

出國報告（出國類別：開會）

參加 2018 年先進材料和奈米科技國際 研討會

服務機關：核能研究所

姓名職稱：徐聖權 研究助理

派赴國家/地區：日本

出國期間：107 年 9 月 18 日~107 年 9 月 22 日

報告日期：107 年 10 月 16 日

摘要

「22nd International Conference on Advanced Materials and Nano Technology」國際研討會於2018年9月19日至9月21日於日本東京的Radisson Hotel 舉辦。本研討會有五個主題，分別為 Advanced Materials and Functional Devices、Composite Materials、Nanotechnology-Basics to Applications、Engineering Materials 與 Nanoparticle Synthesis and Applications 等，這些主題涵蓋材料的檢測、能源、生醫、鍍膜、環境保護、材料再生製造等應用，其中有關新穎材料於能源上的應用，與本所目前計畫發展方向緊密相關。

本次參加研討會主要展現本所電弧電漿鍍膜技術應用於電致變色膜的研發成果，發表之論文題目為 Improved electrochromic performance of tungsten-oxide electrode film deposited by vacuum cathodic arc plasma。參加本次研討會除了彰顯核能研究所的研發能力外，藉由本次會議專題討論了解國際間關於先進材料發展的研發現況，尋求可能之應用市場及合作機會，強化國際合作關係及增益本所研發技術，以利本所相關計畫工作之加速推動。

參與本次研討會的心得為觀察到許多日本與韓國博士研究生參加，可見他國對於教育之重視，投資及鼓勵在學學生出國拓展視野；另不論是口頭演講或是海報論文，其探討內容以實用為主，針對改善環境、能源、工業技術及生醫技術等，發表創新之研究，解決當下之難題。其中氫能是未來重要的綠能科技，而對於氫氣的儲存與脫附則以催化劑的選擇非常重要，目前有許多儲存氫氣科技發展傾向薄膜、奈米及低維度的系統研發，可提高儲氫密度，本所的電漿鍍膜技術於此亦具有發展潛力。最後，奈米固體材料的結構與傳統材料相比發生了很大變化，顆粒組元細小至奈米數量級，界面組元大幅度增加，可使材料的強度，韌性和超塑性等力學性能大為提高，並對材料的熱學，光學，磁學，電學等性能產生重要的影響。

本次研討會的建議事項，本所研究方向至更廣的應用面推展，以增進研發動能、促進產業升級，如奈米材料的研發及電，磁，熱，光等特定性能提昇，進而推展新的商機；在氫氣催化劑的發展上，可考慮薄膜與多孔結構、纖維結構結合，可能會有更進一步的表現；另鼓勵研究人員參加國際研討會，可增進思考角度，發現創新的契機。

目 次

一、目 的	1
二、過 程	2
三、心 得	6
四、建 議 事 項	34
附 錄	35

一、目的

參加 2018 「22nd International Conference on Advanced Materials and Nano Technology」 ICAMN 先進材料與奈米科技國際研討會，並藉由發表本所之新興電漿製程技術計畫的海報論文於本國際會議，提升本所國際能見度。於此國際會議平台，針對材料與能源的最新發展作探討，與國際相關領域之學校及研究機構專家學者討論，除能彰顯本所之研發成果外，並能藉由會議專題討論了解國際間關於先進材料科技發展的研發現況，並且以商業化的觀點從使用者和廠商的角度來思考，尋求可能之市場利基及合作機會，強化國際合作關係及提升本所研發技術，以利本所相關計畫工作之順利推動。

二、過 程

本次到日本參加 22nd ICAMN 研討會之行程安排如表一：

表一、出國行程表

日期	地點	內容
9 月 18 日	桃園機場→日本	去程
9 月 19 日~9 月 21 日	日本 22nd ICAMN 會議議場	聽取演講者報告並發表海報論文
9 月 22 日	日本→桃園機場	回程抵台

本次 22nd ICAMN 研討會會場所在地，日本東京的 Radisson Hotel，如圖一：

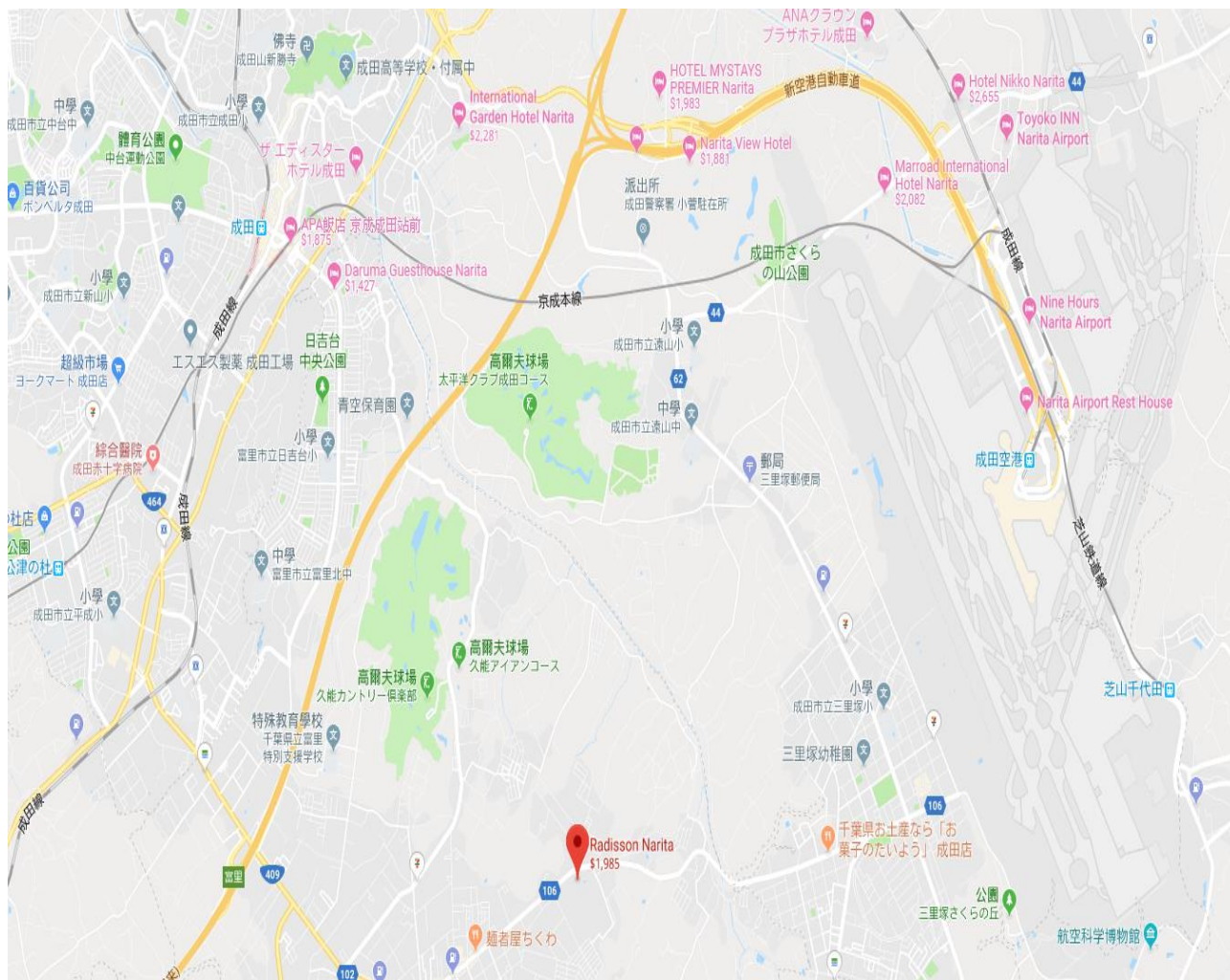


圖 1 研討會會場 Radisson Hotel

本次 22nd ICAMN 研討會的時程表:

Day 01 September 19, 2018	
08:00-08:30	Registrations
Meeting Room 1	
conference series.com	09:00-09:25 Opening Ceremony
Keynote Forum	
09:25-09:30	Introduction
09:30-10:10	Title: Morphology control for nanophase separation structures and application to electronic devices Takehito Kato, National Institute of Technology, Japan
10:10-10:50	Title: Advancement in Materials Engineering at Swansea University: A journey into the Future Zakaria Abdallah, Swansea University, United Kingdom
Group Photo	
Networking & Refreshments Break: 10:50-11:10	
Sessions:	
Advanced Materials and Functional Devices Composite Materials	
Session Introduction	
Session Chair: Nouria fatah, Unit of Catalysis and Solid Chemistry, France	
11:10-11:40	Title: New Application of Mechanical Coating Process without Solvent for Fischer-Tropsch Synthesis Nouria fatah, Unit of Catalysis and Solid Chemistry, France
11:40-12:10	Title: Toughening of nanocomposites for applications in cryogenic fuel tank Mohammad S Islam, The University of New South Wales, Australia
12:10-12:40	Title: Highly efficient for fully printable organic-inorganic hybrid bulk heterojunction thin-film solar cells based on metal-alkoxides Takehito Kato, National Institute of Technology, Japan
12:40-13:10	Title: Quantitative characterization of the crystallinity of polycrystalline materials by applying electron back-scatter diffraction Hideo Miura, Tohoku University Fracture and Reliability Research Institute, Japan
Lunch Break: 13:10-14:00	
14:00-14:30	Title: Optimisation of mechanical properties for a gear steel alloy for aero-engine applications Zakaria Abdallah, Swansea University, United Kingdom
14:30-15:00	Title: Large-scale synthesis of functional nanoparticles using a coaxial turbulent jet mixer Jong-Min Lim, Soonchunhyang University, Republic of Korea
15:00-15:30	Title: Effect of Nb2O5/Ni catalysis on the kinetics behavior of MgH₂ solid-hydrogen storage system Mohammad Banyan, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait
15:30-16:00	Title: Optimization of transport properties of n-type Bi₂Te₃ based alloys via doping for thermoelectric power generation applications Omer Meröz, Ben-Gurion University of the Negev, Israel
Networking & Refreshments Break: 16:00-16:20	
Young Research Forum	
16:20-16:50	Title: Investigation on the nature of the verwey transition in Cu-doped Fe₃O₄ Yousef Kareri, University of New South Wales, Australia
16:50-17:20	Title: Study on size variations of liposomes under osmotic pressure using Asymmetrical flow field-flow fractionation (AsFFFF) - Multi angle light scattering (MALS) Minwook Kim, Hannam University, Republic of Korea
Panel Discussion	

Day 2 September 20, 2018

Meeting Room 1

Keynote Forum

- 09:30-10:10 **Title: Nanomaterials in polymer composites for applications from aerospace and corrosion protection to energy storage**
Mohammad S Islam, The University of New South Wales, Australia
- 10:10-10:50 **TBA**
TBA

Networking & Refreshments Break: 10:50-11:10

Young Research Forum

Session Chair: Do Sung Huh, Center for Nanomanufacturing Inje University, Republic of Korea

- 11:10-11:40 **Title: F-HPPF- Functionalization of honeycomb-patterned porous polymer films using a reactive vapor in breath figure method**
Do Sung Huh, Center for Nanomanufacturing Inje University, Republic of Korea
- 11:40-12:10 **Title: Anion-exchange membrane with highly cross-linking and high ion-aggregation for non-aqueous vanadium redox flow batteries**
Hu-Geun Kwon, Hannam University, Republic of Korea
- 12:10-12:40 **Title: Binary Planet-Satellite Nanostructures Using RAFT Polymer**
Wentao Peng, Georg-August-Universität Göttingen, Germany
- 12:40-13:00 **Title: Novel polymer electrolyte membrane which proton conductive channel being constructed by Core-Shell type hybridized silica nanofillers**
Keiji Shito, Yamagata University, Japan

Lunch Break: 13:00-14:00

Poster Presentations @ 14:00-16:00

- AMS01 **Title: Characterization of the ZrS₂ van der Waals crystal using AFM and optical spectroscopy methods**
Jaroslaw Serafinczuk, Teodor Gotszalk Wroclaw University of Science and Technology, Poland
- AMS02 **Title: Measuring Nanoscale Dynamics of Grafted RAFT Polymer using Metal-induced Energy Transfer**
Katharina Dabow, Georg-August-Universität Göttingen, Germany
- AMS03 **Title: Silica-coated magnetite nanoparticles carrying a high density polymer brush shell of hydrophilic polymer**
Yingying Cai, Georg-August-Universität Göttingen, Germany
- AMS04 **Title: Synthesis and Functionalization of Nano-catalysts for Using a Fluidized-Bed Reactor type Powder Atomic Layer Deposition**
Se Hun Kwon, Pusan National University, Republic of Korea
- AMS05 **Title: Transition metal dichalcogenide based electrospun fibers formation as a potential for gas sensor**
Doo-hyeob Youn, Electronics and Telecommunications Research Institute, Republic of Korea
- AMS06 **Title: Development of Neighborhood Electric Vehicle (NEV) light weight body based on substantiation**
Song Hyun Seo, Ulsan technopark, Republic of Korea
- AMS07 **Title: Multifunctional superhydrophobic surfaces with carbon nanotubes by direct patterning of conducting pastes**
Junghoon Kim, Korea Electrotechnology Research Institute, Republic of Korea
- AMS08 **Title: A study on gas adsorption using surface-modified porous carbon composite materials**
Jihyun Bae, Hannam University, Republic of Korea
- AMS09 **Title: Preparation of metal-complexed mesoporous carbon membrane using monodispersed silica nanoparticles**
Jihyun Bae, Hannam University, Republic of Korea

- AMS10 **Title: Development of QCM sensor based on β -CD with thiol functional group for sensing 2-nonenal**
Hak-Jun Do, Hannam University, Republic of Korea
- AMS11 **Title: Synthesis and characterization of highly conductive nanoparticle copper ink for inkjet printing**
Eonju Lee, Yeungnam University, Republic of Korea
- AMS12 **Title: Influence of black phosphorus thin films deposited by inkjet printing process for optoelectronics**
Ho Young Jun, Yeungnam University, Republic of Korea
- AMS13 **Title: Improved electrochromic performance of tungsten-oxide electrode film deposited by vacuum cathodic arc plasma**
Sheng-Chuan Hsu, Institute of Nuclear Energy Research, Taiwan
- AMS14 **Title: Research of piezopolymer cells from polypropylene and mineral fillers for their application to sensors and harvesting energy**
Ewa Klimiec, Institute of Electron Technology, Poland
- AMS15 **Title: Durability of composite polyethylene electrets - a way of calculating the activation energy of depolarization processes.**
Grzegorz Kolaszczynski, Institute of Electron Technology, Poland

Panel Discussion
Awards and Closing Ceremony

Day 3 September 21, 2018

Meeting Room 1

Networking and B2B Meetings

Page 4

本次參加研討會主要展現本所電弧電漿鍍膜技術應用於電致變色膜的研發成果，發表之海報論文(編號 AMS13)題目為 Improved electrochromic performance of tungsten-oxide electrode film deposited by vacuum cathodic arc plasma。在 9/20 下午(見議程表)海報發表過程中，有澳洲學者 Mohammad S Islam 聽取電致變色的簡報，並提問其變色機制；另有台灣財團法人農業科技研究院的產業分析師提問電弧電漿在傳統產業多用於氮化物的硬膜製具，很少會應用於科技產業方面，我回答乃因為本所電弧電漿的製程改良將其微粒降低，故能鍍製出均勻的變色薄膜，讓提問者了解此技術獨特性。

三、心得

作者目前在核能研究所(以下簡稱本所)從事於節能技術相關研發工作，對於電弧電漿設備沉積變色電極薄膜技術已有一些成果表現，並期望能更了解目前世界上最新研發資訊，如新穎材料應用、綠色能源、環境科學、電化學技術之應用發展現況，故投稿參加 2018 年先進材料與奈米科技國際研討會(22nd ICAMN)。藉由參加該會議可收集綠色能源技術、新穎材料應用相關資訊，作為往後研究發展參考依據。

本屆研討會的舉辦地點在日本東京舉辦。會議內容以演講為主，少數則以海報呈現。會議現場主要分為兩個演講廳。早上先由大會安排大型會議廳，並由兩個 **Keynote Speaker** 依序分時段進行專題演講並研析材料應用市場。在下午場次分成兩個會議廳同時進行生醫科技及新穎材料應用發表研究成果，由在場學者之交流互動中得到相關知識以提昇研究質與量。以下為氫儲能元件、太陽能電池元件、與奈米材料應用等三重要論文的摘要說明。

(一) Effect of Nb₂O₅/ Ni catalysis on the kinetics behavior of MgH₂ solid-hydrogen storage system

講者(Mohammad Banyan)說明氫氣被認為是一種新的且乾淨的新能源選項之一，在已經發現的金屬及合金貯氫材料中，Mg 及其合金是最具希望的貯氫材料，但 Mg 及其合金的氫化物因具有高生成焓，故無法投入實際應用。此研究探討以 8 wt.% 的 Nb₂O₅/2 wt.% 的 Ni 混和物粉末當催化劑來降低 Mg 基合金氫化物的生成焓，提高其吸放氫動力學性能，使其滿足燃料電池的應用要求。講者介紹氫能源經濟(Hydrogen Economy)主要以氫能源生產(production)、配送(Transportation)及貯存(Storage)等三個體系來陳述整體技術經濟範圍，如圖 2。介紹氫能源的儲存方式可分為氣體、液體、固體或化合物，如圖 3。



圖 2 氫能源經濟

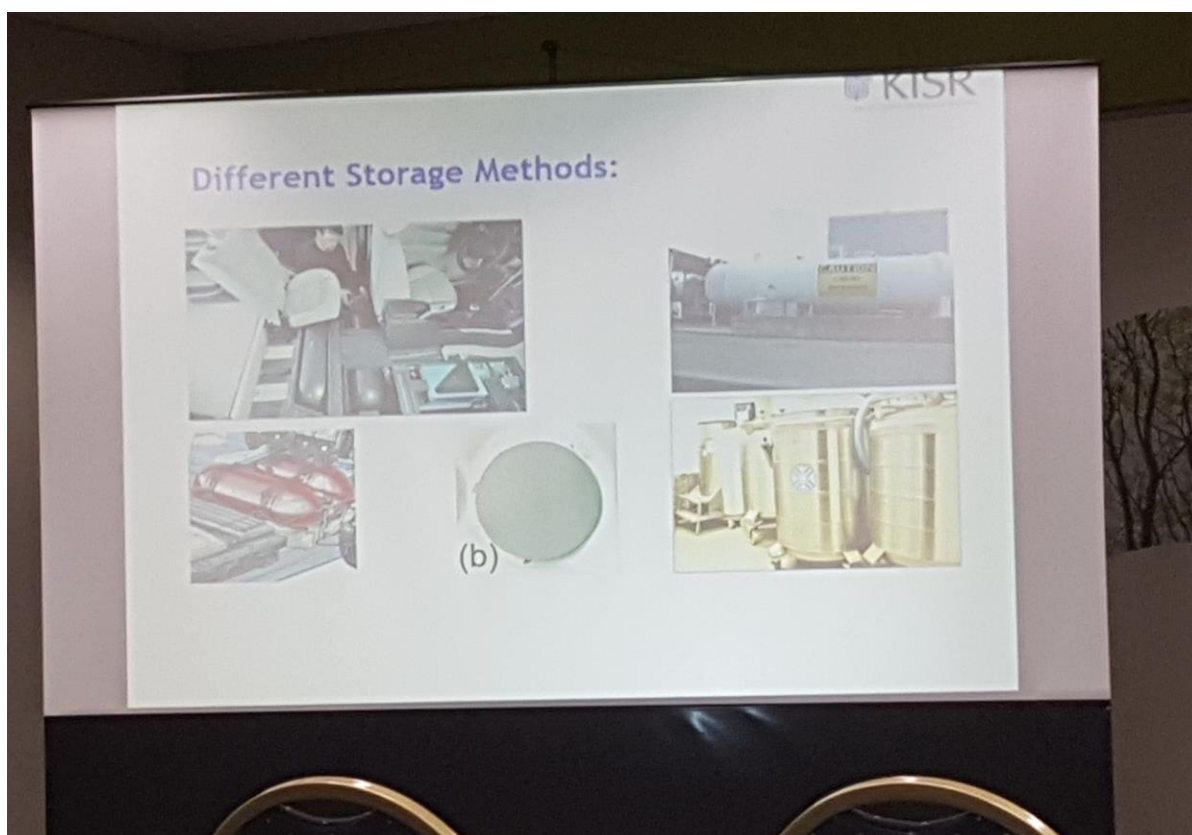


圖 3 氫能源的儲存方式

貯氫系統需考慮到安全性及成本效益後，才能廣泛運用於能源使用，故在固態貯氫中以金屬氫化合物為主，如圖 4。

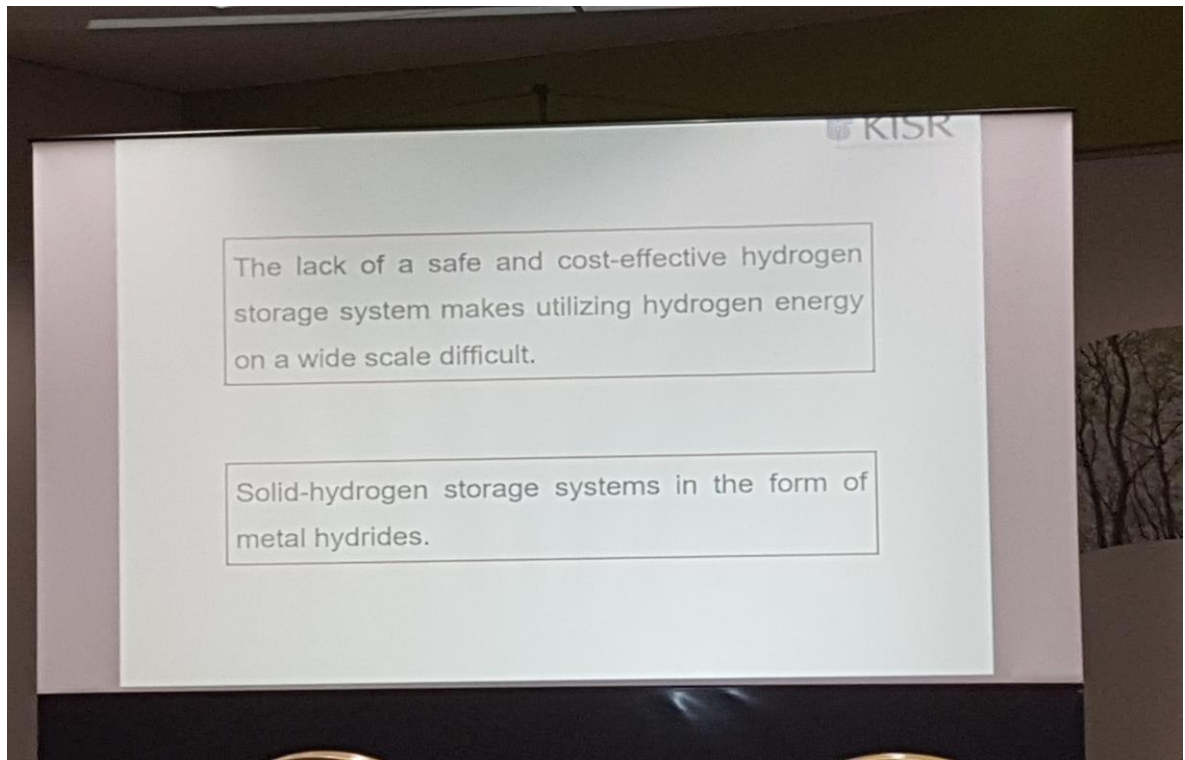


圖 4 固態貯氫的貯氫系統

MgH₂(紅圈標示)具有高密度(>1 g.cm⁻³)的貯氫能力，如圖 5。

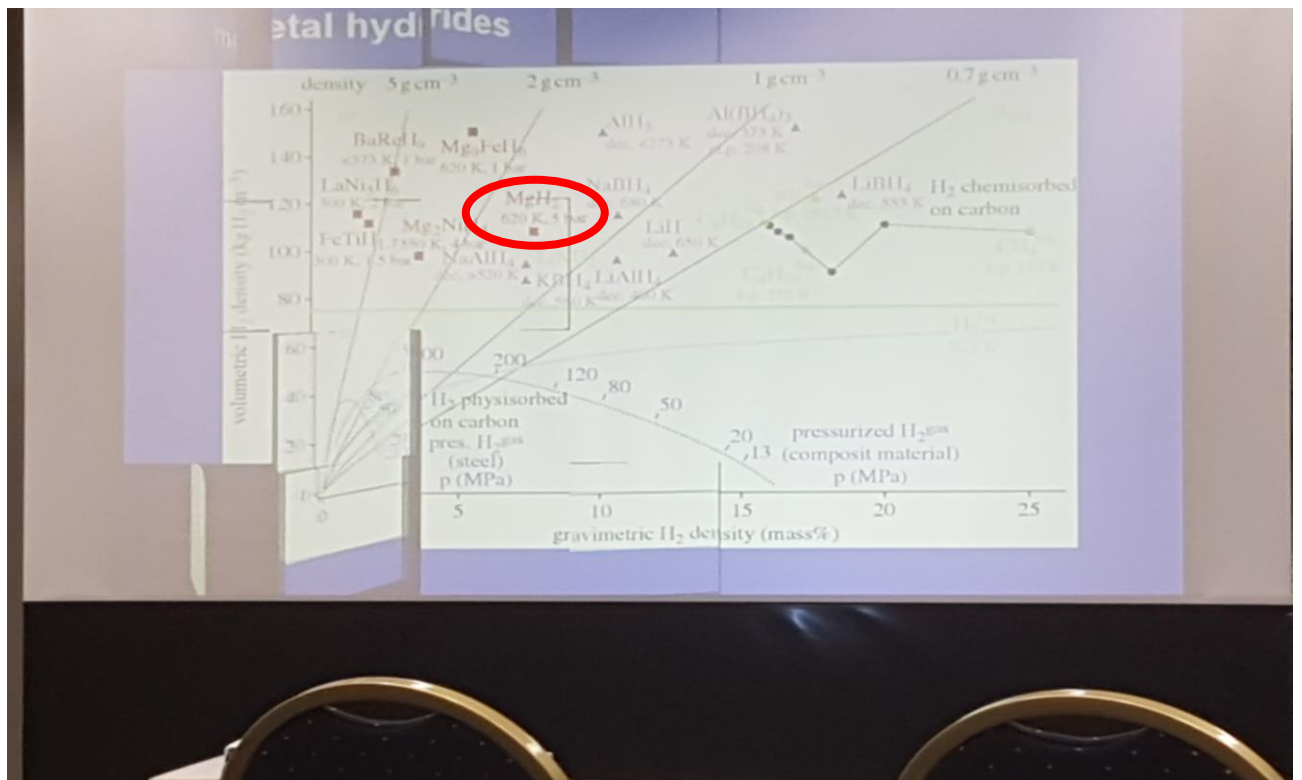


圖 5 MgH₂的貯氫體密度

固態貯氫系統的元素鎂優點有便宜、重量輕與化合物熱穩定，如圖 6。

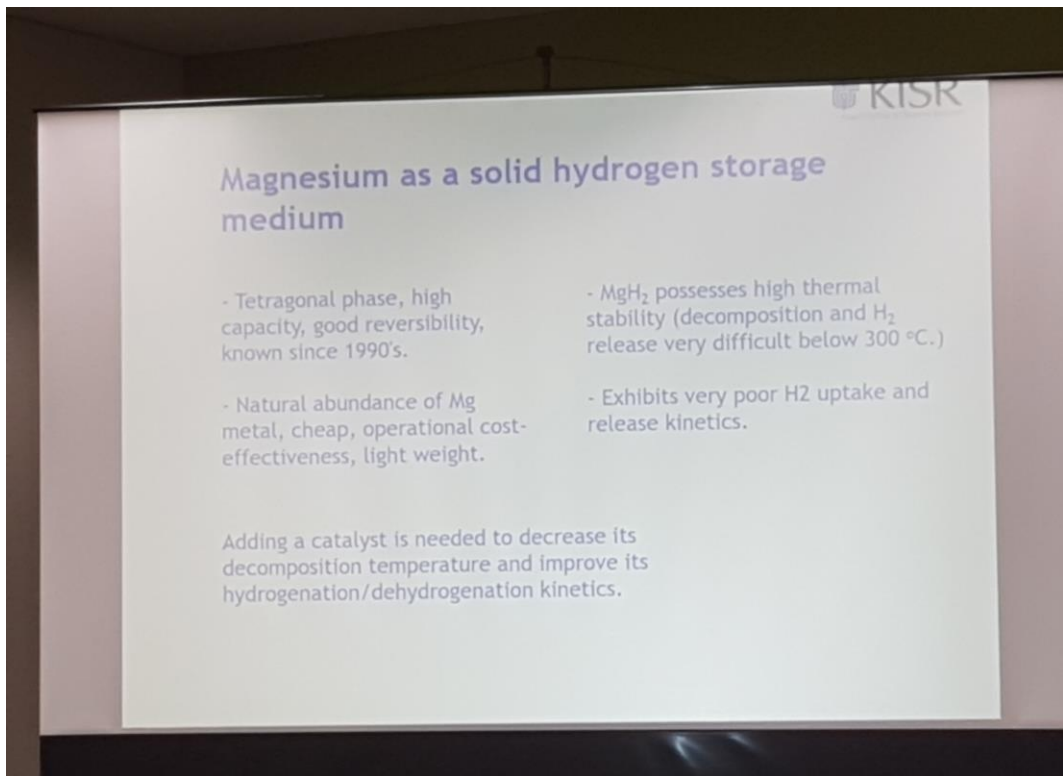


圖 6 固態貯氫材料鎂優點

固態貯氫系統的 Nb_2O_5 / Ni 催化劑優點有加快氫的吸脫、長可逆循環週期與低溫反應，如圖 7。

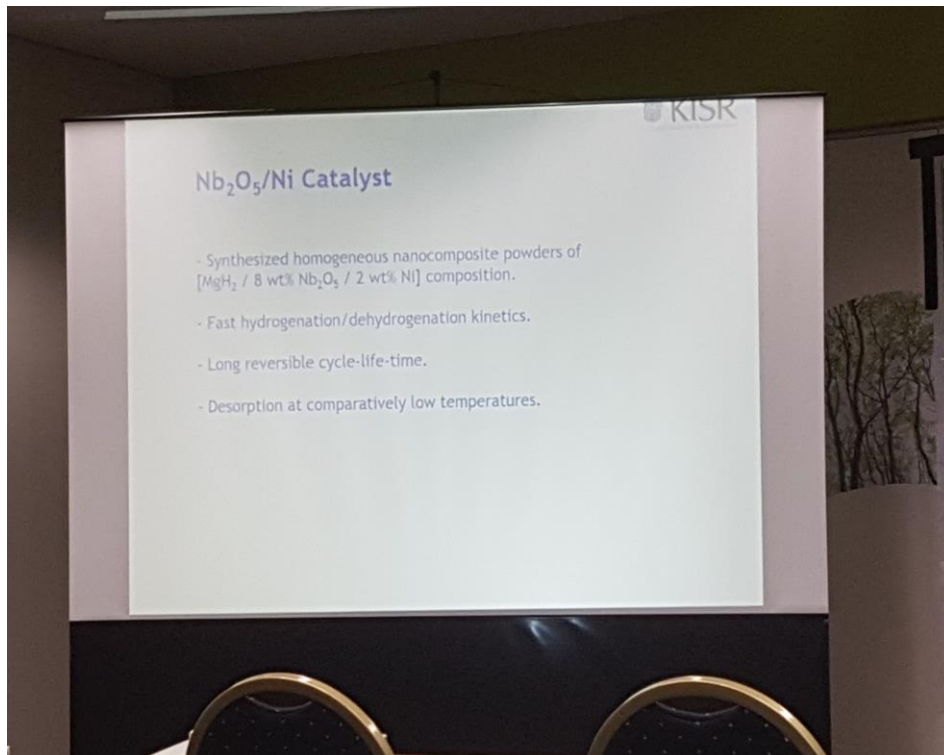


圖 7 Nb_2O_5 / Ni 催化劑優點

貯氫固態材料的 MgH_2 粉末製作，如圖 8。

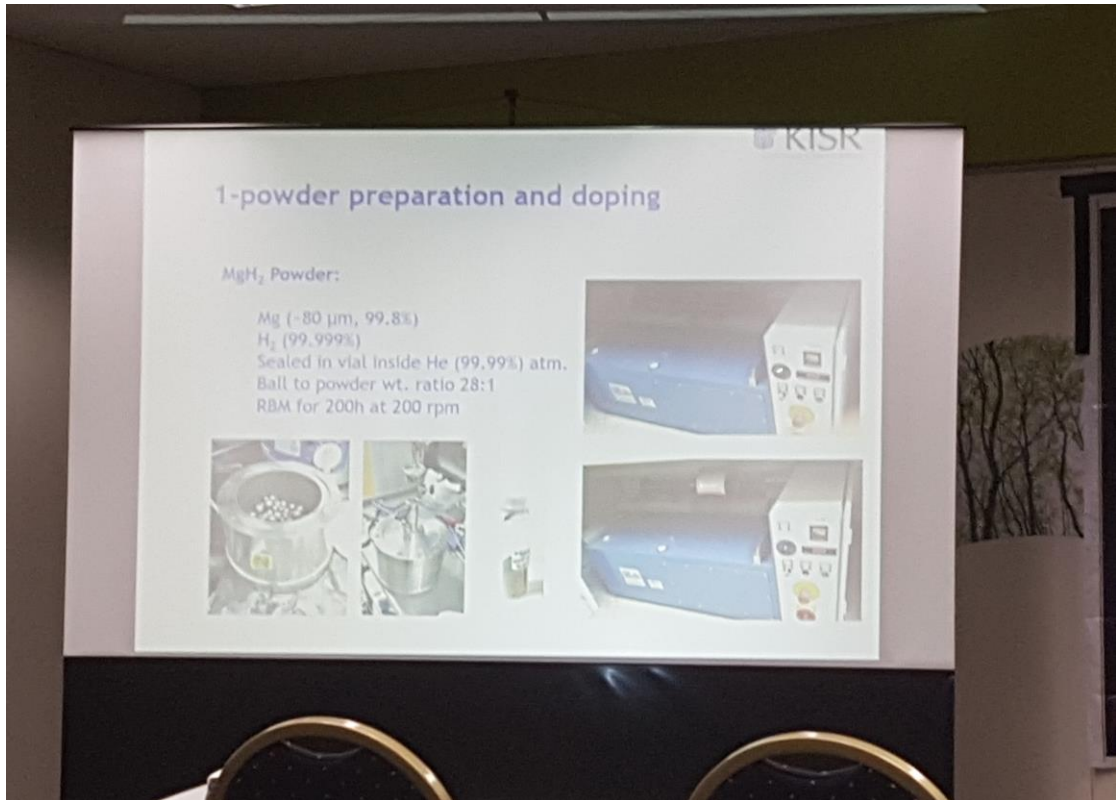


圖 8 MgH_2 粉末製作

Nb_2O_5 / Ni 催化劑的摻雜，如圖 9。

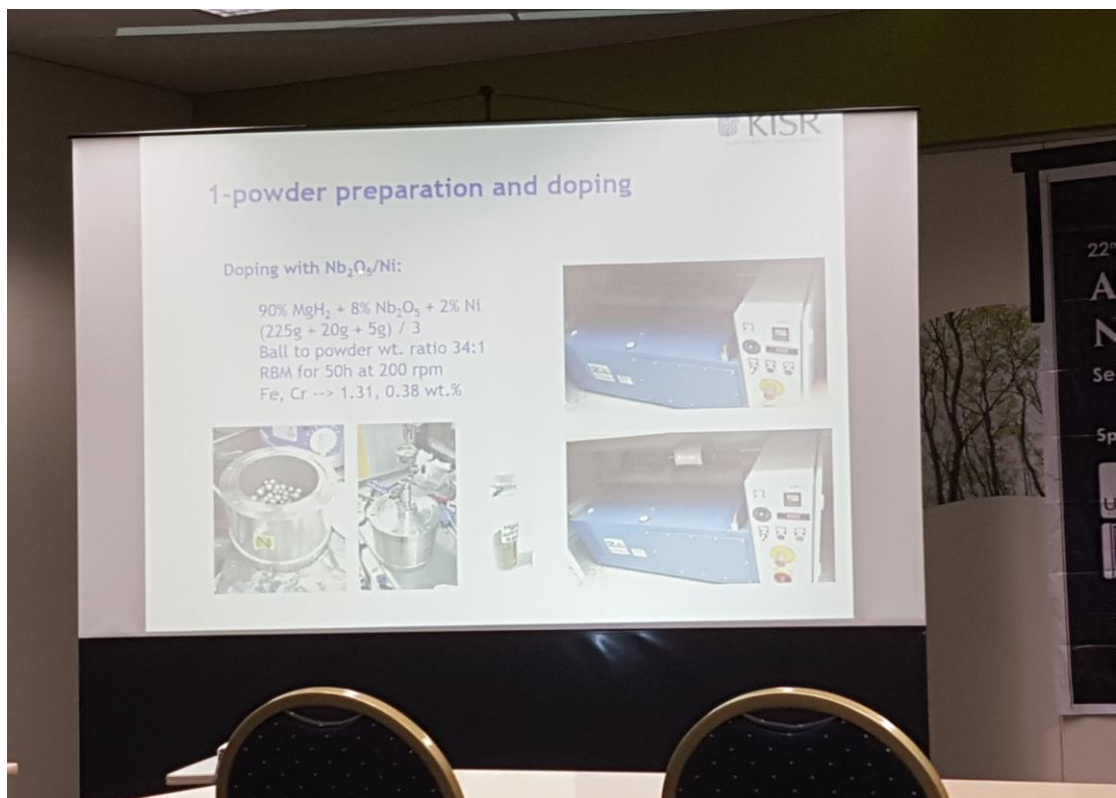


圖 9 催化劑的摻雜

MgH₂ 的 XRD 繞射圖，如圖 10，顯示已有晶相。

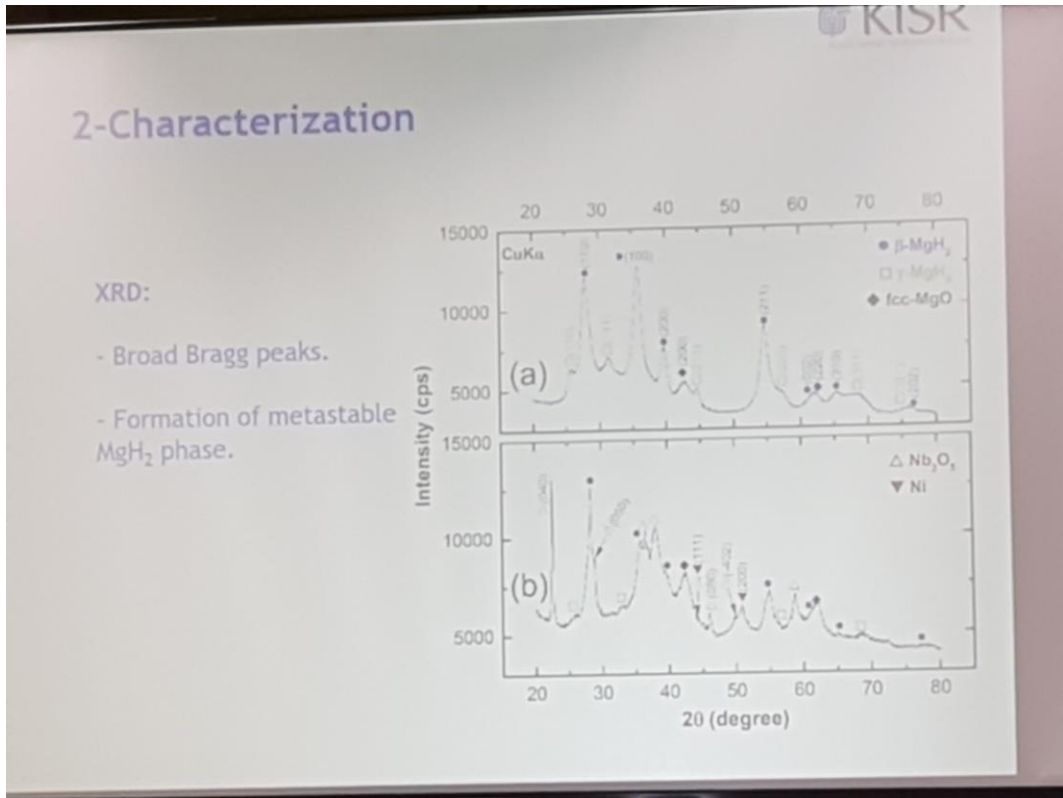


圖 10 MgH₂ 的 XRD 繞射圖

SEM 觀察表面形貌及晶粒大小是 17.3 nm，如圖 11。

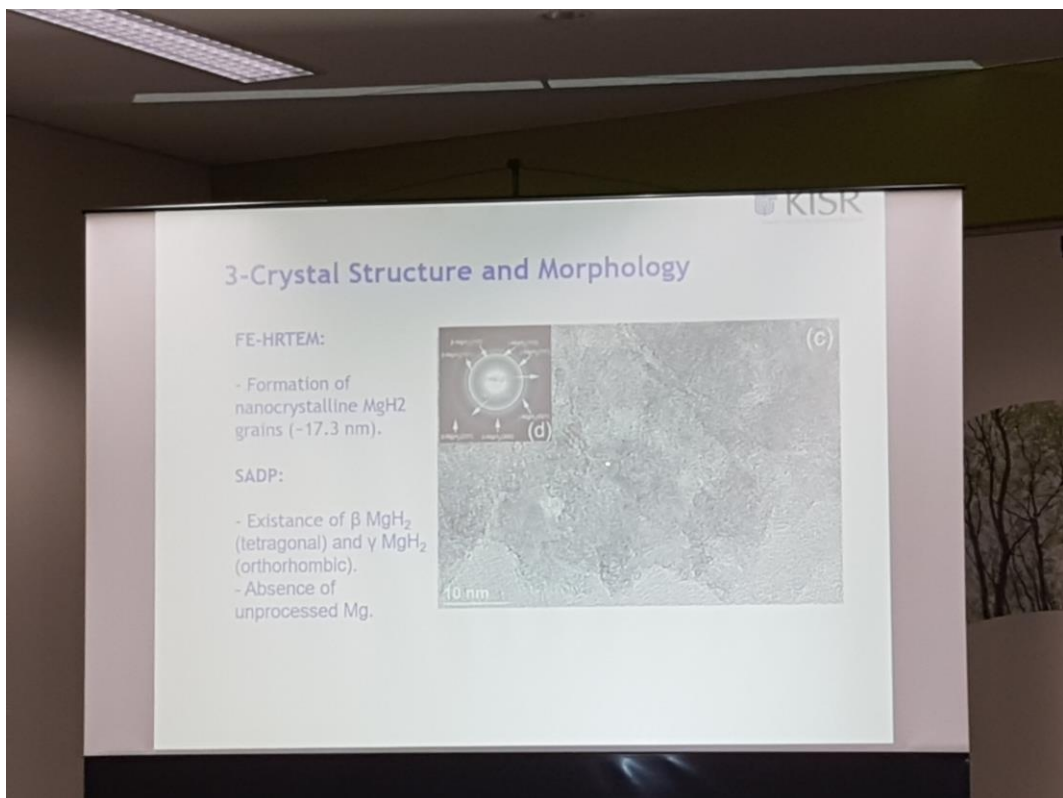


圖 11 MgH₂ 的 SEM 表面形貌及晶粒大小

摻雜的 $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{Ni}$ 催化劑均勻的分布在多孔隙表面結構，如圖 12。

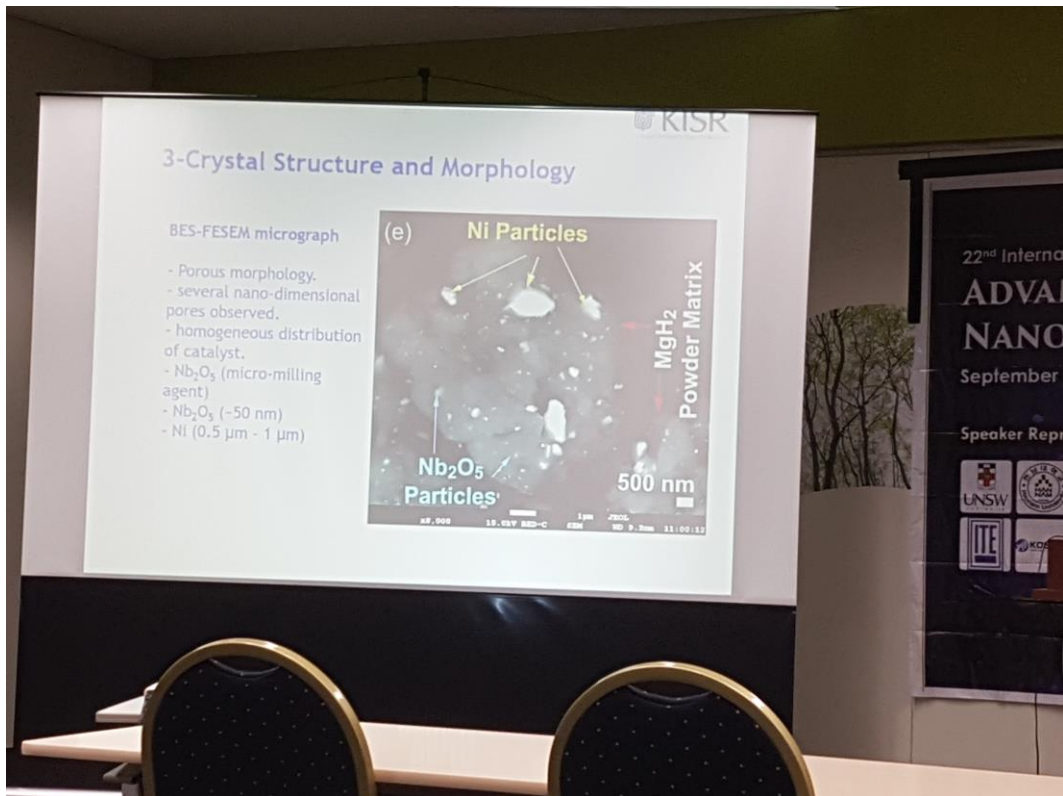


圖 12 $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{Ni}$ 催化劑的 SEM 表面形貌及晶粒大小

應用於燃料電池能提供 18 分鐘充電，如圖 13。



圖 13 應用於燃料電池

結論，Mg 金屬的貯氫量大、能量密度高，且資源豐富，價格低廉，但反應溫度高，動力學性能差，通過 Nb₂O₅/ Ni 催化劑的參與，可顯著改善吸放氫的熱力學和動力學性質，故成為重要研究方向及無限商機潛力。

(二) Morphology control for nano phase separation structures and application to electronic devices

講者(Prof. Takehito Kato)，如圖 14。太陽能發電是一種新興的可再生能源，其資源豐富，且無需運輸，對環境污染低，並為人類創造了一種新的生活形態，使社會以及人類進入一個節約能源減少污染的時代，故太陽能電池現今成為太陽光能量捕捉的優先選項之一，但其能量轉換效率偏低，需從光電材料改善。

此研究探討以有機塊材光敏化層為探討重點，當光子入射光敏化層時會產生電子電洞對，並藉由電極將它們收集起來產生電能，但電洞或電子的擴散長度約 10 奈米，而光敏化層卻有幾百奈米，使的短路電流數值偏低，故利用奈米相分離結構來克服此問題。



圖 14 講者 Prof. Takehito Kato

介紹環境能量轉換元件，包括太陽能電池與熱電元件，如圖 15。

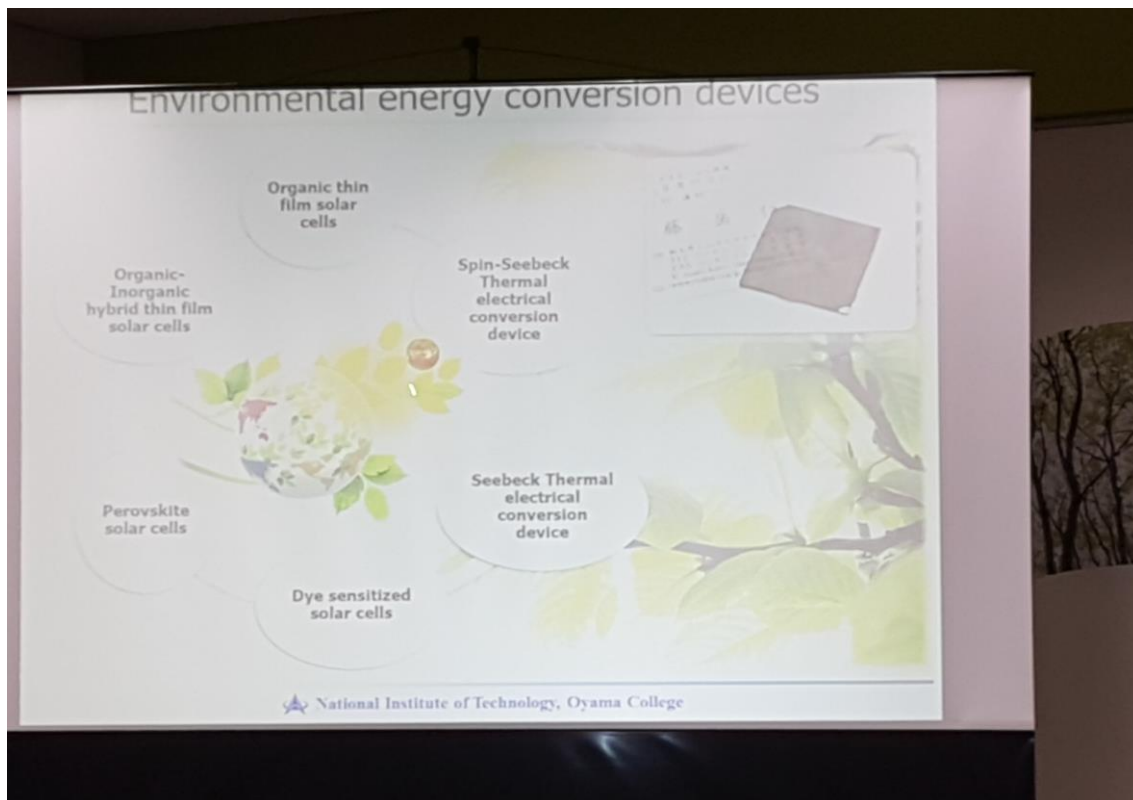


圖 15 環境能量轉換元件

說明太陽光花費一小時到達地球的能量等同於人們一整年花費的能源，如圖 16。

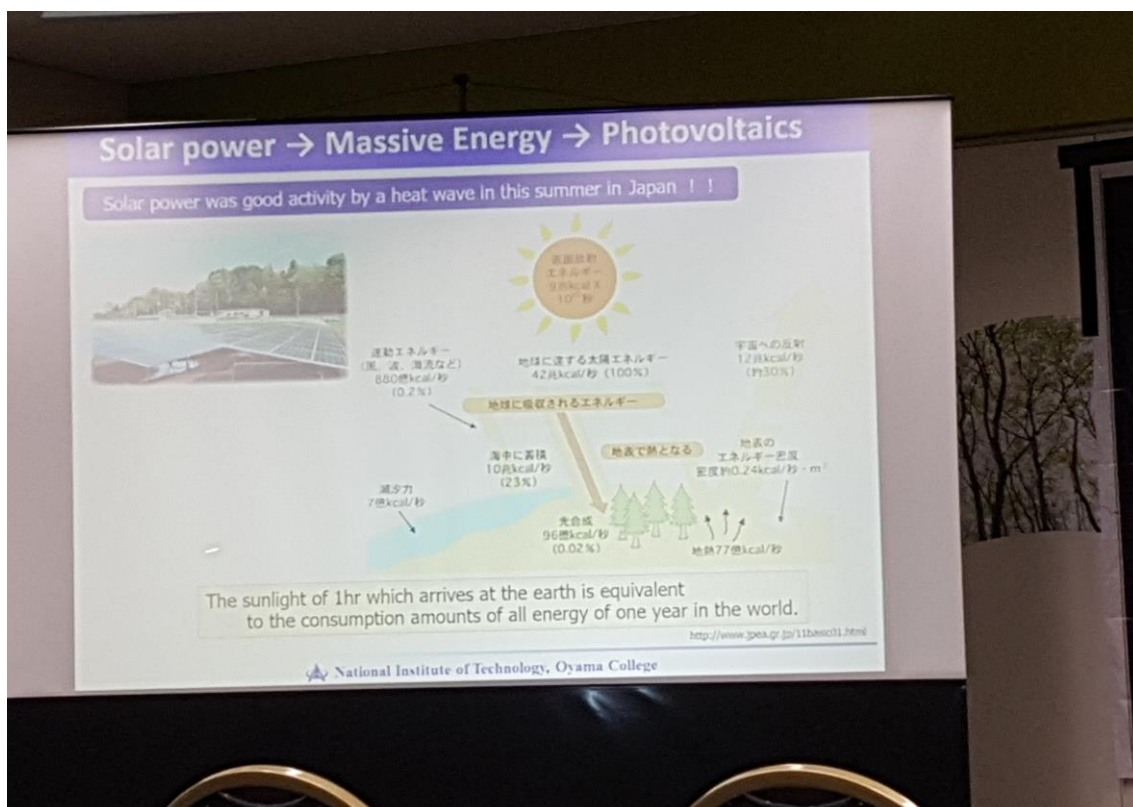


圖 16 太陽光等效總能

介紹太陽能電池的分類(有機與無機)，和要求其特性為可撓與透光，如圖 17。

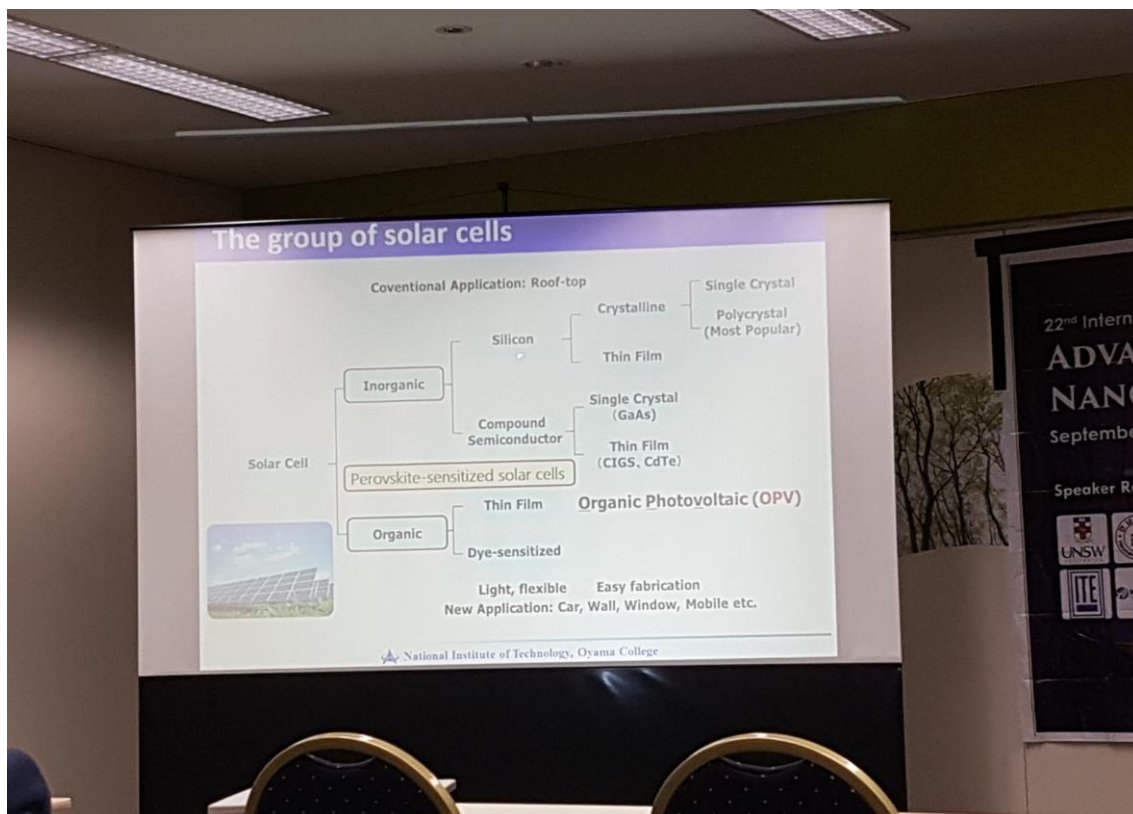


圖 17 太陽能電池分類

有機薄膜太陽電池的結構，其中敏化層分為雙層或塊材異質 P-N 界面，如圖 18。

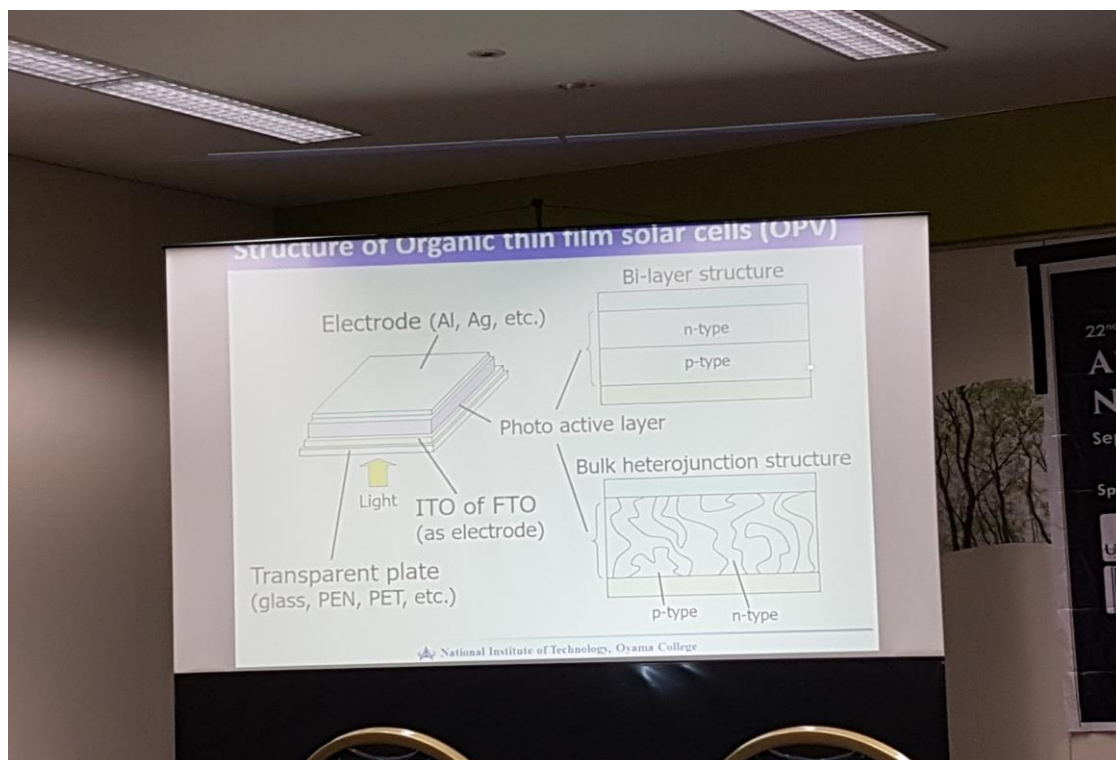


圖 18 有機薄膜太陽電池的結構

P3HT(P 型溶質)與 C60PCBM T(N 型溶質)混入溶劑製作塊材異質敏化層，如圖 19。



圖 19 敏化層製作

各種 P 型溶質與 N 型溶質化合物，如圖 20。

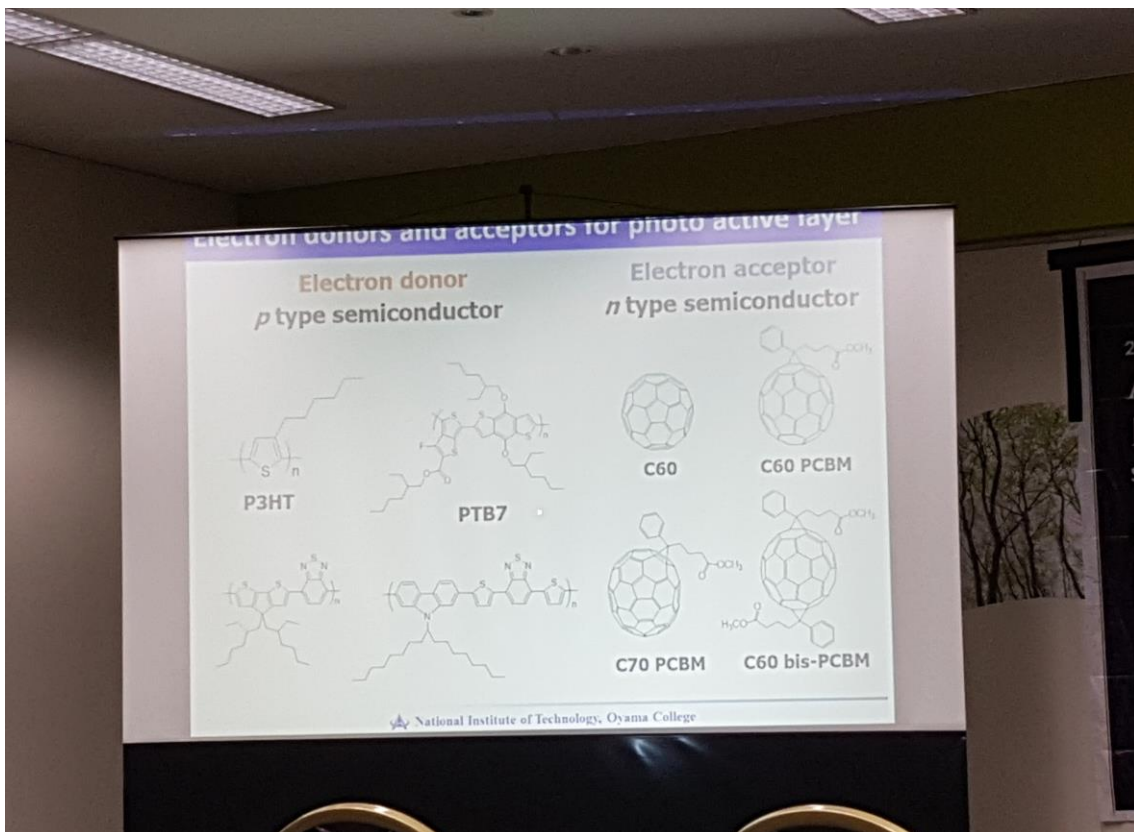


圖 20 相對高度與敏感度

相分離結構可產生很多 P-N 接面與電極連續性，進而改善短路電流，如圖 21。

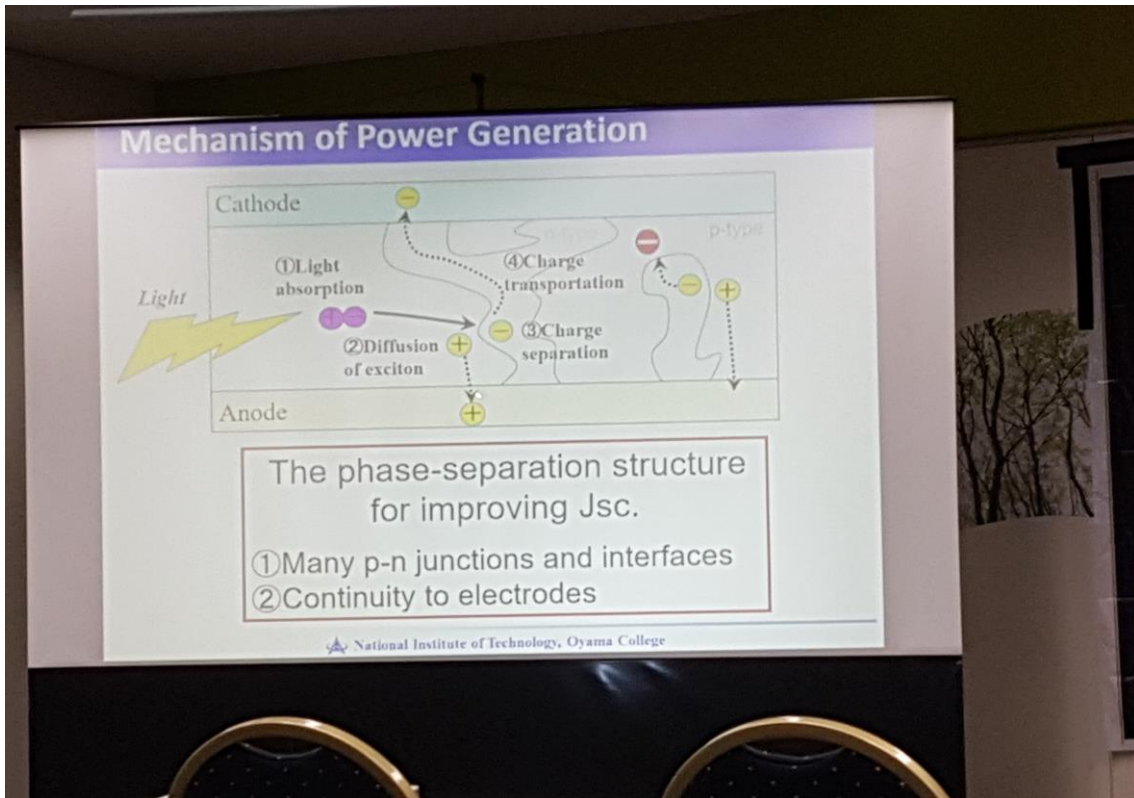


圖 21 能量產生機制

實驗結果，適當的相分離結構能使電極有連續性及高數值的短路電流，如圖 22、23。藉尋找溶解度參數去得到適當的相分離結構跟最佳化短路電流，如圖 24、25、26、27。

The Relation between J_{sc} (current density) and Phase Separation structure

Phase Separation	Coarse	Medium	Fine
Continuity	continuous	continuous	isolated
Interfacial length	Low	Medium	High
J_{sc}	Low	High	Low

National Institute of Technology, Oyama College

圖 22 相分離結構與短路電流關係

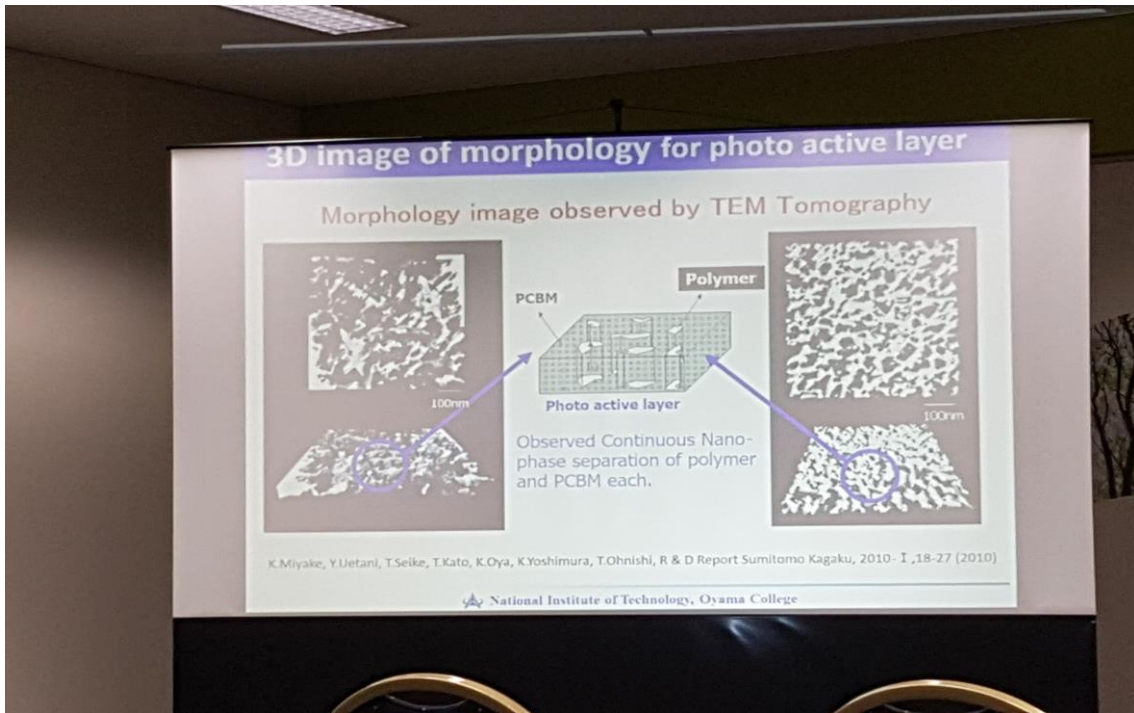


圖 23PCBM 均勻的相分離結構

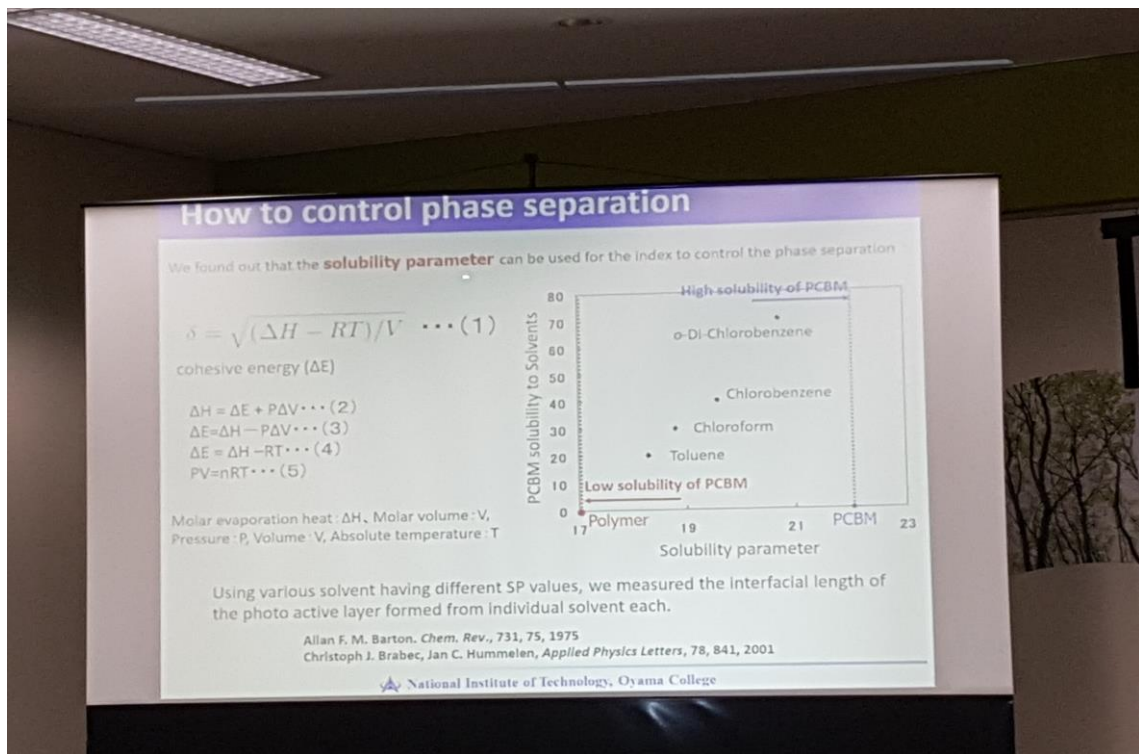


圖 24 溶解度參數

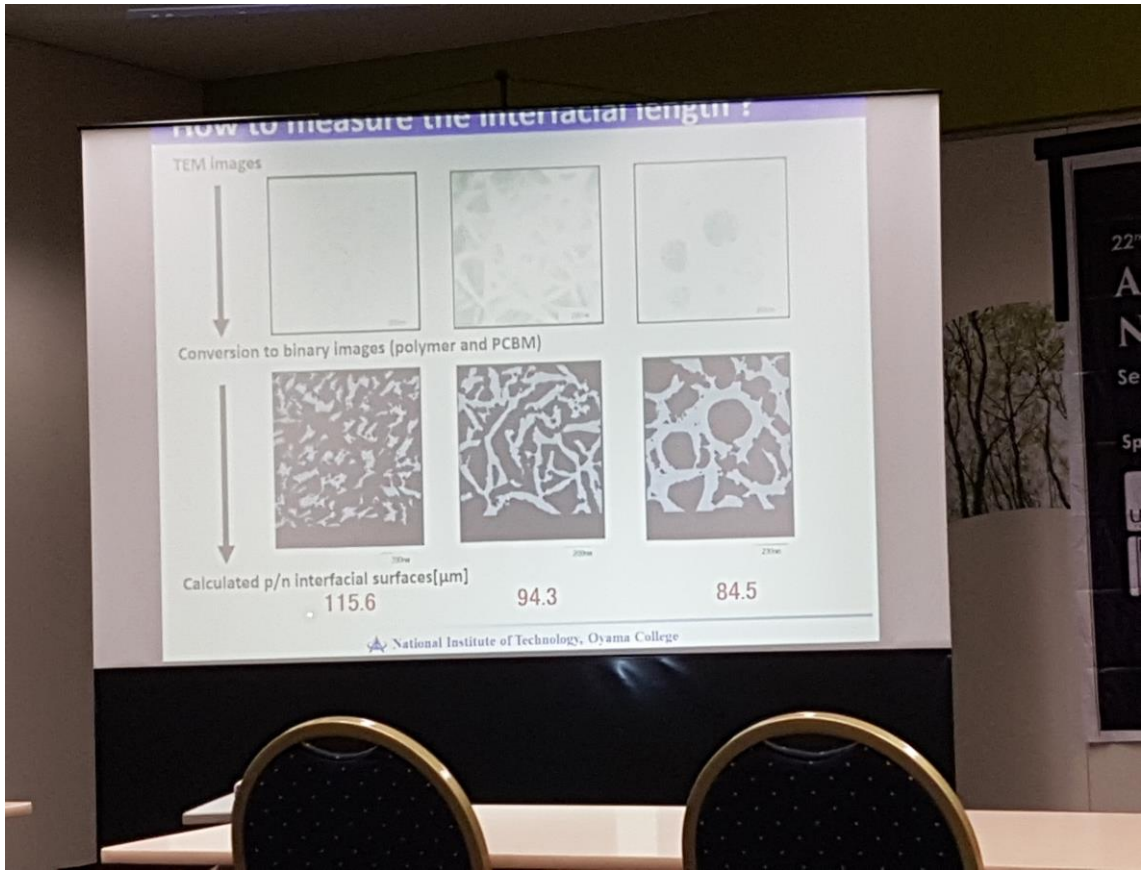


圖 25 TEM 照片中的介面長度

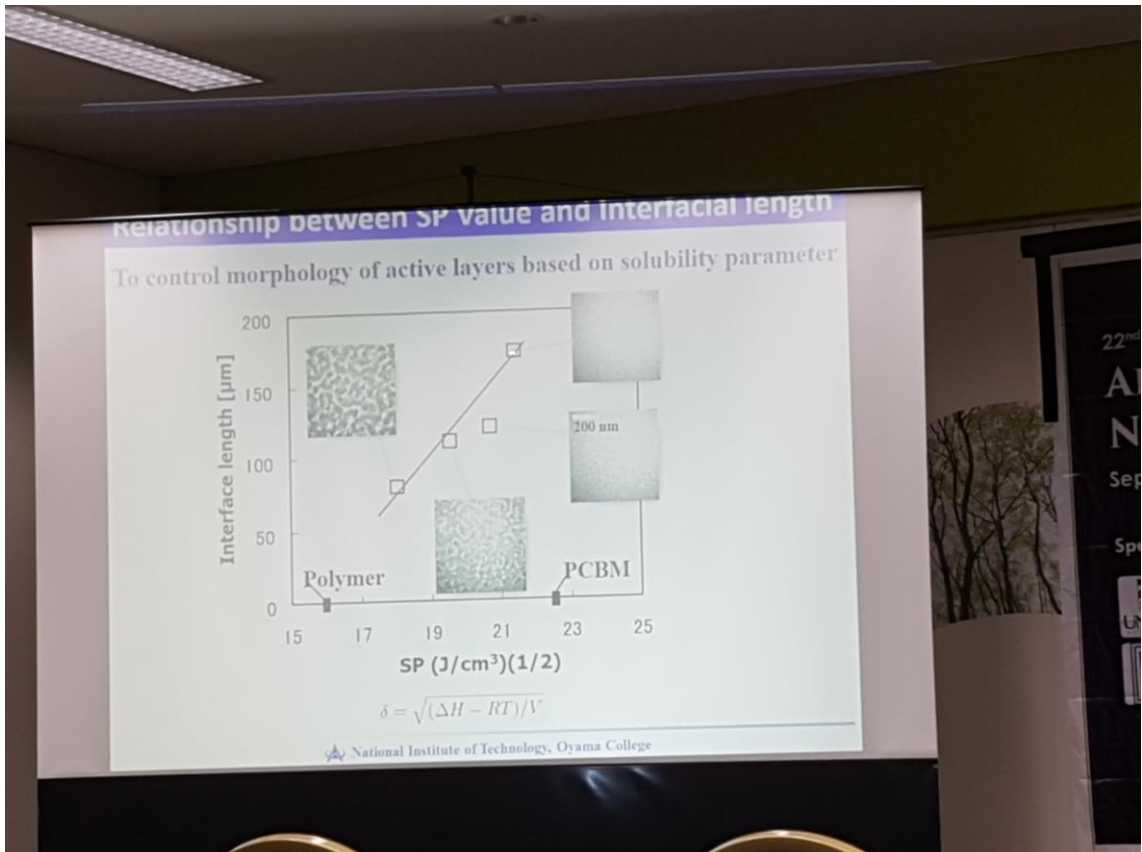


圖 26 溶解度參數與介面長度關係

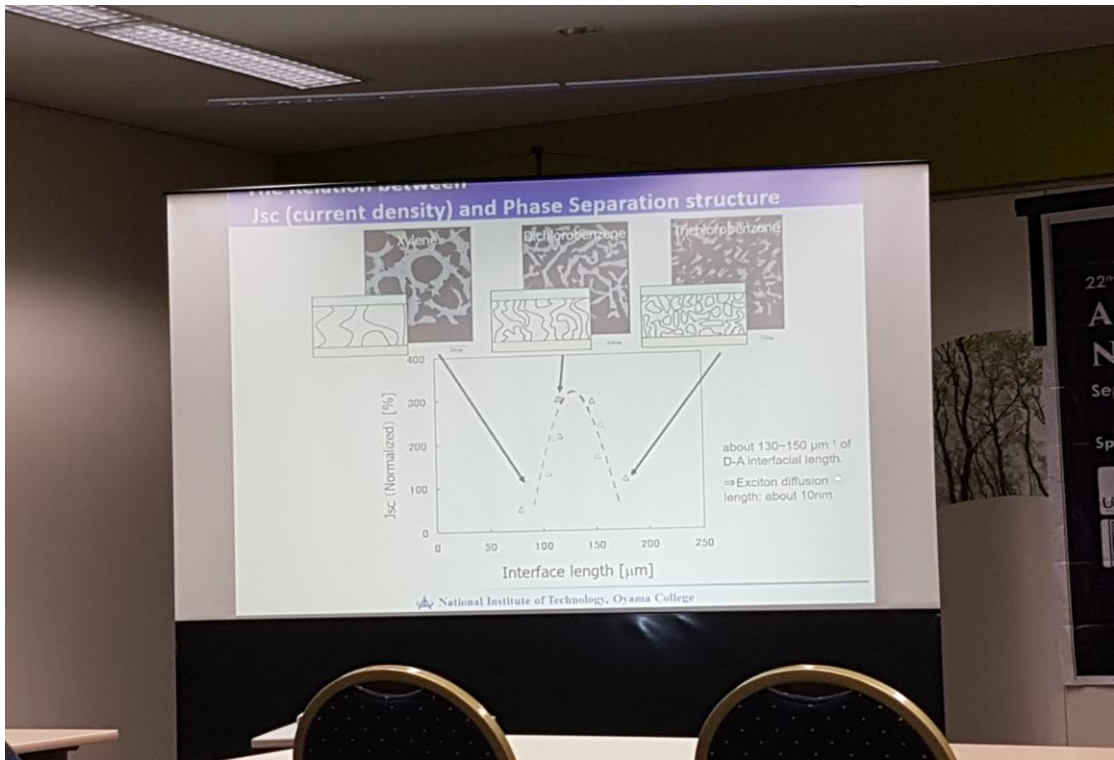


圖 27 短路電流與相分離結構關係

結論，控制相分離結構能有效提高有機塊材異質界面太陽能電池，如圖 28。



圖 28 結論

(三) Nanomaterials in polymer composites for applications from aerospace and corrosion protection to energy storage

講者(Dr. Mohammad S. Islam)，如圖 29。奈米固體材料的結構與常規材料相比發生了很大變化，顆粒組元細小至奈米數量級，界面組元大幅度增加，可使材料的強度，韌性和超塑性等力學性能大為提高，並對材料的熱學，光學，磁學，電學等性能產生重要的影響。

此主題探討奈米材料應用於航太科技、腐蝕保護及能量儲存。充分顯示出奈米材料在世紀之交材料科學中的舉足輕重地位。神通廣大的奈米材料其誘人的應用前景，促使人們對這一嶄新的材料科學領域和全新的研究對象努力探索，擴大其應用，使它為人類帶來更多的利益。

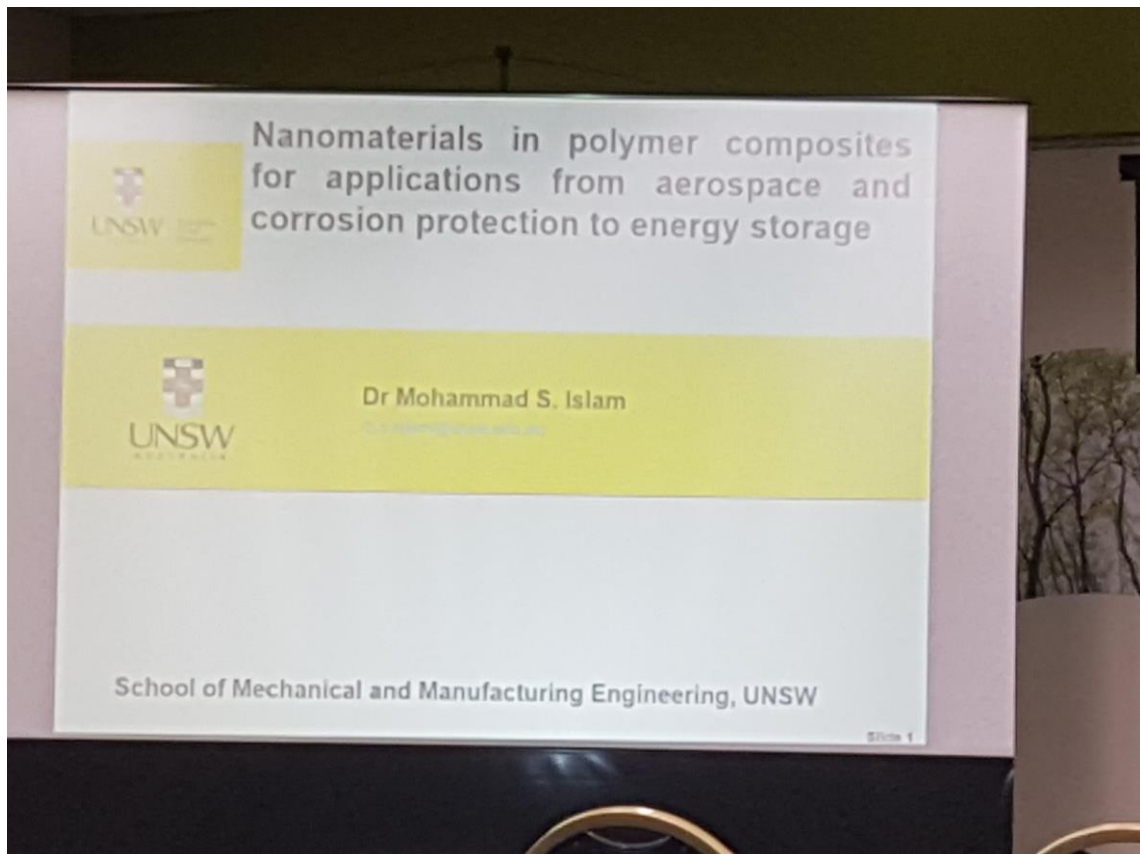


圖 29 本演講題目與講者(Dr. Mohammad S. Islam)

大綱有航太科技、腐蝕保護及能量儲存三部份，如圖 30。

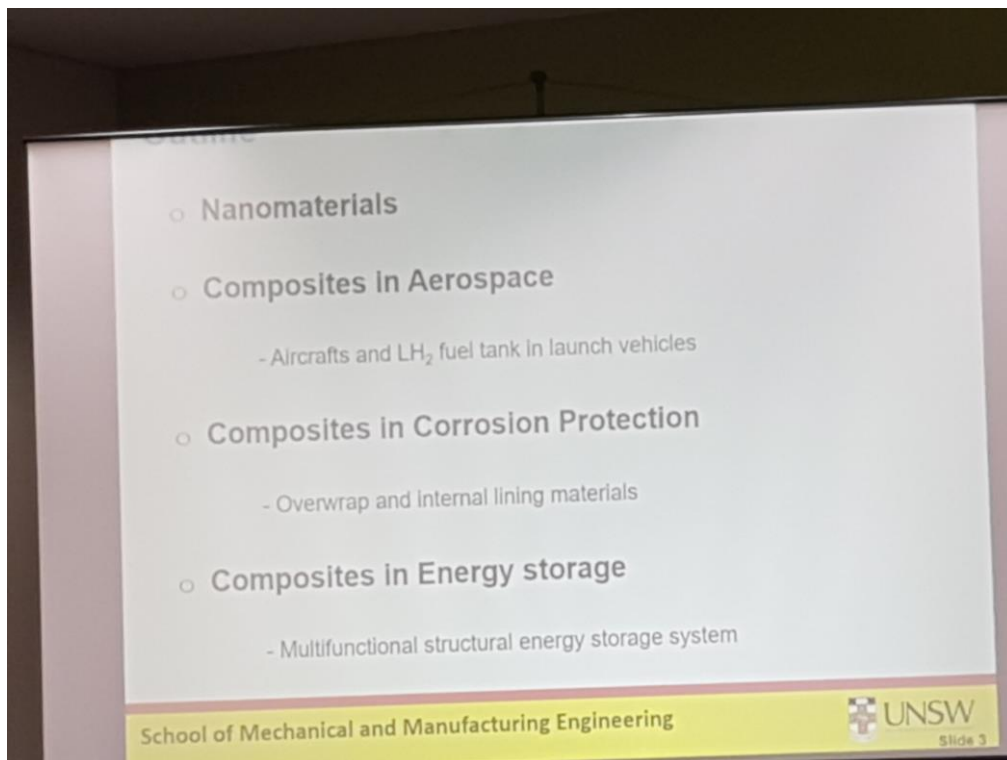


圖 30 大綱

奈米材料優點有化學與機械特性改善，增強熱穩定與減少滲透性，特有光、磁、電、催化劑、熱等特性，缺點有貴、健康風險等，如圖 31。

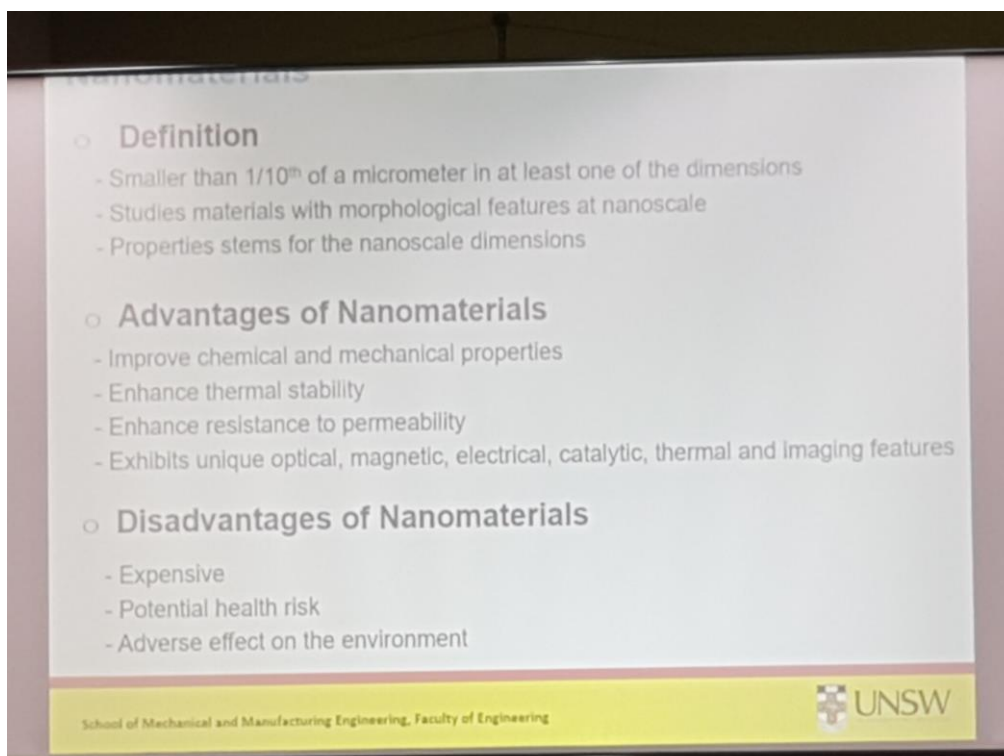


圖 31 奈米材料定義與優缺點

奈米材料應用包括航空、防腐、電池、偵測器、絕緣體、晶片、機械、生醫等，如

圖 32。

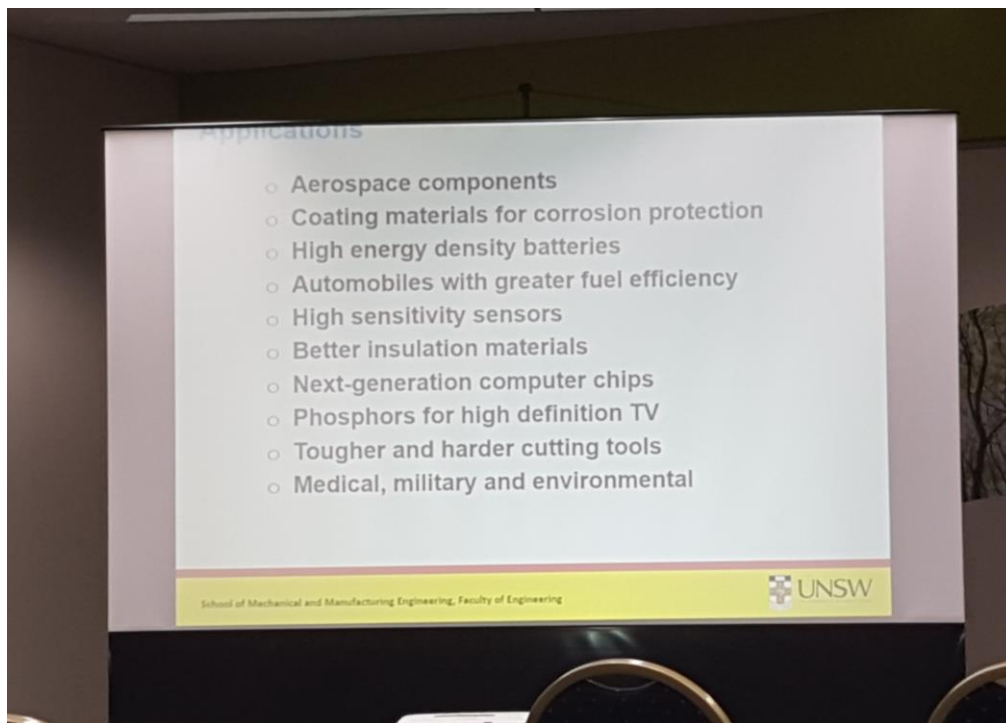


圖 32 奈米材料應用

奈米材料製作可分為從塊材研磨到奈米微粒或從分子聚合到奈米微粒兩種，如圖 33。

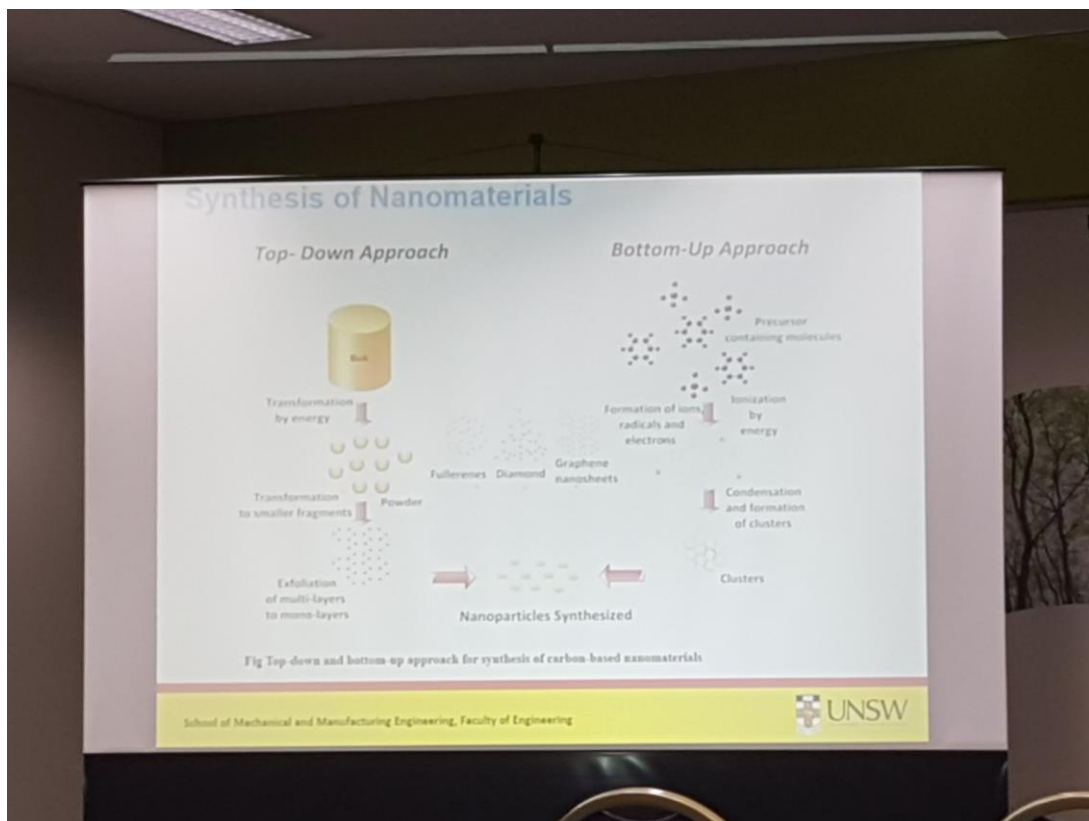


圖 33 奈米材料製作

奈米材料製作法可分為化學氣相沉積(CVD)，如圖 34；熱解，如圖 35；微波加熱，如圖 36。

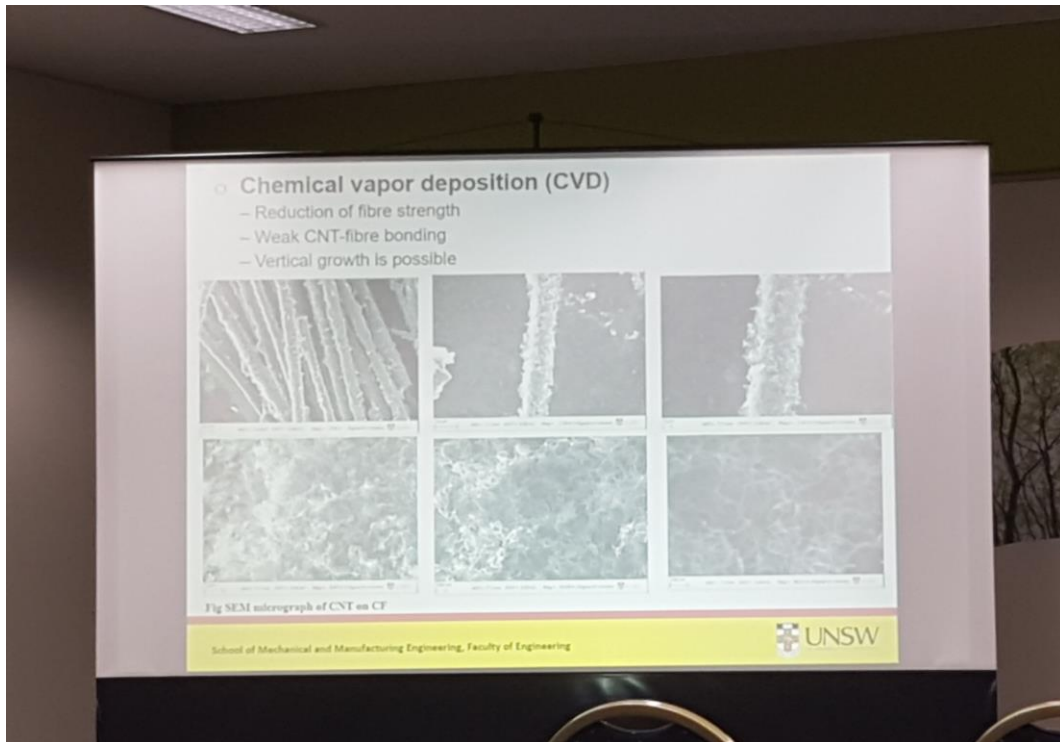


圖 34 化學氣相沉積



圖 35 熱解

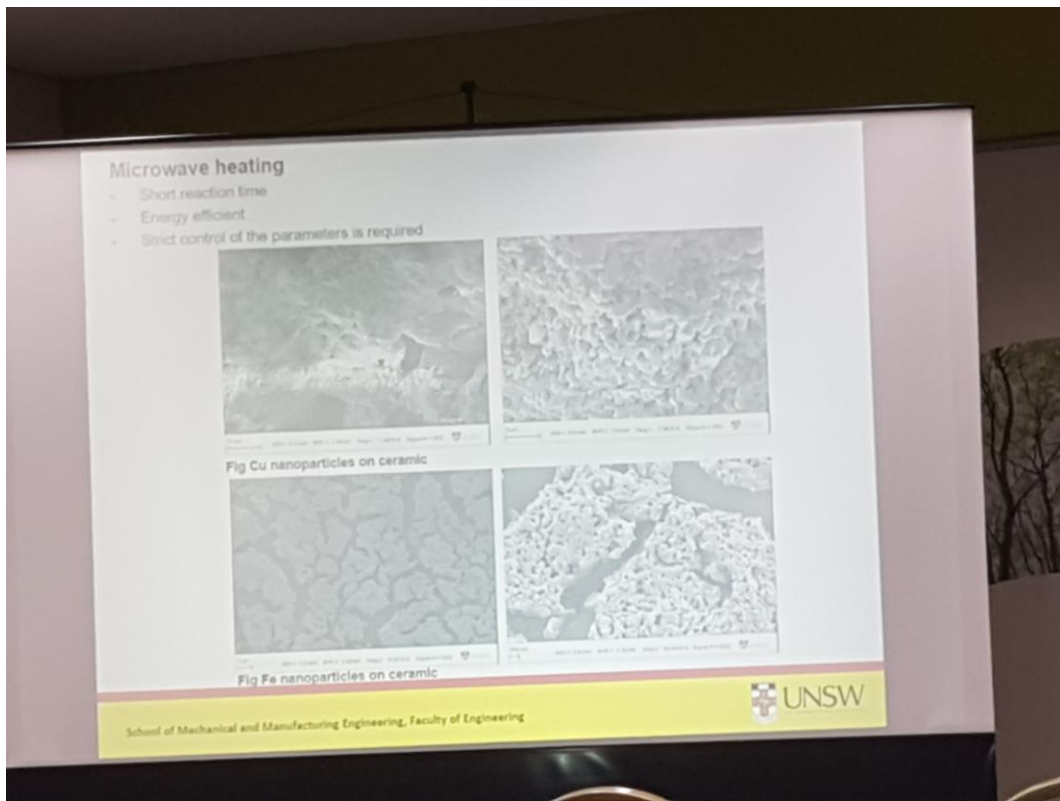


圖 36 微波加熱

在航太科技應用方面，利用 50% 混和奈米材料可減少重量 20%，如圖 37。

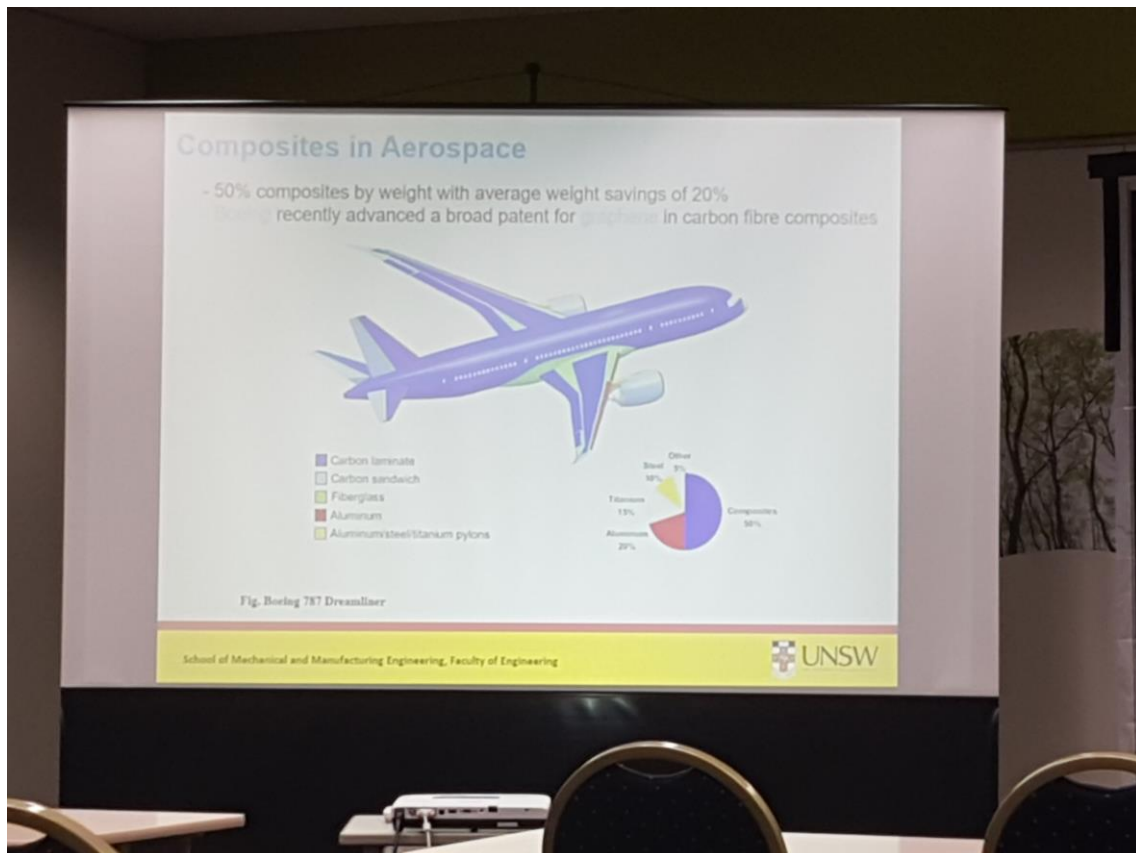


圖 37 航太科技應用

在低溫化學嫁接技術，可增強奈米碳管間的結合，如圖 38。



圖 38 低溫化學嫁接

在拉伸與剪應力測試上，加入奈米碳管的碳纖維有較佳表現，如圖 39。

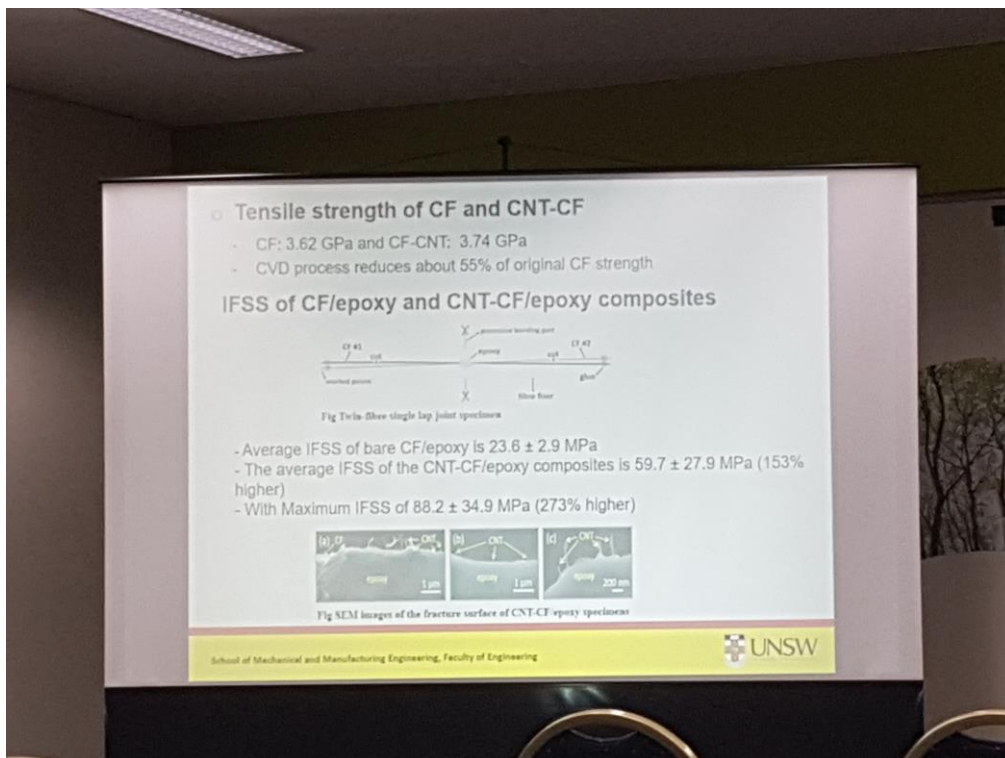


圖 39 有無奈米碳管混和物的機械性能比較

在運載火箭方面，能做到重覆使用，如圖 40。與燃料槽輕量化設計，如圖 41。

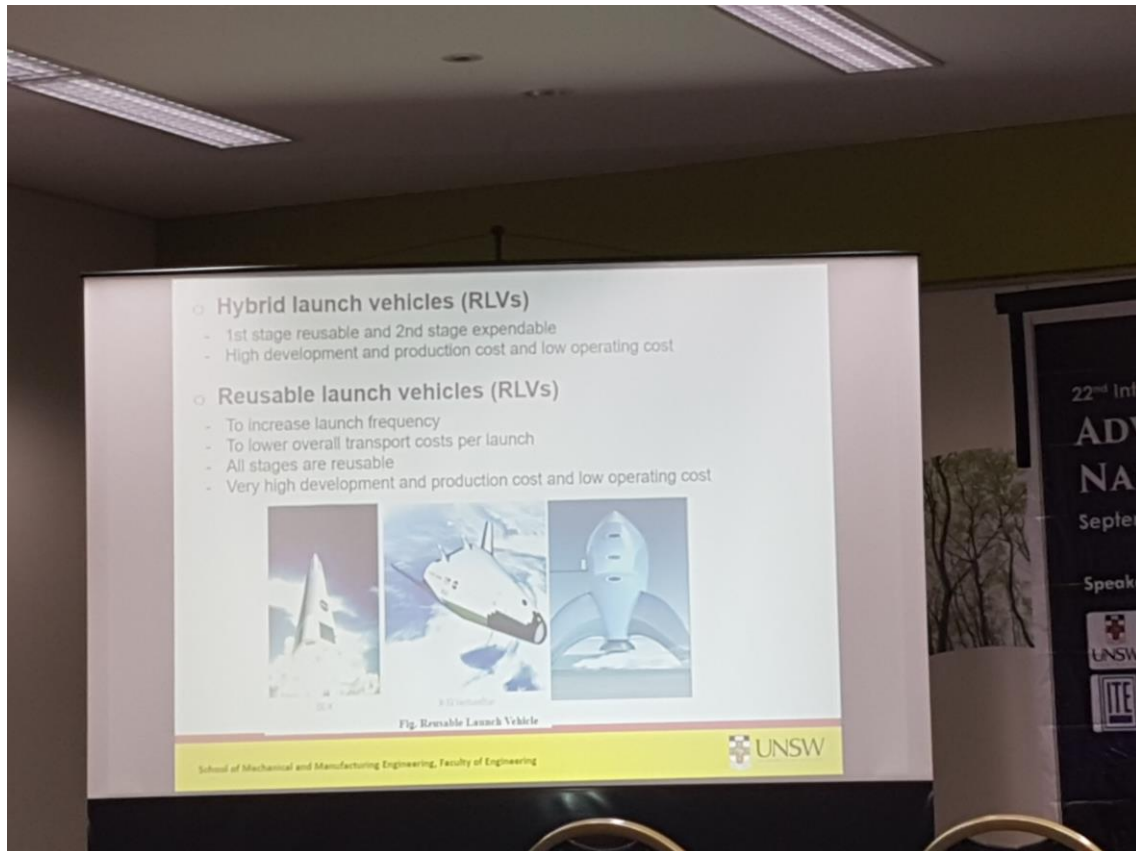


圖 40 運載火箭

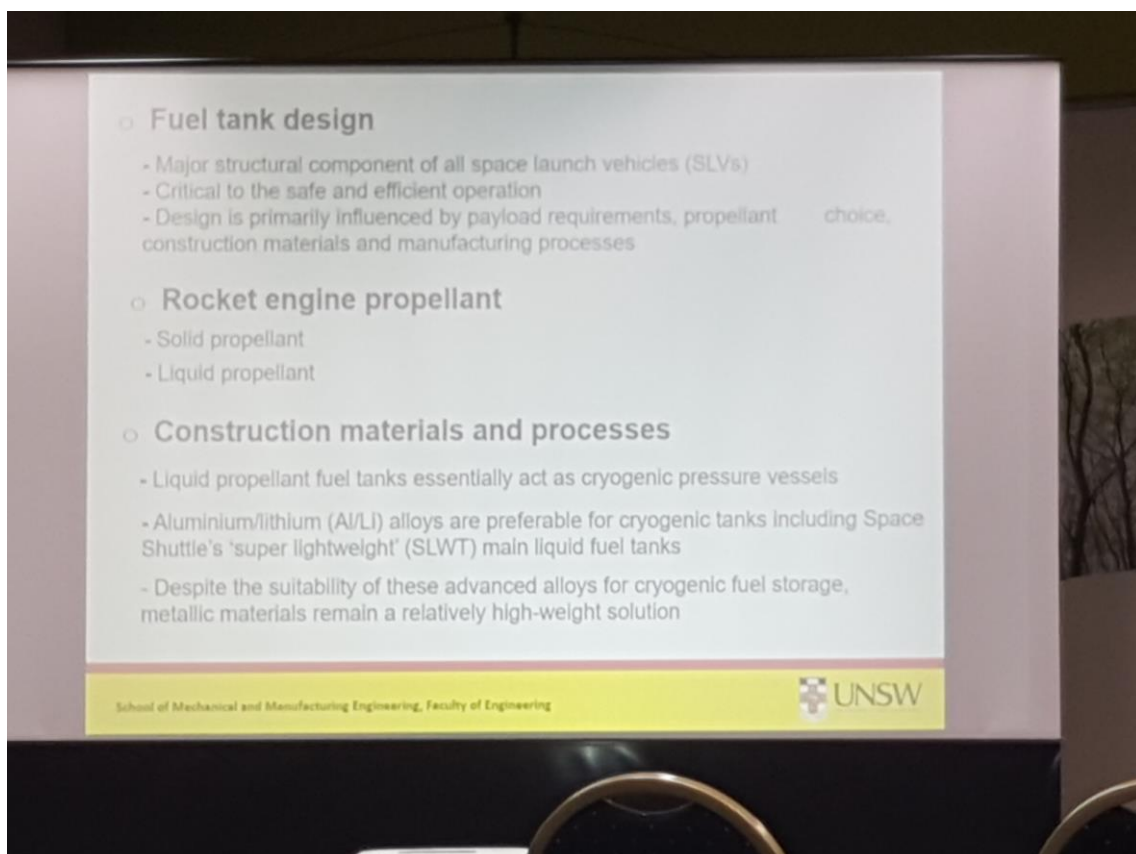


圖 41 燃料槽設計

在傳統防腐方面，將腐蝕部份替換或套管焊接包覆，現今利用 fiber reinforced plastic (FRP)材料修復將比傳統修復便宜 73%且安全，如圖 42、43。

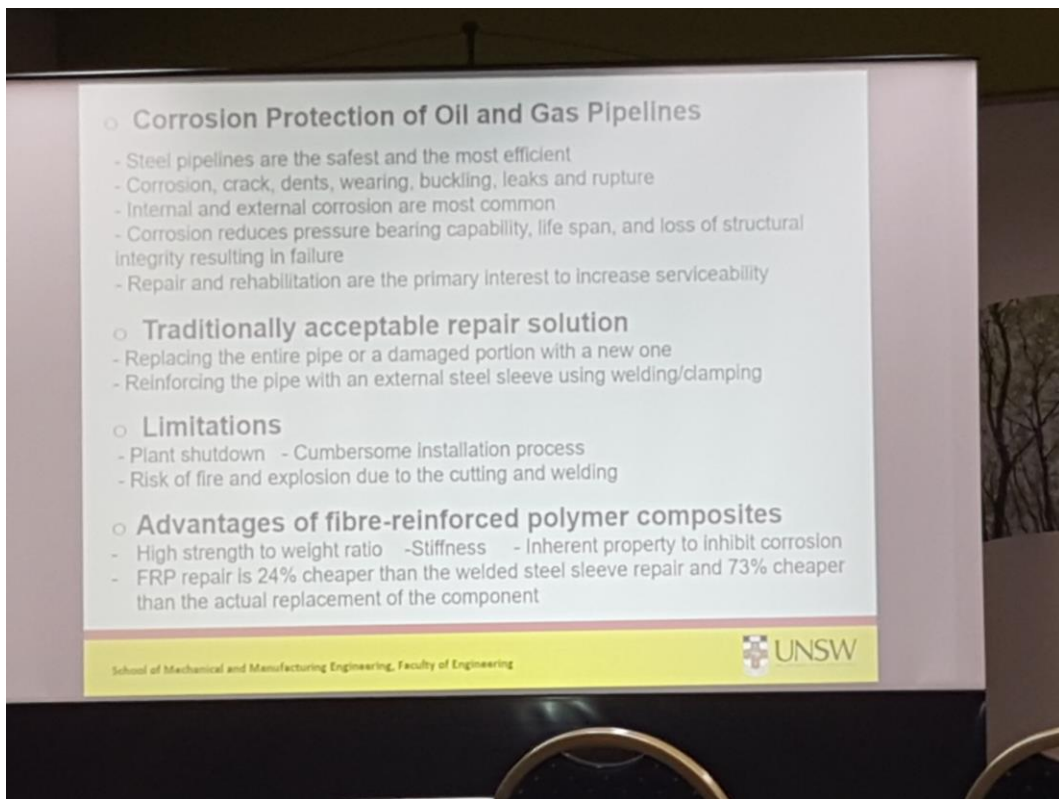


圖 42 fiber reinforced plastic (FRP)防腐

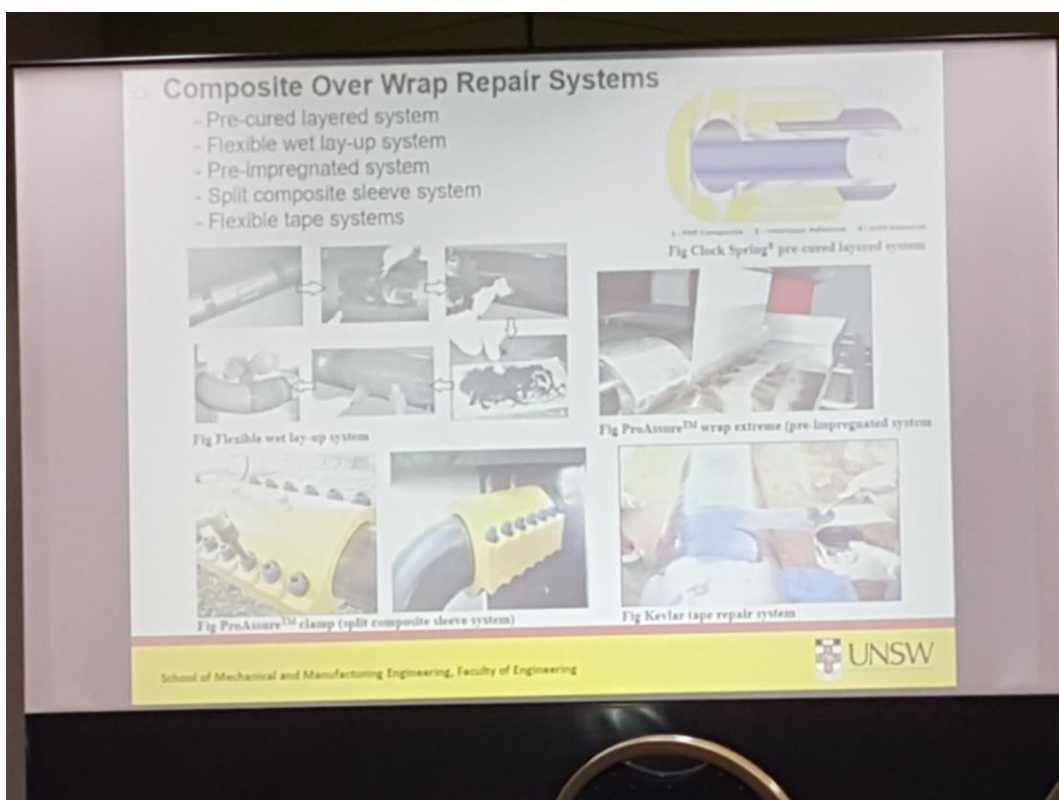


圖 43 fiber reinforced plastic (FRP)應用

在鋰電池與超級電容方面，利用可撓式紡織纖維材料當電極使元件能彎曲，如圖 44、45。

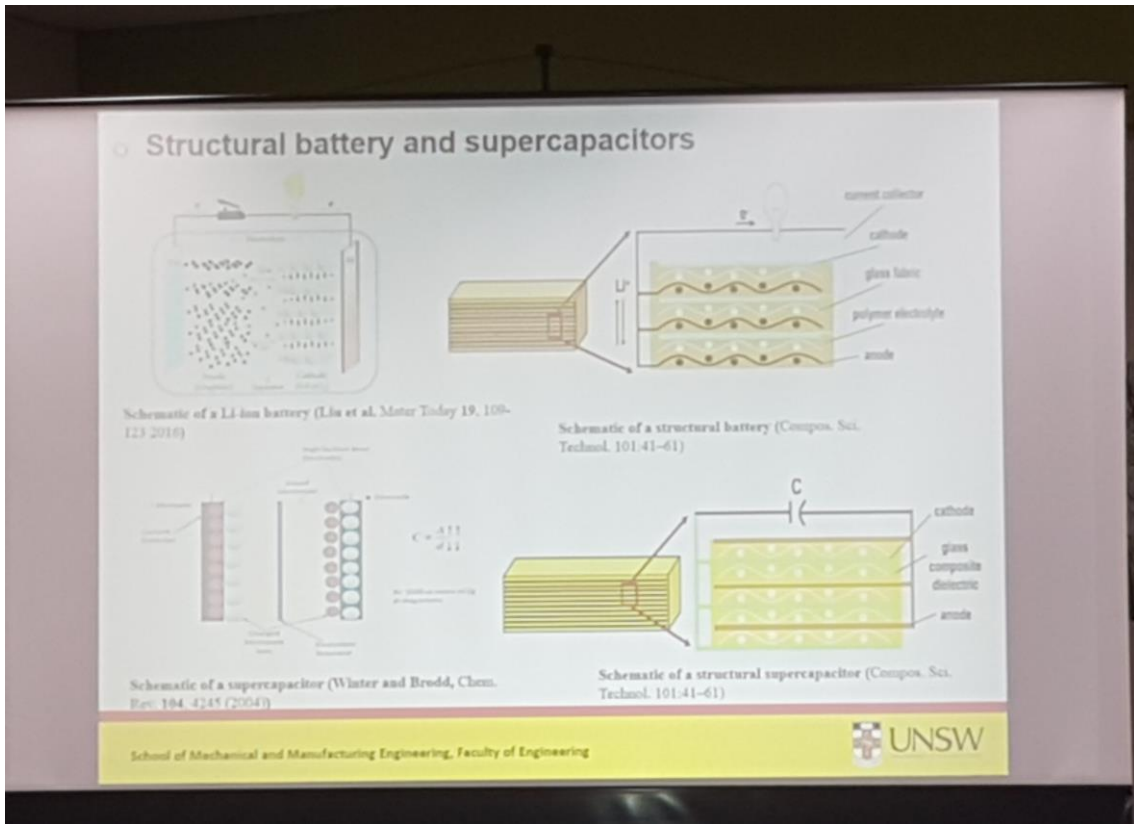


圖 44 鋰電池與超級電容



圖 45 可撓式紡織纖維材料應用

結論，奈米材料的製作以微波加熱方法是最有效率的及其在航太科技、防腐、能量儲存方面有特性改善，如圖 46。

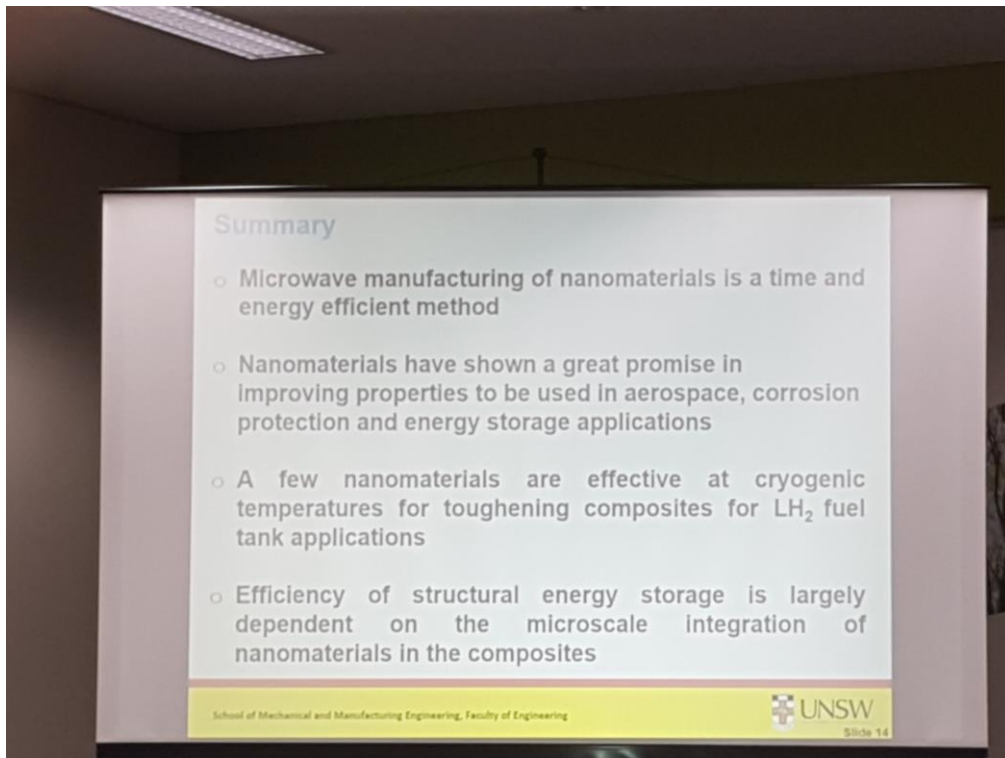


圖 46 結論

綜觀此研討會中諸專家學者發表的內涵，整理心得如下：

1. 本研討會發表之題目著重先進材料與奈米科技的應用，諸如能源儲存優化、複合材料奈米化、奈米測量技術等等，顯示此類題目與科技潮流息息相關，受到國際學術界的高度重視。而本所之研發方向早已朝向新能源、奈米鍍膜之創新科技研究，與國際接軌，且近日有國內廠商與本所接洽節能膜鍍膜技術的技轉事宜，顯示本所不僅研究題目具國際水準，且可幫助產業界之發展，具有高度前瞻性。
2. 聽完演講相關題目為”Effect of Nb₂O₅/ Ni catalysis on the kinetics behavior of MgH₂ solid-hydrogen storage system”與”Toughening of nanocomposites for applications in cryogenic fuel tank”後，了解到各種催化劑的研發需求是因為世界各國都認為氫能是未來綠能的重要技術之一，故收集相關資料得知目前有很多研究正在開發「貯氫合金」，但歸納起來主要有 4 大系列。第 1 個系列是鎂系貯氫合金，如二氫化鎂、鎂—鎳合金等；第 2 個系列是稀土系貯氫合金，如鐳—鎳合金、混合稀土鎳—錳合金、混合稀土鎳—鋁合金等；第 3 個系列是鈦系貯氫合金，如二氫化鈦、鈦—錳合金等；第 4 個系列是鋅系貯氫合金，而催化劑的功能為誘導化學反應發生改變，而使化學反應變快或者在較低的溫度環境下進行化學反應。但在氫氣的化學反應過程中最怕洩漏氫氣危害，故氫氣的偵測在儲氫技術中是一個重要安全措施。氫偵測器的問題在於敏感性、反應-恢復時間、氣體選擇性、偵測濃度範圍及溫度穩定性上。近年來許多以薄膜形式的電阻式偵測器受到重視，其有最佳的敏感度、更低的操作溫度及更快的反應步驟。例如本所研發之電弧電漿鍍膜可輕易製造金屬氧化膜(NiO)，其薄膜非完美平整面，有助於表面積之提升，若應用於氫偵測器開發，亦具有潛力。
3. 聽完演講題目為” Morphology control for nano phase separation structures and application to electronic devices” 與相關海報(編號 AMS12)” Influence of black phosphorous thin films deposited by inkjet printing process for optoelectronics”後，整理心得並收集資料了解到，基本上，太陽能電池產業依技術可區分為矽晶、薄膜等兩大類，目前市場主流為矽晶太陽能電池，包含單晶與多晶兩種型態，共占約近九成市場；薄膜類包含:非晶矽薄膜、CdTe、CIGS、染料敏化、有機薄膜以及新興的鈣鈦礦等型太陽能電池，因轉換效率仍較低，但具有美觀、可撓且弱光環境可發電、未來成本可快速下降之潛力等特性，約佔一成以下之利基市場，而本所研發之電弧電漿鍍膜可換靶材製造多種奈米薄膜，故在太陽電池元件的各層薄膜中，有機會鍍製改善轉換效率的某層薄膜，進而申請專利深化全球布局。
4. 演講題目為”Nanomaterials in polymer composites for applications from aerospace and corrosion protection to energy storage” 是陳述奈米材料應用於航太科技、腐蝕保護及能量儲存。相對應地，環顧台灣的奈米計畫預計發展的領域涵蓋：(1) 奈米材料；(2) 奈米電子；(3) 奈米生技等，這將面對許多高難度技術的挑戰。在奈米材料方面，將發展超級能源儲存器 (super energy storage)，主要基本材料為奈米碳管；另如奈米顯示器材料與系統 (nanodisplay materials and system)，主要材料亦為奈米碳管；奈米資訊儲存器 (nanoinformation storage)，主要基本材料為奈米點或量子點；奈米催化劑 (nanocatalysts)， 主要基本材料為奈米顆粒金屬。在奈米電子方面，將發展

奈米電子元件 (nanoelectronic device)，主要目的將目前電子元件奈米化；奈米光學元件 (nanophotonics)，主要目的目前光學元件奈米化；微機電系統，主要目的將製作小電子與機械元件或儀器。在奈米生技方面：將發展生物模擬感覺器官知覺 (biomimetic sensing)；奈米生物移植 (nano-Bioimplants)，主要目的將生物移植奈米化；奈米生物標示 (nano-Biolabeling) 主要目的將生物標示奈米化；奈米生物元件 (bio-nanodevice) 主要目的發展以生物材製成電子或光學元件。因奈米材料 (nanomaterial) 由於其結構的特殊性，以及小尺寸效應 (Small Scale Effect)，表面效應 (Surface effect)，和量子穿隧效應 (quantum tunneling effect) 等一系列的新效應，使奈米材料出現許多不同於傳統材料的獨特性能，其電，磁，熱，光等性能得到進一步優化，故本所的電弧電漿技術已充分將為微粒缺點改良至奈米化，相信將來的薄膜製作中，可研發出獨特創新物理性質之材料。

四、建議事項

- (一) 國際間的研發趨勢偏重應用面，在於解決當前人類生活的問題且具有實際的效益，也就是具有商品化的潛力。對於本所研發方向的發展之啟示，需更加強生活面、實用面的考量，從生活中觀察問題，思考解決途徑，培養出提升人類生活品質的先進材料。
- (二) 本次研討會的參與成員中有許多日韓籍的學生參加，該學生均有出色的論文成果展示，顯示他國對教育投資的重視；在研討會的交流中，亦發現日韓學生對國際研發動向均很瞭解。故支持鼓勵我國研究人員、學生等參加國際研討會，與國際學術接軌，提升見識廣度與自競爭優勢。
- (三) 由於本所的電弧電漿源所沉積的薄膜易形成多孔性結構，可增加比表面積比，具有特殊功能性，建議未來電漿設備嘗試發展不同功能性奈米薄膜，諸如催化劑合金、薄膜儲能電池等方面進行技術整合與開發應用。

附 錄

研討會資訊

The screenshot shows the website for the 2017 MACE conference. The header includes the date "December 19-22, 2017 SINGAPORE" and the title "International Conference on Material and Chemical Engineering". A navigation menu lists various options like "Home", "Call for Papers", and "Registration".

2017 MACE

The 2nd International Conference on Material and Chemical Engineering

December 19-22, 2017 Singapore

NEWS Extension of MACE Registration & Payment/ Final Abstract or Full Paper Submission Due Date

Upon many requests from worldwide scholars, the **"Registration & Payment"** and the **"Final Abstract or Full Paper Submission"** deadline of upcoming The 2nd International Conference on Material and Chemical Engineering(MACE) (www.mace-conf.org) has been extended to **October 22, 2017**.

Please be reminded that it will be the deadline for final registration. If you haven't completed registration with payment, please catch the final chance to join conference.

Important Dates	
Submission Deadline	September 05, 2017 October 05, 2017
Notification of Acceptance	September 25, 2017 September 25, 2017
Final Abstract or Full Paper Submission Deadline	October 16, 2017 October 22, 2017
Registration & Payment Deadline	October 16, 2017 October 22, 2017

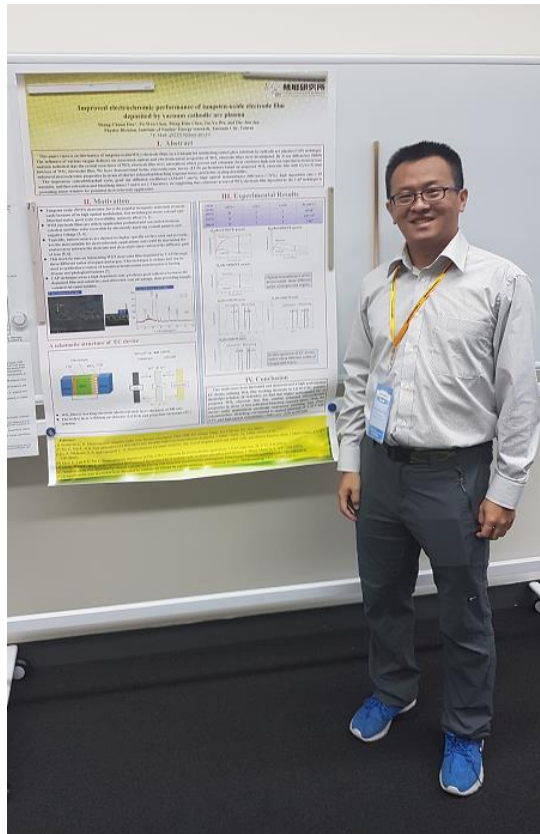
會場照片



照片 1、會場



照片 2、部分參與人員



照片 3、本人與海報論文



照片 4、會場入口