

出國報告（出國類別：研修）

96 年度台日技術合作計畫
「日本汽車電子發展研究」出國報告

服務機關：經濟部工業局

姓名職稱：李運生技士

派赴國家：日本

出國期間：96 年 10 月 23 日至 96 年 11 月 3 日

報告日期：97.1.23

摘 要

本次奉派參加 2007 中日技術合作計畫項下派遣人員赴日研修「日本汽車電子發展研究」課程。研修內容由日本財團法人(JICE)國際研修部安排，本次研習的重點如下：

- (1) 日本汽車部品產業的課題。
- (2) 世界汽車產業和汽車多媒體技術的動向。
- (3) 汽車產業訊息化的方向。
- (4) 參觀東京車展以了解汽車電子未來趨勢。
- (5) 日本政府的 ITS 政策。
- (6) 參訪汽車電子及零組件廠，包括 AISIN 公司刈谷工廠、DENSO 公司幸田工廠、Xanavi Informatics 公司水戶工廠等。
- (7) 參訪財團法人日本自動車研究所。

謝 誌

96年度台日技術合作計劃－「日本汽車電子發展研究」，承蒙經濟部預算支持，經濟部國際合作處、台北駐日經濟文化代表處經濟組及財團法人日本國際協力中心之協助與安排，方得以讓本次研修計畫能順利成行。

本次在日本研修的12天期間，首先要感謝台北駐日經濟文化代表處經濟組的謝偉馨秘書、財團法人日本國際協力中心的大西玲子小姐、土井美穗小姐與早稻田大學日本自動車部品產業研究所所長小林英夫先生精心地安排本次相關研修行程與拜會活動，並隨時聯繫及給我們指導與建議；亦感謝日本Calsonickansei公司、日本Alpine公司、日本AISIN精機公司、日本DENSO公司幸田工廠、Xanavi informatics公司水戶工廠、日本國土交通省、財團法人日本自動車研究所、豐田會館及豐田公司等機構單位派員指導、解說及準備詳盡參考資料；最後財團法人日本國際協力中心的飯村直子小姐更是不辭辛勞地隨同本次研修團隊全程翻譯及生活上之協助，使本次的研修計畫能夠順利圓滿地完成，在此謹致上全體研修團隊最誠摯的謝意。

最後感謝參訪單位熱情的招待與指導，使我們能順利完成此次研修計畫，本次研修亦建立與參訪單位密切聯絡的管道，希望本次研修成果能提供國內發展汽車電子產業的參考。

目 次

壹、目的.....	4
貳、參加研修人員名單.....	5
參、研修行程.....	6
肆、研修活動摘述.....	7
伍、研修心得與建議.....	10
陸、附錄.....	27

壹、 目的

國內電子產業在世界舞臺大放光芒，如筆記型電腦與桌上型電腦市場佔有率分別超過八成以上，然產品走向成熟期後成長動能趨緩，國內各家大廠商降價競爭，毛利下降一遍紅海，因此在此同時應該為電子產業尋求新走向與新市場。而近年隨者車輛產業電子化，Strategy Analytics 預估至 2010 年汽車電子比重將佔整體車價之百分之四十，我國稟持電子產業優勢再加上車輛產業近年的穩定發展，前往汽車大國日本學習相關汽車電子產業之官、產、研運用與作法，以期能協助電子產業尋找出第四 C (Car) 的新藍海，更能幫助台灣車輛產業的技術升級，使國內車輛產業能從內需市場推展至海外市場。

貳、參加研修人員名單

經濟部技術處 技正 何湘麟

經濟部工業局 技正 杜偉民

經濟部工業局 技士 李運生

參、 研修行程

本次台日技術合作研修計畫，係依經濟部國際合作處 96 年 9 月 7 日經國處字第 09603061140 號函辦理，研習期間自 96 年 10 月 23 日至 96 年 11 月 3 日，為期共 12 天。研修行程如下：

日 期	研 修 科 目
10/23 Tue.	啓程（台北 至 東京）
10/24 Wed.	1.開業式 2.日本汽車部品產業的課題。
10/25 Thu.	1.世界汽車產業和汽車多媒體技術的動向 2.汽車產業訊息化方向
10/26 Fri.	假日
10/27 Sat.	東京國際車展
10/28 Sun.	東京--名古屋
10/29 Mon.	1.AISI 精機公司參訪 2.DENSO 公司幸田製作所參訪
10/30 Tue.	1.豐田會館參訪 2.豐田工廠參訪
10/31 Wed.	Xanavi informatics 公司水戶工廠參訪
11/1 Thu	1.財團法人日本自動車研究所 2.日本政府的 ITS 政策
11/2 Fri.	1.總結 2.結業式
11/3 Sat.	回程（東京 至 台北）

肆、研修活動摘述

一、研習考察經過

(1)10 月 23 日（二）

- ◆ 搭乘長榮 BR 2196 班機，抵達日本東京成田機場後，搭車到品川區 HOTEL PRINCESS GARDEN 完成住宿手續。

(2)10 月 24 日（三）

- ◆ 上午 10 點拜訪日本財團法人國際協力中心(JICE)，同行的有駐日經濟文化代表處經濟組謝秘書偉馨。JICE 代表有國際研修部研修開發課課長平川伸明先生等人及本次研修之指導老師早稻田大學日本自動車部品產業研究所所長小林英夫先生進行開業式。
- ◆ 下午由早稻田大學日本自動車部品產業研究所副所長大野陽男先生就日本汽車部品產業課題進行授課。

(3)10 月 25 日（四）

- ◆ 上午由 APLINE 公司技術本部主任技師古田賢治先生介紹及講解世界汽車產業和汽車多媒體技術的動向。
- ◆ 下午由電裝（DENSO）公司 ITS 研發部門開發部理事時津直樹先生講述汽車產業訊息化方向。

(4)10 月 26 日（五）

- ◆ 休息

(5)10 月 27 日（六）

- ◆ 參觀東京車展：由東京搭乘電車大約一小時到達千葉縣海兵幕張車站，下車後即達幕張國際展覽中心。
- ◆ 東京車展與美國底特律車展、德國法蘭克福車展、法國巴黎車展並稱世界四大車展，東京車展可說是車輛界未來趨勢的最佳宣告與展示場所，

今年的主題「掌握新知,接觸未來」(Catch the New , Touch the Future),展示了節能、環保、舒適與安全訴求之概念車,本次將轎車、商用車、機車與汽車相關零組件等上下游產品一併展出,且本屆車展展出車輛約 520 輛,其超過 77 款車型在此第 1 次亮相(全球),同時本次車展,眾多產品可動手體驗其技術特徵,令本次研修人員者留下深刻的印象。

(6)10 月 28 日(日)

- ◆ 由東京移動至名古屋。

(7)10 月 29 日(一)

- ◆ 上午,由名古屋出發約 1 小時後到達 AISIN 精機公司(世界第 9 大汽車零部件廠)展開參觀行程。首先,參觀該公司展示館,該處展出 AISIN 公司在各個年代所開發的變速箱等傳動系統及最新的影音導航系統,接著至該公司刈谷工廠參觀剎車系統之鑄造及組裝製程。
- ◆ 下午,前往日本最大(世界第 3 大)的汽車零部件廠商—日本 DENSO 公司幸田制作所參觀,本次參觀的是 ECU 製造工廠。

(8)10 月 30 日(二)

- ◆ 參觀豐田會館及豐田焊接及組裝工廠。

(9)10 月 31 日(三)

- ◆ 上午由東京目黑站出發至上野轉搭特急車到次城縣水戶市。
- ◆ 下午 Xanavi informatics 公司水戶工廠參觀衛星導航系統製造流程。

(10)11 月 1 日(四)

- ◆ 上午至次城縣筑波市參觀日本自動車研究所(Japan Automobile Research Institute)參觀。
- ◆ 下午由日本國土交通省道路局道路交通管理課 ITS 推進室課長補佐吉本紀一先生講解日本政府的 ITS 政策。

(11)11 月 2 日（五）

- ◆ 上午由指導老師早稻田大學日本自動車部品產業研究所所長小林英夫先生與研修員進行研修心得的討論。
- ◆ 下午結業式。

(11)11 月 3 日（六）

- ◆ 搭乘長榮 BR 2197 班機，返回台灣。

伍、心得與建議事項

一、心得

(一)汽車部品產業

本次研修安排大野義男先生講授「日本汽車部品產業的課題」，大野義男先生任職日產汽車公司超過30年，歷練過許多重要職務，包括日產公司常務取締役、北美日產公司取締役社長及Calsonic Kansei公司代表取締役會長，現任早稻田大學日本自動車部品產業研究所副所長及Calsonic Kansei公司名譽顧問，本次講授內容及心得摘述如後，並以目前國內現況輔以相關資料加以詳述。

1.全球汽車產業概況

全球汽車市場2006年總生產量約為6900萬輛，已是一個成熟期的產業，且產業及集中度極高，前七大的產量及占了全球近7成的比率。2006年日本超越美國成為全球最大的汽車製造國，另外受矚目的便是中國市場規模逐漸擴大，且成長速度驚人，成長率高達26%，已超越德國及南韓，進入全球第3大市場。

2.日本汽車產業概況

2006年汽車產量達到1148萬4千輛，比上年增長6.3%，連續5年實現增產。乘用車產量為975萬7千輛，比上年8.2%。其中，普通乘用車為491萬5千輛，增長17.3%；微型乘用車為153萬9千輛，增長9.2%；小型乘用車為330萬2千輛，下降3.3%。貨車產量為163萬9千輛，比上年下降4.0%；客車產量為8萬9千輛，比上年增長16.1%。

3.我國汽車產業概況

我國汽車工業歷經40餘年的發展，目前計有10家整車廠，從業人員約16,600人，2006年總產值達新臺幣3,656億元（其中零組件產值為新臺幣2,059億元），占製造業總體產值的3.13%，而汽車電子產業在2006年產值達新臺幣560億，預估2007年產值達新臺幣700億元，其中以駕駛資訊系統（GPS、車用面板、車用DVD、車用多媒體）與車身系統（車燈、LED車燈模組、電動座椅、電動天窗、智慧空調）為主。

4.全球汽車產業供應體系的發展形勢

從全球汽車市場的發展趨勢來看，雖然汽車已是相當成熟的產業，整個產業鏈的架構也很完整，不過，在獲利及成本的壓力下，近年來全球汽車代工市場的生態已逐漸在改變中。各大車廠在擴大生產規模時，不再沿用過去一貫化生產的方式，整車廠汽車零組件的自製率不斷降低，對於外部汽車零組件廠的依賴程度逐漸提高，結果，汽車零組件廠從單純的零組件代工角色，一躍成為車廠的主要研發夥伴。整車廠與汽車零組件廠關係的變化，讓成本壓力逐漸轉移到零組件廠身上，因此，造成Delphi、Visteon、Dana 等全球主要汽車零組件供應廠的淨利率呈現逐年下滑的現象。這些大零組件廠為了降低製造成本，紛紛採取委外代工或合資設廠方式，給台灣汽車零組件製造廠帶來商機。

(1) 汽車產業世界性集團兼併與重組趨勢加劇

多年來，世界汽車市場一直供大於求，目前，各主要汽車生產國的剩餘能力普遍達到30%左右，而且新的汽車企業還在不斷產生。同時，全球汽車行業利潤率繼續下降，這種全球性生產能力的過剩，使得世界汽車市場的競爭愈來愈激烈，企業要獲得好的效益與在競爭中立足的難度也越來越大。

在這種競爭形勢下，汽車集團的兼併與重組，汽車工業的集團化和國際化，成為世界各大汽車公司增強實力、提高競爭能力的重要途徑之一，並且呈愈演愈烈趨勢。僅2003年上半年，全球汽車行業就發生了兼併、收購案315起，比上一年度同期增加了41%。這些兼併和收購交易以中小型汽車供應公司為主。產業鏈的全球化和大規模的跨國界重組，從根本上改變了汽車產業的傳統資源配置方式、企業的競爭模式和組織結構。

(2) 一階零組件製造廠在汽車產業鏈中的地位加強

受到全球外在環境的變遷，汽車製造商從以往的大量生產、精實生產（lean production），如今已逐漸轉為以客戶導向為主的企業經營型態，而未來的業務核心也將著重在產品設計，及客戶關係管理上，市場競爭的加劇，促使世界各大汽車公司紛紛改革供應體制，實行全球生產、全球採購策略。整車企業改變了只局限於採用本集團公司零部件產品的做法，由向多個汽車零組件廠商採購

轉變為向少數系統供應商採購；由單個汽車零件採購轉變為模組採購；由實行國內採購轉變為全球採購；而一階零組件大廠也將其產品面向全球銷售，不再局限於僅僅供給本集團的整車企業。全球採購最終導致了一階零組件大廠從汽車企業中剝離出來，獨立面對市場。這種整車企業與零組件企業之間的剝離、相互獨立，提高了彼此的專業化分工程度。前者致力於整車開發、裝配技術、動力總成的開發和生產；後者接替了整車企業剝離出來的生產和研發任務，在專業化生產的基礎上實現大規模生產，滿足全球同類企業的需要。同時，也使兩者的關係更加緊密，即一階零組件大廠在整車的開發和生產過程中的介入程度越來越深。

(3)國際競爭由製造鏈向服務鏈加速延伸

世界經濟全球化趨勢的日益加深，促進了以市場營銷全球化、售後服務全球化和服務貿易全球化為核心內容的汽車服務業的全球化進程，以及汽車金融、電子商務等新型服務貿易方式的廣泛應用，加快了國際競爭由製造業向貿易與服務領域延伸的步伐。

全球主要汽車生產國生產能力過剩、行業利潤率不斷下降，汽車製造商們已經無法單純從生產製造中獲取汽車產業的最高利潤。各大汽車公司絞盡腦汁地推出了更多的優惠促銷措施，採取多品牌、廠家直銷、削價銷售、提供優惠等各種銷售方式。在服務領域，銷售和服務分離、租賃管理、維修、快遞服務等各種汽車服務方式不斷創新，各種汽車金融貸款、保險、物流配送體制不斷完善。

(二)有關車用衛星導航部分：

本次研修安排ALPINE ELECTRONICS公司技術本部主任技師古田賢治博士講授「世界汽車產業和汽車多媒體動向」課題，汽車多媒體包含娛樂

（Entertainment）、廣播導航（DAB、GPS、DVB-T）、移動式資訊平台（Telematics）、輔助駕駛（Drive Assit）、Bio Assit（如瞌睡提醒、指紋認證）等，因為車用娛樂設備及汽車導航(GPS)國內較有發展空間，所以特別摘述如後，並以目前國內最熱門的汽車導航(GPS)輔以相關資料加以詳述。

1.車用導航系統的發展現況

車用導航系統，是透過衛星訊號的接收後，再搭配電子地圖資料，便能隨時隨地掌控駕駛者本身所在位置及相關行車資訊。

目前汽車衛星導航系統發展，已從高階車款拓展至一般入門車款，許多汽車廠便紛紛在自家的高中低階車種中，提供衛星導航設備供消費者選擇，距離成為車上的標準配備尚需部份時日，但還是可以看到衛星導航系統向下普及的趨勢。近年來更因為移動式資訊平台（Telematics）應用技術的出現，使得衛星導航產品成為車上最具殺手級應用的車用電子產品。而各種元件及零組件技術發展，也加速車用導航系統改變原始功能與面貌，比方說：車上儲存系統、顯示介面及其它車上系統整合等。

車用後裝市場的市場佔有率約近 4 成左右，以日本地區對後裝市場中導航產品的接受程度為全世界最高。不過，在後裝市場中已出現許多低價車用導航方案，例如：以手持式 PDA 或行動電話等消費性產品，搭配上 GPS 或內建 GPS 的手持式設備，便能進行衛星定位及導航動作，此解決方案攻佔了部份被視為高單價的原裝導航市場。若以全球的導航市場角度來看，原廠衛星導航系統市場或多或少都會因為手持式 GPS 加入導航戰局而有所影響，甚至迫使原裝導航價格必須要降低，才能在市場中存活；因此，在導航的市場比例上，後裝市場佔有率將會逐漸拉高。

2.車用衛星導航發展趨勢

(1)反應市場趨勢，車用衛星導航銷售價格將快速降低

隨著科技進步，許多電子產品之成本與價格會逐漸降低，衛星導航產品也不例外，顯示出衛星導航產品的售價正快速拉低。根據 Strategy Analytics 的研究統計指出，每年車用導航設備及相關零組件等產品價格正以 10%左右的比率逐漸下降中。基本上，汽車產業的發展已經到了如火如荼地步，但汽車廠為了能夠強而有力的增加市場中銷售競爭力，各家車廠紛紛供應原廠衛星導航產品以利消費者選擇。從早期高階車款到了最近的入門車款都配有導航設備，甚至已有部分車廠將導航產品納為中高階車款的標準配備，直接幫助了提高導航設備的市場成長幅度。

(2)隨著數位音訊廣播的技術成熟，更人性化的動態衛星導航將普及

過去的車用衛星導航產品的智慧化過程（AI）及人機介面，大都侷限在觸控式螢幕技術，反而忽略掉更多的安全性問題。目前語音、指紋、聲紋等生物辨識技術已經成熟，未來生物辨識技術將導入汽車導航，並將深入許多衛星導航產品中，例如：以語音的方式來撥報即時道路、車況資訊，還能自行辨識多地名與駕駛者指令。再者就是衛星導航產品的二次革命，藉由原本獨立的導航產品演變成整合即時交通資訊及汽車行駛狀態的動態（Dynamic）導航系統。截至目前為止，已經有許多動態衛星導航設備導入數位音訊廣播技術（Digital Audio Broadcasting；DAB），以一項全新的廣播系統來傳遞即時性的交通路況及資訊。另一方面，導航系統與定位資訊服務（Location-Based Service；LBS）結合所產生另一項移動式資訊平台技術，再透過網路連線即時接收汽車所在位置附近的 POI 資訊（Point of Information），更可藉此交換許多生活資訊，使系統服務的供應商這個資訊平台上提供內容服務。

另外，就是越來越具智慧化的衛星導航系統，甚至能自行判斷實際行車情況，再藉由衛星定位指示駕駛人行駛最佳路線。而在服務中心則能提供塞車資訊及緊急救援等人性化的服務架構；比方說，在日本、歐洲、北美地區已經有部份電信服務商開始跨越交通資訊服務，從簡單道路資訊到複雜即時路況導航等，提供多元化服務。因此，有待各地區的數位音訊廣播技術發展至成熟階段時，將會加快動態導航系統技術延伸至市場，殺手級導航產品應用更為擴張，勢必能大幅提高導航設備的市場成長率。

(3)高度系統整合趨勢

在各個汽車供應鏈廠商不約而同地提出「資源共享」發展原則下，許多廠商紛紛將導航系統與其他車用娛樂系統整合，其中包含了汽車影音多媒體系統、衛星廣播收音機、車用音響系統等。在多項子系統協同整合發展之下，不僅節省許多車內空間，也降低諸多共用資源的成本，例如：各系統與子系統的處理單元、儲存及讀取設備及顯示螢幕等。

雖然上述的應用產品及設備元件價格居高不下，不過它所能提供的服務卻能一應俱全。以整合系統的導航設備在高階車款市場上，消費者接受度相當很高，因此已有許多汽車大廠開始供應一系列整合式導航產品。

雖然在新興技術應用在車用衛星導航市場上，已經出現動態導航的系統產品，其發展緩慢的主要原因在於，部分地區的路況資料、汽車現況等資訊的收集的基礎架構還不夠完善，只能提供具有獨立式衛星導航設備，加上動態導航系統價格還居高不下，迫使佔大量的金字塔中間一般消費者，即使希望能夠擁有該導航產品，不過，卻不願意花費較高的金額去購買。獨立式的車用衛星導航產品在日本、台灣及歐洲對道路狹小複雜又規劃不完善，且消費者年所得較高的地區相當受到好評，不過，在北美地區及其它開發中國家市場反應則稍嫌冷淡，主要是因為北美地區對於道路規劃極為完善，對導航產品的需求性會比較低，而開發中國家則是對「目前」的高單價產生其購買障礙。因此，從許多國內外的研究報告及分析都能看出，車用導航設備的價格還是目前最大的市場發展阻礙。

近年來，車用衛星導航市場發展許多變化，除了動態式衛星導航在市場展出之外，手持式（Portable）導航產品及 PDA 整合式產品逐漸增加。而這些手持式導航解決方案不但單價是消費者能接受，還能滿足其基本導航需求，因此搶奪了不少低價汽車原裝導航市場。雖然汽車導航設備的成本已經向下滑落，不過尚未達到消費者所期待的價格。目前除了汽車廠、導航廠商及相關車用電子廠商必須要整合之外，以大量生產的方式來降低成本的方式僅適用於統一規格之零售市場，對重視差異化之品牌原裝市場上並不適用。因此，許多零售系統價格可以相當便宜，但原裝系統仍然相當昂貴。

儘管如此，目前台灣的車用電子市場上，車用 GPS 衛星導航產品的發展還是相當受到期待；「價格」還是車用 GPS 導航產品在市場發展最大的絆腳石。因此，要如何進軍另類的車用導航市場？就要消弭消費者對高價導航的「抗拒」心態，建議可以針對目前 GPS 導航市場的發展現狀，從原有的車用 DVD 多媒體的影音產品消費者著手，推出 GPS 導航的升級產品，再透過車用 DVD 產品的認知帶動 GPS 的消費，以達到普及之效。甚至是外掛式車用 GPS 系統只要通過與其 DVD 的預留 GPS 介面連接，並修改一點觸控式螢幕的軟硬體架構，便可以輕鬆實現升級導航，相較於其它品牌的 DVD 影音產品而言，只要具有 AV 介面也就可以連接外掛式衛星導航系統。

因此 DVD 多媒體影音與 GPS 衛星導航相互結合，便能兼具娛樂及導航功能，應該能引起消費者的濃厚興趣，只要消費者接受程度方面提升便能佔據較大的市場優勢，這應該是國內相關電子產品製造商最樂見的情況。

(三)日本 ITS 產業推動現況與課題：

1. 智慧型運輸系統(ITS, Intelligent Transportation System)

乃是應用先進的電子，通信，資訊與感測等技術，以整合人，路，車的管理策略，提供即時(real-time)的資訊而增進運輸系統的安全，效率及舒適性，同時也減少交通對環境的衝擊。

2. 智慧型運輸系統的目標

整體而言，發展 ITS 旨在運用先進科技於運輸系統，使有限的運輸資源作最有效的利用，以增進「行」的便利，提昇人民生活品質。歸納發展 ITS 的目標可以分為安全、環保、效率，以及經濟等四大目標，各項目標對應的標的為：

- 減少交通事故，提昇行車安全
- 減少空氣、噪音污染，提高能源使用效率
- 降低交通擁擠，提高運輸機動性
- 促進相關產業發展，增加就業機會

3. 日本 ITS 產業推動現況與課題

(1)日本交通問題概況

- 交通渋滞：渋滞損失一年約 12 兆日元。

- 交通事故：事故約 89 萬件、死亡人數約 6300 人（平成 18 年）。
- 環境惡化：由車輛所排放 CO₂ 量，約占整體排放量 18%。

日本 ITS 產業推動為運用情報通信技術，建立智慧化的城市交通運輸體系，實現人、車、路的和諧統一，為人們的日常生活提供高效率、舒適、便捷和安全的交通環境，首要應解決交通事故、塞車、環境污染等交通問題。

(2)推動現況

①道路交通情報

車輛導航系統累計使用量已達 2,613 萬台，VICS (Vehicle Information and Communication System) 累計使用量已達 1817 萬台，透過道路交通情報即時的傳遞使用路人避開交通擁塞路段，進一步亦達到 CO₂減量之目的。

②電子收費系統（**Electronic Toll Collection**，簡稱 **ETC**）

就封閉型的道路系統而言，收費系統可分為「閘門式」與「匝道式」兩類。閘門式收費系統多半出現於城際間、或者是橋樑之收費系統，其優點為人力與設備較為節省，但缺點為易影響車流、減低車流速度；匝道式收費站則主要用於需「里程計費」之公路，如日本之高速公路即為此類型，其優點為對於用路人收費較為公平，且不易對主線道車流構成影響；但缺點為需耗費大量設備與人力，且易造成匝道附近之壅塞。

為加速收費的速度與效率、並減低收費站對於主線或交流道之延誤，因而有 ETC 電子收費系統之成形。ETC 電子收費系統主要可分為兩類，一為 VPS (Vehicle Position System；發展中尚未大量使用)，另一為專用短距離無線通信系統 (Dedicated Short Range Communications，DSRC)；其中專用短距離無線通信系統 (Dedicated Short Range Communications，DSRC) 又可由訊號發送方式區分為紅外線 (DSRC-Infrared) 系統、及微波 (DSRC-Radio) 系統。

依日本國土交通省資料分析高速公路渋滞原因如下：

- ✧ 收費站容量不足：占 31%。
- ✧ 道路地形高低因素：占 40%。
- ✧ 車輛合流車道：占 22%。
- ✧ 其他：占 7%。

日本在平成 13 年全國統一推動使用 ETC 開始，到平成 19 年 8 月為止累計 ETC 電子收費車載機達 1900 萬台，利用率約 7 成（首都高達 75%）。

在首都高速因 ETC 的使用率，從平成 14 年的 3.6%提升到平成 18 年的 66.8%，使得渋滯量從 69.0km · h/day 下降至 2.9 km · h/day。

在東名高速道路導入 ETC 後，CO2 排放量每年減少 56%（ETC 利用率 60%時）。

(四)東京車展 (Tokyo Motor Show)

冒著颱風前的風雨，我們一行人前往幕張展覽館參觀兩年一度的車輛界盛會-東京車展，自 1999 年的第 33 屆車展起至 2005 年的第 39 屆車展為止，將乘用車、摩托車與商用車分離，以每年相互輪替的方式，每逢奇數年舉辦乘用車、摩托車展，偶數年舉辦商用車展，但自今年即 2007 年的第 40 屆車展起，採用新的綜合型辦展方式，使乘用車、摩托車、商用車、車體、以及相關零部件產品等所有品類薈萃一堂，並採取兩年一屆的方式舉辦。東京汽車展邁出新的一步，展示新的姿態以饗觀眾，車展展覽館區十分廣大，共計有 4 個主題館及一個國際會議中心，另外還有多個試乘活動區。

以下將各概念車及汽車電子重要展出作簡要介紹：

1. TOYOTA” i-Real” 新單人移動載具

看起來像輪椅的 i-Real，是 TOYOTA 繼 i-unit、i-swing 之後的個人行動載具概念最新版本。與 i-swing 同樣採取三輪配置，前面二輪、後面一輪設計的 i-Real 行駛於人行步道時，是以縮短軸距、接近站立姿勢的步行模式，而在車道上，

則可以將車身放低、軸距拉長、低重心的行駛模式行駛於道路上，i-Real最高速度可以達到30km/h，充電二個小時約可以跑30公里。

2.NISSAN “Pivo2” 機器人語音導航概念車

Pivo2的駕駛室可360度旋轉，車輪可90度旋轉後伸展，無需倒車即可反向行駛，而且可左右橫移。市區需要採縱向停車時，Pivo 2可以停在與車位平行位置。驅動系統上，Pivo2配備4個15kW的小型馬達，可產生528Nm的扭力。鋰電池快速充電10到20分鐘後，即可連續行駛120公里的距離，在儀表板上裝載一個機器人頭可作語音導航，造型十分逗趣。

3.HONDA “FCX” 燃料電池車

經過多年努力，已經實用化的燃料電池車，即將在2008年於美國上市。FCX是以HONDA自行開發的「V Flow FC」燃料電池組技術為核心，大幅減少燃料電池組的重量與體積，最高功率輸出達到100kw，比舊型FC電池組之容積功率輸出密度提高50%，重量功率輸出密度提高67%，並且在零下30度的低溫狀態下就可起動。也因此燃料消耗上比之前少了20%，續航距離則提升了30%。

4.Mitsubishi “i MiEV” 電動汽車

i MiEV是一款以輕型車“i”的平臺為基礎、用馬達驅動後輪的電動汽車，而作為電源的鋰離子充電電池採用GS湯淺製造的電池單元。電池單元的電流容量為50Ah，電壓為14.8V。整個車輛以4個單元構成1個模組、在地板下面配備了22個模組。電力容量為16kWh，一次充電可行駛約160km。利用家用電源充滿電時，200V約需7個小時，100V約需14個小時。

Mitsubishi社長在此次車展的記者招待會上明確表示，小型電動汽車“將於2009年投入使用”。該公司目前已向中國、東京及九州電力各供應了一輛研究車輛。今後除了提供此次發表的車輛、在2007年度內進行實證試驗外，還預定於2008年度與關西電力和北海道電力進行實證試驗。

5. 三洋電機 “Plug-in混合動力車用鋰離子充電電池”

展出混合動力車用鋰離子充電電池模組和插電式混合動力車用鋰離子充電電池單元。

混合動力車用電池模組的外形尺寸為800mm×322mm×120mm，容積為31L。重量為37.5kg。電池模組串聯了72個單元，電壓為266V。電池單元的詳細情況此次仍未公開，在車展之前舉辦的“2007東京國際汽車會議”上，三洋電機就正在開發的混合動力車用單元表示：“該單元已經實現了90Wh/kg的能量密度和3500W/kg的輸出密度。在充電時也實現了3300W/kg的輸入密度”。

除此之外，展區內還展出了插電式混合動力車使用的鋰離子充電電池單元。單元的電流為20Ah。

6. 松下電器展出可記錄車輛前後和車內的影像汽車黑盒子

松下電器展出了通過車外3個、車內1個攝影頭來記錄車輛前後和車內影像的汽車黑盒子原型機。以4分割螢幕顯示影像。感測到撞擊後，以SD卡（2GB）記錄撞擊發生前後30秒的影像。採以MPEG-4方式將影像編碼。SD卡的記錄時間達到3小時。若只記錄一個攝影頭的影像數據，這時可記錄12個小時。該原型機配備的攝影頭使用定價1萬8900日元的市售“後視攝影頭”。攝影元件採用彩色CCD，像素數約為25萬。幀速率為30幀/秒。視角為水平方向134度、垂直方向103度，未來此類產品若能大量用於汽車上，將成為交通事故鑑定的利器。

7. 其他汽車電子系統應用產品展出

包含車道偏移警告（Lane Departure Warning）、盲點偵測系統（Blind Spot）、停車輔助（Parking Aid System）等系統，雖然以往有部分類似產品展出，但今年看起來有更多廠商加入，產品更加實用化，茲資整理如下：

產品名稱	廠商
Lane Departure Warning	VOLVO, BMW, Continental , Omron, Yizaki, Pioneer, HINO, FUSO,
Forward Collision Warning	Panasonic, FUSO, ISUZU

Adaptive Cruise Control	BMW, NISSAN, VOLVO
Blind Spot	Siemens, Murakami ,Magna, Onrom,
Parking Aid System	Panasonic,Aisin,HINO,NISSAN,Bosch,Ichikoh,Ma gna,Nippon,Alpine,DAIHATSU,Eclipse,
Driver Monitor	Denso, Aisin ,NISSAN, Omron,
Event Video Record	Eclipse, Clarion, KYB
Traffic Sign Recognition	Denson
Adaptive Frontlight System	BMW, Koito, Aisin, Hino

本次參觀覺得爲了面對爲來能源逐漸短缺、環保要求及高齡化、個性化及都會地區個人移動須需求等，各大車廠及其供應商無不卯足全力進行開發，惟台灣車廠受限於技術母廠，對於與車輛結合的安全系統較少有自行開發的項目，汽車電子業者勢必要尋求與歐、美、日甚至大陸車廠的合作，才能有所發展，但對於可於後裝市場安裝的汽車電子產品，是短期內台灣廠商的機會。

(五) AISIN、DENSO、Xanavi 及日本自動車研究所（JARI）等機構參訪

(1) 日本AISIN精機株式會社是世界500大企業之一，世界第6大汽車零組件製造商。公司成立於1949年，是豐田汽車零組件的主要供應商之一，其汽車零部件製造技術聞名於世，該公司大約95%的銷售額來自汽車零件，但該公司也製造冷藏設備和切割機，以及床、縫紉機等消費產品。AISIN精機在美國、歐洲、亞洲和澳大利亞均設有子公司。

本次參觀該公司刈谷工廠的剎車系統鑄造及組裝製程，除了對該公司先進的自動化生產設備與優良的品質管制系統感到佩服以外，該公司從建廠開始廠房與周邊環境的配合度即做最佳的考量，除了周邊的綠美化及最高標準的消防設備以外，甚至連廠房所開的窗戶是否會在夜晚加班時廠內光線及噪音會影響周邊住家都做考量，因此做了一些特別的設計。

(2) 日本DENSO公司成立於1949年，爲豐田公司最主要零組件供應商，亦爲全世

界第2大汽車零組件廠，該公司主要生產混合動力車與電動車零組件、汽、柴油引擎相關產品、空調相關產品、車身相關產品（儀表、抬頭顯示器等）、資通訊產品、駕駛安全相關汽車電子產品等。在瞭解了公司的整體發展概況後，接待人員帶領研修人員到ECU (Electronic Control Unit) 製造工廠進行參觀，該公司幸田工廠主要生產IC製品、電子控制單元（ECU）及感測器等，包含引擎ECU、安全氣囊ECU、ABS ECU、HEV ECU、散熱器控制器及壓力感測器等；廠內並設有汽電共生發電機組共可發出11,050kw的電力可供應全廠30%的熱電需求、體育館及診所也一應俱全；DENSO 公司於1968年即成立IC研究所，當年該公司預測IC是今後汽車零組件中不可缺少的技術、因此專門設了該研究所，為該公司所擅長的電子控制技術奠定了堅實的基礎，現在從IC設計、晶圓製造、封裝到組裝完成ECU等製程皆可在DENSO公司內完成。

- (3) Xanavi Informatics公司成立於1991年，成立時主要股東為Hitachi(51%)與Nissan(49%)，1994年開始生產汽車導航系統，至2006年為止汽車導航系統累計銷售達238萬套，2007年營業額預估達538億日元，員工人數達1180人。

該公司主力銷售對象為日產公司在日本、北美及歐洲皆有銷售（OEM），亦有部分產品主攻售後服市場（Aftermarket），該公司新推出產品將裝於Nissan SKYLINE 車上，具有高速大容量硬碟（30GB HDD）、高解析度與觸控面板、高正確性快速路徑規畫（提供 telematics 服務與即時交通資訊）等功能。本次參觀該公司 SMT 電子元件組裝及導航系統測試、組裝流程，該公司強調的是嚴格的品質管制與藉由良好的提案改善制度不斷精進改善製程使品質缺陷機率降到最低。

在該公司簡報資料內可看出派遣員工占全體員工人數的比率，已由 1996 年的 25%提升到 2006 年的 60%，且在工廠參觀時可看到部份類似東南亞外籍人士參與其中，這或許反應出日本企業以提高派遣人力比率及減少雇用正職員工，以節省人力成本的趨勢，與日本邁入高齡化社會後製造業基層人力不足的困境。

- (4) 參觀在筑波市的財團法人日本自動車研究所(JARI)，該所從事與汽車有關的

研究。在2003年7月，一直對於低污染車輛的推廣和訂定標準與規則的日本車輛協會(JEVA)和一直在推廣與領導研發ITS技術的車輛交通電子技術協會(JSK)，被JARI整合起來。

JARI 一直從事燃料電池車輛(FCVs)，電動車輛(Evs)和混合動力車輛(HEVs)的技術趨勢研究；對他們的技術上的發展的研究與標準化並且擴散和推廣。性能研究主要在於氫燃料電池電動車(FCVs)的燃料效率檢查方法、氫燃料品質標準和電池組性能檢查方法、為材料評估建議標準單元，對於燃料電池本身、高壓氫容器與運送它們有關防火和防震的安全評估測試。相關的試驗研究和評估結果將被反映在標準化活動上。

本次參觀JARI的燃料電池及大型柴油車輛排氣檢測實驗室，在燃料電池實驗室有多組70KW及100KW燃料電池組(STACK)正進行各式技術、標準化、普及化所需投入大量的研究（註：台灣似尚無如此完整的研究設備）。在大型柴油車輛排氣檢測實驗室則看到完整的排氣檢驗設備，包含環境溫度控制，其中與台灣車輛研究測試中心最大的不同是該研究所著重於安全與標準制定的研究，並無對業者提供檢測服務。

(六)從汽車電子產品售後服務市場切入，建立與日本汽車業者之策略聯盟

汽車電子產業的生態特殊，不僅規格與可靠度的要求極為嚴格，而且供應鏈封閉性較高。台灣高科技業者即使在全球市場上表現不俗，然而在汽車電子市場則只能提供附加價值較低的零組件產品。但無論如何，汽車電子產業的發展將成為未來汽車產業的核心業務，台灣如果能善用其具有比較優勢的 IT 產業之能量，進行水平及垂直價值鏈之整合，促成產業共通關鍵技術的發展，整合業界資源提昇產業競爭力，並強化國際行銷，甚至參與汽車的研發設計，則台灣的車用電子產業有機會在未來世界舞台中占有一席之地。

日本的汽車產業近年來表現亮麗，2006 年產量已超過美國，成為全球第一大汽車生產國。由於未來幾年車用電子市場蓬勃成長，將帶動其他地區、廠商出線的機會，尤其是在汽車廠商採購模式全球化，以及新產品研發區域化的情況下，台灣 IT 廠商可以利用其所擅長之消費產品研發製造能力，從車用電子

產品售後服務市場切入，建立與日本汽車業者之策略聯盟，共享擴展市場之利益。

(七) 豐田會館及豐田工廠參訪

- ◆ 豐田會館為豐田汽車公司紀念 Toyota 自動車的創立所設立的文化展示設施。把對「環境」、「安全」、「省能」的三元素融入企業。透過各樣的展示物和映像介紹，會館展示了最新的豐田車的商品、並介紹生產系統還有對環境和社會貢獻活動。
- ◆ 豐田焊接及組裝工廠則是豐田公司對外開放參觀的生產工廠，每輛汽車的車身須焊接 400 多個零組件工廠擁有最先進德焊接生產線實現了多種車型混線生產和高精密度車身的製造，而組裝工廠則是在人性化的組裝線上，在噴完漆得車身上安裝引擎、輪胎等各種零組件。組裝完成後經過檢查工序的嚴格檢查，一輛完整的高品質豐田車就誕生了。
- ◆ 在參觀過程中看到不少老人婦女與小孩，可說是不分性別及年齡都可免費參觀，由此看到豐田公司對故鄉的回饋，展場不僅免費為觀光功用，更結合了教育下一代、宣示企業願景、為客戶介紹新產品等多重意義，由實物的展出，介紹了過去及未來汽車的發展史，值得我國各大企業學習。

(八) 這次的行程要感謝經濟部國合處經費的資助、台北駐日代表處的費心策劃、日方日本國際協力協會精心安排，使得不同訴求的團員都獲得最大的收穫，致上最大謝意。

(九) 經由這次計畫認識了多位汽車產業專家，由訪談中得知已有多家電子廠商赴日洽談車電產品可能合作事宜。

二、建議事項

- (1) 由於台灣在許多關鍵汽車電子零組件，仍需要自日本進口，因此未來宜透過國內車電研測能量之建立與國際專家、大廠之聯繫，積極促進雙方之專業技術交流。
- (2) 應邀請國內外專家與廠商進行技術交流，提升汽車電子產業之技術能力。
- (3) 應定期派員參加歐、美、日等國際車輛與電子相關展覽，進行車電產業趨勢蒐集分析。
- (4) 政府可針對日本、美國、歐洲、亞太等區域市場，擴大建立汽車電子產品之認證合作管道，協助國內業者取得相關之產品驗證證書，以協助廠商外銷。
- (5) 政府可協助汽車電子廠商改良管理、生產及物流系統，方式如下：
 - 針對台灣汽車電子廠商在國際整車廠之能力評價相關項目進行強化輔導，提升在國際整車供應鏈平台的評分水準。
 - 輔導廠商提升產品系統管理能力，建構能完整對應國際採購需求的設計、開發、生產相關價值流。
 - 運用本地整車廠在國際採購平台中所扮演之角色，協助廠商爭取區域車型產品之開發與承製訂單，拓展汽車電子產品外銷。
- (6) 政府可透過工研院及 ARTC 等法人單位協助汽車電子廠商產品改良，作法如下：
 - 協助廠商開發汽車電子產品，提昇業者在新產品銷售上的競爭力。
 - 協助廠商，由檢測之觀點提供改良產品性能之建議。
 - 針對汽車電子產品改良案，提出線路設計改善建議，以增進產品之效能。
 - 輔助廠商提昇產品檢測能力，以縮短產品檢測時程，並進而減少產品開發所需時間
- (7) 舉辦國際供應鏈系統改善交流活動：
 - 舉辦國際供應鏈管理技術交流活動，引進國際車廠之供應鏈平台與技術發展

訊息，協助國內業者掌握發展趨勢。

- 透過出版或文宣資料推廣供應鏈整合改善運用模式。

陸、附錄

附件一：日本汽車部品產業的課題

附件二：世界汽車產業和汽車多媒體技術動向

附件三：ITS 的發展趨勢

附件四：日本政府的 ITS 政策