

# 出國報告（出國類別：國際會議）

## 國際微處理和奈米技術會議

服務機關：國立中興大學 材料科學與工程學系/所

姓名職稱：薛秦

派赴國家：日本札幌

出國期間：102 年 11 月 4 日 至 102 年 11 月 9 日

報告日期：102 年 11 月 25 日

## 摘要

很高興有機會獲得補助參與國際會議，此次目的希望能藉由參與國際微處理和奈米技術會議吸收並了解各國學者現行的實驗心得，並且如果論文內容有其重要性將會轉投至國際期刊上，增進自己在國際上競爭力。在此會議中發現，在場的人大多數都是來自韓國和日本，台灣學生占極少數。可能礙於經費問題，而大大減少了國內學生參加國外研討會的意願。因此，期望國科會如果在經費足夠情況下，能過讓更多的學生參與國際會議。

## 目次

|            |     |
|------------|-----|
| 目的-----    | 4   |
| 過程-----    | 4~7 |
| 心得與建議----- | 8   |

## 目的

希望藉由補助機會能多鼓勵研究生參與國際會議，本次會議中有投稿論文題目為：藉由離子束轟擊探討鎳鐵/氧化鐵薄膜之結構與磁性質(The structural and magnetic properties of NiFe/ $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thin films via ion-beam bombardment)，計畫在11/8號當天發表論文於海報上進行交流。由於此次會議會轉投至國外SCI期刊上，對於個人與學校在國際上都有相當的幫助。並且希望能多與國外學生、學者交流的機會。因為除了看paper外，增長自己的國際觀，包容各國知識，並且站在更高的視野看待所有的事物，這才是提高研究人員素質並增加台灣在國際上競爭力的不二法門。

## 過程

本次參加在日本札幌舉辦的國際微處理和奈米技術會議(International Microprocesses and Nanotechnology Conference)，本會議在日本為每年必舉拜一次的重要會議，會議中的論文都會轉投至國外期刊，本人很榮幸獲得學校給予補助機票，讓我可以順利到會場發表論文結果。自11月5日至8日一連4天，我們開始加入研討會的一系列活動與專題演講。11月5日傍晚先行註冊後並參與大會主席的開幕演講。

有關會議的會議簡介如下：微處理與奈米科技扮演了很重要的技術支柱。MNC會議目前為27屆，目的是提供一個論壇，討論光刻科學和工藝技術採用光子，電子，離子，其他高能粒子和奈米材料。本次會議不僅涵蓋其應用到微型和奈米結構的製備及相關物理與器件，而且他們的融合應用程序與其他領域，如生物，醫療信息和通信技術。

11 月 6 日第二天，由於同一時間有許多不同類別的海報與演講在進行，於是挑選了一個有興趣的類別參與。功能性奈米元件(Functional Nanodevices)，奈米元件對於材料系來說是再熟悉不過的題材，在功能性奈米元件類別海報中有許多不同國家實驗室的成員參加，其中有許多重未見過的奈米製程方法，藉由不同的製程方式來改變元件中的結構。並且其中一個團隊在功能性奈米元件領域上從各個製程上做出整合，並且製備出一個 3D 的 IC，對於此研究團隊非常敬佩，因為目前市面上主流為 2D 的 IC，3D 現階段在台灣各個研究單位也都在研究與製程改善，所以此演講者對於 IC 上的領域有很大的貢獻，與會過程中，也與許多學者探討一些更進一步的合作可能。

11 月 7 號第三天，由於前一天的行程主要參觀海報，於是就決定第三天以演講部分為主，在演講會議上，可以看到許多日本當地的學生在台上報告相關的實驗，其中有許多製程方式都與我們實驗室上大同小異，同樣為物理氣相沉積濺鍍系統(PVD)並且也探討磁性材料，卻可以因為不同的角度得到一些不一樣的見解，當然也不放過此次機會在每個演講者結束後的提問時間發表一些自己的看法，雖然有許多地方見解不同，但是也得到許多收穫。

11 月 8 號第四天為個人本次會議主要參與的目的，也就是此次會議中本實驗室有發表在電子與離子束技術(Electron and Ion Beam Technologies)海報部分，題目為藉由離子束轟擊探討鎳鐵/氧化鐵薄膜之結構與磁性質(The structural and magnetic properties of NiFe/ $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thin films via ion-beam bombardment)，摘要如下：本研究利用雙離子束濺鍍系統製備鎳鐵/氧化鐵雙層薄膜，探討離子束轟擊氧化鐵表面對鎳鐵/氧化鐵雙層薄膜之磁性質影響，在離子束轟擊氧化鐵表面之鎳鐵/氧化鐵雙層薄膜結構分析(X 光繞射儀、電子顯微鏡)結果顯示：鎳鐵/氧化鐵雙層薄膜均含有面心立方結構雙鎳鐵、剛玉型六方最密堆積結構之氧化鐵，並由電子能譜化學分析儀證實鎳鐵/氧化鐵雙層薄膜界面無擴散現象。磁性質分析結果顯

示：室溫下，鎳鐵/氧化鐵雙層薄膜無明顯之交換偏壓。鎳鐵/氧化鐵雙層薄膜由室溫場冷到 160 K 時，經 70 V 轟擊後之樣品磁異向性降低，使矯頑磁力( $H_c \sim 18$  Oe)較未轟擊之樣品小。場冷至 10 K 下，未經離子束轟擊之鎳鐵/氧化鐵雙層膜具有最大之矯頑磁力約 204 Oe，而經 70 V 轟擊之樣品具有最大之交換偏壓( $H_{ex} \sim -261$  Oe)。最後，由磁化量對溫度之相依性結果顯示：經 70 V 轟擊後之鎳鐵/氧化鐵雙層薄膜具有最高之阻隔溫度( $T_B \sim 100$  K)，而未經離子束轟擊之樣品則具有最高之不可逆溫度( $T_{irr.} \sim 250$  K)。

由於超高密度讀取媒體的關係，許多人對於交換偶和效應介於磁性薄膜或是奈米晶上有相當大的興趣。常見的特性可以看到磁滯曲線的偏移(交換偏壓場)，此偏移為鐵磁性材料與反鐵磁性材料並且由於界面上的一些單軸交換異向性所產生的結果。我們可以知道交換偏壓場會受到製備方式如：基板的不同造成一些非補償性的界面在反鐵磁材料裡而受到非常大的影響。我們先前的研究顯示在製備過程中可以藉由改變離子束轟擊造成一些磁性質的影響。而本研究為探討鎳鐵/氧化鐵經由離子束轟擊所造成的一些磁性質與微結構改變。應用方面，在磁性薄膜系統中之交換偏壓效應已被廣泛的討論甚至應用於商業產品上，第一個應用交換偏壓系統的產品為磁性媒體。將鐵磁/反鐵磁間之交換耦合應用在記錄(recording layer)，其矯頑磁力會上升，可使得記錄磁區更穩定。然而，對於鐵磁/反鐵磁系統中交換耦合效應最重要的應用在於巨磁阻(GMR)感應的讀取頭。而交換耦合現象除了可應用在讀取頭外，還可應用在磁阻式隨機存取記憶體(Magnetoresistance Random Access Memory，MRAM)，其優點為寫入及讀取速度可媲美SRAM(Static RAM)，而在記憶容量上可與DRAM(Dynamic RAM)相抗衡，故被認為是極具發展潛力的元件。由於本人為此論文第一作者，對於實驗內容相當了解，在面對各國學者的提問與交流下都能回答相當的順暢，並且有與其他學者交流了一些意見與未來尚可改進部分。

本次會議主題中，我個人對於” Nanoscale Memory”、” Electron and Ion

Beam Technologies” 與” Functional Nanodevices” 三大主題深感興趣。因此，我實際到場聆聽了數場大會所邀請的演講以及閱讀了在場約 10-20 張的海報。此次會議邀請的演講者都是奈米領域方面發表過非常好成果的頂尖學者。藉由演講者的解說，其中在 Nanoscale Memory 上，有實驗室對於交換偏壓場的研究做出垂直交換偏壓，並且在室溫下的交換偏壓有顯著的效果，此研究團隊藉由在製備過程中做出外加磁場的方式來固定磁矩的方向，並且在挑選在室溫下可運作的反鐵磁性材料( $T_N$  大於室溫)，導致交換偏壓場在室溫下具有大的垂直交換偏壓場，由於現階段的元件趨向於尺寸越變越小，垂直交換偏壓場在小尺寸下可減低雜訊比的影響，使我關於奈米製程領域的日新月異我有了另一種不一樣的新思維。而且，日後若有機會或許能綜合本次吸收到的知識將之應用在自己實驗室的實驗上，碰撞出新的火花。

在 Electron and Ion Beam Technologies 這個種類上投稿的人數較多，主要是以離子束方面製程研究為主，進行材料微結構特性的改質、成份改變、退火溫度與界面結構變化等等。其中最令我印象深刻的是我們這組(Electron and Ion Beam Technologies)的一個日本學生在對於不同學者的追問下，還能堅持自己的實驗想法並且吸收他人意見來做為日後改善。這讓我了解到，只要肯動腦加上多與學者討論，便有無限的可能。

## 心得及建議

這次除了我自己本身有進行海報論文發表外，我也到場聆聽了數場大會所邀請之學者的報告。本次會議的題目五花八門，除了自己比較擅長薄膜材料之外，也吸收了不少其他製程材料方面的知識，例如水熱法、電化學...等。材料領域的發展是日新月異，除了要了解跟自己研究相關的知識之外，吸收各方面的資訊並將其融會貫通也是非常重要的，另外，此次會議中因為在日本舉行，所以也有許多日本當地的研究生藉由此次機會參與口頭演講，在聆聽的過程中發現，現今日本學生對於研究的內容構想與表達能力都遠超過台灣的學生。因此，多多參與國外會議並且與不同國家的人們交流心得經驗並增長視野絕對是必須的。