明確說明。	遵照確認與調整 前期研究成果(於 4.1 章) 交通工程設施設計方法(於 2.1.3 節) 交通工程安全檢核方式(於 3.2 章)	同意辦理
林宜達委 4. P10，報告 2.1.3 節建議用圖示補充說明「路段」、「路口近端」及「路口中端」區位，以利理解路口各處之肇事型態、潛在肇因及改善對策之說明。例如「路段」定義是多個路口組成，還是兩個路口之間區稱之為路段，然而報告描述路段之主要設計因素部分，感覺是路口問題，是否應該歸納於路口，而非路段，請確認。	目前在路口部分皆以臨近路口部分，與路段加以區分。	同意辦理
5. P15，報告 2.2 節「交通工程設施之設計要素與改善策略」之設計要素之組成為何？其與改善設計及策略有何關連性？請補充。	遵照辦理加以補充(於 P17)	同意辦理
6. 相關圖說標示內容不清楚，請調整，如圖 3-5、圖 3-7、圖 3-9、圖 3-10、圖 3-12、圖 3-17 等。	遵照辦理加以補充(於第三章)	同意辦理
7. 針對報告 4.1 節「過去改善設計成效」之 7 個路口案例內容，各案例提出「有施作之改善方案」及「未施作之改善方案」對交通	各案例路口將對其改善成效進行分析。	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
安全改善成效有無顯著影響？是否可從肇事改善前後碰撞構圖中分析出來？請補充。		
8. 針對報告 4.1 節「過去改善設計成效」之各案例改善前後肇事比較分析後，建議歸納綜整可能改善措施或改善方案對哪些路口肇事型態可能有改善成效，建議列表說明。	遵照辦理	同意辦理
9. 針對先導計畫行輔助計畫之報告 4.2.2 節「計畫設計範例」中，請確認以下機車停等區標線劃設方式，因為 4.2.2 節劃設方式與 4.3 節相關路口改善圖示不一致，故請確認釐清： (1)每一車道配置一停等區嗎？還是有可能多車道前方僅劃設一停等區？ (2)停等區內之方向箭頭要劃設幾個？條件為何？或不需要劃設？ (3)停等區內之方向箭頭劃設位置是在區內的前方或後方？ (4)停等區內是否要劃設機車圖樣？其位置在哪裡？	遵照辦理調整。 (機車停等區設計於 5.1.2)	同意辦理
10. 針對先導計畫行輔助計畫之基隆市改善路口、嘉義市改善路口等，建議報告所提各初步改善方案也以改善示意圖展示，以利瞭解改善方案內容。	遵照辦理(於期末報告修正)	同意辦理
11. P106，針對「交叉口交通安全設計規範」內容，建議內容加入「標線」相關規範，提出基本標準路口之劃設方式與劃設標準等。	創新標線設計會納入其內容，其餘則回歸現有設置規則的規定	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
世 曦	12. P114, 圖 5-16 建議「蒐集交叉口資料」增加土地使用及交通管制措施等項目, 以呼應報告內容。	目前的改善方式為現況下的做法, 故會納入考慮。	是否依意見修改圖 5-16
	13. 相關筆誤, 請修正: (1) P21, 圖 3-6 之資料來源筆誤。 (2) P103, 第一行有筆誤。 (3) P104, 出現表 4.2-1 及圖 4.2-2 等筆誤。 (4) P105, 出現圖 4 筆誤。	遵照辦理調整	同意辦理
	1. 本報告重點在探討機車交通安全及相關改善設計, 並以 102-104 年系列研究成果為基礎, 不確定是否曾針對”機車”進行定義, 因為現在已經有排氣量 550 立方公分以上的大型重型機車(設置規則皆已納入), 本案是否不包含?	本研究中所稱機車, 原則上不包含大型重型機車。	同意辦理
	2. p. 14, 分流方法包括機車行駛空間車道化、機車停等空間分離化、號誌時制車種化, 本次期中報告針對號誌時制車種化似乎尚未特別著墨, 是否會於期末階段成果呈現?	目前並未將號誌車種化納入研究範圍。但對於分流所須的快車道與慢車道號誌時制會加以區分考量。	同意辦理
	3. p. 29, 圖 3-16 中”汽車潛在衝突行駛區域”及”汽車安全行駛區域”文字位置是否應互換? 依據文章內容所述, 大意是指若汽車右側空間小於 2.5 公尺, 那就是安全的, 若大於 2.5 公尺就會有右轉側撞肇事的可能性, 但於道路實際行車行為, 無論汽車右側空間剩餘多少, 都仍然會有汽車與機車衝突的可能性(車流行為是動態的), 所以圖面上右側定義為”汽車安全行駛區域”是否合適, 尚請酌量。	參考加以調整說明(於 P30)	同意辦理
	4. p. 32, 改善前後肇事比較分析的事故數量, 改善前是一年資料, 但改善後是半年資料, 比較基準並不對等, 是否需統一? 以利	遵照辦理	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
更客觀呈現改善方案的實施成效。		
5. p. 34, 臺中市文心路/向上路口現況為臺中市綠線捷運系統施工區域, 選取作為改善案例是否合適, 畢竟鄰近工區車流行為較為複雜, 包含施工圍籬對於行車視線影響等, 或許不容易凸顯改善方案的效果。	目前就可以改善部分進行改善與分析。	同意辦理
6. p. 43, 計畫設計範例中, 快慢分隔路型的慢車道上汽車是否也可以左轉(臺灣各都市的慢車道, 絕大部分都允許汽車行駛), 因此圖 4-11 中慢車道若也有汽車, 應同時考量汽車轉向行為及相關標線配套。	若有此情形會納入考慮。目前左轉小汽車大多應於快車道左轉。	同意辦理
7. p. 45, 圖 4-15 機車左轉車道係緊貼著汽車左轉車道布設, 表示左轉機車必須先穿越汽車車陣後始能到達機車左轉車道, 應考慮有合理的交織長度及速限管制, 以確保機車騎士安全。	目前這種做法是選項之一, 將考慮相關設置條件進行佈設。	同意辦理
8. p. 101, 圖 5-2 路段漸變設計, 外側車道有無最小寬度建議, 若寬度不寬, 同時劃設直行箭頭“↑”及右轉箭頭“↗”是否合適, 且是否真能達到提醒及分流效果?	分流式指向現有適用車道寬度限制, 其效果將持續進行蒐集分析	同意辦理
運安組	1. P29 第二段說明過於複雜, 不易理解, 建議重新調整敘述方式並作圖說明。另外, 汽機車中心距與圖 3-16 不符。	同意辦理
	2. P32 第四章標題「交通安全改善設計」需調整。另外, 肇事資料範圍應以同期間為原則, 並將高雄路口納入檢討。	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單 位審查意見
主席	3. P32 碰撞構圖比較的部分，肇事現場圖的蒐集，是否包含路口停止線上游 60 公尺範圍內的肇事。	僅包含交叉口及臨近路口處的肇事。	同意辦理
	4. P34 成效分析的部分，並未對於西側與南側肇事做解釋。	遵照辦理補充說明（於 P35）	同意辦理
	5. 4.3 節改善方案研擬的部分，非碰撞構圖內容請刪除。另外，P53 肇事型態第 3 點與其改善方案第 3 點並無對應。	遵照辦理調整。（於 4.3 節）	同意辦理
	6. 有關報告內容眾多文字誤植、疏漏、語意不清的問題，請研究團隊派專人與本組討論並進行修正。	遵照辦理	同意辦理
	1. 針對報告書修正易讀性問題。	遵照辦理	同意辦理
	2. 試辦計畫要報部，因時程影響施做時間，故需要與路政司溝通，建議溝通後再報部。	遵照辦理	同意辦理
	3. 新型標線、左轉設計，超過以往基本工具，請就個別路口累積成案例分析。另外，期末的方向性需要建議，如：路口單純，哪些設施效果會很好。若需要其他同步配合改善，亦需要配合設置規則之草案，建議盡早提出推廣。	遵照辦理	同意辦理
	4. 本研究可適用省道進入市區道路的路段以及市區道路之設計等相關問題，可能為後續研究路段才會分析，期末部分可以針對此提出未來之建議。	遵照辦理	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單 位審查意見
5. 本次期中報告審查原則通過，請團隊整理各委員及單位意見並提出審查意見回覆表。	遵照辦理	同意辦理

附錄D. 期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所

「MOTC-IOT-105-SEB004 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」

☐期中 ☒期末報告審查意見處理情形表

執行單位：國立台灣大學嚴慶齡工業發展基金會合設工業
研究中心

105 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. 本研究建議設置「機車免兩段式左轉」(期末報告 p. 153)之標誌牌，在認知上有「雙重否定」之意味，問卷調查時亦有人提出此一意見(於期末報告 p. 147)，建議修正為「機車可直接左轉」，其語意可更為機車使用者會意。另在此情況下，機車兩段式左轉是否可同時並存？請詳加規範與評估。	遵照辦理。若路口橫向寬度允許，建議採用容錯式設計，機車可直接左轉與兩段式左轉並存。	同意辦理
2. 增加試辦地點後，建議可蒐集更多資料並據以修正設計準則。	本研究成果將納入後續研究參考。	悉
3. 以去年所選取台中市七個路口與高雄市一個路口的部分完工之工程來看，主體工程已完成者常可顯示有效的交通安全改善效果。但此一效果常會隨著路口之違規行為，如違規停車或違規轉向等，而遭受破壞。如期末報告 p. 27 與 p. 119 中的台中市三民路/崇德路/五權路交叉路口與基隆市中正路/中船路口之範例，因此有效的執法亦為交通安全改善不可或缺的條件。	針對台中市七個路口之檢討建議補充於 2.3 節。	同意辦理
4. 在網路問卷調查中，有關填答人背景調查部分之 4，其主要使用的交通工具，機車占了 98%，由於此題為複選題(p. 133, p. 198)應特別加以註明，否則容易產生誤解。	遵照辦理，修正於 p. 135、206。	同意辦理
5. 建議期末報告 p. 135 中「8. 騎乘地區」應修正為「8. 騎乘目的」。	遵照辦理，修正於 p. 137。	同意辦理

林大煜委員

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
1. 期末報告中，p. 18 雙十路/精武路的汽機車事故件數上升、總事故件數上升，而此路口屬於斜交路口；p. 22 北屯路/文心路，汽機車事故件數上升，總事故件數下降，而此路口屬於五叉路口；p. 26 三民路/崇德路/五權路，汽機車事故件數上風，總事故件數上升，而此路口屬於五叉路口。是否汽機車分流不太適用於斜交或五叉路口？	五叉路口與斜交路口均屬特例，特殊路型建議個案檢討。	悉
2. 期末報告中，p. 143「機車 logo+可直接左轉」容易理解度高達 61.5%，「機車 logo+免兩段式左轉」理解度 44.4%，可見前者較易理解。可是 p. 149 的 5.2 節，機車交通安全設計準則中 p. 153 建議使用的卻是 logo+機車免兩段式左轉。	遵照辦理，統一改為機車可直接左轉。	同意辦理
3. 5.4 節交叉口設計範例中，p. 166、168、178、179、180、181、182、183、186、189 亦是建議 logo+機車免兩段式左轉，建議使用機車 logo+可直接左轉。	遵照辦理，已調整 5.4 節內容。	同意辦理
4. 期末報告中 p. 172，圖 5-22、5-24 車道合併後小於 3.5 公尺之車道，合併前應該不太會有慢車道，因為服務道路車道寬至少 2.8 公尺+慢車道 2 公尺，請再酌量。	遵照辦理，本節已重新調整。	同意辦理
5. 期末報告中，p. 178、181，圖 5-29、5-32 丁字路口之機車待轉區建議加繪槽化線，以提高機車待轉安全性。	遵照辦理，修正於 p. 187、190。	同意辦理
6. 期末報告中，p. 186、189 圖 5-37、5-40 若慢車道大於 7.5 公尺以上，若以 8 公尺計算，縮減成左轉車道 3 公尺、左轉機車專用道 1.5 公尺還有 3.5 公尺寬車道，是不是在圖例上用分流式指向線會比較好，請酌量。	由於汽車僅能於快車道左轉，慢車道只能設計左轉機車專用道，另外，分流式指向線需要在車道寬度大於 3.5 公尺時才畫設。	悉
7. 期末報告中 p. 158，圖 5-8 圖例太小，建議修正。	遵照辦理，修正於 p. 160。	同意辦理
8. 期末報告中 p. 159，圖 5-9 圖例小且模糊不清，建議修正。	遵照辦理，修正於 p. 161。	同意辦理
9. 期末報告中 p. 175，是否因網路問卷，造成年齡層及男女性比例較大差異性，請再酌予改善。	雖然性別與各年齡層比例不一，但有檢視年長者與女性意見，發現其結果與總體大致類似。	悉
10. 期末報告中 p. 154 漏字，（一）車道	遵照辦理，修正於 p. 156。	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
陳志鶴 委員	(快慢)分隔帶開口原則…將視「橫」交道路等級而定。漏「橫」。		
	11. 期末報告中 p.168 錯字，「五、路口取消慢車道」：…然而慢車道往往會造成右轉汽車「於」直行機車衝突，請修正將「於」改為「與」。	遵照辦理，修正於 p.176。	同意辦理
	12. 期末報告中 p.211 訓練講習—出席簽到表中學員身分證字號未塗銷，恐有個資問題，是否合適，請酌量。	遵照辦理，已全數移除。	同意辦理
	13. 簡報 p.121.123 汽機車右轉設計—做法 D、F，圖例中標示右彎專用，指示標線中加專用兩字是否恰當(專用前後會用菱形表示)，請再考量。	遵照辦理，已重新修改本節內容。	同意辦理
	1. 前期規劃改善路口建議事項部分，仍有尚未執行處，建議主辦單位函請地方政府加速評估辦理，並請研究團隊持續追蹤改善績效，即針對未有顯著改善效果之地點另研提對策。	遵照辦理，補充檢討於 2.3 節。	同意辦理
	2. 為便利閱讀，建議選定之範例路口盡可能補充交通流量現況資料，並請提供圖面明確標示，以標註車流衝突問題發生區域。	有請各地方提供交通量資料，但皆未提供。故，僅依現場狀況將這些納入考慮。或再請各地方政府看能不能提供，再做為修正參考。	悉
	3. 在實際應用上，建議能針對交通管制措施一致性議題進行檢討，同一路段上下游路口之左轉管制措施宜盡可能一致性，避免用路人認知上混淆，降低配合意願。另外，黃燈、紅燈秒數的調整亦宜如此。	交通管制措施與紅黃燈秒數調整一致性建議上下游路口統一調整。	悉
	4. 「機車可直接左轉」似乎比「機車免兩段式左轉」更直接明瞭。並建議評估增加文字「前方路口」，以避免駕駛誤判以為同一路段的其他路口亦皆可直接左轉。另外，針對大型路口或易肇事路口，如機車可直接左轉，建議於其上游路段適當位置再加設文字告示標示牌，提供建議「左轉機車靠內側車道行駛」。請在範例中補充標示牌面位置。	遵照辦理，改為機車可直接左轉。然為了避免過多標誌造成駕駛人混淆，設置機車可直接左轉標誌牌於路口上游 100 公尺處。	同意辦理
	5. 現況路口肇因分析中，「介間時間不足」以及「左轉時相秒數不足」為路口交叉撞及左轉穿越側撞之主因，建議在分析程序中能夠增加一道檢視是否為駕駛人違規因	遵照辦理。	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
素造成而非僅號誌設計不良造成。		
6. 針對期末報告中路口個案改善部分： (1)宜蘭縣：p. 73，純精/中山路口，長期改善可考量配合雙向左轉專用道之設置，一併調整中央分隔線成為偏心設計，以提供較寬之直行車道。 (2)宜蘭縣：p. 76，「研議方案」文字建議修正為「長期方案」 (3)基隆市：p. 95，八堵/過港路口，建議增設「前方路口機車可直接左轉」標牌。 (4)基隆市：p. 97，中正/中船路口，原規劃建議「取消停止線上游 20 米慢車道改為混合車道」，為上述與規範建議原則(30~60 米)不大一致，是否需調整至 30 米以上。 (5)嘉義市：p. 111，民族/啟明/大雅路口，因啟明路進入方向地面圖繪文字字數較多，建議是否僅保留內側車道「往新生路民族路」即可，另一車道不繪字，請考量。	(1)路寬不足以設調整中央分隔線成為偏心設計。 (2)遵照辦理，修正於 p. 78。 (3)目前已增設機車免兩段式左轉標誌牌。 (4)遵照辦理，修正於 p. 97。 (5)此路口為五叉路口，為避免車輛行駛錯誤車道，造成衝突，建議保留繪字。	悉
7. 針對期末報告中第 4.2 節： (1)中正/中船路口駕駛行為調查時，調查路口現場似因有違停車輛致影響車流行為。因該違停車輛影響研究結果甚鉅大，建議應另行補調，確實了解是否確為違規車所致。 (2)另 p. 123 八堵/過港路口，倒數第 2 行，事前事後圖 4-59...，唯該圖並非該路口，請修正。 (3)p. 125，研究團隊認為該路口改善後，汽機車行動線變化不明顯是因為施工後立即調查所致，理由似不充分，建議補充調查，以釐清真正原因。	(1)受限於時程，後續再進行補充調查分析。 (2)遵照辦理，修正於 p. 125。 (3)受限於時程，後續再進行補充調查分析。	悉
8. 針對期末報告中第 4.3 節，問卷調查部分： (1)女性問卷數顯著低於男性數，可能係女性同胞透過網路回答問卷的興趣較低所致，唯是否影響到問卷做為決策參考的正確性？另外，男女性別之問卷結果是否有差異，可否予以分析。 (2)問卷的偏好調查結果，與本研究對於輔 1 牌面資訊顯示的內容建議並不一致，原因為何。	(1) 雖然性別比例不一，但經檢視女性意見後，發現其結果與總體大致類似。 (2)本研究以資訊完整性為目標設計輔一牌面，然民眾偏好簡單的設計方式，造成問卷結果與本研究建議不同。 (3)各年齡層比例不一，但有檢視年長者意見，發現其結果與總體大致類似。	悉

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
(3)50 歲以上中高年齡的駕駛人問卷不足，建議平均問卷的族群，以看出不同族群的差異。	建議未來問卷平均各族群比例。	
9. 針對期末報告中第五章： (1)建議於示範路口中，補充機車可直接左轉輔 1 標示牌之設置位置點。 (2)對於機車可直接左轉之路口，請補充機車之迴轉行為應如何規範。 (3)p. 167，圖 5-17，兩種機車左轉之配置方式互有優劣，其個別適用之時機為何？可否評估提出建議。 (4)p. 181，圖 5-32，路口設計規範中，停車待轉區之位置已與直行慢車道衝突，建議向外側修正，或增繪保護待轉區之槽化線。	(1)遵照辦理，補充於第 5.4 章。 (2)機車迴轉不屬於本研究範疇，路口應禁止機車迴轉。 (3)機車可直接左轉車道統一以設置於內側為原則。 (4) 遵照辦理，補充於第 5.4 章。	悉
1. 針對第 2.3 節前期成果檢討分析，發現部份路口交通安全改善後之事故數量有增加之狀況，照理講若有改善措施，即使部分改善措施未執行，應該整體事故還是會減少才對，包括台中市之雙十路/精武路交叉口、三民路/崇德路/五權路交叉口、旱溪西路/振興路交叉口等三處路口，故請於成效分析內容中，補充說明改善後事故數量仍增加之原因，並說明已執行之改善措施是否有降低事故之次數？請量化表示，以避免誤認為改善措施沒有效益。	遵照辦理，補充於第 2.3 章。	同意辦理
2. 期末報告中 P25，報告描述北屯路/太原路交叉口改善發現路口近端取消慢車道，即由車流分流調整為混合車道後，將有助於減少機車事故發生，其他路口也有類似之近路口 60 公尺處皆取消慢車道，尤其右轉側撞和直行擦撞次數有減少，也請再確認此項改善措施，是否有可能導致之其他事故類型或發生地點改變之可能？若沒有其他影響時，這樣的改善建議應該推動執行。	依目前試辦結果，並無因取消慢車道造成其他類型碰撞。	悉
3. 期末報告中 P42 及 P45，於第 3.2.1 節交通安全評估方法、第 3.2.2 節本研究事前後分析構想中，皆提及有關「後侵佔時間分析」，請問此項分析與本計畫是否有實	由於後侵佔時間分析屬於複雜的分析方式，在本研究以衝突指標為衡量標準。	悉

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
際應用及如何應用，請補充說明。		
4. 期末報告中 P50 及 P51，針對圖 3-23 機車直接左轉設計範例(靠右停等)之機車左轉專用道，為何不建議設置於內側第二車道之方案，主要是因為無中央分隔島或其他原因嗎？或再增加案例，避免誤導，請補充說明。	機車直接左轉設計範例(靠右停等)之機車左轉專用道擬定時之設計。然於交通工程設計有詳細分類，請參照第 5.2.2 節，針對不同的方式設計機車直接左轉範例。	悉
5. 期末報告中 P52，圖 3-25 機車直接左轉設計範例（中央分隔，靠左停等），於內側車道設置機車左轉專用道時，仍有安全之疑慮，除研究提出設置輔標誌牌面外，建議再補充強化相關配套措施，例如相關警告輔助牌面，以增進此項措施規劃之安全性。	目前已依道路標誌標線號誌設置規則設施配置。	悉
6. 期末報告中 P61，圖 4-2 中山路/環北路一段交叉口改善圖，有關右轉專用車道是否也要設置單獨右轉車道之機車停等區？敬請確認。	依道路標誌標線號誌設置規則第一百七十四條之二，紅燈允許右轉車道不得繪設機車停等區。	悉
7. 期末報告中 P68，圖 4-9 自強南路/文興路一段交叉口改善圖，其一改善措施是自強南路雙向全時段禁止汽車左轉，此一改善措施將影響左轉車流，本研究為何提出此項措施，除了改善交通安全外，是否有其他因素考量？請補充說明。	原來只有尖峰禁止左轉，以致在非禁止左轉引發車禍，由於前一路口已有完整左轉設計，因此將此路口改為全面禁止左轉，此意見亦為地方政府建議之作法。	悉
8. 期末報告中 P74，圖 4-15 東港陸橋/東港路交叉口碰撞構圖，此路口除外側車道車輛常常迴轉導致事故外，下橋車輛是否也需要禁止迴轉？現在改善措施雖然禁止外側迴轉，但並未禁止左轉，因為在下橋下坡路段，仍存在安全疑慮，不知道有無更安全之作法，如路口封閉、中央分向設置導桿或路型及車道種類重新配置等方式。	未禁止左轉是因為基地進出需要，無法禁止左轉。	悉
9. 期末報告中 P96，圖 4-37 八堵路/過港路交叉口改善圖，有關右轉專用車道是否	右轉專用道並未設計機車停等區。	悉

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
也要設置單獨右轉車道之機車停等區？敬請確認。		
10. 期末報告中 P98，圖 4-39 中正路/中船路交叉口改善圖，因道路交通安全規則要求「汽車右轉彎時，應距交岔路口 30 公尺前顯示方向燈或手勢，換入外側車道、右轉車道或慢車道，駛至路口後再行右轉。」，故建議取消路口西側進停止線 20 公尺慢車道線之措施，延長取消至少 30 公尺。	遵照辦理，修正於 p. 100。	同意辦理
11. 期末報告中 P118，文中提及「待後續其他地方政府施工完畢，會補充其他路口做完案例分析，使事前後比較更加完整。」，此部分是本研究計畫應辦理之事項嗎？還是建議後續辦理事項？請釐清確認。	建議納入後續辦理事項。	悉
12. 期末報告中 P119，有關基隆市中正路/中船路改善之事前事後分析，事後調查有以下疑慮，導致事前與事後之交通測試環境不一致，汽機車分析趨勢與預期不顯著，不知道有無更好的處理方式？同時，也請註明地方政府配合改善工程之完工日期。 (1)事後調查時，因停止線斷面處有一路邊停車影響調查結果。 (2)在路口改善施工後立即進行調查，民眾尚未熟悉措施。	建議後續研究辦理補充調查事宜。	悉
13. 期末報告中 P154，有關速限內文中，雖提供表 5-4 市區道路設計速率，但建議補充相關說明文字以避免誤導設計速率即為速限，例如市區道路訂定速限時則應依據「速限不得高於設計速率」及「大區段統一速限」之原則訂定。	遵照辦理，修正於 p. 156。	同意辦理
14. 期末報告中 P149，有關機車交通工程安全設計準則之「機車專用道」設計，針	本研究並未對機車專用道進行深入探討，機車專用道之建議配置條件可參考交通部運研所	悉

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
對交通需求的評估，有無量化數值之標準，可作為相關單位設置機車專用道或混合車道之依據。	之『機車專用道之設計與設置準則初探』。	
15. 期末報告中 P164，此報告提出機車直接左轉設置準則非常有價值，有利規劃及管理單位參考依循，惟「表 5-7 臨界衝突條件」之單位為何？即是每日衝突量？還是尖峰小時衝突量？請補充說明。	臨界衝突條件為尖峰小時交通量，補充於 p. 165。	悉
16. 期末報告中 P167，針對機車直接左轉議題，在規劃設計上曾遇到於「內側」設置機慢車左轉專用車道或於「外側」設置機慢車左轉專用車道之議題，建議本研究能提出設計原則，以利規劃及管理單位參考依循。	本研究以問卷結果作為設置於內側或外側的選擇。	悉
17. 期末報告中 P171(圖 5-21)及 P173(圖 5-23)，針對路口取消慢車道問題，當慢車道取消後之合併成一車道，且寬度大於 3.5 公尺時，地面上亦劃設兩種指向線，此時可能會有兩輛小汽車併排一車道，此部分是否允許？實際上改善案例是否常發生此現象？建議合併一車道之最大寬度仍須限制，請補充說明。	遵照辦理，已重新修改本節內容。	同意辦理
18. 期末報告中 P176，圖 5-27 建議「蒐集交叉口資料」增加「土地使用」及「交通管制措施」等項目，以對應報告內容。	遵照辦理，修正於 p. 185。	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
19. 期末報告中，本計畫研究提出第 5.4 「交叉口設計範例」之內容非常具體實用，但路口設計範例圖之設計內容讓使用者會有些疑慮地方，建議報告內容可以補充以下說明： (1)每一車道配置一停等區嗎？還是有可能多車道前方僅劃設一停等區？(例如圖 5-29 與圖 5-30 之停等區劃設方式就有不同) (2)停等區內之方向箭頭何時要劃設？要劃設幾個？條件為何？或不需要劃設？ (3)停等區內之方向箭頭劃設位置是在區內的前方或後方？(例如圖 5-41 與圖 5-42 之停等區方向箭頭劃設方式在前方) (4)停等區內是否要劃設機車圖樣？其位置在哪裡？	有關機車停等區的設置方式，請參照本研究第 5.2.2 節第三點，機車停等區。 (1)兩車道以上之機車停等區建議繪設車道化停等區，以後續機車之行駛方向來區分機車之停等位置，藉以避免機車間之碰撞風險。 (2)當該車道具有兩個以上車流方向時，建議在機車停等區內加設兩個(以上)不同方向之指示標線。 (3)統一劃設於後方。 (4)畫設於停等區中央。	悉
20. 期末報告中 P178，圖 5-29 之圖有些小缺失，包括遠端車道數不對稱，以及二段式左轉待轉區位置不適當，會與直行車輛衝突，建議修正。	遵照辦理，修正於 p. 187。	同意辦理
21. 期末報告中 P178，圖 5-30 之圖有些小缺失，包括遠端車道數不對稱，以及往北直行機車停等區內有右轉箭頭，建議修正。	遵照辦理，修正於 p. 188。	同意辦理
22. 本計畫研究對混合車流之交通工程改善有相當幫助，除研究團隊最後建議將研究成果可用於實際交通安全改善上時，建議修改交通部頒工程規範或納入道路標誌線號設置規則之中外，建議相關規定也一併納入檢討，如交通工程規範、道路交通安全規則、道路交通管理處罰條例及市區道路及附屬工程設計標準等。	同意此一看法，建議後續修改交通部頒工程規範、相關規定也一併納入檢討。	悉
23. 期末報告中其他相關筆誤，請修正： (1)P4，「圖 2-1 近十年汽機車登”機”數量」之筆誤。 (2)P8，「機車”車”肇事人數」之筆誤。	遵照辦理， (1)修正於 p. 4。 (2)修正於 p. 8。 (3)修正於 p. 45。 (4)修正於 p. 150。	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
(3)P42，「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，”致”碰撞所需的時間……」之筆誤。 (4)P148，「以降低在接近路口的過程中可能產生的變換車道擦撞肇事”。」。機車交通安全工程設計整體架構如圖 5-1 所示：」，多一句號，請修正。 (5)P149~P157，第 5.2 節中，缺少「二」之標題與內容，是否編號筆誤？請修正。 (6) P150，「圖 5-2 市區道路橫斷面設置單元尺寸表」此圖之內容應該是表，建議修正為表編號。 (7)P196，參考文獻之[20]缺漏，請修正。	(5)「二」之標題與內容為速限。 (6)修正於 p. 151。 (7)修正於 p. 204。	
24. 個人期中審查意見回覆請反應在期末報告之章節內容，包括： (1)P224，意見 3 之回應中指出「交通工程設施設計方法(於 2.1.3 節)」，但期末報告已無此章節，請再確認。 (2)P224，意見 5 之回應中，因為原期中報告之 2.2 節已經拿掉了，請補充原因或修正處理情形。	(1)原期中報告第 2.1.3 節，已改為期末報告之 2.2.3 節，肇事型態與改善對策，請參照。 (2)原期中報告之 2.2 節，由於道路功能分類並非本研究重點，因此移除此章節，原 2.2.2 節仍然保留，請參照期末報告 2.2.2 節。	悉
1. 期末報告中 P47 提到左轉機車專用道標線範例，請確認試辦上是否有菱形標線。	統一修正為不加菱形。	同意辦理
2. 期末報告中 P55，第 5 小點，圖 3-29 車道配置尺寸是否誤植？建議補充論述。	雙白線長度建議為 30~50 公尺。	悉
3. 期末報告中 P66，有中央導引線、左轉導引線等，然而設置規則並無中央導引線、左轉導引線，建議調整。	目前各縣市都在使用此類導引線，建議加入設置規則。	悉
4. 期末報告 P72，圖 4-13，已經有快慢分隔的情況下，請說明如何評估最外側白實線屬於路邊邊線還是慢車道線。	慢車道線為 10 公分，道路邊線為 15 公分，然目前設置方式不易於用路人判斷，建議未來可參考其他國家道路邊線設計方式調整。	悉
5. 本次試辦計畫無機車直接左轉專用道案例，且該試辦計畫目前在審核中，建議後續可找此類型路口案例。	納入後續研究參考。	悉

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
	6. 問卷調查中，受試者大多為 20-30 歲的青年，建議在研究時，是否可平均分配各年齡層比例。	雖然各年齡比例不一，但有檢視各年齡層意見大致類似，建議未來研究可擴大其他年齡層抽樣比例。	悉
	7. 現行道路資訊太多，導致民眾須專注焦點過多，建議針對研究計畫做後續調整，並簡化標誌。	簡化標誌建議納入後續研究。	悉
基隆市政府	有關未來推動機車可直接左轉部分，建議將可直接左轉的路口做一彙整統計，並做一適當公告，讓民眾在資訊上可充分知悉。	同意此一看法，可加以適當公告周知。	悉
新竹縣政府	目前新竹已改善完成，可以調查。	感謝配合，但受限於時程，後續再進行補充調查分析。	悉
鼎 漢 國 際 工 程 顧 問 有 限 公 司	1. 期末報告第二章提到時間、空間分流，然而本研究雖在空間分流有完整論述，但在時間分流上似乎不足，建議補充時間分流。	時間分流與空間分流主要目的是達到汽機車分流，目前的分流方式包含以汽機車分流方式進行機車道路空間規劃及針對汽機車不同需求分別設計，在時間分流主要是以號誌時制車種化為內容。	悉
	2. 期末報告前期成果分析中，是否有因為某些改善措施沒有實施，導致改善效果沒有績效？建議將此作為經驗累積，並應用於未來的案子。	的確因為某些改善措施沒有實施，導致改善效果不佳，因此於 2.3 節提出建議改善策略。	悉
	3. 機車輔一標誌與預告標誌可能會面臨免兩段式左轉該掛哪的問題。若是設置位置不當恐會造成駕駛人需要花時間尋找牌面。因此贊成使用可直接左轉附牌。	統一改為機車可直接左轉。	悉
	4. 有關機車左轉專用道寬度，本研究規劃為 1.5 公尺，是因為交通量的因素嗎，建議補充若是交通量增加，該如何設計機車左轉專用道。	機車左轉專用道寬度是交通量需求建議 1.5-2 公尺，因為若是寬度到 3 公尺可能會被汽車占用。	悉
	5. 有關機車左轉專用道，問卷結果傾向設置於內側車道。然而此問卷年齡層與性別分布不均，是否會影響問卷結果，針對機車左轉專用道設置位置，建議可使用衝突點分析法。	雖然各年齡比例不一，但有檢視各年齡層意見大致類似。針對機車左轉專用道設置位置，建議另案研究。	悉

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
台灣 世曦 工程 股份 有限 公司	5. 有關後續案例作法，大多屬於因地制宜。但實務上，會因為都市計畫的設計不同，造成路寬、道路配置會有不同，建議補充該如何因應此設計上的不同，如何調整車道配置。	建議未來都市計畫路寬設計應以交通需求為依據做車道配置。 針對現況之路口，則依交通安全改善需要，參考本研究結果調整車道配置。	悉
	1. 機車免二段式左轉改為直接左轉，雖降低汽車右轉與直行機慢車側撞風險，卻亦增加左轉機車與直行汽車側撞風險。	目前兩車道基本上機車可直接左轉，三車道以上設置機車直接左轉會設計左轉專用道並搭配左轉保護時相。	悉
	2. 依「道路交通標誌標線設置規則」第六十五條機慢車兩段左(右)轉標誌，係用於規範機器腳踏車或慢車駕駛人。本研究案之機車免兩段式左轉是否包含慢車。	本研究案之機車免兩段式左轉僅針對機車，不包含慢車。	同意辦理
	3. P50-59，3.2.2 節設計範例中，除圖示車道配置及尺寸外，建議將標誌布設位置、距停止線距離亦標示於圖上。	遵照辦理，修正於 3.3.2 節。	悉
	4. P73，4.1.1 節純精路/中山路交叉口，長期改善方案為削減純精路快慢分隔島，其寬度是否足夠劃設 1 左轉 2 直行車道。	削減純精路快慢分隔島，寬度大於 8.75 公尺及可容納 1 左轉 2 直行車道。	悉
運 安 組	5. P173-174，5.2.2 節機車停等區繪設機器腳踏車圖案、左轉、直行及右轉指向線，大面積標線恐因濕滑易釀成機車事故。另，寬 1.5 公尺左轉機車道，相關標線繪設亦有上述顧慮。	5.2.2 節第五點路口取消慢車道的部分已經重新調整。	悉
	1. 報告書 2.2.3，路口近端的肇事型態 3. 左轉同向側撞，在期中報告為左轉側撞，左轉側撞有區分同向或異向否？	左轉側撞可區分為左轉穿越側撞與左轉同向側撞。左轉穿越側撞為左轉車與對向直行車的碰撞。左轉同向側撞為左轉車與同向直行車的碰撞。	悉
	2. 報告書中，圖 3-18 機車左轉專用道標線，與圖 3-21、23、25、27、29、32 不同，請予統一。並請確認今年試辦縣市的標線形式是否如此。	統一改為不加菱形。	同意辦理
	3. 報告書 P119 最後一段，…直行機車之顯著性小於 0.05，表示事前事後直行機車有顯著差異…。似乎顯著性越小越有差異，有語言邏輯上的矛盾。	顯著性小於 0.05，意旨碰巧出現的可能性小於 5%，可以否定無效假設，表示兩組差別有顯著意義。	悉
	4. 網路問卷調查應請說明抽樣方式或問卷發放方式，以確認調查抽樣是否隨機。因分析結果似乎有偏誤，例如機車兩段式	遵照辦理，補充於 4.3 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
主席	左轉的安全程度，有 71%受訪者認為危險，此一結果應予說明或篩除。		
	5. 承上，報告書 p. 140，最後一段文字略：因受試者認為兩段式左轉不安全，表示此路口可設計成直接左轉。此敘述是否適當？	已更正敘述為多數民眾認為此路口直接左轉較為安全，因此可建議此路口採用直接左轉。	悉
	6. 報告書 p. 141 最後一段：增設輔 1 標誌後，可引導民眾選擇直接左轉。但問卷中題目敘述有直接左轉的暗示，恐怕才是直接左轉比例高的主因。	建議未來問卷題目描述應避免暗示的情形。	悉
	7. 報告書 P143，對於標誌型式的問卷結果，是否應反映於第 3 章的試辦標誌形式，與第 5 章設計準則與設計範例中予以調整。	遵照辦理依照問卷結果調整於第 3 章與第 5 章。	同意辦理
	8. 第五章標題應予簡化。	遵照辦理，改為機車交通工程安全設計準則。	同意辦理
	9. 報告書 5.4 交叉口設計範例區分為多種路口基本型與特殊型，多型之間有多項共同設計要素，但有些型式中沒有完整列出，同時無法凸顯各型式的特殊設計要素，故本節編排撰寫方式應予重新檢討。	加以補充系統完整展現特殊設計要求於 5.4 節。	悉
	10. 簡報中對前期試辦改善地點的成效分析圖文請納入期末報告修正。	遵照辦理，修正於 2.3 節。	同意辦理
	1. 請研究團隊針對各委員與各單位審查意見製表回應並修正報告書。	遵照辦理。	同意辦理
	2. 針對去年路口案例，若僅以總肇事次數來分析，可能造成誤導，建議加上環境限制、車流行為分析等說明，避免遭誤解為無實施之成效。	遵照辦理，修正於 2.3 節。	同意辦理
	3. 試辦之路口的改善工作屬於個案改善，但道路有多個連續路口，為避免駕駛人混淆，應強調整個路段在工程改善上的一致性，與相關配套措施等提出建議。	設計上在前後路口應設法維持一致性，此一原則補充於第五章。	悉
	4. 問卷調查分析結果中，受試者傾向喜好內側直接左轉。若未來統一以設置於內側為原則，建議需考慮容錯概念，供駕駛人於錯誤行駛外側車道欲左轉時，仍可選擇其他左轉方式，例如可直接左轉的路口保留設置兩段式左轉待轉區等。另外，像新北市機車靠外側直接左轉的方式，可做為	遵照辦理，若路口橫向寬度允許，建議採用容錯式設計，機車可直接左轉與兩段式左轉並存，此一原則註解在第五章。	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
	參考個案，並於設置條件上加以規範，亦不應完全排除。		
	5. 本次期末報告審查原則通過，感謝研究團隊的努力與付出，並請於 105 年 12 月 16 日前將修正過的期末報告定稿函送本所。	遵照辦理。	同意辦理

附錄E. 期末報告審查簡報

混合車流情境路口 交通工程設計範例 期末簡報

計畫主持人：許添本

2016/11/22

綱要

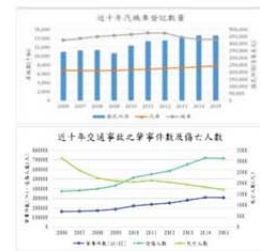
- 1.前言與研究背景
- 2.機車肇事特性分析
- 3.交通工程安全改善設計方法
- 4.前期成果檢討分析
- 5.先導性輔助計畫
- 6.交通安全改善測試計畫
- 7.試驗計畫成效分析
- 8.交通工程安全設計準則建議
- 9.結論與建議

2

1.前言與研究背景

1.前言與研究背景

- 全球肇事之傷亡總數不斷攀升之中，尤其是受傷人數，近年仍在快速成長。
- 汽車肇事年成長率達6.3%，機車肇事年成長率達10%，兩者皆遠大於汽車與機車車輛之年成長率。
- 傷亡肇事人百分比來自於機車之肇事。因此，將肇事在機車之肇事改善為主，探討機車與機車、機車與其他道路使用者之肇事特性與分析，以提出具體的混合車流交通改善之改善方案。
- 從去年開始，傷亡人數開始持平。



3

1.前言與研究背景

- 本研究分為五個階段：回顧、研讀、分析與研討階段。
- 利用軟體模擬分析，針對所選之混合車路口，研擬產生交通安全工程設計建議，針對主要肇事型態提出改善方案之原則作為。
- 由試驗路口實際運作，進行事前事後安全比較與分析。
- 建立機車交通工程安全設計準則。
- 提出交通安全導向路口設計範例。



2.機車肇事特性分析

6

● 呈丰原因
 1. 呈丰人员主要是男同胞，比例将近80%，不明原因男同胞仅10%，代表呈丰事因在人员性别比例高。

[illegible]

- 駕駛人為主體

由未來注意並積極改善。此情形必須在政府、執法、交換安全三層面三方面進行，才能減少犯罪率。

主要指标	2007年		2008年		2009年	
	绝对数	增长率	绝对数	增长率	绝对数	增长率
一、地区生产总值	375.1	12.5%	400.0	6.4%	415.0	3.8%
其中:第一产业	25.0	4.0%	26.0	4.0%	26.0	0.0%
第二产业	175.0	13.0%	185.0	5.7%	190.0	2.7%
第三产业	175.1	11.5%	189.0	7.9%	199.0	5.3%
二、规模以上工业增加值	150.0	15.0%	160.0	6.7%	165.0	3.1%
其中:轻工业	80.0	16.0%	85.0	6.3%	88.0	3.5%
重工业	70.0	14.0%	75.0	7.1%	77.0	2.7%
三、固定资产投资	200.0	10.0%	210.0	5.0%	215.0	2.4%
其中:基本建设	100.0	8.0%	105.0	5.0%	108.0	2.9%
技术改造	80.0	12.0%	85.0	6.3%	88.0	3.5%
四、社会消费品零售总额	180.0	10.0%	190.0	5.6%	195.0	2.6%
其中:批发零售业	150.0	9.0%	160.0	6.7%	165.0	3.1%
餐饮业	30.0	15.0%	30.0	0.0%	30.0	0.0%
五、财政总收入	100.0	10.0%	105.0	5.0%	108.0	2.9%
其中:地方财政收入	80.0	12.0%	85.0	6.3%	88.0	3.5%
六、城镇居民人均可支配收入	15000	10.0%	16000	6.7%	16500	3.1%
七、农村居民人均纯收入	8000	12.0%	8500	6.3%	8800	3.5%

2.機車肇事特性分析

●**學學地盤**
以交通路口內的比價推算，樓價50%。因此，交叉口內的交通安全工程改善應是二樓的項目，亦有本局採用的主要儲蓄空間。

■ **簡單型態**
主要為簡單型態為連續、交叉種、側種、按種。
本研究從探討的簡單型部已所得之結果亦將成為後續研究之發音方向，預計對此五種簡單做進一步的詳細分析。

指标名称	数量	单位	同比增长	备注
地区生产总值	1542.1	亿元	11.3%	
第一产业增加值	115.5	亿元	2.8%	
第二产业增加值	589.2	亿元	12.2%	
第三产业增加值	837.4	亿元	10.0%	
固定资产投资	41.86	亿元	17.0%	
社会消费品零售总额	42.8	亿元	2.8%	
规模以上工业企业主营业务收入	31.6	亿元	1.0%	
一般公共预算收入	4.82	亿元	1.3%	
一般公共预算支出	21.78	亿元	17.7%	

贸易伙伴	进出口总额	进口额	出口额	顺差额
美国	1212.3	375.4	836.9	461.5
欧元区(欧盟)	752.9	133.9	619.0	485.1
日本	434.0	17.3	416.7	399.4
俄罗斯及独联体	410.4	11.9	398.5	386.6
东盟	291.7	10.9	280.8	269.9
欧洲、非洲	253.4	4.9	248.5	243.6
朝鲜半岛	113.9	3.0	110.9	107.9
其他发达国家	337.2	1.4	335.8	334.4
独联体	40.9	1.3	39.6	38.3
其他(发展中国家)	135.4	4.9	130.5	125.6
总计	2573.2	536.2	2037.0	1496.8

3. 交通工程安全改善設計方法

3.機車交通安全改善方法:肇事診斷學分析



3.機車交通安全改善方法:碰撞構圖

平車撞車(Accident or Collision Diagram)

或將地圖縮小，以路口為特性點為準，依平政廳圖面資料為基礎，以該點為端方向表示華平間步道路走向及位置情形，應用確實符號，以資核對該圖面資料中相關圖平案件。

其結構的主體目的有三：

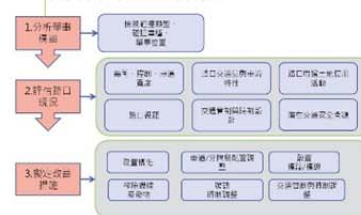
- (1).以簡單符號描述單一學段的各種偏學事件。
- (2).明確表述研究路口學學狀況。

(3).作為交通工程設施學因子分析之基礎。

此項軍費由地方撥充，由該處官廳負責，不得向商民籌措，並不得向商民徵收，以資救濟。



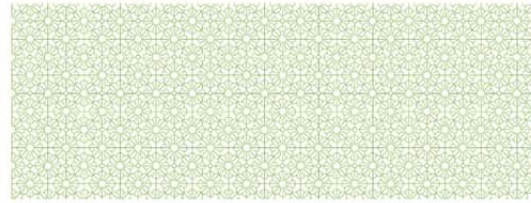
3.機車交通安全改善方法: 改善方案產生流程



1. 預知撞擊之碰撞位置、其碰撞對應之位置、車種、類型
2. 評估藉由避閃、以推估撞況環境對駕駛行為與車流衝突、可能造成的對應碰撞。
3. 透過培訓、標線、號誌控制、優化設計...等手段，改善駕駛行為與車流的衝突，以達降低肇事之目的。

3.主要碰撞型態與可能改善作法

碰撞類型	常用改善方法
1.左轉車輛側撞	- 調整左轉車道與直行車道之位置 - 設置左轉專用車道 - 設置左轉專用紅綠燈 - 設置左轉專用標誌 - 設置左轉專用標誌 - 設置左轉專用標誌
2.交叉碰撞	- 設置左轉專用車道 - 設置左轉專用紅綠燈 - 設置左轉專用標誌 - 設置左轉專用標誌 - 設置左轉專用標誌 - 設置左轉專用標誌
3.右轉車輛側撞	- 設置右轉專用車道 - 設置右轉專用紅綠燈 - 設置右轉專用標誌 - 設置右轉專用標誌 - 設置右轉專用標誌 - 設置右轉專用標誌
4.直行車輛側撞	- 設置直行專用車道 - 設置直行專用紅綠燈 - 設置直行專用標誌 - 設置直行專用標誌 - 設置直行專用標誌 - 設置直行專用標誌
5.避讓	- 設置避讓專用車道 - 設置避讓專用紅綠燈 - 設置避讓專用標誌 - 設置避讓專用標誌 - 設置避讓專用標誌 - 設置避讓專用標誌



4.前期成果檢討分析

14

4.過去改善成效

●前期試辦計畫之主要改善措施

- 設置化車道
- 設置左轉專用車道
- 設置右轉專用車道
- 設置左轉專用紅綠燈
- 設置右轉專用紅綠燈
- 設置左轉專用標誌
- 設置右轉專用標誌
- 設置左轉專用標誌
- 設置右轉專用標誌
- 設置左轉專用標誌
- 設置右轉專用標誌

縣市	路口
台中市	東光路/復興路交叉
台中市	雙十路/精武路交叉
台中市	文心路/西上路交叉
台中市	北屯路/文心路交叉
台中市	北屯路/大港路交叉
台中市	三民路/復興路交叉
台中市	東光路/復興路交叉

15

4.1國光路/復興路交叉

路口名稱	路口位置	路口類型	路口圖示
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	左轉專用車道	左轉專用車道
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	右轉專用車道	右轉專用車道
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	直行專用車道	直行專用車道
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	左轉專用紅綠燈	左轉專用紅綠燈
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	右轉專用紅綠燈	右轉專用紅綠燈
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	直行專用紅綠燈	直行專用紅綠燈

路口名稱	路口位置	路口類型	路口圖示
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	左轉專用車道	左轉專用車道
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	右轉專用車道	右轉專用車道
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	直行專用車道	直行專用車道
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	左轉專用紅綠燈	左轉專用紅綠燈
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	右轉專用紅綠燈	右轉專用紅綠燈
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	直行專用紅綠燈	直行專用紅綠燈

路口名稱	路口位置	路口類型	路口圖示
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	左轉專用車道	左轉專用車道
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	右轉專用車道	右轉專用車道
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	直行專用車道	直行專用車道
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	左轉專用紅綠燈	左轉專用紅綠燈
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	右轉專用紅綠燈	右轉專用紅綠燈
國光路/復興路交叉	國光路與復興路交叉	直行專用紅綠燈	直行專用紅綠燈

16

4.1國光路/復興路交叉



4.2雙十路/精武路交叉

路口名稱	路口位置	路口類型	路口圖示
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	左轉專用車道	左轉專用車道
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	右轉專用車道	右轉專用車道
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	直行專用車道	直行專用車道
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	左轉專用紅綠燈	左轉專用紅綠燈
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	右轉專用紅綠燈	右轉專用紅綠燈
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	直行專用紅綠燈	直行專用紅綠燈

路口名稱	路口位置	路口類型	路口圖示
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	左轉專用車道	左轉專用車道
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	右轉專用車道	右轉專用車道
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	直行專用車道	直行專用車道
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	左轉專用紅綠燈	左轉專用紅綠燈
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	右轉專用紅綠燈	右轉專用紅綠燈
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	直行專用紅綠燈	直行專用紅綠燈

路口名稱	路口位置	路口類型	路口圖示
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	左轉專用車道	左轉專用車道
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	右轉專用車道	右轉專用車道
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	直行專用車道	直行專用車道
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	左轉專用紅綠燈	左轉專用紅綠燈
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	右轉專用紅綠燈	右轉專用紅綠燈
雙十路/精武路交叉	雙十路與精武路交叉	直行專用紅綠燈	直行專用紅綠燈

18

4.2 雙十路/精武路交叉口



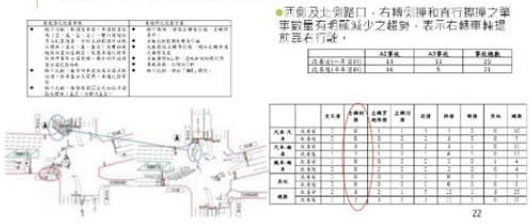
4.3 文心路/向上路交叉口



4.3 文心路/向上路交叉口



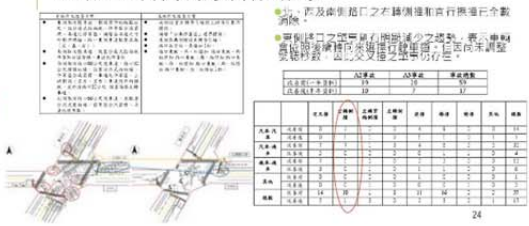
4.4 北屯路/文心路交叉口



4.4 北屯路/文心路交叉口



4.5 北屯路/太原路交叉口



為了將之前的肇事診斷、碰撞構圖、方案產生流程及試辦計畫內容禁行推光，因此，今年推廣先導行輔助計畫。相關試辦重點包含：

5.2 『輔一』標誌牌

5.4機車直接左轉

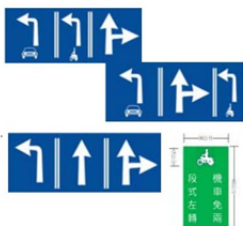
22

- 若路口有設置機車左轉專用道，則畫在該專用道上繪製「左轉機車專用」之標字。
- 為減低標線之繪製，及增加標顯明性，本計畫擬將機車左轉專用道改繪成兩組左轉指向線。
- 指向線位在停止線下方約1公尺處，並在指向線位在停止線下方約30~50公尺處，需繪製兩個菱形的一個供機車指示。



1

●本計畫擬區分「制一」標誌牌中車種之左轉專用道，將此左轉專用道與左轉之車輛專用道合併於下方，若該左轉專用道為左轉專用道，則在左轉專用道上方設置「制一」標誌牌。



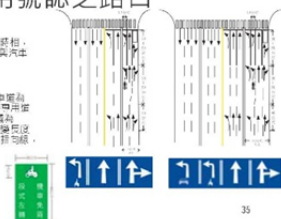
34

- 對於機車直接左轉的設計方法，在有無左轉專用號誌、有無左轉專用道、有無快慢分擔路型及車道數目的配合下，可依不同路口型態應用不同的設計方法，來取代機車兩段式左轉。

- 分為六種路型的設計方式
 - 1.快慢分明路型並具有左轉專用道及右轉專用標誌之路口
 - 2.具有左轉專用道及左轉專用標誌之路口
 - 3.中央分隔道具有左轉專用道及左轉專用標誌之路口
 - 4.原車道並不具有左轉專用道及左轉專用標誌之路口
 - 5.具有左轉專用道之路口
 - 6.丁字路口

- 適用時機

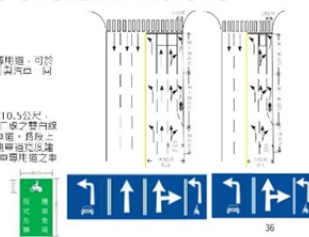
- 車道配置及尺寸
 - 機車道為兩車道之單車寬度應採7.5公尺；機車道與二車道之單車寬度則採10.5公尺，機車在該車道內之道路至少1.5公尺。道路口處之雙白線長度建議為30~50公尺，凡以禁止變換車道、路後之雙線長度則建議為30~50公尺。該段道路有直在分流式複行線以起應於行人行駛路線。



36

用時機

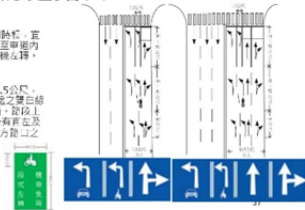
- **適用時機**
 - 若路旁為設置左轉專用斑與汽車左轉專用道，可於路口外側設置左轉專用道，機可與汽車、機可於左轉候讓線內直線左轉。
- **車道寬度及尺寸**
 - 單車寬度應至少7.5公尺；三車道則至少10.5公尺。應在汽車專用車道與單車道上，以黃色塗裝之「自行車」字樣，每隔10公尺設置一次，且應設置於車道邊緣，距車道邊緣至少1.5公尺以上，以將騎立石車道與機車專用道之邊界清晰化。



26

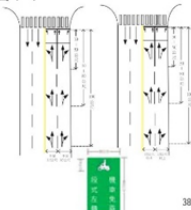
5.3.3 中央分隔且具有左轉專用道及左轉專用號誌之路口

- 適用時機
 - 右側三車道中央分隔型，且若設置左轉專用號誌，宜設置左轉之機車及左轉專用號誌之指示燈，以引導左轉車內側，與左轉汽車專用道並行，並等待左轉左轉。
- 車道配置及尺寸
 - 兩車道直道寬度7.5公尺；三車道直道寬度10.5公尺，機車及機車專用道寬度至少1.5公尺，直道口處之雙白線長度建議為30~50公尺，用以禁止變換車道，並設置左轉專用號誌於30~50公尺，直道處設有直立及直道左側之白線，用以禁止變換車道。



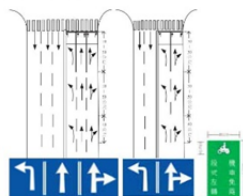
5.3.4 兩車道且不具有左轉專用道及左轉專用號誌之路口

- 適用時機
 - 本路口為兩車道，且若設置左轉專用號誌，應設置左轉之機車及左轉專用號誌之指示燈，以引導左轉車內側，與左轉汽車專用道並行，並等待左轉左轉。
- 車道配置及尺寸
 - 直道二車道之雙白線長度建議為30~50公尺，用以禁止變換車道，若雙白線長度大於3.5公尺，則建議可設置直道及左轉之白線，用以禁止變換車道，並設置左轉專用號誌於30~50公尺，直道處設有直立及直道左側之白線，用以禁止變換車道。



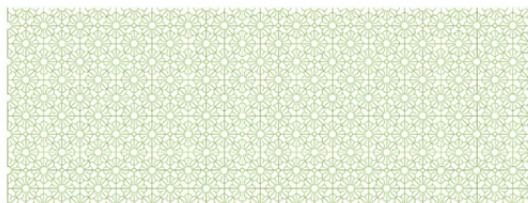
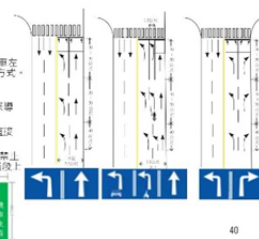
5.3.5 具有左轉專用道之路口

- 適用時機
 - 右側三車道中央分隔型，且若設置左轉專用號誌，宜設置左轉之機車及左轉專用號誌之指示燈，以引導左轉車內側，與左轉汽車專用道並行，並等待左轉左轉。
- 車道配置及尺寸
 - 直道二車道之雙白線長度建議為30~50公尺，用以禁止變換車道，並設置左轉專用號誌於30~50公尺，直道處設有直立及直道左側之白線，用以禁止變換車道。



5.3.6 丁字路口

- 適用時機
 - 本路口為丁字路口，宜設置左轉專用號誌，以引導左轉之機車及左轉專用號誌之指示燈，以引導左轉車內側，與左轉汽車專用道並行，並等待左轉左轉。
- 車道配置及尺寸
 - 直道二車道之雙白線長度建議為30~50公尺，用以禁止變換車道，若雙白線長度大於3.5公尺，則建議可設置直道及左轉之白線，用以禁止變換車道，並設置左轉專用號誌於30~50公尺，直道處設有直立及直道左側之白線，用以禁止變換車道。



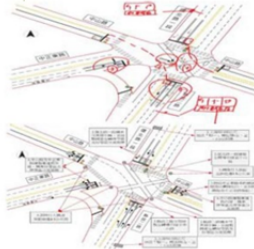
6. 交通安全改善試辦計畫

6. 交通安全改善與試辦計畫: 試辦地點及改善方案說明

五個縣市各五個路口

縣市	路口	縣市	路口
1.新竹縣	中山路/成山路/成安路 成山路/成安路/成安路 成山路/成安路/成安路 成山路/成安路/成安路 成山路/成安路/成安路	4.基隆市	八景路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路
2.宜蘭縣	中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路	5.嘉義市	中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路
3.台中市	中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路 中山路/成安路/成安路		

6.1.1新竹縣中山路/環北路一段

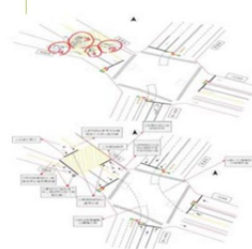


改善方案

- 針對(1)，南側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(2)，北側路口增加一車道車道與綠地，並增加綠地，以減少車輛停留時間。並增加綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(3)，南側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(4)，南側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 行人專用道，增加綠地與綠地，以減少車輛停留時間。
- 建議各方之車道與綠地，增加綠地與綠地，以減少車輛停留時間。

43

6.1.2新竹縣康樂路/新興路/三民南路

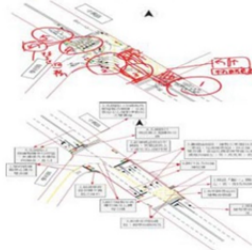


改善方案

- 建議尚未開發前以綠地與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(1,3)，建議增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(2,4)，建議增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 建議各方之車道與綠地，增加綠地與綠地，以減少車輛停留時間。

44

6.1.3新竹縣中興路/學府路



改善方案

- 針對(1)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(2)，南側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(3)，南側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(4)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(5)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 建議各方之車道與綠地，增加綠地與綠地，以減少車輛停留時間。

45

6.1.4新竹縣自強南路/文興路一段

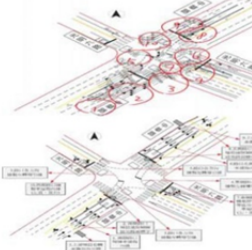


改善方案

- 針對(1,3,5,6,7)，建議增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(2,4)，建議增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(3)，建議增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(4)，建議增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(5)，建議增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(6)，建議增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(7)，建議增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。

46

6.1.5新竹縣中華路/光明六路

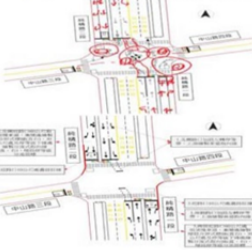


改善方案

- 針對(1)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(2)，南側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(3)，南側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(4)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(5)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(6)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(7)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(8)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(9)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(10)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。

47

6.2.1宜蘭縣純精路/中山路



改善方案

- 針對(1)，北側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(2,4)，中山路增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。
- 針對(3)，南側路口增加二車道雙黃線與綠地，以減少車輛停留時間。

48

[illegible][illegible]

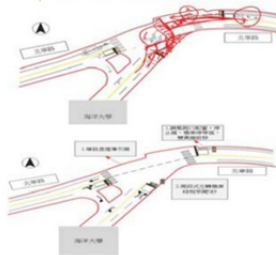
1. 針點(1,2,3)，經北街中法路三段路口三洲塔樓西面塔南線(直、直右)，上塔樓西塔南線(直、直、直右)，再過改裝4秒，紀錄改裝3秒。
2. 針點(4)，經口南方向南橋左轉過5秒。

1. 針數(1): 將二車俱上增加設備1車並指示導引車(車), 表示做本車及左轉與汽車共用(在轉彎地點)。
2. 針數(2): 將二車向內的左紅燈增加1秒, 減少放車不及的交叉道。
3. 針數(3): 將二車俱有放車車頭放燈為停等器。

1. 計劃(1)。東行方向兩股式左轉機車須預留5秒，以利機車行駛。
2. 計劃(2)。禁止左轉與右轉分段區導引線，以提供左轉機車等候。
3. 計劃(3)。取消機車上綠20公尺預留燈區，合併成外側直道混合車道，並劃分流式導線及車道化分流線等，以利分流。
4. 計劃(4)。加設行人橫道線。
5. 計劃(5)。使用加施紅燈的機車，加強執法。
6. 長都建議對車口對向機車道縮減10公尺。

1. 針數(1,2)。沿一側上游邊沿縫1圈指示帶示,指示在轉機本車上,減少機車遊航至右側在轉。
2. 針數(3,4)。加縫在轉機引線,上游沿縫1圈指示帶示,標明在轉機本車上。
3. 針數(5)。縫製右側引線,遊航沿帶示機車。
4. 針數(6)。上游邊沿縫1圈指示帶示,並縫直轉引線。

6.4.4基隆市北寧路/海洋大學

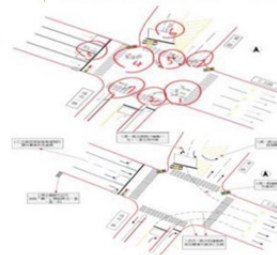


改善方案

1. 針對(1,2,3)，調整路口燈號設置，劃設導引線，減少路口空間，減少衝突點。
2. 南側左轉待轉區5秒。
3. 長樂建港路二改設立交。

61

6.4.5基隆市愛一路/仁五路

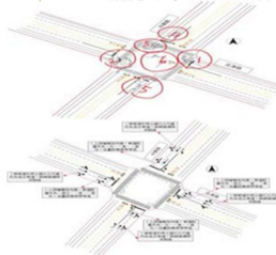


改善方案

1. 針對(1,2)，成功一路右轉仁五路劃設導引線，以減少右轉車與直車衝突。
2. 針對(3,4)，在成功一路左轉上游設導引線(由燈指示導引)，以減少右轉車與直車衝突，並設置直車待轉之雙白線改設虛線。
3. 針對(5,6)，北側第一路口設一左，一直左兩條線，並劃設轉彎5秒。
4. 針對(7)，現況已無行人過路處。
5. 建議第一路口劃設導引線。

62

6.5.1嘉義市北港路/中興路

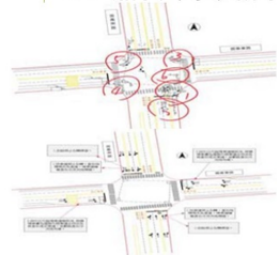


改善方案

1. 針對(1,2,3,4,5)，車道設置與車道寬度改造成有車道，取消雙白線，以導引右轉車靠右行駛。
2. 針對(6)設置口設置雙線式左轉的標誌，增加全紅1秒。

63

6.5.2嘉義市吳鳳南路/興業東路



改善方案

1. 針對(1,2,3,4)，吳鳳南路與興業東路左轉，改設導引，路口設置雙線式左轉，路口上游的快慢分道與上設左轉車道與右轉車道之導引標誌，此路口設置快慢車禁止左轉，於路口慢車道與直車道設置雙白線，以減少左轉車與直車的衝突。
2. 針對(5,6)在興業東路與吳鳳南路路口60公尺前設置快慢車道，並設置快慢車道與快慢車道合併或為快慢車道，並設置快慢車道。
3. 針對(6)，興業東路全紅增加1秒，以減少衝突。

64

6.5.3嘉義市世賢路/忠孝路/新生路

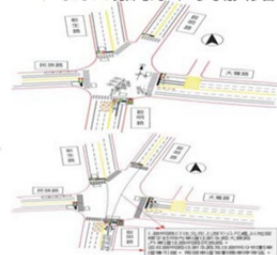


改善方案

1. 針對(1,2,3)，世賢路與忠孝路三股路口設置導引線及劃設上線及導引線。
2. 針對(4,7)世賢路與新生路兩股車道，改設導引線，以減少左轉車與直車衝突，外側左轉車道或為右轉車道，以減少左轉車與直車衝突，並設置快慢車道，以減少左轉車與直車衝突。
3. 針對(5)，增加全紅1秒。
4. 針對(6)，加設快慢車道與快慢車道，並設置導引線。
5. 針對(8,9)，車道設置與車道寬度改造成左轉車道，設置快慢車道，外側左轉車道或為右轉車道，以減少左轉車與直車衝突，並設置快慢車道，以減少左轉車與直車衝突。
6. 針對(10)，針對世賢路與新生路路口設置導引線。

65

6.5.4嘉義市民族路/啟明路/大雅路

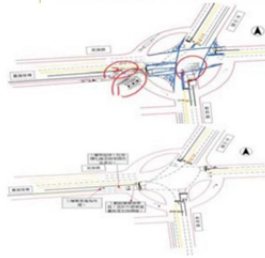


改善方案

1. 針對(1,2,3,4)市民族路與啟明路口全在上游30公尺處，以快慢車道與快慢車道在新生路，外側左轉車道或為右轉車道，以減少左轉車與直車衝突，並設置快慢車道，以減少左轉車與直車衝突。

66

6.5.5嘉義市嘉雄陸橋-中山路/新民路

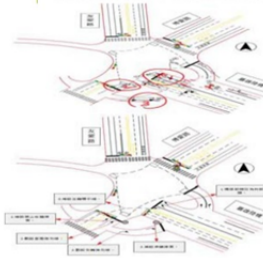


改善方案

1. 針對(1)由左側車道往右轉路口處右轉車道變大形，以全與直行車產生碰撞，故由車道上之某處開始右轉車道與右轉車道，並先以紅綠燈指示，並加設導引，與紅綠燈停止線前移，減低碰撞率，縮小路口車道。
2. 針對(2)上落50公尺加設直道前線，長度加1秒，以減少碰撞。
3. 針對(3)將左轉車道的全紅燈加1秒以減少交叉，並在各段右轉車道設置的停止線前移，以上措施，亦有助於減少交叉。

67

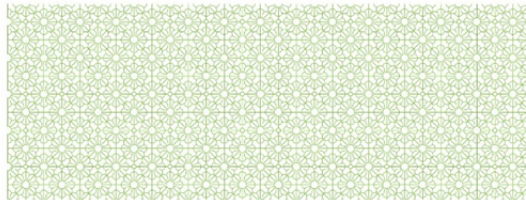
6.5.5嘉義市嘉雄陸橋-中山路/新民路



改善方案

1. 針對(1)：標線應於的兩端改或斜線，以對應本路方向。
2. 針對(2,3)：禁止右轉，車輛應於前方右轉後再左轉，在右轉車道前上右轉車道與左轉車道及停線。
3. 上落左轉車道左轉車道。

68



7試辦計畫成效分析

- 1.事前事後比較分析
- 2.問卷分析

7.試辦計畫成效分析

69

70

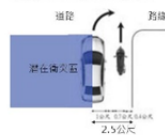
7.1事前事後比較分析

- 事前事後分析以由於進行車流實測錄影調查，以衝突為主。
- 以影像紀錄改善前後車流，藉由影像分析軟體分析車流變化如車輛行駛位置、衝突比例等以評估改善效益。
- 各縣市路上狀態，目前僅嘉義市路上完畢，因此車流分析針對嘉義市的路口
- 分析對象為
 - 1.中正路中橋路：右轉汽車與直道機車衝突
 - 2.八堵路通道路：左轉機車與直道汽車、機車衝突

71

7.1.1右轉側撞潛在衝突指標

- 汽機車併行受車體大小與速度限制，汽車右轉潛在衝突位置範圍從可右轉道路最左側起至汽車中心點距離路緣2.5公尺止。
- 右轉車相應之潛在衝突位置範圍為從汽車中心點起算1.5公尺(汽車寬度的1/2+併行淨寬)至路緣範圍的所有機車。
- 車輛數呈現為百分比，以衝突車輛百分比相乘做為潛在衝突指標。



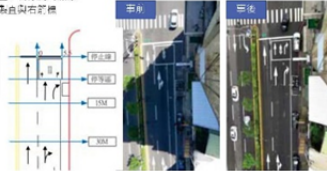
72

7.1.1基隆市中正路/中船路

針對右轉測速改善方案：

- 分式式樣：混和車道上設置直+右分式式樣
- 分式式樣：於停車帶上設置直與右分式

項目	項目說明	規格/標準	備註
車道	混和車道上設置直+右分式	2.5	1.5
車道	於停車帶上設置直與右分式	2.5	1.5



7.1.1基隆市中正路/中船路

項目	項目說明	規格/標準	備註
車道	混和車道上設置直+右分式	2.5	1.5
車道	於停車帶上設置直與右分式	2.5	1.5

根據敘述統計表可以發現：

直行機車後的行駛平均位置在各斷面皆有靠右行駛的趨勢

在轉汽車車後的行駛平均位置在30公尺、15公尺及得確說二斷面皆有靠右行駛的趨勢，然而在停止線前及停止線後有靠右的趨勢，根據觀察實地車流後，發現車後停止線前向內，有一台從遠處中，此中造成了右轉汽車無法靠右，導致在停止線前區之右轉汽車無法靠右轉彎。

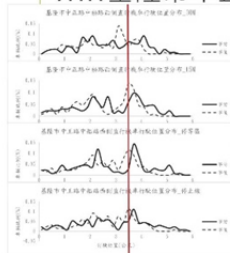
項目	項目說明	規格/標準	備註
車道	混和車道上設置直+右分式	2.5	1.5
車道	於停車帶上設置直與右分式	2.5	1.5

使用T總定可發現：

在30公尺處，直行機車之位置小於0.05，表示車前車後直行機車行駛位置有顯著差異

74

7.1.1基隆市中正路/中船路



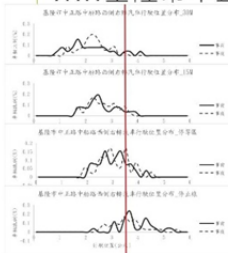
項目	0-3.5		3.5-6	
	直行	轉彎	直行	轉彎
直行	68%	68%	38%	37%
轉彎	32%	32%	62%	63%
停止線	32%	32%	32%	37%

觀察直行機車的行駛位置分布

可以發現0-3.5位置的機車比例，事後量測較車前的大，可以推斷直行機車有靠內側車道行駛的趨勢。

75

7.1.1基隆市中正路/中船路



項目	0-3.5		3.5-6	
	直行	轉彎	直行	轉彎
直行	68%	68%	38%	37%
轉彎	32%	32%	62%	63%
停止線	32%	32%	32%	37%

觀察直行機車的行駛位置分布

可以發現0-3.5位置的機車比例，事後量測較車前的小，發現右轉汽車靠右行駛不佳，搶道是主於車後影響直車，停止線旁有停車車頭十幾公尺車頭之右轉汽車，迫使右轉汽車往內側行駛。

76

7.1.1基隆市中正路/中船路

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

項目	項目說明	規格/標準	備註
車道	混和車道上設置直+右分式	2.5	1.5
車道	於停車帶上設置直與右分式	2.5	1.5

除了預測右轉汽車與直行機車之行駛位置，本研究結合兩者分析各斷面的潛在衝突，透過計算直行機車靠右佔比與右轉汽車靠右佔比之乘積，分別計算潛在衝突指標。

由潛在衝突指標可發現從路口至停止線衝突逐漸降低，事後衝突指標也較事前低。

然而停等區之衝突量高，推測原因是機車為了停等區，直車靠右行駛。

77

7.1.2基隆市八堵路/過港路

針對左轉側道改善方案：

增設一檢閱機車免兩段式左轉指示

項目	項目說明	規格/標準	備註
車道	混和車道上設置直+右分式	2.5	1.5
車道	於停車帶上設置直與右分式	2.5	1.5



7.1.2 基隆市八堵路/過港路

類別別	項目別	TSC		停電損失		停電損失	
		停電損失	停電損失	停電損失	停電損失	停電損失	停電損失
正統縣	電力	136	1,376	1,376	1,376	1,376	1,376
	水	120	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011
臺北縣	電力	183	1,718	1,718	1,718	1,718	1,718
	水	229	1,821	1,821	1,821	1,821	1,821
臺北縣	電力	157	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612
	水	137	1,026	1,026	1,026	1,026	1,026

使用T檢定可發現:

直行汽車在15公尺斷面與停等區斷面皆為顯著，表示直行汽車有向右靠的趨勢。

根據敘述性統計表可以發現：

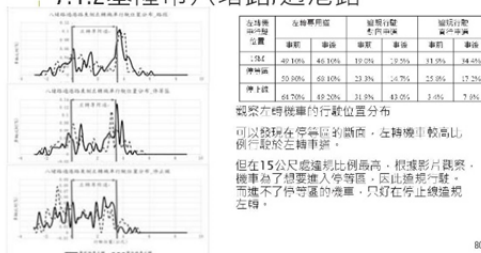
左轉機車事後的行駛平均位置在各斷面皆有靠內側行駛的趨勢

而直行汽車在三個斷面皆有靠右側行駛的現象。

然而直行機車則是相反，根據觀察實際車流後，推測可能是因為直行汽車靠右壓縮了直行機車的行駛空間，導致直行機車在續行時，會趨向於從汽車左側續行。

79

7.1.2 基隆市八堵路/過港路



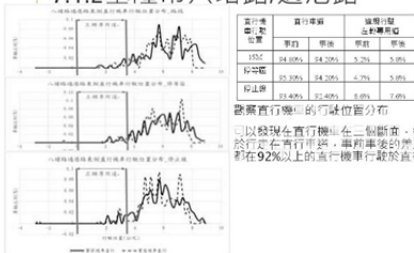
觀察左轉機車的行駛位置分布

可以發現在停等區的斷面，左轉機車較高比例行駛於左轉車道。

但在15公尺處違規比例最高，根據影片觀察，機車為了想要進入等候區，因此違規行駛，而進不了等候區的機車，只好在停止線違規左轉。

60

7.1.2 基隆市八堵路/過港路

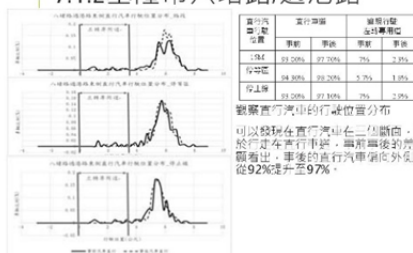


觀察直行機車的行駛位置分布

可以發現在直行機車在三個斷面，都是傾向於行走在直行車道，車前車後的差異也不大，都在92%以上的直行機車行駛於直行車道。

81

7.1.2 基隆市八堵路/過港路



觀察直行汽車的行駛位置分布

可以發現在直行汽車在三個斷面，都是傾向於行走左行車道，事前事後的差異可以明顯看出，事後的直行汽車偏向外側，比例約從92%提升至97%。

82

7.2問卷分析

第一部分：



- ### 1. 填答人背景調查

- ## 2 機車行車環境建設改善計畫

第二、三部分：分別介紹機車直接左轉、輔一標誌牌之繪製情形與圖示，並說明設置目的後，

1. 詢問受測者認為機車直接左轉/離一標誌牌之理解程度度

- ## 2. 路口機車左轉之安全程度

第四部分：比較機車左轉專用道設計位置與圖示

83

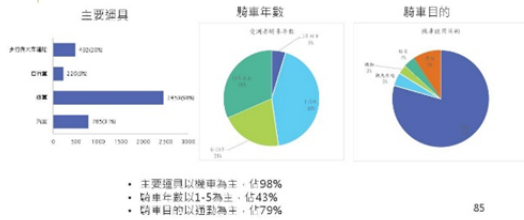
7.2.1問卷結果-基本資料



- 性別組成以男性佔93%最多
- 年齡組成以20-29歲為主，佔58%
- 職業組成以學生為主，佔35%，其次是勞工，佔26%

84

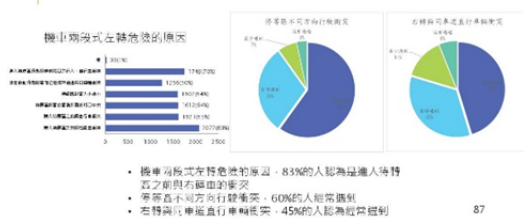
7.2.1問卷結果-基本資料



7.2.1問卷結果-行車環境



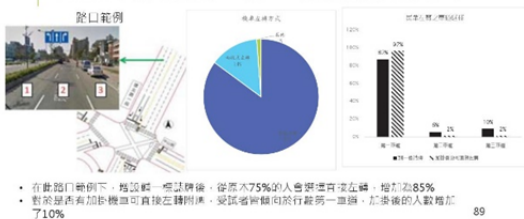
7.2.1問卷結果-行車環境



7.2.2問卷結果-直接左轉意見調查



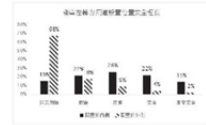
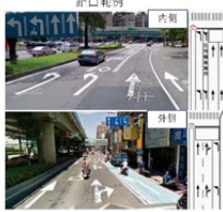
7.2.2問卷結果-輔一標誌意見調查



7.2.2問卷結果-輔一標誌意見調查



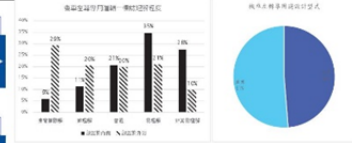
7.2.2問卷結果-左轉專用道設置位置意見調查



- 大多數受訪者認為，左轉車靠左，右轉車靠右，因此認為機車在轉彎時應設置於外側是合理的。

91

7.2.2問卷結果-左轉專用道設置位置意見調查



- 民眾對於機車左轉專用道設置於內側車道之單一標誌理解率僅17%不瞭解；然而對於機車左轉專用道設置於外側車道者有49%的民眾表示不瞭解。
- 民眾對於機車左轉專用道型式，在圖案或是文字上的選擇並無較入的認知。

92

8.交通工程安全設計準則 事故改善分析設計流程 路口設計範例

93

- 1.機車交通工程安全設計準則
- 2.交叉口交通安全改善設計流程
- 3.安全導向路口設計範例

94

8.1機車交通安全整體架構



95

8.1.1車道配置設計

直右車道為市區道路常見之車道類型，通常設置於路段之最外側，若於雙車道皆為混合車道，或一混合車道與一慢車道（且視寬度達5.5公尺以上）車道類型下，依照市區道路最低D級之服務水準，以直進車道和右轉車道作為界定門檻值：

- 1.一小時之右轉車流量大於500pcu，建議設置直進車道+右轉專用道。
- 2.一小時之右轉車流量小於500pcu，建議設置直進車道+直右共用車道。

車流量門檻	右轉車流量 >500pcu	右轉車流量 <500pcu
車道時向配置	直+右	直+直右

96

8.1.1 車道配置設計

路段最內側通常是左轉車專用車道。若於雙車道以上之車道類型下，依照市區道路最低D級之服務水準，以直進車流量和左轉車流量當作界定門檻值，擬定內側兩車道配置準則：

1. 一小時之左轉車流量大於200pcu，建議設置直進車道+左轉專用道。
2. 一小時之左轉車流量小於200pcu，建議設置直進車道+直左共用車道。

車流量門檻	左轉車流量 >200pcu	左轉車流量 <200pcu
車道轉向配置	直+左	直+直左

97

8.1.1 車道漸變設計

概念說明：針對配置直進車道、機車專用道、機車優先道之路段，於接近路口時設計漸變，以提示預置直進車道、機車專用道、機車優先道之路口車道配置。

建議設置位置：漸變設計位置應位於接近路口60公尺以前取消車道，機車專用道、機車優先道。

建議設置形式：

- 原車道寬度3.5公尺以上，改劃一般混合車道；未達3.5公尺，則直接併入原車道左側一般車道。
- 標線：於大於停止線60公尺處施以併入式標線，大於停止線30公尺處施以併入式標線。
- 標誌：於路口上游設置預告標誌，若機車可直進左轉應於路口上游100公尺處設置標誌，設置直左/左轉車道/右轉車道。



98

8.1.1 車道漸變設計

引導指示標誌：

概念說明：於路口上游提示轉彎車變換至正確車道行駛。

設置目的：減少近路口之同向左右轉彎與同向直行之衝突。

標誌型式：如圖。

建議設置位置：機車直左轉左轉車道建議設置於路口上游100公尺處，以直進機車左轉式左轉標誌。



99

8.1.5 燈面設置數量

「道路交通標誌標線號誌設置規則」

- ✓ 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，應分設於遠端兩側。

對駕駛者而言，視察之合理接受訊息範圍不宜超過左右各20度角。

若以燈面數目論，可從遠端設置兩燈面或兩式燈面。

若以燈面數目論，可從遠端設置兩燈面或兩式燈面。

若以燈面數目論，可從遠端設置兩燈面或兩式燈面。

若以燈面數目論，可從遠端設置兩燈面或兩式燈面。

若以燈面數目論，可從遠端設置兩燈面或兩式燈面。

若以燈面數目論，可從遠端設置兩燈面或兩式燈面。



高雄市中止二路段與路交叉

100

8.1.5 燈面設置位置

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。

近端號誌應靠近停止線設置。

號誌佈設以能使各車道駕駛者均能清楚辨識為原則。路幅寬廣之道路，必要時得加設號誌燈面，並採門架式或懸掛式設置。



高雄市中止二路段與路交叉

101

8.1.5 燈面配置型式

快慢車道分隔路口

• 無左轉或右轉專用道：

- 快車道以直、左兩端前燈設計為原則；慢車道以直、右兩端設計為原則。

• 有左轉或右轉專用道：

- 快車道以直、左、右三端前燈設計為原則；慢車道以直、右兩端設計為原則。

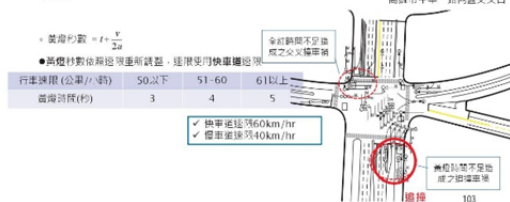
一般分隔路口

• 無左轉或右轉專用道：以兩端燈設計為原則。

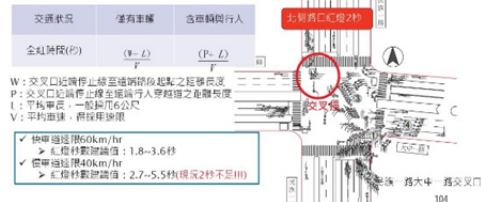
• 有左轉或右轉專用道：以直、左、右三種前燈設計為原則。

102

8.1.5 考量機車的號誌設計-黃燈秒數



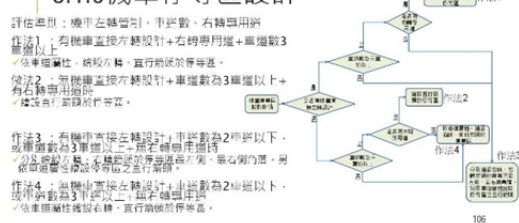
8.1.5 考量機車的號誌設計-全紅秒數



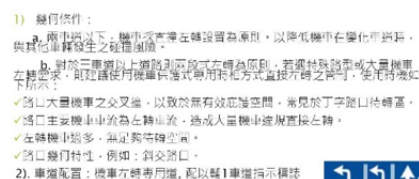
8.1.6 機車停等區-分流式停等區



8.1.6 機車停等區設計



8.1.7 機車直接左轉設計



8.1.7 機車直接左轉設計

3) 標識：允許機車直接左轉之路口建議設置相關標識，以提前告知駕駛人前方機車之管制方式，令駕駛人及早應變，機車直接左轉標識相關內容如下所示：

概念說明：適用機車直接左轉之路口上游以標識提示機車可直接左轉。

設置目的：提醒左轉機車即早變換至機車直接左轉車道，減少近路口之同向擦撞型衝突。

標識型式：標識長60公分、寬30公分。

建議設置位置：機車直接左轉指示標識建議設置於

路口停止線上游100公尺處。



8.1.7機車直接左轉設計

設置準則：依照有無汽車左轉保護時相、是否快慢分隔、車道數等，依序分類。



109

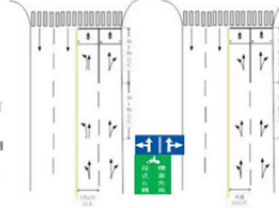
8.1.7機車直接左轉設計-作法A(兩車道)

適用時機：

- 路口為兩車道，無左轉保護時相，且道路快速車道，須以標誌標線之指示來引導左轉之機車至左轉專用車道之機車左轉專用時相等，並進行直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 內側車道寬度應3.5公尺以上，並設置左轉專用標誌，路口處設置機車左轉專用時相等。
- 內側車道寬度未達3.5公尺，則僅設置機車左轉專用時相等。
- 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，路線上之漸變長度則建議為30-50公尺。



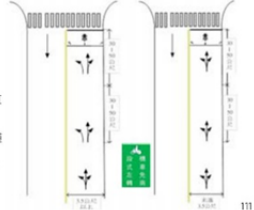
8.1.7機車直接左轉設計-作法A(單車道)

適用時機：

- 路口為單車道，無左轉保護時相，且道路快速車道，須以標誌標線之指示來引導左轉之機車至左轉專用車道之機車左轉專用時相等，並進行直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 內側車道寬度3.5公尺以上，設置左轉專用標誌，路口處設置機車左轉專用時相等。
- 內側車道寬度未達3.5公尺，則僅設置機車左轉專用時相等。
- 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，路線上之漸變長度則建議為30-50公尺。



111

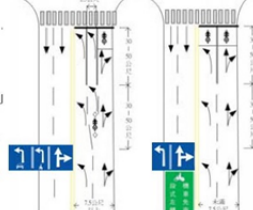
8.1.7機車直接左轉設計-作法B

適用時機：

- 路口為單車道，有左轉保護時相，且道路快速車道，須以標誌標線之指示來引導左轉之機車至左轉專用車道之機車左轉專用時相等，並進行直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 不計機車道，車道寬度建議7.5公尺，則可設置一條機車左轉專用車道，寬度應至少1.5公尺。
- 不計機車道，車道寬度未達7.5公尺，則僅設置機車左轉專用時相等，並在路口處設置機車左轉專用時相等。
- 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，路線上之漸變長度則建議為30-50公尺。



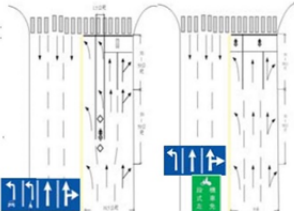
8.1.7機車直接左轉設計-作法C

適用時機：

- 路口為單車道，有左轉保護時相，且道路快速車道，須以標誌標線之指示來引導左轉之機車至左轉專用車道之機車左轉專用時相等，並進行直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 不計機車道，車道寬度建議10.5公尺，則可設置一條機車左轉專用車道，寬度應至少1.5公尺。
- 不計機車道，車道寬度未達10.5公尺，則僅設置機車左轉專用時相等，並在路口處設置機車左轉專用時相等。
- 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，路線上之漸變長度則建議為30-50公尺。



113

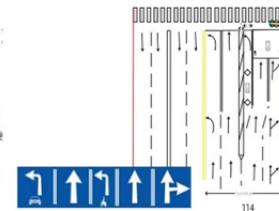
8.1.7機車直接左轉設計-作法D

適用時機：

- 路口為單車道，有左轉保護時相，且道路快速車道，須以標誌標線之指示來引導左轉之機車至左轉專用車道之機車左轉專用時相等，並進行直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 機車道寬大於14公尺，則可設置一條機車左轉專用車道，寬度應至少1.5公尺，並設置在機車左轉專用車道之右側，其長度至少0.5公尺之寬緩衝區。
- 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，路線上之漸變長度則建議為30-50公尺。



114

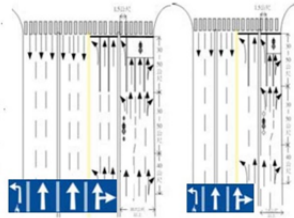
8.1.7機車直接左轉設計-作法E

適用時機：

- 路口為快速分路型，有左轉專用車道，可設置機車左轉專用道，以標誌控制之指示標記直接左轉之機車進入機車左轉專用道，並於左轉專用道前與左轉專用道，並於左轉專用道前與左轉專用道。

車道配置及尺寸：

- 機車道上為二車道設計，車道寬度為10.5公尺，可設置機車左轉專用道，寬度為21.5公尺。
- 機車道上為二車道設計，車道寬度為7.5公尺，可設置機車左轉專用道，寬度為21.5公尺。
- 近路口處之雙車道長度應為30-50公尺，用以設置左轉專用道，該段上之車道長度應為30-50公尺。



8.1.8汽機車右轉設計

1) 車道配置：機車右轉專用道設立條件

其右轉專用道應設置於路口之右側，並設置於路口之右側，並於雙車道與單車道，或一混合車道與一混合車道（且雙車道長度3.5公尺以上）車道設計，以備右轉專用道之設置。

- (1) 一小時之右轉車流量大於500pcu，建議設置直進車道、右轉專用道。
- (2) 一小時之右轉車流量小於500pcu，建議設置直進車道、右轉專用道。

• 外側車道配置標準

車道配置標準	右轉車流量 > 500pcu	右轉車流量 < 500pcu
車道配置標準	寬 + 寬	寬 + 寬

116

8.1.8汽機車右轉設計

設置原則：依照車道數、取消慢車道後外側車道寬度、右轉車道數、依序分頻。



117

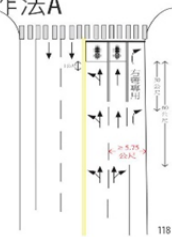
8.1.8汽機車右轉設計-作法A

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為雙車道以上時，取消慢車道後外側車道寬度為5.25公尺以上(2)且有右轉車道數為500pcu以上時。

車道配置及尺寸：

- 建議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公尺處設置右轉專用道，30公尺處，於車道下緣1公尺處設置右轉專用道。
- 右轉專用道應設置於路口之右側，並於雙車道與單車道，或一混合車道與一混合車道（且雙車道長度3.5公尺以上）車道設計，以備右轉專用道之設置。



118

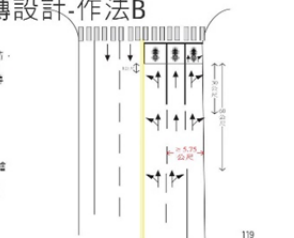
8.1.8汽機車右轉設計-作法B

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為雙車道以上時，取消慢車道後外側車道寬度為5.25公尺以上(2)且有右轉車道數為500pcu以上時。

車道配置及尺寸：

- 建議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公尺處設置右轉專用道，30公尺處，於車道下緣1公尺處設置右轉專用道。
- 右轉專用道應設置於路口之右側，並於雙車道與單車道，或一混合車道與一混合車道（且雙車道長度3.5公尺以上）車道設計，以備右轉專用道之設置。



119

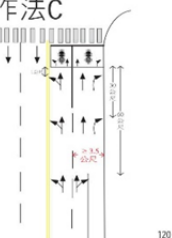
8.1.8汽機車右轉設計-作法C

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為雙車道以上時，取消慢車道後外側車道寬度為5.25公尺以上(2)且有右轉車道數為500pcu以上時。

車道配置及尺寸：

- 建議設置一混合車道。
- 混合車道於近路口60公尺處設置右轉專用道，30公尺處，於車道下緣1公尺處設置右轉專用道。
- 右轉專用道應設置於路口之右側，並於雙車道與單車道，或一混合車道與一混合車道（且雙車道長度3.5公尺以上）車道設計，以備右轉專用道之設置。



120

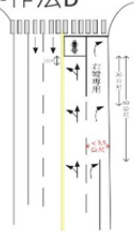
8.1.8 汽機車右轉設計-作法D

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為雙車道以上時，取消機車道後最外側車道寬度不足3.5公尺且有綠車道線者轉專用車道。

車道配置及尺寸：

- 設置設置一右轉專用道。
- 右轉專用道應於左轉排向與「右轉專用」標字，此間130公尺處設置交通標誌標線及標字176條等需配合標制禁止變換車道線。



121

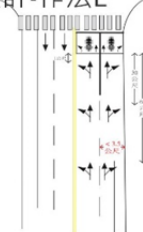
8.1.8 汽機車右轉設計-作法E

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為雙車道以上時，取消機車道後最外側車道寬度不足3.5公尺且有綠車道線者轉專用車道。

車道配置及尺寸：

- 建議設置直右共用道。
- 直右共用道應於距路口60公尺處、30公尺處、等距下緣1公尺處設置直右指示標。



122

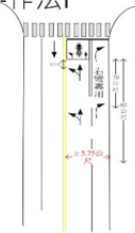
8.1.8 汽機車右轉設計-作法F

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為單車道時，取消機車道後最外側車道寬度不足5.75公尺以上且有綠車道線者轉專用車道。

車道配置及尺寸：

- 設置設置一直右共用車道與一右轉專用道。
- 直右共用車道應於距路口30公尺處、等距下緣1公尺處設置指示標。
- 右轉專用道應於左轉排向與「右轉專用」標字。
- 直右共用車道之停等區後緣線與直右指示標(左、右)。



123

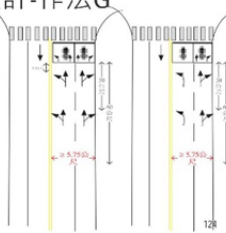
8.1.8 汽機車右轉設計-作法G

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為單車道時，取消機車道後最外側車道寬度不足5.75公尺以上且有綠車道線者轉專用車道。

車道配置及尺寸：

- 建議取消專用車道設置一直右共用車道與一右轉專用道(設置一定轉車道與一直右共用車道)。
- 直右共用車道(或左轉專用道)與直右共用車道應於距路口30公尺處、等距下緣1公尺處分別設置指示標。
- 共用車道等距後緣線與直右指示標(左、右)。



124

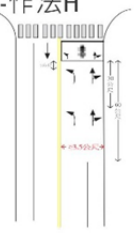
8.1.8 汽機車右轉設計-作法H

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為單車道時，取消機車道後最外側車道寬度不足3.5公尺者。

車道配置及尺寸：

- 設置設置分合車道且結分合流線(左、直右)。
- 結分合流式前標(左、直右)，根據標線設置位置原則如下：
 - (1)第一組分合流式標線設置在：左轉車道下緣1公尺。
 - (2)第二組分合流式標線設置在：左轉車道下緣10公尺。
- 停等區後緣線與直右指示標(左、直右)。



125

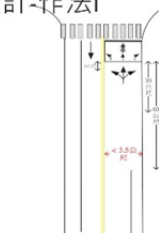
8.1.8 汽機車右轉設計-作法I

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為單車道時，取消機車道後最外側車道寬度不足3.5公尺者。

車道配置及尺寸：

- 建議設置在直右共用道。
- 停等區(左、直右)後緣線(左、直右)設置在停等區下緣1公尺處。
- 停等區後緣線與直右指示標(左、直右)。



126

8.2 交叉口交通安全改善設計流程

交叉路口事故改善分析設計流程
是一門系統化之學問

研究者事前需蒐集

- 1. 研究路口之肇事特性
- 2. 交通特性及幾何特性等資料

針對個別之肇事型態，擬定初步之改善方案後再進行路口實勘，路口實勘時，研究者可實地觀察當地路口之交通流及交通衝突狀況，以確立最終之改善方案

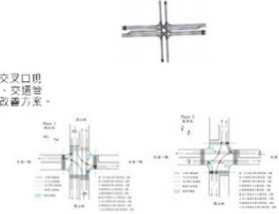


127

8.2 交叉口交通安全改善設計流程

交叉路口交通安全改善設計步驟：

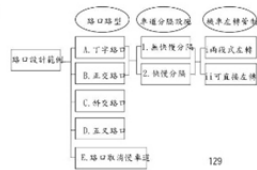
1. 肇事資料分析
2. 路段衝突分析
3. 車道衝突分析，如左、上圖
4. 交叉路口衝突分析，如右、下圖
5. 初選改善方案：依據碰撞模式，配合交叉路口幾何之土地使能，路口交通配置、交通量、交通管理、交通設施、交通衝突等狀況，擬定改善方案。
6. 路口實勘
7. 確定改善方案。



8.1.9 交通安全導向路口設計範例

設計範例：依照路口路型、車道分隔設施、機車左轉管制，依序分類。

- A-1-i：丁字路口/無快慢分隔/機車直左轉
- A-1-ii：丁字路口/無快慢分隔/機車可直左轉
- A-2-i：丁字路口/快慢分隔/機車直左轉
- A-2-ii：丁字路口/快慢分隔/機車可直左轉
- B-1-i：正交路口/無快慢分隔/機車直左轉
- B-1-ii：正交路口/無快慢分隔/機車可直左轉
- B-2-i：正交路口/快慢分隔/機車直左轉
- B-2-ii：正交路口/快慢分隔/機車可直左轉
- C：斜交路口
- D：五叉路口
- E：路口取消慢車道



129

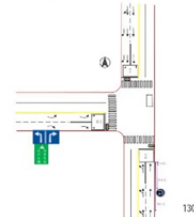
8.1.9 路口設計範例-(A-1-I)

適用時機：

- 丁字路口/無快慢分隔/機車直左轉 (A-1-i)

設計要素：

- 主幹道與支線道路分別設置，直左車道，第一組車道距路緣線下緣1公尺，第二組車道距路緣線下緣30公分；第二組距路緣線下緣60公分。
- 支線道路直左車道距路緣線大於3.5公尺，則設置分流式車道線；若無，則設置斜式路緣線。
- 機車等車道內設置停車區分流線。
- 主幹道上與支線道路分別設置，直左車道，第一組車道距路緣線下緣1公尺，第二組車道距路緣線下緣30公分；第二組距路緣線下緣60公分。
- 停車區距路緣線30公分或設置機車可路式指示牌，路口處設置機車可路式指示牌。
- 機車可直左轉方式左轉，從機車路緣線距路緣線10公尺。



130

8.1.9 路口設計範例-(A-1-II)

適用時機：

- 丁字路口/無快慢分隔/機車可直左轉 (A-1-ii)

設計要素：

- 主幹道與支線道路分別設置，直左車道，第一組車道距路緣線下緣1公尺，第二組車道距路緣線下緣30公分；第二組距路緣線下緣60公分。
- 支線道路直左車道距路緣線大於3.5公尺，則設置分流式車道線；若無，則設置斜式路緣線。
- 機車等車道內設置停車區分流線。
- 主幹道上與支線道路分別設置，直左車道，第一組車道距路緣線下緣1公尺，第二組車道距路緣線下緣30公分；第二組距路緣線下緣60公分。
- 停車區距路緣線30公分或設置機車可路式指示牌，路口處設置機車可路式指示牌。
- 機車可直左轉方式左轉，從機車路緣線距路緣線10公尺。



131

8.1.9 路口設計範例-(A-2-I)

適用時機：

- 丁字路口/快慢分隔/機車直左轉 (A-2-i)

設計要素：

- 主幹道與支線道路分別設置，直左車道，第一組車道距路緣線下緣1公尺，第二組車道距路緣線下緣30公分；第二組距路緣線下緣60公分。
- 支線道路直左車道距路緣線大於3.5公尺，則設置分流式車道線；若無，則設置斜式路緣線。
- 機車等車道內設置停車區分流線。
- 主幹道上與支線道路分別設置，直左車道，第一組車道距路緣線下緣1公尺，第二組車道距路緣線下緣30公分；第二組距路緣線下緣60公分。
- 停車區距路緣線30公分或設置機車可路式指示牌，路口處設置機車可路式指示牌。
- 機車可直左轉方式左轉，從機車路緣線距路緣線10公尺。



132

適用時機：_____

• 丁字路口/央慢分限/機口可直接左轉。(A-2-ii)

設計要素：

- [illegible]



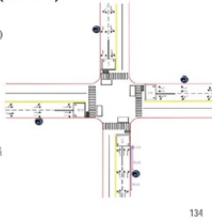
133

適用時機：

- 正交路口/無快慢分層/機車東段式左轉。(B-1-1)

設計要素：

- 為車道分別設置直左、直右換向車。第一組換向車線距第一車道下緣1公尺；第二組距停等區下緣30公尺；第三組距停等區下緣60公尺。
- 若外側直右車道寬度大於3.5公尺，則繪製分道式換向線；若無，則繪製混合式換向線。
- 機車等區內禁停等區分設前線。
- 每等區下緣30公尺處設置機車兩段式指示燈，路口處設機車兩段式指示符號。



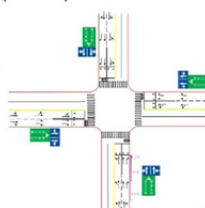
12

適用時機：

設計圖表：

●兩車道分8.5公尺寬，寬右邊路緣，第一組橋面寬止線與路下緣1公尺，第二組橋面寬止線30

- [illegible]



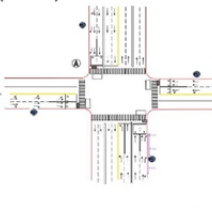
139

適用時機：

- 下交路口/快慢分隔/機車兩段式左轉。(B-2-i)

設計要素：

- ▲此組可與距離距口邊3公尺範圍、有石可阻礙。
第一組距口邊距等區下緣1公尺；第二組距等區下緣30公尺；第三組距等區下緣60公尺。
▲若外側有石而須寬度大於3.5公尺，則繪製分渡式指向線；若無，則繪製合併式指向線。
▲機車等區內繪製等區分渡線前標。
▲外側等區下緣30公尺處設置機車兩段式告示牌。
▲路口處繪製機車兩段式待轉區。



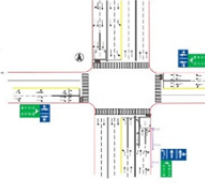
13

適用時機：

- 正交路口/快慢分層/機車可直接左轉。(B-2-)

設計要素：

- 南北向修正線與直道分別設置左、右側向直道
 第一組向直道係以修正線下緣1公尺、第二組向直道係以修正線下緣30公尺、第三組向直道係以修正線下緣60公尺
- 若外側直右車道寬度大於3.5公尺，則應設置分式側向直道；若無，則應設置併式直道勾槽。
- 機車待停等區內設置停車勾槽分流標。
- 此標之設置須配合標桿使用，在機車道寬度不足應設置機車左轉專用道時，標桿應與機車左轉專用道，若不足時，則使用左側機車待停區設置並對準標桿右側之第一標桿與機車左轉專用道左側標桿法。(如圖一)



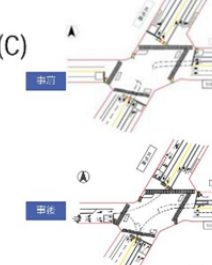
132

範例：

斜交路口-台=市北屯路太原路口
設計圖表：

設計要素：

- 爲(三、四、五)等區，並設分區辦事處，分設於各區，以資管理。
 二、區公所設於各區，分設於各區，以資管理。
 三、區公所設於各區，分設於各區，以資管理。
 四、區公所設於各區，分設於各區，以資管理。
 五、區公所設於各區，分設於各區，以資管理。
 六、區公所設於各區，分設於各區，以資管理。
 七、區公所設於各區，分設於各區，以資管理。
 八、區公所設於各區，分設於各區，以資管理。
 九、區公所設於各區，分設於各區，以資管理。
 十、區公所設於各區，分設於各區，以資管理。



13

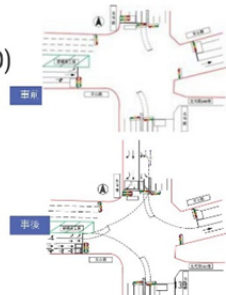
8.1.9路口設計範例-(D)

舉例：

- 五叉路口-台中市北屯路文心路口

設計要素：

- [illegible]



8.1.9路口設計範例-(E)

範例：

- 陸口取消慢車道-台中市忠明南路後與陸口

設計要素：

- [illegible]



8.1.9路口設計範例-(E)

範例：

- 路口取消慢車燈-宜蘭縣綠燈路口=山隴口

設計要素：

- 南北側路口設置左轉停等帶，在路口上游側標指向前。
- 中山路雙向全紅增加1秒，由2秒調整為3秒。
- 精興路近路口處10公尺處設置紅燈，路口60公尺取消慢車道，調整成雙向併行式板線(直右)30公尺處與停等區下緣線分別繪設左轉式板線(直右)，停等區內繪設停等區左邊線。



9. 結論與建議

9.1 結論

- 1) 本研究提出了取消機車道線之方案，近路口處改為混合車道，使機車行駛不受限於最外側，從而降低因右轉機車與左轉車輛之衝突。
- 2) 本研究根據交通安全設計原則，提出針對交叉口之停車區設計、左轉設計、分流方式設計等方法，以改善目前機車在交叉口的側撞、又叉撞、左轉穿越側撞等事故，可供未來進行改善之參考。
- 3) 本研究根據交叉路口事故致因分析設計流程，透過此流程可有效分析衝突致交叉口之交通安全問題，另外，應用本研究提供之交通安全逆向路口設計範例，可針對相關問題路口，選擇其對應所需之設計計畫，作為設計單位參考之用。

9.2 建議

- 1) 比準則建議可於設置交通安全工程設計設施上，也可以以比準則為依據，修改交通標誌交通安全工程規範或納入道路交通標誌標號設置規範之修訂。
- 2) 實施新舊改善措施之路段，為避免駕駛人不熟悉直方道路狀況，標誌標號務必同時遷移或配合設置，以發揮新舊改善措施之效益。
- 3) 基於本研究對於配合道路與交叉口交通安全工程設計之理念探討，建議未來研究應可針對目前相關之標誌配置及標誌設置數做更深入之年累分析，並提出統一之設置準則。