

出國報告（出國類別：訪問）

赴美國招商及觀摩計畫 出國報告書

服務機關：科技部中部科學工業園區管理局

姓名職稱：林梅綉 主任秘書

張豪君 科員

派赴國家：美國

出國期間：107年4月25日至5月3日

報告日期：107年5月28日

內容摘要：

近年來 AI (Artificial Intelligence) 機器人的應用發展呈現爆炸性成長，各產業對 AI 的重視也持續增加，中部科學工業園區管理局（本局）為了補足相關產業升級發展所需的人才缺口，在行政院政府前瞻基礎建設計畫的支持下，打造「中
科園區智慧機器人創新自造基地（AI Robotics Hub at CTSP）」，透過建置初階／高階之 AI 機器人自造設備之共創空間、舉辦一系列體驗式學習課程、活動及競賽，及補（捐）助已具備相當 AI 機器人能量之衛星基地，以帶動自造風氣並培育產業人才。

而鑒於 FIRST 大賽在美國推動扎根教育成果斐然，在培育青少年 AI 機器人自主發展有顯著成效，為觀摩其辦理方式及尋求合作，由本局林梅綉主任秘書及張豪君科員，於本（107）年 4 月 25 日至 5 月 3 日辦理赴美國招商及觀摩計畫，行程先至底特律觀摩 FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology) 世界大賽並拜會 FIRST，後飛抵舊金山參訪「工研院北美公司」(ITRI International Inc.) 及「Nvidia (HQ)」等等聚焦於 AI 機器人新創發展之機構，期能透過本計畫共同推動智慧機器人的國際應用平台之合作，掌握智慧機器人產業脈動，啟動嶄新的產學合作模式，接軌國際暨促進國際團隊交流。

目 次

壹、目的.....	4
貳、出國行程	5
參、參訪單位	6
一、FIRST 世界大賽	6
二、工研院北美分公司	13
三、輝達 (NVIDIA Corporation)	14
四、科技部駐舊金山辦事處	16
五、拜訪 LEAP 海外博士	17
肆、心得與建議.....	19

壹、目的

為因應機器人產業國際趨勢及規劃本局配合行政院「前瞻基礎建設計畫—數位建設」項下「園區智慧機器人創新自造基地計畫」未來發展方向，由本局林梅綉主任秘書及張豪君科員，於本年4月25日至5月3日辦理赴美國招商及觀摩計畫，透過觀摩美國辦理FIRST世界大賽，並瞭解其面對機器人產業國際趨勢的因應及發展方向，期能帶動自造風氣並培育產業人才，以提升園區AI機器人相關產業升級。

本次美國參訪行程分為：底特律觀摩 FIRST 世界大賽及拜會 FIRST 組織洽談合作及爭取辦理 FRC 區域賽事宜；舊金山拜會 AI 機器人相關公司及團隊兩項主軸，分述如次：

- (一) FIRST 世界大賽：觀摩在美國底特律舉行的 2018 FIRST 機器人競賽決賽 (FRC /FTC/FLL/FLL Jr.)，了解會場籌畫、賽程執行細節。並與 FIRST 總裁 Don 及 FRC 總負責人 Daniela 會面，商談籌辦 FRC 2020 年台灣區區域賽的可能性，及簽定 MOU 協議書相關內容。
- (二) 工研院北美分公司：雙方就本局園區智慧機器人創新自造基地計畫目前推動狀況與未來規劃，及工研院北美分公司幾年來在新創、媒合與技術合作的經歷與成果進行經驗分享，期透過交流可做為中科自造基地於新創、創客空間的經營與推動之參考。
- (三) 輝達 (NVIDIA Corporation)：了解 Nvidia 人工智慧和機器視覺的市場發展現況及相關研發領域、能量，與產業合作情形，期能開創國際合作交流機會。
- (四) 科技部駐舊金山辦事處：雙方就本局園區智慧機器人創新自造基地計畫目前推動狀況與未來規劃，及科技部駐舊金山辦事處分享矽谷相關業者於新創及人才培訓的做法，也同步引薦我們認識幾位科技部 LEAP 計畫的海外博士，藉以了解矽谷相關業者於新創及人才培訓的做法，做為將來自造基地培育新創團隊經驗參考。

貳、出國行程

時間：107 年 4 月 25 日至 5 月 3 日

日期	地點	行程
4/25(三)	台北—舊金山—底特律	啟程
4/26(四)	底特律 (COBO center)	1. 觀摩 FIRST 世界大賽 2. 拜訪台灣代表隊為選手加油
4/27(五)		1. 觀摩 FIRST 世界大賽 2. Meeting : meet Daniela at the meeting room for FRC regional program discussion
4/28(六)		1. 觀摩 FIRST 世界大賽 2. Meeting : meet Don and Daniela at the meeting room for FRC regional program discussion and MOU
4/29(日)		1. 市政參訪 2. 航班
4/30(一)	舊金山	1. 工研院北美公司, San Jose, CA 2. Nvidia(HQ), Santa Clara, CA
5/1(二)		1. 拜訪科技部駐舊金山辦事處 2. 拜訪 LEAP 團隊
5/2(三)	舊金山—台北	回程
5/3(四)		

參、參訪單位

一、FIRST 世界大賽

For Inspiration and Recognition of Science and Technology

簡稱FIRST
由Dean Kamen於1989年創立的國際性組織機構，透過團隊合作與團隊競賽激勵青少年在工程領域和科技領域的拓展。
競賽包含下列四項

FIRST Robotics Competition FIRST LEGO League	FIRST LEGO League Jr. FIRST Tech Challenge competitions.
---	---



**FIRST Robotics Competition
機器人競賽**

簡稱 FIRST FRC
結合運動與科技，也稱呼這項競賽為終極念力運動(ultimate Sport for the Mind)，競賽內容必須在有限的資源和六周的時間內，團隊籌備資金並設計團隊的品牌，挑戰團隊合作能力，製作機器人來完成競賽題目中的遊戲，同時與對手爭取勝利。
參賽年齡：14~18歲 (9年級~12年級相當於台灣的國高中年級)
團隊人數：10人
指導人員：至少2位，25歲以上
註冊時間：秋季(美國)
正式賽季：1月

**FIRST LEGO League
樂高聯賽**

簡稱 FIRST FLL
練習青少年的想像力和團隊精神。由兩名或兩名以上成人指導，一起挑戰並解決食品安全，回收利用、能源...等問題，研究現實世界所面臨的問題。挑戰者必須使用LEGOMINDSTORMS設計，製作並編寫出一個機器人，然後在桌面遊戲區競爭。
參賽年齡：9~16歲(美國)、9~19歲(中國)
團隊人數：10人
指導人員：至少2位(需成年)，無需特殊技術與經驗須付費
註冊時間：5~10月
公布競賽訊息：8月下旬
正式賽季：因區域而異

**FIRST LEGO League Jr.
兒童樂高聯賽**

簡稱 FIRST FLL Jr
STEM教育從不嫌早，因此這裡為孩童們提供一個有趣、有創意、有技能的體驗，幫助他們學習團隊精神，尊重他人，創造新發現的價值。
參賽年齡：6~10歲
團隊人數：6人
指導人員：至少2位(需成年)
須付費
註冊時間：5月
公布競賽訊息：8月
FIRST世界博覽會：6~10月
隔年4月底：一些團隊會收到FIRST事業博覽會邀請

**FIRST Tech Challenge competitions.
科技挑戰賽**

簡稱 FIRST FTC
競賽目的是讓更多的青少年能夠以低成本的製作下參與比賽，去發現科技工程的樂趣並獲得成就。
競賽內容必須負責機器人的設計、製作、編碼，競賽會隨機決定其他團隊作為對手，來對抗敵對爭取勝利。機器零件可以在過往比賽中重複使用，且不分區競賽制，FTC競賽中，無論隊員身為為何，皆不能靠手的原則下出謀劃策。
參賽年齡：7年級~12年級 (台灣為國高中的年紀)
團隊人數：10人
指導人員：至少2位(需成年)
製作時間：1月~9月
註冊時間：5月
初賽：9月
FIRST錦標賽：10月至隔年4月

圖1、FIRST系列四大競賽

6

FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology) 是由Dean Kamen於1989年創立之國際性組織機構，設立宗旨是期望透過團隊合作方式的競賽，激勵青少年在工程與科技領域的拓展。競賽依程度由高到低分為4種：FRC (FIRST Robotics Competition)、FTC (FIRST Tech Challenge Competition)、FLL (FIRST LEGO League) 及FLL Jr. (FIRST LEGO League Jr.)。



圖2、中科參訪團與FIRST創辦人Dean Kamen合影



圖3、FIRST世界賽比賽現場

FIRST在美國發展，是非常受到各界支持與關注的，除了獲得Raytheon Company、National Instruments、GOOGLE及BAE Systems plc等團體贊助外，NASA (National Aeronautics and Space Administration) 及MIT (Massachusetts Institute of

Technology) 也是FIRST的策略夥伴，另2008在亞特蘭大舉辦的世界賽更由時任美國總統布希擔任開場致詞貴賓，其後數年雖然美國總統歐巴馬為親臨現場，不過都透過事前錄製的影片給予選手鼓勵支持。



圖4、COBO CENTER

2018年FIRST世界大賽的決賽是在底特律的COBO center舉辦，為期3天(4月25日至28日)，4種賽事共有707隊伍參加，參與人數超過萬人，其中程度最高的FRC就有超過400隊參與，FRC是針對高中生設計(14-18歲)，為結合運動及科技的團隊合作競賽，除了強調互助與創意外，更須在有限的6周內籌措資金並設計團隊品牌，製作出符合每年挑戰題目的機器人來完成每項任務，同時與各國隊手競技取得勝利。2018年參與決賽的隊伍，是由全世界3,647隊參與區域賽，橫跨28個國家超過9萬個學生選出來的菁英團隊。台灣有2支隊伍參賽，分別為台北美國學校: Team4253-Raid Zero及台北市私立復興實驗高級中學: Team6947-Savage Tumaz。



圖 5、台灣 FRC 代表隊伍「復興高中—Savage Tumaz」向裁判講解設計理念



圖 6、台灣 FRC 代表隊伍「台北美國學校—Raid Zero」教練 Matt Fagen

而程度次高的 FTC，也是針對高中生設計，目的是讓更多青少年能夠以低於 FRC 製作成本參加競賽，去探索科技工程的樂趣並獲得成就。台灣在 FTC 項目也有 2 支隊伍參賽，分別為台中市代表：真·Screw It !! 及花蓮縣代表：我愛白貓。最後雖然代表台灣出賽 FRC 及 FTC 的 4 支隊都未獲得獎項，但能夠在各地區的區域選拔賽中脫穎而出已屬不易，而每比賽一次該隊就累積一次能量，往下屆學弟妹傳遞，並不會因為學生畢業而造成斷層。相信在 2019、2020 年必有機會再度進入決賽獲取佳績！



圖 7、本局林梅綉主任秘書與台灣 FTC 代表隊伍「台中市：真·Screw It !!」合影



圖 8、本局林梅綉主任秘書與台灣 FTC 代表隊伍「花蓮縣—我愛白貓」合影

除了為高中生設計的FRC及FTC之外，針對國小設計的FLL及FLL Jr.，則是以LEGO（樂高）機器人組件為基礎，結合團隊創意及團隊精神，一同挑戰並解決食品安全、環保綠能等國際議題為目的競賽，代表台灣出賽的國小團隊表現相當亮眼，其中來自台中市的 Water In Need（WIN） 隊伍代表台灣參加 FLL 項目，勇奪「 機器人表現獎(Robot Performance)」第一名、「 機器人策略與創新獎(strategy and innovation)」 第三名！另外在FLL Jr.賽事，和平與九德國小：GO WATER獲得「 創新獎（ Innovative Programming Award）」、佳里國小：Grandpa's Fish Farm則獲得「 程式設計獎（ Programming Design Award）」，外交部駐芝加哥臺北文化辦事處黃鈞耀處長也至現場頒贈總統及副總統賀電予獲獎團隊。



圖 9、台灣 FLL 代表隊伍「台中市—Water In Need」攤位



圖 10、台灣 FLL Jr.代表「和平與九德國小—GO WATER」作品



圖 11、台灣 FLL Jr.代表「佳里國小—Grandpa's Fish Farm」作品



圖 12、外交部駐芝加哥臺北文化辦事處黃鈞耀處長頒贈總統及副總統賀電

近年來AI（Artificial Intelligence）機器人的應用發展呈現爆炸性成長，各產業對AI的重視也持續增加，本局為了補足相關產業升級發展所需的人才缺口，在行政院政府前瞻計畫的支持下，打造「中科園區智慧機器人創新自造基地（AI Robotics Hub at CTSP）」，透過建置初階／高階之AI機器人自造設備之共創空間、舉辦一系列體驗式學習課程、活動及競賽，及補（捐）助已具備相當AI機器人能量之衛星基地，以帶動自造風氣並培育產業人才。其中，因FIRST大賽在美國推動扎根教育成果斐然，在培育青少年AI機器人自主發展有顯著成效，本局自去年起，與已辦理多年FIRST相關競賽之玉山機器人協會共同舉辦FRC練習賽、FTC台灣區選拔賽、FLL熱身賽、FLL Jr.台灣區選拔賽等賽事，遴選出7支優秀隊伍也代表台灣遠征美國底特律參加世界盃錦標賽。

FIRST各大賽事中，又以FRC為程度最高且最為盛大，也是創辦人Kamen最自豪的成果，更預期參與此項競賽的選手未來將成為重大科技的中流砥柱，會有這樣的信心除了參與這項賽事能激起青少年創意外，更需要在物理、機電整合、快速設計製作、戰略思考、團體合作等多樣能力的結合，才可能脫穎而出。而要取得每年4月FIRST世界賽的門票，首先要經過區域賽選拔，在各國超過50個區域賽裡，亞洲僅有大陸舉辦，台灣尚未舉辦過FRC區域賽，對於有興趣想挑戰這項比賽的台灣團隊來說，除了少了一次練習機會，更要花費不菲的旅費到海外參加賽事，為了鼓勵更多學校團隊參與這項國際級賽事，本局積極爭取主辦2020年區域賽。

本次赴美國底特律行程，本局除了組成加油團給台灣選手加油打氣外，也與FIRST主席Donald E. Bossi及FRC負責人Daniela就主辦2020區域賽進行討論，其中區區域選拔賽的重點，Donald及Daniela對於台灣中科管理局要籌辦台灣區域賽表示非常支持與鼓勵，希望不久將來，台灣選手可以在自己的土地上與國際團隊競技與交流。



圖13、參訪團向現任FIRST總裁Donald E. Bossi介紹中科智慧機器人創新自造基地



圖14、參訪團與FIRST主席Donald E. Bossi及FRC負責人Daniela合影

二、工研院北美分公司

工研院北美分公司是工研院的子公司位於加州聖荷西（San Jose）。也是矽谷的核心位置，處於監測最新技術趨勢的有利位置。根據工研院對先進創新研發的重視，更致力於及時提供工業和技術最新訊息，幫助擬定策略，制定研究方向並確定合作機會。

自 2006 年以來，工研院北美公司透過實體或虛擬的方式已培養超過 30 家矽谷新創公司，有些已與工業技術研究院合作開發他們的技術，成功地在市場上推出產品，並不斷成長。在適當的時候，工研院北美公司會將這些合作的新創公司引介給工業技術研究院旗下的創投公司－工研院創新公司或其他創投公司。至於產品進一步開發和商品化的部分，則可以便利地安排在台灣的工業技術研究院的開放實驗室進行，以利用工業技術研究院的設備、技術及研發優勢，並接近掌握新應用在亞洲市場的動態。

本次拜訪係由工研院北美分公司 王紹華 總經理接待，並由駐地的林宏墩 博士、陳柏綱 博士共同接見。期間除介紹科技部於中科建立智慧機器人自造基地外，同時也分享了機器人自造基地目前的推動狀況與未來規劃，王總經理除了對中科推動機器人自造基地表示肯定外，同時也分享了工研院北美近幾年來在新創、媒合與技術合作的經歷與成果。相關推動經驗將可做為我們中科及自造基地於新創、創客空間的經營與推動之參考。



圖 15、參訪團與王紹華總經理等合影



圖 16、參訪團與工研院北美分公司就創新創業相關議題分享經驗

三、輝達 (NVIDIA Corporation)

NVIDIA 創立於 1993 年 1 月總部設在美國蓋瑞福尼亞州的聖塔克拉拉，位於矽谷的中心位置，是一家無晶圓 (Fabless) IC 半導體設計公司。



圖 17、NVIDIA 大廳印象 LOGO—「i am ai」



圖 18、NVIDIA 目前最強的 GPU 運算器—DGX2

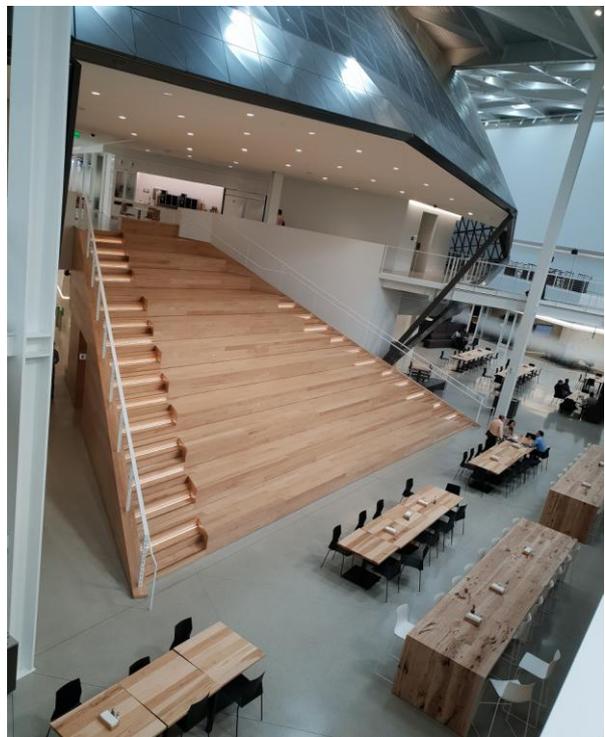


圖 19、NVIDIA 目前最強的 GPU 運算器—DGX2

NVIDIA 其以往最讓人印象深刻的產品是設計遊戲機核心，例如 Xbox 和 PlayStation；以及 GeForce 系列顯示卡，其中顯示卡又分為專業 CGI 工作站而設計的 Quadro 系列，以及為伺服器和高效率運算而設計的 Tesla 系列，雖然起家於 PC 電腦的顯示卡業務，輝達也曾涉及行動晶片 Tegra 的設計，惟智慧型機市場對此響應不大，經過近幾年的籌畫，已成功利用這些研發經驗，朝向 AI 和機器視覺的市場發展，成為圖形處理器上重要的開發工具 CUDA 的發明者。

而再 AI 領域，NVIDIA 以其革命性產品 GPU 為核心，成為協助全球開發者與研究人員進行 AI、深度學習與視覺運算的創新與應用的領導者，更深耕電競、專業視覺化、資料中心與自駕車四大領域。產品涵蓋視覺運算的所有層面，從基礎發明到結合 GPU 的處理器，再到系統元件，乃至完全整合系統。垂直納入三大市場：遊戲、專業視覺化與設計，以及高效能運算與巨量資料分析。

由於 NVIDIA 的 DGX 深度學習系統未來在 Robot 的 AI 及深度學習領域扮演重要的角色，本次拜訪除了與該公司交流互動了解 NVIDIA 在 AI 的發展之外，同時也洽談未來自造基地在 DGX 系統之應用與推動事宜。



圖 20、訪團於會議後與 NVIDIA 代表 Jesse Clayton 合影

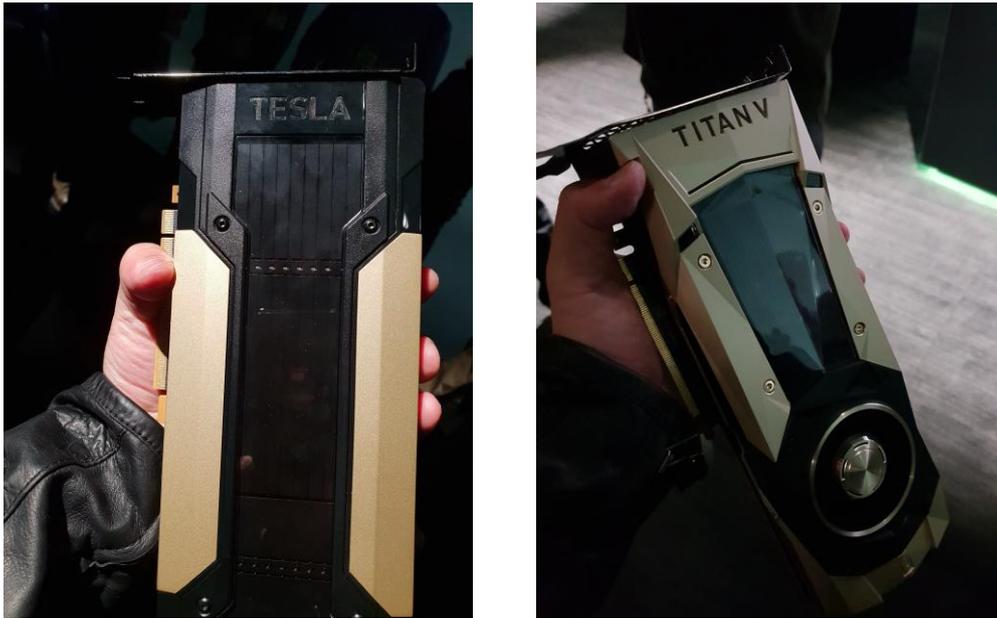


圖 20、NVIDIA 目前在市售繪圖卡

四、科技部駐舊金山辦事處

舊金山科技組業務國外之督導單位為駐舊金山台北經濟文化辦事處，國內督導單位為科技部，舊金山科技組亦為新竹、中部及南部科學園區管理局之美西聯絡站。

舊金山科技組之主要任務為促進駐地轄區內各高科技研發機構，重點大學及產業界與中華民國相關機構及公民營公司之科技交流與合作，並求建立互惠性科技交流合作之管道。此外亦加強連繫並結合海外之專才，服務並協助服務地區內學術，及專業社團之各項活動。

舊金山科技組之具體工作包括：

- (一) 安排科技學人之相互訪問
- (二) 與國內及海外學術單位(社團)共同主辦專業研討會
- (三) 及時提供國內及轄區內高科技發展現況及資料
- (四) 連絡並協助海外學人長短期回國服務
- (五) 推動高科技產業在台灣及在轄區內之相互投資
- (六) 代表新竹、中部及南部園區推廣業務並建立與海外長期合作關係。



圖 21、與葉至誠組長會議交流



圖 22、參訪團與舊金山科技組合影

本次拜訪係由科技組 葉至誠組長及高亞眉秘書接待，期間先由我們介紹自造基地以及中科推動情形外，同時也分享本次於底特律觀摩 FIRST 競賽以及國內團隊參賽情形。葉組長除表示肯定之外，同時也分享矽谷相關業者於新創及人才培訓的做法，也同步引薦我們認識幾位科技部 LEAP 計畫的海外博士。

五、拜訪 LEAP 海外博士

LEAP 分別為 Learn, Explore, Aspire, Pioneer 等四個字的縮寫，該計畫係為培育臺灣高階科技創新創業人才，引領臺灣高品質人才連結未來世界以建立我國創新平臺，科技部推動「博士創新之星計畫」，選派具創新創業企圖心之高階級人才赴美國、法國及以色列等企業、新創公司以及知名學研機構進行專案合作研習 6-12 個月。希望藉此開拓我國高階人才之能力與創新思維，並透過參與當地創新創業或相關社群活動，建立我國與海外創新資源之連結，並在返臺後能對臺灣產業或學研界有所貢獻。

本次藉由拜訪駐舊金山台北經濟文化辦事處的引薦，讓我們能與 LEAP 學員互動，分別為黃宗棋（Eddie Huang）、許嘉裕（Jerry Hsu）及陳俊傑（Jay Chen）三位，各來自於中國醫藥大學、元智大學助理教授、及中研院研究員，雖然來自於不同領域，但都運用人工智慧於其相對應的領域上，期間不僅表達對 LEAP 方案的肯定外，更對於 NVIDIA 在人工智慧以及大數據運算方面的表達高度的興趣與學習熱忱，更對於能到美國來見學感到開心與驕傲。從與三位的互動中感受到台灣學子缺乏世界一流的環境，以及對於學習的渴望。本次的互動讓我們深深地感

覺科技部此計畫的用心以及對台灣未來的貢獻，畢竟人才才是所有競爭力的根本。也期待台灣未來能藉由這批種子為台灣未來的產業投入更多的養分與動力。



圖 23、與 LEAP 學員交流分享



圖 24、參訪團與 LEAP 學員合影

肆、心得與建議

為學習 FIRST 組織辦理國際大型競賽經驗，並提供園區智慧機器人創新自造基地未來 RSC 相關國際競賽業務發展，特別規劃本次底特律行程。

有關自造基地 RSC 人才培育業務部份，據美國國家科學委員會統計，理工知識背景人才工作崗位需求，年均增長率是 5%，相較其他工作崗位需求年均增長僅 1%多上 5 倍。由此可見未來產業對於科技與工程人才的高度需求，因而推動 STEM（Science、Technology、Engineering、Mathematics）教育勢在必行。惟台灣學生相較國外學生最缺乏的是「動手做」，也因此，近幾年政府相當盛行且積極的推動 Maker 運動，強調理論與實務的結合，跳脫以往填鴨式的教學，讓學生習得能運用的知識與技能，縮短學用落差。而 FIRST 相關競賽的精神，不僅強調實際動手作，更強調團隊合作，每年主辦單位在 1 月出題後，讓各國團隊有 6 週左右的時間，依照任務自行設計不同的機器人，以完成競賽任務。正式比賽時現場有教練、大量自願的工作團隊指導，透過聯盟（Alliance）對戰的賽制設計，參賽團隊能有機會與來自各國的參賽團隊交流、合作，完成競賽任務；除此之外，亦將團隊互助合作的過程納入評分機制，以多元的獎項表揚各隊伍。

未來自造基地相關活動也可以參考 FIRST 精神，將團隊合作精神融入競賽、活動，透過分享、交流，讓每位參與課程或活動的學員，都成為技術種子，分享經驗、傳承技術能，藉由 FIRST 國際性的活動，與國際接軌，落實科技人才的培育使我們的學子，將更有活力與創造力與國外競爭。

此行也見識到美國辦理活動的用心，本次的會場是在等同台灣南港世貿中心的底特律 COBO center，同時舉辦 FIRST 的四項賽事（FRC／FTC／FLL／FLL Jr.）。以 FRC 這個最高階賽事來說，就用了將近 6-7 個籃球場大小的場地，再加上兩邊觀眾席及週邊的選手準備區，光一個 FRC 賽事佔地範圍就用掉一個主場館，在與 FIRST 總裁 Donald E. Bossi 及 FRC 負責人 Daniela 的對談中回應本局，如要辦理澳洲區域選拔賽等級賽事，光是每年要依題目供換的電子計分系統，專業人員跨國

指導費，場地設施建置費等費用就要大約 25 萬美元（750 萬台幣），而辦理整場賽事按規模及場佈設施等不同需求，可能介於 900 萬至 1,200 萬間不等，爰對於要推動此等級賽事，對於民間企業組織而言，恐是一筆極大的開銷。未來如能透過政府資金挹注，或能成功舉辦。

另台灣未能夠有效推動如 FIRST 相關競賽的主要原因，除了主辦方的技術與資金外，參與者亦面臨類似的問題。要參與比賽，除了需要耗費大量時間外，更需要資金購買設備及零組件，其中零組件如透過原廠採購所需金額更是驚人，且也需要能更加工場域，如能鏈結本局自造基地空間及設備，或能有效節省大量經費，並鼓勵學生投入國際賽事。以 FRC 基礎輪型機台底盤而言，除了電控設備外也是可以由基地自行設計製作，但這可以分為專人或號召有意願並具有能力的 MAKER 來執行，除了讓由中科支援的台灣隊伍有自己的特色，並增加 B1 機具的使用率外。但仍是專人為主幹為宜，未來也可鏈結國內大專院校或高工職校相關機械設計科系等。培養種子師資及發展台灣多元機械設計製作能力。

最後，我們參訪 NVIDIA 時我們也看到了，一個企業除了在專業領域的驚人表現外，也同步把設計的精神融入在辦公大樓裡面。除了不忘本地全部以三角形（Polygon）為建築內外的設計基本元素外，也同步的注意到了實用性、美感、視覺獨特性等等，最重要的是照顧到員工或外來訪客的需求，處處都有各式各樣經過設計挑選的椅子，有小而美的會有小而美的會議室，甚至為每個小房間取了特別的名子，完全就是用一種很人性化的模式在經營整個建築物內部的氛圍。然後再運用科技的力量在看不到的角落安置感測器，並利用大數據分析來調整棟建築物的燈光、空調等。這可以成為未來中科機械人自造基地若要再加以補強時，很好的參考設計方向。

綜上，彙整 4 項心得與建議如下：

- （一） 未來自造基地相關活動參考 FIRST 精神，將團隊合作精神融入競賽、活動，並藉由 FIRST 國際性的活動，與國際接軌，落實科技人才的培育，以提升創造力及國際競爭力。

- (二) 透過政府資金挹注，爭取主辦 FRC 區域賽。
- (三) 鏈結自造基地資源，發展自製化，並提供自造空間、設備，以共同研發創造相關競賽零組件。
- (四) 參考 NVIDIA 總部空間設計，融入本局自造基地空間。