

電磁問題專門店

車輛中心電磁相容實驗室

財團法人車輛研究測試中心 謝宏周

近年來由於車輛電子化的趨勢，隨之而來的電磁相容性(EMC, Electromagnetic compatibility)問題愈顯重要。若車輛或其零件產生的電磁干擾(EMI, Electromagnetic interference)影響到車輛內部或外部電子產品之正常運作，便可能導致各種不同程度的故障，輕者可能影響產品性能，重者則會直接影響行車安全，致使人員損傷。

車輛中心EMC實驗室透過各種技術交流與合作，致力於發展EMC問題分析及偵錯診斷能力，目的即為建立並協助廠商在產品開發時導入EMC設計觀念與EMC測試後的對策建議。目前車輛中心EMC實驗室已建立一套完整的EMC產品改良服務流程(圖1)，能夠更快速且有效的協助廠商解決EMC的問題。



▲ 圖1. EMC產品改良服務流程

一、測試前特性預測

透過近場自動掃描分析儀、近場量測系統與寬頻電路模擬軟體等設備來了解產品的EMC特性(表1)，其中PCB近場自動掃描分析儀具有追蹤雜訊源與傳播路徑的能力，透過精密的步階(Step)掃描方式可縮短EMI問題範圍，而寬頻電路模擬軟體則可幫助了解雜訊源電壓/電流特性，對電路節點設計不良之處修改電路佈局。



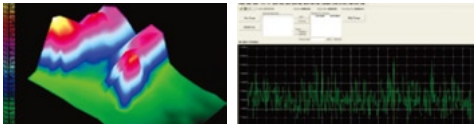

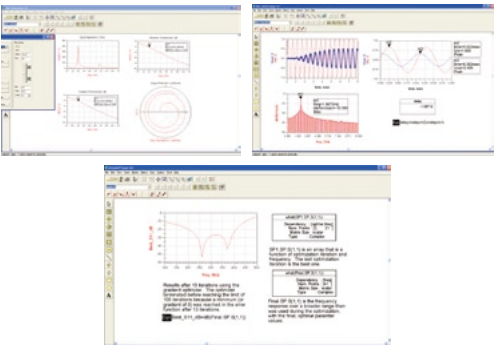
二、EMC測試介紹

針對產品特性擬定測試計畫(Test Plan)，測試可區分為電磁干擾(EMI)及電磁耐受(EMS)兩大部分，電磁干擾測試主要在檢測產品的輻射量是否超出所規定的限制值範圍；而電磁耐受測試則是發射固定能量，觀測產品是否有故障或誤動作的發生，有時也涵蓋監控產品的作動狀態，監控項目如影像、聲音、轉速與數位訊號等。

三、測試後改良

當EMC測試結束後，產品若未能達到符合之要求，實驗室工作團隊即可需針對該測試項目進行產品改良對策提供，分析造成產品故障或誤動作的要因，並尋找出產品中雜訊源及易受干擾部分。

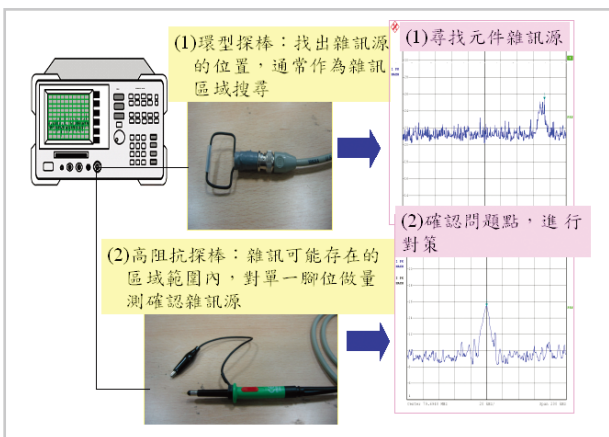
▼ 表1. EMC測試前特性預測方法

項目	圖示	種類	能量項目說明
PCB近場自動掃描設備		PCB近場自動掃描設備	<ul style="list-style-type: none"> · 掃描區域：300mm x 200mm x100mm · 支援EMI量測接收機(R&S ESIB26)與頻譜分析儀(R&S FSP3)執行掃描作業
		電場及磁場探棒	<ul style="list-style-type: none"> · 電場探棒掃描頻率：30M~3GHz · 磁場探棒掃描頻率：100k~3GHz
		分析軟體	--
近場量測系統			<ul style="list-style-type: none"> · 自製探棒協助尋找雜訊源
寬頻電路模擬軟體		ADS軟體	<ul style="list-style-type: none"> · 線性模擬器(Linear Simulator)：內建微帶線等模型功能、且可即時在電路圖(schematic)上任意節點顯示DC特性、暫態(transient)模擬功能、S參數模擬功能 · 迴旋模擬器(Convolution Simulator)：進行時域模擬時可加入頻域參數元件(如S參數、傳輸線(transmission line))進行模擬、具時域-頻域轉換功能 · 統計設計(Statistical Design)：具微調(tune)功能，可即時顯示微調模擬結果、具最佳化(optimization)功能

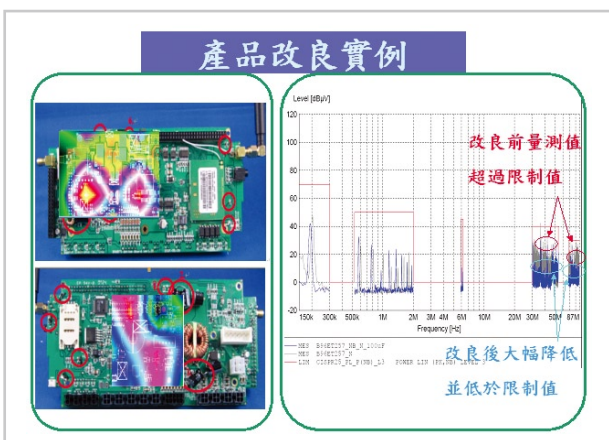
以傳導性干擾為例 (CISPR 25)，雜訊源可能來自於電路上切換元件快速的電壓及電流變動，以及經過迴路寄生電感及電容效應，以近場量測(環型與高阻抗探棒)偵錯方式尋找雜訊源，在問題確認後找出此雜訊較強的元件及模組(圖2)，接著在高雜訊源附近施加電感、電容等濾波元件，並將端腳連線縮到最短與加大接地面積，最後經實驗室(隔離室)的測試確認，即可有效的抑制及降低干擾源(圖3)。

車輛中心EMC實驗室可提供完整車輛及零組件法規與國際標準，如ISO、CISPR、SAE、ECE等檢測服務，且於95年通過A2LA(The American Association for Laboratory Accreditation)的AEMCLAP認證，取得福特(Ford)、通用汽車(GM)及克萊斯勒(Chrysler)的車廠認可，並且也獲得美國FCC、西班牙IDIADA、台灣TAF及標準檢驗局指定實驗室等多項認可，發行之報告被國外相關機構所承認，可協助廠商進行產品研發與外銷驗證，提高產品設計競爭力。

多年來，我們以各項尖端設備及專業技術能量已協助國內多家業者克服雨刷馬達、車用多媒體音響、LED尾燈、LED煞車燈、車用充電器、車用防盜器及機車儀錶等車輛零組件之偵錯改良技術問題；接下來將更針對汽機車整車及目前最熱門的電動車之電磁相容性問題，提供業界從產品設計到偵錯改良之全方位解決技術服務。



▲ 圖2. 近場量測EMC改良對策



▲ 圖3. 產品改良實例

相關EMC實驗室之檢測服務等諮詢，請洽：
 車輛中心 電子檢驗課 / 施子煌、張錦榮
 電話：04-7811222 分機5206、3317
 E-Mail：lion@artc.org.tw
 cage@artc.org.tw

A2電波暗室



Automotive Research & Testing Center
財團法人車輛研究測試中心



A2電波暗室提供車用多媒體影音訊號之產生及分析功能，且支援相關車用通訊協定設備之連結介面，透過光電轉換方式傳輸及擷取訊號，並搭配測試軟體即時完成監控、紀錄及解析訊號等功能，呈現完整、量化的測試結果。

適用範圍


標準：CISPR及ISO等相對應國際標準、地域性標準。

廠規：美系：FORD、GM、CHRYSLER 日系：TOYOTA、MAZDA、MITSUBISHI


歐系：BMW、VW、RENAULT 台灣：中華汽車、華創車電

規格 / 能量




EMI測試能量

試驗項目	輻射性試驗		傳導性試驗	
	 主要設備 名稱規格	EMI接收機 (9k ~ 18GHz)	EMI接收機 (9k ~ 3G)	EMI接收機 (9k ~ 3G)
環型天線 (20 ~ 50kHz)		電源阻抗模擬網路 (100A DC LISN)	環型天線 (20 ~ 50kHz)	電源阻抗模擬網路 (100A DC LISN)
桿型天線 (9k ~ 30MHz)		電流探針 (9k ~ 200MHz)	桿型天線 (9k ~ 30MHz)	電流探針 (9k ~ 200MHz)
雙錐對數週期天線 (30M ~ 1GHz)		電壓探針 (9k ~ 200MHz)	雙錐對數週期天線 (30M ~ 1GHz)	電壓探針 (9k ~ 200MHz)
Horn天線 (1G ~ 18GHz)		電壓探針 (9k ~ 200MHz)	Horn天線 (1G ~ 18GHz)	電壓探針 (9k ~ 200MHz)
標準天線 (30M ~ 200MHz)		電壓探針 (9k ~ 200MHz)	標準天線 (30M ~ 200MHz)	電壓探針 (9k ~ 200MHz)
標準天線 (200M ~ 1GHz)		標準天線 (200M ~ 1GHz)		

EMS測試能量

試驗項目	輻射耐受性試驗	
 主要設備 名稱規格	試驗頻率：(200M ~ 4GHz)	
	訊號產生器 (9k ~ 3.3G、1G ~ 4GHz)	
	功率放大器 100W (1G ~ 4GHz)	
	功率監控場強量測 (DC~40GHz)	
	高功率天線 (200M ~ 4GHz)	
	BCI(注入/量測探針) (1M ~ 400MHz)	
寬頻人工網路BAN (250k ~ 400MHz)		

訊號產生分析能量

項目	圖示	信號種類	能量項目說明	
			類比訊號	數位訊號
訊號產生設備		廣播訊號	· AM及FM · 頻率300k ~ 250MHz	音訊廣播 · 頻率170M ~ 1500MHz · 符合EN 300.401規定之訊號源 視訊廣播 · 頻率30M ~ 1000MHz · 符合EN 300.744規定之訊號源
		類比電視	· NTSC訊號含5種訊號畫面 · 頻率9kHz ~ 3GHz · CW、AM、FM及PM四種調變	
		RF信號	· 支援4個輸入通道 · 分析模式含Level、頻率、訊雜比、諧波失真率及訊號雜訊失真比-	
訊號分析設備		音訊	· Composite video視頻訊號 · 分析模式含Color bar、Level、頻率線性、雜訊頻譜、Luminance non-linearity及H timing	
		視訊	· 頻率：0.4Hz ~ 20kHz · 支援32個通道的電壓與電流量測	
		多功能電表	· 頻率：9kHz ~ 3GHz · 量測輸出功率以及電壓駐波比	
		RF信號	· 頻率：3Hz ~ 5kHz · 支援20個通道資料記錄 · 儲存容量50GB	
		長時間資料監控記錄器	· GMLAN Single-wire CAN (SAE J2411)、CAN (ISO 11898)、LINBUS	
		車用通訊協定分析器		

EMC 電磁相容實驗室

檢測服務：04-7811222

傳真：04-7811777

E-mail：service@artc.org.tw