

出國報告（出國類別：考察）

2015 SAE World Congress 暨底特律考察活動

服務機關：經濟部 技術處

姓名職稱：林科技專家秋豐 張明煥 科長

派赴國家：美國

出國期間：104年4月18日至4月26日

報告日期：104年6月

摘要

隨著時代的演進，汽車除了扮演交通運輸功能外，未來將扮演通訊溝通的角色；要讓車輛具有通訊溝通功能，車聯網的導入，將是落實的主要單元。為讓台灣車輛產業能與世界之發展趨勢接軌，經濟部技術處科專計畫積極投入車輛電子、車載資通訊以及車聯網相關關鍵技術之開發。

本次 2015 World Congress 年會以「Leading Mobility Innovation」為主題，並以世界各國目前最為矚目的車聯網為核心，結合汽車電子、通訊的智慧車輛以及新能源等產業趨勢，匯集管理團隊、資源、專家、人才及工程師等眾人之力，齊力合作展現未來汽車之創新行動力。

考察期間自 2015 年 4 月 18 日至 26 日共計 9 天，主要行程包括，「出席 SAE2015 年會」，參觀由 HONDA 主辦並邀請世界各國主要車廠所展示之行動車輛及節能車輛相關創新技術；「參訪汽車相關零組件廠及測試研發機構」，參訪主題以車聯網(IoV)為主軸，對象包含國際航電(Garmin)、University of Michigan Transportation Research Institute(UMTRI)、輝達(n-VIDIA)、Macomb County Communications and Technology Center (COMTEC)、Key Safety Systems(KSS)及 GM Proving Ground 等，並進行實地參觀，與當地業者與研究機構面對面洽談，取得最新技術訊息；「出席國建會（華人在底特律之菁英所組成之學術研討單位）規劃之「2015 年北美車輛、零組件市場與技術研討會」，內容包括車間聯通(V2V)最新趨勢與機會、電動車異質動力電池電能調控技術、汽車輕量化趨勢、先進氫儲存技術及其應用、聯網車推進系統控制、電動車未來研發趨勢與方向等多項技術主題，透過華人菁英提供的學術及技術分享，以瞭解與認識車輛產業趨勢與技術現況。

目次

壹、 出國目的.....	4
貳、 參訪行程.....	5
一、 行程表.....	5
二、 團員名單.....	6
三、 行程內容.....	7
(一) 出席 2015 SAE 年會.....	7
(二) 技術參訪.....	11
(三) 密西根國建會學術研討會.....	17
參、 結論及建議.....	19

壹、出國目的

智慧車輛與車輛節能為近年來世界各主要車廠發展之方向，如何透過車聯網技術達成車間聯通，讓車輛扮演通訊溝通角色，以及如何透過車輛輕量化設計及製造技術，以達到車輛節能目的。

2015 SAE(Society of Automotive Engineering)美國年會以 Leading Mobility Innovation 為主題，展示全世界最先進的車聯網及輕量化設計。為能吸取及彙整這些資訊，中華民國自動機工程學會籌組本次 2015 SAE 年會考察團，期望藉由 SAE 年會活動參與及相關業界之參訪，激發國內車輛相關技術創新研發能量，加速我國車輛技術與世界接軌。

貳、參訪行程

一、行程表

日程	日期	星期	行程			地點
			早上 (9:00-12:00)	下午 (12:00-17:00)	晚上 (17:00-21:00)	
1	2014/4/18	六	台灣出發	抵達底特律	抵達芝加哥	底特律/ 芝加哥
2	2014/4/19	日	車輛產業先進交流			芝加哥
3	2014/4/20	一	參訪 Garmin	前往底特律	--	芝加哥/ 底特律
4	2014/4/21	二	2014 SAE World Congress		--	底特律
5	2014/4/22	三	MCAPA Tech. Seminar		密西根國建會 台灣之夜	底特律
6	2014/4/23	四	參訪 UMTRI	參訪 nVIDIA	--	底特律
7	2014/4/24	五	參訪 key safety sys.	參訪 GM Proving Ground	--	底特律
8	2014/4/25	六	返台行程			底特律
9	2014/4/26	日	抵達台灣			台灣

二、團員名單

序號	姓名	所屬單位	職稱
1	陳惠智、許永輝、 李俊毅、蔡玟璇、	國瑞汽車	略
2	黃隆洲、陳建安、 張國清、吳政欣、 蔡宜良	車輛中心	略
3	張祖錕、謝寶賢、 魏宏源	金屬中心	略
4	何建億、陳威鳴、 李維忠、蔡宗平、	中華汽車	略
5	周維果、吳湘平、 洪揚	車輛安全審驗中心(VSCC)	略
6	劉家宏、林福明、 程柏維	工研院	略
7	林俊男	輝創電子	略
8	黃炳勳	華擎機械	略
9	蔡翼陽、陳玉坤	光陽工業	略
10	應詩心	朋程	略
11	何丹雄	造隆	略
12	林炳祥	亞磁	略

三、行程內容

(一) 出席 2015 SAE 年會

自動機工程學會(SAE, Society of Automotive Engineers)為全球自動機產業最大的學會，目前全球有超過80多個國際分會（台灣為亞洲第一個分會），會員人數多達13萬名以上，涵蓋97個國家，除產業標準制定外，並提供技術發表及教育訓練等平台。每年在底特律舉辦之自動機工程學會世界年會為全世界規模最大的自動機科技展覽及技術論文發表。

今(2015)年年會涵蓋40個以上國家與會，參展廠商近千家，展示各大車廠最新車輛技術及研究方向，數萬人參與盛會，包括各國自動機產業之採購、研發、業務工程師、技術人員等，成功促成會員間進行國際技術交流的目的，此外並發表約1,400篇技術論文，其中以動力相關佔約40%，學術界亦發表近42%論文。

2015年度SAE年會自4月21日至4月23日於底特律市區的Cobo Center舉辦，為期3天，包括論壇、論文發表與技術展覽，並以領先的移動創新「Leading Mobility Innovation」為主題，以全球車廠最為矚目的車聯網結合汽車電子、通訊的智慧車輛(含自動駕駛)及新能源等產業趨勢為主軸，主要內容如下:



圖 1 台灣 SAE 團員於底特律展覽會場合影

(1)論壇及技術論文發表研討會:

由美國汽車研究中心(CAR)Richard Wallace 主持 The Autonomous Vehicle Race 論壇，與會者包括電裝北美公司、大陸汽車集團、南加州大學以及本田研發中心等單位之研發核心人員，以主動安全技術與部分自動駕駛技術於市場的需求為主軸，論壇中提及部分自動駕駛車輛和自動駕駛車輛將在 2018 年或 2020 年即可實現；同時， Google 公司近期發表之自動駕駛車輛 (AV)，除展現自動駕駛概念車型外，也讓傳統汽車製造廠倍感壓力，也因此開啟自動駕駛車輛創新開發。

另外由 Motor Trend Brands 技術主管 Frank Markus 主持 In-Car Experience - What does the Consumer Really Want?論壇，與會者包括豐田多媒體與資訊娛樂部經理 Charan Lota、Morpace Inc 副總裁 Bryan Krulikowski 以及 Pocketsquare Design 設計合夥人 David Lyon 等，論壇中強調如何快速迅速於使用車輛時取得相關資訊的重要性，特別在車載設備、人機界面與綜合使用面向，車輛使用者期望於車輛使用過程中盡可能得到更多清晰易懂的資訊，並且能與車外的生活資訊無落差的銜接；此外，安全且易操作的系統，亦是車輛使用者甚為重視之關鍵。

技術論文發表研討會部分，由來自全球產學研單位就電子、環境永續、整合設計與製造、管理與市場、材料、動力、車輛結構等七大領域進行技術發表。

(2)會場展覽:

本田(HONDA)為今年會議的承辦及最大贊助廠商，展場內主要展示氫燃料電池車輛(FCV)、次世代超級跑車(Next-Generation NSX)、重型機車(RC213V-S)、機械人(ASIMO)、輕薄商務噴氣飛機(Hondajet Fuselage)、走路輔助器(Walking Assist) 與代步器(UNI-CUB)等多元化產品。

會場中最为吸睛者為如圖 2 所示 HONDA 展示之 FCV 氫燃料電池車，依照會場 HONDA 代表說明，該車計畫於 2016 年 3 月起在日本開始銷售，該車款除大幅提升操控性能外，同時降低製造成本，且車上所裝載為新開發的

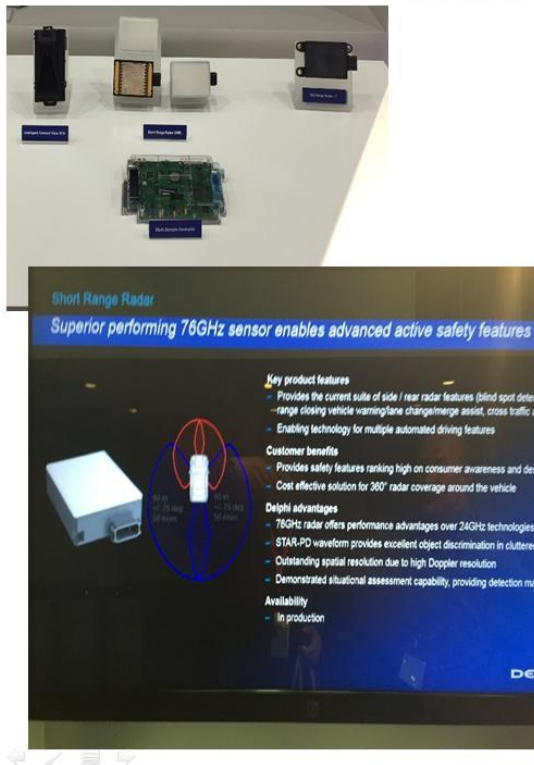
燃料電池模組，相較過往使用的模組體積縮小 33%，且輸出功率達 100kW 以上，總體效能亦提升 60% 以上，燃料電池組的能源輸出密度達到 3.1 kW/L，搭配可於 4 分鐘內完成充填之 70 MPa 高壓氫氣瓶，最大航程可達到 700 公里，號稱可媲美汽油車更優的續航力及使用成本，且於氫氣充填時間與加油所耗費的時間亦相去不遠。



圖 2 本田 FCV 氫燃料電池車

展覽會場上另一引人矚目者為Delphi及Continental等公司所展示之車聯網相關技術，Delphi在此次會場展示多項車用零組件，包括車電系統之車用感測器，如圖3所示；其中短距離雷達感測器，應用於前方防碰撞、距離警示、動態煞車輔助、自動緊急煞車及行人偵測等，中距離雷達適用於全速範圍自適應巡航系統，此外，整合毫米波雷達與單顆攝影機，能對車輛、行人、動物與一般物體，提供更精確地自適應巡航控制、車道偏離警示、前方防碰撞、低速碰撞減緩及自動緊急煞車等功能。

Short Range Radar (SRR)及76GHz短距離雷達



Mid-Range Radar

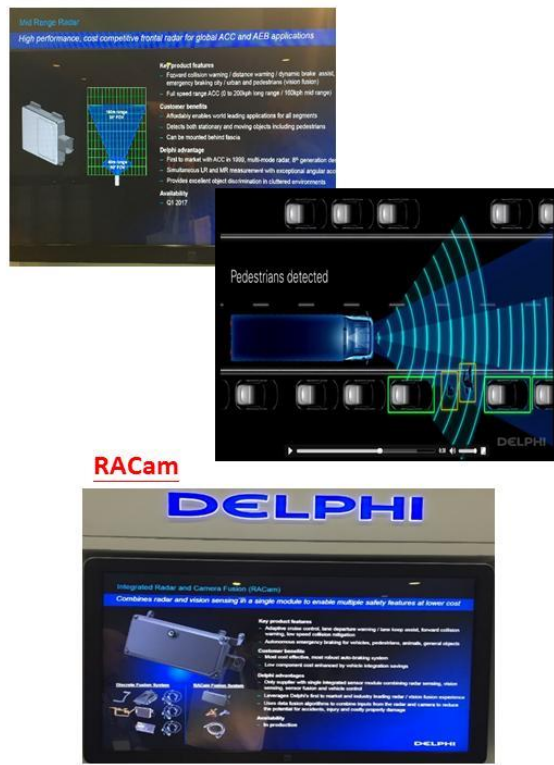


圖3 Delphi車電系統相關圖示說明

Continental 則展示先進駕駛者輔助系統(Advanced Driver Assistance Systems), 包含六顆雷達、四顆攝影機與一組立體視覺, 如圖 4 所示;此系統可 360 度全方位的保護駕駛者的安全, 並運用攝影機提供立體視覺以偵測前方障礙物的距離, 且結合其他攝影機應用在觀察 360 度的環景物體偵測、環景車道線偵測、環景機車、腳踏車、行人、停車格等環境偵測, 並協助停車等, 同時藉由雷達的應用, 提供自適應巡航系統(停開或行駛的判斷)、緊急煞車協助、盲點與車道變換協助、橫越車提醒與煞車、360 度感測融合系統與自動停車等功能。



圖4 Continental先進駕駛人輔助系統示意圖

綜觀 2015 SAE 年會會場展示，今年度主要聚焦車聯網(Connected Vehicle)、物聯網 (Internet of Things) 及雲端資訊，提供車輛更加精確的即時整合資訊，且更成熟地運用於主、被動安全；此外，從展場上絡繹不絕的參觀人潮佇足豐田的 MIRAI 及本田 FCV 氫燃料電池概念車，凸顯氫燃料電池車輛可能是現階段最能滿足長途續航旅程使用者需求的綠能載具。而對於未來車輛產業發展，新能源結合車電、智慧、車/物聯網的移動創新，將帶給車輛供運輸以外之更多功能。

(二) 技術參訪

本次行程共安排六場汽車相關零組件廠及測試研發機構參訪，包含芝加哥及底特律地區之車輛重要生產、研究及測試單位，參訪內容摘要如下：

(1) 國際航電(Garmin Corp)

國際航電(Garmin Corp.)成立於1990年，總部座落於美國堪薩斯州，為全球最大的導航型GPS(Global Positioning System)專業廠家，2014年全球營業額為28.71億美元，目前全球超過45個營運據點，員工逾10000人，產品領域涵蓋航空(Aviation)、航海(Marine)、汽車(Automotive)、戶外休閒(Recreation)、運動 (Sports) 及智慧型手機應用等。

本次參訪位於美國芝加哥的Garmin旗艦店，由Todd Kovach (Key Account

Executive) 接待並具體說明公司未來朝向市場多元性進行相關產品研發；特別是將該公司導航裝置完全整合在車輛內建系統，客戶包含賓士、豐田、福斯、本田及VOLVO等車廠；另該公司因應全球運動保健風潮，將鎖定具健康與保健資訊顯示功能之穿戴式裝置，並視為未來產品之主力市場。



圖5 代表團參訪GARMIN合影(第三排中間為Todd Kovach)

(2) 密西根大學交通運輸研究所(UMTRI)

美國密西根大學交通運輸研究所(University of Michigan Transportation Research Institute) 多年來積極投入多項提升駕駛安全與未來交通運輸系統之研發，並致力於全球車輛安全與永續運輸的研究。UMTRI擁有眾多專門技術專家與多家車廠及零組件合作夥伴，並參與美國政府多項研究計畫，特別是目前進行中的connected vehicle研究與測試、智慧移動運輸系統、交通資料融合與分析、大型運輸效率等研究。

本次參訪由彭暉博士接待並介紹自動駕駛車輛及主動式安全系統，彭博士認為部分自動駕駛可減低交通事故發生，彭博士同時安排團員至該校所建構自動化(Automated)測試中心參觀，該測試中心設有五個車道、交叉口環島、道路、交通標誌、信號、人行道、公車設施、模擬隧道、路燈、行人及建築等障礙設施，預計2015年底可正式營運，並提供最嚴格、安全以及更貼近現實交通環境的測試場域，透過車輛、基礎設施等進行連結(Connected)溝通，提供自動駕駛車輛(Automated)驗證各項功能及模式。



圖6 代表團參訪密西根大學合影

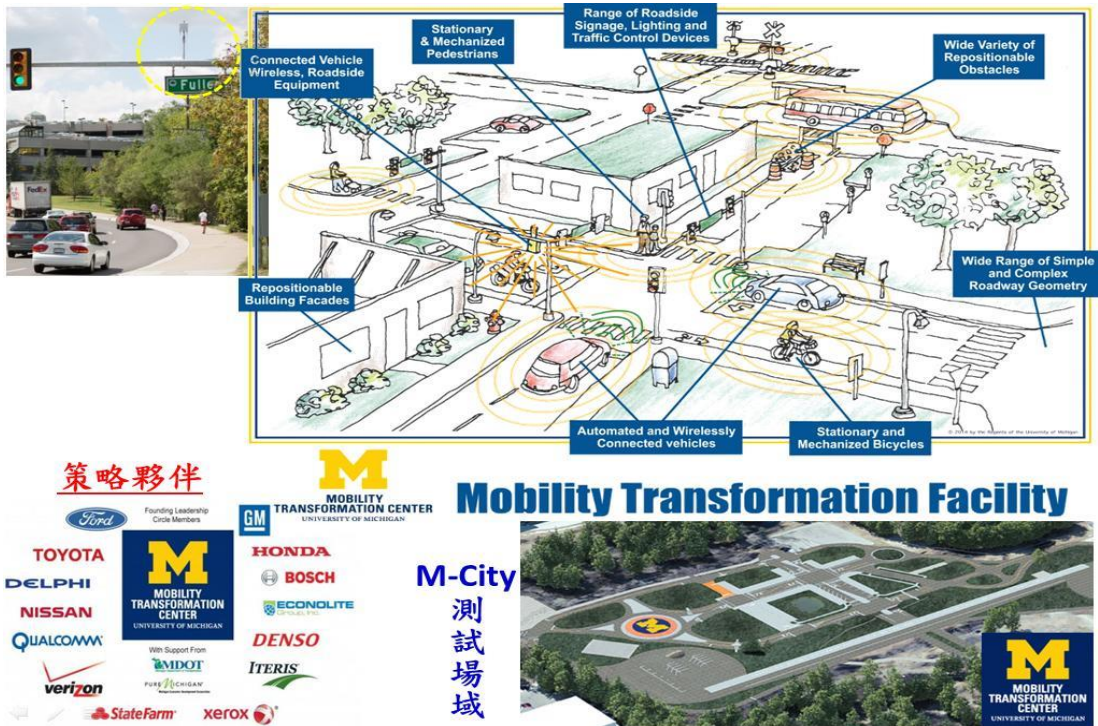


圖7 密西根大學mini-city自動化測試場域

(3) 輝達(nVIDIA)及CAR

輝達(nVIDIA)成立於1993年，總部位於美國加州聖塔克拉聖湯瑪斯大道，是一家以設計圖形處理器為主的半導體公司，該公司提供以GPU架構的行動處理器協助先進駕駛系統落實於車輛。

CAR(Center for Automotive Research)位於密西根州Ann Arbor地區，為一非營利性汽車研究機構，專注於汽車產業的未來發展趨勢預測和市場變化分析，包括車

輛工程技術研究、運輸系統分析、產業與勞工政策參與、經濟發展策略等，並出版發表相關研究成果，如北美之CHRYSLER、Ford、GM、Honda等皆與該中心進行相關研究合作。

此次參訪nVIDIA公司特別介紹GPU等嵌入式系統及DRIVE™ PX車用電腦，運用超級晶片，可擷取多達12個高畫質攝影機之影像，並透過每秒13億像素之速度進行影像處理，除可實現無人停車外，亦可開發各種自動駕駛功能。

nVIDIA提供之視覺處理能力，將有助於改變傳統的駕駛方式，且該公司開發之嵌入式系統能處理交通號誌識別、盲點偵測、車道偏離偵測、停車輔助等功能，並提供先進的防撞系統，能為自動駕駛車奠定良好技術基礎。



圖8 nVIDIA與代表團成員互動交流

(4) Macomb COMTEC

COMTEC(County Communications and Technology Center)為密西根州 Macomb County所設置用來收集公路部門交通運營中心、信息技術部門、數據中心、集中調度，以及緊急應變中心與通訊部門等提供之資訊，將所有運營中心整合在同一位置，讓COMTEC將資源最大化以及提供最完善的交通資訊服務，透過各營運中心資料，提供當地駐警人員全公共區域監控、管理、預防、保護和任何類型緊急情況的反應能力，為智慧通訊運用典範；未來若能結合後端軟體應用，自

動擷取儲存車禍等異常狀況判讀機制，以及車聯網訊息連結，提供先進駕駛資訊推播等功能，勢必能發揮更多交通訊息服務。



圖9 Macomb COMTEC監控電視牆



圖10 代表團參訪Macomb COMTEC合影

(5) Key Safety Systems , KSS

Key Safety Systems (KSS)公司總部位於美國密西根州斯特林高地，主要業務包括安全氣囊、安全帶、方向盤等產品之安全部件設計、開發及製造，產品已廣泛應用於全球60多個客戶以及超過300款車型，年銷售額約10億美元，共有4個主要技術中心，分別位於美國、德國、中國和日本等地。

此次參訪KSS，從該公司接待人員之介紹得知，被動安全元件作動時間約在0.1秒內，而主動安全需在2秒內完成所有動作，方能確保使用者能夠得到最佳保護；其次該公司為滿足客戶安全防護以及因應未來的NCAP碰撞防止預防等規定，亦積極投入全車影像系統開發，整合攝影機開發駕駛監控與車輛環境監控系統，特別是當電動車輛發生火燒車或電池溫度過高時，以Fire Exiting 機制，將高壓電路斷開，提供車輛最佳整合主、被動系統的整體安全防護。



圖11 代表團參訪KSS合影

(6) GM Proving Ground

通用汽車(General Motors, GM)為全球最大的汽車製造商，總部位於密西根州

底特律市，廠房遍布美國30州和世界32個國家。

此次參訪通用汽車米爾福德的試車場(Milford Proving Ground)，實為難得之機會，該試車場於1924年啟用迄今，佔地4000英畝(約16平方公里)，包括總長132英里(212公里)的模擬各種道路環境，為業界第一個專門的汽車開發試驗場域，並提供GM公司一全功能驗證場域，作為產品開發調整最有效的參考基準。



圖12 GM試車場Milford Proving Ground全貌

(三)密西根國建會學術研討會

今年度國建會學術研討會延續往年假Altair公司舉辦，議題含括整車、零組件、新能源、模擬分析及產業政策趨勢，由密西根大學教授彭暉博士介紹「車聯網與自主車的趨勢與商機」、奧克蘭大學王肅之博士介紹「電動車異質動力電池電能調控技術」、韋恩州立大學廖有堅博士介紹「車輛輕量化趨勢」、趙世熙博士介紹「先進儲氫技術與應用」、通用汽車張振芳博士介紹「連網車推進系統控制」、傅德偉博士介紹「從美國能源部2015年獎助計劃看未來電車研發的趨勢與方向」、Altair公司顏世榮副總介紹「創新輕量化設計」；研討會議程如下表所示。

2015 North America Automotive Technology Conference
二零一五年北美車輛、零組件與科技座談/研討會

Wednesday, April 22, 2015
Altair Engineering Inc., Troy, Michigan, U.S.A.

08:30 - 09:00 AM	Registration	顏世榮先生
09:00 - 09:05 AM	Opening and Welcome Remarks	施為仁副會長
09:05 - 09:10 AM	Greetings from the SAE Taipei Section	陳惠智理事長
09:10 - 09:15 AM	Introduction	顏世榮先生
09:15 - 10:00 AM	Connected and Automated Vehicles—Recent Trend and Opportunities	彭暉博士
10:00 - 10:45 AM	The Control of Hybrid Battery Systems Used in Electrical Vehicles	王肅之博士
10:45 - 11:00 AM	Break	
11:00 - 11:45 AM	Trends in Vehicle Light Weighting	廖有堅博士
11:45 - 01:00 PM	Lunch Break	
01:00 - 01:45 PM	Advanced Hydrogen Storage Technology and Its Applications	趙世熙博士
01:45 - 02:30 PM	Connectivity-enhanced Propulsion System Controls	張振芳博士
02:30 - 02:45 PM	Break	
02:45 - 03:30 PM	DOE Award Outlook for Future Electric Drive Development	傅德偉先生
03:30 - 04:15 PM	Innovative Light Weight Design for ALM 3D Printing	顏世榮先生
04:15 - 05:00 PM	Discussion/Question & Answer (All Presenters Available)	顏世榮先生

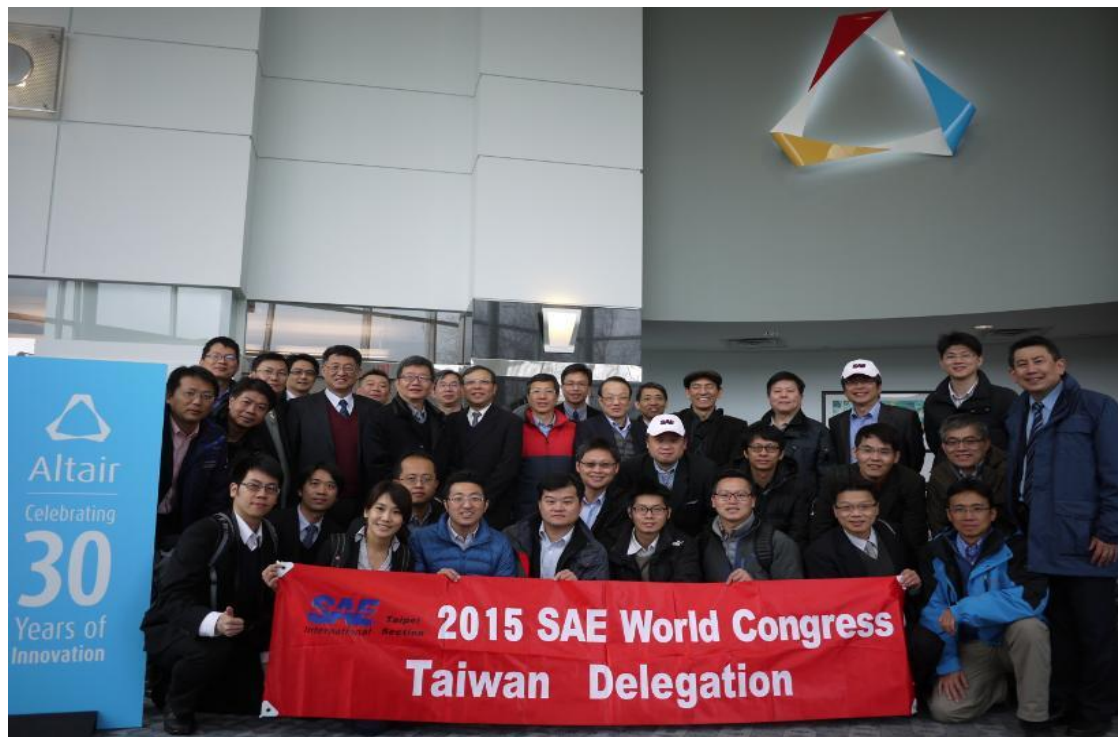


圖13 代表團於研討會會場(Altair公司)合影

參、結論與建議

本次 2015 年底特律 SAE 年會考察，除了參加國際 SAE 年會活動外，尚與車輛相關領域之學者專家進行交流，並參訪底特律當地之車輛領域相關廠商，取得最新商情及技術資訊，洞悉車輛產業趨勢、關鍵技術、新能源應用以及政府獎勵政策等面向，更進一步掌握國際產業趨勢與技術現況。

本次考察結論與建議綜整如下：

【結論】

- (1) 未來車輛之發展將朝向Autonomous Vehicle 與Driverless CAR 或Connecting Vehicle，且發展趨勢已逐漸形成，透過Apple或Google等導入ICT於車輛應用，將不斷刺激傳統車廠進行技術創新與服務創新。
- (2) 節能減碳仍是車輛產業大力推動的目標，國際各大車廠持續精進內燃機燃油效率技術外，亦同步大量投入兼具車體強度與輕量化的設計與製造技術。

【建議】

- (1) 面對非傳統汽車廠特斯拉(Tesla)和谷歌(Google)大力投入自動駕駛汽車或電動車，以創新思維顛覆傳統車廠的保守封閉，我國的車輛產業應更積極思考如何將 ICT 導入車輛，發展國際競爭力與差異化之利基型車種。
- (2) 車聯網為智慧車輛至為關鍵之技術，我國除積極發展相關技術之研發外，宜引進密西根大學進行之車聯網示範規劃，並於國內設置適當規模之車聯網示範場域，俾利驗證及測試我國車聯網相關技術。
- (3) 智慧車輛為車輛產業未來發展之趨勢，國內大專院校車輛相關學程宜具體安排智慧車輛相關課程及訓練，以培育我國智慧車輛專業人才。