

出國報告（出國類別：考察）

美國麻省理工學院電腦暨人工智慧實驗室 (MIT CSAIL)暨智慧醫療參訪

服務機關：臺中榮民總醫院

姓名職稱：陳信華科主任

派赴國家/地區：美國波士頓

出國期間：111 年 09 月 16 日至 111 年 09 月 24 日

報告日期：111 年 10 月 03 日

目 次

摘要	7
目的	8
過程	8-11
心得	8-11
建議	12
附錄	12-13

摘要（含關鍵字）

關鍵字：人工智慧，麻省理工學院、電腦科學暨人工智慧實驗室、布萊根婦女醫院

本次參訪由吳杰亮副院長帶領 16 位臺中榮總從事與智慧醫療相關業務或研究之人員，前往波士頓麻省理工學院電腦科學暨人工智慧實驗室以及鄰近全球智慧醫療名列前茅的 Brigham and Women's Hospital (BWH) 急診、重症加護病房及免疫風濕科(關節炎中心)、過敏科門診參訪。這次行程主要目的有二：

1. 參訪美國麻省理工學院電腦暨人工智慧實驗室(MIT CSAIL)，與 CSAIL 教授們學習、交流並尋求未來合作的機會。
2. 參訪布萊根婦女醫院急診、加護病房、關節炎中心，並拜訪重症醫學科侯文益醫師、風濕科何宜虔醫師、Dr. Kevin Wei, Dr. Jeffery Sparks, Dr. Dan Solomon, 及過敏科 Dr. Mariana Castells, 尋求未來合作及讓中榮醫師至布萊根婦女醫院受訓的機會。

第一部分的參訪行程為三天(2022/9/19-2022/9/21)，MIT CSAIL: 值得每年參訪，參加他們的年會，排人員做 6-12 個月的訓練。至於 BWH 參訪，我認為所有的硬體及軟體皆值得學習，但主治醫師需夠多才能做更好的功能分工，互相幫忙！此行認識的 7 位 BWH 的醫師，未來皆有機會成為中榮的顧問醫師！

本次參訪雖然先前的預備很辛苦，特別是要找到管道能有人帶進去醫院參訪，實屬不易。這次我在中興大學理學院施因澤院長的協助下，能順利找到侯醫師和何醫師協助，實屬幸運！未來應該在平時參加國際會議時就主動找國外大師自我介紹，並互留名片，會後寫信繼續交流和連結，未來才有辦法有足夠的口袋名單可以在國際會議中邀請。此外，這次中榮每一位同仁都同心合意，在副院長的帶領下順利完成 learning, connection & collaboration 等任務，真是建立團隊合作最好的一次示範！

內文

一、 目的

1. 參訪美國麻省理工學院電腦暨人工智慧實驗室(MIT CSAIL), 與 CSAIL 教授們學習、交流並尋求未來合作的機會。
2. 參訪布萊根婦女醫院(BWH)急診、加護病房、關節炎中心, 並拜訪重症醫學科侯文益醫師、風濕科何宜虔醫師、Dr. Kevin Wei, Dr. Jeffery Sparks, Dr. Dan Solomon, 及過敏科 Dr. Mariana Castells, 尋求未來合作及讓中榮醫師至布萊根婦女醫院受訓的機會。

二、 過程

(一) MIT CSAIL:

參訪日期	111 年 9 月 19 日
參訪機構	MIT CSAIL
參訪單位/人員 及內容	1. John Guttag : Machine learning on clinical time-series, causal inference, prediction of clinical outcomes 2. Marzyeh Ghassemi : AI & medical imaging/deep learning; prediction with medical images; Federated learning and privacy policy 3. Manolis Kellis : AI/ML in cancer and other disease prediction 4. Lori Glover : Innovation at MIT CSAIL 5. Polina Golland : AI & medical imaging/deep learning; prediction with medical images; Federated learning and privacy policy 6. Dina Katabi : AI/ML, detection of gait patterns and predictions
心得(簡述)	1. 由 Daniela Rus 介紹 CSAIL 歷史、成員, 看出 CSAIL 過去卓越的成就, 並對 CSAIL 過去做過醫療相關的 AI 做整體及亮點產品(例如可從將為中水銀電池吸附並帶走的微小機器人)的介紹後。長期吸引世界一流的企業合作獲得大量的資金是成功關鍵! 2. John Guttag 讓我們知道目前 CSAIL 的主要研究方向是從數據中找出 causality。從我一位做流病的醫師來看, 找出 causality 是最難的, 技術上李佳霖醫師願意試著學習突破, 藉這次參訪才知道世界一流研究機溝關心的議題是什麼, 希望我們趕得上! 3. Marzyeh Ghassemi 則介紹如何針對公平的健康系統設計機器學習的過程。這是我們過去忽略的議題, 未來值得關注! 4. Manolis Kellis 則告訴我們如何剖析疾病相關區域的機制, 主要是利用大數據+AI+ multiomics 來回答 biology pathway, 提出 pathway-dependent individualized treatment 願景。要保研究做到頂尖, 需一群頂尖的人聚在一起, 接著每個人早晚都會有 Nature, Science 的 paper 5. Dina Katabi 利用 wifi 感知器可以評估病人呼吸、血壓、心跳、行為。是一個成本不高又可行的研究方式, 但考慮隱私的問題, 也許較適合獨居老人。 6. Golland 的胎盤 MRI flattening 技術可以拿來追蹤胎盤功能。未來可應用在反覆流產婦女(免風科、婦產科、放射科)。
建議(簡述)	多跟院內外、甚至國外的頂尖學者認識並合作, 才能做出最頂尖的研究!
可行的合作方案	1. Dina Katabi wifi 感知器可以應用來評估僵直性脊椎炎的疾病活性(晨

或計畫	間僵硬的時間)、膝退化性關節炎的疼痛，計算夜尿次數等等。 2. Golland 的胎盤 MRI flattening 技術未來可應用在反覆流產婦女(免風科、婦產科、放射科)。
	

參訪日期	111 年 9 月 20 日
參訪機構	MIT CSAIL
參訪單位/人員 及內容	1. Sam Madden : Data management, systems design, data visualization and big data analysis 2. Taylor Reynolds (SCRAM) 3. Lalana Kagal : AI & medical imaging/deep learning; prediction with medical images; Federated learning and privacy policy 4. Jim Glass : NLP, deep learning for recommendation systems, AI & HER, improving prediction Models 5. CSAIL Lab Tour / MIT Tour 6. Amar Gupta : Telemedicine
心得(簡述)	1. Sam Madden: Auto ML label: Two topics: systems for labeling in medical ML settings, systems for Querying Video; 適合用來處理連續偵測的訊號 (EEG, EKG) or video. Possible applications: Holters EKG, 膠囊內視鏡, 遠距醫療監測室內跌倒。 2. Taylor Reynolds: 新的加密方法，可以同時兼顧資料 Utility and Privacy, semi-mature stage, 不知 TrinexT 也用類似方法加密，適合用來做不同機構 multiple EHRs 一起整合資料分析，可以直接跑統計，但資料仍留在各 EHR 接收該機構的資訊防護措施，較安全。可以跟 IRB 委員上課。 3. Jim Glass: 聲調也能用來分析疾病, both interviewers and 受訪者的資料都可以運用。
建議(簡述)	Taylor Reynolds 的新加密方法，中榮也許可以引進使用，可以跟 IRB 委員介紹。
可行的合作方案 或計畫	AS patients: collect serial speech data when case managing is interviewing AS patients for routine assessment of disease activity (pain, fatigue, morning stiffness, ESR/CRP, ASDAS) , BASF, ASAS-HI. Compare its association with disease activity, BASFI, ASAS-HI data.



參訪日期	111 年 9 月 21 日
參訪機構	MIT CSAIL
參訪單位/人員 及內容	1. David Sontag : NLP, deep learning for recommendation systems, AI & HER, improving prediction models 2. Peter Szolovits : Machine learning on clinical time-series, causal inference, prediction of clinical Outcomes 3. Meetings with representatives of IMES and JClinic 4. Henry Minsky : Leela AI 5. Benedetto Buratti : Einblick 6. Michal Depa : StataDx
心得(簡述)	1. David Sontag: a. 電子病歷 free text->AI 自動將 keywords 抓到對應欄位 (review of system, diagnosis, etc) and also automatically extract related summary data (chest pain=>serial 2D echo, EKG, CK, Cr, etc) 適合出院或入院摘要. b. Using EHR data to predict outcome, including OMOP data=>TCVGH can apply in the future!!. 2. Peter Szolovits: incorporating knowledge into machine learning-based system: collaborate a lot of industries, and a lot of college students. 3. Collin M Stultz MD, PhD: a cardiologist, use EKG to predict echo data (EF<40%), wedge pressure, etc. Try to use a device developed by Quanta to record EKG at home and use the prediction model to help cardiologists to do telemedicine. 4. Jameel Clinic: missions: a. technology development, b. large scale clinical validation, c. education/policy, d. supporting entrepreneurship. 5. StataDx-Michal Depa: patient centric care 利用小晶片可以最多做 10 個 biomarker 用來診斷疾病或追蹤嚴重度, MIT 跟多家廠商合作, 包括 Roche,
建議(簡述)	1. Colleagues at TCVGH can use the established visualized platform, einblick, to conduct machine learning for free.
可行的合作方案 或計畫	1. 可以從 Roche 的 Sandbox 合作計畫來看是否可以引進 StataDx-Michal Depa 小晶片來中榮作 pilot studies.



(二) BWH 參訪過程 (9/19, 9/22)

1. 9/19: 5:30 – 6:30pm 由侯全益(Peter Hou)醫師帶領參訪急診室及加護病房，晚間餐敘繼續與侯醫師、心臟科蕭雅倫醫師及兩位急重症的住院醫師交流 9/22: 風濕科何宜虔醫師(Dr. I-Cheng Ho)帶領參訪免疫風濕科及關節炎中心、實驗室等，共與五位醫師面對面交流，還有一位 Katherine Liao 因感冒而無法見面
2. 9:30-10:00: Dr. I-Cheng Ho.
3. 10-11: tour of BTM Hale building and the arthritis center
4. 11-11:30: Dr. I-Chen Ho's lab, he focus on the mechanism of anti-CCP Ab on RA pathogenesis)
5. 11:30-noon: meet with Dr. Kevin Wei (Wei lab [<https://kevinweilab.com>]), He focus on scRNA-seq, spatial transcriptomic and patient-derived organoids to decipher the stromal context of inflammatory and fibrotic diseases.
6. 12:00-13:00 Rheum consult round
7. 13-13:30: meet with Dr. Jeffrey Sparks: arthritis, COVID-19 epidemiology
8. 13:30-14:00: meet with Dr. Dan Solomon (current chief, Division of Rheumatology): 將回台與顏在弘醫師確認方向後提出 2023 年至 arthritis center 進修一年的計畫(epidemiology or basic research and the target professor)
9. 14:20-14:45: meet with Mariana Castells, allergist, focus on desensitization, 全球作減敏治療作最多的醫師，也是全球減敏中心，並約定後續以 Zoom meeting talk with Dr 陳韻文 3 months later to test her English ability, she suggested her to visit her lab with one year training in 2024 (減敏治療因疫情因素已經停擺兩年，從現在開始要逐步恢復)

三、心得

1. MIT CSAIL: 值得每年參訪，參加他們的年會，排人員做 6-12 個月的訓練
2. BWH: 所有的硬體及軟體皆值得學習，但主治醫師需夠多才能做更好的功能分工，互相幫忙！此行認識的 7 位 BWH 的醫師，未來皆有機會成為中榮的顧問醫師！

四、建議（包括改進作法）

1. 給自己的建議：每年至少出國參加兩次國際會議，除了自己發表論文，也能帶年輕的醫師一起發表論文，並盡可能會議前後安排參訪 1-2 個頂尖醫學中心。多與年輕醫師討論並確立未來的研究主軸！
2. 給免疫風濕科及一般內科的建議：平時多讓年輕醫師練習以英文 present, 鼓勵考多益、雅思或托福等語言鑑定！我認為中榮風濕科以目前的規模不需要每一種疾病都做特色中心，需有些 diverse 但又有 focus, 例如過去已經長期經營的關節炎、紅斑狼瘡建議要成立特色中心！一般內科的部分也請林詩萍醫師能持續投稿教學型研究論文並和國外醫師有連結，未來能找的國外的顧問醫師！
3. 給內科部的建議：Grand run 以英文 present, 可採 Hybrid 方式進行。讓內科主治醫師慢慢在專注的疾病及研究上多元化，並在研究上除了住要做臨床，已經很久沒有寫論文的純臨床醫師外，其他醫師在論文的質和量上持續突破自己所認為的極限
4. 給醫院的建議：若未來醫師量逐漸增加，人力充裕後，也能將醫師大致分為三類：以臨床為主，而研究為主的又分為以做流病/AI 為主的及以基礎實驗為主的醫師，盡可能與外面學校老師或中研院、國衛院研究員合作，寫比較完整、有創新的的國科會計畫，爭取更多研究經費！在醫院環境上持續美化及改善，讓人有家的感覺

五、 附錄

參訪行程：

行程表

日期 Date	時間 Time	活動 Activity	成員 Members	備註 Remarks
Day 1				
9/16(W5)	EDT 17:17	抵達波士頓	陳詩華科主任 王育慧技術師 陳耀文放射師	美國聯合航空 United Airlines
Day 2				
9/17(W6)	EDT 05:42	抵達波士頓	陳信華科主任	阿拉斯加航空 ALASKA Airlines
9/17(W6)	EDT 08:00	抵達波士頓	林宜慧醫師	美國捷藍航空 JetBlue Airways
9/17(W6)	EDT 17:17	抵達波士頓	吳杰亮副院長 詹明達部主任 陳怡如科主任 黃智傑護理長 尤秀慧護理師 蔡尚峰醫師 徐佳鋁醫師 李佳霖醫師	美國聯合航空 United Airlines
Day 3				
9/18(W7)	EDT 05:07	抵達波士頓	游惟強部主任	美國捷藍航空 JetBlue Airways
9/18(W7)	EDT 08:00	抵達波士頓	陳昆輝部主任 王舜平科主任	美國捷藍航空 JetBlue Airways
Day 4				
9/19(W1)	EDT 10:00~16:30	MIT CSAIL	全體 16 名	
Day 5				
9/20(W2)	EDT 10:00~16:30	MIT CSAIL	全體 16 名	
Day 6				
9/21(W3)	EDT 10:00~16:30	MIT CSAIL	全體 16 名	
Day 7				
9/22(W4)	EDT 10:00~16:30	波士頓醫院參訪 1. Brigham and Women's Hospital (BWH)	A 組： 陳詩華科主任 王育慧技術師 陳耀文放射師 陳昆輝部主任 B 組： 陳信華科主任 蔡尚峰醫師 徐佳鋁醫師 李佳霖醫師	
9/22(W4)	EDT 10:00~16:30	波士頓醫院參訪 2. Massachusetts General Hospital (MGH)	游惟強部主任 林宜慧醫師 王舜平主任	

TCVGH Sept 2022 Final Schedule

Date: Tuesday September 20

Timeframe: 10am - 3:45pm

Date: Monday September 19

Timeframe: 9am-4:00pm

9:00-9:30am Welcome Daniela Rus and Lori Glover

10:00-10:15am Welcome and review of agenda (Lori Glover)

9:30-10:00am Brief lab overview and highlights

10:00am John Guttag 李佳霖、蔡尚峰

Machine learning on clinical time-series, causal inference, prediction of clinical outcomes

10:15 - 11:00am Sam Madden 陳昆輝、王舜平

Data management, systems design, data visualization and big data analysis

11:00am - 11:30am Taylor Reynolds (SCRAM) 吳杰亮、尤秀慧

<https://trevn.mit.edu/>

10:45am Marzyeh Ghassemi 陳信華、徐佳鋁

AI & medical imaging/deep learning: prediction with medical images; Federated learning and privacy policy

11:30 - 11:45 am Patrick Ellinor (Broad Institute)

Cardiovascular Research 李佳霖、蔡尚峰

11:30-12:00 Break and lunch set up

11:45am Lalana Kagal 陳信華、徐佳鋁

AI & medical imaging/deep learning: prediction with medical images; Federated learning and privacy policy

12:00-1:00pm Lunch (Daniela Rus, Lori Glover, available researchers)

12:15pm Jim Glass 吳杰亮、尤秀慧

NLP, deep learning for recommendation systems, AI & HER, improving prediction models

1:00pm Manolis Kellis 陳詩華、王育慧

AI/ML in cancer and other disease prediction

3:15pm Dina Katabi 游惟強、陳怡如

AI/ML, detection of gait patterns and predictions

1:00-2:00pm Lunch (Lori Glover, available researchers)

2:00-3:00pm CSAIL Lab Tour / MIT Tour

3:45-4:00pm closing and plan for day 2

3:00 - 3:30pm Amar Gupta

Telemedicine 游惟強、陳怡如

Date: Wednesday September 21

Timeframe: 10am-4:15pm

10-10:15 Welcome and review of agenda (Lori Glover)

3:30-3:45 Closing and plan for day 3

10:15 David Sontag 詹明達、黃智傑

NLP, deep learning for recommendation systems, AI & HER, improving prediction models

10:45 Peter Szolovits 陳昆輝、王舜平

Machine learning on clinical time-series, causal inference, prediction of clinical outcomes