

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

控制學門英國參訪及參加 IEEE 2002 CCA 國際會議

NSC Control Group Visiting Great Britain and IEEE 2002 CCA

計畫編號：NSC 91-2217-E-002-008

執行期限：91 年 8 月 1 日至 91 年 9 月 30 日

主持人：顏家鈺 執行機構及單位名稱：國立台灣大學

一、中文摘要

國科會邀請參訪英國，共拜訪了 IEE、IMEchE、劍橋大學、牛津大學、里斯特大學、里茲大學，與當地學者交換心得報告。

關鍵詞：英國參訪

Abstract

This is a record of the visiting by NSC, Taiwan to the England. The visit includes: IEE, IMechE, University of Cambridge, University of Oxford, University of Leicester, University of Leeds.

Keywords: Visiting Great Britain

二、緣由與目的

這一次受到國科會邀請到英國參訪是個人的榮幸，尤其是幾位控制界知名的教授都參加了，趁這個機會與他們多認識學習，更覺得是難得的機會。此次的參訪活動安排了我們一行人參訪了英國的「劍橋大學」、「牛津大學」、「里斯特大學」、「里茲大學」，還有「電機工程協會 (IEE)」與「機械工程協會 (IMEchE)」。這些行程主要是靠控制學門蔡明祺招集人的努力，邀集了長庚大學的張耀仁教授安排牛津大學的參訪、大學的謝一鳴教授協助里茲大學、IEE 與 IMechE 的參訪、加上蔡教授自己安排了里斯特大學，我個人則是協助安排了劍橋大學的參訪。在每一個地方都與系主任見面訪談並且交換意見，大學裏並且參觀了實驗室，進行研究計畫的討論，讓參加的每一位成員都覺得收穫

豐富。當然，參訪對的成員個個也都來歷顯赫，領隊是中正大學的羅仁權校長，副領隊是交通大學的李祖添教授，在加上清華大學的陳博現教授三位都是 IEEE 的 Fellow，他們的履歷大概到各校參訪也能讓這些名校的系主任特別對待吧！

三、參訪內容

倫敦—駐英代表

駐英代表處對於我們的參訪團也相當重視，所以我們一到英國，駐英代表處就派了人到機場來接我們，協助招呼導遊安排車輛帶我們到旅館下榻。我們在第二天的行程就到駐英代表處會見我國駐英代表田宏懋先生，田先生還花了好多時間跟我們解釋駐英代表處的工作。



牛津大學

牛津大學是英國有名的古老學院，我們參訪的工程學系事實上也作了許多相當先進的研究，特別是影像的應用，他們可以將動態特性加入到影片中，以致配合動態特性所加入的電腦合成影像就像原來就在場景中一起拍攝進來的一樣，他們在生醫影像方面的研究

也做到能以 MRI 的資訊來作人工智慧判斷，診斷出血管瘤的成功率達到百分之七十的地步。這些研究也讓我們這些立足於傳統伺服控制的學者看到控制理論的衍生應用。一些新的領域已經逐漸的在開展。

IEE

電機工程協會 (IEE) 和電機電子工程協會 (IEEE) 齊名，但是 IEE 主要的基地是在英國的倫敦，這一次由於謝教授的安排，IEE 對我們一行非常重視，上午先安排參訪團與幾位 IEE 的主要負責人見面，中午還安排非常精緻高雅的烤鴨肉大餐，下午則由 IEE 幾個主要的工作小組負責人作工作簡報。

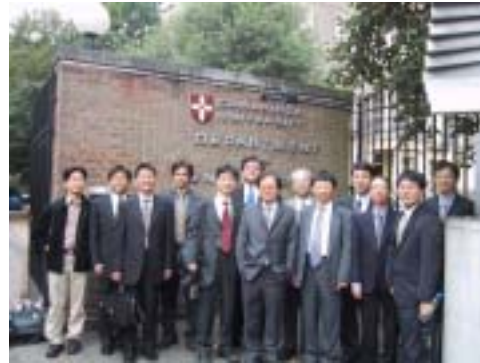


劍橋大學

劍橋大學工程系的系主任從今年的秋季起就由 Prof. Keith Glover 擔任，在自動控制領域裏 Prof. Glover 可是赫赫有名，十幾年前當線性控制理論發展炙手可熱的時候，Prof. Glover 在「全穩定控制器 (all stabilization compensator)」的參數化，一直到後來所謂的「 H_∞ 控制理論」發展都有非常重要的貢獻。在比較資深一點的教授中幾乎大家都知道他的研究，年輕的學者群由於控制領域後來的發展逐漸轉向「智慧型控制」，因此也許對他沒有那麼熟悉，不過他的名氣可以排名在世界前幾名的控制教授群之中則無庸置疑。

地理位置

和我們一般的想像不太相同，劍橋大學位於倫敦北方，大約坐快車要五十分鐘車程的地方。所以到了倫敦再往劍橋其實還有好遠，還好往劍橋的火車很多，而且快車直達劍橋只要四十幾分鐘就到了



劍橋大學工程系

研討會

劍橋大學不像國內學校有學院來管轄學系，基本上學校行政之下就是學系了，工程學系除了化工和部分的計算機以外，包括了國內工學院與電機資訊學院大部分的工程專業都在工程系裡，所以系主任其實有一點接近於院長的身分。

因為是國科會控制學門的參訪活動，所以這一次接待我們的主要是工程系控制組的教授群。有一位學生，是從台灣到劍橋唸書的王富正博士在工程系門口接我們，這一次的活動多虧他協助安排，我們才有這麼好的機會。他也為我們引薦了系主任 Prof. Glover，劍橋工程系的控制組雖然只有五位教授，不過確實還不乏名人，其中依照英國的學制只有 Prof. Glover 一位算是正教授，而現在只有一位讀者 (Reader) 則是 Dt. Jan Maciejowski，說到 Dr. Maciejowski 大家也是耳熟能詳，他的一本 Multivariable Feedback Design 曾經是許多學校教授「強韌控制」課程時所使用的教材。這一次他特地來了一封電子郵件，解釋他正好參加會議到新加坡去了，所以沒有能參加見面。Dr. John Lygeros

也是正好參加研討會出國，所以訪談活動的對象主要是 Prof. Glover、從事強韌控制極有心得的 Dr. Glenn Vinnicombe、和也是研究線性系統控制但主要應用在車輛引擎和懸吊系統的 Dr. Malcolm C. Smith。這一次其時也是 Dr. Smith 從中幫很多的忙才能順利的徵得 Prof. Glover 的同意，他是王富正的指導老師，他和王博士也安排了這一次劍橋參訪的所有活動。

研討會主要是由 Dr. Smith 先給了一段歡迎詞，這一段歡迎詞可不簡單，是由『台語』發音台灣的（我特別把台語加雙括號怕大家沒有注意到），



Dr. Smith 的歡迎詞

接著是由 Prof. Glover 主持，由台灣參訪團的領隊羅仁權校長針對台灣的高科技相關研究目前的狀況、工業界與科技研究單位目前的发展情形、還有教育部的輔導措施作了一個介紹。這幾年教育部推動許多機電整合（Mechatronics）相關的教育改善計畫，羅校長和本次參訪團的副領隊交通大學李祖添教授在其中都著力甚多。本次參訪團有幾位同學隨行，也是這個教育部計畫的成果。台灣這幾年在研究成果發表與專利申請方面在世界上名列前茅，羅校長在發表這些數字的時候也讓英國教授有耳目一新的感覺。當然英國其實都是數二數三的，緊接在美國的第一之後。



羅校長的演講

羅校長演講完也花了一些時間，因此 Dr. Smith 建議該進入茶點時間，休息時間結束，研討會進入另一個高潮，由 Prof. Glover 介紹劍橋的工程學系和這裡控制組的一些活動。Prof. Glover 看起來相當嚴肅，從幾次的通信中本來以為他是個極端不苟言笑的人，不過剛才的英國茶時間有機會找他聊了一聊，對他多了一些了解才發現他是一個輕鬆幽默而且相當腳踏實地的人，他以系主任的身分先花了一部分的時間解釋劍橋工程系的組織結構，學生分佈和修課的要求。對於劍橋工程系的研究領域他也花了一番功夫作介紹，劍橋是一個世界知名的古老學校，單用它的名氣就足夠吸引第一流的研究人才到這裡做研究，但是從他的介紹中看得出來，劍橋的教授們不但不覺得驕傲，反而是戰戰兢兢的面對著世界科技進步的競爭，近年來劍橋也努力的發展「虛擬實境」與「奈米科技」的相關工程技術，Prof. Glover 本人的研究也從以前非常理論的線性系統分析轉向較為應用導向的非線性系統控制應用。劍橋的大學部為了維持競爭力，更是不斷的從制度面作檢討與改進，這個老學校在操作面的靈活程度會使台灣這些經常以歷史悠久、制度長久執行有據為理由而拒絕改善的學校感覺到羞愧。Prof. Glover 還把工程領域中各項專業畫成一張複雜的大圖來說明工程專業各領域之間相互依存，卻又藉著相互競爭綻開新領域的火種。從這裡我們看出談笑風生的他，背後需要用多少心力來推行這個職務的各項工作。



Prof. Glover 演講

接著他又對控制組的研究作較為深入的介紹，讓我們驚奇的是這裡學校的研究成果，實驗竟然可以真正在英國的垂直起降「獵鷹式戰機」上執行，比起大多數學校教授研究的成果經常未曾考慮實際應用的情形，我們只能嘆伏劍橋的研究工作實在紮實。研討會中逢甲大學的林俊良教授突然提出一個大家都很關切的問題—從 Prof. Glover 這樣的世界級教授來看，控制的前途在哪裡？老實說，相信大家都有這樣的憂心，不過 Prof. Glover 逃避了這個問題，他覺得自己的研究重點已經不再那麼理論，所以要 Dr. Vinnicombe 代答。Dr. Vinnicombe 倒也不倒了旗槍，他以奈米技術為例，認為在未來那麼微小精密的環境中，一切的動作都要靠電腦來操作，動作的元件又那麼多，因此控制的應用必然更為蓬勃。大家也都欣然接受這個論點。



劍橋的控制研究

研討會後就要去參觀劍橋控制組的實驗室，因此大家先舉行一個大合照，算是慶祝這一次的聚會。



大合照

參觀實驗室

劍橋大學的實驗室和我們台灣或是在其他地方看到的實驗室倒沒有什麼大同小異，比較可以提的是，他們的實驗的與工業界配合非常緊密，不但是所用的實驗引擎直接就是歐洲福特生產的引擎，他們也實際在解決歐洲福特所面臨的一些問題，問到「學生的研究真的能夠用到商品上」這樣的問題的時候，他們的研究生也很老實的回答。首先，這些計畫都已經進行了好多年，他們也是經年累月才能得到這樣的結果。而且他們的上面有很多博士後研究員負責這裡的工作，當研究進行到比較敏感的部分的時就則由博士後研究員來負責，因此博士後研究才是這裡執行計畫和研究的主力。這一點和台灣的情形非常不同，不過我們不能苛責國科會，其實這幾年國科會已經非常努力的將計畫從一年期推展到多年期，反倒是台灣的廠商一方面短視近利，沒有意願投資在研究上，一方面他們的規模不夠大，也沒有能力投資學校的研究。這方面可能也是台灣的業界應該努力的方向吧！



參觀實驗室

IMechE

所謂的 IMechE 意為機械工程協會，地位像美國工程協會 ASME，但是他的名字比較好，沒有一個英國（美國）掛在前面，所以要國際化比較不會有困難，IMechE 對我們參訪團也是極為重視，一早就將各部門的主管召集一起與我們開會，相我們報告包括出版，會員招募，以及新興學門等工作的推展情形，當然他們的目的也是要介紹給我們知道 IMechE 這個組織，希望能夠將他們的活動也推展到台灣，事實上，我們早就對 IMechE 非常熟悉，老實說，我們認為歐洲的學會與期刊的評審較為公正，美國許多期刊的評審常因為自己的英文不好而喜歡批評別人的英文不好，造成亞洲國家的投稿受到不公平的待遇。不論這些，單單他的名字就比美國機械工程協會來得受歡迎。也許假以時日它會發揚光大起來。

里斯特 (Leicester) 大學

里斯特這一個地方在英國有一個相當特殊的地位，我們知道取得英國的國籍非常困難，而英國有一段時間開放部分的印度與歐洲的勞工移民，就將他們安置在里斯特這個地方，因此這個地方對於英國人來說算是一個較為被看不起的地方，不過里斯特大學卻進行了相當多非常先進的研究，包括近年來我們也花了不少功夫的飛航控制，他們有真正的飛行模擬器，可以用這個模擬器來測試他們的控制器性能，他們也在設法研究飛蛾如何找到某些特殊氣味的來源，希望用這個方法可以在未來協助人類尋找污染的來源。這些計畫都是跨歐洲的大計畫，所以執行者在每一個國家，經常聚會來討論計畫的進度，實在令人羨慕。也讓我們對里斯特大學的實力刮目相看。



里茲大學

里茲是英國北部（或是說愛爾蘭）的工業交通重鎮，雖然對於一個從台灣來的人來說好像沒有特別代表什麼，不過當我們看到他們的研究的時候，不禁又再一次發生感嘆，這裡原來是人工關節研究的重鎮，他們有各式的關節運動模擬器，這些模擬器的用途是要模擬人體關節在動作中的受力情形，研究不同的關節設計是應各種運動的適應性，同時也可以研究運動對於人工關節的傷害，是否需要用潤滑劑，潤滑劑是否可以發揮它的功能，還有人體對潤滑劑的磨耗所產生的反應，他們現在也進入人工心臟的研究。



另外從火山採集標本的機械人，又是一個跨歐洲各國的計畫。這裡的電機系所作的研究更為吸引人，比紅外光的頻率再低一點的電磁波稱為 Tera 赫茲頻率範圍，這個範圍的電磁波穿透力比 X 光還要強，用這個頻率的光來作醫療的探測可以看到目前無法看到的影像，目前世界上最先進的機構都紛紛在向這個方向努力，而里茲大學將會加蓋兩層大樓的建築來從事這方向的研究，的確令人羨慕。

四、結論與建議

歐洲對台灣來說算是一個比較陌生的地方，因為大多數出國的人都是到美國發展，回國的也多是在美國工作的人，事實上，歐洲有向美國一樣大的地土，可能是更強大的實力，歐盟成立以後整個歐洲實質上已經聯合承一個大國家，歐洲人的文化水準比較高，與我們的思想模式表較接近，所以從文化的

角度來看我們向歐洲發展的門檻比向美國發展可能還會容易一點，思想上可能也接近一點，我覺得以往我們似乎忽略了歐洲的活動，日後可能要多加力量投入與歐洲的接觸了。

附件：封面格式

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

控制學門英國參訪及參加 IEEE2002CCA 國際會議
NSC Control Group Visiting Great Britain and IEEE 2002 CCA

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫
計畫編號：NSC 91-2217-E-002-008-
執行期間：91年8月1日至91年9月30日

計畫主持人：顏家鈺
共同主持人：
計畫參與人員：

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：國立台灣大學機械工程學系

中華民國九十一年十月十一日