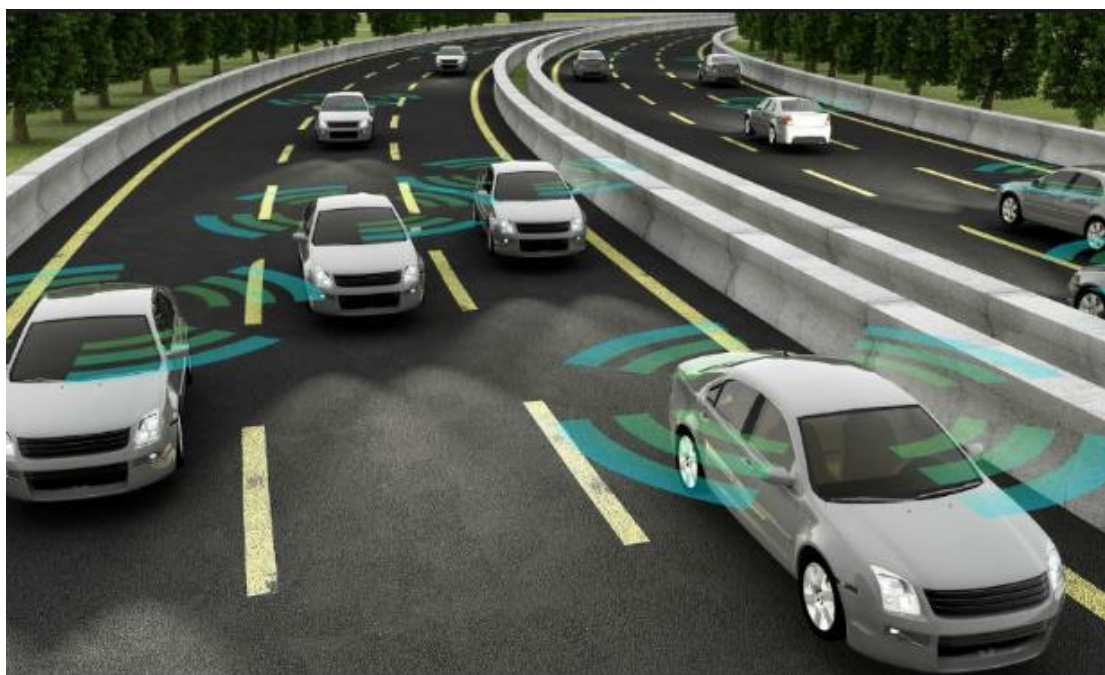


【新興領域：3 月焦點 1】自駕車蓄勢待發，技術與相關配套政策準備好了嗎

關鍵字：健康醫療、投資、募資、退場

日期：2019.3.15



自駕車技術除了獲得早期投資熱烈追捧外，各國政府也寄與高度的重視。當我們客觀地預期未來自駕車技術將日益成熟，當長期下技術課題亦不再是捆綁自駕車發展的繩索，各國相關政策與法規配套是否都準備好了呢？目前，各國大致聚焦在建立關鍵制度，如車輛測試、運行管理、保險賠償及資訊安全等。其中，荷蘭為最早帶頭發起自駕車立法的國家，德國則是最早就自駕車道德倫理進行規範的國家，亞洲國家中，除了日本已針對 L3 以下的自動駕駛系統進行責任釐清進行規範外，其餘國家皆是就測試進行規範，新加坡則是在自駕車測試規劃最完善的國家，美國加州則是允許遠端遙控真正無人的自駕車上路，其餘國家都要有「人」在車上。相較於技術如火如荼的發展，政策與法規恐將加緊腳步方能因應新時代的變革。

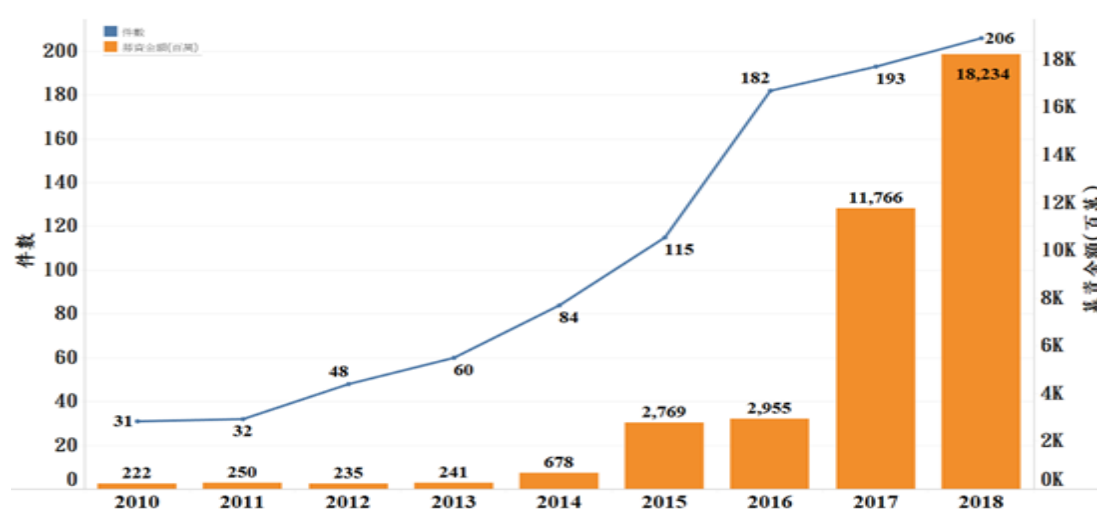
一、前言

雖然自駕車時代還未到來，但是各國早已積極佈局因應新技術帶來的變革，2019 年 3 月台北市長柯文哲出訪以色列，其中相當重要一站便是訪問全球最大自駕車公司 Mobileye，足見台灣對自駕車發展的重視。自駕車市場真的那麼令人期待嗎？根據日本市場研調機構富士總研(Fuji Chimera Research Institute, Inc.)最新調查報告指出 2020 年全球 L3 級以上的自駕車銷售量為 18 萬台、佔全球新車銷售量比重為 0.2%，然而，在全球車廠加速研發提振下，2020 年以後全球自駕車銷售量將呈現暴衝態勢，預估 2040 年銷售量將達 4,412 萬台、將較 2020 年飆增 244

倍。事實上，各大調研機構對自駕車需求的預估並非空穴來風，背後更是基於城市交通壅塞、高齡社會、人類不良駕駛等需求所趨動而生之規模。究竟自駕車市場是否如各大調研機構所預期的那麼樂觀？大致可就自駕車技術是否有突破性的進展，以及，各國政府政策法規是否足因應自駕車時代帶來的變革來討論。因此，本文首先從創投機構的投資流向，檢視自駕車最具發展潛力的領域，其次就各國政府自駕車政策或法規規劃進行探討。

二、從自駕車早期投資看發展潛力

根據 FINDIT 資料庫早期投資資料，2015 年為全球自駕車領域在早期資金市場發展至乎關鍵的一年，獲投件數從 2014 年的 84 件，大幅提高到 2015 年的 115 件；獲投金額也從 2014 年的 6.78 億美元，大幅提升至 2015 年的 27.69 億美元，成長率更是高達 308%。此年度重要獲投新創，如電動車起家的 Tesla 與汽車共享的 Lyft 如今皆已成為自駕車領域赫赫有名的參與者。2016 年雖然投資金額較 2015 年增加不多，但獲投件數卻大幅成長至 182 件包含開發自動駕駛決策的 Zoox 與提出光學相位陣列(Optical Phased Array, OPA)，改變雷射光發射角度與距離來開發固態光達的 Quanergy，都是 2016 年相當重要的早期投資事件。2017 年獲投件數與 2016 年相去無幾，投資金額則較 2016 年翻倍成長，2017 年重要獲投事件包含車廠 Tesla、Faraday Future、自動駕駛決策廠商 Argo AI、AI 晶片廠商地平線機器人與光達廠商 Innoviz。在 2018 年部分自駕車領域獲投案件數與獲投金額再度創下歷史新高，獲投案件數共計 206 件；獲投金額為 182.34 億美元。

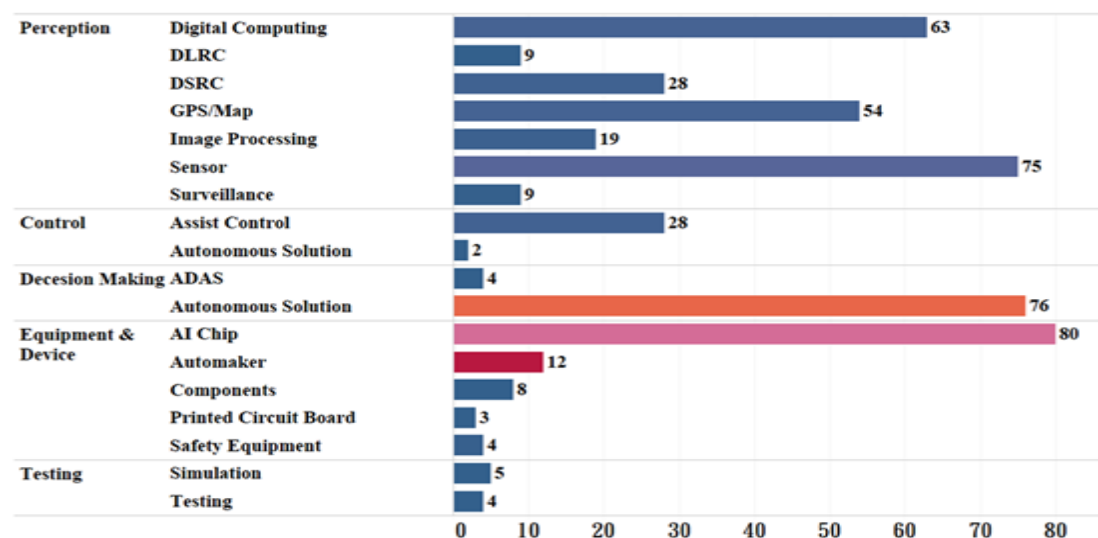


資料來源: FINDIT (2018)、本研究繪製(2018)

圖 1-1、自駕車歷年早期投資獲投趨勢

那麼 2015 年之後，扣除尚未明確大規模落地的商業領域不論，究竟哪些自駕車技術領域最能夠吸引早期資金的投入呢？以下本文分就各領域早期獲投案件數與獲投金額進行觀察。獲投件數自 2015~2018 以 AI 晶片的 80 件獲投案件最多。自動駕駛決策(Autonomous Solution)獲投案件 76 件居次，其中，又以 LiDAR 為主。感測器(Sensor)獲投 75 件第三。就獲投金額觀之，則早期資金高度集中在自動駕駛決策、新興車廠(Automaker)、AI 晶片與感測器。整體而言，早期投

資大舉投入自動駕駛決策(Autonomous Solution)、感測器(Sensor)與 AI 晶片等三大關鍵技術，因此，在可預見的未來，自駕車技術只會越來越成熟，技術問題不是阻礙自駕車市場規模化發展的障礙。



資料來源: FINDIT (2018)、本研究繪製(2018)

圖 1-2、自駕車各領域獲投分布

三、各國政府立法及政策推動概況

產業以及新興領域的發展除民間與學研單位的努力外，政府的措施是加速與協助國家重點產業成長的力量之一；為了解各國政府對自駕車領域投入的資源以及協助，以下針對美國、歐盟、英國、日本、韓國、中國與新加坡等主要國家對自駕車領域發相關推動措施進行簡要整理。

美國 - 2017 年提出自駕車安全評估要點

美國自駕車與車聯網規劃在一起發展，2016-2025 間主要發展項目為部分自動化功能包含車道保持輔助、自適應巡航控制、交通堵塞輔助、自動停車等，預計在 2025 年後才會有 level 5 的自駕車問世。2017 年美國已有 33 州訂立自駕車相關立法，同年聯邦開始擬訂共通法案，9 月美國眾議院通過《SELF DRIVE Act, H.R. 3388》法案本法案讓自動駕駛研究廠商，可以免去現有汽車的安全條款限制(如裝設安全氣囊和方向盤等)。10 月，美國參議院商務委員會通過加速無人車進入實用的《AV START Act: the American Vision for Safer Transportation through Advancement of Revolutionary Technologies》(簡稱 AV START) 草案。此外，美國國家公路交通安全管理局 (NHTSA) 提出自駕車的 15 項安全評估要點，包含針對自駕車未來是否需要方向盤、踏板及後照鏡等裝置，甚至未來上路的自駕車可能不會再出現駕駛座，顛覆現有汽車的設計模式，目前只訂定方向，尚未訂出法規。美國汽車工程師學會 (SAE) 亦公布 J3018 自動駕駛 L3-L5 原型車輛道路行駛之安全指導準則，但各項要點詳細準則及要求門檻尚待建立。

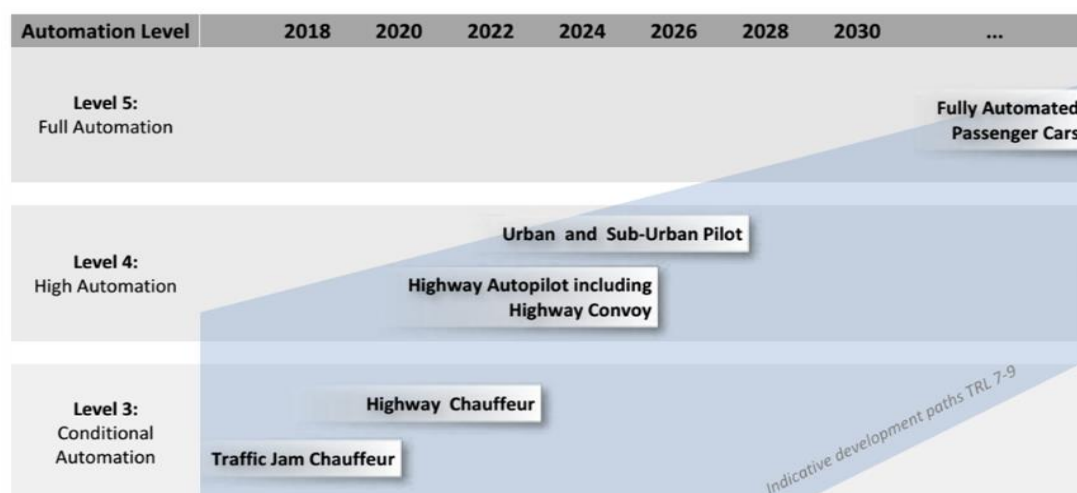
在政府預算編列方面，美國前總統歐巴馬曾於 2016 年提出於 2017 年度財政預算中提撥 40 億美元，投資長達 10 年的自動駕駛車引導計畫。2018 年美國國會通過了綜合撥款法案

(Consolidated Appropriations Act, 2018)·提撥 1 億美元用於自駕車的研究發展計劃·其中 3,800 萬美元用於自駕車研究·6,000 萬美元用於自駕車測試可行性和安全性的示範項目·150 萬美元用於分析自駕車對就業的影響·包括卡車·出租車和其他商業駕駛員的潛在失業速度·以及周圍潛在的安全風險。

歐盟-2015 年荷蘭點燃自駕車立法火苗·2017 年德國發佈全球首部倫理道德指引

歐盟對於自駕車的發展規劃相對於美國的預期更為保守·根據歐盟執委會於 2018 年 5 月公布的自動駕駛車社會的時間表·2018-2022 年主要是應用於高速公路與塞車時的自動駕駛·2022-2026 主要是在商用接駁的規劃·估計在 2035 - 2040 年間才會有 L5 級的自駕車上路·藉此呼籲所有成員國和車廠制定確保安全和釐清事故責任的通用規則·以求在國際規則制訂前先訂出地區標準·掌握此新一代產業的主導權。

在各國法規制定部份·荷蘭於 2015 年開放允許在公開道路上測試自駕車·並規定需有隨車駕駛·並在 2016 年帶頭發起阿姆斯特丹歐洲宣言·引領所有歐盟國家在 2019 年以前完成自駕運輸方面的立法。根據 KPMG 總部日前發布「2019 自動駕駛車輛準備指數」(AVRI)報告中指出·荷蘭是在 25 個調查國家當中·自駕車準備度最高的國家。2017 年 6 月德國聯邦會議修訂了《道路交通法》·針對自駕模式的責任劃分·駕駛權利義務·事故賠償與黑盒子數據等議題做了詳盡的規範。此外·德國聯邦交通和數位基礎設施部邀請 14 名倫理·法律與技術學者組成道德委員會·發表了適用自動駕駛與聯網車輛的倫理道德指引·建議了 20 條道德倫理遵守事項·強調人命的價值與平等比財產損失及動物危害更要優先考量。德國交通部希望將道德倫理標準納入目前自駕軟體的開發上·針對自駕車輛在事故場景能做出判斷·並且將此準則加入系統的學習法則中。德國制定自動駕駛的倫理準則·規定工程師該如何寫程式·甚至其他國家的自動駕駛車開到德國境內·也得遵守這套倫理準則·這不僅對自駕車的發展帶來莫大助益·更幫助德國取得自動駕駛規範的領頭羊地位。



資料來源：ERTRAC (2018)。

圖 1-3、歐盟自駕車發展藍圖

英國 - 2017 年推出自駕車保險政策

2015 年 7 月，英國政府頒佈管理無人駕駛汽車（含半自動）指導方針。2016 年 7 月，英國商務部和運輸部大臣公開表示，該國將清除束縛自動駕駛車的法規，其中包括交通規則，以及駕駛員必須遵守的政策法規。此外也就保險條例修訂，推出針對自動駕駛汽車的保險政策。2017 年 2 月修訂《汽車技術與航空法案》，將機動車強制性保險擴大到自動駕駛汽車，規定自駕車若發生事故，損失主要交由保險公司負責，保障受害者之權益。同年 8 月，英國公佈《車聯網和自動駕駛汽車網路安全準則》，包含：要求組織安全必須拉高至董事會層級、生產到供應鏈應納入安全風險評估中、製造商、外包商、供應商或其他第 3 方夥伴須確保系統安全等 8 大規則，並且宣布將於 2021 年全面核准自駕車合法上路。

在資金挹注方面，2015 年 3 月，英國財政大臣宣佈在無人駕駛汽車研發方面再投入 1 億英鎊資金。同年 7 月，英國商業、創新暨技能部和交通部發表共同聲明宣布，投入 4 千萬英鎊成立發展基金與企業獎勵津貼，鼓勵無人駕駛自動汽車產業的發展。2017 年 4 月英國政府宣佈智慧行動基金(Intelligent Mobility Fund)，其中 2,000 萬英鎊被規劃用來支持自駕車相關的研究計畫。2017 年 7 月，英國宣佈將設置產業策略挑戰基金，在 4 年間補助 6 大關鍵領域。2018 年 6 月，英國政府對 6 個新創團隊投入 2,500 萬英鎊，用於自駕車的研發與測試。

日本 - 多是針對 L3 以下的自動駕駛系統進行責任釐清進行規範

日本老齡化問題嚴重，因此，產業發展也朝著解決高齡化社會去規劃。首相安倍晉三在 2018 年召開的日本未來投資理事會，明確宣示自動駕駛、醫療保健和數位管理，將是日本未來投資發展的三大領域。關於自駕車部份，其發展規劃大致分為封閉快速道路的自動駕駛輔助系統與開放道路的自動駕駛輔助系統兩部分。其短程目標希望能在 2020 年東京奧運時提供 L3 的自駕運輸服務，為達此項目標，日本已於 2018 年針對奧運的自動駕駛接駁進行測試，並期待在 2022 年自駕模式得以商業化，進而在 2030 年左右邁向 L5 全自駕階段。

法規部份，日本政府於 2016 年 5 月制定「自動駕駛普及路線圖」，提出自動駕駛汽車（有司機）將在 2020 年允許上高速公路行駛。2016 年放寬無人駕駛汽車與無人機相關法律法規，修訂《道路交通法》和《道路運輸車輛法》，此外也進行自動駕駛汽車發生事故的賠償機制討論。同年 5 月，日本警察廳頒佈《自動駕駛汽車道路測試指南》，明確規定駕駛人應當坐在駕駛位上，測試車輛及駕駛人均需遵守現行法規。整體來看，目前日本對於自駕車的法案，多半是針對有駕駛在車上監控的 L3 以下的自動駕駛系統，為了在事故後釐清責任，車輛出廠前需要配備有能夠記錄位置、方向操作、自動駕駛系統運作情形的行車紀錄器，此方案研擬最快於 2019 年送審日本國會審議。

韓國 - 法規發展集中在測試

韓國推動自駕車發展之法規主要集中在測試。在道路測試部份，2017 年 5 月，Samsung、Hyundai 通過韓國政府許可。2018 年 2 月平昌冬季奧運，Hyundai 展示了最新燃料電池車 Nexo，擁有 L4 級別的自動駕駛功能。2018 年 5 月韓國 SK 電信與韓國運輸安全管理局合作，在 5G 網路環境的支援下，成功地完成了自駕車 2 公里路程的試行，預計在 2019 年在高速公路推出自駕服務，進一步擴展到街道。在劃定特別測試區域部份，2015 年韓國政府為自動駕駛汽車劃定試

運行特別區域，推動自動駕駛汽車商用化；並於 2017 年，開通專用試驗道路。另外，韓國政府也投入建設一個虛擬城市名為「K City」，以提供專用試車場給 Hyundai、Kia、Samsung 以及韓國當地相關自動駕駛系統的業者使用，預計陸續投入 11 億韓圓（約 1050 萬美元），2017 年 11 月開放。最後則是制定零件測試標準，開發保險商品：將自動駕駛汽車實驗室 K-City 收集到的數據應用至城市規劃或保險業商品設計；同時規劃制定自動駕駛汽車中零件測試標準。

中國 - 2018 年允許各大城市可按情況自行受理自駕車測試

在國家整體發展戰略中，2015 年中國國務院公佈《中國製造 2025》，明確將智慧網聯汽車列入未來十年國家智慧製造發展的重點領域，預計在 2020 年掌握自動駕駛各項關鍵技術。在「十三五」與汽車工業發展規劃，乃由中國工業和資訊化部負責；此外，透過《中國智能網聯汽車技術發展路線圖》的發布，引導汽車製造商的研發以及支持未來政策制定。

在城市部份，由於中國大陸都市塞車問題嚴重，因此一線大城紛紛發佈自駕測試相關法規。首先，2017 年 12 月北京發佈「北京市關於加快推進自動駕駛車輛道路測試有關工作的指導意見（試行）」和「北京市自動駕駛車輛道路測試管理實施細則（試行）」，對於測試申請、責任、車輛及駕駛等提出了相關規定，如申請單位須繳納 500 萬人民幣的保證金，測試駕駛員 3 年以上駕駛經驗、無酒 / 毒駕紀錄等規定。上海則是於 2018 年 2 月發佈「上海市智慧網聯汽車道路測試管理辦法（試行）」，為因應各大城市的需求，2018 年 4 月中國工信部、公安部、交通運輸部共同發布「智慧網聯汽車道路測試管理規範」，中國各區的省市級主管部門皆可自行受理自駕車測試，測試的車輛是指申請用於道路測試的自駕車聯網汽車，包含乘用車、商用車輛。此外，為貫徹《中國製造 2025》，中國工信部制定了《促進新一代人工智能發展三年行動計畫》，以及與國家發改委和科技部聯手計畫《汽車產業中長期發展規劃》。在各項政策的支持下，中國在地方上建設搭載智慧系統以及車輛控管功能的超級高速公路，可以輔助 L3 和 L4 的自駕車上路，公路上設置太陽能發電，可以邊開車邊充電，透過大數據驅動的智慧雲端平台，可以有效控制 20% 到 30% 的車輛平均速度，將在 2022 年的杭州亞運會前在浙江省實現此計畫。

新加坡 - 測試規劃完整

新加坡政府對於無人駕駛的發展，2014 年成立專門委員會管理無人駕駛車，而新加坡陸路交通管理局也積極的和多家發展自駕車技術的廠商密切合作，為適應新技術帶來的新興生態。2016 年 8 月新加坡交通部陸路交通管理局（LTA）昨日宣布，與裕廊集團、南洋理工大學合作建立無人駕駛車測試與研究卓越中心，為該國測試並制定無人駕駛車的測試標準，並打造首個無人駕駛車測試專區，提供實地測試前的模擬測試所需。

新加坡政府於 2017 年 2 月正式通過《公路交通法修正案》主要是與自駕車測試有關。包含測試責任與限制及規範（6C），如有損公眾利益，主管機關得取消自駕車業者之測試申請。同時針對測試時之天氣、測試車輛硬體設備、車輛系統建置的限制（要求能隨時介入車輛之操縱）等皆為評估允許自駕車測試之依據，並要求業者保「責任險」（Liability Insurance）或相當金額之保證金。所有的測試資料應跟主管單位陸路交通管理局分享。另外，針對測試責任免除部份（6D），新加坡最新通過的《公路交通法修正案》免除包含駕駛人、參與測試的人員等無人車測試相關人員之法律責任，未來自駕車真正上路責任歸屬則仍未有定論。最後，新加坡政府也考慮到了在無人車測試中，若有人蓄意破壞或是干擾測試者，得對其處以相當金額之罰鍰（6E）。

四、台灣政府立法及政策推動概況

(一)各部會分工

為積極推動國內自駕車的發展，我國政府部門透過結合產官研及地方政府資源，由中央政府執行法規導引並提供經費，地方政府在營運意願、營運路線可行性評估、提撥營運/補助經費、環境建構等方面著力，再由法人提供技術支援，結合地方政府於場域示範運行，驗證可行性、導引示範運行，最後再由營運團隊秉持前瞻願景，商業布局，帶動創新服務並結合商機，進行營運規劃與服務。

在各部會分工方面，經濟部已布建環境感知(107-110 年)、智慧決策及整合行駛控制(108-111 年)三大系統之關鍵技術，以自駕車平台車輛進行實車驗證，並結合國內 20 多家業者，推動了 3 個旗艦團隊發展，包括自駕電腦小巴、自駕商用物流車以及電動自駕中巴，預估於 2020 年可以於開放市場域進行 L4 測試。國發會規劃 9,000 萬元開發「自動駕駛中控系統平台」，預計 2018 年完成，2019 年推廣到地方政府施行。

(二)法規增修及配套措施

為了讓產學研各界於實際場域進行無人載具科技、服務及營運模式之創新實驗，在特定範圍及條件下，能夠透過法律暫時排除相關監理規範，經濟部積極研擬《無人載具科技創新實驗條例》，於 2018 年 11 月 30 日立法源三讀通過，為全球首個跨陸海空無人載具之監理沙盒 (Regulatory Sandbox) 先例，預計 2019 年開始實施。

《無人載具科技創新實驗條例》共分 6 個章節，計 24 條。主要內容及特色簡述如下：

(一)以監理沙盒為核心：為推動我國與世界各國無人載具科技發展齊頭並進，參酌金融科技發展與創新實驗條例的監理沙盒精神，透過法規鬆綁鼓勵產學研投入無人載具的研發與應用，促進產業技術與創新服務升級。

(二)無人載具、科技及創新實驗定義：無人載具指車輛、航空器、船舶或其結合之無人駕駛交通運輸工具，透過遠端控制或自動操作而運行，並同時具備感測技術、定位技術、監控技術、決策及控制技術等四大技術。無人載具科技指無人載具或與其結合應用之科技。創新實驗則指以創新應用為目的之無人載具科技(如包含結合車聯網或能源技術)、服務及營運(如收費或其他營利行為)之實驗。

(三)申請方式：創新實驗申請人須檢具申請書、申請人資料及創新實驗計畫，向主管機關(經濟部)申請。內容包含創新實驗所涉及的範圍、期間、規模及完成模擬分析或封閉場域實驗之說明。

(四)實驗時間：無人載具的實驗時間原則 1 年，必要時可申請延長 1 年。有研修法規必要時，可再額外延長，全程最多以 4 年為限。

(五)審查機制：由經濟部召開審查會議，並邀集目的事業主管機關與中央、地方政府及相關機關代表及法律專家與學者參加。審查項目包括針對無人載具在實驗的創新性、條件與資格，以及安全性與風險控管進行審查。俟審查會議核准實驗後，交由交通主管機關依照核准決定核發相關牌照。

(六)安全管控:無人載具的申請者需提出保險規劃,並於無人載具或實驗場域完備告示作業。發生安全事故時,申請人應主動即時通報主管機關事故發生原因及後續處理方式。

無人載具科技創新實驗條例草案	第1章 總則(\$1~\$4)	立法目的、主管機關、 用詞定義 及 創新實驗專責單位
	第2章 申請及審查程序(\$5~\$12)	創新實驗所應檢具之 申請文件 及創新實驗計畫應包含事項;審查會議之組成、審查項目及 審查決定與效力 ;創新實驗 期間與展延 、實驗計畫變更、於主管機關網站揭露相關資訊;得免徵規費
	第3章 實驗場域之管理及安全(\$13~\$18)	無線通訊應用及管理; 實地訪查 、特定實驗資訊通報、 資料蒐集與留存 ;創新實驗申請人公告與告示相關資訊、實驗場域安全與 事故處理 ;資訊安全及個人資料保護;參與實驗契約之相關規範
	第4章 創新實驗之辦理、廢止及報告(\$19~\$21)	創新實驗相關日期之通知、 創新實驗之限期改善及廢止 、創新實驗報告
	第5章 法令於實驗期間之排除適用(\$22~\$23)	法律、法規命令或行政規則 於創新實驗核准範圍內之 排除適用
	第6章 附則(\$24)	施行日期

資料來源：經濟部。

圖 1-4、無人載具科技創新實驗條例架構

另外,在相關配套方面,交通部將配合修正「道路交通安全規則」第 20 條,制定「自動駕駛車輛申請道路測試作業要點」,正式建立自動駕駛車輛申請道路測試作業規定。

五、結論及建議

本文由早期投資作為技術研發的替代指標,預期未來自駕車技術將日益成熟,因此,技術層面的問題在長期底下將不會成為阻礙自駕車市場規模化的關鍵因子。在政策與法規部份,各國大致聚焦在建立關鍵制度,如車輛測試、運行管理、保險賠償及資訊安全等。另外,在測試上幾乎都有個共通點,除了 2018 年美國加州允許遠端遙控真正無人的測試或商用車上路,其餘就是要有人「人」在車上。其中,荷蘭為最早帶頭發起自駕車立法的國家,德國則是最早就自駕車道德倫理進行規範的國家,亞洲國家中,除了日本已針對 L3 以下的自動駕駛系統進行責任釐清進行規範外,其餘國家皆是就測試進行規範,新加坡則是在自駕車測試規劃最完善的國家。

若就各國政策面來看各國政府如何透過政策來推動自駕車產業,不外乎透過政府預算鼓勵自駕車關鍵技術的研發、利用政府基金投資自駕車新創、設立測試專區、建立自駕車法規、鼓勵汽車產業與其他業別的結盟,甚至是針對汽車產業給予自動駕駛研發的補貼。對照台灣自駕車的發展來看,目前主要是由政府預算來帶動自駕車的研發以及設立測試場域。在法規方面雖然無人載具科技創新實驗條例已經通過,然而,相較國外法規已針對交通事故刑責進行規範仍相對落後。此外,國內傳統汽車產業發展自駕車對其並非當務之急,如何透過補貼或創造需求來引導汽車業的轉型是未來政府可思考的方向。

資料來源：

1. ERTRAC (2018) , " Automated Driving Roadmap " , <https://goo.gl/Gc6U96> 。
2. 張俊毅(2018) , "國際自動駕駛車測試場域介紹" , 2018 車輛研測專刊 , <https://goo.gl/uHgsUi> , 財團法人車輛測試研究中心 。
3. 廖慶秋(2018) , "自駕車決策系統之需求與研究發展" , 「自駕車發展與台灣產業之機會與挑戰」研討會 , 2018/12/6 。
4. 高明汶(2018) , "台灣切入自駕車零組件供應鏈之展望" , 「自駕車發展與台灣產業之機會與挑戰」研討會 , 2018/12/6 。
5. 王自雄(2018) , "自駕車道路實驗規範之研議" , 「自駕車發展與台灣產業之機會與挑戰」研討會 , 2018/12/6 。
6. 黃品誠(2018) , "台灣自駕車測試與驗證環境建構" , 「自駕車發展與台灣產業之機會與挑戰」研討會 , 2018/12/6 。
7. 聯合新聞網"日本擬讓車主擔責 , 加速自駕車商業化" , 2018/4/1 , <https://udn.com/news/story/11316/3063233> 。
8. 科技新報"日本政府制定政策 , 釐清自動駕駛車意外責任" , 2018/4/7 , <https://technews.tw/2018/04/07/japan-govt-autonomous-car-laws/> 。
9. 物聯網"自駕車發展先天障礙多 , 各國須加速法規落地" , 2018/4/26 , <https://goo.gl/UznMxJ> 。
10. 數位時代"5G 賦予汽車的感知能力 , 開啟車聯網商業模式新局" , 2018/3/30 , <https://www.bnext.com.tw/article/48677/5g-internet-of-vehicle> 。
11. Q 博士"利用平昌冬奧會展示自動駕駛技術 , 現代汽車卻玩砸了?" 2018/2/23 , <https://www.pixpo.net/car/0IOqA6b2.html> 。
12. 手機中國"韓國最大自動駕駛實驗室 , K-City 投入使用" , 2018/8/6 , <https://www.cnmo.com/news/641589.html> 。
13. 科技新報"先天條件與高效政府 , 彭博：新加坡將成自駕車世界楷模" , 2018/6/8 , <https://goo.gl/imbnzv> 。
14. FIND" NUTONOMY 新加坡無人計程車上路服務嚕 !" 2018/5/24 , <https://goo.gl/bmEfs5> 。
15. 商業週刊"蓋無人車「考場」、修交通法規...多重手段看新加坡有多想當無人駕駛界的霸主" , 2018/6/20 , <https://goo.gl/KwBaqR> 。
16. 雷鋒網"德國為自動駕駛汽車制定世界首個倫理規則" , 2018/5/15 , <https://goo.gl/FHdd3H> 。
17. 科技大觀園"德國政府為自駕車制訂了倫理準則" , 2018/3/27 , <https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sgHB.htm> 。

18. 中時電子報”專家傳真-發展自駕車，法規應先行”，2017/10/3，
<http://www.chinatimes.com/newspapers/20171003000071-260202>。
19. Mashdigi”中國將全面開放自駕車上路測試，車輛必須可快速切換手動駕駛、保留所有記錄資訊”2018/4/6，<https://goo.gl/p4vtkh>。
20. 中時電子報”推自動駕駛，陸建超級高速公路”，2018/2/24，
<http://www.chinatimes.com/newspapers/20180224000138-260301>。
21. 易車”國家智能網聯汽車（上海）試點示範區兩周年答謝”2018/5/25，
<https://goo.gl/aUGLWE>。
22. 科技新報”英國政府投資 2,500 萬英鎊，扶持新創團隊研發自動駕駛技術”，2018/6/5，
<https://goo.gl/zPpA3N>。
23. cnBeta”英國政府官方自動駕駛車輛 Human Drive 項目正在測試中”，2018/2/1，
<https://www.cnbeta.com/articles/tech/695297.htm>。
24. 科技產業資訊室/策略評析”法規與制度將讓美國落後其他國家在無人駕駛車之發展”，
2018/5/23，<https://goo.gl/j6H39f>。
25. Engadget”加州也批准進行全面的自駕車測試”，2018/4/3，<https://goo.gl/8qfU4f>。
26. 蓋世汽車資訊”自動駕駛車輛交通事故損害賠償責任探析”，2018/7/16，
<http://auto.gasgoo.com/News/2018/07/16071837183770050849C601.shtml>。
27. 物聯網/車聯網”自駕車發展趨勢：法律上需明訂責任歸屬 技術上自駕感知次系統為核心關鍵”，2018/4/16，<https://goo.gl/NZKVDX>。
28. 科技政策觀點”美國自駕車發展策略”，2018/9/4，
<https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10417>。
29. 壹讀”英國引入新交通法規，遙控停車等 ADAS 功能助力自動駕駛”，2018/5/23，
<https://read01.com/Q3d0e6O.html>。
30. 環球網”北京再新增 11 條無人駕駛汽車實際行駛測試路段”，2018/9/20，
<http://smart.huanqiu.com/travel/2018-09/13069893.html>。
31. 億歐”時間緊迫，提速在即：解讀《智慧網聯汽車標準建設指南》”，2017/6/12，
<https://www.iyiou.com/p/47757>。
32. 億歐”三部委發佈全國自動駕駛路測規範，進一步明確責任事故主體”，2018/4/12，
<https://www.iyiou.com/p/70031>。
33. 科技策略觀點”歐盟移動革命發展策略”，2018/6/8，
<https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10400>。
34. iThome”中國開放自駕車道路測試可於各地方展開”，2018/4/16，
<https://www.ithome.com.tw/news/122436>。

35. 中華顧問工程司”各國自駕車發展規劃”，2018/12/23，<https://goo.gl/rXnPVU>。

張嘉玲（台灣經濟研究院研六所副研究員）