

從「行人地獄」到「零死亡願景」——安全與效率的抉擇、 空間與時間的分配

賴仁宏 Ren-Hong Lai¹

摘要

臺灣的道路交通環境因險象環生而屢遭國際輿論評為「行人地獄」，如何在維持交通效率的同時，積極邁向「零死亡願景（Vision Zero）」，已成為政府與全民責無旁貸的重大課題。本研究由交通主管機關之實務視角出發，聚焦於安全與效率的抉擇、空間與時間的合理分配，系統性盤點近十年人口結構、交通運具、交通事故及肇事原因等多面向大數據。

臺灣在共同面臨少子化與超高齡社會（65 歲以上人口逾 20.43%）的雙重衝擊下，高齡駕駛的身心機能退化與特定高風險運具的法規破口，正逐步壓縮交通容錯率。此外，私有運具（尤以機車占自用車比率達 66.04%）持續膨脹，公共運輸占比逐年下降，加劇了道路「路小車多、運具混流」的衝突。經由交通事故數據交叉比對，機慢車、行人、大型車涉入案件及高齡族群表現出極高的致死風險；為破解上述道安困境，本研究創新建構「雙向視線與意圖知覺矩陣」，將多數意外過失解構為「看不到」的環境物理、生理限制與大腦認知失靈。基於交通 3E 之學理框架，本研究進而提出具體解決方案，期能透過跨範疇的政策整合與實體設施改善，逐步翻轉用路人認知，建構安全、友善且具高度容錯力的「人本交通」環境。

關鍵字：行人地獄、零死亡願景、人本交通

一、緣起

美國 CNN Travel 曾於 2022 年 12 月發表專題談論臺灣的交通：「臺灣雖然以美食小吃、自然景觀與極具人情味聞名全球，但險象環生的道路交通卻讓人卻步，甚至可能成為發展國際觀光的絆腳石。」這份報導讓臺灣又再一次引發國際關注，同時也讓臺灣被冠上「行人地獄」的稱號；不只一個國家對其國民發出警告：「在臺灣過馬路要提高警覺、臺灣駕駛不尊重行人路權、不遵守交通規則且駕駛行為極具攻擊性。」如何讓臺灣脫離行人地獄，如何讓大家有一個可以安心使用的交通環境，這是大家責無旁貸，必須共同嚴肅面對的議題。

零死亡願景（Vision Zero）的概念是來自於瑞典，其核心理念在於「沒有任何人在交通系統中死亡或重傷」，有深入接觸交通安全這個議題的人，相信都曾看過一部宣導影片，一名男子在街頭受訪時被問到可以接受多少人因為交通事故死亡

¹逢甲大學建設碩士學位學程國土城鄉規劃與運輸管理組在職碩士班學生，臺中市北區北屯路 77 號，04-22341103#3，lrh@thb.gov.tw。

的問題？初次看到這個宣導短片時確實有被震撼到，我們在談論交通安全指標時，往往會掉入數字的陷阱，臺灣 2025 年人口數約 2,330 萬人²，交通事故死亡人數為 2,858 人³，算起來差不多佔人口數約 0.01%，看似比例很低，但再進一步想想，那是快 3,000 條人命，人命能否用數字來衡量？我們還能容許這樣的事情一再發生？但如何讓大家能夠安心的走在路上，政府及國民都有各自能夠而且應該要做到的事情，但前提是全體都要認同這樣的觀念以及支持相關政策及做法。

二、文獻回顧

2.1 世界衛生組織（WHO）系列報告

依照世界衛生組織（WHO）2023 年《全球道路安全狀況報告》（Global Status Report on Road Safety），全球多數國家目前都積極推動交通安全政策，經統計在 2021 年全球交通死亡人數降至 119 萬人，是自 2010 年來下降 5%，雖說是有改善成效，但這個數字（119 萬條人命）仍然令人感到驚訝，不過報告中提到有 10 個國家（包含白俄羅斯、汶萊、丹麥、日本等）成功實現交通死亡人數減少 50% 的目標，其關鍵在於這些國家廣泛應用了「安全系統辦法」（Safe System approach），將「人」和「安全」置於交通系統的核心，而臺灣目前還有很多努力空間；另外報告中提到交通事故的 5 項風險因素，包含超速、酒後駕車、機車安全帽、安全帶以及兒童約束系統，各國雖然積極改善國內的交通法規，但全球僅有 7 個國家在以上風險因素中，完全符合世界衛生組織的建議最佳做法標準。

報告中也提到自 2010 年以來，四輪車乘員死亡佔比下降 19%，但二輪及三輪車使用者的死亡佔比卻增加了 30%，這點似乎也很吻合臺灣機車潮的現況，根據《全球道路安全狀況報告》分析，主要原因在於車輛數量增加、道路設計以四輪運具優先、安全防護能力的欠缺、小型運具電氣化的改變、法規與執法的落差，簡言之，道路交通傷亡仍是全球重大的公共衛生問題。

2.2 國內相關文獻研究摘要

2.2.1 《臺北市人行道改善政策對交通事故與傷亡之影響》（黎宏濤，2025）

這篇研究針對 2024 年臺北市「易肇事路口改善計畫」進行政策評估，主要發現政策實施後事故件數及傷亡人數不降反升、相關改善工程能顯著減少傷亡、路口行穿線如設計不當會與事故傷亡增加呈正相關、法規遵循與性別有顯著關聯等。

研究主要提出工程改善方案，包含設置行人庇護島與防護設施（例如緣石）、行穿線退縮（增加車輛轉彎視線）、行人號誌時相（減少人流及車流交織）、改善標線及視線（增加明顯標線及減少視野死角）等。

² 資料來源：內政部戶政司統計資料。

³ 資料來源：道安總動員網站統計「全國歷年死亡人數 30 日死亡」。

2.2.2 《台灣六都公共運輸使用率對交通事故之影響研究》(陳杏芳, 2025)

此研究探討大眾運輸發展程度與城市交通安全的關聯，發現公共運輸與事故率呈負相關、高度依賴私人運具的城市機車肇事比高、公共運輸使用率需達到減災門檻、公共運輸對風險幅度（事故嚴重程度）影響較低。

研究發現公共運輸使用率與事故數據呈現負相關，建議採差異化策略，包含提升公共運輸吸引力（增加夜間及偏遠地區公車班次）、機車專用設施（機車專用道及高頻事故路段工程改善）、高齡者友善設施（依據長者行走速度調整時相）、速度管理與科技執法（參考日本慢速街區推動區域限速區）。

2.2.3 《多技術混合分類模型於交通事故關聯性之研究》(林昱亨, 2025)

本研究利用機器學習技術建構事故預測模型，屬事故發生前的研究，定義影響事故嚴重度的前三大關鍵屬性，依序為 GPS 座標、旅次目的及受傷程度，同時要對行政區劃分空間熱點及碰撞型態，最後建立風險地圖，根據上述三大關鍵屬性實施動態執法與精準的工程資源配置。

研究建議應建立風險地圖與風險路段分級門檻，並區分低速區、中速區及高速區進行精準治理，最後再透過大數據輸出前 5 大風險因子（如受傷程度、飲酒情形、旅次目的），在學校與社區採用情境式教材進行宣導。

2.2.4 《大數據應用於交通事故肇事分析 -以臺中市為例》(林愈勝, 2025)

該論文聚焦於臺中市交通事故的實證數據，研究發現肇事高峰時間主要在於「通勤雙峰」時段，尤以 17 時至 18 時最高，肇事主因為「未注意車前狀況」（如分心駕駛）及「未依規定讓車」，肇事熱點主要集中於臺灣大道沿線及環中路（臺 74 線下方）系統，其中也可能存在工程設計缺陷。

研究建議對於臺 74 線高架橋下的樑柱及分隔島應改善其視線遮蔽問題，匝道口應進行工程優化，減少上下匝道標線不清致生事故，臺灣大道與各主幹道之路口交通號誌秒數應統一，避免駕駛不耐久候搶快行駛，以及車道管理與流量分流等。

2.2.5 《大數據技術應用於分析交通事故熱點-以臺北市為例》(陳柏瑋, 2025)

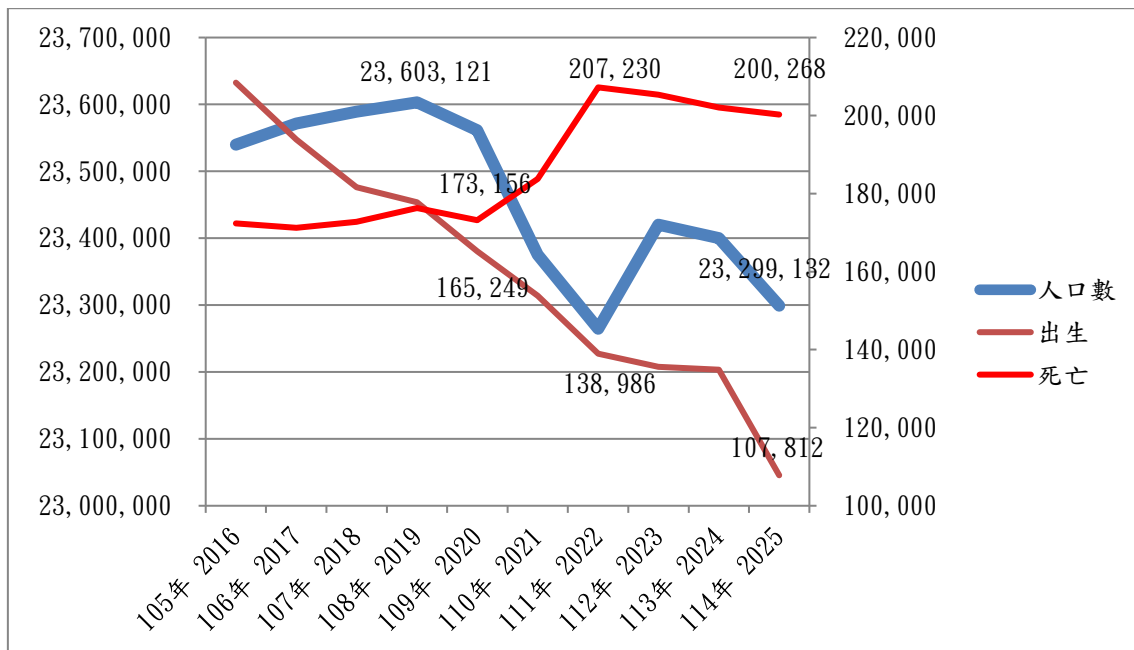
這篇研究透過網格化熱點分析法，辨識臺北市交通風險的空間分布，研究發現交通事故主要集中於大同、中山、中正及信義區這四個核心行政區，特定地標（例如轉乘需求高的捷運站或觀光景點）交通事故風險極高，在較大網格分析下，事故風險呈現高度聚合趨勢。

研究結果強調高人流密度區域的風險管控，建議對於交通事故高度熱點的人車分流規劃，主要風險行政區主要幹道監控與管理，並建議將天氣、時段納入動態環境變數分析，以建立更精確的風險評估模型。

三、資料分析與觀察

3.1 人口年齡資料

依照內政部戶政司近 10 年的人口統計資料（圖 1），可以看到臺灣從 2020 年以來人口都是呈現負成長（出生人數皆低於死亡人數），2025 年出生人數相較死亡人數的差距，更是減少近 10 萬人。

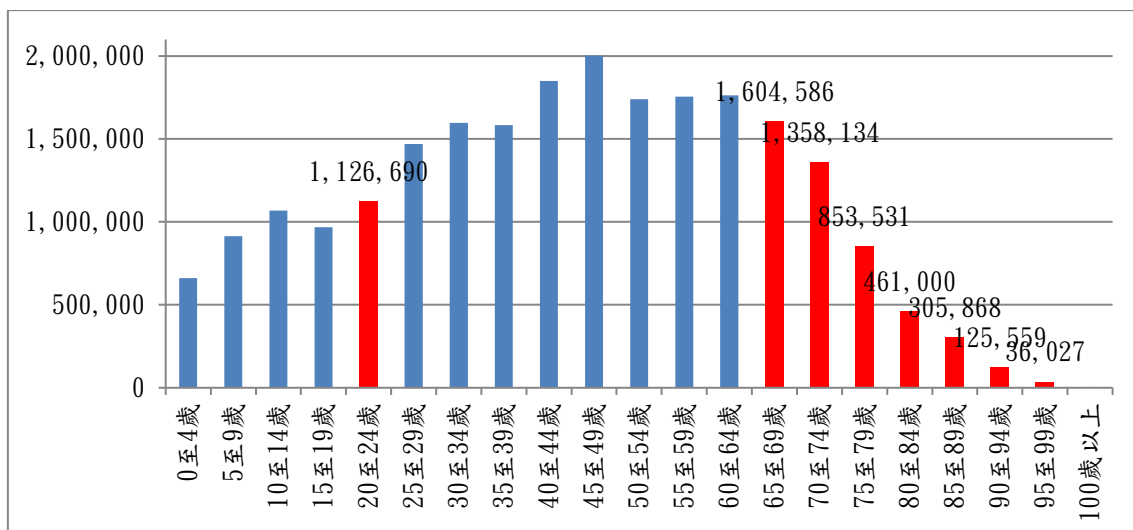


資料來源：內政部戶政司統計資料。

圖 1 臺灣人口統計資料（2016 年至 2025 年）

出生人數減少，除了影響人口數之外，同時也影響了國民的年齡結構，從內政部戶政司最近一期（2026 年 5 月）的人口年齡資料（圖 2）中，我們可以看到國民年齡結構趨於老化（65 歲以上長者占總人口約 20.43%），根據聯合國世界衛生組織（WHO）的定義，一個國家或地區「65 歲以上老年人口」占「總人口」的比例達到 20% 時，就正式稱為「超高齡社會」（Super-aged society），且近年因為接連發生長者駕車發生的重大事故，例如彰化縣伸港路口事故（74 歲）、新北市新店自撞山壁（75 歲）、臺中逆向衝撞（76 歲）、新北市三峽北大國小（78 歲），也不得不讓交通主管機關重視並制定高齡換照政策。

年齡增長造成身體機能逐漸老化，視覺、聽覺、反應能力均會受到影響，因此在維護交通安全的必要範圍內，需要確保駕駛人身心狀況正常且穩定，以減少駕駛犯錯的可能性；同時就算年紀尚輕，部分駕駛行為的安全性也有待改善，例如近期時常發生酒駕或毒駕等情形，都可能嚴重影響駕駛人的身心狀況，所以近年針對酒駕及毒駕都再修法提高罰則；除此之外，有時合法的藥物可能產生暈眩嗜睡的副作用、因故精神不濟等，都可能變成道路上的不定時炸彈。



資料來源：內政部戶政司統計資料。

圖 2 臺灣 2026 年 5 月人口年齡結構圖

3.2 交通運具資料

從《台灣六都公共運輸使用率對交通事故之影響研究》（陳杏芳，2025）這篇研究中，發現公共運輸使用率與事故數據呈現負相關；透過登記領牌的運具統計（表 1），可見營業大客車的車輛數逐年減少，以 2025 年與 2016 年領牌數比較，減少 14.36%，反之自用車（含自用小客車、機車及微電車）則是持續成長，以 2025 年與 2016 年領牌數比較，增加 10.43%；因此造成公共運輸運具占私運具的比例，從 0.16%逐年降低到 0.13%情形。

以上數據僅針對行駛在公路上的運具進行統計，尚未包含鐵路、捷運及輕軌等軌道運輸，其中自用車部分是以民眾常用的運具進行統計；運具類別在前述論文研究中可知，對交通事故並非絕對影響，但臺灣的道路使用特性是路小車多（使用密度高），尤其從表 1 得知臺灣機車領牌數是遙遙領先，以 2025 年機車領牌數高達 1,467 萬 4,347 輛，占自用車比例為 66.04%，且部分機車騎士有著鑽車縫或未保持安全距離等不良駕駛特性，在車輛密度較高的道路上可能就因為視野死角或閃避不及而提高交通事故發生的風險；若是公共運輸規劃完善，有效降低私人運具的使用，減少道路上使用車輛的密度，車輛間都可以保持安全距離，提升一定程度的容錯率，或許就能減少交通事故發生及降低交通死亡人數。

3.3 交通事故資料

經統計交通事故的運具類別、件數及死亡人數（表 2），並將運具進行分類，可更直觀的觀察各種不同運具（小客車、小貨車、機車、慢車、人）的死亡人數比例，從表 2 中我們可以看到機慢車及行人在交通事故中的死亡比例明顯穩居上位，若以平均每件交通事故死亡人數來看，更可看到機慢車及行人每件死亡人數都高於 0.005 人（小客貨車則約 0.001 至 0.002 人），這個統計結果驗證了以前長輩說的「汽車是鐵包肉，機車是肉包鐵」，凸顯了機車防護能力不足的問題。

表 1 運具統計表（單位：輛）（2016 年至 2025 年）

年度	營業大客車	自用車				營大客/ 自用車
		自用小客車	機車	微電車	小計	
2016 年	32,880	6,453,083	13,668,227		20,121,310	0.16%
2017 年	32,538	6,542,685	13,755,582		20,298,267	0.16%
2018 年	32,255	6,617,429	13,835,520		20,452,949	0.16%
2019 年	31,718	6,685,641	13,992,922		20,678,563	0.15%
2020 年	30,968	6,749,381	14,103,763		20,853,144	0.15%
2021 年	30,403	6,862,695	14,266,920		21,129,615	0.14%
2022 年	29,723	6,960,694	14,390,626	20,341	21,371,661	0.14%
2023 年	28,981	7,070,236	14,545,338	133,809	21,749,383	0.13%
2024 年	28,494	7,144,194	14,656,084	295,731	22,096,009	0.13%
2025 年	28,158	7,184,655	14,674,347	361,417	22,220,419	0.13%

資料來源：內政部戶政司統計資料。

或許有人會說每件死亡人數 0.005 人不多，這個數字代表著每發生 200 件就造成 1 個人死亡，但就如同前面所提到的問題，人命並不是可以用數字來衡量的，因此我們必須再透過一些政策的執行、工程的優化、教育的改革來逐步讓臺灣交通環境達成零死亡願景的目的。

從表 2 中我們還可以看到在「人」的部分，尤其是行人的每件死亡人數高達 0.022 人（約 50 件事務就會有 1 人死亡），透過提高「未停讓行人」的罰則後，似乎逐漸讓行人路權獲得重視，但以筆者個人走在路上的體驗來說，行人空間確實還有很多地方需要改善，例如走在臺中市龍井區新興路（東海夜市）上時，仍然很常見人車爭道的問題（行人空間不足），又走在逢甲大學的路邊時，雖有規劃行人徒步區，但卻也有汽機車違規駛入（行人空間不被重視），當然這之間可能存在路幅狹窄、店家反彈、停車需求等問題，不過主管機關勢必要面對問題，進而思考安全與效率、空間與時間分配的合理性。

從表 2 中我們看到小客貨車、機慢車及人的事故統計結果，但使用道路的遠不只這些運具，故再統計全國大型車涉入案件事故如表 3 所示，可以發現大型車事故的死亡人數雖不及機慢車事故，但每件事故死亡人數卻高達 0.036 人（約 30 件事務就會有 1 人死亡），當然不能說每件事故肇責都在大型車，但以大型車駕駛而言，開車在路上碰到小客車或機慢車時，真有一種大象踏入鼠群的感受；以筆者個人騎車在路上的體驗，目前大型車大多行駛速度相對慢，而且在綠燈起步時通常不會搶快，但不得不說因為車型大小的不爭事實，一旦發生事故很可能會造成嚴重的傷亡，而且也並非所有大型車駕駛都願意遵守交通規則及留意其他用路人路權，因此針對大型車輛也需要進行有效管理。

表 2 全國事故件數前十大運具統計（2021 年至 2025 年）

排序	運具	件數	死亡		死亡/件數
			人數	比例	
1	小客車－自用	870,386	966	6.83%	0.001
2	小客車－計程車	54,989	52	0.37%	0.001
3	小客車－租賃車	28,845	24	0.17%	0.001
4	小貨車(含客貨兩用)－自用	138,560	274	1.94%	0.002
5	機車－普通重型	1,684,674	8,736	61.80%	0.005
6	機車－普通輕型	35,321	232	1.64%	0.007
7	慢車－微型電動二輪車	44,407	249	1.76%	0.006
8	慢車－腳踏自行車	73,237	837	5.92%	0.011
9	人－行人	85,320	1,857	13.14%	0.022
10	人－乘客	229,196	910	6.44%	0.004
合計		3,244,935	14,137	100%	0.004
小客車、小客貨車		1,092,780	1,316	9.31%	0.001
機車、慢車		1,837,639	10,054	71.12%	0.005
行人、乘客		314,516	2,767	19.57%	0.009

資料來源：道安總動員全國事故件數前十大運具統計。

表 3 全國大型車涉入案件事故統計（2021 年至 2025 年）

運具	件數	死亡		死亡/件數
		人數	比例	
大貨車(含客貨兩用)－自用	15,455	554	28.42%	0.036
大貨車(含客貨兩用)－營業用	10,020	385	19.75%	0.038
曳引車－營業用	6,885	442	22.68%	0.064
大客車－民營公車	7,002	91	4.67%	0.013
大客車－民營客運	4,123	82	4.21%	0.020
半聯結車－營業用	2,540	152	7.80%	0.060
大客車－遊覽車	3,137	90	4.62%	0.029
曳引車－自用	1,495	57	2.92%	0.038
大客車－公營公車	1,118	9	0.46%	0.008
全聯結車－營業用	698	43	2.21%	0.062
大客車－公營客運	520	11	0.56%	0.021
大客車－自用大客車	406	7	0.36%	0.017
半聯結車－自用	302	23	1.18%	0.076
全聯結車－自用	136	3	0.15%	0.022
合計	53,837	1,949	100%	0.036

資料來源：道安總動員全國大型車涉入案件事故統計。

從表 4 中的年齡層分布，可以看到兒童（0-12 歲）發生事故死亡的人數明顯較少（共 18 人），其中有一部分可能也是因為家長不放心小孩自己走路上學所致，因此這份數據不一定能說道路交通環境有所改善，反之可能是因為不信任這個環境，才會花更多時間進行保護；另外我們可以看到每件死亡人數在高齡者（65 歲以上）中特別顯著（高達 0.015 人，約 65 件事故就會有 1 人死亡），前面提到年齡老化會影響駕駛能力，從另外一方面來說同時也影響了身體防護能力。

另外目前針對微電車的年齡規定，只要年滿 14 歲就可騎乘，相較於現行考取駕照應先進行道路交通安全講習而言，騎乘微電車不需要駕照，也不用經過相關安全訓練，是否會形成事故破口尚未能觀察出明確結果，但是這個議題後續應該持續關注。

表 4 交通事故件數各年齡層分布（2021 年至 2025 年）

年齡層	件數	死亡		死亡/件數
		人數	比例	
兒童(0-12 歲)	5,909	18	0.16%	0.003
少年(13-17 歲)	47,070	208	1.87%	0.004
年輕人(18-24 歲)	546,623	1,056	9.49%	0.002
成年人(25-64 歲)	1,214,590	4,955	44.52%	0.004
高齡者(65 歲以上)	319,810	4,889	43.93%	0.015
不明	3,565	4	0.04%	0.001
合計	2,137,567	11,130	100%	0.005

資料來源：道安總動員交通事故件數各年齡層分布。

3.4 事故肇因資料

要達成零死亡願景，固然減少死亡人數是首要目標，且零死亡願景將人性考量在內，在交通環境中納入了人類可能發生錯誤的可能性；但我們可以再進一步去想，造成死亡情形的交通事故是如何發生的，如果可以往前追溯減少事故發生（例如《多技術混合分類模型於交通事故關聯性之研究》論文中，希望利用機器學習技術建構事故預測模型），同樣可以達到零死亡願景的目的。

表 5 是道安總動員網站中的 2025 年第一當事者事故肇因統計，既然希望能夠在交通事故發生前就進行告警或規避，因此本表以混合運具（包含大型車、小型車、機車、自行車、行人）之肇因件數進行排序，可見前五名肇因為「未保持行車安全距離」、「恍神、緊張、心不在焉分心駕駛」、「有號誌路口，轉彎車未讓直行車先行」、「左轉彎未依規定」、「無號誌路口，支線道未讓幹線道先行」；我們可以試著透過事故肇因的環境、特性、號誌、氣候等進行分析，了解事故發生原因，是因為駕駛行為？道路工程？氣候關係？進而在事故發生前就先降低其風險。

臺中市在幾年前曾發生幾起造成廣泛討論的市區公車事故，業者分別是豐原客運及巨業交通，因此逢甲大學在 2024 年 11 月辦理「2024 臺中市行人及公車交通安全論壇」，臺中公車聯營管理委員會羅主委乙棋（同為豐原客運經理）於論壇中，分析兩起事故的共通性，包含夜間、左轉彎、近終點站、末班車、人車號誌相同、行人穿越道、路口照明等問題；無獨有偶，《交通事故肇事重建與蒐證》（陳家福⁴，2025）一書中，也整理了「警察遭撞案例之危險情境分析簡表（2011—2018）」，檢視了發生道路、勤務類別、安全視距、遭撞時機、撞擊車輛當時車速、撞擊結果及肇事主因等，或許就能從這些事故的共通點中發現問題所在，並改善道路工程或約束駕駛行為等，不要再讓憾事發生。

表 5 事故肇因統計（2025 年）

排名	肇因	件數	死亡		死亡/件數
			人數	比例	
1	未保持行車安全距離	44,689	43	5.61%	0.001
2	恍神、緊張、心不在焉分心駕駛	31,588	297	38.77%	0.009
3	有號誌路口，轉彎車未讓直行車先行	20,377	28	3.66%	0.001
4	左轉彎未依規定	18,714	56	7.31%	0.003
5	無號誌路口，支線道未讓幹線道先行	17,713	48	6.27%	0.003
6	其他未依規定讓車	16,417	25	3.26%	0.002
7	起步時未注意安全	14,835	30	3.92%	0.002
8	無號誌路口，轉彎車未讓直行車先行	13,294	18	2.35%	0.001
9	未保持行車安全間隔	9,306	35	4.57%	0.004
10	右轉彎未依規定	9,168	1	0.13%	0.000
11	闖紅燈直行	7,037	74	9.66%	0.011
12	迴轉未依規定	5,862	1	0.13%	0.000
13	未依標誌或標線穿越道路	1,625	60	7.83%	0.037
14	穿越道路未注意左右來車	806	11	1.44%	0.014
15	違規(臨時)停車	699	1	0.13%	0.001
16	車輛或機械操作不當(慎)	550	2	0.26%	0.004
17	變換車道不當	391	1	0.13%	0.003
18	未依號誌或手勢指揮(示)穿越道路	280	27	3.52%	0.096
19	在道路上嬉戲或奔走不定	124	4	0.52%	0.032
20	未依規定行走地下道、天橋穿越道路	116	3	0.39%	0.026
21	事故發生時當事者逕自離開現場	6	0	0.00%	0.000
22	非駕駛者一搶(闖)越平交道	1	1	0.13%	1.000

資料來源：道安總動員。

⁴ 陳家福：現任中央警察大學交通學系兼任警監教官（112 年專任退休），專精於交通行為學、事故鑑定與肇事重建。

3.5 小結

從源頭的「人口年齡」出發，透過交通部公路局統計查詢網及道安總動員網站統計資料，延伸至「交通運具」結構與「交通事故」的多面向數據（大型車、年齡層、行人空間），最後統計「事故肇因」的態樣。整體旨在透過人口老化、私人運具膨脹、特定族群高致死率，以及常見事故肇因與重大公車事故共通點的交叉檢視，探討臺灣目前人口及交通的現況。

臺灣目前已進入少子化與超高齡社會，私人運具數量持續逐年成長，而公共運輸占比則相對下降，透過近年交通事故數據的交叉比對，發現機慢車、行人、大型車涉入案件及高齡者在道路環境中，一旦發生事故都有較高的傷亡風險，而面對現行困境，身為臺灣人民兼具有交通主管機關身分的人，該如何提出有效策略，在安全與效率中取得平衡點，在空間與時間中進行妥適且合理的分配，是短中長期都要面對的課題。

四、問題發現與解決方案

4.1 問題發現

根據「人口年齡」、「交通運具」、「交通事故」及「事故肇因」等四個面向的資料分析，可發現交通事故有以下關鍵問題：

4.1.1 人口結構老化與駕駛身心狀態風險

臺灣正式邁入超高齡社會，但長者們仍有交通需求，在公共運輸無法滿足其需求下，可能增加高齡駕駛事故風險；另部分族群存在酒駕、毒駕等違法行為，以及合法藥物產生的副作用，或精神不濟駕車等，對交通安全都是不定時炸彈。

4.1.2 運具結構失衡與道路環境特性

私有運具持續成長，多數人都開車或騎車的情況下，增加使用道路的車輛密度；另外機車領牌數居高不下，同時部分機車騎士存在鑽車縫等不良駕駛習慣，以及機車防護力不足情形，極易提高事故後所造成的損害風險。

4.1.3 交通弱勢族群與特定案件的高死亡率

機慢車、行人及長者的交通事故死亡人數偏高，行人空間分配是否合理，用路人是否遵循相關規範及限制，以及大型車發生事故後，因車型龐大，一旦與小客車或機慢車發生碰撞，極易造成嚴重傷亡，亟需有效管理。

4.1.4 潛在的法規與制度破口

微電車只要年滿 14 歲即可騎乘，且「不需駕照」也「不用經過安全訓練講習」，在缺乏交通安全觀念與訓練的情況下，未來是否成為新型態的交通事故破口，仍需密切關注。

4.1.5 事故主因主要為駕駛心理或行為疏失

依照表5的2025年第一當事者事故肇因統計，可發現幾乎都是因為駕駛問題，其可能原因在於「未保持行車安全距離」、「恍神、緊張、心不在焉分心駕駛」等較具風險之駕駛習慣，這是導致死亡事故最主要的隱憂。

4.2 問題解析

在追究某件事事故的責任時，法律上會有所謂的故意行為及過失行為，故意指明知並有意使其發生（包含直接故意及間接故意），過失指應注意並能注意卻不注意（包含有認識過失及無認識過失）；而在事故發生後詢問肇事者事故發生原因，往往就是視野死角、閃避不及、未看清其他車輛動態等因素，所以簡單來說，表面上看來交通事故通常都是過失居多，《交通事故肇事重建與蒐證》書中也提到，事故意涵屬意外的性質。

那麼以人的五感（視覺、聽覺、嗅覺、味覺和觸覺）而言，很顯然視覺跟交通駕駛有極度相關，也就是「看」這件事情非常重要，在考照制度也可見一斑，從道路交通安全規則第64條中可以看到考照需要通過體格檢查及體能測驗合格，其中與視覺相關的項目，體格檢查包含視力及辨色力，體能測驗則包含視野及夜視。

接著再從「看」這件事情延伸，可以包含什麼意涵，筆者認為在交通駕駛中，從自己跟別人（其他用路人）的角度可以區分4個象限⁵（如表6），分別是自己可以看到別人、別人可以看到自己、自己可以看到別人要做什麼、別人可以看到自己要做什麼，這也是防禦駕駛五大要訣「抬頭遠看、掌握兩側動態、雙眼游動、預留安全出路、適時示警」的核心。

表 6 雙向視線與意圖知覺矩陣

對象 行為	自己被看見 （外界如何知覺我/曝險程度）	別人被看見 （我如何知覺外界/觀察與預判）
當下位置	別人可以看到自己	自己可以看到別人
未來意圖	別人可以看到自己要做什麼	自己可以看到別人要做什麼

前面提到表面上看來交通事故通常都是過失居多，而且常見原因都是看不到（死角）或是距離來不及閃避，所以本研究試著從4.1節的問題發現中，整理出這些導致交通事故發生的問題，證明這些事故原因可能是因為某種東西沒有被看見所致？因此本研究將以上問題，參照表6模式整理如表7（因自己或別人相對皆互相被看見，互相知道要做什麼的問題，故表7不區分自己或別人呈現）。

⁵ 雙向視線與意圖知覺矩陣，為本研究自行整理。

私人運具持有是國民自由的選擇，雖然研究發現公共運輸使用率與事故數據呈現負相關，但現行公共運輸存在駕駛缺工、工時過長、駕駛及乘客素質、責任與薪資不成比例等各種因素，且軌道運輸服務範圍有限的情況下，恐怕短期內難以改善公路公共運輸（市區公車、公路客運）；因此若要從私人運具著手改善，或許可以思考朝向「看」的這個方向進行。

表 7 交通事故問題與雙向視線與意圖知覺矩陣

對象 行為	自己被看見 (外界如何知覺我/曝險程度)	別人被看見 (我如何知覺外界/觀察與預判)
當下 位置	【自身顯性與防護力危機】 ● 機慢車體型及防護力：體型較小不易被發現，且防護力嚴重不足，一旦發生碰撞即面臨高傷亡風險。 ● 大型車視野死角：小客貨車、機慢車或行人若進入大型車的死角，將導致「無法被看見」的致命危機。 ● 行人空間環境友善度：實體道路設計有待改善，部分路段迫使行人必須曝露在有遮蔽物或危險的車流視線中。 【環境覺察與感知退化】 ● 高齡或其他因素影響駕駛身心：長者身體退化，部分駕駛酒毒駕或因故精神不濟，導致「看見環境危險」的反應時間變長。 ● 微電車缺乏安全訓練：駕駛門檻低，缺乏「主動觀察道路危險」與「避開死角」的交通安全觀念。	
未來 意圖	【自身意圖偏差與突發行為】 ● 不當行為破壞動態預測：部分騎士存在「鑽車縫」等不良習慣，導致後方或旁車無法預判其行車軌跡。 ● 身心失控引發不可預期行為：酒駕、毒駕之駕駛人隨時可能做出完全無法讓人預判的突發性駕駛行為。 【動態分心與路權預判疏失】 ● 分心駕駛導致預判失靈：死亡比例最高的「恍神、緊張、心不在焉」，本質上就是削弱了駕駛人「解讀他人要做什麼」的認知能力。 ● 路權觀念薄弱與不禮讓：駕駛人未能正確預判或疏忽路口動態，或未遵循行人路權規範，因而引發致命衝突。	

4.3 解決方案研擬

4.3.1 解決「看不到」的問題

如果要從「看」的這個方向進行解決方案評估，我們必須先知道什麼狀況下「看不到」，其可能原因在於環境物理限制（太暗、背光、濃霧、暴雨、遮蔽物）、生理與運具限制（視覺退化、酒毒藥駕、精神不濟、視野死角、內輪差）、以及大腦認知功能失靈（恍神、心不在焉、非預期事物）。

我們從表 6 的雙向視線與意圖知覺矩陣及表 7 的事故原因比對中，可以發現多數事故可能存在著某種「看不到」的因素，因此先藉由矩陣來進一步研擬解決方案，例如在左上象限（自己被看見/當下位置）中，進行道路工程改善，減少人

流及不同車種之車流交織，並輔導大型車加裝先進駕駛輔助系統（ADAS），輔助大型車駕駛減少視野死角（必要時可能未來小型車也該有相應的輔助設施）；右上象限（別人被看見/當下位置）中，持續輔導高齡換照，加強酒毒駕稽查，並從源頭管制毒品不要外流，提高微電車之駕駛門檻或增加安全教育訓練；左下象限（自己被看見/未來意圖）中，教育訓練及科技執法併行，避免因少數人的不良駕駛行為或身心失控導致事故風險；右下象限（別人被看見/未來意圖）中，加強宣導專心駕駛（減少因為不小心產生的風險），持續建立駕駛人路權觀念。

另外在「環境物理限制」方面，初步可建議在高事故熱點路口或路段加裝智慧桿，結合自動判斷環境主動開燈、AI 影像鏡頭輔助科技執法、交通事件告警機制、觀測人流及車流、路口行人安全警示等功能，輔助所有用路人安全使用道路，另外也能在智慧桿上方加裝太陽能板，不但可自主電力供應，太陽能板在某些情況下也可以起到遮陽作用，進而減少背光影響用路人視覺問題（如圖 3⁶）。



圖 3 路口智慧桿結合太陽能板減少背光示意圖

4.3.2 道路分級

臺灣的道路環境具備高度複雜性與混流特性，不僅路口及巷弄多、車流密度居高不下，同時汽機車、大型車與慢車甚至微電車等多元運具在有限的空間內高度混流，這種「路小車多、運具繁雜」的道路特性，加上公共空間堆疊物品等遮蔽物影響視野的文化性質，導致大幅壓縮了交通容錯率，也是推動零死亡願景時必須克服的核心問題。

我們知道面對不同的態樣時應該用不同的處理方式或解決方案因應，然而在面對交通問題時，我們卻沒有一個完善的分類方式，雖說目前道路有進行粗略的分類，例如依照公路行政（公路法）分為國道、省道、市道及縣道、區道及鄉道等四級六類，依照公路功能分為高速公路、快速公路、主要公路、次要公路及地區公路⁷，但如此分類主要是在劃分主管機關權責，未能評估道路的不同性質進而有效管理。

參照交通部運輸研究所「智慧公共運輸服務發展策略規劃」報告⁸，目前全國轉運站雖然尚無統一的層級定義，但為了因地制宜並針對不同規模的場站提出相

⁶ 本研究運用生成式人工智慧輔助繪製構想示意圖。

⁷ 資料來源：公路局網站「[公路分類](#)」。

⁸ 交通部運輸研究所 2025 年 7 月報告，由林良泰、蘇昭銘、鍾慧諭、張建彥、林繼昌、洪百賢、黃啟倡、吳盟分、張志鴻、吳佳真、盛柏雄、陳其華、蔡欽同共同編著。

應的規劃，應透過交通區位、運輸業務量與零售/餐飲營收規模，將轉運站細分為「區域車站」、「城際車站」、「地區車站」及「鄉鎮車站」，這種分級方式強調建設推動不應僅限於傳統的大型場站，應涵蓋各類層級的更新，以利加速整體路網的優化；那麼同樣為了讓各級道路評估不同類型的妥適管理方式，提高其交通環境及安全性，我們可以思考透過道路型態（岔路、路口、路段、橋樑、高架、平面、匝道...）、道路屬性（生活圈、學區、平假日、通勤通學、觀光旅遊）、交通流量（人流、車流、混流...）、路幅尺寸（車道數、道路寬度...）、遮蔽物（固定、可移動...）、事故風險（發生交通事故件數、嚴重程度...）篩選關鍵指標來進行道路分級；例如臺中市有個交通流量較高的五岔路口（三民路、崇德路及五權路、錦南街路口）、《大數據應用於交通事故肇事分析 -以臺中市為例》中提到臺 74 線高架橋下樑柱及分隔島視線遮蔽問題、主要幹道交叉路口（臺灣大道文心路口等）、匝道口（五權西路環中路口），這些地點時常名列臺中十大肇事路口，我們理解不同道路背後的「運具混流度」與「曝險衝突點」等性質後，在分析交通問題時會更有層次，更能運用不同屬性來進行有效管理。

4.3.3 行車速度管理

速度跟事故之間不一定存在絕對關係，但發生事故後，速度肯定會與傷亡財損程度呈正相關，依照交通部運輸研究所引用經濟合作暨發展組織（OECD）的研究⁹，指出由於行人、自行車及機車之保護性相對較差，當撞擊速度由時速 30 公里增加至時速 50 公里時，人員死亡的機率會由 10% 大幅增加至 80%。

沒有人願意成為車下亡魂，但有部分人卻因為通勤通學時間壓力、追求效率重於安全、不耐久候搶快行為、對自己的駕駛技術過於自信等因素，就算在道路壅塞環境中仍加速在車縫中行駛，速度快再加上容錯空間壓縮，一旦造成事故極有可能會影響嚴重傷亡，並連鎖增加其他用路人風險；韓國從 2016 年起開始規劃城市道路速限，並自 2017 年在部分地區試點推動，2019 年 4 月修改「道路交通法施行規則」，歷經 2 年緩衝宣導後，於 2021 年 4 月 17 日起開始在全國實施，該政策將市區主要幹線道路的最高速限下修至時速 50 公里，住宅區、學校周邊及行人密集巷弄更嚴格限制在時速 30 公里，成功大幅降低交通事故死亡率。

有鑑於韓國成功擺脫行人地獄的經驗，臺灣是否可參考 5030 政策，配合前述道路分級來進行妥適的速度規劃，或運用實體設施（例如減速丘）迫使駕駛行近路口減速，結合試辦宣導、緩衝期、科技執法等管理方式，逐步改善臺灣駕駛認知，讓臺灣有朝一日也能夠擺脫行人地獄惡名。

4.3.4 道路工程改善及標誌、標線、號誌一致性

臺灣「路小車多、運具繁雜」的道路環境特性，導致不斷發生路口衝突與人車爭道等問題，如何從交通 3E 的工程（Engineering）中找出解方？也許可以透過「路口設計改善」、「排除視覺障礙」及「道路標示一致性」等手段進行。

藉由實體設計有效強迫車輛改變行駛軌跡或降低行駛速度，從而減少駕駛人因速度造成的視界影響；在路口設計上應廣為推動「行穿線退縮」，讓轉彎車輛在車頭擺正、完成大部分轉彎動作後才經過行穿線，使行人出現在駕駛人的正前方而非側面死角；同時搭配「路緣外展（路口凸出）」拓寬轉角人行道，不僅能縮短

⁹ 經濟合作暨發展組織（OECD）研究：OECD/ITF (International Transport Forum), "Towards Zero, Ambitious Road Safety Targets and the Safe System Approach", 2008.

行人穿越距離，更能迫使車輛以較大弧度轉彎，為駕駛爭取更多觀察行人的時間與空間；此外，在大型路口中央應增設實體「行人庇護島」，除讓行人能分段過馬路外，也能確保行人在路中間的位置更容易被車輛看見，尤其是行走速度較為緩慢的長者或小孩，更應該是需要受到保護的對象。

逢甲大學「2024 臺中市行人及公車交通安全論壇」中，邀請該校運輸與物流學系的洪百賢老師分享「看不見的風險」，提到駕駛開車要注意的人事物太多，一旦車速過快時可能會因為忽略而導致事故發生，因此在排除視覺障礙方面，主管機關必須落實阻礙視線物件的全面排除，以增加用路人「被看見」的機率，實務上可遷移路口或路段的違停車輛、變電箱、電信箱、路燈桿、植栽盆等障礙物，避免遮擋駕駛行駛時的左右視野，也可透過「車道瘦身」縮減過寬的車道，迫使駕駛人提高專注力並降低車速，有利於讓駕駛人察覺周邊動態以防範恍神分心。針對道路上無法完全消除的視野死角，則必須透過科技設備、工程改善或警示牌面等特定方式，積極提醒用路人提高警覺、注意死角。

最後，道路標線的設置應秉持「一致性」的最高原則，路面絕對不是政府發揮創意的畫布，如有必要應透過嚴謹的行政程序推動試辦，確有成效則納入相關法令規定的修法依據，並應落實宣導讓所有用路人都了解其意義；完善且標準化的道路標線，應該要讓第一次經過這條路的人，一駛入就能馬上知道該怎麼開（騎、走）、往哪邊開（騎、走），藉由清晰的視覺引導建立合理的空間分配與容錯率。

主管機關勢必不可規避道路空間分配的合理性，唯有透過系統化的道路工程改善，結合全國一致且明確的標誌、標線與號誌設計，才能解決人車爭道與大型車涉入案件等高致死風險，逐步引導駕駛人建立正確的路權停讓習慣。

4.3.5 時間與空間的分配

「道路」在本質上是一種公共設施，而政府推動的政策則是一種資源的分配，我們可將道路「時間」與「空間」的特性視為一種資源，來思考如何透過政策分配，在《偉大城市的二次誕生》（Janette Sadik-Khan¹⁰, 2018）一書中，提到一個關鍵問題：「道路應該為誰服務？」那麼以現行交通部人本交通的理念來看，道路的服務對象主要是人，因此我們必須以人為出發點，仔細思考不同的道路分級應該怎麼進行「時間」與「空間」的分配。

在「時間分配」的號誌控制上，應視道路分級特性實施行人專用時相或早開時相，利用明確的時間差將行人人流與轉彎車流在同一時段內完全區隔，這能大幅減少轉彎車因分心、視線死角或未能即時停讓而撞擊行人的機會。而在特定的行人安全環境或非號誌化區域，應規劃車輛一律必須停讓行人的停讓制度，並配合設置減速帶等實體工程設備，強制車輛在行經該等候區域時必須減速慢行，透過速度與時間的管理共同守護弱勢用路人的生命安全。

在「空間分配」的工程設計上，政府必須建立以人為本的空間規劃政策，首要之務在於實體人行道的建置，現行雖有劃設標線型人行道，但其大多未能與車輛有實質區隔，有時車輛在旁呼嘯而過仍令人膽戰心驚，雖說標線型人行道是過渡設施，不過還是建議要有一定程度的保護設施（例如護欄或實體阻隔物），以提升車輛使用道路的容錯率；另外在人行道的建置中，亦可納入未來對於主管機關

¹⁰ 曾於 2007 年至 2013 年擔任紐約市交通局長，主導了紐約市歷史性的「街道革命」，將大量車道轉變為行人徒步區與自行車道。

的績效評比內容，然而政府機關預算分配有限，有必要將經費花在刀口上，因此在此之前應先進行相關盤點，參照前述道路分級模式，評估人流較多的區域優先建置，而幾乎無人行走的道路可暫緩或排除，透過全區域的道路長度，扣除無人行走的道路長度，其餘就是需要建置的目標道路，並可將其績效進度計算如公式「目標道路長度/(全區域道路長度－無行人道路長度)」。

另外也可透過「車道瘦身」工程，縮減寬度過剩、甚至是誘發超速與不當變換車道的車道空間，將多餘的空間撥給行人，從根本杜絕人車爭道的亂象，在實務推行上，也要加強宣導「安全距離」的重要性，因為許多駕駛在道路上面臨前方車輛留出的「安全距離」時，常會將其誤認為「超車距離」而盲目鑽補、加速搶道。因此，唯有透過更明確的車道瘦身與實體縮減，才能引導用路人維持專注力並抑制危險駕駛行為。

五、結論與建議

5.1 結論

本研究針對臺灣「路小車多、運具繁雜」且高度混流的交通特性進行深入剖析，發現多數交通事故背後皆存在特定「看不到」的環境物理、生理或大腦認知盲點；此外，大幅壓縮交通容錯率的因素之一，可能在於道路未能有效管理、時間空間無法妥善分配。

為達成道路交通安全零死亡願景，交通改善必須從「人本交通」出發，透過系統性的道路工程改革、更妥適的速限管理、一致性的道路引導，以及合理的時空資源分配，才能從根本消除人車爭道與車輛死角衝突，擺脫行人地獄之惡名。

5.2 建議

5.2.1 解決方案摘要

基於 4.3 節的方案研擬，本研究從「工程改善與時空分配」(空間與時間管理)方面，提出推動路口幾何設計改良、實施車道瘦身與障礙排除、優化時相控制與標示一致性；從「速度與風險管理」(動態風險控制)方面，提出建立關鍵指標之道路新分級、落實市區道路降速；從「科技輔助與源頭管制」(消除看不到的風險)，提出事故熱點建置路口智慧桿、加強高風險運具與行為管理等方案，涵蓋交通 3E 中的工程 (Engineering) 與執法 (Enforcement)。

5.2.2 建立正確交通觀念

有關教育 (Education) 的部分，我們應該致力於簡化交通環境及安全、防禦駕駛觀念，何謂安全駕駛？何謂防禦駕駛？其核心觀念在於遵守交通規則、預判潛在風險。因此我們可以透過相關交通事故的分析，確認肇因來源，並建立用路人「速度管理」、「安全距離」、「看清再動」的觀念，共同減少交通事故風險。

5.2.3 推動政策困境

在推動各項政策的同時，勢必要面對各方輿論及壓力，部分民眾並不喜歡改變，尤其是影響到自身的權益或便利時，其壓力更甚，在民眾觀念阻礙的問題下，可嚐試先獲得地方民意（議員、村里長、居民）代表的支持，透過小區域的示範改善，讓當地居民與商家看見成效，減少因「影響便利性」或「影響生意」所產生的阻力。

5.2.4 加強配套措施

在前項的推動壓力中，最主要的問題在於既有交通狀況雖有改善的必要，但受限於配套措施不足，往往難以推出一個可令人接受的方案，而參照《台灣六都公共運輸使用率對交通事故之影響研究》的研究結論，公共運輸使用率與事故數據呈現負相關，亦應思考如何透過提升公共運輸，順勢推動私人運具管理措施。

5.3 未來研究方向

交通安全議題的相關政策效果從來不是立竿見影、一蹴可幾，為了從行人地獄走向零死亡願景，未來可再持續透過事故肇因、年齡層、運具差異等進行觀察分析，另外也可透過公共運輸環境的改善，驗證與事故發生的關聯性，並可透過公共運輸的等級分類（軌道運輸、公路客運、市區客運、幸福巴士、小黃公車等）及手機信令資料的實際交通運輸需求分析，持續精進改善公共運輸，最後可以運用現行 AI 科技，輔助提升智慧桿的運用推廣，進行動態執法及號誌等研究，共同改善臺灣的交通環境，早日擺脫行人地獄惡名。

參考文獻

- 林昱亨（2025）「多技術混合分類模型於交通事故關聯性之研究」（國立勤益科技大學）。
- 林愈勝（2025）「大數據應用於交通事故肇事分析 -以臺中市為例」（逢甲大學）。
- 陳家福（2025）「交通事故肇事重建與蒐證」新北市：五南圖書出版股份有限公司。
- 陳杏芳（2025）「台灣六都公共運輸使用率對交通事故之影響研究」（南臺科技大學）。
- 陳柏瑋（2025）「大數據技術應用於分析交通事故熱點-以臺北市為例」（臺北市立大學）。
- 黎宏濬（2025）「臺北市人行道改善政策對交通事故與傷亡之影響」（國立臺灣大學）。
- Janette Sadik-Khan（2018）「偉大城市的二次誕生」（藍美貞譯）臺北市：臉譜出版社。

World Health Organization (WHO) (2023). Global Status Report on Road Safety.