

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 參加麻省理工學院媒體實驗室成果展示計畫

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2217-E-009-005-

執行期間：94年10月15日至94年11月30日

執行單位：國立交通大學資訊工程學系(所)

計畫主持人：曹孝櫟

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 12 月 8 日

參加麻省理工學院媒體實驗室成果展示計畫  
出國報告書

出國期間：94.10.16 ~ 94.10.23

報告人：曹孝櫟

日期：94.11.16

## 一、 出國任務與行程說明

本次出國任務主要在參加麻省理工學院(Massachusetts Institute of Technology, MITI)/媒體實驗室(Media Lab)之贊助商會議(Sponsor Workshop)，透過會議的參與，瞭解並學習麻省理工學院/媒體實驗室在跨領域合作及跨領域研究與整合上之經驗，並將其組織架構、計畫形成、合作模式、贊助商關係與產學合作、教授間與師生合作等寶貴經驗帶回，以協助國科會進行跨部會產學合作規劃。

本次出國行程於民國九十四年十月十六日前往美國波士頓，隔日十月十七日抵達麻省理工學院後參加為期四天之贊助商會議，會議於十月二十日結束，並於十月二十二日返國。

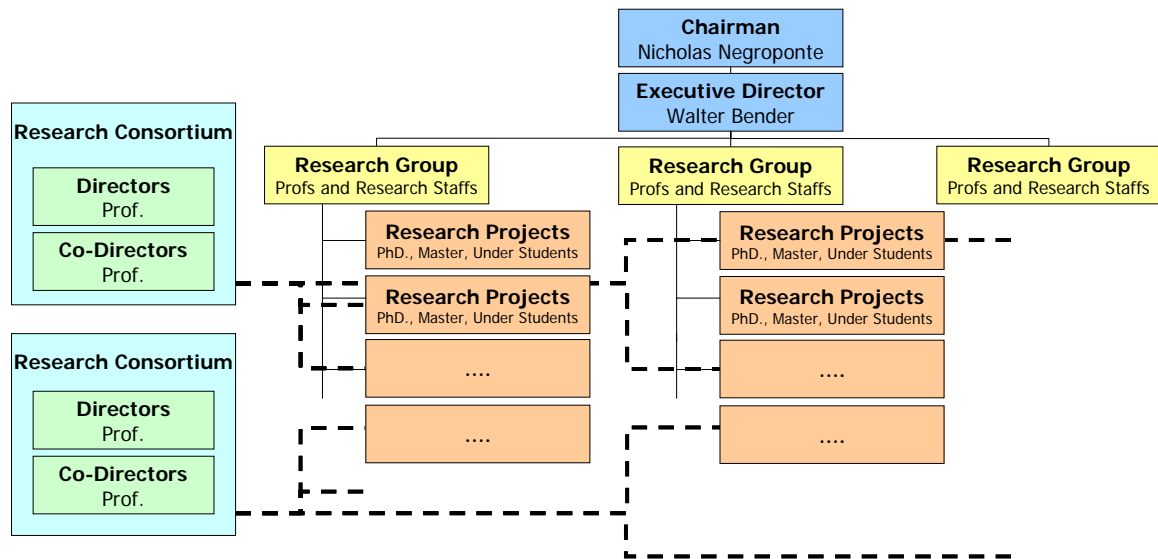
## 二、 麻省理工學院/媒體實驗室之組織與架構

媒體實驗室為麻省理工學院之獨立研究中心，直接隸屬於麻省理工學院，於1985年秋季由麻省理工學院教授 Nicholas Negroponte 及麻省理工學院前校長 Jerome Wiesner 發起成立，創立媒體實驗室的主要目的以創意為導向如多媒體、視訊、音樂、人機介面、圖形、認知科學等研究題材為重心，研究發展一系列相關研究與技術，並積極推動產學合作促進跨領域之研發整合。

麻省理工學院/媒體實驗室由別於其他麻省理工學院之實驗室，是一個擁有學位發放之學術研究單位，在媒體實驗室進行研究，接受媒體實驗室教授指導，即可於學業完成後，授予媒體藝術與科學(Media Arts and Sciences)碩博士學位，此外媒體實驗室除了可以讓一般麻省理工學院各系的教授與研究人員參與外，亦可聘請媒體實驗室之專任研究與工程人員，共同進行技術研發、計畫執行與學生指導，同時媒體實驗室亦開放每年 200 之大學部專題生機會，提供麻省理工學院之各系大學生，申請加入媒體實驗室各型計畫之專題製作。媒體實驗室本身並無一般課程之開授責任，因此無大學部學位之學生，碩博士修課則因需要，可至麻省理工學院其他學系修課。麻省理工學院/媒體實驗室並不限制教授、碩博士研究生與大學部學生之科系與專長，因此在制度面上創造一個跨領域合作的絕佳環

境。

麻省理工學院/媒體實驗室之內部組織架構如圖一所示。



圖一 麻省理工學院/媒體實驗室之內部組織架構圖

麻省理工學院/媒體實驗室之架構相似於矩陣型(Matrix)管理架構，除中心主任與執行長之外，其他研究團隊(Research Group)皆隸屬於媒體實驗室之下，一個研究團隊通常由一個或一個以上的擁有相同興趣的教授組成，並針對一個特定研究領域進行一系列的研究，研究團隊的負責教授多半同時隸屬於麻省理工學院的其他科系，擔任其他科系教授等職務，但媒體實驗室亦可自行聘用研究人員，來帶領研究團隊。值得強調的是，隸屬於媒體實驗室之研究團隊，多半來自麻省理工學院各領域之系所，同一研究團隊內的組成由各系教授組成亦是十分常見的事情。研究團隊之下，因應研究主題的不同，可形成許多研究計畫，大部分研究團隊的研究計畫規模較小，通常一個大學部專題生、碩士班學生皆可形成一個研究計畫，但也存在由許多研究生、技術人員共同參與的大型研究計畫。有關研究計畫的形成、推動與成果展現將於後續章節中說明。研究團隊的研究計畫通常因應參與的研究聯盟(Research Consortium)而陸續形成，但也可以由若干個進行中的研究計畫針對一個研究主題漸漸形成研究聯盟。所謂的研究聯盟(Research Consortium)是麻省理工學院/媒體實驗室針對一個大的方向和理想所制訂出來的

研究主題，例如數位生活(Digital Life)、ThingsThatThink 等，研究聯盟與研究主題可由 Top Down 及 Bottom Up 的方式形成，在這樣的理想之下，許多研究團隊，就會形成一些研究計畫而隸屬於這樣的一個研究聯盟之中，也就是說研究聯盟是一個虛擬的、跨研究團隊的、以一個研究為主軸的一系列研究計畫。透過這樣縱向的研究團隊管理與橫向研究主題的形成，麻省理工學院/媒體實驗室在組織架構上的設計兼顧的計畫團隊專業分工以及大目標研究方向跨領域的整合。

### 三、 麻省理工學院/媒體實驗室計畫形成與師生關係

研究聯盟的形成，有時候因應一個理念、研究重點主題而形成，這樣以 Top Down 來形成的研究聯盟在媒體實驗室較常看見，例如目前媒體實驗室正在成形中的\$100 Laptop Panel 即是將目標訂在設計一個售價低於 100 元美金的電腦來提供低收入或是落後國家教育使用，這樣的一個理念，可以吸引麻省理工學院各個領域的研究團隊的加入，例如，材料設計團隊，可以研究如何找到低價又合適的 Laptop 材質，光電研究團隊研究並設計低價的 LCD Panel，工業設計與藝術團隊，設計 GUI 以及外型等以符合需求等，因此研究聯盟的形成，是以主題與理念為中心，先創造使用情境(Usage Scenario)，再來進行後續的技術研發。這和國內學術研究工作者，較多以技術角度切入有很大的差別，以 Top Down 的方式，以使用情境或是遠期目標為導向的計畫規劃，自然對於跨領域的整合有很大的幫助。研究聯盟的形成，亦有可能是許多教授在進行一連串研究工作或是計畫後，所慢慢整理歸納出來的方向，無論是何種聯盟產生方式，研究聯盟對於遠期目標與理想是相當重視的，這也是所有研究計畫的基礎假設與方向。

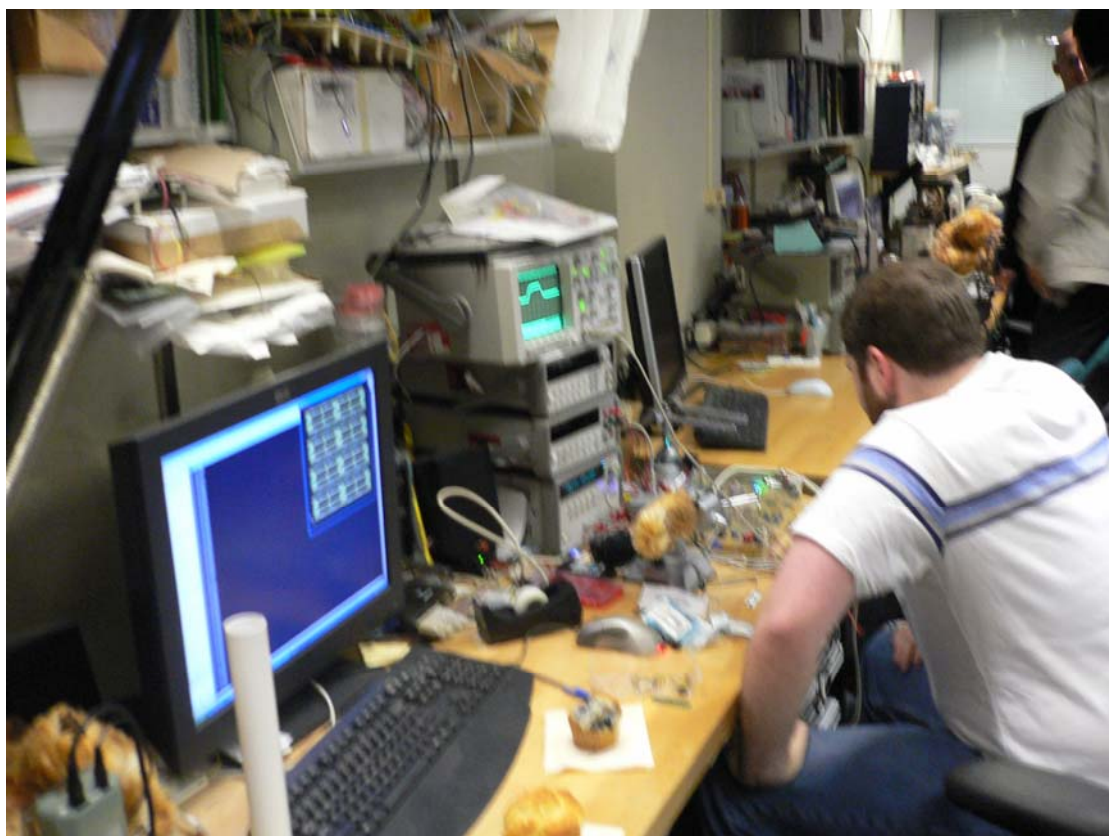
大方向的研究聯盟成形後，研究團隊會開始設計規劃研究計畫，並附屬在研究聯盟之中，這樣的計畫會對外公佈並邀請大學部、碩士或是博士生的參與。另一種研究計畫的形成方式，是在研究聯盟成形後，公布其理想、目標、技術與研究方向後，由大學部、碩士或是博士生根據研究聯盟的大方向，以自己的創意再和教授討論後來產生新的研究計畫，值得注意的現象是，在麻省理工學院/媒體

實驗室所成形的研究計畫以後者為多，也就是在媒體實驗室看到許多創意，許多計畫多半都是學生自發性的創造成果，這樣由學生主導鼓勵創造，思考研究計畫進行方式，在國內是較為少見的。另一個值得重視的現象是，許多的研究計畫都是跨領域師生的合作與整合，舉例來說，一個工業設計的學生可以向電機系的老師提出針對研究聯盟主題的研究計畫，這表示媒體實驗室鼓勵跨領域的合作，同時媒體實驗室的研究團隊與研究人員也願意跨足不同領域來進行計畫。

在本次的參訪中，有這樣的實際案例，在人機介面的主題之中，有以機器人為主題的研究計畫，希望設計一個能與小孩自然溝通的絨毛玩具，這方面的技術牽涉絨毛玩具的內部機構設計屬於機器甚至於微機電技術範疇，絨毛玩具中牽涉模型等又與工業設計有關，絨毛玩具內部的核心運算中心，可能牽涉系統晶片設計與嵌入式系統的研究，而處理絨毛玩具與幼兒的對話牽涉訊號與語音辨識問題，最後絨毛玩具的對話內容牽涉人工智慧與專家系統的演算法設計。不同於國內各個領域將研究主題分離，在媒體實驗室的研究團隊樂意也願意從事系統整合的工作，吸引也創造了跨領域的合作。下圖二、圖三、圖四展示了本次參訪中媒體實驗室在此一方面的努力。



圖二 絨毛玩具的內部機構設計



圖三 絨毛玩具的與電腦連線測試機械控制的情形





圖四 絨毛玩具的與電腦連線測試人工智慧與語音辨識功能

#### 四、 麻省理工學院/媒體實驗室贊助商與贊助計畫

麻省理工學院/媒體實驗室成立的目的強調產學合作，因此其對贊助商的參與以及遊戲規則的建立規範十分詳盡與完整，以期創造有利的產學合作機會。贊助商贊助的方式因贊助範圍、權利義務而分若干等級，贊助的範圍以研究聯盟為主，贊助所有的研究聯盟亦自動成為媒體實驗室的最高層級贊助單位。原則上在研究聯盟中所產生的研究計畫、研究計畫所產生的智慧財產權、原始程式、原始設計文件等皆為贊助單位共同擁有，同時亦無償取得。智慧財產權的維護由麻省理工學院/媒體實驗室負責，並定期通知贊助商目前最新的研究動態，除了書面的定期報告外，每年兩次的贊助商會議(Sponsor Workshop)以及開放展示(Open House)亦是贊助商與媒體實驗室討論進一步合作機會、甚至於創造贊助商間垂直整合的絕佳時刻，媒體實驗室亦會透過贊助商會議，主動邀請可能但仍未參加的贊助商加入，例如今年就邀請了摩根史坦利與花旗銀行等公司派員參加，希望其



參與贊助計畫。麻省理工學院/媒體實驗室自成立以來吸引相當多的贊助商加入，以今年來說，約有 100 個贊助商，以贊助商最低贊助金額每年 20 萬美金計算，麻省理工學院/媒體實驗室從贊助商取得的贊助金額相當可觀。足以應付運作、專利維護、管理、工程與研究人員的負擔。

贊助商僅能對現有研究成果進行現有成果轉移與使用，贊助商並無權要求計畫改變或是進行與贊助商有興趣的題目，任何根據現有成果的修正，功能提升或加強，或邀請特定團隊進行特性系統的開發，需由贊助商與媒體實驗室進行下一步驟的協商，當然此部分將額外收費。本次參訪認識許多贊助商，對於其贊助媒體實驗室的目的與預期成果、使用成果的情形相當感興趣，經過詢問討論後，得知絕大部分的贊助商仍以長期投資為目標，透過贊助計畫，可以瞭解未來趨勢與技術方向，媒體實驗室的研究計畫仍屬前瞻性質計畫，可以直接轉換成技術或是產品者不多。本次贊助商會議中，亦邀請過去透過贊助商計畫並與媒體實驗室進行後續合作，有產品成功開發完成的案例介紹，例如圖五則是由媒體實驗室與通用汽車公司所共同設計的都會大眾運輸工具的計畫報告，但這樣的案例多半都是經過一段相當長時間的磨合後才正式開始，但從幾個合作案例來看，媒體實驗室的產學合作的確做到了跨領域的整合。不過不同於有目的、特定主題或技術的贊助計畫，與會的贊助商參加者皆表示，這樣的非直接針對技術或是特地產品的贊助計畫，即便在美國一流大學中或許都是絕無僅有的。



圖五 由媒體實驗室與通用汽車公司所共同設計的都會大眾運輸工具

## 五、 具體建議

1. 麻省理工學院/媒體實驗室之創立目的與責任之一在於積極推動產學合作，促進跨領域之研發整合，與本次國科會規劃之跨部會產學合作計畫相同，因此麻省理工學院/媒體實驗室在此一領域之經驗與規劃值得學習。然媒體實驗室相當特殊，即便是在美國一流大學也少有這樣運作的案例出現，以國內環境而言要進行跨部會產學合作計畫的推動，是否能採用部分或是特定媒體實驗室之運作模式需作更仔細與進一步的分析。
2. 從麻省理工學院/媒體實驗室的成功案例觀察，運作的機制、配套措施、獎勵辦法、參與研究人員之特性等將具決定性的影響力，例如麻省理工學院/媒體實驗室並不限制教授、碩博士研究生與大學部學生之科系與專長，因此在制度面上創造一個跨領域合作的絕佳環境。在研究聯盟的成形上，以 Top Down 方式進行，先創造使用情境與理想，自然擺脫以技術為導向、以單一領域為

導向之思考方式，自然創造有利的跨領域合作機會。在參與研究人員組成來看，大量聚集具備跨領域興趣的研究人員參與，也激發跨領域思維的基礎價值觀。

3. 以媒體實驗室的案例與經驗來看，產學計畫尤其是跨領域的產學合作計畫似乎需相當長時間的磨合與調整，目前以媒體實驗室的成功案例來看，合作廠商與媒體實驗室都有超過五年以上的合作關係與計畫，因此如何鼓勵對跨領域的產學合作長時間的投資，在跨部會產學合作計畫加入磨合與調整的設計，應該對計畫的推動與進行有相當的助益。
4. 跨領域的產學合作對學術界而言，相當擔心的問題之一在於是否這樣的計畫會流於工程問題或是單純的系統整合技術，這樣的問題在媒體實驗室的運作中仍然可見這樣的討論，以目標或是以使用情境為導向，在尋找合適技術加以整合，這樣的方式的確讓跨領域產學合作可能成為單純的技術整合計畫，對於學術界前瞻卓越研究或許有些背離。從媒體實驗室的運作來看，計畫的推動以前瞻研究為主，有學術論文的表現，這是因為贊助商對計畫的方向無決定權，若是後來所形成的產學合作計畫，媒體實驗室則會聘請專責工程人員或是由廠商人員進駐媒體實驗室共同研發，而且建立再進行多年的前瞻研究成果之下，自然可以落實技術，對技術風險的控制較好。因此從這樣的經驗中可以得知，跨領域產學合作應注意研究課題在合作學術團隊中的掌握程度，應該以學術方面較為成熟的技術為主，積極鼓勵專責工程人員或是由廠商人員進駐共同研發，將有助於產學合作計畫的推動。