

出國報告（出國類別）考察

出席 2009 年汽車工程學會（SAE）

年會及考察車輛污染相關管制策略與實務

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：柏雪翠副研究員

派赴國家：美國

出國期間：98 年 4 月 19 日至 4 月 27 日

報告日期：98 年 7 月 28 日

摘要

2009 年美國汽車工程學會 (SAE, Society of Automotive Engineering) 年會於 4 月 20 日至 23 日於美國底特律召開，國際 SAE 年會活動，提供了最先進和完整的車輛產業資訊及學習平台，與會者可了解全球車輛產業新知，並能與國際車輛專家交流學習。

由密西根國建會邀請旅美車輛工程華人專家演講車輛的最新技術發展，參訪車廠實驗室及相關汽車產業協力廠商，了解車輛污染管制略及法規、研發、生產、品管、市場需求、開發及環境保護等各方面實務工作及趨勢。

目錄

壹、目的	3
貳、過程	3
一、行程	3
二、活動內容	3
(一) 出席 2009 年 SAE 年會	3
(二) 拜訪 IAV (IAV- Engineering for the Entire Vehicle)	7
(三) 拜訪 Auto Alliance	8
(四) 克萊斯勒技術中心參訪	9
(五) 美國密西根國建學術聯誼會研討會	9
(六) Wayne State 大學車輛科技研討會	11
三、參加團員	12
參、心得	14
肆、建議事項	15
伍、附錄	17

壹、目的：

參加 2009 年美國汽車工程學會 (SAE, Society of Automotive Engineering) 年會，國際 SAE 年會活動，了解最先進和完整的車輛產業資訊及學習平台，與會者可了解全球車輛產業新知，並能與國際專家交流學習。

由密西根國建會邀請旅美車輛工程華人專家演講車輛的最新技術發展，並藉由參訪車廠實驗室及相關汽車產業協力廠商，了解車輛污染管制略及法規、研發、生產、品管、市場需求、開發及環境保護等各方面實務工作及趨勢，藉由本次考察，以了解國際電動車輛、替代燃料等技術發展趨勢，以作為訂定相關車輛管制及推廣政策時參考。

本年度雖適逢金融風暴重創北美車輛製造廠之際，惟底特律向來是不僅僅是美國的汽車城，亦是全球汽車產業之領導先驅，車輛產及周邊相關產業之精英皆匯集於此，希望藉由本次考察，得以了解車輛技術發展趨勢，學習國外車輛管制法規及管制策略之精華。

貳、過程

一、行程

本年度 SAE 考察團行程除出席 2009 年 SAE 之年會外，並安排拜訪 IAV (IAV-Engineering for the Endive Vehicle)、Auto Alliance 及參觀克萊斯勒實驗室，另與美國密西根國建學術聯誼會辦理 1 場車輛先進技術研討會，再安排與 Wayne State 大學舉辦車輛科技研討會，針對各類車輛先進技術進行交流。

二、 活動內容

(一) 出席 2009 年 SAE 年會-

美國汽車工程學會 (Society of Automotive Engineers) (SAE) 為全球自動機產業最大的學會，SAE 年會展覽亦是全世界規模最大的自動機新科技及產品展示會，每年吸引參展廠商幾近千家，各國自動機產業之採購、研發、業務工程師、技術人員等精銳盡匯於此；同時並有數千篇技術論文發表。



2009 年 SAE 考察團成員於 SAE 年會會場合影

2009 年 2009 年 SAE World Congress 於 4 月 20 日至 23 日假底特律市的科博會議展覽中心 (Cobe Center) 舉辦，它是由具有百餘年歷史，並在 97 個國家擁有約 10 萬名會員的美國汽車工程學會組織，是當今世界上最具權威的汽車業盛會，是目前世界上最大的汽車專家年會，也是世界各國頂級汽車製造商及配件商的年度交流盛會。

SAE WORLD CONGRESS 是國際公認的最具權威性的汽

車零部件及相關工業、相關技術的展覽會，每年都吸引世界各地的主要汽車公司及零部件製造企業前往參展，世界各地有關的商務界、技術界的眾多權威人士及企業的決策人士等也都專程到會參觀與交流。



加州州長蒞臨開幕致詞

本年度包括電子技術、汽車排氣 / 環境控制、設計及生產、管理及市場行銷、零組件等材料物質、安全及測試、推進及傳動系統及動力技術等，本年度並針對美國聯邦加嚴油耗管制標準提升至 35.5 哩/加侖 (15km/L) 之議題，邀請各車廠進行對應此項法規之對策說明；另針對燃料電池車輛之發展技術及面臨瓶頸部份，邀請各車廠之專家進行解說及交流。



年會會場各車廠攤位及展示之車輛

現場展示項目包含各類汽車零配件、發動機、安全帶、製動器零件、底盤、離合器、面板、設備、配套、儀表，冷卻系統、蓄電池、環保廢物處理、傳動及變速器、提升設備、服務設備、調試設備、專用工具、修理設備、汽車電器、音響、電子設備、空調、防盜產品、汽車燈具、汽車裝飾用品、輪胎及車輪、運輸車輛，並因應 CO₂ 減量國際協定與環保需求，特別設置環境保護展覽區，展示技術成熟之氫氣燃料車、油電混合動力、電動車、燃料電池車及相關材料，有助於汽車業者參考製造出兼具實用、安全及符合政府環保標準之車輛。其他參展項目如：世界認可之實驗室、控制系統研發、電腦模擬軟體、相關電子感應產品、駕駛視覺模擬、燈具、板金、安全帶、皮革、塗裝

等。

本年度各車廠為因應二氧化碳排放減量議題，皆展出其為降低二氧化碳排放之努力成果，如 Honda 於會場展出 Sustainable Fuel Technology 系列車款，包括使用 E100 或 E85 之摩托車及小客車(Flex Fuel Vehicle)；GM 公司則展出 Fuel Cell 小客車，並提供試駕服務；另外 Toyota 則展出 Hybrid 系列車輛，並建立一個碳足跡主題館供與會人士進行碳排放試算。



年會會場各車廠展示之車輛

(二) 拜訪 IAV (IAV-Engineering for the Entire Vehicle)

IAV-Engineering for the Entire Vehicle 目前世界上員工最多的車廠協力公司，主要提供全面工程服務予車輛產業的技術領導者，主要強項包含動力系統、電子系統與整車開發、各項燃料系統開發及車輛設計。接受客戶委託進行各種引擎參數規劃，並協助車廠進行各項引擎表現最佳化模擬，亦利用實驗室進行各項測試。



考察團團員 IAV 辦公室大樓前合影

(三) 拜訪 Auto Alliance-Auto Alliance International (AAI) 為美國福特汽車公司與馬自達汽車公司合資的整車生產廠，生產車輛包含 Mazda 6、Ford Mustang 等，以行銷美國各地。該廠係設計標準化作業之生產線，並以機器人代替人工組裝，以提升生產效率，本年度雖逢金融風暴重創，生產線上每日仍維持 300-500 台之產量，年產量仍相當於國內車輛製造廠總銷售量的四分之一。



考察團團員於 Auto Alliance 大樓前合影

(四) 克萊斯勒技術中心參訪-克萊斯勒汽車公司專門從事未來車輛發展研究之技術中心，該公司將此技術中心列為機密實驗室，進入時不得攜帶照相機、錄影機及照像功能之手機，並須經過護照檢查及安全檢驗後，方可進入。參訪團透過密西根國建會安排，本團得以進入參觀環境測試、EMC 電磁耐受測試及 EMI 電磁干擾實驗室等實驗室，其中 EMI 實驗室為北美車廠獨有之電磁干擾實驗室。



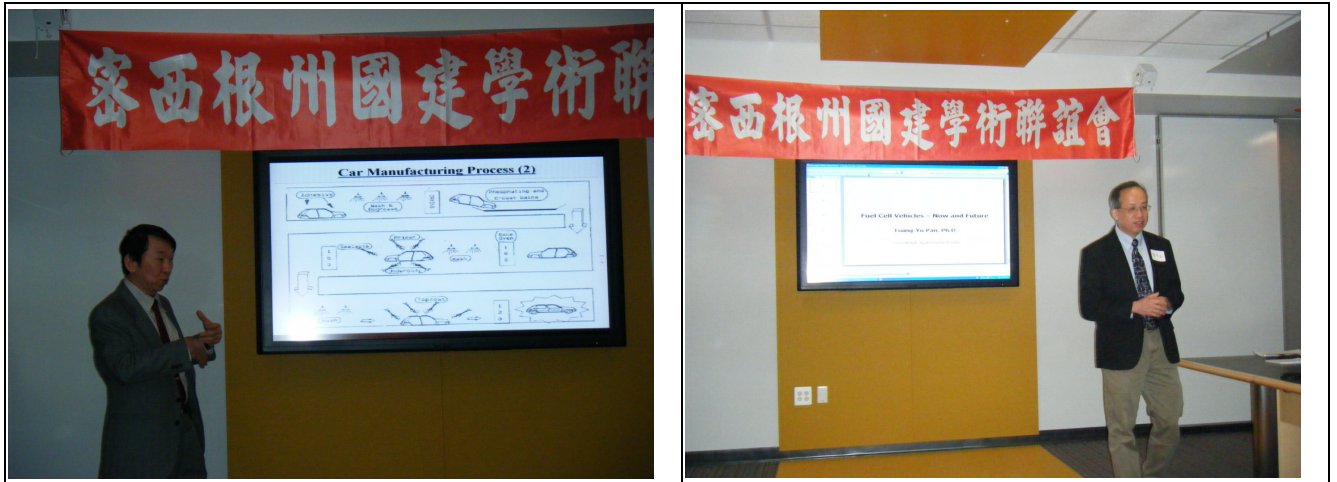
考察團團員於克萊斯勒技術中心大樓前合影

(五) 美國密西根國建學術聯誼會研討會：

美國密西根國建學術聯誼會(以下簡稱國建會)為華人在工業大城—底特律之精英所結組而成的學術研討單位，主要目的為促進產業界學術交流。在這車輛產業界的盛會—SAE 年會舉辦的同時，我們亦為您安排引見國建會眾多優秀產業人才、相關產業專家，進行相關資訊交流。本次研討會內容摘要如下：

1. 燃料電池車輛的現況及發展-美國發展然樂電池已有 100 多年歷史，雖燃料電池車相較於汽油汽車具有較佳能源轉換效率、不需依靠石油能源、無污染排放、噪音低、二氧化碳排放量低，惟因其電池使用白金為構材，成本很昂貴，目前應用於工業發電、小型商業、住宅使用、交通運輸、小型電器方面。美國政府希望燃料電池車輛在 2015 年售價可以與一般汽油汽車相當，目前由政府投入大量研發經費在技術難以突破點，以降低使用成本。
2. HEV/BEV 的電動馬達-使用 EPS Moto 可節省 4-10%的油耗，應用在電動車輛上，把電流變小，可提升效率。近年來車輛所使用之馬達，供應商已依顧客需求，可客製化訂做，並完成各項測試。
3. 複合動力車輛之隨車診斷系統(OBD)-複合動力車輛及電動車輛所搭載之電子系統，皆須重新設計。
4. 車輛電子零件的EMI/EMS-電磁波遮蔽必須要緩和外在環境影響，在車輛最初設計時即應納入考量，此時可達到成本最低，效果最好。
5. 空調系統-空調系統的整合可使車輛降低油耗，進而降低溫室氣體排放。

6. 車輛產業結構膠-車輛製造廠所使用之各種結構膠將影響車輛個零組件之結合強度，可直接影響車輛使用上之安全性，各類膠種皆須經高溫高壓測試後，確認其安全性後，方可使用於車輛組裝上。
7. 最佳化設計-經由電腦程式進行最佳化分析，結合實驗驗證，將各種參數設定正確率提高，經由設計修正達到最佳化，節省成品試作修改與試驗的成本和時間。電腦輔助最佳化分析的目的是要提高品質、降低成本，並將測試、分析及設計整體性一體看待，讓產品達到最佳化。



國建會專題演講講師

(六) Wayne State 大學車輛科技研討會：

1. 汽車安全測試-Wayne State 大學實驗是配合各車廠之委託，協助進來各類車種之碰撞測試，並針對各項安全係數進行設定。另針對各項運動員所使用之頭盔，進行細部碰撞測試，以減少運動傷害之產生。
2. Hybrid Vehicle 案例研究-由於美國軍隊使用之燃料，其中 18% 是車輛使用，餘 82% 燃料是用在運輸過程（甲地運到乙地），面對日益高漲的燃料費用，國防部提出研究計畫，想要節省燃料費用支出。該

校接受美國國防部委託，將現有 2.5 噸之柴油有小貨車，改裝為雙燃料引擎系統，希望可大幅降低燃料使用量。

3. 美國聯邦安全法規之外的汽車安全-在安全法規規範外，對於車輛碰撞所造成膝蓋、關節及內臟之傷害，進行細緻的模擬研究。另針對碰撞所使用之假人，進行細部模擬研究，使其更接近人體實際狀況，並可進一步避免因車禍而產生內傷。
4. 柴油引擎及生質燃料-近年來柴油引擎技術已有大幅突破，惟該引擎對於柴油油品品質有一定要求，需有相對乾淨之油品配合使用，方可達到該引擎最大效率。在生質燃料使用，美國已使用 E85 酒精汽油之專用車輛，以密西根州為例，酒精汽油加油站已非常普遍。生質柴油之使用對於 PM2.5 排放減量具有正面效益。



考察團團員於 Wayne State 大學車輛科技研討會大樓前合影

三、參加團員

本年度因適逢金融風暴，重創車輛產業，國內各車廠之參與人員大不如往年，固考察成員有往年之 30 幾位蔣少至 13 位參加，2009 年底特律 SAE 年會考察團一團員名冊如下表所示：

	公司名稱	團員
01	中華民國自動機工程學會	郭守穗 團長
02	工研院機械所	王漢英 副所長
03	工研院機械所	羅仕明 先生
04	財團法人車輛研究測試中心	翁國樑 先生
05	財團法人車輛研究測試中心	鄭詩楷 先生
06	財團法人車輛研究測試中心	楊偉良 先生
07	財團法人車輛研究測試中心	廖渝珮 小姐
08	金屬工業研究發展中心	林祐廷 先生
09	中華民國自動機工程學會	盧俊傑 先生
10	中華民國自動機工程學會	林照恭 先生
11	光陽工業股份有限公司	李炎修 先生
12	台灣超冷科技股份有限公司	孫立德 先生
13	行政院環境保護署一空保處	柏雪翠 副研究員



考察團團員大合照

參、心得

一、各車廠對改善油耗及二氧化碳排放之努力方向：

1. 改善傳統車輛的燃油經濟（含生產複合動力電動車輛），短期除改善能源使用效率，並將車輛尺寸縮小，以減少能源消耗量。
2. 發展電動車輛及燃料電池車輛，以取代傳統使用石化燃料之汽車，惟目前仍有下列困難點：
 - (1) 此種車輛技術昂貴。
 - (2) 車輛性能及燃料充填之基礎設施限制了車輛的使用程度。
 - (3) 燃料仍舊較傳統石化燃料價格昂貴。
3. 消費者端使用替代燃料車輛之困難點：
 - (1) 替代燃料車輛與汽油車輛比較，有車價較高或燃料價格較高的缺點。
 - (2) 即使有政府補助，替代燃料車輛仍未有在市場成功的案例。
 - (3) 在可預見的未來，替代燃料車輛不太可能遍佈在美國市場。
 - (4) 缺乏基礎設施（如燃料添加設施），增加專用車輛使用之不便性。

二、本次參訪適逢金融風暴重創北美車廠之際，故 GM、福特及克萊斯勒等美國車廠於本次 SAE 年會 會場展示攤位大幅縮水，反而日本 Honda、Nissan 及 Toyota 等車廠特別將展示攤位擴大，另外一個特殊現象則是來自中國大陸之零組件展示廠商及買家人數皆大幅增加。

三、美國市場販售之新車，皆將該車種之市區油耗及高速油耗值，清楚標示，並將燃料消耗費用列出，供消費者選購車輛

時參考。北底特律 E85 酒精汽油加油站相當普及，主要是因為車輛製造廠集中於此，於底特律市使用彈性燃料車相當便利。



美國新車油耗資訊標籤及 E85 加油站

肆、建議事項

- 一、世界各國均積極發展替代能源車輛，尤其美國北美各車輛製造廠為符合 2016 年美國聯邦之油耗標準，短期以柴油及 Hybrid 車輛為替代產品，長期則以發展電動車輛及燃料電池車輛為主。
- 二、國內車輛製造廠無論在發展電動車輛或是其他替代燃料車輛，應考量國內市場有限，長期應以外銷市場作為規劃目標；並應考量電動車輛電池在台灣高溫、高濕度的環境下的衰退週期；電動車輛進行測試時，國內宜建立特有且完整的一套測試法。

- 三、車輛專家建議各車廠設計生產車輛時應將顧客接受度列為優先考量，包括低噪音、低污染、低油耗、低價格及性能佳等因素，在現今金融風暴考驗之下，可優先考慮設計低使用成本及尺寸小省油之車輛，以獲得客戶之青睞。
- 四、由美國經驗發現，節能減碳之工作除私人所擁有之車輛外，國防使用之車輛，應將節能減碳議題納入研究，以找出最佳之能源使用方式，為環境保護盡一份心力。
- 五、未來石油價格仍屬不可預期，生產更有效率、小型輕量化之小客車將是全球車輛製造廠趨勢。

伍、附錄