

出國報告（出國類別：考察）

# 向標竿醫院學習以價值為基礎的智慧 醫療

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名：陳世英、郭律成、陳權忠、陳冠宇、盧怡安、黃筱芳、陳好  
    聆、李祐慈

派赴國家：美國

出國期間：112年12月10日至112年12月16日

報告日期：113年2月21日

## 摘要

本次考察目標為參訪相關標竿醫院之品質管理與病人安全策略架構、促進病人安全之設置與實際做法，並了解標竿醫院如何運用資通訊科技協助促進病人安全或照護品質。本計畫共計參訪五家機構，包含史丹佛大學醫學中心(Stanford University Medical Center)、史丹佛大學露西派克兒童醫院(Lucile Packard Children's Hospital Stanford)、ZAP 公司、史丹佛大學創新醫材設計中心(Stanford Byers Center for Biodesign, Stanford University)與加州大學舊金山分校醫療中心(UCSF Health)。

隨著醫療科技與人工智慧之發展，在醫療品質與病人安全要求的層次亦隨之提升，特別對於資通訊科技與數據的引入與創新運用，有更為廣泛的要求。自美國 Institute of Medicine (IOM) 於 1999 年出版「To Err Is Human-Building A Safer Health System」一書以來，「病人安全」遂成為全球醫界所關切的議題。24 年後，現今的品質管理與病人安全期能藉由智慧醫院之設計與支持，從過去仰賴人為遵循與人工避免錯誤之層次，提升為藉由實證與科學數據化之預測，了解病人傷害與疾病變化之風險，同時進行提早預防。

穿戴裝置與通訊定位輔助工具為提升病人安全與醫療品質，同時亦為智慧醫療推展中的輔助工具，藉由考察了解現行國外機構之運用模式，思考於臺大醫院運用之方向。除藉由科技輔助建構醫院硬體之病人安全維護架構外，軟體部分仰賴相關管理與品質指標之監測，在史丹佛大學醫學中心，運用史丹佛大學校友創辦之 Tableau Software，作為例行之監測工具；在加州大學舊金山分校醫療中心(UCSF Health)參觀 Power BI Software 之戰情室，24 小時三班監測醫院之動態，並可隨時電話溝通進行病人分流與動線安排之決策。

品質與病人安全，隨著時代的演變，醫院內之人員除具有原本醫療背景之專長外，我們身處在變動與充滿問題的時代，個人化醫療與精準醫療仰賴臨床同仁解決問題的能力，唯有創新才能引入新的作法與重新定義臨床流程之價值。如何創新？我們參觀了史丹佛大學(Stanford University) 的創新醫材設計中心( Byers Center for Biodesign)，藉由日常培養與營造結構化的創新過程以及創意的發想，從點子發散再聚焦問題解決，其中涉及成本、安全與效益，以提供更適切的醫療服務進而提升服務品質。

智慧醫療之本質最終仍要回歸病人，以病人為核心，解決病人問題並滿足病人需求，提供全面、前瞻之預防服務。

## 目次

壹、	目的 .....	1
貳、	機構參訪過程 .....	1
一、	史丹佛大學醫學中心(Stanford Health Care) .....	1
二、	史丹佛大學露西派克兒童醫院(Lucile Packard Children' s Hospital Stanford) 7	
三、	ZAP 公司 .....	10
四、	史丹佛大學創新醫材設計中心—Byers Center for Biodesign .....	12
五、	加州大學舊金山分校醫療中心(UCSF Health) : .....	14
參、	考察心得 .....	18
肆、	建議事項 .....	20

## 壹、 目的

為提升品質及病人安全，導入智能管理、優化數位流程、提升經營效能，考察國外指標醫院及機構實際作業方式，汲取國際經驗並落實於本院實務工作上。

參訪目的包括：

- 一、考察指標醫院如何利用資訊和通訊技術促進醫療和病人安全、減輕員工作業負擔，以及運用人工智慧增強臨床照護、跌倒預防、提升病人體驗。
- 二、學習如何在醫療機構內推廣 Biodesign 的訓練以及運用。
- 三、學習達到卓越醫療的合理成本可行方式。

透過實地考察國外指標醫院及機構實際作業方式，參考實際運用人工智慧增強臨床照護之實力、推廣 Biodesign 的運用與訓練種子人員，以合理成本可行方式，導入智能管理、優化數位流程期以提升經營效能，達到卓越醫療之目標。

## 貳、 機構參訪過程

日期	行程
12月10日(日)	抵達舊金山機場 本日進行考察計畫行前共識會議
12月11日(一)	參訪史丹佛大學醫學中心(Stanford University Medical Center) 參訪史丹佛大學露西派克兒童醫院(Lucile Packard Children's Hospital Stanford)
12月12日(二)	1. 參訪內容討論與後續考察內容重點分工 2. 參訪 ZAP 公司
12月13日(三)	參訪 史丹佛大學(Stanford University) Byers Center for Biodesign
12月14日(四)	參訪 加州大學舊金山分校醫療中心(UCSF Health) 搭乘舊金山當地時間 23 點 30 分飛機返臺
12月15日(五)	臺灣時間 5 時 30 分抵達桃園中正機場
12月16日(六)	

### 一、 史丹佛大學醫學中心(Stanford Health Care)

#### (一) 機構簡介

Stanford University Medical Center 位於舊金山南邊 Palo Alto，原名為「Stanford hospital and clinics」，是史丹佛大學醫學院的教學醫院，包括史丹佛醫療保健中心(Stanford Health Care)和史丹佛兒童健康中心(Stanford Children's

Health)，其發展急症之視訊就診、先進創新之護理計劃，以及運用人工智慧於病情惡化之預測等，不僅榮獲 HIMSS 戴維斯獎，在 2022-2023 年《美國新聞與世界報道》蔚為評選為加州最佳醫院第三名(僅次於 Cedars Sinai Medical Center 雪松西奈醫療中心和加州大學洛杉磯分校醫療中心)和全國最佳醫院第十名。



Stanford Medical Center 舊(左)大樓、新(右)大樓

## (二) 醫療服務

Stanford Health Care 為當地、國內和國際患者提供一般急性護理服務和三級醫療護理，集結周遭 284 間小型醫院和門診，至今每年提供約 177,000 名急症處置，626,445 視訊診療之服務；致力於透過科學和同理心，一次一位患者，透過其對護理、教育和發掘的承諾來治療人類；其器官移植、癌症診斷和治療、心血管內外科、神經科學等臨床專業享譽全球。由於所提供之醫療服務已不足以滿足地方需求，2019 年史丹佛大學醫院新醫療大樓落成，為一高防震基礎建設之七層樓，提供 368 張單人病床（含 104 張加護病床），其新舊醫療大樓合計共有 846 張病床，員工總人數達 21,000 人，其中包含 2,894 名醫事人員與 1615 名醫師。



New Stanford Hospital 團員合影



團員於 New Stanford Hospital 大廳合影

### (三) 考察過程

Subject	Presenter
史丹佛醫學中心新院導覽 Tour of New Stanford Hospital	Mary Kate Drew, Project Manager, Facilities Services & Planning
史丹佛健康照護 Stanford Health Care(Live Demo: Software and Web System Update ; Data Governance, Digital health, AI and Real-Time-Location Systems)	(1) Aditya Bhasin, VP-Software & Chief of Web System (2) Gary Friz, Vice President- Chief of Applications; (3) Christopher(Topher) Sharp, MD, Chief Medical Information Officer; (4) Gretchen Brown, MSN, RN, NEA-BC, Chief Nursing Information Officer.

#### 1. 史丹佛醫學中心新院導覽 Tour of New Stanford Hospital

2006 年 Stanford hospital and clinics 需要一座最新且最先進的設施，來取代現有臨床服務空間的不足，可同時保有及加強與現有建築的聯繫；Rafael Viñoly Architects 公司提出了一個「模組化」結構的概念，該建築的四個立方體呈十字形排列，取代創建典型的基地或塔樓醫院建築，該模組化方式可適應各種用途，橫向發展策略使醫院建築在未來可視情況進行增量擴展，與史丹佛大學及其醫學中心的低層校園環境相得益彰。

36.3 x 36.6 公尺（120 x 120 英尺）的通用模組以棋盤圖案部署，在各個樓層中可看見醫院功能與開放空間交替；醫院設計獨特，使上層臨床樓層與診斷和治療層之間的中間區域，結合了非臨床功能和寬敞的屋頂花園；花園位於醫院二樓的屋頂上，三樓的自助餐廳、會議中心、員工儲物櫃及休息區，所有這些空間都能俯瞰花園空間。在較高樓層的病人照護區，可欣賞屋頂花園的景色，而低樓層的急診、影像和介入治療室，則圍繞著入口廣場和中庭。

隨著醫學日新月異，New Stanford Hospital 營造人性化的氛圍，融合了以人為本的照護概念，高度重視將技術進步融入醫療服務的各層面，包括：368 間病房提供寧靜的環境，運用室內各項技術以促進病人的復原；先進的介入平臺結合了手術、程序和影像技術，以提高醫療及護理的精確度；專屬的健康中心(Stanford Health Library) 提供免費的醫學

研究，以促進醫護人員和患者，對診斷和可用治療方案有更深入的了解，為其提供安靜的閱覽空間和醫療資訊的諮詢服務(床邊或診間)；佔地四英畝的花園，為患者和遊客帶來戶外空間的平靜自然；以及美麗而鼓舞人心的藝術作品，可以舒緩心靈並促進其康復過程。

## 2. 史丹佛健康照護 Stanford Health Care(Live Demo: Software and Web System Update ; Data Governance, Digital health, AI and Real-Time-Location Systems)

### (1) 史丹佛醫學中心醫療系統架構軟硬體介紹

史丹佛大學醫學中心跟其兒童醫院分別使用兩個不同的醫療系統，都是跟全美國最大電子病歷公司 Epic Systems 合作，使用其 Epic 系統，醫學中心跟兒童醫院各自擁有不同的 IT(資訊部門)，但有一些系統會共享，這當中包含超過 180 個應用系統，其中包括:Internet of Things(物聯網)、自動給藥系統(世界第一個)、自動車系統、遠端監控、數位化病人就醫資訊等。

其醫療系統除了跟醫療儀器進行結合、收集儀器上的數據，經過演算法的演算後，分析出有效的資訊，通報給主責護理師，護理師皆配發一隻公務手機(iPhone)，連接院內的 wifi 網路，院外無法使用，透過系統的方式，將其負責病人的資訊、通報事項，直接發送到該手機上而不是傳到護理站，讓護理人員第一時間就收到訊息是非常重要的，有可能是病人需要即時的協助；正確的傳送至醫師及護理師的設備上，僅傳送重要的資訊，不然資訊量太多就無法達到效果。

史丹佛大學醫學中心為整個灣區 700 萬人提供服務，跟當地的診所、地區醫院合作，IT 將扮演重要的角色，建置一個照護網路，讓更多的人可以享受到史丹佛醫院高品質及創新的護理照護，讓病人不需要去醫院的急診就得到即時的診斷；醫院的三大使命分別為：研究、照護及教育，目前有超過 400 個藥物研究案正在進行，醫學院是一個教育的機構，有大量的住院醫師、研究員。從戰略的角度思考數位健康，其基本上可分成兩個方面：(1)與當地診所、醫院合作的網路，很像我們的星月計畫，這是一個善用數位技術來達成，確認需要服務的病人能到醫學中心，而需要地區醫院的病人留在社區，思考如何從這些未分類的群體中找到真正需要醫學中心服務的病人；如遠端視訊，透過視訊與虛擬互動

的方式來判斷；從原本的由醫師為中心的模式，變成團隊診斷的方式，是一個跨團隊成員、跨環境及多樣式模式。

急診系統裡，有一套虛擬照護系統，透過遠距的方式第一步提前判斷病人的檢傷等級，第二步適時的預先做一些處置，提供一個快速通道，讓病患可快速獲得處置，減少病人在急診等待的時間，且可減少來急診的病人，這效果非常的好，並且在病人的滿意度也達到非常好的分數；因為大部份的病人抱怨的都是等待時間過長，特別是他們不確定自己的疾病或狀況的嚴重程度，因此透過此系統的建立，有機會縮短病人等待的時間。

## **(2) 史丹佛醫學中心院區穿戴裝置與定位系統介紹**

所有的醫療儀器、房間的設備如：椅子等，都有裝設感應器，並且在醫院有許多感應器來監控這些設備，設備如果經常被使用、髒了就必須被清潔，需要快速的找到設備，清潔後才可以讓設備被重新使用，亦可避免感染的問題產生，做到即時的監控。所有的護理師及許多醫師也都配有一個定位系統的徽章，關於護理師及醫師上的徽章，也是一個緊急救助功能，當他處理病人的當下需要其它人協助時，他只要按下徽章就可以把訊號發出，其它人員就會知道其位置，並適時提供協助，在這個系統中，可以讓按鈕通知任何你想通知的人，如急診可以用於員工安全，在手術房可以按下按鈕通知助手把病人轉移進來。在癌症中心會幫病人配上徽章，當他在醫院走動時都會收到通知，如清潔人員就可以立即去清潔房間，提升醫院整體的效率及病人安全。

## **(3) 史丹佛醫學中心醫療輔助決策管理系統與 AI 發展之現況**

史丹佛大學醫學中心之前是使用與臺大一樣的 Power BI 統計管理系統，但目前轉到另一間公司的軟體—Tableau，這套管理系統提供給一線臨床人員精準的數據，以便他們真正解決問題。醫院高層也在每月召開相關的委員會，通過管理團隊推動醫院的政策及標準。

AI 是最熱門的議題及技術，史丹佛大學醫學中心也正往這個方向在努力中，不論是在醫師照顧病人上得到的數據科學和尖端能力的想法上；在影像學及病理學也有許多進展，如數位病理學等；又或者在病人預後方面，配合 Epic 的預測模型進行預測，也與許多公司進行相關的合作開發；很多實驗都還在非常非常初期的階段，努力中。因應 AI，必須

將病歷上雲這件事，我們目前在推行行遇到了不少困難，因此特別請教史丹福大學醫學中心，他們也提到瞭解這是非常重要的課題，所以需要給廠商施加壓力，並且與其達成協議，確認責任的歸屬等巨大的問題，同時也需要瞭解責任所在；AI 將大大改變醫療，例如生成式的人工智慧系統，他可能不僅只能幫醫師生成醫療紀錄，還可能發展成提醒您向醫師提問，也可能提供許多參考資料給病人，這些都可能在短期內迅速的發展，或許五年後，醫療行為將大大的改變。但法規的發展速度可能不同。AI 是個非常令人興奮的領域，因為 AI 非常的有趣，開發 AI 的程式可以來預測病人在醫院跌倒的風險，在電子病歷系統裡還有許多預測性的 AI 模型可進行研究，如果再加上環境中的一些模型，這些研究將大大的提升病人的安全，史丹福醫學中心表示他們正在努力的收集數據，並進行嚴格的驗證，已經有一些臨床惡化的模型已經進入測試階段。

#### **(4) 史丹佛醫學中心 APP 功能**

史丹佛醫學中心的官方 APP 比較像是一個 VIP 的 APP，除了可以掛號外，當病人到達醫院時，會收到一個推播訊息，尋問是否需要路線指引，如果需要，他會從停車場逐步的指引，帶你進入電梯，到達樓層時也會告訴你目前在幾樓，在建築物裡面，會告訴你離目標地點的距離，避免病人在醫院迷路。另外當病人到達報到櫃檯前，如果已經完成所有同意書及其必要前置作業時，將自動完成報到手續，不需要排隊報到，醫院內部人員就會收到你已經到達了，並通知專業的護理團隊進行安排治療計畫，APP 還可以提供就醫資訊、醫師的訪談筆記及檢驗結果等功能；病人有疑問時，可以容易的與護理團隊聯繫，並得到協助。就醫資訊及檢驗結果等 NTUH 的 APP 目前已經有提供了，但其它擴充的功能可以提供給我們非常好的參考及努力方向。APP 也包含了家屬的資訊，可以查看長輩的資訊，如他來醫院時的就醫情況、醫師開立的處方、檢驗結果等，又如當病人住院時，病人的妻子可以透過 APP 查看住院期間發生的一切及之後的治療計劃、醫療團隊的個人資料等，當病人出院時，家屬便可以更瞭解這一切及順利完成出院後的照護。APP 亦可以完成簽署同意書，僅需要病人進入勾選同意即完成同意書簽署，透過 APP 的登入、IP 位址及他們簽署的事實即可，不需要進行手寫簽名，雖然這在臺

灣目前階段受限於法規上的規範，但也可以提供我們日後努力的方向，這將可大大提升病人的方便性。



New Stanford Hospital 七層樓分層介紹



Stanford Health Library



佔地四英畝的戶外花園



室內裝置藝術

資料來源：<https://stanfordhealthcare.org/discover/new-stanford-hospital-story.html>

## 二、 史丹佛大學露西派克兒童醫院(Lucile Packard Children's Hospital Stanford)

### (一) 機構簡介

美國最著名的婦女兒童醫院之一，史丹佛大學露西派克兒童醫院 (Lucile Packard Children's Hospital, LPCH) 於 1991 年成立，前身是史丹佛復健兒童之家，該院成立於 1919 年，旨在照顧患有小兒麻痺、結核病和風濕熱等長期疾病的兒童；隨著兒科護理需求增加，對更大設施的需求也增加，1986 年由大衛派克 (David Packard) 和露西派克 (Lucile Packard) 夫婦捐贈 4000 萬美元興建，為舊金山灣區最大的醫療保健系統，也是美國少數專門致力於兒科和產

科護理的醫療保健系統之一；在舊金山灣區擁有超過 65 個診間駐點，美國西部地區擁有 85 個醫療服務地點。1996 年，LPCH 與 Stanford University Medical Center 合併，成立露西派克兒童健康基金會，為一個獨立的公共慈善機構，持續為兒童健康和福祉提供資金和支持。

## (二) 醫療服務

2017 年 12 月，LPCH 啟用了佔地 521,000 平方英尺的新主樓，以及 3.5 英畝的周邊花園和綠地，新建築將現有兒科和產科院區的規模擴大了一倍多，增加 149 張病床，使 Palo Alto 院區的病床總數達到 361 張。該醫院專門為 0-21 歲的嬰兒、兒童、青少年和年輕人提供護理，擁有美國最大的成人先天性心臟病治療方針，除了兒科專科之外，LPCH 透過幾個國家認可的計畫為成人提供服務，設有史丹佛大學的產科和分娩科，為所有年齡層的女性提供婦科和產科護理。2019 年 11 月，成人急診和創傷中心遷至 New Stanford Hospital，使得 LPCH 能夠擴大其兒科急診室。2023-2024 年評為北加州排名第一的兒童醫院，連續第八年在所有 10 個專業中排名第一，同時評為太平洋地區和加州排名第三的兒童醫院。



LPCH 整體外觀



LPCH 團員合影

## (三) 考察過程

### 1. 院區與病房介紹

新醫院為兒童及其家人提供舒適的氛圍，無論患者是進行短期治療或是長期住院，LPCH 是以家庭為中心的照護理念，將整個家庭視為護理團隊的延伸，理解並尊重每個家庭的獨特需求和偏好，因此在每一層樓隨處可看見為家庭創建的專用空間（從廚房到遊樂空間、戶外區域和訪客休息室），甚至還關注一些小細節，例如盡量減少病房內重型設備

的出現，降低兒童的恐懼感。該院宗旨是在科技不斷發展的世界中推進醫療保健，增強患者的體驗並爭取其最佳治療結果。在手術部分，將技術和設備整合到手術室內，而非分散在整座醫院，這不僅減少患者轉移到不同單位的時間和精力，亦減少患者麻醉時間並提高安全性。

臨床病房區設置智慧藥櫃，使護理人員能夠快速取藥；設有即時定位系統 (RTLS) ，能快速有效地定位醫療設備，並與室內

「PackardVision」智慧電視配合使用，使護理團隊進入患者房間時能及時提供虛擬環境介紹；病室房門顯示器能依顏色區分照護科別，針對患者各項治療提供工作人員資訊；此外，病房區公告欄張貼每日進行的品管指標，使醫護同仁可清楚了解指標的改善措施與即時成效。公共區域也能隨處可見電子看板，宣導院內各項感染管制或病人安全活動的資訊；並設有急救模擬訓練機，提供家屬與訪客學習 CPR 技巧。



符合兒童身高之公共設施



臨床區設立智慧藥櫃



公共區域電子看板



急救模擬訓練機



臨床區公告欄之逐日品管計畫表



病室房門顯示器

資料來源：<https://www.stanfordchildrens.org/en/about-us>

### 三、 ZAP 公司

#### (一) 機構簡介：

ZAP Surgical Systems, Inc. 主要以設計和生產 ZAP-X 放射直線治療加速儀器為主之新創公司，由史丹佛大學神經外科和放射腫瘤科 Dorothy & TK Chan 榮譽教授 John R. Adler 醫學博士於 2014 年創立，其創立核心價值為解決全世界高達數百萬的腦部腫瘤患者，但實際僅有 20 萬名病人接受腦部放射腫瘤治療。歸究其原因在於傳統之放射腫瘤需建構在設有密閉厚實鉛版之獨立空間所進行，該空間之建造耗時且成本高昂，腦部腫瘤病人遍佈世界各地，但並非所有的病人均在醫療資源集中的城市。為了解決此一問題，於是 ZAP-X 誕生了，該儀器為獨特的無屏蔽室設計，儀器本身就是屏蔽設備，因此中小型的醫院無需另外建造空間以符合放射治療之屏蔽標準。

#### (二) 考察過程

Subject	Presenter
Tour of ZAP Surgical Systems, Inc	JAMES 工程師 神經外科洪偉禎醫師

#### 1. 機構環境、公司成立起源與儀器設備優勢介紹

由本身也是臺灣人的工程師 JAMES 以及神經外科洪偉禎醫師帶領我們介紹 ZAP 營運總部，並分享新創公司從有想法到執行以及募資過程上的困難。該總部為 ZAP-X 放射儀器送抵醫療機構前之組裝基地，當有顧客訂購後，中國工廠會將四組大組件送抵美國舊金山之營運總部，於總部進行組裝以及調校測試以符合訂購端機構之規格與期待。完成測試後將儀器送抵訂購

國，並派駐工程師進行現場組裝。

當年史丹佛大學神經外科教授只是想要解決臨床問題而有的構想，如果放射線屏蔽可以縮限於儀器本身，可提高儀器的普遍性同時拉低成本，讓更多有需求的病人就近接受放射線治療。該構想後來交由柏克萊大學之機械博士協助設計完成，之後由該公司草創成員協助調整與組裝。期間會遇到資金不足以及如何在理想與現實中取得平衡，並尋求企業主的募資。所幸最後由臺灣本土企業提供增資，目前公司亦已趨於穩定，積極拓展機構版圖，以符合當時創立的精神，腦腫瘤的患者，可以不必再長途奔波治療，當地的醫療機構可以在沒有鉛板屏蔽的空間且無須將儀器放置在一樓或地下室，空間選擇可更彈性依照現有的環境進行調整，只要放置一臺 ZAP-X，病人就可以就近於當地接受腦部腫瘤的放射治療。

治療的價值除治療成效外，仍需參考病人實際的感受與體驗，ZAP-X 在外觀上提供病人與家屬不同於傳統醫療儀器之視覺體驗，可能已改善腫瘤病人對於放射線治療之恐懼與擔憂，在透明玻璃窗即可展示儀器，讓即將進行治療的病人可以在治療前，先看過治療儀器的樣貌，同時利用精準的成像與定位系統，無需使用較重且可能造成疼痛之頭架進行治療。陪病家屬也因為儀器自體屏蔽之功能，可就近陪伴病人，增加病人治療期間之安全感。



團員於 ZAP 總部合影



ZAP-X 組裝前原件



ZAP-X 組裝後現場測試照片



傳統治療屏蔽鉛牆厚度



實機於醫療機構照片



ZAP-X 無須使用厚重頭架

#### 四、史丹佛大學—Byers Center for Biodesign

##### (一) 機構簡介

史丹佛大學 Byers Center for Biodesign (以下稱 Biodesign Center) 成立於 2000 年，目的是為具有成為健康科技創新才華和抱負的史丹佛大學學生、研究員和教職員創建一個培訓與支持的系統，後來更發展成為一整套從同理觀察(empathy)、定義需求(define)、創意發想(ideate)、原型速作(prototype)與實際測試(test)的設計思考(Design Thinking)架構，為全世界設計思考與生醫創新的發源地與聖殿。Biodesign Center 的目標是透過需求驅動的創新過程，培育出對醫療和健康領域產生積極影響的專業人才。經由 Biodesign Center 的課程培訓後開發的新健康技術已經幫助了超過 940 萬人。史丹佛 Biodesign 被視為大學內跨學科合作和翻譯的典範，其需求驅動的創新方法成為全球健康技術培訓計劃的基礎。

##### (二) 考察過程

以病人安全為中心，藉由 Biodesign 的設計思考架構解決病人臨床問題，希望能用創新的想法跳脫原有思維，為本次於史丹佛大學(Stanford

University) Biodesign Center 參訪之目的。

機構主任為 Josh Makower，同時也是該機構共同創辦人之一。他向我們介紹史丹佛 Biodesign 的課程，焦點在於培訓創新者，包含培訓人員具有創新的想法、學習如何找到值得解決的問題、學習如何發明新的解決方法、以及如何驗證這些解決方案，進行測試，以創造新的流程或新的技術，最後達到醫療照護改善的目的。而該機構過去至少培訓了 15 位來自臺灣的人員，分布在臺灣各個醫療中心。

Josh Makower 提到創新文化之營造，關鍵在於需要管理者的支持。過去 Biodesign Center 也與多個國家或大型公司合作，最大的問題在於如何於機構內實施，因此建議甚至管理者也需要培訓相關課程，才能突破舊有的思考框架，執行創新的文化願景。而成為一個創新者，目標是識別問題，與他人合作想像解決方案，然後成為變革的推動者，引領這種變革。

Josh Makower 同時分享早期在私人藥廠任職時，因為被賦予調查企業併購前後公司營運之差異，試圖了解為何一家極具創新活力與解決問題能力的企業(常常也是剛開始創業的小企業)，在被併購後就不再具有之前的創新活力了? Josh Makower 發現，答案在於不預設立場，從頭開始了解使用者需求，以及衍生的問題，這就是核心的差異所在。但在被併購後，被併購公司的員工會額外需要考慮併購公司(往往也是更具規模的大公司)原有的企業文化、制度流程、營運策略等考量，不僅壓抑了員工原有的創意活力，更容易陷入新公司既有的思考模式與框架。在這樣的過程啟蒙 Josh Makower 創立 Biodesign 課程的想法，創意是可以透過教導學習而來，它是一種技能，而不是突發奇想。過程中，如果讓預設的想法主導，就不會成功。要真正讓「病人」和「問題」成為最大的發聲者。這一連串過程是有步驟可以執行，且可以被科學測試與驗證最終產品的可行性。

最後，我們詢問有關課程的費用，實體課程培訓學費(六個月)大約是 8 萬美元；遠距課程培訓學費(六個月)大約是 5 萬美元。遠距課程的名額較多，學員將會在各自的醫院，從各自的醫院內發現需求，而 Biodesign Center 的教職員會以視訊授課，並定期與學員討論過程與更新。



團員與 Prefoessor Joshua Makower 合影



團員訪談過程



實地小組創意思考腦力激盪過程



現場工作空間

## 五、 加州大學舊金山分校醫療中心(UCSF Health)：

### (一) 機構簡介

加州大學舊金山分校醫療中心(University of California, San Francisco, UCSF) 為加州大學舊金山分校，理念是把最好的研究、教學以及病人照護融合，可以實現突破並幫助治癒世界。卓越於基因相關領域（基因免疫學至兒童婦女的專業照護），匯集幾乎每個健康領域的世界領先專家。根據「U.S. News & World Report」的最新調查 UCSF 醫院和教育被列於全國最佳。

UCSF 三大方向 1.打破現狀，該分校為唯一致力於研究生和職業教育的校園；2.抓住迫切感，時間對於病人至關重要，利用多學科團隊加速新療法的開發，不斷推動政策與夥伴關係，確保有需要的人獲得最先進的治療與照護；3.培育創新文化，借鑒藝術家和企業家的創造性精神以及科技產業的顛覆性，招募頂尖人才的能力讓新想法和方法不斷湧入。他們帶來了不同的背景、經驗和觀點，創造了一個充滿活力的社區，在這裡我們可以重新定義可能性。積極擴展北加州醫療保健網絡，以提供居民獲得高品質、成本效益的照護。

UCSF Medical Center 是全加州排名第一名的醫院，其專長之臨床領域包括神經內外科、骨科、心臟血管照護和預防、癌症照護、器官移植、血液和骨髓移植 及 婦女健康 等享譽國際。有 4 個學院包括牙科、醫學、護理和

藥學學院。UCSF 曾培育五位諾貝爾獎得獎學者，對癌症、神經退行性疾病、愛滋病毒 愛滋病、衰老和幹細胞研究有深入的瞭解。



團員位於 UCSF International office  
大樓合影



UCSF International office

## (二) 考察過程

Subject	Presenter
UCSF Quality and Safety Introduction	Amy Lu, MD
Tour of UCSF	Sara Schwab

### 1. UCSF Quality and Safety

Amy Liu 為麻醉專科醫師，有品質、安全、臨床有效性和價值、健康公平、路徑、照護設計、健康、人口健康、效率、品質報告和分析方面的經驗。為 IHI 首席質量官(Chief Quality Officer,CQO)課程教員之一。課程中會進行小組討論，討論健康系統層面領導品質安全是什麼樣的。其他幾位同事也是首席質量官，具有國際觀。曾經於史丹佛大學建立臨床路徑、照護路徑以及照護模型，實際上幫助整個系統節省超過 150 美元。在 UCSF 也招集不同跨專科團隊進行著，事實上其他地方也已經正在執行了，這是推動品質指標的方式。我們可以看到住院時間縮短、死亡率下降、症狀緩解以及病人的體驗評分改善。

UCSF 正在成長並將成為一個健康系統，列出未來三到五年優先事項，加州大學各分校每個月至少會聚會一次，包含品質領導者、首席醫療官、首席護理官等等。談論內容是以加州大學觀點檢視管理層面，包含病人安全風險。

「cross the quality chasm」、「Unequal Treatment: Confronting Racial and Ethnic Disparities in Health Care」兩本書在美國用來定義品質。醫療品質領域必須是安全(safe)、及時(timely)、有效(effective)、效率高(efficient)、公平

(equitable)及病人為中心(patient centered)的。在美國醫院和健康系統分屬不同的類別。UCSF 屬於複雜的學術醫學中心組(Academic Medical Center, AMC)類，相同的還有史丹佛大學以及其他加州大學。2023 年在 116 家大學中排名第 7。近年「美國新聞」使用「Domain performance」使用 Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS)或是醫療中心衡量標準，執行上較為困難，但仍然榮獲五星級，可以改善低效率。加州大學地區的管理，檢視排名以及在健康系統執行狀況作為規範，期望五個校區皆要進入 15 名以內。整個 UCSF 有一個首席品質官，4~5 名不同領域之首席醫療官，包含兒童、成人以及附屬網絡，將推出 CMO 系統，針對婦女健康、一項癌症進行品質改進、病人安全風險，設有分析小組。

接下來 3 至 5 年規劃，包含整合健康系統的品質方法、公平文化與高可靠性的框架、臨床有效性和高價值舉措、健康公平/SDoH 計劃、品質分析視覺化與更新、指標、基準測試和監管品質策略。IHI 有一份關於品質規劃、品質控制及品質改進的白皮書可以參考。



陳世英主任致贈禮品予 Amy Lu

## 2. Tour of UCSF

### (1) Mission Bay 的 Patient Capacity Management Center (PCMC)

主要任務是確保病人及其家屬在就醫過程中能順利進行。Mat 醫師為整個中心負責人，另還包含技術人員以及 Tony，Tony 為護理背景，向我們介紹該中心為所有加州大學、洛杉磯分校第一間擁有這個單位，其有獨立的空間不受干擾，目前中心成長中，後續還會增加放射專業以及臨床醫師為合作夥伴，可協助處理提供者的資訊。

與數據科技團隊密切合作，推出一個預測模型，舉例來說，模型通過追蹤病人在特定時間範圍內的移動和床位的狀態，提供了實用的訊息。中心成員包含外部運輸設計人員(將病人納入系統並且促進校園間的流動)、轉運中心護理師(管理外部機構所有轉介的請求)、平日有不同專科醫師輪班(包含緊急管理、醫學主任、心臟科、神經科、外科等等)、內部交通派遣以及病人安置人員。儀表板配置右邊內容與病人安置有關、左邊為轉運相關，未來將擴展到兒科領域。每日 24 小時都有人值班，儀表班每 3 分鐘更新一次。

建置的部分，擁有抽象資料型別 (Abstract data type, ADT) 背景的夥伴，與第三方供應商進行大量研究後最終選擇 Epic，因為沒有好的工作流程，文件實施也會不佳，第三方平臺也不會提供任何協助。持續做出改變並與該領域的領導者一起學習成長中，未來會有更多的變化，來自供應商的特殊應用程式，分為視訊牆及工作站兩個版本，可點選檢視病人詳細資訊。未來將結合 AI 進行更深度的監測。目前還未與品質與安全單位結合相關指標。

資料來源：<https://twitter.com/UCSFHospitals/status/1629224732133302278>



Patient Capacity Management Center (PCMC)



UCSF Benioff Children's Hospital

## 參、考察心得

本次參訪過程，了解組織文化營造與解決問題之能力，需為跨單位由上而下進行規劃，首先需培養員工同理觀察與發掘定義問題的能力。臺大醫院為國內唯一具有百年歷史且由國家挹注相當資源之醫療機構，但隨著近年診斷模式與醫療生態之改變，加速醫院隨著時代變遷革新之需求，許多流程與機制中存在已久的運作模式，可能與現今工業革命 4.0 之人工智慧趨勢相左。因此員工需先有發掘、識別與定義問題之能力，也只有了解問題才有可能真正解決問題。

品質與病人安全之提升，仍可由結構面、過程面與結果面進行思考，在結構面藉由精實流程之手法，評估現有資源與工作條件下，是否存在不必要之步驟，藉由精實屏除時間與人、物力之浪費，效率提升，工作簡化，員工滿意度獲得改善，間接在機構運作品質與病人安全可有相當之貢獻。過程面，涉及醫療服務與病人間互動之流程，過去運用醫療照護失效模式與效應分析(HFMEA)或根本原因分析(RCA)進行預先或事發後之改善。前述相關品質改善手法已行之有年，除了持續運有原有工具協助同仁發掘潛在問題，在這個階段以及人工智慧時代之來臨，我們要思考的是，當已經確認問題後，問題解決之能力與效益還有甚麼更好的辦法？

史丹佛大學 Biodesign 的設計思考 Design Thinking 課程，已經給我們更好的方向，那就是「以人為本」。其手法包含五大步驟 1.同理觀察(Empathy)：了解使用者需求 2.定義需求(Define)：找出潛在需求 3.創意發想(Ideate)：創造可能性 4.：原型速做(Prototype)：動手思考 5.實際測試(Test)：再度了解使用者。由於創意的來源以及執行的能力可能因改善小組成員的背景而有所不同，因此鼓勵由跨單位跨領域的人才組成小組偕同運作，以跳脫同一專業領域的窠臼思維，為設計思考中解決問題的特色與重點。

最後再來看結果面，呼應設計思考步驟的測試階段，若產品或解決方案本身可行且有效，可藉由使用者的測試與回饋，修正原有的原型模組加以優化，因此我們可以預期，符合使用者期待且得到正向回饋的問題改善方法，可以藉由結果面之監測做為更宏觀且全方面之品質改善之測試。

在設計思考的過程，不得不提到人因工程，這容易被問題解決者所忽略。在訪談過程，往往發現對於問題解決者所設計的原型產品，雖然使用者認為產品可以符合需求解決現有的問題，但是在使用上卻不是那麼的簡易直覺，但是又無法表達如

何可以做得更好。反之設計原型產品的團隊也無法理解使用者在產品使用上仍存在的需求為何，這種雙方在產品可用性與產品好用性的落差，也需要在產品設計的過程中一併考量，而這種拉近可用性與好用性差距的工具，就是人因工程。

除了人因工程，可以簡化並有效率解決問題之工具還有資訊科技。在這此參訪中，品質管理中心與資訊室協同進行，在史丹佛大學醫學中心我們看到穿戴裝置與定位系統無所不在，因為裝置之結合，讓人員與設備之調動可以更即時掌握提升效能。因為資訊科技之輔助，在決策上可不仰賴人為判斷與經驗之累積，數據會告訴我們事實，更提供現在與未來決策之方向。人工智慧也是史丹佛大學醫學中心積極發展之重心，當這些穿戴裝置、定位系統與原有之資訊系統結合，人工智慧之模組預測因為有了正確的資料，更可縮短機器學習與預測模式建立之時間。史丹佛大學醫學中心很謙遜地告知參訪團隊在人工智慧於醫療流程之應用，他們也還在努力當中，但深信未來幾年內，應該會有因為人工智慧改變原有醫療生態模式之實例。

除了穿戴裝置與定位系統之普及在臺灣仰賴健保給付的醫院間還有相當大的努力空間外，對於資訊流的即時性掌握與運用於醫療流程與決策，也是臺灣醫院需要多加學習的地方。參訪在團隊在加州大學舊金山分校醫療中心見識醫療智慧決策系統 **Power BI** 具體運用之實例，該機構之 **Patient Capacity Management Center** 我們翻譯為「病人容額管理中心」，類似臺灣部分醫學中心設有之戰情室，但除了初時乍見琳琅滿目的各種炫目儀表板外，更重要的是該部門編制數十位專職專責人員，各自進行所屬特定儀表板之監控，全年且 24 小時輪班監測，該單位同仁除監測外更有職權可下達指令啟動調度以及特殊情況之因應。這是結果面上即時性的資訊流掌握分析與問題解決完整結合之實例。以我們了解急診壅塞的問題後，評估妥適的工具(如:發展 **Power BI** 儀表板)，再測試理解使用者需求(急診壅塞時，急診無法自行逐一調度床位或請求支援)，因此建構病人容額管理中心並賦權專職人員進行人力與床位調配，急診壅塞的問題可隨著越趨完善的制度而減少，更加速外院重症病人轉入的效率，間接提升病人所接受的醫療品質與安全。

最後回到此次行程參訪的 **ZAP** 公司，初始的動機來自於幫助病人，解決醫療上的困境，處理問題並實際解決的成果，不只產品上市且推廣到全世界。史丹佛大學神經外科和放射腫瘤科教授為此放射線治療設備之發想者，對於品質與病人安全的視野已不僅侷限於服務的醫院，而是全世界有此需求但受限於交通與偏遠

地區的患者。這是我們在交通便利的臺灣無法思考的層面。

品質與病人安全的核心在於機構偵測與處理並解決問題之能力，然而緊扣此核心之價值是否可有效發揮，仰賴機構對於安全文化之重視與態度。價值的形成並非一朝一夕，華人與西方文化亦存在迥然不同之成長與教育背景，西方文化優先重視需求，所有的存在優先考量需求。但華人文化相對重視的是輸人不輸陣的觀念，在評鑑或各類型認證的要求下，形塑彼此互相學習與模仿但可能產生沒有需求的產品，也讓各個醫院顯現不出各自在醫療上的專長與特色。然而回歸問題的存在與解決，都與需求有關。需求不被滿足會造成問題，也因為需求被滿足而解決了問題。

因此於參訪後，品質管理中心除了持續形塑機構內病人安全文化推動與營造努力外，幫助與輔導科部藉由原本之品管改善手法加入設計思考與人因工程之元素，同時擔任臨床需求與資訊室之軟硬體設備建立之橋梁外，將再思考如何具體落實前述相關工具並結合參訪經驗，持續有效推動院內品質改善之活動。

#### **肆、建議事項**

##### **一、鼓勵創新並強化以設計思考導向所推動之品質再造：**

在解決問題前，品質推動與病安提升的過程需要有發掘問題的能力，諾貝爾經濟學獎得主赫伯特·西蒙 (Herbert Simon) 闡述：「解決問題就是設定目標，發現現狀與目標之間的差異，找出適當的解決工具。」換句話說，理想的目標減去現狀，即等於我們要處理的問題(問題=目標-現狀)。在過去的品管改善手法，我們已經熟悉使用品管圈、根本原因分析或是風險分析找出問題點，在解決問題的過程中，可以反思期待的目標為何，再藉由設計思考的步驟，找出可以解決問題的工具。

臨床業務天天面臨問題，我們已經設計了病安提案系統，建議並鼓勵同仁踴躍對病人安全發聲，這是嘗試解決問題的第一步。但就穩健推動專案執行與品管改善活動，應由品質管理中心擴展至全院。建議企劃管理部，可以學習史丹佛大學結合 Biodesign Center 與醫院場域，在醫院內或與醫學院合作，設置鼓勵設計思考之複合型場域 (NTU MD-School)，這相當於把我們臺灣大學位於水源校區的創新設計學院(NTU D-school)在臺大醫院內設置分部。在這樣的空間中，除了可以結合原有創新設計學院的師資來到醫學院開設設計思考相關課程之外，更可以利用醫院的優勢資源(病人(需求、測試)、場域(測試)、醫療專業人員(需求、設計建議)、醫工部(醫療 3D 列印)、醫學研究部(專利、法規、產學合作)、NTU

SPARK(加速器、業界連結、產品商化)，提供完整的環境、師資、硬體、法規、資金與業界連結資源。而病安及品質改善提案其實也正是為了解決病人照護上的需求，同樣需要以創新的思維與科技來解決過去無法解決的問題或未被滿足的需求。未來藉由手機就可以上傳通報至院內的「病安提案系統」，也許未來可以更名為「提案雲」，當提案經相關審核後發佈給全院員工。瀏覽到相關提案之員工，可自主報名加入為該提案的一員。同時在 MD-school 應設有協助改善之專家顧問以及專職輔導品質改善與設計思考之成員，當員工有相關提案時，MD-school 亦協助進行媒合與配對。當問題確立且形成改善團隊，MD-school 之硬體環境空間可提供教學、討論以及實作產品與測試，跨領域與資源整合為 MD-school 最重要的精神與特色，跳脫以往以「科」或「部」為導向之資源分配與運用。藉由軟硬體與人才資源的媒合，加速醫院轉型與品質改善之推動，進而延伸相關產品之專利申請以及商業媒合，讓品質改善不侷限於服務機構本身，而是全世界有此需求之病人。

## 二、推動符合使用者需求與企業永續經營之應用程式：

APP 應用程式已成為民眾生活的一部份，我們的食、衣、住、行均可能仰賴 APP 解決，故在醫療機構推展智慧醫院之過程，如何有效建構符合使用者期待，簡便且容易上手，並可精實民眾就醫流程並達到減碳永續精神之應用程式，為我們發展之目標，建議就以下功能進行院內 APP 應用程式之建置與優化：

1. **門診智能就醫小幫手：**APP 應用程式增設智能提問之功能，依科別與診間設計常見問題之罐頭 QA，同時於就診前 48~72 小時開放病人或家屬輸入就醫之問題與疑問，該功能應有字數限制，輔助病友濃縮並聚焦確切的問題。醫師於看診前或看診時可由 Portal 的病人畫面檢視病人提問的問題，於診間針對問題進行回答，縮短看診時間，同時利用 AI 模組將病人之提問轉化為門診 SOAP 之主訴，提升門診病歷紀錄之效能。
2. **住院病人重要檢查排程之推播提醒與進度追蹤：**針對住院病友，陪病者往往可能為看護非其家屬，為便利家屬掌握當日重要排程之提醒事項與受檢進度，藉由 APP 應用程式擴建相關功能，輔助不在院區內陪病之家屬，可即時掌握病人之住院動態，減少醫病溝通與訊息傳達之落差。
3. **減碳與永續經營之醫療機構經營策略：**以病友與家屬之使用者經驗，設計以病人為中心之 APP 應用程式，期能將臺大醫院 APP 推廣為就醫病

友日常之工具。當 APP 應用程式在病友間有一定的普及度，看診結帳、重要衛教資訊等紙本表單，均可整合於 APP 應用程式，藉由持續減紙減碳與節能，符合醫事機構永續發展之策略目標。

### 三、建構高效能儀器、設備管理與傳送量能之定位輔助裝置：

定位輔助裝置亦為智能醫院推動與品質提升中重要的輔助工具，儀器與設備過去仰賴同仁人工點班，傳送之量能也僅能依照需求進行評估，藉由整合輔助裝置之定位與追蹤，進行行政管理流程之再造與精實，以下進行相關建議：

1. **建構院區內定位系統之鋪設與盤點：**針對院區內重要的出入口架設感應設備，可搭配日後之定位裝置，針對特定設備進行動向管理與追蹤，減少人工查找與點班之業務，醫護專業回歸實務臨床照護。
2. **高單價精密儀器之定位與管理：**提供高單價或共用設備之定位系統，輔助同仁可明確得知儀器位置，且可藉由後臺落實儀器保養之檢核與登錄，避免儀器搜尋與人工稽核保養紀錄之困難。
3. **單位財產與院區推床輪椅之追蹤：**推床與輪椅在院區周轉使用，但均有其所屬單位或保管地點，藉由定位輔助裝置加速相關設備使用後回歸管理單位之行政程序，同時減少院區內查找之不便。
4. **傳送業務量能之有效運用與掌握：**當院區內主要出入口定位系統鋪設完成，系統後臺可藉由傳送人員身上的定位裝置了解其所在位置，藉由與派工地點的距離估計，進行精準派工以提升傳送人力之周轉效能。

### 四、導入 AI 預測，提供個別性防跌提醒與策略：

院內護理部與臺灣相關學術研究機構已著手藉由過去相關數據建置本院跌倒風險之 AI 模組預測，待此模組發展成熟並進行發表，可導入院內系統持續精進預測模組之優化。同時藉由納入院內病人即時之生理監測與抽血檢驗數值，提供全面與完善之防跌預警，包含與離床警示設備之介接，藉由即時偵測與推播，將病人安全之防護，扎實以智能科技結合臨床照護進行推展與應用。