

出國報告（出國類別：國際研討會）

參加 2012 固態材料元件國際研討會 暨發表論文

服務機關：高雄應用科技大學電子工程系

姓名職稱：范惠婷 學生

派赴國家：日本

出國期間：101.09.23~101.09.29

報告日期：101.11.23

摘要

此次很榮幸可以參加位於日本京都所舉辦的第 44 屆 2012 固態材料元件國際研討會(2012SSDM)，會議時間是 9 月 25 日至 27 日。此研討會主辦者為”日本地區的物理應用協會”，協辦者為”電子元件學會”。日本固態材料元件國際研討會(SSDM)是固態元件材料與技術領域中，最重要和最負盛名的國際大型研討會會議之一，研討會內有最新穎的科學論文發表以及相關的技術交流。固態材料元件國際研討會(SSDM)規模逐年成長並囊括了大範圍的研究，包含電子元件製程與物理技術、光纖通訊、光電元件與有機元件材料與電路系統。今年 2012 固態材料元件國際研討會於京都國際會議中心(Kyoto International Conference Center)盛大舉辦，此中心座落在京都郊區除了很有日式傳統建築風格外，也非常有日式庭園的風格，而且被環抱在一片蒼綠的湖光山色之中，設備新穎專業，更能彰顯固態材料元件國際研討會在學術上的重要性。研討會開場於大演講廳，短演講則在中心各個專業演講廳所舉行。本次會議介紹和討論固態元件和材料的關鍵環節和領域之間的相互理解。對於 2012 年的會議上，分做 5 個核心領域委員會和另外 10 個戰略領域委員會，不斷地專注於固態設備和材料的研究及其未來的發展方向。

目次

一、目的	3
二、過程	3
三、心得(或建議)	8
四、附錄	9

一、目的

2012 年固態材料元件國際研討會I (2012SSDM) 固態材料元件係由日本應用物理協會(The Japan Society of Applied Physics)與日本京都大學(Kyoto University)所主辦，電子元件學會(IEEE Electron Devices Society) 技術指導，該會議以先進固態物理元件與材料相關技術領域為討論之主題，此會議為固態元件與材料發展研究之最重要和最負盛名國際會議之一，本次會議於2012年09月25日在日本京都國際會議中心舉行，固態材料元件國際研討會為一歷史悠久且領域廣泛之大型固態元件與先進材料應用方面的國際會議，與會人員包括當地研究學者以及美歐亞等國際產業、官方、學術研究的各界精英人士，會議中計包含近五餘篇之口頭報告論文及約兩百多篇海報展示論文發表。2012固態材料元件國際研討會大會活動包括一系列論文發表與短期技術訓練課程，而論文發表為本大會的核心議程，會議時間共為三天，分成主題1~15個不同之研討領域，在各個會議室同時進行論文發表。學生在此學習、觀摩其它各國不同研究領域學者對於元件材料之兢兢業業研發態度與投入，於此行受益良多。

二、過程

2012 年固態材料與元件研討會今年於日本京都舉辦，有相當多個國的學者參與。首日除了開幕典禮與歡迎會之外，也安排了國際知名學者進行短期演講議程，由學者們報告分享研究心得結果。經由演說內容，進一步了解目前材料分析及元件設計所著重的特性與考量，希望能夠與國際研究接軌。除了大型積體電路電路元件的研究主題之外，本次研討會更著重於新型材料的設計應用與探討分析，包含熱門的有機太陽能電池和石墨稀奈米線。第二天開始則是投稿論文的口頭報告與海報展示，每天的議程分為早上與下午二個階段，同時進行口頭與海報展示的報告。

9月23日 從高雄出發台北轉機前往大阪，再搭車前往京都

9月24日

- 上午 勘查交通概況以及京都國際會議廳地點
- 下午 13:00-17:45 參與短期課程講座：突破目前光電元件技術的限制

(Breakthrough Technologies for The Limitation in Current Optoelectronic Devices)

科技發展迅速使我們對能源的需求及依賴與日俱增，導致全世界石油儲存快速消耗，近年來我們對於石油恐慌非常擔心，對於價格持續攀升也無能為力，恐怕出現全球性的能源危機，因此發展替代能源已刻不容緩。我們平日所使用的石油、煤、天然氣等化石燃料燃燒時會產生大量的二氧化碳，對環境造成汙染與破壞更導致溫室效應，是最近地球氣候產生巨大變異的元兇。所以我們如何降低污染物的排放來減少對環境的過度開發，是我們需要研究永續發展的重要議題。我們應該要能充分利用，能源缺乏問題將可獲得解決。而且太陽能發電系統具有安全無噪音、無汙染、不耗費人力、可以長期使用等優點，成為我們替代與綠色再生能源的首選。太陽能電池種類很多，全都具發展潛力的綠色能源科技，我們如果將其推廣並取代高污染能源載具的話，就可以幫助疏緩能源危機。

這個課程由國際學者進行講說，讓我可以讓分享研究心得。經由這課程內容，我了解目前材料分析及元件設計所著重的特性與考量，未來必更能夠與國際研究接軌。

9月25日

- 上午參加開幕會議：半導體碳化矽未來展望

(Hiroyuki Matsunami Professor Emeritus, Kyoto Univ., Japan)

主要是討論由於全球溫室氣體排放嚴重，隨著環保意識的概念普及，目前全球半導體產業則聚焦在提高產品效率、降低功耗等相關技術之投入，以達到二氧化碳排放減量之目的。而且政府大力推動更強調節能環保訴求的電動車輛、再生

能源系統發展，我們可以使用碳化矽元件是因為它具備高導熱特性，加上碳化矽的特性可耐高壓且承受大電流，更可以用在高溫操作的功率元件領域，所以我們目前非常關注此項發展。我們目前發展碳化矽元件商品正逐步邁開。首先高耐壓的零件開始由傳統的矽轉換成碳化矽；在二極體方面，碳化矽的固態記憶體雖已經都可以買到，目前台灣電晶體廠也展開碳化矽的金屬氧化半導體的研究也愈來愈多人在開發，希望台灣科技產業會愈來愈進步。

- 下午聽簡短口頭報告：第7領域”光與光電元件”

(Photonic Devices and Optoelectronic Integration)

雖說自己本身也是做半導體元件的，但大多報告的內容還是頗為生疏，在加上英文報告，要跟上演講者的內容有點難，不過還是可以靠投影片的內容來猜測報告著的意思。其中有一個”三五族的矽激光結構優化”，內容是使用矽作為元件，實現複雜的光子電路獲得許多的利益，在過去的十年中也已經有了巨大進步，製作了被動元件，高速調節器和鍺探測器。他們提出了一種新的結構，用矽來做雷射的材料，在這之前都沒有聽過的，這是一項新興科技，引起我的興趣，在他的實驗驗證中三五族異質結構使可以使用在矽激光的設計上。雖然效率還不是很好，可是能想出、研究出這樣的成果也是令我敬佩，值得我好好學習他的研究精神。

9月26日

- 上午參加 第12領域”自旋電子材料與元件”的口頭報告

口頭報告的題目為：”以第一原理來計算矽塊材中摻雜兩顆聚集碳原子產生鐵磁性”。

我的報告是研究以第一原理來計算矽塊材中摻雜兩顆聚集碳原子，利用電場來激發磁性的產生。這個性質不僅使矽材的自旋電子金氧半場效應電晶體可能實現，而且也可以應用於矽材的自旋電子元件與非揮發性磁性記憶體。我研究的結構可以藉由製造奈米級元件的技術，如超淺離子佈植或脈衝雷射退火技術，利用高能量的脈衝雷射在幾毫秒內修復晶體結構，使得碳原子還沒有足夠的時間擴散

就已經形成碳聚集了。此現象不僅使矽基板的自旋電子金氧半場效應電晶體可能實現，而且也可以應用於矽基板的自旋電子元件與非揮發性磁性記憶體。而目前發現，若以此摻雜方式可發現鐵磁性，而未來將嘗試摻雜各種不同的原子，來探討其中鐵磁性產生之原理，希望可將其鐵磁性應用在未來的綠能環保世界的概念上面，相信對現今的矽製程有極大的幫助，我將努力於此塊領域，更深入探討其鐵磁性變化。

在我上台進行口頭報告時，我發現台下的與會者和主持人其實都相當用心地在觀看我所呈現的內容也很認真地做筆記，此外我還發現無論提問者的問題與我的研究主題是否相關，他們一旦有所疑問幾乎都會主動提出，而報告結束時，各國學者也很踴躍地提出自己的問題與見解，並與演講者多方討論，強烈表達出他們的求知慾望，這是讓我印象特別地深刻的地方。雖然整體口頭報告時間只有 15 分鐘，但過程使學生獲益良多。

- 下午參加海報展示

在海報展示會場，除了自己所研究的鐵磁性元件之外，像是奈米結構與元件、互補式金屬氧化物半導體相關、有機材料到許多物理的分析全部都涵蓋在內，其中也發現台灣在固態元件這部份的研發能量其實很強，也發現有些他國學者亦進行半導體矽相關領域之研究，因此於海報展示會場我也提了相當多問題與他們進行討論。展示海報過程中，有位京都大學學生來問於有關鐵磁性的材料的問題，在談論中得知他是從台灣過來的學生，讓我佩服他出國讀書勇氣及其專業知識。還有來自美國軍方機構的研究學者對我的模擬研究非常地感興趣，與我們及老師交談許久，認為我的研究對以後元件發展很有幫助，也互留聯絡資料，希望未來能夠有合作的機會。

9月27日

- 上午聽簡短口頭報告：大型積體電路發展與材料科學技術發展

今天聽了演講者指出，在過去十幾年之間，半導體在關鍵技術領域，儲存器

和邏輯元件的應用中，逐漸採用了新的材料和製造技術，在邏輯器件中採用了高介電常數(High-K)層技術。演講說明已經有公司把高介電係數材料整合到錫先進的45奈米晶片電晶體製程。隨著電晶體體積不斷縮小，半導體元件的漏電問題日益嚴重，業界多年來一直研究如何利用高介電係數材料解決這個難題。而且國際商業機器公司(IBM)已在位於美國的300微米晶圓廠，成功展示了32奈米金屬閘極製程技術，號稱可提供在性能與耗電上超越其他同業的解決方案。在多數技術人員中具有高度評價的是被稱為「雙重高介電常數」的金屬氧化物半導體場效電晶體臨界電壓的控制手法，其具體作法是在n型氧化物半導體和p型氧化物半導體的金屬柵和高介電常數薄膜界面附近，添加不同的金屬元素，所謂雙重高介電常數的技術，被評價為「互補式金屬氧化物半導體設計水準」的案例已經不斷推陳出新。

我聽著參與人員發表15分鐘的口頭報告，而當演講者報告超過時間，便會有鈴聲提醒盡快結束，且報告完畢需要回答兩個提問者的問題。這項對於演講者不外乎是一項緊張的考驗，但想必收穫肯定不少。

- 下午參觀廠商展覽會場

同時也在會場中遇到一樣來自台灣，台灣大學奈米電子所及其研究室教授和長庚大學，也與中興大學的學生交談並討論意見。了解其他研究團隊關於光子效應、自旋元件、發光二極體之最新研究成果與新創意，並參觀了廠商展覽會場，我也藉此機會探詢各廠商對於研究相關主題在模擬方面的最新技術與產品，以此作為以後研究更進一步的分析工具，同時也有其他廠商展示了發光二極體以外的實驗設備，諸如有機發光元件、太陽能電池與光感測器，可做為實驗室其他研究主題的同學之參考。

9月28日 京都文化參觀交流

我參訪了京都的古蹟清水寺，了解一些當地的文化以及歷史，日本的古蹟十分悠久且令人讚嘆，清水寺充滿著嚴肅且靜謐的感覺，寺中有許多不一樣的風貌，

有的感覺古老莊重，有的感覺活潑有趣，每個小地方都充滿的許多涵義和道理。且在參訪途中發現到，日本的民族性也深深地令我佩服且受益良多。

9月29日 搭機返回台灣

三、心得(或建議)

2012固態材料元件國際研討會為知名國際性先進固態元件與先進材料相關技術領域會議，本篇論文很榮幸通過該會審稿委員認可，以簡短口頭報告方式於大會的第12領域發表研究內容。由於研討會議主題琳瑯滿目，有相當多的論文發表場次，我選擇與自己研究方向和研究室同學較為相近的主題聽講，去了解或者跟報告有興趣题目的演講人討論互相交流。其中發表論文者，也有很多是台灣其他大學的學生，他們英文演說的技巧和回答問題的應對方式，也是我所能學習的。

這次是第一次出國參與國際性的大型研討會議，過程中觀看台上發表者專注發表論文，我抱著學習與尊重的態度聆聽，並與現場參與聆聽報告的學術人員進行交流。在研討會中，除了參與論文發表及海報發表外，並積極參與其它領與論文討論與觀摩，增加與國際學者交流互動機會，除了增加本身相關之專業知識外，學習、觀摩其它各國不同研究領域學者對於科學、材料的兢業研究態度與滿腔投入，參與國際研討會會議過程給予了我視野的拓展與新興感受，多參加國際性會議對經驗的成長和國際觀認知都有很大的幫助，期望之後能持續參與類似之國際研討會議、並發表具國際水準之論文，以增加國際學術交流經驗。

四、附錄

