

以當事者順位探討高齡汽機車駕駛人事故特性

黃士軒¹

摘要

面對高齡駕駛人因其生、心理機能退化造成高事故風險的嚴峻課題，必須透過分析事故特性與好發情境及了解潛在成因，方能對症下藥，遂行各項教育、宣導與管理措施。過去多數研究已建立對高齡駕駛人事故風險之理解，且發現在特定肇事情境下傾向必須負主要肇事責任；然而除探討「為何肇事」外，本研究更進一步討論高齡駕駛人與事故對造駕駛人特性的互動，以及其在何種情境下會有較高機率在事故中負次要肇責，據以區分安全駕駛避免造成事故及積極防禦駕駛避免涉入事故之差異。研究成果發現高齡駕駛人在高強度的駕駛環境中發生事故須負主要肇責之機率顯著增加，在 75 歲以上族群發生事故須負主要肇責之機率會更是顯著高於 65-75 歲族群；另外在分心、須要判斷通過路口時機的無號誌或閃光號誌路口及巷弄情境下，可能因資訊蒐集及分析能力退化，導致無法有效發揮情境察覺與防禦駕駛，進而提升在事故中負次要肇責的機率。研究成果可做為研提改善方案、教育宣導素材之基礎，同時搭配 75 歲以上每三年體格檢查、認知功能測驗及換照之政策，可強化對高齡族群駕駛適性狀態之評估及進行適當之教育訓練，協助其評估安全的駕駛環境與了解潛在風險，藉以改善高齡族群知道路交通安全水準。

關鍵字：高齡駕駛、事故、肇責分析、羅吉斯迴歸

一、緣起

隨著近半世紀高齡人口的快速攀升造成人口結構轉變，高齡化課題在社會福利、長照、基礎建設等皆面臨嚴峻考驗；以我國為例，在民國 60 年間(以下皆為民國年)，超過 65 歲以上高齡人口僅約 45 萬餘人，佔整體人口比例 3.03%，但在 82 年高齡人口比例已突破 7%，達到國際上對高齡化社會之認定標準，107 年更是突破 14% 而成為高齡社會，最新統計數據顯示 108 年底高齡人口已超過 360 萬人，佔整體人口比例達到 15.28% (內政部，2020)，國家發展委員會(2018)預測我國高齡人口佔比將在 115 年突破 20% 而成為超高齡社會。顯而易見的，高齡化已經是進行式，且在可見未來將會面臨更加嚴峻的挑戰。

高齡駕駛問題為國際共同關注的焦點，研究顯示，高齡者道路交通事故風險偏高，在事故中負主要肇事責任的比例更是明顯高於其他年齡層 (Chin and Zhou, 2018；Langford *et al.*, 2006；Sagar *et al.*, 2020)。觀察我國近十年的高齡族群道安水準亦有同樣的狀況，依據交通部(2020a)統計，98 年共計 1,012 名高齡族群因道路交通事故死亡(以事故發生 30 天內死亡為認定標準)，佔全國道路交通事故死亡人數 29.16%，每十萬人死

¹ 交通部運輸研究所運輸安全組副研究員(聯絡地址：臺北市松山區敦化北路 240 號 7 樓，電話：02-23496859，E-Mail: andyhuang@iot.gov.tw)。

亡數為 4.14 人，108 年死亡人數增加至 1,158 人，佔比增加至 40.43%，每十萬人死亡數則是增加至 4.91 人。受傷人數部分，98 年因道路交通事故受傷人數為 20,640 人，佔比約為 9.15%，每十萬人受傷數為 99.63 人，108 年受傷人數增加 2.6 倍至 53,641 人，佔比增加至 11.80%，每十萬人受傷數則是增加 2.3 倍至 227.26 人。另以事故發生後的致死率觀之，98 年高齡人口發生道路交通事故後的致死率為 3.99%，108 年雖已降至 2.11%，但仍為非高齡族群的近 5 倍。

此等數據顯示高齡族群道路交通安全水準確有逐年惡化的趨勢，且受到醫療水準提升及少子化之影響，未來高齡人口比例極有可能持續增加。此外，「戰後嬰兒潮」世代在民國 100 年至 120 年間成為高齡人口，此一族群已經歷過私人運具蓬勃發展的年代，加上高齡化社會導致扶老比大幅提升，可預期在未來會有相當高比例之高齡人口有能力且必須獨立開車、騎車。爰此，啟動對此等族群道路交通安全改善的各項作為刻不容緩，惟在此之前，必須要先了解高齡族群在事故發生的各項特性，以求對症下藥，有效減緩道安水準之惡化。

駕駛人從初領駕照成為新進駕駛之際即開始面對各種風險，而相較年輕族群初期較傾向因經驗不足、冒進、頻繁採取高風險駕駛行為等特性造成高事故風險(Bélanger *et al.*, 2010; Clarke *et al.*, 1999; Ramos *et al.*, 2008; Verschuur and Hurts, 2008; Zhang *et al.*, 2006)，經驗累積及安全觀念培養可以讓駕駛人逐漸精進操控車輛技術、傾向採取安全的駕駛行為及情境察覺能力，進而使事故率隨年齡下降(Borowsky *et al.*, 2010; Dukic and Broberg, 2012; Elvik, 2006; Patten *et al.*, 2006)。然而經驗累積伴隨年齡增長與生、心理狀態退化，雖然在短期內仍可透過其豐富經驗加以補償(Horberry *et al.*, 2006)，但當生、心理狀態的退化程度已超越其豐富駕駛經驗可彌補時，事故風險則會開始增加；以路口轉彎為例，Clarke *et al.* (1999)、Oxley *et al.* (2006)等研究發現高齡駕駛者都會有正確停等的動作，但卻無法在大量資訊下選擇適當的穿越時機而造成事故風險。

過去研究顯示，高齡駕駛者在生理層面會因為聽覺、視覺能力下降(包含眩光敏感、視覺敏銳度退化、對速度及移動物體察覺能力下降)及身體機能退化(如轉頭角度受限等)，導致無法有效蒐集周遭環境資訊，以致降低情境察覺能力(Chevalier *et al.*, 2017; Dukic and Broberg, 2012; Ulfarsson *et al.*, 2006)；另針對國內高齡者發生事故的主要肇事運具機車(交通部, 2020b)，其主要潛在因素在於駕駛人操控機車的平衡能力下降，Chen *et al.* (2018)針對臺灣高齡者之案例進行分析，發現平衡能力不佳的高齡者發生機車事故的機率會增加。

在心理層面，高齡駕駛者資訊接受、處理與反應的能力出現明顯退化(Oxley *et al.*, 2006; Shaheen and Niemeier, 2001)。一般而言，面對駕駛工作過程中各項工作與環境給予的各項資訊，一般駕駛人皆具有分割注意力、選擇注意力等能力，同時間平行處理多重資訊源帶來的各項安全資訊，以利在駕駛過程中快速反應，但此一能力會隨著年齡增長而降低；相較於年輕族群，高齡者對於各項事件或資訊出現的反應時間較年輕族群長(Crundall *et al.*, 2012; Gargoum *et al.*, 2018; Key *et al.*, 2017; Oxley *et al.*, 2006; Makishita and Matsunaga, 2008; Quimby and Watts, 1981)，且僅能將視線集中在正前方或是最大風險處等少數資訊源(Dukic and Broberg, 2012; Scott *et al.*, 2013)，面對各項駕駛操控、情境察覺甚至是分心作業，也僅能採取須要採取「序列化」處理程序，而非年輕族群採取的平行處理策略(Bélanger *et al.*, 2010; Caird *et al.*, 2009; Cheng *et al.*, 2011; Hancock *et al.*, 2003; Oxley *et al.*, 2006; Scott *et al.*, 2013; Thompson *et al.*, 2012; Verway, 2000)。

此一退化現象大幅降低資訊處理效率及減少可做為安全駕駛參考的資訊量，進而減損駕駛對環境之情境察覺能力，在相對複雜的情境下即有可能增加事故風險。換言之，當事件發生當下，較長的反應時間與序列化的處理程序會壓縮後續應對、處理的餘裕，造成高齡駕駛在複雜環境、駕駛工作下的事故風險(Chandraratna and Stamatidis, 2003；Thompson *et al.*, 2012)，相關研究亦顯示，在資訊來源相對複雜且負荷相對重的路口穿越車流轉彎、夜間駕駛、大雨、大型多車道路口、分心等駕駛情境，高齡駕駛者具有相對較高的事故風險(Caird *et al.*, 2008；Hill and Boyle, 2001；Ulfarsson, 2006；Verway, 2000)。

過去眾多研究雖已針對高齡駕駛者探討其事故或行為特性，然而多數研究係將所有當事者納入分析，並未依肇責多寡區分其事故型態。事實上，不同肇責所代表之行為特性、能力有所不同，以主要肇責者而言，應在於積極、主動避免事故，而次要肇責當事者則應有更多觀察、情境察覺及防衛駕駛的進階能力；Chin and Zhou (2018)、Langford *et al.* (2006)等研究雖有針對高齡駕駛負主要肇責責任的事故進行分析，但研究僅考量單一因素對這類事故之影響，並未納入次要肇責當事者的角色，且未討論高齡者為第二肇責者之事故型態。

因此，本研究以我國道路交通事故資料為例，進一步探討高齡駕駛者身為應主動避免事故發生的主要肇責者，及身為應善用防衛駕駛避免事故發生的次要肇責者，兩種肇責狀況下的事故特性差異，釐清對不同層面駕駛能力之需求，了解風險潛因及對應之改善策略，以求對症下藥，改善高齡者道路交通安全水準。

二、事故資料

2.1 資料來源

本研究以內政部警政署道路交通事故資料(A1、A2)為基礎，探討高齡者駕駛汽、機車發生的事故當中，高齡者身為主要肇責及次要肇責的事故特性差異。資料應用之關鍵在於肇責定義，依據道路交通事故調查報告表填表須知(內政部警政署與中央警察大學，2003)定義，當事故發生之肇責原因可明確研判者，第一當事者為肇責責任較重者，其次為第二當事者，此一認定基準係基於現場處理員警對現場狀況及相關跡證之判斷，倘該事故後續進入事故鑑定或法院訴訟等程序，最終判決或鑑定之肇責可能與員警初判不同；此外，當現場難以判斷肇責時，則以受害較輕者為第一當事者。由上述定義可知，透過當事者順位判斷肇責確有系統性誤差存在，惟考量透過事故鑑定等程序判斷肇責之樣本數遠較全國事故總件數為低，且第一線處理事故之員警受過專業訓練並依法執行相關業務，可視為對道路交通事故肇責判斷之專家意見，爰本研究以當事者順位做為肇責判斷之標準，將第一當事者定義為主要肇責當事者、第二當事者為次要肇責當事者。

此外，為探討影響肇責判斷之關鍵因素，本研究將道路交通事故調查報告表所記載之各項變數與屬性納入分析；依據內政部警政署公告，我國道路交通事故調查報告表主要可分為與事故本身特性、環境相關的表一(記載事故現場天候、環境、道路幾何及事故本身特性)，以及與當事者相關的表二(記載各當事者性別、出生年、酒測、駕照、個別肇因等)兩類變數；本研究納入模式校估的各項變數及其與內政部警政署道路交通事故調查報告表之關聯說明如表 1。另本研究目的為探討前二順位當事者各項特性對該起事故的關聯，每一當事者相關變數(道路交通事故調查報告表二)將進一步區分為高齡者及

對方當事者(亦有可能是另一名高齡者)，以性別為例，每一事故樣本皆會有高齡者性別、對方當事者性別兩變數。

表 1 本研究應用道路交通事故相關變數及屬性值

變數	屬性值(與道路交通事故調查報告表之關聯)
表一	
縣市	依據發生地點之「縣市」欄位資料
天候	晴、陰、雨、惡劣(含暴雨、強風、風沙、霧或煙、雪)
光線	日間自然光線、晨或暮光、夜間有照明、夜間無照明
速限	依據速限欄位，分為 30 以下、31-60、61-89、90 以上
事故位置	路口(含交岔路口內、交岔路口附近、機車待轉區、機車停等區)、公車專用道、機車道(含專用道及優先道)、慢車道、快車道、一般道路(一般車道、交通島、迴轉道、路肩、路緣)、交流道(加速車道、減速車道、直線匝道、環道匝道)、其他(行人穿越道、穿越道附近、人行道、收費站)
路面鋪裝	柏油、其他(含水泥、碎石、其他、無)
路面狀態	乾燥、濕滑(含冰雪、油滑、泥濘、濕潤)
路面缺陷	無缺陷、有缺陷(含路面鬆軟、突出不平、有坑洞)
障礙物	無障礙物、有障礙物(含道路工事中、有堆積物、路上有停車、其他)
視距	良好、不良(彎道、坡道、建築物、樹木、農作物、路上停放車輛、其他)
號誌種類	行車管制號誌(含有或無行人專用號誌)、閃光號誌、無號誌
分向設施	中央分向島、禁止超車線(含雙向、單向)、行車分向線、無
車道間	禁止變換車道線、車道線、未繪設車道線
快慢車道間	快慢車道分隔島(含寬式、窄式)、快慢車道分隔線、未繪設快慢車道分隔線
路面邊緣	有、無
事故類型及型態	對撞、對向擦撞、同向擦撞、追撞、倒車撞、路口交岔撞、側撞、人與汽機車(含對向進行中等 9 種事故類型)、汽機車本身(含路上翻車摔倒等 12 種事故類型)、其他(非屬上述之事故類型)
表二	
當事者順位	僅納入第一當事者與第二當事者
年齡	依據出生年月日之「出生年」欄位資料計算，分為 18 歲以下、18-24 歲、25-49 歲、50-64 歲、65-74 歲、75-84 歲、85 歲以上
性別	男、女
行動電話	使用手持、使用免持、無(含不明、非汽機車駕駛人)
當事者區別(車種)	大型車(含大客車、大貨車、全聯結車、半聯結車、曳引車)、小型車(含小客車、小貨車)、機車、慢車
駕駛資格	有適當駕照(含非汽機車駕駛人)、無適當駕照(含無照、越級、吊扣、吊銷等)
飲酒情形	無(含經觀察為飲酒、經檢測無酒精反應、無法檢測、非駕駛人、不明)、有酒精反應(呼氣檢測未超過 0.15mg/L)、行政罰(呼氣檢測 0.15-0.25mg/L)、公共危險(呼氣檢測 0.25mg/L 以上)
車輛撞擊位置	前方、左前方、左方、左後方、後方、右後方、右方、右前方、其他
個別肇因	右轉彎未依規定、左轉彎未依規定、未依規定減速、未依規定讓車、未注意車前狀態、未保持安全距離、未保持安全間隔、起步未注意、迴轉未依規定、違反號誌管制或指揮、違反特定標誌(線)禁制、變換車道或方向不當、其他駕駛人、燈光、裝載、其他違規、機件、行人、交通管制、不明、無肇事因素 (註：僅選取事故件數較高的前 12 項肇因，其餘部分則依肇事因素索引表之大分類整合。)

考量每一事故涉及之當事者數不一，甚至包含影響事故發生的物體(例如護欄、動物等)，為確保當事者各項特性與事故發生具有較高強度之連結，本研究僅納入至少有兩名當事者且其中一名為 65 歲以上高齡者之事故，當事者人數超過三名者，第三順位以上之當事者不予納入分析。關於車種部分，本研究以高齡者駕駛汽車與機車事故為範疇，另一當事者包含機車、汽車及慢車(未納入行人、乘客及物體)。

2.2 事故資料概況

本研究以 105 年至 108 年 A1、A2 事故資料為研究資料蒐集範圍，共計納入 167,192 筆事故資料(以下所稱之事故件數與死傷統計，皆指本研究設定條件及年期下篩選之事故資料)，其中 103,120 件事務之第一當事者為高齡族群，約占整體事故件數的 61.68%，

另有 64,072 件事故之第一當事者為非高齡族群，約占整體事件數的 38.32%；事故本身特性之分布概況如表 2。

整體而言，一旦事故發生，高齡者為第一當事者的比例在多數狀況下都超過半數，顯示生、心理狀態退化確實有影響安全駕駛能力的狀況，此一趨勢與多數研究成果相符。而在各縣市差異上，高齡者在臺東縣、花蓮縣、澎湖縣發生事故必須負主要肇責的比例介於 64.45%至 65.84%間為最高，金門縣為 57.14%最低(連江縣因樣本數過低不予納入比較)。事故類型及型態部分，高齡者若發生側撞事故，其必須負主要肇責的比例達 66.35%，為各變數在所有類別屬性當中最高的類別，另同向擦撞與追撞則是以 52%至 55.75%的事件由高齡者負主要肇責，低於整體平均，倒車撞的比例僅有 42.61%，為本研究納入所有表一相關變數當中，高齡者負主要肇責比例最低的類別屬性。

表 2 本研究高齡相關事故特性分布概況

		高齡者為第一當事者		非高齡者為第一當事者	
縣市	臺北市	6,313	62.50%	3,787	37.50%
	新北市	8,679	61.64%	5,402	38.36%
	桃園市	9,359	60.50%	6,111	39.50%
	臺中市	12,833	61.31%	8,099	38.69%
	臺南市	11,039	62.67%	6,576	37.33%
	高雄市	15,972	61.12%	10,162	38.88%
	基隆市	966	58.94%	673	41.06%
	新竹市	2,489	62.82%	1,473	37.18%
	新竹縣	2,762	62.55%	1,654	37.45%
	苗栗縣	2,414	60.29%	1,590	39.71%
	南投縣	2,914	62.12%	1,777	37.88%
	彰化縣	6,988	60.77%	4,511	39.23%
	雲林縣	3,928	61.08%	2,503	38.92%
	嘉義市	591	59.58%	401	40.42%
	嘉義縣	2,718	60.66%	1,763	39.34%
	屏東縣	5,789	63.25%	3,364	36.75%
	宜蘭縣	2,958	61.79%	1,829	38.21%
	花蓮縣	2,334	65.84%	1,211	34.16%
	臺東縣	1,481	64.45%	817	35.55%
	澎湖縣	356	65.08%	191	34.92%
金門縣	232	57.14%	174	42.86%	
連江縣	5	55.56%	4	44.44%	
天候	晴	86,357	61.71%	53,573	38.29%
	陰	8,310	60.95%	5,324	39.05%
	雨	8,333	62.00%	5,108	38.00%
	惡劣	120	64.17%	67	35.83%
光線	日間自然光線	86,624	61.68%	53,826	38.32%
	晨或暮光	2,877	61.99%	1,764	38.01%
	夜間有照明	15,053	64.97%	8,117	35.03%
	夜間無照明	565	60.75%	365	39.25%
速限	時速 30 公里以下	3,508	62.00%	2,150	38.00%
	時速 31-60 公里	97,595	61.66%	60,692	38.34%
	時速 61-89 公里	1,820	63.88%	1,029	36.12%
	時速 90 公里以上	197	49.50%	201	50.50%
事故位置	路口	65,332	63.21%	38,025	36.79%
	公車專用道	8	32.00%	17	68.00%
	機車道	1,452	56.24%	1,130	43.76%
	慢車道	4,611	56.52%	3,547	43.48%
	快車道	5,355	63.01%	3,143	36.99%
	一般	25,271	59.24%	17,386	40.76%
	交流道	87	52.41%	79	47.59%
	其他	1,004	57.40%	745	42.60%
總計	103,120	61.68%	64,072	38.32%	

表 2 本研究高齡相關事故特性分布概況(續)

		高齡者為第一當事者		非高齡者為第一當事者	
路面鋪裝	柏油	102,360	61.71%	63,508	38.29%
	其他	760	57.40%	564	42.60%
路面狀態	乾燥	92,548	61.66%	57,555	38.34%
	濕滑	10,572	61.86%	6,517	38.14%
路面缺陷	無缺陷	396	61.97%	243	38.03%
	有缺陷	102,724	61.68%	63,829	38.32%
障礙物	無障礙物	101,242	61.74%	62,726	38.26%
	有障礙物	1,878	58.25%	1,346	41.75%
視距	良好	100,758	61.77%	62,371	38.23%
	不良	2,362	58.13%	1,701	41.87%
號誌種類	行車管制號誌	35,806	63.02%	21,011	36.98%
	閃光號誌	8,205	65.67%	4,289	34.33%
	無號誌	59,109	60.39%	38,772	39.61%
分向設施	中央分向島	16,253	61.78%	10,053	38.22%
	禁止超車線	30,568	62.15%	18,615	37.85%
	行車分向線	14,411	61.05%	9,196	38.95%
	無分向設施	41,888	61.51%	26,208	38.49%
車道間	禁止變換車道線	5,487	63.29%	3,183	36.71%
	車道線	36,376	61.59%	22,684	38.41%
	未繪設車道線	61,257	61.59%	38,205	38.41%
快慢車道間	快慢車道分隔島	2,578	62.29%	1,561	37.71%
	快慢車道分隔線	20,642	62.24%	12,521	37.76%
	未繪設快慢車道分隔線	79,900	61.51%	49,990	38.49%
路面邊緣	有路面邊緣	50,874	61.53%	31,802	38.47%
	無路面邊緣	52,246	61.82%	32,270	38.18%
事故類型及型態	對撞	1,033	58.53%	732	41.47%
	對向擦撞	3,810	61.09%	2,427	38.91%
	同向擦撞	13,093	55.75%	10,391	44.25%
	追撞	8,078	52.00%	7,456	48.00%
	倒車撞	749	42.61%	1,009	57.39%
	路口交岔撞	14,070	63.80%	7,985	36.20%
	側撞	40,476	66.35%	20,524	33.65%
	人與汽機車	1,432	58.40%	1,020	41.60%
	汽機車本身	2,590	61.78%	1,602	38.22%
	其他	17,789	61.95%	10,926	38.05%
	總計	103,120	61.68%	64,072	38.32%

環境因素部分，惡劣天候(含暴雨、強風、風沙、霧或煙)下的與高齡者相關之事故樣本數雖僅有 187 件，然而高齡者於此狀態下必須負主要肇責的比例為 64.17%，略高於平均；另在「夜間有照明」的光線條件下，共計有發生 23,170 件事故，其中高齡者為第一當事者之比例為 64.97%，值得注意的是在光線不足(夜間無照明)或是對比較低(晨或暮光)等光線狀況下，高齡者必須負主要肇責之比例與平均相近，並無明顯差異。另就道路環境相關變數，路面狀態濕滑與否、路面有無缺陷等次數分析大致與整體平均接近，有障礙物、視距不良、非柏油鋪面等狀況下由高齡者負主要肇責的比例略低，在 57.40% 至 58.25% 之間。

不同道路等級由事故件數分析可發現明顯差異，以速限而言，高齡者在最高速限為 90 公里以上道路發生事故必須負主要肇責的比例為 49.50%，為本研究納入所有表一相關變數當中唯二低於 50% 的類別屬性，在事故位置部分，高齡者在交流道發生事故必須負主要肇責的比例為 52.41%，相對偏低，惟在此等級道路之事故樣本數偏低，尚難做為明確趨勢判斷之依據；另在機車道與慢車道，高齡者發生事故必須負主要肇責的比例約在 56%，低於整體平均。道路等級亦可由標線、號誌及各種交通工程設施等級呈現，而

分向設施、車道間、快慢車道間及路面邊線的各類別屬性間，高齡者發生事故應負主要肇責的比例大致與平均一致，號誌部分則是以閃光號誌所占比例達 65.67%最高。

表 3 為當事者特性之分布概況，本研究共計納入 334,384 名當事者，高齡者部分計有 176,686 人，其中 103,120 人(58.36%)在事故中為第一當事者，非高齡者部分計有 157,698 人，其中 64,072 人(40.63%)於事故中為第一當事者。整體而言，高齡者與非高齡者負事故主要肇責的比例在各變數不同類別下的分布趨勢大致相似，在飲酒情形在有酒精反應以上(含有酒精反應、行政罰、公共危險)、與右側(右方、右後方、右前方)及左前方車輛碰撞的等狀況下，或當駕駛者發生左右轉彎未依規定、未依規定讓車、未保持安全距離、起步未注意、迴轉未依規定、違反號誌管制或指揮、違反特定標誌(線)、變換車道或方向不當及其他駕駛人、裝載與機件相關肇因時，高齡者與非高齡者發生事故後必須負主要肇責的比例皆較平均高；反之，在駕駛機車、有使用行動電話、與左方/左後方及後方車輛撞擊的狀況下，或當駕駛者發生未依規定減速、未注意車前狀態及其他燈光相關肇因時，高齡者與非高齡者發生事故後必須負主要肇責的比例皆較平均低。

此外，高齡者與非高齡者在部分變數的不同類別間，其必須負主要肇責的比例出現不同趨勢，例如年齡部分，非高齡者在 18 歲以下、50-64 歲兩年齡層發生事故必須負主要肇責的比例高於平均，約為 45%至 46%間，18-24 歲族群負主要肇責的比例為 34.05%，低於整體非高齡者之平均；另在駕駛大型車、未保持安全間隔、其他行人及交通管制等狀況下，非高齡者發生事故必須負主要肇責的比例較平均高，但倘是高齡者在上述條件下，發生事故必須負主要肇責的比例反較平均低。

表 3 本研究高齡相關事故當事者特性分布概況

		高齡者				非高齡者			
		第一當事者		第二當事者		第一當事者		第二當事者	
性別	男	72,936	60.26%	48,092	39.74%	41,587	42.10%	57,206	57.90%
	女	30,184	54.23%	25,474	45.77%	22,485	38.17%	36,420	61.83%
年齡	18 歲以下	-	-	-	-	1,498	45.68%	1,781	54.32%
	18-24 歲	-	-	-	-	13,153	34.05%	25,474	65.95%
	25-49 歲	-	-	-	-	32,369	40.85%	46,867	59.15%
	50-64 歲	-	-	-	-	17,052	46.65%	19,504	53.35%
	65-74 歲	75,317	58.02%	54,502	41.98%	-	-	-	-
	75-84 歲	24,486	59.20%	16,873	40.80%	-	-	-	-
	85 歲以上	3,317	60.22%	2,191	39.78%	-	-	-	-
駕駛資格	有適當駕照	87,209	58.25%	62,508	41.75%	59,155	40.20%	87,994	59.80%
	無適當駕照	15,911	59.00%	11,058	41.00%	4,917	46.61%	5,632	53.39%
車種	大型車	416	51.61%	390	48.39%	2,102	56.83%	1,597	43.17%
	小型車	36,156	71.15%	14,662	28.85%	31,888	52.42%	28,938	47.58%
	機車	66,548	53.62%	57,571	46.38%	28,923	32.02%	61,409	67.98%
	慢車 ⁺	0	-	0	-	1,159	40.80%	1,682	59.20%
行動電話	有使用	123	42.56%	166	57.44%	117	28.68%	291	71.32%
	無使用	102,997	58.39%	73,400	41.61%	63,955	40.66%	93,335	59.34%
飲酒情形	無	101,347	58.15%	72,926	41.85%	62,450	40.23%	92,783	59.77%
	有酒精反應	623	64.36%	345	35.64%	434	56.22%	338	43.78%
	行政罰	222	75.77%	71	24.23%	158	58.52%	112	41.48%
	公共危險	928	80.56%	224	19.44%	1,030	72.38%	393	27.62%
車輛撞擊位置	前方	32,110	59.41%	21,939	40.59%	20,868	35.58%	37,788	64.42%
	左前方	5,800	73.07%	2,138	26.93%	5,533	53.01%	4,904	46.99%
	左方	22,055	53.91%	18,854	46.09%	8,261	33.78%	16,191	66.22%
	左後方	1,257	47.92%	1,366	52.08%	1,169	34.14%	2,255	65.86%
	後方	4,934	34.05%	9,557	65.95%	2,150	27.36%	5,709	72.64%
	右後方	2,685	72.02%	1,043	27.98%	2,471	57.23%	1,847	42.77%
	右方	34,231	64.75%	18,636	35.25%	23,584	48.65%	24,892	51.35%
	右前方	11	68.75%	5	31.25%	8	57.14%	6	42.86%
總計		103,120	58.36%	73,566	41.64%	64,072	40.63%	93,626	59.37%

表 3 本研究高齡相關事故當事者特性分布概況(續)

個別肇因	高齡者				非高齡者			
	第一當事者	第二當事者	第一當事者	第二當事者	第一當事者	第二當事者	第一當事者	第二當事者
右轉彎未依規定	3,021	90.83%	305	9.17%	2,248	92.02%	195	7.98%
左轉彎未依規定	9,757	89.68%	1,123	10.32%	2,806	88.77%	355	11.23%
未依規定減速	503	9.45%	4,819	90.55%	594	5.85%	9,562	94.15%
未依規定讓車	28,040	96.83%	917	3.17%	13,267	96.27%	514	3.73%
未注意車前狀態	10,062	35.14%	18,574	64.86%	10,790	24.67%	32,950	75.33%
未保持安全距離	2,587	85.80%	428	14.20%	3,733	81.54%	845	18.46%
未保持安全間隔	3,506	54.94%	2,875	45.06%	4,727	71.93%	1,845	28.07%
起步未注意	4,776	92.65%	379	7.35%	2,224	87.56%	316	12.44%
迴轉未依規定	2,701	96.43%	100	3.57%	1,003	96.26%	39	3.74%
違反號誌管制或指揮	7,896	83.81%	1,525	16.19%	3,683	67.70%	1,757	32.30%
違反特定標誌(線)	4,583	86.96%	687	13.04%	1,589	67.91%	751	32.09%
變換車道或方向不當	3,591	86.34%	568	13.66%	1,520	87.21%	223	12.79%
其他駕駛人	7,041	86.54%	1,095	13.46%	5,175	72.33%	1,980	27.67%
燈光	87	39.37%	134	60.63%	27	26.21%	76	73.79%
裝載	161	65.98%	83	34.02%	144	79.12%	38	20.88%
其他違規	4,903	53.40%	4,278	46.60%	3,769	47.44%	4,176	52.56%
機件	103	75.74%	33	24.26%	51	60.71%	33	39.29%
行人	9	15.79%	48	84.21%	10	55.56%	8	44.44%
交通管制	12	34.29%	23	65.71%	19	47.50%	21	52.50%
不明	7,619	52.31%	6,947	47.69%	4,992	39.42%	7,672	60.58%
總計	103,120	58.36%	73,566	41.64%	64,072	40.63%	93,626	59.37%

+：本研究僅納入高齡者駕駛機車或駕駛小型車、大型車之樣本，爰無慢車之樣本。

三、事故型態分析

3.1 羅吉斯迴歸

羅吉斯迴歸(Logistic regression)為常被應用的離散選擇模式之一，主要應用目的是為了要找出類別型態應變數與 1 個或多個自變數間的關係。在道路交通事故資料分析的研究當中，類別變數為相當普遍的變數型態，例如有無發生事故、事故類別、撞擊型態或嚴重度(死亡、輕傷、重傷)等，本研究欲探討影響道路交通事故第一當事者「是」高齡者或「不是」高齡者，即為二元類別變數，可應用羅吉斯迴歸探討該二元應變數與道路交通事故各項變數間的關聯。

在羅吉斯迴歸當中，「事故第一當事者是高齡者」事件發生($Y = 1$)的機率為 p ，反之，當「事故第一當事者不是高齡者」事件發生($Y = 0$)的機率為 $1-p$ ，計算式分別如式(1)與式(2)，其中 X 為自變數， $e^{f(X)}$ 為給定自變數下的勝算比；另勝算比與機率的轉換如式(3)。

$$P = \text{prob}(Y = 1) = \frac{e^{f(X)}}{1+e^{f(X)}} \quad (1)$$

$$1 - P = \text{prob}(Y = 0) = \frac{1}{1+e^{f(X)}} \quad (2)$$

$$e^{f(X)} = \frac{P}{1-P} \quad (3)$$

在特定自變項 x 的數值下，進一步將條件機率 $P(Y = 1|X)$ 取自然對數做羅吉斯轉換，則可得羅吉斯迴歸模式，如式(4)。

$$\ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \ln[e^{f(X)}] = f(X) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k \quad (4)$$

其中， P 為成功機率

β_0 為常數項

β_i 為第 i 個變數的係數

X_i 為第 i 個變數值

$i = 1, 2, 3, \dots, k$

本研究以該起事故第一當事者「是」高齡者或「不是」高齡者為二元型態之應變數，並應用 R 語言羅吉斯迴歸模組逐步尋優法校估 AIC 值最佳的模式，據以分析各自變數對高齡者是否須負事故主要肇責之影響；另在資料前處理階段，考量高齡者肇因及對方當事者肇因兩者具有高度相關性，爰於模式校估階段僅納入「高齡者肇因」。此外，考量機車與汽車駕駛型態之差異性，3.2 節與 3.3 節將分就高齡者駕駛汽車、機車發生事故肇責分析模式進行說明。

3.2 高齡汽車駕駛人事故肇責分析模式

本節針對高齡者駕駛汽車發生之事故，探討影響高齡者應負主要肇責機率的因素；表 4 為逐步尋優法之校估結果，經尋優後的模式將天候、光線、速限、路面鋪裝、路面缺陷、分向設施、車道間、高齡者飲酒情形等 8 個變數刪除，模式 Pseudo R-Square 為 0.50，顯示模式具有可接受的解釋能力。其中部分變數本身即為判斷肇責的重要依據，校估結果亦與一般認知相符，例如撞擊前方車輛者、無適當駕照、有肇因(相對於無肇因)及酒駕等，當事者負主要肇責之機率顯著較高。

首先就事故發生地點及相關環境特性，分析結果顯示高齡汽車駕駛在特定地點或是道路環境狀態下，具有較高的機率必須負主要肇責。事故發生縣市部分，校估結果顯示高齡汽車駕駛在桃園市、新竹縣、嘉義市、澎湖縣、金門縣及連江縣發生事故後應負主要肇責之機率與臺北市沒有顯著差異，其餘縣市則是顯著低於臺北市；就事故位置及交通工程設施差異分析，在有路面邊線(相較於無路面邊線)、快慢分隔線及分隔島(相較於無快慢分隔線)、行駛於機車道(相較於一般道路)的狀況下，高齡汽車駕駛發生事故須負主要肇責之機率顯著增加，其中在有快慢車道分隔島的情境下，其機率為無快慢分隔設施的 1.37 倍，機車道則是達一般道路的 1.39 倍；反之，高齡汽車駕駛在路口、快車道發生事故須負主要肇責機率則是顯著低於一般道路。路口的號誌管制型態部分，相較於行車管制號誌，高齡汽車駕駛在閃光號誌路口或無號誌路口發生事故應負主要肇責之機率顯著較低，約為行車管制號誌路口的 0.77 至 0.79 倍；至於駕駛環境相關變數校估結果顯示，相較於乾燥路面，高齡汽車駕駛在濕滑路面發生事故應負主要肇責之機率顯著較高，但在有障礙物(相較於無障礙物)、視距不良(相較於視距良好)狀態下，負主要肇責之機率約為基準值的 0.81 至 0.83 倍。

表 4 高齡者駕駛汽車發生事故肇責分析模式校估結果

變數	校估係數	P 值	變數	校估係數	P 值
常數	-0.52	0.62	對方當事者性別(以男為基準值)		
縣市 (以臺北市為基準值)			女	-0.06	0.06 *
宜蘭縣	-0.61	0.00 ***	高齡者年齡(以 65-75 歲為基準值)		
花蓮縣	-0.72	0.00 ***	75-85 歲	0.17	0.00 ***
金門縣	-0.44	0.19	85 歲以上	0.46	0.00 ***
南投縣	-0.78	0.00 ***	對方當事者年齡(以 18 歲以下為基準值)		
屏東縣	-0.65	0.00 ***	18-24 歲	0.29	0.01 **
苗栗縣	-0.26	0.02 **	25-49 歲	0.54	0.00 ***
桃園市	-0.05	0.47	50-64 歲	0.39	0.00 ***
高雄市	-0.37	0.00 ***	65-74 歲	17.91	0.87
基隆市	-0.68	0.00 ***	75-85 歲	17.77	0.91
連江縣	-17.80	1.00	85 歲以上	17.86	0.96
雲林縣	-0.36	0.00 ***	高齡者行動電話(以無使用為基準值)		
新北市	-0.29	0.00 ***	有使用	-0.83	0.03 **
新竹市	-0.39	0.00 ***	對方當事者行動電話(以無使用為基準值)		
新竹縣	-0.11	0.28	有使用	0.92	0.01 ***
嘉義市	-0.11	0.59	高齡者駕駛資格(以有適當駕照為基準值)		
嘉義縣	-0.85	0.00 ***	無適當駕照	0.29	0.00 ***
彰化縣	-0.32	0.00 ***	對方當事者駕駛資格(以有適當駕照為基準值)		
臺中市	-0.51	0.00 ***	無適當駕照	-0.36	0.00 ***
臺東縣	-0.43	0.01 **	對方當事者飲酒情形(以無為基準值)		
臺南市	-0.65	0.00 ***	有酒精反應	-0.36	0.11
澎湖縣	-0.10	0.76	行政罰	-0.73	0.09 *
事故位置(以一般道路為基準值)			公共危險	-1.79	0.00 ***
公車專用道	0.08	0.95	高齡者車輛撞擊位置(以其他為基準值)		
交流道	0.45	0.22	右方	-0.48	0.69
快車道	-0.23	0.00 ***	右前方	-0.85	0.53
其他	-0.45	0.00 ***	右後方	-0.80	0.51
路口	-0.24	0.00 ***	左方	-0.63	0.60
慢車道	-0.03	0.73	左前方	-0.64	0.60
機車道	0.33	0.04 **	左後方	-1.88	0.12
路面狀態(以乾燥路面為基準值)			前方	-0.54	0.65
濕滑	0.08	0.07 *	後方	-2.25	0.06 *
障礙物(以無障礙物為基準值)			對方當事者車輛撞擊位置(以其他為基準值)		
有障礙物	-0.18	0.08 *	右方	-0.55	0.41
視距(以視距良好為基準值)			右前方	15.22	1.00
不良	-0.21	0.03 **	右後方	0.74	0.29
號誌種類(以行車管制號誌為基準值)			左方	-0.22	0.74
閃光號誌	-0.25	0.00 ***	左前方	-0.58	0.39
無號誌	-0.23	0.00 ***	左後方	1.12	0.10
快慢車道間(以未繪設快慢分隔線為基準值)			前方	-0.22	0.74
快慢車道分隔線	0.11	0.02 **	後方	1.25	0.06 *
快慢車道分隔島	0.32	0.00 ***	高齡個別肇因(以無肇事因素為基準值)		
路面邊緣(以無路面邊緣為基準值)			不明	2.55	0.00 ***
有路面邊緣	0.17	0.00 ***	右轉彎未依規定	4.48	0.00 ***
事故類型及型態(以其他為基準值)			左轉彎未依規定	4.92	0.00 ***
同向擦撞	-0.04	0.50	未依規定減速	-0.05	0.60
倒車	0.99	0.00 ***	未依規定讓車	5.96	0.00 ***
追撞	-0.12	0.06 *	未注意車前狀態	1.56	0.00 ***
側撞	-0.09	0.06 *	未保持安全距離	3.13	0.00 ***
單一車輛	-0.01	0.90	未保持安全間隔	3.07	0.00 ***
路口交岔撞	-0.37	0.00 ***	其他交通管制相關	1.86	0.01 **
對向擦撞	0.15	0.08 *	其他行人相關	0.15	0.75
對撞	-0.26	0.08 *	其他駕駛人相關	4.68	0.00 ***
與人	-0.28	0.02 *	其他違規	2.72	0.00 ***
對方當事者車種(以機車為基準值)			起步未注意	5.27	0.00 ***
大型車	-0.86	0.00 ***	迴轉未依規定	5.72	0.00 ***
小型車	-0.36	0.00 ***	其他裝載相關	4.55	0.00 ***
慢車	0.56	0.00 ***	違反號誌管制或指揮	4.46	0.00 ***
高齡者性別(以男為基準值)			違反特定標誌(線)禁制	4.34	0.00 ***
女	-0.07	0.14	其他機件相關	4.61	0.00 ***
			其他燈光相關	2.19	0.00 ***
			變換車道或方向不當	4.36	0.00 ***

* : p 值<0.1 ; ** : p 值<0.05 ; *** : p 值<0.01

其次就行為層面部分之相關變數，高齡汽車駕駛本身沒有使用行動電話或對方當事者有使用行動電話時，發生事故應負主要肇責的機率为高齡汽車駕駛有使用(或對方未使用)行動電話的 2.3 至 2.5 倍。在事故類型部分，倒車撞及對向擦撞兩事故型態，高齡汽車駕駛負主要肇責之機率顯著高於其他事故型態，另高齡汽車駕駛在追撞、側撞及對撞事故負主要肇責機率較低。

在當事者特性部分，相對於 65 歲至 74 歲間的少老族群，中老(75 歲至 84 歲)及老老(85 歲以上)族群在事故當中必須負主要肇責的機率顯著增加，老老族群甚至為初老族群的 1.6 倍；在駕駛車種部分，當對方為慢車時，高齡汽車駕駛負主要肇責的機率顯著較高，其次為對方駕駛機車(為基準值)，當對方駕駛大型車或小型車時，高齡者負主要肇責的機率顯著下降；性別部分，當事者本身性別對是否負主要肇責與否無顯著差異，當對方當事者性別為女性時，高齡汽車駕駛應負主要肇責的機率顯著較低。

3.3 高齡機車騎士事故肇責分析模式

本節針對高齡機車騎士發生事故，探討影響其應負主要肇責機率的因素；表 5 為逐步尋優法之校估結果，經尋優後的模式將光線、路面鋪裝、路面狀態、路面缺陷、障礙物、車道間、快慢車道間等 7 個變數刪除，模式 Pseudo R-Square 為 0.47，顯示模式具有可接受的解釋能力。另與高齡者駕駛汽車之校估結果相似，撞擊前方車輛者、無適當駕照、有肇因(相對於無肇因)及酒駕等狀況下，當事者負主要肇責之機率顯著較高，此一結果與一般事故現場判斷肇責之考量基準一致。

有關事故發生地點及相關環境特性，各縣市主要可分為三類，高齡機車騎士在新竹縣、宜蘭縣、臺東縣及連江縣發生事故應負主要肇責之機率顯著較高，另在臺南市、雲林縣、嘉義縣市及金門縣負主要肇責之機率則是顯著較低，其餘縣市(如除臺南市以外之六都、基隆市、新竹市等)介於兩者之間。事故位置及交通工程設施部分，有路面邊線、分向設施之道路會顯著提升高齡機車騎士發生事故負主要肇責的機率，其中負主要肇責之機率會隨著分向設施等級提升而增加，在具有實體分隔的道路上可達無分向設施的 1.18 倍；反之，當高齡機車駕駛在時速 30 至 60 公里道路，或是公車專用道、路口、機車道及慢車道等地點發生事故，負主要肇責的機率顯著較低。路口的號誌管制部分，高齡機車騎士在閃光號誌或無號誌路口發生事故須負主要肇責的機率顯著低於行車管制號誌。另外在天候環境部分，陰天會顯著降低高齡機車騎士發生事故負主要肇責之機率，晴天、雨天與惡劣天候間無顯著差異。

行為部分以使用行動電話、事故類型及型態兩變數對高齡機車騎士負事故主要肇責機率造成顯著影響；行動電話部分，高齡機車騎士沒有使用(或對方有使用)行動電話時，負主要肇責的機率为高齡機車騎士有使用(或對方未使用)行動電話的 1.8 至 2 倍。事故類型部分，高齡機車騎士在追撞事故負主要肇責機率顯著高於其他事故型態，在同向擦撞、側撞、單一車輛事故、對向擦撞、倒車撞及與人事故中負主要肇責機率則是較低；此外，若高齡機車騎士撞擊對方左後方時，負主要肇責機率較其他撞擊位置高。

表 5 高齡者駕駛機車發生事故肇責分析模式校估結果

變數	校估係數	P 值	變數	校估係數	P 值
常數	-2.59	0.00 ***	高齡者性別(以男為基準值)		
縣市(以臺北市為基準值)			女	-0.10	0.00 ***
宜蘭縣	0.12	0.08 *	對方當事者性別(以男為基準值)		
花蓮縣	0.01	0.86	女	0.04	0.03 **
金門縣	-0.41	0.05 **	高齡者年齡(以 65-75 歲為基準值)		
南投縣	-0.10	0.13	75-85 歲	0.05	0.02 **
屏東縣	-0.07	0.23	85 歲以上	0.24	0.00 ***
苗栗縣	-0.01	0.83	對方當事者年齡(以 18 歲以下為基準值)		
桃園市	0.00	0.95	18-24 歲	0.36	0.00 ***
高雄市	-0.02	0.67	25-49 歲	0.48	0.00 ***
基隆市	-0.01	0.94	50-64 歲	0.32	0.00 ***
連江縣	1.78	0.07 *	65-74 歲	17.62	0.74
雲林縣	-0.21	0.00 ***	75-85 歲	17.47	0.85
新北市	0.07	0.13	85 歲以上	17.57	0.94
新竹市	0.05	0.43	高齡者行動電話(以無使用為基準值)		
新竹縣	0.14	0.04 **	有使用	-0.68	0.00 ***
嘉義市	-0.34	0.00 ***	對方當事者行動電話(以無使用為基準值)		
嘉義縣	-0.17	0.01 **	有使用	0.58	0.00 ***
彰化縣	0.02	0.70	高齡者駕駛資格(以有適當駕照為基準值)		
臺中市	-0.02	0.70	無適當駕照	0.20	0.00 ***
臺東縣	0.15	0.09 *	對方當事者駕駛資格(以有適當駕照為基準值)		
臺南市	-0.13	0.01 **	無適當駕照	-0.32	0.00 ***
澎湖縣	-0.09	0.59	高齡者飲酒情形(以無為基準值)		
天候(以晴為基準值)			有酒精反應	0.51	0.00 ***
雨	-0.02	0.49	行政罰	0.23	0.27
陰	-0.09	0.01 **	公共危險	0.57	0.00 ***
惡劣	0.35	0.18	飲酒情形(以無為基準值)		
速限(以速限 30kph 以下為基準值)			有酒精反應	-0.63	0.00 ***
速限 30-60 kph	-0.12	0.01 *	行政罰	-0.72	0.00 ***
速限 60-90 kph	-0.03	0.76	公共危險	-1.25	0.00 ***
事故位置(以一般道路為基準值)			高齡者車輛撞擊位置(以其他為基準值)		
公車專用道	-1.88	0.02 **	右方	-0.06	0.87
快車道	0.18	0.00 ***	左方	-0.38	0.32
其他	-0.02	0.79	前方	-0.17	0.64
路口	-0.15	0.00 ***	後方	-1.04	0.01 **
慢車道	-0.10	0.02 **	對方當事者車輛撞擊位置(以其他為基準值)		
機車道	-0.23	0.00 ***	右方	0.06	0.88
視距(以良好視距為基準值)			右前方	-1.00	0.31
不良	-0.10	0.10	右後方	0.53	0.23
號誌種類(以行車管制號誌為基準值)			左方	0.35	0.42
閃光號誌	-0.08	0.03 **	左前方	0.04	0.91
無號誌	-0.15	0.00 ***	左後方	1.66	0.00 ***
分向設施(以無分向設施為基準值)			前方	0.30	0.49
中央分向島	0.17	0.00 ***	後方	1.50	0.00 ***
禁止超車線	0.16	0.00 ***	高齡個別肇因(以無肇事因素為基準值)		
行車分向線	0.10	0.00 ***	不明	2.62	0.00 ***
路面邊緣(以無路面邊緣為基準值)			右轉彎未依規定	4.48	0.00 ***
有路面邊緣	0.06	0.01 **	左轉彎未依規定	4.99	0.00 ***
事故類型及型態(以其他為基準值)			未依規定減速	0.45	0.00 ***
同向擦撞	-0.30	0.00 ***	未依規定讓車	6.18	0.00 ***
倒車	-2.03	0.00 ***	未注意車前狀態	1.78	0.00 ***
追撞	0.18	0.00 ***	未保持安全距離	3.66	0.00 ***
側撞	-0.17	0.00 ***	未保持安全間隔	2.79	0.00 ***
單一車輛	-0.19	0.00 **	其他交通管制相關	1.76	0.00 ***
路口交岔撞	-0.03	0.32	其他行人相關	-15.09	1.00
對向擦撞	-0.13	0.01 **	其他駕駛人相關	4.57	0.00 ***
對撞	0.10	0.23	其他違規	2.70	0.00 ***
與人	-0.19	0.01 *	起步未注意	5.20	0.00 ***
對方當事者車種(以機車為基準值)			迴轉未依規定	5.64	0.00 ***
大型車	-0.58	0.00 ***	其他裝載相關	3.05	0.00 ***
小型車	-0.59	0.00 ***	違反號誌管制或指揮	4.30	0.00 ***
慢車	0.62	0.00 ***	違反特定標誌(線)禁制	4.68	0.00 ***
			其他機件相關	3.04	0.00 ***
			其他燈光相關	2.31	0.00 ***
			變換車道或方向不當	4.80	0.00 ***

* : p 值<0.1 ; ** : p 值<0.05 ; *** : p 值<0.01

在當事者特性部分，年齡變數之校估結果顯示，中老及老老族群在事故當中必須負主要肇責的機率顯著較少老族群高，其中老老族群可達少老族群的 1.3 倍；在駕駛車種部分，當對方為慢車時，高齡機車騎士負主要肇責的機率顯著較高，當對方駕駛大型車或小型車時，高齡者負主要肇責的機率顯著下降；性別部分，當事者本身性別對是否負主要肇責與否無顯著差異，當對方當事者性別為女性時，高齡者應負主要肇責的機率顯著較高，另女性高齡機車騎士應負事故主要肇責之機率則是顯著低於男性。

四、討論

首先就不同運具間呈現共同的事務特性，綜觀本研究對高齡者駕駛汽車與機車發生事故之肇責分析，年齡、號誌、路面邊線、手機使用及事故位置(路口)等為影響高齡者是否必須負主要肇責的重要因素。

整體而言，高齡駕駛年齡越高，在事故中扮演主要肇事者的機率隨之提升，在 85 歲以上的老老族群達到最高；負主要肇責代表駕駛人在事故發生過程中發生重大錯誤，換言之，高齡者在身心機能逐漸退化的狀態下，對於車輛操控、情境察覺及各種資訊處理與應對等基本能力已有不足，導致在行車過程中因發生失誤、違規或其他異常行為而造成事故發生的傾向越趨明顯。此外，高齡駕駛人雖傾向採取較保守的行為模式，但在工作負荷較大的情況下，可能會造成駕駛人失誤或違規，例如本研究發現在有路面邊線的道路上，因其多屬市區道路等級以上且車輛量相對較大，意味著工作負荷可能超過高齡駕駛人可掌握之程度，造成發生失誤或違規進而導致事故發生。

本研究亦發現高齡駕駛人在必須蒐集大量資訊進行分析、判斷的狀況下，可能因資訊處理能力退化導致防禦駕駛能力不足，無法提前掌握其他用路人之動向並避免事故發生。以路口事故為例，過去研究多顯示高齡者在路口事故風險明顯偏高(Caird *et al.*, 2008; Hill and Boyle, 2001; Ulfarsson, 2006; Verway, 2000)，Chin and Zhou (2018)亦認為路口會增加高齡者在事故中負主要肇責之機率；但本研究將路口號誌型態進一步區分種類後發現，在閃光號誌或無號誌路口，高齡汽、機車駕駛人發生事故負次要肇責的機率反而顯著增加，此類路口必須仰賴路權判斷，如同 Clarke *et al.* (1999)、Oxley *et al.* (2006)等研究，高齡者在路口雖有適當停等動作且較不會有冒進行為，但對環境解讀與防禦駕駛能力恐已不足以判斷適當之通過時機。側撞事故肇責特性亦可發現類似狀況，高齡汽、機車駕駛人負主要肇責之機率顯著較其他事故型態低，考量側撞事故通常為一車輛轉彎過程中與其他車輛發生之碰撞，如同在閃光號誌或無號誌路口相關變數之校估結果，對於轉彎行為，高齡者在路口通常會有適當停等動作且較不會有冒進行為，但對於其他轉彎車輛或是在有優先路權下轉彎情境下的其他車輛缺少有效的防禦機制，因而涉入事故。

就分心部分，多數研究認為手機使用會造成分心，進而影響駕駛人處理各項駕駛相關資訊的能力，然而就肇責分析而言，高齡駕駛人若在使用手機的狀態發生事故，其負主要肇責機率反而較低，或是對方有使用手機時，則是會造成高齡駕駛人負主要肇責機率提高(對方駕駛人負主要肇責機率降低)；此一結果可能係因駕駛人在使用手機的狀態下僅能注意少數關鍵資訊源，尚可維持正常操作，但已無能力觀察周遭可能造成事故的潛在風險。惟考量實務上是否有使用手機一節難以現場舉證，實際有使用手機的事故件數顯有低估，仍須進一步釐清。

本節第二部分主要討論高齡者在駕駛不同運具下，發生事故的肇責特性差異。首先針對縣市部分，高齡汽、機車駕駛人在不同縣市的肇責特性差異甚大，僅有雲林縣、嘉

義縣及臺南市的特性較一致，高齡機車駕駛人在上述三縣市發生事故負主要肇責機率較低，其餘縣市之特性則有明顯差異；考量各縣市人口組成、車種組成、交通量、道路環境甚至是天候特性皆有差異，且可能影響高齡駕駛各種駕駛操控、情境察覺等能力，後續應進一步就各縣市特性加以分析。

就事故發生的地點與交通工程設施部分，高齡機車駕駛在機、慢車道屬於合理的路權使用範圍，倘發生事故須負主要肇責機率較低，反之，若在快車道發生事故須負主要肇責機率較高，同理，高齡汽車駕駛人在快車道發生事故負主要肇責機率較低，在慢車道則會較高；此一結果與不同車道之路權特性相符，然而即便在合理的路權使用範圍，駕駛人仍有必要主動防禦駕駛，後續可進一步探討在合理路權範圍車道上的事故特性，了解高齡駕駛所須加強之防禦駕駛技術。另外，高齡機車駕駛人在有分向設施的道路上較傾向必須負主要肇責，且分向設施強度越高效果越明顯；分向設施通常可反映該道路等級，等級越高道路可預期具有較高車流量及較高速限，高齡駕駛於較高等級道路較可能發生工作量超過其負荷，導致發生較多失誤或違規，進而增加其必須負主要事故肇責之機率。

針對不同事故型態，高齡汽、機車駕駛人在追撞事故的肇責特性呈現相反結果；以高齡機車駕駛而言，其須負主要肇責機率顯著較基準值增加，但在高齡汽車駕駛人的主要肇責機率則是較低；此一結果可能係因高齡駕駛人 駕駛機車或汽車的行為特性差異，駕駛機車因駕駛人暴露在環境之中，所接觸的視覺資訊較多，反而容易造成高齡駕駛對前方車輛動態失去警覺；反之，高齡汽車駕駛人於行車過程中對前方已有相當注意，但可能因車速偏慢或其他行為特性，造成後車反應不及而追撞。

另針對道路環境的視距狀況與障礙物部分，相對於機車，汽車受限於車體結構，駕駛人視線會被 A 柱、B 柱及車內乘客影響，於行車過程中對於視覺死角必須更加仔細且多花時間檢視；本研究發現高齡汽車駕駛人在視距不佳或有障礙物狀況下發生事故時，其負主要肇責機率下降，其可能成因為在於駕駛人雖然已受到車內各種視覺阻擋影響，但在遭遇視距不佳或有障礙物的狀態未能加意防範並強化對車外視覺死角處的資料蒐集，損及防禦駕駛能力，進而導致無法提前察覺潛在風險。

五、結論

觀察近年事故統計趨勢，高齡者無論在事故率及嚴重度皆有隨年齡增加而越趨嚴重之現象，顯示其在駕駛操控、環境資訊蒐集處理及情境察覺等生、心理能力上皆有明顯退化。過去就高齡者在不同地點、環境等條件下的行為特性與事故資料分析已有豐碩成果，本研究進一步分析高齡者在不同肇責情況下的事故特性，探討可能「造成」事故發生以及可能「受到影響」而涉入事故之高風險情境，據以歸納高齡因素對渠等在基本安全駕駛與進階防禦駕駛能力的影響。

本研究以我國 105 年至 108 年道路交通事故資料為基礎，應用羅吉斯迴歸探討影響高齡者駕駛汽車與機車兩運具發生事故是否須負主要肇責之因素。研究結果發現，高齡者年齡越高越傾向「造成」事故發生，且在車流量較高及車輛互動相對複雜的高等級道路更為明顯，顯示隨著駕駛困難度提升，各項環境資訊及互動可能造成負荷過載而導致操作失誤或違規機率增加，進而增加事故風險；此外，高齡駕駛者在巷弄、閃光或無號誌路口、於機慢車道駕駛機車(或於快車道駕駛汽車)、有使用手機等狀態下，發生事故後必須負主要肇責之機率有顯著降低，惟在此類環境下，高齡者可能因其情境察覺能力

下降，致使其無法有效發現潛在風險並積極預防，過去相關研究亦發現，高齡者較傾向採取保守行為模式，但較難選擇適當時機通過路口 (Clarke *et al.*, 1999; Oxley *et al.*, 2006)，顯見其在須要蒐集及分析駕駛環境資訊的情況下，可能因認知功能退化而造成事故風險增加。

我國於 106 年 7 月起實施 75 歲以上駕駛人每 3 年必須接受一次體格檢查及認知功能測驗，以確保生、心理狀態符合安全駕駛之要求；建議監理機關應藉此換照時機，強化對高齡駕駛之教育訓練，使其充分意識及了解高齡者事故風險，並針對可能造成風險之情境強化訓練。就整體社會而言，考量高齡者事故風險已有明顯提升，應進一步提供健全的公共運輸系統做為其替代運具，包含路網完整度與落實車輛及場站之通用化設計，降低高齡者對於機動車輛的依賴。本研究初步探討影響高齡者事故肇責判定之因素，惟各項影響因素錯綜複雜，建議未來研究可探討各變數之組合，可進一步呈現高齡駕駛人容易造成事故或被涉入事故的情境，將可做為高齡事故防制之參考。

參考文獻

- 內政部(2020)，年底人口三階段年齡結構、依賴比、老化指數及扶養比，擷取日期：2020年6月24日，網站：<https://www.ris.gov.tw/app/portal/346>。
- 內政部警政署與中央警察大學(2003)，道路交通事故調查報告表填表須知。
- 交通部(2020a)，道安資訊平台，擷取日期：2020年6月24日，網址：<https://roadsafety.motc.gov.tw/motcgis/>。
- 交通部(2020b)，2020運輸政策白皮書-運輸安全。
- 國家發展委員會(2018)，中華民國人口推估(2018-2065)。
- Bélanger, A., Gagnon, S. and Yamin, S. (2010), "Capturing the Serial Nature of Older Drivers' Responses towards Challenging Events: A Simulator Study," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 42, No. 3, pp. 809-817.
- Borowsky, A., Shinar, D. and Oron-Gilad, T. (2010), "Age, Skill, and Hazard Perception in Driving," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 42, No. 4, pp. 1240-1249.
- Caird, J. K., Willness, C. R., Steel, P. and Scialfa, C. (2008), "A Meta-analysis of the Effects of Cell Phones on Driver Performance," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 40, No. 4, pp. 1282-1293.
- Chandraratna, S. and Stamatiadis, N. (2003), "Problem Driving Maneuvers of Elderly Drivers," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 1843, pp. 89-95.
- Chen, S. -J., Chen, C. -Y. and Lin, M. -R. (2018), "Risk Factors for Crash Involvement in Older Motorcycle Riders," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 111, pp. 109-114.
- Cheng, A. S. K., Ng, T. C. K. and Lee, H. C. (2011), "A Comparison of the Hazard Perception Ability of Accident-involved and Accident-free Motorcycle Riders," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 43, No. 4, pp. 1464-1471.
- Chevalier, A., Coxon, K., Chevalier, A. J., Clarke, E., Rogers, K., Brown, J., Boufous, S., Ivers, R. and Keay, L. (2017), "Predictors of Older Drivers' Involvement in Rapid Deceleration Events," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 98, pp. 312-319.

- Chin, H. C. and Zhou, M. (2018), "A Study of At-fault Older Drivers in Light-vehicle Crashes in Singapore," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 112, pp. 50-55.
- Clarke, D. D., Forsyth, R. and Wright, R. (1999), "Junction Road Accidents during Cross-flow Turns: A Sequence Analysis of Police Files," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 31, No. 1, pp. 31-43.
- Crundall, D., Chapman, P., Trawley, S., Collins, L., van Loon, E., Andrews, B. and Underwood, G. (2012), "Some Hazards Are More Attractive than Others: Drivers of Varying Experience Respond Differently to Different Types of Hazard," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 45, pp. 600-609.
- Dukic, T. and Broberg, T. (2012), "Older Drivers' Visual Search Behaviour at Intersections," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 15, No. 4, pp. 462-470.
- Elvik, R. (2006), "Laws of Accident Causation," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 38, No. 4, pp. 742-747.
- Gargoum, S. A., Tawfeek, M. H., El-Basyouny, K. and Ko, J. C. (2018), "Available Sight Distance on Existing Highways: Meeting Stopping Sight Distance Requirements of an Aging Population," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 112, pp. 56-68.
- Hancock, P. A., Lesch, M. and Simmons, L. (2003), "The Distraction Effects of Phone Use During a Crucial Driving Maneuver," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 35, No. 4, pp. 501-514.
- Hill, J. D. and Boyle, L. N. (2007), "Driver Stress as Influenced by Driving Maneuvers and Roadway Conditions," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 10, No. 3, pp. 177-186.
- Horberry, T., Anderson, J., Regan, M. A., Triggs, T. J. and Brown, J. (2006), "Driver Distraction: The Effects of Concurrent In-vehicle Tasks, Road Environment Complexity and Age on Driving Performance," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 38, No. 1, pp. 185-191.
- Key, C. E. J., Morris, A. P. and Mansfield, N. J. (2017), "A Study Investigating the Comparative Situation Awareness of Older and Younger Drivers when Driving a Route with Extended Periods of Cognitive Taxation," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 49, pp. 145-158.
- Langford, J., Koppel, S., Andrea, D. and Fildes, B. (2006), "Determining Older Driver Crash Responsibility from Police and Insurance Data," *Traffic Injury Prevention*, Vol. 7, No. 4, pp. 343-351.
- Makishita, H. and Matsunaga, K. (2008) "Differences of Drivers' Reaction Times According to Age and Mental Workload," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 40, No. 2, pp. 567-575.
- Oxley, J., Fildes, B., Corben, B. and Langford, J. (2006), "Intersection Design for Older Drivers," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 9, No. 5, pp. 335-346.
- Patten, C. J. D., Kircher, A., Östlund, J., Nilsson, L. and Svenson, O. (2006), "Driver Experience and Cognitive Workload in Different Traffic Environments," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 38, No. 5, pp. 887-894.
- Quimby, A. R. and Watts, G. R. (1981), *Human Factors and Driving Performance*, Laboratory Report 1004, Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, UK.

- Ramos, P., Díez, E., Pérez, K., Rodriguez-Martos, A., Brugal, M. T. and Villalbí, J. R. (2008), "Young People's Perceptions of Traffic Injury Risks, Prevention and Enforcement Measures: A Qualitative Study," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 40, No. 4, pp. 1313-1319.
- Sagar, S., Stamatiadis, N., Wright, N. and Green, E. (2020), "Use of Codes Data to Improve Estimates of At-fault Risk for Elderly Drivers," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 144, 105637.
- Scott, H., Hall, L., Litchfield, D., and Westwood, D. (2013), "Visual Information Search in Simulated Junction Negotiation: Gaze Transitions of Young Novice, Young Experienced and Older Experienced Drivers," *Journal of Safety Research*, Vol. 45, pp. 111-116.
- Shaheen, S. A. and Niemeier, D. A. (2001), "Integrating Vehicle Design and Human Factors: Minimizing Elderly Driving Constraints," *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol. 9, No. 3, pp. 155-174.
- Thompson, K. R., Johnson, A. M., Emerson, J. R., Dawson, J. D., Boer, E. R. and Rizzo, M. (2012), "Distracted Driving in Elderly and Middle-aged Drivers," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 45, No. 2, pp. 711-717.
- Ulfarsson, G. F., Kim, S. and Lentz, E. T. (2006), "Factor Affecting Common Vehicle-to-vehicle Collision Types," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 1980, pp. 70-78.
- Verschuur, W. L. G. and Hurts, K. (2008) "Modeling Safe and Unsafe Driving Behaviour," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 40, No. 2, pp. 644-656.
- Verway, W. B. (2000), "On-line Driver Workload Estimation. Effects of Road Situation and Age on Secondary Task Measures," *Ergonomics*, Vol. 43, No. 2, pp. 187-209.
- Zhang, W., Huang, Y. H., Roetting, M., Wang, Y. and Wei, H. (2006), "Driver's Views and Behaviors about Safety in China: What Do They Not Know About Driving?" *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 38, No. 1, pp. 22-27.

