

大客貨車與行人碰撞肇事原因之探討

趙崇仁¹、賴建君²、林煌智³

摘要

駕駛各種車輛都會有視野死角(盲點)，尤其大客貨車視野死角特別多，再加上行人體積較小，故行人在路上行走時除了必須具備「他看不到我或沒注意到我」的認知觀念外，同時應注意大客貨車轉彎時之視覺死角，及有可能會落入大客貨車的內輪差範圍內而發生肇事的風險感知的基本觀念。大客貨車因具有較大的車身尺度，駕駛座位置較高，駕駛人視野常有死角，當車輛在轉彎時，駕駛人可能會因視野範圍不足或內輪差而發生肇事，且其造成肇事死亡之機率甚高。本文以新北市政府警察局交通警察大隊 110 年交通事故統計資料為基礎，分析全年度 155 件 A1 類事故中，涉入肇事車種為大客貨車與小客貨車分別為 26 件與 47 件，其所占 A1 類總件數之比例分別為 16.8% 和 30.3%，表示大客貨車涉入 A1 肇事件數為小客貨車的 55.3%；然若更進一步考慮個別車輛總數之因素顯示，大客貨車與小客貨車之車輛數分別為 22,114 輛與 1,025,638 輛，表示大客貨車數為小客貨車輛數的 2.16%，據上述資料可以計算出大客貨車每 10 萬輛車的 A1 肇事率約為小客貨車 25.7 倍，顯見新北市大客貨車發生肇事造成死亡事故風險遠高於小客貨車。經藉由大客貨車與行人發生事故之相關肇事特性分析，以及 89 件(A1、A2 及 A3 類事故分別為 5 件、74 件及 10 件)大客貨車與行人發生事故中之 5 件 A1 類案件之個案分析結果顯示，大客貨車與行人發生交通事故受傷率高達 83%，其易肇事發生時段集中於 12 時至 16 時之非尖峰時段及 8 時至 10 時上班尖峰時段；易肇事地點集中在交岔路口(含路口附近)及一般車道；大客貨車行車動態以向前直行中及左、右轉彎之動態較高；年齡分布，以行人為超過 65 歲以上較高，大客貨車駕駛人年齡則以 45 歲至 64 歲間最多；肇事原因，大客貨車肇事原因除以未注意車前狀況為最高外，搶越行人穿越道亦偏高，行人部分則為尚未發現肇事因素為最高。大客貨車與行人發生 A1 類事故案例分析結果顯示：有 3 個案件之肇事原因為行人未依規定行走行人穿越道，且其中有 2 件係因行人走入起駛大客貨車輛之視野死角範圍內而肇事。

關鍵字：大型車、高齡者行人、視覺盲點、內輪差、交通安全教育

一、緣起

依交通部道安資訊查詢網資訊顯示，110 年全國大型車(大客車、大貨車、聯

¹ 中央警察大學交通學系暨交通管理研究所副教授(聯絡地址：33304 桃園市龜山區大崗里樹人路 56 號，電話：03-3282321 分機 4882，E-Mail: una051@mail.cpu.edu.tw)。

² 中央警察大學交通管理研究所研究生，任職於新北市政府警察局交通警察大隊警務員(E-Mail: traffyclai36@gmail.com)。

³ 中央警察大學交通管理研究所研究生，任職於新北市政府警察局中和分局交通分隊分隊長(E-Mail: lin78239@gmail.com)。

結車等)肇事導致當事人 30 日內之死亡人數為 387 人，其中大客貨車造成行人涉入之死亡人數有 19 人。大客貨車肇事頻傳，此類交通事故中有很大的比例可能是發生在車輛轉彎時，行人不自覺落入大客貨車的視覺死角或稱為視野盲點(Blind spot)抑或是其內輪差(Radius difference between inner wheels)範圍內，政府為了減少行人落入大客貨車之視覺死角區和內輪差範圍之交通事故，自 109 年 1 月 1 日起，於道路交通安全規則第 39 條之 1 規範大客貨車應裝設行車視野輔助系統，以輔助駕駛人看見車輛側方的視野範圍及行車狀況，保障民眾用路的安全，以降低事故發生率。

根據交通部統計查詢網上統計資料，若依各車種發生事故件數及其導致死亡之人數，並以其個別車輛總數予以計算各車種之肇事率與肇事死亡率，據此資料顯示，106 年至 110 年期間，大客貨車之年平均肇事率分別為小客貨車、特種車、機車與全部機動車輛之 1.86、25.90、5.28、4.52 倍；同時大客貨車之年平均肇事死亡率分別為小客貨車、特種車、機車與全部機動車輛之 5.89、47.31、22.13、17.16 倍，詳如表 1、2 所示。由表 1、2 之各車種肇事率與肇事死亡率之統計分析比較，可以顯見大客貨車之肇事率與肇事死亡具有偏高之趨勢，依此客觀數據可知，大客貨車著實嚴重影響行車安全，如何強化大客貨車之安全管理，確實是值得研究的重要課題。

表 1 106~110 年各車種之肇事率(件/10 萬輛)統計

車種 年別 肇事率	大客貨車	小客貨車	特種車	機車	全部機動車輛
106 年	630.95	353.87	30.25	113.17	136.76
107 年	637.69	362.85	28.62	123.87	146.46
108 年	716.36	375.42	27.79	132.61	154.66
109 年	758.59	380.10	22.03	141.52	162.53
110 年	687.79	370.79	26.31	140.22	158.51

資料來源：交通部統計查詢網

表 2 106~110 年各車種之肇事死亡率(件/10 萬輛)統計

車種 年別 肇事率	大客貨車	小客貨車	特種車	機車	全部機動車輛
106 年	318.06	37.78	7.72	9.39	12.43
107 年	214.89	36.08	6.12	9.94	12.71
108 年	196.94	39.07	6.04	9.96	12.96
109 年	195.48	36.45	2.96	10.56	13.33
110 年	177.97	38.25	2.89	10.56	13.23

資料來源：交通部統計查詢網

本研究為瞭解新北市大客貨車與行人發生事故之肇事概況及其肇事原因，乃先就新北市政府警察局交通警察大隊 110 年交通事故資料進行統計分析顯示，新北市在全年度 155 件 A1 類事故中，涉入肇事車種為大客貨車與小客貨車分別為

26 件與 47 件，其所占 A1 類總件數之比例分別為 16.8% 和 30.3%，表示大客貨車涉入 A1 肇事件數為小客貨車的 55.3%；然若再進一步個別考慮其車輛總數而言，大客貨車與小客貨車之車輛數分別為 22,114 輛與 1,025,638 輛，表示大客貨車輛數為小客貨車輛數的 2.16%，據上述資料可以計算出大客貨車每 10 萬輛車的 A1 肇事率約為小客貨車 25.7 倍，顯見新北市大客貨車發生肇事造成死亡事故風險遠高於小客貨車。另依國家發展委員會有關高齡化時程推估，臺灣於 2022 年已成為高齡社會，許多高齡者是以步行方式外出活動，然而現有號誌化路口的環境中，高齡者穿越路口常有安全疑慮，例如：高齡者是在綠燈時相進入路口時，但卻身陷車陣中，無法於燈號轉換為紅燈前完全通過路口，此一情況增加了發生交通事故的風險。依新北市政府警察局交通警察大隊 110 年交通事故資料顯示，大客貨車與行人發生交通事故計有 89 件，A1、A2 及 A3 類事故分別為 5 件、74 件及 10 件，大客貨車與行人發生交通事故受傷率高達 83%，另該 5 件 A1 類交通事故資料中，當事者為幾乎為高齡者行人，遠比其他年齡層的行人高。依筆者過去處理事故之經驗，經常發現行人時常會主觀上認為(此為錯誤的認知)駕駛人應該可以看得到對造當事人(行人)，實際上若從肇事駕駛人之視野範圍與旁觀人所觀測視角會產生截然不同認知，因駕駛人受到車體設計(車身尺度較長、駕駛座位置較高)限制，致使大客貨車在起步行駛、變換車道或轉彎(向)時，與行人發生碰撞的風險機率相對提高。故此依前述資訊顯見，高齡者屬於道路交通事故死亡和重傷傷害嚴重的弱勢族群，由死亡嚴重性來看，高齡者行人問題最為嚴重，確實亟需思考改善與因應對策。

本研究將基於上述之研究動機，先就與本研究有關之相關文獻做系統性回顧與歸納，其次再針對新北市大客貨車與行人發生肇事之案件，先就總體肇事進行相關肇事特性分析，藉以初步瞭解大客貨車與行人發生事故之概況與趨勢，另外再針對 A1 類事故進行個案細部分析，並嘗試依其問題特性初擬相對應之 3E 改善策略，希冀能夠強化用路人正確路權觀念、禮讓行人精神及遵守交通法規之基本觀念，同時期能提供警察機關實務運用之參考，達到減少大客貨車與行人發生事故之目標。

二、文獻回顧

本研究目的為探討新北市大客貨車與行人發生碰撞肇事之概況及其肇事原因，並嘗試藉由總體性資料統計分析與 A1 類肇事案件之個案分析，研擬大客貨車與行人肇事之防制策略，故本節先就大型車事故之肇事原因及其原因分析方法、行人事故之肇事原因以及相關的 3E(交通教育、交通工程、交通執法)策略等相關文獻進行回顧與評析，期能供作後續研究之參照方向。

2.1 大型車事故之肇事原因分析

林天信(2008)由於目前的駕駛環境中，駕駛人容易受到不同來源之訊息影響，造成駕駛者視覺分心，且增加視覺訊息處理的負荷。依據內政部警政署民國 91 年至 95 年之 A1 類大客車之交通事故發生統計資料顯示，大部分事故多以駕駛者分心所導致。分心來源能分為車內與車外兩種，前者包括使用行動電話、導航系統等，而後者包括前方車流間之變化、高速公路設置大型廣告物、鄰車道發生

事故等因素。

周文生、連瑋鑫(2017)等所做研究分析我國 101 至 104 年大客車交通事故原因中，大客車發生有傷亡之交通事故共計 5,759 件，主要以營業用大客車為最，其中 A1 類(24 小時內死亡)交通事故共計發生 111 件，造成 126 人死亡；A2 類交通事故(受傷)共計發生 5,648 件，造成 7,366 人受傷，以「未注意車前狀況」為主，及多數事故係因駕駛人之疏忽而未注意或判斷錯誤而發生，另其他肇事原因如「未依規定讓車」、「違反號誌管制或指揮」及「未保持行車安全間隔」。

林大傑、郭家妤、劉欣憲、張開國、葉祖宏、賴靜慧(2018) 等所做研究分析國內道路交通之車流行駛環境中，車輛大車、小車、機車混流現象嚴重，然在大型車輛轉彎過程中所產生的內輪差與視覺死角，過去亦是有機車、自行車騎士絆倒捲入大型車輪底下之事故發生，而造成國人於行的環境上之風險較高。

由上述文獻回顧得知，大型車在道路上行駛，除了在大型車輛轉彎過程中所產生的內輪差與視覺死角外，大部分事故多以駕駛者分心「未注意車前狀況」為主，另有其他肇事原因如「未依規定讓車」、「違反號誌管制或指揮」及「未保持行車安全間隔」。

2.2 大型車輛事故肇事分析

有關大型車事故類型係指其他用路人出現在視線盲點，而駕駛人未能察覺狀況下發生的事故，然而目前國內既有的道路交通事故調查資料中，對於駕駛人是否察覺對造當事人的狀況，需要檢視駕駛人筆錄方能確認，而難以列入歸類分析，僅以大型車的肇事主因、事故發生前雙方的運行狀況及撞擊的部分進行判斷。參考王銘亨、魏健宏(2016)研究與駕駛人視覺死角相對應的事故分析所考慮的事故資料包含大型車和對造用路車輛(人)在事故碰撞前的運行狀況、大型車的肇事主因，以及大型車的撞擊部位，該研究分析步驟及過程如下：

步驟 1：檢視大型車在事故撞擊前的移動狀況

此步驟乃用於檢核事故對造當事車輛或人是否出現在大型車的視線死角，並檢視事故發生是否為大型車偏離車道所造成的。基本上，事故發生在大型車視線的死角通常是大型車正在起步移動、轉彎(含左、右及迴轉)、變換車道、倒車和停車操作的過程、以及停車而駕駛人開車門時。因機車和自行車與行人的交通特性不同，在建立事故碰撞前的場景時，必須分開討論。

步驟 2：檢視弱勢用路人在事故碰撞前的移動狀況

此步驟進一步檢視弱勢用路人的移動方向和位置，確認弱勢用路人是否處於大型車的視覺死角範圍，其中若行人處於站立靜止於路邊，或走路的狀態下，包含穿越道路，都可被偵測而採取相關防制措施，以避免事故發生，但若行人處理快速移動，如跑步、玩耍、或突然衝出，則大型車駕駛可能反應不及，事故則難以避免。而對於自行車或機車的移動狀況，若為變換車道或轉彎的狀態(與大型車不同向)，雖然可被偵測，但事故可能無法及時避免。因此，自行車或機車的移動狀況，應為直行中、停車(含暫停及停於路側或路口)、以及與大型車同時進行左轉或右轉時。

步驟 3：檢視大貨車的肇事原因

此步驟乃用於判定大型車駕駛人是否專心駕駛，或可注意到弱勢用路人的出現與否。理論上，在未注意或不當駕駛的狀態下，如果大型車駕駛人在有弱勢用路人出現時，特別是在車輛駕駛人視覺死角範圍內，能獲得及時警告，則可以避免事故的發生。因此，大貨車的肇事原因可藉由行車視野輔助系統避免，包含未注意車前狀況、轉彎不當、倒車/停車操作不當、未保持行車間距、變換車道不當、以及開車門不當等。若肇事原因為未依規定讓車，表示駕駛人是在有看到來車的狀況下，而未禮讓或已為來車距離較遠而於路口進行轉向，或於路段上駛入車道，以致造成事故，此一肇事原因將予以排除與行車視野輔助系統有關。

步驟 4：檢視事故型態及大貨車第一次撞擊位置

事故的型態乃用於檢視大型車與弱勢用路人的相對位置，通常與大型車駕駛視覺死角的事故型態主要為有側撞、同向擦撞、以及撞擊行人。當大型車由停止線或路邊起步時，大型車可能追撞前方停等的機車、自行車或穿越道路中的行人。大型車與行人的事故型態則須檢視大型車上的撞擊的部位，例如大型車車頭撞擊行人，特別是大型車在慢速的狀態，則是大型車前方視覺死角範圍所造成。因此，檢視事故型態必須同時檢視大型車第一次的撞擊部位，以確認撞擊的位置是否在駕駛人視覺死角的範圍內，依事故報告表的內容，相關的部位包含：車頭(起步時)、右前車身、右側車身、右後車身(右彎或變換車道)、車尾(倒車時)、左前車身、左側車身、左後車身(左轉彎或變換車道)等。

2.3 行人事故原因

藍武王等人(1992)藉內政部警政署提供之台北市行人交通事故資料，分析行人交通事故發生頻率、行人年齡及行為、事故車種及駕駛人行為、事故嚴重程度，與事故發生時之外在環境(道路、天候、照明)等，並就統計分析結果，建議必要之防範措施。經統計結果，行人交通事故發生最頻繁之時段為下午 18 點至 22 點，此種原因可能是此時段之行人與車輛活動情形最多，而行人及駕駛人視線及精神不佳所致；死亡率則以清晨 2~6 點較高，並以清晨 5~6 點為其尖峰，這說明了午夜至清晨時段行人及車輛交通量雖少，惟車輛行駛速率較快，對行人之危害最嚴重。在行人年齡分布方面，各年期之行人交通事故年齡分布均以幼童(14 歲以下)及老人(65 歲以上)居多，其中老人不僅占 1/4，死亡率亦最高，原因是老人行動與反應較遲緩，幼童則缺乏危險察覺能力。在行人行為分析方面，事故發生時行人行動狀態以步行最多(歷年平均約占 75% 以上)，奔跑次之(歷年平均約占 15% 以上)；而其中行人行為以「穿越道路中」最多，歷年平均約占行人交通事故總數之 80% 以上。由事故發生時之行人行動狀態統計及其行為分布，可瞭解行人穿越道路(不論採步行或奔跑)係行人交通事故最易發生之狀況。在行人過失分析方面，「行人無過失」在行人事故中占最大比例，合計為 33.2%，亦即有 1/3 的行人事故係車輛過失所致，而行人過失則以「穿越道路未注意左右來車」、「未依規定行走行人穿越道、地下道、或天橋而穿越」二項最多。另外因行人交通事故導致行人死亡之比例約為 18%，致命率頗高，而行人主要受傷部位為頭部及腿部，前者可能係致命之原因，後者雖不一定致命，惟可能導致傷殘。

陳宗淋(2000)研究分析台北市行人肇事死傷案件之肇事環境、型態、當事人屬性資料及肇事原因等因素，並藉由台北市行人違規執法作為及行人違規者問卷調查分析，以瞭解行人違規之原因，提供交通、警政機關研擬減少行人違規相關

措施。分析行人發生交通事故之地點，路段多於路口，路段中則以路寬較窄者發生比率高，路口以三岔路口發生之比例偏高，65 歲以上之老年人發生交通事故比率最高，發生之車種則以大型車與行人事故之比例遠高於其他車種，天候因素對於無號誌路口發生行人肇事之影響較大。至於行人肇事責任分析，以車輛未注意前車狀況為最多，其次依序為其他違規、車輛未禮讓行人優先通行、超速失控、酒後駕車及違反號誌管制等；行人肇事責任中有近 59% 的案件行人需負擔肇事責任，其中又以穿越道路未注意來車為最多、其次為違反號誌管制。行人違規與行人肇事之間雖未具直接關係，惟路口寬度愈小者其行人違規比率愈高，而行人肇事統計資料亦顯示，路口寬度愈小者其發生交通事故之比率亦呈現相同之趨勢。而不完整平面行人穿越設施之路口，其行人違規比例較一般平面完整行人穿越設施之路口其行人違規之比例明顯為高，但此類型之路口於設有欄杆阻隔行人違規穿越者，其行人違規穿越之比例則顯著降低。

Lee and Abdel-Aty (2005)調查路口美國佛羅里達州行人事故，發現行人和駕駛人的特性，如高齡者、飲酒、車輛的大小、道路環境與事故的傷害嚴重度有關，如天候或燈光不佳狀況、大型車輛涉入的事故，會造成行人較嚴重的事故傷害。高齡的行人、女性行人，以及有飲酒的行人，事故時會面臨嚴重傷害的風險也較高。Pour-Rouholamin and Zhou (2016) 分析伊利諾州行人事故，發現行人年紀大於 65 歲、成年駕駛、夏天、多車道、夜間、以及被小貨車撞到是造成行人嚴重受傷的主要原因。

許元皇(2004)利用臺北市 92 年之交通事故統計資料，針對高齡者步行安全研究發現該年行人事故死亡 28 人，行人事故死亡者中，65 歲以上高齡者死亡計 21 人，占有行人事故死亡人數之 75%，顯示臺北市高齡者交通死亡事故相當嚴重，而事故原因主要為「未依規定行走行人穿越道」，其次則是「穿越道路未注意左右來車」及「違反號誌管制」。行人是交通事故中傷亡情況嚴重弱勢族群，由上述文獻可知，高齡者占全部行人事故的比例高。

吳宗修、廖儀蓓(2017) 等所做研究分析行人於通過路口時發生事故的原因，除汽、機車的疏忽外，常常是行人於通過路口時漫不經心，甚至還會與同行者聊天、聽耳機、低頭滑手機而無法注意周遭可能的危害情形所致。

由上述文獻回顧得知，行人交通事故中主要肇事因素包含「未依規定行走行人穿越道」、「穿越道路未注意左右來車」、以及「違反號誌管制」，而行人亦是交通事故中傷亡情況嚴重的弱勢族群。

2.4 3E 防制策略

彭智偉(2001)研究行人路權長久以來不受重視係不爭之事實，然而隨著都市大眾運輸系統發展日趨成熟，在行人步行之旅次相對增加之情形下，如何降低居高不下之行人事故發生率，應加強行人路權之維護，並研提相關之違規認定標準及執法流程規範；冀藉法規修訂、工程改善及執法加強三者規範之研提，維護與保障行人安全。

黃嘉祿等人(2001)研究行人穿越道路之行為，可區分為利用行人穿越設施穿越道路或於行人穿越設施一百公尺範圍外穿越道路二類；建立行人穿越道權威的方式可透過汽機車禮讓行人優行通行及行人違規取締二部分，建立以行人為本、

行人優先之道路環境。

吳宗修、林佩霖(2009)研究發現行人未依規定步行或穿越道路的行為，會造成事故發生的可能，改善行人步行安全，應該考慮行人選擇路徑的行為是否會受到環境特性或是其他因子的影響，以減少違規的情況發生。推廣行人穿越道路使用行人天橋、地下道，可以減少人車衝突，藉由工程設計將其設置在行人會選擇的路徑中，讓行人養成使用天橋、地下道的習慣，增加天橋、地下道的使用率，可維護行人安全。

三、大客貨車與行人發生事故之相關肇事特性分析

本節將以新北市大客貨車與行人發生事故之 A1、A2、A3 類肇事案件為分析基礎，並篩選其道路交通事故調查報告表(一)、(二)所調查之部分欄位資料進行肇事特性分析，相關欄位資料包括：事故發生時間、事故位置、事故類型及型態、當事者行行動狀態、當事者年齡與肇因研判等，就該類事故發生之趨勢，進行交叉分析與比較，同時檢視道路交通事故調查報告表欄位之資訊，是否能呈現正確事故資料，進而研擬有效交通管理對策，以減少道路交通事故發生。

3.1 肇事時間及地點分析

大客貨車與行人發生事故之時段以 14 時至 16 時，發生 17 件最多，其次為 8 時至 10 時則發生 15 件，再次之為 12 時至 14 時發生 13 件，經分析 12 時至 16 時之肇事時間較為集中，共計發生 30 件(占 33.7%)，其原因可能與大客貨車駕駛人為避開上下尖峰車潮，且為縮短車時而加快車速有關，故在 12 時至 16 時期間之事故件數相較其他時段為高，有關大客貨車與行人發生事故之件數與肇事時段，詳如圖 1 所示；另 8 時至 10 時則與上班尖峰車潮時間重疊之情形，交通執法機關可參考其發生事故較多時段規劃相關勤務防制事故發生。事故發生位置在一般車道之數量高達 41 件(占 46.1%)，在交岔路口附近及交岔路口內之事故則分別為 16 件、26 件，總計亦高達 42 件(占 47.2%)，顯示肇事地點除了交岔路口占 47.2% 外，一般車道占 46% 亦有偏高之現象，因此在防制大客貨車與行人發生事故之作為，除了針對交岔路口外，一般車道亦應列為防制重點，有關大客貨車與行人發生事故之肇事地點，詳如圖 2 所示。

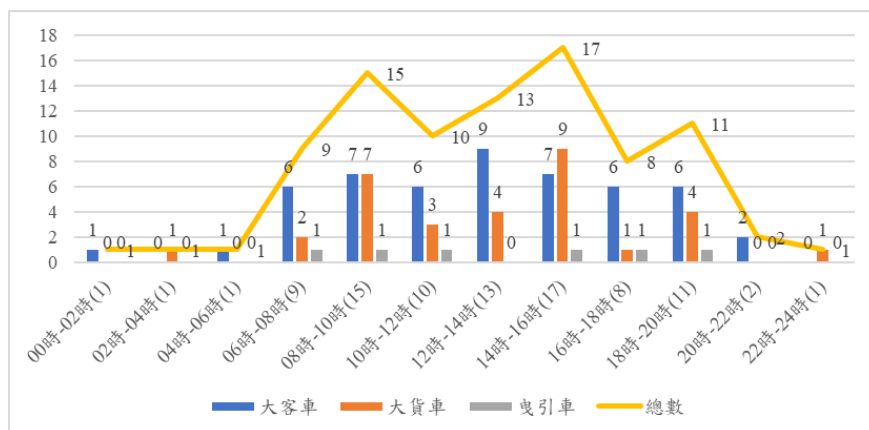


圖 1 大客貨車與行人發生事故之件數與肇事時段分析

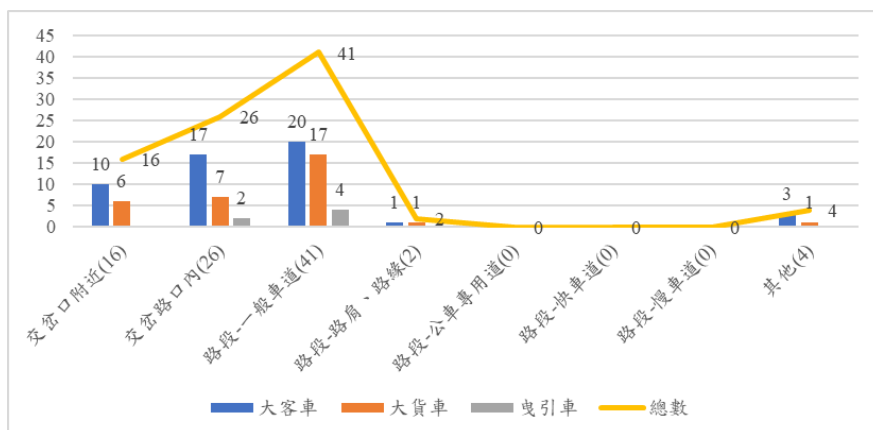


圖 2 大客貨車與行人發生事故之肇事地點分析

3.2 大客貨車與行人發生事故之行動狀態分析

依據大客貨車與行人發生事故的車輛行動狀態之統計分析顯示，大客貨車行動狀態以向前直行中件數 30 件(占 33.7%)為最高，詳如圖 3 所示，其次左轉彎之件數 27 件(占 30.3%)次之，右轉彎之件數 9 件(占 10.1%)再次之，顯示因左、右轉彎肇事，就高達 36 件(占 40.4%)，高過於向前直行中之動態，其原因可能與大客貨車轉彎所產生內輪差及視覺盲點有關，亦即大客貨車於轉彎行駛之危險性實不容忽視，因此在防制大客貨車與行人發生事故之交通安全宣導作為上，應將其列為交通安全教育施教之重點。

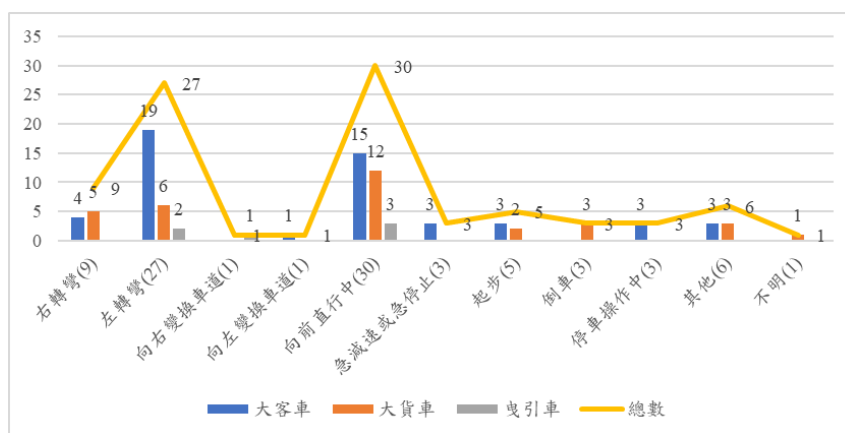


圖 3 大客貨車與行人發生事故之車輛行動狀態分析

依據大客貨車與行人發生事故之肇事類型及型態進行分析，其中有關雙方當事人行向狀態之統計分析顯示，大客貨車與行人之行向狀態為「其他(表示不屬對向通行中等 8 項情況外之情形)」達 44 件(占 49.4%)為最多，行人與汽(機)車穿越道路中之件數為 33 件(占 37.1%)次之，詳如圖 4 所示。為何屬於「其他」案件所占比例接近總件數一半，是否為員警道路交通事故調查報告表填寫不實或相關跡證蒐集不全，實可藉由案件逐案細部分析方式(本研究囿於人力與時間，僅就 5 件 A1 類事故進行細部實質分析，尚不具代表性，未來應可以嘗試全面性分析)，探究其原因所在，以提升道路交通事故調查報告表所填報資料之實用性。

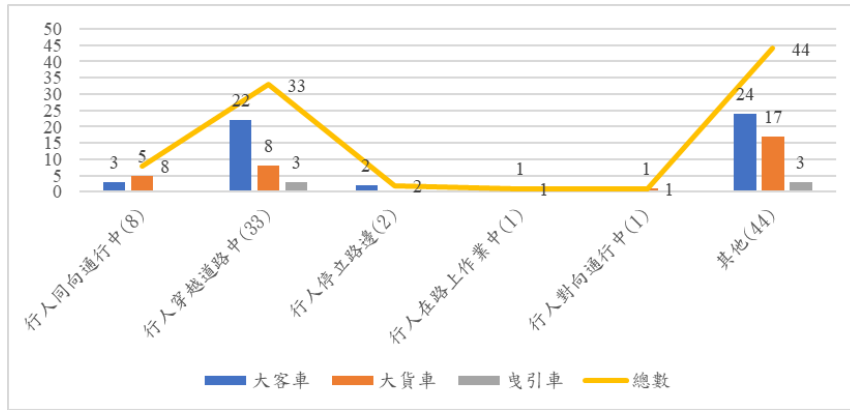


圖 4 大客貨車與行人發生事故之行人行動狀態分析

3.3 肇事者年齡分析

有關大客貨車與行人發生事故之肇事者年齡分析顯示，大客貨車駕駛人年齡以 45 歲至 64 歲之中年期 48 人最多(占 53.9%)，非常接近老年期之高齡者，詳如圖 5 所示。據此資訊顯示，大客貨車駕駛人多數將面臨駕車疲勞程度、體格體能負荷程度、反應能力、夜間視力退化等因素；另行人則以 65 歲以上老年期之高齡者 39 人最多(占 43.8%)，詳如圖 6 所示。行人肇事者之年齡分析顯示，65 歲以上事故比例高，與高齡者因視力及肌力退化，步行速度較緩慢有關，對於高齡駕駛及行人交通事故之防制與宣導，應值得交通主管及警察機關重視。

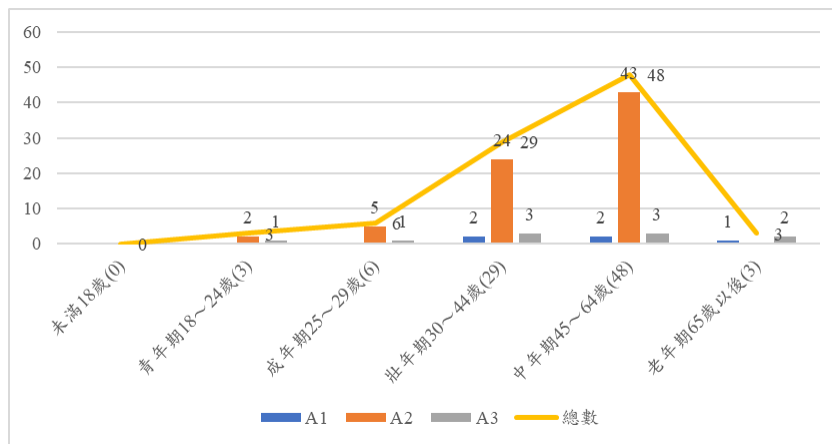


圖 5 大客貨車與行人發生事故之肇事者年齡分析

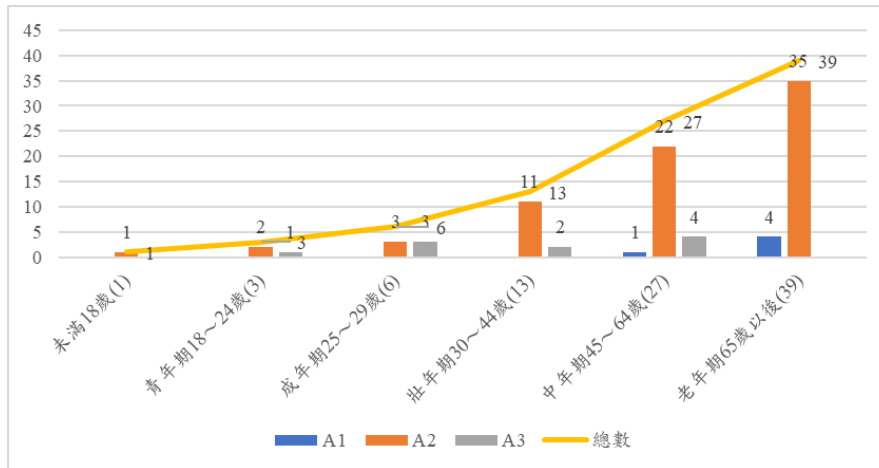


圖 6 大客貨車與行人發生事故之肇事當事人為行人之年齡分布

3.4 大客貨車與行人發生事故之肇因研判分析

依據大客貨車與行人發生事故之肇事當事人為大客貨車之肇因研判分析顯示，肇事原因為未注意車前狀況之件數 25 件(占 28.1%)為最高，其次為搶越行人穿越道計有 16(占 18.0%)件，詳如圖 7 所示。顯示可能與大客貨車因載重較重，且車身較高，致使駕駛人不易察覺，煞車距離較長，行人若無預警行走至車輛前方，易導致駕駛人反應不及而肇事。再依大客貨車與行人發生事故之肇事當事人為行人之肇事原因分析顯示，其中有關行人肇事原因為尚未發現肇事因素之件數達 67 件(占 75.3%)為最高，其資料是否正確？行人真的如員警所填尚未發現肇事因素？著實亦可藉由案件逐案細部分析方式嘗試尋找相關原因，若能藉此探究其原因並得到答案，不儘可提升道路交通事故調查報告表之實用價值外，更可供做未來肇事重建、肇事原因分析與肇事責任歸責之重要參考依據。有關與行人違規行為有關之件數則計有 22 件(占 24.7%)，詳如圖 8 所示。

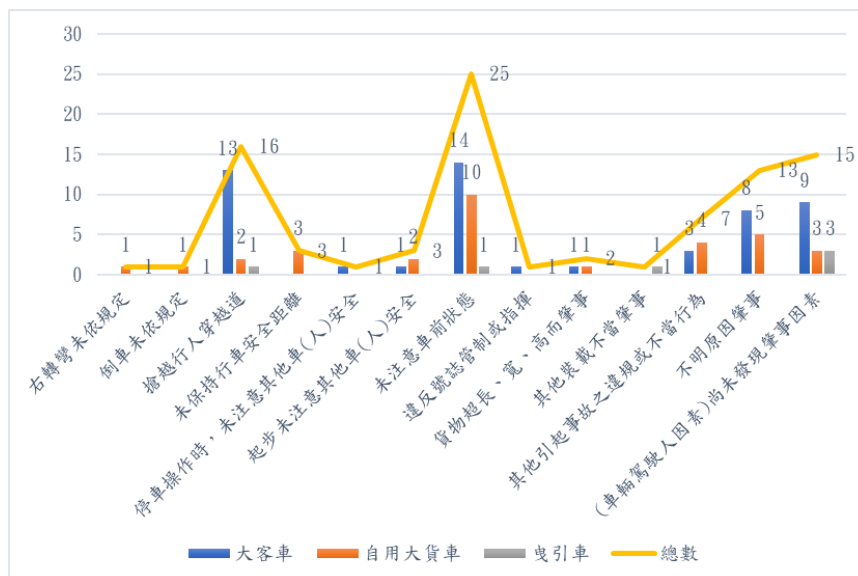


圖 7 大客貨車與行人發生事故之肇事當事人為大客貨車之肇事原因分析

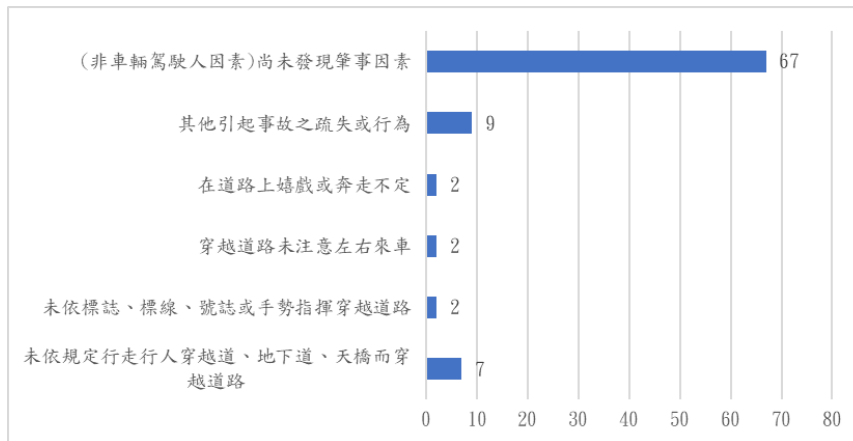


圖 8 大客貨車與行人發生事故之肇事當事人為行人之肇事原因分析

根據上述相關大客貨車與行人發生事故之肇事特性分析，並在車輛駕駛人及行人對於行車視野死角及內輪差之風險感知基礎認識下，嘗試歸納 3E 防制策略，以提供實務單位作為交通執法與事故防制之參考，相關策略臚述如下：

(一)交通執法：

建議新北市政府警察局應持續加強取締汽、機車不禮讓行人及行人違規，並應定期分析大客貨車與行人交通事故之易肇事熱時、熱點，供執行單位參考依據，才能有校導正用路人違規習慣。另執行清道專案排除路障或騎樓占用，並加強取締違規停車影響行人通行問題，減少行人因騎樓、人行道阻塞無法通行，而行走至一般車道上與車輛交織。

(二)交通教育(宣導)：

建議新北市政府警察局定期偕同監理站、客貨運業者或遊覽車客運商業同業公會等，共同舉辦相關交通安全宣導研習或座談會，對於宣導大客貨車視野死角及內輪差等特性、行車前應養足精神、檢查行車紀錄器及行車視野輔助系統等相關機件有無正常運作，避免行駛道路突然發生故障，行車後應妥善保存相關錄影佐證資料，俾日後調閱之需。高齡者(65 歲以上)為行人最易發生事故者，由於該族群行動與反應較為遲緩，或對自我身體動作反應認知不足，應特別設計主題宣導高齡行人交通安全與預防事故課程，可透過社會福利或公益團體或老人社團加強宣導，老年人應穿較顯眼衣著或反光背心，尤其清晨或天色昏暗不清時。

(三)交通工程：

建議新北市政府交通局定期檢視路口號誌及增設行人專用號誌，並強化新北市轄內道路行人與車輛交通之分隔，降低行人違規穿越之機會，另交岔路口因匯流、混流情形複雜，在行人穿越部分，可考慮用不同顏色鋪面，以保護行人路權。

四、大客貨車與行人發生 A1 類事故之案例分析

在上節中已經針對大客貨車與行人發生事故之相關肇事特性進行分析，本研究因囿限於人力與時間，無法針對新北市 110 年全部的大客貨車與行人發生之交

通事故進行個案分析，以下僅以其中大客貨車與行人發生 A1 類事故之 5 件案件，進行細部個案分析，期能藉由檢視警方在事故現場所蒐集的相關物證，並指出肇事發生之關鍵影像畫面，嘗試說明大客貨車與行人發生事故之肇事因素，並就個案初步研擬個案之 3E 策略，以提供相關主管機關未來交通安全之參考。

4.1 案例一：營業用大客車與行人發生事故之案例分析

行人(A)於新莊區民安路欲穿越路口成功街口，與駕駛人(B)駕駛營大客車(C)起步行駛路口時，右前車頭與行人(A)發生碰撞，造成行人(A)死亡。經檢視路口監視器與大客車行車視野輔助系統之影像檔案並擷取影像畫面，有關營大客車與行人肇事發生過程之關鍵影像畫面，詳如圖 9、圖 10 所示。茲分別就營大客車與行人於本事故之駕駛行為(依停等號誌→行人出現在右側→發生碰撞)與行走行為(依行人出現→行人穿越道路→發生碰撞)進行分析，並嘗試就其交通違規行為與事故發生之因果關係進行分析如下：

(一)行人(A)之交通違規行為分析：

如圖 9 有關營大客車與行人肇事發生過程之關鍵影像畫面顯示，行人(A)行經設有行人穿越道之路口，未經由行人穿越道逕自穿越道路，其交通違規行為與事故發生具有因果關係。另觀諸本案行人未依規定行走行人穿越道，逕自從營大客右前車頭前方，跨越車道穿越道路，探討其可能原因應係行人為高齡年長者(77 歲)，對於交通安全觀念較為薄弱，故針對此類型案件，建議可選擇適當時機與地點，持續性對高齡者進行交通安全教育宣導，提醒高齡者依規定行走行人穿越道，並提醒行人通過路口也要提高警覺，其要領為「停：穿越道路前先停下，在安全處等待」、「看：左看右看再左看，注意轉彎車」、「聽：隨時查聽四方車輛聲音來向」，藉以建立行人正確交通安全與法治觀念；同時亦可透過行人執法取締，展現對路口交通安全的重視與執法決心，遏止違規行為，減少交通事故傷亡。

(二)駕駛人(B)之交通違規行為分析：

如圖 10-1 行車監視器擷取影像畫面所示，駕駛人(B)所駕駛之營大客車(C)車體龐大，必然經常會有發生其他用路人(尤其是行人)行經其視野死角之情形，觀諸本案發生時間點係在營大客車(C)停等號誌時，於綠燈起駛後與行人(A)發生初始碰撞，倘若駕駛人(B)可以在起駛前先藉由其車輛上之環繞監視系統預為確認其車輛周邊無任何危險狀況，盡到職業駕駛人具體風險管理之責任，將可因善用大型車輛視野輔助系統而避免事故發生。故有關駕駛人(B)是否有義務在車輛起駛前，必須先藉由其車上相關設施及偵測裝置，查看車身四周狀況後始可起駛？抑或是否有必要於《道路交通安全規則》中予以明訂規範駕駛人應遵守之義務，確實值得探討與論證。



圖 9 營大客車(C)與行人(A)肇事發生過程之關鍵影像畫面(路口監視器影像)



圖 10 營大客車(C)與行人(A)肇事發生過程之關鍵影像畫面(行車監視器影像)

4.2 案例二：營業用大客車與行人發生事故之案例分析

駕駛人(A)駕駛營大客車(B)自五股區自強路往登林路方向行駛，與行人(C)佇立於登林路 74 號黃網線上與友人聊天時，發生交通事故，造成行人(C)死亡。經檢視路口監視器與大客車行車視野輔助系統之影像檔案並擷取影像畫面，有關營大客車與行人肇事發生過程之關鍵影像畫面，詳如圖 11、圖 12 所示。茲分別就營大客車與行人於本事故之駕駛行為(依營大客出現→營大客車接近行人→發生碰撞)與行走行為(依行人佇立於黃網線上→發生碰撞)進行分析，相關交通違規行為與事故發生之因果關係分析如下：

(一)駕駛人(A)之交通違規行為分析：

由圖 12-1 行車攝影器影像截圖畫面所示，駕駛人(A)於駕駛營大客車(B)沿自強路往登林路方向時，原應隨時注意車前狀況與兩車間隔，並隨時注意採取必要之安全措施，竟疏未注意，其所駕駛之營大客車(B)雖然行駛於車道標線之內，然偏右行駛，致與佇立行人(C)發生碰撞造成死亡，其交通違規行為與事故發生具有因果關係。

(二)行人(C)之交通違規行為分析：

如圖 12 行車攝影器影像截圖畫面所示，行人(C)佇立於車道(黃網線)上聊天，其交通違規行為與事故發生具有因果關係。觀諸本案行人違規佇立於黃網線上，探討可能原因行人為 60 歲，對於交通安全法治觀念較為缺乏，故針對是類案件，建議藉由 3E 策略中教育方面先行宣導，以建立正確法治觀念；再透過執法取締，遏止違規行為，減少事故傷亡。



圖 11 營大客車與行人肇事發生過程之關鍵影像畫面(路口監視器影像)



圖 12 營大客車與行人肇事發生過程之關鍵影像畫面(行車監視器影像)

4.3 案例三：營業用大客車與行人發生事故之案例分析

駕駛人(A)駕駛營大客車(B)自板橋區仁化街右轉文聖街口，與行人(C)行經行人穿越道，發生交通事故，造成行人(C)死亡。本案現場因無調閱到與事故有關之相關監視器影像，故僅能就卷內相關物證資料基礎下，進行分析，詳如圖 13 所示。

(一)駕駛人(A)之交通違規行為分析：

由圖 13-1 現場照片所示，駕駛人(A)於駕駛營大客車自仁化街右轉文聖街口時，汽車行近行人穿越道，遇有行人穿越，未暫停讓行人先行通過及未注意車前狀態，其交通違規行為與事故發生具有因果關係。

(二)行人(C)之交通違規行為分析：

如圖 13 現場照片所示，行人(C)行走於行人穿越道，惟是否有未依號誌指示穿越道路，因無相關證據證明。觀諸本案行人雖行走於行人穿越道上，惟是否於號誌綠燈時段結束前發生事故仍有待釐清，另探討可能原因行人為年長者(74 歲)，相對於青壯年而言，行動與反應較遲緩，故針對是類案件，建議藉由 3E 策略中教育方面宣導，減少事故傷亡。



圖 13 營大客車與行人發生事故之現場照片

4.4 案例四：營業用大客車與行人發生事故之案例分析

行人(A)於板橋區中山路二段 370 號欲穿越安全島，與駕駛人(B)駕駛營大客

車(C)由板橋中山路二段往光復橋方向行駛時，右前車頭與行人(A)發生碰撞，造成行人(A)死亡。經檢視大客車行車視野輔助系統之影像檔案並擷取影像畫面，有關營大客車與行人肇事發生過程之關鍵影像畫面，詳如圖 14 所示。茲分別就營大客車與行人於本事故之駕駛行為(發現行人穿越→發生碰撞)與行走行為進行分析，其相關交通違規行為與事故發生之因果關係分析如下：

(一)行人(A)之交通違規行為分析：

如圖 14 有關營大客車與行人肇事發生過程之關鍵影像畫面顯示，行人(A)行經設有行人穿越道之路口，未經由行人穿越道逕自穿越道路，其交通違規行為與事故發生具有因果關係。本案行人未依規定行走行人穿越道，逕自從道路跨越多車道穿越道路，探討可能原因行人為年長者(73 歲)，對於交通安全法治觀念較為缺乏，故針對此類案件，建議藉由 3E 策略中教育方面先行宣導，以建立正確法治觀念；再透過執法取締，遏止違規行為，減少交通事故傷亡。

(二)駕駛人(B)之交通違規行為分析：

依圖 14 之關鍵影像畫面所示，駕駛人(B)所駕駛之駕駛營大客車(C)在高速、頻繁之交通活動中，原應隨時注意車前狀況與兩車間隔，並隨時注意採取必要之安全措施，惟因行人(A)突然未依規定穿越道路之交通違規當行為，致使駕駛人(B)因無足夠感知反應時間(自發現行人→發生碰撞僅有 2 秒)可採取適當措施以避免與逕自穿越道路行人(A)發生肇事，足見駕駛人(B)已盡到注意車前狀況之義務。



圖 14 營大客車與行人肇事發生過程之關鍵影像畫面(行車監視器影像)

4.5 案例五：自用大貨車與行人發生事故之案例分析

行人(A)於新店區北宜路一段 57 號公車停靠站下車，逕自從路段中穿越道路，與駕駛人(B)駕駛自大貨車(C)起步行駛路口時，左前車輪與行人(A)發生碰撞，造成行人(A)死亡。經檢視路口監視器與大客車行車視野輔助系統之影像檔案並擷取影像畫面，有關自用大貨車與行人肇事發生過程之關鍵影像畫面，詳如圖 15、16 所示。茲分別就自用大貨車與行人於本事故之駕駛行為(依自大貨發現行人→自大貨車接近行人→發生碰撞)與行走行為(依行人出現→發生碰撞)進行分析，其相關交通違規行為與事故發生之因果關係分析如下：

(一)行人(A)之交通違規行為分析：

如圖 15-1 至圖 15-2 自大貨車行車攝影器影像擷取畫面所示，行人(A)自公車停靠站出現，逕自穿越路段，經檢視圖 15 路口監視器影像畫面顯示，該處設有行人穿越道之路口，行人未經由行人穿越道逕自穿越道路，其交通違規行為與事故發生具有因果關係。本案行人未依規定行走行人穿越道，逕自從自大貨車左前車頭跨越多車道，逕自穿越道路，探討可能原因行人為年長

者(77 歲)，對於交通安全法治觀念較為缺乏，故針對是類案件，建議藉由 3E 策略中教育方面先行宣導，已建立正確法治觀念；再透過執法取締，遏止違規行為，減少交通事故傷亡。

(二)駕駛人(B)之交通違規行為分析：

如圖 15 行車監視器擷取影像畫面所示，駕駛人(B)所駕駛之自大貨車(C)係在內側車道停等紅燈並於綠燈起駛時，行人(A)係位在自大貨車(C)左後側之視野死角範圍內，觀諸案例與上述案例一情況類似——行人行走進入起駛大客貨車輛之視野死角範圍內，而發生肇事。



圖 15 自大貨車與行人肇事發生過程之關鍵影像畫面(行車監視器影像)



圖 16 自大貨車與行人肇事發生過程之關鍵影像畫面(路口監視器影像)

根據上述大客貨車與行人發生 A1 類事故之 5 件案件，進行細部個案分析後，本研究除於第三節歸納出交通執法、交通教育(宣導)及交通工程之 3E 防制策略外，另進一步針對此類交通事故，提出行人面向的交通工程改善建議，相關策略臚述如下：

(一)強化行人穿越道標線之警示及可視性：

行人穿越道標線之型制如英國之鵝、海鸚、大嘴鳥、飛馬等圖型或紐西蘭之閃亮行人穿越道設計等，均有參採之價值。經查國內部分地區已有試用「綠底」、「3D 立體」、「拉鍊」、「彩色」等標線圖型，主管機關實宜儘速檢討其試用成效，並依因地制宜研究有無擴大辦理甚或修法之必要。另外行人穿越道標線之鋪設施工，則建議使用反光抗滑之塗料，以強化標線之警示性及夜間可視性。

(二)行人穿越道退縮：

行人穿越道退縮將可有效使車輛於交岔路口轉彎時，保持相對正面的角度來面對行人通過，可以大幅度減少車輛 A 柱所帶來的視覺死角影響，而且轉彎車也會有更多的反應時間與視距來察覺行人的存在，甚至靜止等待行人通過時也會有足夠的空間迴避，能有效減少行人穿越道上車輛與行人衝突之範圍。

(三)設置 Z 字型行人兩段式穿越道(Staggered Pedestrian Crossing)：

Z 字型行人兩段式穿越道於分隔島上的 Z 字型設計是最大重點，行人現

行穿越行人穿越道時，不會反覆檢查左右來車，而透過分隔島的 Z 字轉向處，行人身體會自動呈現 90 度轉向面對來車方向，有利於觀察來車動態即時反應，確保穿越道路時的安全性，對高齡年長者來說，行走至分隔島轉折處時還可以暫停喘口氣，降低行人綠燈倒數的時間壓力。

五、結論與建議

5.1 結論

本文主要是研究新北市 110 年交通事故資料中，針對當事者為大客貨車及行人之 A1、A2 及 A3 類者交通事故，進行肇事原因及案件分析，藉由分析發現其中一些事故關聯性，以提供相關實務單位參考，期能減少大客貨車因視覺盲點及內輪差與行人發生交通事故，經本文分析歸納該類事故有 6 種特性，說明如下：

- (一)易肇事時間：事故發生集中於 12 時至 16 時之非尖峰時段及 8 時至 10 時上班尖峰時段。
- (二)易肇事地點：事故發生集中於交岔路口(含路口附近)及一般車道。
- (三)行動動態：大客貨車以向前直行中及左、右轉彎之動態較高；行人行動態以其他案件數為最高，無法提供有效事故特性資訊，較不具參考性。
- (四)年齡分布：行人為超過 65 歲以上較高；大客貨車駕駛則在 45 歲至 64 歲間較高，亦非常接近高齡分布。
- (五)肇事原因：大客貨車肇事原因除以未注意車前狀況為最高外，搶越行人穿越道亦偏高；行人部分則為尚未發現肇事因素為最高，無法提供有效事故特性資訊，較不具參考性。
- (六)大客貨車與行人發生 A1 類事故之案例分析：在行人違規行為部分，有 3 個案件主要為行人行經設有行人穿越道路段，未依規定行走行人穿越道外；有 1 個案件為行人在道路上任意蹲、立，阻礙交通；另有 1 案件因物證資料有限，無法分析該案件行人之違規行為。在大客貨車與行人之行動狀態部分，在行人動態部分有 4 個案件為行人穿越道路至對向，另有 1 個案件為行人佇立路旁；在大客貨車動態部分有 2 個案件為大客貨車停等號誌後起步行駛，有 2 個案件為為大客貨車正常直行，另有 1 個案件為右轉彎。

5.2 建議

本研究在進行過程中雖力求務實嚴謹，但仍受時間、人力及物力等主客觀因素之影響，致使本研究仍有未盡周延之處，無法於本文中呈現，建議未來可進行之相關研究內容，說明如下：

- (一)本文因無法篩選「車輛撞擊位置」，以致缺少與「行人受傷部位」進行交叉分析比對，無法瞭解大客貨車及行人交通事故所造成之體傷型態，因利用體傷型態能推定交通事故模式，如自小客車車前與行人發生碰撞，可以觀察到行人小腿脛骨骨折之體傷型態，詳實依據體傷型態即能回溯交通事故發生之經過，故是未來筆者可進行之研究方向，並藉以瞭解目前國內目前防止大客貨

車交通事故之安全裝置(如防捲入裝置)或行車視野輔助系統，是否仍有改善之空間。

- (二)現行道路交通事故調查報告表(一)當事者區分(類別)欄位，共分為十三大類，本文研究之對象雖僅有大客車、大貨車兩類，惟道路交通事故調查報告表尚有全聯結、半聯結及曳引車等類別，經篩選新北市 110 年交通事故資料中，當事者為大客貨車計有 83 件，尚有曳引車 6 件，雖不影響本文之研究結果，惟筆者仍建議應將全聯結、半聯結及曳引車歸類於貨車之種類，以符合交通事故實際之狀況及資料正確性。
- (三)現行道路交通事故調查報告表(一)、(二)所調查之欄位資料，如道路類別、道路型態、事故位置、事故類型及型態及當事者行動動態等均有「其他」欄位，另初步分析研判亦有「尚未發現肇事因素」欄位，員警於肇事現場處理完後，查填道路交通事故調查報告表及初步分析研判過程，肇事現場狀況可能與既有的欄位選項不符或無法判定，只能點選其他欄位，惟未有備註欄位加以註明，以致日後進行事故分析時，無法真實反映肇事原因，就如同本文所分析之行人行動態最高為其他、行人肇事原因最高為尚未發現肇事因素，對於提供交通安全分析、肇事原因研判等統計分析，較無法符合交通安全改善與實務交通管理之需求，建議道路交通事故調查報告表針對上述欄位可增加備註欄位說明原因，以利未來研提改善事故相關資料之真實性。
- (四)參照臺灣南投地方法院 110 年度聲判字第 6 號刑事裁定，現行道路交通安全規則第 39 條之 1 第 26 款僅要求自 109 年 1 月 1 日起，大客車與大貨車應裝設合於規定之行車視野輔助系統或以下任一裝置：(一)左右兩側視野鏡頭及可顯示車身兩側影像之車內螢幕。(二)於車輛右側裝設一個外部近側視鏡並於車輛右前側裝設雷達警示系統。(三)可顯示車輛四周影像之環景顯示系統。環景監視系統設置之目的，亦應有要求大客貨車駕駛應時注意車體四周狀況之意，惟目前法規並無明文規定「行駛時，應藉由相關輔助系統設施，隨時注意車身四周之狀況，並即時採取適當之駕駛反應措施」，爰筆者建議應將正確使用輔助系統設施之本意，以增修條文方式，納入道路交通安全規則內，而非現行僅規定為大型車定期檢驗項目，未加以說明或教導駕駛人應使用輔助系統設施，將有助於駕駛觀察車外視野死角之情況，另應透過各種宣導管道、方式，持續向駕駛人宣導正確的安全駕駛觀念。

參考文獻

- 道安資訊查詢網，大型車案件導致死亡統計資訊，擷取日期：2022.08.11，網站 <https://roadsafety.tw/Dashboard/Custom?type=%E7%B5%B1%E8%A8%88%E5%BF%AB%E8%A6%BD>。
- 國家發展委員，高齡化時程，擷取日期：2022.08.16，網站 https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=695E69E28C6AC7F3。
- 藍武王、許書耕、邱裕鈞(1992)，「台北市行人交通事故之統計分析」，中華民國運輸學會第七屆論文研討會論文集，頁 51-68。

- 陳宗淋(2000)，臺北市行人肇事及違規特性分析，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
- 黃嘉祿等(2001)，「維護行人穿越道權威之執法策略研究」，中央警察大學 2001 年國際道路交通安全與執法研討會論文集，頁 349-363。
- 彭智偉(2002)，行人路權與執法規範之研究，中央警察大學交通管理研究所碩士論文。
- 許元皇(2004)，「尊重與關心長者行的安全」，都市交通季刊，頁 86-95。
- 林天信(2008)，應用頭部臉部即時追蹤系統於高速公路大客車車外視覺影響事件之模擬研究，中華大學運輸物流與管理研究所碩士論文。
- 吳宗修、林佩霖(2009)，「行人特性與交通死亡事故類型之關係」，中央警察大學 98 年道路交通安全與執法研討會論文集，頁 163-175。
- 王銘亨、魏健宏(2016)，「先進車輛安全配備預期效益評估—以大貨車盲點偵測器為例」，中央警察大學 105 年道路交通安全與執法研討會論文集，頁 17-32。
- 周文生、連瑋鑫(2017)，「大客車危險感知情境設計」，中央警察大學 106 年道路交通安全與執法研討會論文集，頁 375-377。
- 吳宗修、廖儀蓓(2017)，「行人穿越道路分心行為之意圖研究」，中央警察大學 106 年道路交通安全與執法研討會論文集，頁 15-18。
- 林大傑、郭家好、劉欣憲、張開國、葉祖宏、賴靜慧(2018)，「大型車輛裝設車輛安全設備之影響與評估方法評析」，中央警察大學 107 年道路交通安全與執法研討會論文集，頁 259-264。
- 臺灣南投地方法院刑事裁定(2021)，臺灣南投地方法院 110 年度聲判字第 6 號刑事裁定。
- Lee, C.; Abdel-Aty, M. (2005), Comprehensive analysis of vehicle-pedestrian crashes at intersections in Florida. *Accid. Anal. Prev.* Vol
- Pour-Rouholamin, M.; Zhou, H. (2016), Investigating the risk factors associated with pedestrian injury severity in Illinois. *J. Saf. Res.*

