

出國報告（出國類別：訪問）

AI 機器人發展與智慧 生活應用訪日團

服務機關：台中榮民總醫院

姓名職稱：林佩嫻 護理師

派赴國家/地區：日本/東京

出國期間：114年06月08日至

114年06月12日

報告日期：114年07月10日

摘要

本計畫由臺中榮民總醫院派遣護理部與醫工部技士人員各一名，參與由經濟部產業技術司主辦、財團法人中華經濟研究院執行之「AI 機器人發展與智慧生活應用訪日團」，於 114 年 6 月 8 日至 12 日前往日本進行實地參訪與交流。

隨著臺灣與日本皆面臨嚴峻的高齡化挑戰，臨床現場與長期照護體系普遍面臨照護人力短缺、工作負荷沉重與服務需求擴張等結構性問題，智慧照護與 AI 輔助技術的導入已成為提升照護品質與資源效率的關鍵途徑。本次訪日行程聚焦於觀摩日本在智慧醫療、人工智慧機器人應用與智慧城市建構等領域的成果，並特別選定具備實務導入經驗與國際指標意義之單位作為參訪對象，包括：NTT 東日本 e-city 實驗室、CNRS-AIST 機器人工學實驗室 (JRL)、社會福祉法人善光會、早稻田大學次世代機器人研究機構、AI 機器人協會以及川崎重工的共創實驗場 KAWARUBA，透過與日方專家、研究機構與業界先進進行實地交流與技術觀摩，參訪人員可深入瞭解 AI 機器人實際導入之工作流程、技術整合、工作轉型與跨部門協作模式，並掌握在高齡照護、遠距監測與感測科技應用等面向的先進解決方案。期望藉由實地參訪日本在 AI 與機器人於臨床照護與長照機構的應用成果，了解其在提升照護品質、減輕護理人力負擔及優化工作流程上的實際成效，作為智慧照護環境與護理實務創新之參考，進一步促進臨床護理與科技產業間的合作。

關鍵字：機器人、人工智慧

目次

一、 目的	1
二、 過程	1
三、 心得	9
四、 建議事項	10
(至少四項，包括改進作法)	
(一)、持續開發 Nurabot AI 模組：目前本院已有護理協作機器人 Nurabot 執行檢體運送、藥物運送、衛教功能，為擴大其效益，建議可建置本院自行開發的 AI 模組，如：鎮靜躁動分類模組、約束風險預測模組、譫妄風險預測模組及躁動影像辨識，若能將這些功能整合進本院現有機器人系統，有助於提升智慧照護的實用性。	
(二)、導入陪伴型機器人：此類型機器人可整合 AI 與軟硬體技術，具備語音辨識、螢幕觸控與基礎肢體動作功能，能與使用者進行互動式陪伴，可以幫助患者穩定情緒，也能減輕照顧者心理負擔，可應用於兒科病房或是高齡病房等，目前台灣已有產業開發凱比陪伴型機器人。	
(三)、導入無人駕駛輪椅：目前本院輪椅須仰賴使用者手動操作或照護者推行，若導入無人駕駛輪椅整合了 AI 導航、感測器與自動控制技術，能自主完成避障、路線規劃與自動停靠等動作，大幅提升使用者的行動自主性，適用於門診導引及復健科室等場景。	
(四)、建置毫米波雷達偵測系統：本院目前已有智慧床墊照護系統，但該系統屬於接觸式設備，須與床墊整合使用，較受限制，建議可補充導入毫米波雷達偵測系統，作為非接觸式的補強方案，該系統使用毫米波波段雷達，偵測人體姿態、呼吸與心跳變化，並於異常時推播通知，可應用於單人病房或特殊病房。	
五、 附錄	11

一、目的

面對高齡化與勞動力短缺挑戰，AI 與機器人已成為改善照護、零售與城市服務效率的關鍵解方。此次由經濟部產業技術司主辦、中華經濟研究院日本中心執行之「AI 機器人發展與智慧生活應用訪日團」，實地觀摩日本在智慧長照、人機協作與社會場域應用的先進經驗，參訪 NTT e-city Labo、善光會、Telexistence、早稻田大學、CNRS-AIST JRL、AI 機器人協會等機構，聚焦智慧城市建構、服務型機器人應用、AI 模型資料整合與人型機器人研發等重點。本次交流在了解日本機器人應用與醫療照護之具體實踐經驗，作為本院醫療體系推動 AI 科技導入的重要參考，並藉由實地觀摩與專家對話，期能挹注臨床照護、長照服務及護理流程之數位轉型策略，進一步建構可行之應用場域。此外，亦希冀促成醫療機構與科技產業之跨域合作，導入具在地適應性的智慧照護解決方案，以因應高齡社會下之醫療服務壓力，實現永續、效率與人本兼具之醫療照護環境。

二、過程

此次參訪行程由財團法人中經院日本中心東京事務所所規劃，自 114 年 6 月 8 日至 12 日共 5 天，本參訪團成員為跨科領域共兩人，包括醫學工程部陳怡君技士及護理部林佩嫻護理師，參訪行程如下：

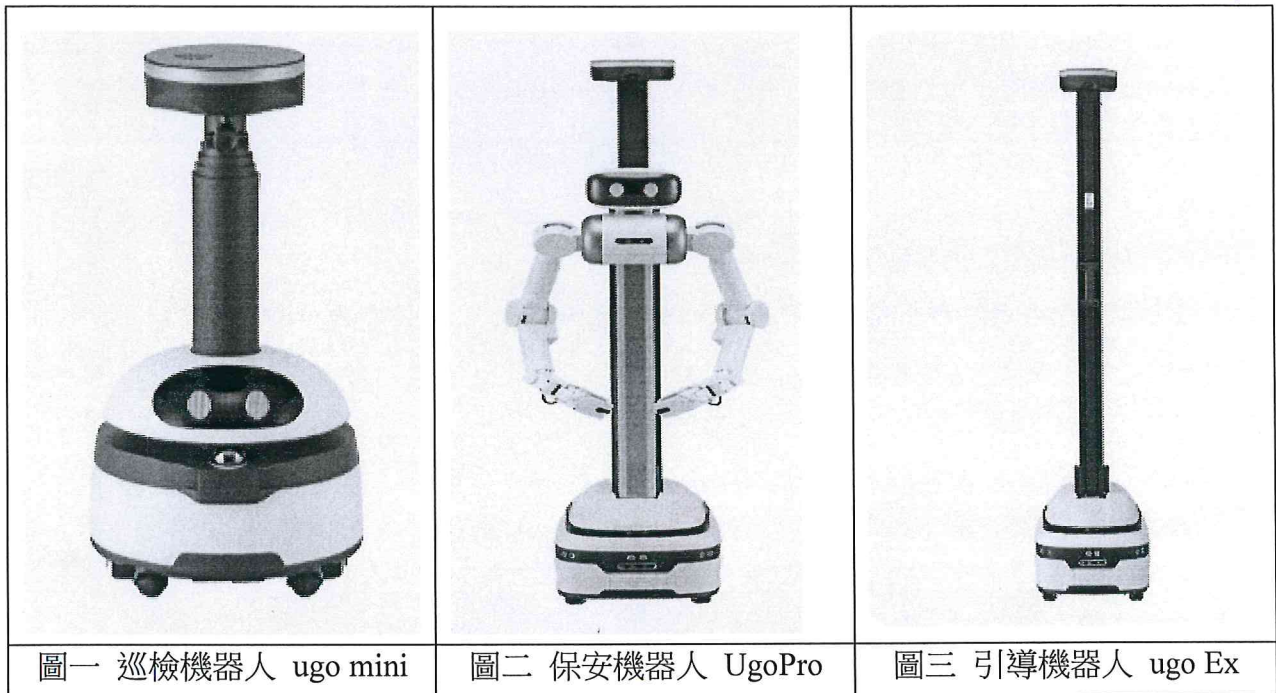
日期	參訪內容
06/09	ugo 株式會社、NTT e-city 實驗室
06/10	CNRS-AIST 機器人工學合作研究實驗室 (JRL)、社會福祉法人善光會
06/11	Telexistence 株式會社、早稻田大學次世代機器人研究機構
06/12	川崎重工 Future Lab HANEDA

(一) Ugo 株式會社 ugo, Inc.

Ugo 株式會社於 2018 年創立於日本神奈川縣川崎市，專注於人機協作型機器人之研發，公司自 2019 年起推出第一代 ugo 原型機，並於 2020 年正式商用化推出「ugo TS series」警備機器人，隨後陸續發展出多款產品與解決方案。目前 Ugo 市售機型包含 ugo mini(圖一)、ugo Pro(圖二)與 ugo EX(圖三)，皆具備以下技術特點：1.可伸縮的上半身結構，依作業需求調整視角與操作高度，2.搭載影像攝影鏡頭、熱感應模組與環境感測器，即時收集現場資訊，3.可自主行走、避開障礙物，具備高度空間適應性，4.能自動辨識並按壓電梯按鈕，無需與電梯系統連接即可跨樓層移動，5.支援遠端操控與自主行動之混合模式，靈活應對不同場景任務。

此外，Ugo 亦開發「ugo Platform」雲端管理系統，可同時管理多台機器人，並提供任務排程與遠端操作功能、無需寫程式碼的自動化任務設計介面、任務執行紀錄、自動報告與數據分析功能。本次參訪中，觀摩了 ugo Pro、ugo EX 與 ugo mini 三款機型，了解應用情境與實際功能，現場演示了機器人可依空間環境調整高度、自動辨識並按壓電梯按鈕。目前本院雖尚未導入警備型機器人，但根據本次參訪觀察，ugo 機器人具備多項智慧巡檢與異常辨識能

力，未來能在本院的護理協作機器人上延伸此功能，特別是在急診區、病房或人力相對不足的時段，也可考慮在護理協作機器人上擴展辨識暴力事件、跌倒風險或異常活動等功能。

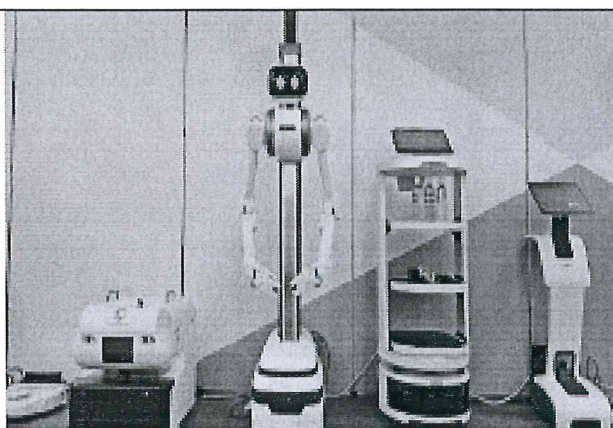


(二) NTT e-city 實驗室 NTT e-city Labo

NTT e-city Labo 為 NTT 東日本集團於 2022 年設立於東京都調布市的體驗型實證設施，以推動「地域循環型社會」為目標，強調真實感(Reality)、共感(Sympathy)與共創(Co-Creation)三大理念。該設施整合 AI、IoT、5G 與機器人技術，提供企業與地方政府一個模擬、測試與共創的平台，特別適合有原型機的業者進行場域驗證與實用化探索。此次參訪中，實地體驗了多項次世代應用場景，包括：1.無人收銀智慧商店(圖四)：透過 AI 視覺辨識與感應技術，消費者無需經過收銀機即可完成購物流程，2.服務型機器人(圖五)：應用於清潔、保全、配膳、配送等任務，並由統一系統進行遠端管理與任務指派，3.農業應用情境：展示了結合 4K 攝影機、無人機(圖六)與在地 5G 網路的智慧溫室(圖七)，可進行遠端指導、AI 收穫預測與無人機監控。這些應用展現出高度整合的智慧場域設計，特別是在多功能機器人搭配 AI 與通訊技術的應用上，讓我對本院現有防疫機器人發展具有啟發性。未來若能在既有防疫機器人基礎上整合繳費、衛教、資訊查詢等自助功能，讓病人或家屬能在就醫過程中透過機器人自主完成繳費與流程確認，將可有效縮短出院流程時間、減少護理人員負擔，並提升整體就醫效率與滿意度。此外，e-city Labo 所營造的「體驗型實證場域」概念，該場域透過整合 AI、感測、機器人與通訊技術，建構出可進行模擬、測試的場景，讓新技術得以在實際應用前被優化。本院雖已具備模擬教學場地，可再進一步從傳統技能訓練場轉化為智慧照護模擬環境，如：於模擬病房中導入智慧病床、環境感測器、遠端照護系統與 AI 輔助設備等，並設計多元臨床情境進行動線驗證與照護流程模擬，透過這樣的方式，模擬場域不再只是教學用途，更可兼具新科技實證、流程演練與臨床使用者回饋平台，促進智慧照護技術在臨床現場的順利導入與落實。



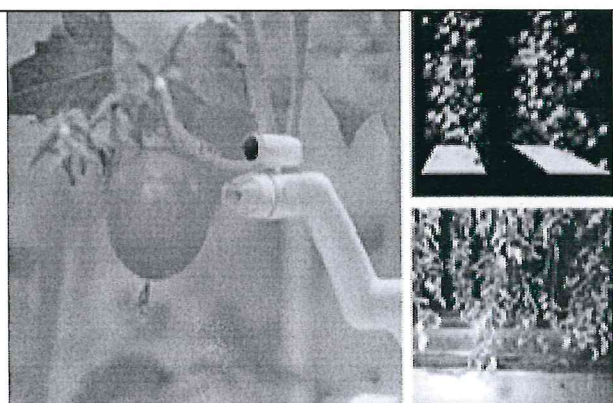
圖四 無人收銀智慧商店



圖五 服務型機器人



圖六 4K 攝影無人機

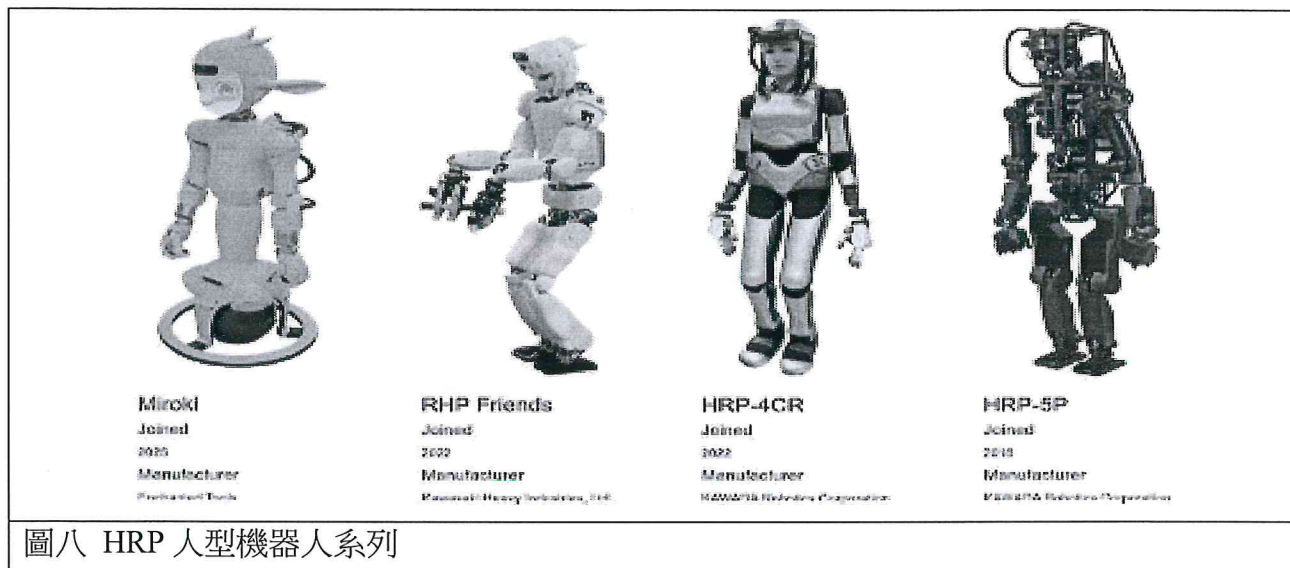


圖七 5G 網路的智慧溫室

(三) CNRS-AIST 機器人工學合作研究實驗室 (JRL)

NRS-AIST 機器人工學合作研究實驗室 (Joint Robotics Laboratory, JRL) 是由法國國家科學研究中心 (CNRS) 與日本產業技術綜合研究所 (AIST) 共同於 2004 年設立的國際級研究機構，致力於推動人型機器人相關基礎科學與應用開發，並以「人機共融」為核心理念，開發能在日常生活與複雜環境中與人類自然互動的機器人系統。其代表性成果包括具高度機動性與擬人動作協調能力的 HRP 人型機器人系列(圖八)，以及模擬與測試平台 Choreonoid，廣泛應用於學術研究與技術驗證。參訪過程中，實驗室展示了兩項重點研究計畫，分別為「Ant' noid」與「FRIENDS」：「Ant' noid」計畫應用沙漠蟻的視覺記憶機制，開發具全方位視角與極低記憶體負擔的人型機器人導航技術，未來可應用於如 HRP-5P 等平台，提高自主導航精度與空間理解能力。「FRIENDS」計畫則著重於打造小型、靈活、高精度動作的人型機器人，特別適合在狹小空間或物品密集的場域中活動，如物流倉儲、工廠邊緣作業，雖然這些機器人尚未被實際應用而且尚在開發中，但其設計理念與技術方向與臨床照護面臨的挑戰相當契合，舉例而言，在病房中常見空間有限、設備密集、人員動線重疊等問題，如病人轉位、翻身、物品搬運、床鋪整理等任務對護理人員構成長期負擔與職業傷害風險，未來若有具備高靈活度、可協作、安全設計的小型人型機器人，不僅可支援護理現場進行部分搬移與環境整理工作，也能透過模組化設計進一步協助物資補給、視覺感測與資訊回報等任務，有效減少

人力耗損、提升效率與長期照護負擔。



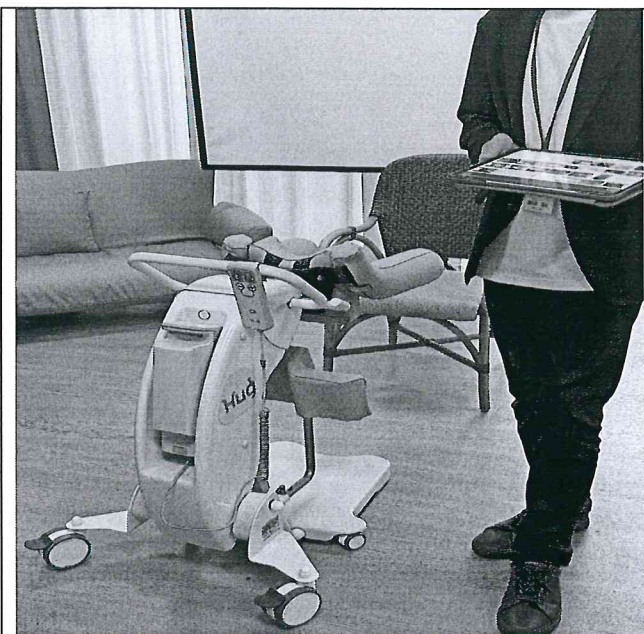
圖八 HRP 人型機器人系列

(四) 社會福祉法人善光會

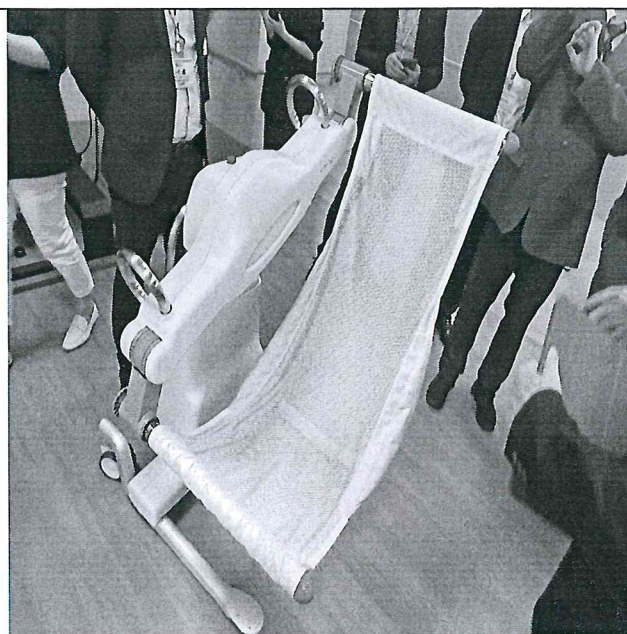
善光會是東京知名的社會福祉法人，擁有 19 處事業所、近 500 名員工，長期深耕長照服務與數位轉型。該機構積極導入 AI 與機器人技術，實踐智慧照護與人力資源優化的目標，其導入策略不僅限於設備採購，更包含流程分析、照護重設與人員再教育，形成一套完整的應用推進體系。本次參訪善光會旗下規模最大的複合型設施「Santafe Garden Hills」中，觀察到多項實際運作中的智慧照護設備，均已整合於日常工作流程中，包含以下幾類：

1. 移位支援機器 Hug (圖八、圖九)：可安全協助照護對象在床與輪椅、馬桶之間完成坐姿轉移，降低護理人員在搬移過程中的肌肉骨骼負擔。
2. 非接觸式生理監測系統 (圖十、圖十)：安裝於病床下方，可即時監測使用者的翻身、呼吸與心跳狀況，資料自動傳送至系統平台，有助於夜班減少進房巡視次數。
3. 排尿預測感測器 D Free (圖十二)：可即時掌握使用者膀胱狀態與排尿時間點，協助照護人員更有效率地提供如廁協助，提升照護品質。
4. 行為辨識影像感測系統 (圖十三、圖十四)：可辨識跌倒、高風險動作等異常行為，並即時傳送至照護人員手機或行動裝置，強化異常事件的即時處理能力。

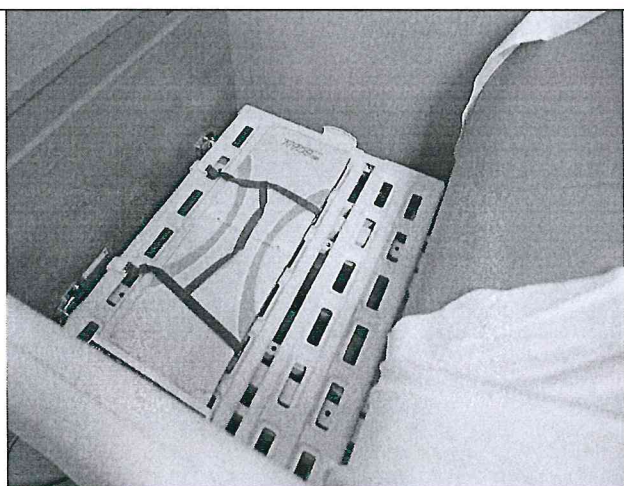
本次參訪最大的啟發是，善光會不只是「導入設備」，而是把科技轉化為照護流程中的一環。他們設有「善光綜合研究所」進行工時與流程分析，並推動「智能護理師制度」，讓照護人員不僅懂得操作機器，還能進行簡易設定、調整與問題排除，進一步成為跨部門溝通的橋樑，減少外部技術依賴。善光會並非科技有多先進，而在於它成功串連「人、設備與流程」，推動科技落地，以及實現以病人為核心的照護理念，讓科技融入照護日常。



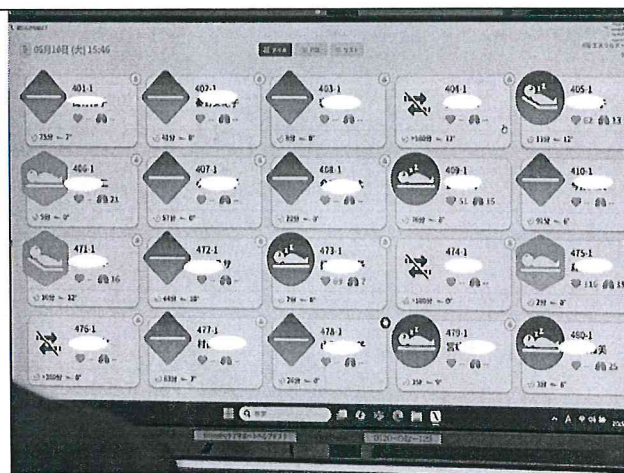
圖八 移位支援機器 Hug



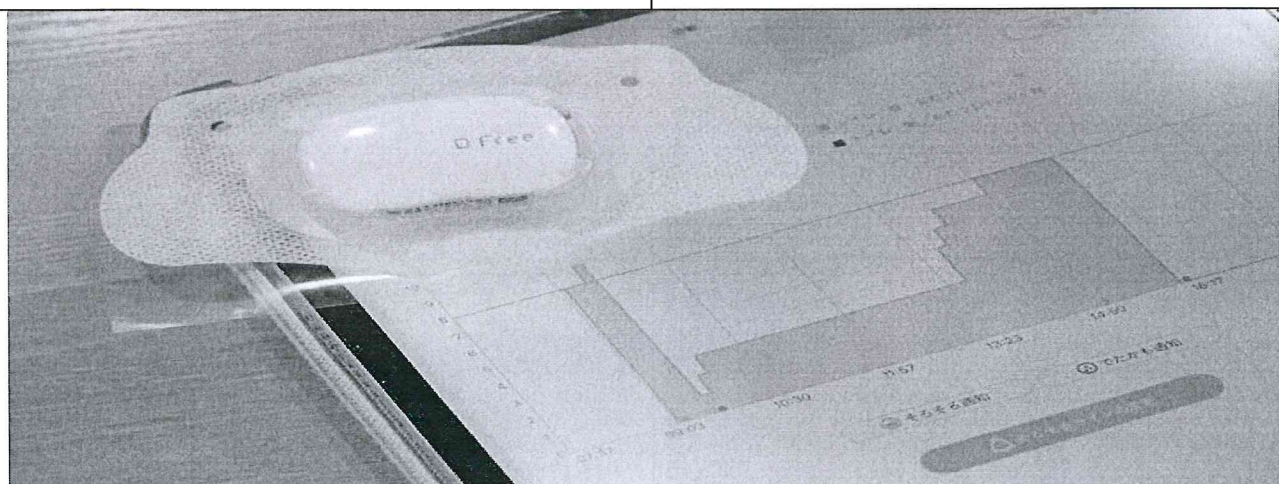
圖九 移位支援機器 Hug



圖十 非接觸式生理監測於床下



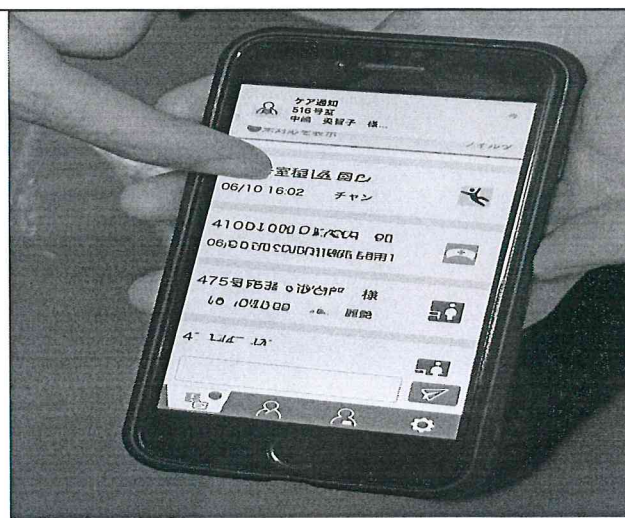
圖十一 非接觸式生理監測系統



圖十二 排尿預測感測器 D Free



圖十三 行為辨識影像感測



圖十四 行為辨識影像感測系統

(五) Telexistence 株式會社

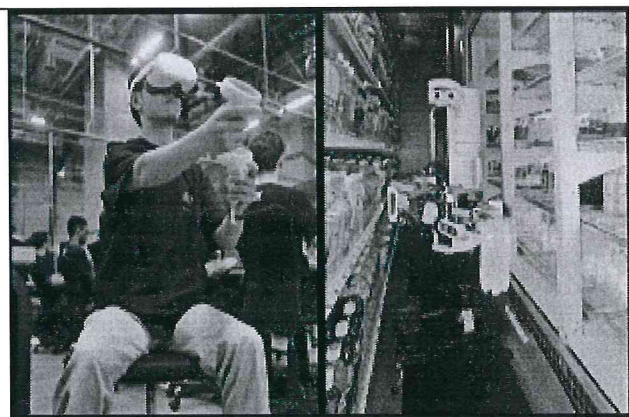
Telexistence 株式會社成立於 2017 年，專注於「遠隔存在 (Telexistence)」概念實現，發展半自律型機器人與遠端操作技術，目前與日本大型物流公司 SENKO 展開實證合作，積極推動機器人在勞動現場的實際應用。此次參訪中，實地觀摩其最新開發的機器人系統——TX SCARA，該機器人搭載自主 AI 系統 Gordon，具備下列核心功能：

1. 商品辨識與位置判斷：可自動識別貨架上產品與空間結構。
2. 自動路徑規劃與補貨作業(圖十五)：執行商品抓取與補架動作，精確完成取放任務。
3. 遠端操作介面備援(圖十六)：當 AI 判斷失敗或遇到特殊情境時（如掉貨、錯位），可即時切換至人工遠端操控，不影響作業連貫性。
4. 場域彈性高：TX SCARA 的機械結構與操作邏輯設計，無需大幅改造空間即可部署，有利於既有場域導入。

TX SCARA 機器人結合 AI 自主控制與遠端操作能力，具備高度精準與作業彈性，雖目前應用於零售物流自動補貨，但其技術特性特別適合作業密集、空間受限的後勤場景。



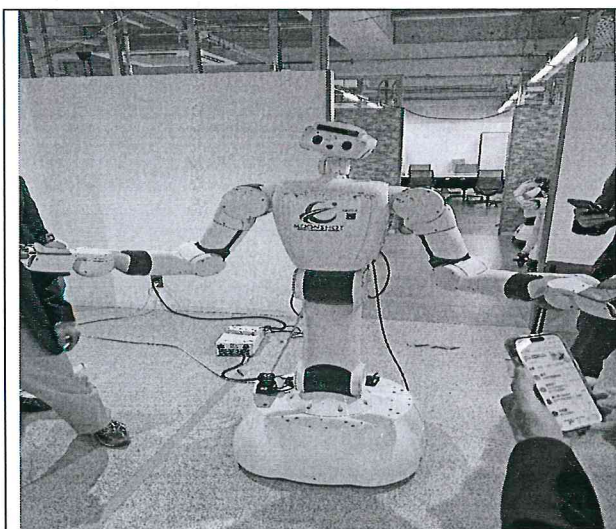
圖十五 補貨作業



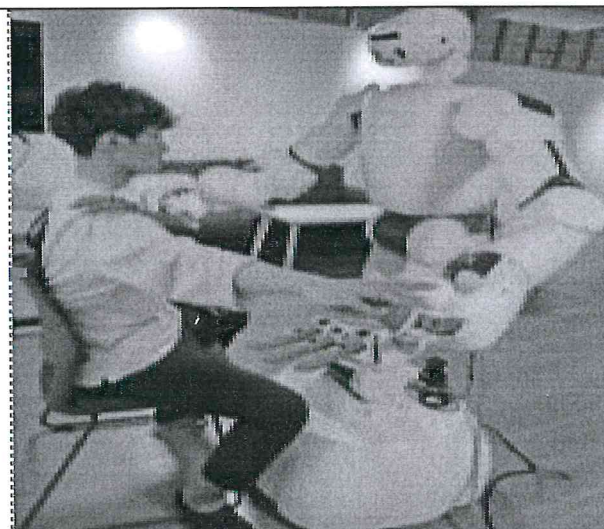
圖十六 遠端操作介面備援

(六) 早稻田大學次世代機器人研究機構

早稻田大學是日本機器人研究的先驅，為統整多年來的研究成果並推動創新應用，學校於 2015 年成立「次世代機器人研究機構 (Future Robotics Organization, FRO)」，涵蓋健康照護、人機共創與災害應對三大方向。自 2020 年起，更進一步擴大至 AI 機器人與宇宙探查等前沿領域。FRO 與國際頂尖大學合作，也積極與企業合作推動機器人技術的產業化，同時參與多項日本政府主導的科技計畫，技術應用涵蓋醫療、福祉、產業與公共場域。FRO 設兩個核心研究所，第一個是「人機共創研究所」，致力於開發能與人類協同工作的共生型機器人(圖十七、圖十八)。該研究所強調心理與生理層面的互動模型設計，結合深度學習與模仿學習技術，使機器人能理解語言與動作的協調關係，並具備多模態的感知能力。同時，也發展針對人機對話、手勢理解、多人的互動角色與新型觸覺介面等關鍵技術，提升機器人在人類生活情境中的自然溝通能力。另一個是「AI 機器人研究所」，研究重點放在深度學習與認知發展的結合。該研究所開發能以視覺與觸覺感知環境的機器人，讓其能處理布料、粉末、液體等形狀不固定的物體，並執行高自由度的肢體操作，也積極發展語音與環境音識別技術，使機器人能根據聲音訊號採取適當行動，語言與符號的創建與接地 (grounding) 亦是其核心目標之一，藉由將語言與現實世界的概念對應，使人機之間的自然語言溝通更為準確與有效。研究團隊也同步思考 AI 導入社會後的倫理、隱私、責任歸屬與產業發展問題，試圖為 AI 機器人的實際落地鋪設制度與價值基礎。



圖十七 共生型機器人



圖十八 共生型機器人

(七) AI 機器人協會

AI 機器人協會 (AIRoA) 於 2024 年底在日本東京設立。該協會成立的背景源於近年大型語言模型 (LLM) 與視覺語言模型 (VLM) 技術的飛躍進展。AIRoA 的成立協會目標為構建一套開源、開放、具高泛用性與可擴展性的機器人數據生態系統，其核心工作包含建立共用的數據資料集與基礎模型平台，並促成學術界、新創公司、中小企業等多元參與者能共同投入與貢獻，減少對大型企業平台的依賴，透過這樣的資料共享與模型共創機制，AIRoA 希望能加速日本人工智慧與機器人整合技術的創新發展，推動 AI 應用從技術端走向實際的社會

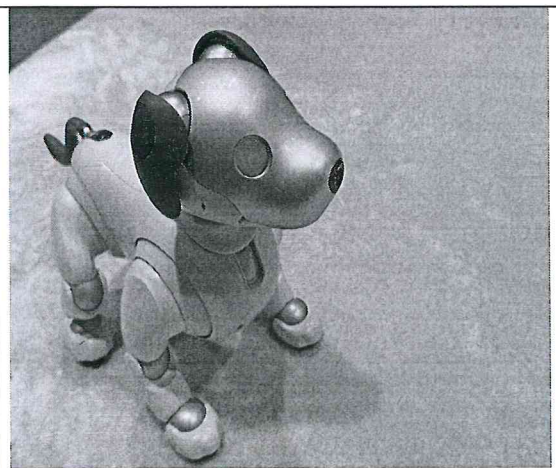
落地應用。

(八) SONY Store 銀座

SONY 身為全球知名的科技品牌，除了在影像與音訊產品領域具領導地位，也積極投入人工智慧與機器人技術的開發。其代表作之一為仿生情感型機器狗 aibo (Artificial Intelligence roBOt) (圖十九)，自 1999 年推出以來，aibo 已歷經多次技術升級，整合了深度學習、臉部辨識、聲音識別、情緒互動與雲端學習平台等技術。此次在 SONY Store 銀座的展示中，實際觀察到 aibo 核心互動功能：

1. 臉部與聲音辨識：可識別主人與熟悉對象的臉孔與語音，進行個別化互動。
2. 情緒回應與個性發展：透過互動記錄與雲端學習，逐步建立出不同的個性傾向。
3. 仿生動作與環境感知：具備 20 個可動關節，能自然執行如搖尾、坐下、翻滾等動作，並以鏡頭與觸控感測器偵測環境與觸摸行為。
4. 手機應用程式操作：用戶可透過 app 進行行為設定、查看互動紀錄與照片，並支援 OTA 雲端更新。

aibo 的設計初衷雖以「陪伴娛樂」為出發點，但其所搭載的 AI 技術也展現出，aibo 憑藉深度學習與情緒互動技術，超越了單純的娛樂功能，若應用在醫療場域可在長者、失智患者及住院者的陪伴與心理支持上，透過臉部與聲音辨識，建立個人化互動，像是搖尾或發出溫暖聲音，緩解孤獨感，增強心理安全感，在非語言互動與溫和動作能安撫情緒，作為感官刺激療法的一部分；aibo 也可透過遊戲或動作分散患者的治療壓力，提升情緒健康與依從性。這次體驗讓我深刻感受到，aibo 不僅是科技產品，更是情感連結的橋樑，提醒我們智慧照護應重視人機間的情感價值，為高齡化社會的照護需求開啟了創新想像空間，未來若結合更精準的情緒辨識與醫療數據分析，aibo 在智慧照護中的角色將更具潛力。



圖十九 仿生情感型機器狗 aibo

(九) 川崎重工 Future Lab HANEDA

川崎重工於東京羽田創新城設立的 Future Lab HANEDA，是一個結合開放創新與社會驗證的平台，專注於服務型機器人的研發與應用推廣。實驗性咖啡廳 AI_SCAPE 為其核心展場，由三款不同功能的機器人共同支援整體營運流程，展示未來人機協作的實踐樣貌。參訪期間

觀察到的三款實際運作機器人如下：

1.RS007L 備餐型廚師機器人(圖二十)：

專責食材的解凍、加熱、拆包裝與擺盤作業，可處理飯、麵包、義大利麵等多樣餐點。

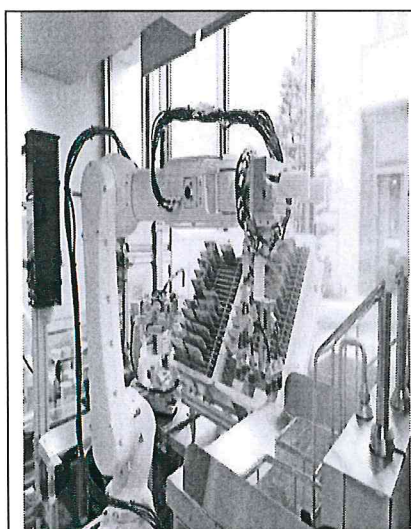
2.duAro2 吧檯雙臂 SCARA 機器人(圖二十一)：

安裝於飲料吧檯區，能雙手協作完成杯子取放、自動按壓飲料機面板、遞交飲品至顧客手中。單手最大舉重達 3 公斤，原為工廠協作型機器人，現展現出細部動作控制與公共場域互動的潛力。

3.Nyokkey 自走式人形送餐機器人(圖二十二)：

配備雙臂（各具六關節）與夾爪結構，採四輪驅動設計，能平穩地在場域中移動、抓取與運送物品，擅長執行送餐、取物、互動指引等任務。

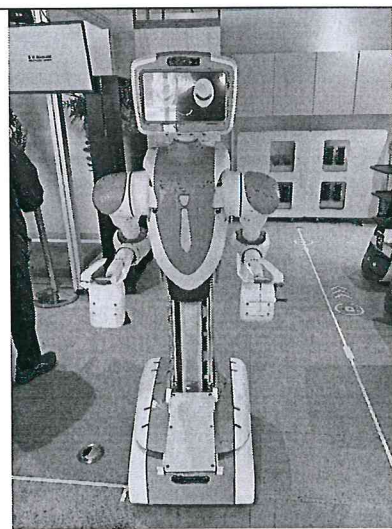
此次參訪川崎重工 Future Lab HANEDA 的 AI SCAPE 咖啡廳，親眼看見 RS007L、duAro2 與 Nyokkey 三款機器人協同完成備餐、飲料製作及送餐的流暢流程，讓我對服務型機器人在實際場域的應用有了深刻體會，特別是 Nyokkey 的靈活移動與雙臂操作，以及 RS007L 的精準備餐能力，展現了人機協作的高度可行性。若將這些技術導入醫療場域，如 Nyokkey 可用於醫院內部的醫療耗材、藥物或餐食運送，透過預設路徑或環境感知，在病房間自主運送物品，並將物資精準遞交至指定地點。RS007L 的精準操作能力（食材解凍、加熱、擺盤）可轉化為手術室器械的準備與整理，其高精度的機械手臂能執行器械滅菌後的排列、遞送或簡單組裝任務，確保手術流程順暢。



圖二十 RS007L 備餐型廚師
機器人



圖二十一 duAro2 吧檯雙臂
SCARA 機器人



圖二十二 Nyokkey 自走式人
形送餐機器人

三、心得

此次感謝院方安排參訪日本智慧照護與機器人應用機構，涵蓋研發、實證及臨床應用場景，作為護理人員，能親自體驗機器人技術的運作與導入方式，對我而言是一次難得的學習機會，這趟行程不僅讓我體驗機器人技術如何轉化為實際應用，更從與研發人員交流中拓展了我對機器人科技的視野。在參訪中，我看見了機器人技術從實驗室走向實務，涵蓋巡檢、物流與

情感陪伴，也觀察到的多款機器人裝置，皆具備特定硬體設計優勢與應用潛力，若能結合實際醫療領域的需求，有助於推動臨床智慧化與減輕照護負擔。例如，ugo 警備機器人具備伸縮機身與熱感應模組，可應用於夜間病房巡房或感染病房的非接觸式監測；Nyokkey 機器人因具備雙臂六關節與四輪驅動，可用於病房或復健區域，進行物品遞送、輔助復健活動等任務，實現人機協作服務。在照護方面，CNRS-AIST JRL 所研發的人形機器人，著重於手部精細操作與人體姿態模擬，未來可延伸應用至長照單位中協助翻身、轉位、協力移位等高風險動作，降低照護人員的職業傷害風險；Telexistence 的 TX SCARA 機器人具備無需改造場地即可操作的優勢，可用於院內補給物資、倉儲整理或藥品醫材的無人配送作業。此外，aibo 等情感型機器人透過語音與情緒回應，可作為兒科病房或長照機構之陪伴裝置，促進患者互動意願，提升情緒穩定性。善光會的實踐讓我了解到，導入科技設備需同步強化培訓與制度設計，透過流程再設計，達成人機協作的目標，而非增加負擔。此次參訪看到了機器人與 AI 技術在巡檢、物流與情感陪伴的革新潛力，展現了科技如何提升效率並創造人性化體驗，在快速變化的科技浪潮中，這些創新為未來生活注入無限可能。

四、建議事項

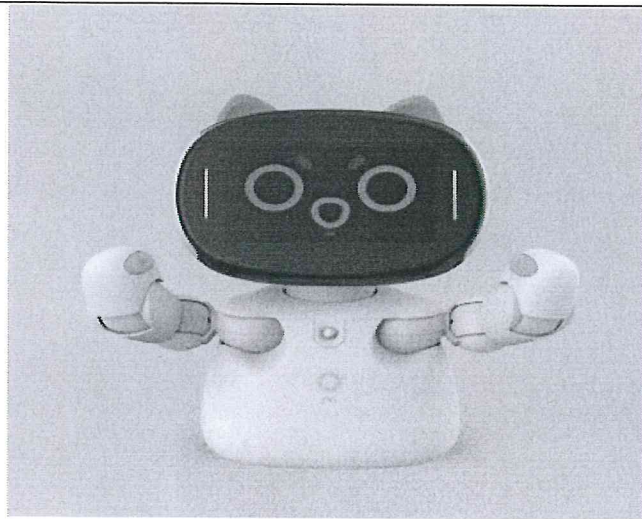
(一)、持續開發 Nurabot AI 模組：目前本院已有護理協作機器人 Nurabot 執行檢體運送、藥物運送、衛教功能，為擴大其效益，建議可建置本院自行開發的 AI 模組，如：鎮靜躁動分類模組、約束風險預測模組、譫妄風險預測模組及躁動影像辨識，若能將這些功能整合進本院現有機器人系統，有助於提升智慧照護的實用性。

(二)、導入陪伴型機器人：此類型機器人可整合 AI 與軟硬體技術，具備語音辨識、螢幕觸控與基礎肢體動作功能，能與使用者進行互動式陪伴，可以幫助患者穩定情緒，也能減輕照顧者心理負擔，可應用於兒科病房或是高齡病房等，目前台灣已有產業開發凱比陪伴型機器人(圖二十三)。

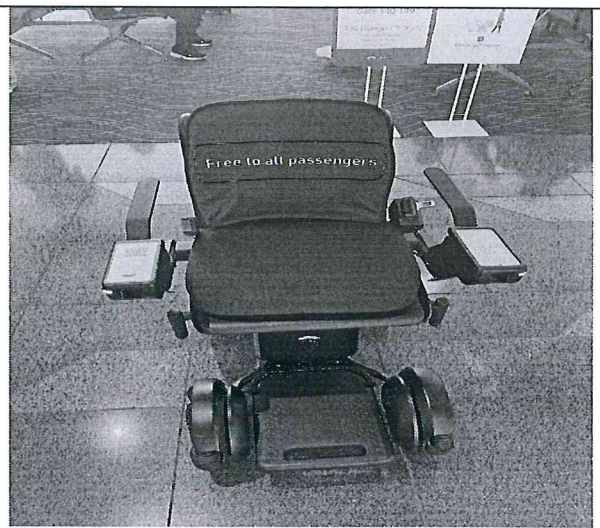
(三)、導入無人駕駛輪椅：目前本院輪椅須仰賴使用者手動操作或照護者推行，若導入無人駕駛輪椅整合了 AI 導航、感測器與自動控制技術，能自主完成避障、路線規劃與自動停靠等動作，大幅提升使用者的行動自主性，適用於門診導引及復健科室等場景(圖二十四)。

(四)、建置毫米波雷達偵測系統：本院目前雖有智慧床墊照護系統，但該系統屬於接觸式設備，須與床墊整合使用，較受限制，建議可補充導入毫米波雷達偵測系統，作為非接觸式的補強方案，該系統使用毫米波波段雷達，偵測人體姿態、呼吸與心跳變化，並於異常時推播通知，可應用於單人病房或特殊病房。

附錄



圖二十三 凱比衛教及陪伴型機器人



圖二十四 無人駕駛輪椅