

出國報告（出國類別：國際研討會）

出席「第 231 屆電化學國際會議(231st ECS MEETING)」心得報告

服務機關：國防大學理工學院化學及材料工程學系

姓名職稱：中校助理教授 簡順億

派赴國家：美國

出國期間：106 年 5 月 28 日至 6 月 2 日

報告日期：106 年 6 月 28 日

摘要

2017 年度於美國紐奧良所舉辦之第 231 屆電化學國際會議 (231st ECS MEETING)，研討範圍涵蓋能源、半導體、電化學、薄膜、腐蝕、奈米材料等十大主題，並有多位學術地位崇高之院士級學者參與及邀請講座，另提供口頭和壁報論文之發表，計有超過 2000 篇研究論文於會中發表，乃電化學界與材料界一大年度盛會。此行於 5 月 28 日啟程，於 5 月 28 日報到後展開為期三天之會議。

筆者感謝科技部研究計畫之經費補助，計發表一篇口頭報告論文：「Corrosion resistance of LZ91 magnesium alloy with a permanganate conversion coating and electroless Ni-P plating；鎂合金錳酸鹽化成皮膜及無電鍍 Ni-P 層之耐蝕性研究」，該論文講述本實驗室所創新開發之錳酸鹽化成皮膜應用於超輕鎂鋁合金上，並為追求時尚與美觀，特於化成處理後，利用無電鍍 Ni-P 技術進行表面金屬化處理，探討其鍍層耐蝕特性，本研究具有高度應用潛力，深受多位從事材料與表面處理領域學者之關注。透過本會議之參與，更瞭解相關領域之研究發展現況並吸收最新資訊，對於未來研究之規劃與執行有極大之助益。

本次研討會聆聽各國學者之學術演講，並於茶敘交流時間彼此交換意見並討論相關問題。本次會議提供一個相當好的知識交流及科學合作的聯網平台，各國學者齊聚一堂研討各種先進材料領域最新之進展和技術信息，並傳達新的研究領域和國際未來發展方向及其優先次序，真是獲益匪淺。會後於 6 月 1 日搭機、並於 6 月 2 日抵台。

目次

	頁碼
壹、 會議目的	4
貳、 會議過程	5
參、 會議心得	14
肆、 建議事項	15

壹、 會議目的

電化學國際研討會歷史悠久目前已舉辦過 230 屆，若以每年舉辦兩次會議計算，此一會議至今已舉辦第 115 年，表示此一會議已為穩定之會議，對這些研究領域之學者已將此一會議視為例行之交換研究心得之重要會議。

2017 年度於美國紐奧良所舉辦第 231 屆電化學國際會議 (231st ECS MEETING)，研討範圍涵蓋能源、半導體、電化學、薄膜、腐蝕、奈米材料等各項主題，發表之技術論文超過 2000 篇，於 2017 年 5 月 28 日至 6 月 1 日在美國紐奧良希爾頓酒店(Hilton Hotel)舉行，為一跨學科國際會議。本次會議提供一個相當好的知識交流平台，各國學者齊聚一堂研討各種先進材料、表面處理及防蝕技術近期之成果、新穎應用於輕金屬材料之鑑定設備及未來之進展和技術信息，並傳達新的研究領域和國際未來發展方向及其優先次序。會議宗旨在於藉由學術的發展與腦力激盪，借鑒實證研究和概念的見解，達到共享交流。依專長領域進行一系列學術研究成果發表及新知討論，以便交流最新進展和技術信息，歷年來相關之學術研討會及專題討論會，皆對該學術領域有深遠的影響及貢獻。因此，藉由此學術交流進而瞭解國際未來研究發展方向及趨勢，並與各國專家學者交換研究心得及吸取他人寶貴經驗是很不錯的體驗，將可做為日後研究題材之參考。

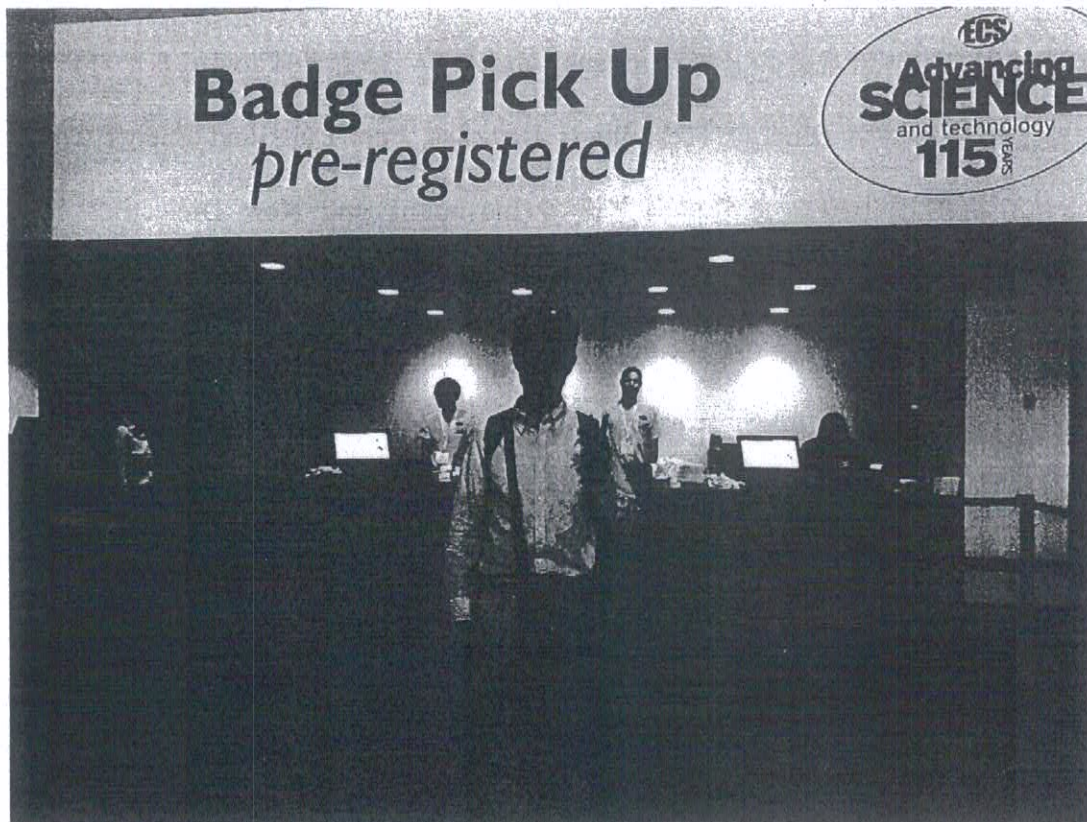
貳、 會議過程

本會議屬於大型國際研討會，於2017年5月28日至6月1日在美國紐奧良希爾頓酒店(Hilton Hotel)舉行，參加人員超過1000員，分別來自世界各國之學術單位、民間機構、專家學者及研究人員參與為期三天之學術論文發表討論會。大會所討論之範圍很廣，此一研討會涵蓋全球領先之(A) 奈米技術之主題 (Nanotechnology General Topic)；(B) 能源技術：電池、燃料電池與能源轉換 (Energy Technology: Batteries, Fuel Cells and Energy Conversion) (B1-B9)；(C) 有機電化學新介電材料之研發(Inovations and New Dielectrics in Organic Electrochemistry)；(D) 腐蝕：保護層與陽極層(Corrosion, passivation, and Anodic Films) (D1, D2)；(E) 介電層與半導體材料：元件與製程(dielectric and semiconductor materials, device, and processing) (E1-E9)；(F) 電化學/ 化學沉積與蝕刻 (Electrochemical/chemical deposition and etching) (F1, F2)；(G) 電化學合成與工程 (Electrochemical synthesis and engineering) (G1-G4)；(H) 奈米管與奈米結構 (Nanotubes and Carbon nanostructures) (H1-H9)；(I) 電化學之物理與分析 (Physical and Analytical Electrochemistry)(I2-I6)；及(J) 感測器與顯示器：材料與製程 (Sensors and Displays: Principles, materials and processing) (J1-J3)。每一主題細分多項子題，從以上之子項可看出重點領域。與會者多為各國在該領域學有專精之工程師、技術員、教授、研究生與學者，本次台灣參與之學校單位包含台大、清大、交大、台科大、北科大、中央、中興、成大、中鋼公司及國防大學等，並於研討會期間與各學者相互密切之下獲益良多。

美國紐奧良是美國主要的港口城市，位於路易西安納州的南部，同時也是該州最大的城市，位於29°57'53"N 90°4'14"W的密西西比河岸邊上，大致在墨西哥灣上游的169千米處，需搭機至舊金山，再轉搭美國國內航班至紐奧良，計花26小時抵達會議現場。三天與會期間過程十分順利，由於每天議程都有不同主題分別在不同的場地同時進行，因而無法全面顧及，謹將本人出席參與的部分[(D) 腐蝕：保護層與陽極層(Corrosion, passivation, and Anodic Films) (D1, D2)]簡要介紹如下：

5月28日 (大會第一天, 星期日)

大會第一天主要為報到日, 當日晚上1900~2100時, 於James宴會廳舉辦歡迎茶會, 供世界各國專家學者彼此交流的平台。



筆者於報到處

5月29日 (大會第二天, 星期一)

Light Alloys: Corrosion and Protection 1

Monday, 29 May 2017: 08:20-11:40

Grand Salon D - Section 22 (Hilton New Orleans Riverside)

Chairs: Sannakaisa Virtanen and Yoshinao Hoshi

08:20 Welcoming Remarks

08:30

Tailoring the Corrosion Behavior of Biodegradable Mg Alloys By Surface Modification

08:50

Study of Transport Properties of Polyelectrolyte-Cellulose Acetate Membranes

09:10

Deposition of Ultrathin Cellulose Nanofibers Films As Bio-Implant Corrosion Coatings

09:30

Break

10:00

In-Situ Determination of Hydrogen Evolution Rate on Mg and Mg Alloy during Anodic Dissolution
By Gas-Chromatographic Analysis

10:20

Initial Corrosion Study of Magnesium Alloys in Simulated Body Fluid By SECM

10:40

Microstructural Evolution during Friction Stir Spot Welding of AZ31 and Its Effect on the
Corrosion Resistance of the Joint

11:00

**Corrosion Resistance of LZ91 Magnesium Alloy with a Permanganate Conversion Coating
and Electroless Ni-P Plating**

11:20

Effect of Isothermal Oxidation and Sol-Gel Thin Film Formation on Corrosion Behaviour of AZ31
and AZ61 Commercial Magnesium Alloys

*Monday, 29 May 2017: 14:00-15:40
Grand Salon D - Section 22 (Hilton New Orleans Riverside)*

Chairs: Masayuki Itagaki and Jamie Noel

14:00

Impedance Measurements to Monitor Concrete Degradation and Rebar Corrosion

14:20

A New Reactive-Transport Modeling Framework for Simulating Pore Solution Chemistry at Localized Imperfections Along Steel-Concrete Interface

14:40

Membrane-Based Electrochemical Sensor for Corrosion Monitoring in Natural Gas Pipelines

15:00

Benefits of Coupling of Electrochemical Technique with Either IR, Raman or AFM Technique in the Corrosion Investigation

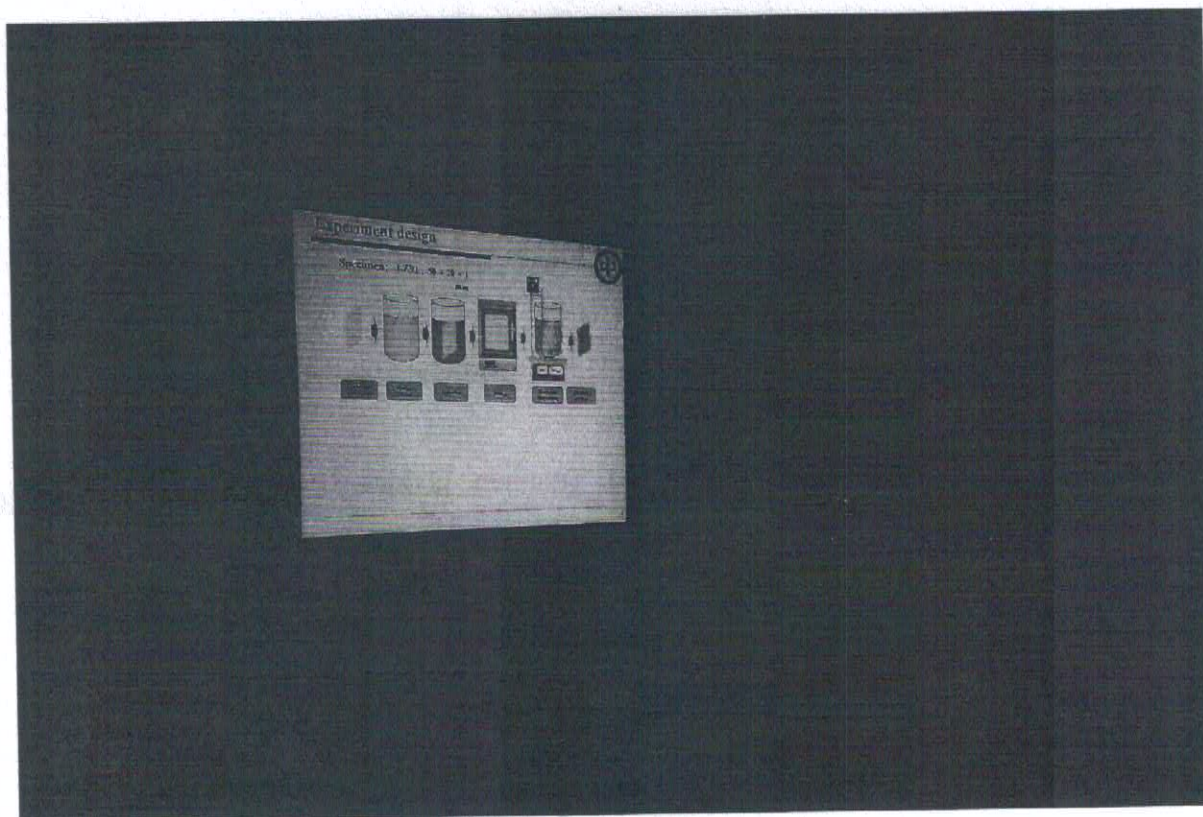
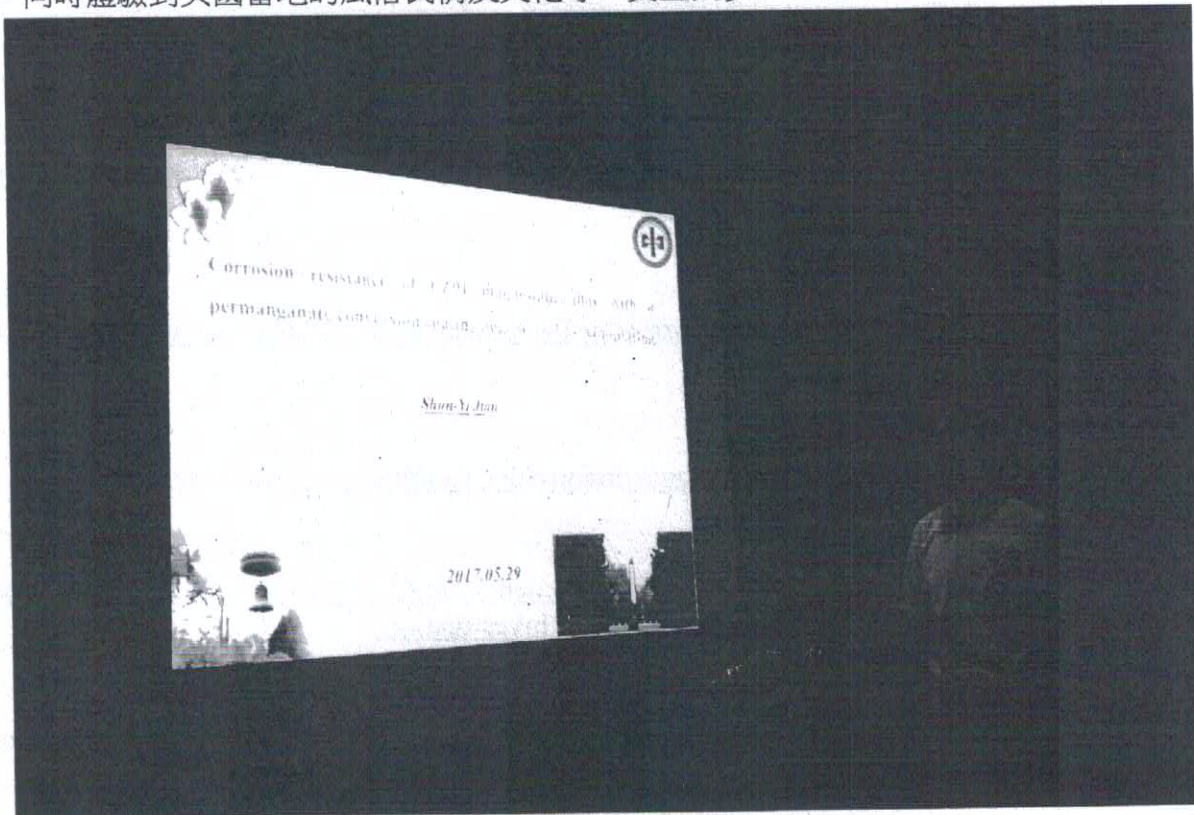
15:20

Microelectrodes As Effective Tools to Evaluate Biodiesel Corrosiveness By Electrochemical Techniques

當日重點為1100時，筆者口頭論文報告，此次論文發表係以口頭Oral形式呈現，題目為「Corrosion resistance of LZ91 magnesium alloy with a permanganate conversion coating and electroless Ni-P plating LZ91；鎂合金錳酸鹽化成皮膜及無電鍍Ni-P層之耐蝕性研究」事前透過充分的準備，在會議的過程中將本實驗室對於錳酸鹽化成膜缺陷成因及披覆Ni-P鍍層後，其對抗蝕性的影響與電化學特色有效呈現給與會的專家學者。本次報告內容以LZ91鎂合金作為研究底材，並選用業界進行表面處理時，常使用的錳酸鹽化成處理及無電鍍Ni-P處理作一基礎性的討論。利用SEM及TEM執行微觀顯微結構，並以EDS和擇區繞射分析皮膜成份；以極化曲線與鹽霧試驗分析鍍層抗蝕能力；另以百格試驗評估鍍層附著性，最後則提出錳酸鹽化成皮膜披覆Ni-P鍍層成長與腐蝕之機制。現場專家學者針對此議題特感興趣，充分討論，如：錳酸鹽化成皮膜具有極佳抗蝕能力及無電鍍Ni-P處理反倒使整體鍍層抗蝕性降低，深受多位從事鎂合金材料學者之關注，之前，已有學者瞭解此一現象，著手進行研究如何製造出具美觀、時尚之金屬化鍍層，下一步將挑戰製作於APPLE手機機殼，屆時將會再掀起一波鎂合金機殼熱潮。

參加此研討會後，不僅瞭解到全球各地實驗室的研究進展及材料發展的趨勢，也深刻體會到鎂合金的學術研究在正在迅速發展中，深刻感受完善的實驗儀器與充足的研究經費對材料科學之研究領域具有相當的重要性。這是筆者第二次踏進美國領土，這一趟會議之行不僅

讓我見識到美國的地大物博也讓我在學術交流方面深刻領悟到國際知名學者的研究精神與想法，同時體驗到美國當地的風俗民情及文化等，受益良多。



筆者口頭論文報告現場

5月30日 (大會第三天, 星期二)

Light Alloys: Corrosion and Protection 2

Tuesday, 30 May 2017: 08:10-12:00

Grand Salon D - Section 22 (Hilton New Orleans Riverside)

Chairs: *Sannakaisa Virtanen and Yueh-Lien Lee*

08:10

The Effect of Surface Pretreatment on the Corrosion Performance of Graphene Coatings on 6061 Aluminum Alloy

08:30

Transesterification As a Pretreatment to Bind an Anticorrosive Coating on an Aluminium Alloy

08:50

Protection of Aluminium in Acidic Environment and Inhibition Efficiency of Aminophenol-N-Benzylidene -Theoretical and Practical Investigation

09:10

Improved Corrosion Resistance of AA2024 Alloys through Hybrid Organic-Inorganic Sol-Gel Films Modified with Piperazine

09:30

Break

10:20

Gold Nanoparticles As a Tool for Probing Corrosion Processes

10:40

Anodic Oxidation of Bismuth in Halide Containing Electrolytes

11:00

Self-Organized TiO₂ Nanotubes: Influence of the Ti Microstructure on the Nanotube Growth

11:20

Characterizing Reduction Reactions on Doped Titanium Oxides Using Intensity Modulated Photocurrent Spectroscopy

11:40

Corrosion Behavior of Ti and Zr in HF

Tuesday, 30 May 2017: 14:00-17:30

Grand Salon D - Section 22 (Hilton New Orleans Riverside)

Chairs: *Dev Chidambaram and Roger C. Newman*

14:00

Rapid Identification of Highly Corrosion Resistant Alloy Compositions

14:20

Corrosion Behavior of CoCrFeMnNi High-Entropy Alloys (HEAs) Under Aqueous Acidic Conditions

14:40

Corrosion of Nickel-Based Superalloys in Molten Chloroaluminates

15:00

Influence of CVD Growth Parameters on the Corrosion Resistance of the Resultant Graphene Coating

15:20

Break

15:50

Some Extensions of the Galvele Approach to Localized Corrosion, Including the Effect of Cation Complexation

16:10

Corrosion Protection of Internal Surface of Natural Gas Transmission Line By Metallic Coating

16:30

Relative Humidity Cycling Effect on Ag and Cu Corrosion

17:10

Corrosion Behavior of Polypyrrole Films with Insulated Substrate in Alkaline Aqueous Solutions

大會第三天於腐蝕議程中，著重於輕金屬：鋁合金與鈦合金之表面處理；筆於就讀博士期間曾參與航材2024鋁合金環保皮膜的開發研究，故針對論文發表作簡單論述。

鋁及其合金在工業過程中暴露於酸的作用，例如油井酸化，酸洗，酸洗和除垢。這將導致大量鋁金屬遭腐蝕損失。於是，添加腐蝕抑制劑是保護鋁金屬免受腐蝕的最實際選擇之一，即將有機和無機化合物作為腐蝕抑制劑加入到鹽酸(HCl)中作腐蝕測試，學者提出 *o,m,p-Aminophenol-N-Benzylidene* 可作為有效的抑制劑。

另有學者提出使用MAPTMS 及 TMOS作為有機聚矽氧烷前體緩蝕劑，以此混合物製備溶膠 - 凝膠塗層。研究顯示，此塗層浸泡於NaCl水溶液中，可有效提昇AA2024-T3鋁合金的抗蝕能力。

5月31日 (大會第四天, 星期三)

Ferrous Alloys: Corrosion and Protection 1

Wednesday, 31 May 2017: 08:30-11:40

Grand Salon D - Section 22 (Hilton New Orleans Riverside)

Chairs: *Eiji Tada and Dev Chidambaram*

08:30

Effect of Crevice Geometry on Corrosion Behavior of Carbon Steel in 5wt% NaCl Solution

08:50

The Effect of Film Thickness and Substrate Resistivity on Corrosion of Fe Thin Films

09:10

Study on Pitting Corrosion of Carbon Steel Induced By Cerium (III) Ions

09:30

Break

10:00

The Effect of Cations on Carbon Steel Corrosion in Chloride Media

10:20

Development of Metallic Bipolar Plate for PEFC By Coating Carbon Thin Film on Stainless Steel

11:00

Study on the Use of Titania Nanoparticles As Synergy Inhibitor for Steel in Ethanol Fuel Blend

11:20

Investigation of Corrosion Resistance for Annealed and Hardened Stainless Steels

Ferrous Alloys: Corrosion and Protection 2

Wednesday, 31 May 2017: 14:00-16:30

Grand Salon D - Section 22 (Hilton New Orleans Riverside)

Chairs: *Masayuki Itagaki and Eiji Tada*

14:00

Electrochemical Behavior of Steels in CO₂-H₂O Systems for Direct Supercritical CO₂ Power Cycle Applications

14:20

Corrosion of Carbon Steel in CO₂-Saturated Brines Investigated By Rotating Disk Electrode and Scanning Vibrating Electrode Technique

14:40

Study on the Effect of Surface Finish on Corrosion of Carbon Steel in CO₂ Environment Revisited

15:00

Break

15:30

Electrochemical Properties of Carbon Steel Corrosion in Boiler Water at Elevated Temperatures

15:50

Silane-Based Coating on Hot-Dip Zn Steel Sheets for Hot Stamping

16:10

Acetic Acid Corrosion of Mild Steel: Mechanism and Prediction

大會第四天於腐蝕議程中，著重於鋼材的研究，並於當日1550時筆者與博士班指導教授(台大材料所林招松教授)共同研究與發表，由台大實驗室張竣凱同學作口頭論文報告：熱浸鍍鋅鋼上矽烷塗層之研究。內容主要著重於矽烷，一種在金屬上的Si基塗層，已被用於鍍鋅鋼中，提供防腐蝕保護功能。於研究中，矽烷塗層被應用於鍍鋅(GI)和合金化熱浸鍍鋅(GA)鋼，以提高其應用的價值。GI和GA鋼板從中國鋼鐵有限公司提供，塗層厚度約為10 μm。利用滾塗方式製作矽烷塗層，將TEOS 調配成酸性溶液(pH = 1.0，以HNO₃調控)，再以GPTMS作混合，於室溫下攪拌2小時製備處理液。利用XRD，SEM，TEM及XPS作微觀結構探討，並以電化學量測探討其腐蝕行為，實驗結果發現，此矽烷塗層，可有效提昇熱浸鍍鋅鋼的抗蝕能力。會後於6月1日搭機，6月2日返抵國門。

參、 會議心得

本研討會為一跨學科國際會議，主題涵蓋能源、半導體、電化學、薄膜、腐蝕、奈米材料等各項主題的工程師、技術員、教授、研究生與學者，就專長領域進行一系列學術研究成果發表及新知討論。此研討會投稿論文分口頭報告及壁報展示，共計2000餘篇。大會所討論之範圍很廣，包含能源、綠色工程、環境催化、先進多功能材料等，且相關論述主題亦十分具參考價值。藉由國際會議交流可刺激研究發展與先進國家同步，並藉由學術交流建立國際學術之友誼關係。

本次會議提供一個相當好的知識交流平台，藉由此學術交流進而瞭解國際未來研究發展方向及趨勢，真是獲益匪淺。此次發現世界各地研究人才具有優秀的專業研究能力與創新的思維，此方面我國的研究生或研究團隊對於各自研究領域之專業學識與學術發展應繼續努力邁進與全世界齊步成長，強化專業學識、工程應用與開發科學潛能。未來，亦可將科學研究導向融入更多的工程開發與開創新穎的學術與工程價值。

最後，本次出國參加國際研討會能夠獲得科技部研究計畫補助，在此特別致謝。

肆、 建議事項

本次參加國際研討會議，都讓我深覺英語的重要性，因屬國際型會議，來自不同國家的學者，皆使用英語來溝通，雖然就自己的研究領域及論文與各國學者討論及溝通沒有問題，但憑心而論，筆者在英語的聽講表達有時仍有待努力，無形中造成學術交流上的障礙，這讓我深深體認到，對於語文(英語)的學習，需持續不間斷，它是溝通的一個媒介，亦是國際語言，幾乎所有最新資訊都是以英文呈現，為隨時掌握新知，並把握每次與國外學者交流及相互學習的機會，筆者須更努力的學習英語。

本次研討會給我的感覺是學術交流與國際視野開拓的重要性，國外學者在各種專業領域均有其獨到之處，部分學有專精學者所發表之著作極具參考價值，透過與作者面對面的交談，可從提問與答辯間，解答許多論文內未說明的疑惑。因此，建議科技部與學校能持續鼓勵教師及博士生，甚至碩士生，更踴躍參與國際學術會議，開拓其國際視野。願分享此次與會心得，本次研討會攜回會議議程乙本。