

## 科技部工程技術研究發展司

### 「自駕車次系統關鍵技術研發專案計畫」計畫徵求公告

#### 壹、前言

自動駕駛係具備感知、決策及控制等功能之智慧載具，透過遙控、自動導引或自動駕駛驅動，而應用於運輸及民生等用途。近年因為資通訊科技進展迅速，透過物聯網結合人工智慧之創新應用，將可藉由自動駕駛降低意外事故、達到智慧交通，並創造新的營運模式與應用。

近兩年間全球遭遇 COVID-19 疫情影響，防疫期間的「無接觸服務」需求激增，透過自動駕駛車派遣運送民生物資、醫療物品等應用，有助於減少病毒感染風險，因此也儼然成為超前的自動駕駛應用，揭示了自動駕駛商用化的明確場景。當今不論是全球知名車廠、Tier 1 車電系統供應商、零組件廠、網路科技業、新創企業、各大國內外學界皆如雨後春筍般紛紛投入相關技術發展。各大車廠甚至系統廠均紛紛展示各自優異的自駕車輛，不僅帶動各式先進駕駛輔助系統(ADAS)已成為各大車廠的標配，更帶動全世界一股自動駕駛趨勢的蓬勃發展。近年來許多市調公司也紛紛推估 2025 年是自動駕駛車蓬勃發展的關鍵時機，如 Frost & Sullivan 國際市調公司推估 2025 年約有 25% 新車具有自駕 Level 2 功能，且將於 119 年自駕市場成長至 2,025 億美元。Intel 與 SA 國際研究機構推估 2025 年全自動駕駛車輛可創造約 7 兆美元的乘客經濟(Passenger Economy)市場發展潛力。波士頓顧問(BCG)公司預測 2025 年自駕車市場產值約為 420 億美元，2035 年具備自駕車功能的新車銷售數量約佔 25%。另外 IHS Market 也預測 2040 年自駕車年銷售總量將超越 3,300 萬輛。因應此自動駕駛發展趨勢，不僅各國紛紛制定產業政策以加速產業發展，各大車廠(例如 Audi、Chrysler、Tesla、Ford、GM、BMW、Mercedes-Benz、TOYOTA 等)及科技業(例如 Google-Waymo、Apple、NVIDIA、INTEL、Uber、Delphi-nuTonomy、DeNA、百度、阿里巴巴、騰訊等)均積極投入自駕車相關技術研發與市場佈局。

有關國內自駕車的發展，在政策方面諸如：(一)110 年 5 月核定之「六大核心戰略產業推動方案」，在「資訊及數位產業」之「推動策略與工作重點」項下

包含「次世代車電創新研發」及「5G 帶動智慧交通技術與服務創新」，相關推動內容諸如發展智慧車輛環境感知、人機介面、協同定位、決策和控制等關鍵缺口，在研發前期即結合國內業界夥伴共同投入，而後偕同國內系統業者形成需求端，帶動各項車電與關鍵模組升級軟硬整合次系統、驗證與導入，形成「車輛智慧化，ICT 車規化」之策略。此外，隨著 5G 車聯網應用普及，透過車路雲業務領域的整合，發展智慧運輸，同時搭配「實地淬鍊，加速產業轉型輸出」的精神，持續強化以政策引導業者運用 IoT、AI、5G 等新興技術，發展垂直領域創新應用(如智慧健康、智慧交通等)及鼓勵業者轉型投入淬鍊軟硬體解決方案，厚植我國業者系統整合能量，使我國成為全球 5G 創新交通服務的試煉場。

針對國內自駕發展而言，目前已有車廠(例如鴻華先進、中華汽車、華德動能、豐榮客運等)、整車及車電系統供應業者(例如同致電子、奇美車電、輝創電子、歐特明電子、台灣智慧駕駛、勤崴國際、車王電子等)均紛紛投入自駕車相關技術的研發。此外，針對自駕車試驗及相關功能驗證場域建置方面，目前已有臺南沙崙所建置的臺灣智駕測試實驗室(占地約 1.8 公頃之封閉自駕測試場域)、桃園虎頭山創新園區中的車聯智駕測試研發基地、台中水湳智慧城自駕巴士測試場域、高雄亞洲新灣區的自駕小巴測試場域、以及彰化彰濱工業區自駕實證測試場域，可提供學術界及業界進行自駕技術發展之測試需求。

參考經濟部盤點國內產業發展現況，臺灣自駕車相關產業中，感測元件的供應鏈較為完備，其他如智慧感知、協同定位、智慧決策及整合控制等尚有技術缺口。臺灣相對於其他國家而言，有高度複雜的交通環境(例如人、摩托車、汽車高度混流的行車型態)，比起正在發展自駕車之國家(例如美國、歐洲、日本等)的交通環境還要複雜許多，倘若臺灣的自駕車產業能發展出適合臺灣高度複雜的交通環境下的相關技術，相信未來有機會能推廣到其他亞洲國家，甚至是歐、美、日、中等國家。

本專案計畫期望發揮國內學術界之優勢研發能量，針對國內產業之技術缺口，推動環境感知、導航定位、決策推論與動態控制等次系統之創新研發，並將研發成果落實產業應用，提升國內業界之自主研發能量及國際競爭力，期能協助國內業界打入自駕車技術供應鏈，同時培育自駕車相關產業所需之科研人才。

## 貳、計畫目標

- 一、發展具有產業應用價值之創新應用次系統，同時需與國內外相關車輛製造、車電系統業者、車輛零組件供應業者或相關領域行業共同攜手合作，針對適合臺灣道路駕駛環境與在地產業需求之關鍵核心技術，進行次系統研發與實車驗證，其衍生之技術成果，期能帶動我國「無人駕駛核心技術」的創新與突破，協助國內業界打入自駕車技術供應鏈。
- 二、針對目前業界還無法克服之技術瓶頸，藉由學術界的創新研發能量與優質研發人力，協助產業突破技術瓶頸，有效帶動自駕車次系統之自主研發及國產化，提升我國自駕車產業的核心技術能量與國際競爭力。
- 三、針對環境感知、導航定位、決策推論與動態控制三大主軸進行具產業價值與創新應用之自駕車關鍵次系統技術研發，最終須將研發技術實現於具車規嵌入式系統硬體平台(例如德州儀器(TI)、耐能智慧(Kneron)、賽靈思(Xilinx)、英飛凌(Infineon)、NXP(恩智浦)、瑞薩(Renesas)、恩智浦(NXP)...等)，並符合系統運作或 ISO 規範之即時性(real time)需求、相關國際車電 ISO 規範及車用規格需求；此外，研發成果須搭載於符合車廠規範之實車，於自駕車測試場域進行實車搭載與功能測試。

## 參、計畫內容與重點研發項目

- 一、本專案計畫期望發揮國內學術界之優勢研發能量，針對國內產業之技術缺口，推動環境感知、導航定位、決策推論與動態控制等次系統之創新研發，並將研發成果落實產業應用。推動之重點議題分項說明如下：

### (一)環境感知：

環境感知(sensing)就好比無人車的眼睛，快速、即時、精準獲取車輛周遭(艙外)環境或車輛內部(艙內)環境資訊。

環境感知之重點技術發展項目聚焦於：道路環境特徵與物件辨識(可行駛區域、交通號誌、道路缺陷、邊角案例、異質感知融合物件辨識與追蹤等)、艙內駕駛行為預測/艙外物件意圖推論與軌跡預測、手/眼

勢操控次系統、輕量化模型與車規嵌入式技術等環境感知次系統關鍵核心技術。

## (二)導航定位：

精確定位與自我導航是無人車在未知或已知道路環境中能夠行駛在正確車道上的最基本要求。未來自駕車在道路上行駛時，如何提升自駕車的安全性、道路使用率，甚至多車彼此間的協同運作，其相對的定位精度與導航路徑規劃是首要工作。傳統導航系統，只能顯示行進方向，雖然近年融入環境感知技術，使具備避障、最佳路徑規劃等功能，但仍不敷使用。要使自駕車能安全無虞的自動駕駛，首要須知道自車當前在道路精準位置，以提供後續自駕車進行更完善且更全面的控制決策設計。

導航定位之重點技術發展項目聚焦於：異質感測導航定位技術(影像式定位 V-SLAM、慣性導航、雷射導航、DPGS 差分定位、低軌道衛星定位等)、混合/協同式定位技術(V2V/V2I/V2X、AGPS、影像/光達/慣性量測單元混合定位技術等)、失效模式的融合補償定位技術等導航定位次系統關鍵核心技術。此外，基於部會分工，精密圖資由內政部負責建置，故本專案計畫不受理建置精密圖資之申請案。

## (三)決策推論與動態控制：

當取得環境感知訊息與完成車輛導航定位後，接下來就是車輛要自主判定做什麼對應的行為，是避障、最短路徑、還是最經濟節能的路徑規劃，這就是自駕車的大腦決策推論部分。當推論出正確決策後，接下來就是如何使車輛達到精準控制，進而完成正確的動作，透過高精度且平順性的行車動態控制，使達到自駕車安全行駛、穩定操控、乘坐舒適性提升及節能行駛之目的。

決策推論與動態控制之重點技術發展項目聚焦於：自我學習與決策推論演算法(強化學習、RKH 空間學習、貝葉斯推論、混合式推論等)、車輛行駛軌跡估測技術(多車混流軌跡估測、避障局部路徑規劃、全域路徑規劃、最佳/節能路徑規劃等)、決策推論與動態控制技術(隊列

巡航/編隊控制、混合式車身穩定控制、汽機車混流情境下之自動變換車道、協同式車路整合、多列隊路口決策技術、多列隊分離與重組決策)等。此外，基於經費有限、以及不重複投入資源，本專案計畫不受理虛實整合模擬驗證平台建置之申請案，有關虛實整合功能驗證平台已於財團法人車輛研究測試中心(ARTC)以及臺南沙崙之「臺灣智駕測試實驗室」進行建置。

二、本專案計畫以落實產業應用為最終目標，研發之技術必須符合下列要求：

- (一)預計研發之技術項目，其研發成果必須優於國內外標竿技術(必須有明確、量化之技術規格比較)。
- (二)為了加速落實於車電產業應用，必須將研發技術實現於具車規嵌入式系統硬體平台(例如德州儀器(TI)、耐能智慧(Kneron)、賽靈思(Xilinx)、英飛凌(Infineon)、NXP(恩智浦)、瑞薩(Renesas)、恩智浦(NXP)...等)，並符合系統運作或 ISO 規範之即時性(real time)需求。
- (三)研發成果必須搭載於符合車廠規範之實車，於本部指定之自駕車測試場域進行實車搭載與功能測試。
- (四)研發成果必須符合相關國際車電 ISO 規範，此外，所研發的關鍵次系統亦須符合國際自駕車的安全規範，如歐洲/聯合國法規 UN/ECE R79 及 UN/ECE R79 均已陸續新增自駕車功能驗證規範。舉例而言，自駕車環境感知次系統中，道路環境物件的辨識系統需符合 ISO15623、ISO17361、UNECE R130、ISO17387 等，而決策規劃與自主控制次系統中，則需符合 ISO11270、ECE R13H Annex 9、UNECE R131、FMVSS126、SAE J2564 等。如此不僅能確保各關鍵次系統能符合國際法規，具備產業競爭力外，同時也能增加自駕車關鍵次系統於實際應用上之安全性與可靠度。

## 肆、計畫申請與審查

一、計畫申請：

- (一)申請機構及計畫主持人資格必須符合本部補助專題研究計畫作業要

點之規定。

(二)計畫主持人以申請一件本專案型計畫為限。

(三)申請案必須為單一整合型計畫。

- 1.研究團隊需包含主持人及子計畫主持人(為單一整合型計畫之共同主持人)共 3 人(含)以上，並涵蓋預計研發技術項目之相關專業領域。
- 2.由總計畫主持人將所有子計畫彙整成一本計畫申請書(總計畫主持人須執行其中 1 件子計畫)，並由總計畫主持人任職之機構提出申請。
- 3.計畫經審查通過、核定補助後，主持人按本部規定列入執行本部專題研究計畫計算件數，共同主持人不列入執行本部專題研究計畫計算件數。

(四)本專案計畫係針對業界需求之關鍵技術進行前瞻研發，並將研發成果落實產業應用。

- 1.重點研發項目請參考「參、計畫內容與重點研發項目」。
- 2.預計研發之技術項目不宜涵蓋過廣、過於發散，建議宜考量計畫團隊成員之專長領域，聚焦於業界需求之關鍵技術項目。
- 3.«參、計畫內容與重點研發項目»中已敘明，本專案計畫不受理之研究議題包含：(1)精密圖資建置，(2)車輛動力系統控制決策，(3)虛實整合模擬驗證平台建置。此外，基於經費有限，本專案計畫亦不受理：(1)晶片設計開發，(2)電動或混合動力等車輛動力系統相關研發(如能源管理、電池充放電技術等)，(3)無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)、無人水面載具、無人水下載具等相關技術研發之申請案。

(五)計畫書中須詳述預計研發之目標技術，其國內外發展現況與比較，以強化技術之優越性，包含下列項目：

- 1.目標技術之國內外發展現況、與國際標竿技術之比較(格式如附件 1，必須有明確、量化之技術規格比較)。

2.藉由本項整合型計畫之投入，目標技術預期可提升程度(分年及 4 年全程)，是否可優於國際標竿技術(格式如附件 1，必須有明確、量化之技術規格比較)。

(六)本專案計畫以落實產業應用、產品化為目標。

- 1.學界研究團隊於提案時必須邀請國內業界參與共同研發，以槓桿業界研發資源，同時確保學界團隊研發技術可扣合業界實際需求。計畫團隊研發之技術，可由合作企業進行實測驗證，並將實測驗證結果回饋計畫團隊持續精進，以提高後續由合作企業承接之意願。請於提案時檢附「合作企業參與計畫意願書」(格式如附件 2)，請具體說明學界與業界合作內容，以及合作業界參與本專案計畫所提供之軟硬體設備、實測場域、研發人力、業界配合款...等。
- 2.本專案計畫係研發自駕車之「關鍵次系統」為主，並以技術落地為目標，故研發成果不應在 PC-base 上實現，必須將研發技術實現於具車規嵌入式系統硬體平台(例如德州儀器(TI)、耐能智慧(Kneron)、賽靈思(Xilinx)、英飛凌(Infineon)、NXP(恩智浦)、瑞薩(Renesas)、恩智浦(NXP)...等)，並符合系統運作或 ISO 規範之即時性(real time)需求。此外，本專案計畫成果亦須符合相關國際車電 ISO 規範、安全規範及車用規格需求。
- 3.本專案計畫之研發成果必須實際搭載於符合車廠規範之實車，於本部指定之測試場域(例如臺南沙崙之「臺灣智駕測試實驗室」等)進行實車搭載與功能測試。
- 4.請附於 CM04「四、整合型研究計畫項目及重點說明」中具體說明合作企業參與本專案計畫之工作內容與合作方式、實車搭載與測試之規劃、技術落地與銜接至產業應用之具體措施、國際合作與槓桿國際研發能量之相關作法等。「合作企業參與計畫意願書」(格式如附件 2)、國際合作之佐證資料，請附於 CM04「四、整合型研究計畫項目及重點說明」之後。

(七)本專案計畫鼓勵國際合作，建立長期國際合作管道，以槓桿國際研發

能量。

- 1.計畫主持人及計畫項下之研究生赴國外自駕車相關領域之知名學研機構或業界研發單位進行長期合作研究，機票費、生活費及其他費用之標準，請依照行政院頒布之「中央各機關(含事業機構)派赴國外進修、研究、實習人員補助項目及數額表」規定編列。
- 2.邀請國外自駕車相關領域之優秀學者或業界專業人士來臺，與國內學研團隊合作研究，機票費、生活費及其他費用之標準，請依照「科技部補助國外學者專家來臺從事科技合作研究活動支付費用最高標準表」規定編列。

(八)計畫書須明確說明每季技術發展里程(Roadmap)、查核點及評量指標、最終效益，以做為審查委員查核之依據。

(九)若計畫相關內容有獲得本部、其他部會、法人、業界經費資助，請於計畫書中敘明本計畫申請案與本部、其他部會、法人、業界經費資助執行內容間之差異與互補。

(十)本項整合型計畫每年度申請總經費以不超過新臺幣 1,200 萬元為原則。

- 1.除 CM05「五、申請補助經費」之外，請一併上傳 CM05-2，以利審查委員瞭解總計畫及各項子計畫之經費編列情形。
- 2.基於資源有限，本專案計畫以不補助購置大型硬體設施或軟體為原則，請強化學界現有設施及平台之共用與協調支援，以使有限資源發揮最大效益。此外，鼓勵業界及校方投入資源，與本部共同推動本項專案計畫。

(十一)計畫執行期間：

- 1.申請案經審查後，至多核給 4 年期(111-114 年)計畫，並採分年核定之多年期計畫，逐年進行考評，考評通過者，始核給下一年度計畫。
- 2.申請書之 4 年全程執行期間為 111 年 8 月 1 日起至 115 年 5 月 31 日止。

- (1)第一年度計畫之執行期間為 111 年 8 月 1 日起至 112 年 5 月 31 日止。後續 3 年之計畫執行期間為當年度 6 月 1 日起至翌年 5 月 31 日止。
- (2)主持人於本部學術研發服務網之專題研究計畫線上申請系統登錄與上傳申請資料時，每年度計畫執行期間請暫先填寫當年度 8 月 1 日起至翌年 7 月 31 日止。申請案經審查通過者，本部將依前述調整每年度計畫之執行起訖日期。

(十二)申請程序：

- 1.計畫自公告日起接受申請，請計畫主持人及團隊成員依「科技部補助專題研究計畫作業要點」等相關規定，研提計畫申請書(採線上申請)。計畫主持人之任職機構應於 111 年 5 月 20 日(星期五)前函送達本部提出申請(請彙整造冊並檢覈申請人資格後，專案函送)，逾期恕不受理。
- 2.申請書表格請採用科技部一般專題研究計畫之計畫書格式。線上申請時，請選擇「專題類-隨到隨審計畫」，計畫類別請選擇「一般策略專案計畫」，計畫歸屬請選擇「工程司」。研究型別請選擇「整合型計畫」，學門代碼請選擇「E9859 自駕車次系統關鍵技術研發專案計畫」。
- 3.考量本專案計畫為單一整合型計畫，需整合各項子計畫內容，CM03「三、研究計畫內容」之篇幅上限調整為 50 頁，超頁部分不予審查。

二、計畫審查：

- (一)審查作業包括初審及複審，如有必要，將安排計畫主持人、共同主持人或合作企業出席審查會議，簡報計畫內容、針對審查意見進行回覆說明，或由本部至申請機構實地訪查。
- (二)除本部「補助專題研究計畫作業要點」所列審查重點，以及工程司「專題研究計畫審查意見表」所列審查項目之外，本專案計畫審查重點包含：

- 1.對目標技術之國內外發展現況、標竿技術規格與技術缺口之掌握，擬開發之目標技術是否確為業界所需，技術發展里程、查核點、評量指標、分年執行內容及階段性里程碑(milestone)、最終效益之妥適性。
  - 2.國內外標竿技術規格之掌握與比較，研發成果超越標竿技術規格之可行性。
  - 3.研發成果落實於產業應用、產品化之可行性，對國內產業之具體助益。
  - 4.合作企業之代表性、參與本專案計畫之實質投入程度與投入資源、對於學界團隊研發成果之技術承接與開展能力。
  - 5.國際合作鏈結之妥適性。
  - 6.曾參與執行前期「自駕車次系統關鍵技術研發專案計畫」之計畫團隊，若再次申請本專案計畫時，其前期計畫之技術突破面及產業應用面的具體成果，將列入本次審查之重要參考。
  - 7.基於資源有限，且執行重大政策性專案計畫應專注投入，若已執行其他大型專案計畫者，其申請案須從嚴審查。
- (三)本專案計畫之審查委員以業界專家為主，並以產業應用、產品化之角度進行審查。
- (四)基於資源有限，本部得調整計畫執行內容、整併計畫團隊與調整計畫團隊成員(含刪除與增加計畫共同主持人)，以避免重複投入資源研發相同或類似之技術項目，並聚焦於業界需求之關鍵技術，以及加強跨計畫團隊間之分工合作，俾使有限資源做最妥適的規劃與發揮最大效益。
- (五)本專案計畫無申覆機制。

## 伍、計畫考核

- 一、依本部「補助專題研究計畫作業要點」規定，於期中各年計畫執行期滿前2個月至本部網站線上繳交進度報告，計畫執行期滿後3個月內至本

- 部網站線上繳交研究成果報告及辦理經費結報。
- 二、每季或不定期(依本部通知)繳交執行進度、績效指標達成情形、亮點成果等資料，供本部及審查委員審核執行成果。
  - 三、為加強跨計畫團隊間之互相觀摩，並藉由同儕間之激勵而提升研發成效，將由各計畫團隊輪流主辦成果觀摩會，各計畫團隊均須出席。
  - 四、有關自駕車關鍵技術研發及場域運行...等，係由經濟部、科技部、內政部等相關部會共同合作推動，計畫團隊須配合進行跨部會合作、研發技術之跨部會上中下游銜接，並於共用平台車輛完成實車搭載與功能測試。
  - 五、研發成果須實現於具車規級之嵌入式系統硬體平台，符合相關國際車電 ISO 規範、安全規範及車用規格需求，且必須實際搭載於符合車廠規範之實車，於本部指定之測試場域(例如臺南沙崙之「臺灣智駕測試實驗室」等)進行實車搭載與功能測試，並由本部邀請之審查委員進行審查。
  - 六、計畫團隊必須至國內外舉辦之業界大型展覽(例如於南港展覽館舉辦之「台北國際車用電子展」及「台北國際汽機車零配件展」等)展出研發成果、出席技術媒合會或成果發表會等，以加速將研發成果推廣至產業應用。
  - 七、本部邀請審查委員進行書面審查及考評會議之審查結果，實地訪視、成果展或技術媒合會、實車功能測試之審查結果、研發成果之產業應用效益...等，將一併整體考量以做為是否核給下一年度計畫；執行成果不佳者，將予退場。此外，本部得依據審查結果，調整計畫執行內容、調整與刪減計畫經費、整併計畫團隊與調整計畫團隊成員(含刪除與增加計畫共同主持人)、提前終止計畫、計畫退場等，俾確保所研發之技術可進行系統整合及實車搭載，進而導向產業應用。

## 陸、其他注意事項

- 一、本計畫之簽約、撥款、延期與變更、經費報銷及報告繳交等應依本部補助專題研究計畫作業要點、專題研究計畫經費處理原則、專題研究計畫補助合約書與執行同意書及其他有關規定辦理。

- 二、各年度所需經費如未獲立法院審議通過或經部分刪減，本部得依審議結果調整補助經費，並按預算法第五十四條規定辦理。
- 三、其餘未盡事宜，應依本部補助專題研究計畫作業要點、補助專題研究計畫經費處理原則、專題研究計畫補助合約書與執行同意書、及其他相關規定辦理。

## 柒、本專案計畫聯絡人

- 一、有關本專案計畫相關問題，請洽科技部工程司杜青駿研究員，電話：(02)27377527，電子郵件信箱：cctu@most.gov.tw。
- 二、有關線上申請系統操作問題，請洽科技部資訊系統服務專線，電話：(02)27377590、27377591、27377592，電子郵件信箱：misservice@most.gov.tw。

附件 1、國際標竿技術規格比較

研發技術名稱	現有標竿技術規格及國際功能規範 (ISO、Euro NCAP 等)	本專案預計達成之技術規格及國際 功能規範(ISO、Euro NCAP 等)	預計之產業擴散性(包含上 中下游產業、廠商名稱)

附件 2、合作企業參與計畫意願書

科技部「自駕車次系統關鍵技術研發專案計畫」

合作企業參與計畫意願書

本企業（名稱：\_\_\_\_\_）參與科技部「自駕車次系統關鍵技術研發專案計畫」（名稱：\_\_\_\_\_，主持人\_\_\_\_\_），同意並遵守下列合作事項：

- 一、 …（參與計畫，共同合作研發…等等）
- 二、 …（提供研究經費、軟硬體設備名稱及數量、研究人力(如研發工程師)人數及參與方式…等等）
- 三、 …（提供載具或場域供實測…等等）
- 四、 …（技術移轉、啟動後續產學合作計畫經費與時程…等等）
- 五、 …（配合舉辦成果展、成果發表會、技術推廣活動…等等）
- 六、 …（提供…）

本企業所提供之本計畫申請書內容及各項資料，皆與本企業現況及事實相符。如有不實情事，本企業願負一切責任。特此申明，以茲為憑。

此致

科技部

合作企業負責人：\_\_\_\_\_（簽章）

合作企業印鑑：

中華民國      年      月      日