

出國報告（出國類別：訪問）

隨「光電工程學門研究發展及推動規劃小組計畫」赴美國參訪相關領域之學研機構

服務機關：科技部

姓名職稱：黃士育助理研究員

派赴國家：美國

出國期間：108年09月21日至108年09月29日

報告日期：108年10月16日

## 目次

一、	參訪目的與介紹.....	5
二、	訪問行程與會面人員.....	5
三、	心得與建議.....	15
四、	訪問團成員.....	16



# 科技部補助專題研究計畫執行出國訪問心得報告

日期:108 年10月 05

日

	MOST 107-2217-E-002 -003 -MY3		
計畫名稱	光電工程學門研究發展及推動規劃小組計畫(2/3)		
出國人員姓名	孫啟光、高甫仁、曾盛豪、陳壁彰、謝佳龍、黃士育	服務機構及職稱	依照左列人員順序服務機構及職稱如下: 國立臺灣大學光電所-特聘教授、國立陽明大學生醫光電所-教授，國立成功大學光電系-教授、中央研究院應科中心-助研究員、中央研究院原分所-助研究員、科技部光電工程學門-助理研究員
出國時間	108 年 09 月 21 日至 108 年 09 月 29 日	出國地點	美國-洛徹斯特、波士頓、爾灣、帕薩迪納

## 一、 參訪目的與介紹

光電領域為國內重點發展之研究領域，國內各主要大學均設有光電相關系所，而國內光電產業正面臨嚴峻之國際挑戰。如何有效提升國內之光電學術研究水平為光電學門之重要議題。美國為光電研究之國際領先國家，重要國際光學組織均籌設於美國，包含美國光學學會(Optical Society of America)、國際光學工程師學會(SPIE)、與電機電子工程師學會(IEEE)。美國自然成為此次參訪之首選。

本參訪團乃由國內光電相關領域之五位教授專家所組成，由科技部工程技術研究發展司「光電工程學門」召集人國立臺灣大學孫啟光教授帶領。此行參與之教授專家來自於國內不同大學與機構、擁有不同研究專長（包括生醫光電專長領域），對於未來之規劃與發展具有高度影響力。本參訪團擬參訪美國三個頂尖光學機構，包含全世界影響力最大的光電所:美國洛徹斯特大學(University of Rochester)光電所(The Institute of Optics)，也是全世界第一個成立的光電相關系所，擁有超過百年歷史；與全球影響力最大，也是最知名的生醫光電研究中心，包含哈佛醫學院與麻州綜合醫院之衛爾曼生醫光電中心(The Wellman Center for Photomedicine)，與總部設在加州大學爾灣分校校園內之貝克曼生醫光電中心與診所(Beckman Laser Institute & Medical Clinic)。本次參訪擬與上述三大機構之領導人與管理階層會面，以探討下列主題:

1. 了解上述光電領導機構主持人對於光電領域未來發展之看法；
2. 了解上述光電領導機構主持人對於推動光電領域未來研究之作法與相關研究經費分配；
3. 探討提升台美光電合作之可能機制，以及科技部光電學門、各大學、中研院，尤其是科技部可扮演之腳色；
4. 簽屬雙邊合作協議意向書，以奠定未來合作與交流之基礎。

除此之外，本參訪團亦將參訪上述機構之頂尖實驗室，了結其發展現況，以作為學門未來規畫之參考。除此之外，在時間允許之原則下，本參訪團亦將參訪下列三校之頂尖光電實驗室，並與負責教師座談:哈佛大學、麻省理工學院、加州理工學院。

本參訪團此行主要行程橫跨美國大陸，包含美國三個城市，擬於 108 年 9 月 21 日自台灣出發，並於 9 月 28 日離美返國。

## 二、 訪問行程與會面人員

這次由科技部工程技術研究發展司光電學門舉辦的美國訪問規劃，參訪了世界頂尖的光學研究單位，包括 The institute of optics (University of Rochester) , Photonics Center (Boston University), Wellman Center for Photomedicine (Mass General Hospital), Beckman Laser Institute, (University of California, Irvine) 及 Department of medical engineering (Caltech)。

參加的人員有，孫啟光博士，高甫仁博士，曾盛豪博士，謝佳龍博士，陳璧彰博士及黃士育助理研究員，九月二十二日(星期日)晚上先前往拜訪張希成教授(Xi-Cheng Zhang)，張希成教授剛結束十年的洛徹斯特大學的光學系(The institute of Optics, University of Rochester)系主任，他也是很多光學會社的會員(OSA, SPIE)，目前還是 Optical Letter 的總編輯，其成名作就是利用水膜產生 THz 的雷射，在雷射的製造，檢測，及應用有很大的貢獻，此次的 洛徹斯特大學的光學系的訪問，也是拜張教授的幫忙，讓此訪問成行。「洛徹斯特大學的光學系-是世界上第一個以光學為主的學系，其培養出非常多的研究者在光學很多成就的像 Emily Wolf，還有 2018 的諾貝爾物理獎 Gérard Mourou 博士及 Donna Strickland 博士」。

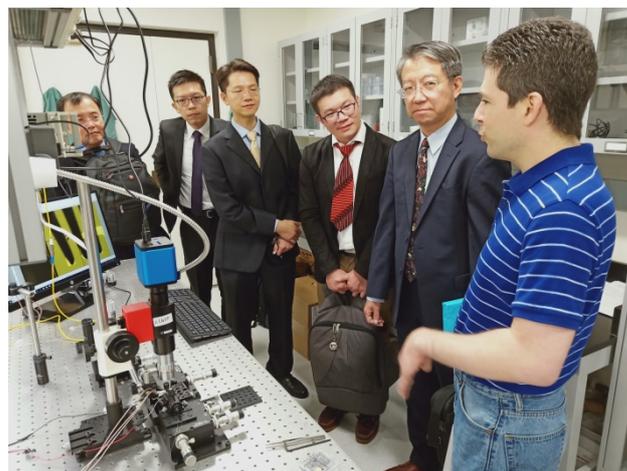
九月二十三日，早上九點半，我們一行人前往洛徹斯特大學的光學系，在現任系主任 P. Scott Carney (如圖右，孫召集人及 Scott 的合影) 教授的招待下，我們一行人和 Jaime Cardenas, 前主任 Xi-Cheng Zhang, Greg R. Schmidt, Thomas G. Brown 及前主任 Duncan T. Moore，一起進行討論。



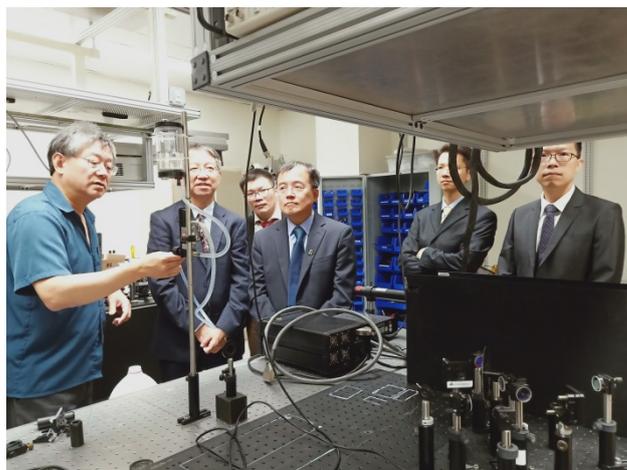
大家先自我介紹，針對自己的研究領域做簡介，接下來由孫召集人進行開場白，說明此次前來的目的包含學術交流，產學合作及美國的發展前景，系主任 Carney 教授，對於雙方若能進行研究合作及學生交流，非常感興趣(如右圖)，會中討論了，有哪些的管道可以進國際研究合作，我方也提出像科技部的龍門計畫，可以支持類似的合作案，或是利用透過業界的幫忙像 Corning 在臺灣及美國洛徹斯特市都有據點，另外也針對交換學生有做討論如修課，學費做一些觀點上的交流。在結束餐會討論前，系主任 Scott 送了我們一些見面禮，主要是一本書，書中包括了光學中心的歷史及一些代表作，相當有其歷史意義，還有一隻印有 Institute of optics 的雷射筆。



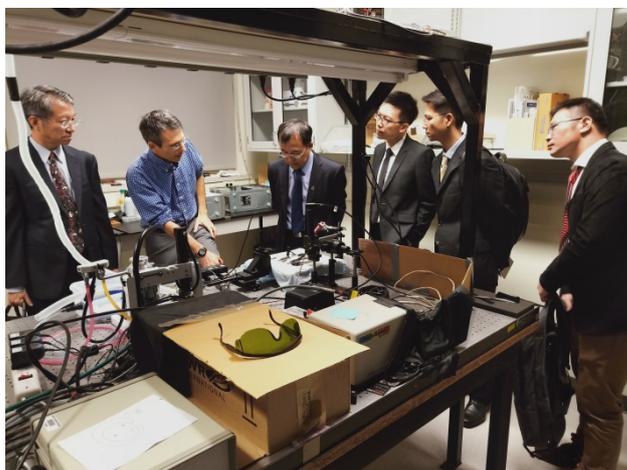
接下來，我們就前往各個實驗室進行參訪，第一個參觀的是 Jaime Cardenas 教授的實驗室，其實驗室主要是做 integrated optics, 如何把纖維光學有效的結合在微小的晶片上，我們也實際看到整合的晶片，還有他們是利用固態二氧化碳雷射將光學纖維黏在矽晶片上，針對雷射照射的條件有做了很多的研究(右圖中最右者是 Jaime)。



接下來是參觀張希成教授的實驗室，張老師有七個實驗室，由於研究的保密條款，我們進去了其中的兩個實驗室參觀，張教授介紹他們如何產生水膜 (如右圖)，然後用飛秒的脈衝雷射去產生 THz 的光源，另外介紹了他們正在做的新研究(flying focus)，他們利用一個寬頻的雷射脈衝，藉由調控 group velocity (dispersion) 讓不同顏色的光會用同樣的速度，如此一來，所有的顏色的光會在距焦方向停留。



下一個參觀的實驗室是 Andrew J. Berger 教授，其主要研究是利用 Angularly resolved elastic scattering, 偵測收到的光角度然後進行計算，重新建構出生物影像，另外一個生醫應用是研究骨質疏鬆的程度，利用蛋白質的密度來做檢測，還有針對瘀血的檢測，因為家暴中有些膚色較深者的人需要做鑑定。



下一個參訪點是，郭春雷 (Chunlei Guo)實驗室，該實驗室是利用高能量脈衝雷射進行金屬表面的改質，在金屬表面產生特殊的奈米結構，而產生超疏水性及超親水性的表面，這些改質過的材料，在應用上有其商用價值 (如右圖)。



下一個實驗室是前主任 Duncan T. Moore 教授的實驗室，該實驗室主要是在做以塑膠材料，利用 3D 列印的方式，產生不同結構透鏡，藉由調整折射率的不同，可以讓不同顏色的光產生不同偏折的路徑，如塑料做的 GRIN lens，還有一些用 3D 列印特殊結構加上太陽能 LED 的以導引光的行徑方向而行成有效率的利用太陽光能轉換成電能，該實驗室還有架設儀器針對不同波長來量測材料的折射率的變化。



最後一個參觀點是 Thomas G. Brown 教授的實驗室，Brown 教授也邀請了他協助成立的一個在 AIM photonics (是一個積體電路的核心設施，供所有參與的會員使用) 下的 Test, Assembly, and Packaging (TAP) (如右圖)。Brown 教授主要負責測試，組成，及封裝的部份。我們也參觀了他的實驗室，如何檢測晶片上的結構。在 Thomas 的目送下，我們也結束了這一



天的訪問行程，充份的看到他們的熱情及這個光學中心對研究的態度。參觀完這些實驗室的感覺是彼此間因為有某種程度的相似，一起學習，一起發現新的東西，再各自往前邁進，讓這個中心是細水長流的模式，滿傳統但充滿創新的地方。

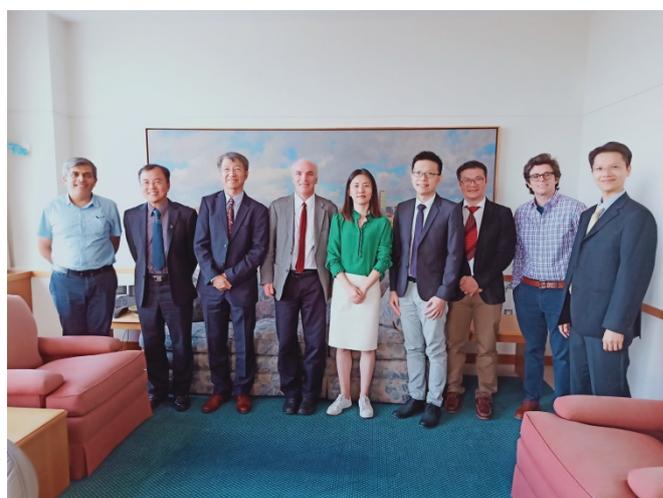
九月二十四日(星期二)早上，一行人就風塵僕僕到洛徹斯特機場搭機到波士頓，進行我們的下一個訪問的行程-波士頓大學光電子中心(Photonics Center, Boston University) (如右圖)。由於時間的關係，我們只能在這停留兩個小時，這一個光電中心的運作，是波士頓大學裡各自的系所教授們，因為實驗性質符合光電子中心的都可以藉由申請，光電子中心會提供硬體(實驗室空間)及軟體設施(實驗的核心設施，協助研究計畫申請書準備的祕書)，基本上就是讓研究學者們可以專心的研究，其他的細節都會有專人服務，目前有 58 個教授加入，有 12 個專職人員協助後勤，一年在研究開發上投資了將近七億多臺幣。



在光電子中心的主任- Thomas Bifano 的主持下展開了會議(如右圖)，Bifano 教授在介紹光電子中心時，以這四項來概括此中心的特色，「physical infrastructure, shared lab, complex grant proposal, and institution research resources」，也就是這是一個研究學者不太需要擔心其他的非研究的事情的地方，中心會提供盡可能的幫助，以達到研究者想要的環境。



除了我們一行人之外，與會者有 Darren Roblyear 教授，Ji-Xin Cheng 教授，Selim Unlu 教授，Irving Bigio 教授，Chen Yang 教授及 Siddharth Ramachandran 教授(如右圖)。在光電中心主任 Bifano 的介紹結束後，孫召集人也進行了科技部的簡介，及此次訪問的目的，和隨團研究人員的研究，以期達到交流，光電子中心的研究者也進行了演講，其中 Darren Roblyear 和曾盛豪老師的研究領域相似，利用漫反射光譜學，藉由擴散理論將反射光譜轉換得到的組織光學參數，如血紅素、黑色素與膠原蛋白、水分等皮膚成分的濃度，進一步擬合出生理參數，以達到量化組織成分的目的。可以用在醫學檢測的應用上，兩人也進行討論。



另外，謝佳龍博士也和 Ji-Xin Cheng 教授及 Selim Unlu 教授有非常多且深入的討論，也會進行後續相關的合作，希望藉由這次的訪問，有機會能讓光電子中心和臺灣相關的研究學者，在未來有更多的交流。大家就在主任的辦公室合照下，結束了這次的訪談。

在這間相對年輕的研究中心(和昨天的洛徹斯特傳統光學中心比起來)，看得出這裡是屬於競爭相對強的地方，大家是比較忙的，感覺起來平日研究者較不常碰面，都專研在自己的實驗室，這和昨天的光學中心也是較不同，不過可能是大家都是屬於各自不同的系所像化學，物理，電機，機械，生醫工程，才會有這情形，由於研究組成的架構不同。不過，這也是一個值得參考的運作模式，實質上沒有新增系所，但可以提供一個志同道合的環境，讓大家的目標是一致的。

像新加坡的 Mechanobiology Institute，也是此種的機制，不過，這種架構必須要有一種穩定的經費來源，不然無法長期支持下去，所以從校外(業界或是政府的計畫)得到的研究經費必須要佔大部份，這也可以間接鼓勵研究學者，必須要有產學合作的觀念。也是另一種的

經營方式。

九月二十五日(星期三)的行程是-Massachusetts General hospital (MGH)麻省總醫院裡的 Wellman Center，也是經由 Charles Lin 教授安排的訪問行程(右圖中間的學者)，Charles 的研究是以雙光子顯微鏡來做影像應用，目前他是利用此技術追蹤單一幹細胞在老鼠的骨頭裡面，甚至是做單細胞基因定序，談到未來的研究方向，Charles 也認為之後以影像為主的醫學應用，不管是在基礎醫學或是檢測上，都會扮演相等大的角色，其間也討論到學生交流的問題，可能以科學夏令營的方式，可以達到短期的交流。



接下來是 Seok-Hyun (Andy) Yun 教授，Andy 本身是個物理學長，由於有對醫學多了一點了解，於是就加入了醫學院一年，在他的物理背景和醫學應用下，他發現有太多有興趣的題目，藉由不同的領域的融合，結果一待就是十五年，他目前有興趣的是利用金屬做的微米小球，由於不同大小的球有不同的散射的性質，而且是窄頻的結果，所以如果將這些不一樣的微米球放到細胞裡去，再去



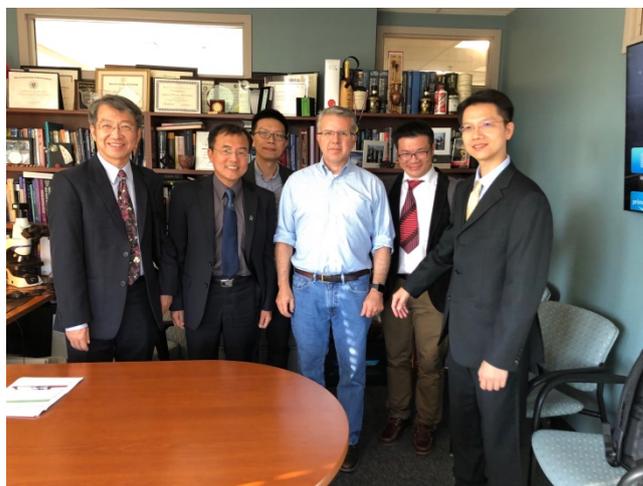
做追蹤，不同的細胞就有不同的標籤，這也是另一種另用影像來做活體實驗，另外由於 Andy (右圖左邊第三位)是負責哈佛醫學院及麻省理工的夏令營的人，且此活動是針對大學生，當下孫召集人也詢問了臺灣加入的可能性，雙方做了一些細節方面的討論。中午我們和 Charles 進行午餐討論，針對未來的研究方向及研究交流的可能性多了解。

結束了午餐，我們一行人來到了 Wellman Center 的主任辦公室，Rox Anderson 醫生(右圖右邊第三位)，由於 Rox 剛結束了門診，他是一個皮膚科醫生，專門研究利用光的疾病做檢測及治療，而且也分享他如何技轉他的技術，變成商業化，從他的言談中，學到非常多的東



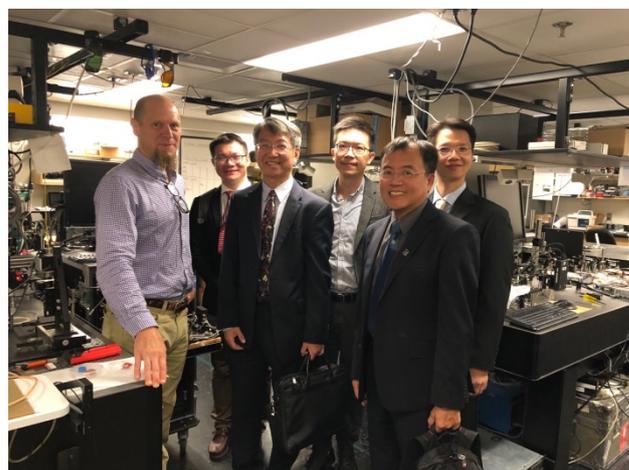
西，信手捻來就是一個小時的談話，對他而言，持續的失敗就是成功的開始，而且他是醫生，完全從病人的角度來看所有的治療，如何讓病人是最舒服的接受檢測及治療是一個醫療技術最重要的條件，很多時候在實驗室做的效果很好，但是對病人來說是很繁重的過程，他寧可找一個簡單但有效的方式，也就是經過這一連串的測試，臨床加上實驗室的整合，才會有最好的結果，他也舉例，他以前一直在找如何利用光脂肪殺死細胞，找到波長 1210 奈米是好的，但臨床上沒有這樣好的光源及太慢了，他甚至擺脫了光，利用了局部降低溫度，來達到效果。這樣簡單的技術，在目前哈佛醫學院的技轉金是排名第一的，和他訪談過程，他就是一部活的字典，充滿了實戰經驗，所以在實驗室的技術發展，一定要和臨床結合，這樣才有可能達到對病人最佳的幫助。另外，針對一些醫療幫助，他們也花了很長時間在未開發的國家去做醫療協助，由於這些國家在醫療制度上尚未建全，很多創新的技術可以被一直發展下去。在和 Rox 的合照下，結束了這一個小時的醍醐灌頂式的訪談。

在 Charles 的帶領下，在百年建築裡像迷宮式的找尋 Tearney 醫生的實驗室，Guillermo J. Tearney 是一個病理科醫生(右圖右邊第三位)，他的實驗室主要是利用光學相干斷層掃描技術(optical coherence tomography, OCT) 來做疾病的檢測，一開始 Tearney 醫生先對該實驗室做了一個簡單，他們發展了硬幣大小的探針，讓病人從口中吞入，探針在食道和賁門做影像掃描，甚至可以做檢體採樣，該



技術的解析度可以從幾公分大小的組織到細胞的尺度，聽完報告後，真的是滿震驚的，這是很常需要高加工技術的，一問之下，該實驗室有六十人，分成不同組別，有工程師和醫生，護士從實驗士裡的儀器製造，及臨床檢測一條龍的做法在該實驗室看到，就像是個工廠一樣，自己加工自己組裝、測試，再到臨床實驗，一環扣一環，缺一不可。在驚嘆之下，就結束了這一個實驗室的參觀。

當天的最後一個參觀實驗室，是 Brett E. Bouma 博士(右圖左一)，也是孫召集人的同事，非常客氣的在會議室外迎接我們，由於孫召集人事先有寫個信告知他，我們此行的目的，很快的就切入重點，一開始就是針對美國研究計畫申請的方式，在美國大計畫(經費多且久)主要還是從美國國家衛生研究院(NIH)來，所以



申請非常激烈，只有不到百分之十的通過率，不過針對實驗技術的申請上，他倒是提供了一個叫 p41 的計畫申請方式，若此技術，非常有用，大家都想去用，但該實驗室又無法負荷這樣的需求，就由 NIH 直接給一大筆錢讓這樣的技術變成共用設施，也就是儀器和人都由 NIH 來支付，這樣以來也不會增加該實驗室的負擔，又可解決其他實驗室對這樣技術的需求，雖然這是一個大且久的計畫，為了要讓這種計畫可以有效執行，NIH 會派專人到該實驗室定期確認進度，以確定執行率是按照計畫進行，當然何謂需求度很高的技術就是見人見智，不過這是一種由上層掌控的計畫執行方式，倒是可以參考。另外, Brett 也是哈佛醫學院及麻省理工學程的博士生召集人，雙方也就學生的交流做了意見交換。Brett 也提了一個看法，就是哈佛醫學院及麻省理工的結合是一個很成功的例子，因為這裡有全美最好的醫學院及最好的工程背景人才，雙方的結合才激發出火花。反觀我們如何實質的讓這些領域的能真正的融合，而非只是工作場所在同一建築物，是一個當下要想的問題。另外，Brett 也針對了他的技轉經驗加以分享，光是在哈佛醫學院和麻省理工就有針對權力金不同的做法，哈佛是屬於限制較多的，當你的技術技轉出去給公司後，不能和公司有任何的實質關係，要不就是技轉人去公司，放棄學術的工作，至於麻省理工，就沒有什麼特別的規定。最後就在和 Brett 的實驗室合照下結束了這充實的一天。

九月二十六日(星期四)，這一天就要結束波士頓的行程，到洛杉磯前往下一個參訪的地點。在離開前，有幾個小時的時間，一行人就趁機到哈佛的尼康影像中心(Nikon imaging center)，這是幾個系所的共用設施，主要是細胞生物學，我們想了解一下哈佛的共用設施是如何營運的，基本上裡面大約有 15 臺顯微鏡(主要是以共軛焦顯微鏡為主)，及一些高階顯微鏡(市場上不存在的)，營運是按件計酬的方式，在網路自行去約訂時間，付費，他們所使用的系統叫「PPMS」，是一個滿方便的網路約時間及付費的方式，這個影像中心就是靠這樣的方式，自行營運了將近 20 年，提供影像服務及技術教學。

九月二十七日(星期五)，這一天是這次行程的最後一天，我們來到了位於爾灣加州大學(UCI, University of California, Irvin) 校園裡的 Beckman Laser Institute and Medical Clinic，這一個訪問的行程是由曾盛豪教授負責接洽，由於曾老師是這裡的博士畢業生，大家是在即熟悉又陌生的情形下開始了會談，由 Beckman Laser Institute and Medical Clinic 的代理主任 Matthew Brenner 教授主持下進行(右圖)，先是介紹了 Beckman



Laser Institute and Medical Clinic 的歷史，及方向，針對育成中心的態度也做了一些想法的分享，如 學校的 IP(intellectual property)智慧財產權，業界的加入，學校的企業，社會的生態系統，所有的全部層面，學校都會幫教授們處理，並找到最合適的方法，也就是他們有一群專業的人士，可以幫發明者，處理所有的細節，有一個叫 POP (proof of product) Grants，可以申請，這一個計畫申請就是在幫助教授們若有想要技轉的技術，把想法告訴他們，他們會幫你開發甚至是商業化。另一個就是向 NIH(美國國家衛生研究院)申請 SBIR (small business innovation research) 或是 STIR (small business technique transfer research)，還有 SBDC (small business developing council)。孫召集人也就台灣的部份說明，有科技部的 MAGIC Add-on Grant for international cooperation) 及 Dragon Gate Program(龍門計畫)。

另外，也有學術交流及學生交流，做了一些溝通，想要了解到底有哪些方法可行，針對博士生和大學生，這部分孫召集人會做為接洽點，以利後續進行，除此之外，對方也希望之後會再有一個較正式或是規律的訪問團，可以進行短期的訪問，以利雙方的合作，這部份也會由曾老師負責。

結束了會談，我們也進行一個實驗室的參訪，看一下他們如何把研究上的技術變成商用的，像 Doppler OCT, 非侵入式的多光子顯微鏡，結構化 speckle microscopy 看光子散射，這都是已應用在醫療應用上的。接下來，由 Chris Barty 教授，Elliot Botvinick 教授及 Alvin Viray 律師，進行專題演講，分享他們的研究及技轉的經驗，最後也參觀了 Eric Potma 教授的實驗室，他主要是做非線性光學顯微鏡的，以觀察分子的振動為主，實驗室裡充滿著各種脈衝雷射，以提供不同波長的脈衝光去進行頻率的加和差以達到非線性效果，再利用這對比來做影像。

在結束 Eric 的實驗室參觀，我們基本上就完成了這次的訪問行程，準備前往機場飛回臺灣。不過，在孫召集人的聯絡下，我們有幸利用幾個小時時間到加州理工學院(Caltech)拜訪 Lihong V. Wang(汪力宏)教授，汪教授以其對光聲成像技術領域的貢獻而聞名，並發明了世界上



速度最快的相機，每秒鐘超過 10 萬億張圖，這些貢獻讓汪老師在三年前從聖路易大學被挖腳到加州理工學院來。有幸能一睹汪老師的實驗室，一整層樓的實驗室，從(A 到 Z 的標號)，看的非常過癮，讓我們知道，世界一流的研究水準，到底是該如何。這是一個非常好的結束，也是一個震撼教育。

### 三、 心得與建議

參訪的第一站 The institute of optics (University of Rochester)。與會的老師當中，不少人與業界合作進行研究，或是自行創業。在此過程中，不但老師們的實驗室可以引進適當的經費資源將研究做的更出色，也可協助學生們就業或創業；透過傑出研究與就業管道通暢，將會吸引優秀的學生來就讀，因此這個作法整體而言，是正向的循環，可使系所維持強勢的國際競爭力。雖然科技部已有產學計畫機制，引導部份老師進行產學鏈結，但是由於國內產業結構不似美國多元，因此可能僅有少部份實驗室，能與國內廠商進行實質合作，獲得產學雙贏，同時提昇產業與學界的競爭力。就此脈絡推論，鼓勵學界自行新創事業或是引導廠商投入產學合作新創，可能是較有機會成功複製該系所的成功經驗。參訪該單位的另一心得是，科技部如能成立新聞廣宣部門（或是擴大已有的架構），製作精彩的新聞動畫，讓廠商或一般大眾能理解學術研究的內容，將有助於提昇學校系所的社會聲望，或是促進產學合作的媒合。

參訪第二站 Photonics Center( Boston University)，適度讓學費鬆綁，將可使學校內的研究單位，藉由部份學費經費，規劃擴充學術研究資源，有機會讓校內研究團隊的研究成果更傑出，如能配合上述的產學引導配套措施，將可產生正向循環。惟經費使用與規劃的監控機制，由於參訪時間有限的關係，並未能全盤了解，未來有機會仍須進一步釐清。

參訪的第三站 Wellman Center for Photomedicine (Mass General Hospital)，由醫生領導光學研究中心，讓臨床醫學與光電研究緊密結合，獲得實用的研究成果，產生的權利金，在哈佛大學校內排名前三。權利金的分配上，發明人可獲得 25%，發明人的實驗室，可佔有 25%作為研究經費。此項誘因可鼓勵發明人積極進行實用技術開發與技轉，提昇產業競爭力。

此外，該中心舉辦生醫光學 summer school，吸引全球大學生前往就讀，提昇學生們對於生醫光學的興趣，以及提供學生們未來研究的啟蒙環境，成果卓越，值得我們效法。

參訪第三站 Beckman Laser Institute, (University of California, Irvine)，醫學中心與光電中心結合，每年可進行 20 個以上的臨床試驗，加速技術的驗證與開發。該中心多年來，已有許多技術進行全美國大規模的臨床試驗，或是成功成立新創公司。

此種學術單位結構，不但合理，且成效很好，值得國內參考。另一方面，在會議討論中，UCI 的智財管理單位代表 Mr. Alvin Viray，提供了 UCI 的校內智財規劃作法與成果說明，也值得國內大學借鏡。該智財單位不但時常舉辦 workshop 提供校內各系所的研究人員與學生們學習與交流，更在校內安排創投公司的駐點，讓校內教職員工與學生，能夠與創投密切互動，加速新創的腳步與提昇成功的可能性。因此，本次代表科技部工程司光電學門與 Beckman Laser Institute and Medical Clinic 簽屬雙邊合作協議意向書，以奠定未來合作與交流之基礎。

#### 四、 訪問團成員

##### Chi-Kuang Sun (孫啟光 特聘教授)

Affiliation	Graduate Institute Photonics and Optoelectronics, National Taiwan University	<p style="text-align: center;">Photo</p> 
Position	Distinguished Professor	
Research	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomedical Optics</li> <li>- Nanotechnology</li> <li>- Ultrafast Optics</li> <li>- Molecular Imaging</li> </ul>	
E-mail	sun@ntu.edu.tw	
Tel	+886-2-33665085	
Fax	+886-2-33661512	

##### Fu-Jen Kao (高甫仁 教授)

Affiliation	Institute of Biophotonics, National Yang-Ming University	<p style="text-align: center;">Photo</p> 
Position	Professor	
Research	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Long working distance fluorescence detection</li> <li>- SHG 4_channel stokes meter polarization microscopy</li> <li>- Biomedical optics instrument (ex. Endoscopy, Compact LED Ring)</li> </ul>	
E-mail	fjkao@ym.edu.tw	
Tel	+886-2-28267336	

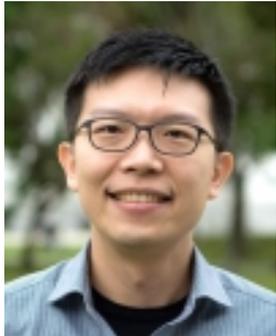
##### Sheng-Hao Tseng (曾盛豪 教授)

Affiliation	Department of Photonics, National Cheng Kung University	<p style="text-align: center;">Photo</p> 
Position	Professor	
Research	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomedical Tissue Optics</li> <li>- Skin Optics</li> <li>- Biomedical Spectroscopy</li> <li>- Biomedical Optics Systems</li> <li>- Medical Laser Technology</li> </ul>	
E-mail	stseng@mail.ncku.edu.tw	
Tel	+886-6-2757575 ext. 63925	

**Bi-Chang Chen (陳璧彰 助研究員)**

Affiliation	Research Center for Applied Sciences, Academia Sinica	Photo 
Position	Assistant Research Fellow	
Research	- Light Sheet Microscopy - Developing fast, low phototoxicity, multi-color, and 3D detection for fluorescent living specimens with subcellular resolution imaging tools - Applications ranging from single molecule tracking to high spatiotemporal imaging of subcellular dynamics within whole developing embryos.	
E-mail	chenb10@gate.sinica.edu.tw	
Tel	+886-2-27873133 or +886-2-27873152	
Fax	+886-2-2787-3122	

**Sheng-Hao Tseng (謝佳龍 助研究員)**

Affiliation	Institute of Atomic and Molecular Sciences, Academia Sinica	Photo 
Position	Assistant Research Fellow	
Research	- Single-molecule diffusion and nano-structures in biological membranes - Virus-membrane interaction in early stage viral infection - High-speed and high-precision optical microscopy	
E-mail	stseng@mail.ncku.edu.tw	
Tel	+886-2-23624956	

**Shih-Yu Huang (黃士育 助研究員)**

Affiliation	Dept. of Engineering and Applied Sciences, MOST Taiwan	Photo 
Position	Program Manager	
Research	- Photonics - Information Engineering	
E-mail	syuhuang@most.gov.tw	
Tel	+886-2-27377374	

