

出國報告（出國類別：考察）

2017 SAE 國際考察團

服務機關：經濟部技術處

姓名職稱：張添盛 科技專家

派赴國家：日本

出國期間：106年3月28日至4月2日

報告日期：106年6月21日

目錄

	頁次
壹、摘要.....	3
貳、目的.....	4
參、過程.....	6
肆、心得及建議.....	13
伍、行程附表.....	14

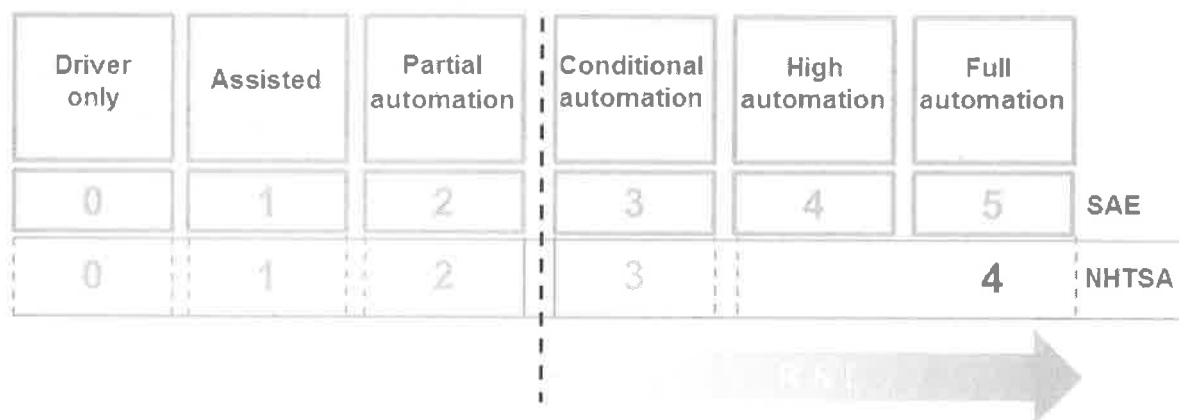
壹、摘要

本次出國係隨著中華民國自動機工程學會(Society of Automotive Engineers, SAE 台灣分會)，參訪日本東京與自駕車相關的企業，藉此了解與自動駕駛相關之動力套件、模擬系統、車用零件等國際產業脈動與產品研發方向。此行參訪的企業包括 Fujitsu、日本電產(Nidec)、Cybernet、Hitachi、以及 Forum 8 等。透過雙方互動與受訪單位的設施展示，發現這幾家受訪的企業對於自駕車的未來均有所期待，目前技術仍聚焦在 level 2 往 level 3 的階段，距離 SAE 定義的 Level 5 自駕境界，預估至少尚須 10~20 年的進展。透過本次出國參訪，了解日本相關企業在自動輔助駕駛系統(ADAS)的技術發展現況、未來的發展藍圖、以及對此領域未來發展的看法，堪稱不虛此行。

貳、目的

在工業 4.0 升級浪潮中，車輛產業升級轉型是政府大力推動的方向之一，此次活動特地安排與車用零件及自動駕駛相關大廠 HITACHI、Cybernet、Forum8、Nidec、Fujitsu…等國際級公司進行參訪交流，包含自主駕駛、動力套件、模擬驗證…等研究領域，藉此了解國際產業脈動與產品研發方向，並與日本 SAE 進行車輛產業研發方向座談會。期望藉由拜訪行程的國際交流機會，建立日後合作研究開發的契機，使我國車輛發展與研究技術能夠更上層樓。

電動車、自駕車或無人駕駛車，有機會讓我國汽車產業從效率驅動，一舉轉型成為創新驅動。依自動機工程學會(Society of Automotive Engineers, SAE)針對自駕車的自動化程度分類，如圖一所示。目前國內外在自駕領域技術，多數仍界於 Level 2 ~ Level 3 之間，至於各個 Level 所代表的意義，詳如圖二所示。



圖一：自駕車自動化程度分類

資料引自: European Roadmap Smart Systems for Automated Driving, 2015.

NHTSA將車輛自動駕駛劃分為Level 0到Level 4共五個層級



圖二: NHTSA 自駕車自動化程度分類

資料引自: 台灣車輛產業技術白皮書，2016

參、過程:

一、 3/29 上午行程

- 今日上午來到位於川崎(Kawasaki)的 Fujitsu Lab(富士通研究所)。由該單位自動車創新研發實驗室(Automotive Innovation Laboratories)的所長 Eishi Morimatsu 親自接待，並介紹了該實驗室的研發重點，尤其是運用 ICT 技術導入自動車領域，嘗試探索未來的新市場及新的商業營運模式等議題。
- 目前的研究計畫以解決交通整合性問題為主要目標，包括意外事故避免、塞車避免、以及車輛與環境感知與互動等。為了達成上述目標，該單位聚焦在下列技術的研發，例如光達(LiDAR)、Approaching object detection、Lane departure warning、Gaze detection、Drowsiness detection、Wraparound view monitor 等。以下除了 LiDAR 及 Approaching object detection 技術較為成熟外，該單位特針對其他四項技術分別說明如下：
 - ◇ Lane departure warning: Fujitsu Lane departure warning 的特色是使用寬鏡頭(wide angle camera)，藉以提高 lane detection 的精準度。此外，較特別的是：該 LDW 系統還會啟動駕駛錄影裝置，該影像檔案可供未來教育訓練用途。
 - ◇ Gaze detection: 在車艙內使用兩個 camera，一支可見光、一支使用紅外線 (InfraRed LED)，試圖正確地捕捉駕駛人的瞳孔位置，藉以推算出視線的焦點，進而判斷駕駛人是否專注於前方路面。
 - ◇ Drowsiness detection: 藉由一個無線模組的耳掛型感測器(ear-clip sensor)，擷取駕駛人的心電圖資訊。經由心律變異分析(heart rate variability；HRV)，了解駕駛人的精神狀態，判斷駕駛人是否進入疲倦或打瞌睡的精神狀態。
 - ◇ Wraparound view monitor:以碗形的 3D 曲面空間的四個感測器，再將車輛周遭的影像資訊整合，藉以判斷車輛周遭的情況，提供後續人為或自動決策系統。
- 除了上述各項技術外，Fujitsu 也積極開發車內感測器(in-vehicle sensors)、外部感測器(external sensors)、以及駕駛人狀態攝影機(driver camera)的整合系統，藉由感測資訊融合(sensor fusion)，達到最佳的決策依據。此外，Fujitsu 也積極開發車聯網及大數據分析(connected car and big data analytics)系統。
- 除了車用產品的介紹與互動討論外，還參觀了 Fujitsu Lab 的 Kawasaki Technology showroom，裡面也陳列了許多非常研發中、或是已接近成熟的技術。



二、 3/29 下午行程

- 此次拜訪的單位是 Nidec 的中央馬達基礎技術研究所，Nidec 是一馬達專業的企業，2015 年營業額高達 1 兆 1783 億日圓，相當於將近 500 億台幣。有關車載系統應用的營收，在 2015 年已達 23.0%，將近 1/4 了。公司甚至將車載應用訂為未來業績兩大重點事業之一。預計在 2020 年要達到 7000 億~1 兆日圓的規模，約佔 2 兆日圓營收目標的 35%~50%。
- Nidec 的車載產品大多圍繞馬達這個主軸，已經商品化的包括：動力轉向馬達、天窗控制馬達、電池冷卻風扇馬達、電動車(EV)主驅動馬達、搖窗馬達、座椅調節馬達、引擎冷卻馬達、雙離合器傳動馬達、以及剎車防鎖死馬達等。
- 會議中，Nidec 也介紹該公司試圖將電動助力轉向用馬達與發動機控制器(Engine Control Unit, ECU)電源整合一體化，成為世界最小最輕量化的電源包。
- 基於自動輔助駕駛系統(ADAS)的趨勢，攝影機及雷達等應用，擔負著輔助駕駛的重要腳色，Nidec 也正進一步推動攝影機及雷達高性能化的研究。
- 整合馬達、減速器、控制器、及充電器的能力，Nidec 期望透過獲得低速電動汽車驅動系統的訂單，加速從馬達供應商，轉變為驅動系統供應商。



三、 3/30 上午行程

- Cybernet 在台灣有專屬代理商(思渤科技)，是一家以 CAD/CAE 軟體為主的專業公司。當天由該公司全球事業部(Global business division)的 Satoshi Furui 負責說明該公司的狀況。公司創始於 1985，Cybernet 已被 Fuji Soft 併購，目前營業額為 168 億日圓。
- 公司自許為電腦輔助設計的整合提供者(Total CAE Solution Provider)，並以資訊解決方案(IT Solutions)及工程服務(Engineering Services)為主要營業內容。主要核心的軟體系統工具包括: CETOL(機械變異分析及公差估計軟體)、MapleSim(工程科學與數學運算軟體)、Optimus(最佳化軟體)等。
- 在 Cybernet 的訪問行程中，該公司特別針對本訪問團的目的，邀請了 Honda 研發中心的 Yuji Yasui 先生到會場介紹了 Honda 在駕駛輔助系統，以及未來自駕車的發展現況。Honda 在自駕車技術的主軸是藉由感測器的區域資訊，來達到安全保護的功能。感測器主要使用 LiDAR 及 Camera。Honda 自駕車技術是以自動輔助駕駛為出發點，系統在高速公路啟動自動駕駛，一旦下了交流道就改回人工駕駛。



四、 3/30 下午行程

- Hitachi 給多數人的印象是冷氣空調壓縮機的廠商，事實上該公司在車輛相關的營業額佔全集團營收 10 兆日圓的 12%，約 1 兆日圓。本次參訪了位於東京秋葉原的 Hitachi Eco Tech Kan，這是一個展示 Hitachi 新科技的場所，前半的 show room 平常有開放給民眾參觀，後半部的會議室及數位互動室則僅用來接待特定的參訪團。
- Hitachi 車輛系統株式會社的事業基於無人駕駛的未來性，特別在 2016 年成立了安全及資訊系統部門(Safety & Information Systems Division)。事業結構，依營收狀況分為: Powertrain & Electronics Control Systems 佔 30%、Drive Control Systems 佔 20%、Car Information Systems 佔 20%、Engine & Chassis 佔 20%、以及 Aftermarket 與其他佔 10%。
- 自駕車相關產品則包括自動輔助駕駛系統 (autonomous driving systems)、自動停車 (automatic parking systems)、無線軟體(over the air, OTA)更新平台等。
- 對於未來車電的發展，Hitachi 以「Smart Mobility」為主軸核心，利用 Hitachi Cloud 整合 Eco、Safety、Time、Comfort 四個面向，以期達到 Smart ADAS。
- 展望未來車輛領域的發展，「Eco」面向以燃油效率(Better fuel economy)、潔淨排放 (Cleaner emissions)為主；「Safety」面向以減少碰撞(Minimizes collisions)、不打滑 (Non-slip)、以及降低車輛被駭風險(Less risk of getting hacked)等；「Time」則以最短時間路徑(Search for shortest time route)及預測到達時間的正確性(Predict arrival time

accurately)為主；「Comfort」以無壓力駕駛(Stress-free driving)、乘坐舒適(Ride comfortable)、以及個性化使用(Personalization)為主。

- 依據 Hitachi 自動駕駛技術的 Roadmap，以停車輔助(Parking assist)出發，接著是自動跟隨(Auto following)、再來是在 2025 年之前完成自動切換車道與匯流技術(Auto-lane-changing & merging)，接下來是 2030 年完成通過路口(Passing on intersection)技術，最後預期在 2035 年達到全自動駕車(Full autonomous driving)。駕駛環境則由停車場，推進到高速公路、最後到市區，2030~2035 年以後達到真正的無人駕駛境界(Level 5)。



五、 3/31 上午行程

- Forum 8 公司彷彿是間遊戲機場所，是一家專做駕駛模擬器的公司，公司產品包括軟體、以及整台模擬機的硬體系統。當天負責簡報的是公司的業務經理 Katsumi Matsuda 先生，簡報主題為「駕駛模擬器、VR 系統開發實績與未來展望」。
- Forum 8 公司的模擬器發展，從固定式(0 自由度，Degree of Freedom, DOF)，到 2-3 自由度，目前已發展出 6 個自由度的模擬器。
- Forum 8 與九州大學合作「資訊利用型人-車-交通流相互作用型模擬系統」，主要以模擬操控自動駕駛，輸出前方道路形狀、周遭車輛資訊。
- 公司亦投入 HMD/AR 裝置連接模擬器，未來的展望是「從影像、感測器資訊提供

空間復原、屬性附加功能」、「擴充駕駛員模型」、「重現實際現象的功能提升(擴充氣象、HDR 對應等)」、「大數據、IoT 數據處理/製作生成 VR 基盤」、「最新裝置的對應(計測、感測器)」、「對應與 3D 地圖數據標準基盤的數據互換」、以及「自車、環境資訊製作部的功能提升/即時化」。



六、 4/1 下午行程

- 今天安排到日本豐田汽車設立於東京台場的汽車展示中心 Mega Web Toyota 參觀，這是一個結合「參觀、乘坐、感受」三個面向的大型汽車展示主題館。館中展示有賽車、各時期的古董車等。主題館內亦展示有豐田新車、概念車與各類車款以及新車試駕活動。
- 館內發現展示主題包括 Hybrid 油電複合動力車，近 20 年來豐田在油電複合動力技術的不斷精進，也奠定了該公司在這個領域技術的領先地位。會場到處可見相關文宣及展示豐田各型新款 Hybrid 油電複合動力車款。
- 為了培育未來的買主，豐田在 MEGA WEB 館中規劃了許多適合親子共同參與的活動，藉由遊戲關卡的設計及提供獎品，試圖引起孩子們對於汽車的興趣，並從小灌輸對豐田品牌的印象，可見豐田對於汽車消費市場向下扎根的用心。該做法值得專注於製造技術，而忽略市場經營的國內企業經營者借鏡。



肆、心得及建議

自駕車已從許多人小時候在電視影集裡的虛擬世界想像物，逐漸地演變成未來可能可以上路的產品。藉由這些年來科技急速發展與突破，國內外的研發機構、企業紛紛投入此領域的研發，期望讓自駕車真正成為可以改變人類生活型態的商品。然而自駕車(without driver)的境界並非一蹴可及，目前仍以自動輔助駕駛(with driver)為階段性目標。

自動輔助駕駛的技術領域中，車內及車外環境感測器、車聯網通訊技術、整合車內外資訊的人工智慧決策平台，是不可或缺的。自動輔助駕駛首先藉由車內及車外感測器動態收集車內駕駛人狀態、車內各系統運作資訊、以及車外環境資訊。接著透過感測資訊融合技術將前述資訊整合。再利用資訊連結其他車輛及道路相關資訊，由人工智慧系統做判斷與決策。

此次的參訪，透過雙方互動與受訪單位的設施展示，發現這幾家日本重要企業對於自駕車的未來均有所期待，但技術仍以 level 2 往 level 3 發展中，距離 SAE 的 Level 5 自駕境界，預估仍至少 10~20 年。基於自駕車或無人駕駛車，有機會讓我國汽車產業從效率驅動，進階轉型為創新驅動，國內在此領域的研發投入仍須持續。適當且前瞻的技術與產業發展軌跡的規劃，得以引領國內產業開創未來新局。

伍、行程附表

日期	時間	行 程 說 明
03/28	0930-1400	搭乘 DL578 班機至東京成田機場
03/29	1000-1200	參訪 Fujitsu Lab 的 Applied Innovation Research Center
03/29	1400-1700	參訪 Nidec 的 R&D Center
03/30	1000-1200	參訪 Cybernet 並蒐集 Honda 之駕駛輔助系統與自駕車方面的進展
03/30	1400-1700	參訪 Hitachi Eco Tech Kan
03/31	1000-1200	參訪 Forum 8 駕駛模擬系統
04/01	1400-1700	參觀 MEGA WEB
04/02	16:40-19:55	搭乘 DL069 班機返回桃園國際機場