

「臺灣發展自駕車之挑戰與影響」

議題對政府單位之建言

根據聯合國世衛組織統計，當前全球每年有 120 萬人因車禍死亡，2 至 5 千萬人因車禍受傷。自駕車科技被認為將可大幅降低車禍風險，和提升高齡及行動不便者之移動能力，並發展出共享經濟及更有效率的車輛運行模式，有效減少能源消耗與污染排放，帶來智慧城市與城鄉發展新風貌。近年隨著 AI 與數位科技之進步、5G 通訊之崛起，自駕車已逐漸被視為實現中的未來產業，其挾帶之破壞性創新科技，不可避免將帶動運輸系統的大幅改觀，使整個汽車產業重新大洗牌，並衍生諸多新興產業，及創造嶄新的生活型態。全球知名汽車廠牌、科技企業及新創公司均爭相投入，而臺灣也因汽車產業供應鏈完備加上 ICT 產業雄厚實力之基礎，在電動、自駕、聯網的條件上相對優勢，產業無不企盼找出未來切入契機，並擴及相關創新商機。

爰此，財團法人中技社秉持公益法人之立場，廣邀國內相關領域產官學研專家，共同對：(一)短中期自動駕駛車技術與產業發展面向、及(二)長期自動駕駛車對運輸服務與生活環境之影響面向，進行關鍵議題研究，釐清相關挑戰，並提出相應的政策建議。相關建議彙整如下，提供 貴單位參考：

壹、短中期自動駕駛車技術與產業發展面向

一、確立自駕車技術研發與產品開發定位，透過不同場域應用開發相應之商業模式，並依場域別及時程循序漸進

(一) 自駕車技術研發與產品開發分頭並進：考量整車與系統安全性及穩定性，將自駕車較高階 Level 4~Level 5 訂為長期技術研發方向，而產品面先以 Level 2~Level 3 為短期目標，以較快獲取市場、打入相關產業鏈為優先。例如；AI 晶片、LIDAR、長距雷達、影像處理感知融合、協同聯網等產品。

(二) 透過不同場域應用開發新型商業模式：自駕車商業模式可從以下三點切入：1. 從特定用途、場域、封閉或半封閉場域為起點，再逐步擴張；2. 以臺灣現有公車專用道結合新商業模式；3. 開放場域中期可從商用物流切入，長期則為乘客接駁；封閉區域中期先著眼在園區接駁，長期則運用在市郊區接駁。

- (三) **應依場域別及時程遠近規劃自駕車技術與產業推動策略**：宜依運行場域特性規劃推動策略。封閉場域可由 Level 4 切入，從零組件、模組、次系統、系統、系統整合循序努力，由國內整車廠提出車型需求，帶動供應鏈體系發展。開放場域則由 Level 1~Level 3 循序漸進，並以 Level 4 應用為初步目標；具體時程上，可從短期的定點接駁、點對點及公車專用，到中期的自駕物流車隊及自駕接駁；而上述項目所應用的技術，則配合切入不同 Level 時逐步滾動發展，由系統商投入帶動次系統、零組件及 IC，則產業效益可期。

二、整合產官學研資源，引導並推進自駕車產業發展

- (一) **推動臺灣電機電子產業與車輛產業力量相輔相乘**：自駕車產業發展需中大型企業的領導及整車廠、車電廠的緊密結合專長互補。建議可從電機電子工業同業公會與車輛工業同業公會共同成立委員會著手，掌握市場需求，擇定優勢系統項目，集中產學研能力，擴大實證機會，創造更多市場成功契機。
- (二) **強化政府部門間跨部會溝通合作**：各部會目前分工為；人才培育與前瞻研究(科技部)、核心技術開發驗證與測試(技術處)、法規修訂(交通部)、產業推動(工業局)、高精地圖(內政部)、無人載具實驗條例(經濟部、交通部)等，並需地方政府擴大推動試驗運行。惟除透過部會分工之外，仍需各部會橫向溝通合作，整合資源。例如仿造機械產業，由經濟部、交通部與科技部等相關部會共組跨部會聯席會議，以利解決研發補助、場域建置與法規調適等跨域問題。

三、建構電子元件、次系統及整車開發環境

- (一) **充分運用國內模擬驗證能量，並依循國際標準及規範，進行先期驗證與測試**：國內已具備系統模擬驗證平台(能量中等，需再精進與投資)，自駕車實車測試前，需針對決策功能的安全與可靠度進行 MIL、HIL、VIL 系統模擬驗證，協助加速產品開發。又自駕車所有電子元件及感知等系統開發應要求依循國際 ISO 26262 功能安全以及 MISRA C 確保汽車軟體系統安全等標準，進行嚴格的可靠度測試，確保產品品質，保障人身安全，才能使大眾接受並行銷於國際。

- (二) **完善自駕車驗證場域建設、建立功能評估及驗證準則**，以協助產業升級：現階段雖建立臺南沙崙低速試驗場域，但是長期還需參考未來國際規範並納入臺灣特有道路特性，建置可因應最高至 Level 5 的系統與整車驗證場域。同時也需加強與國際標準組織合作，建立自駕車功能評估分級方法與上路驗證準則，落實《無人載具科技創新實驗條例》的施行，建立測試驗證技術，讓整車/次系統廠產品開發改良與升級，優化產品之可靠度，促進產業升級。

四、協助產業即早投入自駕車專利布局，Benchmark 國際大廠的布局，考量技術趨勢變動可能性

- (一) **積極結合產官學研力量，協助產業專利布局**：國內產官學研相關專利產出分散各處，可進行臺灣整體專利組合，以 Taiwan inside 元素集中火力布局。優先推動方向，例如智慧決策及控制可推動結合 GIS 及透過雲端訓練模型輸出決策策略等技術領域；感知融合可針對精進行人、號誌與環境辨識技術進行布局；圖資定位則可朝圖資與 SLAM 定位優化著手布局。
- (二) **考量現階段自駕系統技術主流趨勢尚未確立，需緊盯技術趨勢變動可能性**：目前車輛業者以分散式自駕系統控制為主，網路或 ICT 業者以集中控制為發展基礎。從市場發展來看，短期仍以分散式為主流，政府可協助相關零組件業者先朝此方向規劃；中長期則視發展趨勢決定，建議進行國際大廠專利布局盤點，以利臺灣自身的定錨。

五、打造與國際接軌的 5G 車聯網及高解析度 (HD) 地圖產業，同時針對自駕車資安防禦能力擬定指導原則

- (一) **制定與國際接軌之車聯網規範以開創新產業**：5G 具大頻寬、低延遲及高連結密度等優勢，是實現自駕車聯通訊的關鍵技術，與國際接軌並制定臺灣車聯網產業規範或標準，且結合業者發展創新服務，將是臺灣車聯網產業未來發展的方向。
- (二) **建構高解析度 (HD) 地圖**：儘管自駕車具多元感知系統，仍需要最新的、公分等級的地圖來確定位置，進行決策。故應推動建構高解析度 (HD) 的地圖，加速其發展速度。

(三) **擬定自駕車資安防禦能力指導原則**：具備資安防禦能力的車載平台是實現自駕技術完全自動化（Level 5）最關鍵防禦核心技術，臺灣宜參考主要國家做法，針對自駕車資訊安全擬定指導原則。

六、推動產業界在設計研發時逐步考量能源面議題，並能反映自駕系統行駛狀態對耗能之影響

(一) **分階段推動自駕車納入低能耗設計**：有鑑於自駕技術還在百家爭鳴之開發初期，系統自駕功能要求遠比耗電考量重要，故尚難要求設計時多考量能耗情況；但當自駕車上路時程到來，應逐步促使業界加速導入低能耗設計。

(二) **自駕車耗能評估宜納入動態測試條件**：自駕系統耗電集中在行駛狀態，故其耗能評估宜逐步加入動態測試，以評估風阻、通訊傳輸等耗能因素影響；此外，自駕車帶動之行駛行為優化與高操作效率，可能抵消甚至超越自駕系統之耗能增量，宜另行設計測試方法，以能彰顯相關節能效益。

貳、長期自動駕駛車對運輸服務與生活環境之影響面向

一、跨部會整合及成立國家級研究中心，因應自駕車帶來之影響

(一) **以科技會報層級跨域整合部會資源**：自駕車之影響與效益涉及智慧城市、環境、經濟、能源、科技，以及運輸等相關領域，需要眾多部會協同投入資源，建議政府透過科技會報層級，成立平台，配合自駕車發展進程，逐步引導部會投入資源並展開跨域整合。

(二) **成立國家級研究中心**：成立國家級自駕聯網電動車與系統環境研究中心，強化研究分析能量，以因應自駕車技術發展帶動之基礎設施、人因工程、行為改變、產業消長變遷、都市計畫、交通規劃以及法規變革。

二、將自駕車納入長期運輸規劃方案，並優先推動在公共運輸及共享服務之應用

(一) **將自駕車納入長期運輸規劃中，分配合理資源進行相關建設**：建議將自駕車納為國家長期運輸發展方案之一環，配置合理資源發展自駕車與共享服務，運用在包括道路基礎設施、智慧號誌、示範共享服務以及其他自駕運具所需之基礎建設。

(二) **規劃應用自駕車於公共運輸、共享運具及 MaaS 服務**：由於具有較高運輸效率、更安全且智慧化特性，對於公共運輸會是非常理想的運具形式。自駕車車隊能夠智慧排班、因應需求能夠有不同規格車型，並搭配高運量軌道運輸，以共享自駕車提供轉乘或及門服務，達到最佳化運輸效率及高品質服務。此外，以 MaaS 之服務理念，串聯各式載具與良好系統整合，將可提供民眾輕鬆出行的體驗。

(三) **規劃自駕快速巴士系統**：建議自駕技術成熟時，即提升快速巴士系統成為「自駕快速巴士系統」(Autonomous Bus Rapid Transit)，以自駕公共運輸與接駁共享自駕車形成及門服務系統，連接旅運需求點，落實公共運輸導向的城市發展目標。

三、**規劃自駕車影響之車行空間運用及管理稅費機制**

(一) **將自駕車影響之車行與車停空間變化妥善規劃運用**：自駕車對於道路及停車空間的需求皆會顯著降低，將釋放車行與車停空間，因而相關基礎設施規模與配置皆會改變。因此，建議針對自駕車環境對於都市空間規劃與都市設計準則進行適切規劃。

(二) **規劃自駕車相關管理稅費及道路收費機制**：自駕車的方便性可能造成局部旅次增加及壅塞，並可能導致都市蔓延。政府未來可規劃都市管理與環境稅費之合理機制，如低碳區或擁擠稅費等，降低對於環境及交通之影響。對道路使用訂價收費及管理也能防止都市蔓延，引導朝向更好的緊密城市發展目標。

四、**因應自駕車帶動就業市場變革並布局未來相關新興產業發展**

(一) **盤點產業轉型及職業轉換，輔導創新產業及職業培訓**：建議因應自駕環境的職業轉換，規劃勞工職業培訓，培養及發揮不同的長才。對於自駕車衍生的創新產業，提供資源輔助其發展。對於需要轉型的產業，建議政府提供諮詢服務，協助特定產業進行轉型，甚至輔導投入創新產業成為市場的領先者。

(二) **規劃布局未來自駕車相關之新興產業**：自駕車的普及能夠形成一個嶄新的市場，衍生許多創新的服務。從人們基本的食衣住行育樂之需求出發，自駕車能夠被運用在每一層面提供更好的體驗。建議政府對於創新的零售、餐飲及觀光產業逐步規劃推動，並投

注資源進行扶植與輔導。

五、逐步落實自駕車階段性發展任務並鼓勵民眾參與試乘

- (一) 針對未來自駕車應用模式，推廣共享運輸及多元整合出行服務 (MaaS)：考量未來自駕車將以共享運輸及 MaaS 之形式應用，建議政府以電動載具為基礎逐步推廣相關服務，以利民眾提前養成運用新型運輸服務之習慣。
- (二) 研修運輸相關法規，宣導鼓勵參與試乘：儘早研議編修當前的運輸相關法規以及設計準則，準備迎接自駕車開始在道路上出現的時代。並且規劃全國各地的試乘及展示，配合專業的技術解說及影音文宣，讓大眾及利害關係人提高對於自駕車之接受度，有助日後自駕車輛順利發展。

六、應用自駕車為偏鄉地區及長照弱勢族群提供運輸服務

- (一) 由偏鄉地區開始導入自駕車運輸服務：相較都市複雜的道路環境，偏鄉地區的道路相對單純，適合自駕車先期營運。因此，考慮偏鄉發展與基本行動力之需求，建議政府規劃運用自駕車提供偏鄉共享與公共運輸服務。
- (二) 以自駕車提供長照與弱勢族群出行之服務：建議規劃以自駕車服務高齡及弱勢族群，結合需求反應式運輸服務之概念，並且提供車內陪伴、關懷、扶持上下車等有溫度的服務。

更詳細內容請參閱本社「臺灣發展自駕車之挑戰與影響－產業發展之挑戰」專題報告及「臺灣發展自駕車之挑戰與影響－經濟社會之影響」專題報告(如附件)，專題報告電子檔可至本社網站(www.ctci.org.tw)下載。