

出國報告（出國類別：參訪）



2025 臺日智慧醫療雙邊研討會暨 Medical Japan 國際醫療科技研討會

服務機關：臺中榮民總醫院藥學部

姓名職稱：蘇文婷藥師

派赴國家/地區：日本/東京

出國期間：114年9月30日至114年10月03日

報告日期：114年10月30日

摘要

隨著臺灣與日本皆面臨嚴峻的高齡化挑戰，各醫療院所多數職類皆遭遇人力不足與短缺問題。在此背景下，運用機器人與人工智慧（AI）等科技輔助，已成為降低人為作業錯誤率、減輕重複性工作負荷的重要手段。這不僅是提升醫療品質與效率的策略，更代表醫院經營模式與醫療產業結構的改革方向。醫療的進步如今已不再侷限於學術研究與臨床技術的深化，而是如何將臨床經驗與尖端科技結合，以創造更安全、更智慧、更永續的醫療服務。

關鍵字：Medical Japan、智慧醫療、日本、參訪

目次

一、 目的	6
二、 過程	1
三、 心得	11
四、 建議事項.....	11
(一) 持續參加智慧醫療相關參訪活動	
(二) 機器人相關規劃建議	
(三) 住院藥局自動化調劑設備	
(四) 自動化化療機械手臂	
(五) AI 語音助理與自動接聽平台	
五、 附錄	12

一、 目的

本次「2025 臺日智慧醫療雙邊研討會暨 Medical Japan 國際醫療科技研討會」由國家科學及技術委員會主導，聚焦於日本智慧醫療市場現況、相關政策與法規動態、代表性產品與上市案例，以及整體產業生態與未來發展趨勢。參訪對象包含多個具代表性的智慧醫療機構與單位，如 湘南 iPark 生醫園區、湘南鎌倉綜合病院、東京女子醫科大學病院、慶應義塾大學病院及千葉大學醫學部附屬病院，並實地參觀 Medical Japan 展會，深入了解日本醫療科技的最新發展與應用前景。

本次參訪由國家科學及技術委員會委託工業技術研究院產業科技國際策略發展所主辦，並由臺灣智慧醫療創新增值計畫推動辦公室統籌行程規劃與安排。參團成員包含國科會、工研院、國立陽明交通大學、臺北醫學大學、臺大醫院及國家能源科技研究所等單位代表。

透過此次參訪與交流，團隊得以深入了解日本智慧醫療的研究方向與發展特色，並藉由與日方機構的互動，探索解決臺灣當前醫療體系面臨挑戰的潛在方案，開啟雙邊技術合作與產業鏈結的新契機。

二、 過程

(一) 湘南 iPark (Shonan iPark)

1. 為日本首座由製藥企業主導設立的科學園區，於 2018 年由武田藥品工業將自家研究所對外開放轉型而成，位於神奈川縣藤澤市，擁有日本最大規模的創業研究設施。其成立宗旨在於促進跨產業、跨領域（包括製藥、次世代醫療、數位醫療、細胞生化、農業、人工智慧、政府機關等）之合作與協同創新，加速健康醫療領域的創新發展。該園區原為武田藥品的湘南研究所（建於 2011 年），後於 2018 年轉型為開放式創新平台，自 2023 年起由獨立法人「iPark Institute 株式會社」負責營運。
2. 湘南 iPark 的最大特色在於其多元參與者組成的創新生態系統。截至 2025 年 7 月，已有約 190 間企業與機構進駐或註冊會員，超過 2,500 位研究人員與專家在此從事研發工作，涵蓋日本主要製藥公司（如武田、中外、田邊三菱）、海內外生技新創、AI 或數位醫療公司與行政單位等，造就多樣性產業間的交叉合作機會。
3. 除了空間與資源共享外，湘南 iPark 具備數項具體優勢。首先，其占地 22 萬平方公尺，配置齊全的實驗設施，包含化學、生物與動物實驗室，使新創企業得以低門檻進行高水準的研發工作。其次，園區與湘南鎌倉綜合病院僅數十分鐘步行距離，形成臨床研究的即時串聯，例如即用性生物樣本庫等臨床研究整合模式，有助加快從實驗室到臨床應用的轉譯效率。此外，園區亦建立活絡的創新社群文化，如舉辦「ScienceCafe」學術讀書會、專家輔導制度，以及向一般民眾與學生開放的「湘南 iPark 嘉年華」活動，強化技術分享與未來人才培育。

4. 湘南 iPark 透過結合先進的研究設施、臨床場域的緊密鏈結，以及多元創新的聚集效應，已成功打造出一個橫跨研究、驗證、應用與產業化的整合性創新樞紐，為日本生醫創新示範園區。

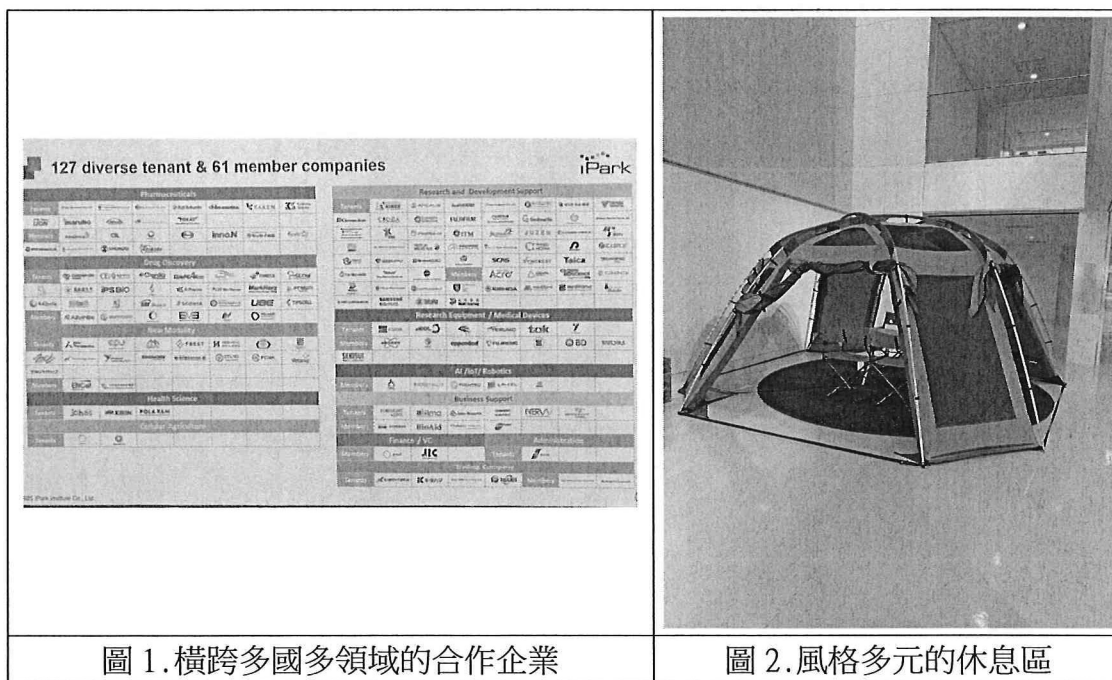


圖 1. 橫跨多國多領域的合作企業

圖 2. 風格多元的休息區

(二) 德洲會 湘南鎌倉綜合病院

1. 德洲會醫療集團(Tokushukai Medical Group)為日本最大規模的民間醫療聯盟之一，創立於 1973 年，以「生命平等」為理念，致力於提供全國性平等的醫療服務。目前在全國擁有 83 家醫院與超過 400 個附屬機構，總病床數逾 20,000 床，員工超過 30,000 人，據點遍及日本各地，涵蓋偏鄉地區，全日本德州會集團之醫院具有統一營運方式及臨床試驗規劃單位。集團亦設有醫事人員專門學校，強化醫療人力培育，近年積極拓展國際合作，總部醫院如湘南鎌倉綜合病院成為對外交流的主要據點。
2. 湘南鎌倉綜合病院為德洲會醫療集團之總院，為神奈川地區的主要區域醫院，以高度急救能力與先進設備聞名，其完善的數位化、救急體制與研究能量，使其成為社區與國際合作的重要核心。
3. 有許多高度自動化設備：包含化療自動調劑機械手臂、針劑配方機
4. 化療自動調劑機械手臂：
 - 化療自動調劑機械手臂 (Cytotoxic Drug Compounding Robot) 為近年日本醫療機構積極導入的重要自動化設備之一，主要目的在於提升高危藥品調劑的準確性、安全性與可追溯性。由於化學治療藥物(cytotoxic agents)具有高度毒性，傳統人工調配除需長時間在負壓潔淨環境下操作，亦存在氣膠暴露與針扎意外的風險，因此以機械手臂取代人工成為全球趨勢。
 - 此系統採用多軸機械手臂搭配影像辨識與電子天平控制，能精準執行吸取、稀釋、混合及填裝等步驟。機械手臂具備自動校正與防潑灑功能，可同時以重量與條碼雙重驗證，確保每一劑量均符合處方濃度與體積要求。

整個調配過程在密閉潔淨艙內進行，並具全程影像紀錄與數位追蹤功能，便於事後稽核與教育訓練。

- 現場觀察日本醫院導入後的運作情形顯示，該系統能有效降低藥師暴露於細胞毒性藥物的風險，並提升製劑的一致性與準確性（誤差可控制於 $\pm 5\%$ 以內）。此外，系統可整合院內處方系統（HIS）與藥品管理模組，實現從處方到調配完成的閉環監控流程。
- 整體而言，化療自動調劑機械手臂不僅展現出高水準的製劑安全管理，更反映日本醫療單位在智慧藥局與人力資源永續配置上的前瞻思維。未來若能配合臨床需求與病房用藥型態，於國內導入試運作，將有助於建立標準化的化療調劑流程，並進一步保障操作人員安全與提升醫療品質。

5. Yuyama「全自動針劑發藥機」

- Yuyama 全自動針劑配方機為日本醫療機構常見的注射劑自動化設備，可依照處方揀藥並配至對應床號，床號為電子紙顯示，亦可在機器內同步完成更新，同時可以串接藥品回收模組，可處理多種針劑及水劑劑型。系統採條碼與重量雙重驗證，確保藥品調劑準確性，同時大幅減少人為錯誤。僅需以資訊系統匯入處方資訊，即可完成全自動調劑與回收藥品的分類流程，並能完整記錄調配流程，有助於提升效率並降低針劑調配錯誤風險。



圖 3. 化療自動調劑機械手臂

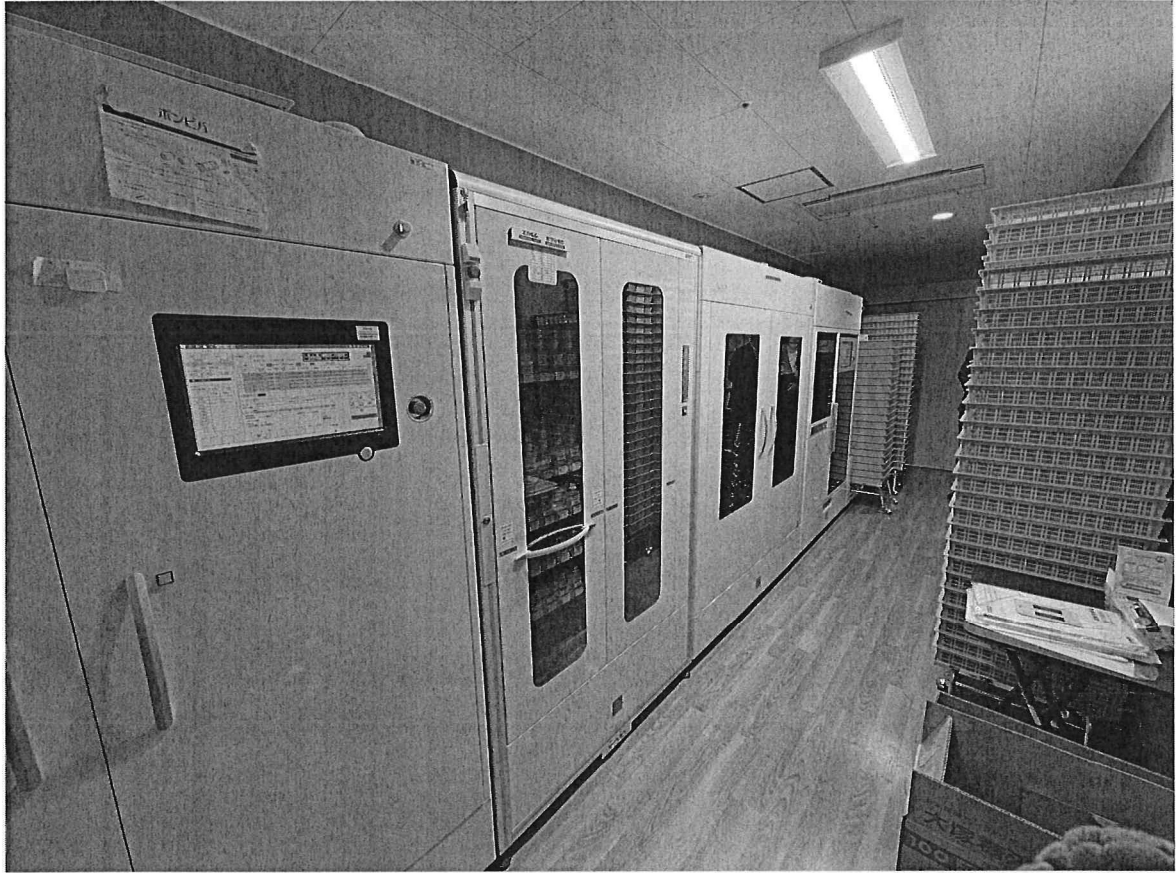


圖 4. Yuyama「全自動針劑發藥機」



圖 5. 可支援多種劑型、包裝



圖 6. 可視化作業流程

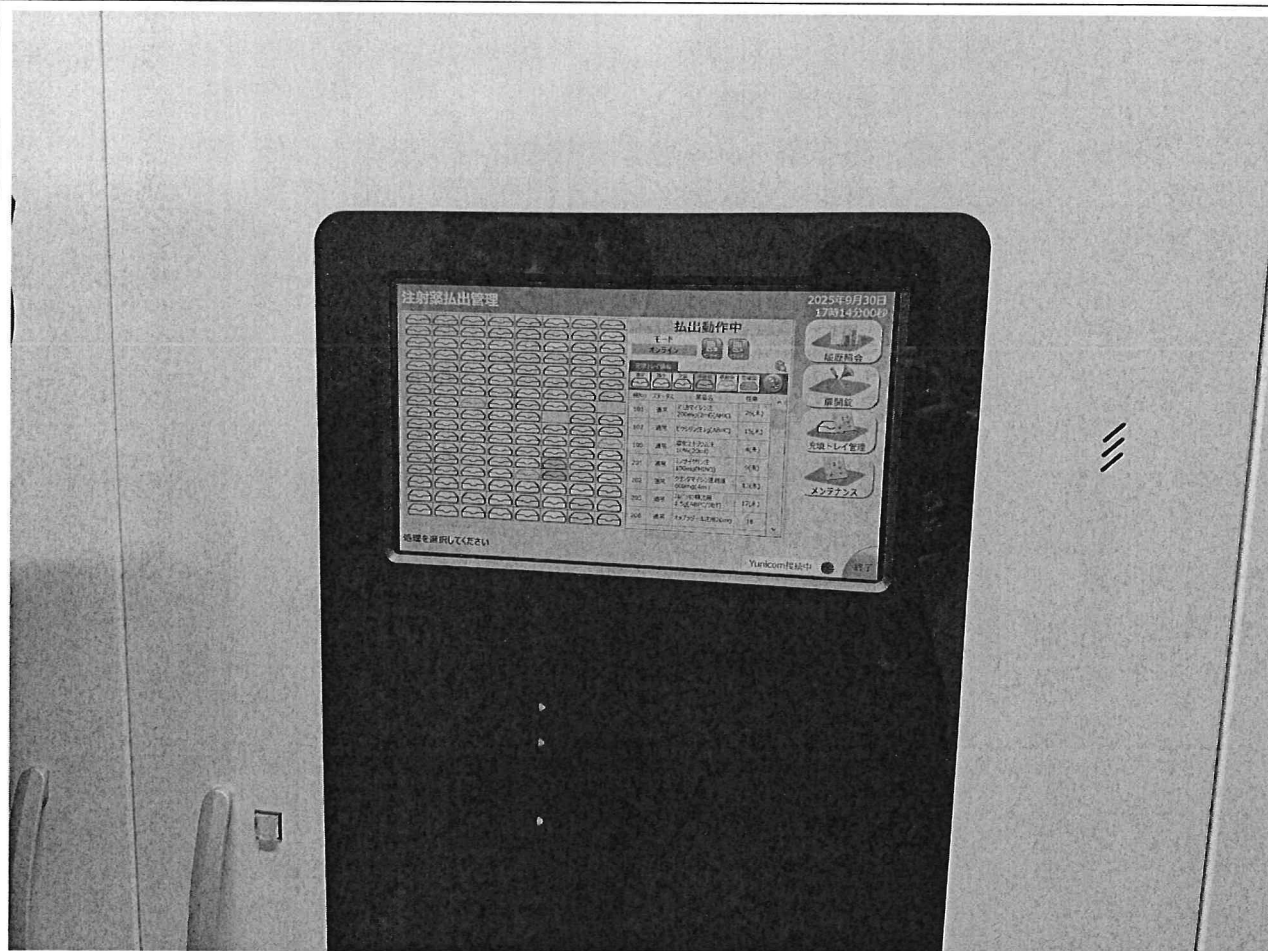


圖 7. 以顏色標示機器內庫存量，可迅速進行補藥作業

(三) Medical Japan

1. AI 語音助理與自動接聽平台

- 在 Medical Japan 展場中，多家資訊與通訊技術 (ICT) 企業展示了可應用於醫院的 AI 語音助理與自動接聽平台。此類系統結合語音辨識 (Speech Recognition)、自然語言理解 (NLU) 與語音合成 (TTS) 技術，可自動回復或分流院內常見來電。
- 現場展示的 AI 接聽系統具備以下幾項特點：
 - 自動辨識問題類型：能分辨病患查詢領藥時間、處方狀態、轉診流程等常見問題。
 - 智慧分流功能：若為特定單位專責事宜 (如門診、藥局、檢驗科)，系統可自動轉接到正確部門，減少人工誤轉。
 - 即時紀錄與回復：可同時產生通話紀錄與自動回復簡訊，提升服務一致性
 - 多語系支援：部分系統可支援中、英、日三語，適用於國際醫療場域
- 在參訪日本多家醫學中心 (如湘南鎌倉綜合病院、東京女子醫科大學病院、慶應義塾大學病院) 時，皆能感受到日本醫療機構對於 AI 與自動化應用在溝通層面的高度重視。
 - 例如，湘南鎌倉綜合病院導入的 AI 電話系統，可自動回答「病房探視時間」、「藥局營業時段」、「慢箋續領規定」等常見問題；僅當系統偵測到關鍵字涉及臨床內容時，才會將電話轉接至藥師或醫師，有效降低前線人員約三成的接聽負擔。
- 此外，系統能與醫院 HIS 資料庫連動，在病患輸入身分或掛號號碼後，自動回復領藥進度、檢驗報告是否完成等資訊，顯示日本在資料整合與自動應答方面的成熟度。
- AI 電話接聽系統在日本應用的優點主要為：
 - 效率提升：降低行政與重複性溝通時間，使專業人員可專注於臨床業務。
 - 服務品質一致化：AI 以標準化話術回復常見問題，避免因人員差異造成溝通落差。
- 資訊安全與可追溯性：通話內容可自動留存，符合醫療品質稽核與病人安全管理需求。

2. Konami ru 散劑鑑查輔助系統

Konami ru (コナミル) 為日本 WIZRAY 株式会社開發的散劑鑑查輔助系統，透過近紅外線光譜分析 (NIR Spectroscopy) 技術，能在 4 秒內完成粉劑成分的鑑定與確認。該系統支援重量測量、光譜分析及資料比對，可大幅減少人工判斷失誤並提升藥師調劑安全，雖有機會用於藥物辨識，但只能用於粉劑的成分辨識，若要辨識須將藥品磨粉後方能辨識，適用範圍受限較為可惜。

3. ラクステア (Rakustea) 病床搬送輔助系統

該裝置可安裝於病床下方，透過電動馬達與機械式萬向輪協助護理及勤務人員以更少的力氣推送病床，有電子輔助控制系統能自動修正偏移，確保平穩直行，可選擇使用遙控器操作，或切換為自動感應模式進行輔助移動，並確保在走廊、轉彎或狹窄空間中皆能穩定前進；安裝於病床底部，不影響床架高度與病人使用安全，且若換床亦可拆裝。

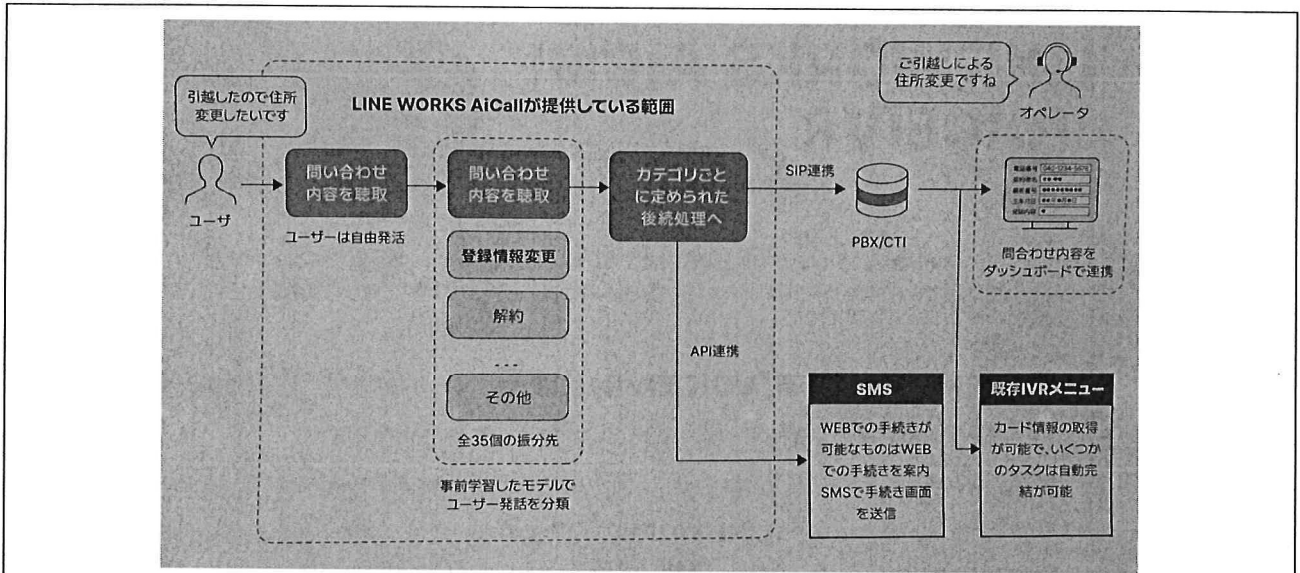


圖 8. LINE WORKS AiCall 智慧語音客服流程示意圖

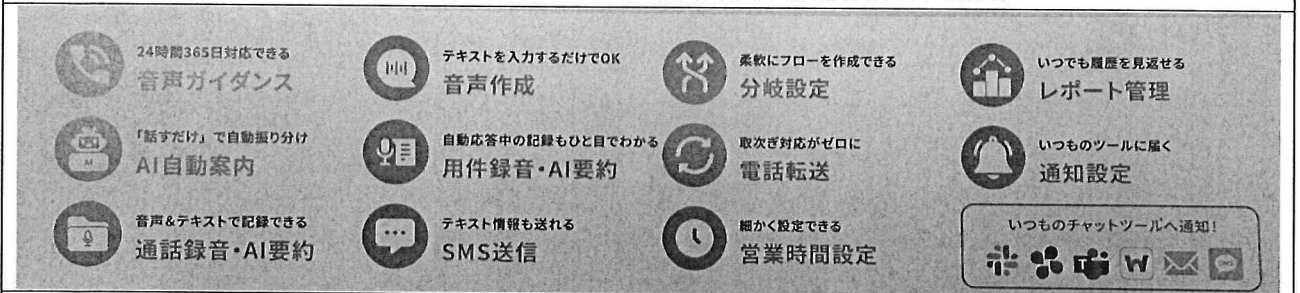


圖 9. AI 語音自動接待與通話管理功能整合平台



圖 10. Konamiru 散劑鑑查輔助系統

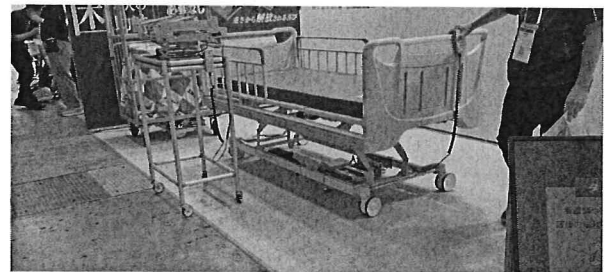


圖 11. ラクステア (Rakustea) 病床搬送輔助系統

(四) 東京女子医科大学病院

1. 東京女子医科大学本部位於東京都新宿區，是日本的私立醫科大學。其前身為 1900 年由女性醫師吉岡彌生創立的「東京女醫學校」，1950 年升格為大學，為日本唯一以女子大學身份創立的醫科大學(研究所為男女共學)，設立宗旨在於促進女性在醫療領域的自主與社會進步。目前擁有醫學部、看護學部、護理專業學校等，並設有醫療 AI 中心、先端生命醫科學中心等多個研究設施及附屬機構，是一所綜合性的醫科大學。
2. 積極發展 5G、IoT 及智慧手術房(SCOT® 系統)等,完成日本首例商用 5G 遠距手術支援實證。具備高畫質資訊傳送與多據點連結技術，成為醫院數位轉型的典範。

(五) 慶應義塾大學醫院

1. 慶應義塾大學醫院位於東京都新宿區，設有約 950 張病床，為日本知名的特定機能醫院之一。該院在癌症治療、再生醫療與手術機器人應用等領域居於領先地位，積極推動最先進醫療技術的臨床導入與研究發展。
2. 於 2018 年獲日本內閣府選定為「AI 智慧醫院之高階診斷與治療系統」計畫示範醫院，並成立 醫學 AI 中心 (Keio Medical AI Center, K-MAIC)，由醫院與大學共同推動醫療資訊化與 AI 數位轉型。該中心以臨床資料為基礎，致力於開發臨床決策支援、影像判讀、手術導引及病歷分析等應用，推動醫療與科技的深度整合，憑藉其在智慧醫療領域的創新成果與臨床應用實績，慶應義塾大學醫院已連續三年入選《Newsweek》百大智慧醫院 (World' s Best Smart Hospitals)，展現其作為日本 AI 醫療領導機構的國際影響力與持續創新能力。
3. 自走式輪椅：結合人工智慧 (AI) 與自動導航技術的創新輔具，可自動規劃路線與導航，輪椅能透過雷射雷達 (LiDAR) 與立體攝影鏡頭掃描周遭環境，自動規劃最佳移動路徑，在醫院內走廊、電梯前或轉角處皆能平順避障，行進穩定度高，上面有觸控螢幕可以選擇路線，具自動減速、防碰撞與急停功能，確保行進安全；若遇突發障礙或人流密集環境，系統能即時重新規劃路線。
優點：在人力短缺的醫院中，自走輪椅可部分取代人員推送與陪同功能；高齡或行動不便患者可自行操作，提升就醫體驗與尊嚴感。
4. 送藥機器人：以機器人進行藥品及檢體傳送，避障雷達位於機器人頂部，故避障偵測範圍較 AMR 廣且立體，目前 AMR 若遇到病床(下小上寬)時無法避障，此款機器人可以，其儲藥空間可上鎖，並以刷員工證做為開啟管控。
該醫院的機器人並無專用電梯，但會在路徑上的等待點貼有美觀且易懂的地貼，建議本院未來機器人相關規劃亦可比照。
5. Capacity Command Center Project
目標是建立以即時數據為核心的數位孿生 (Digital Twin) 醫院管理模式，以超越疫情前的醫療效率。
系統整合 EMR、病床管理、護理任務與臨床作業資料，透過雲端平台即時呈現病床佔用率、病患出院進度、護理負荷與急診床位需求。指揮中心採用三層架

構：①中央指揮(Central Command)預測急診與夜間床位需求；②病房晨會(Ward Huddle)即時追蹤住院狀況與人力配置；③回溯分析(Retrospective Analysis)進行 KPI 及流程改善。系統設有多個應用模組，如「Capacity Snapshot」、「Staffing Forecast」、「Discharge Tasks」、「Patient Flow」等，用以監測病床使用與出院延遲。

專案以優化病床調度與出院審核流程為核心，強化跨部門溝通與責任分工。KPI 包括縮短住院日數、提升床位利用率、減少急診等待與護理超時。

最終以「Daily Management System」整合雲端數據分析，每日自動生成 40 項報表，支持醫院決策透明化與營運智慧化，打造資料驅動、效率導向的智慧醫院運作模式。



圖 12. 自走式輪椅



圖 13. 送藥機器人

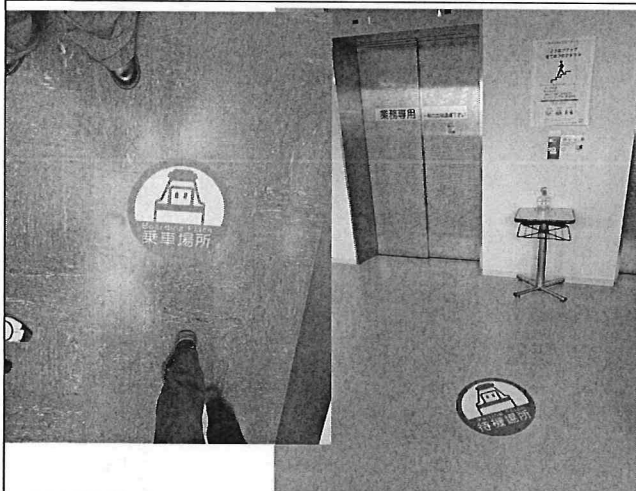


圖 14. 電梯口及電梯內的機器人地貼

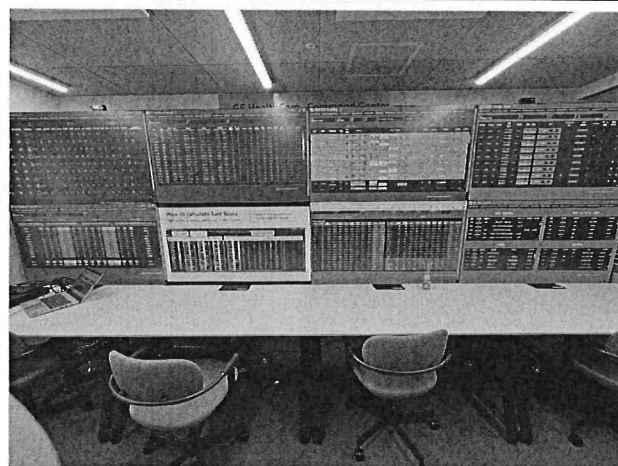


圖 15. 戰情室儀表板

(六) 千葉大学医学部附属病院

1. 千葉大學醫學部附屬醫院位於千葉縣千葉市，設有約 850 張病床，為該區最大且全國知名的綜合醫院，設有 35 個診療科與 27 個專業中心。醫院積極發展癌症治療、基因診斷與再生醫療、器官移植等高端醫療，並導入人工智慧 (AI) 與大數據技術，兼顧臨床醫療、研究與教育。

2. 千葉大學醫學部及其附屬醫院擁有逾 150 年歷史，於先端醫療、人力培育與學術研究領域皆居領導地位。該校設有臨床研究中心（CCRC），並被日本厚生勞動省指定為「臨床研究中核醫院」，是國內外臨床試驗與研究合作的重要據點，同時設有醫療 AI 研究中心。
3. 醫院與治療學人工智慧（AI）研究中心維持緊密合作，以實際臨床數據與檢驗結果為基礎，推動 AI 在臨床應用、產學合作、教育訓練及基礎研究等領域的整合與發展。
4. 在參訪千葉大學醫學部附屬醫院期間，觀察到該院在智慧手術與遠距醫療技術方面的積極發展。院內已建置可供醫師與研究人員遠端即時觀看手術畫面的系統，使外部教學或跨院合作能同步了解手術進行狀況。此技術不僅提升了醫療教育的即時性，也有助於外科手術經驗的共享與指導交流。
5. 此外，現場亦展示了一項結合人體工學與機械輔助的外科醫師支撐椅，可在長時間手術中穩定支撐醫師手臂，減輕肌肉疲勞與手部顫抖，確保操作精準度。此設計體現出日本在醫療現場「以人為本」的工程思維，透過輔助裝置改善醫師的工作環境與手術品質。



圖 16. 人體工學與機械輔助的外科醫師支撐椅

三、心得

本次隨國科會訪日團參加「2025 臺日智慧醫療雙邊研討會暨 Medical Japan 國際醫療科技展」，並參訪多所具代表性的醫療機構，對日本在智慧醫療、AI 應用與醫院自動化的發展有了更深刻的體驗。整體觀察可見，日本的智慧醫療推動從「設備自動化」進化至「流程智慧化」與「人性化設計」的階段，展現出科技導入不僅提升工作效率與降低人為錯誤，更是一種改善醫療體驗與工作品質的思維轉變。

在 Medical Japan 展會中，最令人印象深刻的是 AI 自動電話接聽系統的展示。該系統可自動辨識民眾來電內容，針對常見問題（如領藥時間、門診時段、檢查報告進度等）以自然語音即時回復，在必要時轉接至人工服務，並可協助電話分流。若與醫院資訊系統（HIS）結合，更可查詢病患處方與領藥狀況，大幅減輕藥師與護理站的日常溝通負擔。日本該技術較台灣更廣泛應用，這項技術不僅提升行政效率，更能標準化回復內容、減少溝通誤差，讓醫療人員能專注於專業工作。這對台灣醫院同樣具高度參考價值，未來若能導入類似 AI 電話系統，將有助於改善民眾等候時間與醫護人力壓力，降低醫療人員工作中被電話打斷的頻率。

另一項觀察焦點是針劑自動配方與化療調劑機械手臂。在日本醫院內，這類設備已實際應用於住院藥局與化療藥局。化療調劑機械手臂設備能依處方自動吸取、稀釋、混合並填裝注射液，全程以重量與條碼雙重驗證確保準確性，同時錄製影像供追溯與教學使用。藥師僅需進行監控與核對，顯著降低暴露於細胞毒性藥物的風險，也減少人為操作誤差。

目前本院使用之針劑自動配方(LILY-02 全自動注射藥配藥分包機)，可同時儲存與處理多種安瓿（Ampoules）與藥瓶（Vials），惟僅支援 1ml 至 5ml 之特定規格。一藥一袋，印有病人資訊及藥品條碼，較適用於臨時醫囑及首日藥袋調劑。

Yuyama 與 Comhost LILY-02 系統比較

項目	Yuyama	Comhost LILY-02
支援劑型	多種 Ampoules/Vials 規格及水劑	僅定規格之 Ampoules/Vials (1ml-5ml)
收納容量	模組化可擴充容量	可儲存 72 種藥品
驗證機制	條碼 + 重量雙驗證	條碼辨識與防呆機制
回收功能	自動退藥分類模組	無
其他優勢	可結合電子紙、且無其他耗材、可與 ADC 串接補藥作業	成本較低、本地廠商維護便利、程式修改容易

此外，日本醫院在 智慧運輸與機器人應用 方面也有很多可以參考的細節。自走式輪椅結合人工智慧（AI）與自動導航技術，可透過雷射雷達（LiDAR）與立體攝影鏡頭掃描環境，自動規劃最佳路徑並平順避障。上方觸控螢幕可選擇目的地，並具自動減速、防碰撞與急停功能。此設備可在醫療人力不足的情況下減輕推送負擔，亦讓高齡患者能自主行動，兼顧安全與尊嚴，展現出科技導入的溫度。

送藥機器人則以頂部雷達進行全向避障，能辨識病床等不規則障礙，改善傳統 AMR 在醫院環境中的限制。其儲藥艙具鎖控功能，透過員工證開啟以確保安全。此外，院方以美觀、易識別的地貼標示機器人路徑，使科技設備自然融入院區，兼顧效率與空間美感，值得借鏡。

在管理面，Capacity Command Center 專案以數據整合建立「數位孿生（Digital Twin）」醫院模式，透過雲端即時呈現病床使用、出院進度與人力配置，並分為中央預測、病房追蹤與回溯分析三層架構。系統自動生成多項營運指標，支援決策透明化與資源最佳化，讓醫院能以數據驅動運作、提升效率與病人照護品質。

此外，參訪中亦觀察到日本醫院在臨床教學與手術支援上的創新應用。例如遠端即時觀察手術的系統，讓外部專家能同步觀看手術畫面，並即時提供意見與指導；另有結合人體工學設計的外科醫師支撐椅，可在長時間手術中穩定支撐手臂，減輕疲勞、提升精準度。

綜觀整體參訪，日本智慧醫療在硬體設備上較台灣有更多實際應用的實例，可做為台灣醫療人力同樣短缺的因應參考，除廠商自行生產的設備之外，其中有許多設備都是與知名大廠合作開發，如佳能、川崎重工等等，當然也有很多是新創公司，另外醫院端在整個自動化的轉型過程，也有成立專門協助臨床端與資訊端溝通的部門，讓臨床的需求可以好好的被工程師理解，而工程師也可以順利地說明其設計上遇到的困難，或是以不一樣的角度提出更佳解法，讓每一項技術都成為臨床的助力，我覺得這是我們醫院目前可以再改善，也是身為臨床工作者覺得有迫切需求的部分。

本次日本參訪讓我深刻體會到，智慧醫療不僅是一場技術革新，更是醫療文化與思維的轉變。唯有從臨床需求出發，結合設計思維與科技創新，才能真正實現「安全、高效、以人為本、永續經營」的智慧醫院願景。

四、 建議事項

- (一) 持續參加智慧醫療相關參訪活動：在 AI 及醫療智慧化的趨勢下，與國際指標性醫療機構或是科技企業深化合作已成為趨勢，透過實地交流與參訪，可參考其目前使用經驗，以評估是否適合本院作業模式及台灣醫療現況，培養創新與前瞻的發展視角。
- (二) 機器人相關規劃建議：日本醫院使用機器人作為協助運輸的工具時，在人機並存的

場域有許多美觀且易懂的輔助標示，建議未來規畫時可以納入考量，亦可在運輸機器人方面參考日本現行機型或模式。

- (三) 住院藥局自動化調劑設備：目前本院也有針劑配方機，該機台主要應用於臨時醫囑調劑，本次參訪之機型對於未來 ADC 相關規畫更具整合應用價值，希望可以引進使用。
- (四) 自動化化療機械手臂：可自行檢視藥品，抽出正確劑量，並配置成 ready-to-use 的化藥藥物，減少藥師人工抽藥的負擔，減少錯誤及相關職災風險，希望可以引進使用。
- (五) AI 語音助理與自動接聽平台：可運用人工智慧進行例行性電話訪談與回復，透過語音辨識與自動應答機制處理常見問題，僅於偵測異常或需人工判斷時再轉接至人員介入。系統亦可協助進行來電分流，將通話內容即時分類並整合至院內資訊系統，必要時自動發送相關通知或訊息，達到提升效率、減輕人力負擔、強化溝通一致性之效果。

五、 附錄

無。