

動力慢速運具安全管理之研究

A Study on Safety Management of Motorized Slow-Speed Transporters

許志誠 Chih-Cheng Hsu¹、周文生 Wen-Sheng Chou²、周文靜 Wen-Jing Chou³

摘要

國人使用自行車的風氣日趨盛行，自行車不僅是休閒工具，也逐漸成為短程使用的運輸工具。同時由人力或電力輔助操控的移動運具，如電動代步車、電動滑板車、賽格威、平衡車、風火輪等，目前尚無具體法規可規範，造成道路及人行道上的秩序及安全問題。本研究蒐集國內外動力慢速運具法規內容與管理機制比較分析，檢討個人代步載具與動力行動輔具之重要課題，從動力慢速運具管理原則與架構、定位與管理構想、通行路權、駕駛人規範、車輛規範等面向，提出慢速運具管理方案，並提出後續政策推動之建議，供主管機關施政之參考。

關鍵字：個人代步載具、動力行動輔具、動力慢速運具、安全管理

Abstract

In recent years, riding bicycles has been becoming increasingly popular in Taiwan. Bicycle not only is a recreational mode, but also has gradually become a mean of transportation for short distance traveling. Meanwhile, there appears mobile transporters that are manually controlled or power-assisted, such as mobility scooter, electric scooter, segway, electric hoverboard, electric unicycle, etc.

¹ 臺灣警察專科學校交通管理科副教授(聯絡地址:11696 臺北市文山區興隆路3段153號，電話(02)22308512 轉 3213，E-mail: chihcheng.hsu@gmail.com)。

² 中央警察大學交通學系教授。

³ 交通部運輸研究所運輸安全組研究員。

Currently, there are still no established laws to regulate those mobile transporters causing them to create traffic order and safety problems to roads and sidewalks. This paper collected local and foreign laws and management mechanisms of motorized slow-speed transporters, and then made a comparative analysis. This paper also reviewed the important issues concerning personal mobility devices and motorized mobility aids. Examining from the aspects of motorized slow-speed transporters' management principles and framework, positioning and management concept, right-of-way rules, driver regulations and transporter regulations, this paper proposed a management plan for slow-speed transporters. This paper also offered suggestions for subsequent policy promotion, which can be a reference for the competent authorities in implementing administration.

Keywords: personal mobility devices, motorized mobility aids, motorized slow-speed transporters, safety management.

一、前言

隨著社會經濟型態發展，自行車在國人日常生活中扮演的角色更加多元，除了具有個人短程代步的功能外，同時也成為休閒或運動時不可或缺的工具。自行車使用數量逐年增加，肇事與違規件數也有升高之趨勢，特別是電動自行車。依據內政部警政署統計資料(如表 1)，2019 年自行車肇事(指自行車騎士列第 1 當事人，肇責較大之一方)計 10,684 件，其中腳踏自行車占 6,896 件(64.5%)、電動自行車占 3,174 件(29.7%)、電動輔助自行車占 614 件(5.8%)。相較 2015 年，肇事數增加 2,679 件(+33.5%)，其中腳踏自行車增加 213 件(+3.2%)，電動自行車與電動輔助自行車則分別增加 2107 件(+197.5%)及 359 件(+140.8%)。取締自行車違規則由 2015 年 3,691 件逐年上升至 2019 年 56,059 件(+1418.8%)(內政部警政署，2015 年—2019 年)。電動自行車肇事件數持續增加，又發生如國中生騎乘肇事致人於死、酒駕肇事、設備改裝超速、欠缺安全配備等諸多問題，引起社會各界關注，並質疑我國慢車交通法規低度管理的現況，無法對其有效納管改善問題。

表 1 2015-2019 年自行車肇事件數與取締自行車違規統計(單位：件)

年別	腳踏自行車	電動自行車	電動輔助自行車	肇事件數	違規取締
2015	6683	1067	255	8005	3691
2016	6326	1166	285	7777	5673
2017	6169	1508	429	8106	6858
2018	6612	2327	525	9464	12308
2019	6896	3174	614	10684	56059
比較	213	2107	359	2679	52368
%	+3.2	+197.5	+140.8	+33.5	+1418.8

我國已於 1993 年成為高齡化社會，2018 年轉為高齡社會，推估將於 2026 年邁入超高齡社會(中華民國國家發展委員會，2019)。而隨著人口超高齡化發展，行動不便年長者或肢體障礙者仰賴電動代步車、醫療用電動三輪車與動力式輪椅等行動輔具，進行短程移動的需求與日俱增。早期交通部以行政函釋，將其定位為比照行人路權於道路通行，但這些行動輔具實質上為載具型式，常見以行人靠邊方式通行但卻是在道路上逆向行駛、利用輔具酒後駕駛等使用亂象，故僅以行人通行路權欲規範其行駛行為，勢必產生無法適用或規範不足等問題。Dowling et. al. (2015)研究指出，在都市以步行而設計的基礎設施上使用這些新興輔(載)具，應通盤考量對於行人或其他既有車輛所造成的影響。國內開放行動輔具上路使用多年，騎乘者常以車輛行駛方式，或因輔具無法通行行人空間時，直接於車道上慢速行駛影響其他機動車輛。輔具在人行道通行時，也發生如同人行道開放自行車與行人共道的情況，擠壓了行人的步行空間。綜觀國內對於動力行動輔具的使用需求殷切，但交通法規卻無明確定位、使用規定與行駛規則，亟待檢討訂定相關安全管理規範，以維護輔具使用者之權益。

歐美許多國家多年來投入自行車基礎設施的建設，致力於與大眾運輸整合發展，自行車騎乘軟硬體環境已臻完備。近年來，與自行車類似，同樣也具備短程運輸功能，且更輕巧便利的新興個人代步載具(如電動滑板車(electric scooter)、賽格威(segway)、平衡車(hoverboard)等)，因電動車輛產業的發展與共享經濟營運模式(如 Lime、Bird 等)的推動，正在進入或已進入許多國家，同時也透過法規制定使用管理規範，讓新式載具得以合法上路，並期待這些綠色運具(包含自行車)成為大眾運輸系統中的第一哩路與最後一哩路(first-and-last mile travel)。新加坡於 2018 年 5 月 1 日正式實施活躍通勤法(Active Mobility Act) (Land Transport Authority, 2020)，整合既有腳踏車、電動代步車、新興電動滑板車等各式運具進行嚴格管控，讓所有使用者(包含行人)能安全地共享道路。國人使用自行車已不僅是休閒工具，而是逐漸成為短程運輸工具。於此同時，民眾使用電動滑板車、賽格威在人行道或車道行駛也經常可見，然而現行交通法規視之為動力休閒器材一律禁止上路，等同發展較早的自行車形成獨占局面，在運具產業競爭與各式綠色運具使用風潮的作用下，勢必面臨具備相類似功能的動力載具要求共享道路空間的挑戰，故積極檢討我國個人代步載具使用定位與安全管理規範，實刻不容緩。

本研究所稱動力慢速運具，以設備限速在 25KPH 以下之動力自行車(電動自行車與電動輔助自行車)、新興個人代步載具、電動代步車與電動輪椅等輔具為範圍，透過蒐集先進國家法規管理概況作為借鏡，檢討我國交通法規管理現況與分析可行管理方式，並以道路安全系統為架構，分從通行路權、駕駛人之規範與車輛之規範等面向，研提安全管理方案。後續章節

安排如下：第二章為國內外管理現況回顧、第三章為管理規範檢討分析、第四章為安全管理方案；第五章為結論與建議。

二、文獻回顧

本章回顧國外新興動力慢速運具管理概況、我國動力慢速運具管理現況，以研擬相關安全管理規範。動力自行車部分，不同於新式運具須參考國外作法，主要以國內管理現況問題的檢討分析為主，將於第三章專節探討。

2.1 國外動力慢速運具管理概況

1. 日本

(1) 電動輪椅或步行輔助車視同「行人」(交通部運輸研究所，2019年)

依據日本道路交通法第2條與道路交通法施行規則第1條之規定，身心障礙者或步行困難者所使用之電動輪椅、電動步行輔助車(electric shopping cart)視同「行人」之一種。有關道路交通法施行規則的基準規定說明如下：

A. 車體大小：長度 120 cm、寬度 70 cm、高度 109 cm。

B. 車體構造：(1)動力來源係原動機應使用電動馬達；(2)車速上限不得超過 6KPH；(3)不得有危害行人之尖銳突出部分；(4)外觀上須有識別明確性，以有別於汽車或電動機車。

C. 其他因身體狀態之不得已而需使用不符合上述基準的輔具者，於受警察分局長之核可後，仍得維持「行人」之待遇。

由於身障者或高齡者使用電動輪椅等輔具極為普遍，致衍生許多交通事故，日本警察廳於 2001 年實施「為確保高齡者安全舒適行動能力之調查研究」，並於 2002 年委託日本交通管理技術協會，製作「有關電動輪椅之安全使用手冊(指南、方針、注意事項)」，主要內容包含交通事故案例、安全通行基本與應用、安全檢查維修等。有關騎乘者於道路上使用的一般規定、行駛人行道、穿越道路(平交道)與安全使用等規則，重點整理如表 2。

(2) 賽格威仍處試辦階段(交通部運輸研究所，2019)

在日本，賽格威係指平行配置的二輪中間有裝設電池之踩腳盤(plate)，於該踩腳盤上連結著帶有把手(handlebar)之直杆(pole)，並無腳踏板(pedal)、變速器、煞車等裝置，而係以身體前傾後退之操縱方

式進行移動。依據日本現行制度，車輛必須符合道路運送車輛法有關汽車或機車之保安基準，始得於道路通行。2015年7月日本修正道路運送車輛法施行規則，於認定特區內(例如茨城縣筑波市、愛知縣豐田市)進行實證實驗研究，以確認其在通勤或觀光等用途之安全性。2015年9月東京都警視廳亦於羽田機場導入公安用途。有關賽格威的使用，目前於日本的共識說明如下：

- A. 不符合道路運送車輛法之保安基準，故僅止於經「使用許可」在公園、廣場或設施之內使用。
- B. 一般認定為「小型特殊電動二輪車」，必須具有機車或汽車駕駛執照始得騎乘，且駕駛人必須年滿16歲以上。
- C. 必須限定在道路寬度3m以上之場所，並經過地方運輸局或警察分局之「使用許可」後，始得使用。為防止危險，必須配置一名以上之引導員。

表 2 日本電動輪椅騎乘使用安全規則

分類	騎乘使用安全規則
一般規定	<ul style="list-style-type: none"> • 遵守行人之交通標誌、交通號誌 • 禁止於行進中撐傘或手提行李 • 禁止於行進中使用電話 • 禁止酒醉駕車 • 禁止同車附載另一人
使用人行道或道路	<ul style="list-style-type: none"> • 於設有人行道時，應通行於人行道 • 於未設有人行道時，應通行於路側帶之右側(註：路側帶指道路未設人行專用道時，於車道側邊劃設白線，白線外側可供行人與自行車使用範圍) • 於未設有人行道及路側帶時，應通行於道路之右側 • 於人行道通行時，應盡最大程度之注意，以避免與行人或自行車撞擊
穿越道路(平交道)	<ul style="list-style-type: none"> • 於穿越道路時，應通行於行人穿越道，並讓車輛優先通行 • 於穿越視線不良之道路時，應暫時停車 • 於行經平交道時，應暫時停車並確認左右方 • 於跨越平交道時，應盡量直角通行，以免輪胎卡在鐵軌槽溝或輪胎脫落
安全使用	<ul style="list-style-type: none"> • 應避免通行於停車場內之車輛周圍 • 應避免於身體不適時駕車 • 應避免於大型車周圍通行 • 應避免於夜間駕車 • 應避免通行於凹凸路面、堤防、側溝與路肩傾斜之最側端 • 應避免通行於危險處所(路面結冰、升降梯、砂石泥濘、交通量多等) • 行進時不得將身體超出車外，以免失去平衡

(3) 動力式滑板車(electric kick scooter)視為「機車」(交通部運輸研究所，2019年)

滑板車主要以非動力與動力型式區分，非動力式的人力滑板車不屬於「車輛」，而被歸類為「玩具」，依據日本道路交通法第76條第4項第3款之規定「任何人不得於交通頻繁之道路，戲球、溜滑輪或相類似之行為」。而動力式滑板車，依據道路交通法及道路運送車輛法之相關規定，被歸類為交通工具，但因滑板車並無裝設腳踏

板，故不屬於自行車，日本交通法規視其等同為「電動小型車輛」而以「機車」處理，其定義與騎乘使用規則如表 3。

表 3 日本動力式滑板車定義與騎乘使用規則

定義	騎乘使用規則
<ul style="list-style-type: none"> • 車體構造：堅固的剛性車體骨架、小型輪胎。 • 動力來源：鋰電池(lithium battery)等。 • 乘用方式：於車體骨架裝設供兩腳站立之面板，得以於車體上站立乘車。 • 保安基準：把手之部分得為折疊構造，並應設有煞車器、警音器、前照燈、尾燈、煞車燈、後部反射器、車牌燈、後照鏡、方向指示器(winker)。 	<ul style="list-style-type: none"> • 視為「機車」，其最高速限為 20KPH。不得通行於人行道、路側帶、自行車道。 • 應取得駕駛執照(機車或汽車駕駛執照)。 • 應加入強制損害賠償責任保險。 • 應攜帶駕駛執照及損害賠償責任保險證書。 • 應登錄車牌並依規定掛車牌。 • 應戴機車用安全帽。 • 據汽車損害賠償保障法之規定，人身事故之損害賠償適用無過失責任。

2.美國(紐約)

(1)電動個人代步載具允許上路

截至 2016 年 2 月，45 個州和哥倫比亞特區已頒布立法，允許在人行道、自行車道和部份道路上使用電動個人代步載具(Wikipedia, 2018)。以美國紐約綜合法律(Consolidated Laws)為例，其法定名詞為電動個人代步移動載具(Electric Personal Assistive Mobility Device, EPAMD)(The New York State Senate, 2018)，指以自行平衡，兩個非串聯輪式(非前後直排)裝置，設計用於透過電力推進系統的個人運輸裝置，其平均輸出功率不超過 750 瓦(1 馬力)；當在水平面上，由一個 170 磅的操作員騎乘時，僅由其電力推進系統推動時，其最高速度每小時不到 12.5 英里。

(2)紐約綜合法律對於電動個人代步載具在道路上之騎乘使用規定(The New York State Senate, 2018)

- A. 行駛道路：(1)騎行於為非機動車輛或運具所保留的道路、路肩和車道上；(2)不得在州立公園或歷史遺址內使用。
- B. 駕駛者、附載與車輛規範：(1)操作者應為 16 歲以上；(2)操作者要妥適配戴安全帽；(3)附載人數不得超過設備設計裝置的數量；(4)操作者不得攜帶包裹、捆綁物或物品，足以妨礙其至少一隻手握住把手或妨礙其視線；(5)配備燈光、鈴號與煞車系統；(6)未經報告不得擅離所涉及的交通事故現場。
- C. 騎乘使用與路權規範：(1)讓路權給行人與機動車輛；(2)從私人道路、車道、小巷或其他地方進入道路之前，應於路邊完全停下；(3)操作者不得超越人行道上的行人，除非有足夠的空間可繞過行人，並且透過聲音裝置向該行人發出警告；(4)不得攀附其他運具或行

駛中車輛；(5)在日落後半小時至日出前半小時期間，不得在室外操作，除非穿著易於被看見的反光衣物或淺(亮)色的材料。

3.新加坡(Land Transport Authority, 2020)

2018年5月1日新加坡正式實行活躍通勤法(Active Mobility Act)，以打造具包容性、安全舒適的交通環境為目標，讓行人、各式慢速運具使用者能安全地共享道路。有關運具定義、公共路徑上使用的腳踏車和個人代步工具必須符合裝置標準、使用道路與零售商管理說明如表4。

表4 新加坡個人移動裝置管理規範

面向	管理規定
運具定義	<ul style="list-style-type: none"> • 電動腳踏車(Power-Assisted Bicycle, PAB)：指電動輔助自行車等設備。 • 個人代步工具(Personal Mobility Device, PMD)：如踩踏式滑板、電動滑板車、電動獨輪車、平衡踏板車等設備，最高速度不可超過25KPH。 • 個人代步援助工具(Personal Mobility Aid, PMA)：指電動輪椅或電動代步車等設備，器材最高限速為10KPH。
運具標準	<ul style="list-style-type: none"> • 重量：為降低被害人在交通事故中造成嚴重傷害的風險，腳踏車和個人代步工具重量限制不可超過20kg。 • 寬度：為確保個人代步工具不占據整條人行道，讓行人與騎乘者能安全共用行人道，腳踏車和個人代步工具寬度限制不可超過70cm。 • 註冊：所有電動滑板車和電動腳踏車車主必須註冊。 • 標準：個人代步工具須符合UL 2272標準(2021年1月1日起生效)(UL 2272已為美國和加拿大兩國國家標準，規範對象涵蓋電動平衡車、電動滑板車等各種個人電動代步載具)。
使用道路	<ul style="list-style-type: none"> • 共用道(shared paths)(指腳踏車道與公園連道(Cycling Paths and Park Connectors))：腳踏車、電動腳踏車、個人代步工具、個人代步援助工具可使用，限速25KPH。 • 人行道(footpaths)：腳踏車、非動力式的個人代步工具(non-motorised PMD)、個人代步援助工具可使用，限速10KPH。 • 道(公)路(roads)：腳踏車、電動腳踏車可使用，需遵守該道路之速限規定
零售商管理	<ul style="list-style-type: none"> • 強制要求提出警告通知 • 不展示和宣傳不合規定的設備 • 不銷售用於道(公)路的個人代步工具 • 不得更改或修改設備以使其不合規範 • 不銷售在公共路徑上使用的不合規定設備

4.英國(GOV.UK, 2019)

(1)電動代步車與動力輪椅分型管理、使用資格條件與設備規格

英國公路法所稱電動代步車及動力輪椅(powered wheelchair)指供行動不便者使用的載具，有關其區分類型(類型二(Class 2)與類型三(Class 3))、使用資格條件與設備規格等規範說明如表5。

表 5 英國電動代步車與動力輪椅動管理規範

面向		管理規定
運具類型	類型二 (Class 2)	<ul style="list-style-type: none"> 僅能在人行步道、行人步行區域行駛，不能在路上使用(除非沒有人行道) 最高車速為 4MPH。
	類型三 (Class 3)	<ul style="list-style-type: none"> 可在人行步道、行人步行區域及車道上行駛，但須優先行駛於人行步道、行人步行區域。在路上使用時，不能在公車道、自行車專用道或高速公路(motorways)上行駛，且應避免使用限速超過 50 英里的雙向實體分隔公路(Dual carriageways) 在人行步道等非車道上最大速度為 4MPH(6.4KPH)，在車道上最大速度 8MPH(12.9KPH)。 駕駛者必須年滿 14 歲，並辦理註冊登記(無須取得駕照)。
資格條件		<ul style="list-style-type: none"> 由於受傷，身體殘疾或醫療情況而行走困難者 正在訓練殘疾使用者 在車輛售出之前展示車輛者 正在進行運具維護或修理者
設備規格		<ul style="list-style-type: none"> 最大空載重量 150kg 最大寬度 85cm 裝置限速器限制速度 4MPH 最高速度 8MPH 配備有效剎車制動系統、反光設施、前方與後方之照明設施、方向指示設施、喇叭、後照鏡等

(2)個人運輸載具仍處請求允許上路階段：2008 年保守黨和自由民主黨曾遊說工黨政府修改法律，允許賽格威使用公共自行車道，但 2011 年仍有騎賽格威在人行道被起訴罰款的判決。另在蘇格蘭，根據 1984 年之道路法，在公共人行道上騎行仍為違法(Wikipedia, 2018)。

5. 澳洲

(1)動力個人移動設備(motorised personal mobility devices)不得上路：設備具有自平衡，陀螺穩定系統，單輪或併排配置的輪子，包括體感平衡車、賽格威、YikeBikes、Monowheels、電動獨輪車(Solowheels)與其他自平衡電動裝置。前述設備定位為機動車輛，由於機動車輛在澳洲上路，須滿足註冊和許可要求，因設備不符合註冊標準無法登記，亦不得在公共道路、人行道或道路相關區域合法使用(State Government of Victoria, 2018)。

(2)動力滑板車(motorised scooter)歸屬機車：具有與腳踏滑板車相同的功能，透過將一隻腳推向地面、電動機或兩者的組合來移動，配備有一台電動機，最大功率輸出為 200 瓦或更低。在平地上騎行時，行駛速度不能超過 10KPH。動力滑板車被歸類為機車，由汽油發動機提供動力，最大功率超過 200 瓦，可以超過 10KPH，車輛經註冊且

駕駛者擁有機車駕照或學習許可證，只能在道路上使用，亦可以在私有場域使用(State Government of Victoria, 2018)。

- (3) 電動輪椅、電動代步車等輔具比照行人：依據澳洲道路安全法(Road Safety Act)、道路安全與道路規則(Road Safety Roads Rules)規定，電動輪椅、電動代步車因不屬於機動車輛，故無法註冊，其行進速度不超過 10KPH，空載重量不超過 110kg，供因受傷、身障或醫療等情況而無法行走、行走困難者且僅供單人使用，無行走困難者不允許使用，使用時需遵守行人使用道路相關規定(Vicroads, 2016)。

6. 德國

- (1) 賽格威允許使用部分道路：自 2009 年 7 月 25 日起，Segway PT i2 被允許在城市範圍內的自行車道和公共道路上使用。在城市範圍之外，賽格威不得用於聯邦公路、聯邦高速公路、州道和區域道路。在人行道和步行區騎行賽格威進行城市觀光須特殊許可。賽格威被歸類為電動助行器(electronic mobility aid)，此為專為 Segway PT 定義的車輛分類。在公共道路上使用的賽格威必須配備前後照明燈、反光板、車鈴和保險牌。騎行者必須購買車輛保險並至少持有 M 型(輕便機車)駕照(Wikipedia, 2018)。
- (2) 個人輕型電動車管理規則(the Regulations on Personal Light Electric Vehicles, PLEV)：個人輕型電動車在德國也受到高度討論，包括電動滑板車(e-scooters)、賽格威、體感平衡車和電動滑板(e-skateboard)等微型移動載具，係由電池驅動，具有零排放、小巧輕便、可折疊和便於攜帶等特徵，在連接不同的交通工具，特別是短距離最後一哩方面具有特殊的附加價值。為在城市中實現現代化、環保與潔淨的新形式移動力，同時確保道路安全。德國聯邦參議院於 2019 年 5 月通過聯邦運輸和數據基礎設施部(Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure)提出「個人輕型電動車管理規則」，並於 2019 年 6 月正式生效(Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, 2019)，其須符合的條件概況彙整如表 6。

表 6 德國 2019 年個人輕型電動車管理規範概況

面向	管理規定
設備規格	<ul style="list-style-type: none"> • 最高設計速度 6 KPH 至 20KPH • 功率限制為 500 瓦(特殊自平衡車輛為 1,400 瓦) • 要有把手(handlebar) • 符合道路安全規則的最低要求(煞車制動和照明系統、車輛運動和電氣安全等)
使用條件	<ul style="list-style-type: none"> • 最低使用年齡限制 14 歲 • 不需駕照或測試證明 • 鼓勵但不強制配戴安全帽 • 上路前需納保，並於運具貼上保險貼紙 • 應優先行駛於具實體分隔的自行車道(cycle track or a cycle lane)，若無實體分隔的自行車道，則可使用車道(carriageway)

2.2 我國動力慢速運具管理現況

1. 動力自行車(電動自行車與電動輔助自行車)管理規範

道路交通管理處罰條例第 69 條第 1 項將慢車區分為自行車與其他慢車。自行車再細分為腳踏自行車、電動輔助自行車(指經型式審驗合格，以人力為主、電力為輔，最大行駛速率在 25KPH 以下，且車重在 40kg 以下之二輪車輛)與電動自行車(指經型式審驗合格，以電力為主，最大行駛速率在 25KPH 以下，且車重不含電池在 40kg 以下或車重含電池在 60kg 以下之二輪車輛)等三類。其他慢車指人力行駛與獸力行駛車輛，非屬本研究範圍。

2. 電動輪椅與電動代步車等輔具比照行人路權管理

依照交通部行政函釋，電動代步車、電動輪椅等輔具，其屬行政院衛生福利部所公告之醫療器材者，視為行人活動，在道路上使用必須遵守道路交通安全規則第 7 條、第 133 至 139 條行人管制規定，並適用道交條例第 78 至 81-1 條行人違規處罰。前述輔具依據醫療器材管理辦法第 3 條第 2 項之規定，指(1)醫療用電動代步車(Motorized vehicle for medical purposes)：醫療使用之汽油燃料或電池動力式醫用器材，供行動不良的人作為戶外交通工具，其最大速限為 10KPH；(2)動力式輪椅(Powered wheelchair)：醫療使用之輪式電池動力式器材，可供受限於坐姿的患者行動時使用。

非屬衛福部公告之醫療器材，而係廠商製造或進口之電動休閒車等動力載具，除非依規定經型式審驗合格，並規定領用牌照或取得審驗合格標章者(如電動自行車及電動輔助自行車)得行駛道路外，其餘不得上

路，違規者依道路交通管理處罰條例第 32-1 條規定「動力載具、動力運動休閒器材或其他相類之動力器具違規行駛道路」處罰。

3. 賽格威、電動滑板車、平衡車和獨輪車等載具禁止上路

前述國外新興個人代步載具，包括賽格威、電動滑板車、體感平衡車和電動獨輪車等，屬道路交通管理處罰條例第 32 條之 1 所稱之動力載具或運動休閒器材，禁止於道路上行駛或使用。

2.3 動力慢速運具管理借鏡

前述國外管理概況顯示，各國動力慢速運具尚無一致的名稱且型式多樣，依使用目的可分為「生活必需而使用」與「個人運輸或遊憩休閒而使用」(圖 1, Bruneau and Maurice, 2012)。本研究參考道路交通管理處罰條例第 78 條第 2 項之規定，將生活用途的動力式輪椅(motorized wheelchair)、三輪或四輪電動代步車(mobility scooter)等，稱為「動力行動輔具(Motorized Mobility Aids, MMA)」；參考新加坡法規，將個人運輸或休閒用途的電動滑板車、賽格威、平衡車等，稱為「個人代步載具(Personal Mobility Devices, PMD)」。借鏡國外管理作法說明以下：

1. 動力行動輔具管理借鏡

- (1) 法規明確定位：我國將使用屬醫療器材合法之動力行動輔具定位為行人活動，應遵守行人交通管制規定，與國外作法相同，但我國僅以行政函文的方式規定，相較日本、英國、新加坡以法規明定，明顯欠缺法律授權，基於法律保留與明確性之原則，建議仍應以法規予以定義與定位。
- (2) 訂定使用道路型式：高齡化社會年長者與行動不便者從事相關活動非常仰賴的動力行動輔具，而城市依行人行走設計的基礎設施，對輔具使用者並不友善，使用者無法單一以「行人定位」通行於行人空間，常必須轉換為「行車定位」通行於車道。新加坡活躍通勤法明確界定各種運具對應可使用的道路型式與速度限制，值得我國借鏡，但仍須依國內交通環境進行周延考量。
- (3) 訂定使用與騎乘管理規範：動力行動輔具為載具型式，依照行人行走規定欲規範其行駛行為，顯無法完全適用並衍生問題。例如：行人無人行道可在道路逆向或順向靠邊行走，但行動輔具是否比照？在人行道與行人或自行車互動準則為何？在車道上與汽車、機車或慢車互動準則為何？行駛過程使用行動電話、酒後駕車、載人載物之裝載規定等問題，建議參考日本、新加坡等國家作法，明確訂定騎乘使用管理規範與通行安全指引。



圖 1 依使用目的區分之慢速運具：生活必需(左)個人運輸或遊憩休閒(右)

2. 個人代步載具管理借鏡

個人代步載具的發展與使用正方興未艾，特別是電動滑板車等新型態的個人電動代步載具，歐洲標準化委員會(The European Committee for Standardization, CEN)現已在制訂「個人輕型電動車」(PLEV)的標準，包含自平衡車和立式車，其最高時速可達 20KPH。電動滑板車被設計為機動車輛的替代品，利用都市的自行車道、車道或人行道，使用者毋須仰賴汽機車，而能快速完成短程旅運需求，為一種新穎、快速與便捷的運輸方式。此外，該運具體積小，能更方便在捷運、地鐵、公車等不同的大眾運輸之間進行轉乘，對於都市運輸最後一哩路相當有效，也被期待成為永續運輸具潛力的推動方案。但許多國家對於此類個人代步載具的法律框架還很模糊或正擬定中，有些國家已允許其在具有一定條件下使用公共道路，新加坡、德國更進一步制定新的法規，規範此類運具的使用與業者的管理。有關國外個人代步載具管理借鏡說明如下：

(1) 法規管理規範

- A. 載具型式：載具基本型式納入規範，如電動滑板車前後直排輪式、自行平衡車具陀螺穩定系統，併排配置或單輪、是否具把手握桿等設備。
- B. 載具特性：
 - (a) 載具靜態特性：各國對載具訂定其長度、寬度、高度或重量等靜態特性，但規定項目不一、規格也不一。
 - (b) 載具動態特性：各國基本上均界定為慢速載具，規範其速度與輸出功率等動態特性，一般速度限制在 20KPH 或 25KPH 以下，但各國不一，也會依使用道路條件不同設定不同速限。
 - (c) 依據交通系統安全與交通環境條件而定：儘管各國對於載具靜態與動態均有些許差異，本研究認為運具規格的設定，主要應基於交通系統安全(OECD, 2008)的核心理念，設定載具重量、運行速度等門檻，藉以降低運具運行動能造成嚴重傷亡的風險。此外，運具尺寸亦須考量各自道路條件(如自行車道、人行道的寬度)而定。
- C. 載具安全配備要求：煞車制動、照明系統、車輛運動和電氣安全等。

D.訂定安全管理規範：如同前述動力行動輔具，各國法規亦明確訂定使用道路型式、騎乘使用規則與業者管理等規範。

E.大體上各國對於電動滑板車此類屬個人化的小型電動運輸載具，較趨向於自行車的定位，採取限齡、不要求駕照、強制戴安全帽、載具型式認證、登記掛牌或強制保險等管理作法。

(2)實施衍生問題與法規定位調整

A.衍生交通秩序與安全問題：歐美許多城市引進共享電動滑板車模式，在期望增加運輸便利改善都市交通的同時，也衍生如載具被任意停放於街道與人行道、在沒有自行車道的街道直接霸占人行道、在車道與汽車爭道等諸多問題。法國巴黎近期因電動獨輪車、個人行動載具入侵人行道，引發民眾反彈，運輸部門宣布自 2019 年 9 月開始取締罰款，並要求騎乘者在人行道使用時，以推行方式前進且引擎必須關閉(RFI, 2019)。Austin Badeau 等人(2019)研究美國鹽湖城推動滑板車共享計畫後，使用電動滑板車創傷人數大幅增加。Nikan K. Namiri 等人(2019)研究指出，美國 2014 年至 2018 年使用電動滑板車的傷害與住院人數顯著增加，年齡在 18 至 34 歲之間者為受傷最多的組群，該年齡層住院人數相較 2014 年增加 354%，而 18 歲以下年齡層增幅為 2%。顯示開放這些新式載具上路前，除法規許可外，完善的推動計畫與配套管理措施非常重要。

B.未符標準的載具上路引發公安事故：新加坡政府為改善個人電動代步工具公共通行安全並減少電動滑板車火災事件發生，陸路交通局(LTA)自 2019 年 7 月 1 日開始，對電動滑板車、電動腳踏車實施登錄註冊制度，非經註冊禁止於道路使用，並要求 2021 年起須符合 UL2272 國際安全標準認證。

C.不同型式載具操控安全與使用道路定位仍在調整：德國 2019 年 6 月生效之「個人輕型電動車管理規則」，以具把手型式之電動載具(如電動滑板車)為範圍，未具把手型式的平衡車尚在討論未包含在新法規內。另外原草案建議採取「使用人行道(最低年齡限制 12 歲，速度不超過 12KPH 的載具)」與「使用車道與自行車道(限齡 14 歲，速度不超過 20KPH 的載具)」雙模式通行，最後僅通過「使用車道與自行車道(限齡 14 歲，速度不超過 20KPH 的載具)」模式，不得使用人行道(Chris Randall, 2019)。

三、我國動力慢速運具管理之檢討分析

3.1 動力慢速運具事故分析

1.動力行動輔具與個人代步載具事故分析

表 7 分析民國 102 至 106 年非機動汽機車的各種身分(行人、自行車與慢車等)交通事故傷亡人數與所占百分比(以原始警察登記資料,死亡為 24 小時內統計)(交通部運輸研究所運輸安全網站,2019 年)。近年慢車與行人死亡人數占總數 16%~22%,受傷人數占總數 7%-8%,其中多數為行人與自行車,其他人及慢車死亡人數占總數不到 1%,受傷人數占總人數僅約 0.3%。本研究所稱動力行動輔具包含在道路交通事故報告表(二)第 26 欄當事者區分「人」的選項,但欄位細項無動力行動輔具,無法直接由調查報告表資料進行統計。動力輔具個案常見為不依行人管制規定或不依標線標誌號誌指示、車道中順向行駛遭車輛追撞、逆向行駛與他車擦撞或對撞等肇事型態。另外,個人代步載具因禁止上路,同樣地於調查報告表無任何資料,並非其未發生事故,而是肇事案件未列入交通事故處理,即使是與汽機車或慢車發生交通事故,填報調查報告表都為其他或不明等選項。Bruneau and Maurice (2012)檢視新式個人代步載具管理情形的研究指出,運具使用面臨法規或市場無規範、道路環境不適合運具使用等課題,同時也提出可供分析載具使用情形相關資料不足的問題。我國於民國 95 年已函釋合法的動力行動輔具可比照行人上路,個人代步載具於道路上使用也日益增加,需要相關資料(如肇事違規)以分析瞭解其使用情形。

表 7 民國 102~106 年交通事故各種用路身分之傷亡人數與所占百分比

年份	機動汽機車		非汽機車駕(乘)者								其它及不明		總計
			行人		自行車		其他人及慢車		小計				
死亡人數													
102	1,526	79.1%	249	12.9%	130	6.7%	14	0.73%	393	20.4%	9	0.5%	1,928
103	1,422	78.2%	244	13.4%	126	6.9%	19	1.04%	389	21.4%	8	0.4%	1,819
104	1,307	77.1%	233	13.7%	129	7.6%	17	1.00%	379	22.3%	10	0.6%	1,696
105	1,271	79.2%	223	13.9%	87	5.4%	11	0.69%	321	20.0%	12	0.7%	1,604
106	1,201	79.2%	146	9.6%	88	5.8%	8	0.53%	242	16.0%	74	4.9%	1,517
受傷人數													
102	340,915	91.3%	15,225	4.1%	14,874	4.0%	1,407	0.38%	31,506	8.4%	1,149	0.3%	373,570
103	379,038	91.7%	16,334	4.0%	16,029	3.9%	1,228	0.30%	33,591	8.1%	575	0.1%	413,204
104	376,696	91.9%	15,435	3.8%	15,945	3.9%	1,357	0.33%	32,737	8.0%	638	0.2%	410,071
105	369,002	91.8%	15,871	3.9%	15,364	3.8%	1,268	0.32%	32,503	8.1%	568	0.1%	402,073
106	358,833	91.0%	10,484	2.7%	15,512	3.9%	1,039	0.26%	27,035	6.9%	8,330	2.1%	394,198

2. 動力自行車事故發生率與嚴重度分析

分析近 5 年自行車事故傷亡情形，由表 8 可知，除腳踏自行車外，電動輔助自行車與電動自行車事故傷亡人數隨著車輛數(核發的合格標章數)的倍數增加而增加，若以事故發生件數占車輛數的比例作為事故率指標觀察事故發生頻率，近年電動輔助自行車之事故率呈微幅下降趨勢，電動自行車之事故率則未明顯增加，二者近 5 年平均事故率以電動自行車的 0.95% 高於電動輔助自行車的 0.45%；而與機車同期平均事故率 1.93% 進行比較發現，機車事故率為電動輔助自行車及電動自行車的 2.0~4.3 倍，明顯較高，腳踏自行車以 106 年自行車使用狀況調查報告推估之車輛數 1,016 萬估算，其事故率約 0.13% 為最低。另以事故死亡人數占死亡、受傷及未受傷人數比例做為致死率指標觀察事故嚴重度發現，近年各類自行車事故之致死率大致呈下降趨勢。腳踏自行車與電動輔助自行車近 5 年平均事故致死率約為 1.4%，電動自行車為 0.62%，較腳踏自行車及電動輔助自行車為低。整體而言，電動自行車事故發生件數雖因車輛數增加而有增加，但事故率未明顯增加，致死率亦不高，應與腳踏自行車及電動輔助自行車事故風險相近。

為進一步瞭解自行車與不同運具使用者發生碰撞時的傷害情形，本研究篩選 106 年各式自行車涉入事故件數統計如表 9，以不同碰撞運具來看，各式自行車發生碰撞仍以與小型車、機車占 8 成以上為最主要之碰撞車種，與行人發生碰撞比例最少，僅不到 2%。

不同碰撞運具之嚴重度如表 10，當自行車與行人發生碰撞時，以行人方傷亡比例較高，造成行人的致死率(死亡人數占死傷及未受傷人數比例)為 0~0.7%；當自行車與自行車互為碰撞時，致死率為 0~0.6%；當自行車與機車發生碰撞時，以自行車方傷亡比例較高，自行車方致死率為 0~0.7%(機車方致死率亦相當)；而當自行車與小型車發生碰撞時，無論死亡或受傷均以自行車方為主，致死率在 0.3%~2.2%，小型車方則多半未受傷；當自行車與大型車發生碰撞時，自行車方傷亡情況更為嚴重，致死率高達 4.5%~11%，顯示機動車輛對自行車、行人等弱勢用路人生命安全的威脅程度，特別是越大型的車輛，其威脅程度越高，而各類自行車與其他運具碰撞時，腳踏自行車的致死率均高於電動輔助自行車及電動自行車，也是另一值得觀察的現象。

表 8 民國 102-106 年自行車事故傷亡統計

年度	車輛數(輛) A	事故數 (件) B	30 日內 死亡 C	受傷 D	未受傷 E	總計(人) F=C+D+E	事故率 B/A	致死率 C/F	
腳踏自行車	102	-	14,029	242	13,071	915	14,228	-	1.70%
	103	-	14,673	226	13,661	993	14,880	-	1.52%
	104	-	14,089	210	13,108	1,014	14,332	-	1.47%
	105	-	13,331	171	12,358	1,005	13,534	-	1.26%
	106	10,160,000	12,746	178	11,763	1,007	12,948	0.13%	1.37%
	合計	-	68,868	1,027	63,961	4,934	69,922	-	1.47%
電動輔助自行車	102	65,871	324	5	303	16	324	0.49%	1.54%
	103	83,451	433	10	392	32	434	0.52%	2.30%
	104	108,516	516	14	456	46	516	0.48%	2.71%
	105	139,847	582	4	522	62	588	0.42%	0.68%
	106	190,687	766	5	676	89	770	0.40%	0.65%
	合計		2,621	38	2,349	245	2,632	0.45%	1.44%
電動自行車	102	139,621	1,208	13	1,103	97	1,213	0.87%	1.07%
	103	167,531	1,589	12	1,450	128	1,590	0.95%	0.75%
	104	203,851	1,983	15	1,802	179	1,996	0.97%	0.75%
	105	234,220	2,233	12	2,028	200	2,240	0.95%	0.54%
	106	296,068	2,864	10	2,574	306	2,890	0.97%	0.35%
	合計		9,877	62	8,957	910	9,929	0.95%	0.62%
機車	102	14,195,123	248,875	1,798	283,710	35,137	320,645	1.75%	0.56%
	103	13,735,960	275,760	1,833	315,723	40,318	357,874	2.01%	0.51%
	104	13,661,719	273,080	1,744	313,756	41,093	356,593	2.00%	0.49%
	105	13,668,227	271,414	1,702	308,458	42,350	352,510	1.99%	0.48%
	106	13,755,582	264,228	1,594	302,018	42,648	346,260	1.92%	0.46%
	合計		1,333,357	8,671	1,523,665	201,546	1,733,882	1.93%	0.50%
<p>註：1.資料來源：交通部道安資訊平台，本研究整理。</p> <p>2.本表傷亡人數不含搭載的乘客。</p> <p>3.腳踏自行車之車輛數採臺閩地區 106 年自行車使用狀況調查報告(交通部統計處)推估值；電動輔助自行車及電動自行車之車輛數採交通部核發之合格標章數；機車之車輛數則採交通部統計處公布之機動車輛登記數。</p>									

表 9 民國 106 年自行車涉入事故件數統計

自行車別\碰撞運具別	大型車	小型車	機車	自行車	行人
腳踏自行車(%)	227(1.9%)	4423(36.5%)	6941(57.3%)	395(3.3%)	139(1.1%)
電動輔助自行車(%)	16(2.0%)	309(39.4%)	351(44.7%)	102(13.0%)	7(0.9%)
電動自行車(%)	60(2.1%)	1242(43.9%)	1150(40.6%)	342(12.1%)	36(1.3%)

註：1.資料來源：交通部道安資訊平台，本研究整理。2.自行車與自行車碰撞可能會有重覆計算情形。3.本表不含單車事故，若為多車碰撞事故，合計件數可能會有重覆計算情形

表 10 民國 106 年自行車涉入事故傷亡人數統計

碰撞運具別		自行車方傷亡人數			非自行車方傷亡人數		
		腳踏	電動輔助	電動	腳踏	電動輔助	電動
大型車	受傷	196	16	62	3	0	0
	死亡	25	1	3	1	0	0
	未受傷	7	1	2	224	16	60
	致死率	11.0%	5.6%	4.5%	0.4%	0.0%	0.0%
小型車	受傷	4,300	328	1,323	49	3	22
	死亡	99	4	4	2	0	0
	未受傷	79	10	39	4,515	314	1258
	致死率	2.2%	1.2%	0.3%	0.04%	0.0%	0.0%
機車	受傷	6,143	312	1,007	5,525	293	964
	死亡	51	0	1	14	3	1
	未受傷	828	66	220	2,012	87	288
	致死率	0.7%	0.0%	0.1%	0.2%	0.8%	0.1%
自行車	受傷	567	146	547	/		
	死亡	4	1	0			
	未受傷	151	32	73			
	致死率	0.6%	0.6%	0.0%			
行人	受傷	68	4	24	125	6	33
	死亡	0	0	0	1	0	0
	未受傷	71	4	13	14	1	4
	致死率	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%

註：1.資料來源：交通部道安資訊平台，本研究整理。 2.本表以事故發生 30 日內死亡計。 3.傷亡人數包含該運具搭載之乘客。

3.2 動力慢速運具管理規範分析

1.動力自行車低度管理，動力行動輔具未規範與個人代步載具禁止上路

表 11 從運具定義、車輛牌照或審驗標章、駕駛人資格與行駛規則等管理面向，列出交通法規對機車與動力慢速運具的規範情形如下：

- (1)機車管理：表 11 顯示，道路交通法規以專章在各管理面向對機車訂定完整規範。
- (2)自行車管理：從車輛牌照或標章管理與駕駛人資格等二個面向來看，相較機車，法規係採低度管理，僅規範電動自行車與電動輔助自行車須審驗與張貼標章。從駕駛人資格面向來看，僅在腳踏自行車與電動輔助自行車的駕駛人附載幼童時，須滿 18 歲以上。其他均未對駕駛人年齡、取得駕駛資格條件等有所限制。於行駛規則面向，自行車依既有慢車行駛專章規範。
- (3)動力行動輔具管理：行政函釋視為行人，依行人管制規定。
- (4)個人代步載具管理：屬於法規規定禁止上路之載具，其餘無任何規定。

表 11 交通法規對於機車與動力慢速運具之管理規範

運具種類		法規定義	法規管理		
			車輛牌照或標章	駕駛人資格	行駛規則
機車	大型、普通重型、普通輕型、小型輕型	公路法第 2 條 道安規則第 3 條	道交條例第 2 章汽車 道安規則第 2 章牌照檢驗	道交條例第 2 章汽車 道安規則第 3 章駕駛人	道交條例第 2 章汽車 道安規則第 4 章裝載行駛
	腳踏 電動輔助 電動	公路法第 2 條 道交條例第 69 條 道安規則第 6 條	道交條例第 69 條之 1 道安規則第 115 條、115-1 條、119 條	道交條例第 76 條(腳踏自行車及電動輔助自行車駕駛人附載幼童)	公路法第 58 條 道交條例第 3 章慢車 道安規則第 5 章慢車
動力行動輔具(電動代步車或電動輪椅)		行政函釋屬醫療器材者視為行人	無	無	依行人規定
個人代步載具(動力載具、運動休閒器材)		道交條例第 32-1 條	無	無	無

2.各種道路型式均有運具或行人混流情形，如何安全共享道路為重要課題

- (1)使用人行道：表 12 顯示，人行道不僅提供行人通行，在行人自行車共道之人行道(設有遵 22-1 標誌)，多數未限制可行駛的自行車種類，除了腳踏自行車之外，電動自行車與電動輔助自行車均可通行，其設備速限 25KPH，在人行道行駛對行人產生極大的威脅，故原則應

限制例外再開放通行。另動力行動輔具可上人行道，但法規未規範騎乘使用規則。個人代步載具則是不得使用。

- (2)使用自行車道：表 12 自行車交通狀況相對於慢車道單純，為供各式自行車專屬騎乘空間，未來其他動力慢速運具如能合法上路，以專用型式的自行車道勢必受其他使用者在分享道路空間上的競爭。
- (3)使用慢車道：表 12 顯示，普通重型、大型重型機車以外之機車(普通輕型、小型輕型與普通重型)與自行車(腳踏、電動輔助與電動)等 6 種運具依規定均可行駛慢車道，此外尚有表 12 註 1 例外情形，大型重型機車與四輪以上汽車也會進入慢車道。機動車輛與慢速運具同在慢車道行駛，儘管慢車道已限速 40KPH，但運具間運行的速度差異大且車流動線混雜等問題，仍待改善。
- (4)使用一般(快)車道：表 12 顯示為汽機車等機動車輛的行駛空間，動力慢速運具只在例外時於車道右側路邊或靠邊通行，同樣存在上述速差與混流等問題。

表 12 交通法規對於機車與動力慢速運具行駛道路類別之管理規範

運具種類		道路類別			
		人行道	自行車道	慢車道	一般(快)車道
機車	大型重型	×	×	△(註 1)	V
	普通重型、普通輕型與小型輕型			V	V(註 2)
慢車	自 腳踏	△(註 3)	V	V	△(註 4)
	行 電動輔助				
動力行動輔具 (電動代步車或電動輪椅)		V	×	△(註 5)	△(註 5)
個人代步載具 (動力載具、運動休閒器材)		×	×	×	×
註 1.起駛、準備轉彎、準備停車或臨時停車。 2.未劃分快慢車道，行駛最外側二車道；已劃分快慢車道，行駛最外側快車道及慢車道。 3.設有「遵 22-1」，專供行人及自行車通行，並以行人通行為優先。 4.未劃設慢車道，靠右側路邊行駛。 5.未劃設人行道之道路，應靠邊行走。 6.V 表示允許通行；×表示禁止行駛；△表示有條件通行。					

3.動力慢速運具與機動汽機車混流，速差大有安全疑慮

- (1)設備速限：表 13 顯示，以電力傳動型式的小型輕型機車採取 45KPH 速限，電動自行車與電動輔助自行車採取 25KPH 以下速限。電動代

步車依據「醫療器材管理辦法」附件一規定屬醫療器材者最大速限為 10KPH。其他運具在設備規格上無特別的速限規定者，行駛時受道路速限的限制。

(2)道路速限：在無標誌或標線規定道路速限時，市區一般車道或快車道行車速限為 50KPH，慢車道為 40KPH。由表 13 可知，快車道或慢車道在某些條件下，都有「汽車-機車-慢車-動力行動輔具」混流的機會，在無人行道或無分向標線的生活巷道，更是所有車輛與行人一起共用道路，運具間行駛速度差異過大易有交通安全之疑慮。

表 13 交通法規對於機車與動力慢速運具之設備速限與道路速限之管理規範

運具種類			設備速限	對車輛行駛道路之速度限制			
				人行道	自行車道	慢車道	一般(快)車道
機車	大型重型與普通重型		無限制	禁行	禁行	40 KPH (註 2) (註 3)	50 KPH (註 2) (註 4)
	普通輕型	汽油	無限制				
		電動	> 45KPH				
小型輕型		≤ 45 KPH					
慢車	自行 車	腳踏	無限制	無限制 (註 1)	無限制 (註 2)		
		電動輔助	≤ 25 KPH				
		電動	≤ 25 KPH				
動力行動輔具 (電動代步車或電動輪椅)			≤ 10 KPH	無限制	禁行		
個人代步載具 (動力載具、運動休閒器材)			無規定	禁行	禁行	禁行	禁行
註 1.開放自行車使用時，以行人優先。 2.無速限標誌或標線規定的情況。 3.慢車應於慢車道上靠右順序行駛，行動輔具在未劃設人行道之道路，應靠邊行走。 4.慢車在未劃設慢車道之道路，應靠右側路邊行駛；行動輔具在未劃設人行道之道路，應靠邊行走。							

3.3 動力慢速運具管理方式分析

1. 電動自行車可強化適度管理措施

依據 3.1 節與 3.2 節的分析，由於電動自行車數量近年快速增加，造成其事故件數亦逐年快速增加，惟其事故率(件數/車輛數)並未增加，而與腳踏自行車或電動輔助自行車風險相當，顯示電動自行車事故風險並未較腳踏自行車為高，原則上採一致的管理方式與強度即可。惟考量具機動力之載具於驅動後很快便達較高行駛速度，並於電力未耗盡前可

持續行駛，故駕駛人操控時應具較成熟之生心理能力，方能操控與應變路況，爰建議增訂騎乘電動自行車年齡限制與加強取締擅自改裝速度、違規超速等適度管理措施。至於其他加強管理作為，考量電動自行車風險低，加上目前已分 2 階段限縮電動自行車尺度，以與機車在性能及外型上有更明確的區隔，因此沒有進一步加強管理的需要。本研究將於第四章進一步探討相關具體管理規範。

2. 動力行動輔具管理方式分析

(1) 為提供行動不便者與年長者的生活所需運具，具推動之急迫性

我國已步入高齡社會，年長者因為身體老化造成某些身體機能改變，包括反應時間的延長、整體動作速度變慢、知覺動作表現衰退、認知方面注意力及辨識力的改變，以及視覺方面的改變等，影響安全駕駛能力。基於關懷高齡年長者行車安全，交通部推動高齡駕駛人駕照管理制度，並對於造成偏鄉地區年長者產生交通不便的問題，推動相關計畫補助偏遠虧損公車路線與 DRTS(需求反應式公共運輸服務)營運模式等配套方案，以維持提供長者行的需求。然而越來越多的年長者、行動不便者，為了能夠自在而有尊嚴的移動，在道路上使用電動代步車行駛已日趨普遍，故動力行動輔具應定位為「更廣泛顧及年長與行動不便者生活上的交通需求，替代過去步行或使用腳踏自行車，提供年長與行動不便者短程旅次的新運具」，因為輔具為生活需求，具推動之急迫性。

(2) 定位為「類行人」，透過法規完善規範

早在民國 95 年交通部即以行政函釋，發布經衛生福利部核可醫療用之動力行動輔具，比照行人管制規定可於道路上使用，但至今交通法規仍欠缺完整規範。參考第 2 章日本、英國等國家之作法與第 3 章現況管理規範，本研究提出動力行動輔具可定位為「類行人」，亦即以「行人管制規定」為通行原則，並考量「非行人但必要」之通行方式，並將行動輔具定義、輔具設備規格之國家標準、騎乘使用規則等均納入交通法規規範。

(3) 個人代步載具管理方式分析

A. 許多國家法律框架仍模糊或正擬定中，推動較不具急迫性，依較明確之定位提出規劃：自行車運輸在歐美許多國家發展已臻成熟，對於新式個人代步載具也能採取開放的態度，透過制定法令規範讓其合法上路，許多城市(美國舊金山、法國巴黎等)更引進共享電動滑板車加入運輸行列，這些動力載具相較自行車更輕巧便利，同樣也具備自行車之運輸功能，成為大眾運輸最後一哩路有效的綠色運具。然而新運具進入交通環境與既有用路車輛與行人互動，

也衍生霸占行人道、車道中爭道、任意棄置停放、交通肇事與不合格設備引發火災等諸多問題，更重要的是，對於不同型式載具的操控安全與使用道路定位各國仍有不同之作法。德國 2019 年 6 月生效之「個人輕型電動車管理規則」，僅以具把手型式之電動載具(如電動滑板車)為範圍，未具把手型式的平衡車未納入。載具限於車道與自行車道使用，人行道已被禁止。而新加坡 2018 年 5 月的法令最初是開放各種型式的個人代步載具(如賽格威、電動滑板車與平衡車等)，且以限速 15KPH 方式，開放行駛人行道，2019 年 2 月調降人行道速限為 10KPH，同年 11 月更限制個人代步載具不得行駛人行道，只能行駛共用道(shared paths)。由於許多國家對於此類個人代步載具的法律框架還很模糊或正擬定調整中，有些國家已允許其在具有一定條件下使用公共道路，新加坡、德國更進一步制定新的法規，規範此類慢速運具的使用與業者的管理。大體上各國對於電動滑板車此類屬個人化的小型電動運輸載具，較趨向於自行車的定位，以及不要求駕照、強制戴安全帽、型式認證、登記掛牌或強制保險等，而採較低度的管理作法。

B.定位為「類自行車」，以自行車既有的基礎共同發展：參考第二章各國作法，本研究提出個人代步載具定位為「類自行車」，建立我國交通法規之管理規範。由於自行車發展較早，我國不管是休憩型或運輸通勤型的自行車道已逐年擴展具備相當的路網規模，考量道路空間有限無法為各式運具規劃排他性之專屬車道，後續可在自行車既有的軟硬體基礎上共同發展。

(4)建立友善通行環境，讓各式運具與行人安全共享道路

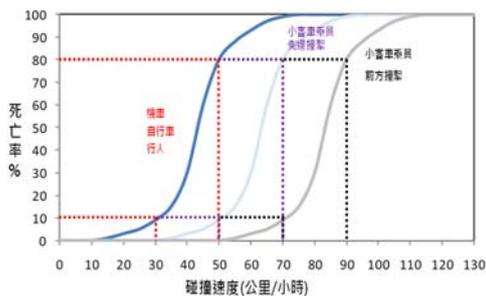
依據 3.2 節分析，不同道路型式在某些條件都會有運具混流情形，同質性的慢速運具因為設備限速的關係，可在共同車道安全運行。異質性的運具(如機動車輛與慢車)因其運行速度差異過大，讓汽機車與慢速運具在同一車道行駛，從交通系統安全架構(OECD, 2006)來看，會有安全疑慮。基此，本研究提出車輛速限與車道速限二項分流作法，第一項是設置慢速運具車道，從行駛車道即限制可使用運具，藉慢速運具設備速限達到速度均質的目的。第二項為增訂人車共道之人行道與慢速運具車道之速限，亦即當人行道開放其他運具共同使用時，增訂人行道速度限制標準，即人車共道之人行道，自行車等慢速運具騎乘時應遵守人行道之速度限制(如 6KPH)；而慢車道或無分向標線的生活巷道，開放其他慢速運具共同使用時，增訂道路速度限制標準(如 30KPH)，以維護人車共道或慢速運具間之通行安全。前二項分流作法，為改善前述問題的重要策略，於第四章管理方案有更完整的說明。

四、動力慢速運具安全管理方案

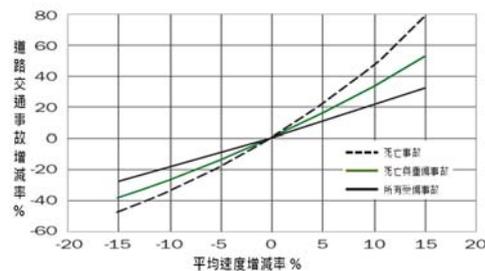
依據第二節文獻回顧國內外法規管理概況、第三節國內慢速運具肇事分析，以及辦理 18 次會議(含 4 次產官學(包含身障代表、老人福利代表)專業深入訪談)所蒐整之意見，本研究以道路安全系統架構為基礎，從運具通行路權、駕駛人與車輛管理等面向，提出我國動力慢速運具安全管理方案，說明如下：

4.1 道路安全系統架構

行車速度已被證實是導致道路交通事故傷害的關鍵風險因素，會影響交通事故的發生機率，以及發生後的傷害嚴重度。依據世界衛生組織(WHO)及經濟合作暨發展組織(OECD)對於人體受車輛碰撞時速度與死亡率關係的研究指出：當車輛以 30KPH 以下的速度撞擊行人、自行車等用路人時，多數(90%以上)無車體保護的用路人會存活，而當車輛撞擊速度提高至 50KPH 時，則多數(80%以上)無車體保護的用路人會死亡(如圖 2(a))。另依據 OECD 速度管理報告有關降低行車速度對於降低死傷事故件數的效果發現：當行車速度增加 5%，導致增加約 10% 的受傷事故件數，死亡事故件數更增加 20%；反之，當行車速度減少 5%，將減少所有受傷事故件數 10%，死亡事故件數更減少達 20%(如圖 2(b))，顯示出速度管理的重要性。依據 OECD 所建議之道路安全系統架構，係以人體對外力之耐受能力有限為核心，發展更安全的道路、更安全的速度、更安全的車輛等，增加駕駛人失(錯)誤時的容錯能力，而趨於更安全的系統，故特別強調速度管理的重要性。因而在車輛可能與未受保護用路人碰撞時，行駛之安全速度為 30KPH；車輛在交叉路口有可能發生側撞時，安全速度為 50KPH；可能發生對撞時，安全速度為 70KPH；無對撞或側撞風險時，安全速度可放寬至 100KPH(OECD, 2008; OECD, 2006)。



資料來源：OECD, 2008



資料來源：OECD, 2006

圖 2 (a)不同用路人受撞擊之碰撞速度與死亡機率 (b)行車速度增減對於發生事故之影響

電動自行車等動力慢速運具，最大行駛速度已被限制在 25KPH 以下，發生碰撞時對其他用路人可能的致死率，依前述碰撞時速度與死亡率關係，估計在 10% 以下，反而需注意其他機動車輛使用者，可能因高速碰撞而造成自行車使用者的傷亡。由 3.1 節事故資料分析結果顯示，當自行車與大型車發生碰撞時，大型車方多半未受傷，自行車方致死率則高達 4.5%~11.0%；但當自行車與行人發生碰撞時，雖以行人方傷亡比例較高，造成行人的致死率不高，約為 0~0.7%。

承上，本研究參考國際上對於動力慢速運具管理規範與考量國內需要，規劃慢速運具安全管理方案，基本上係以車輛速度以及道路速限作為分流管理架構，其中車輛速度依現行對於慢車之定義限制在 25KPH 以下，道路速限依國際研究設定在 30KPH，使各類動力慢速運具在速度風險控制前提下，建議對駕駛人與車輛可採低度管理。

4.2 通行路權與規範

1. 以速度分流為本的道路功能架構

4.1 節已說明行車速度是導致交通事故傷害的關鍵因素，動力慢速運具不似汽車有車體保護，雖然限制其最大行駛速度不超過 25KPH，大幅降低了發生碰撞時對其他用路人的可能傷害，惟其行駛環境若未能作妥善規劃，則有可能被其他較高速車輛撞擊導致慢速運具使用者遭受嚴重傷害。故建立以速度限制為主要考量的道路功能架構，是維護交通安全，特別是行人及慢速運具等弱勢用路人安全的基石。在此基礎上，方能有系統地依據不同功能之道路，思考法規在各種不同功能之道路及其交通情境下的適用性。而考量速度限制之道路功能架構，亦能促使工程師在規劃設計相關道路、環境及交通工程設施時，能一致地依據該速度來設計適當且正確的設施，並促使機動車輛、行人、慢速運具以預期的安全行為使用該道路，相對地，民眾在使用各種功能的道路時，可更直接地理解該道路對各方用路人的行為期待與要求。此外，系統性整體考量速度限制之用路環境，在針對機動車輛駕駛者、行人、慢速運具使用者進行教育與宣導時，亦能因其一致性而收事半功倍之效。

速度限制並非要求所有道路上的車輛都以低速行駛，而是在不同道路功能及環境條件下，提供不同運具使用者適合的行駛速度。例如：對機動車輛而言，有實體中央分隔以及有進出匝道的封閉型道路，因已減少對向及橫向碰撞的機率，依據碰撞速度與死亡機率的關係(圖 2(a))，行車速度可提高至 70KPH 以上；但若車輛行經交岔路口，因有側撞及交叉撞的機率，則其行車速度宜在 50KPH 以下；若路段上無人行道，行人必須行走於車道上，則其速度建議降低到 30KPH 以下。

我國現行交通法規中，在無速限標誌或標線之道路行駛，速度限制為 50KPH，但無任何分向或分道標線之道路及慢車道的行駛速度限制則為 40KPH，此在各種生活環境中的道路均相同，以至於只要道路寬度足以繪設分向標線，其道路行駛速度便可達 50KPH，相關工程即據此加以設計，肇致機動車輛高速通過住宅區、生活性街道設置號誌管制交通、行人於住宅區須透過行人穿越道才能穿越道路等不合理情況，成為我國的一種常態，此皆因速度限制未因應道路功能的不同而有所差異所致。

為維護道路系統中不同運具使用者的安全，本研究提出以速度分流為本的道路功能架構如下：

- (1)6 KPH：步行為主之街道或人行道上，行人具有最優先路權，機動車輛與慢速運具須有相關的抑制管理。使用動力行動載具者(如電動輪椅使用者等)通行定位雖為行人，但其機動性較一般步行的行人為高，故在使用此類步行空間時，亦應受到相同的速度限制。
- (2)30 KPH：住宅區功能街道、生活巷道，所有車輛及行人共用車道之道路，行人仍具有最優先路權，並可在路段上任何地點穿越道路，而慢速運具路權其次，機動車輛則需維持在低速，並預為隨時煞停之準備。
- (3)50 KPH：市區主要幹道功能之道路，需有足夠寬度之人行道及自行車等慢速運具的使用空間(速限低於 30 KPH，如設置慢速運具車道)，並與速限 50KPH 的車道區隔。行人、車輛均不可在路段上任意穿越道路。
- (4)70 KPH 以上：追求通過性車流運行效率之道路或高快速公路，行人與慢速運具須有相關的限制管理。

2.慢速運具車道

慢速運具車道，係指「提供慢速運具行駛之車道，若該道路未設人行道，則得供行人通行。四輪以上汽車，除起駛、準備轉彎、準備停車或臨時停車，不得行駛慢速運具車道，並以慢速運具與行人通行為優先」。慢速運具車道速限 30KPH，可供所有慢速運具通行，包括自行車(腳踏自行車、電動輔助自行車與電動自行車)、個人代步載具及其他慢車。而行人及動力行動輔具在無人行道可供使用的情況下，亦可使用慢速運具車道，並依其設備速限行駛(詳如表 14)。有關慢速運具車道之設置，建議依當地道路環境條件、路邊活動強度及使用需求特性，透過調整道路空間配置方式，調整現行慢車道(或自行車道)為慢速運具車道，相關作法說明如下：

表 14 慢速運具之通行路權與規範

慢速運具			定位	通行路權與規範		
				人行道	慢速運具車道	車道
				速限 6KPH	速限 30KPH	
慢車	自行車	腳踏自行車	自行車	有條件通行	允許通行	註 1
		電動輔助自行車	自行車	有條件通行	允許通行	
		電動自行車	自行車	有條件通行	允許通行	
	個人代步載具		類自行車	有條件通行	允許通行	註 1
	動力行動輔具		類行人	允許通行	有條件通行	註 2
註 1. 自行車、類自行車，在無慢速運具車道情況下，依下列條件行駛： (1) 於例外開放的人行道行駛，速限 6KPH，並應以行人通行為優先。 (2) 於車道靠邊行駛。 2. 類行人比照行人規定，在無人行道情況下，依下列條件通行： (1) 於慢速運具車道靠邊通行。(2) 無慢速運具車道，於車道靠邊通行。						

- (1) 市區道路車道寬度縮減分配，創造慢速運具車道或增加行人步行空間：由於都市道路空間有限，欲取得可用土地來拓寬道路，經常幾無可行性，故許多街道改善設計係透過車道寬度縮減分配，來創造出人行空間、自行車道、車道或分隔綠帶空間等。若新型態慢速運具加入交通環境後，與其他車輛間交互作用，勢必在道路空間有共用或競爭的關係，故從市區道路車道寬度縮減、設施帶空間檢討配置等，創造出慢速運具車道或加寬人行道，可增加慢速運具與行人使用空間，可作為國內開放電動個人代步載具與動力行動輔具相關配套作法。
- (2) 調整慢車道為(或增設)慢速運具車道，達速度分流之目的：國內許多道路並未配置慢車道，各類慢速運具必需靠外側路邊行駛，此時慢速運具與機動車輛共用速限 50KPH 以下的車道，兩者間速差大影響安全，亦可能因彼此間橫向距離不足而增加事故風險，再者，都會區道路路側活動多，公車停靠、路邊停車、裝卸貨物等車輛進出頻繁，車行狀況較為複雜，若未配置慢車道，速限可達 50KPH，而依前述 OECD 研究指出，當碰撞速度超過 50KPH，對機車、慢速運具等弱勢用路者之死亡機率超過 80%，即使配置速限 40KPH 的慢車道，發生碰撞的死亡機率也接近 40~50%，故將慢車道改為「慢速運具車道」或檢討道路斷面配置出「慢速運具車道」，並將速限降低至 30KPH，汽車與機車使用快車道，慢車使用慢速運具車道，達成速度分流之目的。
- (3) 專用性質的自行車道也可檢討轉變為共享性質的慢速運具車道，讓各式合法慢速運具能安全共享道路空間。

3. 人行道

人行道，專供行人與類行人通行，類行人專指動力行動輔具，包含電動輪椅、電動代步車等(如表 14)。參考日本、英國設定 6KPH 為人行道速限，在人行道通行條件許可時，得供自行車、類自行車(個人代步載具)通行，建議遵循速限 6KPH，並以行人通行為優先。

4.3 駕駛人之規範

有關駕駛人之規範，本研究分別從年齡設限、資格設限與配戴安全帽等面向(如表 15)，說明如下：

1. 年齡設限

考量具機動力慢速運具於驅動後很快便達較高速度，並於電力未耗盡前可持續行駛，故駕駛人操控時應具較成熟之生心理能力，方能操控與應變路況，國外個人輕型電動車亦多採限齡措施，最低年齡限制範圍從 12~16 歲不一。參考道路交通管理處罰條例第 85-4 條，未滿 14 歲之人違反條例規定時，處罰其法定代理人或監護人的精神，動力慢速運具(包含電動輔助自行車、電動自行車、個人代步載具)使用年齡限制為 14 歲以上。動力行動輔具因其主要提供行動不便者(含年長者)生活上實際需要所使用，故無年齡限制。

2. 資格設限

各類慢速運具之使用者，均未就其資格設限制條件。然而由於動力行動輔具可行駛於人行道，仍有可能與行人產生衝突，其使用者原則上建議以行動不便者為主，含行動不便之身心障礙者及行動力弱之年長者等。

參照各國對於個人代步載具管理方式，多數以類似自行車管理而無需考照，本研究規劃動力慢速運具屬慢車類，均無要求具備駕駛執照。至於慢速運具使用者使用道路相關基本交通安全知識，建議從國小、國中之交通安全教育(含自行車騎乘教育)中培養。此外，並參考新加坡作法，賦予販售業者安全教育責任，規範動力慢速運具販售業者出售商品時，除提供中文使用手冊外，並負責教導消費者操作方式、使用環境與通行方法，以及遵守之規定，並設計相關確認機制。

我國已步入高齡社會，年長者在道路上使用電動代步車情況日趨普遍，惟部分年長者對於道路交通安全規則觀念不清，更有些年長者過去未曾考過駕駛執照，對於道路交通安全的觀念就更加薄弱。故建議參考日本、英國的作法，由交通部門研訂動力行動輔具通行安全指引，內容

包括通行路權、通行方法、以及通行注意事項等，提供販售業者納入使用手冊中，以維護用路人安全。

3.配戴安全帽

配戴安全帽係為減輕騎士本身在自摔時的頭部撞擊能量，並未保障騎士遭受他車高速撞擊後的頭部損傷防護效果。例如自行車安全帽於實驗室內之撞擊速度測試通常未超過 25KPH，因此，自行車騎士自摔而死傷的可能性較低，但若遭到汽車高速撞擊後的死傷可能性將會非常高。參考國外規範，通常是強制車速可達 45KPH 之電動二輪車輛騎士須配戴機車安全帽，立法強制自行車配戴防護頭盔均出現可能會降低自行車使用率之疑慮。

因此，除現行規定電動自行車已於民國 108 年 6 月 19 日修法要求須強制配戴安全帽外，其餘各類慢速運具，速度已被限制在 25KPH 以下，依 4.1 節分析，建議仍維持現況採鼓勵駕駛人配戴安全帽而不須強制。

表 15 慢速運具在駕駛人方面之規定

慢速運具			定位	駕駛人規範		
				年齡	安全帽	駕照
慢車	自行車	腳踏自行車	自行車	未規定	鼓勵	無要求 (註2)
		電動輔助自行車	自行車	14	鼓勵	
		電動自行車	自行車	14	強制	
	個人代步載具		類自行車	14	鼓勵	
	動力行動輔具		類行人	(註1)	未規定	
註 1.動力行動輔具係提供行動不便者(含年長者)實際需要所使用，無特別年齡限制。 2.製造及販售動力慢速運具廠商應負責告知消費者使用方式、環境及應遵守之規定。						

4.4 車輛之規範

車輛之規範分由下列五個面向(如表 16)，說明如下：

1.附載

除個人代步載具依國際上之定義，屬於個人載具，不得載人外，為較能符合動力慢速運具多樣化形式的發展實況，規定慢速運具搭載人數及載重不得超過車輛出廠設計以外，並增訂於附載乘客時，慢速運具建議有適當乘坐設施之基本要求。

另依目前法規，對於腳踏自行車及電動輔助自行車駕駛人附載幼童，特別規定駕駛人須滿 18 歲以上外，同時規定應使用合格之兒童座椅、車輛，附載合於該座椅設計適用年齡及載重範圍之幼童，以進一步保障幼童乘坐安全。本項附載幼童規定，適用於腳踏自行車及電動輔助自行車以外其他慢速運具附載幼童之規定。

表 16 慢速運具在車輛方面之規定

慢速運具			車輛規範				
			附載 (人貨)	最高 速度	檢(審)驗	登記 /掛牌	保險
慢 車	自 行 車	腳踏自行車	依原 廠設 計 (註 1)	-	產業自行規範	-	出 租 業 者 提 供 第 三 人 責 任 保 險，餘自 主
		電動輔助自 行車		25			
		電動自行車		25			
	個人代步載具	×	25	產業自行規範或僅 規範關鍵技術項目	得依規 定向地 方政府 辦理登 記、領照		
	動力行動輔具	依原 廠設 計	15 (註 2)	符合衛福部規範或 CNS 標準		-	
註 1. 乘載幼童，應使用經檢驗合格之兒童座椅附載合於座椅設計適用年齡或載重範圍之幼兒。 2. 符合醫療器材者為 10 KPH。 3. “-”代表未規定。							

2. 出廠設備限速

具機動力之慢速運具一旦以機動力行駛，即可持續維持在較高的速度，故亦應限制其車輛最高行駛速度，以減少操控不當的可能性及降低因此而可能增加的傷害。而依前述碰撞速度與死亡風險關係，將動力慢速載具最大行駛速率設定在 25KPH，係歸類為慢速運具的重要條件。而動力行動輔具方面，依據輪椅類(電動輪椅及電動代步車)CNS 國家標準，設定最大速度不超過 15KPH，故最高行駛速度以此為限。

因此，各類動力慢速運具(電動輔助自行車、電動自行車、個人代步載具)最大行駛速率均設定為 25KPH 以下。而動力行動輔具設定為 15KPH 以下，惟其中符合衛生福利部管理之醫療器材者為 10KPH 以下。

3. 檢(審)驗規定

現行電動輔助自行車與電動自行車已訂有檢測及型式審驗規定，其他動力慢速運具可由產業自行規範，或參考新加坡作法，僅就關鍵技術項目(如充電電池安全性、電子控制裝置、設備尺寸、車輛燈光照明及反光等安全配備規格)進行要求(如符合 ISO 國際標準或 CNS 國家標準)，

以使產品品質維持一定安全水準；動力行動輔具若屬醫療器材者，應符合衛福部醫療器材標準，非屬醫療器材者應符合 CNS 國家標準，另為加強動力行動輔具使用者與其他用路人的基本用路安全，以及符合慢車夜間行駛應開啟燈光之規定，建議檢討目前醫療器材(衛生福利部權管)及 CNS(經濟部權管)標準，將動力行動輔具所需反光設施、燈光設施或照後鏡等安全配備增訂納入檢驗標準中。

4. 登記掛牌

現行電動輔助自行車與電動自行車已訂有檢測及型式審驗合格後，黏貼標章之規定。腳踏自行車仍依現況無須登記、掛牌。個人代步載具及動力行動輔具，特別是新興的個人代步載具，是否有登記掛牌需要，仍需各地方視實際使用狀況及交通影響來決定，例如新加坡規定電動滑板車需辦理登記，獨輪車、平衡車、電動輪椅則不需登記。故建議採較彈性方式規範，由直轄市、縣(市)政府依各地方實際需要，得規定是否辦理登記、領照或掛牌。

5. 保險

考量動力慢速運具已限速在 25KPH 以下，其事故嚴重性低，可能影響民眾投保意願，若要求強制投保，後續如何規範續保、如何稽核、如何處罰等，均需要有適當配套措施，故要求自行車等慢速運具投保強制責任保險，無論就理論上或實務上可行性均低，本研究建議採宣導鼓勵方式，由車主視個人需要選擇人身傷害、財損或第三人責任保險。

以慢速運具出租之業者，包括各種型式自行車(如公共自行車)、個人代步載具(如共享滑板車)等，考量不特定承租人租用慢速運具會於一般道路使用，故要求出租業者須提供第三人責任保險，以加強對一般路人的保障。

五、結論與建議

5.1 結論

1. 近年電動輔助自行車之事故率呈微幅下降趨勢，電動自行車之事故率則未明顯增加；事故嚴重度方面，電動自行車近 5 年平均事故致死率，較同時期腳踏自行車與電動輔助自行車為低。整體而言，電動自行車事故應與其他類自行車事故風險相近。各類自行車與其他運具碰撞時，腳踏自行車致死率均高於電動輔助自行車及電動自行車。

- 2.我國已步入高齡社會，年長者因為身體老化造成某些身體機能改變，影響安全駕駛能力，越來越多的年長者、行動不便者，為了能夠自在而有尊嚴的移動，在道路上使用電動代步車行駛已日趨普遍，故此類新型態的動力行動輔具應定位為「更廣泛照顧年長者與行動不便者生活上的交通需求，替代過去步行或使用腳踏自行車，提供年長者與行動不便者短程旅次的新運具」，政策上也建議列為優先推動項目，推動其合法化，並營造友善的通行環境，以保障使用者的權益。
- 3.動力慢速運具的發展與使用正方興未艾，國際上對電動滑板車等新型態的個人電動代步載具已在制訂「個人輕型電動車」的標準。大致上各國對於電動滑板車此類屬個人化的小型電動運輸載具，較趨向於自行車的定位，以及不要求駕照、強制戴安全帽、型式認證、登記掛牌或強制保險等，而採較低度的管理作法。至於偏休閒性質或有其他替代選擇的個人代步載具，在歐美國家已盛行，但許多國家法律框架還很模糊或重新檢討中。面對此一全球化的發展趨勢及國內環境特性，可思考朝向類似自行車的管理方式，除對於使用年齡(14歲以上)、設備速限(25KPH以下)等有所管制外，可採取低度管理，惟實際道路行駛因涉及地方交通環境特性以及不同運具間道路空間配置，國內實施仍需更審慎評估與更多配套。
- 4.本研究以車輛速度以及道路速限作為分流管理架構，使動力慢速運具在速度風險控制前提下，提出動力慢速運具安全管理方案，重點說明如下：
 - (1)通行路權與規範：提出以速度分流為本的道路功能架構，設定步行街道或人行道限速 6KPH，以行人路權最優先，並限制動力行動載具使用者通行速度；住宅區街道限速 30KPH，通行路權依序為行人、動力慢速運具(設備限速 25KPH)與機動車輛(以安全車速通行)；市區主要幹道速限 50KPH，機動車輛通行為主，設置慢速運具車道與機動車輛車道區隔；通過性道路或高快速公路通行路權屬於機動車輛，行人與慢速運具均須受限制管理。
 - (2)駕駛人之規範：
 - A.年齡設限：動力行動輔具為行動不便者(含年長者)生活上之使用需求，故無年齡限制；其餘動力慢速運具，參考國外作法與我國道路交通管理處罰條例的精神，使用年齡限制為 14 歲以上。
 - B.資格設限：
 - (A)資格：各類動力慢速運具的使用者資格均未設限，然而因動力行動輔具可行駛人行道，原則上以行動不便之身心障礙者與行動力弱的年長者為主。

(B)駕照：動力慢速運具各國多數以類似自行車管理而無需考照，本研究規劃屬慢車類，均無要求具備駕駛執照。

C.配戴安全帽：國外通常是強制車速可達 45KPH 之電動二輪車輛騎士須配戴機車安全帽，故除現行法規規範電動自行車須配戴外，其餘慢速運具建議仍維持現況採鼓勵駕駛人配戴安全帽而不須強制。

(3)車輛之規範：

A.附載：除個人代步載具依國際上之定義屬於個人載具，不得載人外，其餘動力慢速運具依原廠設計附載。

B.出廠設備限速：動力行動輔具設定為 15KPH 以下，符合衛生福利部管理之醫療器材為 10KPH 以下；其餘動力慢速運具速限設定為 25KPH 以下。

C.檢(審)驗規定：電動輔助自行車與電動自行車依現有檢測及型式審驗規定；動力行動輔具屬醫療器材者，應符合衛生福利部的標準，非屬醫療器材者應符合 CNS 國家標準；其他動力慢速運具可由產業自行規範或僅就關鍵技術項目進行要求(如符合 ISO 國際標準或 CNS 國家標準)。

D.登記掛牌：電動輔助自行車與電動自行車依據現有黏貼標章的規定；其餘動力慢速運具建議可由直轄市、縣(市)政府依據各地方實際需要辦理。

E.保險：採宣導鼓勵方式，由車主視個人需要選擇人身傷害、財損或第三人責任保險；以動力慢速運具出租的業者則須提供第三人責任保險。

5.2 建議

- 1.建議研訂動力行動輔具通行安全指引，指導動力行動輔具之通行路權、通行方法及注意事項等，以保障使用者的權益。
- 2.依本研究所提之我國慢速運具管理方案，建議修法明定慢速運具路權行為、駕駛人及車輛等管理規範，以建立統一的原則與架構，俾利地方政府依循此原則架構，檢討調整道路空間配置，因地制宜規劃設置慢速運具車道，或依需要訂定各地方之自治條例。同時建議參考新加坡、德國作法，將相關管理規定以簡易圖示搭配文字說明，以利對外溝通及教育宣導。

- 3.建議同步進行相關配套措施之研擬，包括租賃共享慢速運具的管理問題、教育機動車輛駕駛人如何與行人及慢速運具使用者安全互動等配套措施，以提升交通安全。
- 4.本研究提出「以速度分流為本的道路功能架構」，建議道路主管機關依此道路功能架構進行相關規劃、設計考量，以維護道路系統中不同運具使用者的安全，並建立更友善、安全的道路交通環境。
- 5.建議道路交通事故調查報告表應增列動力行動輔具與個人代步載具之調查選項，以利後續政策或安全之分析。

參考文獻

- 內政部警政署(2019)，中華民國內政部警政署全球資訊網-警政統計(2015年-2019年)，
<https://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/np?ctNode=12552&mp=3>。
- 中華民國國家發展委員會(2019)，人口推估-高齡化時程，
https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=695E69E28C6AC7F3，擷取日期 2019 年 7 月 2 日。
- 交通部運輸研究所(2019)，自行車及類似運具安全管理之研究。
- 交通部運輸研究所(2019)，歷年道路交通事故死亡人數、受傷人數—按身分分，<http://talas-pub.iot.gov.tw/MainQuery.aspx>，交通部運輸研究所運輸安全網站，擷取日期 2019 年 12 月 20 日。
- Badeau A, Carman C, Newman M, Steenblik J, Carlson M and Madsen T. (2019), “Emergency Department Visits for Electric Scooter-related Injuries after Introduction of an Urban Rental Program,” *American Journal of Emergency Medicine*, Vol. 37, No. 8, pp. 1531-1533, doi:10.1016/j.ajem.2019.05.003.
- Bruneau, J-F. and Maurice, D. P. (2012), “A Legal Status for Personal Mobility Devices,” 13th International Conference on Transport and Mobility for Elderly and Disabled Persons.
- Chris Randall (2019), “German gov’t green lights electric kick scooters (PLEV),”

<https://www.electrive.com/2019/05/18/german-govt-gives-green-light-for-electric-kick-scooters/>, [accessed 20 Dec. 2019].

Dowling, R., Irwin, J.D., Faulks, I.J. and Howitt, R. (2015), “Use of personal mobility devices for first-and-last mile travel,” The Macquarie Ryde trial Proceedings of the Australasian Road Safety Conference 14-16 October, Gold Coast, Australia.

Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, “Personal Light Electric Vehicles - Questions and Answers,” <https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/Articles/StV/light-electric-vehicles-faq.html>, [accessed 12 Sep. 2019].

GOV.UK, “Disabled people- Disability equipment and transport- Mobility scooters and powered wheelchairs: the rules,” <https://www.gov.uk/mobility-scooters-and-powered-wheelchairs-rules>, [accessed 2 July 2019].

Land Transport Authority, “Walk Cycle Ride - Rules and Code of Conduct,” <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/walk-cycle-ride/rules-and-code-of-conduct.html>, [accessed 24 March 2020].

Namiri, Nikan K., Lui, Hansen, Tangney, Thomas, Allen, Isabel E., Cohen, Andrew J. and Breyer, Benjamin N. (2020), “Electric Scooter Injuries and Hospital Admissions in the United States, 2014-2018,” JAMA Surgery, DOI: 10.1001/jamasurg.2019.5423.

Organization for Economic Cooperation and Development (2008), “Towards Zero: Ambitious Road Safety Targets and The Safe Systems Approach,” OECD/ITF (International Transport Forum).

Organization for Economic Cooperation and Development (2006), “Speed Management,” OECD/ECMT (European Conference of Ministers of Transport).

RFI (2019), “New French Law to Ban Electric Scooters on Pavements,”
<http://www.rfi.fr/en/france/20190504-new-french-law-ban-electric-scooters-pavements>, [accessed 5 May 2019].

State Government of Victoria, “Hoverboards, Segways and other Motorised Personal Mobility Devices,”
<https://www.vicroads.vic.gov.au/safety-and-road-rules/road-rules/a-to-z-of-road-rules/hoverboards-segways-and-other-motorised-devices>, [accessed 2 July 2018].

State Government of Victoria, “Scooters & Wheeled Recreational Devices,”
<https://www.vicroads.vic.gov.au/safety-and-road-rules/road-rules/a-to-z-of-road-rules/scooters-and-wheeled-recreational-devices>, [accessed 2 July 2018].

The New York State Senate, “The Laws of New York Consolidated Laws-Vehicle & Traffic- Title 1: Words And Phrases Defined,”
<https://www.nysenate.gov/legislation/laws/VAT/114-D>, [accessed 6 Sep. 2018].

The New York State Senate, “The Laws of New York Consolidated Laws-Vehicle & Traffic-Title 7: Rules of the Road,”
<https://law.justia.com/codes/new-york/2013/vat/title-7/article-34-c/>, [accessed 6 Sep. 2018].

Vicroads (2016), “A Guide for Choosing and Using Motorised Mobility Devices: Mobility Scooters and Electric Wheelchairs,” Victoria State Government.

Wikipedia, “Personal transporter,”
https://en.wikipedia.org/wiki/Personal_transporter, [accessed 30 May 2018].

(收稿 109/07/30，第一次修改 109/09/15，接受 109/09/03，定稿 109/10/18)

