

由交通事故特性看號誌化路口之交通安全教育重點

Investigating the Focus of Signalized Intersection Traffic Safety Education Using Traffic Crash Characteristics

張勝雄 Sheng-Hsiung Chang¹

陳菟蕙 Wan-Hui Chen²

范盛泳 Sheng-Yong Fan³

謝凱茵 Kai-Yin Hsieh⁴

摘 要

本研究分析高雄市民國 105 年至民國 107 年的交通事故資料，以找出交通安全教育之重點。本研究利用敘述性統計分析方法發現，號誌化路口為事故好發地點，機車安全是最嚴重的交通安全問題。透過機車涉入之雙車事故的個別肇事因素分析得知，號誌化路口主要的機車交通安全教育重點包含以下問題：違反號誌管制、未依規定讓車、違規轉向以及未保持安全距離等問題。機車駕駛除了須遵守交通規則之外，亦須具備防衛駕駛觀念，即學習如何觀察和預期可能的危險情形。若機車駕駛能應用防禦駕駛觀念，在他人有誤失的情況下，仍可降低事故發生之風險。因此，本研究探討二類機車族群以了解機車駕駛防衛駕駛須學習注意的衝突車狀況，一類機車族群為事故個別肇因為未注意車前狀態，另一類機車族群為事故個別肇因為尚未發現肇事因素(即因衝突車違規而發生事故)。事故分析結果發現，機車駕駛需注意他人違反號誌管制、他人未依規定讓車、他人未依規定左轉和右轉等問題。綜合上述交通事故分析結果，本研究建議可針對違反號誌問題、未依規定讓車問題與轉向問題優先進行違規行為導正和學習防禦駕駛觀念。

關鍵詞：交通事故，號誌化路口，交通安全教育

¹ 淡江大學運輸管理學系教授(聯絡地址：25137 新北市淡水區英專路 151 號，電話：02-26215656，E-mail: shawn@mail.tku.edu.tw)。

² 淡江大學運輸管理學系教授。

³ 交通大學運輸與物流管理學系交通運輸碩士班學生。

⁴ 淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班學生。

Abstract

This study analyzed traffic crash data for the period of 2016 to 2018 in Kaohsiung City to investigate the focus of traffic safety education. The study applied descriptive statistics and discovered that signalized intersections are the principal locations of traffic crashes and that motorcycle safety is the most serious safety problem at such locations. Analyzing the causes of two-vehicle crashes involving motorcycles revealed that the main focus of signalized intersection traffic safety education for motorcyclists should include the following problems: running a red light, failure to yield the right-of-way, turning illegally, and not maintaining a safe distance from the vehicle in front. In addition to complying with traffic rules to avoid traffic crashes, motorcyclists should learn the concept of defensive driving, that is, how to observe and anticipate possible hazardous situations. Should motorcyclists apply this concept, the risk of traffic crashes could be reduced in the event of mistakes caused by other drivers. Accordingly, this study investigated two motorcyclist groups in the traffic crash data to understand the circumstances of conflict vehicles. One of the groups comprised motorcyclists who did not pay attention to the conflict vehicle, and the other group comprised motorcyclists who did not cause the crash (i.e., the crash was due to a violation by the conflicting vehicle driver). The analysis results reveal that the most critical defensive driving concepts should include paying attention to people running red lights, people failing to yield the right-of-way, and people disregarding left and right turning rules. Overall, the analysis results conclude that in the following situations, motorcycle riders' violation behaviors should be corrected and the concept of defensive driving should be emphasized: running a red light, failure to yield the right-of-way, and turning illegally.

Keywords: Traffic Crash, Signalized Intersection, Traffic Safety Education

一、前言

查詢交通部道路交通安全督導委員會之道安資訊查詢網得知(2020)，民國 105 年至民國 107 年高雄市的交通事故件數高達 145,575 件，交通事故死亡人數高達 898 人，無論是事故件數和死亡人數，六都中高雄市交通事故問題最為嚴重(表 1)。

許多國內研究均提出主要的交通事故肇因為人為因素，例如：黃振烜(2014)分析警政署民國 99 年統計資料發現，A1 事故之肇事因素中有 96% 為人為因素，其中大多為違反道路交通安全規則。查詢警政署之警政統計年報得知(2020)，民國 108 年全部事故中，事故肇因為駕駛人因素佔 98%。張新立等人(2010)指出交岔路口是道路交通事故發生之主要位置，且違規闖紅燈是交岔路口交通事故之重要肇因。交通安全問題之改善包含教育(Education)、工程(Engineering)和執法(Enforcement)改善策略，葉名山(1995)之研究指出，改善交通安全需要從教育的根本向下紮根。

交通安全教育之施行需先探討事故特性，方能了解交通安全教育的重點，尤其需分析事故涉入車種、雙方個別肇因、雙車行進方向及碰撞位置等資料分析，以了解機車於號誌化路口的交通事故碰撞情況與可能的風險問題。我國機車安全問題嚴重，本研究以高雄市為研究對象進行交通事故特性分析，期望透過詳盡的事故雙方當事者的個別肇因、行向和最初車損位置等資料分析，了解機車涉入事故之交通安全問題，進而提出機車安駕之交通安全教育重點，希冀能改善六都中事故最嚴重地區的交通安全問題。上述之研究成果

也可能是全國共通問題，高雄市之事故特性分析與交通安全教育重點亦可做為其他縣市改善道安問題之參考。

表 1 民國 105 年至民國 107 年六都之事故件數與死亡人數

縣市別	30 日內 死亡人數	事故件數
高雄市	898	145,575
臺南市	804	77,601
新北市	770	99,773
臺中市	721	140,508
桃園市	660	92,910
臺北市	400	65,678

資料來源：道安資訊查詢網

二、交通事故資料分析

本研究之研究對象為在都市地區活動的駕駛者，不考量在國道或平交道發生的事故，亦不分析救護車、警備車、人力車、拼裝車等特殊車種，民國 105 年至民國 107 年之高雄市交通事故中符合研究對象條件共計 290,976 人次。表 2 為高雄市於民國 105 年至民國 107 年駕駛者在不同道路類型之碰撞類型彙整表，號誌化路口的事故碰撞類型多為側撞，發生於路段之事故碰撞類型多為側撞及追撞，無號誌路口則為側撞與路口交叉撞。無論是號誌化路口、路段或無號誌路口，明確的碰撞類型中均以側撞事故最多，無論在哪一種路型，均須注意車輛轉向事故。由此表可知號誌化路口事故最多，因此本研究聚焦於號誌化路口事故特性分析。

表 2 不同道路類型之碰撞類型(單位：人次)

碰撞類型		號誌化 路口	路段	無號誌 路口	閃光號 誌路口	其他*	總計
單 車	自撞	2,615	8,049	1,368	293	2,175	14,500
	撞人	3,307	4,894	1,531	249	806	10,787
車 與 車	側撞	42,109	20,475	22,766	2,831	2,924	91,105
	追撞	9,575	15,335	2,324	299	5,130	32,663
	路口 交叉撞	10,290	111	14,458	2,475	166	27,500
	同向擦撞	9,320	13,126	2,756	327	2,378	27,907
	對向擦撞 及對撞	1,946	2,840	1,301	126	1,262	7,475
	倒車撞	234	1,269	327	18	97	1,945
	其他	27,713	28,652	13,591	1,890	5,242	77,088

表 2 不同道路類型之碰撞類型(單位：人次)(續)

碰撞類型	號誌化路口	路段	無號誌路	閃光號誌路	其他*	總計
總計	107,109	94,751	60,422	8,508	20,180	290,970
註：*其他道路類型包含：隧道、地下道、橋樑、涵洞、高架道路、圓環及廣場等。						

2.1 號誌化路口事故之涉入當事者分析

本研究首先分析號誌化路口交通事故之涉入車輛數與人數，繼之分析機車涉入事故之他車的運具別。表 3 為高雄市號誌化路口交通事故之涉入車輛數與人數分析結果，雙車且無行人事故的人次比例高達 86.6%，件數比例高達 87.2%。深入分析雙車且無行人事故之涉入運具別發現，機車事故人次最多，高達 60,334 人次，佔 65.08%(表 4)。機車涉入之雙車事故的另一方車種的分析結果如表 5 所示，35.4%的機車駕駛是與小型車發生碰撞，53.5%機車駕駛是與另一部機車發生碰撞。事故件數分析結果顯示，機車與小型車發生事故的件數比例最高(48.3%)，機車與另一部機車發生事故的件數比例次之(36.5%)。因此，2.2 節將針對當事者運具為機車，涉入車為機車及小型車事故進行雙方之個別肇因分析。

機車安駕知識之學習除了遵守交通規則，亦需教導機車駕駛具備防衛駕駛觀念，讓機車駕駛學習觀察和預期可能的危險情形，若機車駕駛能具備防禦駕駛觀念，在他人有誤失的情況下，仍可降低事故發生的風險。事故肇事因素中，「未注意車前狀態」常為前三名的肇事原因，亟需了解另一方的狀態為何？此外，若事故當事者的個別肇因為「尚未發現肇事因素」(本研究將其歸類為無肇因)，仍須注意衝突車的狀況和違規行為。因此，本研究將機車當事者為無肇因或未注意車前狀態歸為同一類，以了解需學習注意哪些對方狀態，此類別以下簡稱為「無肇因或為注意車前狀態」。

表 3 號誌化路口事故之涉入車輛數與人數分析

事故涉入之車輛與人的數量	人次	人次百分比	事故件數	事故件數百分比
單車且無行人事故*	2,496	2.33	2,496	4.69
單車且有行人事故*	3,200	2.99	1,553	2.92
雙車且無行人事故	92,704	86.55	46,352	87.18
雙車且有行人事故	154	0.14	51	0.10
多車且無行人事故	8,510	7.94	2,707	5.09
多車且有行人事故	51	0.05	11	0.02
總計	107,115	100.00	53,170	100.00
註：*單車事故為涉入車輛數只有 1 部車之事故的簡稱				

表 4 雙車事故涉入運具別

運具別	人次	百分比
普通機車*	60,334	65.08
小型車	23,772	26.64
小貨車	3,234	3.49
自行車	2,323	2.51
大型車	1,016	1.10
大型重機	318	0.34
肇逃	1,707	1.84
總計	92,704	100.00

註：*普通機車包含普通重型機車和普通輕型機車

表 5 機車涉入雙車事故之雙方車種類別統計

機車涉入雙車事故之雙方車種類別	機車人次	機車人次百分比	事故件數	事故件數百分比
機車-機車	32,284	53.51	16,142	36.53
機車-小型車	21,363	35.41	21,363	48.34
機車-小貨車	2,894	4.80	2,894	6.55
機車-自行車	1,256	2.08	1,256	2.84
機車-大客車	800	1.33	800	1.81
機車-重型機車	150	0.25	150	0.34
機車-肇逃	1,587	2.63	1,587	3.59
總計	60,334	100.00	44,192	100.00

2.2 號誌化路口之機車涉入雙車事故的雙方個別肇因分析

機車涉入雙車事故之雙方個別肇因組合相當多，本研究著重於主要的個別肇因分析，其餘較少數的明確肇因則合併為其他已知肇因，肇因類別若為不明或其他，則合併歸類為不明與其他未知肇因。表 6 為機車駕駛與對方當事者(不分汽車之詳細運具分類)的個別肇因分析，由表中得知所有機車涉入之事故中，機車當事者為無肇因或未注意車前狀態占 55.27%，機車駕駛之防禦駕駛學習內容須注意他車：未讓、違反號誌管制、違規左轉和右轉等問題。機車駕駛需導正的違規行為包含違反號誌管制和未保持安全間隔。

機車涉入之雙車事故的雙方個別肇因可能因對方車種不同，而有不同的個別肇因，因此本研究針對最多事故之機車與小型車事故以及雙機車事故分析雙方個別肇因。由表 7 之分析結果發現，與機車發生事故之對方的個別肇因會因對方車種不同而有差異，若對方車種為小型車，主要問題為機車當事者是無肇因或未注意車前狀態，對方小型車駕駛違規問題包含：未依規定讓車、違規右轉、違規左轉及違反號誌管制等問題。對方車種為機車則以違反號誌管制問題最嚴重，尤其是二部機車均皆違反號誌管制的事故問題。相較

於機車駕駛須注意小客車的右轉問題，機車駕駛須特別注意另一部機車的左轉和未與前車保持安全距離問題。

表 6 雙車事故之雙方個別肇因分析(對方車種為所有汽車)

機車當事者肇因	對方當事者肇因	機車當事者人次	原始百分比	百分比*	小計(%)*
無肇因或未注意車前狀態 (55.27%)	未依規定讓車	5,338	21.99	24.19	19,865 (90.03%)
	違反號誌管制	3,304	13.61	14.97	
	違規左轉彎	2,853	11.75	12.93	
	違規右轉彎	2,673	11.01	12.11	
	未保持安全距離	1,800	7.41	8.16	
	無肇因或未注意車前狀態	2,639	10.87	11.96	
	違反標誌(線)	729	3.00	3.30	
	未保持安全間隔	529	2.18	2.40	
	其他已知肇因	2,200	9.06	9.97	(9.97%)
	不明與其他未知肇因	2,255	9.29	-	-
違反號誌管制 (17.25%)	違反號誌管制	3,508	49.43	51.05	6,725 (97.86%)
	無肇因或未注意車前狀態	3,127	44.07	45.52	
	違反標誌(線)	50	0.70	0.73	
	違規左轉彎	39	0.55	0.57	
	其他已知肇因	147	2.07	2.14	(2.14%)
	不明與其他未知肇因	225	3.18	-	-
未保持安全間隔 (2.75%)	未保持安全間隔	517	45.27	47.17	994 (90.69%)
	無肇因或未注意車前狀態	477	41.77	43.53	
	其他已知肇因	102	8.93	9.31	(9.31%)
	不明與其他未知肇因	46	4.03	-	-

注：*百分比與小計為扣除肇因不明與其他未知肇因後得之。

表 7 機車當事者與對方運具為小型車或機車之雙方個別肇因分析

機車當事者肇因	對方肇因	對方車種為小型車		對方車種為機車	
		機車當事者人次	百分比*	機車當事者人次	百分比*
無肇因或未注意車前狀態 (54.42%)	未依規定讓車	3,695⁽¹⁾	34.73	946	10.33
	違反號誌管制	1,203⁽⁴⁾	11.31	1,784⁽²⁾	19.49
	違規右轉彎	2,016⁽²⁾	18.95	329	3.59
	違規左轉彎	1,523⁽³⁾	14.32	1,029⁽⁵⁾	11.24
	未保持安全距離	198	1.86	1,558⁽⁴⁾	17.02
	違反標誌(線)	346	3.25	310	3.39
	未保持安全間隔	128	1.20	364	3.98

表 7 機車當事者與對方運具為小型車或機車之雙方個別肇因分析(續)

機車當事者肇因	對方肇因	對方車種為小型車		對方車種為機車	
		機車當事者人次	百分比*	機車當事者人次	百分比*
無肇因或未注意車前狀態 (54.42%)	無肇因或未注意車前狀態	664	6.24	1,760 ⁽³⁾	19.22
	其他已知肇因	866	8.14	1,075	11.74
	不明與其他未知肇因	296	-	709	-
違反號誌管制 (17.39%)	違反號誌管制	830⁽⁵⁾	40.99	2,390⁽¹⁾	55.45
	違反標誌(線)	22	1.09	20	0.46
	違規左轉彎	17	0.84	22	0.51
	無肇因或未注意車前狀態	1,124	55.51	1,784	41.39
	其他已知肇因	32	1.58	94	2.18
	不明與其他未知肇因	56	-	135	-
未保持安全間隔 (2.77%)	未保持安全間隔	133	53.85	334	43.89
	未依規定右轉	9	3.64	3	0.39
	未依規定讓車	6	243	7	0.92
	無肇因或未注意車前狀態	80	32.39	365	47.96
	其他已知肇因	19	7.69	52	6.83
	不明與其他未知肇因	4	-	35	-
註：*百分比與小計為扣除肇因不明與其他未知肇因後得之。					

2.3 主要雙方個別肇因之行向與碰撞點分析

本節係針對機車涉入雙車事故之雙方個別肇因分析結果(表 7)，找出重要的雙方個別肇因組合，進一步利用雙車行向及雙方最初車損位置等資料分析可能的事故過程，另參考張勝雄等人之事故人為因素分析(2013)，以初步分析事故可能發生的原因。主要雙方個別肇因包含以下五類型：

- 1.機車無肇因或未注意車前狀態，小型車未依規定讓車
- 2.機車無肇因或未注意車前狀態，小型車未依規定右轉
- 3.機車無肇因或未注意車前狀態，小型車和另一機車未依規定左轉
- 4.機車無肇因或未注意車前狀態，小型車和另一機車違反號誌管制
- 5.機車違反號誌管制，小型車和另一機車亦違反號誌管制

以下內容僅針對第一類之雙方肇因組合詳細呈現分析過程，並說明判斷之依據，其他肇因組合則以彙整表呈現分析結果。

- 1.機車無肇因或未注意車前狀態，小型車未依規定讓車

由雙方行向分析結果發現此類型事故主要包含以下兩類：

(1)機車直行、他車左轉側撞：

機車駕駛直行與未依規定讓車之左轉小型車發生事故，共有 1758 件(49.5%)。由表 8 車損位置得知，雙車為對向車之事故有 1,598 件(94.7%)，雙車為同向車之事故有 89 件(5.3%)，機車大多皆與對向左轉車發生交通事故。

(2)機車直行、他車右轉側撞：

機車駕駛直行與未依規定讓車之右轉小型車發生碰撞，此類事故共有 1637 件(46.1%)。由表 9 車損位置得知，事故發生的情況僅有雙車為同向車之狀況。

表 8 直行機車無肇因或未注意車前狀態與左轉小型車之碰撞分析(左轉側撞)

車損位置		小型車未依規定讓車(左轉問題)								總計
		車前 頭	車後 尾	右前 車頭	右側 車身	右後 車尾	左前 車頭	左側 車身	左後 車尾	
機車 無肇 因或 未注 意	車前 頭	136 8.0	2 0.1	323 19.1	422 24.9	230 13.6	54 3.19	7 0.4	8 0.5	1,182
	右側 車身	10 0.6	1 0.1	3 0.2	15 0.9	17 1.0	6 0.4	5 0.3	1 0.1	58
	左側 車身	248 14.7	0 0.0	88 5.2	9 0.5	6 0.4	90 5.3	3 0.2	2 0.1	446
	車後 尾	1 0.1	0 0.0	0 0.0	1 0.1	1 0.1	4 0.2	0 0.0	0 0.0	7
	小計	395	3	414	447	254	154	15	11	1,693
車損資料不明之數量為 65 筆，已予以刪除。可依車損資料判斷事故之兩車相對位置為 1,687 筆，無法明確判斷為 6 筆。										1,758
碰撞示意圖										

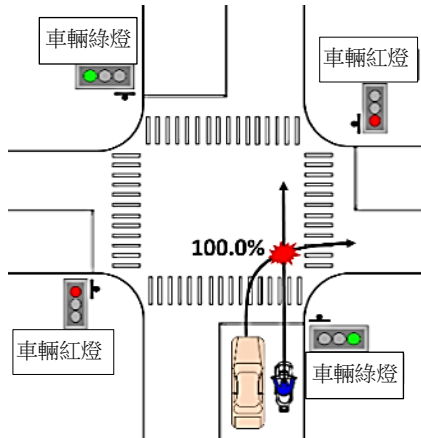
符號說明：

■ 雙車屬於同向車之事故。

■ 雙車屬於對向車之事故。

表 9 直行機車無肇因或未注意車前狀態與右轉小型車之碰撞分析(右轉側撞)

車損位置		小型車未依規定讓車(右轉問題)								
		車前頭	車後尾	右前車頭	右側車身	右後車尾	左前車頭	左側車身	左後車尾	總計
機車無肇因或未注意	車前頭	5 0.3	22 1.4	132 8.4	265 16.9	137 8.7	3 0.2	4 0.3	10 0.6	578
	右側車身	3 0.2	1 0.1	4 0.3	5 0.3	3 0.2	9 0.6	1 0.1	1 0.1	27
	後車尾	2 0.1	0 0.0	30 2.0	2 0.1	1 0.1	1 0.1	0 0.0	0 0.0	36
	左側車身	9 0.6	0 0.0	442 28.2	387 24.7	87 5.6	1 0.1	0 0.0	3 0.2	929
	小計	19	23	608	659	228	14	5	14	1,570
	車損資料不明之數量為 67 筆，已予以刪除。可依車損資料判斷事故之兩車相對位置為 1515 筆，無法明確判斷為 55 筆。									1,637

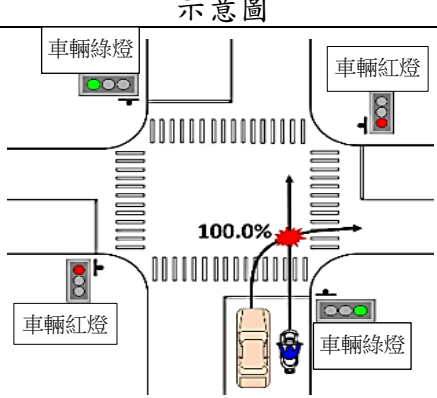
碰撞示意圖	
-------	--

符號說明：雙車屬於同向車之事故。

2. 機車無肇因或未注意車前狀態、小型車未依規定右轉

由雙方行向分析結果發現此類型事故之機車的行向多為直行，共 1,793 件(98.0%)，從明確的車損位置資料分析結果得知，直行機車均與左側之右轉小客車發生事故(表 10)。

表 10 機車無肇因或未注意車前狀態與小型車未依規定右轉之碰撞分析

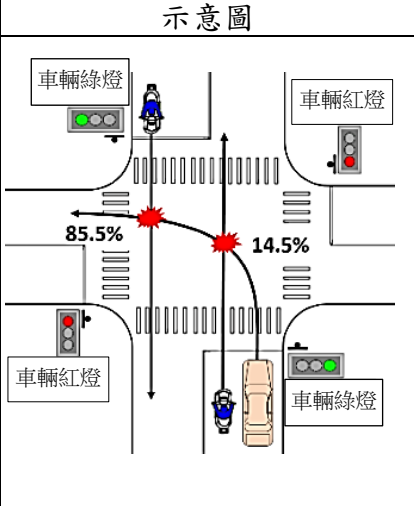
示意圖	雙車碰撞情境
	雙車屬於同向車之事故：1,650 件(100.0%)(車損不明資料 96 件、無法明確判斷 47 件，共 1,793 件。)

3.機車無肇因或未注意車前狀態、小型車和另一機車未依規定左轉

(1)對方運具為小型車

此類型事故之機車行向多為直行，共 1,400 件(97.4%)，事故可能發生之情況詳見表 11。

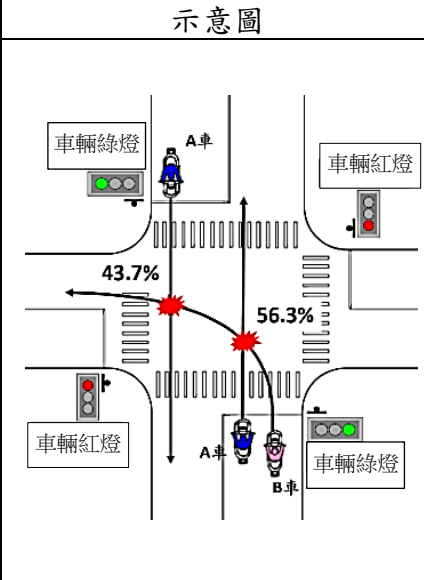
表 11 機車無肇因或未注意車前狀態與小型車未依規定左轉之碰撞分析

示意圖	雙車碰撞情境
	- 雙車屬於對向車之事故：1136 件 (85.5%) - 雙車屬於同向車之事故：193 件 (14.5%)(車損不明資料 71 件，共 1,400 件。)

(2)對方運具為機車

此類事故之無肇因或未注意車前狀態的機車行向多屬直行，共 908 件(97.4%)，事故可能發生之情況詳見表 12。

表 12 機車無肇因或未注意車前狀態與另一機車未依規定左轉之碰撞分析

示意圖	雙車碰撞情境
	- 雙車屬於同向車之事故：464 件 (56.3%) - 雙車屬於對向車之事故：360 件 (43.7%) (車損不明資料 81 件，無法明確判斷 3 件，共 908 件。)

綜合表 11 與表 12 得知，此類型之肇事因素組合以機車與小型車事故較常發生，另可發現對方運具不同時，常發生之事故情況也會不同。機車與小型車事故之雙車主要為對向車關係(85.5%)，而雙機車事故則是雙方為同向車(56.3%)較對向車多(43.7%)。綜合上述，機車

交通安全教育應教導機車駕駛在路口左轉時該有的正確行為，直行通過路口之防禦駕駛觀念需教導注意他車的行向，尤其是對向小型車之動向。

4.機車無肇因或未注意車前狀態，小型車和另一機車違反號誌管制

(1)對方運具為小型車

由雙方行進方向分析結果發現，此類型事故主要包含以下二類，各類事故可能發生之情況詳見表 13：

- a. 無肇因或未注意車前狀態機車與違反號誌管制之小型車皆為直行，共有 432 件(38.2%)。
- b. 無肇因或未注意車前狀態機車直行，與違反號誌管制之左轉小型車發生事故，共有 215 件(19.0%)。

(2)對方運具為機車

此類型事故主要包含以下三類，各類事故可能發生之情況詳表 14 所示：

- a. 無肇因或未注意車前狀態機車與另一違反號誌管制之機車皆為直行，共有 1,040 件(62.5%)。
- b. 無肇因或未注意車前狀態機車機車直行，與違反號誌管制之左轉機車發生碰撞事故，此類事故共有 149 件(9.0%)。
- c. 無肇因或未注意車前狀態機車綠燈剛起步，遭違反號誌管制之直行機車撞上，此類事故共有 168 件(10.1%)。

表 13 機車無肇因或未注意車前狀態與小型車違反號誌管制之碰撞分析

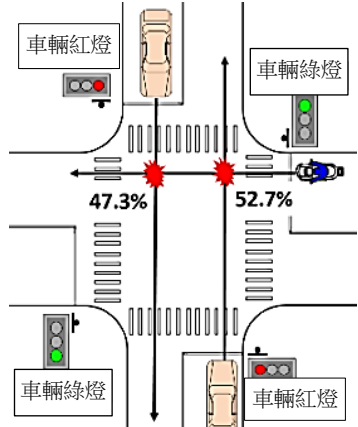
示意圖	雙車碰撞情境
	無肇因或未注意之機車直行、違反號誌管制之小型車直行 ● 與橫向左方來車碰撞：210 件(52.7%) - 與橫向右方來車碰撞：188 件(47.3%) (車損不明資料 17 件、無法明確判斷 17 件，共 432 件。)

表 13 機車無肇因或未注意車前狀態與小型車違反號誌管制之碰撞分析(續)

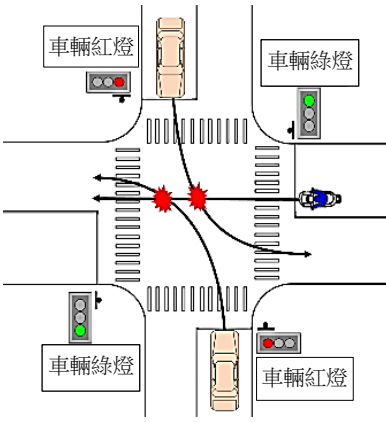
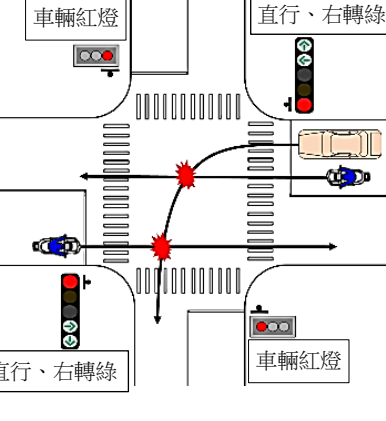
示意圖	雙車碰撞情境
	無肇因或未注意之機車直行、違反號誌管制之小型車左轉 由於事故發生情況可能包含四種不同狀況，因此無法藉由雙車最初車損位置進一步了解各種情況之件數。
	

表 14 機車無肇因或未注意車前狀態與另一機車違反號誌管制之碰撞分析

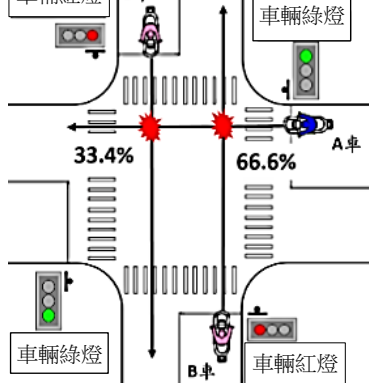
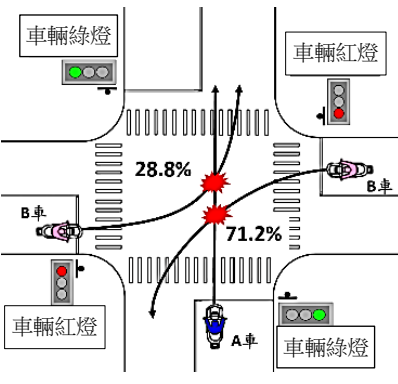
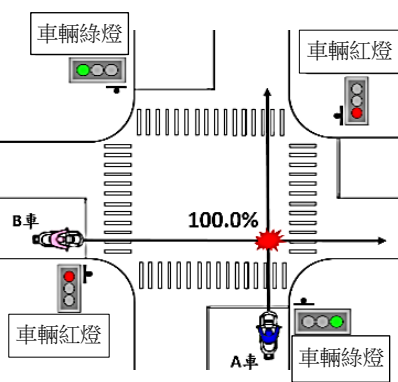
示意圖	雙車碰撞情境
	無肇因或未注意之機車直行、另一違反號誌管制之機車直行 與橫向左方來車碰撞：516 件(66.6%) 與橫向右方來車碰撞：259 件(33.4%) (車損不明資料 66 件、無法明確判斷 199 件，共 1,040 件。)

表 14 機車無肇因或未注意車前狀態與另一機車違反號誌管制之碰撞分析(續)

示意圖	雙車碰撞情境
	無肇因或未注意之機車直行、另一違反號誌管制之機車左轉 - 與橫向右方來車碰撞：94 件(71.2%) - 與橫向左方來車碰撞：38 件(28.8%) (車損不明資料 11 件，無法明確判斷 6 件，共 149 件。)
	無肇因或未注意之機車起步、另一違反號誌管制之機車直行 與橫向左方來車碰撞：149 件(100.0%) (車損不明資料 9 件、無法明確判斷 10 件，共 168 件。)

綜合表 13 與表 14 得知，當機車綠燈直行通過路口時，較常與橫向直行與左轉之闖紅燈車輛發生事故。此外，相較於對方運具為小型車，雙機車事故還需注意其中一方提早起步導致事故問題。

5.機車違反號誌管制、小型車和另一機車亦違反號誌管制

(1)對方運具為小型車

此類型事故主要包含以下三類，各類事故可能發生之情況詳見表 15：

- 直行機車與直行小型車發生碰撞事故，共有 300 件(39.8%)。
- 直行機車與左轉小型車之事故，此類事故共有 160 件(21.3%)。
- 直行機車遭違反號誌管制之右轉小型車撞上，此類事故共有 114 件(15.1%)。

(2)對方運具為機車

此類型事故主要包含以下三類，各類事故可能發生之情況詳見表 16：

- a.兩車均為直行，共有 716 件(62.7%)、
- b.一車直行，另一車起步過早之事故，共有 182 件(8.0%)、
- c.一車直行，撞上另一車左轉之事故，此類事故共有 146 件(6.4%)。

表 15 機車與小型車皆違反號誌管制之碰撞分析

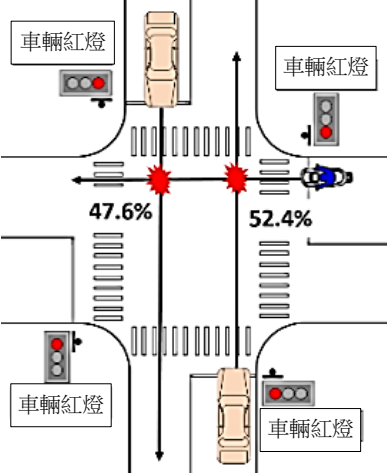
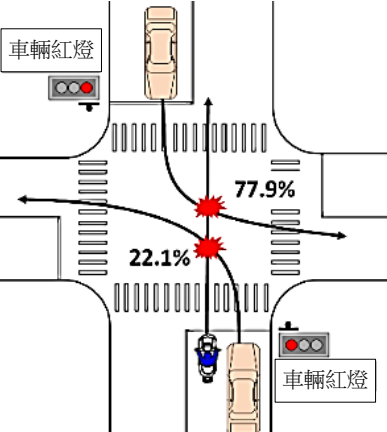
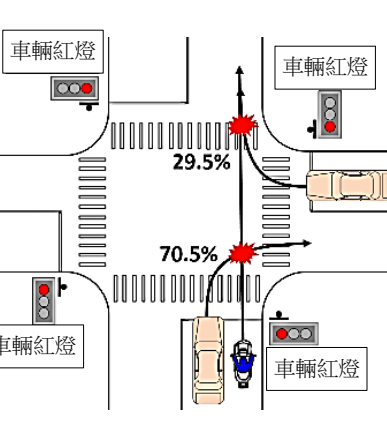
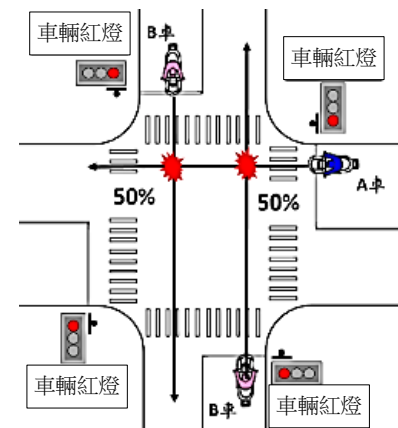
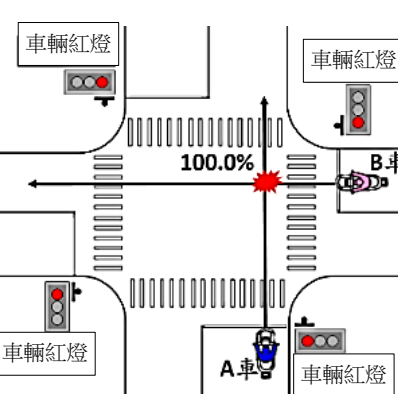
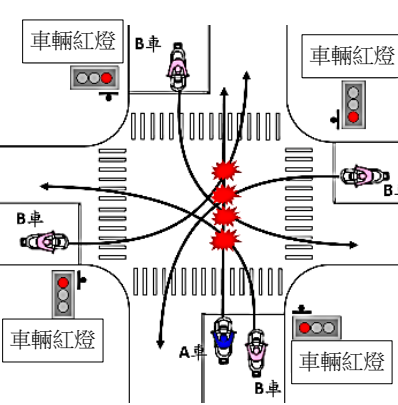
示意圖	雙車碰撞情境
	機車直行違反號誌管制之、小型車直行違反號誌管制 ● 與橫向左方來車碰撞：144 件 (52.4%) - 與橫向右方來車碰撞：131 件 (47.6%) (車損不明資料 14 件、無法明確判斷 11 件，共 300 件。)
	機車直行違反號誌管制、小型車左轉違反號誌管制 ● 雙車屬於對向車之事故：95 件 (77.9%) - 雙車屬於同向車之事故：27 件 (22.1%) (車損不明資料 13 件、無法明確判斷 25 件，共 160 件。)
	機車直行違反號誌管制、小型車右轉違反號誌管制 ● 雙車屬於同向車之事故：74 件 (70.5%) - 雙車屬於側邊車之事故：31 件 (29.5%) (車損不明資料 4 件、無法明確判斷 5 件，共 114 件。)

表 16 雙機車涉入事故且皆違反號誌管制之碰撞分析

示意圖	雙車碰撞情境
	雙機車違反號誌管制且均為直行 - 與橫向左方來車碰撞：330 件 (50.0%) - 與橫向右方來車碰撞：330 件 (50.0%) (車損不明資料 56 件，共 716 件。)
	違反號誌管制直行機車(A車)、另一違反號誌管制之機車提早起步(B車) - 與橫向右方來車碰撞：165 件 (100.0%) (車損不明資料 13 件、無法明確判斷 4 件，共 182 件。)
	違反號誌管制直行機車、另一違反號誌管制左轉機車 由於事故發生情況可能包含四種不同狀況，因此無法藉由雙車最初車損位置進一步了解各種情況之件數。

三、號誌化路口之主要機車安全問題與交安教育重點

3.1 機車涉入雙車事故之重要違規行為彙整

表 17-1 與表 17-2 彙整機車涉入雙車事故之主要雙方肇因的碰撞情境，機車駕駛無肇因或未注意車前狀態，另一部車的個別肇因為未依規定讓車或未依規定右轉或未依規定左轉的情境相當類似，因此歸納為「讓車與轉向問題」。違反號誌管制的主要態樣是機車無肇因或未注意車前狀態與另一部車違反號誌管制車輛發生事故，另一種狀況為雙方均違反號誌管制，此二種事故的碰撞情境亦相當類似，因此歸納為「違反號誌管制問題」。以下說明這二類主要事故類型的可能原因：

1. 讓車與轉向問題：

- (1) 直行機車與違規左轉小型車車輛事故：直行機車大多皆與對向左轉車小型車發生交通事故，其可能原因為機車無特別將視線注意到對向是否有車輛欲左轉，而與左轉車發生事故。直行機車視線可能會周遭車輛遮蔽，導致無法看到對向有左轉車輛。
- (2) 直行機車與違規左轉機車事故：違規左轉機車與其同向(56.3%)直行機車發生事故的比例略高於對向直行機車(43.7%)。未依規定左轉機車的主要問題包含：左轉機車未打(遲打)方向燈，或於外側車道進行左轉，導致直行機車難以判斷該車之左轉意圖。違規左轉機車搶先左轉。直行車讓左轉車先行，卻發生左轉車與直行車後方車輛碰撞問題。
- (3) 直行機車與違規右轉彎事故：和違規左轉彎車輛發生事故其事故發生原因可能為小型車駕駛在右轉前未打或遲打方向燈，或於內側車道進行右轉。

2. 違反號誌管制問題：

- (1) 號誌意義認知問題：駕駛可能不了解穿越路口前遇黃燈，若能停於停止線前，則需停、等之原則，而有搶黃燈習性，若無法於黃燈進入路口，就發生闖紅燈問題。此外，駕駛可能不了解箭頭指向燈號之意義，如：於指向箭頭綠燈(直行、右轉)時進行左轉。
- (2) 全紅時段不同行向車輛闖紅燈：全紅時段是清道時間，但駕駛於此時段搶快直行、左轉或右轉而發生事故。
- (3) 提早起步問題：駕駛看橫向號誌變為紅燈即起步(提早起步)，忽略或不知仍為全紅時段。
- (4) 其他問題：紅燈時相過長，不耐等；趕時間；號誌被路樹遮蔽。

表 17-1 機車涉入雙車事故之主要雙方肇因的碰撞情境彙整(讓車與轉向)

讓車與轉向問題	
主要雙方肇因類型	1)機車無肇因或未注意車前狀態，小型車未依規定讓車(表 8 與表 9)。
雙車碰撞情境	The diagram illustrates two collision scenarios at a signalized intersection. In the left scenario, a motorcycle is turning left across the path of a car going straight, with a 94.7% probability of collision. In the right scenario, a motorcycle is turning right into the path of a car going straight, with a 100.0% probability of collision. Traffic light states are indicated for each approach.
主要雙方肇因類型	2)機車無肇因或未注意車前狀態，小型車未依規定右轉(表 10)。
雙車碰撞情境	The diagram illustrates a collision scenario at a signalized intersection where a motorcycle is turning right into the path of a car going straight, with a 100.0% probability of collision. Traffic light states are indicated for each approach.

表 17-1 機車涉入雙車事故之主要雙方肇因的碰撞情境彙整(讓車與轉向)(續)

讓車與轉向問題	
主要雙方肇因類型	3)機車無肇因或未注意車前狀態，小型車和另一機車未依規定左轉(表 11 與表 12)。
雙車碰撞情境	The diagram illustrates two collision scenarios at a T-junction. The left diagram shows a car (orange) and a motorcycle (blue) colliding at a red light (85.5%) and a green light (14.5%). The right diagram shows a car (orange) and a motorcycle (blue) colliding at a red light (43.7%) and a green light (56.3%).

表 17-2 機車涉入雙車事故之主要雙方肇因的碰撞情境彙整(號誌管制)

違反號誌管制問題	
主要雙方肇因類型	1)機車無肇因或未注意車前狀態，小型車和另一機車違反號誌管制(表 13 與表 14)。
雙車碰撞情境	The diagram illustrates two collision scenarios at a T-junction. The left diagram shows a car (orange) and a motorcycle (blue) colliding at a red light (47.3%) and a green light (52.7%). The right diagram shows a car (orange) and a motorcycle (blue) colliding at a red light (47.3%) and a green light (52.7%).

表 17-2 機車涉入雙車事故之主要雙方肇因的碰撞情境彙整(號誌管制)(續)

違反號誌管制問題	
主要雙方肇因類型	1)機車無肇因或未注意車前狀態，小型車和另一機車違反號誌管制(表 13 與表 14)。
雙車碰撞情境	Diagram illustrating four collision scenarios at a signalized intersection. The scenarios are categorized by the state of the traffic lights (red or green) and the direction of travel (straight or right turn). The percentages represent the proportion of collisions occurring in each scenario. - Top-left: Collision at a red light. Percentage: 33.4%. - Top-right: Collision at a green light. Percentage: 66.6%. - Bottom-left: Collision at a red light. Percentage: 100.0%. - Bottom-right: Collision at a green light. Percentage: 28.8%.
主要雙方肇因類型	2)機車違反號誌管制，小型車和另一機車亦違反號誌管制(表 15 與表 16)。
雙車碰撞情境	Diagram illustrating two collision scenarios at a signalized intersection. The scenarios are categorized by the state of the traffic lights (red or green) and the direction of travel (straight or right turn). The percentages represent the proportion of collisions occurring in each scenario. - Left: Collision at a red light. Percentage: 47.6%. - Right: Collision at a green light. Percentage: 77.9%.

表 17-2 機車涉入雙車事故之主要雙方肇因的碰撞情境彙整(號誌管制)(續)

違反號誌管制問題	
主要雙方肇因類型	2)機車違反號誌管制，小型車和另一機車亦違反號誌管制(表 15 與表 16)。
雙車碰撞情境	

3.2 號誌化路口機車安全教育重點

1.讓車與轉向問題：

問題說明如下：

- (1)汽車或機車駕駛於路口轉彎前未打(遲打)方向燈
- (2)駕駛於錯誤車道左轉或右轉
- (3)搶先左轉之路權觀念不足
- (4)未注意後方和前方來車
- (5)視線遮蔽，例如：雙方為對向車的情況，直行機車駕駛之視線遭左前方車輛遮蔽，而導致無注意到對向左轉車。直行車讓左轉車先行，卻發生左轉車與直行車後方車輛碰撞問題。

交通安全教育重點：

(1)使用方向燈正確行為：轉彎前，應於路口至少 30 公尺前打方向燈，提早告知其他用路人自己的行向即將改變，給予後方駕駛足夠的反應時間。

(2)使用正確車道正確行為：若欲於前方路口轉彎，若需變換車至正確車道，則應提早打方向燈，看後照鏡或擺頭注意後方來車，安全時才可變換至正確車道。

防禦駕駛：駕駛行近路口時，除了觀察他車是否有打方向燈之外，也可以用他車有無減速或行向偏行來判斷該車是否將要轉向。另建議行車時與他車保持適當的距離與間隔，以增加自身的反應時間，且勿在路口超車。

(3)遵守路權正確行為：轉彎車須讓直行車先行，以事故案例強化駕駛號誌化路口之轉彎車須讓直行車的路權觀念。

防禦駕駛：直行車行近路口時，須確保對向與同向轉彎車皆停下後，方可通行。

(4)注意來車正確行為：駕駛左轉時，需特別注意是否有後方直行車和對向直行車。右轉時，應特別注意右後方是否有直行機車。

(5)專注觀察正確行為：路口為用路人改變行向的節點，各種行向複雜交錯，因此通過路口時，更應集中注意力，觀察有無與自己行向衝突的車輛。

視線遮蔽防禦駕駛：若身旁直行車輛於可通行時減速、煞停，則可能在視線遮蔽處有轉彎車輛要通行。

2.違反號誌管制問題：

問題說明如下：

(1)他車違反號誌管制：

- a.綠燈起步，忽略未注意違反號誌管制車輛。
- b.駕駛趁橫向車流之通行間隙通過路口，此情境之闖紅燈車輛多為直行及左轉車。
- c.駕駛行經箭頭指向綠燈號誌路口時，遭未依指向號誌行駛的車輛衝撞。

(2)雙車違反號誌管制：

- a.誤解箭頭指向綠燈意義。
- b.機車駕駛於遠處發現燈號由綠燈轉為黃燈或甚至號誌全紅時，因不想停等紅燈，而加速進入路口，但同時有其他與本車行向衝突的駕駛也加速通過，導致發生事故。
- c.機車駕駛無隨時注意燈號的轉換，行經路口時，突然發現前方號誌由綠燈轉為黃燈，反應不及而闖紅燈。

- d.機車駕駛在停等紅燈時觀看橫向行車號誌，當該號誌轉為紅燈時，駕駛隨後直接起步或提前起步，導致雙車於號誌全紅時段發生事故。
- e.趕時間。
- f.低估路口多車違反號誌管制之風險問題。

交通安全教育重點：

(1)他車違反號誌管制：

- a.綠燈起步正確行為(防禦駕駛)：綠燈起步應著重教育「左右查看」和「不衝快」之觀念，須確認路口橫向車道無違反號誌管制車輛後，才可起步穿越路口。
- b.綠燈通過路口時，須注意左右有無闖紅燈車輛駛出，尤其車流量較少情況下，闖紅燈車輛可能趁車流間隙衝出。
- c.行經箭頭指向綠燈號誌路口正確行為(防禦駕駛)：注意路口無違反箭頭指向綠燈管制車輛後，才穿越路口，不超速，方能有反應時間因應問題。

(2)不違反號誌管制正確行為：

- a.箭頭指向綠燈意義：只有「指向箭頭」的方向為綠燈，其餘方向皆視為紅燈。
- b.遇見黃燈正確行為：遇到燈號由綠燈轉為黃燈時，若與停止線尚有足夠的距離，應於停止線前煞停；若與路口過近，無法在停止線前煞停，應小心盡速通過。不把全紅時段當成尚能通行的時間，全紅時段的用意是要讓已經進入路口的車輛，在橫向車輛起步前，能夠完成通過路口。
- c.沿途隨時注意燈號的轉變，避免在燈號轉變時反應不及。
- d.不誤看路口橫向車道燈號：駕駛應注意自己行向之號誌並遵行之，橫向號誌轉為紅燈，不代表自己的號誌燈號是綠燈。
- e.駕駛不想停等紅燈，可能是因為太晚出門而趕時間，急著前往目的地，因此建議機車駕駛事先預留充分的交通時間。
- f.強化駕駛對雙方違反號誌管制情境之理解，自己會違反號誌管制，他人也會闖紅燈，而且行向可能為直行、左轉或右轉。由事故碰撞點分析發現，除了雙方直行之闖紅燈事故，一方直行、另一方左轉是另一個需重視的闖紅燈事故。

四、結論與建議

4.1 結論

- 1.本研究之交通事故資料分析結果顯示，高雄市號誌化路口主要的機車交通安全問題包含：違反號誌管制問題、未依規定讓車問題、轉向問題、未保持安全距離問題。
- 2.本研究透過事故當事者和對方之個別肇因、行向和碰撞點分析，分析高雄市優先交通安全問題改善重點，號誌化路口機車交通安全教育優先著重的重點包含「讓車與轉向問題」及「違反號誌管制問題」二大主題，詳細之交通安全問題說明及和交通安全教育重點內容詳見第三章，交通安全教育內容包含正確駕駛行為和防禦駕駛觀念。
- 3.本研究以高雄市為研究對象，事故特性分析與交通安全教育重點之研究成果可直接提供給高雄市政府交通局參考，這些研究成果亦可能是全國共通問題，高雄市之事故特性分析與交通安全教育重點亦可做為其他縣市改善道安問題之參考。

4.2 建議

- 1.建議未來研究可針對第三章之研究結果進一步發展相關主題之教案，以導正機車駕駛相關之交通違規行為。
- 2.目前交通事故資料中，有許多肇事因素為不明或其他肇因，建議後續研究了解其原因，重新設計適合的選填內容。
- 3.目前事故資料無路口路型、車道數和各事故當事者之相對位置，事故發生過程之分析僅能由道路交通事故調查報告表中的「車輛撞擊部位」欄位及「當事者行動狀態」欄位推測，建議未來修改道路交通事故調查報告表，能增加相關資訊於交通事故調查報告表中。

參考文獻

- 交通部道安資訊查詢網(2020)，「統計快覽」，擷取日期：2020年7月6日，網站：<https://roadsafety.tw/Dashboard/Custom?type=%E7%B5%B1%E8%A8%88%E5%BF%AB%E8%A6%BD>。
- 張勝雄、陳苑蕙、吳繼虹等人(2013)，「建構駕駛人風險意識之研究-車輛事故影像之應用」，交通部運輸研究所。
- 張新立、王國川、賴祈延(2010)，「應用 Rasch 模式量測機車駕駛之闖紅燈行為意向」，*運輸學刊*，第二十二卷第三期，頁 327-346。

黃振烜(2014)，「駕駛違規與交通事故之關聯分析」，國立交通大學管理學院運輸物流學程碩士論文。

葉名山(1995)，「交通教育安全面面觀」，交通安全教育專論，中華民國交通安全教育學會編印，頁 53-61。

警政署警政統計年報(2020)，「道路交通事故肇事原因分類件數及傷亡人數」，擷取日期：2020 年 12 月 1 日，網站：<https://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/lp?ctNode=12902&nowPage=2&pagesize=15&mp=1>。

(收稿 109/09/30，第一次修改 109/12/31，接受 110/01/25，定稿 110/07/23)