

出國報告(出國類別：考察)

赴德國參加 Airbag 2008 Conference 心得報告書

服務機關：國防部軍備局中山科學研究院

姓名職稱：聘用技士 錢仙祥

派赴國家：德國

報告日期：97.12.23

出國時間：97年11月29日至97年12月04日

國防部軍備局中山科學研究院出國報告建議事項處理表

報告名稱	赴德國參加 Airbag 2008 Conference 心得報告書		
出國單位	國防部軍備局中山科學研究院四所四組	出國人員級職/姓名	聘用技士/錢仙祥
公差地點	德國	出/返國日期	97.11.29 / 97.12.04
建議事項	<p>1. 本次公差所得資料極富參考價值，尤以真空摺疊的氣囊袋及無縫線膠帶貼合式氣囊袋最具市場競爭力，而技術門檻也相對較低；前者可大幅縮小氣囊模組體積相對可美化造型及降低成本，後者則可簡化生產流程，此訊息建議應知會國內相關廠商，當可協助業界提昇國際競爭力。</p> <p>2. 本次公差所得資料有關車電系統的設計概念、測試技術與方法、及參展展品設計與包裝等資料與概念，建議該等資料應與院內各科專計畫執行單位分享，其中展品設計與包裝等資料亦可供科研計畫參考。</p>		
處理意見	<p>1. 請出國人員主動與計畫相關合作廠商聯繫並說明所蒐集資料概略容，並視需要提供詳細資料做為參考。</p> <p>2. 本案出國人員請與相關計畫單位聯繫並告知相關的概念、技術與方法，並視需求提供出國所獲資料。</p>		

國防部軍備局中山科學研究院
九十七年度出國報告審查表

出國單位	四所四組	出國人員 級職姓名	聘用技士 錢仙祥
單 位	審 查 意 見		簽 章
一級單位			
計 品 會			
保 防 安 全 處			
企 劃 處			
批			示

國外公差人員出國報告主官（管）審查意見表

Airbag 2008 Conference 自從 1992 年起在德國 Karlsruhe 市舉辦，由德國 Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT) 研究所負責籌備與主辦，歐洲重要車廠（Audi, BMW, Mecedez-Benz, VW, etc.）協辦，每次邀請各汽車廠商、一階系統廠商與美國高速公路安全局(National Highway Traffic Safety Administration)人員就主題發表演講。自 2000 年大會起報名參與人數突破 1000 人，且呈逐漸遞增趨勢，顯見車輛安全議題已經被國際車輛業界普遍接受。

本院為配合經濟部科專案“車輛安全系統關鍵技術開發三年計畫”之推動，派錢仙祥參加 2008 火工型車輛安全國際會議及產品展示會，除在會場中張貼論文乙篇，增加本院知名度外，並與各國專家、研究學者面對面溝通，互相交流，同時，在展示會場中，蒐集大量最新資訊、新產品資料。

綜合評估，此次公差是收益頗豐且對計畫執行極為有益之一項活動。

出國報告審核表

出國報告名稱：赴德國參加 Airbag 2008 Conference 心得報告書		
出國人姓名（2 人以上，以 1 人為代表）	職稱	服務單位
錢仙祥	聘用技士	國防部軍備局中山科學研究院
出國類別	<input checked="" type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input type="checkbox"/> 其他 _____（例如國際會議、國際比賽、業務接洽等）	
出國期間：97 年 11 月 29 日至 97 年 12 月 04 日		報告繳交日期：97 年 12 月 23 日
計畫主辦機關審核意見	<input type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input type="checkbox"/> 2.格式完整 <input checked="" type="checkbox"/> 3.無抄襲相關出國報告 <input type="checkbox"/> 4.內容充實完備 <input type="checkbox"/> 5.建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 6.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 9.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會（說明會），與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他 _____ <input type="checkbox"/> 10.其他處理意見及方式：	
審核人	出國人員	初審
		一級單位主管

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

報 告 資 料 頁

1.報告編號：	2.出國類別：	3.完成日期：	4.總頁數：
CSIPW-97D-F0001	考察	97.12.23	23
5.報告名稱：赴德國參加Airbag 2008 Conference 心得報告書			
6.核准 文號	人令文號	中華民國 97 年 10 月 31 日 國人管理字第 0970014028 號	
	部令文號	中華民國 97 年 10 月 24 日 國備科產字第 0970012971 號	
7.經 費		新台幣：135,388 元	
8.出(返)國日期		97 年 11 月 29 日至 97 年 12 月 4 日	
9.公 差 地 點		德國	
10.公 差 機 構		Airbag 2008 Conference (Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie)	
11.附 記			

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：赴德國參加 Airbag 2008 Conference 心得報告書

頁數 23 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

國防部軍備局中山科學研究院企劃處/許瑞娟/351372

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

錢仙祥/國防部軍備局中山科學研究院/第四研究所/聘用技士/358015

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間： 97 年 11 月 29 日 出國地區：
至 97 年 12 月 04 日

報告日期： 97 年 12 月 23 日 德國

分類號/目

關鍵詞：空氣囊、行人安全、汽車電子

內容摘要：(二百至三百字)

為執行經濟部委託之科專「車輛安全系統關鍵技術開發三年計畫」，奉准於 11 月 29 日至 12 月 04 日間派遣聘用技士錢仙祥赴德國參加第九屆國際汽車乘員安全系統研討會暨新產品展示會，張貼本所發表之論文，並蒐集先進汽車主動式與被動式安全防護系統發展現況相關之技術資料，同時瞭解市場需求、車用電子產品研發方向與發展趨勢，以為科專計畫後續規劃建案及執行發展之參考。

行程中除了張貼本院發表論文乙篇並現場解說外，並聽取來自全球計 19 篇論文之現場發表。另外，同時也參觀了現場四十餘家世界各地汽車安全系統製造商之產品展示攤位，蒐集包括汽車電子、氣囊模組、零組件、數值模擬等資料，並與解說人員交換意見，收獲極為豐碩，所獲資料可做為科專計畫有效參考。

目 次

壹、目的.....	9
貳、過程.....	9
參、心得.....	10
肆、建議事項.....	21
附件.....	22

赴德國參加 2008 年空氣囊研討會(Airbag 2008 Conference)心得報告書

壹、目的

為執行經濟部委託之科專「車輛安全系統關鍵技術開發三年計畫」，奉准於 11 月 29 日至 12 月 04 日間派遣聘用技士錢仙祥赴德國參加第九屆國際汽車乘員安全系統研討會暨新產品展示會，除張貼本所發表之論文外，並蒐集先進汽車主動式與被動式安全防護系統發展現況相關之技術資料，同時瞭解市場需求、車用電子產品研發方向與發展趨勢，以為科專計畫後續規劃建案及執行發展之參考。

貳、過程

Airbag 2008 Conference 自從 1992 年起在德國 Karlsruhe 市舉辦，由德國 ICT 研究所負責籌備與主辦，歐洲重要車廠（Audi, BMW, Mecedez-Benz, VW, etc.）協辦，每次邀請各汽車廠商、一階系統廠商與美國高速公路安全局（National Highway Traffic Safety Administration）人員就主題發表演講。自 2000 年大會起報名參與人數突破 1000 人，且呈逐漸遞增趨勢，顯見車輛安全議題已經被國際車輛業界普遍接受。以下概述本次公差過程：

97 年 11 月 29 日：搭機自桃園機場出發。

97 年 11 月 30 日：抵達德國法蘭克福機場，完成入境手續後，乘火車至卡斯魯爾。到達卡斯魯爾之後，先至旅館安頓，而後至 Airbag 2008 會場 Congress Center 探路，為次日行程預做準備。

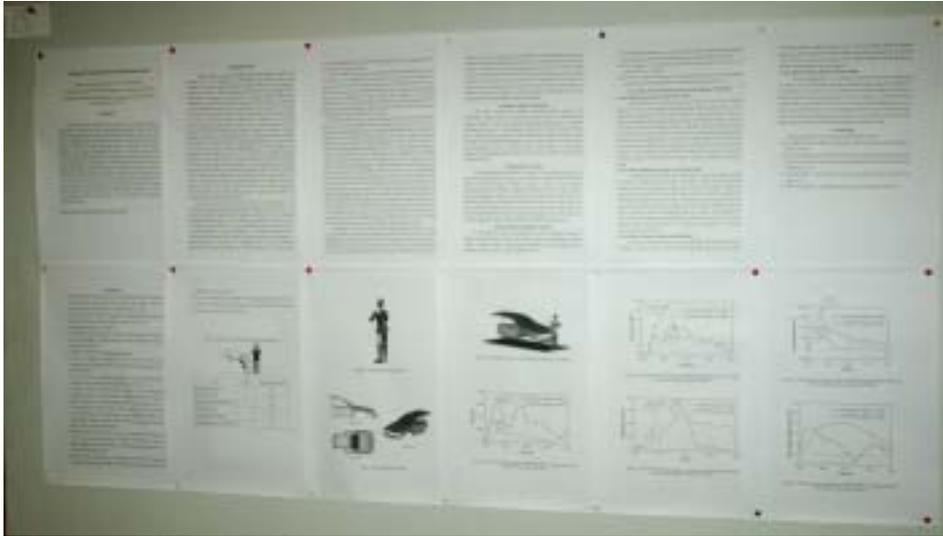
97 年 12 月 1 日：Airbag 2008 議程開始(參考附件：Airbag 2008 Conference 議程表)；報到後至論文張貼區張貼本院發表論文，然後參觀實品展示攤位。待大部分人完成報到後回到論文張貼區現場解說，並與其他論文作者專家交換意見。

97 年 12 月 2 日：Airbag 2008 議程第二天；上午到達會場後，先參觀參展攤位，研討汽車安全系統技術發展趨勢、新型零組件及加工法等，而後到論文張貼區現場解說，並穿插聽取現場論文發表及參觀實品展示攤位的活動。雖然本屆 Airbag 2008 Conference 至 12 月 3 日才結束，但由於行程因素，本日下午議程結束後即搭約 7 點鐘火車前往法蘭克福下榻旅館。

97 年 12 月 3 日：赴法蘭克福國際機場搭乘華航班機回國。

97 年 12 月 4 日：返抵國門桃園機場，公差任務完成。

參、心得

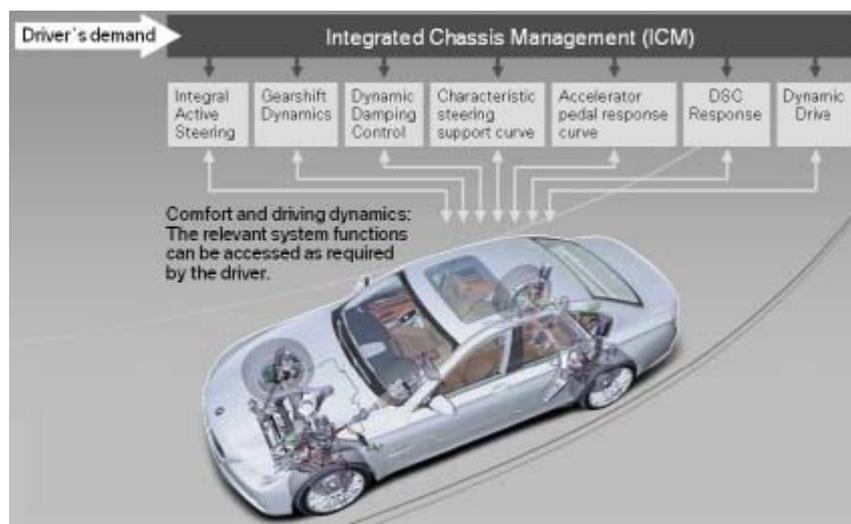


附圖一 本院發表論文張貼現場

本院於此屆研討會發表論文乙篇(論文張貼現場參考附圖一)，題目為”使用可變模型對行人傷害的模擬分析 (Analysis of Pedestrian Injuries using Deformable Model)”。晚近時期，在車輛的碰撞安全考量中，行人安全防護已越來越受到重視，行人與車輛碰撞在全世界都造成重大的傷亡，電腦模型是一個可用來瞭解如何降低這一類事故中傷亡程度的有效利器，經由實地研究行人的特性可提供重要的訊息來源以評估行人數值模型之動力性能並且從而使事故傷害原因得以重建。因此行人傷害分析對瞭解車輛之於行人是否友善且滿足法規需求而言，是一項重要且必須的工作，經由建立於 LS-DYNA 模擬軟體的有限元素程式，除了展現傷害分析的過程之外，同時也顯示了車頭形狀對行人安全所造成的影響。這篇論文的特出之處在於其所揭示的數值模型技術可以協助評估車輛對行人的安全程度，並且提供未來行人安全科技發展有效的協助工具。

研討會全程為期三天，除了有論文發表計 33 篇之外，現場尚有來自全球近五十家車輛安全相關的先進製造廠商，包括 Autoliv, Bosch, TRW, Continental 等，原本國內本計畫技轉廠商全興創新科技公司也預期參展，但因樣品打造不及作罷，而原西門子安全束縛系統公司 (Siemens SRS GmbH)據傳已由 Continental 所購併，此次在 Continental 之攤位並未遇見 2006 年曾合作進行氣囊系統工程分析的工程師。因本次公差核定行程僅容許在研討會中停留兩天，所以許多精彩的演講無法聆聽，同時現場展品眾多也無法一一盡覽，實為不小的遺憾。

現場論文發表由 BMW 集團的資深副總裁 Elmar Frickenstein 開場，題目是 ”汽車安全次世代里程碑(The Next Milestones of Vehicle Safety)”，這篇論文對汽車安全系統的道路圖 (road map)提出了相當務實的規劃，值得深入敘述並做為國內車輛安全產業界的參考。自從 1960 年代引進了三點式安全帶之後，汽車安全系統的开发就被型塑成一系列的里程碑，例如安全性乘員座艙、空氣囊等等。被動乘員安全保護系統在過去 30 年間已達到了極高的水準，而同時間用於避免發生車禍事故的主動安全系統(例如防鎖死煞車系統, ABS)也在 1980 年代被裝入汽車內，在新世代汽車(例新 BMW 7 系列) 上，主動與被動式安全保護系統已可以巧妙地聯合工作，而更進一步的車輛安全實質改善則要靠更強大的車輛安全系統互動網路，同時也要與車輛以外的公路設施與其他系統互動，BMW 集團的願景是藉由車輛訊息的聯結(例如透過車與車間的溝通來完成危險預警或預防性意外迴避功能等)能在未來 10 年內大幅降低事故死亡人數。



附圖二 BMS 的整合式底盤管理模組架構圖

BMW 集團稱上述的概念，叫做次世代車輛整合安全系統，而其中的第一步已經在現今的汽車上如 BMW X6 或新的 BMW 7 系列的車款實現了，系統的核心是整合式底盤管理模組(Integrated Chassis Management Module, ICM，參考附圖二)，此模組可處理所有用於判斷車輛目前狀態所需的資料，因為 ICM 連接所有感測器、致動器、引擎管理系統，以及空氣囊控制單元。以下列舉說明精巧的底盤管理系統如何整合碰撞感測器測得的資訊來強化車輛與乘員的安全。

互聯式底盤控制系統 - 90 年代中葉，第一輛配備動態穩定控制系統(Dynamic Stability Control, DSC)的汽車問世，DSC 可優化駕駛穩定與抓地力並且能辨識不穩定的駕駛狀況，例如方向盤打轉角度過度或不足時，可以即時偵測甩尾角度。動態抓地力控制(Dynamic Traction

Control, DTC)構成 DSC 的一個特殊操作模式，它能在如雪地、沙地等鬆滑地面使車輛安全行駛，而透過 ICM 的協助，實現了更多的車輛穩定功能，例如動態性能控制、動態駕駛控制等等。



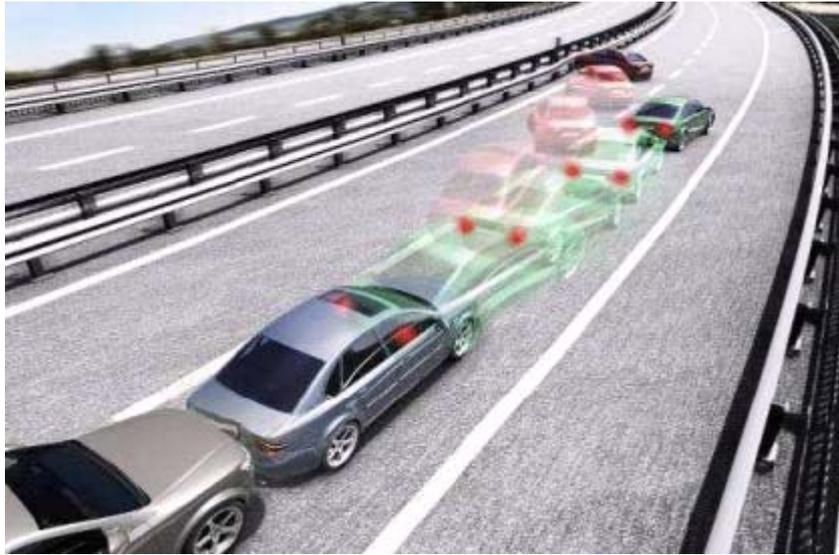
附圖三 車輛翻滾模擬試驗

翻滾安全性 – 實際的碰撞行為證明在發生翻滾的事故中，通常會發生側滑現象(參考附圖三)，當今智慧型感測器叢集可將前述行為納入整體穩定分析。將翻滾感測器系統聯結至 ICM 之後，傳統被動安全參數及底盤控制數據被整合做為被動束縛系統啟動決策的判別依據，另外來自翻滾感測器的數據(傾側速率及側向減速度)與及偏轉角度、車體速度都能從 ICM 獲得，並從而提前偵知打滑的現象，使空氣囊與安全帶緊縮器能及時作動更進一步提昇乘員的安全性。

先進緊急求救 – 當事故發生時，通常傷者無法自行聯外求救，在這種狀況下，約 10 年前導入的撞車自動告知系統(Automatic Collision Notification, ACN)有助於縮短搶救時間，它的做法是將空氣囊控制系統與車用資訊系統(Telematics system)互相聯結，使車輛能自動向訊息中心發出求救訊號，而在空氣囊啟動之後，車輛位置也會被傳送至訊息中心，使救援行動能也速到達。最新的先進撞車自動告知系統(Advanced Automatic Collision Notification, AACN)可以回報連環車禍狀況，使救援指揮中心可以由車輛的束縛系統、安全帶、碰撞感測器等資訊事先評估車禍嚴重程度及可能傷亡人數，從而得出最好的應變措施及有效地執行救援行動。

除了前述已整合到 ICM 系統中的功能之外，短期內也可預期整合的功能包括：

緩解二次碰撞(Secondary Collision Mitigation, SCM, Bosch 公司研發) – 在碰撞事故中，當空氣囊控制單元初次確認了撞擊發生，它會傳送一個訊號給 ICM，ICM 隨即自動送出



附圖四 二次撞擊緩解功能

全力煞車的訊號，經由此一程序使車輛碰撞後之動能降到最低。透過 SCM 可避免潛在的二次撞擊接續發生(如附圖四)，或者在無法避免的狀況下，降低二次撞擊的嚴重程度。此外，因為 SCM 使碰撞後速度立即降低，車輛仍可維持一定的操控性。據統計，德國境內造成死傷的車輛事故有 25% 是因為多次碰撞，導入 SCM 將可降大幅強化乘員安全。

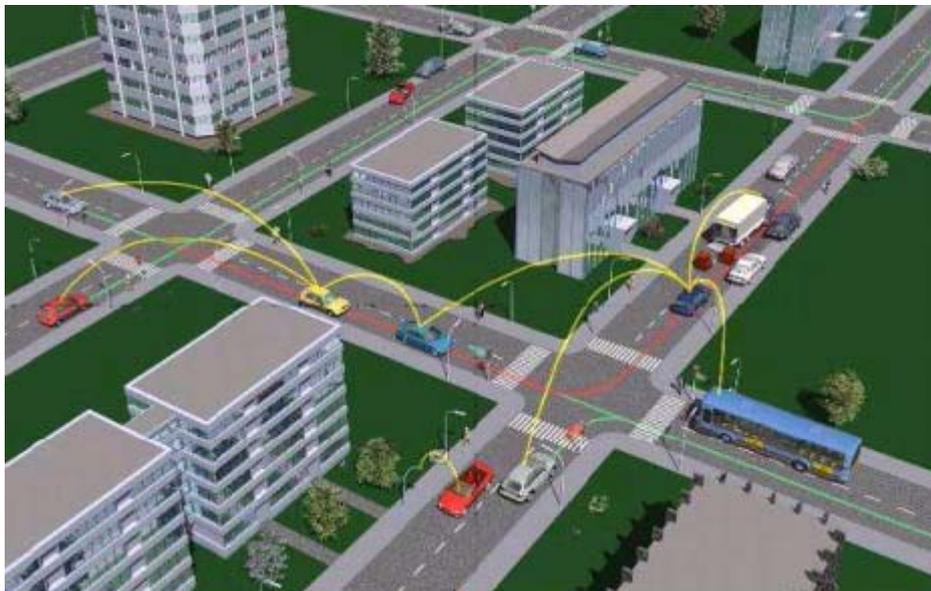
早期柱撞偵測(Early Pole Crash Detection) –車輛與樹幹或燈柱側撞的事件只能由碰撞感測器慢半拍地偵知，特別是這一類事故需要儘快偵知碰撞的危險以便及時釋出頭、胸空氣囊。如果早期柱撞偵測功能由 ICM 的感測器訊號發覺了車輛正在進行危險的側向運動，它會預先準備空氣囊控制系統以因應接下來可能發生的碰撞(如附圖五)，由組合來自 ICM 的駕駛動態數據與碰撞感測器的數據，可以搶得珍貴的數毫秒以啓動束縛系統。



附圖五 由 ICM 數據預知柱撞之發生

此外，預期 2015 年，預期尚能應用的車輛安全技術有如下兩項：

預防性行人保護 - 2007 年在德國，有 693 個行人因交通事故而死亡，9,144 個人受重傷，還有 24,661 人受到輕傷。死亡車禍的第四大類型是行人穿越馬路時被車輛撞及，而針對此一類型的意外，可以使用自動昇舉的引擎蓋來提供更多的變形空間，以便行人頭部一旦撞及引擎蓋時降低可能的傷害。在所有行人撞車的案例中只有 4% 的例子是頭部真正撞到引擎蓋而且引擎蓋有及時彈起(資料來源：GIDAS 與 DESTATIS 事故資料庫)。除了自動昇舉的引擎蓋之外，還有其他裝備能在其他狀況保護行人，例如側視及後視攝影機，可在停車時，或尤其是在視野不佳的十字路口、出口等等，它們可以消除駕駛人的視線盲點。前瞻預防性偵測對行人安全具有更大的潛在優勢，因此，半自動煞車輔助可以阻止一半以上的事務發生，



附圖六 車輛對車輛通訊與車輛對道路設施通訊概念

而相對的傷亡人數也會大幅減少，這套系統可以辨別即將發生的行人碰撞事故，爲了達到此目的，所使用的感測器包括紅外線攝影機、雷達、雷射掃描器等等。

車輛對車輛通訊(Car-to-Car Communication, C2C)或車輛對道路設施通訊(Car-to-Infrastructure Communication, C2I) – 附圖六顯示了這兩項技術的概念，它們的目的是預防碰撞、目標交通管制及增進能源效率的關鍵技術。在這個框架下，車輛變成了一個個“漂動式”的感測器，透過引擎控制、雨水感測器、夜視與導航等車內系統，每一部車都能意識到危險的道路、天氣、交通狀況，所有這類的資訊都集中傳送到交通管制中心或與附近路上其他的車輛交換，此外，相互聯線的車輛間可以持續不斷地溝通其個別位置與行車狀態，因此可以避免即將發生的碰撞。資料交換所必須的無線通訊技術(例如 UMTS 及 WLAN)已被

開發完成，不過尚待調整及測試以便符合道路交通應用上的需求，未來區域性實現這兩項技術最大的挑戰完全落在通訊科技的標準化及技術如何一致地應用在新一代的車款及道路設施上。由 30 家汽車製造廠及零組件供應商所組成的 ”車輛對車輛通訊聯盟(Car-to-Car Communication Consortium)” 正在制定歐盟應用於車輛通訊頻譜之通訊協定及標準定義。透過德國聯邦政府的財務支持，一個由汽車製造廠、零組件供應商、交通管理當局及研究機構所組成的德國聯盟在法蘭克福地區建構了一座汽車安全、智慧、行動能力測試場 (Safe Intelligent Mobility-Testing Ground Deutschland, SIM-TD)。依循這樣的初步研究方式，以 C2C 及 C2I 為基準的功能將會被大量應用及測試，根據統計，僅需德國境內車輛總數百分之十的車輛數相互溝通即可維持區域性的交通資訊。如果到了 2015 年台灣也能跟上腳步的話，警廣的路況報導可能就不需要駕駛人打電話通報路況了。

來自 Ferguson International LLC 的 Susan A. Ferguson, Ph.D.所發表的 ”正向碰撞測試需求改變下前座氣囊性能之概觀：藍帶委員會對先進氣囊功能評價的發現(An Overview of Frontal Airbag Performance with Changes in Frontal Crash-Test Requirements: Findings of the Blue Ribbon Panel for the Evaluation of Advanced Airbags)” ，討論的是碰撞試驗要求的改變；由於在 1990 年代發生了很多因乘員太靠近空氣囊因而在空氣囊展開時造成人員的傷亡案例；1997 年，美國修改正向碰撞測試需求，要求以不繫安全帶的假人在臺車上進行碰撞測試，因而促使空氣囊的設計傾向於降低展開時的力道與能量來降低空氣囊意外造成的死亡人數，然而大家又開始注意到降低力道的空氣囊可能無法為未繫安全帶的乘員提供足夠的保護，尤其是對體型大的人更是嚴重。車輛業界組織了一個專家小組針對 6 年間所蒐集到的碰撞試驗中，空氣囊性能數據加以研究，獲得了如後述的結論：重新設計空氣囊，並且加強公眾教育勿將兒童置於前座等作為已證明大幅降低因空氣囊展開造成的兒童死亡，此外，即便是兒童坐於前座的情形下，死亡的風險也降低了一半，其中越年輕其風險就越低。而在前座的成人乘員之中，未繫安全帶的例子並未顯示預期的保護不足現象，但確有少部分的測試樣本顯示在胸部的傷害指數可能達到致命的危險，美國政府將繼續支持相關的研究以釐清這個現象是否為特例，以做為修訂 2003 年發佈之碰撞法規的依據。

12 月 2 日下午連續兩場論文發表安排的是中國與歐洲的新車評價程序(New Car Assessment Program, NCAP)相關文章，頗值一聽同時加以比較。先上場的是中國汽車技術研究中心主任趙航發表的”中國新車評價程序(C-NCAP)面對的挑戰”，趙先生在臺上以中文發表，頗有中國人揚眉吐氣的感覺。中國汽車技術研究中心的定位就是獨立、公正、第三

方的機構，它不隸屬於任何企業，可以站在中立、第三方的位置來審視、觀察汽車，促進汽車工業的發展。C-NCAP 碰撞需要相當的資金投入，因此中國汽車技術研究中心目前是賠錢的，中心在這個項目上不以營利為目的，但從長遠的正常運作經營來看，需要靠副業收入來營利。現下，普通消費者對於 C-NCAP 有一些認識的誤差，這是由於目前 C-NCAP 的宣傳做得不好，一般民眾對它的認識還不夠。因此，中國汽車技術研究中心今年將一大任務定位為“讓公眾了解汽研中心，讓消費者熟悉 C-NCAP”。C-NCAP 的一個重要意義，就是幫助政府做好車輛安全的一致性標準，就是銷售的批量車型和參加碰撞的車型，在安全性上必須是一致的。為了讓消費者在選擇汽車時，對安全性有個直觀的比較，中國汽車技術研究中心今年、明年將分別進行 15-20 個車型的碰撞實驗，爭取近幾年將市場上的主流在售車型全部進行碰撞實驗。目前中國自主品牌車型 C-NCAP 碰撞結果不太理想，一般為 3 星，還達不到 4 星、5 星的水準，不過趙先生認為這是正常的，日本、歐洲在最初進行 NCAP 碰撞實驗時，成績為 0 星、1 星、2 星的都有，因此，目前自主品牌車型 3 星的成績是可以接受的，甚至可以說是相當不錯的。有關國外汽車廠家對 C-NCAP 是否認同的問題，目前很多合資廠家的產品，以及很多進口車，都向該中心提出了碰撞申請。但目前該中心的原則是先保持自己選擇車型碰撞的立場，以保證公正性和獨立性。對於廠家的申請，該中心目前的做法是每一個季度接受一個車型。

趙先生說，歐美評測機構對中國自主品牌汽車進行了一些評測，而且結果不是很好。這是因為歐美碰撞使用的儀器、設備與中國的 NCAP 是有差別的，中國人的標準體重是 65 公斤，歐洲的標準假人高於這個體重，用大號假人做試驗和標準體重的假人做試驗結果是不一樣的。但評價試驗結果是可信的，他們多年從事這方面的試驗、研究和評價。但中國車為什麼一定要用歐洲標準來評價？這也是我們推動 C-NCAP 的一個初衷，就是中國人要自己評價自己的車。我們已經有了一個很好的開始，希望在政府、廠商以及消費者等各方面的努力下，我們能夠擁有屬於我們自己的 NCAP 安全碰撞標準。

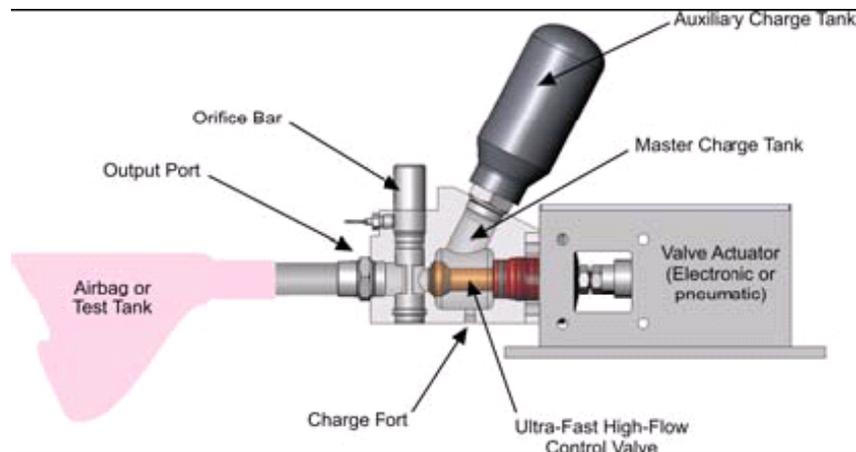
聽完“大中國”思維下的演說之後，再來看看歐洲人怎麼說。Euro-NCAP 主任秘書 Van Ratingen 發表的“展望改變中的歐洲新車評價程序(Euro NCAP)”摘要如下：Euro NCAP 創立於 1997 年，它提供消費者大部分歐洲暢銷車款有關其安全性能的評價資訊，透過嚴謹的碰撞測試(附圖七)，Euro NCAP 已快速成為大部分汽車安全配備催生的推手。基於長達十年對新車的評價經驗，Euro NCAP 認為有必要因應車輛安全系統地快速發展做出修正，以及對消費者與社會觀點轉移中的優先程度做出回應，主要的挑戰是全新開發出可信的、可靠

的、可被消費者與業界廣泛接受的車輛安全評價方案。



附圖七 Euro NCAP 車輛碰撞測試

即將在 2009 年導入的新版 Euro NCAP 全面評價標準，是首度有評價標準結合成人乘員保護性能、兒童乘員保護性能、行人保護性能及安全輔助功能等車輛安全議題，提供給消費者單一且易於瞭解的評價結果，經由運用加權因子及平衡準則，新評價標準要求的是在四個領域並重的全方位安全性能。新評價方案植入了 Euro NCAP 對更安全的汽車的期望，同時保留汽車市場上對持續精進與保護消費者利益的驅動力。新的評價系統比原有系統更有彈性與調整能力，重點是有一道置入性的程序以監測其有效性，並且規劃未來數年系統應有的轉變。新協定相對於現實社會的優先度、法令制訂、技術可行性及成本必須加以考量，基於此等重要性，Euro NCAP 必須直接掌控此強化程序與未來依循策略地圖的所有更



附圖八 氣囊袋測試用的高壓冷流備設

新。

論文張貼時巧遇一位東方面孔的與會者，經交談瞭解係來自加拿大 Microsys Technologies Inc.的 Daniel Wang (中國大陸移民)，他也張貼一篇論文”用於評價空氣囊氣袋性能之高壓冷流系統之使用方法(The Use of Cold Gas System in Airbag Cushion Evaluation)”，除介紹本院張貼論文內容外，亦就其論文內容進行討論，其發表的測試設備可解決氣囊袋測試用的高壓冷流備設(參考附圖八)反應時間太長的問題，由於與個人專長比較接近，在此花多一點的篇幅加以介紹。空氣囊模組一般均利用具單擊(single shot)特性的火工件或高壓氣瓶來產生展開氣囊袋所需氣體，對於開發中的模組(尤指氣囊袋部分)而言，性能測試將耗費大量的充氣器，形成開發成本的大幅浪費，因此高壓冷流測試系統(CGS)便被用於取代真正的充氣器以降低開發費用。CGS 包括有可重複充填高壓氣體的氣室，及可由電子活門快速開啓的充氣通道。這篇文章所揭示的方法可以克服充氣器輸出變異性的問題，並且具有模擬不同充氣器輸出特性(峰值壓力與上昇時間)的能力。由筒槽試驗獲得的充氣器建壓時間曲線我們稱之為基準曲線，此一基準曲線可以由 CGS 經兩項技術複製(模擬)出來：其一是調整 CGS 氣室的容積與壓力以使具有相同的輸出氣體莫耳量，因而最終的壓力可趨近所需的建壓曲線平衡壓力；其二是調整洩氣孔的大小以趨近真實曲線的建壓速率。經由少量次數的疊代過程，即可獲得一組模擬的建壓曲線，每條曲線都具有相同的最統壓力，但各有不同的建壓速率(包括一個與基準曲相同者)。該論文所揭示的 CGS 初步已證明可非常準確地模擬傳統充氣器於筒槽測試中的建壓過程，而且氣袋展開過程與偶發的失效模亦可忠實地呈現。



附圖九 Autoliv 的多重體積駕駛側氣囊袋

Autoliv 總是有令人驚奇的創意，這回在展場中，最引人目光的便是她 2007 年開發的

多重體積駕駛側氣囊袋(Multi-Volume Driver Cushion，見附圖九)。此種氣囊袋的外形和大部分傳統圓形的氣囊袋有著明顯的不同，由於它特殊的造形，氣袋可以更早一步擋住乘員，並且能提供更柔軟的接觸，氣囊袋更具有數個不同的撕裂縫線，可依乘員的體型及碰撞的嚴重程度有不同的局部撕開作用，依實際需求達到精準的保護效果：若乘員體型較小，而碰撞程度不太嚴重的狀況下，只有下部的縫線會由乘員的重量而撕開；若乘員體型較大，而碰撞程度較嚴重的狀況下，除了下半部的縫線會撕開以外，較大的乘員慣性力同時會撕開上半部的縫線以增加氣袋的體積及洩氣面積以調整氣囊的保護性能，由於此種巧妙的設計使它以同一個氣囊袋可以同時滿足 Euro NCAP 及 US NCAP 的不同測試需求。



附圖十 TRW 的透明車

展場中最炫的當屬 TRW 這一輛全透明的展示車了(見附圖十)，全車以壓克力材質製做，令人驚訝的是，車身該有的弧度、曲線全都打造得絲絲入扣，如果不是透明的話，活脫就是一部真正的車子。車身透明當然就是爲了展示 TRW 的產品，包括空氣囊、安全帶、電子控制車身穩定系統、ABS 煞車、胎壓監測系統等。

這次空氣囊展品最大的特色就是模組越做越小，Takata-Petri AG 公司展示的除了充氣器的體積較過去(至少兩年前的一般尺寸)至少縮小了 50% 以上之外，利用真空包進一步壓縮氣囊袋摺疊後的體積，使得方向盤中雖然裝了氣囊模組，外形體積令人不容易發覺有氣囊在裡面，大大改進了對車艙內造型設計的衝擊。

空氣囊零組件材料與工法在這次的展場裡可以看到非常大的改變，除了以膠帶貼合取代縫線的氣囊袋大量出現以外，最令人印象深刻的便是全射出成形的氣囊模組外殼與承盤(如附圖十一)，QUADRANT CMS N.V. ERTA 公司展覽攤位陳列出來的成品包括盤狀、管狀充氣器之乘客側空氣囊外殼、駕駛座空氣囊承盤及外殼、側撞氣囊外殼、乘客側氣囊與 IP 連接框



附圖十一 射出成形的氣囊零組件

架...幾乎所有的金屬件全被取代了，整個氣囊模組除了充氣器外殼及少數幾個螺絲以外，已完全看不到金屬部品，除了可以降低成本以外，相較於金屬件，還具有生產快速、耐腐蝕等優點，除了應用於空氣囊模組以外，實在值得我們深入考量如何強化應用於本院其他計畫之中。

汽車安全系統與車輛電子控制系統已漸漸整合為單一的電子系統，除了可以簡化系統架構、且降低成本之外，更重要的是資訊可以互享，舉例來說，傳統的空氣囊控制單元(Airbag Control Unit, ACU)內只含有前後向與右左向的加速規，用來偵測車輛運動狀態，據以決定是否發生撞車意外，它只是兩個 1 維的感測系統，對於車身傾斜等姿態無法感知，而這種現象卻是車輛翻滾最有力的前兆，缺乏車身姿態的資訊便無法及時掌握被動安全系統的作動時間。而動態車身穩定系統(Electronic Stability Program, ESP)具有更精準的車身姿態訊息可供被動元件控制演算法則增加判斷的時間性與精準度，可大大增加乘員安全防護的周全性。這一系統整合概念，應是所有計畫都可以參考的，不過也必須承認它雖然簡化系統架構，前提是必須具備夠水準的系統工程能力。

看到 TRW 打造的透明展示車讓我對他們的用心極度佩服，他們花費鉅資展示模擬車配備先進的主被動安全系統，讓參觀者實際駕駛體會安全系統的功效，這種展示概念雖然所費不貲，但是整體展示的觀念是值得吾人學習的，雖然前幾年在四個車輛科專法人單位配合技術處與電電公會在國內舉辦之展覽也曾經以實體展出(參見附圖十二，2008 年 4 月於世貿)，但或許是國內製造工藝，或者是預算問題，其精緻程度與 TRW 所展出者差了相當大的一段距離，相信如果有心，預算可以增加，工藝可以學習，但看主事者的決心而已。

高分子聚合物射出成形幾乎可以做出所有的用品，早內發現原來塑膠也可以取代金屬

做成齒輪、螺絲的時候著實有著不小的震動，而隨著射出模流技術的進步，塑膠射出已可以取代大部分的金屬件做為具結構強度的零件，而它又有耐腐蝕、電絕緣性等優點，對本所將來承接經濟部新建科專電動車之電池堆構裝應是不二的選擇，唯一需要考慮的是強度需求，依 SAE 1766 要求在 FMVSS 規定的三種碰撞試驗中不得有電解液進入乘客艙與乘員觸電的危險，但這應該是可以克服的。

氣囊袋縫線被膠帶取代又是一個傳統材料被高分子材料取代的例子，我們幾乎可以說高分子材料已經淹沒了我們的日常生活，很遺憾當年考大學沒有選擇化學相關科系。



附圖十二 2008 年台北國際車輛論壇展場

肆、建議事項

本次公差所得資料極富參考價值，尤以真空摺疊的氣囊袋及無縫線膠帶貼合式氣囊袋最具市場競爭力，而技術門檻也相對較低；前者可大幅縮小氣囊模組體積相對可美化造型及降低成本，後者則可簡化生產流程，此訊息建議應知會國內相關廠商，當可協助業界提昇國際競爭力。

本次公差所得資料有關車電系統的設計概念、測試技術與方法、及參展展品設計與包裝等資料與概念，建議該等資料應與院內各科專計畫執行單位分享，其中展品設計與包裝等資料亦可供科研計畫參考。

附件

Airbag 2008 Conference 議程表(中文翻譯)

97年12月01日

10:00 – 11:30 論文張貼

11:30 – 13:00 媒體會議

13:00 展覽會場開幕

14:30 – 18:00 專題討論：點火器技術

18:00 – 21:30 交流酒會

97年12月02日

09:30 – 09:45 論文發表開幕

09:45 – 10:00 座談會主席致辭

10:00 – 10:30 論文發表：汽車安全次時代里程碑

10:30 – 11:00 中場休息

11:00 – 11:25 論文發表：正向碰撞測試需求改變下前座氣囊性能之概觀

11:25 – 11:50 論文發表：國際產品責任法：新挑戰-高漲的刑責，集體作為及強制公開
電子文件

11:50 – 13:00 張貼論文系列

13:00 – 14:30 午間休息

14:30 – 14:55 論文發表：中國新車評價程序(China NCAP)面對的挑戰

14:55 – 15:20 論文發表：展望改變中的歐洲新車評價程序(Euro NCAP)

15:20 – 15:45 論文發表：就真實事故的研究結果及其對乘員保護設備開發的影響

15:45 – 16:15 中場休息

16:15 – 16:40 論文發表：聚合物膠著之推進劑系統能優化應用於客戶之需求

16:40 – 17:05 論文發表：爆震波特性和參數研究及視覺化之壓縮氣瓶簾式氣囊充氣器

17:15 – 17:45 論文發表：頒獎

18:00 今日議程結束

97年12月03日

09:00 – 09:25 論文發表：新式感測系統-車身周圍之虛擬保險桿

09:25 – 09:50 論文發表：挑戰創意—汽車空氣囊電子系統標準化

09:50 – 10:15 論文發表：未來載具之安全範疇與電子/電力構架

10:15 – 10:45 中場休息

10:45 – 11:10 論文發表：正向碰撞波形的辨識與評估

11:10 – 11:35 論文發表：誤警率極低之碰撞預警系統的測試方法

11:35 – 12:00 論文發表：異位駕駛座乘員之受力負載過程之解析分析

12:00 – 13:30 午間休息

13:30 – 13:55 論文發表：空氣囊展開過程模擬中的紡織品數值模型

13:55 – 14:20 論文發表：使用有限元素分析法以確保束縛系統管控於先期開發階段之
整合與應用

14:20 – 14:50 中場休息

14:50 – 15:15 論文發表：火工型氣體產生器在薄板金屬成形之應用技術

15:15 – 15:40 論文發表：應用先進電傳數據以加強乘員後碰撞處理

15:40 – 16:05 論文發表：行人偵測與警示—新一代的夜視系統

16:05 – 16:15 閉幕式