

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期末報告

赴澳洲考察智慧運算科技學術暨產業

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 102-2217-E-009-002-
執行期間：102年11月15日至102年12月31日
執行單位：國立交通大學資訊工程學系（所）

計畫主持人：莊仁輝

報告附件：移地研究心得報告
出席國際會議研究心得報告及發表論文

公開資訊：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 102 年 12 月 12 日

中文摘要： 在本次赴澳洲考察智慧運算科技學術暨產業的行程中，我們一共參訪了三個 CRC 中心，包含了 Smart Services CRC、HEARing CRC 與正在籌備的 CRC for Healthy and Engaged Aging。此外，亦參訪了四所大學，包含了新南威爾斯大學（The University of New South Wales；UNSW）、雪梨科技大學（University of Technology, Sydney；UTS）、蒙納士大學（Monash University）與墨爾本皇家理工大學（RMIT University）。並期望促成與蒙納士大學之間的龍門計畫、與新南威爾斯大學及雪梨科技大學等大學之國際合作及雙邊研討會。

中文關鍵詞： 澳洲、國際合作、智慧運算

英文摘要：

英文關鍵詞：

赴澳洲考察智慧運算科技學術暨產業報告

國科會工程處智慧計算學門
2013 年 11 月 15 日至 24 日

成員名單

詹寶珠教授暨召集人

- 國立成功大學電機工程學系主任
- 國科會工程處智慧計算學門召集人

莊仁輝教授

- 國立交通大學資訊工程學系
- 國立交通大學電腦視覺研究中心主任

曾新穆教授

- 國立成功大學資訊工程學系

王大為教授

- 中央研究院資訊科學研究所

陳炳宇教授

- 國立臺灣大學資訊管理學系
- 國立臺灣大學管理學院副院長
- 英特爾－臺大創新研究中心副主任

黃春融助理教授

- 國立中興大學資訊工程學系

黃士育助理研究員

- 國科會工程處

行程摘要

在本次赴澳洲考察智慧運算科技學術暨產業的行程中，我們一共參訪了三個 CRC 中心，包含了 Smart Services CRC、HEARing CRC 與正在籌備的 CRC for Healthy and Engaged Aging。此外，亦參訪了四所大學，包含了新南威爾斯大學（The University of New South Wales；UNSW）、雪梨科技大學（University of Technology, Sydney；UTS）、蒙納士大學（Monash University）與墨爾本皇家理工大學（RMIT University）。並期望促成與蒙納士大學之間的龍門計畫、與新南威爾斯大學及雪梨科技大學等大學之國際合作及雙邊研討會。

關鍵字：澳洲、國際合作、智慧運算

In this trip for visiting Australian academia and industry related to intelligent computing, we visited three CRCs (Cooperative Research Centers), including Smart Services CRC, HEARing CRC, and CRC for Healthy and Engaged Aging, though the last one is still in establishing. We also visited four universities, including The University of New South Wales (UNSW), University of Technology, Sydney (UTS), Monash University, and Royal Melbourne Institute of Technology University (RMIT University). Moreover, we wish we can let Monash University to join our dragon gate project designed by NSC and also increase the international collaboration between Taiwanese and Australian universities including UNSW and UTS.

Keywords: Australia, International Collaboration, Intelligent Computing

參訪 Smart Services CRC

我們在狂風暴雨中造訪了總部位於雪梨澳洲技術園區（Australian Technology Park in Sydney）的 Smart Services CRC（Cooperative Research Center）。對方的總裁（President）Mark Wainwright 教授（前新南威爾斯大學（The University of New South Wales；UNSW）校長）、執行長（CEO）Warren Bradey、研發部門主管 Daniel Austin、行政財務主管 Allen Greenhalgh 與互動桌面的產品主管 Anthony Collins 博士負責接待、說明與展示。



Smart Services CRC 雖然是個由澳洲政府所資助的研究機構，但卻是獨立運作於學校與政府之外，比較像是個獨立的私人企業，也因此，這個機構的重點工作便是將各大學的重要研究成果轉化成具有商業價值的應用服務，似乎比較像是我國的工研院或是資策會所負責的任務，而這似乎也是目前我國較為孱弱的一環。該研究機構自成立以來的七年總經費約為一億兩千萬澳幣（約為三十億台幣），其中有九千萬澳幣來自於產業界，而三千萬澳幣則是由政府補助，也因此，他們有足夠的經濟基礎加上獨力私人企業的自由度可以支持大學從事頂尖研究，但也可以有足夠的能力將這些研究成果加以商業化，使得企業可以更加容易的利用這些研究成果，這樣的做法，便能彌補大學無力商業化以及廠商無力做研究的困境，

實是值得我國參考的做法。



他們亦聘有專業的軟體顧問以協助商品化的過程(其中亦有由學生負責的部份)，使得創新研究得以達到執行速度上的改進以及增加軟體的可靠度，這兩項都是專事於創新研究的大學研究機構最不擅長得部份，如此一來，便可將這些創新的研究更加容易的技轉給有需要的廠商，而大學研究機構也專心的投入研究能量於更先端的創新研究。

在實際的作為方面，該機構與六所澳洲的研究型大學均有合作，包含了新南威爾斯大學、雪梨大學（The University of Sydney）、臥龍崗大學（University of Wollongong）、墨爾本皇家理工大學（RMIT University；Royal Melbourne Institute of Technology）、昆士蘭科技大學（Queensland University of Technology；QUT）與斯威本科技大學（Swinburne University of Technology），並且會積極的參與各項研究計畫的討論會議，實際負責研究的學生們，也有可能透過該機構的安排在產業界實習，以便於更加的了解產業界的需求。而他們也會評估許多初期研究的發展性，並且在早期研究的階段，便開始資助這些大學的教授們進行研究型的計畫。



而在研究發展的方向方面，則可歸類為八個大方向，包含了商業服務與管理（Business Services Management）、服務傳遞與集合（Services Delivery & Aggregation）、沉浸式服務（Immersive Services）、多頻道與手持式（Multi-Channel & Mobile）、新財務服務（New Financial Services）、新媒體服務（New Media Services）、服務通信教育（Services Foresight）與個人化服務（Services Personalization）。而在技術方面，互動桌面的產品主管 Anthony Collins 博士則負責展示了他們所自行研發的互動

桌面，由於參訪時的所有介紹與報告都是透過他們所自行研發的互動桌面來進行，也間接的證明了他們的研發成果的確是真的可以使用並且隨時可以技轉給有興趣的廠商。

參訪新南威爾斯大學（The University of New South Wales）

下午行程更加的緊湊，雨勢也變得更大，為了趕上與新南威爾斯大學（The University of New South Wales；UNSW）的午餐討論，不得不緊急搭乘計程車前往新南威爾斯大學電機工程與通訊系（The School of Electrical Engineering and Telecommunications）系館。該系的 Director of Academic Studies（學術主管）Ray Eaton 教授與 Director of Research（研究主管）David Taubman 教授負責接待與展示。



新南威爾斯大學為澳洲八大名校（Group of Eight）成員之一，新南威爾斯大學在 2012-2013 Times Higher Education World University Rankings 中排名第 85，在 2012 QS World University Rankings 中排名第 52，由此可知該校在教學與研究之辦學成果。由於新南威爾斯大學是學術機構，不同於上午參訪的 Smart Services CRC，教學與研究是其主要的任務。然而新南威爾斯大學也著重與產業界的連結和合作，

因此藉同在雪梨的地利之便，新南威爾斯大學也有大量的研究生接受 Smart Services CRC 的資助，進行產學研究。該校目前也有許多國際合作的成果。以目前官方資料來說，該校於 2007 年有超過 38% 的論文是國際合作所產出的結果。然而新南威爾斯大學主要的國際合作對象是美國與英國，台灣較少有學術機構與新南威爾斯大學有正式的合作關係，因此更可見本次參訪的價值與重要性。

在 David Taubman 教授的報告中，他展示了該校工學院自製的展示影片（請參照下列網址 <http://www.youtube.com/watch?v=ReB4LgWAgck>）使得與會同仁能夠很快地瞭解該學院與各科系的概要與研究近況。此外，並針對本次主要的聯絡對象，電機工程與通訊系的研究領域與團隊進行詳細的報告，包含 Energy Systems、Microsystems、Systems and Control 與 Telecommunications。另外他也特別提到電機工程與通訊系也參加了許多跨領域中心的研究包含了 The Australian Centre for Space Engineering



Research (ACSER)、Australian National Fabrication Facility (ANFF)、Center for Energy and Environmental Markets (CEEM)、Australian Energy Research Institute, AERI (formerly CERPA)、Centre of Excellence for Quantum Computation and Communication Technology (CQC2T)與 National ICT Australia (NICTA)。足可見該校早已針對跨領域研究進行校內媒合與成立對應的中心，這一點其實很值得台灣學習。如此結合跨領域的中心更能集中研究能量，創造出更大的研究與產業產值。

Research (ACSER)、Australian National Fabrication Facility (ANFF)、Center for Energy and Environmental Markets (CEEM)、Australian Energy Research Institute, AERI (formerly CERPA)、Centre of Excellence for Quantum Computation and Communication Technology (CQC2T)與 National ICT Australia (NICTA)。足可見該校早已針對跨領域研究進行校內媒合與成立對應的中心，這一點其實很值得台灣學習。如此結合跨領域的中心更能集中研究能量，創造出更大的研究與產業產值。



由於新南威爾斯大學屬於學校單位，在討論中身為 Director of Academic Studies 的 Ray Eaton 教授與我方代表也針對雙方交換學生與教授參訪，甚至是雙方簽署相關學術研究備忘錄的部分進行意見交換。Ray Eaton 教授表示目前新南威爾斯大學的確有交換學生的相關條例，尤其是碩士生與博士生的部分。但 Ray Eaton 教授也希望交換學生的期限能超過一年，甚至是兩年，如此雙方學校與團隊才能有更佳合作成果。雖然相當歡迎台灣學生與該校學生進行交換，但因為與台灣並沒有正式簽署交換學生的備忘錄，因此也需要與相關學校的國際合作單位進行接洽。

雖然相當歡迎台灣學生與該校學生進行交換，但因為與台灣並沒有正式簽署交換學生的備忘錄，因此也需要與相關學校的國際合作單位進行接洽。

有關國際合作的部分，David Taubman 教授與我方代表則針對雙方政府有關教授互訪的問題進行討論。目前澳洲並沒有提供其教授與台灣互訪的相關補助。這個部分則是可以藉由雙方科技主管機關如台灣的國科會（國合處）與澳洲的對口單位洽談相關的國際合作甚至是備忘錄的簽署，以強化雙邊的研究合作。David Taubman 教授也會根據我方代表之專長再與新南威爾斯大學的其他教授進行媒合。由於目前缺乏官方協議，因此我方代表提出可以先行合作舉辦國際研討會的方式進行學術交流，並強化雙方合作聯繫。而新南威爾斯大學對此提議也表示贊同。如此可以藉由更多同領域學者的交流，強化兩方的合作關係，若雙方主管單位能再同時接洽交換相關研究備忘錄，便可使得兩方互蒙其利，提升研究與產業產能。

參訪雪梨科技大學（University of Technology, Sydney）

在雪梨科技大學（University of Technology, Sydney; UTS）的參訪中，拜訪單位主要包含該校之 Research and Innovation Office、Faculty of Engineering and IT (FEIT) 以及 Advanced Analytics Institute (AAI)。

雪梨科技大學(UTS)位於雪梨市中心，其 Research and Innovation Office 座落於該校設計相當新穎之行政大樓中，由其辦公室主任 (Director) David Robson 博士以及商業發展主管 (Business Development Manager) Austin Andrade 博士負責接待我們及介紹該校之研究發展現況。UTS 之定位與前一日參訪之新南威爾斯大學等學術導向型大學較為不同，其以發展具實用性及高影響性之科技並應用於跨領域應用為主要發展方向。UTS 之研究發展方向主要包含六大領域：1) 未來服務、工業與生產力 (Future Services, Industries and Productivity)；2) 通訊與智慧型系統 (Communication and Intelligent Systems)；3) 未來性健康照護 (Health Futures)；4) 永續性環境建置 (Sustainability and the Built Environment)；5) 創新性工業與社會群體 (Creative Industries and Civil Societies)；6) 商業發明 (Business Innovation)，每一領域下並各建置有四至五個研究中心，與相關領域之產業界進行密切之合作。



藉由務實靈活之研究發展定位以及與產業界之密切合作，UTS 在 Academic Ranking of World Universities 排名於前 500 大，並在 2012 年之 QS Top 50 under 50

rankings（即成立少於 50 年之大學排名）全球排名達第 29 名，The Times Higher Education (THE) 100 under 50 universities 全球排名第 88，顯示該校成立時間雖然尚不長，但其研究發展已頗具規模及聲譽，這是我國對於科技型大學定位以及整體產學合作發展上頗值得借鏡的。



下午時間我們則拜訪了 UTS 之 Faculty of Engineering and IT (FEIT) 以及 Advanced Analytics Institute (AAI)。FEIT 部份由其代表 Ravindra Bagia 教授介紹該學院之發展現況，其依循 UTS 之發展主軸，在教學以及研究上均以具高度實務應用價值之主題為設計及發展依循，在學院底下已設立多個研究中心，包含 Centre for Built Infrastructure Research、Centre for Health Technologies、Centre for Human Centred Technology Design、Centre for Innovation in IT Services and Applications、Centre for Intelligent Mechatronic Systems、Centre for Quantum Computation and Intelligent Services、Centre for Real-Time Information Networks、Centre for Technology in Water and Wastewater 等，其中數個研究中心均與澳洲產業界以及多個國家有跨國之產學合作。

Advanced Analytics Institute (AAI) 即為以 FEIT 學院為基礎發展之具相當特殊定位之校級研究所。其 Longing Cao 所長以及 Jian Zhang 教授、Guandong Xu 教授等代表們向我們仔細介紹了 AAI 之發展現況，其從數年前已預見巨量資料分析之重要性，專注於資料分析之前瞻技術開發並應用於生物資訊 (Bioinformatics)、財務 (Finance)、健康照護 (Healthcare)、政府 (Government)、零售 (Retail)、社群媒體 (Social Media)、智慧生活 (Smart Living) 等領域，至今已承接包含澳洲 ARC（如同我們的國科會）等政府單位以及 SAS、Teradata、IBM、Huawei 等國際大廠之數十個研究專案。其相當特殊之處為其定位不但具研究中心之角色，

並為具多位專任教授及授予學位之研究所，因此其學研以及與產業界之合作均發展非常快速。我們與 Longing Cao 所長等代表亦交流討論了未來雙方學者學生互訪、雙學位以及共同舉辦 workshop 及建立國際合作研究計劃之可能性。由於 AAI 與數個國家在上述議題已建立相關之合作模式，未來雙方應有很好的合作發展空間。



參訪蒙納士大學（Monash University）

蒙納士大學（Monash University）的 Faculty of Information Technology (FIT) 有 72 位教授、38 位研究人員、兩千多位學生，其中 133 位為博士生，非澳洲籍的學生約占了三分之一，其中以中國、印度、印尼以及沙烏地阿拉伯最多，可以看出澳洲在亞洲的經營著力甚深，尤其是在中東的擴展，成長驚人，席間也談到了台灣籍留學生歷年來只有九名，有許多發展的空間。FIT 有感於資訊科技發展迅速且競爭激烈，要完成高影響力的計畫，需要跨領域的合作，這兩年經過策略規劃產生了四個 **flagship**（研究群），選擇的標準為擁有高品質的研究能量以及人數是否達到群聚效應（critical mass）。

這四個研究群分別為：Bioinformatics、Resilient Communities、Machine Learning 與 Modelling of Optimization and Visualization。在吸引老師們加入研究群的做法為，把資源投入其中並在徵才方面也直接在廣告上列出申請人必須要與這四個研究群領域相關，在接下來的研究成果介紹中可以看出，雖然距離達到研究群領域的明確方向與目標還有一段距離，這樣的做法的確促進了一些跨領域的互補型的合作。



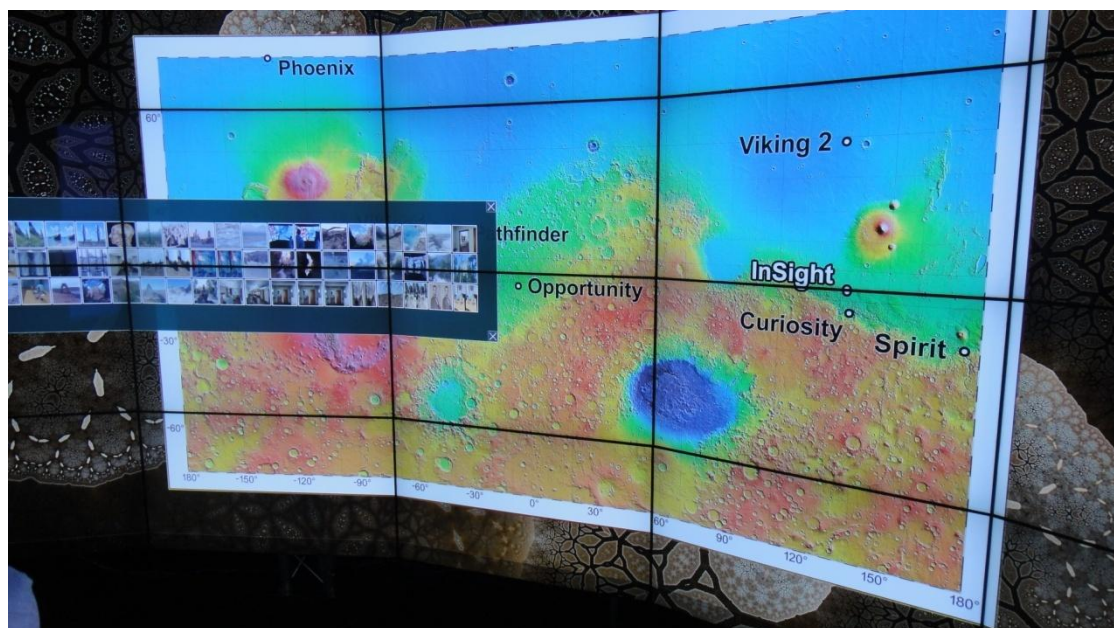
Modelling of Optimization and Visualization(簡稱 MOVi)的這個研究群是由 Guido Tack 教授與 Tim Dwyer 教授共同介紹，他們的想法為先找出模式然後進行最佳化，最後以視覺化的技術來呈現結果，當然這整個過程可以是互動漸進式的，也就是專家可以透過視覺化技術看到目前計算出來的結果或目前定義的模式，並做必要的調整，調整後的模式或解答可以做為下一階段建模或計算最佳解的起點。因此，他們的研究方向包含了視覺化（Visualization）、互動（Interaction）、最佳化(Optimization)等，並且嘗試著將他們的研究成果應用於交通(transportation)、醫學(medicine)、健康照護(healthcare)等方向。在個別的研究介紹部份，Mark Wallace 教授研究如何利用組合最佳化來解決交通壅塞的問題，他的合作對象為維多利亞州交通局（Victorian Department of Transportation）。Kim Marriott 教授利用平行動態規劃來找出文件排版的最佳方式。Guido Tack 教授的研究團隊則是利用限制型最佳化方法（constrained optimization）來解決輻射（radiation）最佳化的問題。Jon McCormack 教授的研究團隊則是利用圖學方法來設計名為 Nodal 的軟體，此軟體可以用圖形介用來作曲，並曾得到了 2012 年澳洲的 Eureka Innovation Price。

在 Machine Learning 的研究群當中，Ann Nicholson 教授使用貝式網路（Bayesian networks）來預測森林大火（bushfire risk）以及如何配置資源來減低損失。Ingrid Zuckerman 教授的研究團隊利用分析歷史資料來建構行為模式用來偵測與預警可能的跌倒事件。Geoff Webb 教授的研究團隊則是研究利用結合生出性學習法（generative learning）較佳的效率與判別性學習法（discriminative learning）較佳的正確率來設計 scalability 更高的演算法。Kevin Korb 教授的研究團隊則是研發

代理人（agent-based）模擬模式來研究疾病散佈的模式與防治手段的可能效果。Mark Carman 教授的研究團隊研發統計模式來研究社群媒體（social media）的熱門話題。Jan Barca 教授的研究團隊則利用群集機器人（swarm robot）s 來幫忙災難發生時的管理監測以及探測的工作。

在 Computational Biology 的研究群當中，Arun Konagurthu 教授的研究團隊利用資訊理論來幫助生物學家來找出蛋白質結構背後的功能與架構的原則。Alan Dorin 教授的研究團隊則利用計算機模擬來了解氣候變遷對花粉媒介與植物（pollinator/plant）之間的互動的影響，以利確保未來的糧食供給。Bernd Meyer 教授的研究團隊利用數學與計算模型以及實驗來研究自我組織（self-organized）生物系統的擴張法則（scaling law），研究的成果可以提供給作生物啟發工程（bio-inspired engineering）的研究者參考。Michael Wybrow 教授的研究團隊則利用 layout 演算法以及新的合作模式將自動 layout 整合到互動式網路視覺化工具來幫助系統生物學的研究。

在 IT for Resilient Community 的研究群當中，Kim Marriott 教授的研究團隊利用觸控式螢幕（touch screen）以及力回饋（haptic feedback）來發展讓盲人能夠接觸圖形的技術。Tom Chandler 教授的研究團隊利用 3D 動畫與澳洲原住民合作來保存分享他們的語言知識與文化。Julie Fisher 教授的研究團隊與 Kunnurra 的 Wunan 基金會合作，評估數位技術與網際網路對偏遠地區的原住民的影響，尤其是對小孩的影響。Larry Stillman 教授的研究團隊則是與 Oxfam 合作，利用發展資訊學（Development Informatics）來研究如何借助 ICT 以確保社區意見在決策過程中可以被聽到。



此外，Jon McCormack 教授則介紹了 SensiLab，他首先介紹了這十年來在智慧型手機（smartphone）與網際網路（Internet）的演進與改變，然後介紹了他們因為這些演進與改變所進行與機器對機器（machine-to-machine）或是稱為物聯網（Internet of Things）相關的研究，以及許多小型偵測器（sensor）與互動技術的研發並結合了設計、互動、偵測器、視覺化等技術以提供更有興趣的應用。緊接著，Tim Marriott 教授則介紹了沉浸式分析（Immersive Analytics），藉由沉浸式虛擬實境（immersive virtual reality）的技術，並結合了 SensiLab 的研究能量，希望利用 multi-sensory immersion、分散式合作（distributed collaboration）、資料整合（data integration）與新型式的互動（new kinds of interaction）提供給五種主要的應用領域使用，包含了生命科學（life sciences）、損害管理（disaster management）、商業智慧與物流（business intelligence/logistics）、設計與製造（design/manufacturing）以及教育（education）。



在此次訪問中，除了上述的研究團隊與相關的成果外，他們特地安排了一個時段來介紹 eResearch，這是一個很有趣的單位，他們的主要任務（mission）為「create environment for research」，也就是說這個組織本身並非以研究為主，而是建構適當的環境使將尖端科技應用在研究上變為可行。令人印象深刻的是，他們專任的人員可以派駐在需要幫助的實驗室，讓這些實驗室的研究與尖端的技術可以結合，當然最明顯的莫過於資訊技術在生物科學的應用。這個單位與我們的國家網路中心（國網中心）的性質類似（例如他們有個 Cave2，而國網中心也有個類似的設備）。值得特別提出來的是這個單位的 KPI：1. *New research methods leading to new discoveries and impact.* 2. *External research and research infrastructure funding.* 3. *Raising Monash's international reputation.* 4. *Attracting world-class researchers to*

Monash. 從以上的 KPI 可以看出，這個中心並非以成就自己的研究成果為目標，其目標為促進他人的研究，並將此組織做為吸引優秀人才來 Monash University 的理由。

當訪團簡單的介紹了專長與成果後，進入了探討實質合作的可能性，其中提到了龍門計畫，Monash University 表達了高度的興趣，但也同時明確的表達他們非常重視來訪者的品質，除了一般的雙邊研究合作外，如何用龍門計畫來強化與 Monash University 的合作值得持續努力。

參訪 Hearing CRC



在澳洲的參訪最後一天，行程仍然十分緊湊。上午是參訪鄰近墨爾本大學的 Hearing CRC，並且由該中心的執行長（CEO）Robert Cowan 教授親自簡報。此中心一共有五個核心成員參與，包括兩所大學、兩家公司以及澳洲政府的聽力服務機構 — Australian

Hearing Service。執行長在簡報中提到該機構是全世界第三大的聽力服務機構，而其所提供之服務，對於兒童是完全免費的。雖然於此次參訪之初，總是覺得聽力問題似乎不是那麼的嚴重，但是其簡報中所提供之數字卻令人改變了這種想法：全世界有 5.3% 人口有聽力問題，而八十歲以上的老人更有 80% 有此問題。此外，醫治每一位有聽力問題的病患每年將花費 15 萬澳幣，而一般人從問題開始發生到決定進行治療平均要花上十年；因此，該中心所致力之早期診斷／醫治之任務益顯重要且深具商業價值。

在簡報過程中，Robert Cowan 教授也講述了一個有關 CRC 的故事：在飛航事故中經常扮演關鍵角色的黑盒子其實是澳洲人在多年前發明的，但是當時該產品在澳洲完全沒有人有興趣，最後其應用價值反而是在美國發揚光大；因此澳洲政府事後才痛定思痛發想出 CRC



（Cooperative Research Center）的作法。其簡報中亦展現了照護的完整生態鏈，包括預防、診療、聽力裝置之選擇、試用、復健等五大項目，以及該中心的 21 個支援成員（Support members）於上述生態鏈之定位。此種產官學研共同致力於發展特定產業之合作規模，以及成員個別任務與研發主軸之契合程度，著實令人

印象深刻。

隨後，Robert Cowan 教授亦深入的分享了該中心一些較為深入的技術研發內容，其一為對於聽力問題之特性分析，相較於視力問題常存在於外在感測器—雙眼之接收功能之降低，聽覺出狀況往往不只在於雙耳之接受，而極可能是深入至聽覺神經以及腦功能的整體問題，因此亟需更完整之診療方法。另一方面，藉由探討雙耳之差異性所開發之助聽裝置，可以較傳統無差異性作法在訊雜比上提升 4db，以及在實務上提供試用者進行聽力裝置之自主調整，以進一步改善聽力輔助效果之探討，在在展示了此中心對於聽力問題與研發相關輔助設備與操作方法所投入之心力。

在簡報的進行過程中，Robert Cowan 教授亦提出了一些尋求合作的項目，例如利用 IT 技術使得該中心之相關聽力服務得以擴散至更廣大之區域，特別是開發中國家，而其所需之關鍵技術非該中心所擅長，但卻是台灣產學界之強項。另一方面，聽力能力之評估與各國之固有文化有極大之關聯性，如華語之陰陽上去等音調即具有獨特性並與一般音樂之聆聽效果有所連結。目前該中心與北京語言學院與香港中文大學均已進行合作並與聽力門診協同執行中，而本團隊亦建議該中心可以與長期關注相關研究之中研院語言所多作交流。

除了上述之合作機會，雙方亦認為可以在明（2014）年三月該中心赴香港與中國大陸進行例行性訪視與交流時，順道至台灣訪問交流；另外，Robert Cowan 教授亦邀請台灣的相關研究人員可以在明年五月參與在澳洲布里斯班所舉辦的 XXXII (32nd) World Congress of Audiology，而 Robert Cowan 教授正是該會議之 Congress President。

參訪墨爾本皇家理工大學（RMIT University）



結束了上午的行程，下午我們匆忙地趕到墨爾本皇家理工大學（Royal Melbourne Institute of Technology University；RMITUniversity），與該校的 Clare Russel 教授、Tao Gu 教授與 Fiona Madden 專案經理等人進行居家照護領域之合作討論。其中塔斯馬尼亞大學（University of Tasmania）的 Stuart Smith 教授與 Henry B. L. Duh（杜本麟）教授也特別由塔斯馬尼亞大學來到墨爾本加入討論。

與前幾天的行程不同，在本次討論中，主要是墨爾本皇家理工大學與塔斯馬尼亞大學想要聯手申請新的 CRC (Cooperative Research Center) for Healthy and Engaged Aging 以解決人口高齡化的照護問題。由於澳洲也與台灣一樣面臨人口高齡化的問題，因此澳洲政府與學界也針對此一問題進行諸多的討論與研究。此外，由於澳洲地廣人稀，如何有效地應用醫療資源於老年人的居家照護上，也是一重要且未解的問題。是以兩所大學想要結合當地政府與產業界的力量來成立新的 CRC，以提供更佳的老年人居家照護環境，並同時促進產業的發展。然而根據 Stuart Smith 教授表示，預計申請的 CRC 目前雖然在醫療相關領域上有較為充足的人力，但是缺乏資訊領域專長的專家一同進行合作，因此他們也希望能有機會與台灣對於居家照護與智慧型生活環境有經驗的教授與團隊進行國際合作。

相較於澳洲方面，台灣在 e-health 與遠距醫療上已經有了相當多的研究成果，並有各式各樣的遠距醫療系統來協助老年人的居家照護，是以澳洲方面的團隊十分地想要瞭解台灣目前針對老年人居家照護之現況並且與我方合作。討論中我方代表也建議對方可以來台灣進行老年人居家照護的相關考察，以瞭解台灣目前的成果。並可委請國科會國合處進行參訪安排與推薦相關的教授進行會談。此外，更可安排台灣居家照護的相關產業界人士與澳洲代表會談，讓台灣自主發展的居家照護與遠距醫療系統能藉由此 CRC 打入澳洲市場。



未來工作事項與建議

由於 CRC (Cooperative Research Center) 的運作模式是我國所沒有的，期望未來能夠促成推動類似的產學計畫與機構（公司或法人），以彌補大學無力商業化以及廠商無力做研究的困境。而 Monash University 的 eResearch 實為二十一世紀各領域的研究都脫離不了 IT 而產生的組織，從上世紀九零年代開始的生物資訊，到近年來的數位人文學，可以明顯的看出利用計算的工具來強化各領域的研究，是強調多領域合作的研究方式必然的趨勢。但值得注意的是這個組織本身不必然要以做研究為目標，在研究成果掛帥的現在，如何創造一個組織其員工有歸屬感與榮譽感，至為重要。

在與新南威爾斯大學與雪梨科技大學的國際合作方面，將以推動雙邊研討會作為短期目標，並期待能長期推動交換學生與教授互訪。由於 CRC for Healthy and Engaged Aging 尚在草創之初，應會促成其與國內居家照護與遠距醫療等產學業界之合作。

赴澳洲考察智慧運算科技學術暨產業報告

國科會工程處智慧計算學門
2013 年 11 月 15 日至 24 日

成員名單

詹寶珠教授暨召集人

- 國立成功大學電機工程學系主任
- 國科會工程處智慧計算學門召集人

莊仁輝教授

- 國立交通大學資訊工程學系
- 國立交通大學電腦視覺研究中心主任

曾新穆教授

- 國立成功大學資訊工程學系

王大為教授

- 中央研究院資訊科學研究所

陳炳宇教授

- 國立臺灣大學資訊管理學系
- 國立臺灣大學管理學院副院長
- 英特爾－臺大創新研究中心副主任

黃春融助理教授

- 國立中興大學資訊工程學系

黃士育助理研究員

- 國科會工程處

行程摘要

在本次赴澳洲考察智慧運算科技學術暨產業的行程中，我們一共參訪了三個 CRC 中心，包含了 Smart Services CRC、HEARing CRC 與正在籌備的 CRC for Healthy and Engaged Aging。此外，亦參訪了四所大學，包含了新南威爾斯大學（The University of New South Wales；UNSW）、雪梨科技大學（University of Technology, Sydney；UTS）、蒙納士大學（Monash University）與墨爾本皇家理工大學（RMIT University）。並期望促成與蒙納士大學之間的龍門計畫、與新南威爾斯大學及雪梨科技大學等大學之國際合作及雙邊研討會。

關鍵字：澳洲、國際合作、智慧運算

In this trip for visiting Australian academia and industry related to intelligent computing, we visited three CRCs (Cooperative Research Centers), including Smart Services CRC, HEARing CRC, and CRC for Healthy and Engaged Aging, though the last one is still in establishing. We also visited four universities, including The University of New South Wales (UNSW), University of Technology, Sydney (UTS), Monash University, and Royal Melbourne Institute of Technology University (RMIT University). Moreover, we wish we can let Monash University to join our dragon gate project designed by NSC and also increase the international collaboration between Taiwanese and Australian universities including UNSW and UTS.

Keywords: Australia, International Collaboration, Intelligent Computing

參訪 Smart Services CRC

我們在狂風暴雨中造訪了總部位於雪梨澳洲技術園區（Australian Technology Park in Sydney）的 Smart Services CRC（Cooperative Research Center）。對方的總裁（President）Mark Wainwright 教授（前新南威爾斯大學（The University of New South Wales；UNSW）校長）、執行長（CEO）Warren Bradey、研發部門主管 Daniel Austin、行政財務主管 Allen Greenhalgh 與互動桌面的產品主管 Anthony Collins 博士負責接待、說明與展示。



Smart Services CRC 雖然是個由澳洲政府所資助的研究機構，但卻是獨立運作於學校與政府之外，比較像是個獨立的私人企業，也因此，這個機構的重點工作便是將各大學的重要研究成果轉化成具有商業價值的應用服務，似乎比較像是我國的工研院或是資策會所負責的任務，而這似乎也是目前我國較為孱弱的一環。該研究機構自成立以來的七年總經費約為一億兩千萬澳幣（約為三十億台幣），其中有九千萬澳幣來自於產業界，而三千萬澳幣則是由政府補助，也因此，他們有足夠的經濟基礎加上獨力私人企業的自由度可以支持大學從事頂尖研究，但也可以有足夠的能力將這些研究成果加以商業化，使得企業可以更加容易的利用這些研究成果，這樣的做法，便能彌補大學無力商業化以及廠商無力做研究的困境，

實是值得我國參考的做法。



他們亦聘有專業的軟體顧問以協助商品化的過程(其中亦有由學生負責的部份)，使得創新的研究得以達到執行速度上的改進以及增加軟體的可靠度，這兩項都是專事於創新研究的大學研究機構最不擅長得部份，如此一來，便可將這些創新的研究更加容易的技轉給有需要的廠商，而大學研究機構也專心的投入研究能量於更先端的創新研究。

在實際的作為方面，該機構與六所澳洲的研究型大學均有合作，包含了新南威爾斯大學、雪梨大學（The University of Sydney）、臥龍崗大學（University of Wollongong）、墨爾本皇家理工大學（RMIT University；Royal Melbourne Institute of Technology）、昆士蘭科技大學（Queensland University of Technology；QUT）與斯威本科技大學（Swinburne University of Technology），並且會積極的參與各項研究計畫的討論會議，實際負責研究的學生們，也有可能透過該機構的安排在產業界實習，以便於更加的了解產業界的需求。而他們也會評估許多初期研究的發展性，並且在早期研究的階段，便開始資助這些大學的教授們進行研究型的計畫。



而在研究發展的方向方面，則可歸類為八個大方向，包含了商業服務與管理（Business Services Management）、服務傳遞與集合（Services Delivery & Aggregation）、沉浸式服務（Immersive Services）、多頻道與手持式（Multi-Channel & Mobile）、新財務服務（New Financial Services）、新媒體服務（New Media Services）、服務通信教育（Services Foresight）與個人化服務（Services Personalization）。而在技術方面，互動桌面的產品主管 Anthony Collins 博士則負責展示了他們所自行研發的互動

桌面，由於參訪時的所有介紹與報告都是透過他們所自行研發的互動桌面來進行，也間接的證明了他們的研發成果的確是真的可以使用並且隨時可以技轉給有興趣的廠商。

參訪新南威爾斯大學（The University of New South Wales）

下午行程更加的緊湊，雨勢也變得更大，爲了趕上與新南威爾斯大學（The University of New South Wales；UNSW）的午餐討論，不得不緊急搭乘計程車前往新南威爾斯大學電機工程與通訊系（The School of Electrical Engineering and Telecommunications）系館。該系的 Director of Academic Studies（學術主管）Ray Eaton 教授與 Director of Research（研究主管）David Taubman 教授負責接待與展示。



新南威爾斯大學爲澳洲八大名校（Group of Eight）成員之一，新南威爾斯大學在 2012-2013 Times Higher Education World University Rankings 中排名第 85，在 2012 QS World University Rankings 中排名第 52，由此可知該校在教學與研究之辦學成果。由於新南威爾斯大學是學術機構，不同於上午參訪的 Smart Services CRC，教學與研究是其主要的任務。然而新南威爾斯大學也著重與產業界的連結和合作，

因此藉同在雪梨的地利之便，新南威爾斯大學也有大量的研究生接受 Smart Services CRC 的資助，進行產學研究。該校目前也有許多國際合作的成果。以目前官方資料來說，該校於 2007 年有超過 38% 的論文是國際合作所產出的結果。然而新南威爾斯大學主要的國際合作對象是美國與英國，台灣較少有學術機構與新南威爾斯大學有正式的合作關係，因此更可見本次參訪的價值與重要性。

在 David Taubman 教授的報告中，他展示了該校工學院自製的展示影片（請參照下列網址 <http://www.youtube.com/watch?v=ReB4LgWAgck>）使得與會同仁能夠很快地瞭解該學院與各科系的概要與研究近況。此外，並針對本次主要的聯絡對象，電機工程與通訊系的研究領域與團隊進行詳細的報告，包含 Energy Systems、Microsystems、Systems and Control 與 Telecommunications。另外他也特別提到電機工程與通訊系也參加了許多跨領域中心的研究包含了 The Australian Centre for Space Engineering



Research (ACSER)、Australian National Fabrication Facility (ANFF)、Center for Energy and Environmental Markets (CEEM)、Australian Energy Research Institute, AERI (formerly CERPA)、Centre of Excellence for Quantum Computation and Communication Technology (CQC2T)與 National ICT Australia (NICTA)。足可見該校早已針對跨領域研究進行校內媒合與成立對應的中心，這一點其實很值得台灣學習。如此結合跨領域的中心更能集中研究能量，創造出更大的研究與產業產值。

Research (ACSER)、Australian National Fabrication Facility (ANFF)、Center for Energy and Environmental Markets (CEEM)、Australian Energy Research Institute, AERI (formerly CERPA)、Centre of Excellence for Quantum Computation and Communication Technology (CQC2T)與 National ICT Australia (NICTA)。足可見該校早已針對跨領域研究進行校內媒合與成立對應的中心，這一點其實很值得台灣學習。如此結合跨領域的中心更能集中研究能量，創造出更大的研究與產業產值。



由於新南威爾斯大學屬於學校單位，在討論中身為 Director of Academic Studies 的 Ray Eaton 教授與我方代表也針對雙方交換學生與教授參訪，甚至是雙方簽署相關學術研究備忘錄的部分進行意見交換。Ray Eaton 教授表示目前新南威爾斯大學的確有交換學生的相關條例，尤其是碩士生與博士生的部分。但 Ray Eaton 教授也希望交換學生的期限能超過一年，甚至是兩年，如此雙方學校與團隊才能有更佳合作成果。雖然相當歡迎台灣學生與該校學生進行交換，但因為與台灣並沒有正式簽署交換學生的備忘錄，因此也需要與相關學校的國際合作單位進行接洽。

雖然相當歡迎台灣學生與該校學生進行交換，但因為與台灣並沒有正式簽署交換學生的備忘錄，因此也需要與相關學校的國際合作單位進行接洽。

有關國際合作的部分，David Taubman 教授與我方代表則針對雙方政府有關教授互訪的問題進行討論。目前澳洲並沒有提供其教授與台灣互訪的相關補助。這個部分則是可以藉由雙方科技主管機關如台灣的國科會（國合處）與澳洲的對口單位洽談相關的國際合作甚至是備忘錄的簽署，以強化雙邊的研究合作。David Taubman 教授也會根據我方代表之專長再與新南威爾斯大學的其他教授進行媒合。由於目前缺乏官方協議，因此我方代表提出可以先行合作舉辦國際研討會的方式進行學術交流，並強化雙方合作聯繫。而新南威爾斯大學對此提議也表示贊同。如此可以藉由更多同領域學者的交流，強化兩方的合作關係，若雙方主管單位能再同時接洽交換相關研究備忘錄，便可使得兩方互蒙其利，提升研究與產業產能。

參訪雪梨科技大學（University of Technology, Sydney）

在雪梨科技大學（University of Technology, Sydney; UTS）的參訪中，拜訪單位主要包含該校之 Research and Innovation Office、Faculty of Engineering and IT (FEIT) 以及 Advanced Analytics Institute (AAI)。

雪梨科技大學(UTS)位於雪梨市中心，其 Research and Innovation Office 座落於該校設計相當新穎之行政大樓中，由其辦公室主任 (Director) David Robson 博士以及商業發展主管 (Business Development Manager) Austin Andrade 博士負責接待我們及介紹該校之研究發展現況。UTS 之定位與前一日參訪之新南威爾斯大學等學術導向型大學較為不同，其以發展具實用性及高影響性之科技並應用於跨領域應用為主要發展方向。UTS 之研究發展方向主要包含六大領域：1) 未來服務、工業與生產力 (Future Services, Industries and Productivity)；2) 通訊與智慧型系統 (Communication and Intelligent Systems)；3) 未來性健康照護 (Health Futures)；4) 永續性環境建置 (Sustainability and the Built Environment)；5) 創新性工業與社會群體 (Creative Industries and Civil Societies)；6) 商業發明 (Business Innovation)，每一領域下並各建置有四至五個研究中心，與相關領域之產業界進行密切之合作。



藉由務實靈活之研究發展定位以及與產業界之密切合作，UTS 在 Academic Ranking of World Universities 排名於前 500 大，並在 2012 年之 QS Top 50 under 50

rankings（即成立少於 50 年之大學排名）全球排名達第 29 名，The Times Higher Education (THE) 100 under 50 universities 全球排名第 88，顯示該校成立時間雖然尚不長，但其研究發展已頗具規模及聲譽，這是我國對於科技型大學定位以及整體產學合作發展上頗值得借鏡的。



下午時間我們則拜訪了 UTS 之 Faculty of Engineering and IT (FEIT) 以及 Advanced Analytics Institute (AAI)。FEIT 部份由其代表 Ravindra Bagia 教授介紹該學院之發展現況，其依循 UTS 之發展主軸，在教學以及研究上均以具高度實務應用價值之主題為設計及發展依循，在學院底下已設立多個研究中心，包含 Centre for Built Infrastructure Research、Centre for Health Technologies、Centre for Human Centred Technology Design、Centre for Innovation in IT Services and Applications、Centre for Intelligent Mechatronic Systems、Centre for Quantum Computation and Intelligent Services、Centre for Real-Time Information Networks、Centre for Technology in Water and Wastewater 等，其中數個研究中心均與澳洲產業界以及多個國家有跨國之產學合作。

Advanced Analytics Institute (AAI) 即為以 FEIT 學院為基礎發展之具相當特殊定位之校級研究所。其 Longing Cao 所長以及 Jian Zhang 教授、Guandong Xu 教授等代表們向我們仔細介紹了 AAI 之發展現況，其從數年前已預見巨量資料分析之重要性，專注於資料分析之前瞻技術開發並應用於生物資訊 (Bioinformatics)、財務 (Finance)、健康照護 (Healthcare)、政府 (Government)、零售 (Retail)、社群媒體 (Social Media)、智慧生活 (Smart Living) 等領域，至今已承接包含澳洲 ARC（如同我們的國科會）等政府單位以及 SAS、Teradata、IBM、Huawei 等國際大廠之數十個研究專案。其相當特殊之處為其定位不但具研究中心之角色，

並為具多位專任教授及授予學位之研究所，因此其學研以及與產業界之合作均發展非常快速。我們與 Longing Cao 所長等代表亦交流討論了未來雙方學者學生互訪、雙學位以及共同舉辦 workshop 及建立國際合作研究計劃之可能性。由於 AAI 與數個國家在上述議題已建立相關之合作模式，未來雙方應有很好的合作發展空間。



參訪蒙納士大學（Monash University）

蒙納士大學（Monash University）的 Faculty of Information Technology (FIT) 有 72 位教授、38 位研究人員、兩千多位學生，其中 133 位為博士生，非澳洲籍的學生約占了三分之一，其中以中國、印度、印尼以及沙烏地阿拉伯最多，可以看出澳洲在亞洲的經營著力甚深，尤其是在中東的擴展，成長驚人，席間也談到了台灣籍留學生歷年來只有九名，有許多發展的空間。FIT 有感於資訊科技發展迅速且競爭激烈，要完成高影響力的計畫，需要跨領域的合作，這兩年經過策略規劃產生了四個 flagship（研究群），選擇的標準為擁有高品質的研究能量以及人數是否達到群聚效應（critical mass）。

這四個研究群分別為：Bioinformatics、Resilient Communities、Machine Learning 與 Modelling of Optimization and Visualization。在吸引老師們加入研究群的做法為，把資源投入其中並在徵才方面也直接在廣告上列出申請人必須要與這四個研究群領域相關，在接下來的研究成果介紹中可以看出，雖然距離達到研究群領域的明確方向與目標還有一段距離，這樣的做法的確促進了一些跨領域的互補型的合作。



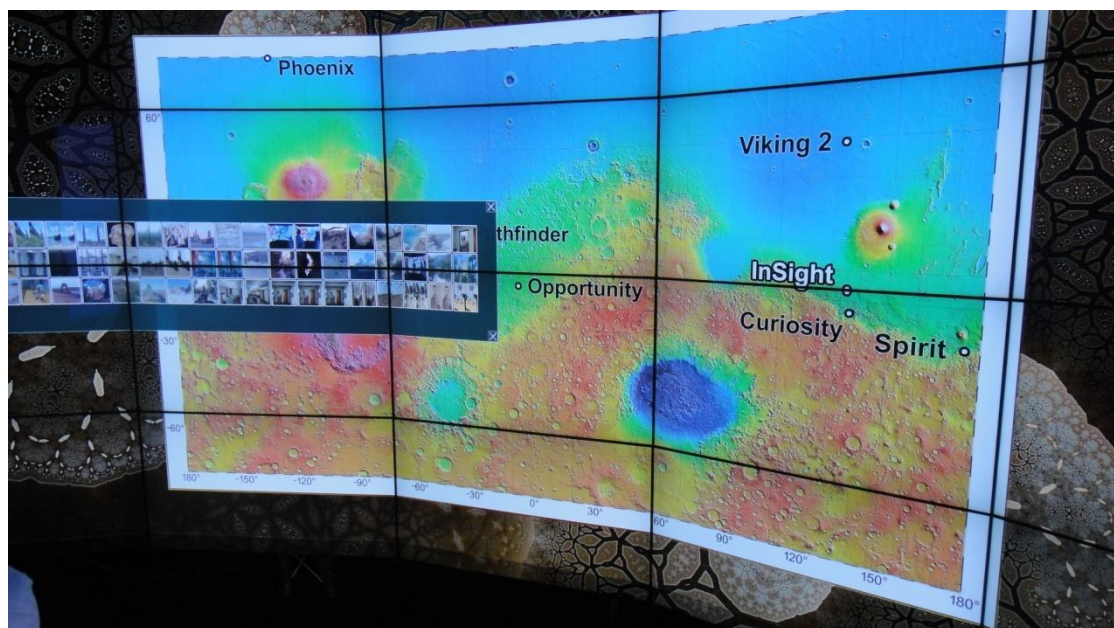
Modelling of Optimization and Visualization(簡稱 MOVi)的這個研究群是由 Guido Tack 教授與 Tim Dwyer 教授共同介紹，他們的想法為先找出模式然後進行最佳化，最後以視覺化的技術來呈現結果，當然這整個過程可以是互動漸進式的，也就是專家可以透過視覺化技術看到目前計算出來的結果或目前定義的模式，並做必要的調整，調整後的模式或解答可以做為下一階段建模或計算最佳解的起點。因此，他們的研究方向包含了視覺化（Visualization）、互動（Interaction）、最佳化(Optimization)等，並且嘗試著將他們的研究成果應用於交通(transportation)、醫學(medicine)、健康照護(healthcare)等方向。在個別的研究介紹部份，Mark Wallace 教授研究如何利用組合最佳化來解決交通壅塞的問題，他的合作對象為維多利亞州交通局（Victorian Department of Transportation）。Kim Marriott 教授利用平行動態規劃來找出文件排版的最佳方式。Guido Tack 教授的研究團隊則是利用限制型最佳化方法（constrained optimization）來解決輻射（radiation）最佳化的問題。Jon McCormack 教授的研究團隊則是利用圖學方法來設計名為 Nodal 的軟體，此軟體可以用圖形介用來作曲，並曾得到了 2012 年澳洲的 Eureka Innovation Price。

在 Machine Learning 的研究群當中，Ann Nicholson 教授使用貝式網路（Bayesian networks）來預測森林大火（bushfire risk）以及如何配置資源來減低損失。Ingrid Zuckerman 教授的研究團隊利用分析歷史資料來建構行為模式用來偵測與預警可能的跌倒事件。Geoff Webb 教授的研究團隊則是研究利用結合生出性學習法（generative learning）較佳的效率與判別性學習法（discriminative learning）較佳的正確率來設計 scalability 更高的演算法。Kevin Korb 教授的研究團隊則是研發

代理人（agent-based）模擬模式來研究疾病散佈的模式與防治手段的可能效果。Mark Carman 教授的研究團隊研發統計模式來研究社群媒體（social media）的熱門話題。Jan Barca 教授的研究團隊則利用群集機器人（swarm robot）s 來幫忙災難發生時的管理監測以及探測的工作。

在 Computational Biology 的研究群當中，Arun Konagurthu 教授的研究團隊利用資訊理論來幫助生物學家來找出蛋白質結構背後的功能與架構的原則。Alan Dorin 教授的研究團隊則利用計算機模擬來了解氣候變遷對花粉媒介與植物（pollinator/plant）之間的互動的影響，以利確保未來的糧食供給。Bernd Meyer 教授的研究團隊利用數學與計算模型以及實驗來研究自我組織（self-organized）生物系統的擴張法則（scaling law），研究的成果可以提供給作生物啟發工程（bio-inspired engineering）的研究者參考。Michael Wybrow 教授的研究團隊則利用 layout 演算法以及新的合作模式將自動 layout 整合到互動式網路視覺化工具來幫助系統生物學的研究。

在 IT for Resilient Community 的研究群當中，Kim Marriott 教授的研究團隊利用觸控式螢幕（touch screen）以及力回饋（haptic feedback）來發展讓盲人能夠接觸圖形的技術。Tom Chandler 教授的研究團隊利用 3D 動畫與澳洲原住民合作來保存分享他們的語言知識與文化。Julie Fisher 教授的研究團隊與 Kunnurra 的 Wunan 基金會合作，評估數位技術與網際網路對偏遠地區的原住民的影響，尤其是對小孩的影響。Larry Stillman 教授的研究團隊則是與 Oxfam 合作，利用發展資訊學（Development Informatics）來研究如何借助 ICT 以確保社區意見在決策過程中可以被聽到。



此外，Jon McCormack 教授則介紹了 SensiLab，他首先介紹了這十年來在智慧型手機（smartphone）與網際網路（Internet）的演進與改變，然後介紹了他們因為這些演進與改變所進行與機器對機器（machine-to-machine）或是稱為物聯網（Internet of Things）相關的研究，以及許多小型偵測器（sensor）與互動技術的研發並結合了設計、互動、偵測器、視覺化等技術以提供更有趣的應用。緊接著，Tim Marriott 教授則介紹了沉浸式分析（Immersive Analytics），藉由沉浸式虛擬實境（immersive virtual reality）的技術，並結合了 SensiLab 的研究能量，希望利用 multi-sensory immersion、分散式合作（distributed collaboration）、資料整合（data integration）與新型式的互動（new kinds of interaction）提供給五種主要的應用領域使用，包含了生命科學（life sciences）、損害管理（disaster management）、商業智慧與物流（business intelligence/logistics）、設計與製造（design/manufacturing）以及教育（education）。



在此次訪問中，除了上述的研究團隊與相關的成果外，他們特地安排了一個時段來介紹 eResearch，這是一個很有趣的單位，他們的主要任務（mission）為「create environment for research」，也就是說這個組織本身並非以研究為主，而是建構適當的環境使將尖端科技應用在研究上變為可行。令人印象深刻的是，他們專任的人員可以派駐在需要幫助的實驗室，讓這些實驗室的研究與尖端的技術可以結合，當然最明顯的莫過於資訊技術在生物科學的應用。這個單位與我們的國家網路中心（國網中心）的性質類似（例如他們有個 Cave2，而國網中心也有個類似的設備）。值得特別提出來的是這個單位的 KPI：1. *New research methods leading to new discoveries and impact.* 2. *External research and research infrastructure funding.* 3. *Raising Monash's international reputation.* 4. *Attracting world-class researchers to*

Monash. 從以上的 KPI 可以看出，這個中心並非以成就自己的研究成果為目標，其目標為促進他人的研究，並將此組織做為吸引優秀人才來 Monash University 的理由。

當訪團簡單的介紹了專長與成果後，進入了探討實質合作的可能性，其中提到了龍門計畫，Monash University 表達了高度的興趣，但也同時明確的表達他們非常重視來訪者的品質，除了一般的雙邊研究合作外，如何用龍門計畫來強化與 Monash University 的合作值得持續努力。

參訪 Hearing CRC



在澳洲的參訪最後一天，行程仍然十分緊湊。上午是參訪鄰近墨爾本大學的 Hearing CRC，並且由該中心的執行長（CEO）Robert Cowan 教授親自簡報。此中心一共有五個核心成員參與，包括兩所大學、兩家公司以及澳洲政府的聽力服務機構 — Australian

Hearing Service。執行長在簡報中提到該機構是全世界第三大的聽力服務機構，而其所提供之服務，對於兒童是完全免費的。雖然於此次參訪之初，總是覺得聽力問題似乎不是那麼的嚴重，但是其簡報中所提供之數字卻令人改變了這種想法：全世界有 5.3% 人口有聽力問題，而八十歲以上的老人更有 80% 有此問題。此外，醫治每一位有聽力問題的病患每年將花費 15 萬澳幣，而一般人從問題開始發生到決定進行治療平均要花上十年；因此，該中心所致力於的早期診斷／醫治之任務益顯重要且深具商業價值。

在簡報過程中，Robert Cowan 教授也講述了一個有關 CRC 的故事：在飛航事故中經常扮演關鍵角色的黑盒子其實是澳洲人在多年前發明的，但是當時該產品在澳洲完全沒有人有興趣，最後其應用價值反而是在美國發揚光大；因此澳洲政府事後才痛定思痛發想出 CRC



（Cooperative Research Center）的作法。其簡報中亦展現了照護的完整生態鏈，包括預防、診療、聽力裝置之選擇、試用、復健等五大項目，以及該中心的 21 個支援成員（Support members）於上述生態鏈之定位。此種產官學研共同致力於發展特定產業之合作規模，以及成員個別任務與研發主軸之契合程度，著實令人

印象深刻。

隨後，Robert Cowan 教授亦深入的分享了該中心一些較為深入的技術研發內容，其一為對於聽力問題之特性分析，相較於視力問題常存在於外在感測器—雙眼之接收功能之降低，聽覺出狀況往往不只在於雙耳之接受，而極可能是深入至聽覺神經以及腦功能的整體問題，因此亟需更完整之診療方法。另一方面，藉由探討雙耳之差異性所開發之助聽裝置，可以較傳統無差異性作法在訊雜比上提升 4db，以及在實務上提供試用者進行聽力裝置之自主調整，以進一步改善聽力輔助效果之探討，在在展示了此中心對於聽力問題與研發相關輔助設備與操作方法所投入之心力。

在簡報的進行過程中，Robert Cowan 教授亦提出了一些尋求合作的項目，例如利用 IT 技術使得該中心之相關聽力服務得以擴散至更廣大之區域，特別是開發中國家，而其所需之關鍵技術非該中心所擅長，但卻是台灣產學界之強項。另一方面，聽力能力之評估與各國之固有文化有極大之關聯性，如華語之陰陽上去等音調即具有獨特性並與一般音樂之聆聽效果有所連結。目前該中心與北京語言學院與香港中文大學均已進行合作並與聽力門診協同執行中，而本團隊亦建議該中心可以與長期關注相關研究之中研院語言所多作交流。

除了上述之合作機會，雙方亦認為可以在明（2014）年三月該中心赴香港與中國大陸進行例行性訪視與交流時，順道至台灣訪問交流；另外，Robert Cowan 教授亦邀請台灣的相關研究人員可以在明年五月參與在澳洲布里斯班所舉辦的 XXXII (32nd) World Congress of Audiology，而 Robert Cowan 教授正是該會議之 Congress President。

參訪墨爾本皇家理工大學（RMIT University）



結束了上午的行程，下午我們匆忙地趕到墨爾本皇家理工大學（Royal Melbourne Institute of Technology University；RMITUniversity），與該校的 Clare Russel 教授、Tao Gu 教授與 Fiona Madden 專案經理等人進行居家照護領域之合作討論。其中塔斯馬尼亞大學（University of Tasmania）的 Stuart Smith 教授與 Henry B. L. Duh（杜本麟）教授也特別由塔斯馬尼亞大學來到墨爾本加入討論。

與前幾天的行程不同，在本次討論中，主要是墨爾本皇家理工大學與塔斯馬尼亞大學想要聯手申請新的 CRC (Cooperative Research Center) for Healthy and Engaged Aging 以解決人口高齡化的照護問題。由於澳洲也與台灣一樣面臨人口高齡化的問題，因此澳洲政府與學界也針對此一問題進行諸多的討論與研究。此外，由於澳洲地廣人稀，如何有效地應用醫療資源於老年人的居家照護上，也是一重要且未解的問題。是以兩所大學想要結合當地政府與產業界的力量來成立新的 CRC，以提供更佳的老年人居家照護環境，並同時促進產業的發展。然而根據 Stuart Smith 教授表示，預計申請的 CRC 目前雖然在醫療相關領域上有較為充足的人力，但是缺乏資訊領域專長的專家一同進行合作，因此他們也希望能有機會與台灣對於居家照護與智慧型生活環境有經驗的教授與團隊進行國際合作。

相較於澳洲方面，台灣在 e-health 與遠距醫療上已經有了相當多的研究成果，並有各式各樣的遠距醫療系統來協助老年人的居家照護，是以澳洲方面的團隊十分地想要瞭解台灣目前針對老年人居家照護之現況並且與我方合作。討論中我方代表也建議對方可以來台灣進行老年人居家照護的相關考察，以瞭解台灣目前的成果。並可委請國科會國合處進行參訪安排與推薦相關的教授進行會談。此外，更可安排台灣居家照護的相關產業界人士與澳洲代表會談，讓台灣自主發展的居家照護與遠距醫療系統能藉由此 CRC 打入澳洲市場。



未來工作事項與建議

由於 CRC (Cooperative Research Center) 的運作模式是我國所沒有的，期望未來能夠促成推動類似的產學計畫與機構（公司或法人），以彌補大學無力商業化以及廠商無力做研究的困境。而 Monash University 的 eResearch 實為二十一世紀各領域的研究都脫離不了 IT 而產生的組織，從上世紀九零年代開始的生物資訊，到近年來的數位人文學，可以明顯的看出利用計算的工具來強化各領域的研究，是強調多領域合作的研究方式必然的趨勢。但值得注意的是這個組織本身不必然要以做研究為目標，在研究成果掛帥的現在，如何創造一個組織其員工有歸屬感與榮譽感，至為重要。

在與新南威爾斯大學與雪梨科技大學的國際合作方面，將以推動雙邊研討會作為短期目標，並期待能長期推動交換學生與教授互訪。由於 CRC for Healthy and Engaged Aging 尚在草創之初，應會促成其與國內居家照護與遠距醫療等產學業界之合作。

赴澳洲考察智慧運算科技學術暨產業報告

國科會工程處智慧計算學門
2013 年 11 月 15 日至 24 日

成員名單

詹寶珠教授暨召集人

- 國立成功大學電機工程學系主任
- 國科會工程處智慧計算學門召集人

莊仁輝教授

- 國立交通大學資訊工程學系
- 國立交通大學電腦視覺研究中心主任

曾新穆教授

- 國立成功大學資訊工程學系

王大為教授

- 中央研究院資訊科學研究所

陳炳宇教授

- 國立臺灣大學資訊管理學系
- 國立臺灣大學管理學院副院長
- 英特爾－臺大創新研究中心副主任

黃春融助理教授

- 國立中興大學資訊工程學系

黃士育助理研究員

- 國科會工程處

行程摘要

在本次赴澳洲考察智慧運算科技學術暨產業的行程中，我們一共參訪了三個 CRC 中心，包含了 Smart Services CRC、HEARing CRC 與正在籌備的 CRC for Healthy and Engaged Aging。此外，亦參訪了四所大學，包含了新南威爾斯大學（The University of New South Wales；UNSW）、雪梨科技大學（University of Technology, Sydney；UTS）、蒙納士大學（Monash University）與墨爾本皇家理工大學（RMIT University）。並期望促成與蒙納士大學之間的龍門計畫、與新南威爾斯大學及雪梨科技大學等大學之國際合作及雙邊研討會。

關鍵字：澳洲、國際合作、智慧運算

In this trip for visiting Australian academia and industry related to intelligent computing, we visited three CRCs (Cooperative Research Centers), including Smart Services CRC, HEARing CRC, and CRC for Healthy and Engaged Aging, though the last one is still in establishing. We also visited four universities, including The University of New South Wales (UNSW), University of Technology, Sydney (UTS), Monash University, and Royal Melbourne Institute of Technology University (RMIT University). Moreover, we wish we can let Monash University to join our dragon gate project designed by NSC and also increase the international collaboration between Taiwanese and Australian universities including UNSW and UTS.

Keywords: Australia, International Collaboration, Intelligent Computing

參訪 Smart Services CRC

我們在狂風暴雨中造訪了總部位於雪梨澳洲技術園區（Australian Technology Park in Sydney）的 Smart Services CRC（Cooperative Research Center）。對方的總裁（President）Mark Wainwright 教授（前新南威爾斯大學（The University of New South Wales；UNSW）校長）、執行長（CEO）Warren Bradey、研發部門主管 Daniel Austin、行政財務主管 Allen Greenhalgh 與互動桌面的產品主管 Anthony Collins 博士負責接待、說明與展示。



Smart Services CRC 雖然是個由澳洲政府所資助的研究機構，但卻是獨立運作於學校與政府之外，比較像是個獨立的私人企業，也因此，這個機構的重點工作便是將各大學的重要研究成果轉化成具有商業價值的應用服務，似乎比較像是我國的工研院或是資策會所負責的任務，而這似乎也是目前我國較為孱弱的一環。該研究機構自成立以來的七年總經費約為一億兩千萬澳幣（約為三十億台幣），其中有九千萬澳幣來自於產業界，而三千萬澳幣則是由政府補助，也因此，他們有足夠的經濟基礎加上獨力私人企業的自由度可以支持大學從事頂尖研究，但也可以有足夠的能力將這些研究成果加以商業化，使得企業可以更加容易的利用這些研究成果，這樣的做法，便能彌補大學無力商業化以及廠商無力做研究的困境，

實是值得我國參考的做法。



他們亦聘有專業的軟體顧問以協助商品化的過程(其中亦有由學生負責的部份)，使得創新的研究得以達到執行速度上的改進以及增加軟體的可靠度，這兩項都是專事於創新研究的大學研究機構最不擅長得部份，如此一來，便可將這些創新的研究更加容易的技轉給有需要的廠商，而大學研究機構也專心的投入研究能量於更先端的創新研究。

在實際的作為方面，該機構與六所澳洲的研究型大學均有合作，包含了新南威爾斯大學、雪梨大學（The University of Sydney）、臥龍崗大學（University of Wollongong）、墨爾本皇家理工大學（RMIT University；Royal Melbourne Institute of Technology）、昆士蘭科技大學（Queensland University of Technology；QUT）與斯威本科技大學（Swinburne University of Technology），並且會積極的參與各項研究計畫的討論會議，實際負責研究的學生們，也有可能透過該機構的安排在產業界實習，以便於更加的了解產業界的需求。而他們也會評估許多初期研究的發展性，並且在早期研究的階段，便開始資助這些大學的教授們進行研究型的計畫。



而在研究發展的方向方面，則可歸類為八個大方向，包含了商業服務與管理（Business Services Management）、服務傳遞與集合（Services Delivery & Aggregation）、沉浸式服務（Immersive Services）、多頻道與手持式（Multi-Channel & Mobile）、新財務服務（New Financial Services）、新媒體服務（New Media Services）、服務通信教育（Services Foresight）與個人化服務（Services Personalization）。而在技術方面，互動桌面的產品主管 Anthony Collins 博士則負責展示了他們所自行研發的互動

桌面，由於參訪時的所有介紹與報告都是透過他們所自行研發的互動桌面來進行，也間接的證明了他們的研發成果的確是真的可以使用並且隨時可以技轉給有興趣的廠商。

參訪新南威爾斯大學（The University of New South Wales）

下午行程更加的緊湊，雨勢也變得更大，爲了趕上與新南威爾斯大學（The University of New South Wales；UNSW）的午餐討論，不得不緊急搭乘計程車前往新南威爾斯大學電機工程與通訊系（The School of Electrical Engineering and Telecommunications）系館。該系的 Director of Academic Studies（學術主管）Ray Eaton 教授與 Director of Research（研究主管）David Taubman 教授負責接待與展示。



新南威爾斯大學爲澳洲八大名校（Group of Eight）成員之一，新南威爾斯大學在 2012-2013 Times Higher Education World University Rankings 中排名第 85，在 2012 QS World University Rankings 中排名第 52，由此可知該校在教學與研究之辦學成果。由於新南威爾斯大學是學術機構，不同於上午參訪的 Smart Services CRC，教學與研究是其主要的任務。然而新南威爾斯大學也著重與產業界的連結和合作，

因此藉同在雪梨的地利之便，新南威爾斯大學也有大量的研究生接受 Smart Services CRC 的資助，進行產學研究。該校目前也有許多國際合作的成果。以目前官方資料來說，該校於 2007 年有超過 38% 的論文是國際合作所產出的結果。然而新南威爾斯大學主要的國際合作對象是美國與英國，台灣較少有學術機構與新南威爾斯大學有正式的合作關係，因此更可見本次參訪的價值與重要性。

在 David Taubman 教授的報告中，他展示了該校工學院自製的展示影片（請參照下列網址 <http://www.youtube.com/watch?v=ReB4LgWAgck>）使得與會同仁能夠很快地瞭解該學院與各科系的概要與研究近況。此外，並針對本次主要的聯絡對象，電機工程與通訊系的研究領域與團隊進行詳細的報告，包含 Energy Systems、Microsystems、Systems and Control 與 Telecommunications。另外他也特別提到電機工程與通訊系也參加了許多跨領域中心的研究包含了 The Australian Centre for Space Engineering



Research (ACSER)、Australian National Fabrication Facility (ANFF)、Center for Energy and Environmental Markets (CEEM)、Australian Energy Research Institute, AERI (formerly CERPA)、Centre of Excellence for Quantum Computation and Communication Technology (CQC2T)與 National ICT Australia (NICTA)。足可見該校早已針對跨領域研究進行校內媒合與成立對應的中心，這一點其實很值得台灣學習。如此結合跨領域的中心更能集中研究能量，創造出更大的研究與產業價值。

Research (ACSER)、Australian National Fabrication Facility (ANFF)、Center for Energy and Environmental Markets (CEEM)、Australian Energy Research Institute, AERI (formerly CERPA)、Centre of Excellence for Quantum Computation and Communication Technology (CQC2T)與 National ICT Australia (NICTA)。足可見該校早已針對跨領域研究進行校內媒合與成立對應的中心，這一點其實很值得台灣學習。如此結合跨領域的中心更能集中研究能量，創造出更大的研究與產業價值。



由於新南威爾斯大學屬於學校單位，在討論中身為 Director of Academic Studies 的 Ray Eaton 教授與我方代表也針對雙方交換學生與教授參訪，甚至是雙方簽署相關學術研究備忘錄的部分進行意見交換。Ray Eaton 教授表示目前新南威爾斯大學的確有交換學生的相關條例，尤其是碩士生與博士生的部分。但 Ray Eaton 教授也希望交換學生的期限能超過一年，甚至是兩年，如此雙方學校與團隊才能有更佳合作成果。雖然相當歡迎台灣學生與該校學生進行交換，但因為與台灣並沒有正式簽署交換學生的備忘錄，因此也需要與相關學校的國際合作單位進行接洽。

雖然相當歡迎台灣學生與該校學生進行交換，但因為與台灣並沒有正式簽署交換學生的備忘錄，因此也需要與相關學校的國際合作單位進行接洽。

有關國際合作的部分，David Taubman 教授與我方代表則針對雙方政府有關教授互訪的問題進行討論。目前澳洲並沒有提供其教授與台灣互訪的相關補助。這個部分則是可以藉由雙方科技主管機關如台灣的國科會（國合處）與澳洲的對口單位洽談相關的國際合作甚至是備忘錄的簽署，以強化雙邊的研究合作。David Taubman 教授也會根據我方代表之專長再與新南威爾斯大學的其他教授進行媒合。由於目前缺乏官方協議，因此我方代表提出可以先行合作舉辦國際研討會的方式進行學術交流，並強化雙方合作聯繫。而新南威爾斯大學對此提議也表示贊同。如此可以藉由更多同領域學者的交流，強化兩方的合作關係，若雙方主管單位能再同時接洽交換相關研究備忘錄，便可使得兩方互蒙其利，提升研究與產業產能。

參訪雪梨科技大學（University of Technology, Sydney）

在雪梨科技大學（University of Technology, Sydney; UTS）的參訪中，拜訪單位主要包含該校之 Research and Innovation Office、Faculty of Engineering and IT (FEIT) 以及 Advanced Analytics Institute (AAI)。

雪梨科技大學(UTS)位於雪梨市中心，其 Research and Innovation Office 座落於該校設計相當新穎之行政大樓中，由其辦公室主任 (Director) David Robson 博士以及商業發展主管 (Business Development Manager) Austin Andrade 博士負責接待我們及介紹該校之研究發展現況。UTS 之定位與前一日參訪之新南威爾斯大學等學術導向型大學較為不同，其以發展具實用性及高影響性之科技並應用於跨領域應用為主要發展方向。UTS 之研究發展方向主要包含六大領域：1) 未來服務、工業與生產力 (Future Services, Industries and Productivity)；2) 通訊與智慧型系統 (Communication and Intelligent Systems)；3) 未來性健康照護 (Health Futures)；4) 永續性環境建置 (Sustainability and the Built Environment)；5) 創新性工業與社會群體 (Creative Industries and Civil Societies)；6) 商業發明 (Business Innovation)，每一領域下並各建置有四至五個研究中心，與相關領域之產業界進行密切之合作。



藉由務實靈活之研究發展定位以及與產業界之密切合作，UTS 在 Academic Ranking of World Universities 排名於前 500 大，並在 2012 年之 QS Top 50 under 50

rankings（即成立少於 50 年之大學排名）全球排名達第 29 名，The Times Higher Education (THE) 100 under 50 universities 全球排名第 88，顯示該校成立時間雖然尚不長，但其研究發展已頗具規模及聲譽，這是我國對於科技型大學定位以及整體產學合作發展上頗值得借鏡的。



下午時間我們則拜訪了 UTS 之 Faculty of Engineering and IT (FEIT) 以及 Advanced Analytics Institute (AAI)。FEIT 部份由其代表 Ravindra Bagia 教授介紹該學院之發展現況，其依循 UTS 之發展主軸，在教學以及研究上均以具高度實務應用價值之主題為設計及發展依循，在學院底下已設立多個研究中心，包含 Centre for Built Infrastructure Research、Centre for Health Technologies、Centre for Human Centred Technology Design、Centre for Innovation in IT Services and Applications、Centre for Intelligent Mechatronic Systems、Centre for Quantum Computation and Intelligent Services、Centre for Real-Time Information Networks、Centre for Technology in Water and Wastewater 等，其中數個研究中心均與澳洲產業界以及多個國家有跨國之產學合作。

Advanced Analytics Institute (AAI) 即為以 FEIT 學院為基礎發展之具相當特殊定位之校級研究所。其 Longing Cao 所長以及 Jian Zhang 教授、Guandong Xu 教授等代表們向我們仔細介紹了 AAI 之發展現況，其從數年前已預見巨量資料分析之重要性，專注於資料分析之前瞻技術開發並應用於生物資訊 (Bioinformatics)、財務 (Finance)、健康照護 (Healthcare)、政府 (Government)、零售 (Retail)、社群媒體 (Social Media)、智慧生活 (Smart Living) 等領域，至今已承接包含澳洲 ARC（如同我們的國科會）等政府單位以及 SAS、Teradata、IBM、Huawei 等國際大廠之數十個研究專案。其相當特殊之處為其定位不但具研究中心之角色，

並為具多位專任教授及授予學位之研究所，因此其學研以及與產業界之合作均發展非常快速。我們與 Longing Cao 所長等代表亦交流討論了未來雙方學者學生互訪、雙學位以及共同舉辦 workshop 及建立國際合作研究計劃之可能性。由於 AAI 與數個國家在上述議題已建立相關之合作模式，未來雙方應有很好的合作發展空間。



參訪蒙納士大學（Monash University）

蒙納士大學（Monash University）的 Faculty of Information Technology (FIT) 有 72 位教授、38 位研究人員、兩千多位學生，其中 133 位為博士生，非澳洲籍的學生約占了三分之一，其中以中國、印度、印尼以及沙烏地阿拉伯最多，可以看出澳洲在亞洲的經營著力甚深，尤其是在中東的擴展，成長驚人，席間也談到了台灣籍留學生歷年來只有九名，有許多發展的空間。FIT 有感於資訊科技發展迅速且競爭激烈，要完成高影響力的計畫，需要跨領域的合作，這兩年經過策略規劃產生了四個 flagship（研究群），選擇的標準為擁有高品質的研究能量以及人數是否達到群聚效應（critical mass）。

這四個研究群分別為：Bioinformatics、Resilient Communities、Machine Learning 與 Modelling of Optimization and Visualization。在吸引老師們加入研究群的做法為，把資源投入其中並在徵才方面也直接在廣告上列出申請人必須要與這四個研究群領域相關，在接下來的研究成果介紹中可以看出，雖然距離達到研究群領域的明確方向與目標還有一段距離，這樣的做法的確促進了一些跨領域的互補型的合作。



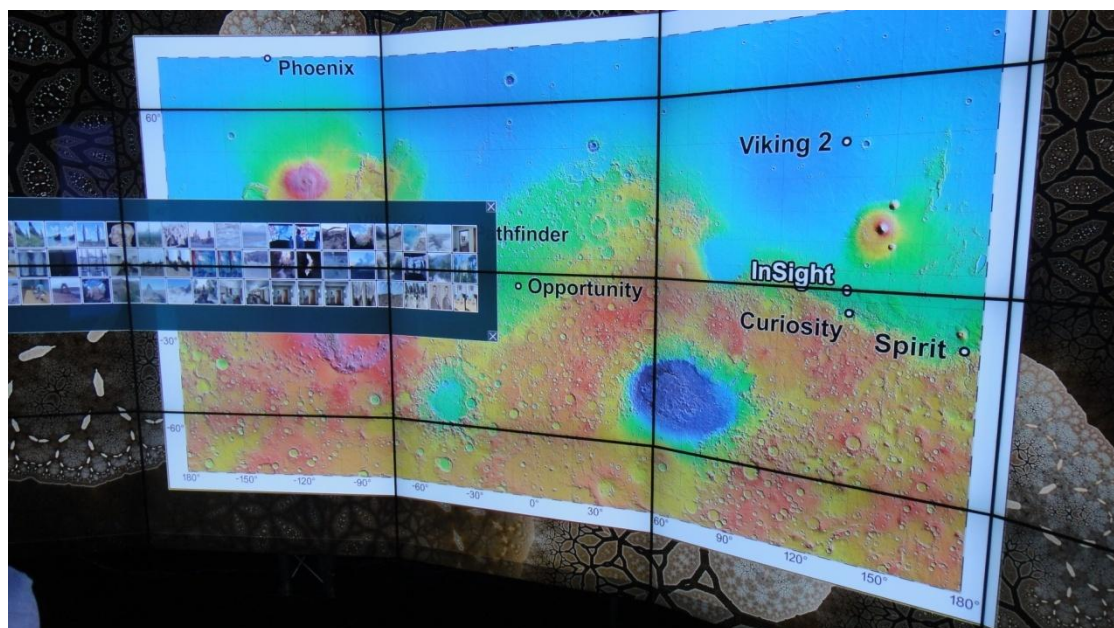
Modelling of Optimization and Visualization(簡稱 MOVi)的這個研究群是由 Guido Tack 教授與 Tim Dwyer 教授共同介紹，他們的想法為先找出模式然後進行最佳化，最後以視覺化的技術來呈現結果，當然這整個過程可以是互動漸進式的，也就是專家可以透過視覺化技術看到目前計算出來的結果或目前定義的模式，並做必要的調整，調整後的模式或解答可以做為下一階段建模或計算最佳解的起點。因此，他們的研究方向包含了視覺化（Visualization）、互動（Interaction）、最佳化(Optimization)等，並且嘗試著將他們的研究成果應用於交通(transportation)、醫學(medicine)、健康照護(healthcare)等方向。在個別的研究介紹部份，Mark Wallace 教授研究如何利用組合最佳化來解決交通壅塞的問題，他的合作對象為維多利亞州交通局（Victorian Department of Transportation）。Kim Marriott 教授利用平行動態規劃來找出文件排版的最佳方式。Guido Tack 教授的研究團隊則是利用限制型最佳化方法（constrained optimization）來解決輻射（radiation）最佳化的問題。Jon McCormack 教授的研究團隊則是利用圖學方法來設計名為 Nodal 的軟體，此軟體可以用圖形介用來作曲，並曾得到了 2012 年澳洲的 Eureka Innovation Price。

在 Machine Learning 的研究群當中，Ann Nicholson 教授使用貝式網路（Bayesian networks）來預測森林大火（bushfire risk）以及如何配置資源來減低損失。Ingrid Zuckerman 教授的研究團隊利用分析歷史資料來建構行為模式用來偵測與預警可能的跌倒事件。Geoff Webb 教授的研究團隊則是研究利用結合生出性學習法（generative learning）較佳的效率與判別性學習法（discriminative learning）較佳的正確率來設計 scalability 更高的演算法。Kevin Korb 教授的研究團隊則是研發

代理人（agent-based）模擬模式來研究疾病散佈的模式與防治手段的可能效果。Mark Carman 教授的研究團隊研發統計模式來研究社群媒體（social media）的熱門話題。Jan Barca 教授的研究團隊則利用群集機器人（swarm robot）s 來幫忙災難發生時的管理監測以及探測的工作。

在 Computational Biology 的研究群當中，Arun Konagurthu 教授的研究團隊利用資訊理論來幫助生物學家來找出蛋白質結構背後的功能與架構的原則。Alan Dorin 教授的研究團隊則利用計算機模擬來了解氣候變遷對花粉媒介與植物（pollinator/plant）之間的互動的影響，以利確保未來的糧食供給。Bernd Meyer 教授的研究團隊利用數學與計算模型以及實驗來研究自我組織（self-organized）生物系統的擴張法則（scaling law），研究的成果可以提供給作生物啟發工程（bio-inspired engineering）的研究者參考。Michael Wybrow 教授的研究團隊則利用 layout 演算法以及新的合作模式將自動 layout 整合到互動式網路視覺化工具來幫助系統生物學的研究。

在 IT for Resilient Community 的研究群當中，Kim Marriott 教授的研究團隊利用觸控式螢幕（touch screen）以及力回饋（haptic feedback）來發展讓盲人能夠接觸圖形的技術。Tom Chandler 教授的研究團隊利用 3D 動畫與澳洲原住民合作來保存分享他們的語言知識與文化。Julie Fisher 教授的研究團隊與 Kunnurra 的 Wunan 基金會合作，評估數位技術與網際網路對偏遠地區的原住民的影響，尤其是對小孩的影響。Larry Stillman 教授的研究團隊則是與 Oxfam 合作，利用發展資訊學（Development Informatics）來研究如何借助 ICT 以確保社區意見在決策過程中可以被聽到。



此外，Jon McCormack 教授則介紹了 SensiLab，他首先介紹了這十年來在智慧型手機（smartphone）與網際網路（Internet）的演進與改變，然後介紹了他們因為這些演進與改變所進行與機器對機器（machine-to-machine）或是稱為物聯網（Internet of Things）相關的研究，以及許多小型偵測器（sensor）與互動技術的研發並結合了設計、互動、偵測器、視覺化等技術以提供更有趣的應用。緊接著，Tim Marriott 教授則介紹了沉浸式分析（Immersive Analytics），藉由沉浸式虛擬實境（immersive virtual reality）的技術，並結合了 SensiLab 的研究能量，希望利用 multi-sensory immersion、分散式合作（distributed collaboration）、資料整合（data integration）與新型式的互動（new kinds of interaction）提供給五種主要的應用領域使用，包含了生命科學（life sciences）、損害管理（disaster management）、商業智慧與物流（business intelligence/logistics）、設計與製造（design/manufacturing）以及教育（education）。



在此次訪問中，除了上述的研究團隊與相關的成果外，他們特地安排了一個時段來介紹 eResearch，這是一個很有趣的單位，他們的主要任務（mission）為「create environment for research」，也就是說這個組織本身並非以研究為主，而是建構適當的環境使將尖端科技應用在研究上變為可行。令人印象深刻的是，他們專任的人員可以派駐在需要幫助的實驗室，讓這些實驗室的研究與尖端的技術可以結合，當然最明顯的莫過於資訊技術在生物科學的應用。這個單位與我們的國家網路中心（國網中心）的性質類似（例如他們有個 Cave2，而國網中心也有個類似的設備）。值得特別提出來的是這個單位的 KPI：1. *New research methods leading to new discoveries and impact.* 2. *External research and research infrastructure funding.* 3. *Raising Monash's international reputation.* 4. *Attracting world-class researchers to*

Monash. 從以上的 KPI 可以看出，這個中心並非以成就自己的研究成果為目標，其目標為促進他人的研究，並將此組織做為吸引優秀人才來 Monash University 的理由。

當訪團簡單的介紹了專長與成果後，進入了探討實質合作的可能性，其中提到了龍門計畫，Monash University 表達了高度的興趣，但也同時明確的表達他們非常重視來訪者的品質，除了一般的雙邊研究合作外，如何用龍門計畫來強化與 Monash University 的合作值得持續努力。

參訪 Hearing CRC



在澳洲的參訪最後一天，行程仍然十分緊湊。上午是參訪鄰近墨爾本大學的 Hearing CRC，並且由該中心的執行長（CEO）Robert Cowan 教授親自簡報。此中心一共有五個核心成員參與，包括兩所大學、兩家公司以及澳洲政府的聽力服務機構 — Australian

Hearing Service。執行長在簡報中提到該機構是全世界第三大的聽力服務機構，而其所提供之服務，對於兒童是完全免費的。雖然於此次參訪之初，總是覺得聽力問題似乎不是那麼的嚴重，但是其簡報中所提供之數字卻令人改變了這種想法：全世界有 5.3% 人口有聽力問題，而八十歲以上的老人更有 80% 有此問題。此外，醫治每一位有聽力問題的病患每年將花費 15 萬澳幣，而一般人從問題開始發生到決定進行治療平均要花上十年；因此，該中心所致力於的早期診斷／醫治之任務益顯重要且深具商業價值。

在簡報過程中，Robert Cowan 教授也講述了一個有關 CRC 的故事：在飛航事故中經常扮演關鍵角色的黑盒子其實是澳洲人在多年前發明的，但是當時該產品在澳洲完全沒有人有興趣，最後其應用價值反而是在美國發揚光大；因此澳洲政府事後才痛定思痛發想出 CRC



（Cooperative Research Center）的作法。其簡報中亦展現了照護的完整生態鏈，包括預防、診療、聽力裝置之選擇、試用、復健等五大項目，以及該中心的 21 個支援成員（Support members）於上述生態鏈之定位。此種產官學研共同致力於發展特定產業之合作規模，以及成員個別任務與研發主軸之契合程度，著實令人

印象深刻。

隨後，Robert Cowan 教授亦深入的分享了該中心一些較為深入的技術研發內容，其一為對於聽力問題之特性分析，相較於視力問題常存在於外在感測器—雙眼之接收功能之降低，聽覺出狀況往往不只在於雙耳之接受，而極可能是深入至聽覺神經以及腦功能的整體問題，因此亟需更完整之診療方法。另一方面，藉由探討雙耳之差異性所開發之助聽裝置，可以較傳統無差異性作法在訊雜比上提升 4db，以及在實務上提供試用者進行聽力裝置之自主調整，以進一步改善聽力輔助效果之探討，在在展示了此中心對於聽力問題與研發相關輔助設備與操作方法所投入之心力。

在簡報的進行過程中，Robert Cowan 教授亦提出了一些尋求合作的項目，例如利用 IT 技術使得該中心之相關聽力服務得以擴散至更廣大之區域，特別是開發中國家，而其所需之關鍵技術非該中心所擅長，但卻是台灣產學界之強項。另一方面，聽力能力之評估與各國之固有文化有極大之關聯性，如華語之陰陽上去等音調即具有獨特性並與一般音樂之聆聽效果有所連結。目前該中心與北京語言學院與香港中文大學均已進行合作並與聽力門診協同執行中，而本團隊亦建議該中心可以與長期關注相關研究之中研院語言所多作交流。

除了上述之合作機會，雙方亦認為可以在明（2014）年三月該中心赴香港與中國大陸進行例行性訪視與交流時，順道至台灣訪問交流；另外，Robert Cowan 教授亦邀請台灣的相關研究人員可以在明年五月參與在澳洲布里斯班所舉辦的 XXXII (32nd) World Congress of Audiology，而 Robert Cowan 教授正是該會議之 Congress President。

參訪墨爾本皇家理工大學（RMIT University）



結束了上午的行程，下午我們匆忙地趕到墨爾本皇家理工大學（Royal Melbourne Institute of Technology University；RMITUniversity），與該校的 Clare Russel 教授、Tao Gu 教授與 Fiona Madden 專案經理等人進行居家照護領域之合作討論。其中塔斯馬尼亞大學（University of Tasmania）的 Stuart Smith 教授與 Henry B. L. Duh（杜本麟）教授也特別由塔斯馬尼亞大學來到墨爾本加入討論。

與前幾天的行程不同，在本次討論中，主要是墨爾本皇家理工大學與塔斯馬尼亞大學想要聯手申請新的 CRC (Cooperative Research Center) for Healthy and Engaged Aging 以解決人口高齡化的照護問題。由於澳洲也與台灣一樣面臨人口高齡化的問題，因此澳洲政府與學界也針對此一問題進行諸多的討論與研究。此外，由於澳洲地廣人稀，如何有效地應用醫療資源於老年人的居家照護上，也是一重要且未解的問題。是以兩所大學想要結合當地政府與產業界的力量來成立新的 CRC，以提供更佳的老年人居家照護環境，並同時促進產業的發展。然而根據 Stuart Smith 教授表示，預計申請的 CRC 目前雖然在醫療相關領域上有較為充足的人力，但是缺乏資訊領域專長的專家一同進行合作，因此他們也希望能有機會與台灣對於居家照護與智慧型生活環境有經驗的教授與團隊進行國際合作。

相較於澳洲方面，台灣在 e-health 與遠距醫療上已經有了相當多的研究成果，並有各式各樣的遠距醫療系統來協助老年人的居家照護，是以澳洲方面的團隊十分地想要瞭解台灣目前針對老年人居家照護之現況並且與我方合作。討論中我方代表也建議對方可以來台灣進行老年人居家照護的相關考察，以瞭解台灣目前的成果。並可委請國科會國合處進行參訪安排與推薦相關的教授進行會談。此外，更可安排台灣居家照護的相關產業界人士與澳洲代表會談，讓台灣自主發展的居家照護與遠距醫療系統能藉由此 CRC 打入澳洲市場。



未來工作事項與建議

由於 CRC (Cooperative Research Center) 的運作模式是我國所沒有的，期望未來能夠促成推動類似的產學計畫與機構（公司或法人），以彌補大學無力商業化以及廠商無力做研究的困境。而 Monash University 的 eResearch 實為二十一世紀各領域的研究都脫離不了 IT 而產生的組織，從上世紀九零年代開始的生物資訊，到近年來的數位人文學，可以明顯的看出利用計算的工具來強化各領域的研究，是強調多領域合作的研究方式必然的趨勢。但值得注意的是這個組織本身不必然要以做研究為目標，在研究成果掛帥的現在，如何創造一個組織其員工有歸屬感與榮譽感，至為重要。

在與新南威爾斯大學與雪梨科技大學的國際合作方面，將以推動雙邊研討會作為短期目標，並期待能長期推動交換學生與教授互訪。由於 CRC for Healthy and Engaged Aging 尚在草創之初，應會促成其與國內居家照護與遠距醫療等產學業界之合作。

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2013/12/10

國科會補助計畫	計畫名稱：赴澳洲考察智慧運算科技學術暨產業	
	計畫主持人：莊仁輝	
	計畫編號：102-2217-E-009-002-	學門領域：資訊
無研發成果推廣資料		

102 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：莊仁輝

計畫編號：102-2217-E-009-002-

計畫名稱：赴澳洲考察智慧運算科技學術暨產業

成果項目			量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）
			實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數(含實際已達成數)	本計畫實際貢獻百分比		
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)	預計與澳洲的大學合辦台澳學術交流的 workshop，並預計提案龍門計畫標的學校，以促進台澳龍門計畫與加強台澳學術合作。
---	---

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與（閱聽）人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

☒達成目標

☐未達成目標（請說明，以 100 字為限）

☐實驗失敗

☐因故實驗中斷

☐其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文：☐已發表 ☐未發表之文稿 ☐撰寫中 ☒無

專利：☐已獲得 ☐申請中 ☒無

技轉：☐已技轉 ☐洽談中 ☒無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

NA