

臺北市機車附載學齡前兒童事故特性分析¹

Analysis of Accident Characteristics of Motorcycles Carrying Preschool Children in Taipei City

曾平毅 Pin-Yi Tseng²

曾郁涵 Yu-Han Tseng³

摘要

臺灣許多家庭習慣以機車載送學齡前兒童外出，並常見兒童站立於機車前踏板的情形；然而，學齡前兒童因身體發展未成熟、缺乏自我保護能力，乘坐機車時面臨的交通風險不容忽視，且部分行為不符現行法規。為探討此一議題，本研究以臺北市 2013 年至 2024 年期間 6 歲以下兒童乘坐機車所涉事故資料為依據，分析事故類型、傷害部位與兒童座椅使用對傷勢的影響。本研究主要透過臺北市交通事故資料進行描述統計與卡方檢定，評估兒童座椅使用與學齡前兒童受傷部位的關聯性。經分析結果，本研究建議應強化法規與宣導教育、建立兒童座椅安全標準並提供補助、優化替代交通方案，以有效提升學齡前兒童乘坐機車的安全性。

關鍵詞：機車事故、學齡前兒童、機車後座兒童座椅、兒童乘坐機車態樣

Abstract

Many families in Taiwan were accustomed to taking their preschool children out on scooters, and it was common to see children standing on the front of the scooters, often running alongside them. However, due to their immature physical development and limited self-protection abilities, preschoolers face significant traffic risks when riding scooters that cannot be ignored, and some of their behaviors are not in compliance with current regulations. To explore this issue, this study analyzed the impact of accident type, injury location, and child seat use on injury outcomes in Taipei City, using data from motorcycle accidents involving children under the age of six between 2013 and 2024. This study primarily employed descriptive statistics and chi-square tests to examine the relationship between child seat use and injury

¹ 本研究部分內容為國科會專題研究計畫 NSTC 113-2410-H-015-007 之研究成果，作者感謝專題研究計畫之經費補助；另外，本研究初稿曾於 114 年中華民國運輸學會年會暨學術研討會發表。

² 中央警察大學交通學系教授（聯絡地址：333 桃園市龜山區樹人路 56 號，電話：03-3282321 轉 4619，E-mail: una139@mail.cpu.edu.tw）。

³ 中央警察大學交通管理研究所碩士，目前服務於內政部警政署。

location in young children, utilizing traffic accident data from Taipei City. Based on the analysis results, this study recommends strengthening regulations and public education, establishing child seat safety standards, providing subsidies, and optimizing alternative transportation options to improve the safety of preschool children riding motorcycles effectively.

Keywords: *Motorcycle Accident, Preschool Children, Rear Motorcycle Child Seat, Child Passenger Patterns.*

一、前言

道路交通事故是造成「兒童⁴」非自然死亡的主要原因，「學齡前兒童⁵」交通事故傷害則多發生在娃娃車或上下學途中(國家衛生研究院，2019)。由於我國早已呈現明顯的少子現象，孩子愈生愈少，但是因道路事故而死亡或受傷的兒童人數卻有增無減；2008至2022年內政部公布出生人數從19萬6千多人跌至13萬8千多人，跌幅29%；警政署統計0到12歲道路事故死亡或受傷人數卻從7,664人增至9,300人，增幅21%(兒童福利聯盟，2023)。兒童道路交通事故所造成的醫療以及社會成本問題日漸嚴峻，值得政府部門重視，共同守護兒少安全。

根據我國「兒童及少年福利與權益保障法」(衛生福利部，2021)第二條，兒童係指未滿十二歲之人；然而，兒童開始進入義務教育學習階段，在學區國小的教育體制下，國小學生很可能是父母親接送或是學生自行上放學(如走路、騎自行車)，與學齡前兒童絕大都數為『乘客』的角色不太相同；然而，目前我國行政機關(內政部統計處，2022)或相關研究(楊惠婷，2011；賴怜蜜等人，2006；林衣陵，2021)，多以「兒童(12歲以下)」或「少年(12至18歲)」為對象，對於「學齡前兒童(本研究定義為6歲以下兒童)」的交通事故特性探討仍相當欠缺。

雖然學齡前兒童因身心發展與能力的限制，並不適宜搭乘機車，但在國內大量的機車持有與使用狀況下，以機車附載學齡前兒童的現象卻相當普遍，一旦發生事故常造成嚴重受傷情形。機車接送學齡前兒童的事故防制相當值得重視。以機車附載兒童時，部分騎士會幫兒童戴妥安全帽；但附載方式卻很多樣性，圖1為常見的附載方式，包括讓學齡前兒童站於前踏板(如圖1(a))、坐於後座(如圖1(b))、夾在兩大人之間(如圖1(c))或混合附載

⁴ 「兒童(child)」指從生命誕生之始到成年期之前的人類，兒童及少年一詞常一起使用，簡稱兒少；但依據我國「兒童及少年福利與權益保障法」(衛生福利部，2021)第二條：「本法所稱兒童及少年，指未滿十八歲之人；所稱兒童，指未滿十二歲之人；所稱少年，指十二歲以上未滿十八歲之人。」本研究之用詞依循此一定義。

⁵ 「學齡前兒童(preschool children)」係指尚未達到入學年齡的兒童，在臺灣也常俗稱「幼童」，但與世界各國的用詞略微不同，除引用文獻之原用詞外，本研究不使用「幼童」乙詞。世界各國對兒童入學年齡的規定各有不同，一般為5~6歲，考量我國教育學制及資料方便界定，本研究將「學齡前兒童」界定為進入國小前之「6歲以下兒童」。

(如圖 1(d))；近年來一些有危險意識的騎士，考量兒童的搭乘安全，有人讓兒童坐在後座但以背帶或繫帶將之與騎士固定在一起(如圖 1(e))，或是讓兒童坐在機車踏板處或後座的『機車兒童座椅⁶』(如圖 1(f))。這些各種的附載方式的事務風險或傷害程度有否不同？使用各種不同「輔具」是否有助於事故時的傷害減輕？這些都是相當值得探討的課題，也就成為本研究的主要研究動機。若透過進一步的事故資料實證分析與接送者的需求與認知分析，預期有助於提出對機車使用者的正式警示或教育重點，並導引找出適切的因應對策。

本研究之研究目的主要有二：

- 1.以臺北市交通警察大隊事故相關檔案，探討學齡前兒童機車交通事故特性。
- 2.利用問卷調查分析家長對機車附載兒童的安全設備與法令規範看法，並綜合提出建議意見。



資料來源：網路照片。

圖 1 利用機車附載學齡前兒童的常見形式

⁶ 機車使用於附載兒童的座椅名稱相當混亂，例如「機車安全座椅」、「機車兒童安全座椅」、「機車兒童座椅」等，由於國內尚無檢測機制或法規規範，現有市場的產品是否「安全」亦無從得知或驗證，故本研究以下自述時，均使用「機車兒童座椅」稱之。

二、文獻回顧

以下回顧我國兒童及少年事故概況、學齡前兒童意外事件、機車兒童座椅等文獻，並作綜合評析。

2.1 我國兒童及少年事故概況

監察院 2022 年曾提出「我國兒少交通事故傷亡增加案」(監察院, 2022) 的四項調查意見，指出我國目前兒童及少年事故概況：

1. 臺灣人口開始負成長，少子情況嚴重，惟據交通部統計我國兒童及少年交通事故傷亡近 10 年數據分析，2018 年死亡人數 89 人，較 2011 年減少 51 人，降幅 36.43%，然 2021 年較 2018 年增加 12 人，死亡人數並無顯著下降。2018 年受傷人數 27,519 人，較 2011 年 24,435 人，增幅 12.62%，然 2021 年下降至 24,349 人，雖傷亡人數有所下降，係因兒少人口下降所致，整體傷亡人數占兒少人口數由 2018 年 0.66% 成長至 2021 年 0.70%；另以傷亡人數占各縣市兒少人口比率觀之，近 4 年兒少傷亡率整體呈現成長趨勢；若以學制年齡分析，15 歲以上未滿 18 歲者占比達 53,169 人 (51.12%) 為最高。歷年兒少傷亡數據雖互有增減，惟我國與「經濟合作暨發展組織 (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD)」國家兒童及少年「交通事故」死亡率比較，顯屬後段國家，亦未達行政院「兒童及少年安全實施方案」設定之「每年降低兒少交通事故死亡人數、受傷人數零成長」預期績效指標。
2. 我國 2018 年至 2021 年兒少交通事故傷亡十大肇因以「未依規定讓車」最高，「未注意車前狀況」次之；以交通載具型態傷亡人數分析，以「人-乘客」最高，「機車-普通重型」次之（隨年齡越高，人數漸增）。其中兒少騎乘自行車之傷亡人數皆占據第三位，而新興之電動自行車、電動輔助自行車，則為第五、六位。
3. 據查事故傷害為我國兒少非病死或非自然死主因，其中運輸事故更長年占我國兒少事故傷害致死首位，遠高於溺水、自殺及他殺等因素。國家人權委員會 CRC 第二次國家報告獨立評估意見指出，兒少近三年交通事故死亡人數並未顯著下降，受傷人數卻逐年上升，威脅我國兒少生存及發展權。此外我國缺乏完整的兒少事故傷害監測數據，僅列出事故「死亡」統計，欠缺「各類事故場域」之「傷害」統計數據，相關數據難以應用於傷害防制。此外經諮詢專家意見也指出我國長期缺乏統籌事故傷害防制之組織編制及預算，以建立事故傷害監測機制系統性收集傷害數據，且跨部會相關資料庫之串接不足，致使對交通事故傷害的監測及分析仍不精準。另兒少權法目前針對傷害事故預防雖有明訂各主管機關均應辦理防制措施，並範訂衛福部應定期召開兒童及少年事故傷害防制

協調會議，惟協調會議一年僅召開二次，針對兒少交通事故議題雖有討論及追蹤，仍與法定之協調、研究、審議、諮詢、督導、考核等功能甚有差距。世界衛生組織指出道路交通傷害是重大卻被忽視的公共衛生問題，造成失能與疾病所衍生之家庭社會成本甚鉅，此並非只是交通部門的職責，公共衛生體系應能於交通事故傷害監測、研究、預防及控制等多面向發揮作用。行政院允應會同衛福部及相關部會，滾動檢討修正《兒童及少年安全實施方案》目標及成效，提升兒童及少年事故傷害防制協調會議功能，並積極研議兒少事故傷害監測機制。

4. 人本交通之具體實踐，關係兒少交通事故傷害防制及安全之落實，與兒童路權、生存權、活動參與權、最佳利益等重要兒童人權概念密不可分。兒少不同年齡層於交通事故傷亡型態分布有別，作為行人、被載之乘客、騎乘自行車及新興電動自行車、無照駕駛機車等各有分眾問題及防制亟待改進之處。

目前交通部在其 168 交通安全入口網的架構下，已建立道安資訊查詢網頁 (<https://roadsafety.tw/Dashboard/>)，可以設定主題查詢。目前設定的年齡層部分主要是兒童(0~12歲)、少年(13~17歲)、年輕(18~24歲)、成年(25~64歲)及高齡(65歲以上)。故可產製類似表 1 的全國兒童(0~12歲)事故資料表，當然也可選擇少年的年齡層，另也有各縣市及鄉鎮區的資料；然而此一年齡層與教育部或衛福部的範圍不一致，由於沒有事故的微觀資料，其應用範圍較為有限。

林克勳(2003)曾探討臺灣北部地區五家醫院的創傷病患，共收集 1,430 名事故傷害之兒童，以 10-14 歲年齡層兒童居多(36.2%)；事故發生原因以交通事故(42.5%)最多，其次為跌落(36.9%)；事故發生時間主要在 5~8 月，時段以上午十點至十二點及下午四點至六點為多。受傷嚴重度(Injury Severity Score)中，輕度傷害者占 60.8%，中重度傷害占 30.4%；受傷部位以四肢傷害最多(73.2%)；受傷診斷則以四肢骨折最多(上肢 30.1%，下肢 21.0%)。造成嚴重傷害之交通事故的危險因子包括母親年齡 50 歲以上、母親教育程度、沒有照顧者在場、沒有防護設備。兒童事故傷害的發生，雖不能完全避免，但大部份都是可以事先預防的，該研究發現造成兒童交通事故與跌落傷害，與照顧者是否在場及發生危險時是否有防護設備為主，今後應多從這兩方面著手。

表 1 2022 年全國兒童(0~12 歲)件數前十大運具統計

排序	運具	件數	死亡		受傷		死傷	
			人數	比例	人數	比例	人數	比例
1	人-乘客	7,021	8	57%	7,453	80%	7,461	80%
2	人-行人	1,006	5	36%	967	10%	972	10%
3	慢車-腳踏自行車	833	0	0%	726	8%	726	8%
4	人-其他人	55	0	0%	51	1%	51	1%
5	機車-普通重型	36	1	7%	29	0%	30	0%
6	慢車-微型電動二輪車	29	0	0%	27	0%	27	0%
7	慢車-電動輔助自行車	24	0	0%	22	0%	22	0%
8	慢車-其他慢車	7	0	0%	5	0%	5	0%
9	慢車-人力車	6	0	0%	7	0%	7	0%
10	其他車-其他車	4	0	0%	3	0%	3	0%

資料來源：交通部道安資訊網(2024)。

2.2 學齡前兒童意外事件

目前國內對於學齡前兒童、兒童及少年等意外事故，大多由醫學或護理的角度進行探討，從交通事故資料、交通行為面的研究則較少，主要是醫護端有醫療紀錄、健保資料等方式來探討，一般而言，要從事故資料探索，則需要警政單位的配合與協助。本研究目前收集的關文獻論述如下。

蔡宛真(2002)曾探討臺灣地區兒童頭部外傷特性，其收集民國 82 年 7 月 1 日至 90 年 6 月 30 日八年間，臺灣地區 55 家公私立醫院 0~14 歲兒童因頭部外傷就診的病歷為研究資料，共收集 5,349 名。以性別來看，男童有 3,345 人，所佔的比例為女童的 1.69 倍，且年齡越大的組別男女比越大；以發生原因來看，主要為車禍(47.3%)及跌落(40.3%)；其中，年齡越小的組別發生跌落的機會就越高，而年齡越大的組別車禍所佔的比例也就越高。在車禍種類中，車禍時所使用的交通工具，以機車事故發生率最高，共 2,537 人(36.1%)，其次為行走(27.4%)腳踏車事故(21.4%)跌落的情形中，以低處跌落(1 公尺以下)佔最高的比例。

黃秋惠(2006)認為事故傷害是學齡前兒童主要的死亡原因，故該研究探討學齡前兒童的危險行為與事故傷害就醫頻率之相關因素。經以危險行為

檢核表(Injury Behavior Checklist)立意取樣施測於215位至急診室求治的2~6歲學齡前兒童，結果顯示共有七項危險行為對事故傷害的發生有影響。兒童危險行為的相關變項包括兒童年齡、母親教育程度及事故傷害就醫頻率等變項，兒童年齡、性別、危險行為等變項與事故傷害就醫頻率有相關。該研究建議臨床實務上可依據該研究結果作為預防重點，加以宣導，並應用兒童與家庭基本屬性和父母親填寫的兒童危險行為檢核表為基礎，以事先防範兒童事故傷害的發生。

楊惠婷(2011)曾從司法解剖統計與分析學齡前兒童死亡案件，其研究收集394例六歲以下兒童司法解剖案例，自然死案例佔53.55%，意外死亡案例佔23.35%，他殺案例佔16.5%，未確認案例佔6.6%。由於該研究僅收集司法解剖案例，故在死亡原因的統計上與行政院衛生署的官方統計資料不盡相同，呈現出司法解剖族群資料統計上的偏差；因此該研究建議提高我國兒童的司法解剖率，讓死亡方式及死亡原因統計更全面性，進而能發展相關的兒童保護政策，讓兒童能夠有更健康、安全的成長環境。

邱柏舜(2011)曾針對兒童之弱勢群體「低收入戶兒童」探討其事故傷害情況，其研究係使用1997-2008年全民健康保險資料庫，串連其中的「住院醫療費用清單明細檔(DD)」、「醫事機構基本資料檔(HOSB)」與「承保抽樣檔(ID)」，選取ICD-9-CM中N Code、E Code為事故傷害的個案，並以統計軟體SPSS 18.0進行分析。該研究結果顯示，低收入戶兒童主要的事務傷害類型為交通事故與跌倒墜落，就醫層級以區域醫院為主。與非低收入家庭的兒童比較，低收入戶兒童傷患的共伴傷病較多且嚴重、有手術處置的比例較高、住院天數較長、醫療花費較多，低收入戶兒童事故傷害住院死亡風險低於非低收入戶兒童。

林衣陵(2021)曾利用衛生福利部資料科學中心2013年國民健康訪問調查檔，探討12歲以下兒童意外事故相關危險因子。經研究2,509位12歲以下的兒童(男性1,259位，女性1,250位)，一年內有34.56%曾經有跌倒的經驗，有3.43%曾燒燙傷，有2.79%曾發生交通意外事故；另外兒童近視率達26.35%；相較於女性兒童，男性兒童有較多氣喘狀態問題，且交通事故也較多，均達統計上的顯著水準。獨立影響兒童交通事故的因子有兒童性別及父親教育程度，父親教育程度為高中職兒童交通事故風險顯著較高，女性兒童交通事故風險顯著較低。

財團法人靖娟兒童安全文教基金會為國內長期關注兒少安全的公益團體，每一年均會召開記者會，公布年度兒童事故傷害新聞的資訊。根據其公布的2021年資料(靖娟基金會，2022)，2021年臺灣地區兒童事故新聞，排除兒虐、性侵等類別，共發生200件事務新聞，導致14歲以下兒童58死235傷。進一步分析發現，交通事故仍是造成兒童死傷的第一名(81人)。相較2020年交通死亡的孩子數11人，2021年交通事故死亡21人更是暴增近

2 倍！從 21 人的案例分析中發現，多為汽車未使用安全配備而拋飛(6 人)導致喪生。基金會指出，由交通部道安分析平台顯示，2021 年小型車未使用安全配備(安全帶、安全座椅)的 0~14 歲死亡人數，較前一年增加一倍。臺灣 2021 年新冠疫情爆發後，5 月全國進入三級警戒，大部分民眾選擇不搭大眾運輸，改為自駕來避免疫情風險，然而也因此交通事故比例攀升，統計 2021 年 5 月 A1 交通事故，共造成 167 人死亡，較 2020 年同期增加 1.2%。

2.3 機車後座兒童座椅

雖然目前市面上已經有各式各樣的「機車兒童座椅」，但根據交通部公路總局 2023 年 5 月 1 日路監車字第 1120052256 號函覆民眾反映「機車後座裝設安全座椅」之疑義指出，目前「車輛安全檢測基準」對機車客座僅於第 14 點「機車客座扶手規定」，並無市售機車加裝所謂「兒童後座安全座椅」之規範。另指出，依據衛生福利部 2020 年衛生福利部兒童及少年事故傷害防制協調會議，考量機車附載兒童之安全會受到交通路況及駕駛行為等多重因素影響，使用機車固定帶或固定座椅，仍有一定風險，尚無法訂定國家標準，爰機車加裝所謂「兒童安全座椅」無法確認其安全性，一旦發生事故對附載幼童恐造成更大傷害。

根據 2023 年 6 月 20 日交通部新聞稿(交通部，2023)，交通部將於今(2023)年底前會同財團法人車輛安全審驗中心、車輛研究測試中心、自行車暨健康科技工業研究發展中心、公路總局、運輸研究所、國內相關機車製造廠及兒童座椅製造業者完成訂定國內特有必要且妥適之檢測標準及配套規範。另外，交通部也表示，現行依道路交通安全規則第 88 條規定，小型輕型機車不得附載人員，重型及普通輕型機車在駕駛人後設有固定座位者，得附載一人，附載的人員並應配戴經經濟部標準檢驗局檢驗合格，並於帽體貼有商品檢驗標識之安全帽，且安全帽應適合頭形，穩固戴在頭上，不致上下左右晃動，不可遮蔽視線。然而，截至目前為止，交通部沒有對機車兒童座椅有進一步新聞或規範發佈。

國內學界早就關切此一議題，但均著重於機車後座兒童座椅的「設計」，目前尚無具體可用的實體撞擊測試成果供訂定安全規範之用。洪鈞亨(2006)提出簡化的三維人偶數學模型，利用能量法解析運動方程式，求出人偶模型頭部加速度與頭頸部擺動角度，比對生物力學資料確定人偶具有生物真實性。再根據模擬結果，利用頭部傷害準則(HIC)來評估判斷兒童騎乘機車的安全性。同時，該研究使用以簡化模型為基礎的兒童人偶，透過迷你滑車系統的測試平台，檢驗新座椅的功能性。利用迷你滑車固定的衝擊環境，做為前撞測試的模擬，以三自由度兒童人偶描述碰撞過程中的運動反應，評估座椅於機車發生事故時，能否穩固不脫落而確實保護兒童。

林伯昌(2016)則認為，由於機車本身是開放的空間，其設計非常不利於嬰幼兒之行車安全，故該研究以設計出安全的嬰幼兒安全座椅為目的。經以安全類膠囊式的座艙來包覆嬰幼兒，並將機車上可能來自於四面八方的撞擊列為重要考量，以設計出一款新型的機車嬰幼兒座椅。另外，為驗證座椅之安全性，該研究以有限的資源及最節省成本之方式，透過先進的電腦繪圖，並利用有限元素模擬及運算撞擊分析，以設計出一款安全可靠的嬰幼兒座椅。

洪琬婷(2021)則採用雙鑽石設計流程進行研究兒童機車輔助椅，透過收集文獻、相關新聞資訊，選擇並規劃研究方法，其次，透過非參與式觀察法、訪談法、人物誌及繪製顧客旅程地圖找出服務缺口，並以 HMW (How Might We, 我們可以怎樣)作為設計方針，而後依設計方針進行產品設計發展、原型建構，最後，經由受測者操作及反饋，認為使用機車後座安全座椅的四大關鍵服務缺口皆有被滿足。該研究發現：(1)舊式安全座椅的「乘坐舒適度」，會影響兒童對於使用安全座椅的意願度；舊式安全座椅「重量偏重」、「結構安全及配件」，則會影響家長挑選安全座椅，若能快速「拆卸或安裝」則會提高產品的使用靈活度。(2)原型實驗上顯示新型輔助椅皆有改善前述四大缺陷。綜合研究結果對於未來兒童機車輔助椅提出建議：「將產品進行真實場景實驗及撞擊測試」；加更多的受測對象；進行產品量化可行性評估。

2.4 綜合評析

由前述之文獻回顧，綜合評析如下：

- 1.我國與 OECD 國家兒童及少年「交通事故」死亡率比較，明顯屬後段國家，亦未達行政院「兒童及少年安全實施方案」設定之「每年降低兒少交通事故死亡人數、受傷人數零成長」預期績效指標。學齡前兒童多為「乘客」的角色，乘坐汽車時正確使用「汽車兒童安全座椅」可以大幅降低事故嚴重程度，但機車為大多數臺灣民眾(即便是臺北市)民眾最常使用的私人運具，雖學齡前兒童因身心發展與能力的限制，並不適宜搭乘機車，但機車附載學齡前兒童情形常普遍，一旦發生事故的嚴重度極高。
- 2.目前國內對於學齡前兒童、兒童及少年等意外事故，大多由醫學或護理的角度進行探討，主要是醫護端有醫療紀錄、健保資料等方式來探討，交通事故的傷害占相當高的比重。從交通事故資料、交通行為面向的研究則相對較少；根據長期關注兒少的靖娟基金會分析 2021 臺灣地區兒童事故新聞，排除兒虐、性侵等類別，共計有 200 件事務新聞，導致 14 歲以下兒童 58 死 235 傷，交通事故仍是造成兒童死傷的第一名(有 81 人)。
- 3.雖然目前市面上已經有各式各樣的「機車兒童座椅」，但現行法規「車輛安全檢測基準」對機車客座僅於第 14 點「機車客座扶手規定」，並

無市售機車加裝所謂「兒童安全座椅」之規範。交通部曾聲稱 2023 年底前會同財團法人車輛安全審驗中心、車輛研究測試中心、自行車暨健康科技工業研究發展中心、公路局、運輸研究所、國內相關機車製造廠及兒童座椅製造業者完成訂定國內特有必要且妥適之檢測標準及配套規範，但截至目前，交通部並沒有對於機車兒童座椅有進一步新聞或規範發佈。

4. 國內學術界雖對於「機車兒童座椅」的設計與撞擊模擬已有一些初步研究，應可以提供交通部研訂相關規範之參考。此情境雷同之前「親子自行車」原本沒有規範，但是市面上卻有各種自行車附載兒童的亂象，政府並沒有給民眾選購適當商品，或提供自行車安全附載兒童方式的建議。但在相關規範訂定⁷後，狀況已經大幅改善。因此，儘速訂定「機車兒童座椅」之相關規範，應有其迫切性。

三、資料蒐集、限制與統計方法

本研究定義 6 歲（含）以下兒童為「學齡前兒童」，並將學齡前兒童及其機車騎士作為主要分析對象。機車搭載學齡前兒童涉入之事故資料，係使用臺北市政府警察局交通警察大隊 2013 年至 2024 年的交通事故資料；空間範圍為發生在臺北市之事故。這些事故資料有以下限制：

1. 事故資料紀錄可能不足：內政部警政署的交通事故報告表未針對「兒童乘坐機車方式」進行分類填報，亦即現場處理員警或事故分析人員在記錄時，並沒有專用欄位標註乘客的位置，也無法從統計數據中知道幼童是如何乘坐在機車上（例如站立於前踏板、使用機車兒童座椅、直接乘坐在後座或以背帶固定等）。因此，本研究無法直接從事故統計資料中得知每件事務中幼童乘車的具體方式，且實務上員警在路上發現幼童站立於機車前踏板的違規情形時，基於社會觀感及交通現況考量，往往不會嚴格取締開罰，導致相關違規統計資料亦不足。為彌補此不足，本研究透過人工判讀 2021~2024 年事故現場照片來彌補此不足，以識別是否有加裝後座兒童座椅，但仍無法細分所有乘車型態，且僅限臺北市案例。
2. 多重傷害登錄限制：事故調查報告表中的「主要傷處」僅能登錄一項，導致多處受傷的學齡前兒童常被記為「多處傷」，可能低估特定部位（如頭部）的受傷頻率。

⁷ 交通部修訂「道路交通管理處罰條例」76 條及「道路交通安全規則」122 條，自 2020 年 3 月開始，自行車、電動輔助自行車的前、後座只要安裝符合規定的安全座椅，就能合法載 6 歲以下幼童；但必須遵守 3 個規範：(1) 有合格標章，(2) 騎乘者須年滿 18 歲，(3) 前座、後座年齡限制(前座可以載 1 歲以上、4 歲以下，且體重 15 公斤以下的幼童；後座載 1 歲以上、6 歲以下，且體重 22 公斤以下的幼童)。

本研究使用的事故資料為臺北市政府警察局交通警察大隊提供的 6 歲以下兒童涉入機車交通事故資料（先篩選事故案件中年齡為 6 歲以下者，再篩出己方運具為機車的事故資料）。統計分析方法包括：(1)描述性統計：分析學齡前兒童性別、年齡、傷亡狀況、受傷部位、事故時段，以及駕駛人特性、肇事原因、附載人數等。(2)卡方檢定 (Chi-Square Test)：檢驗機車後座兒童座椅使用與學齡前兒童主要受傷部位分布之間的關聯性（顯著水準 $\alpha=0.05$ ），將主要受傷部位重新分類為「頭及軀幹部」、「四肢」、「多數傷」，為避免安全帽影響結果，另針對配戴安全帽的樣本進行檢定，將部位分為「四肢」與「其他」。

此外，為進一步了解以機車接送學齡前兒童的家長或照顧者，對於機車兒童座椅使用的各項看法，本研究自行設計結構式問卷（共 8 部分），涵蓋受訪者基本資料、幼童交通工具選擇、機車附載方式、兒童座椅使用與看法、騎乘習慣、事故經驗、法令認知及改善措施。本研究係透過 Google 表單，實體（幼兒園、交通宣導）與線上（網路社群）並行發放。總計回收 682 份，有效問卷 638 份（有效回收率 93.6%），其中 500 位受訪者曾騎乘機車載送幼童。

四、事故特性資料分析與問卷分析

4.1 事故概況

本研究利用所蒐集的臺北市 2013~2024 年機車搭載學齡前兒童的事故資料(參見表 2)，略述幾項基本的敘述性統計分析：

- 1.學齡前兒童傷亡概況：臺北市 2013~2024 年共 1,645 人次學齡前兒童涉入機車事故，其中受傷比例高達 87.6%(1,441 人)，死亡 3 人(0.18%)。
- 2.學齡前兒童人口學特性：男性學齡前兒童略多於女性（男 52.9%、女 47.1%）。事故學齡前兒童年齡集中在 4 至 6 歲階段（總計約 60%），可能與該年齡層學齡前兒童經常由家長機車接送上下學有關。
- 3.乘載狀況：約 6.89% 的事故涉及載有 2 名以上學齡前兒童，26.62% 事故除駕駛外載有 1 名 7 歲以上乘客，顯示超載情形普遍。

表 2 臺北市 2013 年至 2024 年學齡前兒童機車交通事故傷亡人數

傷亡情形 年度	合計	死亡	受傷	未受傷	不明
合計	1,645	3	1,441	118	83
比例	100%	0.18%	87.60%	7.17%	5.05%
年平均	137.1	0.3	120.1	9.8	6.9
2013	133	0	123	7	3
2014	132	0	120	5	7
2015	136	0	119	9	8
2016	117	0	100	7	10
2017	122	0	114	6	2
2018	143	0	127	11	5
2019	154	2	127	10	15
2020	185	0	152	25	8
2021	110	1	95	10	4
2022	127	0	106	13	8
2023	155	0	143	6	6
2024	131	0	115	9	7

4. 主要受傷部位(參見表 3)：「多處受傷」為最常見類型(約 51.3%)，其次為四肢(合計約 19.8%)及頭部(14.0%)。年齡越小，頭部受傷比例越高(0 歲學齡前兒童頭部受傷比例為 34.33%)。
5. 事故發生時段：主要集中於日間時段，特別是 8-10 時(19.3%)與 16-18 時(18.3%)，與上下學及通勤尖峰時間吻合。
6. 機車後座兒童座椅加裝率：在 2021~2024 年事故資料中，機車有加裝後座兒童座椅者僅占 12.81%。

臺北市機車附載學齡前兒童事故特性分析

表 3 臺北市學齡前兒童機車交通事故年齡與主要受傷部位比較表

主要受傷部位	年齡	合計	0	1	2	3	4	5	6
	合計		1,645	67	123	187	238	325	351
		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
頭部		230	23	30	40	47	29	33	28
		13.98%	34.33%	24.39%	21.39%	19.75%	8.92%	9.40%	7.91%
頸部		5	1	0	1	2	0	1	0
		0.30%	1.49%	0.00%	0.53%	0.84%	0.00%	0.28%	0.00%
胸部		14	0	0	1	2	4	3	4
		0.85%	0.00%	0.00%	0.53%	0.84%	1.23%	0.85%	1.13%
腹部		18	0	0	0	4	6	4	4
		1.09%	0.00%	0.00%	0.00%	1.68%	1.85%	1.14%	1.13%
腰部		4	1	0	1	0	0	2	0
		0.24%	1.49%	0.00%	0.53%	0.00%	0.00%	0.57%	0.00%
背脊部		4	0	0	0	0	0	2	2
		0.24%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.57%	0.56%
手(腕)部		123	1	2	15	23	26	33	23
		7.48%	1.49%	1.63%	8.02%	9.66%	8.00%	9.40%	6.50%
腿(腳)部		203	2	8	15	21	37	59	61
		12.34%	2.99%	6.50%	8.02%	8.82%	11.38%	16.81%	17.23%
多數傷		843	24	58	91	113	177	182	198
		51.25%	35.82%	47.15%	48.66%	47.48%	54.46%	51.85%	55.93%
無		118	9	10	15	17	28	20	19
		7.17%	13.43%	8.13%	8.02%	7.14%	8.62%	5.70%	5.37%
不明		83	6	15	8	9	18	12	15
		5.05%	8.96%	12.20%	4.28%	3.78%	5.54%	3.42%	4.24%

4.2 機車騎士特性

關於機車騎士特性方面：

1. 駕駛人傷亡概況：機車事故中駕駛人受傷比例達 89.1%，與學齡前兒童受傷率接近。
2. 駕駛人性別特性：女性駕駛明顯多於男性（64.8%及 35.2%），年齡集中於 30-39 歲（49.18%），可能與學齡前兒童母親為主要照顧者有關。
3. 肇事原因：前三大肇事原因為「尚未發現肇事因素」（26.3%）、「未依規定讓車」（12.4%）及「未注意車前狀況(9.63%)」。但也可以發現，「超載人員」高達 13.9%，是學齡前兒童乘車事故中一個很突出的違規問題。

4.3 兒童主要受傷部位

本研究並進一步分析 2021-2024 年共 446 位受傷或死亡學齡前兒童的資料(參見表 4)，探討機車後座兒童座椅的使用與學齡前兒童主要受傷部位的關聯性，說明如下。

表 4 使用機車後座兒童座椅與主要受傷部位之比較

主要傷處 \ 座椅	有加裝		無加裝		合計	
	件數	比例	件數	比例	件數	比例
合計	59	100.00%	387	100.00%	446	100.00%
頭部	6	10.17%	52	13.44%	58	13.00%
頸部	0	-	1	0.26%	1	0.22%
胸部	0	-	1	0.26%	1	0.22%
腹部	0	-	3	0.78%	3	0.67%
腰部	0	-	2	0.52%	2	0.45%
背脊部	0	-	2	0.52%	2	0.45%
手(腕)部	11	18.64%	35	9.04%	46	10.31%
腿(腳)部	14	23.73%	70	18.09%	84	18.83%
多數傷	28	47.46%	221	57.11%	249	55.83%

1.分布差異部分：

有加裝座椅的學齡前兒童，頭部受傷比例為 10.17%，頸、胸、腹、腰、背脊等軀幹部位幾乎無人受傷。無加裝座椅的學齡前兒童，頭部受傷比例為 13.44%，軀幹部位有 2.33% 的受傷比例。

有加裝座椅組的學齡前兒童，手（腕）部與腿（腳）部受傷比例（18.64% 及 23.73%）較無加裝座椅組高（9.04% 及 18.09%）。

有加裝座椅組的「多數傷」比例（47.46%）較無加裝座椅組低（57.11%）。

2.卡方獨立性檢定結果：

針對「是否加裝座椅」與「受傷部位類別」（頭及軀幹部、四肢、多數傷）的 2×3 的列聯表（參見表 5），進行卡方的獨立性檢定（虛無假設為列與聯的變數獨立），結果顯示 $\chi^2 \approx 6.00$ ，高於顯著水準 5% 的臨界值 5.995，拒絕虛無假設，顯示「是否加裝座椅」與「受傷部位類別」存在關聯性。

表 5 使用機車後座兒童座椅與主要受傷部位之對照列聯表

	頭及軀幹部	四肢	多數傷	列之合計
有加裝	6	25	28	59
	10.17%	42.37%	47.46%	100.00%
無加裝	61	105	221	387
	15.76%	27.13%	57.11%	100.00%
欄之合計	67	130	249	446
	15.02%	29.15%	55.83%	100.00%

如更進一步排除安全帽影響，針對有戴安全帽的樣本分析，將受傷部位分為「四肢」與「其他（各部位及多處傷）」（參見表 6）進行卡方的獨立性檢定。結果顯示 $\chi^2 \approx 8.206$ ，明顯高於顯著水準 5% 的臨界值 3.841，拒絕虛無假設，意即機車後座兒童座椅的使用與事故時學齡前兒童僅造成四肢受傷之間很可能存在關聯性。

表 6 使用機車後座兒童座椅與主要受傷部位之對照列聯表(戴安全帽)

	四肢	其他 (各部位及多處傷)	列合計
有加裝	20	19	39
	51.28%	48.72%	100.00%
無加裝	61	156	217
	28.11%	71.89%	100.00%
欄合計	81	175	256
	31.64%	68.36%	100.00%

3.推論：

機車後座兒童座椅的使用與事故時學齡前兒童僅造成四肢受傷之間存在顯著關聯，這意味著，使用兒童座椅能有效降低學齡前兒童頭部及軀幹部位受到主要傷害的比例，即使受傷也較可能局限於四肢等非致命部位，同時可能可以減少多發性嚴重傷害的發生。

4.4 問卷調查結果分析

雖然民眾問卷調查存在「主觀性」與「可信度」的議題，但本研究仍嘗試透過問卷調查蒐集一些資訊。經以 638 份幼兒園/幼稚園家長的有效問卷（其中 500 位受訪者曾騎乘機車載送幼童），獲得以下相關資訊：

1.交通工具使用情形：

家長平日載送學齡前兒童主要交通工具以機車（53.6%）和汽車（38.9%）為主。母親較常選擇機車，父親則多使用汽車。機車多用於上下學的短程接送（94%），汽車則常用於休閒娛樂或購物用餐。學齡前兒童年齡與運具選擇有關聯，未滿 1 歲嬰幼兒多使用汽車（53%），而 6 歲幼兒則有近 65% 使用機車。

2.機車載幼童現況：

有 78.4% 的家長曾騎乘機車載送學齡前兒童。其中 74.8% 每次僅載 1 名學齡前兒童。家長選擇機車主要原因包括「目的地汽車停車空間不足」（55%）、「機車機動性高、停車方便」（約 50%）、「習慣騎乘機車」（約 45%）。使用機車附載學齡前兒童時，最普遍的兒童乘坐方式是「站立於機車前踏板」（53.4%），其次是「後座加裝兒童座椅」（21.0%）和「直接坐在後座」（17.2%）。

3.法規認知差異：

超過三分之二的家長知道「站立前踏板」（79.3%）和「前踏板加裝座椅」（72.1%）是違規的。約 53.9% 的家長誤認為讓幼童直接坐在後座（無額外座椅或背帶）也是違規行為，顯示對合法附載方式存在誤解。

4.安全認知與事故經驗：

僅 25.4% 的家長使用過機車後座兒童座椅，多數家長期望兒童座椅能保護頭頸部（63%）及軀幹部位（52-53%）。另外，絕大多數家長在附載學齡前兒童時會更加遵守交通規則（98% 幾乎不違規，高於獨自騎車時的 94%）。儘管家長行車態度更謹慎，但仍有約 2.0% 的受訪者報告曾發生附載學齡前兒童的機車事故，多為輕傷，顯示仍有潛在風險。

5. 家長意見與政策需求：

- (1) 近七成(69%)家長贊成使用機車後座兒童座椅，其中 58.3%更主張政府應訂定安全規範或檢驗標準。然而目前僅 25.4%的家長使用過機車後座兒童座椅，這很可能由於目前國內沒有明確的政策或規範，以致於高比例家長可能基於有使用需求而贊成使用，而目前實際的使用經驗並不多。
- (2) 多數家長不傾向嚴格的年齡限制（43.6%明確表示不贊成任何限制），僅約 29.0%支持限制 2 歲以下幼童不得乘機車。
- (3) 家長最支持的配套措施是提供替代交通的經濟誘因或改善出行環境，例如「補助幼兒園交通車接送費用」(51.9%)、「增設汽車停車空間」(45.0%)和「計程車費用補助」(44.2%)。最少家長認同「加強執法」(僅 6.7%)。

4.5 討論

本研究綜合事故特性分析與幼兒園/幼稚園接送學齡前兒童的家長問卷，了解到臺灣學齡前兒童機車交通安全的複雜現況，其中存在著顯著的行為模式、法規認知與政策需求之間的落差。經綜合事故特分析與問卷調查資料，發現以下重要議題：

1. 儘管學齡前兒童乘坐機車面臨較高風險，但其作為日常主要通勤方式的地位難以撼動，尤其對於母親而言，機車的機動性與停車便利性是首要考量，這種現象反映了臺灣都市化進程中，道路規劃與大眾運輸系統未能完全滿足家庭接送需求的現實困境，特別是學齡前兒童的年齡增長與騎乘機車頻率的上升趨勢，顯示家長在權衡便利性與安全性時，傾向於選擇符合生活實際的交通工具。
2. 學齡前兒童機車事故的高風險性與其特定的傷害模式值得高度關注，事故資料顯示，4-6 歲學齡前兒童是高風險族群，且事故多發生於上下學尖峰時段，學齡前兒童在事故中常遭受「多處傷」，而年齡越小，頭部受傷的比例越高，這與學齡前兒童頭部佔身體比例較大、骨骼尚未發展健全的生理特性吻合。
3. 從事故資料的統計分析發現，機車後座兒童座椅對降低學齡前兒童傷害嚴重度的潛在效益。儘管目前使用率偏低且缺乏國家標準，但實證數據顯示，使用座椅可顯著降低學齡前兒童頭部及軀幹部位的主要傷害，並減少多發性重傷的發生，雖然使用座椅可能導致四肢受傷比例略高，但四肢傷害通常不致命，這仍支持座椅對保護學齡前兒童生命安全的重要性，這項發現為政府推動相關規範提供有力的科學依據。
4. 很多家長對現行法規的認知仍存在模糊地帶，例如超過一半家長誤認為學齡前兒童直接坐在後座（無輔助設備）是違規行為，這種誤解可能導

致家長轉而採取實際上更危險的違規方式(如站前踏板)以求心安或方便看顧,這凸顯了政府在法規宣導上的迫切需求,應明確澄清合法載運方式,並強調危險行為的風險。

5. 很多家長雖支持兒童座椅的普及與規範化,但對嚴格的年齡限制卻不買單,他們更傾向於政府提供多元且便利的接送替代方案,如補助幼兒園交通車費用、增設汽車停車空間、強化大眾運輸等,這表明單純的禁止或執法措施,若缺乏配套的替代方案,恐難以從根本上解決問題,反而可能增加家長的負擔或促使其尋求其他違規途徑,家長普遍在附載學齡前兒童時更為謹慎的駕駛習慣,也說明他們並非漠視安全,而是受限於現實條件。
6. 綜合而言,學齡前兒童機車安全問題需要「工程、教育與執法」並行的整合性策略,建議政府積極制定機車後座兒童座椅的安全標準並推廣使用,同時透過全面且深入淺出的宣導教育,釐清家長對法規的誤解,並提升其風險意識。更重要的是,需從源頭提供可行、經濟且安全的替代交通方案,減少家長不得不以機車附載學齡前兒童的頻率與風險,才能在保障兒童安全的同時,也兼顧民眾日常的出行需求。

五、結語

透過本研究的文獻探討、現況觀察、家長訪談與利用臺北市機車事故資料分析,初步檢視了學齡前兒童乘坐機車的安全性議題,茲歸納出以下意見供各交通界與教育界先進參考:

1. 機車搭載學齡前兒童4至6歲為乘坐機車的高風險族群,且事故主要發生於上下學尖峰時段。主要駕駛人為30-39歲的女性,很可能是學齡前兒童的母親。
2. 由臺北市之三年事故資料顯示,加裝機車後座兒童座椅能顯著降低學齡前兒童多處傷比例,並減少頭部與軀幹等要害部位的嚴重傷害,即使受傷也較可能局限於四肢等非致命部位。
3. 由於本研究進行時僅搜尋載送學齡前兒童之機車事故資料,建議未來後續研究能同時分析機車涉入事故的對造車種以及碰撞型態,也可以進一步觀察事故發生地點、是否鄰近學校、是否為易肇事熱區,以利於製作風險地圖和了解事故趨勢,以及提出對應改善措施。
4. 本研究受限於有限的事實資料,雖發現「是否加裝座椅」與「受傷部位類別」具有統計上顯著之關聯性,也發現「四肢傷害通常不致命」,但後續研究如有更完整的事實與傷害資料,可以進一步探討「是否加裝座椅」與「事故嚴重度(死亡、重傷、輕傷等)」之關聯性,這對於是否建議機車加裝兒童座椅的政策分析,能有更具體的立論基礎。

- 5.目前仍有很多家長以機車載送學齡前兒童，其中最常見的違規方式是讓學齡前兒童站立於前踏板，且大部分家長未能正確辨識符合規定的載運方式，且多數誤以為後座無輔助設備附載學齡前兒童即屬違規。
- 6.家長考量與矛盾：家長選擇機車主要考量為機動性高與停車便利。儘管家長行車態度會因載學齡前兒童而趨於謹慎，但實際使用機車後座兒童座椅的比例不高，且事故中學齡前兒童跌落或拋出車外的情形仍不容忽視。
- 7.經初步的訪談發現，多數家長支持使用機車後座兒童座椅並建議政府制定標準檢驗規範，但不傾向以強制方式設限（如附載年齡限制），家長更支持提供替代接送方案（如幼兒園交通車補助、改善停車設施），顯示應以誘因導向的政策更具可接受性與實用性。

經本研究之探討，作者很勇敢提出以下五點初步的政策建議，以期改善學齡前兒童乘坐機車的安全：

- 1.加強法規宣導與安全教育：政府應明確告知家長哪些載運方式違規且危險（如學齡前兒童不可站立前踏板、不可超載），以及合法載運方式的注意事項，並透過多元管道，如社群媒體、育兒課程和幼兒園等，提升所有家長的安全意識。
- 2.推動機車後座兒童座椅規範化與普及：主管機關應儘速研訂相關國家標準或檢驗制度，明確規範產品的安全性能與安裝方式，一旦有了標準，可透過補助或優惠方案鼓勵廠商生產合格產品、家長購買使用，並配合教育家長正確使用方法。
- 3.研商是否訂定乘車年齡限制：參考國內外作法與兒童發展專家意見，研議一個科學根據的年齡門檻建議性指引供家長遵循（如2歲以下學齡前兒童避免乘坐機車）。在決定政策前，應廣納社會意見並評估執行的可行性，並同步考量對弱勢家庭接送的影響並提供替代方案。
- 4.提供多元且便利的接送替代方案，例如：(1)補貼幼兒園校車或社區接駁服務，減少家長親自接送的需求。(2)改善學校與托育機構周邊停車設施，增設臨時停車位或接送專區，提高汽車接送的吸引力與安全性。(3)強化大眾運輸與親子共乘方案，完善公共運輸路線布局，並推廣親子共乘優惠。(4)推廣親子友善自行車道與設備，規劃安全的社區自行車道，並提供補助政策鼓勵購置親子自行車。(5)監督與執法並重（柔性執法）：在學齡前兒童乘車違規方面，應秉持教育宣導優先、取締在後的原則。對於明顯危及學齡前兒童安全的違規載運行為（如超載多人、前踏板使用未固定之座椅等），應予以及時勸導糾正，屢勸不聽者再依法開罰，執法主要在於防範極端不當行為和鞏固安全意識，而非增添家長負擔。

參考文獻

- 內政部統計處(2022)，兒童及少年保護執行概況。
- 交通部(2023)，「交長王國材指示研議兒童安全帽頭圍級距下修可行性及檢討制訂機車兒童座椅檢測標準」，<http://k.yam.com/kYNUF>，擷取日期：2023年12月23日。
- 兒童福利聯盟(2023)，「兒童車禍死傷15年增2成」，<https://www.parenting.com.tw/article/5095658>，擷取時間：2023年10月31日。
- 林衣陵(2021)，臺灣地區12歲以下兒童意外事故相關危險因子之研究，臺北護理健康大學健康事業管理研究所碩士論文。
- 林伯昌(2016)，嬰幼兒機車安全座椅設計與模擬，大華科技大學機電研究所碩士論文。
- 林克勳(2003)，臺灣北部地區兒童事故傷害之探討，臺北醫學大學傷害防治學研究所碩士論文。
- 邱柏舜(2011)，臺灣1997-2008年不同家庭經濟狀況兒童事故傷害住院分析，國防醫學院公共衛生學研究所碩士論文。
- 洪琬婷(2021)，以設計思考觀點探討兒童機車輔助椅設計，臺灣科技大學設計系碩士論文。
- 洪鈞亨(2006)，機車用兒童安全座椅之設計與分析，成功大學機械工程學系碩士論文。
- 國家衛生研究院(2019)，2030兒童醫療與健康政策建言書，衛生福利部委託研究計畫。
- 教育部(2022)，幼兒教育及照顧法。
- 黃秋惠(2006)，學齡前兒童的危險行為與事故傷害就醫頻率之相關因素探討，國防醫學院護理研究所碩士論文。
- 楊惠婷(2011)，從司法解剖看學齡前兒童死亡案件之統計與分析，臺灣大學法醫學研究所碩士論文。
- 監察院(2022)，我國兒少交通事故傷亡增加案。
- 蔡宛真(2002)，臺灣地區兒童頭部外傷之探討，臺北醫學大學傷害防治學研究所碩士論文。
- 衛生福利部(2021)，兒童及少年福利與權益保障法。

賴怜蜜等人(2006)，「兒童事故傷害調查研究—以台南某醫學中心為例」，
嘉南學報，第三十二期，頁 234-246。

靖娟基金會(2022)，110 年兒童事故傷害新聞統計分析記者會，
<https://168.motc.gov.tw/csr/post/2207151354962>，擷取日期：2023 年 12
月 23 日。

(收稿 114/09/11，第一次修改 114/10/19，第二次修改 114/10/27，接受 114/11/03)

