

高速數位系統之 PI / SI / EMI 電路設計實務

● 課程簡介：

早期探討電磁相容測試是在測試設備與設備或系統與系統間相互干擾，而隨著汽車電子及無線通訊的應用與日遽增與科技的日新月異，且 IC 設計已進入到晶片系統(SoC)設計時代，在其隨著先進製程使得操作頻率漸漸提昇、供給的電壓也漸漸降低，因此在產品體積輕薄短小化且功能豐富多的狀況下，高速數位系統的設計都需在縮小的體積內操作情況下，因應此發展趨勢，所需要注意的焦點已經不單單只在傳統設備與設備之間的 EMC 問題，更是演進到系統內模組與模組間的相容性設計技術；電磁相容設計與驗證已經逐漸從電子設備或系統設計的重心轉移到模組與積體電路元件(SOC)上。

本課程將針對目前無線通訊產業相關工程技術人員，配合當前科技發展與 IC 技術之演進趨勢，透過系統設計問題的根因分析(Root Cause Analysis: RCA)，介紹目前高速數位電路之 PI(電源完整性)、SI(信號完整性) 與 EMC 的問題與挑戰、採用 IC 層級之 EMC 限制值規劃與無線通訊 EMI 雜訊概算之應用、IC 的 EMC 測試標準與技術等，並透過案例解說與設計原理分析，藉由系統與電路之 PI/SI/EMI 設計技術之最佳化技巧，將可提供學員對 EMC 設計技術有一深入且系統性的了解。

★為便於公務繁忙的學員能夠參加，本課程規劃「線上同步數位學習」形式，讓學員能在所在地使用自己的電腦進行線上課程，隨時隨地學習、增進專業能力！

● 課程目標：

學員於課程結束後，將會對 EMC 設計技術有一深入且系統性的了解，以期對高速數位電路及無線通訊系統設計之相關工程與研究人員的產品設計能力能有進一步的幫助。

● 課程大綱：

時間	6月4日(四)	6月5日(五)
主題	高速數位電路之 SI(信號完整性)與 PI(電源完整性)設計分析	電磁相容(EMC)之設計與對策技術分析
課程大綱	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高速數位電路的PI/SI/EMC問題趨勢與設計挑戰 2. 數位訊號結構與符碼之頻譜及雜訊分析 3. 高速數位電路之SI(信號完整性)設計技術與案例分析: 時脈波形要求與佈線終接技術 <ul style="list-style-type: none"> ● High-speed Link Design ● Properties of Differential Signaling ● Common Mode Noise from High Speed Differential Cable/Connector Systems ● Differential Bend and Differential Delay Line 4. 高速數位電路之PI(電源完整性)設計技術與案例分析: 電源分配網路之共振效應與去耦合設計技術 <ul style="list-style-type: none"> ● Power Integrity: From Analysis to Design ● DC Power Bus Design in Multilayer PCBs ● PI noise management techniques ● Circuit techniques ● Improved noise immunity ● Noise suppression ● High-Speed Digital Decoupling 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電磁相容問題分析(Crosstalk, Coupling Mechanism) 2. 電磁干擾雜訊的偵測與分析技術 3. 電磁干擾問題的解決對策：經由佈件、經由走線、經由內部電纜及封裝、經由機殼屏蔽、經由外部電纜及連接器 4. 高速數位電路之EMC設計技術 <ul style="list-style-type: none"> ● PCB 佈局技術 ● 濾波與暫態雜訊抑制技術 ● 屏蔽技術 5. 無線通訊系統之 EMC 設計分析與案例研究 <ul style="list-style-type: none"> ● Wireless communications platform noise analysis and design techniques ● RF coexistence design 6. 系統整合之 IC-EMC 限制值規劃與雜訊概算之應用 7. Mixed-Signal PCB Design <ul style="list-style-type: none"> ● PCB Design Layout Rules Recommendation ● Printed Circuit Board EMC Design Reviews

※因不可預測之突發因素，主辦單位得保留課程之變更權利。

● **講師簡介：林 講師**

- 經歷：1.逢甲大學通訊工程系所 教授 (兼積體電路 EMC 中心主任)
2.中華民國國家標準(CNS)電子工程委員會委員、資訊通訊委員會委員
3.全國認證基金會 CNLA 實驗室認證評審、CNAB 認證評審員
4. Bluetooth SIG 技術評審員
5.怡利電子工業股份有限公司 研發部經理
6.財團法人台灣電子檢驗中心 EMC 研究員
7.紐約科技大學 Weber 微波實驗室 研究員

專業領域：無線通訊系統、數位廣播系統、電磁相容性設計、射頻及微波電路設計、光纖通信

【課程辦理資訊】

- **開課日期**：109年6月4日、6月5日(四、五) 09:30~16:30，共12小時。
- **開課地點**：工研院產業學院 產業人才訓練一部(台北)。**實際地點依上課通知為準！**
- **課程費用**：

方案	一般報名	早鳥優惠價 5/25前繳費	團體優惠價 二人(含)以上報名	Raise計畫博士 (限報實體課程)	線上同步數位學習 優惠價(附課程講義)
費用	7,000元/人	6,600元/人	6,300元/人	5,000元/人	5,000元/人

- **報名方式**：線上報名 <http://college.itri.org.tw>。
- **課程聯絡人**：(02)2370-1111 分機 316 李小姐、分機 309 徐小姐。
- **注意事項**：

- 1、請註明服務機關之完整抬頭，以利開立收據；未註明者，一律開立個人抬頭，恕不接受更換發票之要求。
- 2、若報名者不克參加者，可指派其他人參加，並於開課前一日通知。
- 3、如需取消報名，請於開課前三日以書面傳真至主辦單位並電話確認申請退費事宜。逾期將郵寄講義，恕不退費。
- 4、線上同步數位學習於課程當天 09:30~16:30 現場同步，報名學員可即時數位聽講並提問。
- 5、本同步數位課程無補課機制。

報 名 表

FAX TO：(02)2381-1000 李小姐收

高速數位系統之 PI / SI / EMI 電路設計實務

公司全銜		統一編號	
發票地址		傳 真	
參加者 姓名	部 門	電 話 / 手 機	E-mail
		電話：() 手機：	<input type="checkbox"/> 實體課程 <input type="checkbox"/> 數位課程
		電話：() 手機：	<input type="checkbox"/> 實體課程 <input type="checkbox"/> 數位課程
聯絡人			
姓 名	部 門	電 話 / 手 機	E-mail
<input type="checkbox"/> 信用卡 (線上報名)：繳費方式選「信用卡」，直到顯示「您已完成報名手續」為止，才確實完成繳費。 <input type="checkbox"/> ATM轉帳 (線上報名)：繳費方式選擇「ATM轉帳」者，系統將給您一組轉帳帳號「銀行代號、轉帳帳號」，但此帳號只提供本課程轉帳使用，各別學員轉帳請使用不同轉帳帳號！！轉帳後，寫上您的「公司全銜、課程名稱、姓名、聯絡電話」與「收據」回傳。 <input type="checkbox"/> 銀行匯款(公司逕行電匯付款)：土地銀行 工研院分行，帳號 156-005-00002-5(土銀代碼：005)。戶名「財團法人工業技術研究院」，請填具「報名表」與「收據」回傳。 <input type="checkbox"/> 即期支票或郵政匯票：抬頭「財團法人工業技術研究院」，郵寄至：100 台北市中正區館前路 65 號 7 樓 704 室，李小姐收。 <input type="checkbox"/> 計畫代號扣款(工研院同仁)：工研院員工報名請網路點選「工研人報名」填寫計畫代號後，經主管簽核同意即可。			