

出國報告（出國類別：訪問）

**2025 慕尼黑
Automatica+仿生機器人參訪團**

服務機關：經濟部技術司

姓名職稱：何祥瑋科長

派赴國家/地區：瑞士與德國

出國期間：114年6月20日至6月29日

報告日期：113年9月15日

摘要

為進一步瞭解瑞士與德國在機器人產業發展狀況，本次參與智慧自動化與機器人協會所舉辦之參訪團，安排拜訪7家具代表性的機器人與自主系統新創公司與研究單位，包括： F&P Robotics、ANYbotics、Maxon Robotics Lab、RIVR、Auterion、ETH AI Center 以及 NEURA Robotics 等，以及歐洲最負盛名的 Automatica 展覽，瞭解瑞士及德國在智慧製造與機器人產業最新技術發展與市場動向，探討針對 AI 導入製造、服務型機器人與自主系統的國際趨勢觀察，並鏈結國內產業與其在智慧照護、自主移動、軟體平台與協作機器人領域之潛在合作可能機會。

目錄

目錄.....	1
圖目錄.....	2
表目錄.....	3
壹、出國目的與行程概述	4
一、出國目的	4
二、行程概述	4
三、代表團名單.....	6
貳、參訪活動紀要.....	9
一、F&P Robotics AG 公司(瑞士)	10
二、Maxon Robotics Lab(瑞士).....	12
三、ANYbotics 公司(瑞士).....	14
四、RIVR 公司(瑞士).....	16
五、Auterion 公司(瑞士).....	18
六、ETH Artificial Intelligence Center (瑞士).....	20
七、NEURA Robotics (德國)	23
八、Automatica 2025 (德國).....	24
參、參訪心得與建議.....	30

圖目錄

圖2-1 F&P Robotics AG 所開發 P-Rob Eco 與 Lio 產品	10
圖2-2 F&P Robotics 公司介紹主要服務型機器人 Lio	11
圖2-3於 F&P Robotics 公司交流實況與合照	12
圖2-4 Maxon Robotics Lab 介紹公司主要業務.....	13
圖2-5 於 Maxon Robotics Lab 交流實況	14
圖2-6 ANYbotics 所開發的 ANYmal 與 ANYmal X 產品	14
圖2-7 ANYbotics 公司介紹主要商業模式及台灣客戶情況.....	15
圖2-8 於 ANYbotics 公司交流實況	15
圖2-9 RIVR 公司所開發 RIVR ONE 產品	17
圖2-10 RIVR 公司介紹主要商業模式	18
圖2-11 於 RIVR 公司交流實況.....	18
圖2-12 Auterion 公司介紹主要無人機產品.....	19
圖2-13 於 Auterion 公司交流實況	20
圖2-14 ETH AI Center 聚焦人工智慧發展重點	21
圖2-15 ETH AI Center 價值與定位	21
圖2-16 於 ETH AI Center 交流實況	22
圖2-17 NEURA Robotics 公司所開發 MAiRA 及4NE-1產品	23
圖2-18 NEURA 介紹公司主要業務與展示第一代產品 LARA	24
圖2-19 慕尼黑 Automatica 2025展場平面圖.....	25
圖2-20 參訪團成員於 Automatica 2025合影.....	25
圖2-21 於展場瞭解國內廠商展示情況	26
圖2-22 ABB 公司展出的新一代機器手臂 IRB 6750S 與 AMR P603產品.....	27
圖2-23 HD HYUNDAI ROBOTICS 公司展出的高速 AI 焊接機器手臂系統	27
圖2-24 FANUC 公司展出的機器人自動化製作三明治應用	28
圖2-25 Filics 公司展出的 Double runner system.....	29
圖2-26 Simens 主打與微軟合作的 Industrial Copilot.....	29

表目錄

表1-1 出國行程表	5
表1-2 代表團名單	6

壹、出國目的與行程概述

一、出國目的

瑞士總人口約900萬人，年薪資中位數約為84,500瑞士法郎(約310萬元新台幣)，薪資水準位居全球名列前茅，因此，導致在勞動薪資與物料採購方面相關生產成本較高，再加上瑞士與台灣類似，國內需求市場規模小，為出口導向之國家，瑞士希望其製造業能透過 AI 與智能製造科技，持續蒐集與整合生產過程之數位資訊，並進行後端大數據分析，以利更準確預估與分析未來之需求與發展，創造更具彈性的生產供應鏈，以滿足客製化需求的新營運型態。

瑞士政府也明確指出，機器人投入工業生產將有助於促進經濟成長，未來機器人產業有關之零組件設備供應、AI、感應器、軟體程式、物聯網應用等，將蘊藏龐大的商機與潛能。瑞士也被全球譽為機器人技術的矽谷，由蘇黎世聯邦理工學院(ETH Zurich)帶頭，以及多達100多家相關周邊機器人系統整合公司，已在蘇黎世區形成明顯的產業群聚，其在自主智慧系統、視覺感知、感測器技術和人工智慧位居全球領先地位。

Automatica 為歐洲最具代表性的智慧自動化與機器人技術展會之一，每兩年於德國慕尼黑舉行，聚焦產業自動化、服務型機器人、AI 導入、智慧製造與協作系統等關鍵領域。展會由德國工業聯盟與 Messe München 主辦，集結全球領導廠商與創新團隊，展示從關鍵零組件、系統整合到應用端的最新解決方案，對臺灣推動機器人技術與製造升級極具參考價值。

二、行程概述

為進一步瞭解瑞士與德國機器人產業發展狀況，本次參與智慧自動化與機器人協會所舉辦之參訪團，安排拜訪7家具代表性的機器人與自主系統新創公司與研究單位，包括： F&P Robotics、ANYbotics、Maxon Robotics Lab、RIVR、Auterion、ETH AI Center 以及 NEURA Robotics 等，以及歐洲最具盛名的 Automatica 展覽，瞭解瑞士及德國智慧製造與機器人產業最新技術演進與市場動向，深化對 AI 導入製造、服務型機器人與自主系統的國際趨勢觀察，並探索國內與其在智慧照護、自主移動、軟體平台與協作機器人領域之潛在合作可能機會。

表1-1 出國行程表

日期	行程規劃
6/20(五)	TPE 桃園國際機場→慕尼黑機場(第二航站)
6/21(六)	【住宿】Berg & Berg
6/22 (日)	商務交流-臺灣智慧製造產業交流會(拜訪駐瑞士大使黃偉峰代表、駐瑞士代表處經濟組楊禮騰組長) 【住宿】Moevenpick Hotel Zurich Airport
6/23 (一)	1. 上午參訪 F&P 2. 下午參訪 ANYbotics、Maxon robotics Lab 【住宿】Moevenpick Hotel Zurich Airport
6/24 (二)	1. 上午參訪 RIVR 2. 下午參訪 Auterion 【住宿】Moevenpick Hotel Zurich Airport
6/25 (三)	1. 上午參訪 ETH AI Center 2. 下午參訪 NEURA 【住宿】Moevenpick Hotel Munich Airport
6/26(四)	參加 Automatica 展覽會
6/27(五)	【住宿】Moevenpick Hotel Munich Airport 【住宿】Maritim Hotel Munchen
6/28 (六)~ 6/29 (日)	慕尼黑機場(第二航站) →TPE 桃園國際機場

三、代表團名單

表1-2 代表團名單

No	單位	姓名	職稱
1	台灣智慧自動化與機器人協會 Taiwan Automation Intelligence and Robotics Association	絲國一 Dr. Ing. Kou-I Szu	理事長 Chairman
2	經濟部技術司 Department of Industrial Technology, Ministry of Economic Affairs	何祥瑋 Ho, Hsiang-Wei	科長 Section Chief
3	工業技術研究院 Industrial Technology Research Institute	王維漢 Wang ,Wei-Han	副所長 Deputy General Director
4		游鴻修 Hung Hsiu, Yu	組長 Division Director
5		黃甦 Huang Shu	技術總監 Technical Director
6		吳志平 Chih-Ping, Wu	副處長 Deputy General Director
7	仁寶電腦工業股份有限公司 Compal Electronics Inc.	梁志賢 Jyh Shyan, Liang	副總經理 Vice President
8		楊博顯 Po Hsien, Yang	處長 Director
9	工業技術研究院 產科國際所 ITRI- Industry, Science and Technology International Strategy Center	岳俊豪 Yueh, Chun-Hao	組長 Division Director

10	台灣經濟研究院 Taiwan Institute of Economics Research	陳思豪 Szu Hao, Chen	副所長 Deputy Director
11	世協電機股份有限公司 Sesame Motor Corp.	Philippe Bertieri	國際行銷顧問 International Marketing Consultant
12	台灣麥柯昇精密電機股份有限公司 maxon motor Taiwan	詹政龍 Joe Chan	總經理 General Manager
13	台灣智慧物聯資訊發展協會 Taiwan AI communication and information Association	李長脩 Chun-Sha, Lee	副秘書長 Deputy Secretary General
14	精密機械研究發展中心 Precision Machinery Research & Development Center	許詔期 Hsu, Chao-chi	經理 Manager
15	自行車暨健康科技工業研究發展中心 Cycline & Health Tech Industry R&D Center	李金揚 Chin Yang, Lee	副總經理 Vice President
16	安能複材科技股份有限公司 Energy Composite Technology Co., Ltd.	賴芋蒼 Yu Tsang, Lai	總經理 General Manager
17	和碩聯合科技股份有限公司 Pegatron Corporation	徐國容 KuoJung,Hsu	自動化中心總經理 General Manager
18	和碩聯合科技股份有限公司 Pegatron Corporation	張錦村 Chin Chun, Chang	資深經理 Senior director

19	金屬工業研究發展中心 Metal Industries Research & Development Centre	侯貫智 Kuan-Chih, Hou	副處長 Deputy Director
20	健椿工業股份有限公司 Kenturn Nano.Tec.Co.,Ltd.	蔡俊銘 Chun-Ming, Tsai	協理 Senior Manager
21		鄭振揚 Zhen Yang, Tee	秘書 Secretary
22	創盟電子工業股份有限公司 DEXMART TECHNOLOGY CORP	莊伯涵 Po-Han, Chuang	總經理特助 Chief of Staff
23	經濟部技術司 Department of Industrial Technology, Ministry of Economic Affairs	丁相元 Hsiang-Yuan, Ting	研究員Researcher
24	榮紹實業股份有限公司 Lon-So Plastic Injection Molding Co., Ltd.	許志鴻 Chih-Hung, Hsu	總經理President
25	榮紹實業股份有限公司 Lon-So Plastic Injection Molding Co., Ltd.	蔡艾玲 Ailing Tsai	總經理特助 Executive Assistant to General Manager
26	精密機械研究發展中心 Precision Machinery Research & Development Center	陳哲堅 Che Chien, Chen	副處長 Deputy Director

27	誼卡科技顧問股份有限公司 ECARDTECH CONSULTANT CO., LTD.	周志宜 Chih Yi, Chou	總經理 General Manager
28	誼卡科技顧問股份有限公司 ECARDTECH CONSULTANT CO., LTD.	張作鳴 Cho Ming, Chang	協理 Director
29	台灣智慧自動化與機器人協會 Taiwan Automation Intelligence and Robotics Association	陳文貞 Wen-Chen, Chen	秘書長 Secretary General
30	台灣智慧自動化與機器人協會 Taiwan Automation Intelligence and Robotics Association	陳怡樺 Yi-Hua, Chen	專案經理 Project Manager

貳、參訪活動紀要

一、F&P Robotics AG 公司(瑞士)

F&P Robotics AG 係由創辦人 Hansruedi Früh 博士於2014年1月成立，是瑞士人型機器人領域的先驅，為拓展亞洲市場，於2018年在中國上海成立子公司。Hansruedi Früh 博士成立該公司願景為開發能夠幫助人類，並使人類的生活更方便的機器人。因此，該公司成立至今，一直以開發和生產協作式輕量化機器人技術為主要目標，降低自動化的複雜性，讓無論是大型或是中小型企业都能從機器人技術的應用中快速獲得助益。F&P Robotics AG 已有多項研發和製造羽量級六軸協作型機械臂實績，以及為客戶提供整體化服務的機器人解決方案，例如 P-Rob 高校教育機器人、Barney 無人調酒機器人、Barista 咖啡機器人吧台、Lio 全智慧移動照護機器人...等。以下為 F&P Robotics AG 產品簡介：

- (一)P-Rob Eco：一款六軸協作型機械手臂，設計簡單易用，適用於工業自動化流程，載重可達5公斤、有效工作範圍為900mm。
- (二)Lio：是一款個人專業機器人，具備多功能手臂的移動型照護機器人，能協助醫護人員執行日常任務並與人互動。



圖2-1 F&P Robotics AG 所開發 P-Rob Eco 與 Lio 產品

本次拜會，重點摘錄如下：

- (一)F&P Robotics 公司約40人，聚焦於開發以人機協作為核心的協作型機器人和輔助型服務機器人，產品主要應用於醫療照護、長期照護與復健治療等場域，透過機器人技術提升照護品質與人員效率用。
- (二)公司產品包括 Lio(具語音互動與自主導航功能的照護型機器人)與 P-Rob(適合開發與研究的輕量型協作機器人)，皆內建感知模組與多種感測器，具備避障、自主移動與基本人機互動能力，可執行日常陪伴、送餐、消毒與復健導引等任務。Lio 採用模組化設計，具備觸控螢幕、相機與雷射感測器，支援語音辨識，能在長照機構中自主完成巡邏、送藥與遠距醫療通訊等任務，深受歐洲多家安養中心與復健

機構導入採用，目前在測試導入 GAI(ChatGPT based)。

- (三)公司具完整的產品研發、設計與製造能力，並與歐洲研究機構合作開發高齡化社會應用場景下的智慧照護解決方案，產品符合歐盟醫療設備標準，已出口至德國、日本等市場。
- (四)公司主要透過 OEM 廠商來做市場擴張，建立歐洲、日本等市場銷售通路，並與當地醫療與照護機構合作試點導入，透過實際場域測試持續優化產品功能與可靠性。因各地醫療場域複雜，在導入前，會先進行醫院的需求調查，確認符合客戶需求，另也會透過遠端方式，幫助客戶進行調整，例如以近期在瑞士全國前五大醫療院所-巴塞爾大學附設醫院之服務場域案例為例，場域明確提出需每天節省3.5小時/人、操作有效性須達99%以上，以及 ROI 為12個月。
- (五)Lio 平台具備開放式 API 與軟體擴充能力，可因應不同照護需求進行功能客製化，並支援多語言(目前主要是英文)與遠距連線，提供客戶高度彈性與部署便利性，有利於與系統整合商、醫療 IT 業者展開策略合作。
- (六)公司亦積極推動與大學及研究機構的產學合作計畫(如蘇黎世聯邦理工大學 ETH Zurich)，提升技術與國際影響力。



圖2-2 F&P Robotics 公司介紹主要服務型機器人 Lio



圖2-3 於 F&P Robotics 公司交流實況與合照

二、Maxon Robotics Lab(瑞士)

Maxon 集團成立於1961年成立，已超過60年，2023年營收達664.4百萬法郎，是全球知名的驅動系統專家，提供高效能的電動馬達與驅動解決方案，應用於各類機器人系統中，總部位於瑞士，主要產品包含馬達、馬達控制器、齒輪、感測器及伺服器，生產據點除瑞士外，尚有在德國及匈牙利等地設立10座生產工廠，員工總數約1,500人，每年生產超過560萬顆 drivers，生產據點除瑞士外，尚有在德國及匈牙利設立工廠，員工總數約1,500人，每年投入研發比例佔集團營收的8.1%。

Maxon 集團產品主要以馬達、馬達控制器及齒輪為主，產品應用著重於人形機器人及醫療技術領域，針對手指關節空間受限且需承載力，設計強調輕量化與高精度。Maxon 集團的馬達主要應用領域包括航太與太空(含無人機)、路上移動載具(含汽車、卡車、自行車)、工業(鑽井、刺青機械、人型機器人)、醫療(外骨骼、心臟支架)等，在歐洲及北美區域以醫療技術為大宗，亞洲地區的應用市場則以專業人型機器人為主，人型機器人在亞洲市場佔有率高達60%~70%。Maxon 集團以核心技術直流無刷馬達與精密行星減速機聞名，其馬達具高功率密度、極低震動與高可靠性，可應用於 NASA 火星探測、醫療手術系統、ANYbotics 的機器狗等。本次拜訪為 Maxon Robotics 實驗室，其隸屬於 Maxon 集團下，Maxon Robotics 實驗室專責研究高精度馬達、驅動器與控制系統等，在機器人領域之整合應用，涵蓋醫療手術機器人、工業協作型機器人、四足機器人與外骨骼裝置等。

本次拜會，重點摘錄如下：

- (一)Maxon Robotics 實驗室主要推動馬達模組系統化整合，從馬達、編碼器、減速機、控制器到線材封裝皆提供標準化模組，支援快速整合至客戶端機器人系統，縮短開發時程並提升整體系統穩定性；另外，該實驗室已與歐洲多家研究機構及機器人新創合作，重點在智慧驅動控制、協作型應用與協作動作演算法的整合開發，推進人機協作與高精度應用場景。
- (二)Maxon Robotics Lab 策略在於從核心零組件擴展至系統整合解決方案，強化機器人領域客戶之快速導入與可靠度，並支持全球客製化與聯合開發需求。
- (三)推動「客製80% + 標準20%」雙軌商業模式，除提供通用型模組化產品外，也依據醫療、工業與特種應用進行客製整合開發。不自行開發機械手臂，定義自己為零組件的 solution provider，不與客戶競爭。
- (四)會中簡報該實驗室機器人近期的發展，包括因供應鏈改善、強化學習 (reinforcement learning) 及大語言模型的出現而加速整體發展。Maxon 將移動操作和視覺語言模型視為未來機器人發展的關鍵領域。

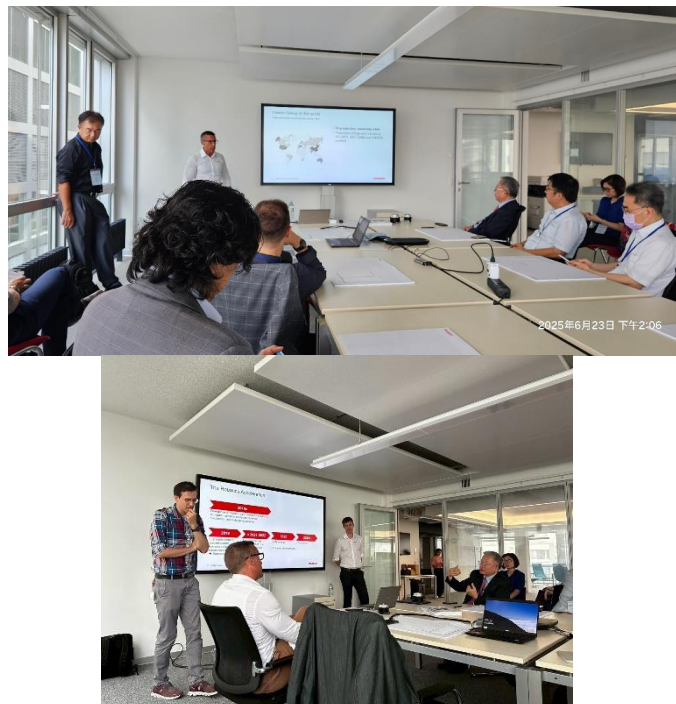


圖2-4 Maxon Robotics Lab 介紹公司主要業務



圖2-5 於 Maxon Robotics Lab 交流實況

三、ANYbotics 公司(瑞士)

ANYbotics 成立於2016年，是蘇黎世聯邦理工學院(ETH Zurich)的衍生公司，超過200位員工，130百萬美元以上的融資，主要產品重點在開發自主性移動的機器狗，透過強化機器學習技術，可完全自主執行複雜及危險工業環境中的各類檢查項目。該公司的機器狗為採自行研發的感應器與軟體，讓其能夠在現實生活中進行導航機器狗能通過程式設計，在陌生環境中執行特定任務，利用攝影機與脈衝雷射雷達，在現場即時模擬出一個圖像，並決定到達目的地的最佳路徑，同時還能避免動態障礙。該公司於2020年獲得瑞士經濟大獎(Swiss Economic Award)，並且獲選為瑞士最佳高科技和生物科技類新創公司，2023年更完成5,000 萬美元的 B 輪融資，擴大全球部署與技術開發，也獲得瑞士創新100強(TOP100 Swiss Startups)的肯定。以下為 ANYbotics 產品簡介：

(一)ANYmal：具備高度機動性與堅固設計的機器狗，可在充滿粉塵、潮濕或極端溫度等嚴苛工廠環境中自主巡檢，且也能適應顛簸、樓梯、狹窄空間等複雜環境，並配備多模態感測器，以收集視覺、熱成像、聲音與氣體數據，最大運動範圍為垂直 $\pm 90^\circ$ 、水平 160° ，搭載20倍光學鏡頭、可承受 $-40^\circ\sim 550^\circ\text{C}$ 的熱像儀，以及 Leica 光達掃描儀，步行距離最高可達2公里。

(二)ANYmal X：為一款尚未正式上市的防爆偵測機器人，通過 ATEX 和 IECEx 認證，可提供石油、天然氣、化學、運輸和礦業等領域的機器人檢查解決方案。

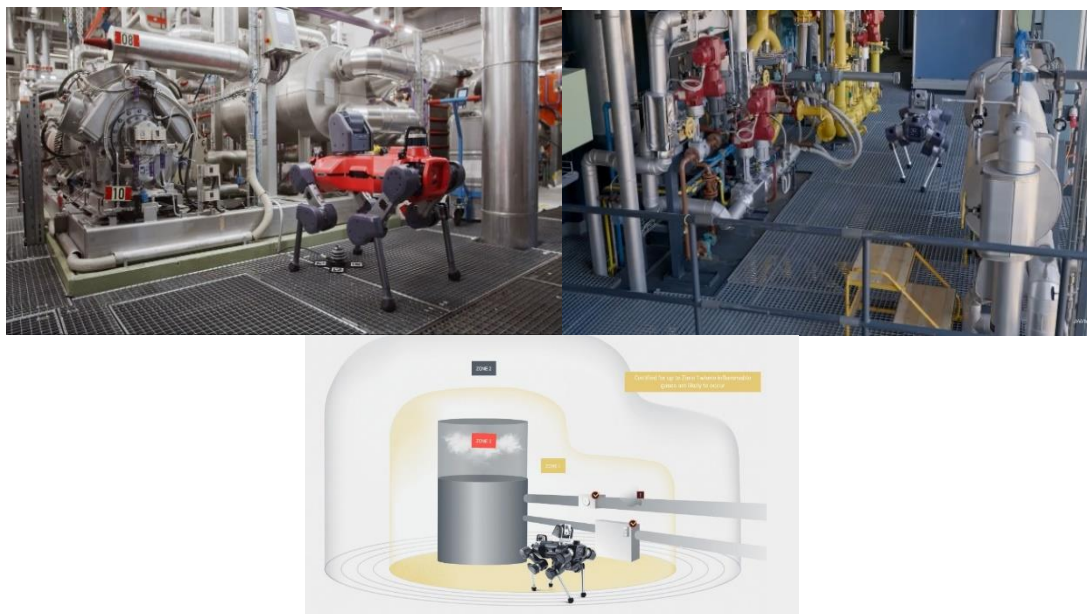


圖2-6 ANYbotics 所開發的 ANYmal 與 ANYmal X 產品

本次拜會，重點摘錄如下：

- (一)ANYbotics 公司聚焦在開發可自主運作的四足機器人，主要功能是巡檢，可克服各種複雜地形，應用於能源、工業設施、礦場與高風險環境。該公司提供完整的軟硬體解決方案，含自有機器人平台、雲端任務規劃與資料管理系統，以及遠端監控介面，協助客戶整合至其工廠與維護系統中。
- (二)核心產品 ANYmal 為全地形適應的四足機器人，搭載多模態感測系統(視覺、熱能、雷達、音訊)、AI 認知模組與 SLAM 定位功能，具高自主性，可於無 GPS 環境中執行自主導航與巡檢。ANYmal 配備模組化酬載平台，可根據任務需求搭載多種感測器與任務模組（如氣體偵測、振動/熱能監測、聲學異常分析），常見應用包括工廠設備巡檢、管線偵測、樓梯與障礙物跨越等複雜環境下作業。目前已通過諸多認證（如 ISO 以及有毒氣體環境中安全運作），並導入 AI 驅動的異常辨識與預測性維護演算法，有效提升巡檢效率與維護準確性，成為歐洲工業自動化場域的重要解決方案。
- (三)ANYbotics 公司的商業模式，聚焦於協助工業客戶，以機器人取代人力進入危險、重複或難以進入的環境，進行巡檢與監測，強調高可靠度、可擴充性與低總體營運成本，該公司採 B2B 合作模式，已與 Shell、Petronas、Equinor、BASF 等國際能源與化工業展開部署合作，並與 Siemens、ABB 等設備商進行整合。另外，也

正與國內台電與中油等企業合作，進行如電塔巡檢等應用，另也正與台積電、中鋼進行合作洽談。

(四)該公司同時也提供機器人租賃、任務設計與 AM 服務，並與學術機構（如史丹佛大學、劍橋大學）合作推動自主移動與智慧感知研究，強化創新與應用拓展。



圖2-7 ANYbotics 公司介紹主要商業模式及台灣客戶情況

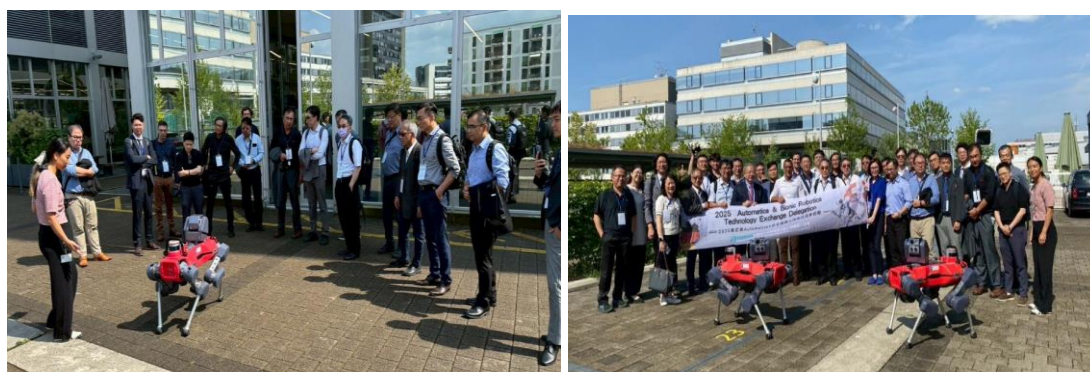


圖2-8 於 ANYbotics 公司交流實況

四、RIVR 公司(瑞士)

RIVR 公司成立於2023年4月，與 ANYbotics 同為蘇黎世聯邦理工學院(ETH Zurich)的衍生公司，公司前身為 Swiss-Mile，於2025年1月更名，目前在瑞士蘇黎世、上海設有成立辦公室，也規劃在美國擴展業務。RIVR 公司專注於開發結合輪式與腿式結合的移動機器人平台，能在爬行和直立模式間靈活轉換，並以可變動力車輪提升移動效率，應對樓梯和人行道等複雜環境，並採用神經網絡技術，讓該機器人可四足奔跑並雙手倒立，適用於物流運輸、建築施工等工作場景，協助減少繁重勞動。以下為 RIVR 公司的產品簡介：

RIVR 公司的四輪機器狗產品命名為「RIVR ONE」，是該公司專為關鍵最後一哩路而設計的配送機器人，可以在充滿行人與車輛的環境中安全導航至目的地，

移動速度為步行者的2倍以上，最高時速可達每小時 14 公里，也可承載超過30公斤的產品。



圖2-9 RIVR 公司所開發 RIVR ONE 產品

本次拜會，重點摘錄如下：

- (一)RIVR 為成立2年的新創公司，聚焦最後一哩路的配送，研發自主四足輪型機器人(使用宇樹產品，酬載可達100公斤)的軟硬體整合。另強調資料模擬和訓練，讓機器人更聰明，可應對各種複雜的路線(如上下樓)。
- (二)核心產品 RIVR ONE 配送機器人，搭載多模態感測器（相機、LiDAR、IMU）、AI 導航與語意推理技術，能即時識別人羣、障礙與地景變化，自主規劃安全路徑，從街道開啟至門口遞送包裹，全程自主完成。影片展示包括：模擬城市配送場景中，從戶外街道行駛、自主避障，包裹投遞完成後，回到配送車時切換為步行模式通過門檻上車，顯示其針對都會物流的適應性與靈活性。相較於傳統輪型物流機器人無法進入樓梯或門內，RIVR 提出的四足輪混合平台突破地形限制，特別適用於歐洲舊市區、複雜人行道環境與需上下台階的路徑。
- (三)目前商業模式採「每包裹1美元」的模式，初期重點不在賺錢，而是快速擴展後取得訓練資料，讓機器人迭代更新克服各種最後一哩路的挑戰。採小型化模組設計，機器人具備包裹儲存艙、開放式 API 與遠端監控系統，具備商業場域試驗與平台整合能力，並與物流業者共同進行任務模組開發。不採用機械臂，主因是包裹大小問題，多數無法適用於機械臂。
- (四)在進軍美國市場部分，現有關稅問題，公司策略是將產品拆解成零組件(parts)，再進口到美國組裝，並將軟體裝載，進行相關測試與服務。。



圖2-10 RIVR 公司介紹主要商業模式



圖2-11 於 RIVR 公司交流實況

五、Auterion 公司(瑞士)

Auterion 公司成立於 2017 年，研發基地位於瑞士蘇黎世，總部已搬遷至美國，為全球開源飛控平台 PX4 的核心開發團隊之一。該公司致力於打造開源、模組化與可擴充的作業系統平台，用以整合無人機與地面自主系統之感測、導航、通訊與任務控制功能，提升商業與政府單位部署自主系統的效率與一致性。核心產品 Auterion OS 為一完整的自主系統作業平台，整合 PX4 飛控核心、機載電腦、地面控制站、雲端管理平台等，可支援多種載具型態(UAV、UGV、USV)與多樣化任務(如影像擷取、即時分析、物流、ISR 任務等)。主要提供兩種硬體模組：Skynode(飛控+ AI 運算+通訊整合模組)與 AI Node(支援邊緣 AI 的擴充電腦)，強調模組化、高整合性與即插即用，方便 OEM 或 SI 廠商快速部署功能複雜的無人系統。Auterion 亦開發 Auterion Suite(任務數據管理)，為一數據管理軟體，於任務中即時自動收集、分析並呈現飛航資料，以供使用者即時調整任務決策；亦收集所有無人機之飛行日誌與機體健康狀況，並可預測保養。

本次拜會，重點摘錄如下：

- (一)**Auterion** 公司的商業模式聚焦於提供開源平台技術的商業化版本，協助無人系統產業快速大規模應用與產業整合，解決專有系統缺乏互通性、維護成本高與研發週期長等痛點，該公司採用開源核心 + 商業模組化服務的模式，提供政府、軍方、商業應用客戶，包括 SDK/API 開發支援、硬體認證、雲端部署與資料治理服務，主攻物流、公共安全、軍警與能源產業等市場。
- (二)**Auterion** 公司聚焦在軟體開發，主因是軟體要規模化的速度比硬體快很多，透過不同廠商合作，可快速擴大市場；其次，整機廠永遠比 **Auterion** 更貼近客戶，因此與整機廠共同開發客戶所需的應用服務，可達互補加值效果。與合作企業的應用案例包括：美國國防承包商使用 **Skynode** 整合戰術無人機平台、物流公司導入 **AI Node** 進行飛行中即時辨識與影像處理，以及歐洲電力公司導入雲端任務監控管理多架長航時無人機進行電塔巡檢。目前與中科院簽署 MOU，未來進行共同研究。並與雷虎科技合作，進行自殺無人機的 AI 軟體調校。
- (三)**Auterion** 公司也積極拓展美國國防市場，產品已納入 **Blue UAS** 認證清單，並與多家無人機製造商（如 **Quantum Systems**、**Freefly**、**Avy**）合作標準化飛控系統，有利於建立生態系統主導權與提升全球影響力。



圖2-12 Auterion 公司介紹主要無人機產品



圖2-13 於 Auterion 公司交流實況

六、ETH Artificial Intelligence Center (瑞士)

ETH Artificial Intelligence Center 是蘇黎世聯邦理工學院的人工智慧中心，該中心專注於人工智慧前瞻技術與創新應用研究，涵蓋機器學習、感知推理、語意理解、自主系統、永續發展、醫療應用等多元領域，目的在推動 AI 技術在百工百業的實際應用，並培養 AI 高階人才，透過推動 AI 驅動的解決方案，提升全球科技競爭力。

該中心重點聚焦在10大領域，包含 AI 基礎研究(如增強式學習、多模態學習等)、數位健康與醫療、智慧製造、機器人行為決策…等，各項領域組成有10-30個研究小組，包含跨學科研究人員一起進行跨領域共同開發，以開放合作與應用導向為發展特色。

蘇黎世聯邦理工學院(ETH)與洛桑聯邦理工學院(EPFL)於2024年10月也成立瑞士國家人工智慧研究機構(Swiss National AI Institute, SNAI)，持續強化在人工智慧領域的合作，SNAI 聘用70多位來自全球在人工智慧領域的專業教授與800多名研究專家，共同開發瑞士第一個大型國家人工智慧模型(the first large national AI model)及其他模型。

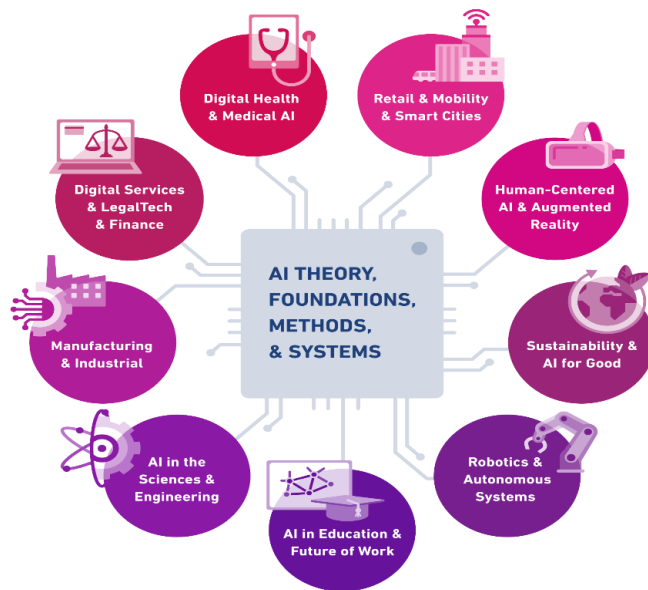


圖2-14 ETH AI Center 聚焦人工智慧發展重點



圖2-15 ETH AI Center 價值與定位

本次拜會，重點摘錄如下：

- (一)ETH AI Center 提出創業家倡議路徑，從想法(Idea)、驗證(Validate)、推動(Launch)、規模化(Scale)，提供相關的課程與訓練，加速養成企業家與新創，提供12週的新創加速課程與2週的市場訓練課程。
- (二)該中心配有先進 AI 研究設施與示範平台，多位研究員進行跨領域的技術整合研究，強調以社會影響為核心的 AI 技術責任與倫理架構。中心的運作模式特別強調在科技創新、人才培育與社會責任等三大主軸，目標為建立可信任、高透明度與可擴充的 AI 技術體系，並帶動瑞士及歐洲 AI 技術的政策與產業發展方向。
- (三)ETH AI Center 採用「Hub-and-Spoke」模式結合各院系資源，提供 AI Fellowship 計畫、跨學科博士班與 AI 技術轉移服務，支持創新創業(如支援衍生新創達數十家)與產學合作的深度發展。另外，也積極參與歐盟 AI 政策與技術治理討論，如 AI Summit、倫理審查與資料共享機制研究，提升歐洲在全球 AI 標準制定與責任治理上的影響力。



圖2-16 於 ETH AI Center 交流實況

七、 NEURA Robotics (德國)

NEURA Robotics GmbHs 為德國機器人新創公司，於2019年成立，目標在擴展協作機器人的認知能力，使其能夠在現有環境中與人類協同運作，而無需高度投資且昂貴的安全系統。目前擁有300多位團隊成員，致力於環境感知、驅動與控制技術、材料科學、機械設計和人工智慧等先進技術領域的研究，並具備多樣化的機器人產品組合，包括全球第一個認知協作機器人 MAiRA-整合人工智慧和機器人技術，實現自主操作並與勞動人員的安全互動，目前 NEURA Robotics 推出的產品除 MAiRA 外，還包含新款人形機器人4NE-1、智慧多功能機器人助理 MiPA 等，該公司也是輝達(NVIDIA)人形機器人開發者計畫的首批參與者之一。2024年國內業者台達電投資1,000萬歐元(約新台幣3.4億元)入股該公司布局機器人市場。

NEURA Robotics 致力於打造具備人類感知與推理能力的智慧型機器人平台，結合語音辨識、視覺感知、力覺回饋與自主學習技術，拓展人機協作的深度與應用範疇，核心產品從協作機器人(LARA、MAiRA)、AMR(MAV)、到服務型機器人(MiPA, My intelligent Personal Assistant)、人型機器人(4NE-1)，均整合 NEURA 自行研發的 AI 感知引擎與即時控制系統，可實現全應用場景的協作。MAiRA 系列具備內建 3D 感測、語音辨識與力回饋能力，可透過語音與手勢控制，並能自動識別人員位置與行為，主打安全無柵欄人機協作，應用於組裝、檢測、包裝與教育場域。



圖2-17 NEURA Robotics 公司所開發 MAiRA 及4NE-1產品

本次拜會，重點摘錄如下：

- (一)NEURA 開發自有作業系統 Neuraverse，作為 AI 控制平台，提供開放式 API，利於第三方開發商或 SI 整合應用，亦即提供一個市集(market place)，讓機器人演算法可以上架，提供給需要的使用者。

- (二)NEURA Robotics 的商業模式聚焦於推動下一世代 AI 協作型機器人平台，強化智慧感知、人機互動與簡化部署流程，解決傳統工業機器人缺乏彈性與整合難度高的痛點。
- (三)公司理念是 A Robot for Everyone，產品線廣泛以滿足各種不同需求，採垂直整合模式，從機構設計、驅動模組、感測器、AI 演算法到作業系統皆自研自製，提升整體性能協調與部署效率，並提供完整的開發工具包與技術支援。
- (四)NEURA 在正積極拓展亞洲(如日本川崎和 Omron)與北美市場，並與汽車、電子、教育與醫療產業客戶建立策略合作關係，期望成為 AI 機器人領域的技術領導者。川崎的優勢是工業型機器人，而 NEURA 的優勢在 AI 和協作型機器人，也可以提供白牌給客戶去客製化。
- (五)和 UR 的差別在，NEURA 的優勢在於第一個將 AI 整合進入 Cobot 領域，所以和 UR 是完全不同的市場區隔。目前公司有1/3的人員做 R&D，多數是印度的軟體工程師，現階段聚焦在 AI 的進展。



圖2-18 NEURA 介紹公司主要業務與展示第一代產品 LARA

八、Automatica 2025 (德國)

德國慕尼黑機器人及自動化技術展(Automatica)由慕尼黑展覽公司主辦，每兩年舉辦一次，是全球領先的機器人及智慧自動化技術領域專業展覽。該展上屆(2023年)主題是數位化與人工智慧、永續生產及未來工作，圍繞機器人技術和智慧自動化如何改變未來及如何引領永續經濟等議題，共有 34 國 648 家廠商參展，吸引全球來自 88 國約 40,000 名專業觀眾參觀。

今(2025年)年度主題包含數位化與人工智慧、未來工作、永續生產、健康科技、服務與移動型機器人等5大重點，涵蓋產業自動化、協作型機器人(Cobot)、智慧感測與運動控制、AI 導入製程、視覺檢測技術、自主移動機器人(AMR)與人機協作平台等領域，是觀察全球智慧製造與先進機器人應用趨勢的重要展會。

本次台灣也有多家廠商參與展出，例如達明機器人展出其主打的 TM Robot 系

列協作型機器人，整合 AI 視覺系統與深度學習 TM AI+ 軟體，能進行視覺巡檢、瑕疵檢測及彈性抓取工作。該系列不僅符合 ISO 安全標準，還獲得多項國際設計與創新獎項，是全球第二大協作機器人品牌。另外，上銀科技展出包含精密直線導軌、滾珠螺桿、力矩馬達、扭力波齒輪及醫療機器人應用平台等產品。這些高精度與節能傳動元件廣泛應用於半導體、自動化、醫療與精密機械領域，突顯台灣在高附加價值零組件的技術實力。而台達電展場占地廣大，主要展出其驅動器、運動控制系統、工業通訊、感測器與機器人解決方案，並展示工業 EMS/SCADA 系統與能源管理平台。這套智慧製造整合方案能協助工廠實現即時監控、預測性維護與能源優化，提升生產效率與資源利用率。

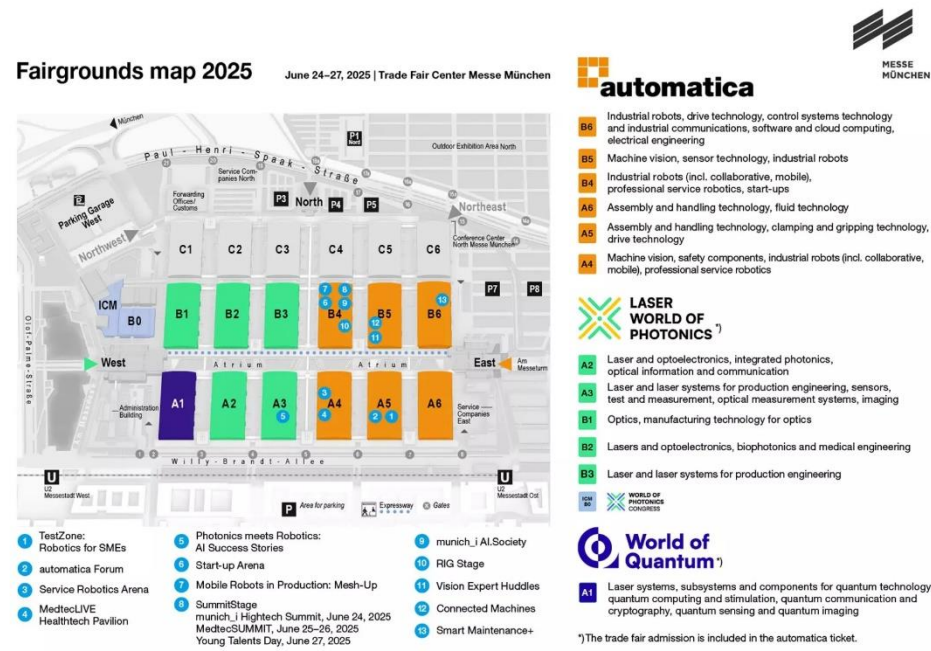


圖2-19 慕尼黑 Automatica 2025展場平面圖



圖2-20 參訪團成員於 Automatica 2025合影



圖2-21 於展場瞭解國內廠商展示情況

以下針對主要國外廠商參展重點簡介：

1. ABB 公司

ABB 公司於會展展出 Flexley Mover® P603 之 AMR 產品，可有效載重達1,500公斤，能夠即時、輕鬆地在不同任務之間無縫切換，憑藉 AI 驅動的 Visual SLAM 導航技術，AMR P603更加智慧、快速、安全，定位精度亦可達 $\pm 5\text{mm}$ 的定位精度，無需反射器或改造其他基礎結構。P603的設計可應用於包括生產線末端、貨物至機器人、工序間連接與搭配。它支援各種負載類型和尺寸，包括開放式和封閉式托盤、貨櫃、貨架和手推車，均可透過單一 AMR 進行配置處理。另外，ABB 公司也展出新一代機器手臂 IRB 6750S，其可承載高達 350 公斤的負荷，可安裝在高處(或二樓)，並與落地式機器人協同工作，可應用於鑄造、壓鑄、射出與相關焊接等作業空間。

此外，在軟體方向，ABB 公司展示新一代整合 AI 視覺與即時路徑規劃系統，可加裝於 OmniCore 控制平台的工業機器人，此系統具有即時碰撞預測與路徑優化，有效減少機器運動空轉與耗能，可達成高達 50%的空轉時間減少。ABB 公司有提供 Robot Refurbishment Program(機器人翻新計畫)，針對 ABB 公司過去20年內推出的工業機器人進行全面檢測、維修與功能升級，包含更換磨損零件、更新控制器與安全模組、加裝能源效率模組與感測器等，延長老舊設備至20年以上。與報廢後換新機相比，翻新可減少約75%的碳排。



圖2-22 ABB 公司展出的新一代機器手臂 IRB 6750S 與 AMR P603產品

2. HD HYUNDAI ROBOTICS 公司

南韓 HD HYUNDAI ROBOTICS 是第一次參加 Automatica 展，於會場展示高速 AI 焊接機器人最受矚目，最大亮點在於該公司提供傳統焊接技術應用 AI 的系統解決方案，該解決方案利用即時回饋來調整電壓、電流、姿勢和速度，並透過即時分析焊接時的動態，藉由 CAD 驅動的 3D 視覺焊接系統掃描零件，機器手臂可自主規劃焊接路徑，即時校正位置以提高焊接精度。

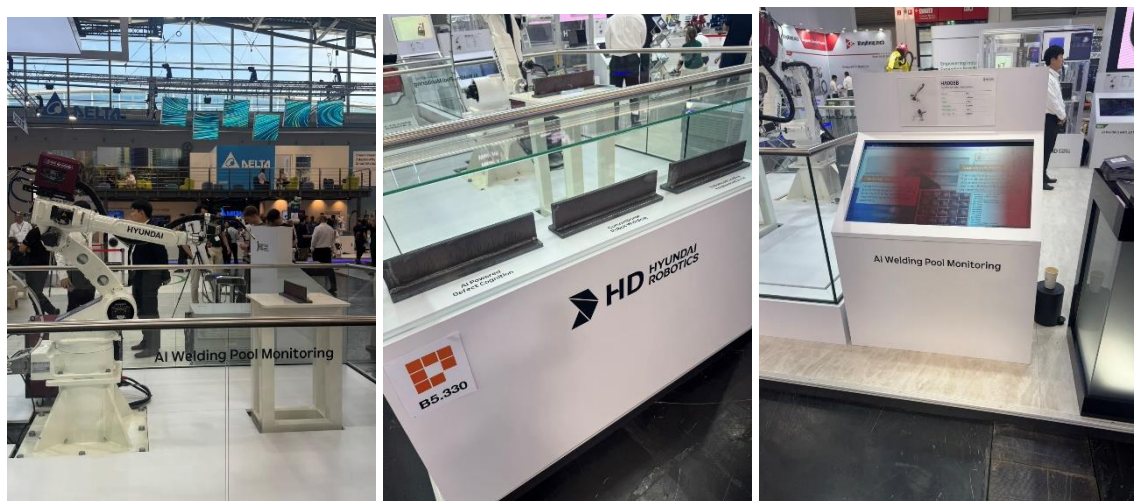


圖2-23 HD HYUNDAI ROBOTICS 公司展出的高速 AI 焊接機器手臂系統

3. FANUC 公司

FANUC 公司展出多款潔淨室專用機器人，包括 LR Mate、SCARA、Delta 等系列，符合 ISO Class 5 及 IP67 等級，適用於無菌操作場域，支援例如疫苗製造、生物製劑填充、注射器組裝與試劑分裝等敏感流程。現場展示 FANUC LR Mate 系列小型機械手臂（潔淨室版本），整合於封閉式模組系統內，搭配轉盤平台與感測裝置，實現醫療部件的全自動操作，包含自動上料、夾取、定位、處理與檢測等多步驟，適合應用於試劑填充、醫療包裝組裝、加工等流程。

另外，現場也展示 FANUC CRX 協作機器人，模擬自動化製作三明治流程，包括夾取麵包、生菜等原料，進行組裝與擺盤，展示協作型機器人如何應用於食品加工場域中，部分應用透過機器視覺辨識食材位置或品質(如對準麵包切口)，確保擺放精度與一致性，提升自動化製程準確率。



圖2-24 FANUC 公司展出的機器人自動化製作三明治應用

4. Filics 公司

Filics 是2021年由德國慕尼黑工業大學的工程師所衍生的新創公司，該公司設計出一款雙模機器人系統(Double runner system)，可以自動潛入棧板底部、抬起整疊貨物、滑走不留痕跡，載重可達1,200公斤，移動速度達每秒1.2 公尺，因傳統 AGV 需要轉向空間，而 Filics 所設計的 AGV 可自由穿梭在貨架之間，具競爭優勢。

Double runner system 具備9公分的極低底盤高度，可自由穿越棧板底部，其核心輪組設計壽命超過30,000小時，能夠適應小角度坡面（ $\leq 3^\circ$ ），同時具備模組化擴充能力。該系統是在現有物流無人載台中，首次實現由下方貫穿棧板並搬運的作業方式，突破傳統 AGV 或 AGV 堆高機在高密度倉儲下的限制。



圖2-25 Filics 公司展出的 Double runner system

4. Siemens 公司

Siemens 公司以「數位雙生與生成式 AI 賦能智慧製造」為主軸，展示其在工業軟體、智慧工程與自動化技術整合方面的最新進展，Siemens 發表與 Microsoft 共同開發的 Industrial Copilot，是一套結合生成式 AI 的協作平台，可支援程式碼生成、維護建議、故障排除與流程優化。另展示如何結合 Xcelerator 平台與生成式設計工具，加速從構想到產品的開發。藉由模組化設計、自動路徑規劃與參數優化等技術，實現快速部署的工業自動化方案。



圖2-26 Simens 主打與微軟合作的 Industrial Copilot

參、參訪心得與建議

隨著產業數位轉型及自動化的浪潮，再加上高齡少子化的人口結構改變，促使機器人及人工智慧的蓬勃發展，根據國際機器人聯合會(IFR)的研究數據顯示，2025年全球工業機器人市場總值已超過165億美元，創下歷史新高，未來可以預期，工業機器人將快速取代人工進行搬運、上下料、加工、裝配、鍛造、焊接、打磨、拋光、噴漆等作業，AGV 或 AMR 則將代替人工執行自動化工廠中的物流倉儲作業，展現數位化工廠少人化或無人化的生產作業。

本次參訪涵蓋瑞士與德國，聚焦機器人(協作機器人、服務型機器人、機器狗與人型機器人)關鍵技術業者的深度參訪與 Automatica 2025展會的整體觀察，參訪機構如 ANYbotics、F&P Robotics、RIVR 與 ETH AI Center 等，展現出瑞士在自主移動平台、醫療照護型機器人、AI 感知與最後一哩配送領域的整合能力。這些公司強調從應用場域出發，結合感測、導航、與 AI 決策模組，打造具備市場導向的產品原型，並積極進入物流、巡檢、醫療等市場。如 ANYbotics 的四足機器人已取得多國企業訂單(含國內台電、友達、中鋼等)，展現歐洲場域自主巡檢需求之成長動能。F&P 則著重在醫療與社會照護應用，在全球醫療照護缺工與少子趨勢下，提供輔助型服務機器人的對標參考。

國內具備半導體製造、精密機械、機電控制及資通訊等相關產業優勢，應該加速共同投入機器人關鍵零組件的研發，發揮產業群聚的綜效，並優先開發中小企業生產所需，主要從事於組裝加工及重覆取放等工作，同時具備低成本、高效能特點的工業機器人，另在服務型機器人方面，應以國內作為試煉場域，加速系統場域研究，搭配 AI 應用，擴大場域數據蒐集與分析，建立屬於國產自主整合的軟硬體系統整合能力，強化我國機器人產業的國際競爭力。