

110-089-3500
MOTC-IOT-109-SBB005

事故型態導向之路口交通工程 設計範例參考手冊



交通部運輸研究所

中華民國 110 年 10 月

110-089-3500
MOTC-IOT-109-SBB005

事故型態導向之路口交通工程 設計範例參考手冊

著者：許添本、溫谷琳、蔡牧融、楊皓宇、吳崧權、張開國、
葉祖宏、賴靜慧、孔垂昌、黃明正

交通部運輸研究所

中華民國 110 年 10 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

事故型態導向之路口交通工程設計範例參考手冊 /
許添本, 溫谷琳, 蔡牧融, 楊皓宇, 吳崧權, 張
開國, 葉祖宏, 賴靜慧, 孔垂昌, 黃明正著. --
初版. -- 臺北市 : 交通部運輸研究所, 民
110.10

面 ; 公分
ISBN 978-986-531-342-5(平裝)

1. 交通管理 2. 交通安全

557.16

110016434

事故型態導向之路口交通工程設計範例參考手冊

著 者：許添本、溫谷琳、蔡牧融、楊皓宇、吳崧權、張開國、葉祖宏、賴靜
慧、孔垂昌、黃明正

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)2349-6789

出版年月：中華民國 110 年 10 月

印 刷 者：全凱數位資訊有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 130 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：500 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)2349-6789

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

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

GPN：1011001481 ISBN：978-986-531-342-5 (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：事故型態導向之路口交通工程設計範例參考手冊			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-531-342-5(平裝)	政府出版品統一編號 1011001481	運輸研究所出版品編號 110-089-3500	計畫編號 109-SBB005
本所主辦單位：運輸安全組 主管：葉祖宏 計畫主持人：張開國(前主管) 研究人員：賴靜慧、孔垂昌、黃明正 聯絡電話：02-2349-6856 傳真號碼：02-2545-0429	合作研究單位：臺灣大學 計畫主持人：許添本 研究人員：溫谷琳、蔡牧融、楊皓宇、吳菘權 地址：10617 臺北市大安區羅斯福路 4 段 1 號 聯絡電話：02-2362-5920 轉 114		研究期間 自 109 年 3 月 至 109 年 12 月
關鍵詞：交通安全；碰撞構圖；事前事後分析；設計範例			
摘要： 本手冊為「事故型態導向之路口交通工程設計範例」研究計畫之附冊，其中整合各項交通安全工程設施的設計與配置，形成針對各肇事型態的可用改善措施提供設計範例，供道路管理單位與道路設計者用於交通工程改善。 本手冊係針對各肇事型態為對象彙整交通工程改善設計範例，手冊架構除第一章緒論外，依據國內路口各主要事故型態，分成右轉側撞、左轉側撞、左轉穿越側撞、擦撞、追撞與交岔撞等六個主要部分，分別彙整各相關設計範例，最後一章收錄 3 個綜合應用案例路口，示範整合應用模式。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
110 年 10 月	202	500	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
備註：本計畫之結論與建議不代表交通部之意見。			

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

Title: The Guide Manual on Traffic Engineering Safety Design Based on the Accident Types at Intersections			
ISBN(or ISSN) ISBN 978-986-531-342-5 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011001481	IOT SERIAL NUMBER 110-089-3500	PROJECT NUMBER 109-SBB005
DIVISION: Safety Division DIVISION DIRECTOR: Tsu-Hurng Yeh PRINCIPAL INVESTIGATOR: Kai-kuo Chang (former director) PROJECT STAFF: Ching-Huei Lai 、Chui-chang Kung 、Ming-Cheng Huang PHONE: 886-2-2349-6856 FAX: 886-2-2545-0429			PROJECT PERIOD FROM March 2020 TO December 2020
RESEARCH AGENCY: National Taiwan University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Hsu,Tien-Pen PROJECT STAFF: Wen,Ku-Lin ； Tsai,Mu-Rong ； Yang,Hao-Yu ； Wu,Sung-Chuan ADDRESS: No. 1, Sec. 4, Roosevelt Rd., Taipei 10617, Taiwan (R.O.C.) PHONE: +886-2-2362-5920 ext.114			
KEY WORDS: Traffic Safety; Collision Diagram; Before-After Analysis; Traffic Engineering Design Example			
ABSTRACT: This Manual is the attachment of the project of "Study on Traffic Engineering Safety Design Based on the Accident Types at Intersections", which integrates the design and configuration of the overall traffic safety engineering facilities at intersections, to provide design examples for the available traffic safety improvement measures aiming at each type of accident, to be used by the road management units and road designers to improve traffic engineering. This Manual integrates traffic safety engineering improvement design examples for each type of accident. In addition to the Chapter 1 Introduction, the contents of this Manual consists of six parts based on the main accident types of right-turn side collision, left-turn side collision, left-turn crossing side collision, fender bender, rear-end collision and cross collision at the intersections in our Country, to summarize the relevant design examples respectively. The last Chapter illustrates 3 comprehensive application cases at intersections to demonstrate the integrated application mode of this Manual.			
DATE OF PUBLICATION Octorber 2021	NUMBER OF PAGES 202		PRICE 500
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

第一章 緒論.....	1
1.1 肇事診斷學及應用.....	3
1.2 肇事碰撞構圖定義與繪製分析.....	21
1.3 易肇事型態分析.....	29
1.3.1 主要肇事型態分析	29
1.3.2 各肇事型態改善範例	32
第二章 右轉側撞改善設計範例.....	33
2.1 右轉側撞肇因分析.....	33
2.2 右轉側撞改善策略.....	34
2.2.1 鄰近路口取消慢車道	34
2.2.2 停等區分流	47
2.2.3 快慢實體分隔之快車道右轉管制	54
2.3 右轉側撞應用案例.....	58
2.3.1 王生明路/國泰路一段/維武路/鳳頂路.....	58
2.3.2 仁心路/仁雄路/鳳仁路.....	64
第三章 左轉側撞改善設計範例.....	69
3.1 左轉側撞肇因分析.....	69
3.2 左轉側撞改善策略.....	70
3.2.1 機車左轉設計	70
3.2.2 機車停等區分流	83
3.3 左轉側撞應用範例.....	84
3.3.1 中山三路/時代大道	84
3.3.2 義和路/九和路/鳳屏二路.....	90
第四章 左轉穿越側撞改善設計範例.....	95
4.1 左轉穿越側撞肇因分析.....	95
4.2 左轉穿越側撞改善策略.....	97

4.3 左轉穿越側撞應用範例.....	104
4.3.1 中山西路/澄清路	104
4.3.2 中華一路/同協路/同盟二路	109
第五章 擦撞改善設計範例.....	115
5.1 擦撞肇因分析.....	115
5.2 擦撞改善策略.....	117
5.2.1 鄰近路口取消慢車道	117
5.2.2 停等區分流	117
5.2.3 路口上游車道提示	117
5.2.4 左轉導引設計及左彎待轉區	118
5.3 擦撞應用範例.....	119
5.3.1 中山西路(台 1 戊)/中華街/光遠路/自由路/復興街	119
5.3.2 翠華路/華榮路	124
第六章 追撞改善設計範例.....	129
6.1 追撞肇因分析.....	129
6.2 追撞改善策略.....	132
6.2.1 停止線前移	132
6.2.2 號誌燈面增設及位置調整	136
6.2.3 黃燈秒數調整	138
6.3 追撞應用範例.....	139
6.3.1 中山南路/岡山南路	139
6.3.2 自由路 285 巷/南京路/國泰路二段	144
第七章 交岔撞改善設計範例.....	149
7.1 交岔撞肇因分析.....	149
7.2 交岔撞改善策略.....	150
7.2.1 增加全紅時間	151
7.2.2 提高路口視距	153
7.2.3 機車待轉區退縮	155

7.3 交岔撞應用範例.....	156
7.3.1 大順二路/建興路	156
7.3.2 沿海一路/康莊路	161
第八章 綜合應用案例.....	165
8.1 手冊應用於交岔路口改善設計之原則.....	165
8.2 英才路/中清路	166
8.3 中清路一段/漢口路三段	172
8.4 忠明南路/復興路	178
參考文獻.....	185

圖目錄

圖 1-1 手冊使用流程圖	2
圖 1-2 肇事診斷流程	3
圖 1-3 易肇事路口改善的診斷與處方相連結架構	3
圖 1-4 土地使用調查範例	4
圖 1-5 肇事資料分析示意圖	6
圖 1-6 交通號誌時制、管制現況與交通流動特性分析示意圖	7
圖 1-7 分析路口肇事碰撞構圖	8
圖 1-8 分析路口預擬改善方案說明示意圖(紅色圈圈).....	10
圖 1-9 路口現場會勘	11
圖 1-10 分析路口改善設計圖	12
圖 1-11 汽機車併行所需最小淨間距	14
圖 1-12 綠燈介間時間車流分析示意圖	15
圖 1-13 機車待轉區邊緣示意圖	16
圖 1-14 右轉側撞後侵佔時間判定	17
圖 1-15 北屯路/太原路交岔路口改善事前事後碰撞比較分析	19
圖 1-16 肇事碰撞構圖箭標	22
圖 1-17 交岔路口特性構圖	23
圖 1-18 臺中市旱溪西路/樂業路現場圖 1	24
圖 1-19 臺中市旱溪西路/樂業路現場圖 2	25
圖 1-20 碰撞構圖繪製	26
圖 1-21 交岔路口整體碰撞構圖區位歸類結果示例	27
圖 1-22 碰撞構圖區位排列原則	28
圖 1-23 肇事型態分類圖	29
圖 1-24 路口各位置常見的機車肇事類型	30
圖 1-25 肇事型態分類圖	32
圖 2-1 右轉側撞示意圖	33
圖 2-2 快慢實體分隔型式之右轉側撞圖	33

圖 2-3 右轉專用道設計	35
圖 2-4 混合車道(分岔箭頭).....	36
圖 2-5 混合車道(分流式指向線).....	38
圖 2-6 路口取消慢車道設計準則	40
圖 2-7 路口取消慢車道-範例 A	41
圖 2-8 路口取消慢車道-範例 B	42
圖 2-9 路口取消慢車道-範例 C	43
圖 2-10 路口取消慢車道-範例 D	44
圖 2-11 路口取消慢車道-範例 E	45
圖 2-12 路口取消慢車道-範例 F	46
圖 2-13 停等區分流箭標標線尺寸圖	47
圖 2-14 機車停等區內部之指示標線設置位置	48
圖 2-15 兩車道之車道化停等區示意圖	49
圖 2-16 機車停等區設計準則	51
圖 2-17 機車停等區範例 A	52
圖 2-18 機車停等區範例 B.....	52
圖 2-19 機車停等區範例 C.....	53
圖 2-20 機車停等區範例 D	53
圖 2-21 「指 67」右轉繞道標誌牌	54
圖 2-22 「禁 17」快車道禁止右轉標誌牌與附牌	54
圖 2-23 號誌燈面之鏡面排列順序圖	55
圖 2-24 快車道專用號誌標誌牌及慢車道號誌專用標誌牌	56
圖 2-25 快車道禁止右轉範例	56
圖 2-26 快車道允許右轉範例	57
圖 2-27 高雄市國泰路/維武路/鳳頂路/王生明路肇事碰撞類型	60
圖 2-28 高雄市國泰路/維武路/鳳頂路/王生明路肇事碰撞構圖	61
圖 2-29 高雄市王生明路/國泰路一段/維武路/鳳頂路改善方案設計圖	62
圖 2-30 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路肇事碰撞類型	66

圖 2-31 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路肇事碰撞構圖	67
圖 2-32 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路改善方案設計圖	68
圖 3-1 左轉側撞示意圖(一).....	69
圖 3-2 左轉側撞示意圖(二).....	69
圖 3-3 機慢車兩段左轉標誌牌及附牌	70
圖 3-4 機慢車左轉待轉區	71
圖 3-5 左轉專用道(汽機車共用).....	72
圖 3-6 左轉專用道(汽機車共用)之「輔 1」標誌牌.....	72
圖 3-7 機車可以直接左轉標誌牌	73
圖 3-8 機車左轉專用道(右圖).....	74
圖 3-9 機車左轉專用道之「輔 1」標誌牌	74
圖 3-10 機車左轉設計準則	76
圖 3-11 兩段左轉設計範例	77
圖 3-12 機車左轉設計-範例 A.....	78
圖 3-13 機車左轉設計-範例 B-1.....	79
圖 3-14 機車左轉設計-範例 B-2.....	80
圖 3-15 兩段左轉設計-範例 A.....	81
圖 3-16 兩段左轉設計-範例 B.....	82
圖 3-17 兩段左轉設計-範例 C.....	83
圖 3-18 高雄市中山三路/時代大道肇事碰撞類型	86
圖 3-19 高雄市中山三路/時代大道肇事碰撞構圖	87
圖 3-20 高雄市中山三路/時代大道改善方案設計圖	88
圖 3-21 高雄市義和路/九和路肇事碰撞類型	92
圖 3-22 高雄市義和路/九和路肇事碰撞構圖	93
圖 3-23 高雄市義和路/九和路改善方案設計圖	94
圖 4-1 左轉穿越側撞示意圖(一).....	95
圖 4-2 左轉穿越側撞示意圖(二).....	96
圖 4-3 左轉導引線	97

圖 4-4 左轉專用道	98
圖 4-5 左轉專用道之「輔 1」標誌牌	98
圖 4-6 左彎待轉區	99
圖 4-7 左轉導引設計	100
圖 4-8 左轉導引設計-範例 A	101
圖 4-9 左轉導引設計-範例 B	102
圖 4-10 左轉導引設計-範例 C	103
圖 4-11 高雄市中山西路/中華街肇事碰撞類型	105
圖 4-12 高雄市中山西路/澄清路碰撞構圖	106
圖 4-13 高雄市中山西路/澄清路改善方案設計圖	107
圖 4-14 高雄市中山西路/中華街肇事碰撞類型	111
圖 4-15 高雄市中華一路/中華二路碰撞構圖	112
圖 4-16 高雄市中華一路/中華二路改善方案設計圖	113
圖 5-1 同向直行擦撞示意圖	115
圖 5-2 擦撞示意圖	116
圖 5-3 對向擦撞示意圖	116
圖 5-4 「輔 1」標誌示意圖	117
圖 5-5 路名方向指示標字示意圖	118
圖 5-6 高雄市中山西路/中華街肇事碰撞類型	121
圖 5-7 高雄市中山西路/中華街碰撞構圖	121
圖 5-8 高雄市中山西路/中華街改善方案設計圖	122
圖 5-9 高雄市翠華路/華榮路肇事碰撞類型	126
圖 5-10 高雄市翠華路/華榮路碰撞構圖	127
圖 5-11 高雄市翠華路/華榮路改善方案設計圖	128
圖 6-1 直行追撞示意圖	129
圖 6-2 追撞示意圖	130
圖 6-3 倒車撞示意圖	130
圖 6-4 停等追撞示意圖	131

圖 6-5 臨停追撞示意圖	131
圖 6-6 追撞改善設計流程	134
圖 6-7 範例 A-停止線前移設計(調整前)	135
圖 6-8 範例 A-停止線前移設計(調整後)	135
圖 6-9 範例 B-號誌燈面數量及位置調整設計(調整前)	137
圖 6-10 範例 B-號誌燈面數量及位置調整設計(調整後)	137
圖 6-11 高雄市中山南路/岡山南路肇事碰撞類型	140
圖 6-12 高雄市中山南路/岡山南路肇事碰撞構圖	141
圖 6-13 高雄市中山南路/岡山南路改善方案時製圖	142
圖 6-14 高雄市國泰路二段/南京路肇事碰撞類型	146
圖 6-15 高雄市國泰路/南京路肇事碰撞構圖	147
圖 6-16 高雄市國泰路/南京路口改善方案設計圖	148
圖 7-1 交岔撞示意圖	149
圖 7-2 交岔撞改善設計流程	150
圖 7-3 全紅時間計算公式(表)	151
圖 7-4 快車道與慢車道之混合路段路口示意圖	152
圖 7-5 各車道無速限差異之路段示意圖	152
圖 7-6 轉角處障礙物	153
圖 7-7 障礙物移除	153
圖 7-8 無路口截角之建築物	154
圖 7-9 有路口截角之建築物	154
圖 7-10 機車待轉區凸出	155
圖 7-11 機車待轉區退縮	155
圖 7-12 大順二路/建興路肇事碰撞類型	157
圖 7-13 高雄市大順二路/建興路碰撞構圖	158
圖 7-14 高雄市大順二路/建興路改善方案設計圖	160
圖 7-15 高雄市沿海一路/康莊路肇事碰撞類型	162
圖 7-16 高雄市沿海一路/康莊路肇事碰撞構圖	163

圖 7-17 高雄市沿海一路/康莊路改善方案設計圖	164
圖 8-1 臺中市英才路/中清路交岔路口碰撞構圖	166
圖 8-2 臺中市英才路/中清路交岔路口改善圖	167
圖 8-3 臺中市英才路/中清路口碰撞構圖	170
圖 8-4 臺中市 中清路一段/漢口路三段交岔路口碰撞構圖	172
圖 8-5 臺中市 中清路一段/漢口路三段交岔路口改善圖	173
圖 8-6 臺中市 中清路/漢口路路口碰撞構圖	176
圖 8-7 臺中市 忠明南路/復興路交岔路口碰撞構圖	178
圖 8-8 臺中市 忠明南路/復興路一段交岔路口改善圖	180
圖 8-9 臺中市 忠明南路/復興路口碰撞構圖	183

表目錄

表 1-1 路口各類交通配置調查表	5
表 1-2 分析路口介間時間調查與分析表	9
表 1-3 路口改善設計經費估算	12
表 2-1 高雄市國泰路/維武路/鳳頂路/王生明路交通相關配置資料	58
表 2-2 高雄市王生明路/國泰路一段/維武路/鳳頂路號誌時相與介間時間表	59
表 2-3 高雄市國泰路/維武路/鳳頂路/王生明路右轉側撞改善項目表	62
表 2-4 高雄市王生明路/國泰路一段/維武路/鳳頂路預期改善效益表	63
表 2-5 高雄市仁心路仁雄路交通相關配置資料	64
表 2-6 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路號誌時相與介間時間表	65
表 2-7 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路右轉側撞改善項目表	68
表 2-8 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路預期改善效益表	68
表 3-1 高雄市中山三路/時代大道交通相關配置資料	84
表 3-2 高雄市中山三路/時代大道號誌時相與介間時間表	85
表 3-3 高雄市中山三路/時代大道路口左轉側撞改善項目表	88
表 3-4 高雄市中山三路/時代大道預期改善效益表	89
表 3-5 高雄市義和路/九和路交通相關配置資料	90
表 3-6 高雄市義和路/九和路號誌時相表	91
表 3-7 高雄市義和路/九和路路口左轉側撞改善項目表	94
表 3-8 高雄市義和路/九和路預期改善效益表	94
表 4-1 高雄市中山西路/澄清路交通相關配置資料	104
表 4-2 高雄市中山西路/澄清路號誌時相與介間時間表	105
表 4-3 高雄市中山西路/澄清路路口左轉穿越側撞改善項目表	107
表 4-4 高雄市中山西路/澄清路預期改善效益表	108
表 4-5 高雄市中華一路/中華二路交通相關配置資料	109
表 4-6 高雄市中華一路/中華二路號誌時相與介間時間表	110
表 4-7 高雄市中華一路/中華二路路口左轉穿越側撞改善項目表	113
表 4-8 高雄市中華一路/中華二路預期改善效益表	114

表 5-1 高雄市中山西路/中華街交通相關配置資料	119
表 5-2 高雄市中山西路/中華街號誌時相與介間時間表	120
表 5-3 高雄市中山西路/中華街路口擦撞改善項目表	122
表 5-4 高雄市中山西路/中華街預期改善效益表	123
表 5-5 高雄市翠華路/華榮路交通相關配置資料	124
表 5-6 高雄市翠華路/華榮路號誌時相表	125
表 5-7 高雄市翠華路/華榮路路口擦撞改善項目表	128
表 5-8 高雄市翠華路/華榮路預期改善效益表	128
表 6-1 行車速限與黃燈時間對照表	138
表 6-2 高雄市中山南路岡山南路交通相關配置資料	139
表 6-3 高雄市中山南路/岡山南路號誌時相與介間時間表	140
表 6-4 高雄市中山南路/岡山南路路口追撞改善項目表	142
表 6-5 高雄市中山南路/岡山南路預期改善效益表	143
表 6-6 高雄市國泰路二段/南京路交通相關配置資料	144
表 6-7 高雄市國泰路二段/南京路號誌時相與介間時間表	145
表 6-8 高雄市國泰路/南京路口追撞改善項目表	148
表 6-9 高雄市國泰路/南京路預期改善效益表	148
表 7-1 高雄市大順二路/建興路交通相關配置資料	156
表 7-2 高雄市大順二路/建興路號誌時相與介間時間表	157
表 7-3 高雄市大順二路/建興路口交岔撞改善項目表	159
表 7-4 高雄市大順二路/建興路預期改善效益表	160
表 7-5 高雄市沿海一路/康莊路交通相關配置資料	161
表 7-6 高雄市沿海一路/康莊路號誌時相與介間時間表	162
表 7-7 高雄市沿海一路/康莊路口交岔撞改善項目表	164
表 7-8 高雄市沿海一路/康莊路預期改善效益表	164
表 8-1 臺中市英才路/中清路口分支改善項目表	169
表 8-2 臺中市英才路/中清路口分支肇事表	171
表 8-3 臺中市漢口路/中清路口分支改善項目表	175

表 8-4 臺中市 中清路/漢口路路口分支肇事表	177
表 8-5 臺中市 忠明南路/復興路口分支改善項目表	182
表 8-6 臺中市 忠明南路/復興路口分支肇事表	184

第一章 緒論

目前國內既有之交通工程設計參考工具，例如交通工程規範、道路交通標誌標線號誌設置規則等，其內容可略分為兩類，一為以各單一設施為主體(例如停止線、行人穿越道)，論述其形式與功能，二為列舉多種道路型態(例如正交4岔路口、T字路口)，舉例說明各型道路適用的設計範例。一方面可供交通工程師瞭解各式交通工程設施之基本型態、設置目的與管制功能等，卻未必能清楚闡述各設施間的搭配設置方式與交互影響。另一方面，可讓交通工程師瞭解各式交通工程設施的相互搭配型態與應用範例。但道路環境多變且道路型態各異，難以完整列舉所有道路型態，並製作相對應的設計範例，且各路型設計範例對於道路交通安全與肇事型態的影響難以評估，尤其針對既有路口發生特定型態交通事故時，更難以對症下藥提出改善方案。

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，本手冊基於肇事診斷學的診斷分析程序，整合各項交通安全工程設施的設計與配置，針對各肇事型態的可用改善措施提供設計範例，供道路管理單位與道路設計者使用。使用時需先蒐集路口之肇事資料，輔以交通特性及幾何特性等資料，同時須考慮到上下游關係、路邊停車狀況、周邊設施出入口等情況。若能蒐集到肇事現場圖，則據此繪製肇事碰撞構圖後，依肇事診斷學來進行交通安全改善工作，參考此一範例參考手冊，產生改善方案。但是也可以由經驗判斷出各個肇事經常發生的位置，對照此範例參考手冊的做法，產生改善方案。在產生交通安全工程改善方案過程中，針對各個肇事型態，可對應設計範例參考手冊所歸納出之肇事碰撞起因，找出可能的道路工程與交通工程現況問題，再依本參考手冊研擬之改善對策與改善設計範例研擬出改善方案。本設計範例參考手冊使用程序如圖 1-1，相關步驟如下。

A. 蒐集路口肇事資料

蒐集路口近三年肇事現場圖、路口土地使用資料、路口幾何配置與交通量等。

B. 繪製路口肇事碰撞構圖

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

C. 判定路口主要肇事原因

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

D.對照手冊改善範例

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

E.產出肇事改善方案

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

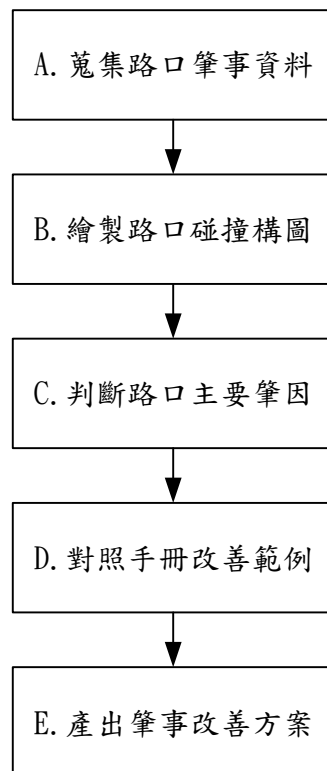


圖 1-1 手冊使用流程圖

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岔路口作肇事診斷學之流程示範說明。

肇事診斷法之步驟如圖 1-2 所示：

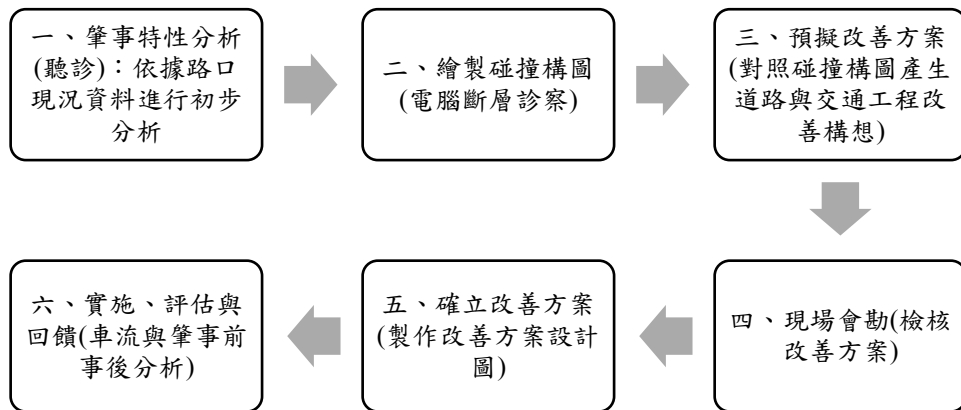


圖 1-2 肇事診斷流程

其中，產生改善措施的方式，主要是透過肇事碰撞形態的現況，參照道路現況設施配置，來推論與判斷肇事碰撞的起因。並依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 1-3 所示。



圖 1-3 易肇事路口改善的診斷與處方相連結架構

一、肇事特性分析(聽診)：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：

(一)路口土地使用、幾何與交通配置分析

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

土地使用與交通配置範例如圖 1-4 及表 1-1，改善地點位於商業區，交岔路口設有公車站於快車道。並有三民公園、三民國中、博愛國小等在交岔路口附近。



圖 1-4 土地使用調查範例

資料來源：內政部全國土地使用分區資料查詢系統[1]

表 1-1 路口各類交通配置調查表

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

資料來源：[2]

(二) 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，可瞭解目前路口肇事之時空環境，並可提供後續交通調查時間的選擇。分析路口範例如圖 1-5，該路口主要肇事形態為側撞及追撞。

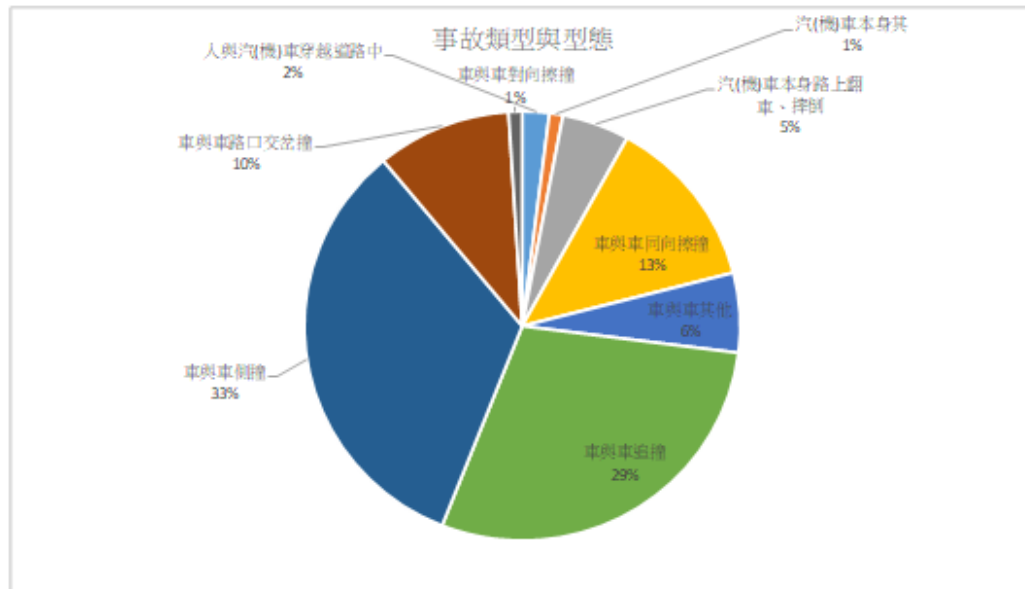


圖 1-5 肇事資料分析示意圖

資料來源：[2]

(三) 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。並能針對相關肇事，提供交通管制與號誌時制之調整建議。

分析路口之交通管制、號誌時制分析及車流量調查如圖 1-6。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。

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

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

如圖 1-7 所示，分析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。

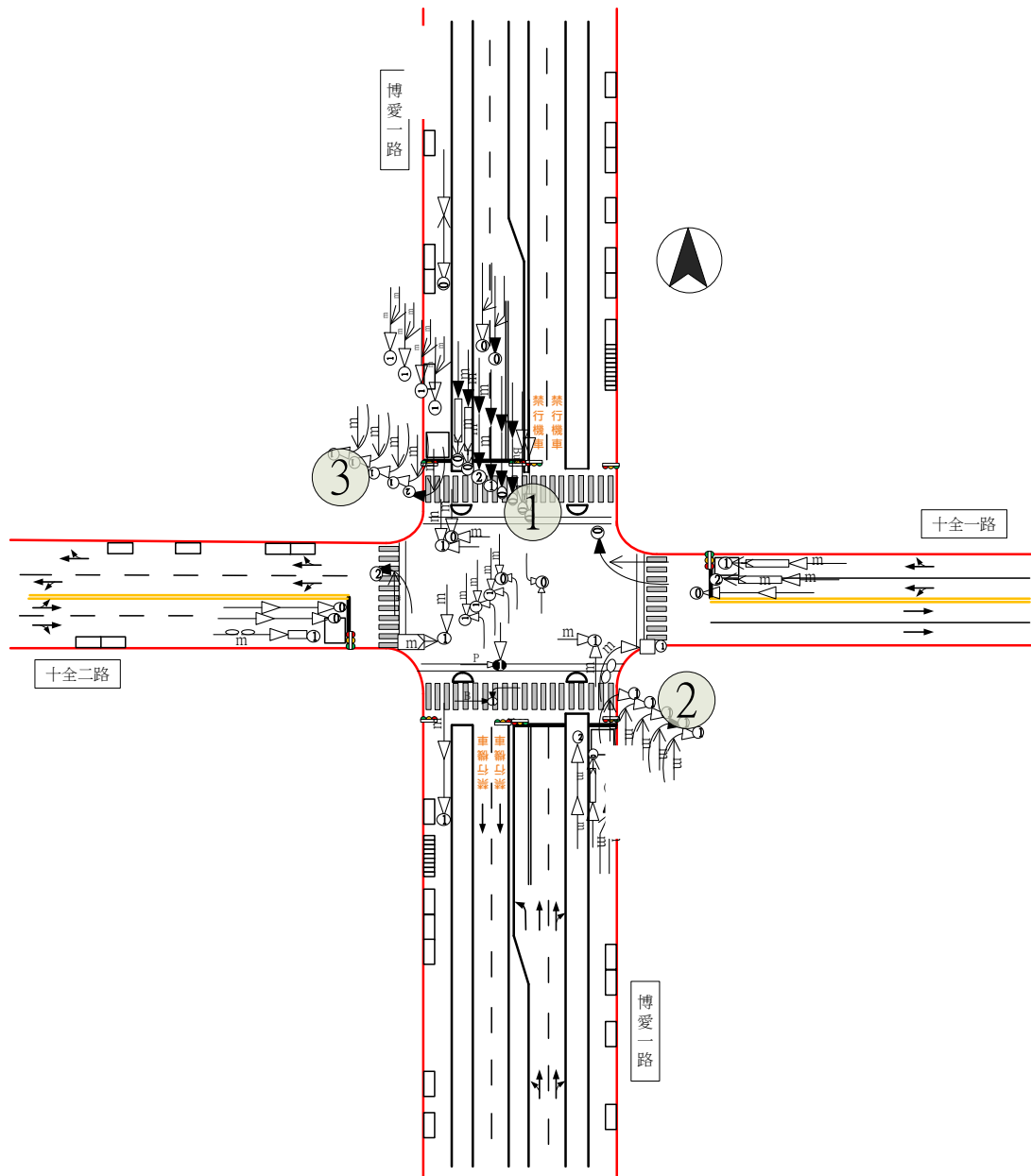


圖 1-7 分析路口肇事碰撞構圖

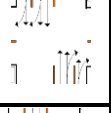
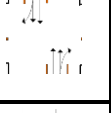
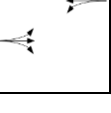
資料來源：[2]

三、預擬改善方案(對照碰撞構圖產生道路與交通工程改善構想)

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

由路口介間時間表(表 1-2)及 Google map 現場圖、道路安全檢核分析，研擬出初步改善方案。如圖 1-8 所示。

表 1-2 分析路口介間時間調查與分析表

路口名稱	時相	理論黃燈		全紅		理論紅燈	理論綠燈介間時間	現況			說明	會勘建議時間(秒)
		$V_{60}/2a$	$V_{40}/2a$	$W + 1/V_6$ 0	$W + 1/V_4$ 0			黃燈(秒)	全紅(秒)	綠燈介間時間(秒)		
博愛一路/十全一路		1.7	1.1	2.4	3.6	4	6.3	4	2	6	理論介間時間>現況介間時間，黃燈加1s	6
		1.7	1.1	2.4	3.6	4	6.3	4	2	6	理論介間時間>現況介間時間，黃燈加1s	7
		1.7	1.1	2.4	3.6	4	6.3	4	2	6	理論介間時間>現況介間時間	7
		1.7	1.1	3.5	5.2	6	7.9	3	2	5	理論介間時間>現況介間時間，紅燈加1s，黃燈加1s	7

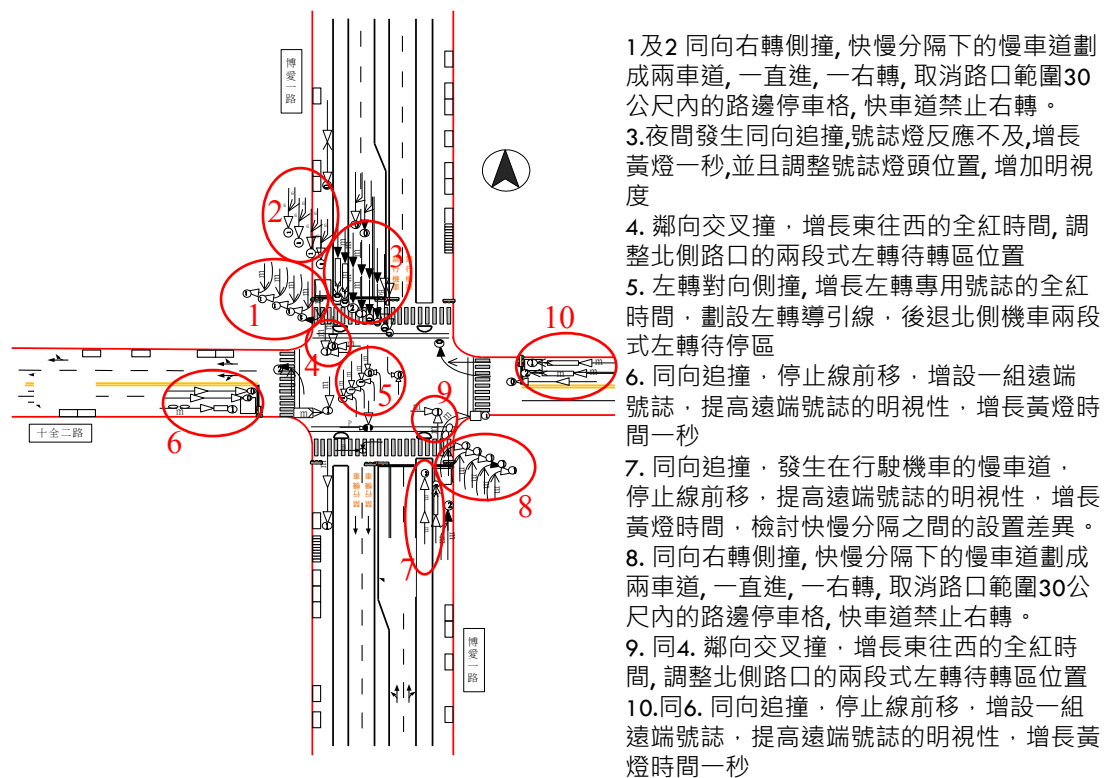


圖 1-8 分析路口預擬改善方案說明示意圖(紅色圈圈)

資料來源：[2]

四、現場會勘(檢核改善方案)

研究單位與交通警察、工程單位等會勘，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。

路口現場會勘如圖 1-9 所示：



圖 1-9 路口現場會勘

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

由會勘討論之結果，調整初步改善後確立路口之道路工程、標誌標線、號誌時制...等之相關改善方案，並繪製施工圖說，並提供相關設計方案所需經費估算，如表 1-3、圖 1-10 所示。

表 1-3 路口改善設計經費估算

路口改善經費估算表				
工程項目	單位	數量	單價(元)	複價(元)
一、直接工程成本				
2.標誌工程				
(3)標誌(懸掛式)	面	4	4,000	16,000
3.標線工程				
(1)標線磨刨除	m ²	52	300	15,600
(2)標線繪設	m ²	133	300	39,900
(4)標字圖案繪設-指向線	組	14	600	8,400
4.號誌工程				
(2)發光二極體燈頭	組	3	6,050	18,150
二、間接工程成本(約為『一、直接成本』之 15%)				15,737
三、工程預備金(約為『一、直接成本』之 5%)				5,246

資料來源：[2]

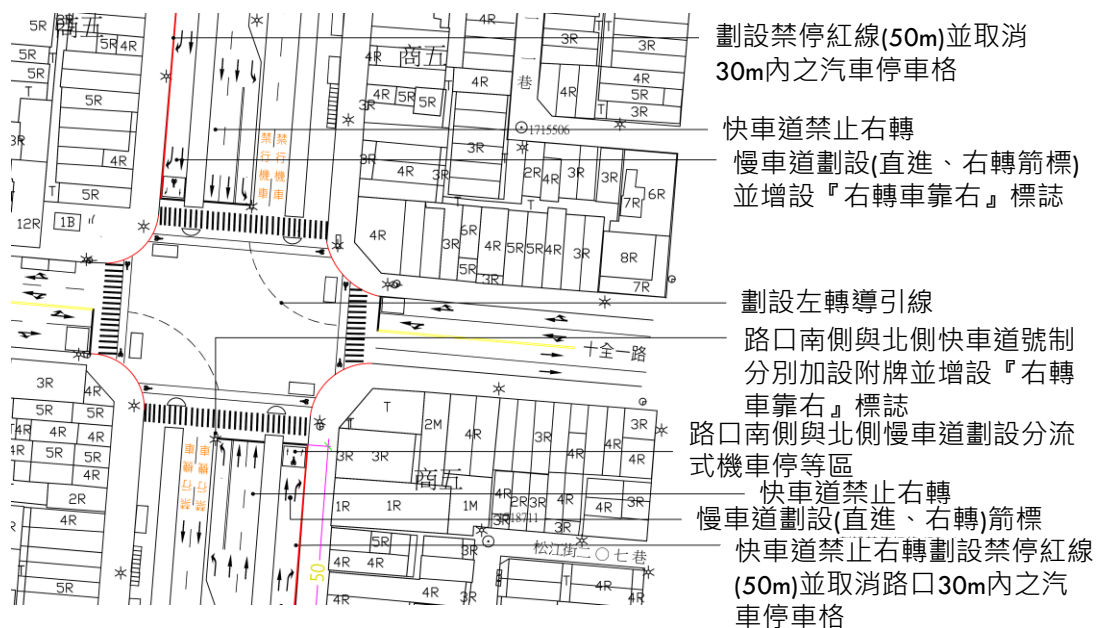


圖 1-10 分析路口改善設計圖

資料來源：[2]

六、實施、評估與回饋(車流與肇事前事後分析)

提供可立即改善之短期方式，以供相關單位立刻實施。同時提供相關方案之績效評估，並待成效評估後，分析各種方案之績效，回饋於改善設計。此外，另針對需要研擬長期方案或道路工程者，並進行細部設計及編列預算。

其中，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判定指標，以下詳述兩者之評估方法。

1. 車流位置變化

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

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

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

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

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

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

2. 潛在衝突分析

針對不同肇事型態有不同的潛在衝突分析方式，在此分別以右轉側撞潛在衝

突分析與交岔撞潛在衝突分析為例，如下所述。

右轉側撞潛在衝突可由右轉車位置與直行車位置判斷，當右轉車行駛時其右側有足夠空間容納直行機車，此時直行機車即有機會行駛於右轉車的右側而形成潛在衝突。是否允許右轉車輛與直行機車併行，所需最小寬度如圖 1-11 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。因此先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，做為潛在衝突指標。

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



圖 1-11 汽機車併行所需最小淨間距

交岔撞為直進車與鄰向直進車輛之碰撞，一般發生於兩鄰向時相轉換時，結束(先行)方向車輛於綠燈時間結束後穿越交岔路口，與啟動(後行)方向行進之車輛發生碰撞，啟動方向碰撞車輛一般為待轉區機車，因其停等位置靠近交岔路口，較易與結束方向違規穿越之車輛碰撞，如圖 1-12 所示。

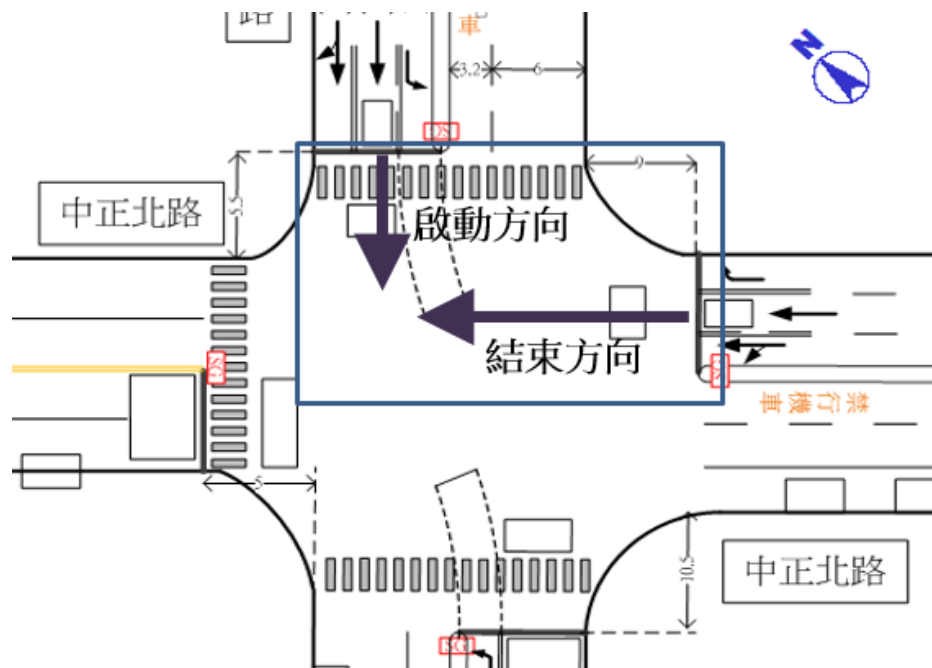


圖 1-12 綠燈介間時間車流分析示意圖

分析易發生交岔撞之路口潛在衝突時，分別分析先行方向車輛於綠燈結束後通過停止線之直進車流時間與數量，以及後行方向車輛於全紅時間後之通過機車待轉區邊線之時間與數量，再依照雙向車流之時間分布探討此路口發生交岔碰撞之潛在衝突，如圖 1-13 所示。

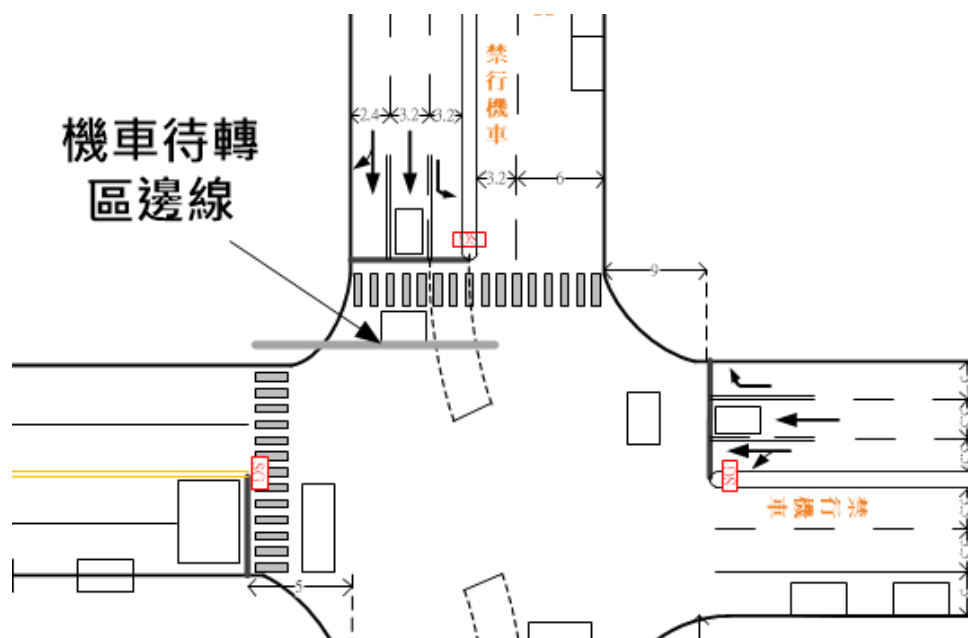


圖 1-13 機車待轉區邊線示意圖

3. 後侵佔時間(Post Encroachment Time)分析

後侵佔時間定義為前車離開衝突區域到後車抵達衝突區域的時間，在右轉側撞衝突類型中，右轉汽車右轉軌跡與後抵達的直行機車軌跡相交。後侵佔時間定義為右轉車離開交會點至直行車抵達交會點的時間間隔。在交岔撞衝突類型中，直進車與鄰向直進車之軌跡相交，後侵佔時間定義為先行直進車離開交會點至後行車抵達交會點的時間間隔。先將影像以 "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 1-14。圖中 3 個畫格為 1 秒，以黃色線標示右轉車輛—黑色汽車的軌跡，紅色線為直行車輛—機車的軌跡。右轉車與直行車軌跡相交於畫格 18，右轉車於畫格 8 時到達交會點，表右轉車通過交會點 10 個畫格（3.33 秒）後直行車抵達，因此記錄後侵佔時間為 3.3 秒。



圖 1-14 右轉側撞後侵佔時間判定

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

4. 碰撞時間（Time to Collision）分析

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

5. 減速分析

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

(二)事後碰撞比較分析

在有完整的碰撞構圖的前後對照之下，可以清楚判別改善措施及其改善績效，如圖 1-15 所示。以「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」[4]進行的北屯路/太原路為例。其事前事後之碰撞構圖如下圖所示，其經由改善措施之後，可以確認有哪些碰撞將會因此而消除。

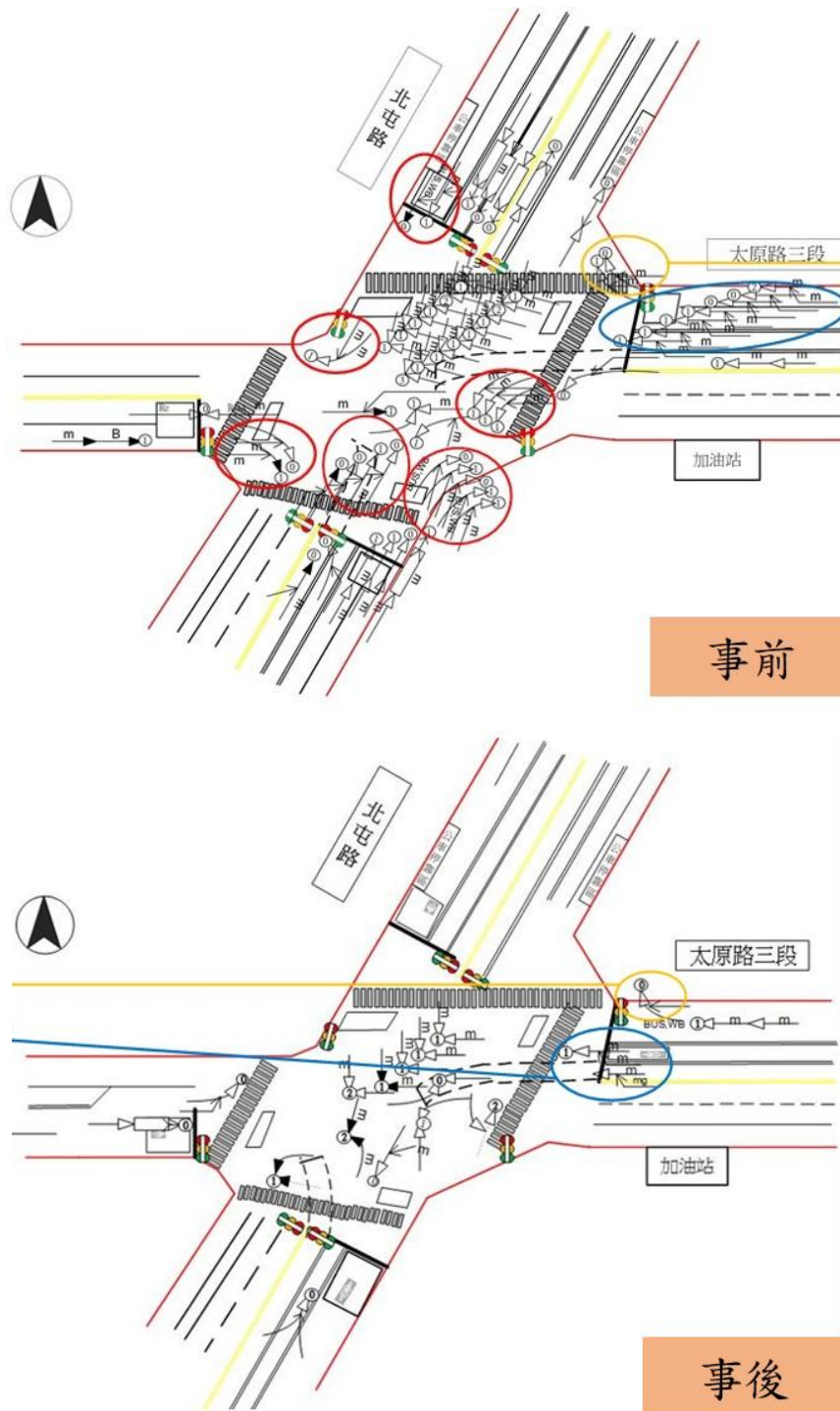


圖 1-15 北屯路/太原路交岔路口改善事前事後碰撞比較分析

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

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 1-16 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：一、道路及交岔路口特性構圖繪製，二、肇事構圖繪製，三、其他資料蒐集。其內容及方法進一步說明如下：

一、道路及交岔路口特性構圖繪製道路或交岔路口特性構圖 (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：

(一) 幾何設計特性：路口輪廓、路型、車道數、安全島、專用道等。

(二) 交通管制設施：號誌、標誌、標線等。

(三) 環境特性：建築線位置、公用設施、漸近路口特性等。

二、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：

(一) 以簡單符號描繪單一事故的各種肇事要件。

(二) 明確表達研究路口肇事狀況。

(三) 做為交通工程設施肇事因子分析之基礎。

三、其它資料蒐集

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

肇事後果

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

當事者區分

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

道路路況

——▷	路面乾燥行駛
——+▷	路面潮濕行駛

光線情形

——▷	白天行駛
——▶	夜晚行駛

對撞肇事型態

——▷	直行對撞
-----	------

追撞肇事型態

——▷▷	直行追撞
——▷↘	右轉追撞
——▷□▷	停等追撞

交叉撞肇事型態

——▷↗	右側交叉撞
------	-------

擦撞肇事型態

——▷↖	對向擦撞
——▷↘	同向右轉擦撞

側撞肇事型態

——▷↗	右轉匯入側撞
——▷↘	右轉側撞
——▷↖	左轉穿越側撞

失控肇事型態

——▷□	失控肇事
------	------

駕駛行動狀態

◀——▷	車輛倒車
◀◀——▷	車輛煞車
——▷▶▶	車輛超速
==——▷	打滑失控車輛
□	駐停車輛
□↗	臨時停靠車輛
□▶	停讓管制停等車輛
Ret——▷	迴轉行駛
ROA——▷	違反交通管制行駛

特殊資料

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

——▷↖	左轉對撞
------	------

——▷↖	倒車撞
——▷↗	左轉追撞
——▷□↗	臨停追撞

——▷↖	左側交叉撞
------	-------

——▷↖	同向直行擦撞
——▷↗	同向左轉擦撞

——▷↖	左轉匯入側撞
——▷↗	左轉側撞

——▷□	開車門側撞
------	-------

圖 1-16 肇事碰撞構圖箭標

以下將針對臺中市旱溪西路/樂業路交岔路口 105 年事故資料為例，依據下方各步驟進行碰撞構圖製作：

一、繪製底圖

將 Google 空拍圖做為底圖，以空拍圖為底圖繪製道路及交岔路口特性構圖，如圖 1-17 所示。

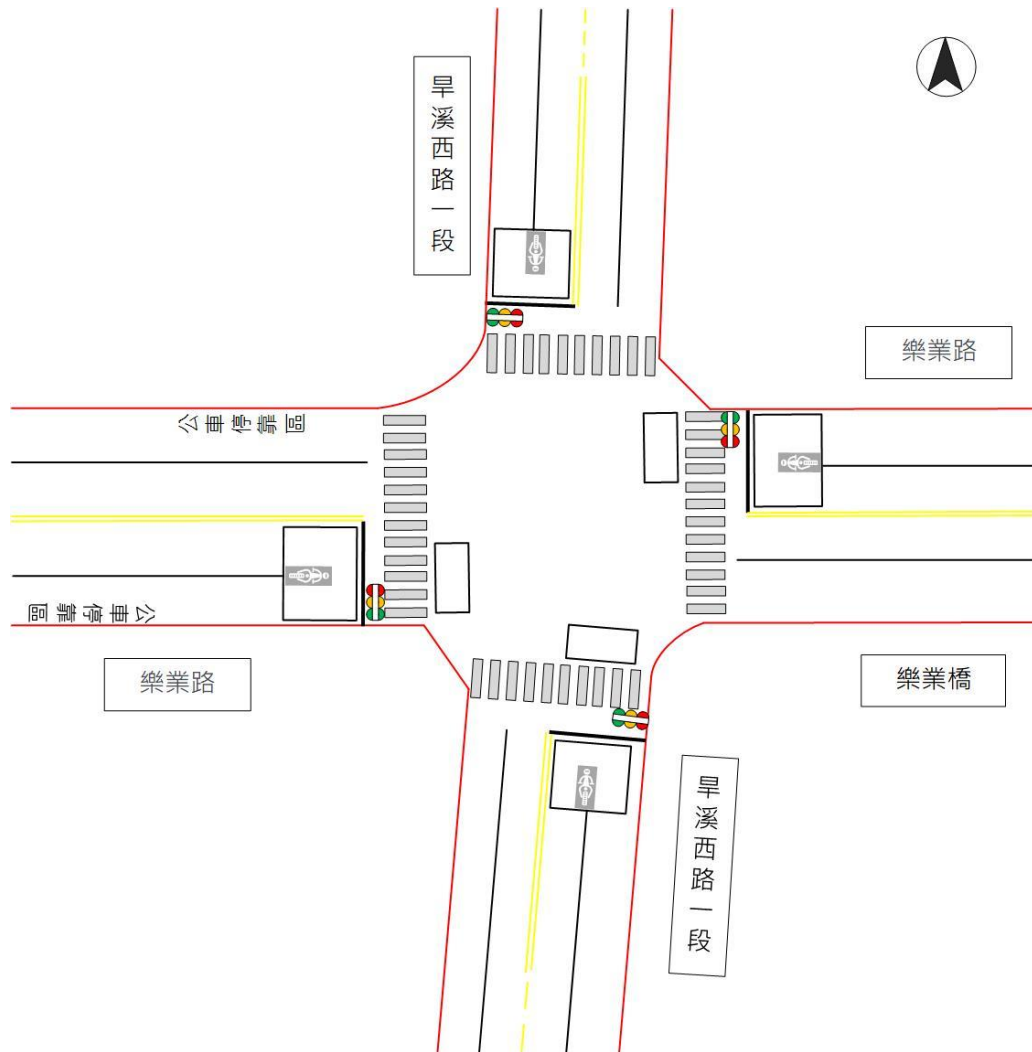


圖 1-17 交岔路口特性構圖

二、依據現場圖及調查報告，繪製碰撞構圖

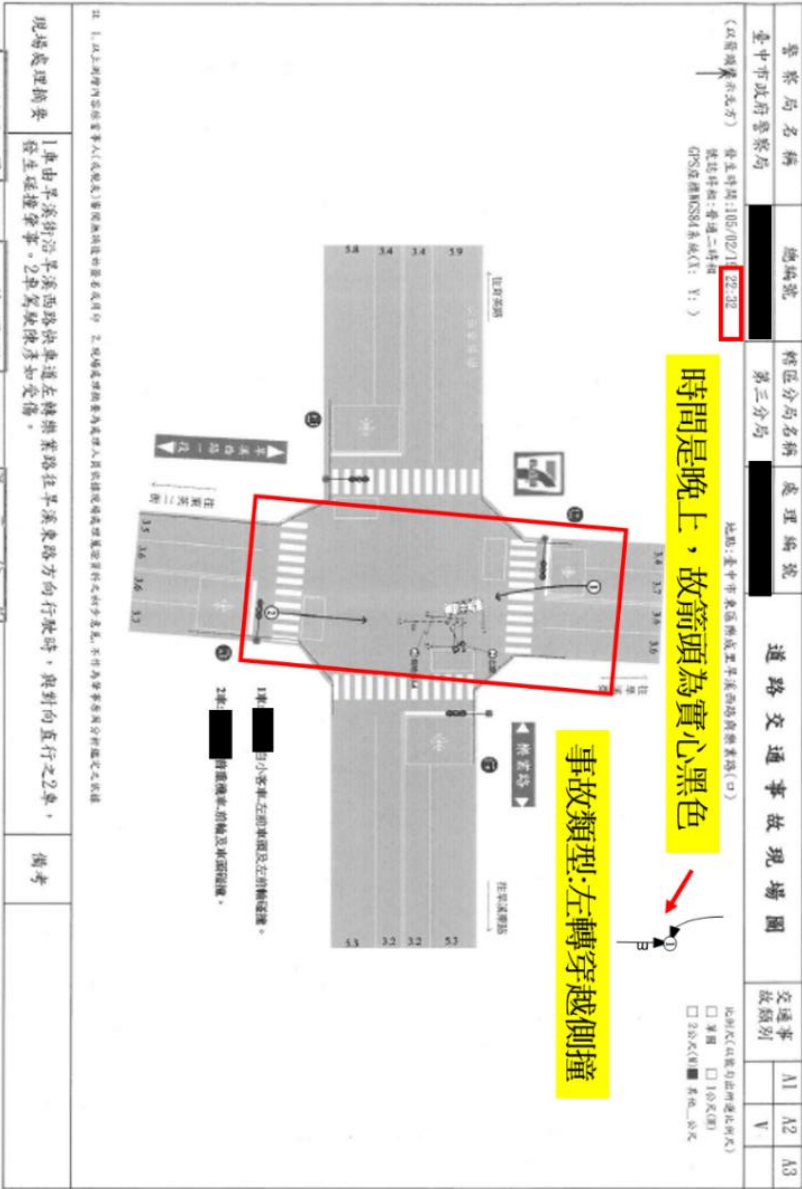


圖 1-18 臺中市早溪西路/樂業路現場圖 1

三、依據方向及位置，將碰撞構圖放置於正確位置

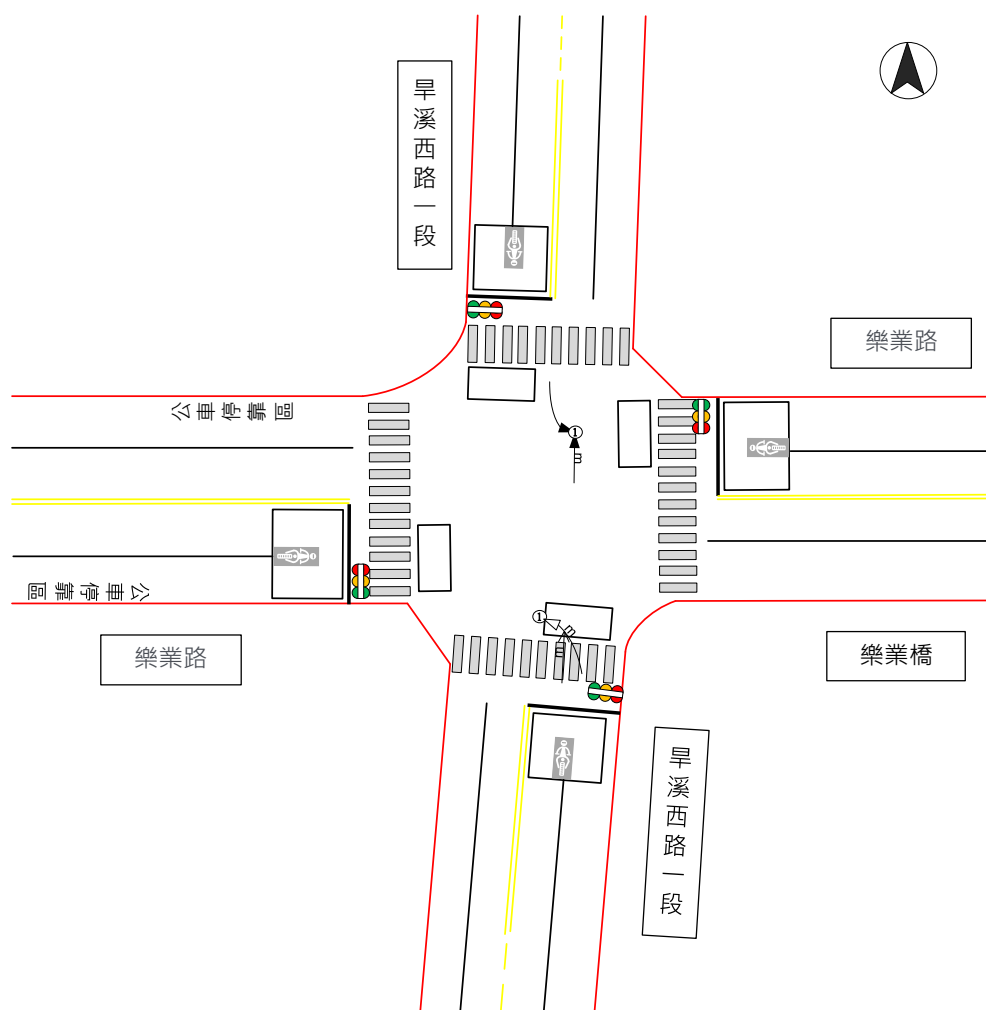


圖 1-20 碰撞構圖繪製

四、依據主要車流方向及交岔路口的「井」字區位重新排列碰撞構圖

如前所述，在依據肇事的現場圖採用圖 1-16 的箭標來完成各肇事碰撞型態的繪製之後，因為各肇事的位置可能會分散在交岔路口的不同區位，例如同樣是同向右轉側撞，可能會在近停止線或過了停止線才碰撞，故為了能較為明確了解同一方向的同一碰撞類型，以方便對照該碰撞所對應的道路與交通工程設施，以做為研擬對應的改善措施，須檢視整體交岔路口之各類碰撞，將同一類型碰撞依據區位排列，如圖 1-21 所示。

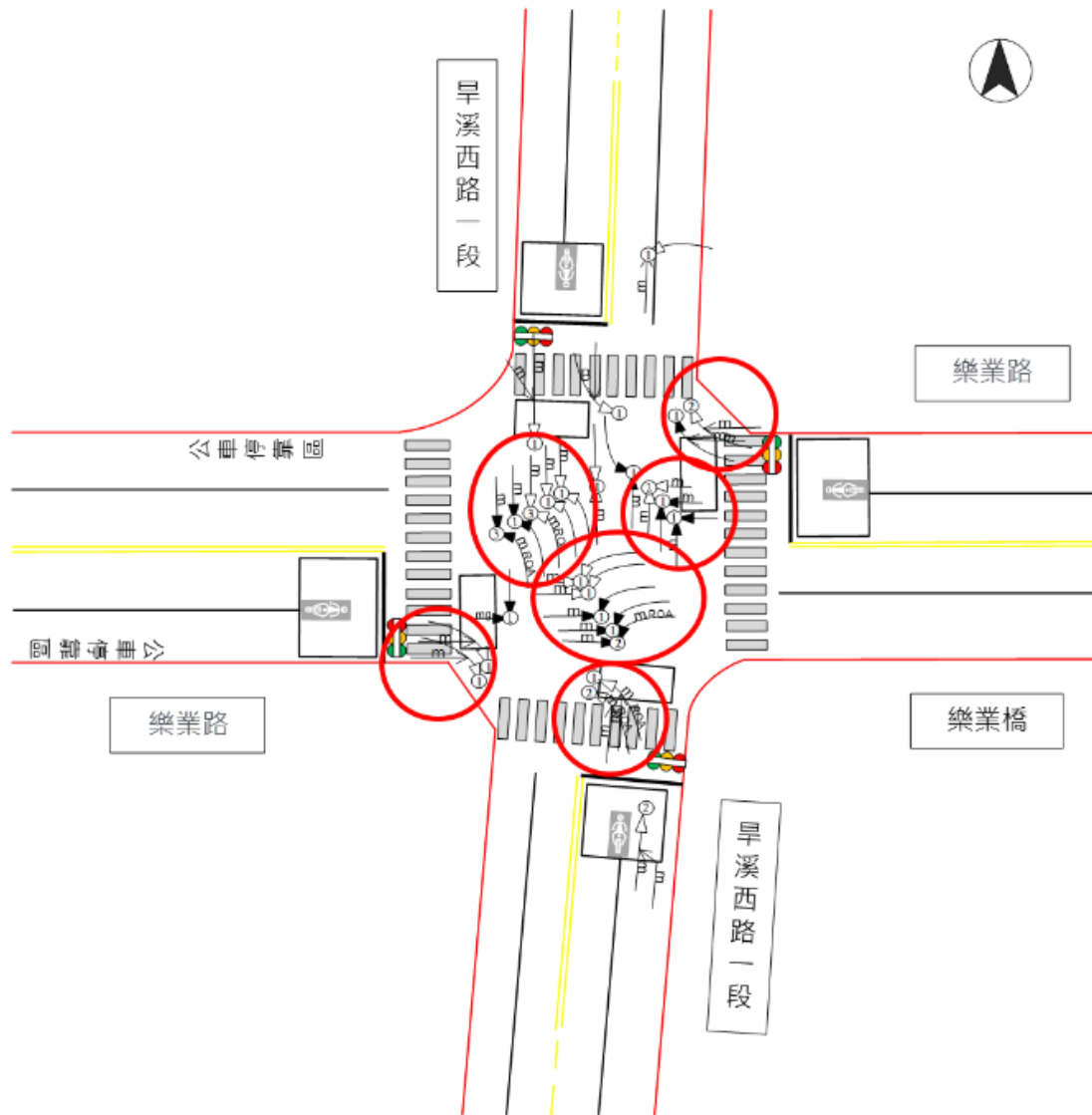


圖 1-21 交岔路口整體碰撞構圖區位歸類結果示例

其區位歸類方式由一個交岔路口依據一個「井」字的 9 個方位來歸類，亦即依各碰撞類型的較可能的方向來分類。如圖 1-22 所示，在東往北右轉相關的右轉側撞、右轉擦撞、右轉追撞則歸類在圖的東北角；東側路口的直進相關的直行追撞與直行擦撞則歸類在東側的直進車道；東往南左轉相關的左轉側撞、左轉擦撞、左轉追撞則歸類在近中間處，另外，針對直行與鄰向車流的交岔撞，則放置於兩個車流方向交會處，介於右轉撞與左轉撞之間的位置，如圖所示。以此原則針對各個路口依序排列，以方便看出這些衝突的可能方向及位置，如此，即可以對照該方向的碰撞型態，依據道路工程及交通工程相關的現況設計及可能的設計問題，即可按各項道路與交通工程的設計規範的規定及相關的設計原則產生可能的改進措施。

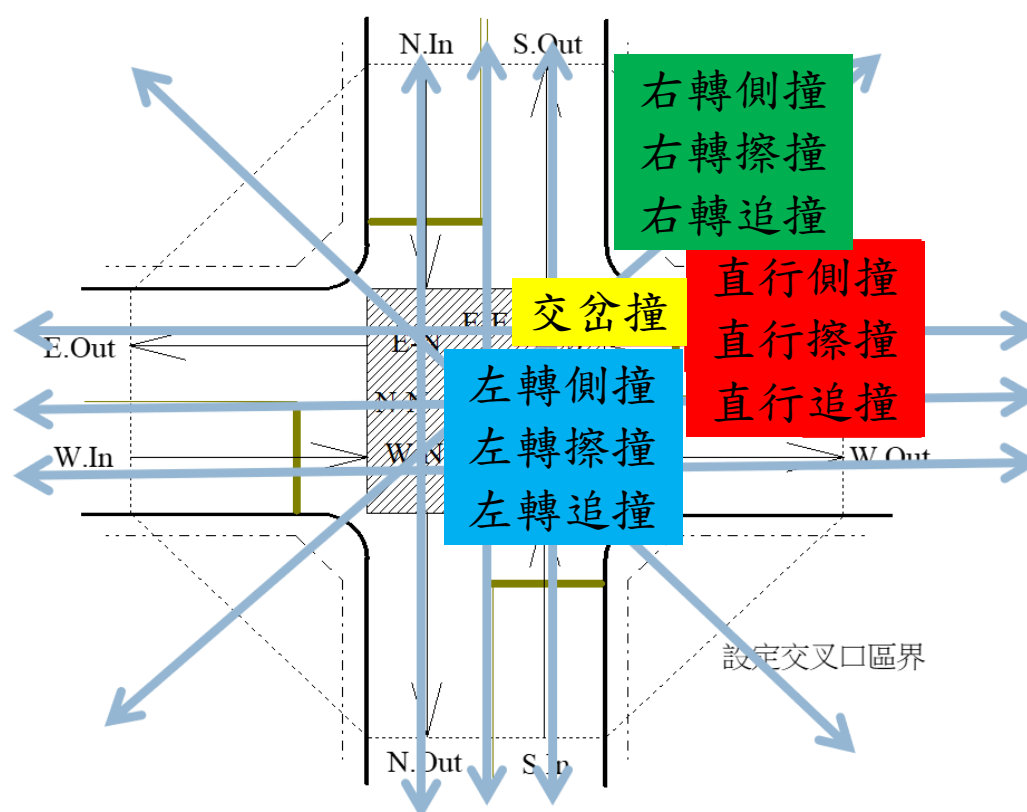


圖 1-22 碰撞構圖區位排列原則

1.3 易肇事型態分析

1.3.1 主要肇事型態分析

國內現有肇事型態分類如圖 1-23 所示，首先肇事型態可因不同碰撞方式區分為側撞、擦撞、交岔撞、追撞、對撞及其他，再因造成碰撞之原因細分，例如側撞可分為右轉側撞、左轉側撞及左轉穿越側撞。

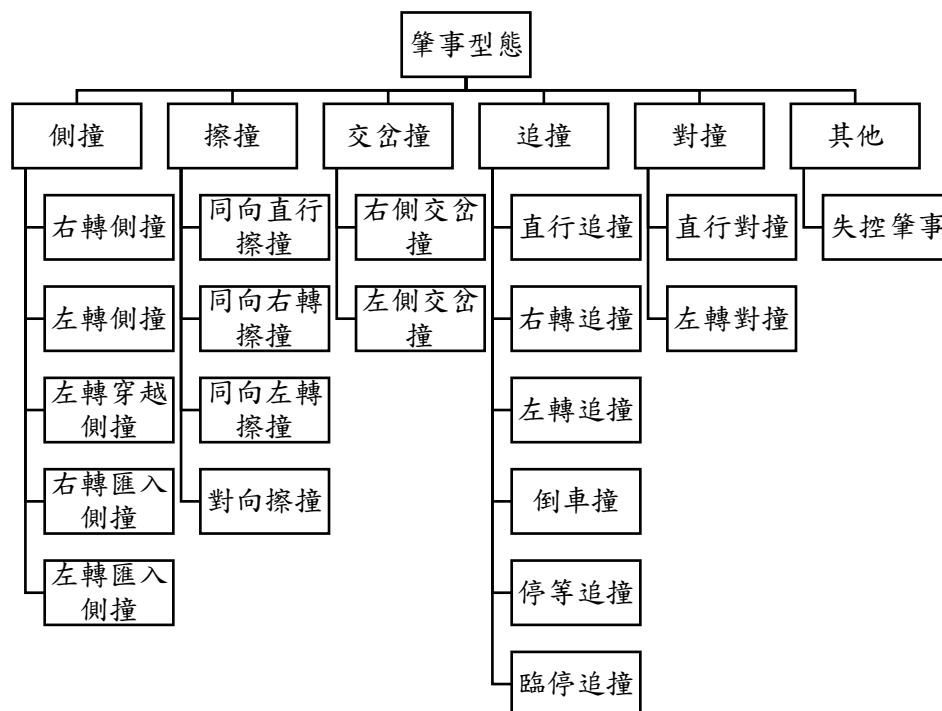


圖 1-23 肇事型態分類圖

一、路口常見肇事型態空間探討

以無實體快慢車分流之正交路口為例，分類說明路口各位置所常見的肇事型態，以釐清肇事原因。肇事發生地點分為路段、鄰近路口、路口近端、路口中端、路口遠端等處，並根據過去肇事資料分析各點好發之肇事型態繪製如圖 1-24 所示。

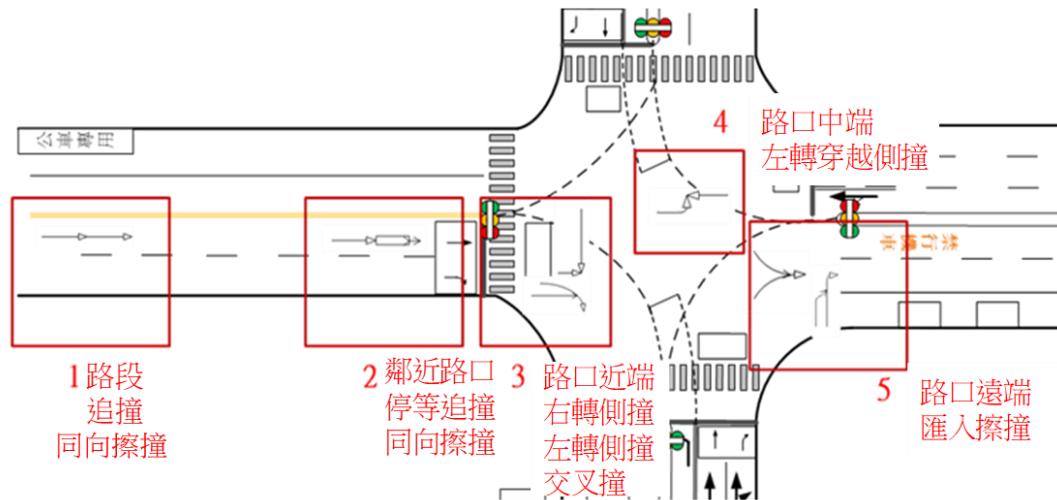


圖 1-24 路口各位置常見的機車肇事類型

根據圖 1-24，將肇事位置區分為五個區段，圖中 1 至 5 分別代表路段、鄰近路口處、路口近端、路口中端及路口遠端，針對各個區段肇事型態之空間分布分析如下述。

(一) 路段

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

同向擦撞：在路段中可能會因為車道選擇或變換車道時機不恰當，造成與相鄰車道之車輛擦撞。

(二) 鄰近路口

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

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

(三) 路口近端

右轉側撞：時常發生於路口近端處，當號誌為圓形綠燈時，汽車欲在路口轉彎，未注意到後方機車的情況下易生此類型側撞。此類型側撞也會發生於機車與

機車間，原因在於欲直行或兩段式左轉的機車若太靠近車道外側，則會與欲右轉的機車產生衝突，發生右轉側撞。

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

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

(四) 路口中端

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

(五) 路口遠端

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

1.3.2 各肇事型態改善範例

路口主要肇事型態，依序為側撞、擦撞、交岔撞及追撞，此 4 類肇事型態約占整體路口事故的 7 成，其他型態的肇事型態(如對撞、其他失控肇事等)，在交岔路口情境中，相對較少，因此本手冊目前僅以 4 種主要事故型態為對象，探討各肇事型態之肇因分析、改善策略以及設置範例。其中，側撞又可分為右轉側撞、左轉側撞、左轉穿越側撞，如圖 1-25 所示。

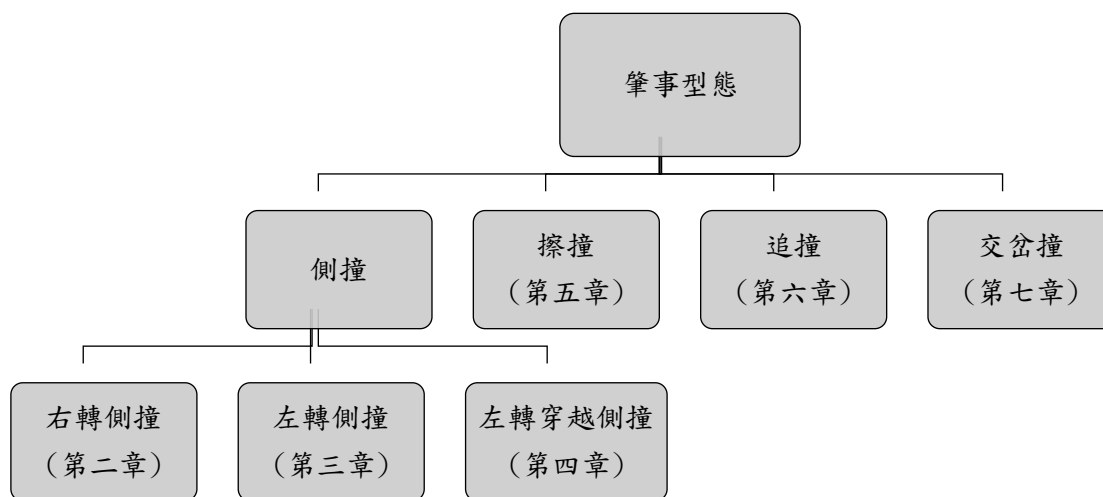


圖 1-25 肇事型態分類圖

第二章 右轉側撞改善設計範例

2.1 右轉側撞肇因分析

右轉側撞容易發生在靠近停止線處，駕駛在直行穿越路口的過程中，因右轉機動車未能於接近路口的過程中靠右行駛，而造成直行車輛與右轉車輛之碰撞，如圖 2-1 所示。

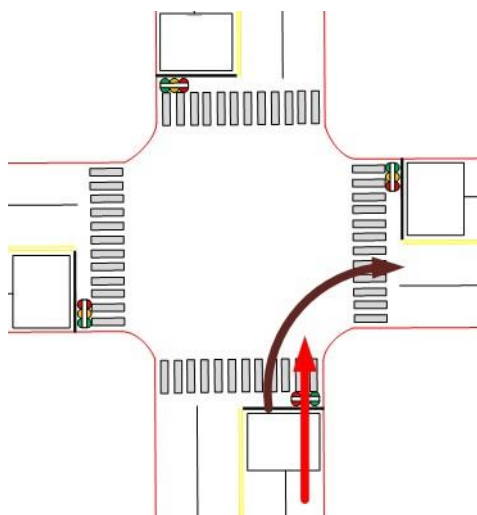


圖 2-1 右轉側撞示意圖

然而若該路口型式為快慢實體分隔，會產生另一種情形之右轉側撞，其為快車道右轉車輛與慢車道直行之右轉側撞。路口右轉側撞主要由於快、慢車共用一個號誌時相，快車道右轉車輛必須利用綠燈時間右轉通行，慢車道車輛仍可直行通過路口，易使快車道右轉車與慢車道直行車輛產生碰撞，如圖 2-2 所示。

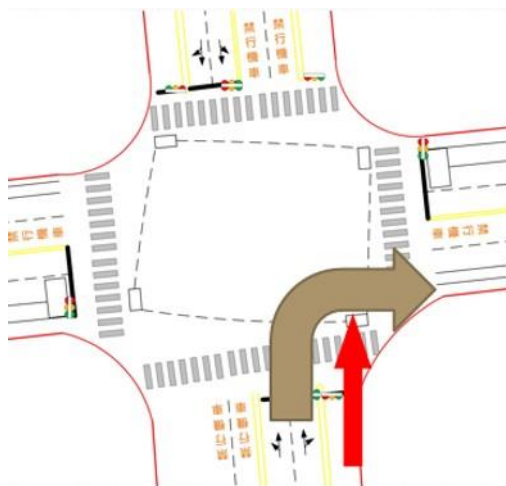


圖 2-2 快慢實體分隔型式之右轉側撞圖

因此，造成右轉側撞之涉及因素可能為：

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

2.2 右轉側撞改善策略

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

2.2.1 鄰近路口取消慢車道

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

一、設計元素

(一) 右轉專用道

當路口右轉交通量過大時，設置右轉專用道紓解準備右轉之車輛，避免與直行車輛衝突。依市區道路及附屬工程設計標準第十三條，右轉專用車道寬度不得小於二點七公尺。且依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十六條，應標繪指向線，每隔三十公尺標繪一組，連續至交岔路口，相關標線設置位置如圖 2-3 所示。

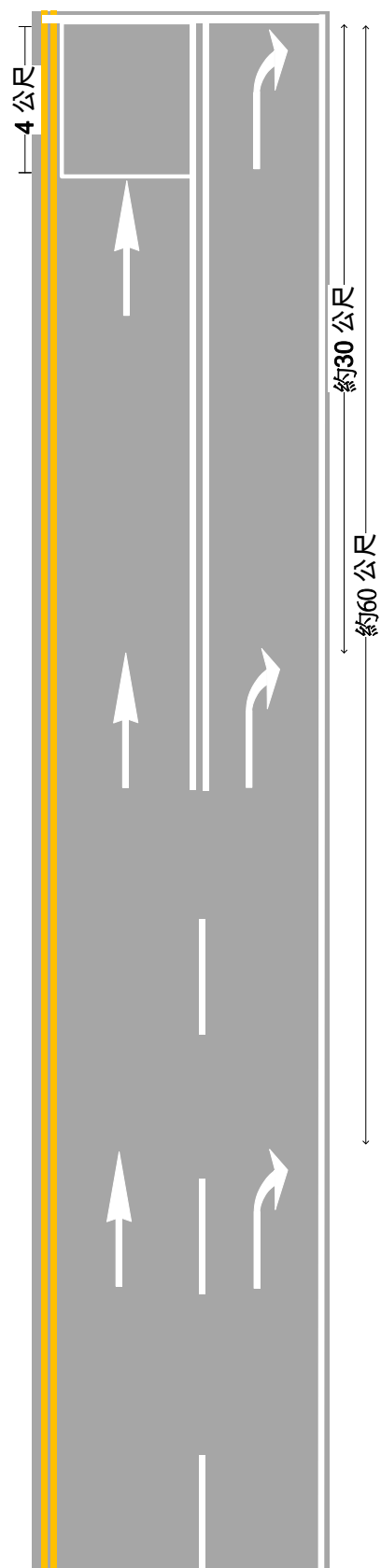


圖 2-3 右轉專用道設計

(二) 混合車道(分岔箭頭)

依據道路標誌標線號誌設置規則第第一百八十八條指向線，用以指示車輛行駛方向。以白色箭頭劃設於車道上。本標線設於交岔路口方向專用車道上與禁止變換車道線配合使用時，車輛須循序前進，並於進入交岔路口後遵照所指方向行駛。

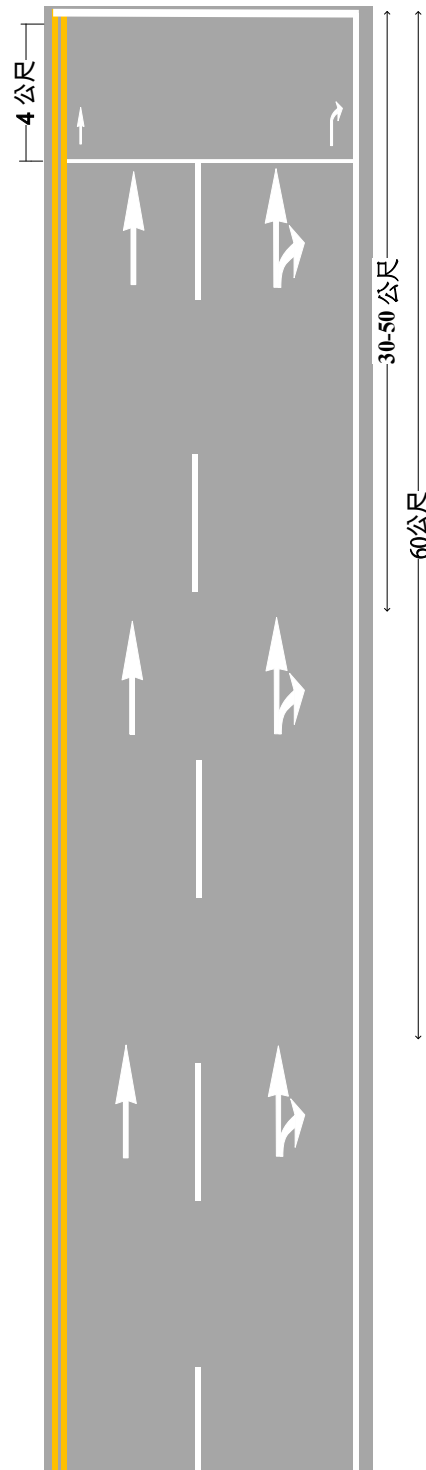


圖 2-4 混合車道(分岔箭頭)

(三) 混合車道(分流式指向線)

為使車輛於接近路口時，能提早改變行駛位置，降低因於不正確位置進行轉向，而引發右轉側撞或擦撞之發生機會。設置規則第 188 條之分流式指向線，適合於車道寬度較寬之混合車道(建議 3.5 公尺以上設置)，相關標線設置位置原則與圖例如下。在足夠空間下，以分流指向線搭配「輔 1」標誌為主；若空間有限，可在路口遠端劃設指向線以供預告。

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

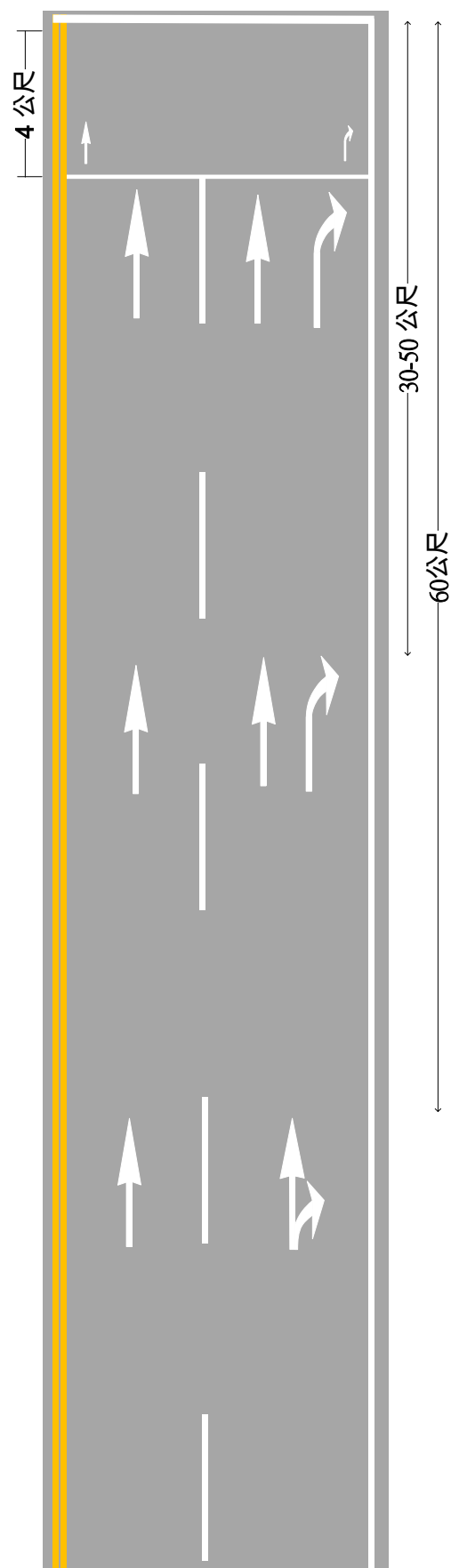


圖 2-5 混合車道(分流式指向線)

二、設置條件

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

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

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

(右轉車流量大小評估，建議參考值為 500PCU)

(二) 若取消慢車道後，最外側車道寬度僅能設置單車道，則依照車道寬度判斷。

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

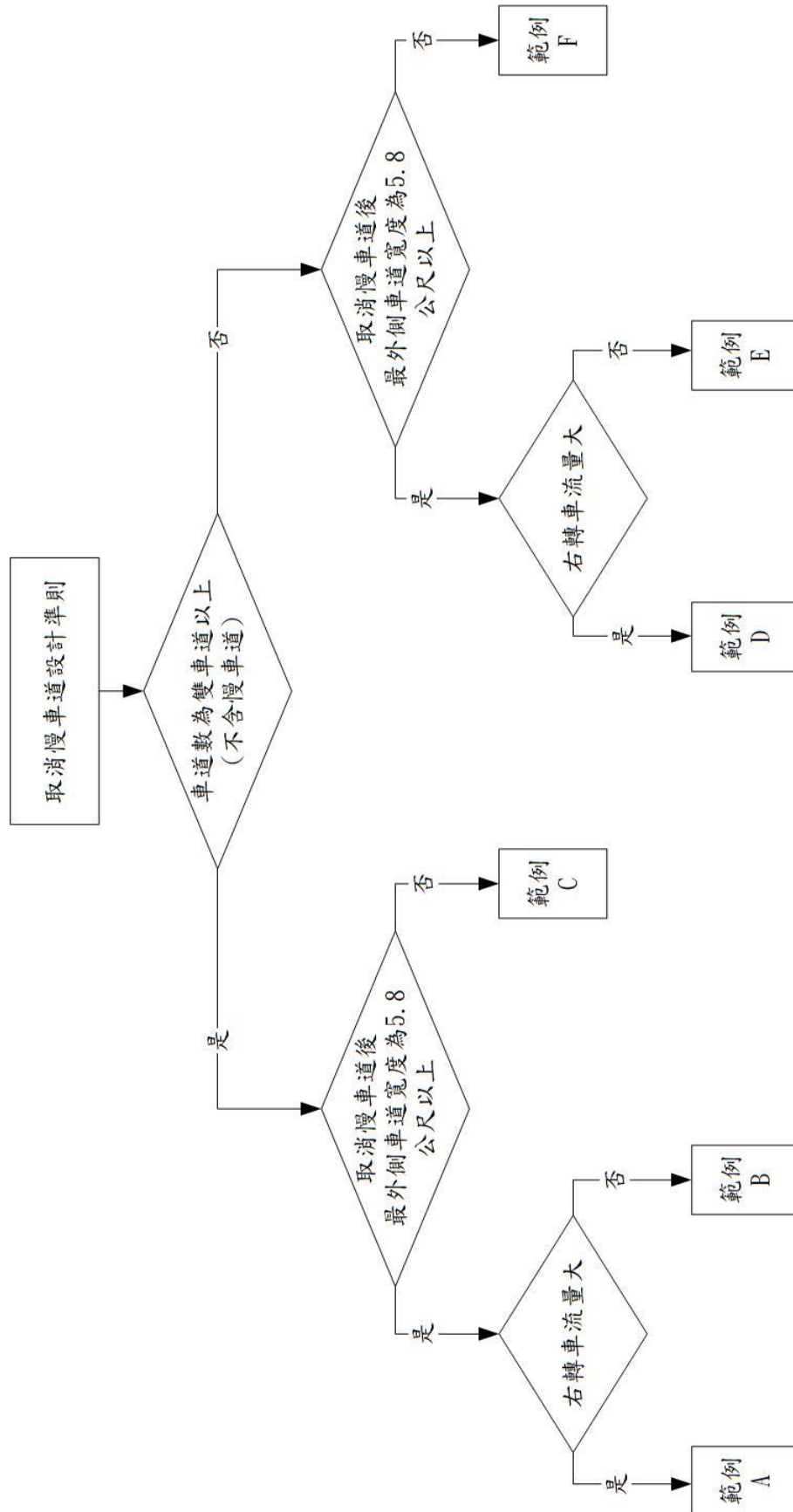


圖 2-6 路口取消慢車道設計準則

三、設置範例

(一) 路口取消慢車道-範例 A

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為雙車道以上時，取消慢車道後最外側車道寬度為 5.8 公尺以上(含)且右轉車流量大時。

車道配置及尺寸：

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

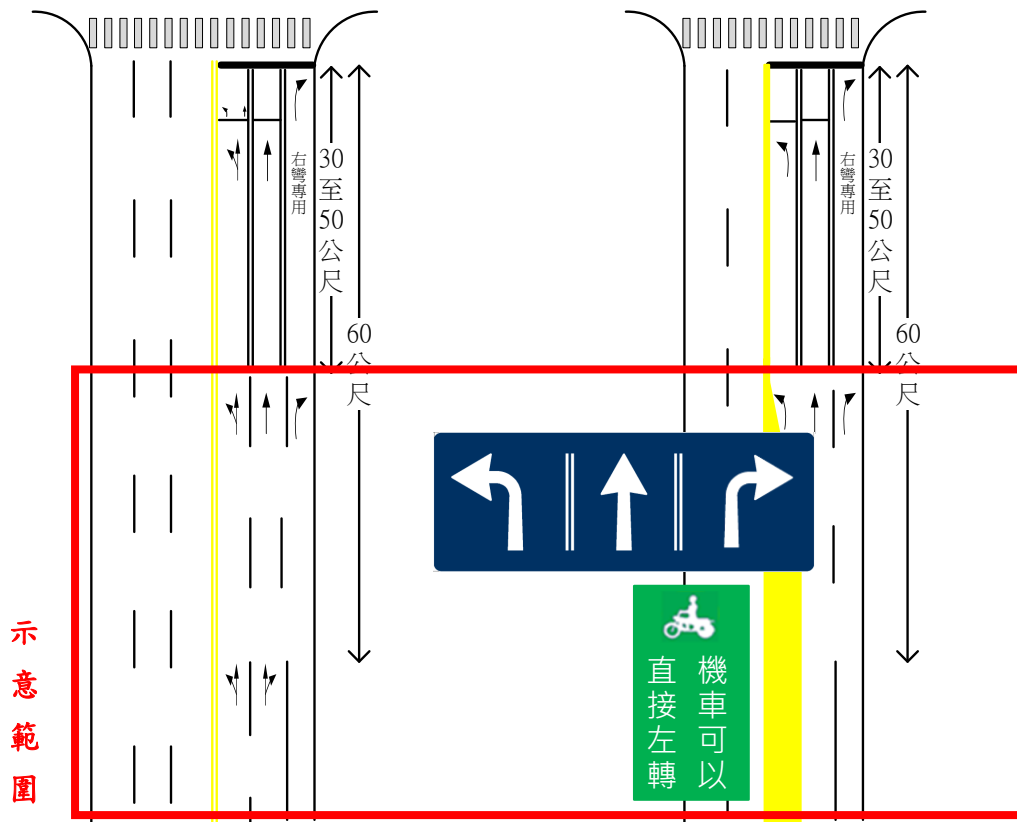


圖 2-7 路口取消慢車道-範例 A
(左圖：一般車道配置/右圖：偏移式車道配置)

(二)路口取消慢車道-範例 B

適用時機：

- 路車道數(不含慢車道)為雙車道以上時，取消慢車道後最外側車道寬度為 5.8 公尺以上(含)，且右轉車流量較小時適用。

車道配置及尺寸：

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

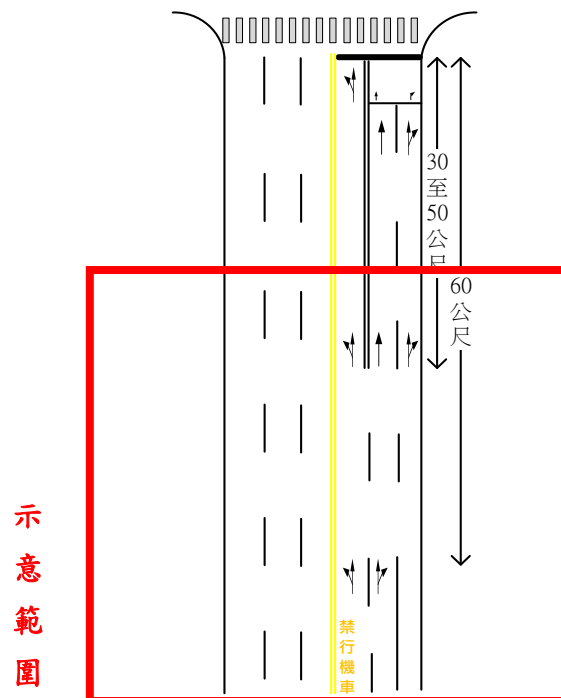


圖 2-8 路口取消慢車道-範例 B

(三)路口取消慢車道-範例 C

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為雙車道以上時，取消慢車道後最外側車道寬度不足 5.8 公尺。

車道配置及尺寸：

- 設置一直右混合車道。
- 繪製分流式指向線(直、右)。相關標線設置位置原則如下：
 - (1)第一組分流式指向線劃設位置：距停等區上游 1 公尺
 - (2)第二組分流式指向線劃設位置：距停等區上游 30 至 50 公尺
 - (3)合併式指向線劃設位置：距停等區上游 60 公尺
- 混合車道之停等區後端繪製縮小型指向線(直、右)

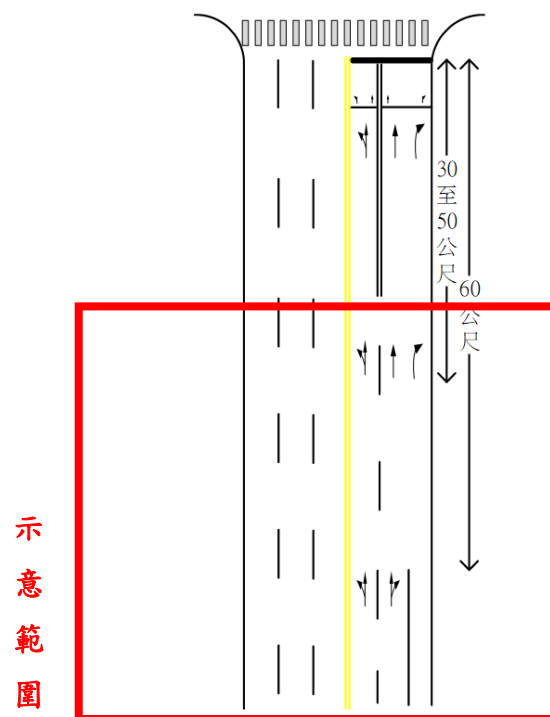


圖 2-9 路口取消慢車道-範例 C

(四)路口取消慢車道-範例 D

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為單車道時，取消慢車道後最外側車道寬度達 5.8 公尺以上且右轉車流量大時。

車道配置及尺寸：

- 設置一直左共用車道與一右轉專用道。
- 直左共用車道於近路口 30 公尺處、機車停等區上游 1 公尺處繪製指向線。
- 右轉專用道繪製右轉指向線。
- 直左共用車道之停等區後端繪製縮小型指向線(左、直)。
- 註：最外側車道可涵蓋路肩或停車格。

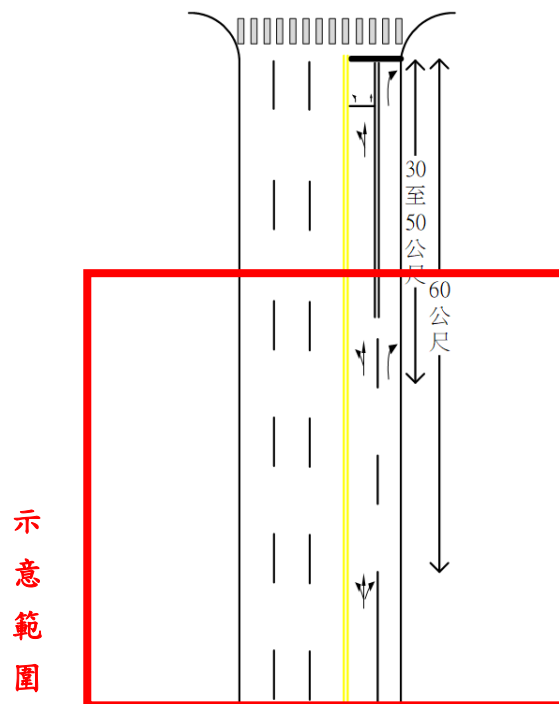


圖 2-10 路口取消慢車道-範例 D

(五)路口取消慢車道-範例 E

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為單車道時，取消慢車道後最外側車道寬度達 5.8 公尺以上，且右轉車流量較小時適用。

車道配置及尺寸：

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

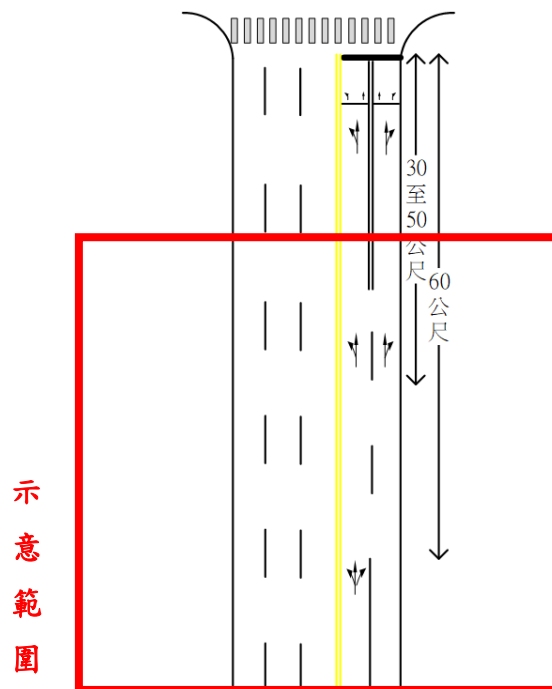


圖 2-11 路口取消慢車道-範例 E

(六)路口取消慢車道-範例 F

適用時機：

- 車道數(不含慢車道)為單車道，取消慢車道後最外側車道寬度達 3.5 公尺但不足 5.8 公尺。

車道配置及尺寸：

- 設置混合車道且繪製分流式標線(左、直右)。
- 繪製分流式指向線(左、直右)，相關標線設置位置原則如下：
 - (1)第一組分流式指向線劃設位置: 距停等區上游 1 公尺
 - (2)第二組分流式指向線劃設位置: 距停等區上游 30 公尺
- 停等區後端繪製縮小型指向線(左、直右)。

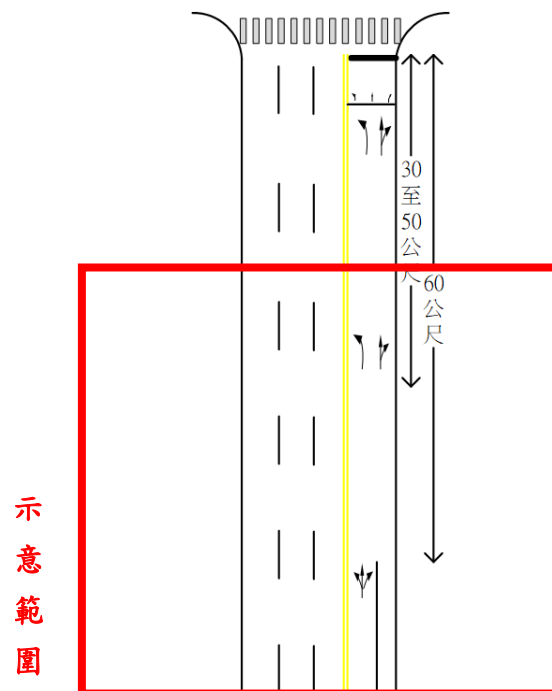


圖 2-12 路口取消慢車道-範例 F

2.2.2 停等區分流

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

一、設計元素

(一) 停等分流箭標

因應機車有向前鑽行之動態特性，將機車停等區設置於路段最前端，以用來區隔停等狀態時的機車與其他車輛，以達到車種分流之效果。然而在停等區內機車並無方向分流，可能會造成右轉車與直行車的側撞。設置規則第 174-2 條規定停等區內得劃設縮小型指向線，相關標線設置位置原則與圖例如下。

1. 指向線長度 1 公尺、寬度 0.3 公尺，詳細尺寸如圖 2-13 所示。

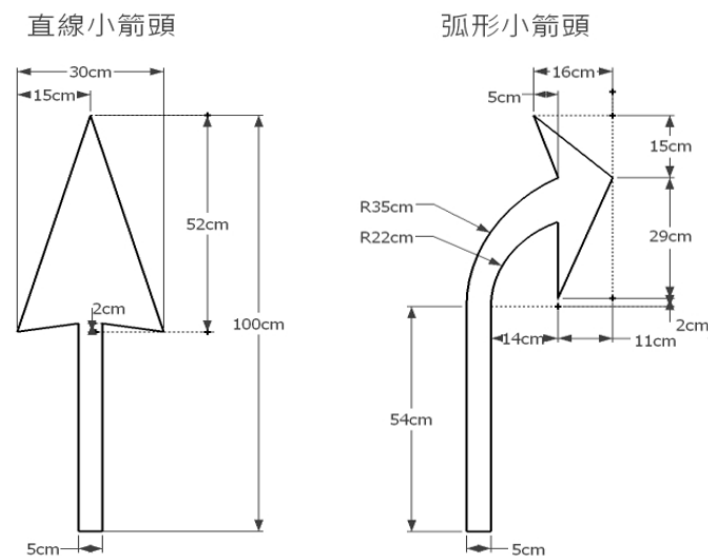


圖 2-13 停等區分流箭標標線尺寸圖

2. 劃設於停等區內，停等箭標之底端距離停等區線間隔 0.2 公尺，側邊與停等區標線間隔 0.2 公尺。機車右轉箭頭標示在停等區內右側，左轉箭頭則標示在停等區內左側。當單一車道機車可直進與左右轉時，直進箭頭標示於左右轉箭頭中間；若單一車道機車可右轉或左轉，則直進箭標標示於轉彎箭標之相對側，如圖 2-14 所示。

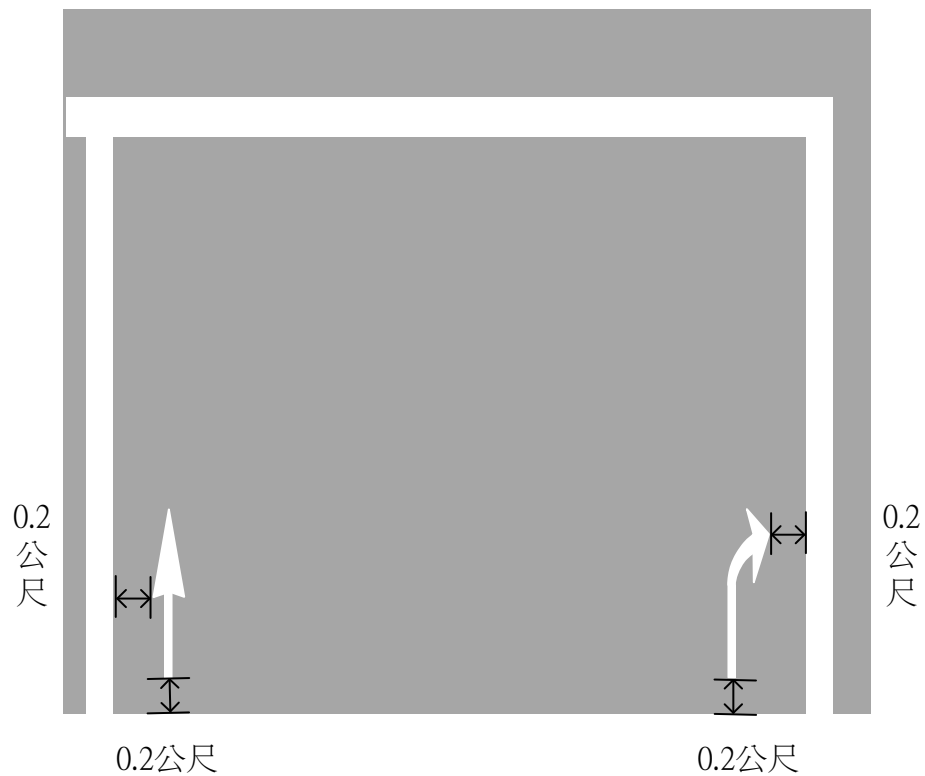


圖 2-14 機車停等區內部之指示標線設置位置

(二) 車道化停等區

降低停等區中不同行車方向之機車交織問題，當機車可行駛之車道數達兩車道以上時，機車停等區依機車可行駛之車道分別劃設停等區。車道化停等區劃設方式建議為合併式畫法，停等區標線與車道線、分向線等標線予以結合，以利簡化機車停等區標線及增進明示性，如圖 2-15 所示。(備註：禁行機車道不得劃設機車停等區)

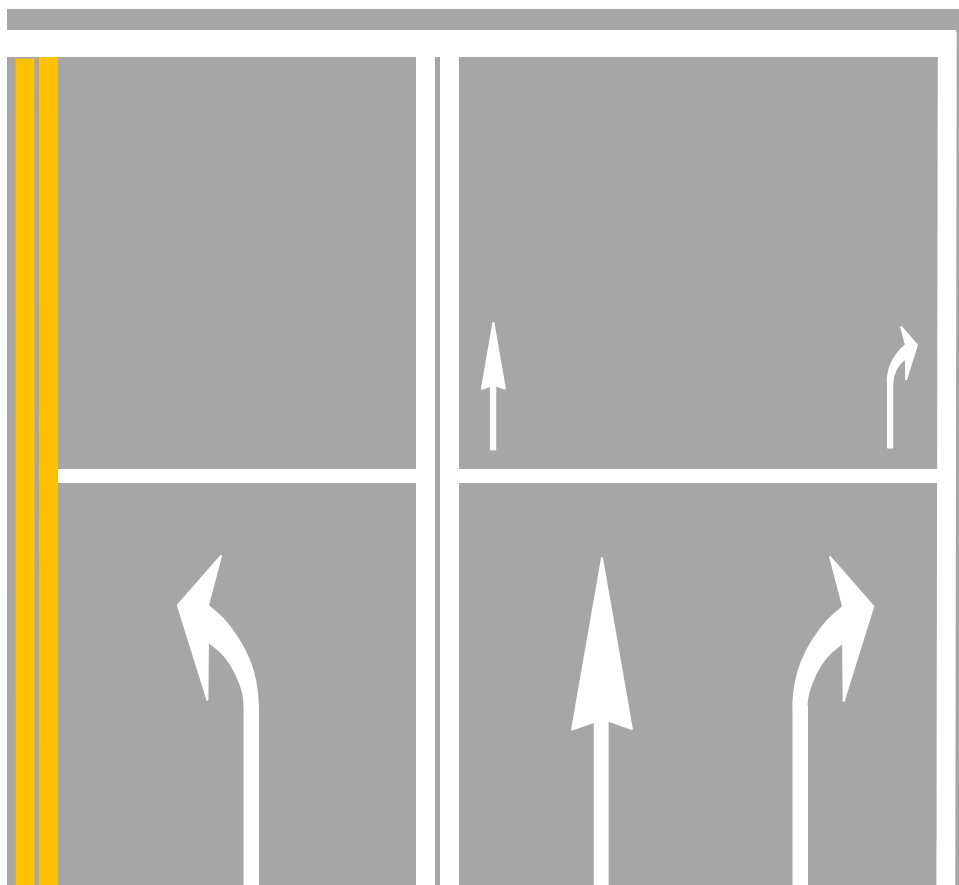


圖 2-15 兩車道之車道化停等區示意圖

二、設置條件

機車停等區設置考慮因素包含：有無機車直接左轉設計、有無右轉專用道、車道數是否為 3 車道以上等，依序評估其適用性。

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 2-16 所示：

- (一) 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(禁行機車道)，則依車道屬性，繪設左轉、直行箭頭於機車停等區。
- (二) 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，則繪設直行箭頭於機車停等區。
- (三) 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、右轉箭頭於機車停等區最左側、最右側角落。另依車道屬性繪設停等區之直行箭頭。
- (四) 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、直行箭頭於機車停等區。

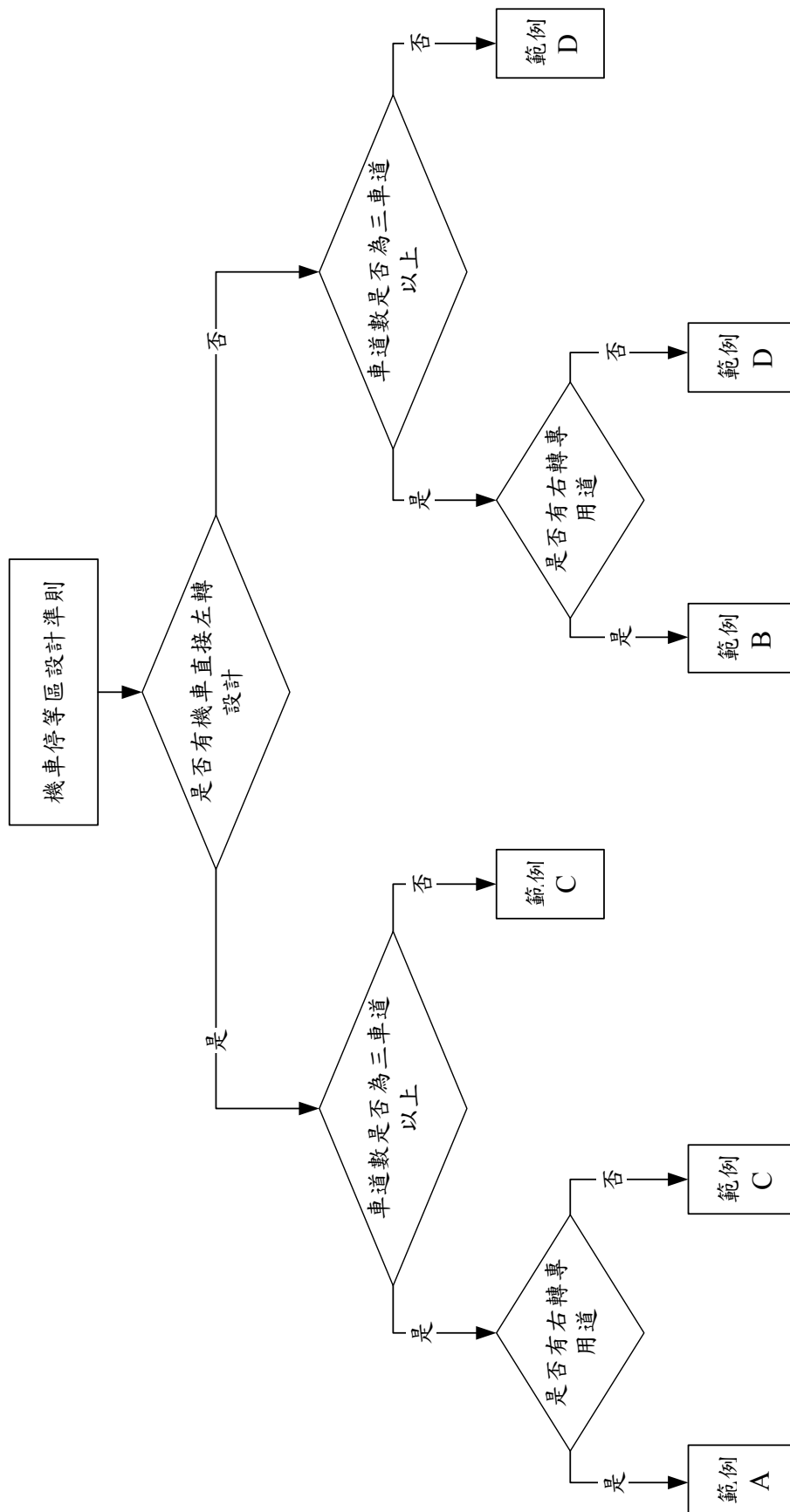


圖 2-16 機車停等區設計準則

三、設置範例

(一) 機車停等區範例 A

適用時機：

- 在路口有機車直接左轉設計，且車道數為3車道以上時、有右轉專用道。

車道配置及尺寸：

- 繪設左轉、直行箭頭於機車停等區
- 右轉專用道得視需要亦可畫設機車停等區

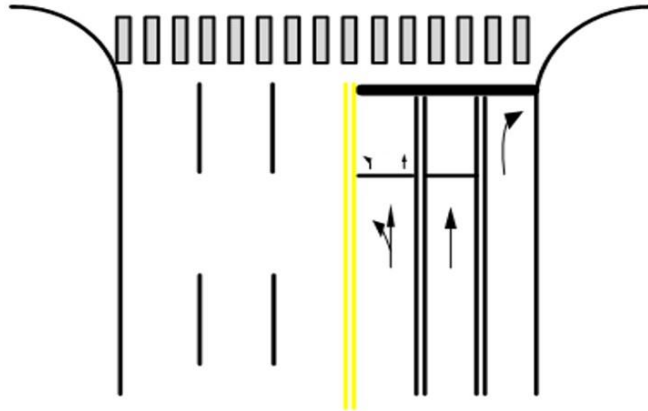


圖 2-17 機車停等區範例 A

(二) 機車停等區範例 B

適用時機：

- 在路口為兩段式左轉設計，內側有禁行機車道，且車道數為3車道以上、有右轉專用道時。

車道配置及尺寸：

- 在此配置下，機車停等區不繪製箭頭
- 右轉專用道得視需要亦可畫設機車停等區

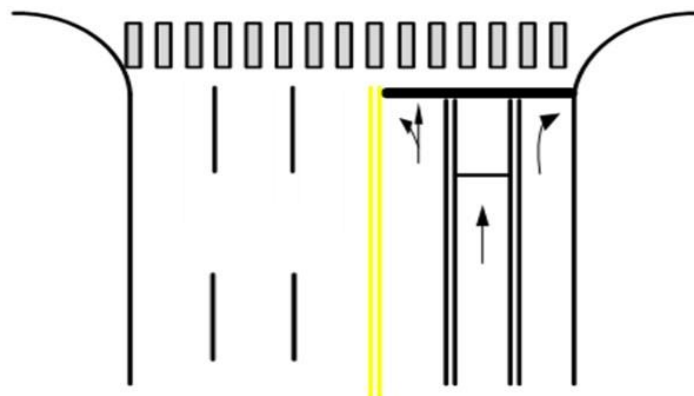


圖 2-18 機車停等區範例 B

(三)機車停等區範例 C

適用時機：

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

車道配置及尺寸：

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

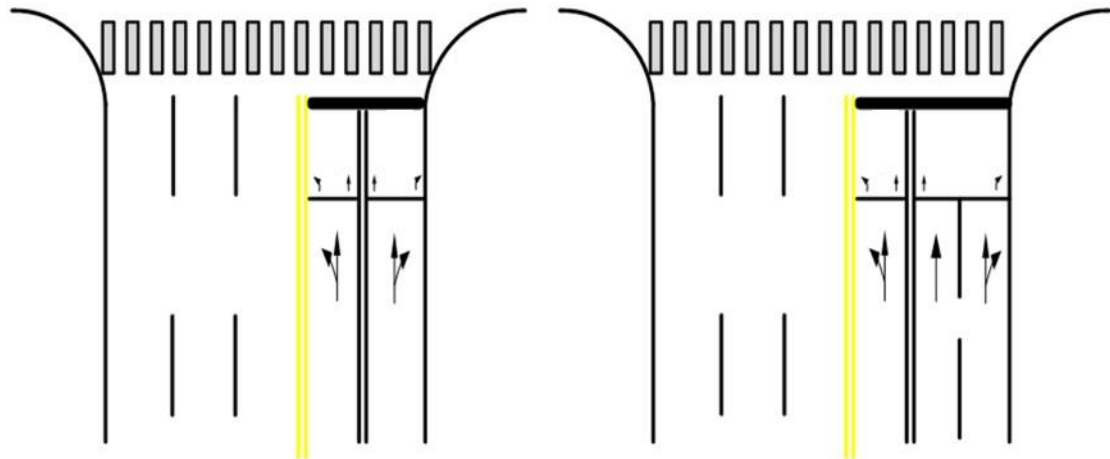


圖 2-19 機車停等區範例 C

(四)機車停等區範例 D

適用時機：

- 在兩段式左轉設計且車道數為 2 車道以下，或車道數為 3 車道以上且無右轉專用道時。

車道配置及尺寸：

- 依車道屬性繪設右轉、直行箭頭於停等區。

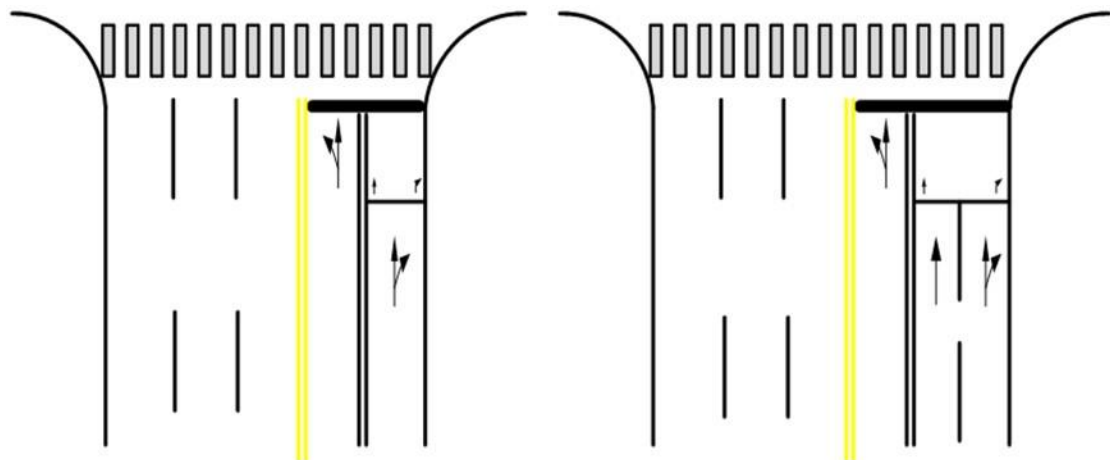


圖 2-20 機車停等區範例 D

2.2.3 快慢實體分隔之快車道右轉管制

依據道路交通安全規則第一百零二條第六點，設有劃分島劃分快慢車道之道路，在慢車道上行駛之車輛不得左轉，在快車道行駛之車輛不得右轉彎。但另設有標誌、標線或號誌管制者，應依其指示行駛。以下將分別說明設計元素、設置條件及設置範例。

一、設計元素

(一) 快車道禁止右轉

快車道禁止右轉時，依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百三十一條，需於上游路口設置繞道標誌「指 67」，用以預告前方路口實施交通管制措施，並指示轉彎車輛之正確行駛路線。本標誌上游得設「左（右）轉車繞道」附牌。提醒用路人提前於路口轉向前變換車道，以便能於慢車道右轉。建議設置快車道專用號誌、標誌牌及慢車道專用號誌、標誌牌，如圖 2-21 所示。

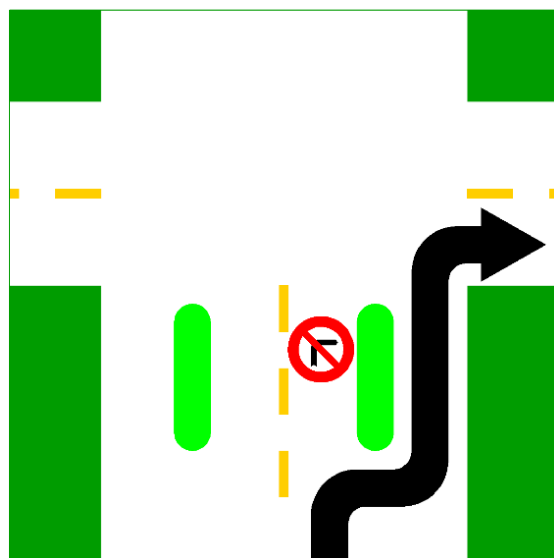


圖 2-21 「指 67」右轉繞道標誌牌

根據道路交通標誌標線號誌設置規則第七十四條，禁行方向標誌，用以告示車輛駕駛人禁行之方向。禁止右轉用「禁 17」。設於禁止各種車輛右轉顯明之處。故需於快車道設置禁止右轉標誌牌搭配快車道附牌，如圖 2-22 所示。

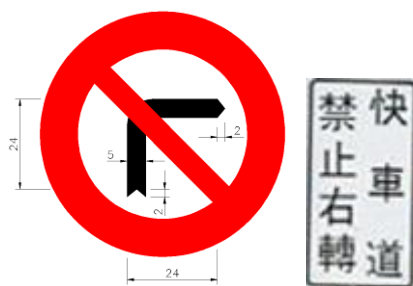


圖 2-22 「禁 17」快車道禁止右轉標誌牌與附牌

(二) 以時相區隔快車道右轉車流與慢車道直行車流

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

1. 右轉保護時相

右轉保護時相需搭配設置右轉專用道，依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十六條，行車方向專用車道標字，設於接近交岔路口之行車方向專用車道上，得視需要配合禁止變換車道線使用。用以指示該車道車輛行至交岔路口時，應遵照指定之方向左彎、右彎或直行。此外，具有右轉保護時相之號誌設計須設置右轉箭頭燈，依道路交通標誌標線號誌設置規則第二百零三條，行車管制號誌燈面中各鏡面之排列方式，得以橫排或縱排安裝之，橫排者由左至右，依次為圓形紅燈，圓形黃燈，左轉箭頭綠燈，直行箭頭綠燈，右轉箭頭綠燈，如圖 2-23 所示。依道路交通標誌標線號誌設置規則第二百零六條，箭頭綠燈表示僅准許車輛依箭頭指示之方向行駛。且依道路交通標誌標線號誌設置規則第二百一十三條，道路某些方向受到管制，或實際上不能行駛時，其交岔路口號誌宜以箭頭綠燈替代圓形綠燈，指示車輛遵循方向行駛。建議設置快車道專用號誌、標誌牌及慢車道專用號誌、標誌牌，如圖 2-24 所示。當快車道為右轉保護時相時，慢車道若有設置右轉專用道，可選擇同時開啟慢車道右轉箭頭綠燈。



圖 2-23 號誌燈面之鏡面排列順序圖

2. 快車道右轉早開、遲閉

快車道右轉早開、遲閉亦需搭配右轉專用道，依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十六條，行車方向專用車道標字，設於接近交岔路口之行車方向專用車道上，得視需要配合禁止變換車道線使用。依道路交通標誌標線號誌設置規則第二百一十三條，交岔路口進行早開、遲閉等號誌運轉時，可以箭頭綠燈替代圓形綠燈，使在早開、遲閉時段中，僅有右轉車輛可以行駛，若慢車道若有設置右轉專用道，可選擇同時開啟慢車道右轉箭頭綠燈。建議設置快車道專用號誌、標誌牌及慢車道專用號誌、標誌牌，如圖 2-24 所示。

3. 快車道獨立時相

設置快車道獨立時相表示該時相僅有快車道之車流可以行駛。以號誌區隔快車道車流與慢車道車流。在號誌的選擇上，可以使用圓形綠燈。必須分別設置快車道專用號誌與慢車道專用號誌。並且需搭配設置快車道專用號誌標誌牌及慢車道號誌專用標誌牌，以確保駕駛人能依所屬車道遵循行駛。快車道專用號誌、標誌牌及慢車道專用號誌、標誌牌如圖 2-24 所示。



圖 2-24 快車道專用號誌標誌牌及慢車道號誌專用標誌牌

二、設置條件

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

三、設置範例

(一) 快車道禁止右轉

適用時機：

- 快車道禁止右轉時。

車道配置及尺寸：

- 於路口上游設置「指 67」，於路口下游設置「禁 17」。
- 號誌設計為箭頭燈。

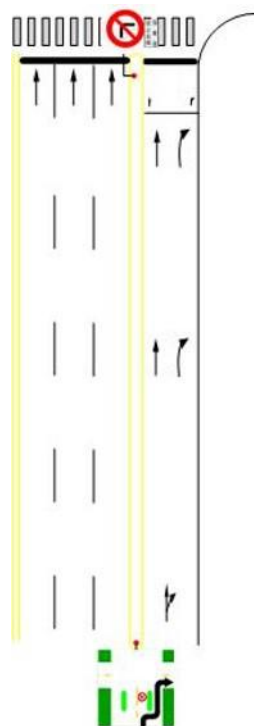


圖 2-25 快車道禁止右轉範例

(二) 允許快車道右轉

適用時機：

- 設置快車道右轉保護時相。

車道配置及尺寸：

- 快車道最外側車道為右轉專用道。
- 號誌設計為箭頭燈。

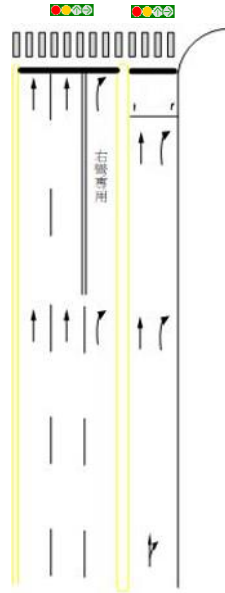


圖 2-26 快車道允許右轉範例

2.3 右轉側撞應用案例

本節以高雄市王生明路/國泰路一段/維武路/鳳頂路與仁心路/仁雄路/鳳仁路二路口，做為右轉側撞應用範例，以下各路口將以肇事初診、肇事診斷以及實施與評估分別細述各項內容[3]。

2.3.1 王生明路/國泰路一段/維武路/鳳頂路

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

(一) 區位與土地使用：該路口為非建成區，有公園、軍營官校等鄰近該路口。

(二) 幾何特性分析：本路口為十字型交叉，路口路段相關配置資料與幾何配置如下表所示：

表 2-1 高雄市國泰路/維武路/鳳頂路/王生明路交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量 車道分隔	車種配置	轉向配置	停車	公 車 站
東	主要幹道	進	4 / 槽化	汽+汽+汽+機	左+直+直右+直右	---	--
	實體分隔	離	3 / 標線	汽+汽+機	----	---	--
西	主要幹道	進	4 / 汽混實體分隔	汽+汽+汽+機	左+直+直右+直右	格位	---
	實體分隔	離	3 / 汽混實體分隔	汽+汽+混	----	格位	---
南	主要幹道	進	3 / 汽混實體分隔	汽+汽+混	左直+直+直右	---	---
	標線分隔	離	3 / 汽混實體分隔	汽+汽+混	----	---	---
北	聯絡道	進	1+肩 / 標線	汽混	左直右	---	---
	標線分隔	離	1+肩 / 標線	汽混	----	---	---

(三) 交通號誌與管制措施現況：

1. 轉向管制

(1) 北側王生明路(往小港)：機車兩段式左轉

(2) 南側鳳頂路(往鳳山市區)：快車道禁止右轉、慢車道禁止左轉、慢車道-機慢車兩段式左轉

(3) 西側國泰路一段 (往陸軍官校)：慢車道-機慢車兩段式左轉

(4) 東側維武路(往市議會)：快車道禁止右轉、機慢車兩段式左轉

2. 禁行車輛

西側國泰路一段：5-24 時禁止 15 噸以上大型車輛左轉 (公車及客運車除外)

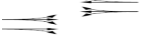
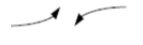
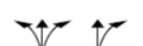
3. 速限

(1) 鳳頂路(往小港)：快車道速限 60kph、慢車道速限 40kph

(2) 國泰路一段(往陸軍官校)：快車道速限 50kph

4. 號誌時制

表 2-2 高雄市王生明路/國泰路一段/維武路/鳳頂路號誌時相與介間時間表

路口名稱	時相	黃燈(秒)	全紅(秒)	綠燈介間時間(現況)(秒)	綠燈介間時間 ₆₀ (秒)	綠燈介間時間 ₄₀ (理論)(秒)	說明	會勘建議時間(秒)
國泰路一段/王生明路/鳳頂路/維武路		4	1	5	4.2	4.42	理論介間時間 < 現況介間時間	5
		4	3	7	4.17	4.36	理論介間時間 < 現況介間時間	7
		0	0	7	4.44	4.78	理論介間時間 < 現況介間時間	7
		4	3	7	4.44	4.78	理論介間時間 < 現況介間時間	7

(四) 交通量與流動特性

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在假日昏峰由國泰路一段往維武路有 1251 輛機車直行，易與同向右轉之汽車發生碰撞。

(五) 肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生側撞（佔 45%），其次為同向擦撞（佔 12%），再來為追撞（佔 15%）。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

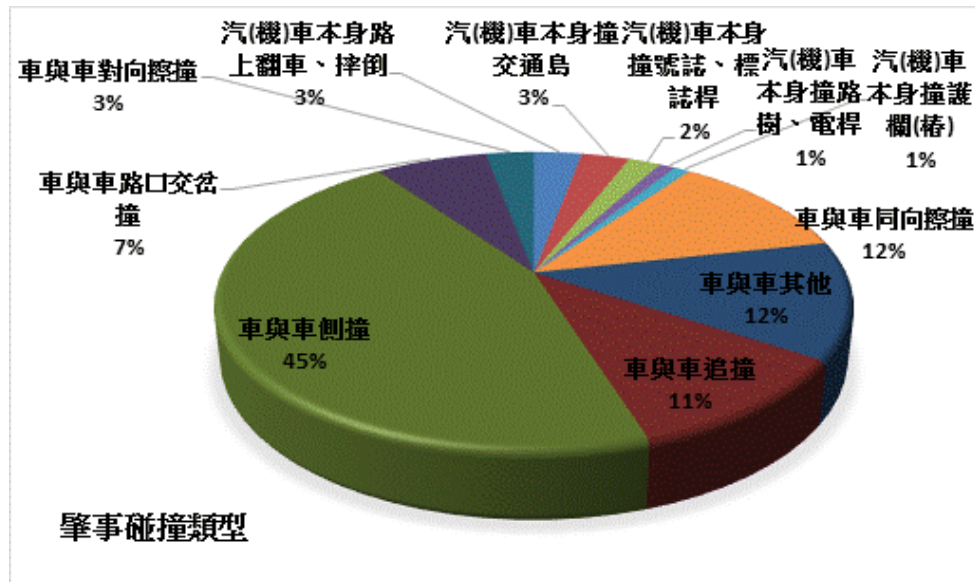


圖 2-27 高雄市國泰路/維武路/鳳頂路/王生明路肇事碰撞類型

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

依據 2012 年該路口的肇事現場圖，繪製碰撞構圖如下所示：

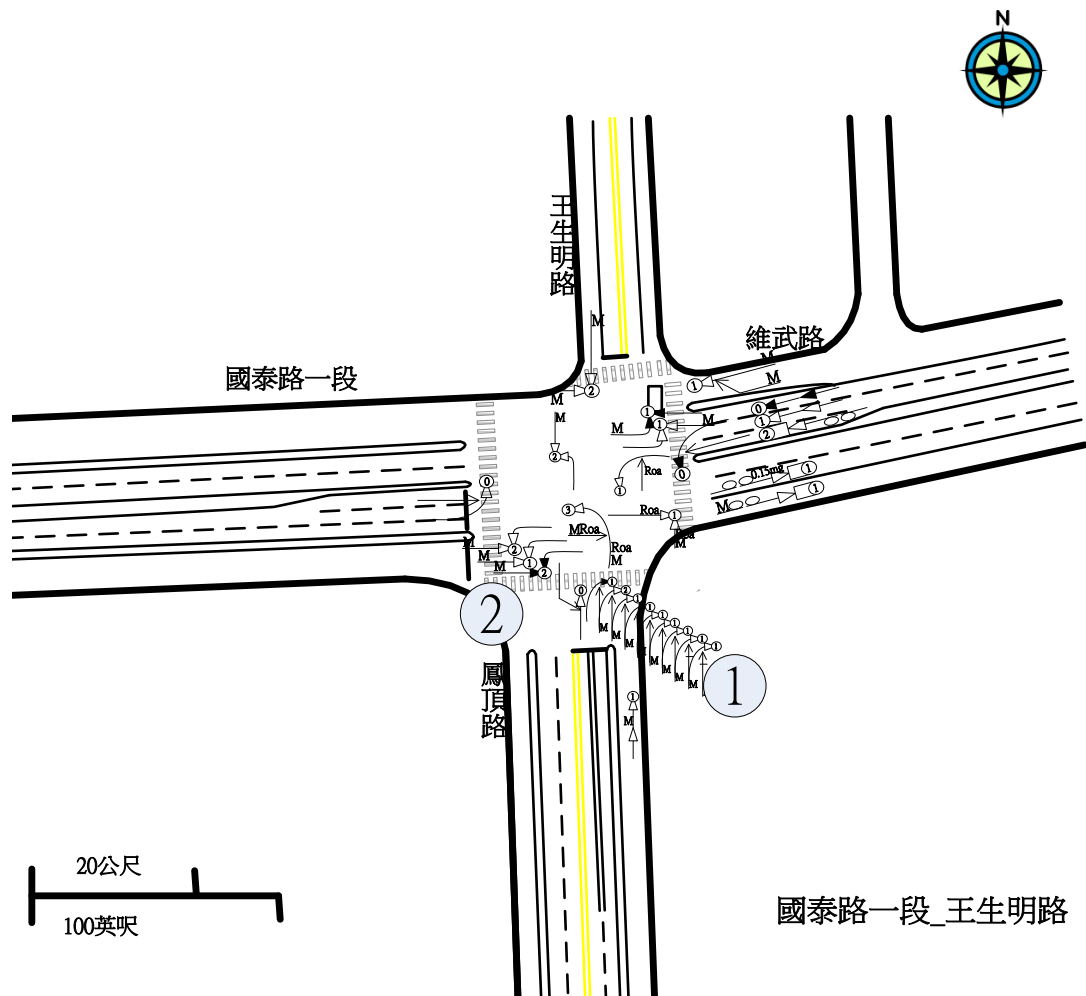


圖 2-28 高雄市國泰路/維武路/鳳頂路/王生明路肇事碰撞構圖

由碰撞構圖顯示：

- (一) 北向鳳頂路快車道右轉維武路之車流與鳳頂路慢車道直行車流發生最多次的車禍。
- (二) 其次為維武路左轉鳳頂路之車輛與國泰路直行之車輛的車禍。

三、預擬改善方案(略)

四、現場會勘(略)

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

下表為針對追撞所提出之改善項目：

表 2-3 高雄市國泰路/維武路/鳳頂路/王生明路右轉側撞改善項目表

路口分支	改善項目
南側	1. 延伸鳳頂路快慢車分隔島。 2. 鳳頂路南側路口停止線前移，並禁止快車道右轉。 3. 鳳頂路號誌配合停止線一併移設。

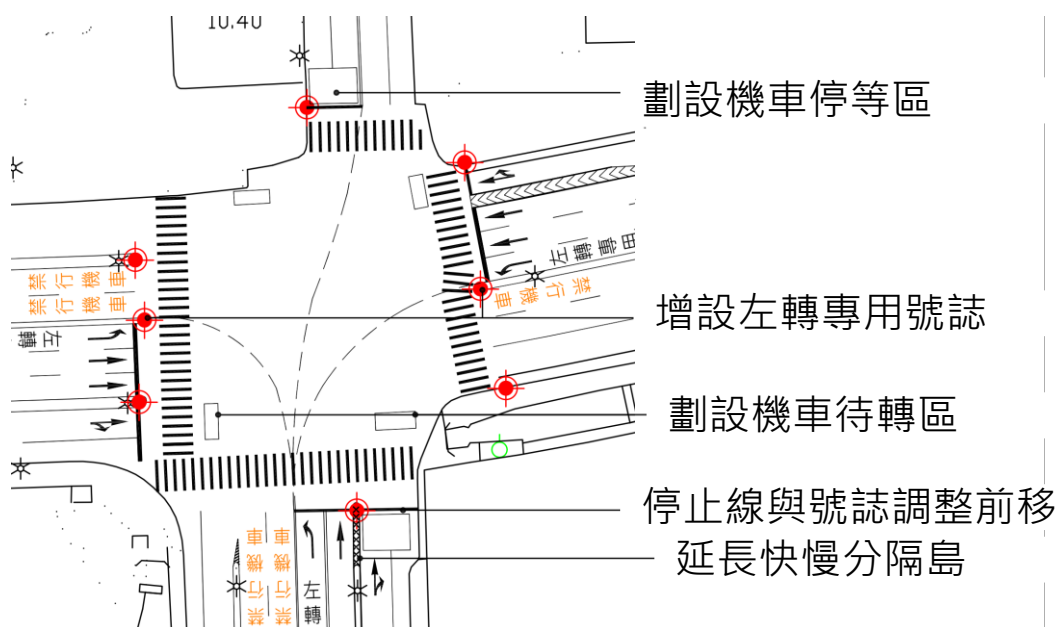


圖 2-29 高雄市王生明路/國泰路一段/維武路/鳳頂路改善方案設計圖

六、實施、評估與回饋(車流與肇事事前事後分析)

依據 2012 年之肇事現場圖分析，可以透過上述提出之改善項目，估算改善後減少之碰撞數量，而產出改善後之預期碰撞數量，其預期改善效益如下所示：

表 2-4 高雄市王生明路/國泰路一段/維武路/鳳頂路預期改善效益表

	2012 肇事碰撞現況			改善後預期碰撞			減少之碰撞		
事故類別	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
肇事次數	0	24	6	0	5	0	0	19	6

2.3.2 仁心路/仁雄路/鳳仁路

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

(一) 區位與土地使用：該路口為住商混合區，並有商店位於路口轉角處，使該路口常有臨停車輛。

(二) 幾何特性分析：該路口為十字路口，路口路段相關配置資料與幾何配置如下所示：

表 2-5 高雄市仁心路仁雄路交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量 車道分隔	車種配置	轉向配置	停車	公車站
北	主要幹道 實體分隔	進	4+肩 / 標線	汽+汽+混+混	左直+直+右直+右直	白線	灣子內
		離	4+肩 / 標線	汽+汽+混+混	----	白線	灣內村
南	主要幹道 實體分隔	進	4+肩 / 標線	汽+汽+混+混	左直+直+右直+右直	白線	灣子內
		離	4+肩 / 標線	汽+汽+混+混	----	白線	灣內村
東	次要幹道 標線分隔	進	1 肩 / 標線	混	左直右	---	---
		離	1 肩 / 標線	混	----	---	---
西	次要幹道 標線分隔	進	1 肩 / 標線	混	左直+右直	白線	---
		離	1 肩 / 標線	混	----	白線	---

(三) 交通號誌與管制措施現況：

1. 轉向管制

(1) 北側鳳仁路(往南)：機車兩段式左轉

(2) 南側鳳仁路(往北)：機車兩段式左轉

2. 禁行車輛

(1) 南側鳳仁路(往北)：快車道-禁行機車

(2) 北側鳳仁路(往南)：快車道-禁行機車

3. 禁止標誌：無

4. 速限

鳳仁路：快車道最高速限 60kph、機車道最高速限 40kph

5. 號誌時制

表 2-6 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路號誌時相與介間時間表

路口 名稱	時相	現況			理論黃燈		全紅		理論 紅燈	理論綠 燈介間 時間	說明	會勘 建議 時間
		黃燈 (秒)	全紅 (秒)	綠燈 介間	$V_{60}/2a$	$V_{40}/2a$	$W+1/\sqrt{V_{60}}$	$W+1/\sqrt{V_{40}}$				
鳳仁 路/ 仁心 路/ 仁雄 路		4	1	5	1.7	1.1	2.3	3.5	4	6.19	理論介間時間>現況介間時間	8
		3	2	5	1.7	1.1	2.3	3.5	4	6.19	理論介間時間>現況介間時間	7
		3	2	5	1.7	1.1	2.6	3.9	4	6.57	理論介間時間>現況介間時間	7

(四) 交通量與流動特性

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在假日昏峰有 1479 輛機車由北往南直行、164 輛汽車由北往南右轉，由於機車之交通量大，常與右轉仁雄路之汽車發生碰撞。

(五) 肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生側撞（佔 38%），其次為同向擦撞（佔 18%），再來為追撞（佔 7%）與交岔撞（佔 7%）。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

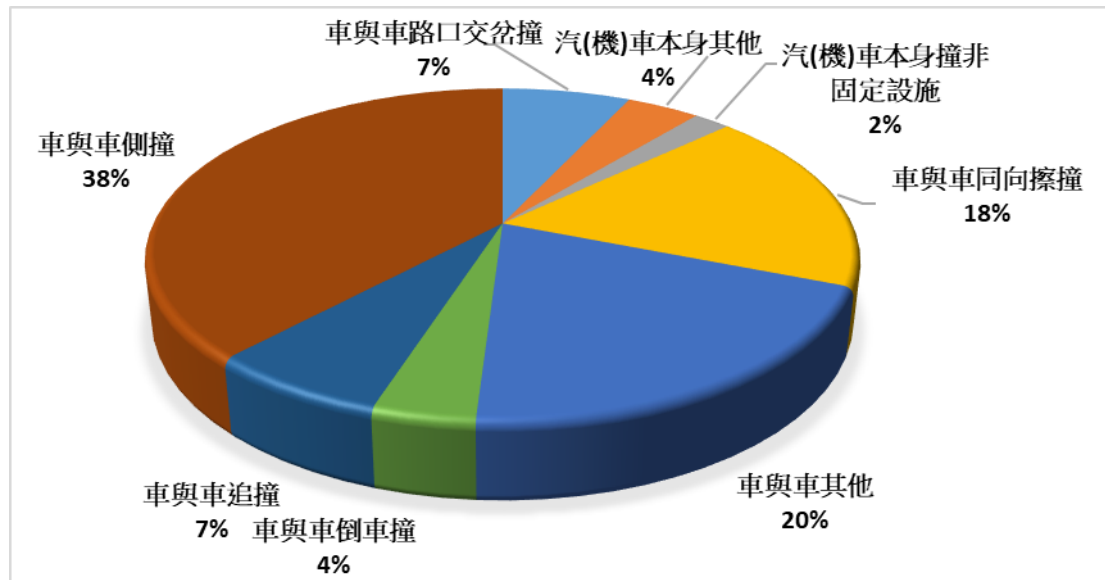


圖 2-30 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路肇事碰撞類型

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

依據 2012 年該路口的肇事現場圖，繪製碰撞構圖如下所示：

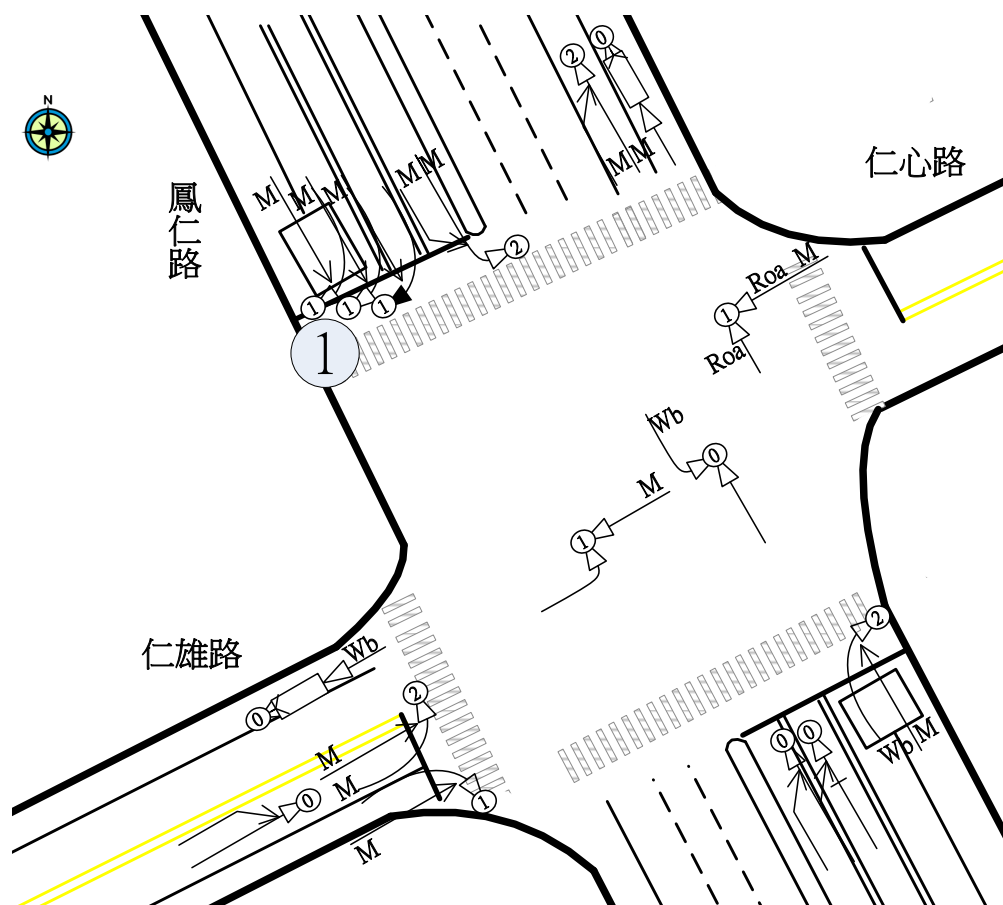


圖 2-31 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路肇事碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞如下：

鳳仁路北往南直行機動車與右轉機動車之右轉側撞。

三、預擬改善方案(略)

四、現場會勘(略)

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

下表為針對追撞所提出之改善項目：

表 2-7 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路右轉側撞改善項目表

路口分支	改善項目
西北側	1. 鳳仁路南北兩側路口與近上游路口處，重繪車道指向線箭標，及最內側車道增繪左轉專用標誌。 2. 路口北側、南側行穿線改對齊路口轉角處。最外側兩車道停止線前移。 3. 鳳仁路北往南及仁雄路往東近路口繪設禁停紅線。 4. 鳳仁路北往南上游路口處「輔 1」車道預告標誌應隨車道變更後一同調整。

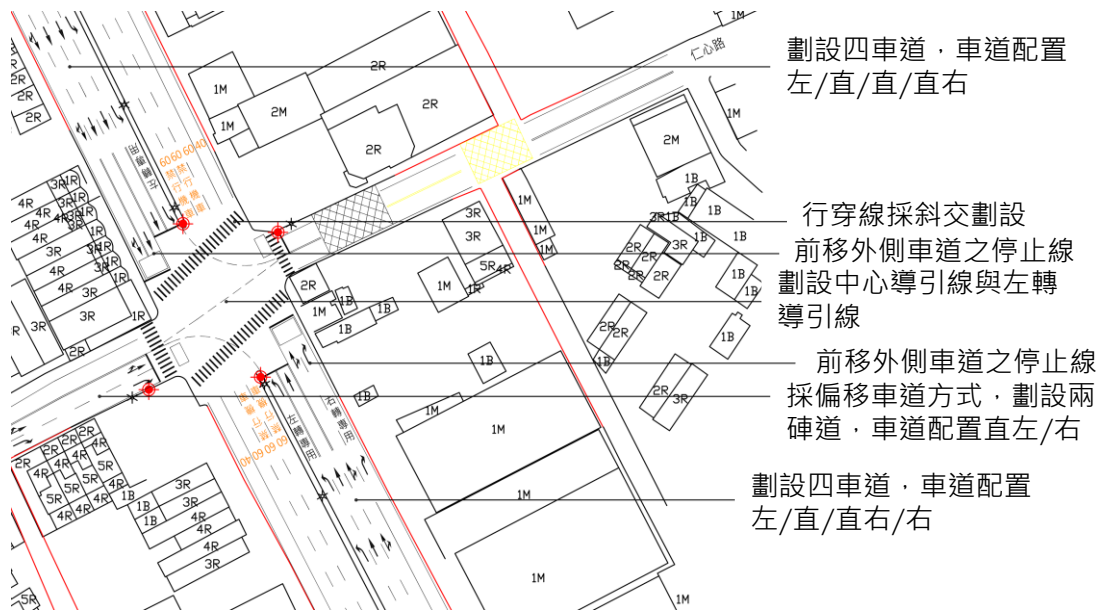


圖 2-32 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路改善方案設計圖

六、實施、評估與回饋(車流與肇事事前事後分析)

依據 2012 年之肇事現場圖分析，可以透過上述提出之改善項目，估算改善後減少之碰撞數量，而產出改善後之預期碰撞數量，其改善效益如下所示：

表 2-8 高雄市仁心路/仁雄路/鳳仁路預期改善效益表

事故類別	2012 肇事碰撞現況			改善後預期碰撞			減少之碰撞		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
肇事次數	0	10	6	0	1	1	0	9	5

第三章 左轉側撞改善設計範例

3.1 左轉側撞肇因分析

左轉側撞容易發生在靠近停止線處，當左轉車未於最內側車道左轉，導致其左轉穿越路口的過程中，與內側直行車輛發生碰撞，如圖 3-1 所示。

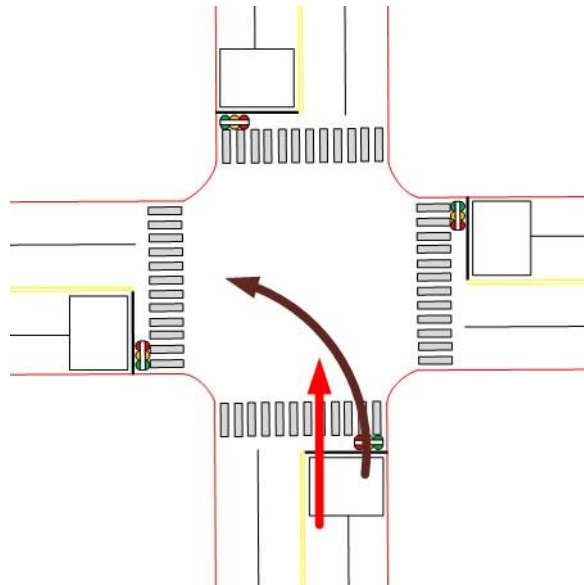


圖 3-1 左轉側撞示意圖(一)

若該路口最內側車道為直行左轉車道，並且無禁行機車時，直行機車可能鑽行於左轉車輛左側，當綠燈始亮時，將與左轉機車產生左轉側撞，如圖 3-2 所示。

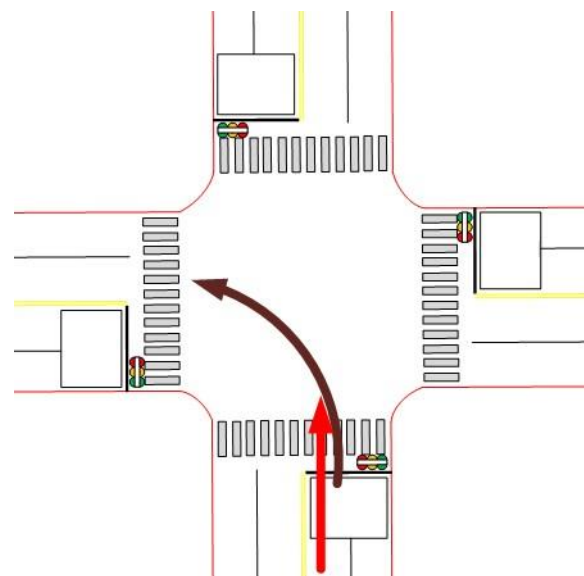


圖 3-2 左轉側撞示意圖(二)

因此，造成左轉側撞之涉及因素可能為

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

3.2 左轉側撞改善策略

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

3.2.1 機車左轉設計

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

一、設計元素

(一) 機慢車左轉待轉區

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



圖 3-3 機慢車兩段左轉標誌牌及附牌

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百九十一條，機慢車左（右）轉待轉區線，用以指示大型重型機車以外之機車或慢車駕駛人分段行駛。視需要設於號誌管制之交岔路口。本標線線型為白色長方形，線寬十五公分。劃設於停止線前端，設有枕木紋行人穿越道者，劃設於枕木紋行人穿越道前方。本標線前緣以不超出橫交道路路面邊緣為原則。

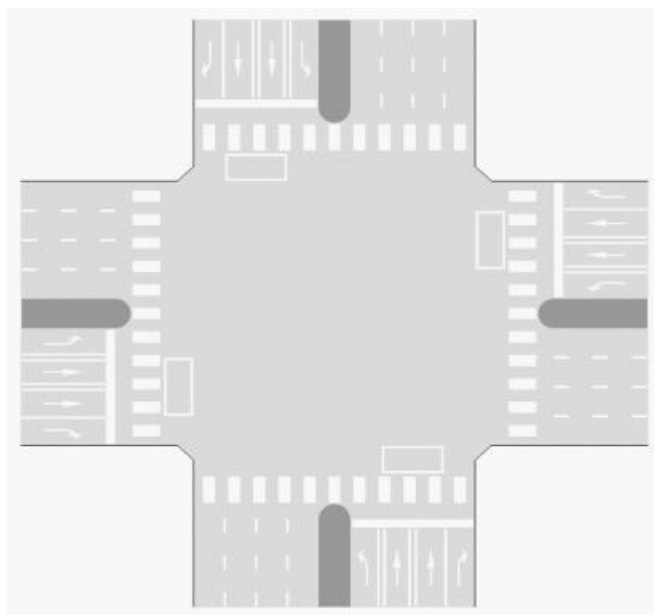


圖 3-4 機慢車左轉待轉區

(二) 左轉專用道(汽機車共用)

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

當路口左轉交通量過大時，設置左轉專用道紓解準備左轉之車輛，避免與直行車輛衝突。依市區道路及附屬工程設計標準第十三條，左轉專用車道寬度不得小於二點七公尺。且依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十六條，應標繪指向線，每隔三十公尺標繪一組，連續至交叉路口。為減免標線之繪製，不繪製標字，僅每隔三十公尺標繪一組，並以雙白實線區隔其他車道，相關標線設置位置如圖 3-5 所示。

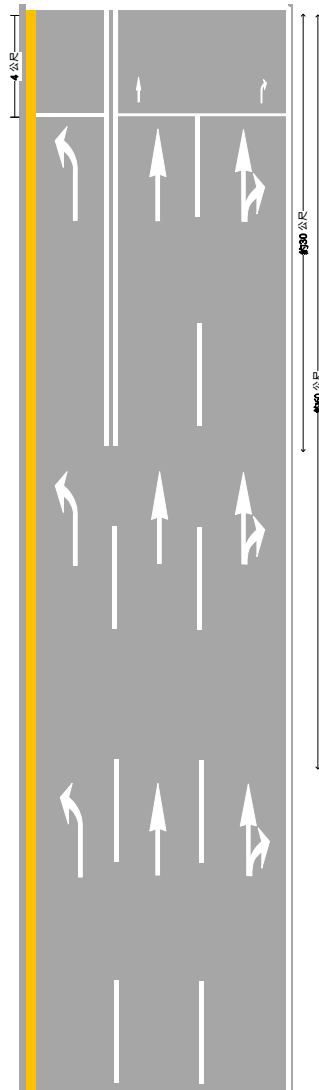


圖 3-5 左轉專用道(汽機車共用)

為了能提早告知駕駛人前方路口的車道配置，在道路標誌標線號誌設置規則中，訂有「輔 1」標誌的設置規則。可將標誌設置於路口前方 30 公尺處左右，以提前告知駕駛人前方之車道配置，如圖 3-6 所示。



圖 3-6 左轉專用道(汽機車共用)之「輔 1」標誌牌

為提醒機車騎士此路口之直接左轉管制方式，使左轉機車即早變換至機車直接左轉車道，可設置指示標誌如圖 3-7 所示，建議設置在上游 80-100 公尺處與「輔 1」標誌牌旁。

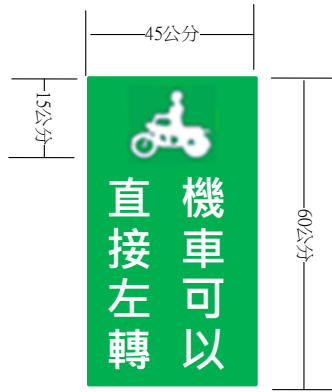


圖 3-7 機車可以直接左轉標誌牌

(三) 機車左轉專用道

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

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

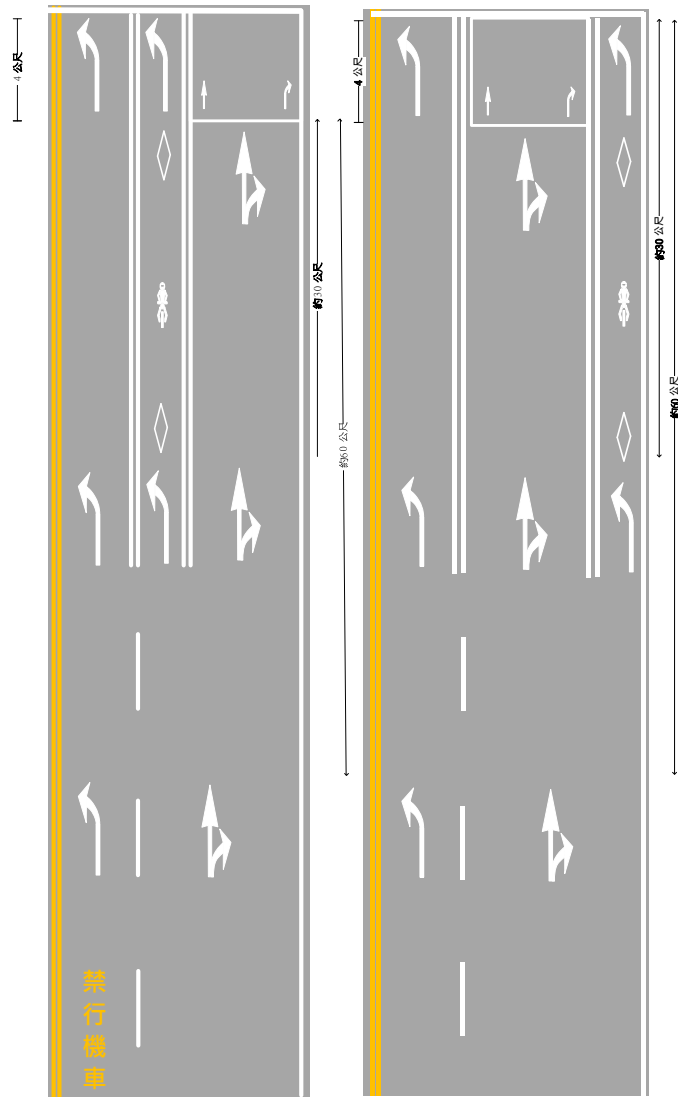


圖 3-8 機車左轉專用道(右圖)

為區分「輔 1」標誌牌中車種之左轉專用道，將此左轉專用道允許左轉之車種標示於下方，若該車道為汽車專用之左轉專用道，則在「輔 1」標誌牌上所指車道標誌底下標明汽車圖示，機車亦同，如圖 3-9 所示，內車道為汽車左轉專用道，中間車道及外側車道則為機車左轉專用道。

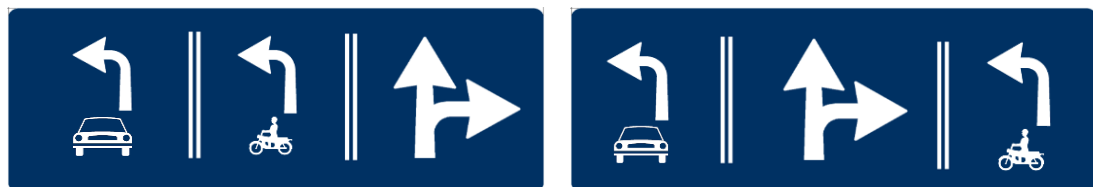


圖 3-9 機車左轉專用道之「輔 1」標誌牌

二、設置條件

目前路口針對機車左轉方式，一般以車道數做為區分，如下所示：

- (一) 兩車道以下之路口，視路口事故及交通特性因地制宜。
- (二) 三車道以上之路口，基於安全考量，採兩段式左轉，以降低機車在變化車道時，與其他車輛發生之碰撞風險。

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

- (一) 丁字路待轉區無有效庇護空間，以致於路口大量機車之交岔撞。
- (二) 大量機車直接左轉導致違規。
- (三) 左轉機車過多，無足夠待轉空間。
- (四) 路口幾何特性適合直接左轉，例如：斜交路口。

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

圖 3-10 所示。其中，兩段左轉設計範例如圖 3-11 所示。

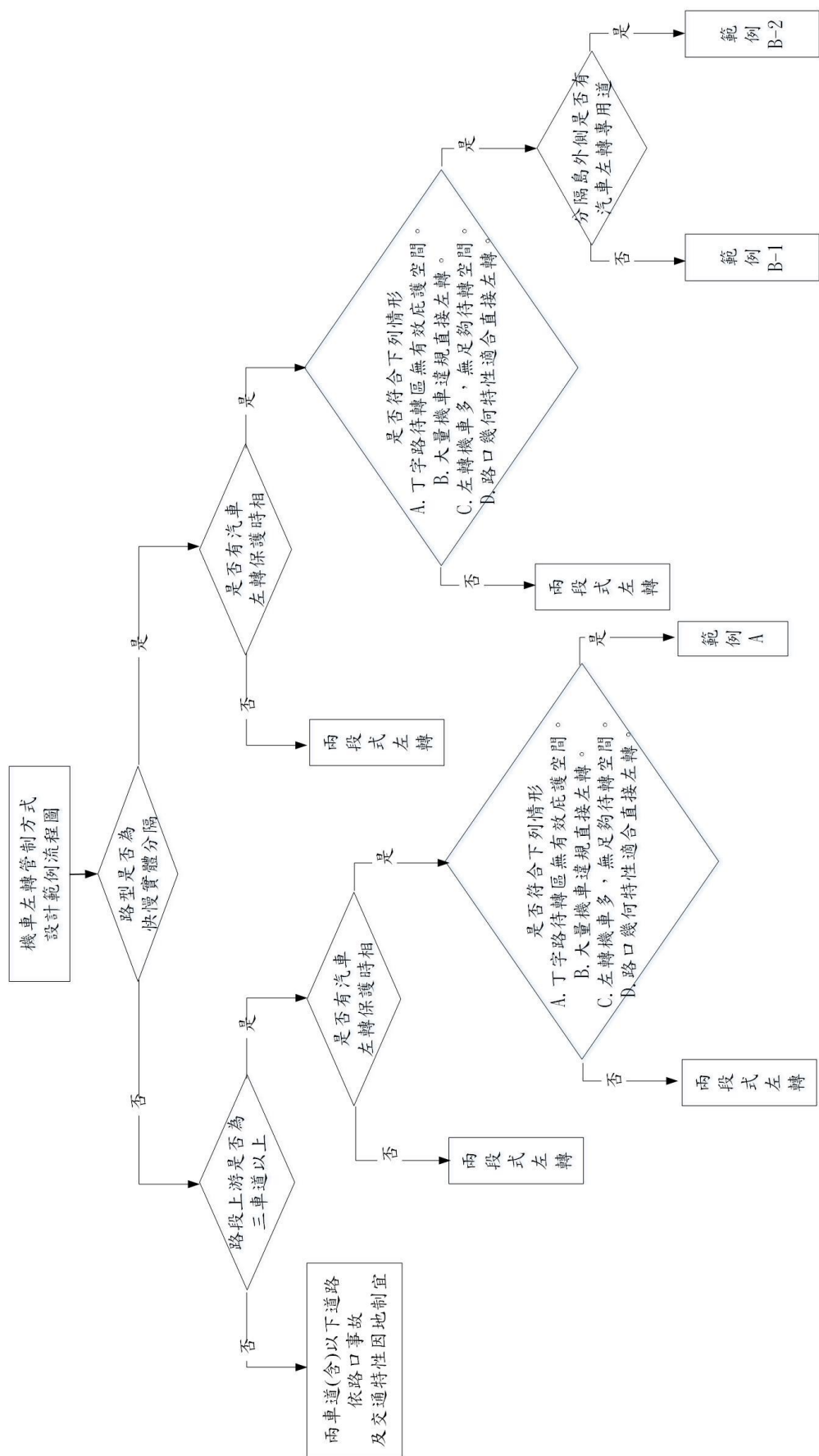


圖 3-10 機車左轉設計準則

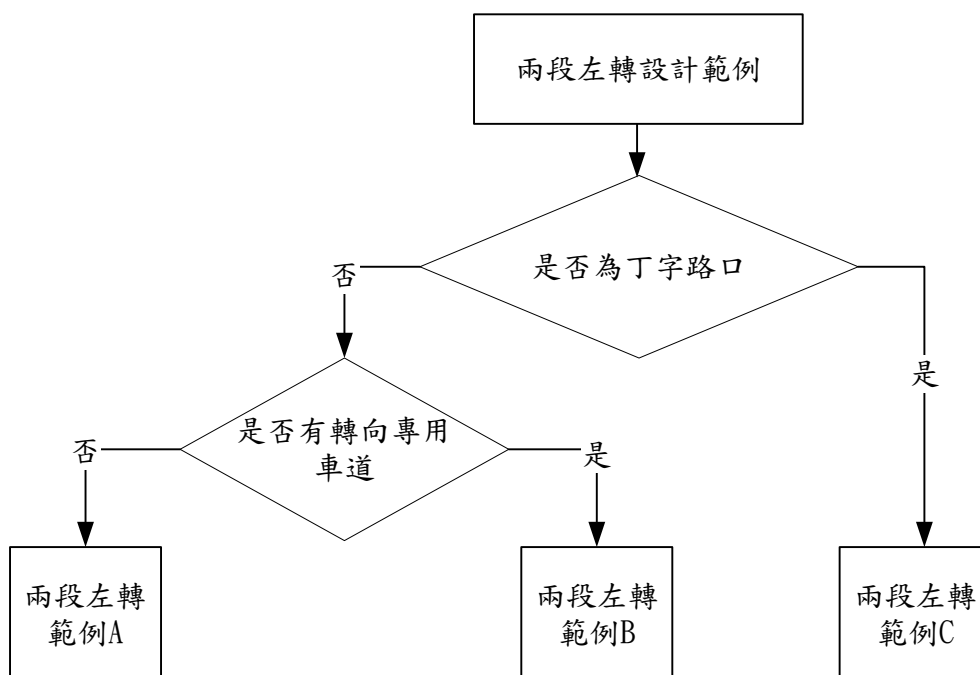


圖 3-11 兩段左轉設計範例

三、設置範例

(一) 機車左轉設計-直接左轉範例 A

適用時機：

- 路口路型無快慢實體分隔，路段上游為三車道以上，且有左轉保護時相時，須以標誌標線導引直接左轉之機車至指定區域停等，並於左轉保護時相時直接左轉。路口機車直接左轉，原則上配合路段內側車道未禁行機車時實施。

車道配置及尺寸：

- 不計慢車道，車道寬度達 10.8 公尺，則可增設一條機車左轉專用道，寬度需至少 1.5 公尺，並繪設機車停等區。
- 不計慢車道，車道寬度未達 10.5 公尺，則機車與汽車共用左轉專用道，並在路口處繪設機車停等區。
- 近路口處之雙白線長度建議為 30~50 公尺，用以禁止變換車道。
- 「輔 1」標誌牌建議設置於路段漸變處，停止線上游 50 至 100 公尺。

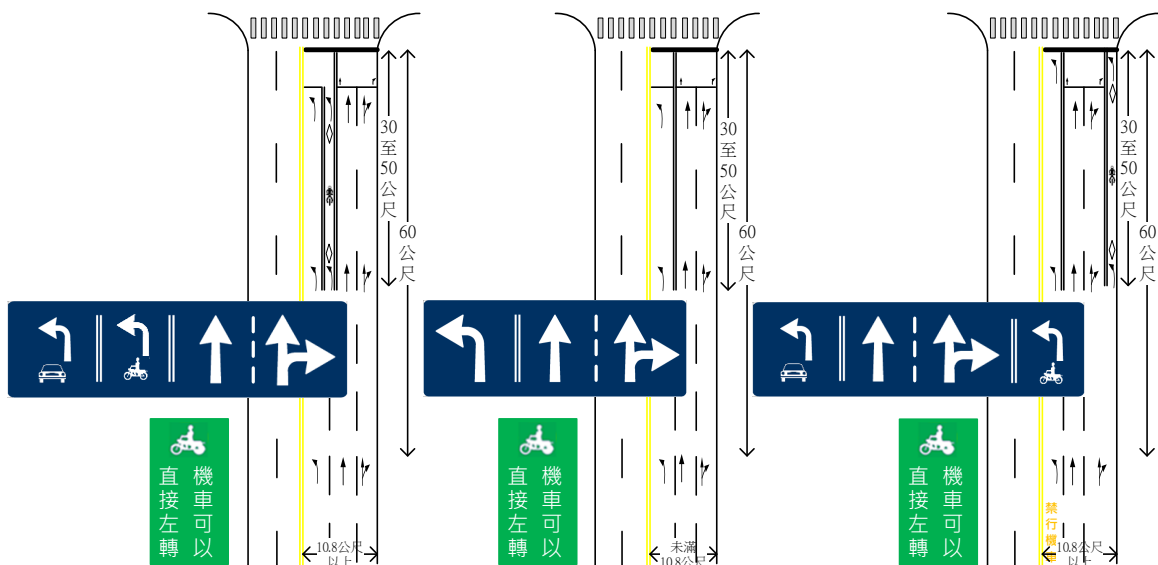


圖 3-12 機車左轉設計-範例 A

備註：

- 鄰近路段需一併檢視公車站位及巷道進出等問題。
- 機車左轉車道可繪製彩色鋪面。
- 機車左彎專用道停止線位置宜考慮大型車內輪差及左彎待停區適度調整位置。
- 車道寬 10.8 公尺=左轉車道(2.8 公尺)+機車左轉道(2 公尺)+一般車道*2(6 公尺)的最小寬度設計所做的原則性建議。

(二)機車左轉設計-直接左轉範例 B-1

適用時機：

- 路口路型為快慢實體分隔，有左轉保護時相，且慢車道無汽車左轉車道時，以標誌標線之指示導引直接左轉之機車進入機車左轉專用道，並於左轉保護時相時直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 慢車道上游為兩車道以上，無汽車左轉專用道，車道寬度達 7.8 公尺，可於內側或外側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。
- 「輔 1」標誌牌建議設置於路段漸變處，停止線上游 50 至 100 公尺。

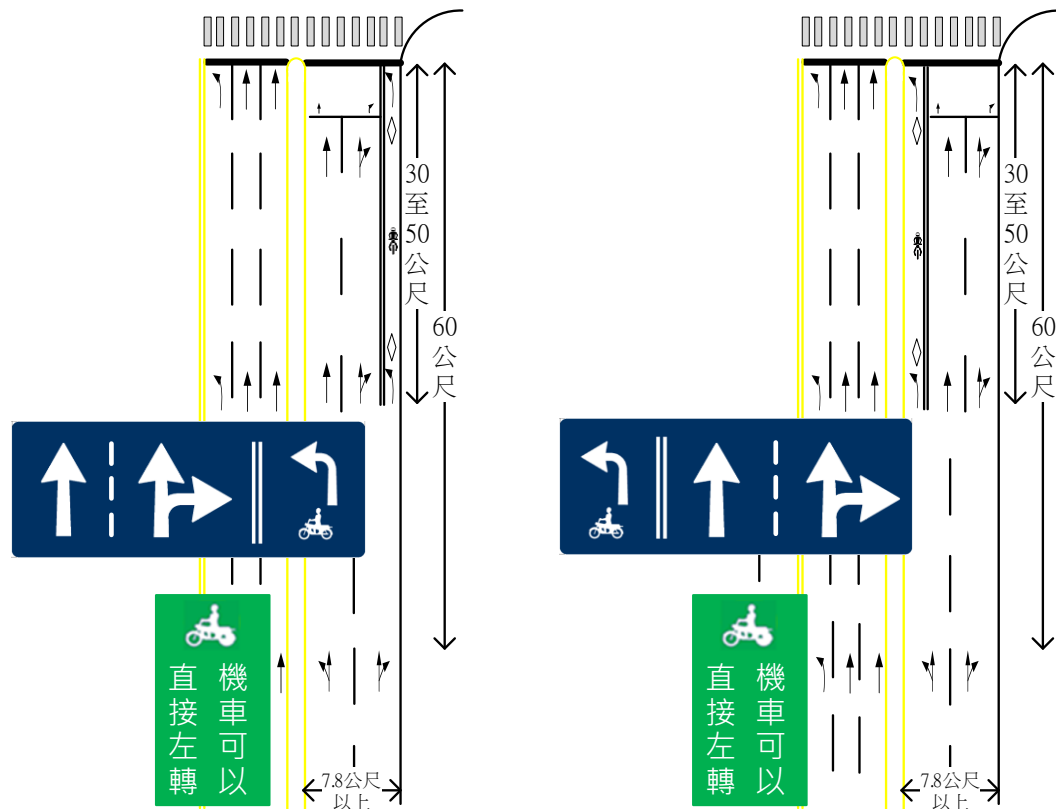


圖 3-13 機車左轉設計-範例 B-1

備註：

- 鄰近路段應一併檢視公車站位及巷道進出等問題。
- 得設置機車兩段式左轉待轉區。
- 機車左轉車道可繪製彩色鋪面。
- 機車左彎專用道停止線位置宜考慮大型車內輪差及左彎待停區適度調整位置。

(三)機車左轉設計-直接左轉範例 B-2

適用時機：

- 路口路型為快慢實體分隔，有左轉保護時相，且慢車道有汽車左轉車道時，以標誌標線之指示導引直接左轉之機車進入機車左轉專用道，並於左轉保護時相時直接左轉。

車道配置及尺寸：

- 慢車道上游為兩車道以上車道寬度達 7.8 公尺，且其汽車左轉專用道為附加車道者，或三車道以上寬度達 10.8 公尺，當有設置汽車左轉專用道時，可於內側或外側增設機車左轉專用道，寬度需至少 1.5 公尺。
- 上述做法欲可採用汽車與機車共用專用道，並在路口處繪設機車停等區。
- 近路口處之雙白線長度建議為 30~50 公尺，用以禁止變換車道。
- 「輔 1」標誌牌建議設置於路段漸變處，停止線上游 50 至 100 公尺。

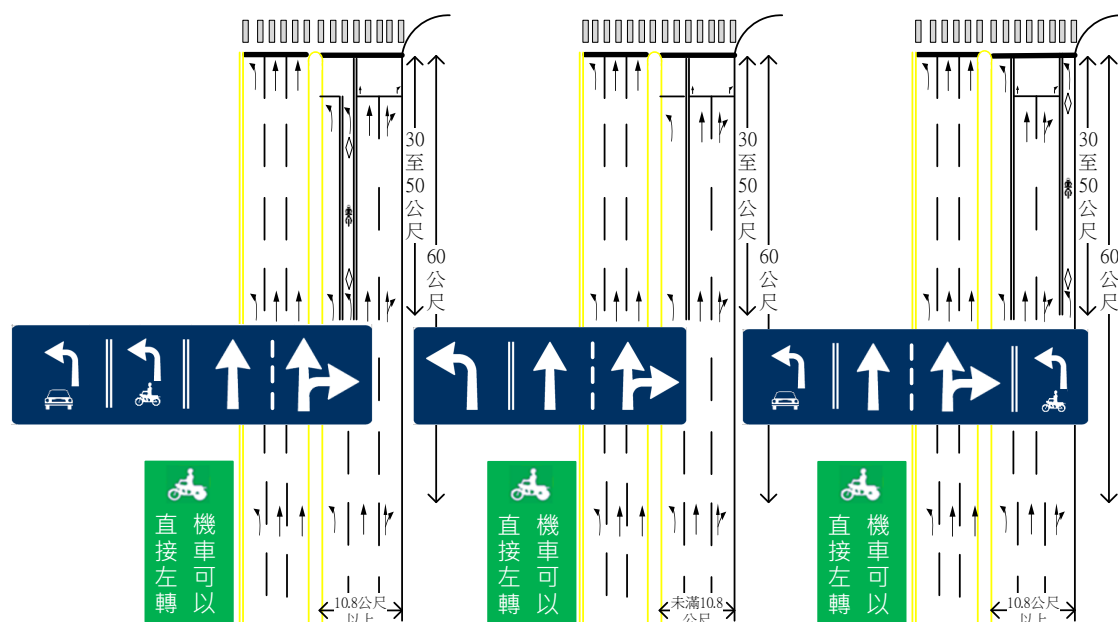


圖 3-14 機車左轉設計-範例 B-2

備註：

- 鄰近路段應一併檢視公車站位及巷道進出等問題。
- 得設置機車兩段式左轉待轉區。
- 機車左轉車道可繪製彩色鋪面。
- 機車左彎專用道停止線位置宜考慮大型車內輪差及左彎待停區適度調整位置。
- 車道寬 10.8 公尺=左轉車道(2.8 公尺)+機車左轉道(2 公尺)+一般車道*2(6 公尺)的最小寬度設計所做的原則性建議。

(四)機車左轉設計-兩段左轉範例 A

適用時機：

- 三車道以上，非丁字路口，無轉向專用車道。

車道配置及尺寸：

- 近端號誌桿及停等區上游 30 公尺至 50 公尺處設置機慢車兩段左轉標誌「遵 20」及附牌。
- 若外側第三車道無禁行機車，則於分隔島設置機慢車兩段左轉標誌「遵 20」及附牌。
- 路口處繪製機慢車兩段左轉待轉區，以不超過路緣邊線為準。
- 禁行機車車道前不繪設機慢車兩段左轉待轉區。

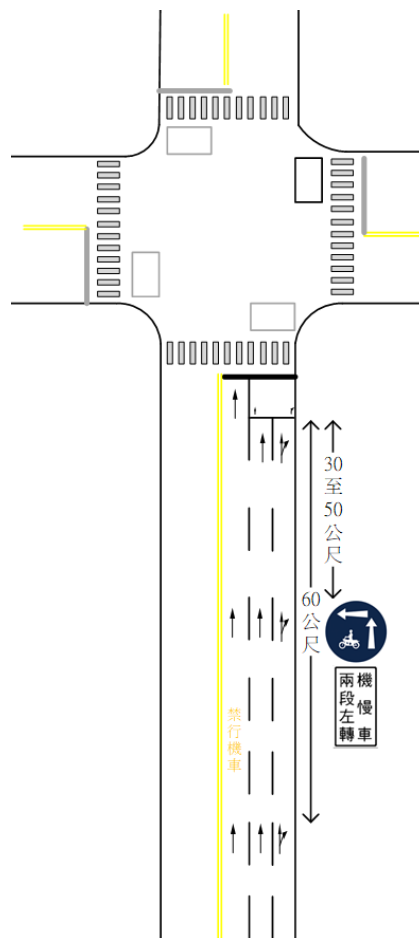


圖 3-15 兩段左轉設計-範例 A

(五)機車左轉設計-兩段左轉範例 B

適用時機：

- 三車道以上，非丁字路口，有轉向專用車道。

車道配置及尺寸：

- 「遵 20」標誌及附牌。
- 路口處繪製機慢車兩段左轉待轉區，以不超過路緣邊線為準。
- 若外側第三車道無禁行機車，則於分隔島設置機慢車兩段左轉標誌「遵 20」及附牌。
- 禁行機車車道或紅燈允許右轉車道前不繪設機慢車兩段左轉待轉區。

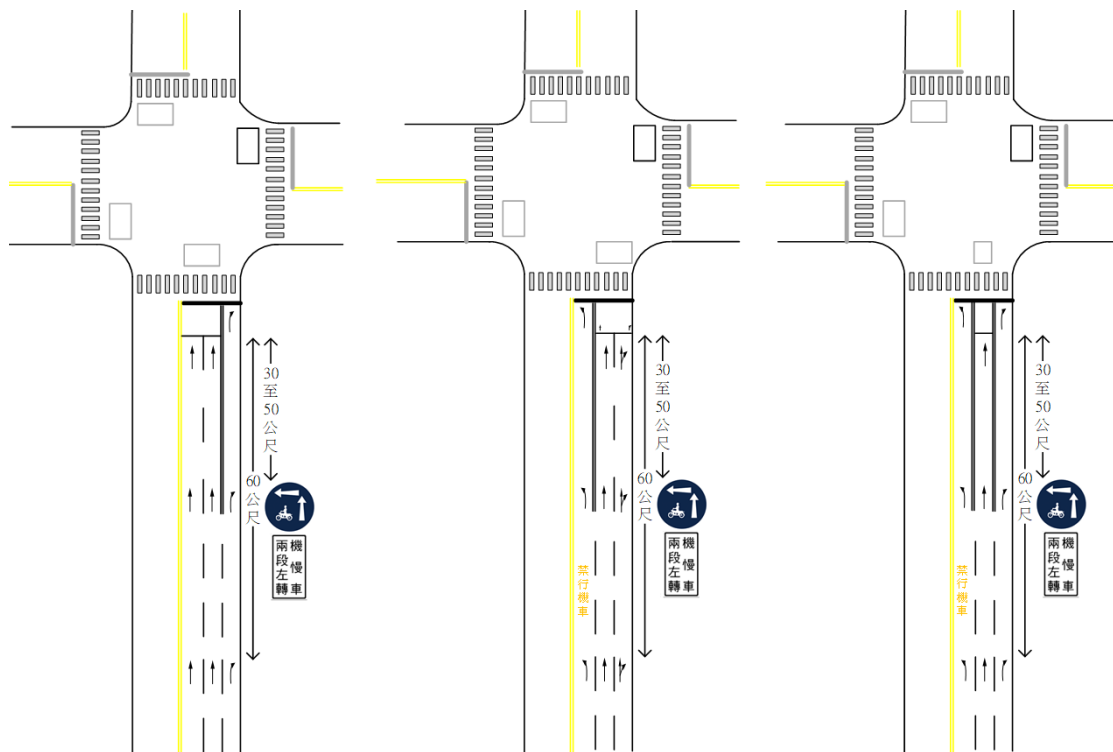


圖 3-16 兩段左轉設計-範例 B

(六)機車左轉設計-兩段左轉範例 C

適用時機：

- 三車道以上，丁字路口。

車道配置及尺寸：

- 近端號誌桿及停等區上游 30 公尺至 50 公尺處設置機慢車兩段左轉標誌「遵 20」及附牌。
- 若外側第三車道無禁行機車，則於左側分隔島設置機慢車兩段左轉標誌「遵 20」及附牌。
- 原則上兩段左轉待轉區以削切人行道為主，保留人行道至少 0.9 公尺行走空間。
- 若無法削切人行道，則設槽化線。(長度原則至少為 3 公尺，漸變段依現場需求加長。)

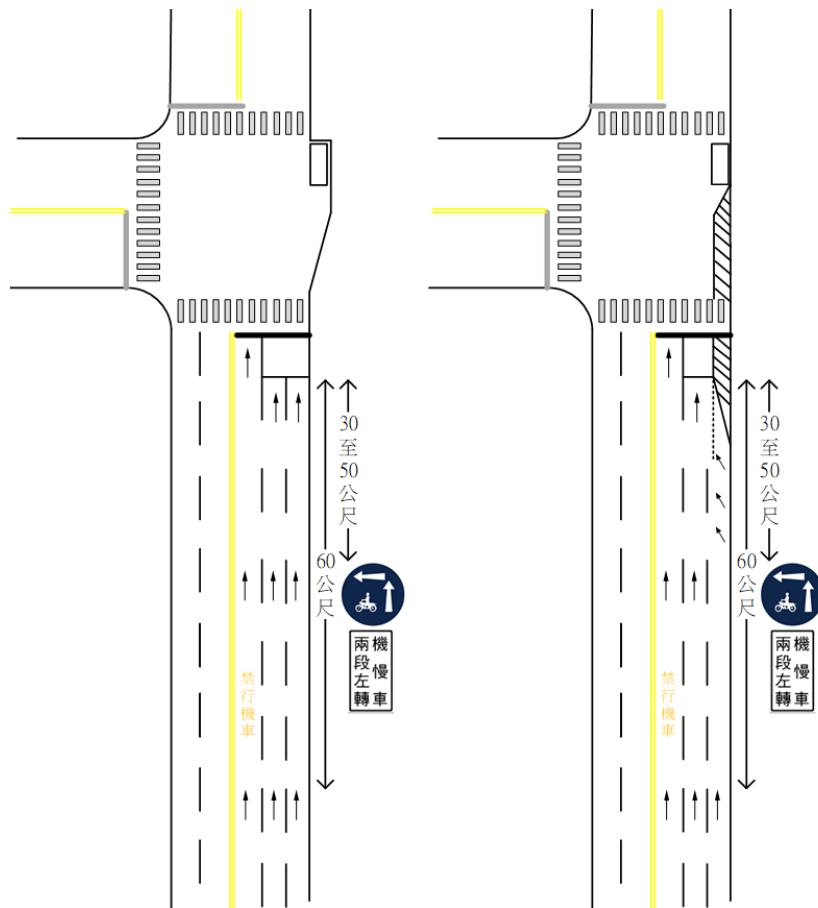


圖 3-17 兩段左轉設計-範例 C

3.2.2 機車停等區分流

機車停等區分流可分為機車停等區內之分流及車道化停等區，詳請參照右轉側撞改善設計範例 2.2.2 節。

3.3 左轉側撞應用範例

本節以高雄市中山三路/時代大道與義和路/九和路/鳳屏二路二路口，做為左轉側撞應用範例，以下各路口將以肇事初診、肇事診斷以及實施與評估分別細述各項內容[3]。

3.3.1 中山三路/時代大道

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

- (一) 區位與土地使用：該路口為住商混合區，也有軍營於路口附近，使該路口有較多臨停車輛存在。
- (二) 幾何特性分析：該路口為有軍營出入口之丁字路口，路口路段相關配置資料與幾何配置如下所示：

表 3-1 高雄市中山三路/時代大道交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量 車道分隔	車種配置	轉向配置	停車	公車站
西北	主要幹道 實體分隔	進	5 /汽混實體分隔	汽+汽+汽+ 汽+混	直+直+直+直 +右	紅線	夢時代
		離	4 /汽混實體分隔	汽+汽+混+ 混	----	紅線	---
東南	主要幹道 實體分隔	進	5 /汽混實體分隔	汽+汽+汽+ 混+混	直+直+直+直 右+直右	紅線	凱旋站
		離	4 /汽混實體分隔	汽+汽+混+ 混	----	---	凱旋站 (公車彎)
西	主要幹道 標線分隔	進	2+肩/ 標線	汽+混	左直+直右	黃線	---
		離	2+肩/ 標線	汽+混	----	黃線	---

(三) 交通號誌與管制措施現況：本路口現況交通管制措施與號誌時制如下所示：

1. 轉向管制

- (1) 北側中山三路(往光華路)：慢車道-右轉光華路車輛請行駛慢車道、慢車道-往時代大道車輛請至前方光華路迴轉行駛慢車道
- (2) 南側中山三路(往小港)：快車道-禁止左右轉
- (3) 西側時代大道 (往中山三路)：機車兩段式左轉
- (4) 東側聯勤 205 軍營(往時代大道)：無

2. 禁行車輛：無

3. 禁止標誌

(1) 南側中山三路(往小港機場)：快車道-禁止迴轉、快車道-禁行機車、快車道車道嚴禁右轉

(2) 北側中山三路(往光華路)：快車道-禁止迴轉

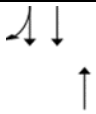
4. 速限

(1) 中山三路(往小港)：快車道最高速限 60kph、機車道最高速限 40kph

(2) 中山三路(往光華路)：快車道最高速限 60kph、慢車道最高速限 40kph

5. 號誌時制

表 3-2 高雄市中山三路/時代大道號誌時相與介間時間表

路口名稱	時相	黃燈(秒)	全紅(秒)	綠燈介間時間(現況)(秒)	綠燈介間時間 ₆₀ (秒)	綠燈介間時間 ₄₀ (理論)(秒)	說明	會勘建議時間(秒)
時代大道/中山三路		4	2	6	4.75	5.24	理論介間時間<現況介間時間<會勘擬定介間時間	8
		4	2	6	4.75	5.24	理論介間時間<現況介間時間<會勘擬定介間時間	8
		3	2	5	5.78	6.79	理論介間時間>現況介間時間	7

(四) 交通量與流動特性

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在平日晨峰有 3,394 輛機車、平日昏峰有 1,774 輛機車由南往北直行，由於該方向直行之交通量大，常與左轉時代大道之汽車發生碰撞；且直行機車間常發生追撞。

(五) 肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生側撞（佔 35%），其次為追撞（佔 34%），再來為同向擦撞（佔 15%）。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

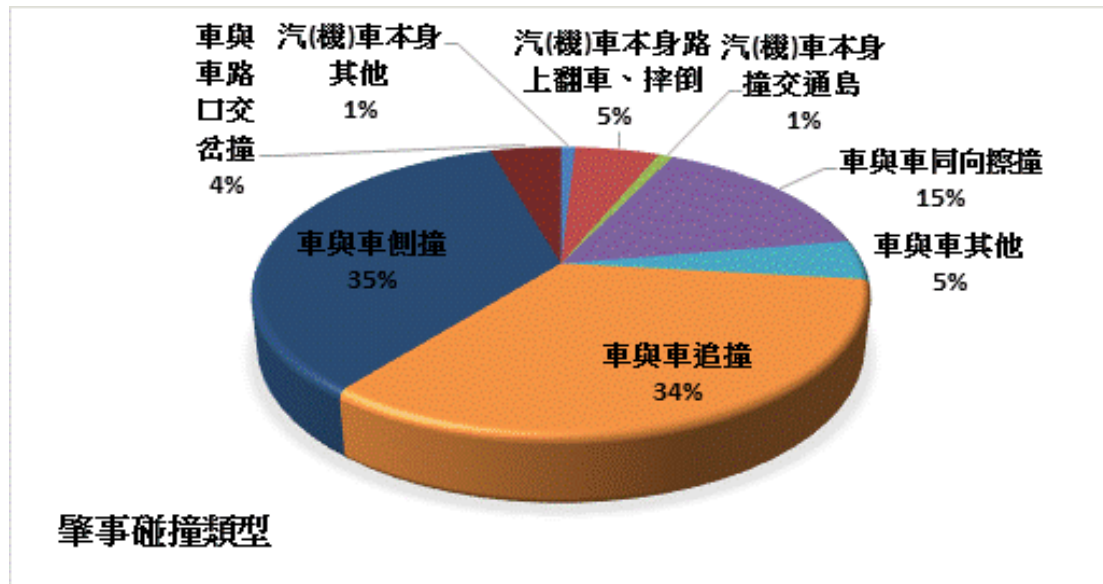


圖 3-18 高雄市中山三路/時代大道肇事碰撞類型

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

依據 2012 年該路口的肇事現場圖，繪製碰撞構圖如下所示：

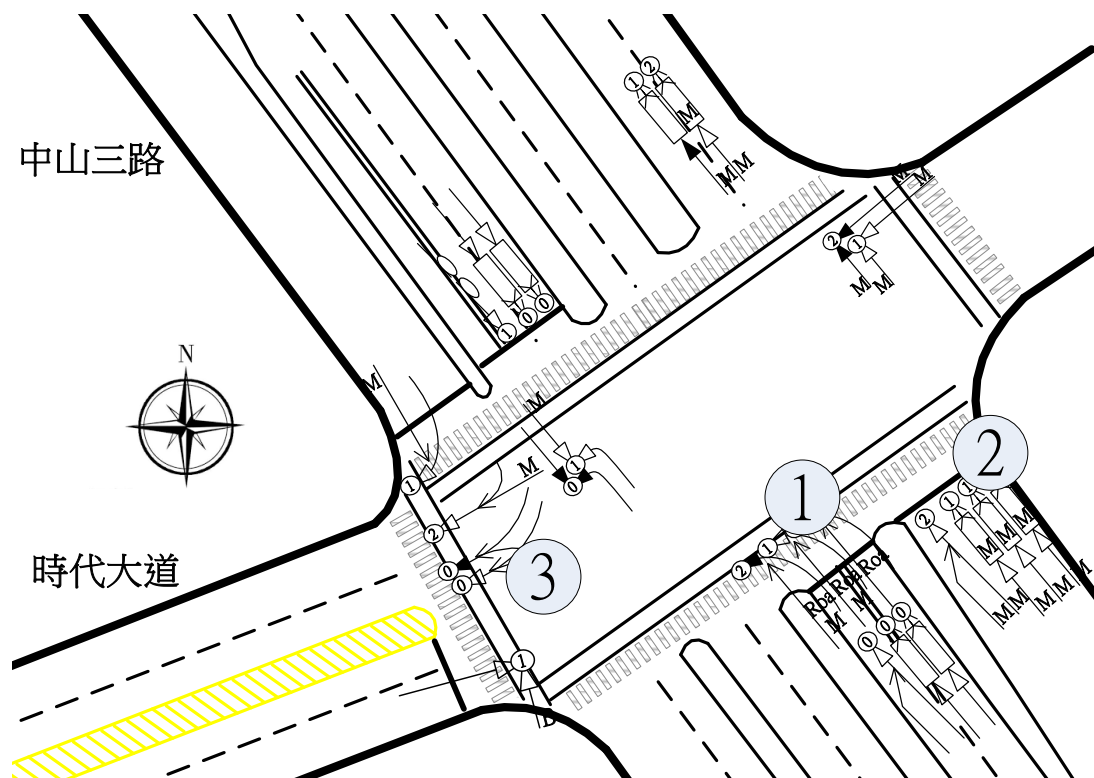


圖 3-19 高雄市中山三路/時代大道肇事碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞如下：

- (一) 中山三路左轉時代大道汽車與直行車左轉側撞。
- (二) 中山三路往北直行機車停等追撞。
- (三) 時代大道上由南北向中山三路轉進之匯入側撞。

三、預擬改善方案(略)

四、現場會勘(略)

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

下表僅針對左轉側撞所提出之改善項目：

表 3-3 高雄市中山三路/時代大道路口左轉側撞改善項目表

路口分支	改善項目
東南側	1. 中山三路南邊路口左轉時代大道增設左轉導引線。 2. 中山三路南邊路口慢車道增設機車禁止左轉標誌。 3. 設置中山三路北向違規左轉之自動違規取締照相設備。 長期方案：兩段左轉機車時相早開。

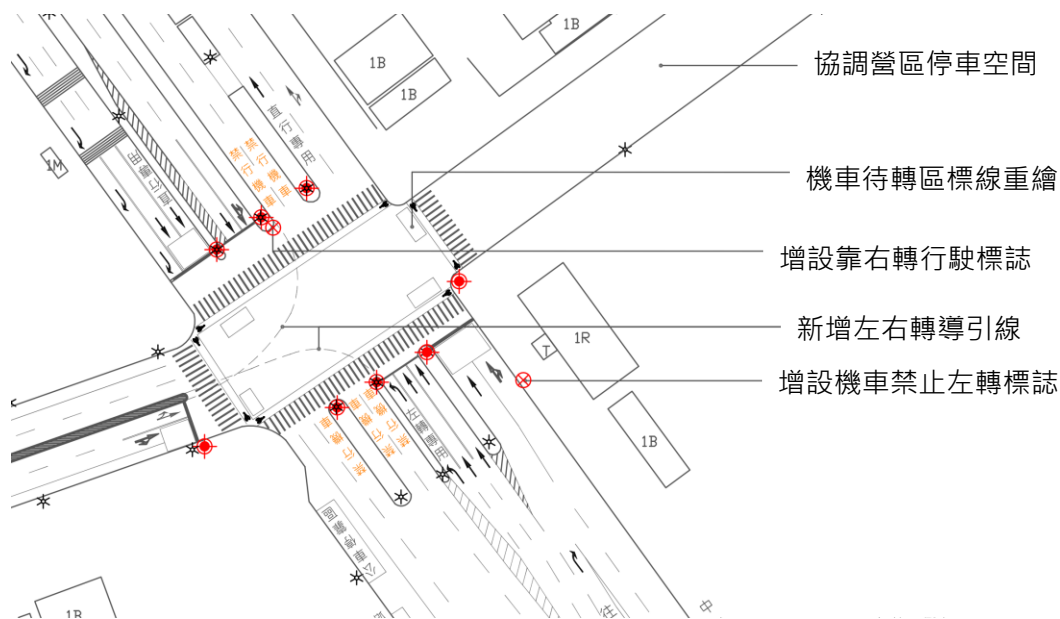


圖 3-20 高雄市中山三路/時代大道改善方案設計圖

六、實施、評估與回饋(車流與肇事事前事後分析)

依據 2012 年之肇事現場圖分析，可以透過上述提出之改善項目，估算改善後減少之碰撞數量，而產出改善後之預期碰撞數量，其預期改善效益如下所示：

表 3-4 高雄市中山三路/時代大道預期改善效益表

	2012 肇事碰撞現況			改善後預期碰撞			減少之碰撞		
事故類別	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
肇事次數	0	16	8	0	3	0	0	13	8

3.3.2 義和路/九和路/鳳屏二路

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

(一) 區位與土地使用：該路口為住商混合區，有交流道和加油站鄰近於該路口。

(二) 幾何特性分析：該路口為非正交十字路口，路口路段相關配置資料與幾何配置如下所示：

表 3-5 高雄市義和路/九和路交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量 車道分隔	車種配置	轉向配置	停車	公車站
東	主要幹道	進	4 / 標線	混+混+混+混	左+直+右+右	---	---
	高架橋分隔	離	2+肩 / 標線	混+混	----	---	---
西	主要幹道	進	3 / 標線	混+混+混	左+左+直右	---	磚仔窯
	高架橋分隔	離	3 / 標線	汽+混+混	----	---	磚仔窯
南	主要幹道	進	1+肩 / 標線	混	左直右	---	---
	標線分隔	離	1+肩 / 標線	混	----	---	---
東北	主要幹道	進	2 / 標線	汽+混	左直+直右	---	---
	標線分隔	離	2+肩 / 標線	汽+混	----	---	---

(三) 交通號誌與管制措施現況：

1. 轉向管制：

西側鳳屏二路(往東)：機車兩段式左轉

2. 禁行車輛：

(1) 南側義和路(往北)：內側車道-禁行機車

(2) 東側鳳屏二路(往西)：內側車道-禁行機車

(3) 西側鳳屏二路(往東)：內側車道-禁行機車

3. 禁止標誌：

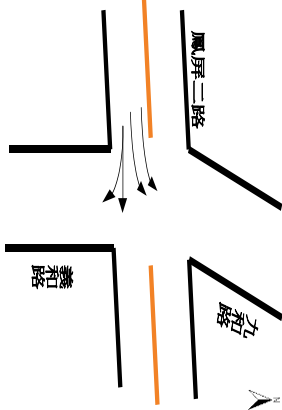
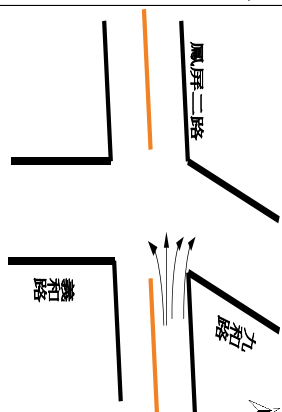
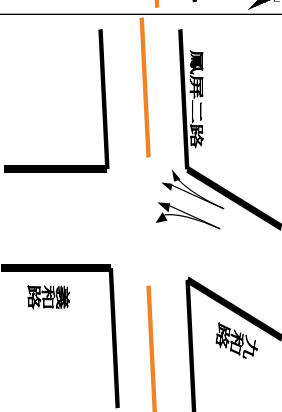
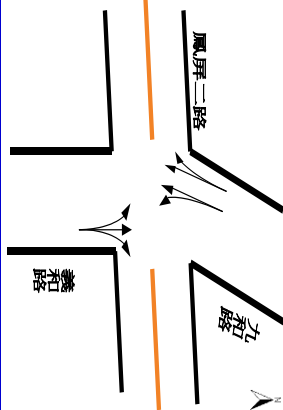
(1) 義和路：限高 4.6 公尺

(2) 九和路：限高 4.6 公尺

4. 速限：無

5. 號誌時制

表 3-6 高雄市義和路/九和路號誌時相表

區域		週內日		時 制 計 畫 編 號	時 相 編 號	時 差	週 期	時相一			時相二			時相三			時相四			時相五			時相六			日期																												
大寮區		星期	時段 型態					鳳屏二路西往東			鳳屏二路東往西			九和路(台21)北往南單開			九和路/義和路對開									GPS單元	未裝設	102.06.11																										
路口名稱		一	1				PH	G	PF	Y	R	PH	G	PF	Y	R	PH	G	PF	Y	R	PH	G	PF	Y	R	裝設	未裝設	備註																									
鳳屏二路 九和路(義和路)		二	1				32			3	4	32			3	4	14			3	1	42			3	4																												
控制器廠牌		四	1	2	7E	0	90	30			3	2	25			3	2	9			3	1	26			3	2																											
台號100年		五	1																																																			
		六	1																																																			
		日	1																																																			
時段型態																																																						
1		時 分		時 制 計 畫	時 分		時 制 計 畫		時 分		時 制 計 畫		時相一 動線														時相二 動線														時相三 動線													
時	分	時 制 計 畫	時	分	時 制 計 畫	時	分	時 制 計 畫																																														
6	0	1																																																				
23	59	2																																																				
						時相四 動線														時相五 動線														時相六 動線																				
																																																						

(四) 交通量與流動特性

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在平日昏峰有 252 輛機車由西往東直接左轉、1,567 輛機車由西往東直行，由於直接左轉機車交通量大，路口易發生同向側撞。此外，有 2,294 輛機車由東往西直行，在路口綠燈介間時間不足之下，易發生垂直交岔撞。

(五) 肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生側撞（佔 45%），其次為同向擦撞（佔 23%），再來為交岔撞（佔 11%）。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

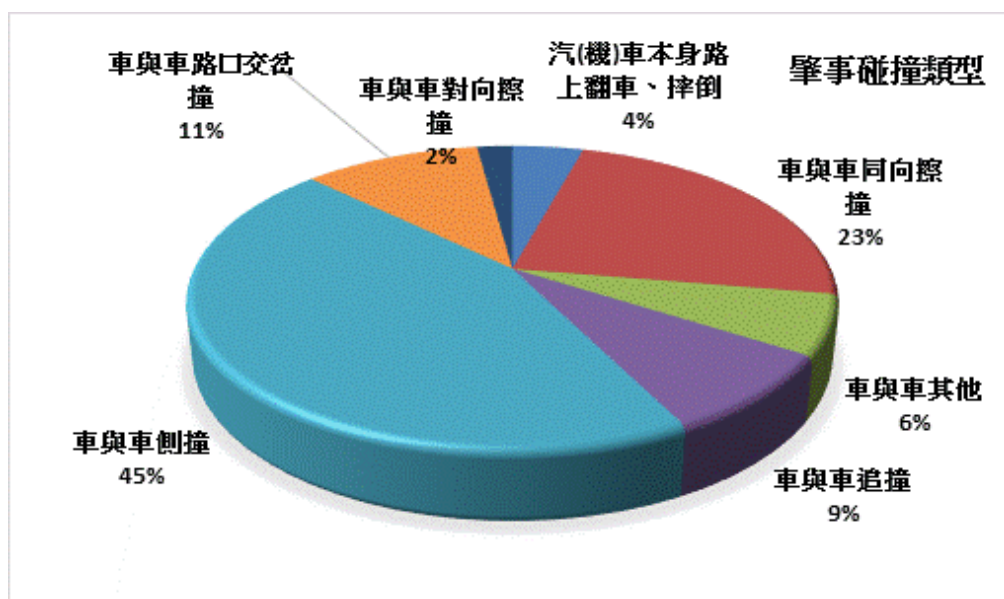


圖 3-21 高雄市義和路/九和路肇事碰撞類型

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

依據 2012 年該路口的肇事現場圖，繪製碰撞構圖如下所示：

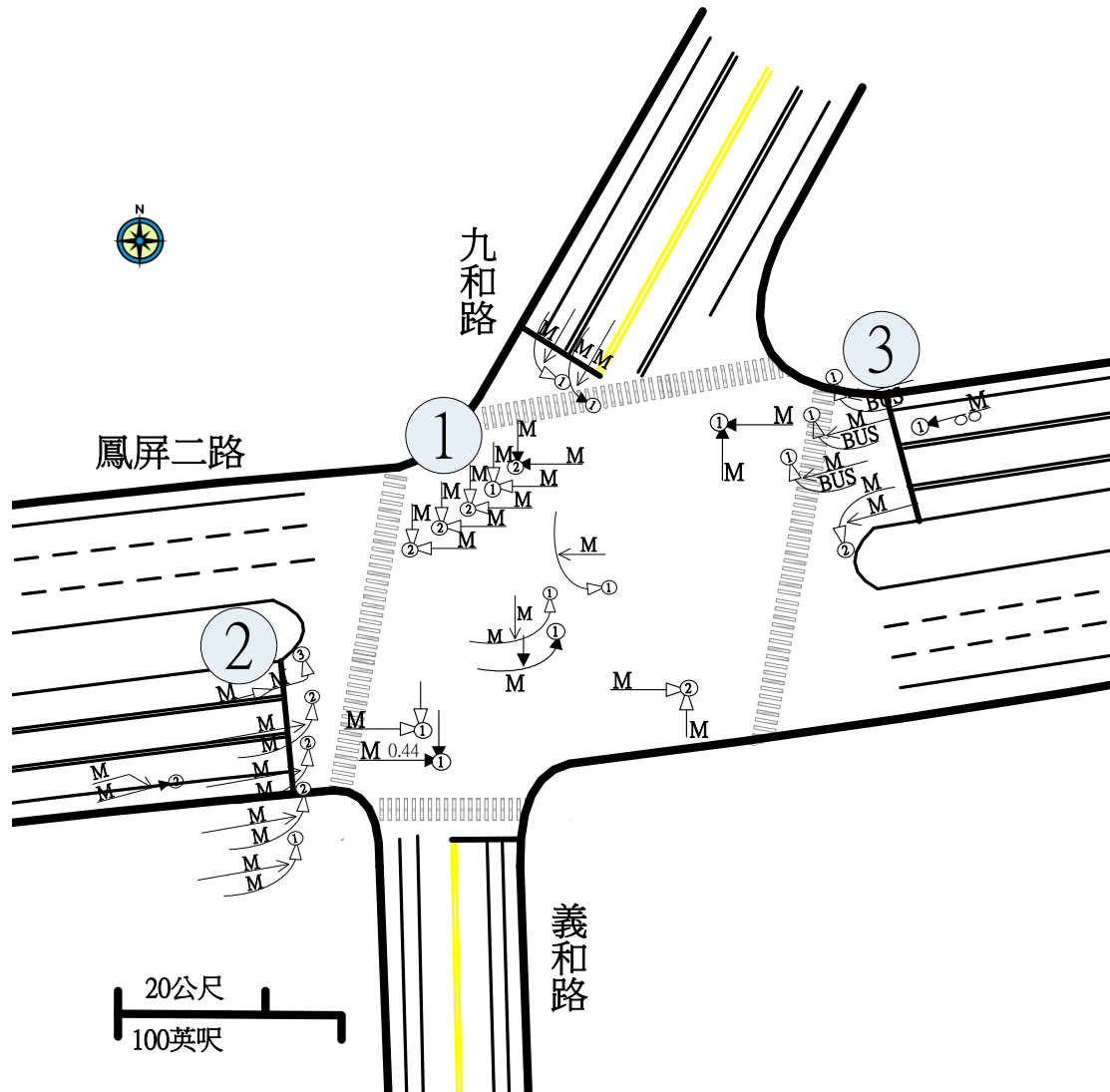


圖 3-22 高雄市義和路/九和路肇事碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞如下：

- (一) 鳳屏二路東往西直行機車與九和路北往南直行機車之垂直交岔撞。
- (二) 鳳屏二路西往東直行機車與鳳屏二路西往東左轉機車之左轉側撞。
- (三) 鳳屏二路東往西右轉公車與鳳屏二路東往西直行機動車之右轉側撞。

三、預擬改善方案(略)

四、現場會勘(略)

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

下表僅針對左轉側撞所提出之改善項目：

表 3-7 高雄市義和路/九和路路口左轉側撞改善項目表

路口分支	改善項目
西側	1. 西側路口採機車直接左轉，加設左轉導引線。 2. 路口西側變更車道配置，設置機車優先道，提供機車直接左轉。 長期建議：鳳屏二路西側加「輔 1」標誌 (2 左 1 直右)，並將機車待轉區與機車直接左轉附牌於「輔 1」下方，加機車待停區。



圖 3-23 高雄市義和路/九和路改善方案設計圖

六、實施、評估與回饋(車流與肇事事前事後分析)

依據 2012 年之肇事現場圖分析，可以透過上述提出之改善項目，估算改善後減少之碰撞數量，而產出改善後之預期碰撞數量，其預期改善效益如下所示：

表 3-8 高雄市義和路/九和路預期改善效益表

事故類別	2012 肇事碰撞現況			改善後預期碰撞			減少之碰撞		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
肇事次數	0	25	0	0	4	0	0	21	0

第四章 左轉穿越側撞改善設計範例

4.1 左轉穿越側撞肇因分析

左轉穿越側撞發生在交岔路口間，在左轉專用時相下，若直進車輛在全紅時間未能完全紓解，接續左轉車流啟動，容易與對向直行車輛產生碰撞。或者在無左轉專用號誌路口，左轉汽車通過路口時，在閃過汽車之後，卻與跟隨於汽車後方的直行機車產生側撞。

斜交路口由於本身幾何特性的關係，駕駛人在轉向時的路徑動線相對較不易維持一定的轉彎動線，若再加上沒有提供專用的左轉時相，就會增加左轉穿越側撞之風險。或者在具左轉專用道路口，但若沒有設置左轉停等帶，以致左轉車停等位置會有差異，有時會停等在容易引發衝突的位置。對於左轉車輛而言，可能造成左轉車輛停等位置過於前方，造成與對向車輛發生碰撞，如圖 4-1 所示。

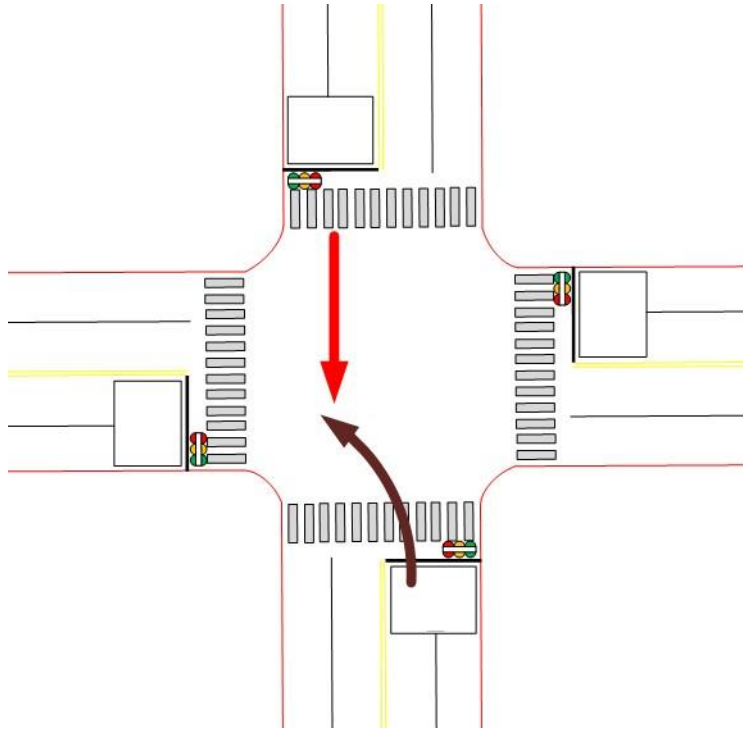


圖 4-1 左轉穿越側撞示意圖(一)

丁字路口由於幾何特性的關係，若主幹道設有機車兩段式左轉待轉區，且兩段左轉機車與支道共用綠燈時相時，則直行之待轉機車與支道上的左轉車可能會產生衝突，如圖 4-2 所示。

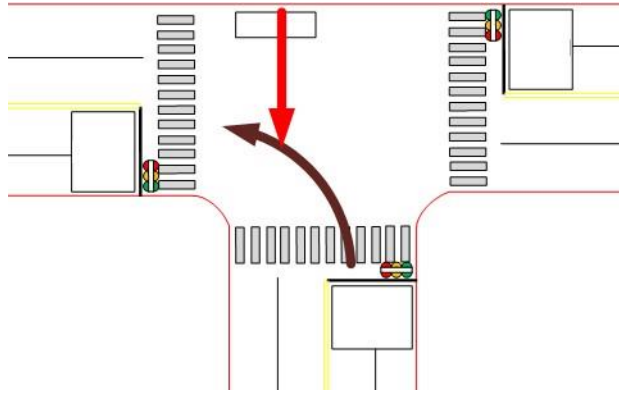


圖 4-2 左轉穿越側撞示意圖(二)

歸納左轉穿越側撞之涉及因素包含：

- 欠缺左轉導引線。
- 欠缺左彎待轉區線、欠缺左轉專用號誌設計。
- 左轉車流與直行車流之間的全紅時間不足。
- T 字路口機車待轉區，欠缺早開時相設計。

4.2 左轉穿越側撞改善策略

針對左轉側撞可能涉及之因素提出改善策略，為左轉導引設計，以下針對各改善策略之設計元素、設置條件、設置範例分別細述。

左轉導引設計包含左轉導引線、左轉專用道、左彎待轉區，以下將分別說明設計元素及設置條件。

一、設計元素

(一) 路口行車導引線

當路口無禁止左轉時，左轉車應沿左轉導引線行駛，依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百八十九條，路口行車導引線，用以指示車輛轉彎之界限，依實際需要劃設之。本標線為白虛線，線寬 10 公分，線段與間距均為 50 公分。相關繪製如圖 4-3 所示。

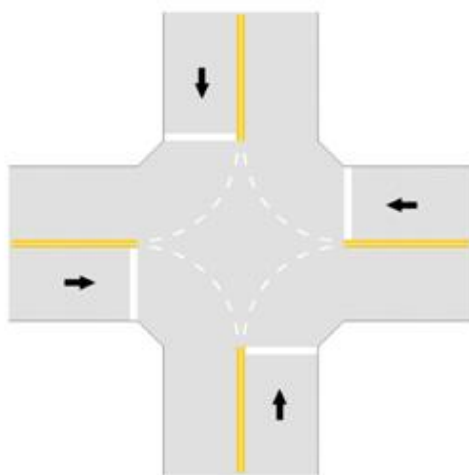


圖 4-3 左轉導引線

(二) 左轉專用道

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

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

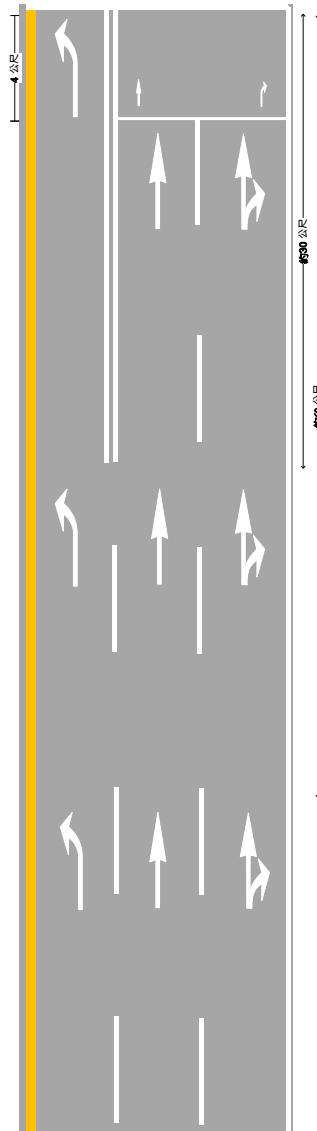


圖 4-4 左轉專用道

為提早告知駕駛人前方路口的車道配置，在道路標誌標線號誌設置規則中，訂有「輔 1」標誌的設置規則。可將標誌設置於路口前方 30 公尺處左右，以提前告知駕駛人前方之車道配置，如圖 4-5 所示。



圖 4-5 左轉專用道之「輔 1」標誌牌

(三) 左彎待轉區線

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百八十四條，左彎待轉區線，用以指示左彎車輛可在直行時相時段進入待轉區，等候左轉，左轉時相終止時，禁止在待轉區內停留。本標線應配合左彎專用車道及左轉時相使用，設於左彎專用車道之前端，伸入交岔路口，距離中心不得少於三公尺。本標線為兩條平行白虛線，線寬 10 公分，線段及間距均為 50 公分，其前端應標繪停止線。本標線得以白色變體字之「左彎待轉區」標字標寫於待轉區內，用以指示左彎待轉區之範圍。如圖 4-6 所示。

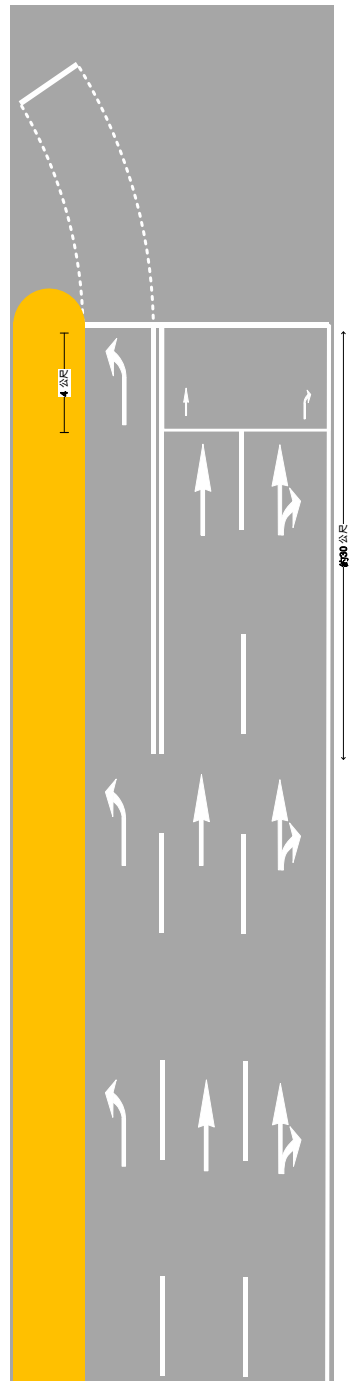


圖 4-6 左彎待轉區

二、設置條件

當路口無禁止左轉時，原則上統一繪製左轉導引線。而當路口有左轉專用道、左轉時相及中央實體分隔時，則繪製左彎待轉區(備註：若是早開時相則不設置之)。

燈面配置型式，當路口為快慢實體分隔，且有左轉專用道：快車道以直、左兩種箭標設計為原則；慢車道以直、右箭標設計為原則。若路口為一般標線分隔，且有專用時相則以直、左、右三種箭標設計為原則。

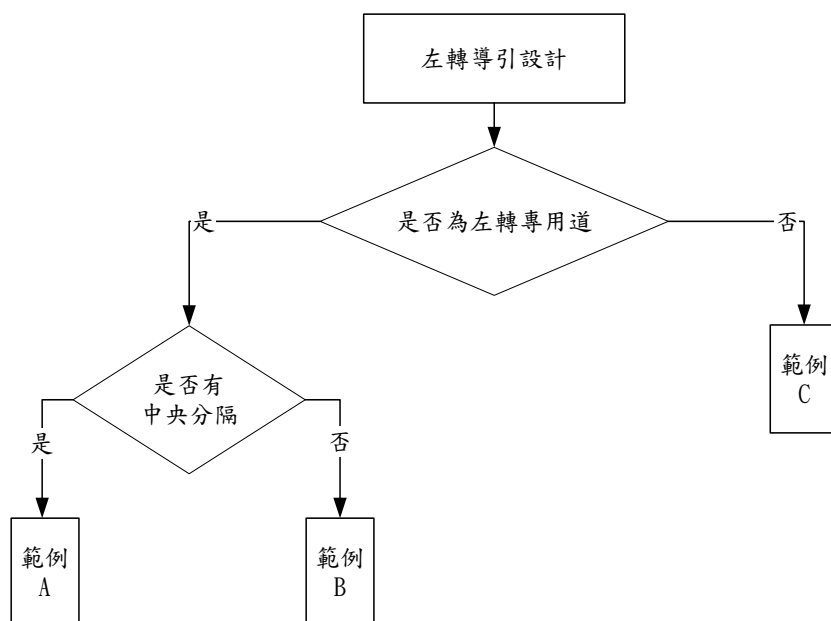


圖 4-7 左轉導引設計

三、設置範例

(四)左轉導引設計-範例 A

適用時機：

- 路口有左轉專用道，有左轉時相，且路型有中央實體分隔。

車道配置及尺寸：

- 繪製左轉導引線。
- 繪製左彎待轉區線。(備註：若是早開時相則不設置之)

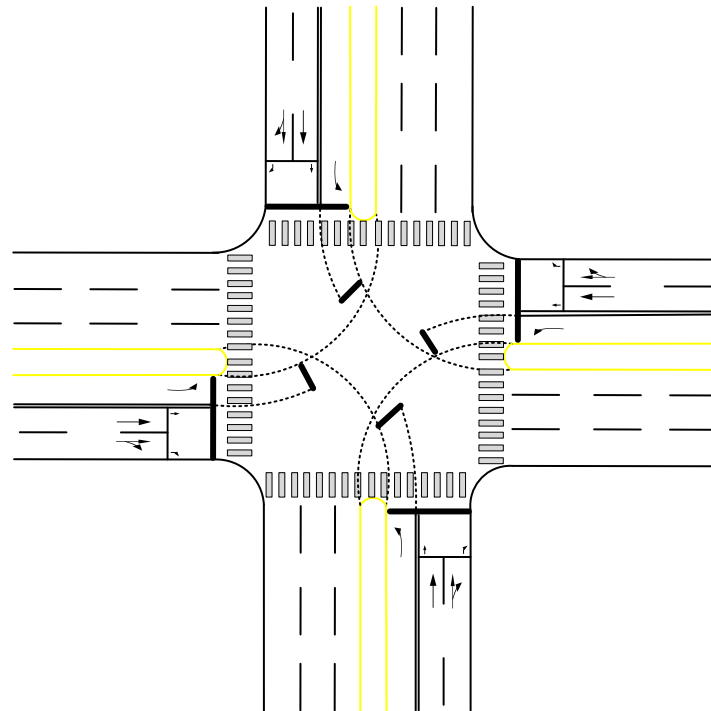


圖 4-8 左轉導引設計-範例 A

(五)左轉導引設計-範例 B

適用時機：

- 路口有左轉專用道，無中央實體分隔。

車道配置及尺寸：

- 繪製左轉導引線。

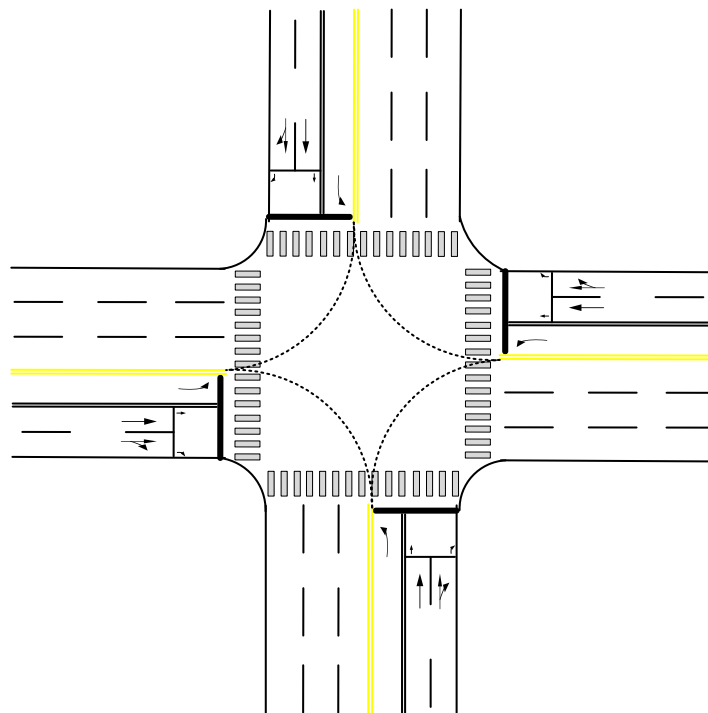


圖 4-9 左轉導引設計-範例 B

(六)左轉導引設計-範例 C

適用時機：

- 路口無左轉專用道。

車道配置及尺寸：

- 繪製左轉導引線。

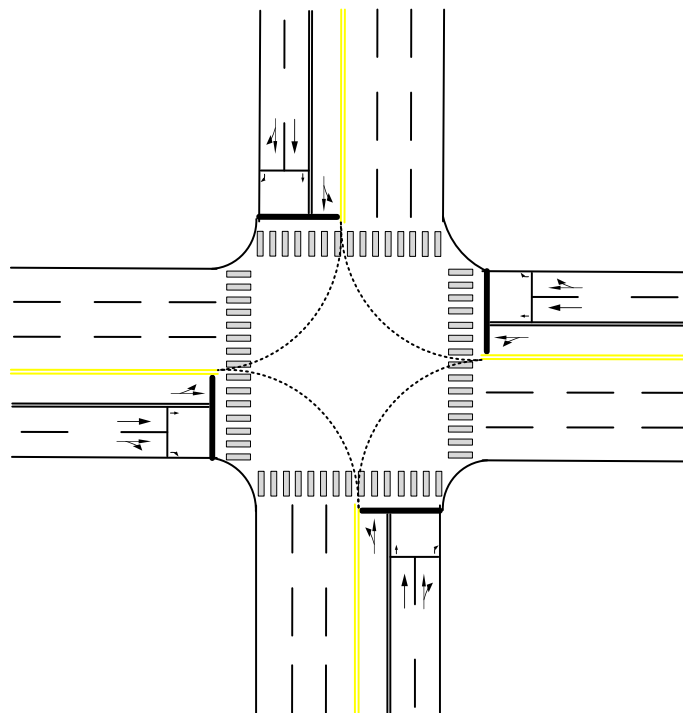


圖 4-10 左轉導引設計-範例 C

4.3 左轉穿越側撞應用範例

本節以高雄市中山西路/澄清路與中華一路/同協路/同盟二路二路口，做為左轉穿越側撞應用範例，以下各路口將以肇事初診、肇事診斷以及實施與評估分別細述各項內容[3]。

4.3.1 中山西路/澄清路

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

(一) 區位與土地使用：該路口位於住商混合區，並有大型量販店鄰近該路口 100 公尺處，故有較大的路口交通量。

(二) 幾何特性分析：該路口為十字路口，路口路段相關配置資料與幾何配置如下所示：

表 4-1 高雄市中山西路/澄清路交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量 車道分隔	車種 配置	轉向配置	停車	公車站
東	主要幹道 標線分隔	進	2+肩 / 標線	汽+混	直左+右直		---
		離	2+肩 / 標線	汽+混	----	---	---
西	主要幹道 標線分隔	進	2+肩 / 標線	汽+混	直左+右直	---	高雄市政府 鳳山行政中心
		離	2+肩 / 標線	汽+混	----	---	
南	主要幹道 實體分隔	進	2+肩 / 標線	汽+混	直左+右直	格位	---
		離	2+肩 / 標線	汽+混	----	紅線	---
北	主要幹道 實體分隔	進	2+肩 / 標線	汽+混	直左+右直	格位	---
		離	2+肩 / 標線	汽+混	-----	格位	---

(三) 交通號誌與管制措施現況：本路口現況交通管制措施與號誌時制如下所示：

1. 轉向管制

(1) 北側澄清路(往國泰路)：大貨車左轉禁止、機慢車兩段式左轉

(2) 南側澄清路(往澄清湖)：大貨車左轉禁止、機慢車兩段式左轉

(3) 東側中山西路(往鳳山)：機車兩段式左轉

(4) 西側中山西路(往苓雅)：機車兩段式左轉

2. 號誌時制

表 4-2 高雄市中山西路/澄清路號誌時相與介間時間表

路口名稱	時相	現況			理論綠燈介間時間	理論綠燈介間時間	說明	會勘建議時間
		黃燈(秒)	全紅(秒)	綠燈介間	V=50kph	V=40kph		
中山西路/澄清路		4	3	7	4.17	4.37	理論介間時間<現況介間時間	7
		4	3	7	4.17	4.37	理論介間時間<現況介間時間	7
		4	3	7	4.16	4.34	理論介間時間<現況介間時間	7

(四) 交通量與流動特性

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在平日晨峰有 1,922 輛機車、平日昏峰有 2,197 輛機車由北往南直行，由於該方向直行之機車交通量大，常與對向左轉之汽車發生碰撞。

(五) 肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生側撞（佔 38%），其次為同向擦撞（佔 21%），再來為追撞（佔 12%）。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

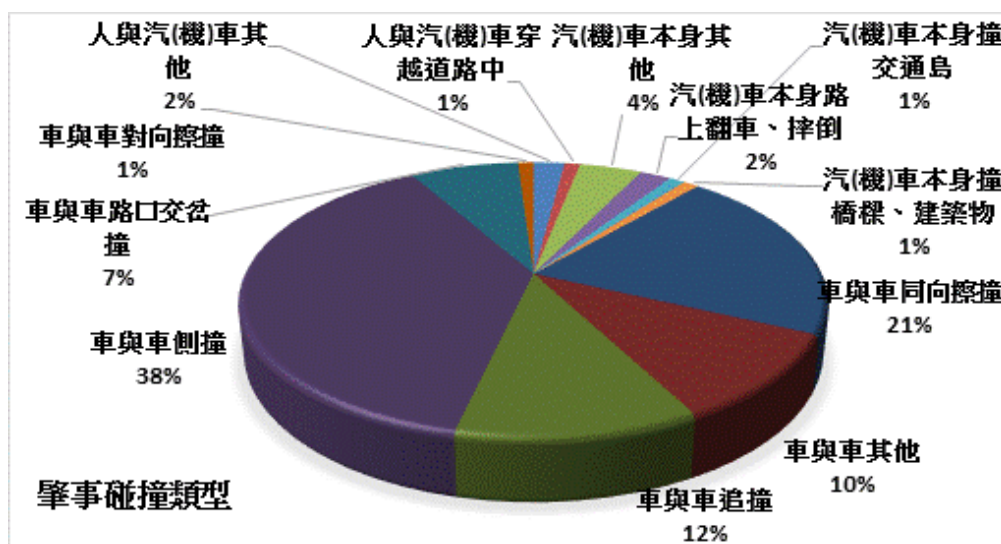


圖 4-11 高雄市中山西路/中華街肇事碰撞類型

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

依據 2012 年該路口的肇事現場圖，繪製碰撞構圖如下所示：

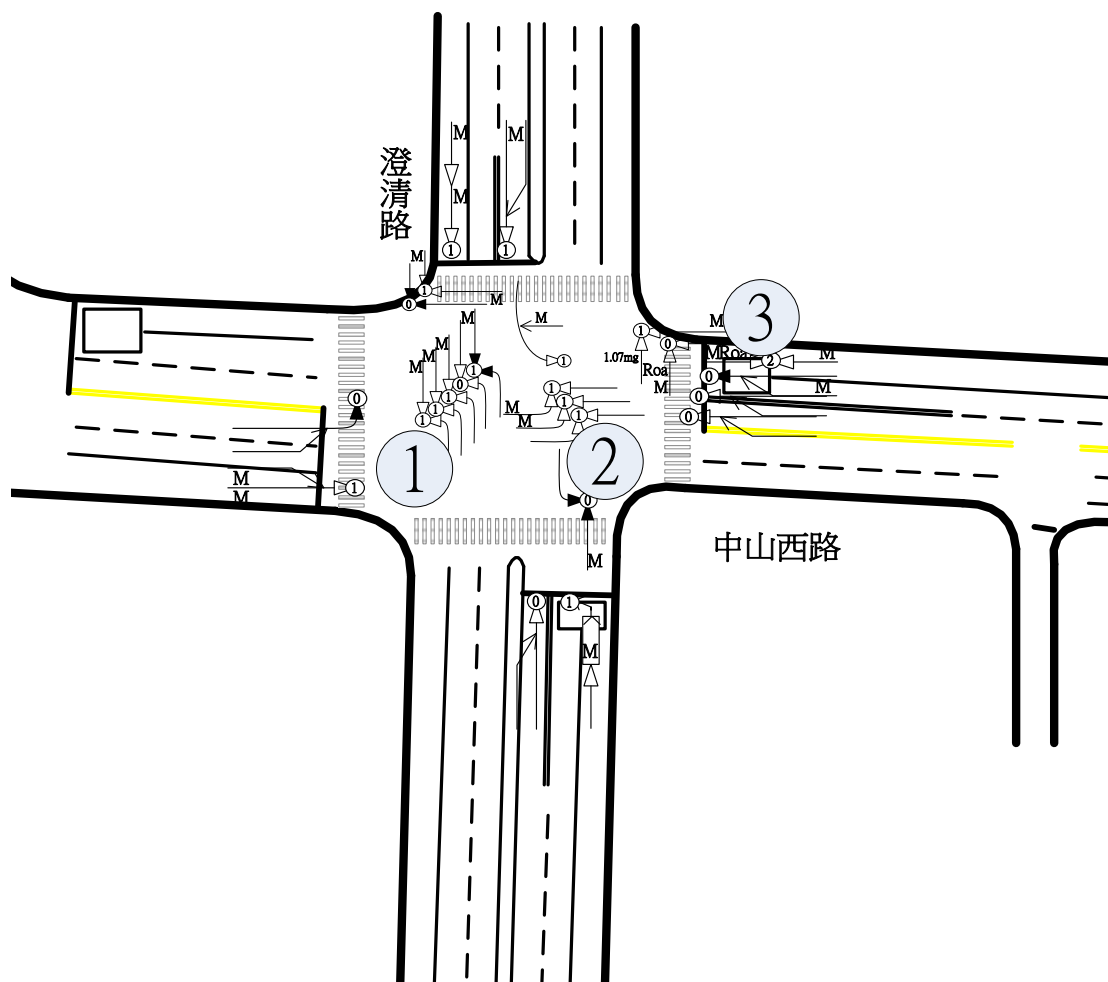


圖 4-12 高雄市中山西路/澄清路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞如下：

- (一) 澄清路南往北左轉汽車與澄清路北往南直行機車碰撞。
- (二) 中山西路西往東左轉汽機車與中山西路東往西汽車碰撞。
- (三) 中山西路東往西直行汽機車之同向擦撞。

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

表 4-3 高雄市中山西路/澄清路路口左轉穿越側撞改善項目表

路口分支	改善項目
西側	中山西路西側採偏移車道方式，新設左轉車道。劃設左轉導引線。
東側	中山西路東側採偏移車道方式，新設左轉車道。劃設左轉導引線。
南側	澄清路南側近路口處採偏移車道方式，新設左轉車道。劃設左轉導引線。
北側	澄清路北側近路口處採偏移車道方式，新設左轉車道。劃設左轉導引線。



圖 4-13 高雄市中山西路/澄清路改善方案設計圖

六、實施、評估與回饋(車流與肇事事前事後分析)

依據 2012 年之肇事現場圖分析，可以透過上述提出之改善項目，估算改善後減少之碰撞數量，而產出改善後之預期碰撞數量，其預期改善效益如下所示：

表 4-4 高雄市中山西路/澄清路預期改善效益表

	2012 肇事碰撞現況			改善後預期碰撞			減少之碰撞		
事故類別	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
肇事次數	0	15	9	0	2	1	0	13	8

4.3.2 中華一路/同協路/同盟二路

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

(一) 區位與土地使用：該路口位於住商/公園區，除鄰近河堤且有自行車設施外，路口亦設有加油站，使該路口交通易受加油站出入車輛影響。

(二) 幾何特性分析：該路口為十字路口，路口路段相關配置資料與幾何配置如下所示：

表 4-5 高雄市中華一路/中華二路交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量 車道分隔	車種配置	轉向配置	停車	公車站
東	主要幹道 標線分隔	進	2 / 標線	混+混	左直+直+ 右直	紅線	客家博物館
		離	2 / 標線	混+混	----	紅線	客家博物館
西	主要幹道 標線分隔	進	2 / 標線	混+混	左直+直+ 右直	紅線	--
		離	2 / 標線	混+混	----	紅線	--
南	主要幹道 實體分隔	進	5 / 標線+分 隔	汽+混+混	直+左+右 直	格位	變電所
		離	3 / 標線	汽+汽+混	----	格位	--
北	主要幹道 實體分隔	進	4 / 標線	汽*4+混	直+左+右	紅線	龍子里
		離	4 / 標線	汽*4+混	----	紅線	龍子里

(三) 交通號誌與管制措施現況：

1. 轉向管制

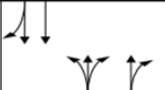
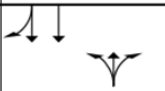
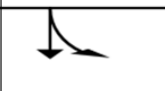
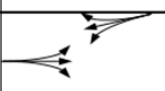
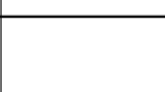
- (1) 北側中華一路(往前鎮)：快車道禁止右轉、機慢車兩段式左轉
- (2) 南側中華二路(往左營)：機慢車兩段式左轉
- (3) 西側同盟三路 (往後驛)：機慢車兩段式左轉
- (4) 東側同盟二路(往同盟三路)：無
- (5) 東側同協路(往同盟三路)：無

2. 速限

- (1) 同盟路：快車道最高速限 50kph
- (2) 中華路：快車道最高速限 60kph

3. 號誌時制

表 4-6 高雄市中華一路/中華二路號誌時相與介間時間表

路口 名稱	時相	現況			理論綠 燈介間 時間 V50	理論綠 燈介間 時間 V40	說明	會勘 建議 時間 (秒)
		黃燈 (秒)	全紅 (秒)	綠燈 介間 時間 (秒)				
中華 一路/ 同協 路/同 盟二 路		4	0	4	4.72	5.20	理論介間時間>現況介間 時間s	6
		5	2	7	4.72	5.20	理論介間時間<現況介間 時間	7
		3	2	5	4.72	5.20	理論介間時間>現況介間 時間	6
		4	2	6	6.10	7.27	理論介間時間>現況介間 時間	8
		4	2	6	6.10	7.27	理論介間時間>現況介間 時間	7

(四) 交通量與流動特性

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在平日昏峰由中華二路往北直行之機車有 2,168 輛，同時有 49 輛小型車與 12 輛大型車由中華二路由南往東右轉，由於快車道之間有植栽影響視距，使汽機車常在轉角處發生碰撞。

(五) 肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生側撞（佔 52%），其次為追撞（佔 24%）、交岔撞（佔 9%）。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

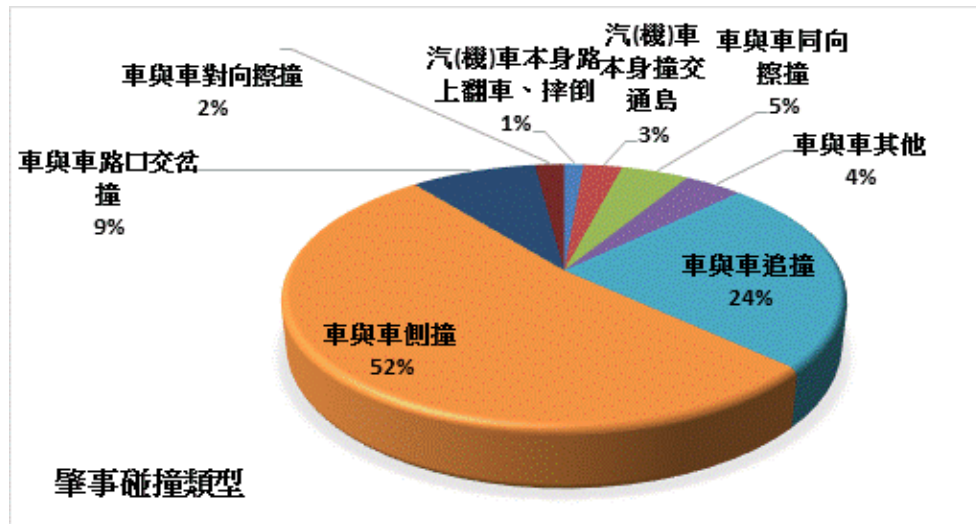


圖 4-14 高雄市中山西路/中華街肇事碰撞類型

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

依據 2012 年該路口的肇事現場圖，繪製碰撞構圖如下所示：

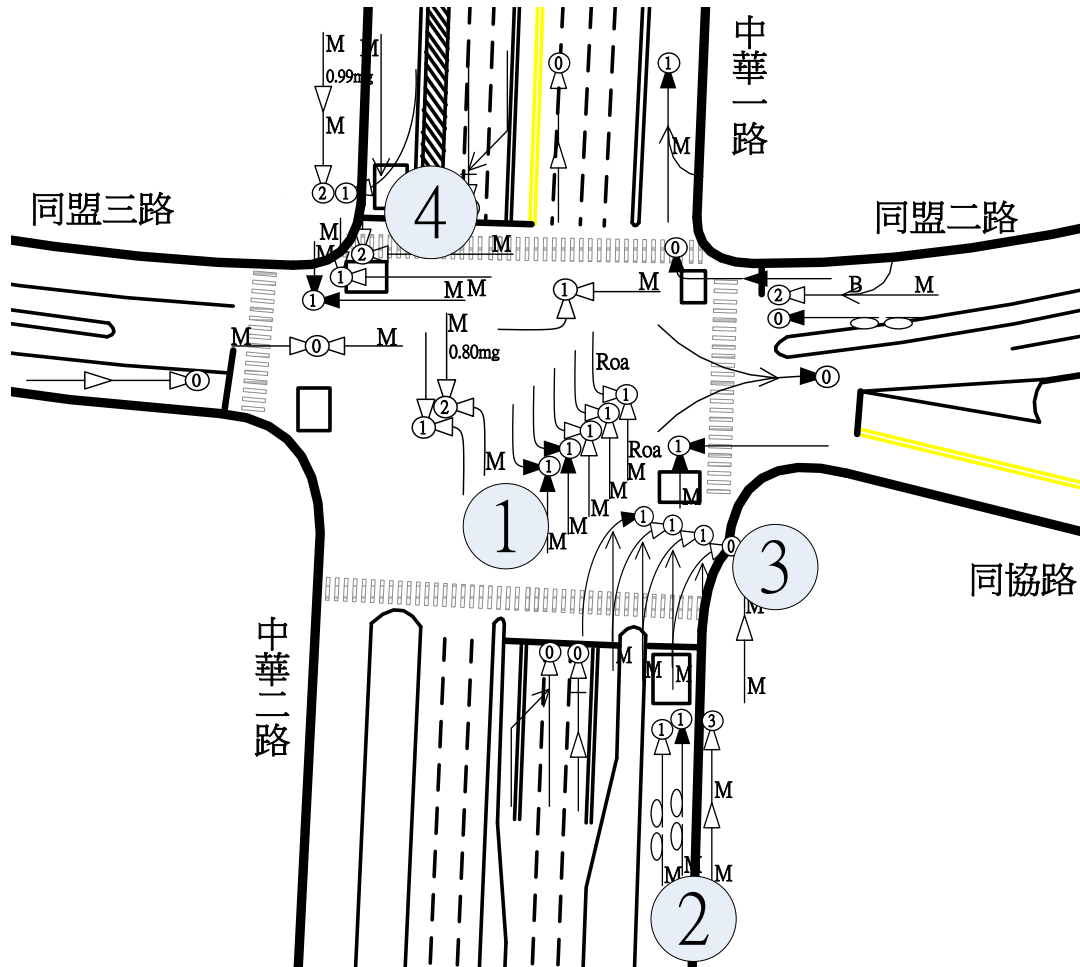


圖 4-15 高雄市中華一路/中華二路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞如下：

- (一) 中華二路南往北直行機車與中華二路北往南左轉汽車碰撞。
- (二) 中華二路南往北直行機車追撞。
- (三) 中華二路南往北同向右轉汽車擦撞。
- (四) 中華二路北往南機車與同盟二路東往西機車交岔撞。

六、實施、評估與回饋(車流與肇事事前事後分析)

依據 2012 年之肇事現場圖分析，可以透過上述提出之改善項目，估算改善後減少之碰撞數量，而產出改善後之預期碰撞數量，其預期改善效益如下所示：

表 4-8 高雄市中華一路/中華二路預期改善效益表

	2012 肇事碰撞現況			改善後預期碰撞			減少之碰撞		
事故類別	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
肇事次數	0	23	10	0	7	2	0	16	8

第五章 擦撞改善設計範例

5.1 擦撞肇因分析

擦撞可分為同向右轉擦撞、同向直行擦撞、同向左轉擦撞、對向擦撞及匯入擦撞。其中，在路段銜接至路口處以同向直行擦撞為主；在路口近端以同向右轉擦撞及同向左轉擦撞為主；在路口中則以同向直行擦撞及對向擦撞為主；在路口遠端則以匯入擦撞為主，以下將分別探討可能的肇事原因。

在路段銜接漸變至路口處，當直行車輛欲變換至右轉車道進行右轉時，或直行車輛欲變換至左轉車道進行左轉時，可能會因為變換車道時機不恰當，或是漸變銜接設計不良，無法及時針對車道的選擇加以判斷，一旦到了路口強行變換車道，造成與相鄰車道之同向直行擦撞，如圖 5-1 所示。

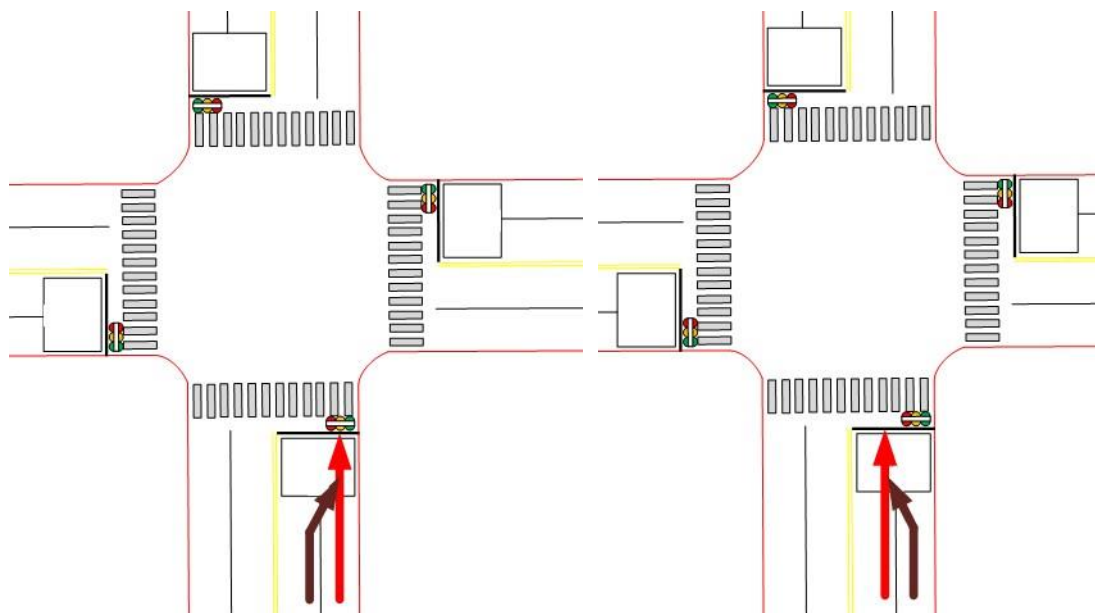


圖 5-1 同向直行擦撞示意圖

在路口中，而當左轉導引標線不清楚且路口範圍大的情況下，車輛左轉時沒有標線導引至車道；或是當路口範圍大且路口非正交或是多岔路口的情況下，車輛直行時沒有標線導引至車道，路口中之車輛形同行駛於沒有車道線的道路，容易造成同向左轉擦撞或同向直行擦撞發生，如圖 5-2 所示。

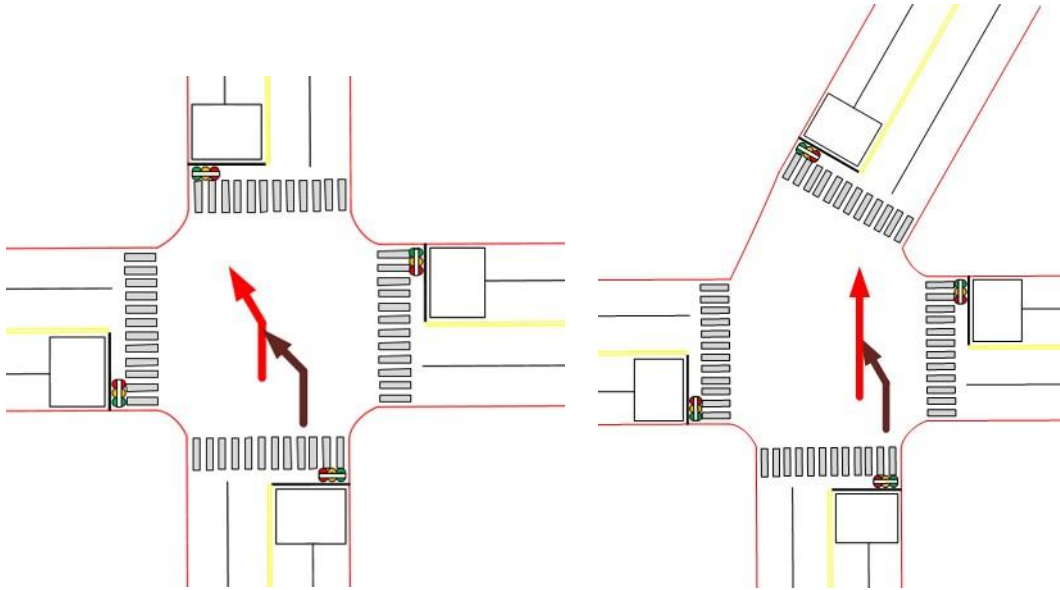


圖 5-2 擦撞示意圖
(左：同向左轉擦撞，右：同向直行擦撞)

對向擦撞發生情況有二，一為當路段車道數較少且有路邊停車時，車輛往往容易受路邊停車的影響，導致行駛空間被壓縮，使得行駛位置靠近道路中央，此時若無中央分隔設施，容易與對向來車造成擦撞，如圖 5-3 所示。

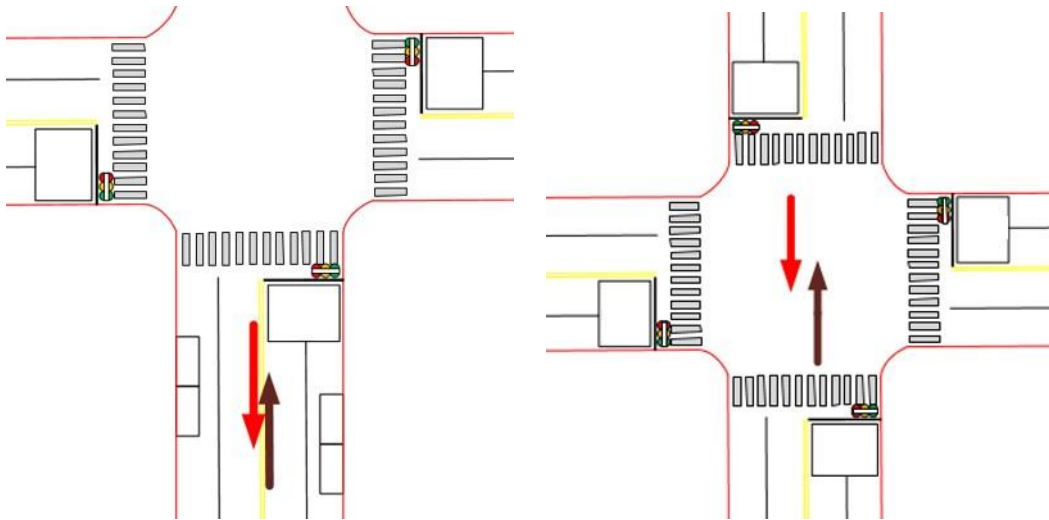


圖 5-3 對向擦撞示意圖
(左：路段，右：路口)

歸納擦撞之涉及因素包含：

- 路口上游欠缺車道指向標線、車道指示標字。
- 路口之內側左轉車道漸變，未能於路口上游告知駕駛。
- 無左彎待轉區線及左轉導引線。
- 號誌設計不當。

5.2 擦撞改善策略

針對擦撞可能涉及之因素提出改善策略，針對路段銜接漸變至路口處分別為(1)鄰近路口取消慢車道、(2)停等區分流、(3)路口上游車道提示；針對路口中及路口遠端則為(4)左轉導引設計及左彎待轉區。其中，(1)鄰近路口取消慢車道、(2)停等區分流、(4)左轉導引設計已於右轉側撞改善設計範例中詳述，故此處不再贅述，以下針對(3)路口上游車道提示之設計元素、設置條件、設置範例分別細述。

5.2.1 鄰近路口取消慢車道

慢車道取消後可能漸變為右轉專用道、直右混合車道(合併式指向線)及直右混合車道(分流式指向線)，詳請參照右轉側撞改善設計範例。

5.2.2 停等區分流

停等區分流可分為停等區內之分流及車道化停等區，詳請參照右轉側撞改善設計範例。

5.2.3 路口上游車道提示

路口上游提示包含車道預告輔助標誌及路名方向指示標字，以下將分別說明。
一、設計元素

(一)「輔1」標誌

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百三十三之一條，車道預告標誌「輔1」，用以預告前方道路車道配置情形。本標誌為藍底白色圖案。其箭頭方向應與前方道路車道管制狀況一致，視需要設於車道管制路段前方適當位置，如圖 5-4 所示。



圖 5-4 「輔1」標誌示意圖

(二) 路名方向指示標字

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百九十二條，地名、路名方向指示標字，用以指示行車車道可通往之地點、道路之方向。設於路段中或路口將近之處。本標字為白色變體字，標字之前方應標繪箭頭以指示方向。如圖 5-5 所示。

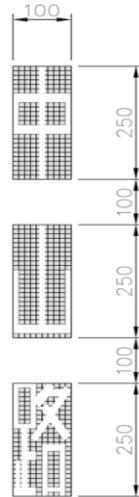


圖 5-5 路名方向指示標字示意圖

二、設置條件

當路口車流行向可左轉或是車道數為三車道以上時，建議設置車道預告輔助標誌，以提醒路段上之車流及早變換車道。當該路口為五岔路以上時，建議設置路名方向指示標字，並提醒車輛行駛於正確車道以導引車輛方向分流。

5.2.4 左轉導引設計及左彎待轉區

左轉導引設計包含左轉導引線、左轉專用道、左彎待轉區，詳請參照左轉穿越側撞改善設計範例。

5.3 擦撞應用範例

本節以高雄市中山西路(台 1 戊)/中華街/光遠路/自由路/復興街與翠華路/華榮路二路口，做為擦撞應用範例，以下各路口將以肇事初診、肇事診斷以及實施與評估分別細述各項內容[3]。

5.3.1 中山西路(台 1 戊)/中華街/光遠路/自由路/復興街

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

(一) 區位與土地使用：該路口為住商混合區，並設有鳳山捷運站與於該路口，並有中華街觀光夜市。

(二) 幾何特性分析：該路口為五叉路口，路口路段相關配置資料與幾何配置如下所示：

表 5-1 高雄市中山西路/中華街交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量 車道分隔	車種配置	轉向配置	停車	公車站
東北	主要幹道 標線分隔	進	1 /	混	左直右	---	---
		離	---	---	----	---	---
西北	主要幹道 標線分隔	進	2 / 標線	混+混	直+直右	紅線	---
		離	2 / 標線	混+混	----	白線	---
西	次要道路 標線分隔	進	2 / 標線	混+混	直右+直右	黃線	---
		離	2 / 標線	混+混	----	格位	---
西南	主要幹道 標線分隔	進	1 /	混	左直右	紅線	---
		離	1 /	混	----	---	---
東	主要幹道 標線分隔	進	2+肩 / 標線	汽+混	左直+直	紅線	捷運鳳山站
		離	3 / 標線	汽+混+混	----	紅線	捷運鳳山站

(三) 交通號誌與管制措施現況：

1. 轉向管制

(1) 北側復興街(往中華街)：無

(2) 南側中華街(往復興街)：無

(3) 東側光遠路(往苓雅)：機慢車兩段式左轉

(4) 西側中山西路(往光遠路)：無

(5) 西側自由路(往光遠路)：無

2. 禁行車輛

中華街：禁止汽車進入

3. 號誌時制

表 5-2 高雄市中山西路/中華街號誌時相與介間時間表

路口 名稱	時相	現況			理論綠燈介 間時間	理論綠燈介 間時間	說明	會勘 建議 時間
		黃燈 (秒)	全紅 (秒)	綠燈 介間	V=50kph	V=40kph		
中山 西路 /中 華街		4	3	7	6.38	7.7	理論介間時 間>現況介 間時間	8
		4	3	7	6.38	7.7	理論介間時 間>現況介 間時間	8
		4	3	7	4.24	4.48	理論介間時 間<現況介 間時間	7

(四) 交通量與流動特性

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在平日昏峰由光遠路往自由路有 994 輛機車、有 1095 輛機車往中山西路、有 140 輛機車往中華街、有 1 輛機車往復興街，因為由光遠路駛出之機車交通量大且方向眾多，易在路口造成同向擦撞。

(五) 肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生側撞（佔 38%），其次為同向擦撞（佔 21%），再來為追撞（佔 12%）。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

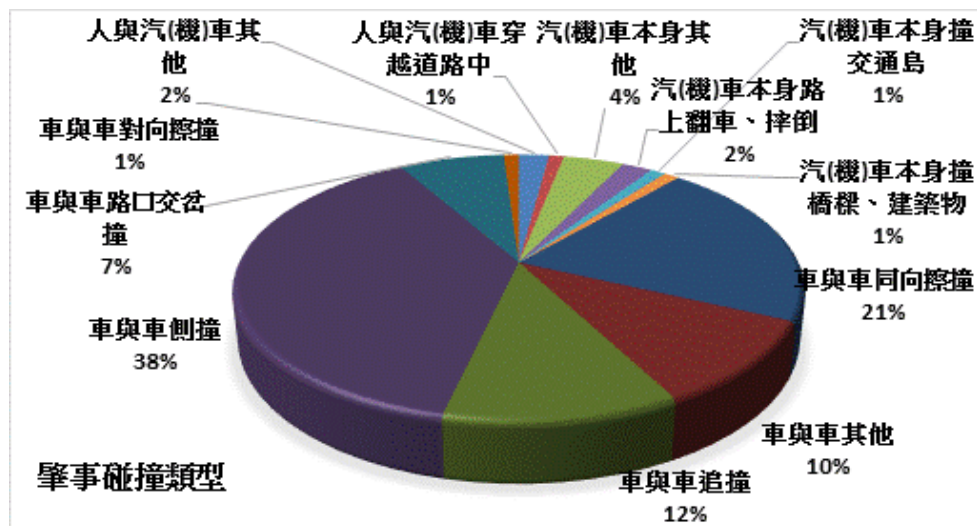


圖 5-6 高雄市中山西路/中華街肇事碰撞類型

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

依據 2012 年該路口的肇事現場圖，繪製碰撞構圖如下所示：

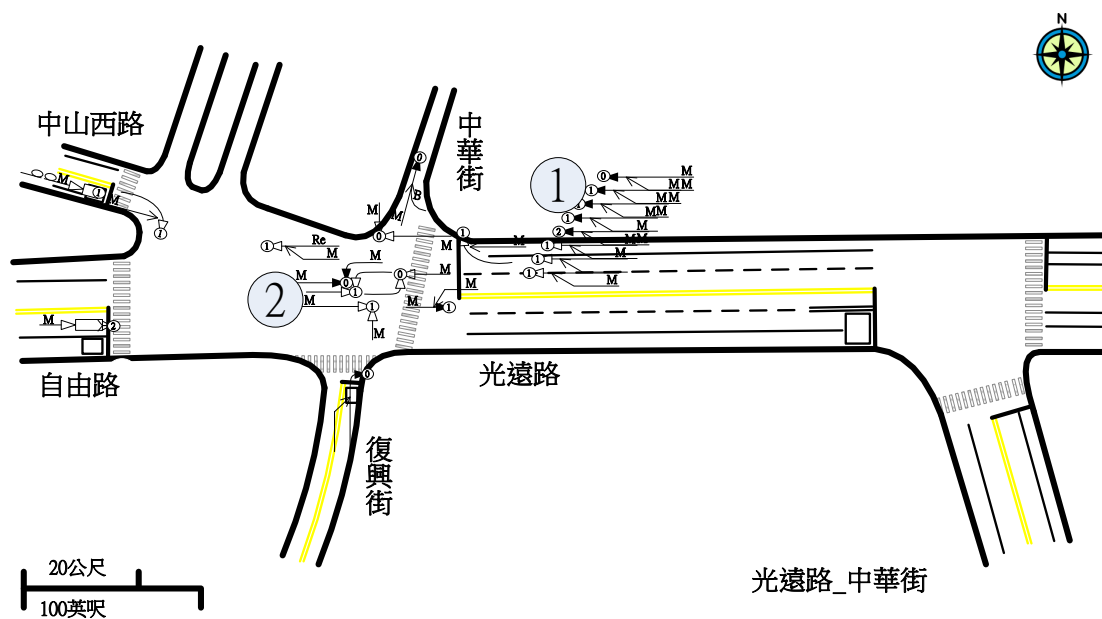


圖 5-7 高雄市中山西路/中華街碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞如下：

- (一) 光遠路東往西直行之機車與汽車同向擦撞。
- (二) 自由路西往東直行汽機車與光遠路東往西左轉汽機車碰撞。

三、預擬改善方案(略)

四、現場會勘(略)

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

下表僅針對擦撞所提出之改善項目：

表 5-3 高雄市中山西路/中華街路口擦撞改善項目表

路口分支	改善項目
東側	1. 光遠路東邊路口內側車道標字“自由路”、中間車道無標字、外側車道標字“中山西路”，上游增設車道配置預告標誌，分流往中山西路及自由路車流，消除光遠路路口的同向擦撞。 2. 光遠路右轉中華街前增設“中華夜市”標誌。 3. 光遠路右轉中華街前的機車停車場標誌改為燈箱式，增加夜間辨識度。 4. 增設路口紅色禁停標線

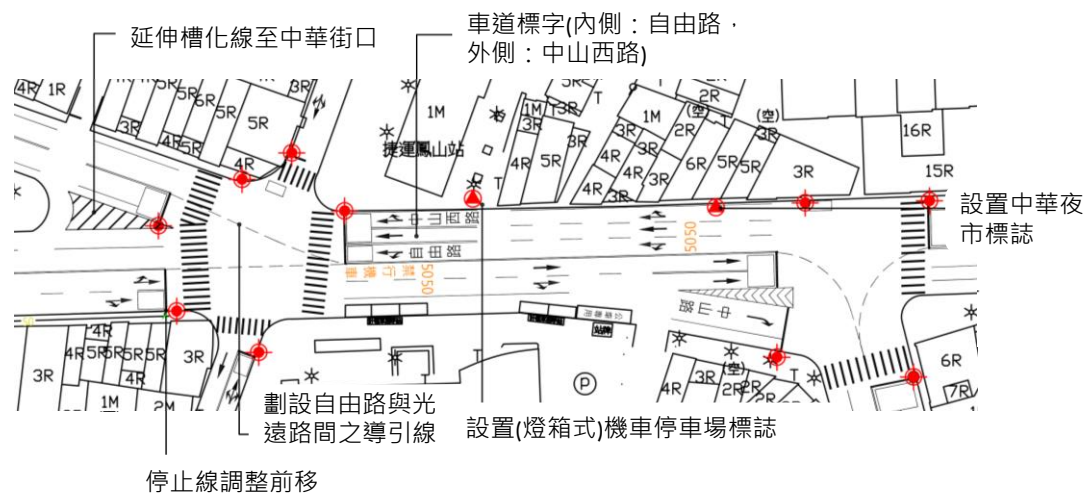


圖 5-8 高雄市中山西路/中華街改善方案設計圖

六、實施、評估與回饋(車流與肇事事前事後分析)

依據 2012 年之肇事現場圖分析，可以透過上述提出之改善項目，估算改善後減少之碰撞數量，而產出改善後之預期碰撞數量，其預期改善效益如下所示：

表 5-4 高雄市中山西路/中華街預期改善效益表

	2012 肇事碰撞現況			改善後預期碰撞			減少之碰撞		
事故類別	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
肇事次數	0	15	6	0	1	2	0	14	4

5.3.2 翠華路/華榮路

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

(一) 區位與土地使用：該路口為住宅區，也有鐵路平交道於路口附近。

(二) 幾何特性分析：該路口為丁字路口，路口路段相關配置資料與幾何配置如下所示：

表 5-5 高雄市翠華路/華榮路交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量 車道分隔	車種配置	轉向配置	停車	公車站
東北	主要幹道	進	4/汽混實體分隔	汽+汽+汽+混	左+直+直+直	紅線	---
	實體分隔	離	4/汽混實體分隔	汽+汽+汽+混	----	紅線	---
西南	主要幹道	進	5/汽混實體分隔	汽+汽+汽+混+混	直+直+直+直+右	紅線	---
	實體分隔	離	5/汽混實體分隔	汽+汽+汽+混+混	----	紅線	---
東南	次要道路	進	1+肩/ 標線	混	左右	---	---
	實體分隔	離	1+肩/ 標線	混	----	---	---

(三) 交通號誌與管制措施現況：

1. 轉向管制：

翠華路：慢車道-機慢車兩段式左轉

2. 禁行車輛

(1) 翠華路(往東北):快車道禁行機車

(2) 翠華路(往西南):快車道禁行機車

3. 禁止標誌

(1) 華榮路(往東南):車輛限制高度 4 公尺

(2) 翠華路(往楠梓)：行駛快車道車輛禁止右轉

4. 速限

(1) 西南側翠華路:快車道最高速限 50kph 慢車道最高速限 40kph

(2) 榮華路:工區最高速限 30kph

5. 號誌時制

表 5-6 高雄市翠華路/華榮路號誌時相表

路口 名稱	時相	理論黃燈		全紅		理論 紅燈	理論 綠燈 介間 時間	現況			說明	會勘 建議 時間 (秒)
		$V_{60}/2a$	$V_{40}/2a$	$W+1/V_6$ 0	$W+1/V_4$ 0			黃燈 (秒)	全紅 (秒)	綠燈 介間 時間 (秒)		
翠華 路/華 榮路		1.7	1.1	2.5	3.8	4	6.5	5	2	7	理論介間時間<現況介間時間，黃燈加1s	7
		1.7	1.1	2.5	3.8	4	6.5	5	2	7	理論介間時間<現況介間時間，黃燈加1s	7
		1.7	1.1	1.8	2.7	3	5.4	4	2	6	理論介間時間<現況介間時間	6
		1.7	1.1	3	4.5	5	7.1	4	2	6	理論介間時間>現況介間時間，紅燈加1s，黃燈加1s	9

(四) 交通量與流動特性

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在平日昏峰有1,421 輛汽車由北往南直行、1,194 輛汽車由北往南左轉、1,135 輛汽車由南往北直行，由於直行與左轉之交通量大，故易發生同向側撞與擦撞。

(五) 肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生側撞（佔 34%），其次為追撞（佔 24%），再來為交岔撞（佔 14%）。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

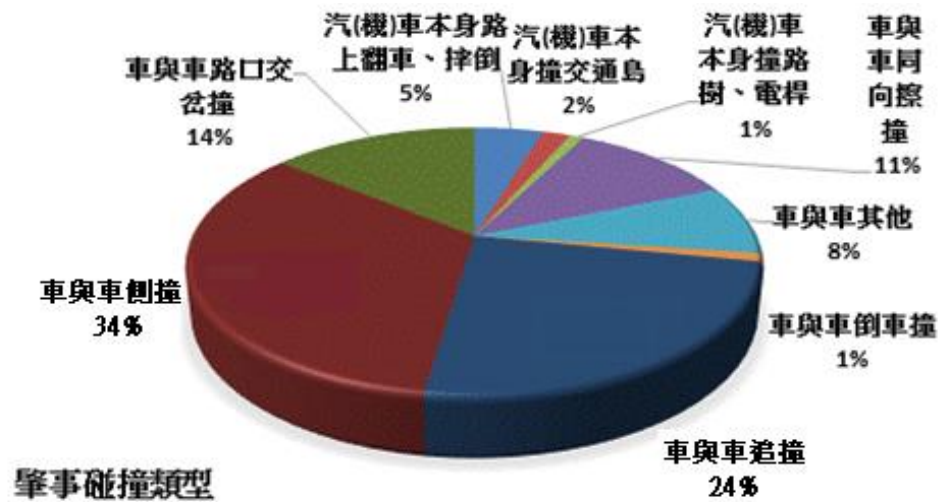


圖 5-9 高雄市翠華路/華榮路肇事碰撞類型

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

下表僅針對擦撞所提出之改善項目：

表 5-7 高雄市翠華路/華榮路路口擦撞改善項目表

路口分支	改善項目
東北側	1.上游路口設置車道指示標誌，上游加「輔 1」標誌，車道指向箭頭標線。
西南側	1.華榮路改為兩車道（1 左+1 右）。 2.慢車道車道指示標誌牌易誤解，加「慢車道」附牌。 3.華榮路左轉翠華路劃設左轉導引線。

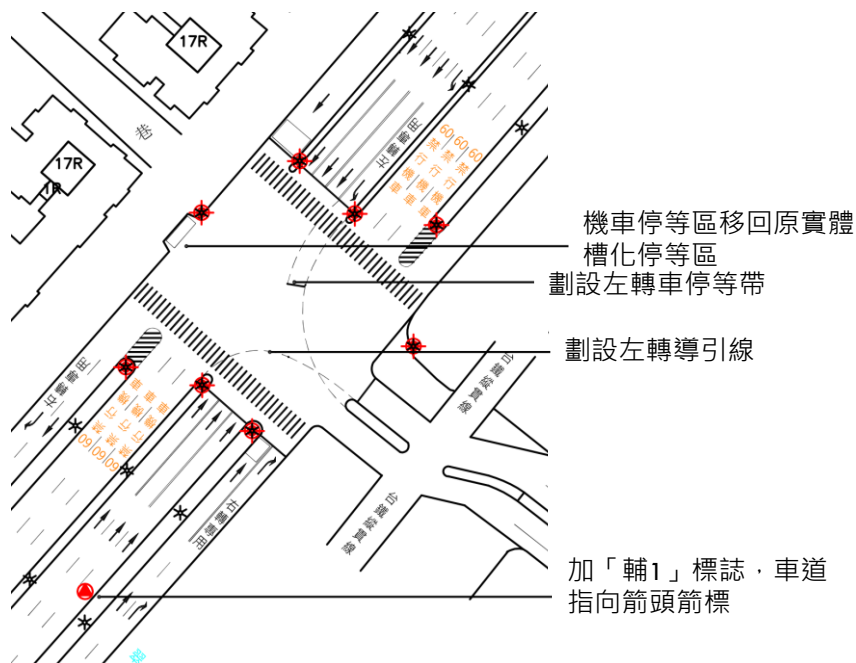


圖 5-11 高雄市翠華路/華榮路改善方案設計圖

六、實施、評估與回饋(車流與肇事事前事後分析)

依據 2012 年之肇事現場圖分析，可以透過上述提出之改善項目，估算改善後減少之碰撞數量，而產出改善後之預期碰撞數量，其預期改善效益如下所示：

表 5-8 高雄市翠華路/華榮路預期改善效益表

	2012 肇事碰撞現況			改善後預期碰撞			減少之碰撞		
事故類別	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
肇事次數	0	15	9	0	4	1	0	11	8

第六章 追撞改善設計範例

6.1 追撞肇因分析

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

在路段處，前方車輛當接受間距不足時變換車道，易導致後方車輛無法及時煞車而其車頭撞上前方車輛之車尾，亦或者是前方車輛受到路邊停車壓縮而減速，使後方車輛一時不及反應前方車輛之減速行為，即可能造成直行追撞，如圖 6-1 所示。

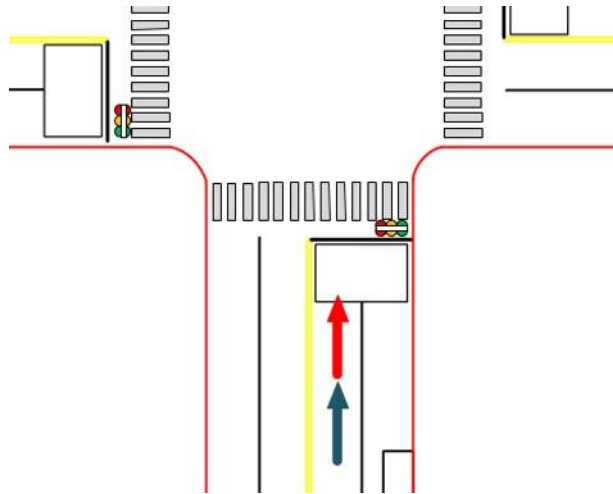


圖 6-1 直行追撞示意圖

在路口處，當車輛進行轉向時，無論是左轉或是右轉，其車速因轉向而降低或煞停，此時即可能與後方欲直行之車輛產生較大的速差，當後方車輛反應不及，易造成左轉追撞以及右轉追撞，如圖 6-2 所示。

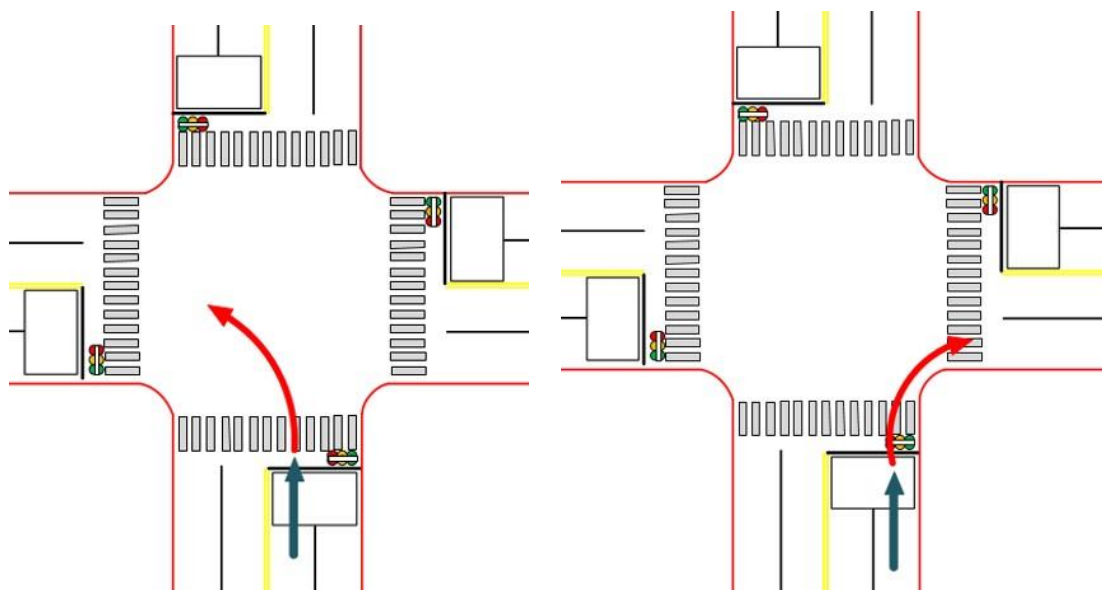


圖 6-2 追撞示意圖
(左:左轉追撞，右:右轉追撞)

倒車撞主要之肇事原因可能為前方車輛倒車時，受到車輛之視線死角或疏忽而未注意到後方來車，造成後方來車無法及時迴避而撞上倒車車輛之尾部，如圖 6-3 所示。

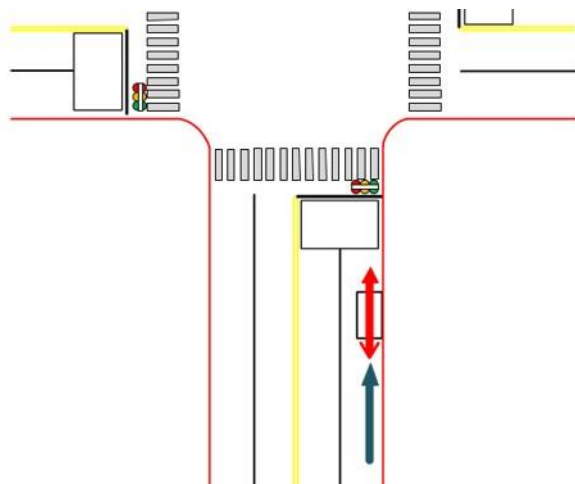


圖 6-3 倒車撞示意圖

在鄰近號誌化路口處，由於車輛之行進受號誌控制，因此當駕駛人進入黃燈猶豫區間時，若前方駕駛人認為該煞停，而後方駕駛人卻認為要通過路口，雙方對於是否通過路口之判斷不一致，易導致後方車輛撞上前方車輛，如圖 6-4 所示，因此，針對停等追撞為避免駕駛對於通過路口之判斷不一致，號誌設計之黃燈秒數、號誌燈位置、數量以及停止線之劃設位置可能導致駕駛對於通過路口之判斷不一致。

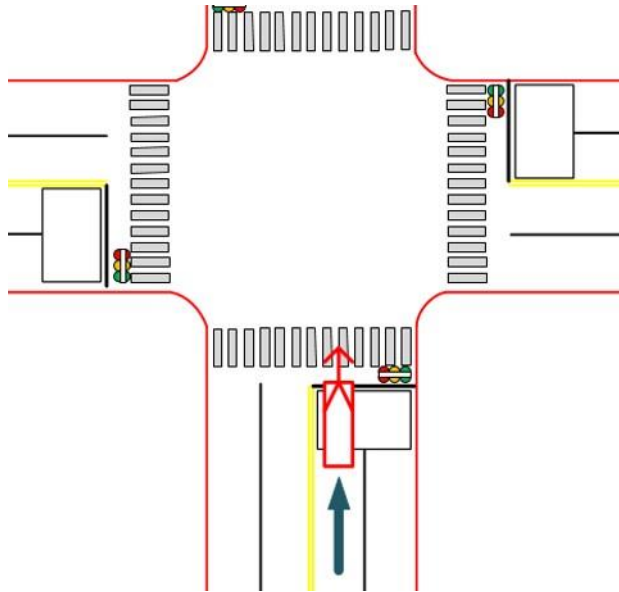


圖 6-4 停等追撞示意圖

臨停追撞之肇事可能原因有二，一為駕駛人受左側車輛影響，導致行駛空間被壓縮至外側，且無法及時煞停於路邊停車之車輛前；二為駕駛人之精神狀況不佳，未能察覺路邊停車之車輛，而疏忽撞上，如圖 6-5 所示。

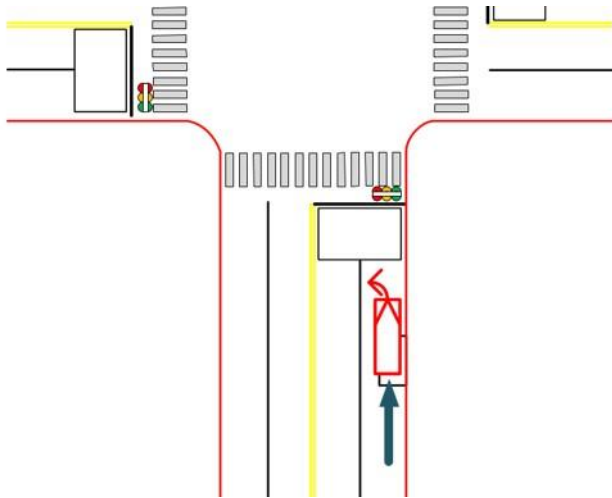


圖 6-5 臨停追撞示意圖

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

- 黃燈秒數不足
- 號誌燈面位置設計不當
- 號誌燈數量不足
- 號誌位置與停止線不一致
- 停止線離路緣太遠，造成路口過大

6.2 追撞改善策略

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

6.2.1 停止線前移

停止線前移相關元素包含停止線、枕木紋行人穿越道線及機慢車左轉待轉區。

一、設計元素

(一) 停止線

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百七十條，停止線，用以指示行駛車輛停止之界限，車輛停止時，其前懸部分不得伸越該線。本標線設於已設有「停車再開」標誌或設有號誌之交岔路口，鐵路平交道或行人穿越道之前方及左彎待轉區之前端。本標線為白實線，寬 30 至 40 公分，依遵行方向之路面寬度劃設之。與行人穿越道線同時設置者，兩者淨距以一公尺至三公尺為原則，如受實際情形限制，得酌予加大淨距。

(二) 枕木紋行人穿越道線

依道路交通標誌標線號誌設置規則第一百八十五條，枕木紋行人穿越道線，設於岔路口；其線型為枕木紋白色實線，線段長度以二公尺至八公尺為度，寬度為四十公分，間隔為四十至八十公分，儘可能於最短距離處銜接人行道，且同一組標線之間隔長度需一致，以利行人穿越。

(三) 機慢車左轉待轉區

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

二、設計條件

判斷路口易發生追撞之設計包含：路口停止線與行穿線距離、路口號誌燈面數量、路口是否有高架橋通過且路寬較大、路口雙向四車道以上正前方右側是否有號誌、黃燈秒數是否符合設置規則等，綜合路口設計型式與車道配置現況，擬定追撞改善策略之設置條件如圖 6-6 所示。

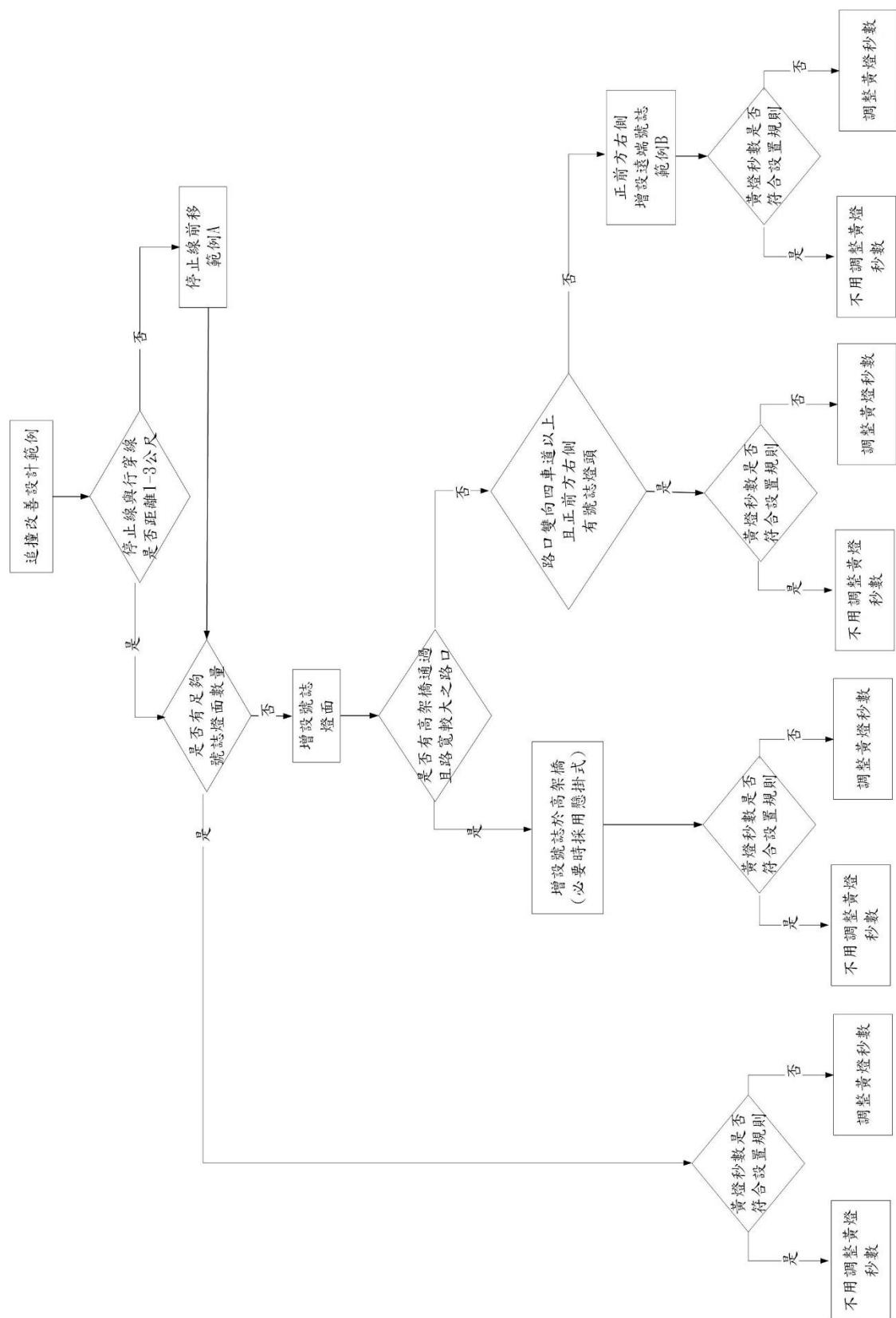


圖 6-6 追撞改善設計流程

三、設計範例

範例 A-檢核停止線是否符合設置原則 (以新竹縣自強南路/文興路口為例)

適用時機：

- 停止線與行穿線距離超過 3 公尺，造成路口太寬

車道配置及尺寸：

- 調整停止線位置

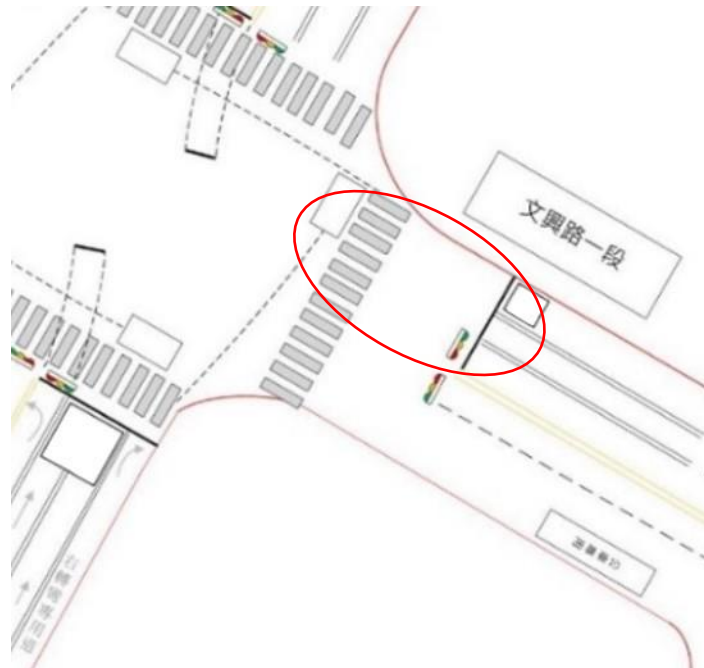


圖 6-7 範例 A-停止線前移設計(調整前)

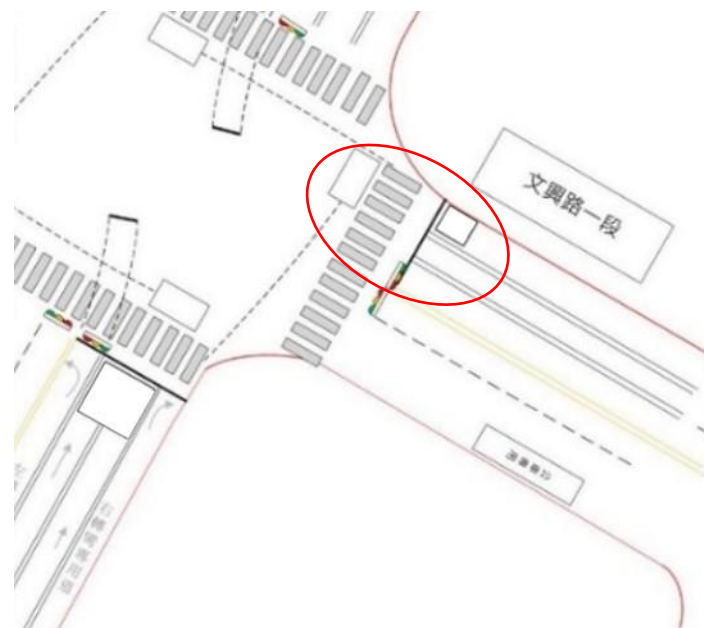


圖 6-8 範例 A-停止線前移設計(調整後)

6.2.2 號誌燈面增設及位置調整

號誌之增設調整包括號誌燈面設置位置及數量，以下分別說明設計元素及設置條件。

一、設計元素

(一) 號誌燈面位置

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

(二) 號誌燈面配置

不同的路幅寬度與不同的車道數，其號誌燈的數量需求可能也不同。

二、設計條件

當雙向車道數超過 3 車道以上之路口，應注意遠端燈面是否放置在駕駛人的行車 20 度視野內，故如車道數超過 2 車道，可能應加設標準懸臂式或門架式之號誌燈面，以提供道路駕駛人易於接受之號誌燈面位置。另外建議，如路口有高架橋通過且路寬較大之路口，應增設號誌於高架橋，必要時採用懸掛式號誌燈面，以提升駕駛對於號誌燈之注意力。

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

三、設計範例

範例 B-號誌燈面數量及位置調整設計

適用時機：

- 路口雙向四車道以上，且交岔路口遠端右側無設置號誌

車道配置及尺寸：

- 調整號誌位置

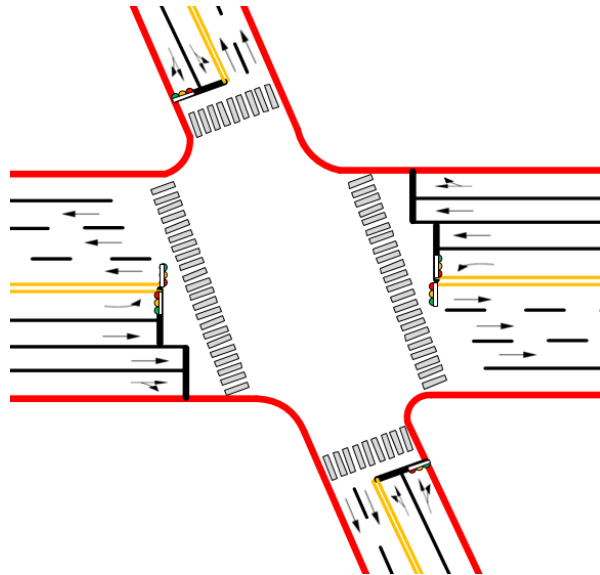


圖 6-9 範例 B-號誌燈面數量及位置調整設計(調整前)

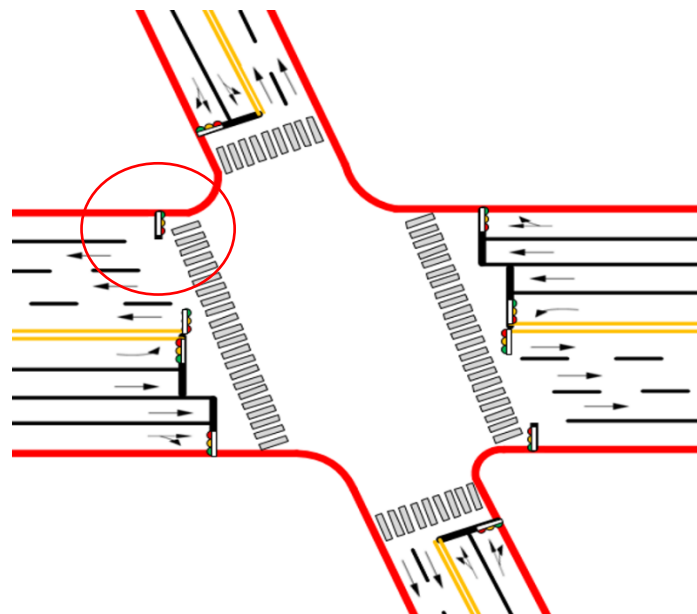


圖 6-10 範例 B-號誌燈面數量及位置調整設計(調整後)

6.2.3 黃燈秒數調整

黃燈秒數設計與車速成正相關，因此黃燈長度依速限為基礎設計。

一、設計元素

黃燈秒數

依照「道路交通標誌標線號誌設置規則」，對黃燈時間採用對照表方式規定，如所示表 6-1 所示。

表 6-1 行車速限與黃燈時間對照表

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

二、設計條件

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

6.3 追撞應用範例

本節以高雄市中山南路/岡山南路與自由路 285 巷/南京路/國泰路二段二路口，做為追撞應用範例，以下各路口將以肇事初診、肇事診斷以及實施與評估分別細述各項內容[3]。

6.3.1 中山南路/岡山南路

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

(一) 區位與土地使用：該路口為住商混合區，並有公園和加油站鄰近於該路口。

(二) 幾何特性分析：該路口為 Y 字型路口，路口路段相關配置資料與幾何配置如下所示：

表 6-2 高雄市中山南路岡山南路交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量 車道分隔	車種配置	轉向配置	停車	公車站
東北	主要幹道	進	3/ 標線	汽+混+機	直+直+直	---	---
	實體分隔	離	3/ 標線	汽+混+機	----	---	---
西北	主要幹道	進	3/ 標線	汽+混+機	直+直+直	---	---
	實體分隔	離	3/ 標線	汽+混+機	----	---	---
南	主要幹道	進	5/ 汽機實體分隔	汽+汽+汽+汽+機	直+直+右+右+直右	槽化線	---
	實體分隔	離	4/ 汽機實體分隔	汽+汽+汽+機	----	槽化線	---

(三) 交通號誌與管制措施現況

1. 轉向管制:無

2. 禁行車輛

(1) 南側岡山南路(往北)：內側車道-禁行機車

(2) 北側岡山南路(往南)：快車道-禁行機車

(3) 中山南路：快車道-禁行機車

3. 禁止標誌

南側岡山南路(往北)：快車道禁止迴轉

4. 速限

(1) 中山南路：最高速限 60kph

(2) 岡山南路：最高速限 60kph

5. 號誌時制

表 6-3 高雄市中山南路/岡山南路號誌時相與介間時間表

路口名稱	時相	現況			理論綠燈介間時間	說明	會勘建議時間
		黃燈(秒)	全紅(秒)	綠燈介間			
中山南路/岡山南路		5	3	8	10.33	理論介間時間>現況介間時間，全紅加1s	9
		5	3	8	9.43	理論介間時間>現況介間時間，全紅加1s	9
		3	4	7	7.72	理論介間時間>現況介間時間，全紅加1s	8

(四) 交通量與流動特性

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在假日晨峰有 812 輛汽車、假日昏峰有 911 輛機車由南往北直行，由於該方向直行之交通量大，以及路口寬度過大、車道配置不良之情況下，南往北車輛常發生追撞。

(五) 肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生追撞（佔 34%），其次為側撞（佔 21%），再來為同向擦撞（佔 18%）。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

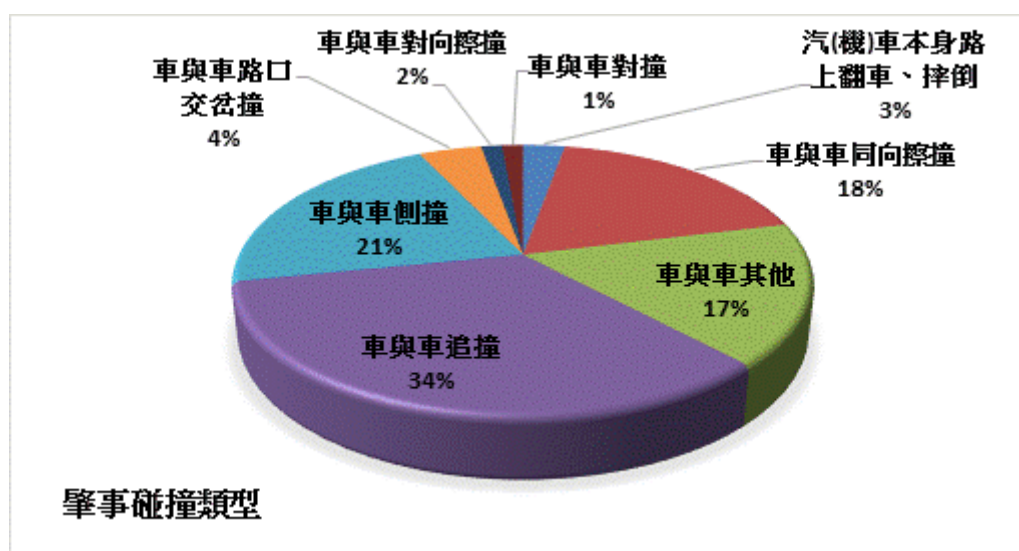


圖 6-11 高雄市中山南路/岡山南路肇事碰撞類型

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

依據 2012 年該路口的肇事現場圖，繪製碰撞構圖如下所示：

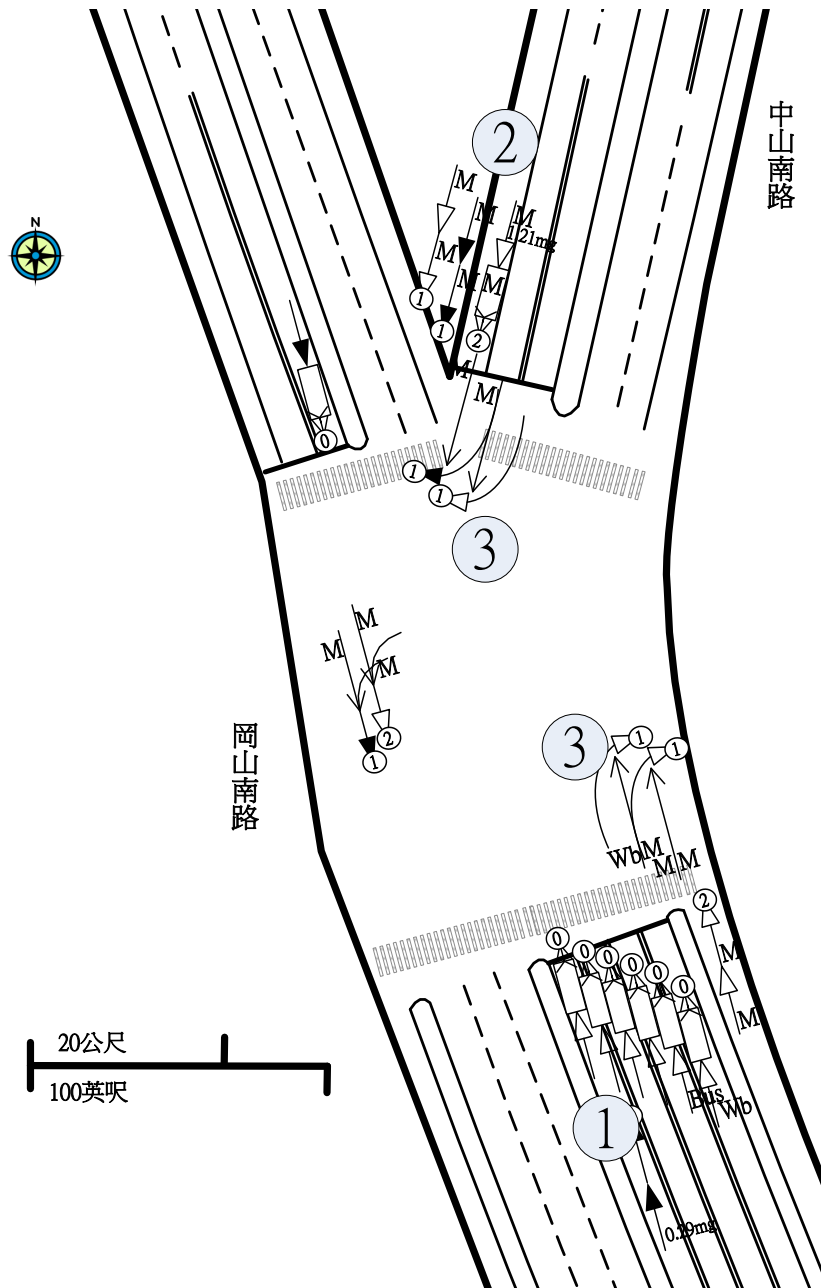


圖 6-12 高雄市中山南路/岡山南路肇事碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞如下：

- (一) 岡山南路南往北之停等追撞。
- (二) 岡山南路北往南之追撞與停等追撞。
- (三) 岡山南路北往南與南往北之右轉側撞。

三、預擬改善方案(略)

四、現場會勘(略)

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

下表僅針對追撞所提出之改善項目：

表 6-4 高雄市中山南路/岡山南路口追撞改善項目表

路口分支	改善項目
南側	1. 路口南側慢車道專用號誌上移至標誌同一高度，改為橫式號誌。 2. 檢討綠間介間時間，增加全紅一秒。 3. 前移岡山南路南側路口之停止線。 4. 岡山南路南側路口之號誌隨停止線一併前移。
北側	1. 前移岡山南路北兩側路口之停止線。 2. 岡山南路北側路口之號誌隨停止線一併前移。

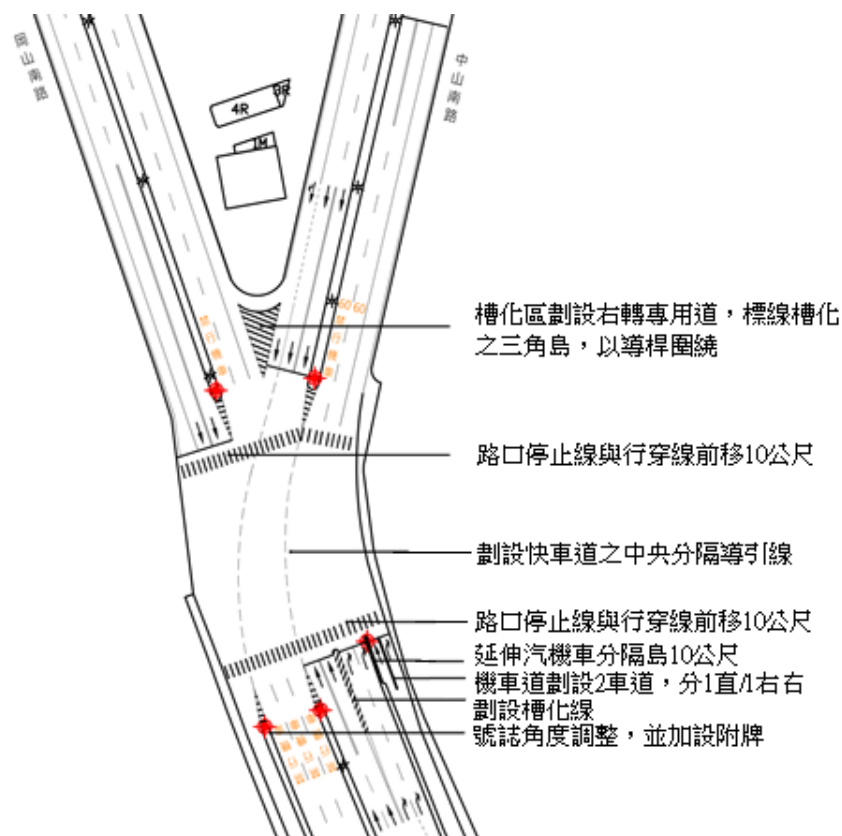


圖 6-13 高雄市中山南路/岡山南路改善方案時製圖

六、實施、評估與回饋(車流與肇事事前事後分析)

依據 2012 年之肇事現場圖分析，可以透過上述提出之改善項目，估算改善後減少之碰撞數量，而產出改善後之預期碰撞數量，其預期改善效益如下所示：

表 6-5 高雄市中山南路/岡山南路預期改善效益表

	2012 肇事碰撞現況			改善後預期碰撞			減少之碰撞		
事故類別	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
肇事次數	0	10	8	0	1	1	0	9	7

6.3.2 自由路 285 巷/南京路/國泰路二段

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

(一) 區位與土地使用：該路口為建成區，有公園、學校及市議會等鄰近該路口。

(二) 幾何特性分析：本路口為斜交十字型交叉，國泰路二段於進入路口方向各佈設有二快一慢車道，其中左轉南京路之快車道內側設有左轉專用車道；南京路於進入路口方向各佈設有二快一慢車道，並未佈設左轉專用車道，設有南京路右轉國泰路與國泰路左轉南京路之槽化島；自由路 285 巷於進入路口方向各佈設有一快一慢車道。路口路段相關配置資料與幾何配置，如下表所示：

表 6-6 高雄市國泰路二段/南京路交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量/ 車道分隔	車種配置	轉向配置	停車	公車站
東北	次要道路 標線分隔	進	2 / 標線	汽混+汽混	左直+直右	---	---
		離	2 / 標線	汽混+汽混	----	---	---
西北	主要幹道 實體分隔	進	3 / 汽混實體分隔	汽+汽+混	直+直+直	紅線	---
		離	3 / 汽混實體分隔	汽+汽+混	----	格位	---
南	次要道路 實體分隔	進	3 / 汽混實體分隔	汽+汽+混	直+直右+直右	格位	---
		離	3 / 汽混實體分隔	汽+汽+混	----	格位	---
東南	主要幹道 實體分隔	進	4 / 汽混實體分隔	汽+汽+汽+混	左+直+右直+右直	格位	---
		離	4 / 汽混實體分隔	汽+汽+混+混	----	格位	---

槽化車道配置資料

位置	車道數及型式	轉向配置	停車
東南	1 / 混	右	----
西南	3 / 汽+汽+混	直+直+直	----

(三) 交通號誌與管制措施現況

1. 轉向管制

- (1) 北側國泰路(往市議會)：慢車道-禁止左轉、慢車道-機慢車兩段式左轉
- (2) 南側國泰路(往澄清湖)：快車道-禁止右轉、慢車道-禁止左轉、慢車道-機慢車兩段式左轉
- (3) 南側南京路(往國泰路)：快車道禁止右轉、機慢車兩段式左轉
- (4) 自由路 285 巷：無

2. 禁行車輛：無

3. 南京路(往五甲)：南向慢車道限高 3.5 公尺

4. 號誌時制

表 6-7 高雄市國泰路二段/南京路號誌時相與介間時間表

路口 名稱	時相	現況			理論綠燈介 間時間	理論綠燈介 間時間	說明	會勘 建議 時間
		黃燈 (秒)	全紅 (秒)	綠燈介間 時間 (秒)	v=50(秒)	v=40(秒)		
國泰路二段/ 南京路		4	1	5	4.48	4.83	理論介間時間< 現況介間時間	5
		4	3	7	4.48	4.83	理論介間時間< 現況介間時間	7
		4	3	7	5.05	5.69	理論介間時間< 現況介間時間	7
		4	3	7	5.05	5.69	理論介間時間< 現況介間時間	7

(四) 交通量與流動特性分析

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在平日昏峰由國泰路二段往北直行有 1465 輛機車、1015 輛汽車，並有 1315 輛機車、855 輛汽車右轉，為本路口交通流量較大的車流方向。

(五) 肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生側撞（佔 43%），其次為追撞（佔 25%），再來為同向擦撞（佔 19%）。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

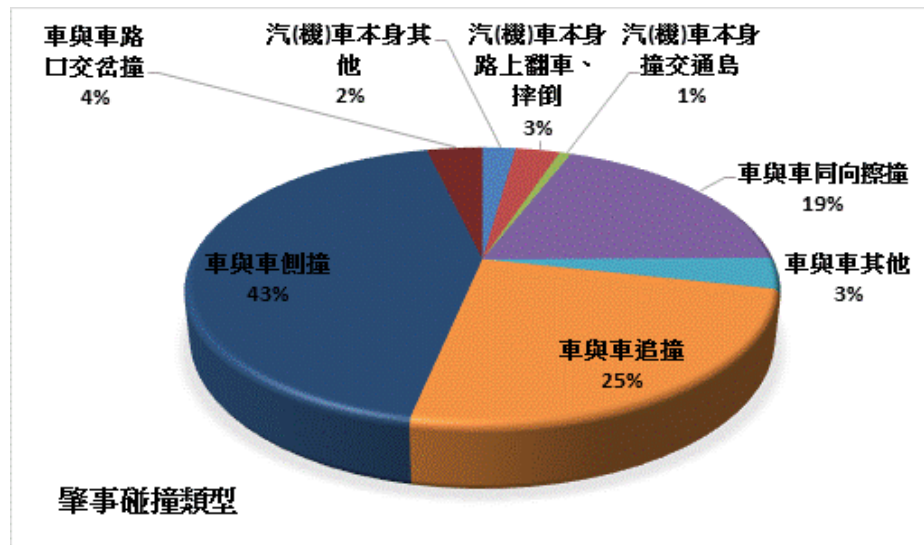


圖 6-14 高雄市國泰路二段/南京路肇事碰撞類型

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

依據 2012 年該路口的肇事現場圖，繪製碰撞構圖如下所示：

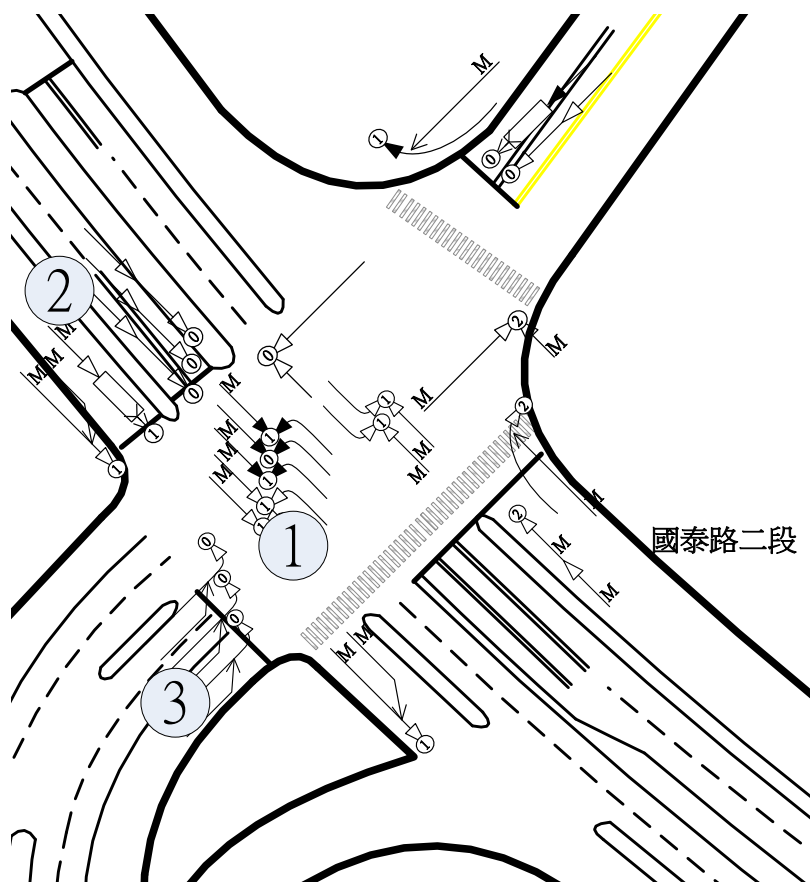


圖 6-15 高雄市國泰路/南京路肇事碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞如下：

- (一) 國泰路快車道左轉南京路之車輛與國泰路對向直行車輛發生最多次的車禍。
- (二) 國泰路直行之車輛的追撞車禍。
- (三) 南京路左轉國泰路之車禍。

三、預擬改善方案(略)

四、現場會勘(略)

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

下表僅針對追撞所提出之改善項目：

表 6-8 高雄市國泰路/南京路口追撞改善項目表

路口分支	改善項目
西北側	1. 調整國泰路二段左轉南京路的左轉專用號誌時制，及增設左轉燈頭，以消除左轉穿越側撞，及快車道的直行追撞。 2. 南京路左轉國泰路二段配合檢討時制，以消除同向追撞。 3. 增設行人號誌。

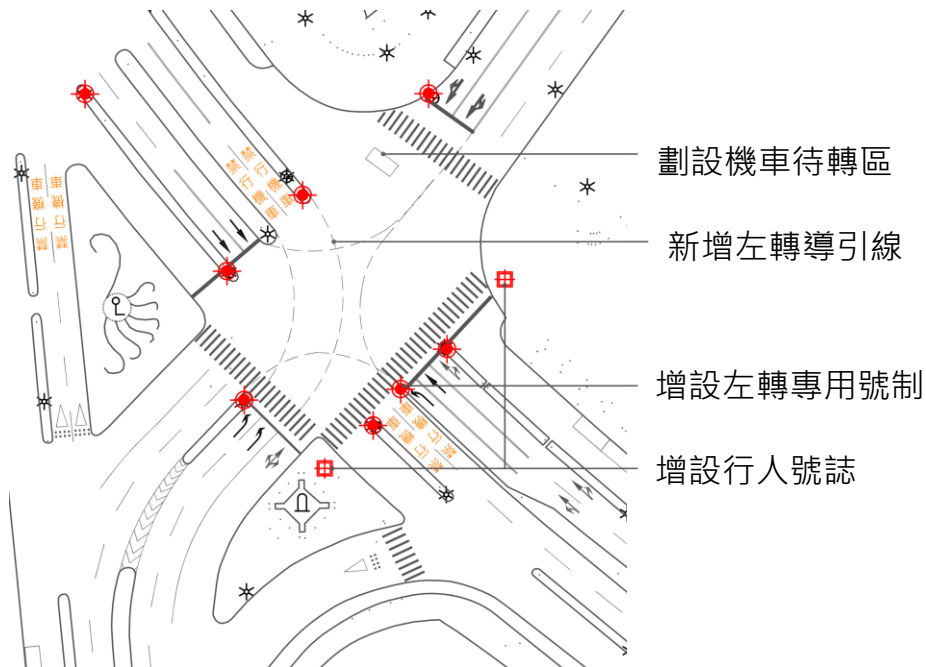


圖 6-16 高雄市國泰路/南京路口改善方案設計圖

六、實施、評估與回饋(車流與肇事事前事後分析)

依據 2012 年之肇事現場圖分析，可以透過上述提出之改善項目，估算改善後減少之碰撞數量，而產出改善後之預期碰撞數量，其預期改善效益如下所示：

表 6-9 高雄市國泰路/南京路預期改善效益表

事故類別	2012 肇事碰撞現況			改善後預期碰撞			減少之碰撞		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
肇事次數	0	13	10	0	2	1	0	11	9

第七章 交岔撞改善設計範例

7.1 交岔撞肇因分析

交岔撞通常發生在路口交會處，在全紅時間不足的狀況下，當綠燈結束方向車輛欲在燈號由黃燈轉為紅燈之時通過路口，而綠燈啟動方向車輛欲在綠燈始亮或未亮前起步。倘若前車尚未完全通過路口，則兩方向之車輛便容易因此而發生碰撞。交岔撞之示意圖如圖 7-1 所示。

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

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

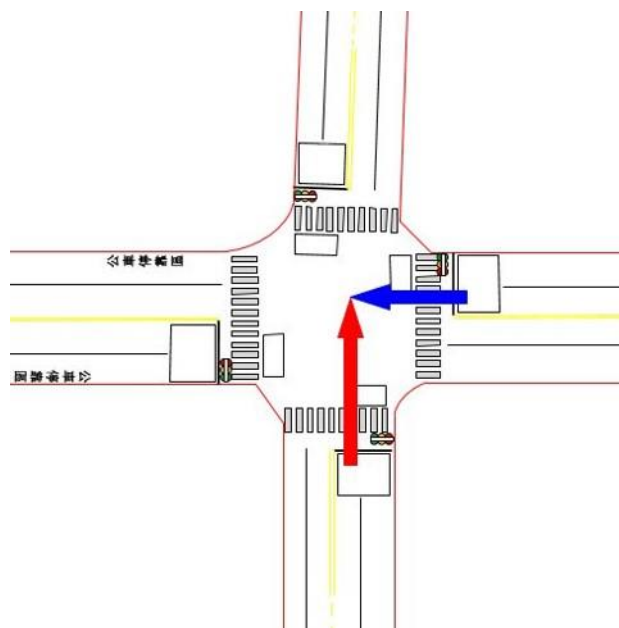


圖 7-1 交岔撞示意圖

7.2 交岔撞改善策略

針對交岔撞可能涉及之因素提出改善策略。針對路口幾何的部分，淨空路口交會處的停等空間，將機車待轉區與停止線退縮至路緣延伸線之後方，並增加號誌的全紅時間長度。在視距不足之路口進行遮蔽物的排除以及路口截角的設置。交岔撞改善策略之設置條件如圖 7-2 所示：

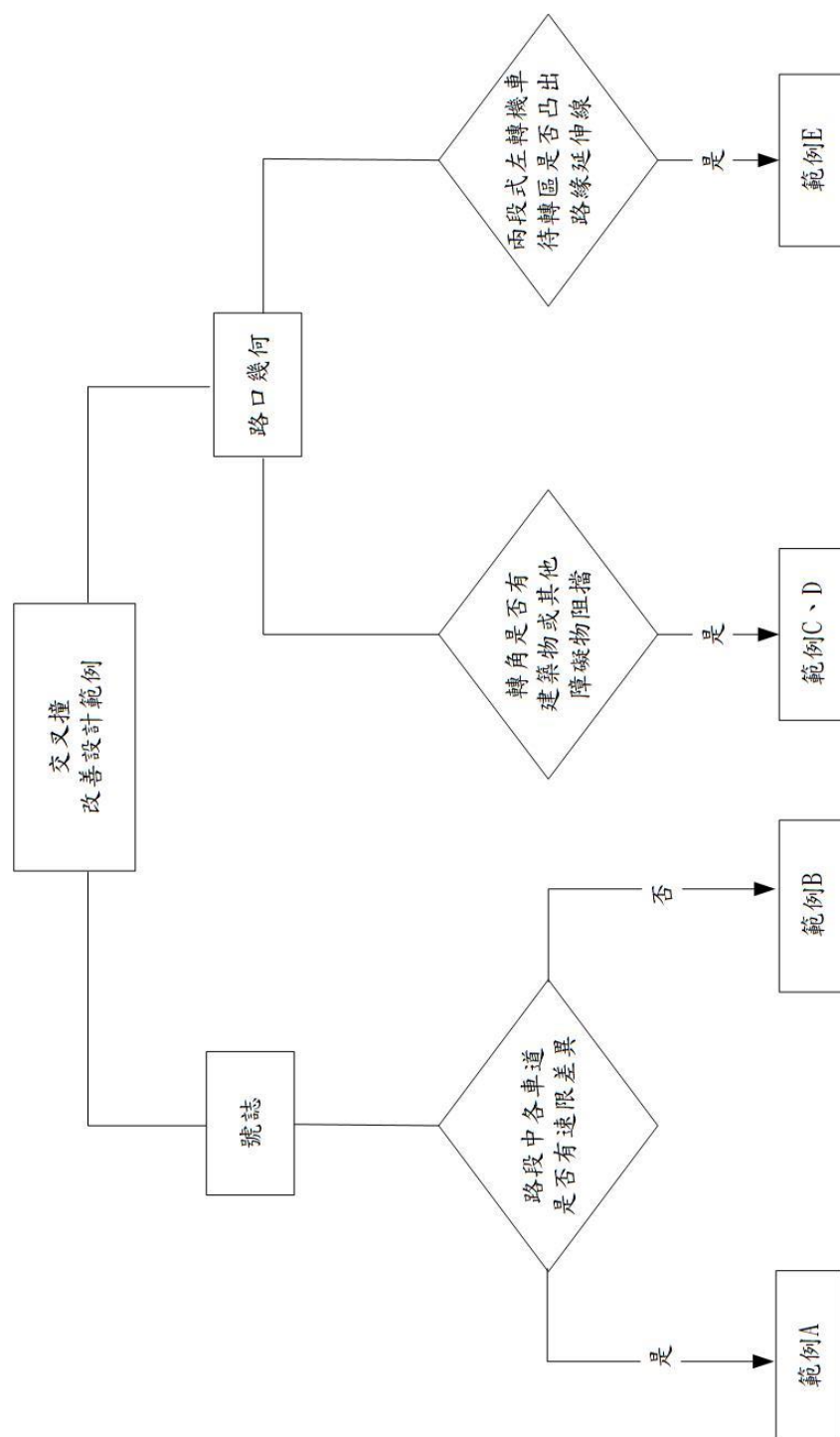


圖 7-2 交岔撞改善設計流程

7.2.1 增加全紅時間

一、設置條件

當一路口之全紅清道時間不足，致使車輛無法在該時間內完整通過路口，則根據圖 7-3 之全紅時間計算公式，若現下之全紅時間不符合之，應予以調整。此外，同一路段之快、慢車道有其速限上的差異，依公式所求得之快車道所需全紅時間較短，慢車道所需全紅時間較長，為使所有車道之車輛皆安全通過路口，在計算上應以慢車道速限為基準。

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

圖 7-3 全紅時間計算公式(表)

二、設置範例

(一) 範例 A-含快車道與慢車道之混合路段

快車道速限為每小時 60 公里(約為每秒 16.67 公尺)；慢車道速限為每小時 40 公尺(約為每秒 11.11 公尺)。假設 P 為 35 公尺，依照圖 7-3 之公式計算，快車道所需全紅時間為 1.23 秒至 2.46 秒；慢車道所需全紅時間則為 1.85 秒至 3.69 秒。因慢車道所需之全紅時間較長，故以慢車道速限為基準，該路口之全紅時間應為 1.85 秒至 3.69 秒之間，路口示意圖如圖 7-4 所示。

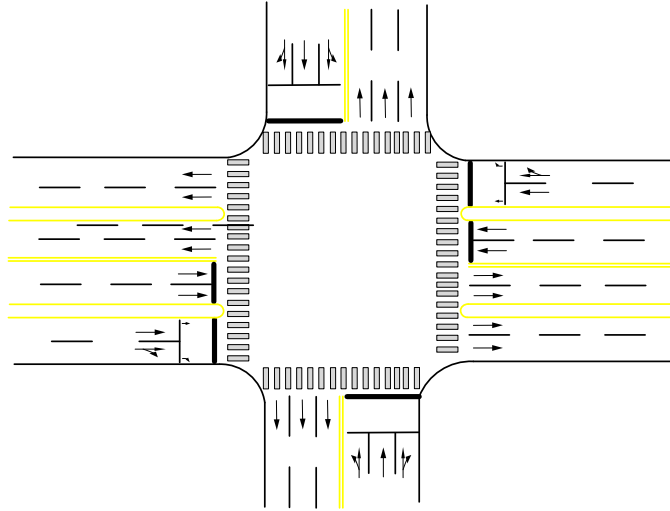


圖 7-4 快車道與慢車道之混合路段路口示意圖

(二) 範例 B-各車道無速限差異之路段

各車道之速限皆為每小時 40 公里(約為每秒 11.11 公尺)，且該交岔路口設有行人穿越道。假設 P 為 30 公尺，依照圖 7-3 之公式計算，全紅時間應為 1.62 秒至 3.24 秒，路口示意圖如圖 7-5 所示。

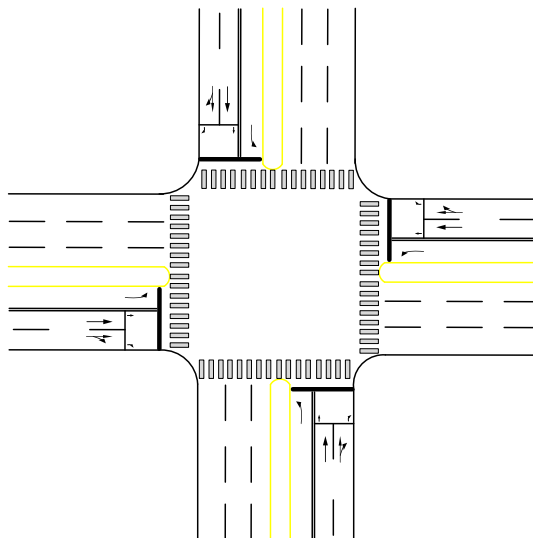


圖 7-5 各車道無速限差異之路段示意圖

7.2.2提高路口視距

一、設置條件

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

二、設置範例

(一) 範例 C -轉角處設置有遮蔽影響之靜止物體

圖 7-6 中，路口轉角若有電線桿、路燈等靜止物體，則可能會遮蔽駕駛人的視野，停駐在近路口轉角處之車輛亦是如此。應將可能遮蔽駕駛人視野之障礙物移至不影響駕駛人之位置，並將停駐車輛拖吊排除，如圖 7-7 所示。



圖 7-6 轉角處障礙物

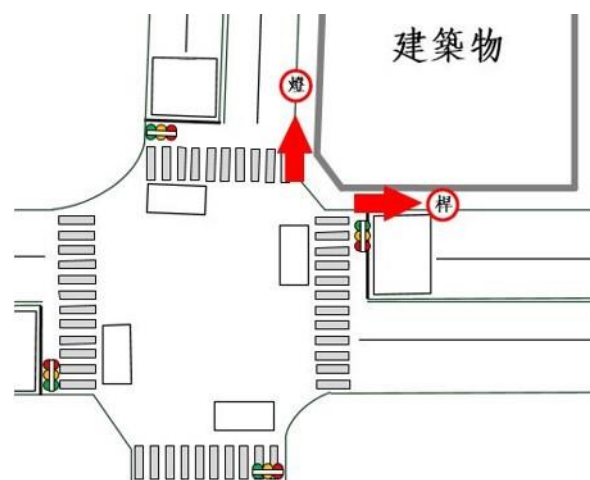


圖 7-7 障礙物移除

(二)範例 D-無路口截角之建築物

位於路口轉角處之建築物應設有截角，以拓展用路人的可視範圍，對於臨向車輛的行為能提早反應，並擁有更為充足的反應時間，圖 7-8 為不具有路口截角之轉彎處，應將該空間向內退縮，形成圖 7-9 之具有路口截角之轉彎處。



圖 7-8 無路口截角之建築物



圖 7-9 有路口截角之建築物

7.2.3機車待轉區退縮

一、設置條件

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

二、設置範例

範例 E-機車待轉區位於路緣延伸線前方

如圖 7-10 所示，機車待轉區已位於兩側路緣延伸線的前方，應將該待轉區的劃設位置以及整體的交通標線向後退縮，移至延伸線的後方如圖 7-11 所示。

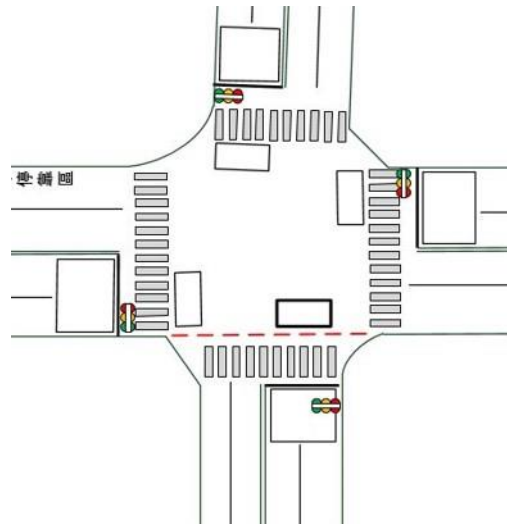


圖 7-10 機車待轉區凸出

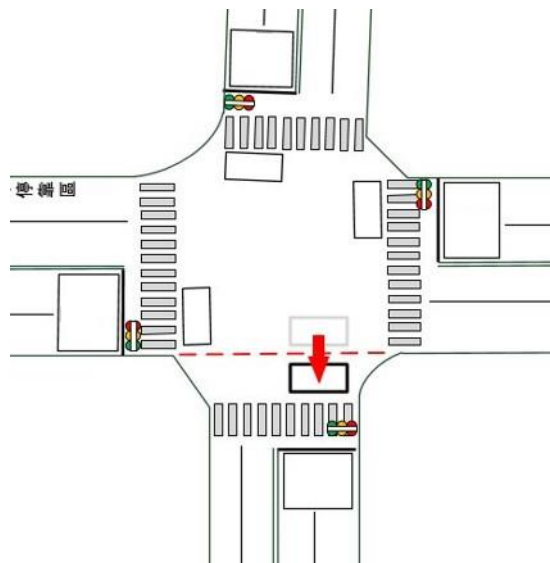


圖 7-11 機車待轉區退縮

7.3 交岔撞應用範例

本節以高雄市大順二路/建興路與沿海一路/康莊路二路口，做為交岔撞應用範例，以下各路口將以肇事初診、肇事診斷以及實施與評估分述如下[3]。

7.3.1 大順二路/建興路

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

(一) 區位與土地使用：該路口位於住商混合區，並有加油站設置於該路口，進出加油站之車流對於通過路口之交通亦造成一定程度之衝突。

(二) 幾何特性分析：該路口為非正交十字路口，路口路段相關配置資料與幾何配置如下所示：

表 7-1 高雄市大順二路/建興路交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量 車道分隔	車種配置	轉向配置	停車	公車站
東	主要幹道 標線分隔	進	2 / 標線	混+混	左直+直+ 右直	紅線	--
		離	2 / 標線	混+混	----	紅線	--
西	主要幹道 標線分隔	進	2 / 標線	混+混	左直+直+ 右直	紅線	建興市場
		離	2 / 標線	混+混	----	紅線	建興市場
南	主要幹道 實體分隔	進	3 / 標線	汽+混+混	直+直+右 直	紅線	樹德家商
		離	3 / 標線	汽+混+混	----	紅線	樹德家商
北	主要幹道 實體分隔	進	3 / 標線	汽+混+混	直+左+右	紅線	正興國小
		離	3 / 標線	汽+混+混	----	紅線	正興國小

(三) 交通號誌與管制措施現況：本路口現況交通管制措施與號誌時制如下所示：

1. 轉向管制

- (1) 北側大順二路(往建工路)：機慢車兩段式左轉
- (2) 南側大順二路(往九如一路)：機慢車兩段式左轉
- (3) 西側建興路(往樹德家商)：機車兩段式左轉
- (4) 東側建興路(往建德路)：機慢車兩段式左轉

2. 號誌時制

表 7-2 高雄市大順二路/建興路號誌時相與介間時間表

路口名稱	時相	現況			理論綠燈介間時間 V=60(秒)	理論綠燈介間時間 V=40(秒)	說明	會勘建議時間
		黃燈(秒)	全紅(秒)	綠燈介間時間(秒)				
大順二路/建興路		4	2	6	6.14	7.34	理論介間時間>現況介間時間	8
		4	2	6	4.24	4.48	理論介間時間<現況介間時間	6

(四)交通量與流動特性：

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在平日昏峰有 1,040 輛機車由大順二路北往南行駛，同時又有 202 輛機車由大順二路北往東兩段式左轉，以及平日昏峰有 412 輛機車由建興路西往東行駛，在目前路口號誌之綠燈介間時間不足之情況下，常在路口發生機車與機車之交岔撞。

(五)肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生側撞（佔 42%），其次為交岔撞（佔 19%），再來為追撞（佔 18%）。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

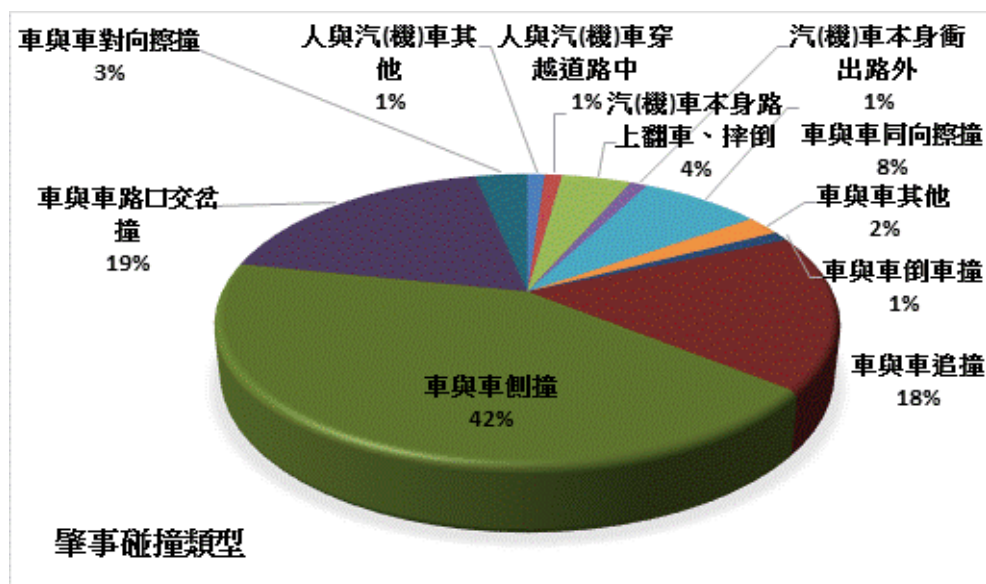


圖 7-12 大順二路/建興路肇事碰撞類型

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

依據 2012 年該路口的肇事現場圖，繪製碰撞構圖如下所示：

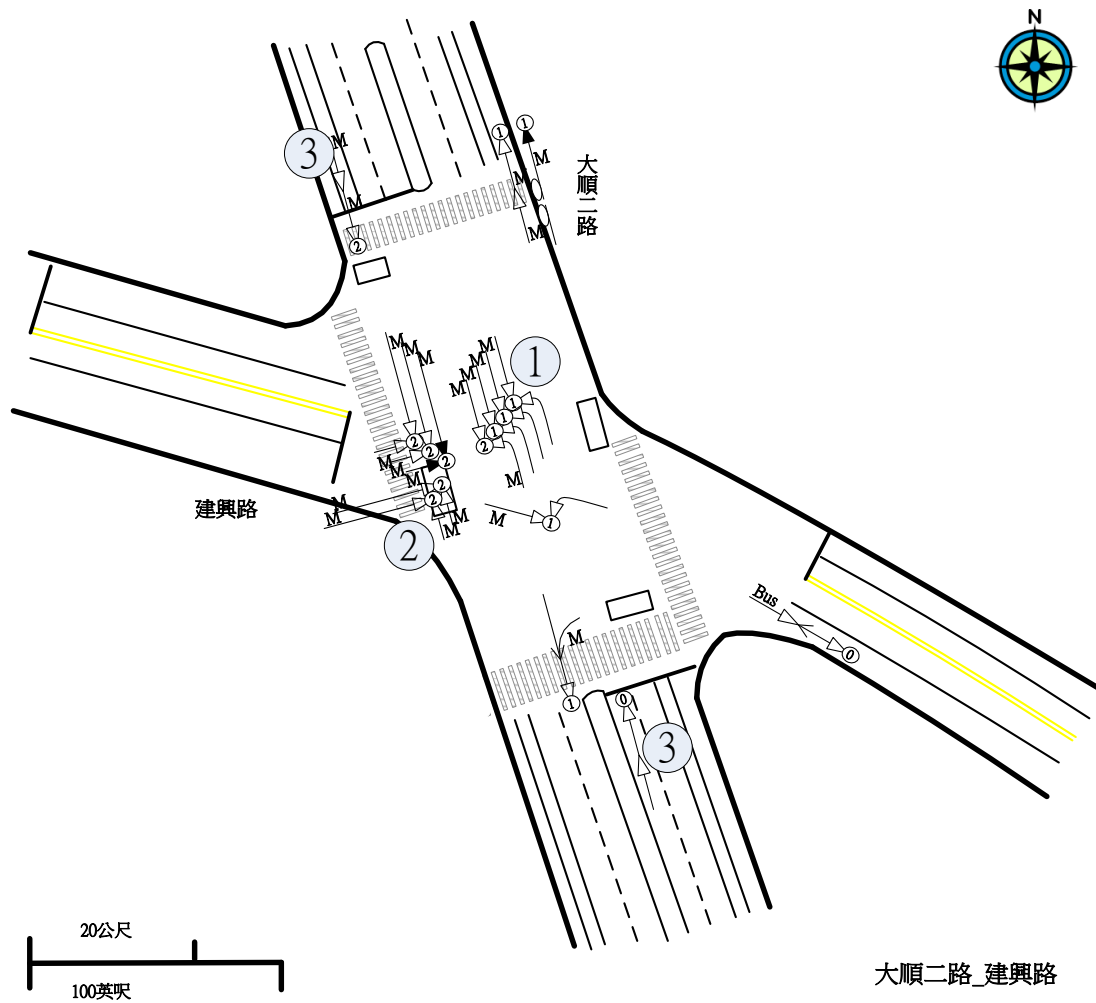


圖 7-13 高雄市大順二路/建興路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞如下：

- (一) 大順二路北往南直行機車與南往北左轉汽車碰撞。
- (二) 建興路西往東直行機車與大順二路北往南機車交岔撞。
- (三) 大順二路南往北與北往南直行機動車追撞。

三、預擬改善方案(略)

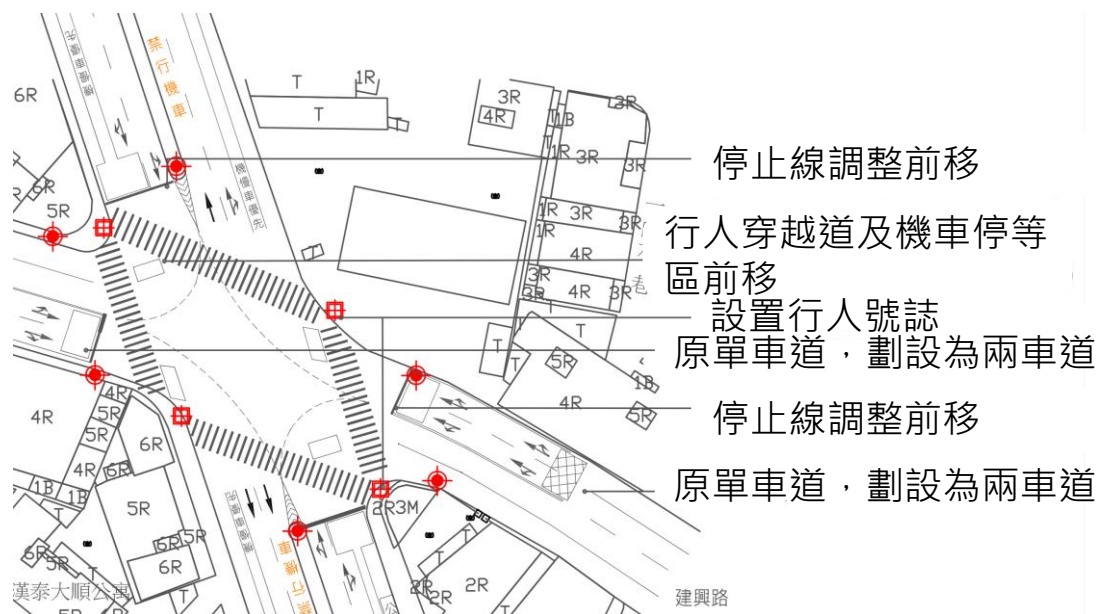
四、現場會勘(略)

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

下表僅針對交岔撞所提出之改善項目：

表 7-3 高雄市大順二路/建興路口交岔撞改善項目表

路口分支	改善項目
北側	大順二路往南的綠間介間時間調整，增長全紅時間 2 秒
東側	改善建興路的視線，以消除交岔撞。
西側	改善建興路的視線，以消除交岔撞。



7.3.2沿海一路/康莊路

一、肇事特性分析(聽診)：依據路口現況資料進行初步分析

(一) 區位與土地使用：該路口為住商混合區，有銀行、便利商店等鄰近該路口。

(二) 幾何特性分析：該路口為丁字路口，路口路段相關配置資料與幾何配置如下所示：

表 7-5 高雄市沿海一路/康莊路交通相關配置資料

路段位置	路段功能 方向分隔	方向	車道數量 車道分隔	車種配置	轉向配置	停車	公車站
東北	次要幹道 標線分隔	進	1 + 肩 / 標線	混	----	格位	--
		離	1 + 肩 / 標線	混	----	格位	--
西北	主要幹道 實體分隔	進	5 / 汽混實體 分隔	汽+汽+汽+ 混+機	左+直+直+直 +直	紅線	--
		離	5 / 汽混實體 分隔	汽+汽+汽+ 混+機	----	紅線	--
東南	主要幹道 實體分隔	進	4 肩 / 標線	汽+汽+汽+ 混	直+直+右直+ 右直	白線	--
		離	4 肩 / 標線	汽+汽+汽+ 混	----	紅線	--

(三) 交通號誌與管制措施現況

1. 轉向管制

(1) 北側沿海一路(往小港機場)：機慢車兩段式左轉、禁止大貨車左右轉

(2) 南側沿海一路(往林園)：機慢車兩段式左轉、禁止大貨車左轉

(3) 東側康莊路(往沿海一路)：機慢車兩段式左轉

(4) 西側民益路 64 巷 72 弄(往沿海一路)：禁止左轉

2. 禁行車輛：

康莊路 (往金府路)：禁行聯結車、禁行大貨車

3. 禁止標誌：

民益路 64 巷 72 弄(往沿海一路)：沿海路口禁止左轉違者受罰

4. 號誌時制

表 7-6 高雄市沿海一路/康莊路號誌時相與介間時間表

路口 名稱	時相	現況			理論綠燈介 間時間	理論綠燈介 間時間	說明	會勘 建議 時間
		黃燈 (秒)	全紅 (秒)	綠燈介間 時間 (秒)	V=60(秒)	V=40(秒)		
沿海 一路 /康 莊路		4	2	6	3.75	3.73	理論介間時間< 現況介間時間	8
		4	2	6	3.75	3.73	理論介間時間< 現況介間時間	8
		3	2	5	4.75	5.24	理論介間時間> 現況介間時間	6
		3	2	5	4.75	5.24	理論介間時間> 現況介間時間	6

(四) 交通量與流動特性

依據平日與假日之晨峰與昏峰交通量調查結果可知，此路口在平日晨峰有輛 22 機車、平日昏峰有 81 輛機車由沿海一路北往南左轉；平日晨峰有輛 1,324 機車、平日昏峰有 1,187 輛機車由沿海一路南往北直行，由於該方向直行之交通量大，常與對向直行之機車發生碰撞。

(五) 肇事統計分析

依據該路口近三年的肇事資料統計分析結果可知，該路口最常發生側撞(佔 48%)，其次為交岔撞(佔 17%)，再來為追撞(佔 8%)。除了針對該路口之碰撞類型進行分析外，氣候、時間、事故嚴重程度、肇事車種、鋪面狀況以及肇事原因等因素進一步做統計分析。

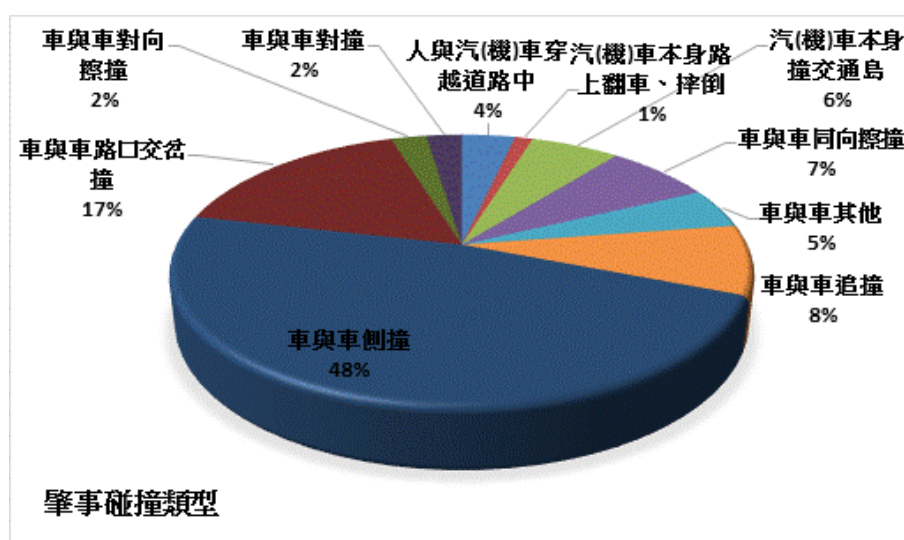


圖 7-15 高雄市沿海一路/康莊路肇事碰撞類型

二、繪製碰撞構圖(電腦斷層診察)

依據 2012 年該路口的肇事現場圖，繪製碰撞構圖如下所示：

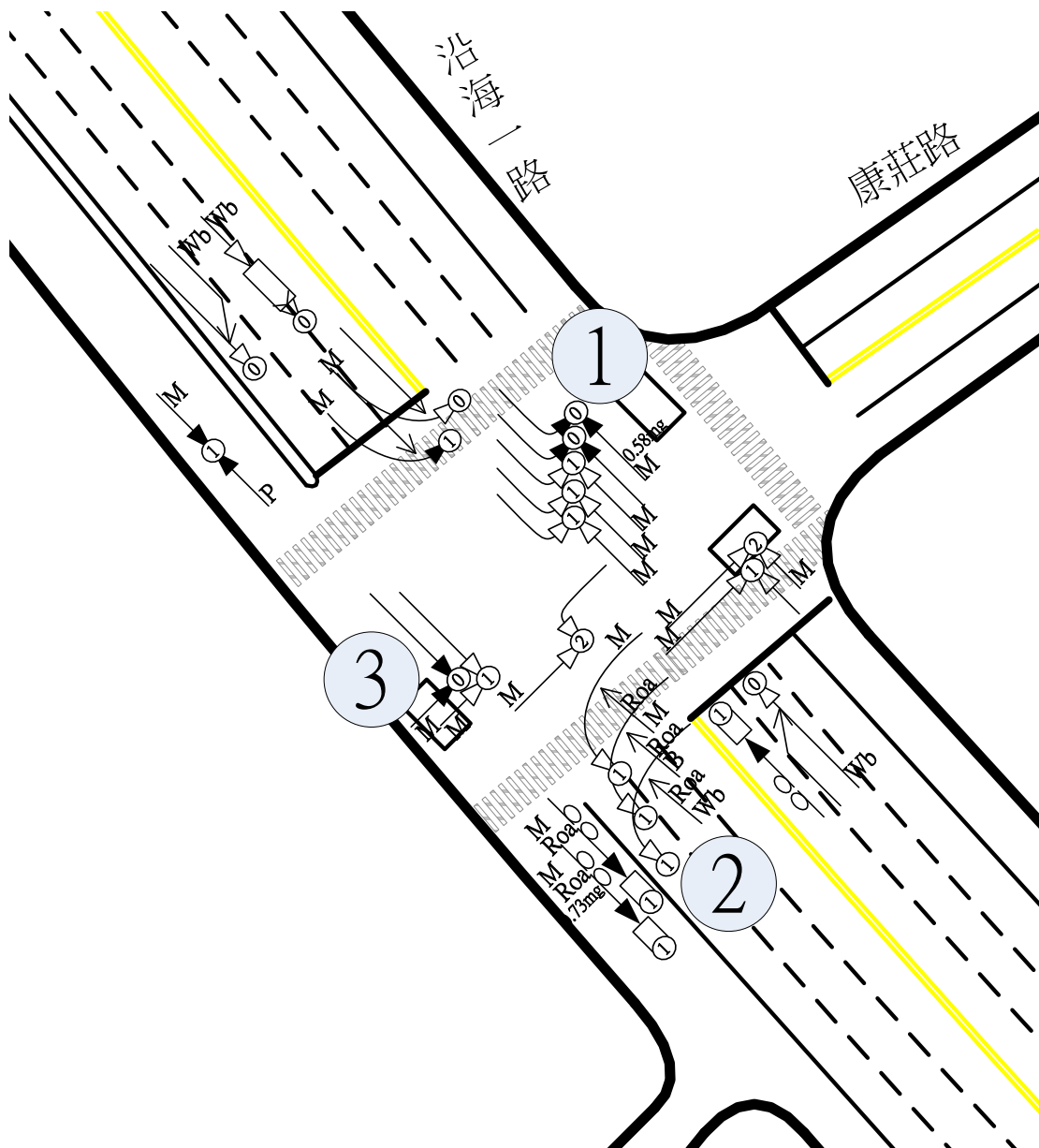


圖 7-16 高雄市沿海一路/康莊路肇事碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞如下：

- (一) 沿海一路北往南左轉汽車與對向直行機車碰撞。
- (二) 康莊路南左轉機車與巷道駛出違規車輛碰撞。
- (三) 沿海一路兩段式左轉機車與鄰向車交岔撞。

三、預擬改善方案(略)

四、現場會勘(略)

五、確立改善方案(製作改善方案設計圖)

下表僅針對交岔撞提出改善項目：

表 7-7 高雄市沿海一路/康莊路口交岔撞改善項目表

路口分支	改善項目
西北側	1. 畫設機車待轉區導引線。 2. 增設路口紅色禁停標線。 3. 沿海一路慢車道加強取締違規停車，以改善機車無法停在機車停等區之情況。 4. 增設左轉時相及左轉停等帶。

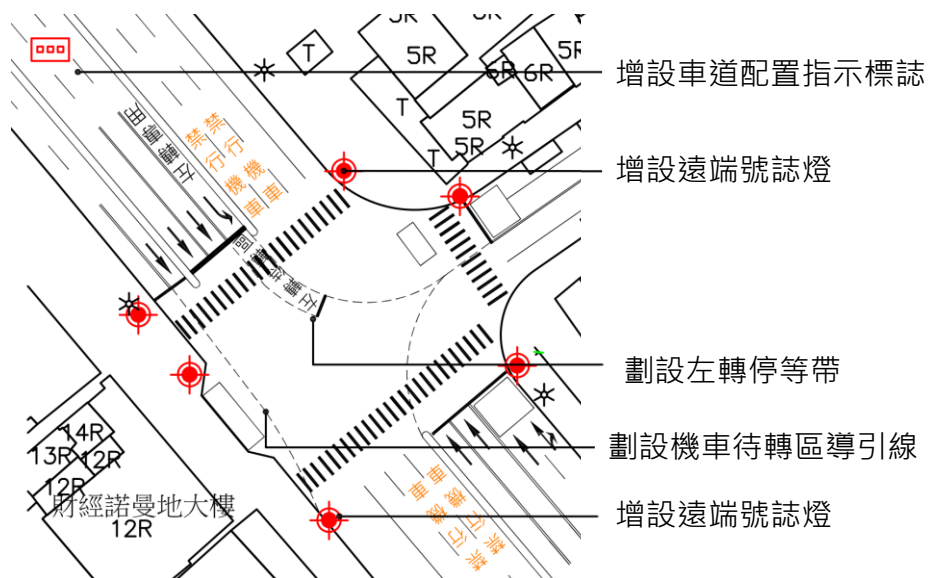


圖 7-17 高雄市沿海一路/康莊路改善方案設計圖

六、實施與評估 實施、評估與回饋(車流與肇事事前事後分析)

依據 2012 年之肇事現場圖分析，可以透過上述提出之改善項目，估算改善後減少之碰撞數量，而產出改善後之預期碰撞數量，其預期改善效益如下所示：

表 7-8 高雄市沿海一路/康莊路預期改善效益表

	2012 肇事碰撞現況			改善後預期碰撞			減少之碰撞		
事故類別	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
肇事次數	0	15	7	0	1	1	0	14	6

第八章 綜合應用案例

為了將本手冊提供之右轉側撞、左轉側撞、左轉穿越側撞、擦撞、追撞與交岔撞等改善設計方式實際應用於交岔路口，本章以三個易肇事交岔路口做為案例，應用本手冊的相關改善方法。

8.1 手冊應用於交岔路口改善設計之原則

本手冊之肇事改善方式，主要依交通事故肇事診斷學的程序，針對各重複發生的碰撞型態，研擬道路與交通工程相關的改善措施，包括：透過幾何設計與車道配置的調整，及標誌、標線與號誌的改善設計，來達到降低肇事的效果。同時需將下列各種交岔路口安全設計原則，納入改善方案中：

- 在斜交交岔路口，應透過幾何線型調整或槽化島的輔助，將交岔路口交角角度盡可能設計為直角，並且達成在空間上區隔衝突的目的。
- 在丁字交岔路口或 Y 字交岔路口，應配合其汽機車左轉及支道匯入的動線，指定主要車流動線為主要幹道，除了配合主要動線調整設計，亦應使交岔路口盡量達成正交。
- 在號誌化交岔路口，如左轉車會妨礙同向直行車，原則上應設置左轉專用道。
- 各種標誌與標線皆應能提早提供用路人事先確認經過交岔路口的動線，符合駕駛人預期，不致於臨時或被迫進行車道或動線變換。
- 號誌設計應能讓用路人清楚辨識，且能及時反應，並且達成以時間區隔衝突的目的。

8.2 英才路/中清路

為近似十字正交交岔路口，位於商業區與加油站專用區，在交岔路口東南轉交與東北轉角處皆設有有加油站。北側路口與南側路口皆為四車道（左、直、直、直右），東側路口與西側皆為二車道（直左、直右）。

一、碰撞構圖與肇事型態分析

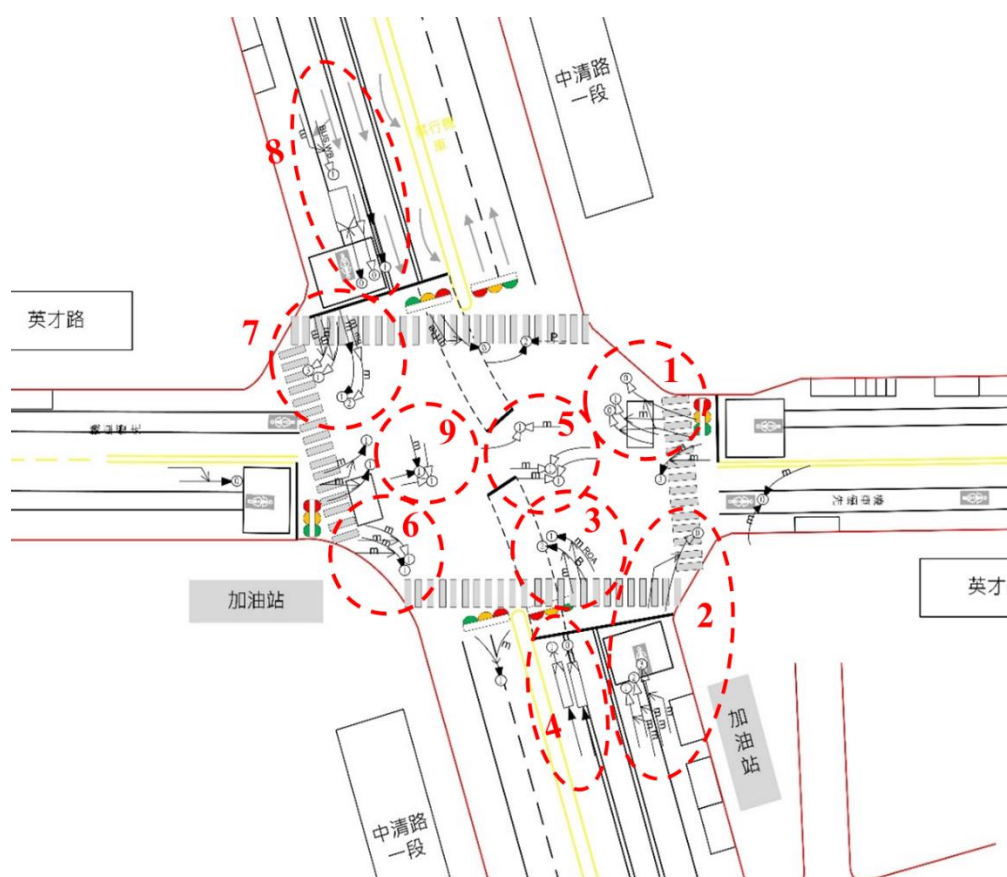


圖 8-1 臺中市英才路/中清路交岔路口碰撞構圖

- (一) 東側路口右轉側撞：慢車道致使右轉汽車無法提前靠右行駛。
- (二) 直行擦撞：車道指示不清、路邊停車縮減行駛空間。
- (三) 左轉側撞：車道指示不清。
- (四) 南側路口直行追撞：駕駛人反應時間不足。
- (五) 左轉穿越側撞：左轉時間不足。
- (六) 西側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右。
- (七) 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。
- (八) 北側路口直行追撞：駕駛人反應時間不足。
- (九) 交岔撞：介間時間不足。

二、肇事改善初步方案說明

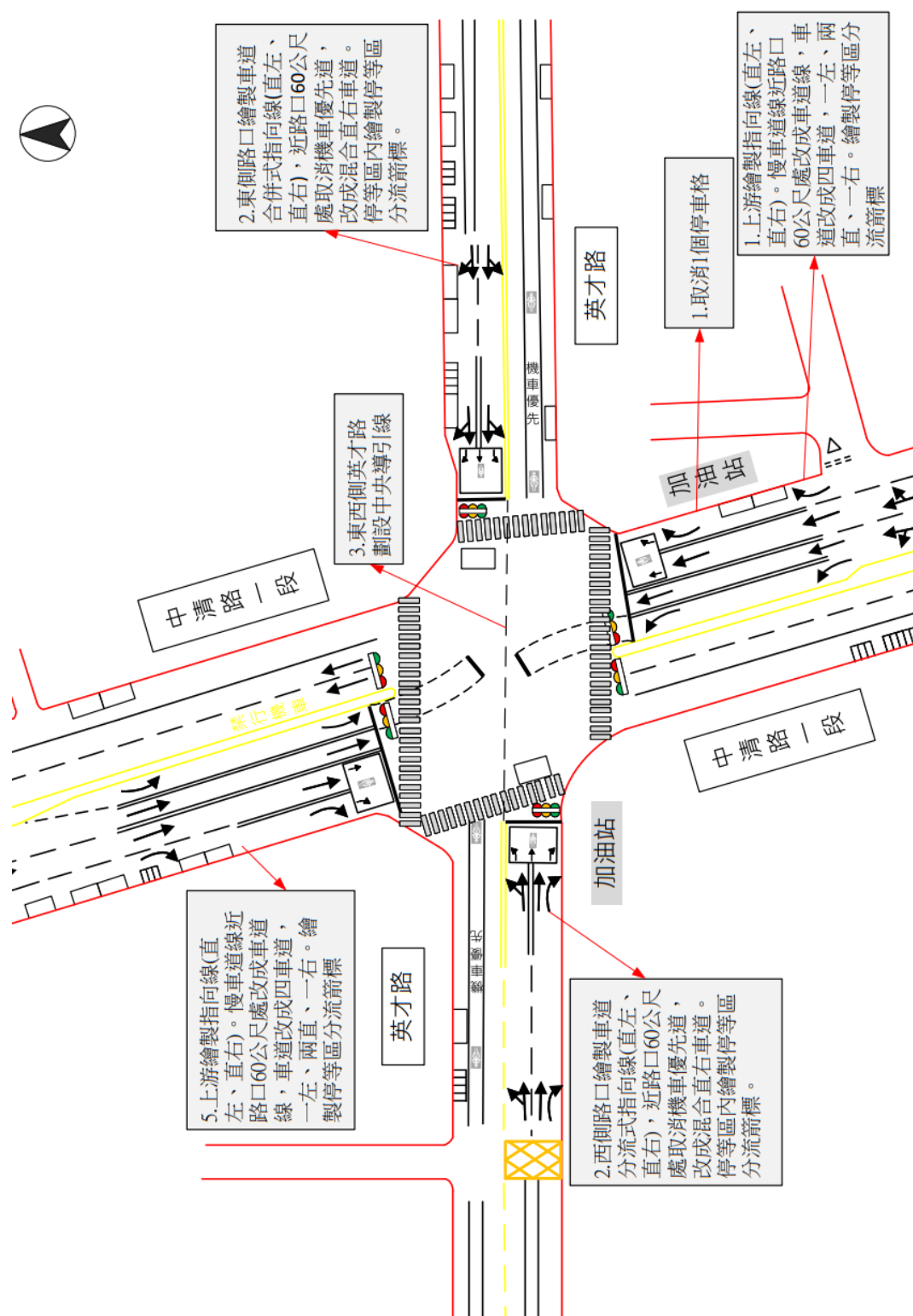


圖 8-2 臺中市英才路/中清路交岔路口改善圖

- (一) 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、一直右，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。
- (二) 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。
- (三) 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。
- (四) 在南北側中清路一段增加黃燈及全紅各 1 秒。
- (五) 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、一直右，減少右轉與直行車之側撞。

三、改善方案確立

針對英才路/中清路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 8-1 所示。根據表 8-1 顯示，英才路/中清路路口東西側皆取消機車優先道並繪製分流式指向線，且在停等區內繪製分流箭標；南北側皆取消慢車道並改變車道配置，因此該路口四個方向之相關肇事類型皆為右轉側撞、左轉側撞及擦撞。

表 8-1 臺中市英才路/中清路口分支改善項目表

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

四、實施與評估

事前、事後第一年、事後第二年以及事後第三年之碰撞構圖如圖 8-3 所示。

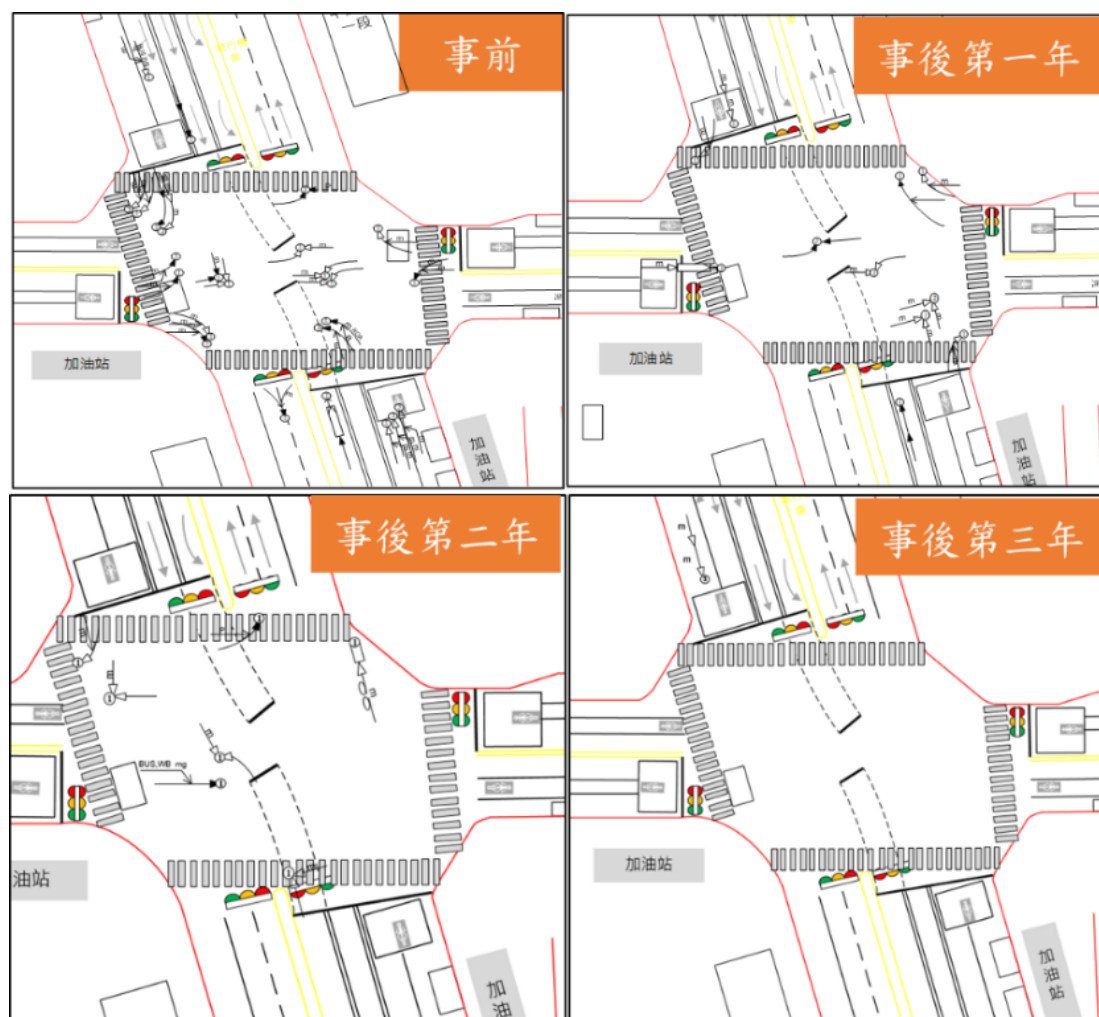


圖 8-3 臺中市英才路/中清路口碰撞構圖

根據第三年之肇事資料顯示，路口東側右轉側撞、左轉側撞與擦撞至事後第二年以後已無發生；路口南側右轉側撞、左轉側撞與擦撞至事後第二年以後已無發生；路口西側雖然在事後第二年仍有 1 件左轉側撞與 1 件擦撞，但事後第三年皆降為 0；路口北側右轉側撞與擦撞有減少之趨勢，路口分支肇事表如表表 8-2 所示。

表 8-2 臺中市英才路/中清路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉側撞	擦撞	總數
東側	事前一年	1	1	0	2
	事後第一年	1	0	0	1
	事後第二年	0	0	0	0
	事後第三年	0	0	0	0
南側	事前一年	0	2	3	5
	事後第一年	1	0	0	1
	事後第二年	0	0	0	0
	事後第三年	0	0	0	0
西側	事前一年	2	2	0	4
	事後第一年	0	0	0	0
	事後第二年	0	1	1	2
	事後第三年	0	0	0	0
北側	事前一年	2	0	1	3
	事後第一年	1	0	0	1
	事後第二年	1	0	0	1
	事後第三年	0	0	0	0

8.3 中清路一段/漢口路三段

為近似十字正交交岔路口，位於住宅區，路口南側為四車道(左、直、直右、慢車道)，路口北側為三車道(左、直、直右)，路口東側為兩車道(直左、直右)，路口西側為三車道(直左、直右、慢車道)。

一、碰撞構圖及肇事型態分析

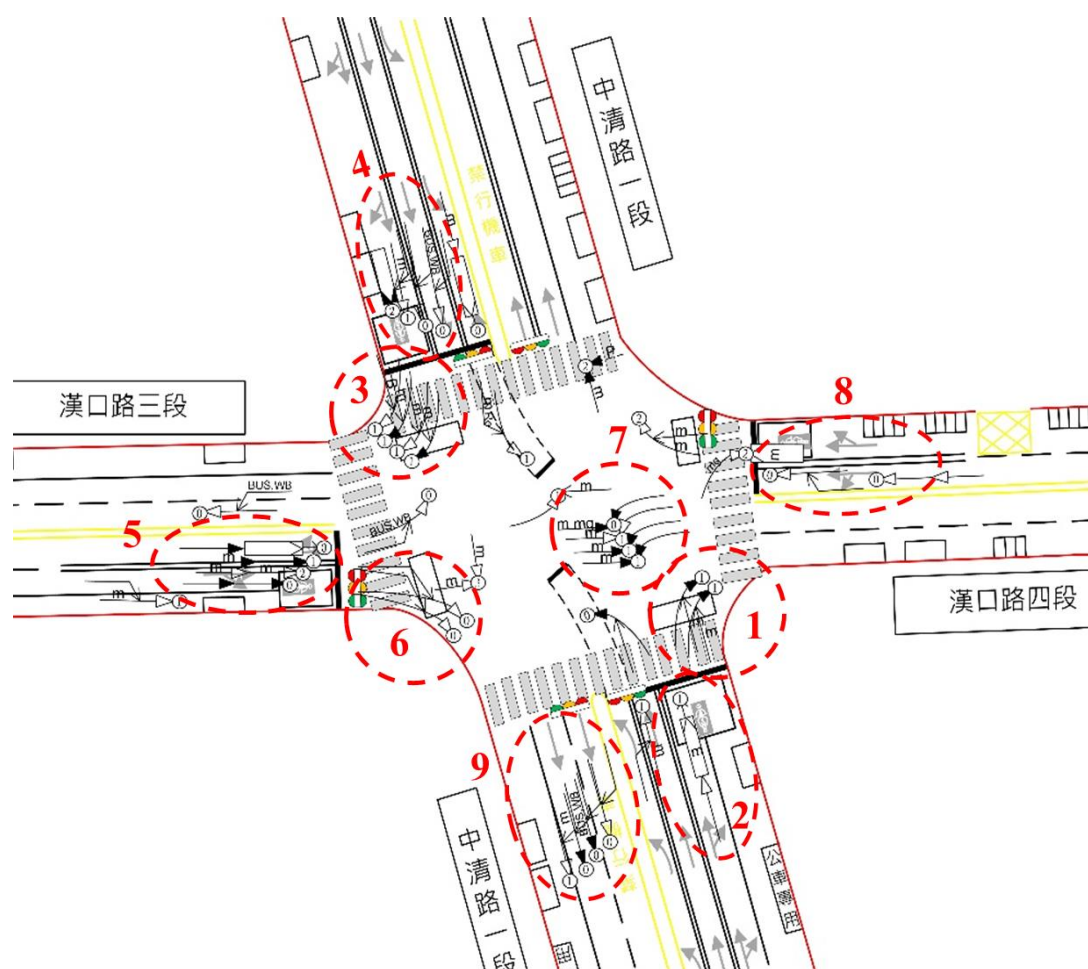


圖 8-4 臺中市 中清路一段/漢口路三段交岔路口碰撞構圖

- (一) 南側路口右轉側撞；慢車道致使右轉車輛無法靠右。
- (二) 南側路口直行追撞：駕駛人反應時間不足。
- (三) 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。
- (四) 北側路口直行擦撞：車道指示不清楚。
- (五) 西側路口直行追撞：駕駛人反應時間不足。
- (六) 西側路口右轉擦撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右。

- (七) 左轉穿越側撞：左轉時間不足。
- (八) 東側路口直行擦撞：車道指示不清楚。
- (九) 直行擦撞：近路口處有停車格及公車停靠區干擾。

二、改善方案

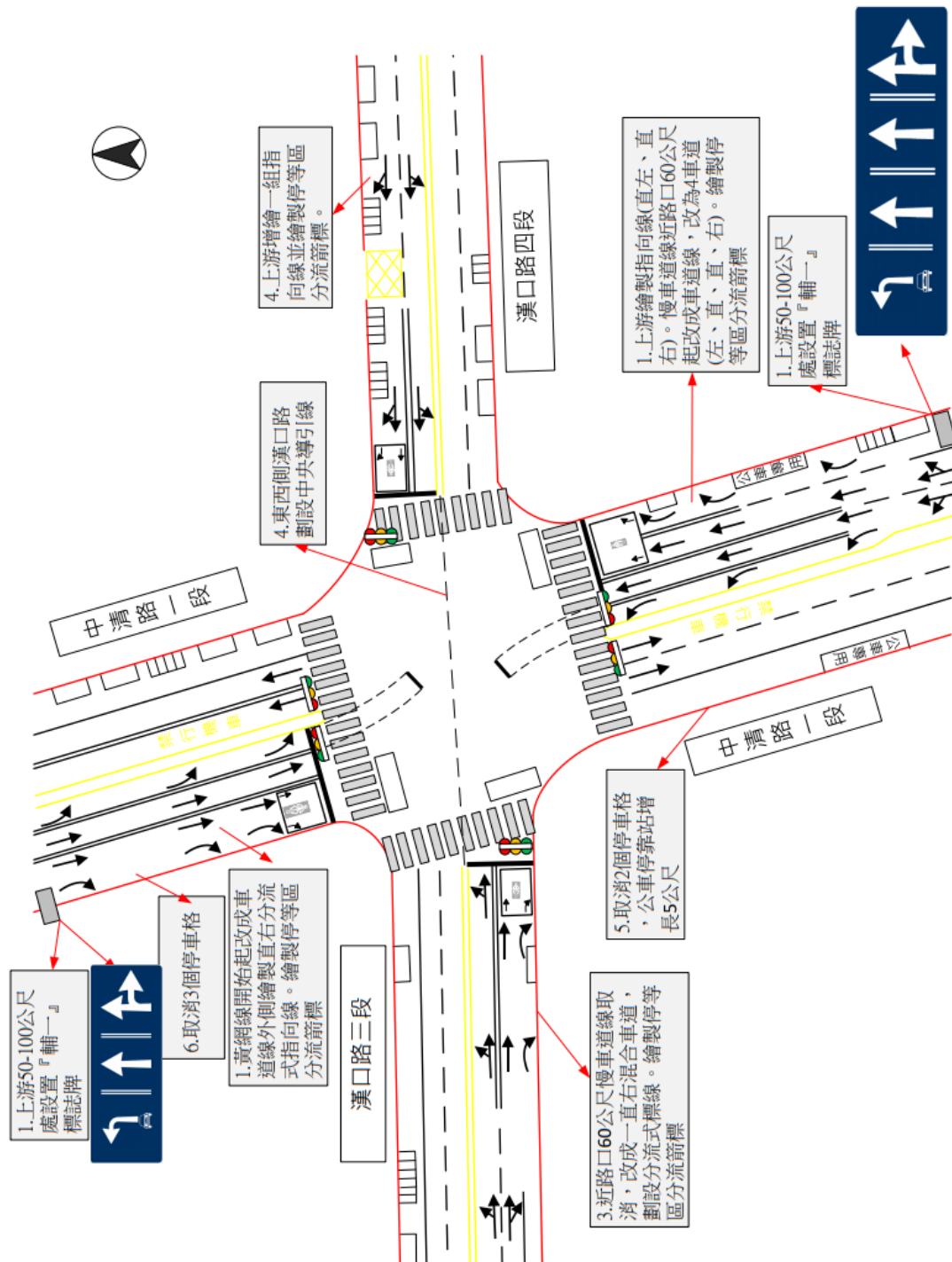


圖 8-5 臺中市中清路一段/漢口路三段交岔路口改善圖

- (一) 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 1」標誌牌。
- (二) 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。
- (三) 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。
- (四) 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。
- (五) 針對(9), 取消 2 個停車格, 公車停靠站增長 5 公尺。
- (六) 針對(4), 取消 3 個停車格。
- (七) 針對夜間肇事, 增設路燈。

三、改善方案確立

首先針對中清路/漢口路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 8-3 所示。根據表 8-3 顯示，中清路/漢口路路口東西側皆取消慢車道並繪製分流式指向線，且繪製中央導引線，因此相關肇事為右轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞；南北側皆取消慢車道並改變車道配置，因此相關肇事類型為右轉側撞及擦撞。

表 8-3 臺中市中清路/漢口路路口分支改善項目表

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

四、實施與評估

事前、事後第一年、事後第二年以及事後第三年之碰撞構圖如圖 8-6 所示。

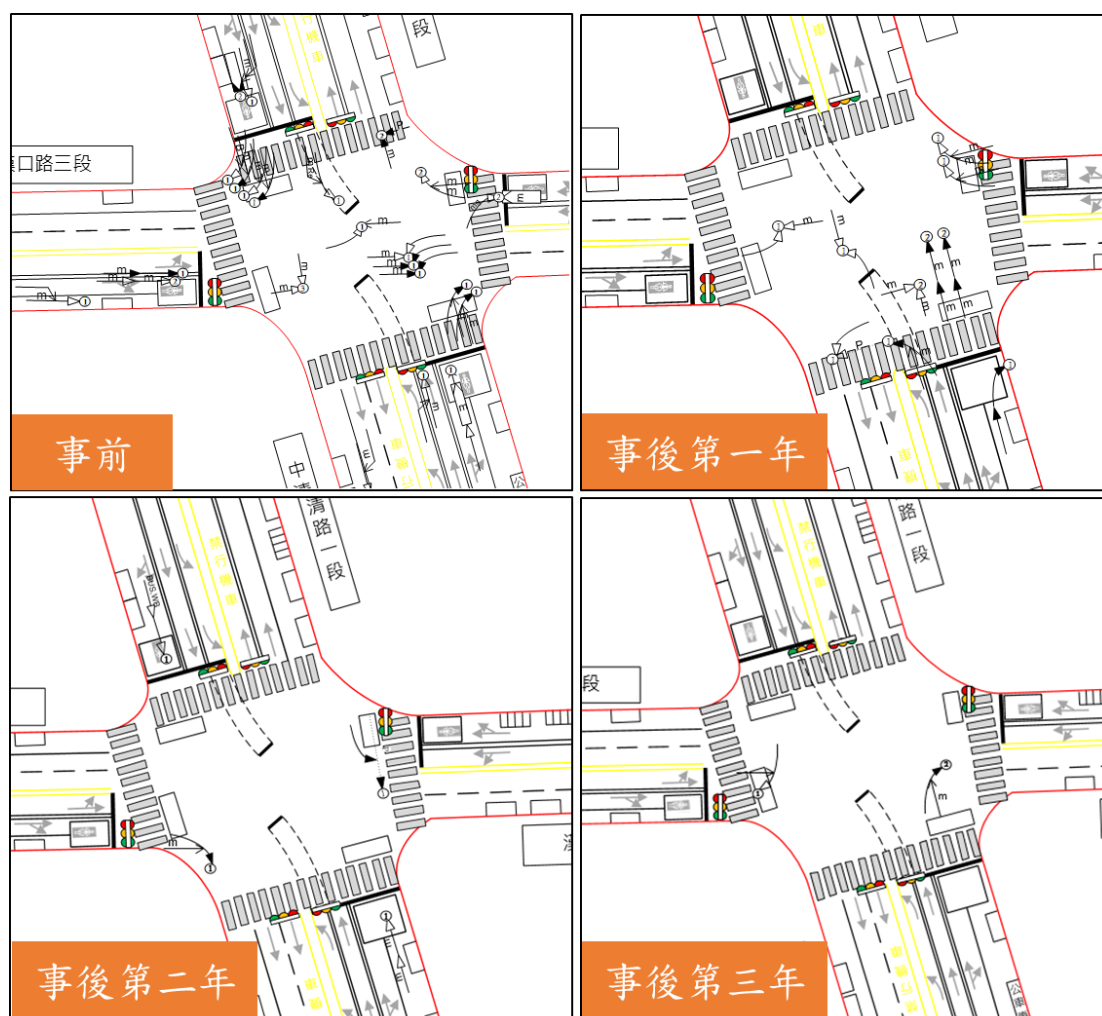


圖 8-6 臺中市中清路/漢口路路口碰撞構圖

根據第三年之肇事資料顯示，路口東側右轉側撞、左轉穿越側撞及擦撞皆無發生；路口南側右轉側撞下降為 1，南往北方向因取消停車格，擦撞下降為 0；路口西側左轉穿越側撞與擦撞降為 0；路口北側之相關肇事皆下降為 0。各路口分支肇事表如表 8-4 所示。

表 8-4 臺中市中清路/漢口路路口分支肇事表

分支		右轉側撞	左轉穿越側 撞	擦撞	總數
東側	事前一年	1	3	0	4
	事後第一年	1	0	0	1
	事後第二年	0	0	0	0
	事後第三年	0	0	0	0
南側	事前一年	2	-	1	3
	事後第一年	0	-	0	0
	事後第二年	0	-	0	0
	事後第三年	1	-	0	1
西側	事前一年	0	1	1	2
	事後第一年	0	1	0	1
	事後第二年	1	0	0	1
	事後第三年	0	0	0	0
北側	事前一年	4	-	3	7
	事後第一年	0	-	0	0
	事後第二年	0	-	0	0
	事後第三年	0	-	0	0
註解	“-”：不涉及或未執行相關改善策略施工				

8.4 忠明南路/復興路

交岔路口為六肢交岔路口，交岔路口位於商業區與住宅區，交岔路口西北處設有公共自行車站。西北側復興路二段 71 巷巷口為二車道（直、直），東側下橋五巷為單車道，其餘方向路口皆為四車道（左、直、直右、慢車道）。

一、碰撞構圖與肇事型態分析

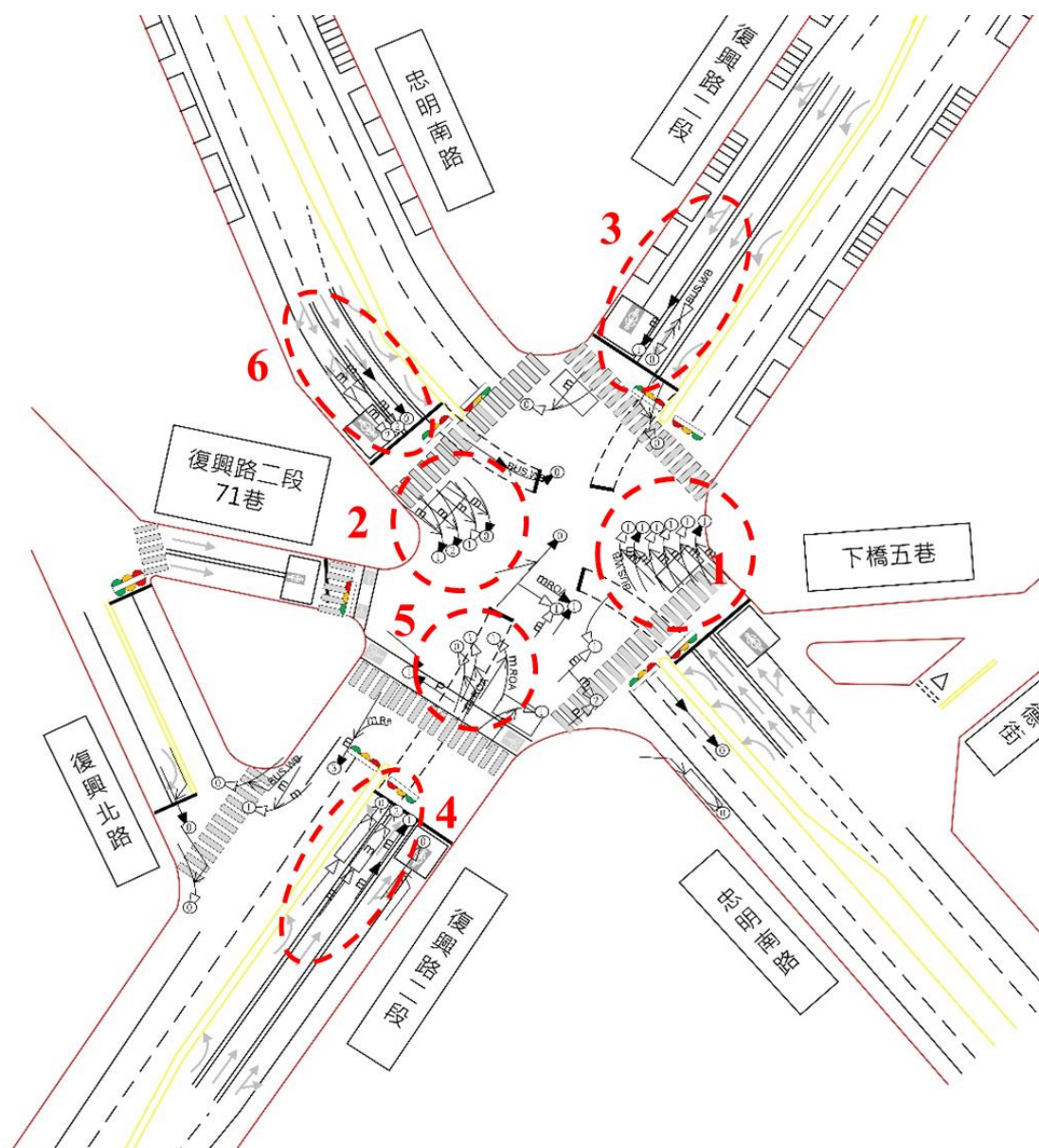


圖 8-7 臺中市忠明南路/復興路交岔路口碰撞構圖

- (一) 東南側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右行駛。
- (二) 西北側路口右轉側撞：慢車道致使右轉車輛無法靠右行駛。
- (三) 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。
- (四) 西南側路口直行追撞：停止線距路口過遠。
- (五) 左轉側撞、左轉擦撞：機車違規左轉、左轉車輛未靠左行駛。
- (六) 西北側路口直行追撞：駕駛人反應時間不足。

二、肇事改善初步方案說明

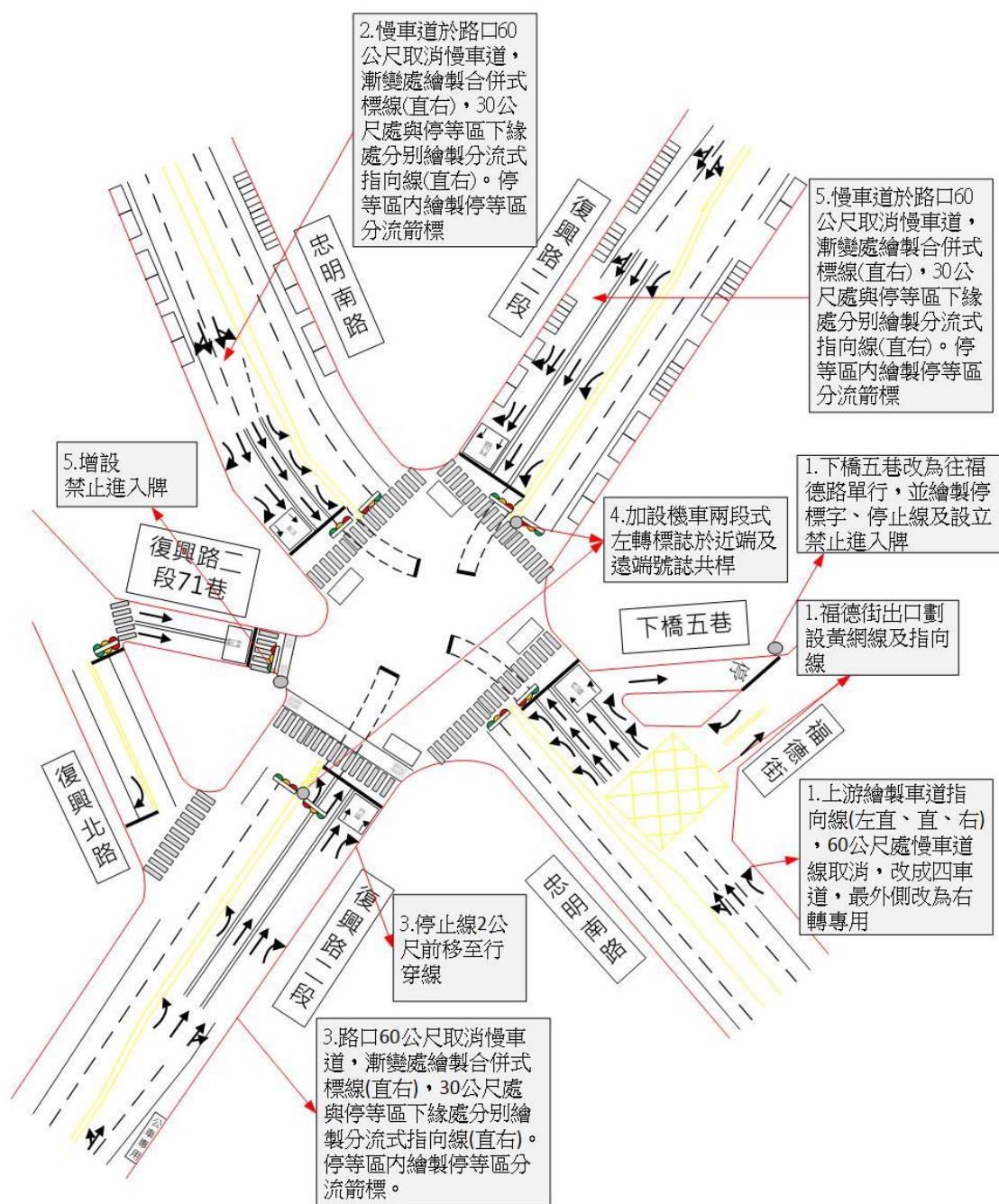


圖 8-8 臺中市忠明南路/復興路一段交岔路口改善圖

- (一) 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。
- (二) 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。
- (三) 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。
- (四) 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。
- (五) 針對(6)，且將號誌黃燈增長 1 秒。
- (六) 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。
- (七) 復興路二段 71 巷增設禁止進入牌。

三、改善方案確立

首先針對忠明南路/復興路路口各方向分支，探討其有改善項目及無改善項目，篩選出與改善項目相關之肇事型態，以釐清改善方案成效，如表 8-5 所示。根據表 8-5 顯示，忠明南路/復興路路口東南側與有改善項目相關之肇事型態為右轉側撞及擦撞；西南側為右轉側撞、擦撞、追撞及交岔撞；西側因僅掛設禁止進入牌，故無相關肇事；西北側則為右轉側撞、擦撞及追撞；東北側為右轉側撞、擦撞、追撞及交岔撞。

表 8-5 臺中市忠明南路/復興路口分支改善項目表

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

四、實施與評估

事前、事後第一年、事後第二年以及事後第三年之碰撞構圖如圖 8-9 所示。

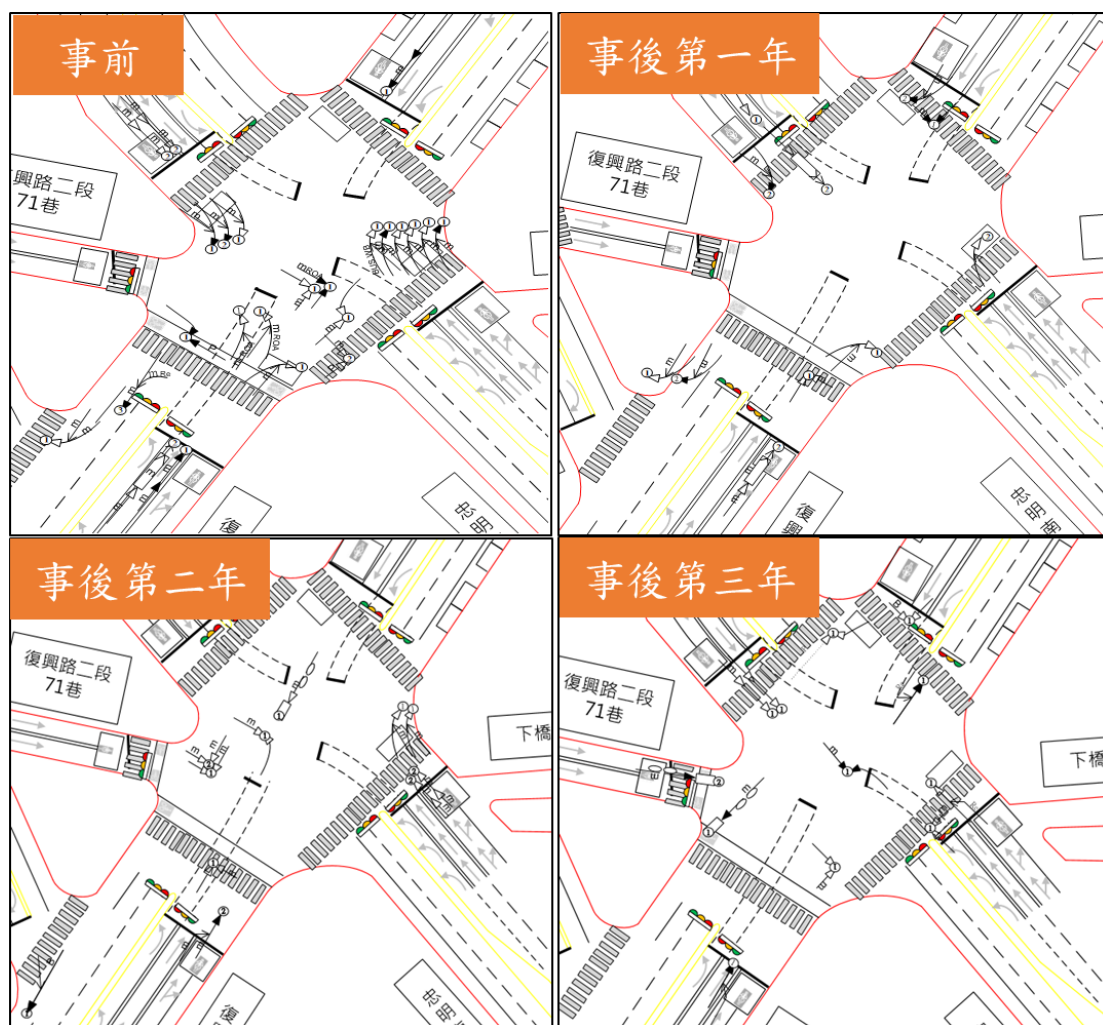


圖 8-9 臺中市忠明南路/復興路口碰撞構圖

根據第三年之肇事資料顯示，路口東南側右轉側撞自 6 件降為 0 件；路口西南側之右轉側撞與追撞事後降為 0 件，事後第三年則僅有 1 件擦撞與 1 件交岔撞；路口西北側右轉側撞事後降為 0 件，事後第三年則僅有 2 件追撞；路口東北側則在事後第三年多了 1 件追撞與 1 件交岔撞，路口分支肇事表如表 8-6 所示。

表 8-6 臺中市忠明南路/復興路口分支肇事表

分支		右轉側撞	擦撞	追撞	交岔撞	總數
東 南 側	事前一年	6	0	-	-	6
	事後第一年	1	0	-	-	1
	事後第二年	2	0	-	-	2
	事後第三年	0	1	-	-	1
西 南 側	事前一年	1	0	2	2	5
	事後第一年	0	0	0	0	0
	事後第二年	0	1	0	2	3
	事後第三年	0	1	0	1	2
西 北 側	事前一年	3	0	2	-	5
	事後第一年	1	0	2	-	3
	事後第二年	0	0	0	-	0
	事後第三年	0	0	2	-	2
東 北 側	事前一年	0	0	1	0	1
	事後第一年	1	0	0	0	1
	事後第二年	0	0	1	0	1
	事後第三年	0	0	1	1	2
註解	- 不涉及或未執行相關改善策略施工					

參考文獻

- [1] 內政部全國土地使用分區資料查詢系統。
- [2] 許添本等，“2014 高雄市易肇事路口改善委託研究案”，研究計畫期末報告，高雄市政府交通局，2014。
- [3] 許添本等，“2013 高雄市易肇事路口改善委託研究案”，研究計畫期末報告，高雄市政府交通局，2013。
- [4] 許添本等，“2015 高雄市易肇事路口改善委託研究案”，研究計畫期末報告，高雄市政府交通局，2015。
- [5] 交通部運輸研究所，“混合車流路口道路與交通工程設計範例(1/4)”，2018。
- [6] 交通部運輸研究所，“混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)”，2019。
- [7] 交通部運輸研究所，“混合車流路口道路與交通工程設計範例(3/4)-非號誌化路口”，2020。

