

日期：107年9月7日  
單位：研究發展處

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

計畫業務組 擬辦：

- 一、文陳閱後，公告於電子公佈欄、本組、本處及本校最新消息，並e-mail副知全校教師知照。
- 二、計畫主持人請於校內申請截止日107年10月8日上午10時前於科技部系統完成線上申請作業，並立即填送「國立中興大學申請科技部研究計畫計畫主持人聲明書」至申請單位(系、所、中心)。
- 三、申請單位須於107年10月9日上午10前至科技部系統列印申請名冊(樣張)1份經單位主管核章後，併同「國立中興大學申請科技部研究計畫申請單位切結書」送至研發處計畫業務組，逾期恕不受理。
- 四、另提醒申請者於提出計畫申請案前，務必更新或確認個人資料（職稱請以人事室核發之正式職稱為準）。
- 五、文存。

會辦單位：

第二層決行		
承辦單位	會辦單位	決行
行政組 張譯云 0907 1008		
副教授 李思禹 0907 兼組長 1648		代為決行 教授兼 周濟眾 0907 研究發展處 1648

## 科技部 函

機關地址：台北市和平東路二段106號  
聯絡人：杜青駿 副研究員  
電話：02-2737-7527  
傳真：02-2737-7673  
電子信箱：cctu@most.gov.tw

受文者：國立中興大學

發文日期：中華民國107年9月5日

發文字號：科部工字第1070064087號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文(附件1 A09550000Q0000000\_107E0P000162\_107D2024785-01.docx)

主旨：本部「自駕車次系統關鍵技術研發專案計畫」，即日起受理線上申請，請申請機構於107年10月12日前檢附相關資料函送本部提出申請，逾期不予受理，請查照轉知。

說明：

- 一、為落實「數位國家・創新經濟發展方案」、「智慧機械產業推動方案」、「亞洲・矽谷推動方案」等行政院重要科技政策中有關自駕車創新技術之自主研發，爰規劃推動旨揭「自駕車次系統關鍵技術研發專案計畫」，發展具前瞻研究之核心技術探索與具產業價值之顛覆式創新應用次系統開發，由國內學術界與車輛製造/車輛零組件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，進行創新研發與實車驗證，期能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，打入自駕車技術供應鏈。
- 二、申請機構及計畫主持人務必先詳閱所附專案計畫徵求公告，擇要說明如下：
  - (一)本專案計畫為單一整合型計畫，研究團隊需包含主持



人及共同主持人共3人(含)以上。

(二)計畫申請書之全程執行期間為107年12月1日至111年7月31日，分為二階段：

1、經審查通過者，本部先補助執行第一階段計畫(107年12月1日至108年7月31日)。

2、預計於108年6月間辦理考評，綜合考量執行成果、合作企業之投入資源與合作內容、國際合作管道建立情形…等，以遴選較優秀的學界團隊執行第二階段計畫(108年8月1日至111年7月31日，分年核定之三年期計畫)。

(三)本專案計畫訂有嚴謹的考評與退場機制，以淘汰未達標的計畫團隊。此外，本部除了淘汰計畫團隊之外，並得整併計畫團隊與調整計畫成員、調整計畫執行內容。

(四)計畫書須詳述擬研發之目標技術，其國內現況與國際比較(需有明確技術規格與數據)，以及目標技術預期可提升程度。

(五)本專案計畫以強化產學合作、落實產業應用為目標，故學界研究團隊須邀請國內業界參與共同執行計畫，並於申請計畫時提供業界合作意願書及合作內容說明。

三、本專案計畫恕不受理申覆。

四、有關線上申請系統操作問題，請洽本部資訊系統服務專線，電話：(02)27377590、27377591、27377592。

正本：專題研究計畫受補助單位（共303單位）

副本：本部綜合規劃司、工程司(均含附件)

107/09/06  
12:42:08

部長陳良基

**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。

Intel 於 2017 年 6 月公布的分析報告“Accelerating the Future: The Economic Impact of the Emerging Passenger Economy”指出，2050 年全自動駕駛車輛可創造 7 兆美元的乘客經濟(Passenger Economy)，其中 3.73 兆美元來自於乘客運輸服務，2.97 兆美元是企業對企業運輸服務(例如自駕車貨運)，2,031 億美元是針對消費者提供無人車配送服務。麥肯錫預測，到 2025 年預計可達 2,000 億美元以上產值。IHS Market 預測，自駕車在全球三大地區(北美、歐洲、亞洲)的年銷售總量，於 2040 年將超越 3,300 萬輛。工研院 IEK 預測，至 2030 年因自駕車、車聯網與共享時代來臨，將有 8,000 億美元市場規模。因應此自動駕駛之趨勢，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的研發。

有關國內自駕車的發展，在政策方面諸如：(一)「數位國家•創新經濟發展方案(106-114)」(簡稱 DIGI+ 方案)之主軸六「研發先進數位科技行動計畫」，推動架構第 3 項：「推動無人載具創新技術研發、創新應用系統平台研發及航遙監測圖資獲取技術」。(二)智慧機械推動方案：建立智慧車輛關鍵技術自主(路況檢測、預防碰撞系統、自動駕駛、智慧型引擎控制、智慧型懸吊系統)與相關載具試驗場域，及完整供應鏈體系。(三)亞洲•矽谷推動方案：於聯網、工業 4.0、大數據科技應用上，優先發展智慧物流、未來汽車、健康照護、智慧機器人應用、

智慧城市之研發中心與試驗場域的條件。

在國內，已有車廠(例如華創、中華汽車、車王電子等)、科技業(例如宏碁等)投入自駕車相關技術的研發。在自駕車試驗場域的建置方面，例如目前已於沙崙綠能科學城建置 2.2 公頃封閉式場域，以及於北投士林科技園區建置 10 公頃封閉式場域，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，感測系統供應鏈較為完備，尚有智慧感知、智慧決策、整合控制及測試驗證等尚有技術缺口。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)的交通環境複雜許多，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，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，推動導航定位、環境感知、決策規劃、自主控制等次系統具產業應用價值之創新研發，以打入自駕車技術供應鏈，同時培育產業所需之科研人才。

## 貳、計畫目標

- 一、發展具前瞻研究之核心技術探索與具產業價值之顛覆式創新應用次系統開發，國內學術界與車輛製造/車輛零組件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，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。

## 參、計畫內容與重點研究項目


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，推動導航定位、環境感知、決策規劃、自主控制等次系統具產業應用價值

之創新研發。推動之重點議題分項說明如下：

一、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。要實現導航的功能，定位是最為關鍵的技術，兩者具有密不可分的關係。其中導航技術主要包含 GPS 導航、慣性導航、視覺導航、雷射導航、異質感測融合導航等方式。定位技術則包含室內定位(Wi-Fi、Beacon 及光照上網 Li-Fi)、室外定位(絕對定位-GPS 定位、DPGS 差分定位、相對定位-慣性量測單元、里程計、海拔高度計)及混合/協同式定位技術(V2V/V2I/V2X、AGPS、影像/光達混合定位技術等)，最後搭配可聯網的高精度地圖以完成無人車的自主定位與導航功能。其導航定位具體技術項目大致包含：車輛慣性量測元件自主研製、混合定位整合技術、異質感測資訊與空間資訊整合、室內外無縫連接之協同式定位技術與導航系統等。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。

二、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。其中環境感知技術具體技術發展項目概可著重於：深耕前瞻深度學習影像辨識演算法(深度學習、強化學習、轉移學習、生成對抗網路等)的技術發展、車輛前瞻感知應用次系統(特定場域、特定情境、特定車種)之研製、艙內駕駛意圖/艙外行人意圖分析與預估技術、艙內駕駛行為辨識與手/眼勢操控次系統之發展。異質感測融合技術與協同式車輛自我定位技術之建立、車載應用嵌入式系統化與感測晶片設計、國產化車用感測器研製等具創新應用情境與在地產業需求之次系統關鍵核心技術建置。此外，發展小型化、低功耗、高解析度之國產化車用環境感知及姿態感測元件/模組，例如車用光達、車用鏡頭、77/79GHz 車用毫米波雷達、CMOS 車用影像感測器、超音波感器、MEMS 磁力感測器、MEMS 慣性量測器等，朝向國產化、小型化、高可靠度、低成本、智能化之車規級傳感器研製。

三、決策規劃：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，這就是無人車的大腦決策與規劃部份。其中決策規劃技術可著重於：自駕車的自我學習與決策推論方法之建立，強化學習、RKH 空間學習、貝葉斯推斷、隱馬爾可夫模型、粒子濾波、字典學習、混合式推論演算法等)，以使得自駕車具備自我學習處理極端情況或未建入資料庫數據的行車情況發生。結合當前車輛的行為規劃(速度規劃、避障局部路徑規劃、全域路徑規劃等)，同時考慮車輛的機械特性、動力學、運動學特性，並搭配其環境感知結果，以產生相應的決策(避障、跟車、換道、停車、節能行駛、協同式車路整合、行為意圖預估等)。

四、自主控制：當經由整合導航定位、環境感知與決策規劃的結果，接下來就是如何使車輛進行正確的動作，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、乘坐舒適性及節能行駛之目的。在自主控制技術上其具體研發項目可著重於：車輛的轉向控制、驅動控制及制動控制等技術。其中轉向控制技術包含整合馬達驅動控制、轉向感測技術、轉向機構設計技術、慣性衝擊與補償控制與嵌入式硬體電路設計等，以進行車輛轉向之控制。驅動控制技術包含驅動電機(電動機、內燃機、渦輪機)與電子控制技術等，以實現對車輛加速、減速與等速之控制。制動控制技術主要有分為一般的制動控制與緊急制動控制，其包含液壓制動、電磁制動、機械制動、氣壓制動、伺服制動及混合制動等方法，可根據不同的制動情境，以進行相對應的制動。整車控制器設計及車載嵌入式整合平台建置等。

## 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計畫為限。
- (三)申請案應為單一整合型計畫，將總計畫及各子計畫之執行內容及經費等整合成一份計畫書，並由總計畫主持人之服務機關提出申請。
- (四)本項整合型計畫之研究團隊需包含主持人及共同主持人共 3 人以上，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。

(五)附件 1 之技術規格可供參考，計畫書中須詳述擬研發之目標技術，其國內現況與國際比較，包含下列項目：

- 1.目標技術之臺灣發展現況、國際發展現況、與國際標竿之比較(需有明確規格與數據)。
- 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 3 年全程)，與國際標竿之比較(需有明確規格與數據)。

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

(七)本專案計畫以強化產學合作、落實產業應用為目標，故學界研究團隊須邀請國內業界參與共同執行計畫，並於申請計畫時提供業界合作意願書及合作內容說明(詳如附件 2)，業界參與之方式可以為提供研究設備、提供研發人力、投入業界配合款...等。

(八)本專案計畫鼓勵國際合作，建立長期國際合作管道，以快速提升國內學研團隊之研發能量。

- 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。

(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)基於資源有限，且執行重大政策性專案計畫應專注投入，已獲得下列專



案計畫補助之計畫主持人，不得再申請本專案計畫。

- 1.智慧終端半導體製程與晶片系統研發專案計畫(半導體射月計畫)、AI 創新研究中心計畫、AI 專案計畫、大學特色領域研究中心專案計畫、愛因斯坦培植計畫、哥倫布計畫、新型態產學研鏈結計畫-價創計畫、國際產學聯盟計畫。
- 2.「矽光子及積體電路專案研究計畫」之應用項目 2：「光波束賦形或光達(Optical beamforming or LIDAR)」。

(十一)本項整合型計畫每年度申請總經費以不超過新臺幣2,000萬元為原則。

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。

(十二)計畫申請書之全程執行期間為 107 年 12 月 1 日至 111 年 7 月 31 日，分為二階段，說明如下：

- 1.經審查通過者，本部先補助執行第一階段計畫(107 年 12 月 1 日至 108 年 7 月 31 日)。預計於 108 年 5、6 月間辦理考評，綜合考量執行成果、績效指標達成情形、合作企業之投入資源與合作內容、國際合作管道建立情形…等，遴選較優秀的學界團隊執行第二階段計畫(108 年 8 月 1 日至 111 年 7 月 31 日，分年核定之三年期計畫)。
- 2.108 年 8 月 1 日至 111 年 7 月 31 日三年期計畫期間，預計於 109 年 6 月及 110 年 6 月辦理考評，以淘汰執行成效不佳之計畫團隊。
- 3.上述第一階段計畫及第二階段計畫之考評，本部除了淘汰執行成效不佳之計畫團隊外，並得整併計畫團隊與調整計畫成員、調整計畫執行內容。

(十三)申請書表格請採用本部一般專題研究計畫之計畫書格式，其中「表 CM03 研究計畫內容」頁數以不超過 40 頁為限。線上申請時，計畫類別請勾選「一般型研究計畫」，研究型別請勾選「整合型計畫」，計畫歸屬請勾選「工程司」，學門代碼請勾選「E9859 自駕車次系統關鍵技術研發專案計畫」。



(十四)計畫自公告日起接受申請，申請人依本部補助專題研究計畫作業要點研提計畫申請書(採線上申請)，申請人之任職機構須於 107 年 10 月 12 日(星期五)前函送本部(請彙整造冊並檢覈申請人資格後，專案函送)，逾期不予受理。

(十五)有關線上申請系統操作問題，請洽本部資訊系統服務專線，電話：  
(02)27377590、27377591、27377592。

## 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，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.對國際發展現況、國內產業發展現況與技術缺口之掌握，擬開發之目標技術是否確為業界所需，技術里程、查核點及評量指標、分年執行內容及階段性里程碑(milestone)、最終效益、落實於產業應用之作法、對國內產業之具體助益等是否明確。

2.合作企業參與本計畫共同合作研發之規劃，投入本計畫之資源。

(三)本專案計畫無申覆機制。

三、其餘未盡事宜，應依本部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有關規定辦理。

## 五、計畫考核

(一)依本部「補助專題研究計畫作業要點」，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)繳交執行進度或績效指標達成情形等資料，供本部檢視執行情形。

(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)計畫執行團隊須出席本部舉辦之成果展或技術媒合會等，以加速計畫成果推廣至產業應用，以及出席本部於測試場域(例如沙崙綠能科學城等)舉辦之實車功能測試，並由本部邀請之審查委員檢視各計畫團隊之執行成果。

(五)本部邀請審查委員進行書面審查及現場訪視之審查結果，成果展或技術媒合會、實車功能測試之審查結果，將一併做為是否核給下一年度計畫之參考。此外，本部得依據審查結果，調整計畫內容及經費(含刪除計畫共同主持人、刪減經費等)、提前終止計畫，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、專案計畫聯絡人

科技部工程司 杜青駿副研究員

e-mail : [cctu@most.gov.tw](mailto:cctu@most.gov.tw)

電話：(02) 27377527



## 附件 1、自駕車次系統關鍵技術研發專案計畫技術規格

### 1.具前瞻創新之深度學習智慧環境感知技術及次系統研發

感測與認知車輛周遭環境的能力是本專案計畫最核心的關鍵技術，近年來由於行車安全的意識抬頭，加上歐美等各國強制性法規推動，使新出廠的中低階車款也加入許多 ADAS 系統，例如車道偏移及前車防撞警示系統(LDWS/FCWS)、胎壓溫度與異常警示(TPMS)、環周安全監視輔助系統(AVMs)、車側盲區警示系統(BSDs)等等。該類 ADAS 系統則主要是以 CCD\CMOS 影像感測器搭配影像辨識演算法，最知名的影像式 ADAS 系統莫過於以色列知名車電業者 Mobileye，目前均已廣泛實際裝配於實車上。目前該類產品仍主要以傳統的影像特徵辨識演算法與搭配分類器的方法來達成，其系統可靠度與影像辨識率常受限於環境變化、天候光影變化、演算法複雜度與參數調校的適當與否。一旦鏡頭更換、鏡頭角度被更動甚至於欲辨識的場景不同，即要重新校正或重新調校演算法中的參數，嚴重甚至要修改辨識演算法，不容易應付多元的需求變化，甚至於多變的天候環境變化。該類產品辨識率約在 91%~94%，且在惡劣天候下其 ADAS 系統常出現**完成失效**。近年來隨著 Google 的 AlphaGo 人工智慧擊敗人類最高端的圍棋職業棋士，使得深度學習(Deep Learning, DP)技術儼然成為近年來人工智慧領域當紅的技術，尤其又多在 ADAS 感知技術提升與無人車相關應用上。故針對本專案的智慧感知議題中，主要是針對**臺灣特有且複雜的道路交通環境及惡劣天候下**，發展具**前瞻性深度學習智慧環境感知技術與具產業價值之創新次系統應用**，期望藉由本專案研究計畫能突破目前在自駕車環境感知系統在臺灣特有道路交通環境及惡劣天候下的辨識率上限，同時也發展具產業價值之創新次系統應用。

#### 深度學習智慧環境感知技術預測現況與挑戰目標

指標項目	國際現況	本專案未來目標
環境感知天候情境	日間、夜間、晴天、陰天、小雨	全天候、惡劣天候(雨、霧、霧霾)
環境感知路況	高速道路、較單純市區道路	臺灣地區高複雜鬧道口、高車流量、混雜車種/機車等市區道路
環境中物件感知演算法	基於物件特徵之影像	具前瞻創新之監督式/

指標項目	國際現況	本專案未來目標
	辨識演算法/監督式深度學習演算法	非監督式/半監督式深度學習演算法
環境中物件感知演算法準確率	93%~95%	96%~99%
相對自身危險物件及行為之預測準確率	無此功能	93%~97%
複合感測融合資訊之物件感知方法準確率(Lidar/Radar + Camera)	95%~98%	97%~99%



## 2.發展小型化、低功耗、高解析度之國產化車用環境感知及姿態感測元件/模組

目前已上市的相關駕駛安全輔助系統(ADAS)主要是使用鏡頭、光達(Lidar)及雷達(Radar)的感測方式，其所對應之感測器及次系統可由下圖 1 所示。其中光達或雷達感測主要是利用高頻率發射雷射光速或短波雷達進行掃描，以建立即時車輛環周三維道路環境與各式物件資訊，但該類車用感測器價格相當昂貴，目前仍以高級房車才具有相關配置，此外該類主動式感測器資料量相當龐大，一般嵌入式系統難以即時處理與分析。故期望藉由此專案計畫發展國產化之車用光達、車用鏡頭、77/79GHz 車用毫米波雷達、CMOS 車用影像感測器、超音波感器、MEMS 磁力感測器、MEMS 慣性量測器等，其擬發展之國產化車用光達偵測距離可達 100 公尺以上、車用毫米波雷達可達 200 公尺以上，此外該類主動式距離感測器將朝向小型化、低功耗、多光束發展。此外可發展具 3D 感測或多鏡頭模組之車用鏡頭，朝向高解析度、高良率、微小化發展。發展具前瞻材料或技術之車輛相關姿態感測器，朝向 3D MEMS 微製程、高感測靈敏度及溫度高穩定性發展。

### 國產化車用環境感知及姿態感測元件/模組技術預測現況與挑戰目標

指標項目	國際現況	本專案未來目標
車用環境感知元件/模組價格	32 lasers Lidar: \$22,500 64 lasers Lidar: \$80,000 77GHz Radar: \$22,500	32 lasers Lidar: \$5,000↓ 64 lasers Lidar: \$10,000↓ 77GHz Radar: \$22,500↓
車用感知元件大小尺寸	高度 87.4mm×直徑	70mm×70mm×70mm

	103.2mm	
量測距離	80m-100m (Lidar) 200m (Radar)	100m ↑ (Lidar) 200m ↑ (Radar)
感測視野	縱向視野 30°、水平視野 360°	縱向視野 30° ↑、水平視 野 360°
適用感測距離	近、中距離	近、中、遠距離
環境光度	60-70klux	100 klux(強陽光下)
解析度	70 萬像素點/秒	70 萬像素點/秒
感測元件重量	<2 公斤	<2 公斤
量測距離誤差準確率	+/-5cm@ 50m、 +/-10cm@ 100m	+/-1~2cm@ 50m、 +/-5cm@ 100m
Lidar 及 Radar 製程原理	- 雷射束+光學編碼器 - 光學相控陣技術(固態 Lidar)	- 雷射束+增量式編碼器 - 線性頻率調製 - 前瞻材料或技術開發 之 Lidar - CMOS 製程
姿態感測	車輛姿態感測	車輛姿態感測、車內駕 駛人行為感測

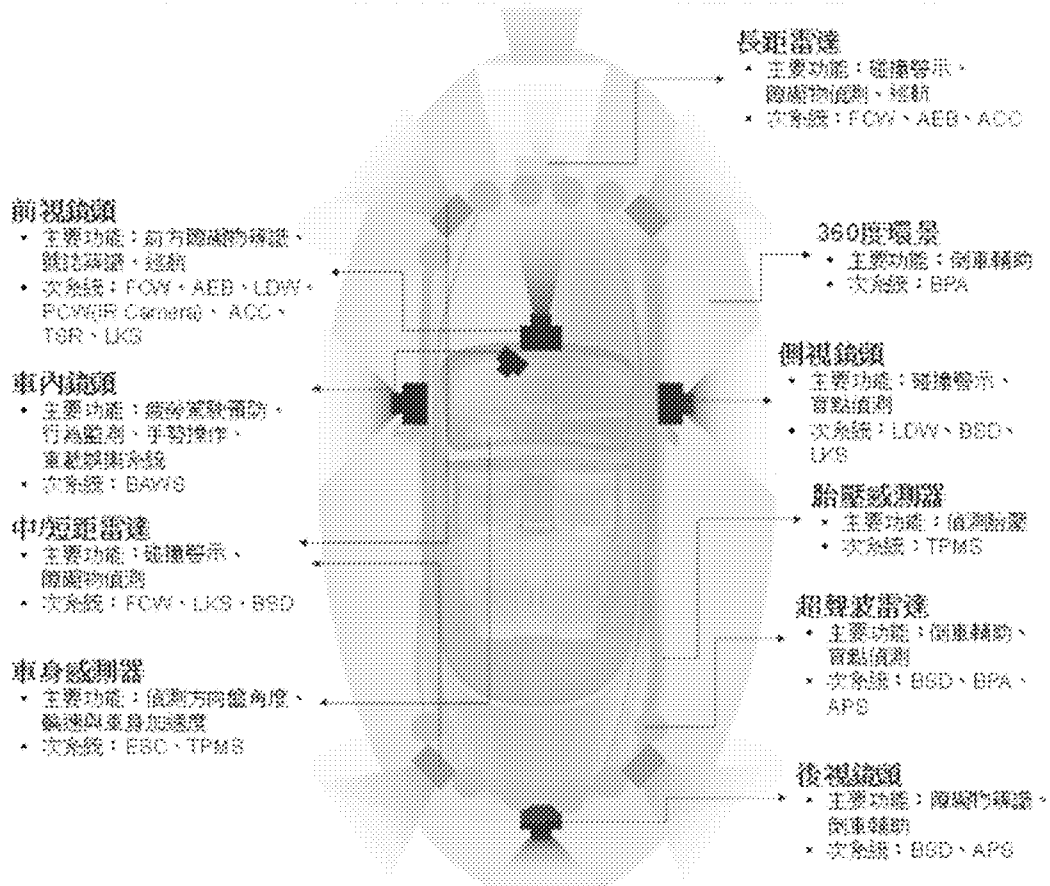


圖 1. ADAS 各感測器功能與相對應之次系統

### 3.具自主學習與推論行為之控制決策技術及次系統研發

目前自駕車控制決策主要有兩種方法，一為基於邏輯規則式(Rule Based)方式，其主要是藉由感測器感知環境資訊，並以規則性方式研擬自駕車之決策行為；另一種則是人工智慧模型預測(AI Model Prediction)方式，其藉由車輛周邊環境感知結果並搭配車輛本身動態資訊，來進行駕駛行為學習與決策行為預測，稱為行為反射方法(End to End Method 或 Behavior Reflex Approaches)。其邏輯規則式(Rule Based)方式優點為有嚴謹的規則定義，系統可解釋性高，缺點為規則建構較複雜，且須依賴不同感測器，難以完善的建構整套規則；人工智慧模型預測(AI Model Prediction)方式則不須訂定複雜規則，但決策完全依賴圖像或感測器的特徵資訊，可行駛場景受限於訓練圖像。當然近年來也有結合上述兩種方法，先透過感測器預處理重要特徵後，再透過 AI 人工智慧模型預測方法進行駕駛行為學習並進而預測出其控制決策。期望藉由本專案研究計畫發展具前瞻自我學習與自駕命令推論(如模糊推理、深度學習、強化學習、隱馬爾可夫模型、粒子濾波、字典學習、混合式推論演算法等)、高可信度控制技術、車聯網路與決策控制技術、決策控制之軟硬體實現暨具產業價值之創新自駕車次系統控制決策應用。

控制決策技術及次系統預測現況與挑戰目標

指標項目	國際現況	本專案未來目標
控制決策方法	<b>邏輯規則方式</b> (有嚴謹規則，系統可解釋性強。但建構複雜且需仰賴不同感測器)	<b>人工智慧預測並即時推論決策</b> (不需訂定規則、且可依賴單一感測結果)
可靠度	低	高
次系統控制決策準確率	92%~95%	95%~98%
SAE 等級	0~2 Level	3~4 Level
天候情境	日間、夜間、晴天、陰天、小雨	全天候、惡劣天候 (雨、霧、霧霾)
環境路況	高速道路、較單純市區道路	臺灣地區高複雜閘道口、高車流量、混雜車

#### 4.具車輛自動控制之關鍵零組件及次系統開發

目前自駕車趨勢是朝向自動化(Autonomous)、聯網化(Connected)及電動化(Electrified)三大趨勢。電動自駕車的關鍵零組件可分為「驅動、電能、感測及行控」四大系統，前二者是建構電動自駕車動力系統的核心，後兩者則是讓電動自駕車達到智慧化，甚至無人駕駛的重要系統。由於目前臺灣車電業者及學界發展多傾重於單一零組件，如驅動、電能及感測系統(驅動系統:主要由電動馬達、傳動系統及相關控制器所構成；電能系統:包含電池、功率模組、電能管理系統及充電設備；感測系統:AI 環境感測技術與 AI 運算晶片)。儘管部分感測器發展成熟的臺灣廠商，也希望朝向次系統的整合方案發展，但在執行端的煞車系統、傳動系統、懸吊系統等，臺灣仍較缺乏相關資源，投入廠商也較少，故本專案可從感知預警功能的次系統開始延伸，並與業界夥伴建立合作關係，進一步發展介入車身控制功能的次系統或關鍵零組件，以達到可使車輛具備自主調控以彌補駕駛人對環境認知的不足。期望藉由本專案研究計畫發展自駕車之車輛行控系統及關鍵零組件模組。

#### 車輛自動控制關鍵零組件及次系統預測現況與挑戰目標

指標項目	國際現況	本專案未來目標
電動自駕車驅動關鍵技術	馬達、驅動器、傳動系統、控制器	馬達、驅動器、傳動系統、控制器、懸吊系統
自駕車控制次系統	客制化電子轉向及煞車系統	適用一般車輛通用之電子轉向系統、電子煞車系統、主動懸吊系統
提升能源使用效率	無	10%
縮短改裝週期	無	10%

#### 5.具自主導航功能之高精定位及路徑規劃技術與元件系統發展

目前車用高精度空間定位的市場進入瓶頸在於價格和可靠度，現今定位準確度已可達水平向 1 公分，垂直向 2 公分，但是價格約在數千美金，同時還需要每年付費租賃使用各廠商自建的 DGPS 基地台；此外 GPS 原本就受限於信號容易受環境干擾不穩定的問題，像是城市中受高樓屏蔽和天氣不佳時定位就會



受影響。目前已經有許多試圖解決這些進入障礙的方案，例如美國新創公司 Swift Navigation 利用軟體為主的接收器取代傳統的硬體定位設備，達到快速(秒)且可靠(特別在都會區)的定位；UC Riverside 的研究團隊利用新的計算方式配合車內配備的慣性測量系統即可將傳統 GPS 的準確度提高到公分等級；以色列新創公司 EXO Technologies 利用全軟體解決方案以預測式方法更正定位資訊，減少對連線穩定度的依賴性。期望藉由本專案研究計畫發展混合式定位技術，如結合蜂巢系統、AR(擴增實境)、VR(虛擬實境)、車輛姿態感測器、資料估測等技術或方法，針對臺灣特有密集城市高樓林立及無 GPS 之道路環境(隧道)等複雜環境，仍能提供高精度導航與精準定位，定位精度達公分等級。

### 自主導航功能關鍵技術及元件系統預測現況與挑戰目標

指標項目	國際現況	本專案未來目標
自駕車定位技術	GPS/DGPS+HD Map	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GPS/DGPS+HD Map</li> <li>- SLiM Camera 技術</li> <li>- 多元感測融合(sensor fusion)定位技術</li> <li>- 協同式定位技術 (V2V/V2I/V2X)</li> </ul>
定位精度誤差	10~100cm	≤10cm
環境/天候影響	氣候、建築物遮蔽	適用於各式天候及臺灣複雜環境(高樓林立市區、隧道內、地下道)
路徑規劃	最短路徑	最佳路徑/最節能路徑

## 合作企業參與計畫意願書

本企業（名稱：\_\_\_\_\_）參與「先進製造技術：智動機電系統暨連網整合計畫」（名稱：\_\_\_\_\_，主持人\_\_\_\_\_），同意並遵守下列合作事項：

- 一、...（提供經費、設備與人力等等）
- 二、...（提供實務場域驗證等等）
- 三、...（提供）

本企業所提供知本計畫申請書內容及各項資料，皆與本企業現況與事實相符。本企業於本計畫所提出之內容未曾向其他政府機關（構）申請補助，且絕無侵害他人專利權、著作權、商標權或營業秘密等相關智慧財產權，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