



2019 年技術處創新研發合作訪美團 出國報告

服務機關：經濟部

姓名職稱：技術處羅達生處長、許苑娥研究員

派赴國家：美國(西雅圖/聖荷西)

出國期間：108 年 9 月 3 日至 108 年 9 月 12 日

報告日期：108 年 9 月 24 日

目 錄

一、參訪目的.....	1
二、行程摘要.....	2
三、團員名單.....	4
四、參訪摘要及執行情形.....	5
五、心得與建議.....	31



一、參訪目的

為與美國前瞻學研機構搭建產業創新研發平台，技術處透過工研院與美國史丹福大學定期每年共同舉辦「產業科技創新論壇」建立長期創新研發網絡，本次訪團除參與該論壇，並以人工智慧創新應用為主軸安排參訪前瞻實驗室、拜會國際企業及新創公司；邀請法人及企業界代表一同參與，包括：工研院、資策會、車輛中心、鈺創科技、神通資訊、英業達、台達電、盈碼科技等 30 人，擴展及強化我國與美國在智慧科技之產業創新研發合作機會。

達成之目的及效益如下：

- 參加史丹福大學與工研院在美國舉辦之「產業科技創新論壇」，並與美國學者專家進行座談，針對產業創新議題進行探討，布建未來合作網絡。
- 拜訪美國指標性智慧科技大廠及 AI 新創企業，包含微軟、安謀、康寧、Civil Maps、Cepton、Litmus Automation、AEYE 等企業，深化美方與我國法人及業界合作關係，提升台灣產研在國際領先技術之創新鏈結。
- 參訪矽谷地區 AI 應用實驗室，了解美國在智慧科技的前瞻技術能量及應用方向，探索雙方研發合作之可行性，加速推動臺灣業者、法人與美國創新能量鏈結，形塑新創事業或導入國際新創案源。

二、行程摘要

9/3	DAY1
時間	行程
23:40-	搭乘 BR26 班機赴美 (9/15 19:30 抵達美國西雅圖)

9/4	DAY2
時間	行程
07:45-	出發；住宿旅館→ Microsoft (Redmond)
09:15-13:00	拜訪 Microsoft (Redmond)
14:30-15:30	參訪 Amazon Spheres
16:00-17:00	乘車前往西雅圖國際機場 (SEA)
18:46-20:56	UA214 西雅圖 → 舊金山

9/5	DAY3
時間	行程
08:15-	出發；住宿旅館→ Corning (Sunnyvale)
09:00-11:00	拜訪 Corning (Sunnyvale)
11:30-13:00	拜訪 AMAT (Santa Clara)
13:30-15:00	拜訪 Cival Maps (San Jose)
15:30-16:30	拜訪 ARM Limited (San Jose)
17:00-18:00	拜訪 Cepton (San Jose)

9/6	DAY4	
時間	行程 I	行程 II
08:30-	出發；住宿旅館→ Stanford University	
09:30-15:00	拜訪 Stanford Labs: CARS/SPRC/Stanford Byers Center for Biodesign	
15:00-17:00	拜訪 Landing AI (Palo Alto)	

9/7-9/8	DAY 5 & 6
時間	行程
	經建參訪與科技體驗

9/9		DAY7	
時間	行程 I	行程 II	
08:30-	出發；住宿旅館→北美公司		
09:00-10:30	Litimus Automation 座談		
10:45-12:00	Owl Autonomous Imaging 座談		
13:30-14:30	拜訪 AEYE		
16:00-17:30	拜訪 Sight Machine		

9/10 (TUE)		DAY8	
時間	行程 I	行程 II	
07:30-	出發；住宿旅館→ Stanford University		
08:30-18:00	參加 Stanford-ITRI Forum		
18:30-	史丹福論壇晚宴		

9/11 (WED)		DAY9	
時間	行程		
01:00-	搭乘 BR17 班機返台 (9/12 05:30 抵達台灣桃園機場)		

三、團員名單

編號	姓名	組織	職稱
1	張培仁	財團法人工業技術研究院	副院長
2	羅達生	經濟部 技術處	處長
3	許苑娥	經濟部 技術處	研究員
4	蘇孟宗	工研院產科國際所	所長
5	王韶華	工研院北美公司	總經理
6	蒙以亨	資策會智慧系統研究所	副所長
7	李玉忠	車測中心	經理
8	張世杰	工研院電光所	副所長
9	程瑞曦	工研院資通所	副所長
10	彭國勝	工研院量測中心	副執行長
11	傅尉恩	工研院量測中心	組長
12	陳斌勇	工研院機械所	專案副組長
13	鄭仁傑	工研院服務系統科技中心	執行長
14	黃維中	工研院巨資中心	副執行長
15	戴逸之	創新工業技術移轉股份有限公司	總經理
16	張原禎	創新工業技術移轉股份有限公司	資深副總經理
17	郭忠柱	工研院產科國際所	組長
18	苗宗棕	工研院產科國際所	業務副總監
19	曾淑華	工研院產科國際所	資深計畫經理
20	石立康	工研院產科國際所	資深研究員
21	陳玫樺	工研院產科國際所	客戶經理
22	陳柏綱	工研院北美公司	業務經理
23	蕭昌龍	工研院北美公司	業務組長
24	蕭子凱	盈碼科技	董事長
25	陳鴻欣	台達電子工業股份有限公司	專案主任專員
26	洪慈憶	台達研究院	科學家 / 研究員
27	盧超群	鈺創科技股份有限公司	董事長暨執行長
28	林銘賢	鈺創科技股份有限公司	技術營銷和業務發展副總
29	張家澍	英業達股份有限公司	副總經理
30	陳逸萍	英業達股份有限公司	資深副總
31	苗華斌	神通資訊股份有限公司	副總經理

備註:各場次之參與成員，按專業領域及會談主題予以調整

四、參訪摘要及執行情形

拜訪 Microsoft 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／西雅圖

Microsoft Building 33 - Conference Center / Executive Briefing Center

16070 NE 36th Way, Redmond, 98052

拜訪機構：Microsoft

日期／時間：2019/9/4 (三) 09:15-13:00

主要洽談人／職務：

Hosted by Carl Coken, WW GM of IoT Solutions/Innovation, CDS IoT

Co-host: Cathy Yeh, GM of IoT Lab, IoT PG

議程：

時間	內容	人員
09:15-09:30	VIP Guest Arrival & Greeting	Carl Coken, Microsoft
09:30-09:50	Quick Intro & ITRI to share their plan of AI On Chip	Stephen Su, ITRI Shih-Chieh Chang, ITRI
09:50-10:10	Media Edge AI	Skype AI PG - Amy Lu & Ming-Chieh Lee, Partner Group Engineering Manager, Microsoft
10:10-10:30	Edge AI	Edge AI PG - Henry Perez, Principle Group PM Manager, Microsoft
10:30-10:50	AI Initiatives	Microsoft BD - Rashmi Misra, General Manager, Microsoft
10:50-11:10	Secured Chip & AI	Azure Sphere PG - Josh Nash, Principle Product Planner, Microsoft
11:10-13:00	Q&A	All

➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形

1. 工研院電光所張世杰副所長報告 AI on Chip 的內容與未來雙方可能合作方向。
2. 微軟在 Skype streaming 的應用上展示多項前瞻 AI 的應用，如白板上撰寫文字，各種將背景優化的 AI 應用。希望能有機會與台灣合作的方向包含在視訊的 AV1 codec 及 4k2k 畫面硬體晶片。
3. 盧超群董事長提出 domain specific 的應用，台灣能針對晶片系統的優化包含異質整合及散熱。同時提出醫療大數據，由台灣提供終端的硬體，微軟則提供雲端的服務，藉以共同合作。
4. Carl Coken 提出微軟 DATA box 也可以是雙方可能合作的項目。



5. 微軟說明 IoT insider lab 目前的作法在中國大陸有多個成功的經驗，主要是幫助新創業者快速商品化。我方建議也可以在台灣成立類似的單位。
6. 微軟說明目前 sphere 資訊安全的防護機制，在晶片上加入 sphere 的硬體 IP，執行 sphere 的 OS。同時提出 7 種檢視安全的機制。並強調資訊安全需要在系統一開始時就建立基礎，不能在系統完成時再加入。
7. 台灣微軟總經理 Cathy Yeh 說明可以幫台灣在 AI on Chip 建立一套完整的資訊防護系統，以及在 IOT device 上的 AI 合作。
8. 會後新聞稿發佈，如以下內容：

工研院訪美微軟 促 AI 晶片資安合作共拓 AI 應用商機

2019/09/05 工商

為開拓我國 AI 創新應用及前瞻技術合作，由經濟部技術處羅達生處長率領工研院、台達電、鈺創科技、英業達、神通電腦等產、官、研代表特別至美與微軟全球總部物聯網事業群解決方案總經理 Carl Coken 及其所率領的團隊，針對 AI 晶片的開發、AI 邊緣運算、物聯網晶片的安全等議題進行交流，期望推動雙方在 AI 晶片設計軟體及晶片端系統保護方面的合作，進而開發更多 AI 晶片應用。

經濟部技術處處長羅達生表示，AI 晶片總體市場產值預估在 2022 年可以達到 5,000 億台幣。台灣具有領先全球的半導體完整供應鏈、長期與國際大廠合作所建立的信任與默契、以及健全的製造業與醫療資料庫，是發展 AI 晶片上的優勢。經濟部技術處甫推動產學研成立「台灣人工智慧晶片聯盟」，而微軟即是聯盟成員之一，希望鏈結微軟長期投入在軟體平台架構與物聯網的能量，整合跨界工程，從晶片、系統、應用到服務，促進 AI 的技術開發與應用發展，以創造最大優勢。

工研院電光系統所副所長張世杰表示，工研院在半導體及 ICT 具備良好基礎，並已經擁有 AI 邊緣推論晶片、AI 軟硬整合開發、半導體異質整合、新興記憶體等技術，未來推動「AI-on-Chip 計畫」將著重於裝置端的 AI 應用，需要具備「即時性」、「可靠性」、「隱私性」及「客製化」的特點，其中「隱私性」包含像安全監控和健康管理，其資料即有資訊安全的議題需著墨，而「客製化」的 AI 應用產品語音辨識、智能眼鏡等應用也均將連結個人資訊，與資訊安全密切相關。微軟過去與「台灣人工智慧晶片聯盟」另一成員聯發科協力開發物聯網微控制器 MT3620，鎖定各式物聯網應用，讓眾多的物聯網裝置可透過微軟提供的安全架構，來確保資訊的安全性。未來工研院 AI-on-Chip 計畫開發的 AI 晶片亦預計與微軟合作，提供裝置端 AI 應用更周密的保護。

微軟全球總部物聯網事業群解決方案總經理 Carl Coken 表示，微軟長期關注在物聯網安全議題，近幾年與聯發科合作開發了基於硬體安全的 Azure Sphere 微控制器，期待可以將業界的設備安全提升到更高的標準，讓產業在數位轉型的過程中，設備可以免於惡意攻擊，敏感資料可以更安全地進行傳輸。這次和「台灣人工智慧晶片聯盟」的合作，將進一步在 Azure Sphere 平臺上，提供具備最高度安全保護的 AI 開發能力，廠商所開發的 AI IP 得以得到最大的保護。我們期待這樣的合作，能賦能晶片設計產業，加速 AI 晶片與物聯網晶片的開發，開展 AI 與 AIoT 商業應用的各種可能。

除了 AI 資安方面的合作，工研院與微軟長期以來都有密切合作；工研院開發的「智慧機械關鍵零組件預兆診斷技術」與微軟 Azure 雲端服務平台合作，透過預兆診斷雲端服務，可協助業者快速了解機台狀況、協助提升生產效率，可應用於石化產業馬達、風力發電機關鍵零組件、半導體廠務設備、金屬加工生產線機台等設備運轉時的監控診斷，加速業者迎向智慧製造。

工研院開發的「智慧機上盒」，搭配微軟 Azure IoT Edge 技術，將機台通訊模組容器化 (Containerize)，提供製造業機台能夠輕鬆聯網解決方案。在智慧製造方面，工研院打造「智能工廠虛實整合系統(CPS)」與微軟物聯網创新中心合作，開發中控中心來串連及監控產線點測機，除了降低現場巡檢人力的需求，還能更快更精準地處理問題、排除異常。雙方期盼未來能持續藉由研發能量與技術優勢，透過國際間技術交流疊加，協助台灣廠商技術持續升級，以因應來自全球的挑戰，引領產業開拓出新藍海。(工商)

● 活動情形



圖一 微軟會客大廳合影：左起工研院電光所張世杰副所長、微軟 IOT 全球 IOT 解決方案總經理 Carl Coken、經濟部技術處羅達生處長



圖二 全體團員與微軟接簡報人員於微軟大廳合影

拜訪 Corning 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州

680 W Maude Ave, Sunnyvale, CA 94085

拜訪機構：Corning Technology Center Silicon Valley

日期／時間：2019/9/5 (四) 09:00-12:00

➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形

1. Corning introduced their history, expertise and core values.
2. Corning introduced that they are entering digital transformation.
3. Corning introduced the mission of Corning-SV.
4. Corning introduced the application of AI in material.
5. Corning introduced how they extend their application domains and technology scope.
6. Racy introduced how ICL view digital transformation and how helped traditional manufacturing industries upgrade from Industry 3.0 to Industry 4.0
7. ITIC introduced its scale and business model.
8. VP 張 introduced ITRI role, task collaboration practice and previous credits.
9. Corning gave us a demo tour.
10. Corning's new CIO was on board just a month ago. She will be in charge of Corning digital transformation.

● 活動情形



圖一 康寧矽谷研發中心總監 Donnell Walton 簡介該中心 (CTC-SV)



圖二 康寧資深副總暨技術長 Waguish Ishak 簡介康寧數位轉型之內容



拜訪 AMAT 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州 3050 Bowers Ave, Santa Clara, CA		
拜訪機構：Applied Materials, Inc. (AMAT)		
日期／時間：2019/9/5 (四) 11:30-15:00		
主要洽談人／職務： Omkaram Nalamasu, SVP & CTO Chorng-Ping Chang, Director, Office of CTO Robert Visser, Managing Director, Office of CTO Frank Lee, Investment Director, Office of CTO Albert Lan, Senior Technical Director, Silicon Products Group (SPG) Mehdi Vaez-Iravani, Ph.D., Corporate Chief Technology Officer for Imaging and Metrology		
議程：		
時間	內容	人員
11:30-11:45	Arrival and Introduction	All
11:45-11:55	Welcome and Overview	Omkaram Nalamasu
11:55-12:00	Opening Remarks	Pei-Zen Chang (ITRI)
12:00-13:00	Working Lunch	
•12:10 – 12:30	Advanced Packaging	Albert Lan (AMAT)
•12:30 – 12:50	OLED	Robert Visser (AMAT)
•12:50 – 13:00	Wrap Up and Photos	
13:10-13:40	Ventures (Start-Up Competition)	Frank Lee (AMAT) Hans Tai (ITIC)
13:40-14:15	Metrology Presentation	Gwo-Sheng Peng (ITRI)
14:15-15:00	Side discussion (metrology)	ITRI-AMAT
➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形		
1. 美商應材針對 Advanced Packaging 和 OLED 兩項合作案進度報告完後，半導體量測由量測中心報告，主要目的在於鏈結工研院與美商應材雙方研究人員，在量測技術就可能合作議題進行討論。		
2. AMAT 與創新公司部分的重點：		
(1) 目前雙方合作募集新設創投基金的概況		
(2) 除了上述創投的合作，也一起合作舉辦學生創業競賽(活動地點在台灣科技大學)，以提昇它在臺灣的知名度與投資案源。		

拜訪 Civil Maps 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州		
3000 El Camino Real, Building4 – Suite 200. Palo Alto, CA		
拜訪機構：Civil Maps, Palo Alto		
日期／時間：2019/9/5 (四) 13:30-15:00		
主要洽談人／職務： Stefan Safko, CEO and Co-founder Satya Vakkaleri, VP of Product		
議程： 10:00am ~ 10:30am Tour of Fulfillment Center		
時間	內容	人員
13:30-13:35	到訪與交換名片	全員
13:35-13:45	致詞	Civil Maps 代表、團長
13:45-14:00	合作提案：Cooperation Opportunities for the AI Development of Taiwan Industry	資策會系統所 蒙以亨副所長
14:00-14:15	Civil Maps Development Status	Civil Maps 代表
14:15-14:50	合作討論與 show case	全員
14:50-15:00	照相、致贈禮物	全員
<p>➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Civil Maps CEO簡報該公司主要關鍵技術Fingerprint Technology，提供高精地圖生成以及Localization and Routing技術服務，可自動化建構城市級City-scale HD Map，目前已完成舊金山市範圍49平方公里地圖，也在柏林進行類似的計畫，精準度約15~20公分等級。 2. Civil Maps提供高精圖資收集工具，從之前的Atlas 1.0到最近發表的Atlas 2.0，外觀上更加整合且體積縮小，能夠進行自動調校且其中電池電力續航力可達12小時。此產品以ARM架構開發，除了更加省電之外，Edge端的高運算分析能力能夠大幅降低傳輸資料量到每公里400 KB~1MB. 3. Civil Maps公司規模25位員工左右，全球有四個Office，分別在舊金山總部、印度、中國以及盧森堡，目前與ARM合作密切，分別在Fog Network及HPC Data Center繼續研發。 4. 資策會系統所提出在智慧空間(Smart Space)研發進行合作，邀請Civil Maps參與淡海智慧交通科技驗證場域，商討未來國際合作的可能性。 		



拜訪 ARM 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州

353 Serra Mall, Gates 119 (Robotics Lab), Stanford, CA 94305

拜訪機構：ARM Limited

日期／時間：2019/9/5 (四) 15:30-16:30

主要洽談人／職務：

Jason Zajac, Chief Strategy Officer

議程：

時間	內容	人員
13:30-13:35	到訪與交換名片	全員
13:35-13:45	致詞	ARM 代表、團長
13:45-14:00	合作提案：Cooperation Opportunities for the AI Development of Taiwan Industry	資策會系統所 蒙以亨副所長
14:00-14:15	ARM development status in AI	ARM 代表
14:15-14:35	合作討論	全員
14:35-14:45	照相、致贈禮物	全員

➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形

1. ARM CSO (Chief Strategy Officer) Jason Zajac 介紹 ARM 技術優勢，ARM 是一家 IP 公司，本身並不作硬體設計生產。目標是讓使用者的電腦設備、移動裝置及消費性產品能夠智慧化，這些產品全球超過七成使用 ARM 技術架構，更有超過 95% 的行動手機使用 ARM 為核心。未來將朝向 Mobile Edge Computing 及 5G 發展，Automotive 應用領域也列為重點發展方向。
2. 資策會系統所與 ARM 台灣共同報告 AI 應用研發及應用領域發展。Jason Zajac 相當認同資策會的 AITS 技術規劃與應用領域，認為在自駕車發展尚未成熟之前，建構完善且智慧化的智慧道路基礎建設會有較大的商機。
3. 會後發布新聞稿如下：
資策會、緯創與 Arm 攜手自駕車技術 助台灣發展智慧交通
【CTIMES/SmartAuto 報導】 2019 年 09 月 06 日 星期五
 在經濟部技術處支持下，財團法人資訊工業策進會智慧系統研究所(資策會系統所)、Arm(安謀國際科技)、Wistron Corp. (緯創資通)等廠商攜手共同合作，開發具 AI Edge



運算能力、演算法與低功耗的超快運算平台，以提供創新自動駕駛與智慧交通等產業所需技術。

自動駕駛或是配備先進 ADAS 的智慧車輛進入臺灣或東南亞的道路系統，都有適應性的問題，臺灣具有多元車種混合車流的交通環境，包含汽車、大型車、機車與自行車等多元車種在道路行駛所形成的複雜路況。因此面對混合車流環境時，精準辨識、追蹤人與二輪車輛等困難辨識物件、物件軌跡追蹤與軌跡預測技術，難度相對是高的。所以在臺灣發展多元混合車流的相關辨識、認知與警示等技術是極為重要的，將有助於智慧交通產業在安全支援的發展，甚至可協助產業銷售至國際市場。

經濟部技術處長羅達生表示，在協助國內產業開發 AI 人工智慧上，經濟部技術處投入研發資源多年，今年九月初更率領國內產官學研各界前往美西產學界交流洽談合作。9月5日也特別前往美國加州聖荷西拜訪 Arm 的策略長(CSO) Jason Zajac，在臺灣的多元車流環境與資通訊技術(ICT)支援下，希望促成 Arm 結合臺灣產官學研共同研發 AI 技術提升自駕車與智慧交通產業價值鏈，進而協助我國產業可在國際自駕車產業上扮演關鍵角色。

● 活動情形



圖一 全體團員與 ARM 接待主管交流討論



圖二 左起 Arm Taiwan 謝弘輝總經理、經濟部技術處羅達生處長、Arm 策略長(CSO) Jason Zajac、LILEE 李佳儒執行長、資策會系統所蒙以亨副所長合影



拜訪 Cepton 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州 2880 N 1st St, San Jose, CA		
拜訪機構：Cepton Technologies Inc.		
日期／時間：2019/9/5 (四) 17:00-18:00		
主要洽談人／職務： Dr. Jun Pei, CEO & Co-Founder		
議程：		
時間	內容	人員
17:00-17:05	到訪與交換名片	全員
17:05-17:10	致詞	Cepton 代表、團長
17:10-17:20	合作提案：Cooperation Opportunities for the AI Development of Taiwan Industry	資策會系統所 蒙以亨副所長
17:20-17:30	Cepton Development Status	Cepton 代表
17:30-17:50	合作討論與 show case	全員
17:50-18:00	照相、致贈禮物	全員
<p>➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cepton 公司創辦人 Dr. Jun Pei(裴軍)介紹光達市場機會，2016 時只有三家公司，如 Velodyn 及 Quanergy 等，短短時間現在已經有 70 到 80 家類似公司。 2. 公司以光達為研發產品，經營團隊大部分來自 Veledyn/Quanergy 等技術公司，員工人數約 75 人，公司核心競爭力在幾個面向，分別是技術領先、營運效率高、商業發展策略以及高附加價值。 3. 從過去昂貴的 Lidar 技術到現在的固態 Lidar，不同架構的光達在技術上沒有特別的限與差異，只有在移動的車輛上需要處理震動帶來的影響。 4. Cepton 以光達硬體設計製造為主，且已經進行量產，自駕車研發團隊將會評估不同架構光達所收集的點雲圖資料品質以及精密度。 		

拜訪 Center for Automotive Research at Stanford (CARS) 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州		
Center for Automotive Research at Stanford (CARS), 473 Oak Rd. Stanford, CA 94305		
拜訪機構：Center for Automotive Research at Stanford (CARS)		
日期／時間：2019/9/6 (五) 09:00-10:20		
主要洽談人／職務： Stephen Zoepf／CARS Executive Director		
議程：		
時間	內容	人員
09:00-9:05	致詞	Stephen Zoepf、Pei-Zen Chang, ITRI
09:05-10:00	CARS 簡介與引導參觀	Stephen Zoepf
10:00-10:20	意見交流及致贈禮品	全員
<p>➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CARS Executive Director-Stephen Zoepf 先引導參觀 CARS 累積研究成果，包括高速車輛動態操控、高速自駕車操控(高精圖資、定位系統-RTKGPS+IMU)、四輪傳動與轉向自駕操控(16Layer*2/32Layer 3D LiDAR 感測系統、RTK-GPS 定位系統、兩輪電動機車能耗與動態行為分析、太陽能車輛等研究)，此外亦參觀其駕駛模擬實驗室(360 環景布幕+實車，無車輛動態平台)，針對 SAE Level 3 駕駛與自駕系統之互動行為及其控制權轉移進行研究，其中以行駛環境偵測、駕駛狀態行為監控為其探討重點，目前人機互動之控制權轉移需依事件分析因應(case by case)，需求時間平均以 3~5 秒居多。 2. Stephen Zoepf 簡報中提到 Stanford 有關交通運輸相關授課內容，包含未來車輛技術 (Mobility、ADAS)、自駕車道德議題、電動車技術發展、自駕車技術發展，並說明 CARS 目前已有許多車廠及產業參與其 Affiliate Programs 會員(年費 USD 3.2 萬元)，此外亦有產業贊助研發、提供訪問研究員計畫等方案。 3. Stephen Zoepf 對未來車輛應用與核心技術發展，具有高度熱誠與研究能力，可邀請 Stephen Zoepf 到台灣參訪，了解台灣產學研對於智慧車輛、自駕系統整合與關鍵零組件投入狀況，藉由雙方深度交流進行短期研究技術探討，作為後續雙方共同合作基礎。 		



參訪 Stanford Photonics Research Center (SPRC) 紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州		
Stanford Photonics Research Center (SPRC), 348 Via Pueblo Mall, Stanford, CA 94305		
拜訪機構：Stanford Photonics Research Center (SPRC)		
日期／時間：2019/9/6 (五) 10:30-12:05		
主要洽談人／職務：		
Waguih Ishak, Mark Lawrence, Shanhui Fan, Thomas Baer, Olav Solgaard, Jelena Vuchovic, Evan Antoniuk 等人		
議程：		
時間	內容	人員
10:45-10:50	Introduction	Waguih Ishak
10:50-10:55	負責領域簡介	Olav Solgaard
10:55-11:05	負責領域簡介	Shanhui Fan
11:05-11:20	負責領域簡介	Mark Lawrence
11:20-11:35	負責領域簡介	Jelena Vuchovic 實驗室
11:35-11:45	負責領域簡介	Evan Reed 實驗室
11:45-11:55	負責領域簡介	Tomas M. Baer
11:55-12:05	意見交流、致贈禮品、團體合照	全員
<p>➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形</p> <p>1. Olav Solgaard，電機系教授</p> <p>透過導入機械學習在光子裝置微結構設計，將有效提供更好的轉換效率，相關研究已經導入在 Monolithic 壓力感測使用，將成為度量衡中微觀力學量測的精準方法。該研究團隊也投入 MEMS 光學反射陣列結構的研發，預期有效提升 LiDAR 的感測極限和距離。後續已請電光所、車測中心、機械所(自駕團隊)、量測中心轉知相關團隊研究資訊和聯絡方式，作為各單位發展後續技術的參考。</p> <p>2. Shanhui Fan，電機系教授</p> <p>地球為一封閉環境接受並同時反射宇宙射線，其維持恆溫的機制之一為輻射冷卻過程，於此，研究團隊開發出可以降低 10-15% 能耗的雛型品裝置，目前已經裝設於 Stanford 電機系樓頂，經測試後將評估新創公司量產相關產品的可行性。同研究團隊的另一個主題為利用 Machine Learning 設計開發材料結構，可以用於波的過濾/轉換，類似於數位的資料擷取再進行運算的機制。若成功合成或製造該複合材料，將有可能</p>		



取代高功耗的晶片運算或被動元件，為未來感測裝置的關鍵之一。本案將由工研院電光所評估後續，並轉知材化所相關研究團隊。

3. Daniil Lukin，電機系 Jelena Vuchovic 教授之博士後研究員

運用 SiC 半導體與相關製程，將該實驗室透過 A.I. 演算設計出的特殊分光結構小量生產於晶圓上，成為固態 Optical-Qubits，其光波長的選擇性與高敏感度，有潛力用於量子光傳導。當然。可能會遇到的問題為與光纖之間的介面，如何有效的將此非線性傳導的訊號，透過和我國具相關合作研發能量的單位（如：工研院電光所、資策會量子電腦團隊）合作，佈局導入光通訊產業，將是未來雙方交流可以評估的議題。

4. Mark Lawrence，材料科學與工程學系博士後研究員

運用陣列排列設計，可以形成非線性轉換性質，將光源選擇性的干涉、吸收、繞射，研究團隊也將光柵的微結構加以變化，可以設計多重聚焦效果，甚至可以同時篩選偏光程度，達到典型鍍膜光學鏡片無法取得的成像機制，為未來攝像感測器的智慧機構元件，預期將吸引 LiDAR、LiFi、Quantum Entangled Image 的相關先進裝置導入。

5. Evan Antoniuk，材料研究所 Evan Reed 教授之博士生

運用材料資訊學 Materials Informatics 的研究方法，建構新的材料研發流程，包含：材料製程、材料微結構模擬分析、材料性質量測(導電、耐蝕、機械強度、導熱...) 共三個階段。研究團隊成功的運用機械學習加上 DFT 理論計算，建構有效的篩選演算法，可以針對大量的化學結構文獻做資料探勘篩選，或是針對未知的材料進行預測。如此技術的快速崛起，將可加速過往花費大量試誤時間與經費的材料研發過程，縮短特定規格的產品結構問世時間。有鑒於工研院材化所已有與 Citrine 等相關公司進行合作評估，未來也會透過北美公司與該團隊進行交流。

6. Thomas M. Baer (Executive Director, SPRC、應用物理系顧問教授)

研究團隊對於特殊的生醫工程中遇到的影像，進行標注分析與辨識，透過 A.I.技術的導入，有效的辨別組織變異的狀況，預期可作為臨床醫檢切片分析或是細胞實驗的輔助工具。相關機械學習演算法對於生理數據處理的辨識，也已於光學微血管裝置收取的資料分析上測試，具有良好的效果，建議工研院生醫所、巨資中心可以參考此研發案例，洽談技術交流機會。

7. 預計明年 1 月 15 日 Stanford 將舉辦一場 Novel Materials Workshops, Corning 公司 Waguhi 將與北美公司王總經理聯繫，邀請相關研究團隊參加。



拜訪 Stanford Byers Center for Biodesign (SBCB) 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州

James H. Clark Center (318 Campus Drive, Stanford, CA 94305)

拜訪機構：Stanford Byers Center for Biodesign (SBCB)

日期／時間：2019/9/6 (五) 14:00-15:00

主要洽談人／職務：

Prof. Oliver Oppers Aalami／Director, BioDesign For Digital Health

議程：

時間	內容	人員
14:00-14:05	致詞開場	Oliver Oppers Aalami Pei-Zen Chang, ITRI
14:05-14:50	Stanford Byers Center for Biodesign 簡介	Oliver Oppers Aalami
14:50-15:00	意見交流	全體

➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形

1. 此次拜訪 Stanford Byers Center for Biodesign 主要目的在於了解其跨域生醫人才培育機制並鏈結台灣研究法人與 Biodesign，針對可能合作之議題進行討論。在介紹完我方出席團員後，由 Oliver 教授介紹 Biodesign。
2. Biodesign 緣起於 2000 年的 Stanford Bio-X 下的 Biodesign 課程，2001 年開始了第一個 5 人團隊的 Biodesign Innovation Fellowship 跨域人才培訓專案；2005 年增加至 2 個團隊；2009 年出版了第一版 Biodesign 教科書，2016 年起所培訓的成員成為 Stanford Faculty 的 Research Fellowship，相當於博士後研究員。
3. Biodesign 是一個為期 10~12 個月的跨領域培訓方案，由學員組成約 4 人之跨領域團隊，於培訓期間體驗從需求辨識(Identification: Needs Finding & Screening)、發明(Invention: Concept Generation & Screening)、到執行(Implementation: Strategy Development & Business Planning)共三階段的完整生醫科技創新流程。該課程除邀集多位專家及資深創新者提供實務指導外，亦強調學員團隊密集接觸醫療臨床場域以發現需求，並親身參與創新過程。目前每年約培訓 4 個團隊，歷年所培訓的團隊已成立 44 家生醫領域新創公司，共有 273 萬人受惠於所推出之產品與服務。
4. 2007 年起陸續推行了國際合作方案，先與印度合作推動「史丹福－印度生醫設計計畫」(Stanford-India Biodesign, SIB 計畫，每年培訓 4~5 人)，2010 與新加坡 A*STAR 合作推動「新加坡－史丹福生醫設計計畫」(Singapore-Stanford Biodesign, SSB 計畫，每年培訓 4 人，經費約 200 萬美金)，2015 年與日本東京大學、東北大學、大阪大學合作成立 Japan Biodesign。



拜訪 Landing AI 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州		
195 Page Mill Rd Ste 115, Palo Alto, CA 94306, USA		
拜訪機構：Landing AI		
日期／時間：2019/9/6 (五) 15:00-16:30		
主要洽談人／職務： Kai Yang (楊凱), Ph.D., Director, AI Transformation Dongyan Wang (王冬岩), VP, AI Transformation		
議程：		
時間	內容	人員
15:00-15:05	Check-in 及交換名片	全員
15:05-15:10	致詞	團長 & Kai Yang
15:10-16:20	Landing AI (公司簡介)	Kai Yang, Director
16:20-16:30	討論、照相、致贈禮物	全員
<p>➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形</p> <ol style="list-style-type: none"> Landing AI 目前有兩項主要產品：一是直接販售 AI 影像辨識的工業視覺檢測 Solution，收取包含 POC、NRE 等費用，後續 Monitoring 則需另行收費，並傾向找地區 SI 合作；二為生產線人員動作監測，可藉時間與動作判別製造程序是否正確，代表性產品如防火建材製造監測。兩種產品皆可進行多種場景佈署，可單賣軟體或軟硬體一起賣，但不提供原始碼。 Landing AI 另一種 Out-of-Box 合作模式稱為 AI Transformation：主要方式為透過 24 個月合作 (Partnership)，先在企業中以 6 個月時間挑選 2~3 個關鍵性的 AI 計畫，再藉由 18 個月執行把 AI 的 DNA 融入企業，最終建立企業的 AI 策略跟協助成果廣宣；付清尾款後可提供所有智財給客戶。此模式在收費上除要求客戶需 Cover 兩年所需的工程師人力成本外，另將要求 Performance Cash (針對上市公司) 或 Equity (針對未上市新創) 作為代價。此模式目前先鎖定製造業，合作對象需經過篩選，最基本要求為公司 CEO 必須 buy-in 導入 AI。 Landing AI 獨特技術稱為「AI Acceleration Platform」，分三部分：第一是針對資料不足或不平均，可透過 Data Generation Engines 產生更多資料，一般可提高辨識正確率 5~8%；第二是針對模糊的產品瑕疵定義 (Ambiguous defect definition)，可透過 Live Labelling Book 等標準程序進行改善；第三是對於複雜的基礎架構 (Infrastructure)，仍能進行持續學習 (Continuous Learning)。 		



拜訪 Litmus Automation 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州											
ITRI international Inc (北美公司)											
拜訪機構：Litmus Automation											
日期／時間：2019/9/9 (Mon.) 09:00-10:30											
主要洽談人／職務： Vatsal Shah, Co-Founder & CEO											
議程： 09:00 ~ 09:10 Check-in 及交換名片 09:10 ~ 09:20 致詞(Vatsal Shah、張副院長) 09:20 ~ 10:20 Litmus Automation介紹及可能合作討論 10:20 ~ 10:30 照相、致贈禮物											
<p>➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形</p> <ol style="list-style-type: none"> 此次拜訪 Litmus Automation 目的在於透過參訪了解該新創技術能力與客戶需求詳情，進一步觀察雙方在智慧製造技術是否有互補合作的可能。 客戶分析：50%以上客戶來自於 Fortune 500。第一產業重心為製造業與 OEM 代工產業，第二產業重心為油氣業、礦業及其他產業。公司第一個客戶是日產；而三菱在日本除擔任經銷商(Distributor)角色外，同時也是策略投資者。該公司的合作網路分成客戶(End User、OEM)跟夥伴(SI&Disti、Hardware、Cloud)兩類。 產品系統觀： <table border="1" data-bbox="256 1429 1418 1767"> <tr> <td>雲/資料中心 邊緣管理層</td> <td>Loop</td> <td>Centralized device data & Solutions orchestration On-premises or flexibility in public cloud</td> </tr> <tr> <td>邊緣運算層</td> <td>Loop Edge</td> <td>Secured real-time edge computing next to existing assets(through IoT Gateway) Applications/Solutions from 25 partners in Marketplace</td> </tr> <tr> <td>現存工業製造 系統廠商</td> <td colspan="2">Fanuc、Mitsubishi、Simens etc...</td> </tr> </table> 營收來源說明：五年前剛開始時，主產品是 Loop，Loop Edge 提供給客戶免費使用；但由於客戶對 Loop Edge 的詢問度增加，故從 2017 年也開始分離出售 Loop Edge。目前 80% 營收來自於 Loop Edge，20% 營收來自於 Cloud。而 Loop Edge 的營收除來自於物聯網閘道器(IoT Gateway)外，對於所蒐集到的資料亦以量計價。但該公司不直接碰觸處理客戶的資料，只單純看授權多少 Loop Edge 出去。 			雲/資料中心 邊緣管理層	Loop	Centralized device data & Solutions orchestration On-premises or flexibility in public cloud	邊緣運算層	Loop Edge	Secured real-time edge computing next to existing assets(through IoT Gateway) Applications/Solutions from 25 partners in Marketplace	現存工業製造 系統廠商	Fanuc、Mitsubishi、Simens etc...	
雲/資料中心 邊緣管理層	Loop	Centralized device data & Solutions orchestration On-premises or flexibility in public cloud									
邊緣運算層	Loop Edge	Secured real-time edge computing next to existing assets(through IoT Gateway) Applications/Solutions from 25 partners in Marketplace									
現存工業製造 系統廠商	Fanuc、Mitsubishi、Simens etc...										



5. 需求起源：過去 20 年來工業製造系統廠商生態系處於封閉、異質、孤立狀態，多數設備控制裝置都不相容。該公司核心技術在於從不同控制裝置中，透過具資安保障與標準化的智能通用資料層技術，進行資料處理/分析/應用/視覺化處理，最終進行集中、整合、賦能(Enablement)。
6. 資料處理過程：
 - (1).收集資料：考量工廠人才素質不定，確保技能最低者(Lowest skillset people can do)也能進行，為其優勢。主要智財權在於使用單一模式(Universal mode)並知道如何跟裝置連結。依賴物聯網閘道器使邊緣運算可在工廠機具旁即可達成。實用設定上採下拉式選單，可選廠牌與系統或定義感測器資料性質：不在選單內者只要給該公司幾個小時，亦可透過 Programming 設定完成。
 - (2).資料標準化：例如溫度資訊，可以訂立上下限，並達成跨不同設備的單一格式。
 - (3).透過由超過 25 個夥伴提供的應用方案(Applications/Solution)市集，直接下載所需功能，例如 KPI 設置、機器學習及其他人工智慧。
 - (4).最終集中所有即時資料蒐集在雲端。
7. 客戶案例：Saint-Gobain Sekurit 因為透過購併迅速成長，多家工廠系統不相容，造成欲設定工業 4.0 策略的挑戰。該公司目標中的工業 4.0，是透過 Reactive、Predictive、Prescriptive 三步驟，橫跨 Edge 到 Cloud 才完成。
8. 該公司現有員工 41 人，接下來三年有\$45M 將執行的合約，但 CEO 認為客戶成功/滿意度應置於獲利能力之前。
9. 機器學習對該公司最具應用潛力的三方向：異常偵測、規劃/預測、發現隱藏變數。

● 活動情形



圖一 訪團與 Litmus Automation 在工研院北美公司進行交流討論會議



圖二 工研院張副院長與 Litmus Automation CEO Vatsal 合影並致贈紀念品

拜訪 Owl Autonomous Imaging 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州

ITRI International Inc. (北美公司)

拜訪機構：Owl Autonomous Imaging (Owl AI)

日期／時間：2019/9/9 (一) 10:30-11:45

主要洽談人／職務：

Chuck Gershman, CEO, co-founder

議程：

時間	內容	人員
10:30-10:35	Check-in 及交換名片	全員
10:35-10:45	致詞	Owl CEO & 團長
10:45-11:30	Owl Autonomous Imaging 公司簡介	全員
11:30-11:45	合作討論	全員
11:45-12:00	照相、致贈禮物	全員

➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形

1. 了解該公司目前技術能力，如運算速度、演算法採用的方式、有效辨識距離及準確度、最大誤差、可辨識類別、及在惡劣天候下之辨識能力等。
2. 該公司的商業模式尚未明朗化，主要是目前未產品化。
3. 其它資訊如下：
 - OWL demo video on detecting vehicle & women at night beside road
 - Weather-based Radar, 但解析度不佳且有遮蔽問題
 - 補足 camera & Lidar & Radar 的缺口
 - 遠至 120 公尺遠，可以不限天氣限制，120 fps high
 - In snow, it's also good for identification
 - Range & depth, multi-focus, plenoptic data is synthesized to produce multiple depth of fields
 - 還是以硬體 ASIC 為主，透過此平台與各種不同的 sensors 整合發展軟體解決方案

拜訪 AEYE.ai 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州

1 Park Pt, Dublin, CA 94568 (特地借比較大的會議場地接待團員)

拜訪機構：AEYE.ai

日期／時間：2019/9/9 (一) 13:30-14:30

主要洽談人／職務：

Lui Dussan, CEO & Founder

Blair Lacorte, President

Joel benscoter, Head of Customer Success

John Stockton, SVP of Operation & Technology Strategy

Nate Ramanathan, Vice President of Operations

議程：

時間	內容	人員
13:30-13:35	Check-in 及交換名片	全員
13:35-13:45	致詞	AEYE President, 團長
13:45-14:20	AEYE.ai 公司簡介	Luis Dussan, Founder
14:20-14:30	討論、照相、致贈禮物	全員

➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形

1. 了解該公司目前技術能力，如運算速度、演算法採用的方式、有效辨識距離及準確度、最大誤差、光達 beam 束、光達類型、惡劣天候下辨識能力等。
2. 該公司對於產品有 2 種商業模式，Mobility 和 Bridge to Mobility，將先以 Mobility 為產品推動。把產品賣給 Tier 1(Waymo, APTIV)等，再推進車廠(如 GM)。
3. 未來預計商轉後的售價約 US 1,000 元，這個價格已可導入未來自駕車量產，而且具有雙感測資訊融合。
4. 其它資訊如下：
 - 3D solid-state camera deliver HD thermal video with high precision ranging
 - precision ranging with 100x the spatial resolution of LiDAR
 - 全天候日夜皆可偵測
 - 團隊組成堅強，有量子電腦、GPS、物理等專長
 - 具有位置、方向和速度資訊 for true 3D velocity

拜訪 Sight Machine 會議紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國 243 Vallejo St, San Francisco, CA 94111											
拜訪機構：Sight Machine											
日期／時間：2019/9/9 (Mon.) 16:00-17:30											
主要洽談人／職務： Aaron Sears, VP of Global Sales											
議程： 16:00 ~ 16:05 Check-in 及交換名片 16:05 ~ 16:10 致詞(John Stone、張副院長) 16:10 ~ 17:20 Sight Machine 簡介與合作討論 17:20 ~ 17:30 致贈禮品、團體合照											
<p>➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形</p> <ol style="list-style-type: none"> 此次拜訪 Sight Machine 目的在於了解新創將數位串流資料轉化為「數位雙生」(Digital twin) 的技術是否臻於成熟，且相關的領域知識與執行成本適用哪些台灣特定製造業，以協助這些製造業減少報廢並提升品管；了解其可視管理介面是否亦能幫助無資料科學團隊的企業經理人進行即時管理。 Sight Machine 在台灣團隊支援 NIKE 東南亞廠房而設立。 典範轉移將從「應用優先」改為「資料優先」：傳統的「應用優先」要依據不同應用逐一建立不同模型來解題，無法迅速擴充規模；「資料優先」指的是透過蒐集 ERP、機器資料、品質資料、環境資料等，建立統一的資料模型後再來解各種應用。 建立資料模型三步驟：所有資料皆即時串流且自動化輸入 <table border="1"> <thead> <tr> <th>1. Acquire</th> <th>2. Contextualize & Model</th> <th>3. Analyze & Visualize</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Input => Collect</td> <td>AI Data Pipeline: Transformation & Normalization Data is restructured</td> <td>Enterprise Manufacturing Analysis</td> </tr> <tr> <td>Sources: Window/Excel PLCs MES/SAP Historians Serialization Operator entry Image/Quality</td> <td>Configuration Digital Twins: of Plants, lines, assets, products and process</td> <td>Enterprise Manufacturing Visibility</td> </tr> </tbody> </table>			1. Acquire	2. Contextualize & Model	3. Analyze & Visualize	Input => Collect	AI Data Pipeline: Transformation & Normalization Data is restructured	Enterprise Manufacturing Analysis	Sources: Window/Excel PLCs MES/SAP Historians Serialization Operator entry Image/Quality	Configuration Digital Twins: of Plants, lines, assets, products and process	Enterprise Manufacturing Visibility
1. Acquire	2. Contextualize & Model	3. Analyze & Visualize									
Input => Collect	AI Data Pipeline: Transformation & Normalization Data is restructured	Enterprise Manufacturing Analysis									
Sources: Window/Excel PLCs MES/SAP Historians Serialization Operator entry Image/Quality	Configuration Digital Twins: of Plants, lines, assets, products and process	Enterprise Manufacturing Visibility									



在上述三步驟中，AI 可發揮功能在於：在「AI Data Pipeline」中，資料預處理 (Data Wrangling) 極為重要，可利用 AI 作為自動檢查及分類/確認的主要工具；在「Enterprise Manufacturing Analysis」中，AI 作為趨勢監測及異常偵測的主要工具。

「Digital Twins」實際做法：透過 Dynamic binding，將產品零件、機器、環境三者資料連結，以自動化取代傳統資料科學家的手動作業，最終產生「統一資料集」；再透過 Pre-built 通用模型迅速佈署，也可透過 API 即時輸出資料做其他分析用途。

5. 該公司的客戶橫跨多種製造業，如汽車、油氣、電子、藥劑、服飾等，生產型態從連續型、非連續型、批次生產等皆適用。該公司主要競爭優勢為採通用模型，針對單一客戶擷取 (abstract) 足夠變數來解題，故能以一模型適用所有客戶。但同時必須要與客戶密切合作蒐集資料並驗證資料；故跟顧客合作前須確保其資料格式可支援。
6. 客戶案例分享：印度清奈製漆工廠，透過原有的 Shaft Dispenser 去找到所有相關原物料跟先前製程設備，建立 Digital Twin，最終縮短 7% Cycle time，達成\$7M 費用節省。
7. 該公司現募資 ABC 輪達\$60M，2019 年營收約\$5M，現年營收成長率約 300%；4 年前尚同意做 PoC 議題，兩年半前決定不做；主營收為依生產線數目收取 Digital Twin Platform 授權費，單位價自\$75K 至\$150K 不等；故可知目前授權客戶產線約 30 至 70 餘條。主客戶鎖定年營收\$1B 以上客戶，最佳客戶為年營收\$1B~\$20B 者。
8. 該公司將現有能解決的製造業問題與未來可解決的問題分成八大階段：

Visibility of Performance		Advanced Efficiency & Quality		Proactive Digital Manufacturer
1. Cycle time analysis 2. Shift/Operator Performance Analysis	3. Engineering Delay(Alarm) Analysis	4. Scheduling Optimization 5. Product Mix Optimization	6. Downtime Optimization	7. Production Scheduling based on raw material mix 8. Predictive Maintenance

● 活動情形



圖一 Aaron Sears 說明該公司產品特性



圖二 訪團成員聆聽 Aaron Sears 簡報

Stanford-ITRI Forum-Integrated Biomedical Systems

專題演講紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州

Jen-Hsun Huang Engineering Center (HEC 10), 475 Via Ortega, Stanford

拜訪機構：Stanford University

日期／時間：2019/9/10 (Tue.) 09:00-10:30

► 拜訪成果摘要/任務執行情形

1. 史丹佛電機系副教授 Ada Poon (潘淑欣) 介紹她實驗室目前研究重點，為實現與身體無縫整合的電子設備提供理論基礎和工程平台，這系統將可以精確記錄或調節生理活動，促進基礎科學發現以及恢復或增強臨床應用的生物功能。
2. Prof. Poon 原為無線通訊專家，近年專注於無線/電子技術於生理醫學的應用，特別是許多生理作用如心博、記憶、神經控制等與電子信號傳導有關的機制，潘教授相信相較於採用全身性生理循環的藥物治療，電子式的治療可對醫療行為在空間上及時間上進行精準的控制。
3. Prof Poon 表示，植入式電子系統最大的挑戰是電力的供應，特別是目前並沒有合適的微型電池供應技術，Prof Poon 為了克服電力問題，開發了創新的無線供電技術：
 - (1) 潘教授首先基於通訊理論基礎 (Shannon Theory)，將皮膚脂肪組織等建立通道模型後，發展出穿透人體最有效率的中場 (Midfield) 無線能量傳輸模式，採用 1.6GHz 的電磁波為能量傳輸媒介。實驗結果顯示 500mW 的發射功率約 200 μ W 可達到人體內，此功率遠低於 FDA 安全範圍，又高於一般心臟調節器需要的 8 μ W 功率
 - (2) 運用多天線技術 (MIMO) 及精巧天線設計，克服因人而異的“通道”變異，並精準地控制能量的大小及傳遞的位置
 - (3) 採用 Meta-surface 技巧，以全平面的形式解決電波折射臨界角造成的信號頻寬限制
 - (4) 另外一般在作小動物(如老鼠)實驗時，目前必需用繫繩或頭戴裝置傳送電源，這將破壞動物行為。Prof. Poon 利用具蜂窩結構 (Honeycomb) 的腔室，以共振方式傳輸電能給實驗中的老鼠，提高實驗的自由度
4. 潘教授開發了僅有米粒大小可植入人體的控制元件，透過植入此微小元件於特定神經或組織，經由體外無線電力觸動光或電刺激以調節生理信號，潘教授成功地進行多項領先性的研究工作，試圖克服一些常見如高血壓、阿茲罕默症及肥胖方面等疾病，以替代有副作用的藥品控制方式：
 - (1) 透過控制老鼠腦神經，對老鼠的運動行為進行控制
 - (2) 心臟心律調整控制，或刺激迷走神經(Vagus nerve)可改變心跳速率及血壓



(3) 阿茲海默症長短期記憶固化機制控制

(4) 糖尿病患脂肪轉化機制：Prof. Poon 提到經由燃燒棕色脂肪組織(brown adipose tissue; BAT)產生熱可消耗許多能量，避免肥胖的發生，但人體中只存在少量的棕色脂肪組織，大多為白色脂肪組織，也是造成肥胖的主因。但人體的白色脂肪組織存在一些棕色脂肪(beige adipocyte)，而棕色脂肪也可經由燃燒產生熱，降低人體血糖程度。Prof. Poon 利用刺激 ChR2 光遺傳蛋白質可加速 calcium cycling，增加棕色脂肪產生熱的速率，最終 Prof. Poon 則希望能從利用光轉為電刺激方式

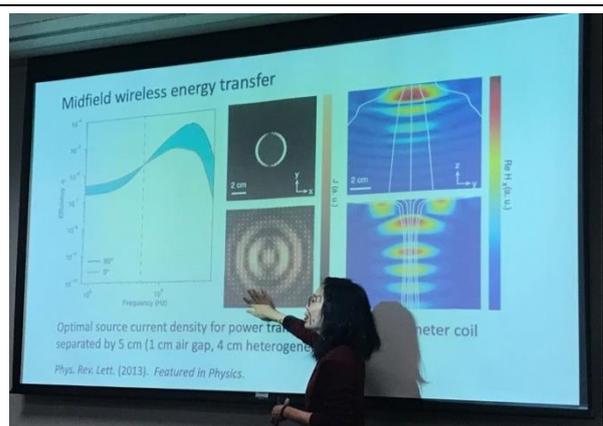
5. 潘教授現階段著重技術的探索與研究，但已有技術移轉她的學生成立的兩家新創公司，現階段無立即投入新創公司的規劃，但樂見技術成果授權落實產業；關於記憶固化、脂肪轉化、針灸機制甚至癌症治療都是潘教授持續追求探索的課題。

6. 潘教授目前從事三到四個計畫，每個技術成熟度不同，有些已經趨於商業可行，有些還在探索，因潘教授在工業界待過，其研發題目比較有機會在商業上落實，也符合工研院的組織定位與使命。同時，潘教授的工作係結合資通訊與生醫領域，也符合工研院跨單位合作的目標，在適當的機會下，可考慮進行工研院的學界合作。

● 活動情形



圖一 史丹佛教授 Prof. Ada Poon 與團員交流研究領域與成果



圖二 中場(Midfield)無線能量傳輸技術



圖三 多天線架構精準傳遞能量



圖四 如米粒大小之可植入裝置

Stanford-ITRI Forum-Autonomous Systems

專題演講紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州
Jen-Hsun Huang Engineering Center (HEC 10), 475 Via Ortega, Stanford
拜訪機構：Stanford University
日期／時間：2019/9/10 (Tue.) 10:50-12:10
主要洽談人／職務： Dorsa Sadigh, Stanford University / 專題演講：Autonomous Systems
<p>➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形</p> <p>Dr. Dorsa Sadigh 目前帶領 Stanford Intelligent and Interactive Autonomous Systems Group (ILIAD) 研究團隊，演講主題 Interactive Autonomy: Learning & Control for Human-Robot Systems 以自主控制系統之行為建模、互動決策控制演算法開發為主(現階段以軟體模擬及簡易駕駛模擬實驗室進行驗證)，利用機械手臂、自駕車案例進行說明如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 案例一、機械手臂 AI 控制 依據目標需求定義系統需求行為條件(避掉障礙物、限制移動範圍...等)，利用 Inverse Reinforcement Learning 建立機械手臂行為模型，同時不斷地輸入相關參數進行 interaction-aware control 修正，完成 AI 互動決策演算法 Reward Function，達成機械手臂目標點行為控制。 ● 案例二、自駕車 AI 決策規劃 依據用路人駕駛行為進行建模，由於單一駕駛行為 modeling 無法涵蓋大多數駕駛模型、不同區域人文條件、駕駛年齡層...等條件，因此自駕車輛與手駕車輛間之動態行為關係相當複雜，現階段藉由兩車相關參數進行駕駛行為 Modeling 建模與調整，確認手駕車輛之駕駛是否專注或分心，完成自駕車 AI 互動決策演算法開發，進行變換車道或十字路口通行情境下，依據當時條件執行決策控制或禮讓手駕車通行，最後則帶到利用自駕車行為影響手駕車輛行車方式，創造更安全車輛行駛環境。



Stanford-ITRI Forum-How Process Mining Fuels Siemens' Digital Transformation – with a Special Focus on Supply Chains

專題演講紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州

Jen-Hsun Huang Engineering Center (HEC 10), 475 Via Ortega, Stanford

拜訪機構：Stanford University

日期／時間：2019/9/10 (Tue.) 13:30-14:50

主要洽談人／職務：

Lars Reinkemeyer, UCSB / 專題演講：How Process Mining Fuels Siemens' digital Transformation: with a Special Focus on Supply Chains

➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形

1. “How Process Mining Fuels Siemens' Digital Transformation” 的演講與交流，主要在於了解美、歐等區域之產學各界對於供應鏈管理相關技術與應用案例，並構思如何藉由這些技術與應用的啟發，強化台灣產業精進其供企業流程與供應鏈管理能力，提升競爭力。
2. Lars Reinkemeyer 目前為 UCSB 客座講師。過去 1994 年起加入 Siemens，2009 年起擔任巨量資料管理主管，2014 年起並擔任西門子全球流程探勘 (Process Mining) 主管、兼 BizIntelligence 副總。
3. Reinkemeyer 提到，數位轉型能否成功的關鍵，在於企業主管是否能夠衡量數位化與數位轉型的成效。從西門子的經驗來看，要將一個超過 170 年的大型公司，轉換成可以快速反應的數位化企業，Process Mining 是最能展現的成效項目之一，也是西門子近年來投入的重點。
4. Process Mining 的概念是從 event log 來分析整體商業流程，讓流程更有效率。西門子所建立的 Process Mining 系統，牽涉超過 6,000 參與數位轉型使用者，Celonis (process mining Software) 提供所有使用者整合、詳細、以及正確的資訊，在每年超過 4,000 萬客戶訂單項目、5,000 萬次遞送的龐大規模下，能提供深度的洞察資料，讓企業主管充分掌握訂單處理流程，並理解其關鍵路徑、需要改善的地方、以及其主責之成員。
5. 系統並提供便利之介面，讓使用者可以掌握目標與實際訂單流程的比較，並以視覺化的方式呈現其延遲的原因以及會增加的支出。此外，系統更能根據既有的客戶訂單來預測其每個階段的處理時間。
6. Siemens 已經將 Process Mining 用在 Order-to-Cash、Purchase-to-Payment、以及 Make-to-Delivery 等流程，部分流程並結合 RPA(Robotic process automation) 技術。導入後在企業流程與供應鏈管理的 18 個應用中，提升效率、節省成本的成效顯著。下階段將持續加入 Digital Twin for an Organization、AI 等技術，邁向全面的 Digital Enabled Organization。

Stanford-ITRI Forum : AI in Healthcare, Computer Vision, and Health Applications 專題演講紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州

Jen-Hsun Huang Engineering Center (HEC 10), 475 Via Ortega, Stanford

拜訪機構：Stanford University

日期／時間：2019/9/10 (Tue.) 15:10-16:30

主要洽談人／職務：

Serena Yeung / 專題演講：AI in Healthcare, Computer Vision, and Health Applications

Assistant Professor of Biomedical Data Science and, by courtesy, of Electrical Engineering at Stanford University starting in the fall of 2019. Currently a Technology for Equitable and Accessible Medicine (TEAM) Research Fellow at Harvard University. She received PhD from Stanford in 2018 and was a member of the Artificial Intelligence Lab and the lead graduate student in the Partnership in AI-Assisted Care (PAC), a collaboration with Stanford's Clinical Excellence Research Center. Her research has been broadly in the areas of computer vision, machine learning, and deep learning, with application to AI-assistance in healthcare.

➤ 拜訪成果摘要/任務執行情形

1. Professor Yeung 的演講重點在於電腦視覺雖可協助增加對醫療的意識(Awareness)，但實體醫療空間還需要很大的改善。針對醫院研究，死於醫護人員過勞、醫療失誤、未洗手的案例估計極多，如何能藉 AI 解決這些問題？
2. AI 可持續提高意識的應用分四方面：遵守協作規定、自動文件記錄、基於行動的成本計算、即時診療協助。但要達到這些應用，需要下列三類元素：

Sensing	Human Activity Recognition	Ecosystem
*Sensor HW	*Diverse viewpoint	*Multi-modal signals
*Integration into physical space	*Dense multi-labelling	*Surgical videos
*Data infrastructure	*Efficiency	*Burn images
	*Few training examples	
	*Hand hygiene	
	*ICU care activities	

3. 接下來實際說明感測器的布建方式，人員行動偵測所採之 AI 技術(CNN => RNN => Multi-LSTM)，最後談如何整合影像與非影像訊號後建立 AI-assisted Healthcare 環境。



Stanford-ITRI Forum : Applications of AI in Mobility,

Medicine, Medical, and Supply Chains 座談會紀錄

● 行程摘要

前往國家／地區／地址：美國／北加州
Jen-Hsun Huang Engineering Center (HEC 10), 475 Via Ortega, Stanford
拜訪機構：Stanford University
日期／時間：2019/9/10 (Tue.) 16:50-18:00
主要洽談人／職務： <ul style="list-style-type: none"> · 主席：Chuck Eesley · 與談人：Kostas Bimpikis、Danny Yu、Dennis Wall · 座談會主題：Applications of AI in Mobility, Medicine, Medical, and Supply Chains
➤ 座談會摘要 <ol style="list-style-type: none"> 1. Prof. Kostas Bimpikis 演講重點：見到大型 AI 應用機會如 Amazon 一般，跨邊界跟跨語言的平台。目前的工作在研究廣告與人的互動關係，例如在 Uber 或 Lyft 上依乘客到達位置投放廣告。供應鏈與運輸網路的關係，亦可見 Uber 或 Lyft 自 A 至 B 的去程跟回程價格不同，可知有其定價策略在。關於未來還會有什麼商業模式會出現不確定，他也不認為有人會知道；很多的自駕車新創缺乏平台跟車隊的管理能力是致命傷，而具多重選擇的交通新創則可能是不錯的選擇(針對英業達陳副總的提問，Chuck 補充，創投不會研究灣區全部五千家新創，只會注意自己的投資組合還欠缺哪一塊進行研究)。像 Amazon 這樣的巨人，可將客戶生鮮到電子產品的偏好都抓到，但現有的管理法規仍落後很多。 2. Danny Yu 演講重點：見到大型 AI 應用方式如消費者產品，但轉向工廠生產面，更多自動化、資訊、機器人。現在是物聯網應用的正確時間，因成本下降，將感測器、相機、移動性三者結合，可提供更加價值；零售店面不同於電商，看不到身分，但可讓顧客 Opt-in 後收集資料，讓顧客願 Opt-in 具投資價值。要讓大型公司買單不能只要其看 Ideas，要同時提供產品跟產品上市策略才行。區塊鏈是資料保密的一個正確方向；比較中美對資料運用的差異可知中國速度快，但可考量像 Google 提供價值鏈給消費者同意其 Opt-in，終有一天法規會跟上(針對 Stephen 提問未來對資料保護區是會朝哪個方向發展)。他相信 AI+IoT 在很多製造的特定領域將會非常有效用，同時創造出水平技術應用跟垂直產業區隔的商機。 3. Prof. Dennis Wall 演講重點：行動/遠距診療可以解決很多醫療問題，其他如穿戴式、行動診療工具也將更常見，越多資料醫療可以越成功。電腦視覺已用於診斷跟手術等；學術單位亦發展出判斷駕駛睡覺或憤怒的演算法；而現在穿戴式可協助孩童的放射治療工作。醫療業要以客戶為中心，但由於試驗跟 FDA 要求，雖然很想跟病童的雙親站在一起，現實是仍需為遵守法規而多花不必要的金錢跟時間。

五、心得與建議

1. 本訪團參訪期間完成工研院與美國史丹福大學續簽每年共同舉辦「產業創新研發論壇」備忘錄，此雙邊長期搭建之創新研發平台，對於臺灣前瞻創新研究與持續佈建未來產研合作網絡意義重大。今年論壇，以 AI 智慧科技及應用為主軸進行交流，了解史丹福及矽谷相關產業在 AI 技術及應用領域的投入與發展狀況，有助強化台灣產業技術研發策略方向及作法。本次並參訪史大汽車研究中心(CARS)、矽光子研究中心(SPRC)、拜耳生物設計中心 (SBCB)等實驗室，了解史大產學智慧科技研發計畫重點領域，而與其頂尖研究團隊進行座談，有助掌握國際產業科技策略方向及國際大廠動態，可作為我方評估後續新興產業技術研發方向之重要參考。
2. 本次促成工研院與微軟共同發佈新聞針對人工智慧晶片運用於邊緣運算裝置、AI 系統應用及資安等主題達成共識；並促成資策會與安謀(ARM)及國內業者攜手共同合作，開發具 AI 邊緣運算能力與低功耗的超快運算平台，結合台灣混合車流測試環境，提供創新自動駕駛與智慧交通等產業所需之技術服務。
3. 本次訪團拜訪美國多家 AI 新創公司，如 Civil Maps (高精 3D 地圖生成)、Cepton (微動固態光達)、OWL AI (熱像追蹤相機)、AEYE(光達與高解析度相機)、Sight Machine (製造流程和數據平台)、Litmus Automation (AIoT)、Landing AI(AOI)等，紛紛藉由數位串流資料、標準化及建模、AI 演算及推論分析，提供自動駕駛、智慧製造、創新材料等不同領域之解決方案或數位顧問服務，已從概念驗證(POC)邁入商模驗證(POB)階段，並與學研單位、創業者、大型企業及軟硬體製造商形成創新生態體系，加速科技商品化及新興產業發展，可為我國借鏡；惟尚須考量我國產業特質以及利基特色，研析適合我國發展的創新應用模式。