

國立交通大學  
National Chiao Tung University

出國報告（出國類別：學研訪問）

## 參加 2013 紐澳奈米生醫科技產業研 討會及學研訪問

服務機關：生醫電子轉譯研究中心

姓名職稱：辛裕隆 醫師

關河鳴 副教授

派赴國家：澳大利亞、紐西蘭

出國期間：2013/03/09~03/17

報告日期：2013/05/20

## 摘要

本次為期 8 天的出國行程，首日行程雖為與澳洲臥龍崗大學雙邊相互報告與認識，但於會議中已達可能合作之共識。初步在合作主題選擇上、是以癲癇之植入式刺激技術與藥物控制、生醫晶片技術與穿戴式隨身醫療監測系統開發三項主軸為主，在癲癇研究方面將以 Dr. Cook 與我方關河鳴教授、辛裕隆醫師負責主導，在生醫晶片技術方面則由 Dr. Gorkin 與我方李國賓教授負責，而穿戴式隨身醫療監測系統開發則由 Dr. Bridget 與李鎮宜教授團隊進行合作研究。事實上，從雙邊之報告上，不難察覺雙邊合作之可行性，基本上將可透過互補性之合作達成研究卓越之目的，合作之成功性將可預期。會議結束隔天即飛往紐西蘭並於奧克蘭大學舉辦「Taiwanese National Program on Nano Technology」，相互交流學術上的成果希望未來有機會可推動雙方國際合作。而在 14 日訪團拜訪了紐西蘭商業創新就業部以及彙集了領先全球的奈米技術的麥克迪爾米德先進材料與奈米技術研究中心(MacDiarmid Institute)，了解了當地現有之科技補助現況與奈米技術。最後的行程則是安排了參訪了 Callaghan Innovation 中心以及產學合作聞名的梅西大學(Massey Univeristy)。通過此次出國的行程，我方參訪團獲得了當地最新的研究資訊也同時將自身的研究成果分享給當地的參訪機關。

## 目次

一、目的.....	4
二、過程.....	4
三、心得及建議.....	12
四、附錄.....	13

# 本文

## 一、目的

本次訪團於三月十日下午抵達澳洲臥龍崗大學，並於十一日起展開為期兩日之奈米生醫科技產業研討會，希冀透過雙方相互了解，進行實質之國際合作。而於去年澳洲臥龍崗大學的 ARC Center of excellence for Elctromaterials Science (ACES)主任於臺灣國際奈米週期間，也曾率團訪問並進行雙邊研討會。透過此會議，雙邊研究人員更能相互了解並激發可能之研究合作討論。隨後，又相繼參訪了奧克蘭大學，商業創新就業部，榮獲諾貝爾獎的麥克迪爾米德先進材料與奈米技術研究中心(MacDiarmid Institute)，Callaghan Innovation 中心與梅西大學等。而此行目的，則將進行更為實質與深入之研究合作會議。希冀從而促成合作研究團隊之形成。

## 二、過程

### ● 3/9~3/10

辛裕隆醫師及闕河鳴教授等人於 3 月 9 日啟程搭機前往澳洲並於 3 月 10 號抵達雪梨。

### ● 3/11

第一天之研討會行程，除由例行性之雙邊主管-臥龍崗大學副校長 Prof. Iverson, Prof. Gordon Wallace 及吳總主持人致開場詞(如圖一所示)與闡述此次會議之目的外，在上午之會議中亦由國衛院奈米醫學中心楊重熙主任介紹國衛院現今於奈米醫學研究之發展現況。此外在隨後之會議中，雙邊就癲癇、藥物控制、生醫晶片與穿戴式隨身醫療監測系統等課題，由各研究人員就其研究發展現況與合作研究之可能作一一報告(如圖二所示)。隨之下午之研討會除雙方就政府、學校研發層面，如何看待技術創新與鼓勵產業化之政策面提出了經驗分享外，臥龍崗大學亦安排參訪包含軟性、新穎，能源奈米材料與製程開發實驗室。訪團亦參訪了最新之 3D 列印技術開發實驗室以及近期其所開發之細胞級 3D 列印設備。從其研究室之規模與設備不難了解該中心居於世界領先之理由與優勢。最後，訪團亦參觀該校之創業育成中心( Innovation Campus )並由該中心主管 Peden 介紹該中心之設施、運作方式與策略(如圖三所示)。



圖一:Prof. Wallace and Prof. Wu 做開幕演講



圖二:Prof. Yang 發表演講



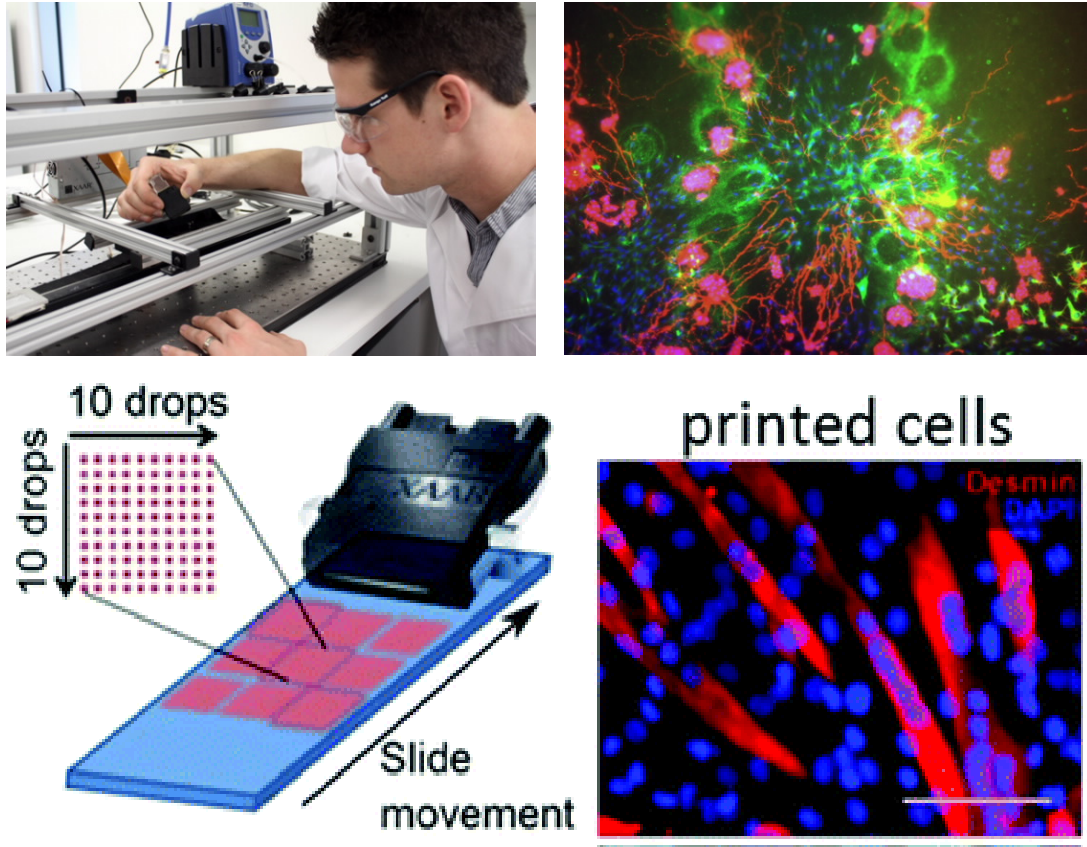
圖三:訪團與 Mr. Peden 合影

### ● 3/12

3月12日的上午由臥龍崗大學的進行演講中包括 Dr. Stephen Beirne 所帶來的打印添加劑參數(Additive Fabrication Capabilities)的演講，Cameron Ferris 的生物墨水(Bioinks)，Javad Foroughi 的纖維紡織(Fibre Spinning)以及 Michael Higgins 的原子力顯微鏡(BioAFM)。

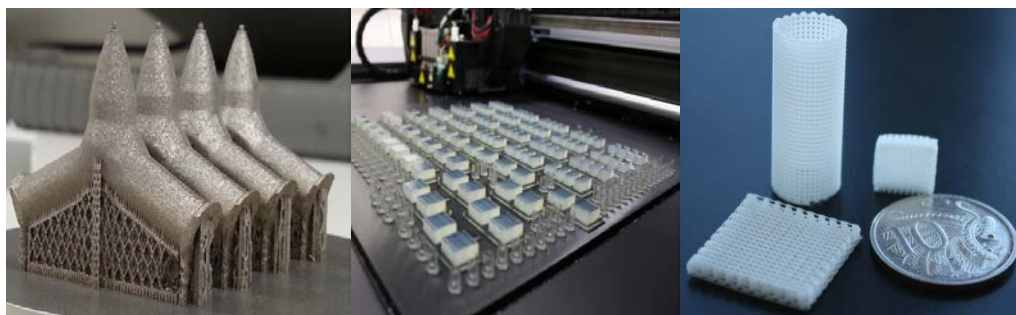
通過所帶來的演講，同行團員對於 Javad Foroughi 的纖維紡織(fibre spinning)了解是：先製造特殊材質的立體維繫纖維，透過特殊的三維度編織系統，可以產生輕、高載重、富彈性的纖維。而此纖維可對後續奈米科技的研究有進一步的貢獻。而大家對於生物墨水(bioink)持有非常樂觀的態度，臥龍崗大學的研究者利用噴墨印表機列印的概念，發展特殊的生物油墨配方，嘗試“噴”出

附細胞生物活性的結構(如圖四)。對於二維的生物點墨列印，他們期望未來用於藥物篩選或毒物的檢測過程，三維的結構則期望能替代有病或損壞身體部位的組織。他們目前最重要的發明與發現，已經刊在生物材料科學(Biomaterials Science)與化學(Chemistry)上。



圖四:利用噴墨印表機列印的概念在列印成想要的形狀後，生物墨水粒子會自然地融合以形成活性組織。

Gordon Wallance 與 Stephen Beirne 專長是打印添加劑的參數(additive bio fabrication)。通常需要三維列印技術，一層一層的將特殊材料點墨、再粘成立體。通過現場示範所製造出來的成品(如圖五)，我們體會到新材料工程可以用這種技術製造成立體的成品。



圖五:所製造出的立體圖形成品

上午後半段則是由臺灣方面邱俊誠教授、闕河鳴教授帶來演講。其中闕教授的演說內容在第一天 3 月 11 日就先與來自墨爾本的 Mark Cook 說明過，並且因 Dr. Cook 在他服務的醫院也進行著與交通大學生醫電子轉譯研究中心所發展的癲癇發作偵測與類似治療，目前已經溝通道未來雙方互訪與合作。下午的行程則是參觀實驗室與臥龍崗的科學中心(Science Center)。

### ● 3/13

今日一早訪團即驅車從臥龍崗大學直奔雪梨機場，搭機前往紐西蘭奧克蘭國際機場。由於時差關係，抵達機場時已經當地時間下午兩點半。訪團出關後即在機場等候之經濟組熊力衡秘書帶往奧克蘭大學參訪。此次參訪由奧克蘭大學研究副校長 Prof. Harding 率領該校國際關係辦公室主任 Dr. O' Meagher、以及兩位該校從事奈米領域相關研究之華籍教授 Prof. Gao 與 Prof. Kean Aw 等人員接待，吳重雨教授也依國際禮儀代表本團致贈禮品。席間除由副校長介紹該校之現今發展與規模外，雙方亦就教授從事創業、智財權管理之權利義務、與國際學生交換等議題相互交換意見與討論。此外 Prof. Gao 與 Prof. Kean Aw 亦作其研究群於奈米領域之相關研發成過作詳盡介紹，內容包含奈米複材與表面處理技術於金屬器件之應用，以及奈微機電系統與感測元件之研發介紹，而我方即由鄭裕庭教授針對奈米國家型計畫作一簡介。透過相關之剪報，雙方對於奈米領域之研發實力與訪問目的能有進一步之瞭解。基本上奧克蘭大學在農學生醫上之研發領域較為優異，值得針對奈米於此領域之應用研發上進一步促進雙邊合作。另在傳產與設備儀器等領域之相關研究上，臺灣則有較佳之研究實力與成果，相較於奧克蘭大學兩位教授所做之相關課題，臺灣已有許多國際級之研發團隊與重要成果產出，事實上，透過交換學生與學者互訪，臺灣在技術交流與商機拓展上應能對紐西蘭有所幫助。最後在吳重雨教授的邀約下，奧克蘭大學也允諾將來臺參加奈米科技展，為奈米展增添了一只新生力軍。整體來說，這長達兩小時的會議氣氛相當活躍，收穫良多。



圖六：雙方就學術及國際合作上做討論 圖七：吳重雨教授代表參訪團贈禮

### ● 3/14

3月14日的行程極為密集，七時一早即趕赴機場，並搭乘八點三十五分之飛機前往紐西蘭威靈頓(Wellington)。紐西蘭方面由 Dr. Seishi Gomibuschi((Ministry of Business, Innovation and Employment, 商業創新就業部) 隨行，我方則由駐紐西蘭代表處經濟組熊力恆秘書陪同。隨後在經濟部陳永章組長及政治組林思真組長陪同下，一起拜會商業創新就業部。在近兩小時的討論中，雙方針對奈米生醫科技可能合作之項目及目前之發展進行充分溝通，隨後並在商業創新就業部進行午餐交流。會議首先由 Dr. Karla Fallon (商業創新就業部)介紹了紐西蘭現有之科技補助現況。紐國每年有七億一千八百萬之科技預算，並在最近啟動了 10 個挑戰(10 Big Challenges)計劃(四年共六億預算)；全國除了八所主要大學，七所大型卓越研究中心(Center of Research Excellence)(包含著名的麥克迪爾米德先進材料與奈米技術研究中心)，另有八所研究機構如 Crown Research Institute。目前紐西蘭與臺灣科技交流密切，近年均有多項雙邊會議及互訪活動。紐西蘭目前有兩項可能科技預算與臺灣奈米計畫進行合作交流，包括國際交流基金(International Relation Funds)以及交換生計畫(Post-graduate Student Exchange Program)。Dr. Paul Behrens(紐西蘭皇家協會 Royal Society of New Zealand)則介紹了皇家協會之相關資料。目前協會共有四百名院士以及一千四百名會員，並提供相關經費與臺灣合作，包含馬斯登基金(Marsden Fund) (今年有六億預算，每年共支助 100~110 個計畫)，國際科學與技術聯繫(ISAT Linkage)、發現夢想(Realize the Dream)等計畫；過去幾年還和臺灣一起合辦三個研討會。另外皇家協會每年提供四名學生長達 90 天之學生研究計畫(Student Travel Program)。最後由 Dr. Craig Holmes(MBIE,



生產資源組)介紹其合作計畫之經費來源，每年約有五千四百萬預算。目前有奇思妙想(Smart Ideas)計畫(每年五十萬，4~6年)及啟用科技(Enabling Technology)計畫(每年一百五十萬到兩百五十萬，長達六年)…等；過去幾年亦有部分計畫與臺灣合作，合作對象包含工研院、交通大學、行政院農業委員會。

整體而言，這是成功而豐收的拜會活動。紐西蘭對臺灣相當友善，科技政策亦與臺灣有互補性，應持續交流並促成具體合作項目。



圖八:與 MBIE 成員合影



圖九:MacDiarmid Institute 成員合影

隨後一行人立即拜訪麥克迪爾米德先進材料與奈米技術研究中心。麥克迪爾米德先進材料與奈米技術研究中心是紐西蘭諾貝爾得主(化學)，對於導電高分子(conducting polymer)之研究獨步全球。經過約四小時之深入討論，雙方針對奈米科技之研究近況及可能合作項目進行交流，會議首先由 Dr. David Williams, 副主任主要介紹中心之現況:自 2002 年到 2011 年期間，已發表 948 篇論文，被引用次數達九千兩百零四次，每篇論文平均有 9.71 次引用。隨後由 Dr. Richard Blaikie 介紹其在低成本奈米光刻技術(low-cost optical nanolithography)之研究，利用雙光束干涉技術(two-beam interference technique)可達到 55 奈米到 26 奈米的解析度。Dr. Michele Governale, Dr. Erie, Dr. Carla Meledandri 以及 Dr. Richard Tilley 則分別介紹了奈米結構中的量子傳輸(Quantum Transport in Nanostructures)，利用表面加強光譜進行的單分子檢測(Single-molecule detection using Surface-enhanced Spectroscopy(SERS))，四氧化三鐵在核磁共振(MRI)的應用以及 Boutig 公司之產品。Boutig 公司之產品與臺灣成功大學葉晨聖教授有長期合作，並有生產奈米粒子(Nanoparticles)的成果。我方團員鄭裕庭教授，李國賓教授以及國衛院楊重熙主任亦代表介紹臺灣研究現況，奈米磁粒及奈微流體系統在快速檢測之應

用以及臺灣國家衛生院奈米醫學中心之研究現況。

參訪結束後由紐西蘭外交部及商業創新就業部作東，邀請當地大學奈米生醫研究學者教授與團員們一起參與晚宴，並繼續進行深入討論。除了各個學校的學者以外參與人員還包括外交貿易處的 Serena Chui，國會科技委員會的主席 Dr. Cam Calder，國會議員 Todd McClay 以及皇家協會的 Dr, Paul Behrens，討論非常熱烈。

### ●3/15

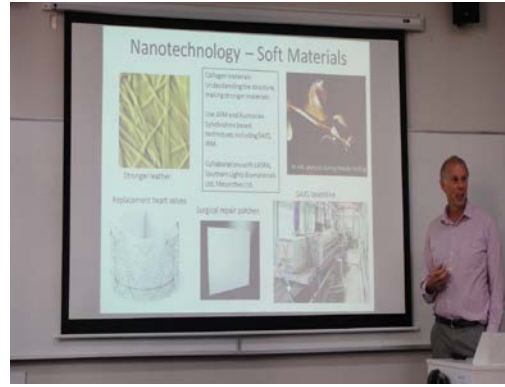
3月15日 早上，訪團一行人驅車訪問了位於北島南端威靈頓市的Callaghan Innovation 中心。在 Deoff Willmott 博士致歡迎詞後介紹了 Callaghan Innovation 中心之由來。Paul Callaghan 爵士是紐西蘭的最被敬愛的當代科學家，他認為科學不應是只有偉大的想法，而應是從這些想法中獲得創新和商業化價值，該中心即以他的名字與思想而命名。Willmott 博士也以範例說明 Callaghan Innovation 中心如何幫助有創意之公司加速其商業化，如對其羊肉處理工業如何進行自動化並節省許多不必要之人力開消。接下來由在其中心進階材料組(Advanced Materials Group)任職之臺灣留學生 Jeremy Wu 針對其團隊研究之奈米結構材料進行簡介。此結合 15 位材料科學與化學的團隊，在可調直徑與空隙之奈米結構(深寬比可達 5000:1)於模板表面之製作、功能性奈米粒之合成、複合材料與奈米纖維之合併等都有相當不錯之研發成果。接著由 Bridget Ingham 博士說明紐西蘭參與澳大利亞新一代同步輻射之計畫，其目標第一期為：高相關性的奈米探測器(High coherence nanoprobe)，微材料的特徵(Micro materials characterization)，中能量 X 光線吸收光譜(Medium energy XAS)；第二期為：進階衍射與散射(Advanced diffraction & scattering)，結構生物學之小角散射(Small angle scattering for structural biology)，微電腦斷層掃描(Micro-computed tomography)；第三期為：軟 X 光線材料科學 (Soft X-ray materials science)，高性能大分子晶體 (High performance macromolecular crystallography)，進階紅外線(Advanced infrared)及相關顯微鏡(Correlative microscopy)等。其目前進行之研究包含：奈米粒子合成 (Nanoparticle synthesis)及朗格繆爾單分子層(Langmuir monolayers)。紐西蘭參與世界級頂尖研究中心之作法，是我們很好的借鏡，因為頂尖基礎研究之設備所耗不菲，經由國際合作與有限經費的投入，可以與國際接軌並加速我們參與

頂尖的研發。休息過後，由與 Callaghan Innovation 中心合作衍生 iZON 公司之 Sam Yu 博士介紹其產品，iZON 是一個以設計與製作奈米孔應用為主要的公司，內容包括奈米孔的特徵(Nanopore-based characterization)，粒子大小(Particle sizing)，可調電阻脈衝感應(Tunable resistive pulse sensing)，粒子數濃度(Particle count-Concentration)，量化粒子動力學(Quantifying particle dynamics)等。其中該公司所開發之可調電阻脈衝遙感系統提供同時測量奈米與次微米粒子的大小與電荷的方法。這種新型的高解析度分析功能提供研究者在奈米技術和奈米藥物一個新的研究工具，此儀器可以讓研究者對奈米材料和藥物輸送到診斷有進一步的理解。

在完成雙方簡報與簡單用餐並感謝 Callaghan Innovation 中心熱情招待後，訪團一行人風塵僕僕，驅車趕往位於 Palmerston North 的梅西大學(Massey University)，該大學大約有 34,000 的學生，是紐西蘭學生最多的大學之一，也是紐西蘭眾多大學中，唯一授予航空、獸醫與奈米科學學位之學校。在其科技學院副校長 Robert Anderson 教授致歡迎詞後，簡單介紹梅西大學之由來與其研究特色後，先由其基礎科學研究所所長 Simmon Hall 教授，說明其研究所之研究，大多聚焦於生物中之分子與細胞及其相對之奈米材料、奈米科學與奈米技術，包括電化學(Electrochemistry)，電池技術(Battery technology)，金屬在液體中的核化及生長(Nucleation and growth of metals from solution)等。接下來由工程與前瞻技術學院之 Richard Haverkamp 教授，針對同步技術(Synchrotron techniques)，奈米結構材料(nanostructured material)，催化和電催化(Catalysis and Electrocatalysis)等做了詳細的介紹；基礎科學研究所之 Shane Telfer 教授也針對有機金屬框架和其他有孔材料(Metal-organic frameworks and other porous materials)等等逐一介紹與分享其研究成果與心得，並與團員進行技術交流。在吳重雨主持人介紹生醫電子轉譯研究中心與奈米相關計畫後，雙方共同探討了未來可能合作方向。會議進行二個多小時後，訪團終於完成此次參訪行程，驅車趕回住宿旅館。在此感謝駐紐西蘭經濟組陳永章組長、熊力衡秘書與紐方 Seishi Gomibusch 先生陪同，使此次參訪行程獲益良多，也讓大家對紐西蘭在奈米材料、奈米科學與奈米技術的研究有了進一步深入的瞭解。



圖十:科技學院副校長 Robert Anderson 教授致歡迎詞



圖十一:教授說明奈米技術之軟材料

### ● 3/16~3/17

本次參訪團員搭機返回臺灣，為本次參訪畫上了完美的句號。

### 三、心得及建議

1. 澳洲臥龍崗大學的 ARC Center of excellence for Electromaterials Science (ACES) 很有意願在奈米生醫材料方面合作，此次雙邊研討會極為成功，雙方將選定 2 到 3 項主題進行合作計畫，希望能對各項合作事宜將積極跟進，期能促成合作研究及交流。
2. 臥龍崗大學對與交大及國內大學交換學生很有意願，將先促成與交大之合作。
3. 紐西蘭 Ministry of Business, Innovation, and Employment (MBIE 商業創新就業部)具有濃厚興趣與中心合作，將先與奧克蘭大學及麥克迪爾米德先進材料與奈米技術研究中心進行密切交流及探討研究合作題目，再進行合作。
4. 將協助紐西蘭皇家協會安排學生至臺灣相關大學之奈米實驗室研習。
5. iZON 公司有意與臺灣合作，將予以協助。
6. 已邀請奧克蘭大學、iZON 公司及麥克迪爾米德先進材料與奈米技術研究中心來參與臺灣奈米展。
7. 通過此次澳洲參訪不難發覺，該國家雖然天然資源眾多，但其在研發課題上之選擇上卻未像歐美各國，從事各領域之研究開發。該國政府仍舊慎選研發主題，並依此給予重點式補助，澳方仍希望透過單點突破方式，使其在特定領域之研究發展上領先全球，並希冀以此作為該國產業之主導地位。反觀臺灣，政府在國家型計畫逐一退場之際，更需積極性規畫重點性技術發展措施。否則，在資源有限之臺灣，將更難培育出更惟獨特與創新之產業。

#### 四、附錄

### Program Agenda, 3/11-12, 2013

### 2013 UOW/NPNT/BETRC Joint Workshop

#### Day 1: 3/11 10:00-18:00

Time	Description	Speaker
9:15-9:35	Opening Introduction to UOW	Prof. Don Iverson (PVC Health)
9:35-9:50	Outline of ACES Activities	Prof. Gordon Wallace, Executive Director of ACES
9:50-10:05	Outline of NPNT/BETRC Activities	Prof. Peter Wu Program Director of NPNT/BETRC
10:05-10:20	Outline of National Health Research Institutes (NHRI)	Dr. Chung-Shih Yang Investigator and Director, Center for Nanomedicine Research
10:20-10:40	<b>Coffee Break</b>	
<b>Presentations on Area Objectives (10 minutes each UOW and Taiwan speaker)</b>		
10:40-11:00	Area 1: Epilepsy	UOW: Prof. Mark Cook BETRC: Prof. Herming Chiueh Dr. Yue-Loong Hsin
11:00-11:20	Area 2: Controlled Delivery	UOW: A/Prof. Simon Moulton NPNT/NHRI: Dr. Chung-Shih Yang
11:20-11:40	Area 3: Wearable Devices	UOW: Dr. Bridget Munro NPNT/NPIE: Prof. Chen-Yi Lee
11:40-12:00	Area 4: Microfluidic Biochips: Light Manipulation of Cells on Organic Conducting Surfaces	UOW: Dr. Robert Gorkin NPNT/NHRI: Prof. Gwo-Bin Lee
12:00-12:20	General Discussion	
12:20-13:30	<b>Lunch</b>	
<b>Discussion on Commercialization of Research (30 minutes each Taiwan and UOW speaker)</b>		
13:30-14:30	Topic 1: The Key Elements in Transfer of Knowledge into Innovation	NPNT/NPIE: Prof. Chen-Yi Lee UOW: Dennis Antiohos, Willo Grosse & Chris Gilbey – The Transition Project
14:30-14:40	<b>Coffee Break</b>	
14:40-15:40	Topic 2: How Government Policy and Funding Programs Can Work	UOW: Mr. Craig Peden NPNT/NHRI: Prof. Peter Wu
15:40-16:00	General Discussion	
16:00-17:00	<b>Tour of ACES-IPRI facilities</b> <b>Tour Guide: Prof. Gordon Wallace</b> 16:00 Prof. David Officer (Synthesis facilities) (Graphene and other Materials supply for Ad Fab ) 16:15 Dr. Robin Gorkin and Cameron Ferris (Bioprinting) 16:30 Dr. Stephen Beime (Additive Fabrication) 16:45 Dr. Javad Foroughi (Fibre spinning and 3D Fab)	
17:00-18:00	<b>Tour of Innovation Campus</b> <b>Mr. Craig Peden</b>	

<b>Time</b>	<b>Description</b>	<b>Speaker</b>
10:00-10:05	Introduction	UOW: Prof. Gordon Wallace
10:05-11:25	<b>Presentations of the Researchers: UOW presentations</b> Dr. Stephen Beime (Additive Fabrication Capabilities) Cameron Ferris (Bioinks) Dr. Javad Foroughi (Novel Structures by Fibre Spinning) Dr. Michael Higgins (BioAFM)	
11:25-11:35	<b>Coffee Break</b>	
11:35-12:25	<b>Presentations of the Researchers: NPNT/BETRC presentations</b> Prof. Jin-Chern Chiou (TBD) Prof. Gwo-Bin Lee (Micro/Nanofluidics for influenza diagnosis) Prof. Heming Chiueh (A Fully Integrated 8-Channel Closed-Loop Neural-Prosthetic SoC for Real-Time Epileptic Seizure Control)	
12:30-13:30	<b>Lunch</b>	
<b>Australia-Taiwan Collaboration – How Do We Benefit Each Other from Technology Arising?</b>		
13:30-14:00	Presentation from Mr. Bruce Grey	MD, Advanced Manufacturing CRC
14:00-15:00	Presentation from Prof. Chen-Yi Lee	Prof. Chen-Yi Lee Former Dean of Research and Development, NCTU
15:00-15:30	The ACES End User Network: Spinouts & Working with Industry	Dr. Bridget Munro Mr. Chris Gilbey
15:30-16:00	<b>MOU signing</b> <b>Coffee Break and General Discussion</b>	
16:00-17:00	<b>Visit Wollongong Science Centre</b>	
17:00	<b>Finish of Visit</b>	