

出國報告(出國類別：考察)

出國報告

應紡織所來函邀請參加該所日本東京參
訪交流團並拜會相關廠商

派赴國家：日本

姓名職稱：張慧萱研究員

出國期間：114 年 8 月 24 日至 114 年 8 月 30 日

報告日期：114 年 9 月 30 日

摘要

為深入瞭解紡織產業高階、數位應用與永續等研發策略，以及大健康與穿戴裝置的合作機會，隨同紡織所訪團拜會日本重要研究單位 AIST、產業標準制定單位、標準制定專家洽談深化合作方式。如：中長期合作夥伴 t-テキスタイル製品化研究會(t-Textile Productization Research Society, TPRS)與其會員廠商進行洽談產業合作標的與方向。透過與 AIST 千葉柏センタ一人間社會擴張研究部門對談，了解大健康 AI 應用與長照應用案例。

紡織所本次除強化已於去(113)年鏈結之合作對象-日本產業技術綜合研究所(AIST)，本次深入拜訪千葉人類社會增強研究部門、t-テキスタイル製品化研究會(t-Textile Productization Research Society, TPRS)相關業者，以及新合作夥伴 Denso Wave、Furushima 企業、標準制定專家 JTETC 與一橋大學、AIST 其他研究部門-筑波環境部門、AIST 臨海副都心，以及筑波大學 AI 中心等，進行 RFID 數位應用於紡織產業、電子紡織品產業標準制定合作、AI 應用或是永續技術合作可行性討論。

本(114)年8月24日至8月30日紡織所基磐國合團隊由邱勝福協理帶隊，會同 tsta 業者4家(奇凡、韋僑、愛克智慧、萬九)、工研院駐日辦公室與技術司組團同行。除深化及擴大紡織所與 AIST(智慧紡織研究團隊)在電子紡織品應用、觸覺反饋紡織品、產業檢驗標準等技術開發應用與合作，並期望透過台日產業技術交流(DENSO WAVE、T-textile 等)，進而促成雙方合作更多機會，達成基磐國合計畫之推動宗旨與目標。

目錄

壹、出訪目的	4
貳、出訪行程	5
參、台灣參與廠商	6
肆、行程紀要	7
一、AIST 千葉	7
二、Denso Wave Incorporated	20
三、AIST 臨海副都心	23
四、t-テキスタイル製品化研究會 TPRS	29
五、AIST 筑波	38
六、筑波大學 AI 中心	40
七、日本紡織品標準單位 JTETC	44
八、Fukushima(古島)企業	46
九、一橋大學	51
十、YOKOWO	53
伍、心得及建議	55

壹、出訪目的

為深入瞭解紡織產業高階、數位應用與永續等研發策略，以及大健康與穿戴裝置的合作機會，隨同紡織所訪團拜會日本重要研究單位 AIST、產業標準制定單位、標準制定專家洽談深化合作方式。如：中長期合作夥伴 t-テキスタイル製品化研究會(t-Textile Productization Research Society, TPRS)與其會員廠商進行洽談產業合作標的與方向。透過與 AIST 千葉柏センタ一人間社會擴張研究部門對談，了解大健康 AI 應用與長照應用案例。

為持續深耕去(113)年已鏈結之合作對象-日本產業技術綜合研究所(AIST)-千葉人類社會增強研究部門、t-テキスタイル製品化研究會(t-Textile Productization Research Society, TPRS)相關業者，以及新合作夥伴 Denso Wave、Furushima 企業、標準制定專家 JTETC 與一橋大學、AIST 其他研究部門-筑波環境部門、AIST 臨海副都心，以及筑波大學 AI 中心等，進行 RFID 數位應用於紡織產業、電子紡織品產業標準制定合作、AI 應用或是永續技術合作可行性討論。

貳、出訪行程

日期	天數	地點	工作內容行程簡述
8/24 (日)	1	台北→東京	-去程 -行前工作會議
8/25 (一)	1	AIST 產總研-千葉 Denso Wave	-智慧型紡織品技術交流(動作引導與步態分析、長者跌倒風險評估) -QR code 的開放式與封閉式研發與推廣策略佈局、RFID 天線與遮蔽佈建可協助業者提高讀取準確性>95%
8/26 (二)	1	AIST 產總研-臨海 TIRI 東京都產研	-智慧型紡織品應用機器人互動之應用成果(電容式觸覺感應技術) -台灣 tsta 與日本 TPRS 共同舉辦台日智慧型紡織品研究會(台日共計 14 家業者參與)
8/27 (三)	1	AIST 產總研-筑波 筑波大學 AI 中心	-AIST 之產學合作實驗室模式及 Kanadevia(原日立造船)之案例 -NDA 簽署：紡織所與筑波大 AI 中心(智慧彈性護膝結合 C-AIR 的數據分析與 AI 模型) -筑波大之國際產學連新創推動模式學習(已促成超過 260 家新創公司營運良好)
8/28 (四)	1	JETEC 日本纖議會 Fashion Cloth Furushima	-擬以風扇衣為標的作為台灣與日本共同推動 ISO 標準制訂之案例，先評估檢驗標準方法後，由 TPRS 向經產省(METI)進行檢驗標準提案 -拜訪 120 年歷史之成衣公司由生產轉型品質管理、物流通路以及線上傳銷，並現場觀看數位與 AI 技術成衣工序管理
8/29 (五)	1	一橋大學 Yokowa 友華	-江藤學特聘教授分享其研析之多種標準產業化模型研究案例 -拜訪 100 年歷史之 pogo pin 專業製造廠，將簽訂 CRA 展開智慧紡織連接器之雙邊合作(印刷電熱或 LED 模組)
8/30 (六)	1	東京→台北	-彙整訪團結後待辦理工作事項 -返程

參、台灣參與廠商

本次隨訪之台灣廠商及簡介

1	韋僑		為台灣 RFID 技術、產業應用之領頭羊企業，且行銷全球。產品應用於醫療、工業、物聯網、汽車以及物流等行業，並提供具商業價值之解決方案設計。
2	AIQ		愛克為南緯實業集團之子公司，成立於 2012 年。集團內有掌握關鍵性原料的金鼎聯合科技纖維，及母公司南緯全球化生產佈局之生產基地，使得愛克具有垂直技術整合及完善的供應鏈管理能力，在堅強的研發技術及生產力之下，可為客戶提供完善的一站式服務。
3	萬九		萬九成立於 1976 年，在手錶中擁有最新的心率專利，於目前市場上提供最精確的 ECG 和 R-R interval 心率系統。其核心技術與產品：ECG / R-R interval 心率器（健身和醫療），光學心率監測器，自行車感測器，室內車錶，自行車功率器，健身追蹤器，服裝感測器，給藥系統，呼吸感測器，血壓計，溫度感測器和馬用心率監測器。
4	奇凡		奇凡成立於 1987 年，主要開發與生產功能性、戶外紡織品，其核心技術包括吸濕排汗、抗菌、防紫外線和防水布料。高度重視研發和產品集成，持續為全球合作夥伴提供以性能為導向的創新解決方案。

肆、行程紀要

一、AIST 千葉

- 人間社会拡張研究部門 Research Institute on Human and Societal Augmentation
- 本次拜訪：藏田武志 研究部門長、竹中毅 副研究部門長、持丸正明 產總研研究員(線上)、小林吉之 研究組組長，以及其他團隊成員。
- 官網：<https://unit.aist.go.jp/rihsa/index.html>
- 人類社會擴張研究部門 組織圖如下：



圖 1 人類社會擴張研究部門 組織圖

研究グループ



圖 2 人類社會擴張研究部門 研究組與組長

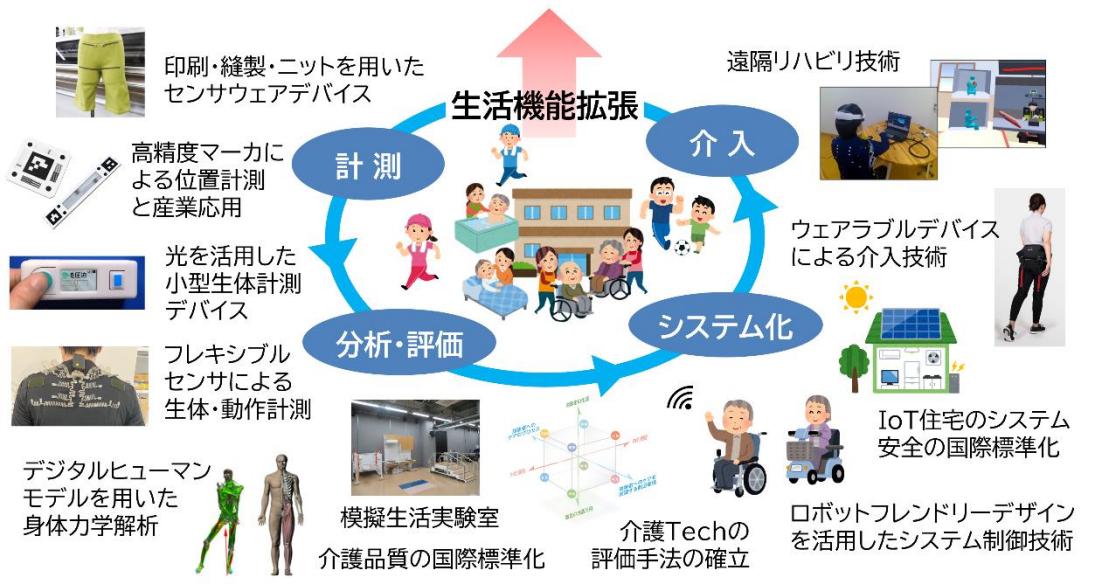


圖 3 人類社會擴張研究部門支持人們照顧、生產和日常生活的技術

人類社會擴張研究部門致力於從個人增強以及服務和社會系統功能擴展兩個角度推動研究開發，旨在為實現社會創新做出

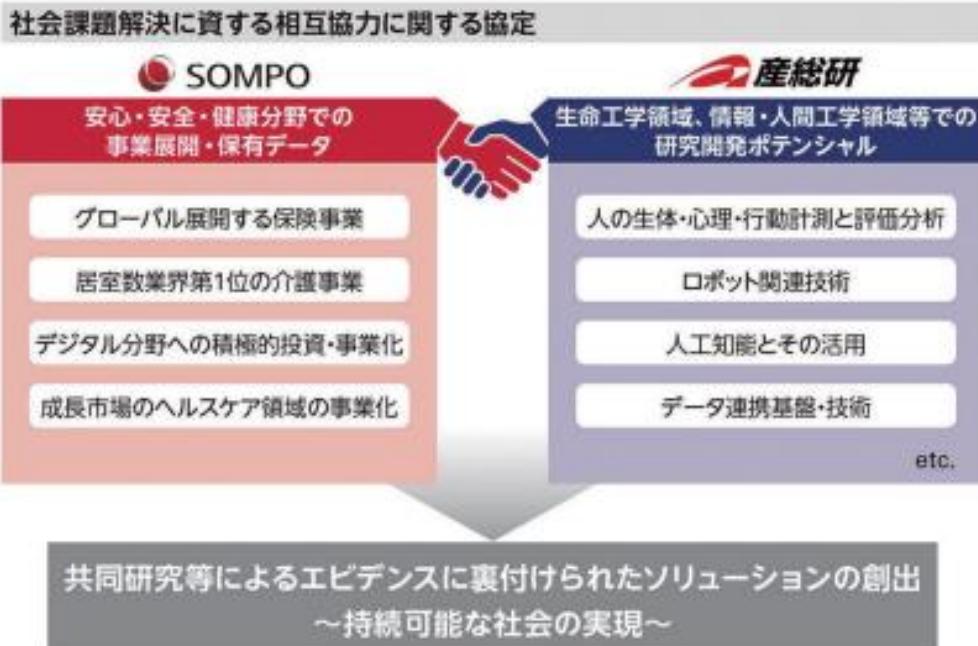
貢獻，從而維持和提升人類固有能力，優化生活和工作質量，降低社會成本，推動產業變革，並提高社會可持續性。該部門利用融合現實與虛擬環境的 XR 技術，推進融合研究開發，包括測量和評估心理、生理及環境狀況的「狀態評估技術」、構建新社會形態的「宇宙技術」、鼓勵積極性和行為改變並優化個人與社會互動的「干預方法」、設計和改進社會系統和服務的「服務設計方法」以及支持產學官民創活動的「社會實驗室」。研究小組包含：智慧紡織品共創研究小組、身體資訊動力學研究組、社會數位服務系統研究小組、擴展介入行動研究小組、功能機器人研究組以及宇宙研究小組等。

各研究小組 研究組組長如下圖所示，本次拜訪研究以下三組實驗室：

1. 擴展介入行動研究組：

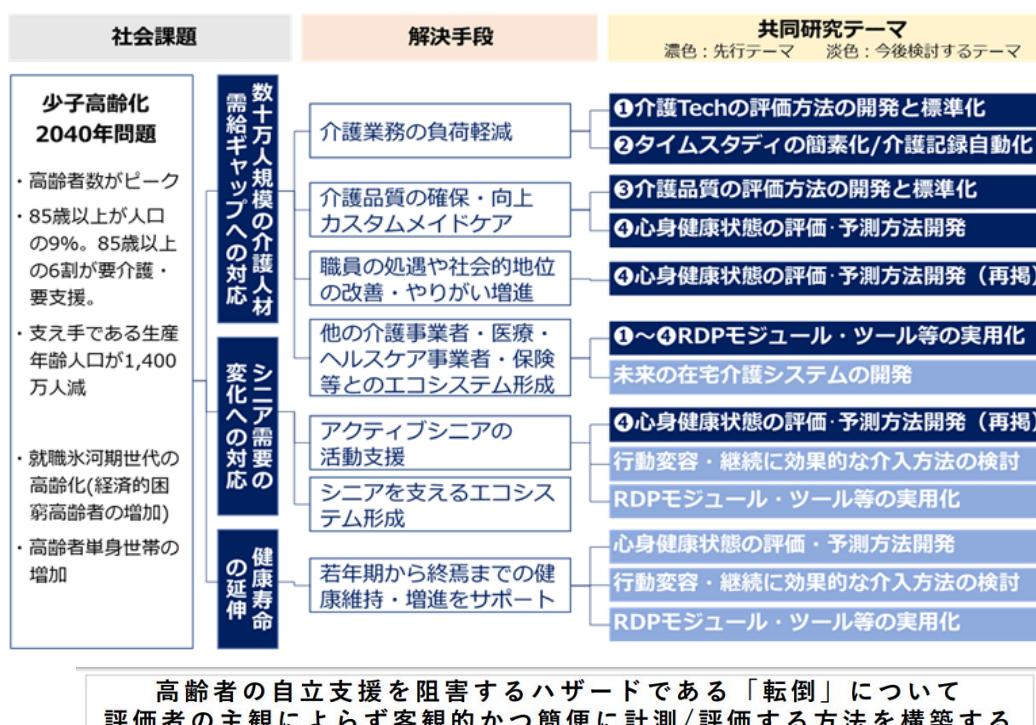
<https://unit.aist.go.jp/rihsa/group/PSIBORG.html>

SOMPO 與 AIST 合作研究，雙方同意於 2022 年 4 月 1 日成立 RDP 合作研究實驗室。建構強而有力的合作研究體系，以解決應對新常態等社會問題，並努力根據路線圖制定解決方案。

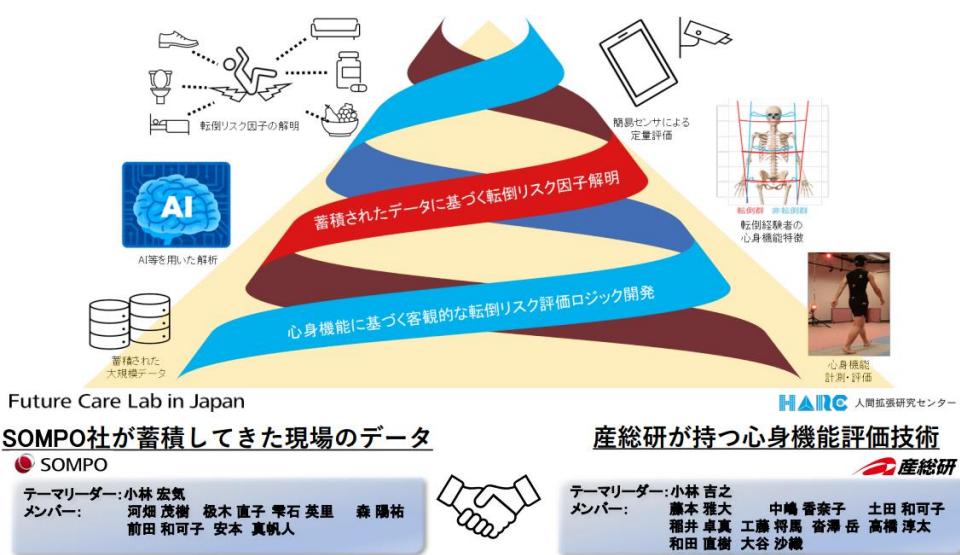


根據日本厚生勞動省公佈的《第 8 次護理保險事業計劃》

根據護理人員需求量，預計日本 2040 財政年度護理人員需求量將比 2019 財年增加約 69 萬名。另一方面，護理相關職業的就業率持續高出所有職業平均的數倍，而護理相關人才的供需缺口已成為重大社會問題。為此，SOMPO 充分發揮旗下擁有護理事業運營商的損保控股公司和開展護理相關各項研究的產業技術綜合研究所的優勢，圍繞以下共同研究課題開展合作，構建老年人和護理人員都能滿意的高質量、高效率的護理模式以及護理事業相關的生態系統。



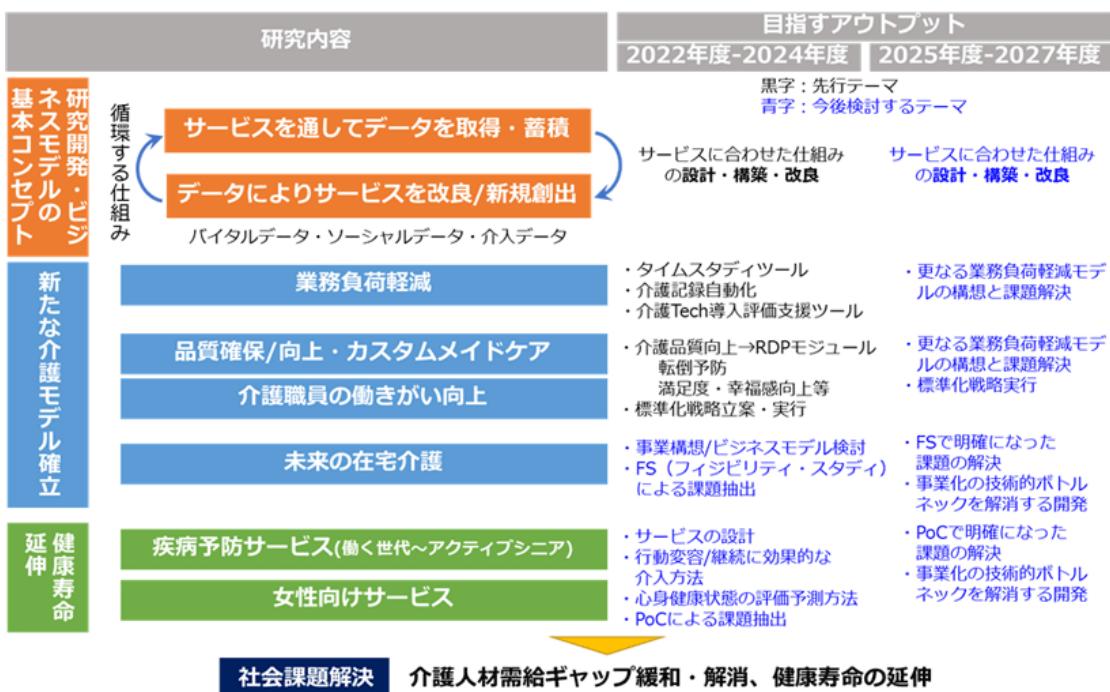
高齢者の自立支援を阻害するハザードである「転倒」について評価者の主觀によらず客観的かつ簡便に計測/評価する方法を構築する



名稱	SOMPO-AIST RDP (Real Data Platform) 合作研究實驗室
位置	AIST 柏中心 (千葉縣柏市)
研究體系	該合作研究實驗室的負責人為松田秀泰 (借調自 Sompo Holdings)，實驗室計畫擁有 30 名工作人員，其專業知識涵蓋人體工學、服務工程、福利工程、實驗心理學、認知神經科學、生理學、機器人技術、人工智慧/機器學習、聲學訊號處理、面部表情測量等領域。此外，預計 Sompo 集團將有 17 名人員參與聯合研究。
其他的	聯合研究將於 2022 年 4 月 1 日開始，為期六年。Sompo Holdings 計劃每年向 AIST 提供約 10 億日圓的研究經費。不過，相關討論將於 2024 財年進行，並自 2025 財年起檢討研究內容及研究經費。

資料來源：AIST 產綜研 https://www.aist.go.jp/aist_j/news/pr20220331.html

合作重點包含：



① Care Tech 評估方法的發展及標準化：借鏡海外醫療福祉技術的評估方法，明確護理機構在引進護理技術時的評估標準和決策程序。具體而言，護理機構的護理技術應用現狀進行調查，設計評估框架，並透過試點研究驗證其有效性。在 2023 年建立與行動、排泄和監測相關的護理技術的評估框架，並在 2024 年之前建立其他護理技術的評估框架，並將利用 ICT 技術的評估工具商業化。

② 自動化護理紀錄

結合自動記錄護理人員位置的室內定位技術與基於感測器數據的行為推斷技術，開發利用智慧型手機和智慧手錶的省力化時間學習方法和自動化護理記錄系統。具體而言，在 2022 年開發室內定位模型，在 2023 年開發並應用行為推論技術，在 2024 年建立可自動匯總和視覺化資料的時間學習系統。在 2024 年開發利用護理設施內的感測器資訊和護理對象的身體資訊的自動化護理工作記錄系統。

③ 護理品質評估方法的發展與標準化

發展用於測量跌倒、發燒、誤嚥、脫水、褥瘡、行動能力下降、認知能力下降等妨礙老年人自理能力、降低生活品質事件發生頻率、嚴重程度和風險的量表，以及用於測量老年人和護理人員的幸福感和滿意度等主觀心理狀態的量表，以此來評估護理品質。於 2022 年度開始開發跌倒風險、幸福感和滿意度的評估方法，於 2024 年度完成這些評估方法。

④ 評估和預估心理健康與身體健康的方法開發

開發量化飲食營養護理、藥物治療、活動、社會參與等護理服務和環境對跌倒、發燒、誤吸、脫水、褥瘡等事件發生以及活動能力、認知能力、幸福感和滿意度等狀態變化的影響的方法。此外，2022 財年開始，AIST 開始發展評估和預測跌倒風險的方法以及降低跌倒風險的方法，以及評估、預測和提高幸福感和滿意度的方法。並為其他護理提供者提供評估和預測解決方案。AIST 還將開始開發除跌倒、滿意度和幸福感之外的事件和狀態的評估和預測方

法。

2. 身體資訊動力學研究組：

<https://unit.aist.go.jp/rihsa/group/KInDRG/KInDRG.html>

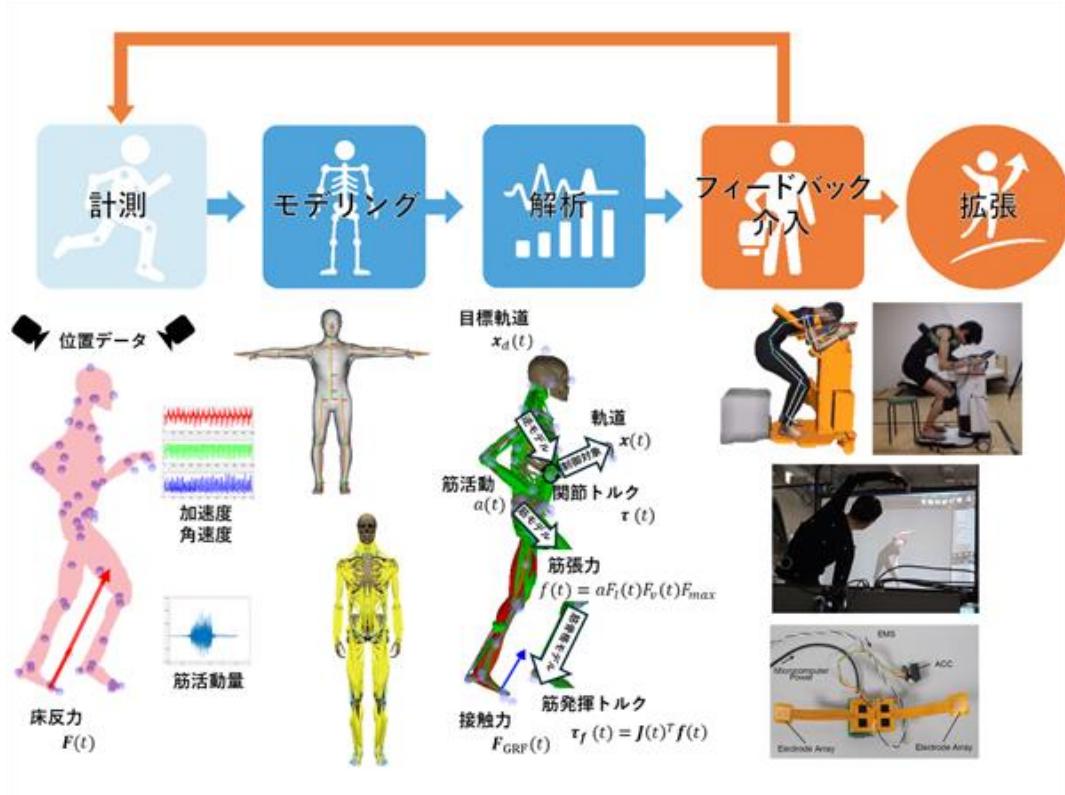


圖 3 身體資訊動力學研究組 研究領域

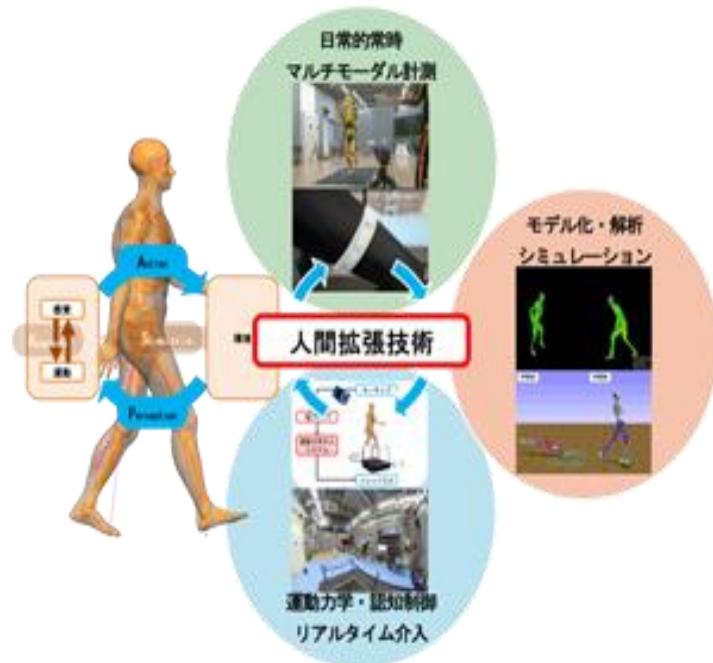
身體資訊動力學研究組研究方向：以攝影機、運動節點、智慧型紡織品紀錄、結合使用者體型標記位置、分析運動軌跡、運動強度、介入驗證、修改以及擴散人類能力的方式。

① 透過運動和認知互動設計提高表現：

為了透過設計人機互動來擴展運動和感知能力，正在進行以下領域的研究：(A) 日常連續多模態測量：涉及開發利用機器學習影像識別的運動測量技術以及使用柔性感測器的可穿戴設備。

(B) 建模、分析和模擬：涉及開發利用生物力學對肌肉骨骼模型進行運動動力學分析以及利用深度學習生成肌肉骨骼運動的技術。以及 (C) 運動動力學、認知控制和即時干預：涉及研究透過環境運動動力學進行即時幹預以及利用機器人進行認知控

制。透過即時結合這些技術來改變人類狀態，實現人類健康的願景。



② 人機動力學計算研究

作為機器人技術的基礎技術，正在研究人類和機器人運動的計算理論。具體而言，AIST 正在開發利用人形機器人和數位人的類比技術，以從物理世界和網路空間重現和分析人類運動。正應用這些技術，透過肌肉骨骼模型等複雜的人體模型來理解運動動態，並實現將機器人與數位人類結合的互動和介入技術，用於擴展人類的能力，以作為研究人類和機器人運動的計算理論基礎。應用這些技術，透過肌肉骨骼模型等複雜的人體模型來理解運動動態，並實現將機器人與數位人類結合的互動和介入技術，以擴展人類的能力。

運動計算理論



運動の包括的表現

$$X = \begin{bmatrix} A & O & O \\ A[v_*] & A & O \\ \frac{1}{2}A([v_*] + [v_*]^2) & A[v_*] & A \end{bmatrix}$$

運動の最適化問題

$$\min_X c(X) \quad \text{subject to } h(X) \leq 0$$

ヒトの運動シミュレーション技術

サイバー空間



運動解析

物理空間



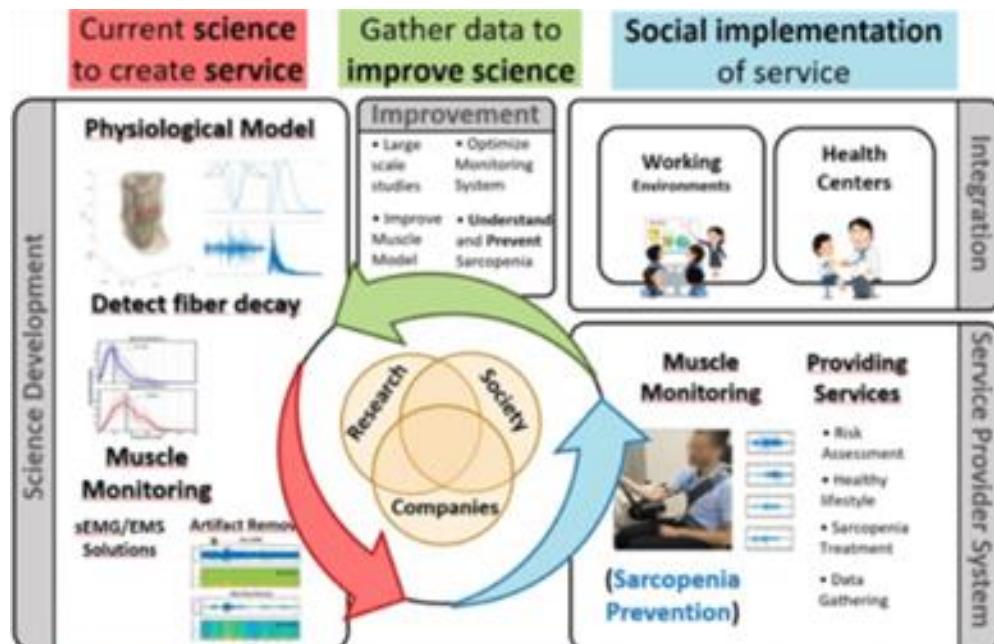
運動再現

ヒトの運動の力学的な理解

ヒトとのインタラクション・介入

③ 肌肉建模在實際應用的應用

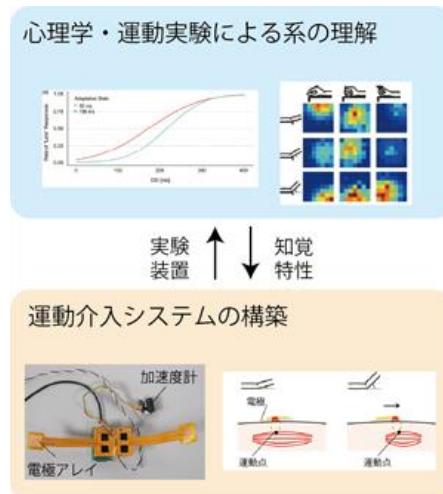
研究主要在於尖端肌肉生理學與實際應用之間的差距。以先進的肌肉模型和監測系統，以檢測肌纖維衰退的早期跡象，並了解肌肉減少症等疾病的機制。並結合數據驅動演算，優化肌肉監測技術，為健康老化、損傷預防和復健做出解決方案等貢獻。



④ 透過運動介入實現人機感覺運動整合

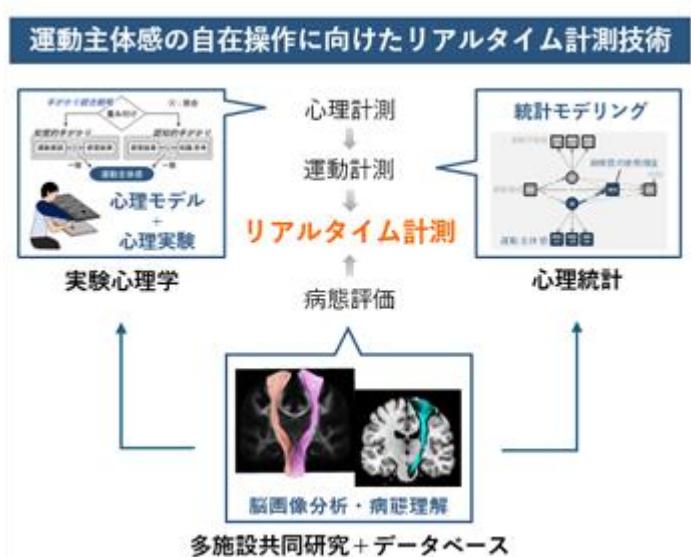
將從物理運動和心理學的角度建構人機融合運動系統，使人

和機器擁有相同的運動意圖，共同完成一個動作。AIST 還將結合這兩者，建立一個系統（運動引導系統）的應用，使運動過程中的外部協助和干預變得不那麼明顯，換句話說，使運動干預變得透明，並為人類健康促進系統提出設計指南。



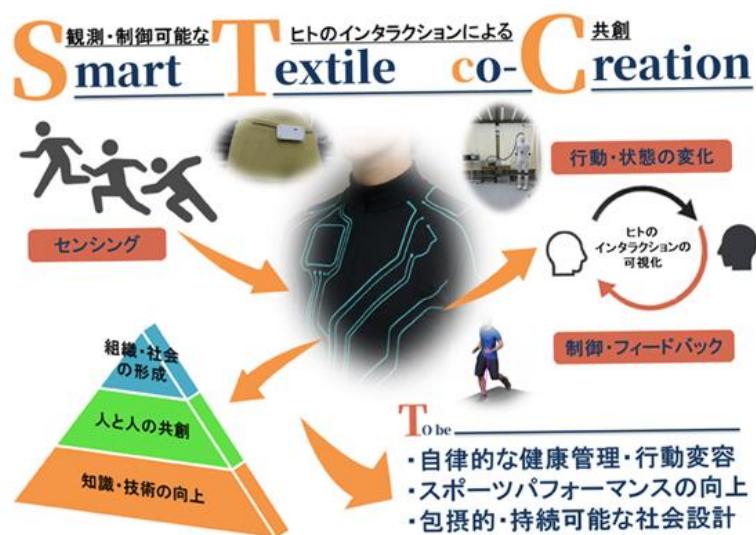
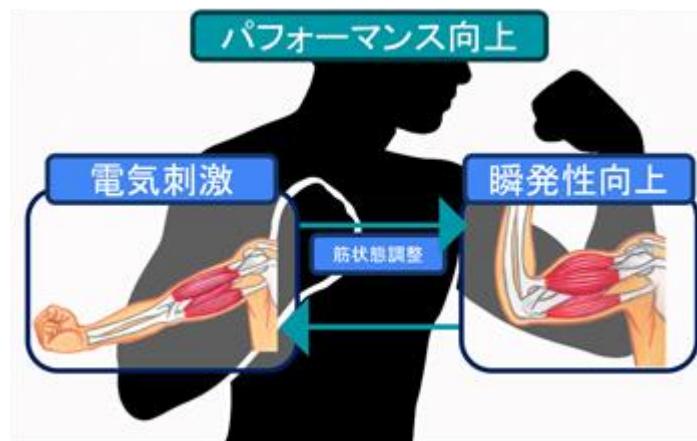
⑤ 以自主感為中心的認知運動互動研究

AIST 正在開發一種基於認知與運動相互作用的行為矯正系統，旨在預防和改善中風等引起的運動障礙。尤其關注自主感，也就是使用者的「我能控制自己的動作」的感覺。AIST 與臨床機構合作，充分利用實驗心理學方法和統計模型，進行認知-運動交互作用的研究，並著重於自主感的量化、建模和操控。



⑥ 透過自適應肌肉調節提高運動表現

如果運動能力各異的人們能夠輕鬆調整差距，享受競技運動的樂趣，那麼有望為擴大運動的參與人數做出貢獻。目前，輔助服和肌肉電刺激已被提出，作為無需繁瑣訓練即可獲得高運動成績的方法。然而，由於這些方法直接誘導動作，可能會迫使人們做出非本能的動作，從而導致失去對動作的控制感和跌倒等事故的風險。因此，為了在不直接誘導動作的情況下提高運動成績，AIST 正在研究一種利用肌腱電刺激來調整肌肉，使其處於易於發力的狀態，從而提高爆發力的方法。



3. 智慧紡織品共創研究小組：

<https://unit.aist.go.jp/rihsa/group/STCRG/STCRG.html>

該研究小組研究包含：

① 智慧紡織品助力人類增強體質/改善福祉

用以針織技術為主的紡織加工技術，開發並評估作為智慧紡織品的軟體執行器，從而確立可搭載於服裝上的紡織執行器技術。此外，透過將其與紡織感測器等設備結合，目標是開發出能夠透過改善工作環境來預防傷害、提高運動訓練效率、以及透過復健輔助恢復和重新獲得喪失功能的可穿戴設備，從而提升人類的機能和幸福感。

② 數據驅動的運行 DX 服務舉措

了解自身的跑步姿勢和身體狀況，對於廣大民眾享受跑步樂趣、保持健康至關重要。然而，傳統的運動分析技術規模龐大且專業化，不適用於馬拉松等現實環境。因此，AIST 開發一種可穿戴系統，只需在軀幹上安裝一個感測器，即可準確估算跑步時的全身運動。AIST 與福井縣的一家服裝製造商合作，將該系統融入到注重舒適性的跑步服飾中。透過結合產綜研的運動測量和分析技術以及一家新創公司的 AI 分析技術，旨在實現下一代跑步數位轉型服務，幫助實現跑步姿勢的可視化，預防傷病，並提高成績。此外，AIST 在 2024 年福井櫻花馬拉松上進行了實證實驗。

③ 打造共創空間：連結個人、組織與社會的設計

為了最大限度地發揮「共創（人們齊心協力，共同創造新價值和知識的過程）」的力量，AIST 研究鼓勵創造性共創的空間設計、方法論的建構，以及共創對人的影響。主要是在支持和實施人們共同創造和思考未來的流程，同時利用人工智慧收集多方面信息，創造超越認知偏見的新知識。這些研究透過反覆的對話和實踐進行，最終促成參與者自身的創造性變革，旨在振興企業和地區社區，並為實現連接個人、組織和社會的更美好未來做出貢獻。

④ 發展克服個體差異的運動技能習得系統

從運動工程學的角度進行研究，旨在提升運動員甚至不擅長運動人士的運動能力。AIST 致力於基於數位人體技術的動作分

析，研究決定運動表現的因素。目前，研究人類運動的個體差異，並發展能夠解決這些差異的運動技能習得系統。且開發一套支持「心智、技術、身體」的訓練系統，該系統基於能夠以個性化方式表達運動技能的動作生成技術，建立一個能夠生成任何人都能實現的目標動作的系統，同時，透過訓練和運用身體來習得目標動作，並保持和提高動力。



圖 4 本次台灣參訪人員與千葉 AIST 人員合照

二、 Denso Wave Incorporated

- 本次拜訪：真野靖章 室長
- 官網：<https://www.denso-wave.com/en/>



隸屬於 DENSO 株式會社，以汽車零件起家，為改善工程管理，開發出 QR code 以及 RFID 等方式進行工程流程改善設計。現應用於商場、工廠管理、醫療產業等，該公司業務主要：條碼及 QR 碼、RFID 讀取器的開發、設計、銷售的 AUTO-ID 業務、工業用小型機器人開發與生產銷售，並提供多領域 QR 碼應用解決方案的系統解決方案，以提供高工業生產效率之產品與解決方案為公司目標。

1. 產品：該公司的 QR code 解決方案，包含人臉認證 SQRC、

SQRC®、FrameQR®、Q 平台®、QR 碼閱讀器®“QRQR”，以下簡單說明：

①人臉認證 SQRC：人臉認證 SQRC 是一款將人臉特徵點資訊轉換為緊湊的 SQRC 資料格式的應用程序，無需伺服器或其他設備即可實現身份驗證。由於人臉認證 SQRC 身份驗證是由 SQRC 直接離線執行的，並且不需要將個人資訊儲存在伺服器中，因此安全風險較低。人臉認證 SQRC 的應用優勢：

- 無需伺服器，因為認證是離線進行的

- 由於不需要在伺服器中註冊或管理臉部數據，因此個人資訊外洩的風險較低
- 快速認證
- 即使發生網路故障也能穩定運行
- 隱藏認證信息

可應用場域：A. 對工廠或其他場所的存取控制，限制只有授權人員才能存取。B. 對處理機密資訊的房間進行存取控制。C. 提高涉及現金收付等業務的店舖的個人識別流程的效率。

②SQRC®：單一代碼承載兩種類型的資料：公共資料和個人資料。單一二維碼可以承載公共資料和個人資料。個人資料只能使用擁有加密金鑰的專用讀取器讀取，從而提供資料保護。由於 SQRC 二維碼的外觀與常規二維碼完全相同，因此可以防止偽造和篡改。 \Rightarrow 只有指定的人員使用指定的設備才能讀取私人區域的資訊。 \Rightarrow 無需特殊的資料加密或解密軟體。 \Rightarrow 個人資訊的存在是隱藏的。

③FrameQR®：設計靈活性和安全性的下一代二維碼。這種二維碼有一個用於放置影像的區域（或框架）。由於框架的形狀和顏色可以靈活更改，因此其應用範圍十分廣泛。潛在客戶：A. 希望將二維碼與插圖整合在一起。B. 希望使用的二維碼能夠更加醒目，以便更多人掃描。應用：名片上 Frame QR code、產品目錄。特點：全像圖和二維碼的組合可用於防偽措施和可追溯性。

④Q 平台®：產生、讀取和記錄二維碼的雲端伺服器。Q 平台是可以產生和讀取 QR 碼、FrameQR 碼和 SQRC 碼的雲端伺服器。透過存取產生和讀取日誌，可以收集每個 QR 碼的產生時間和讀取次數等數據，從而將使用者趨勢和服務效果（過去難以分析）視覺化。



透過引入新的二維碼與競爭對手區分開來

提供 DENSO WAVE 的專有程式碼，包括可包含映像的 FrameQR 和具有安全功能的 SQRC。

用戶趨勢和服務效果視覺化

可以累積每個程式碼的建立時間、複製了多少次以及讀取了多少次的日誌。

簡單快速的入門與雲端服務

由於是雲端服務，因此可以快速上線。無需自行開發或維護伺服器。

⑤QR 碼閱讀器®“QRQR”：DENSO WAVE 最新讀取技術。

可從 App Store 或 Google Play 下載，並安裝到智慧型手機。DENSO WAVE 開發並搭載的 FrameQR®等新型 QR Code 系統。具備豐富的讀取功能，可讀取 QR Code®、FrameQR® Code、JAN 碼（自動連結到各種購物網站）、發佈到 SNS 服務（Facebook、Twitter、LINE 等），以及建立 AR 內容播放 QR Code®（根據文字、URL、聯絡人和地圖產生）。對於未來應用於 DPP(數位產品護照)，QR code 將會是一個解決方案之一。



圖 5 參訪人員與 Denso Wave 進行合照

三、 AIST 臨海副都心

AIST 於 2023 年 4 月成立 AIST solution 公司，專為將 AIST 技術搭配解決方案進行銷售、技轉等方式。因應 AIST 臨海副都心與多家企業進行合作，並提供 AIST solution 公司相關資訊。

產總研（AIST）將與商業公司共同進行聯合研究、委託（承包）研究及技術諮詢專案。AIST Solutions 將作為 AIST 集團旗下公司，作為主要簽約方，負責辦理簽約手續並推動專案。

AIST solution 公司官網：<https://www.aist-solutions.co.jp/english/>

人員和預算

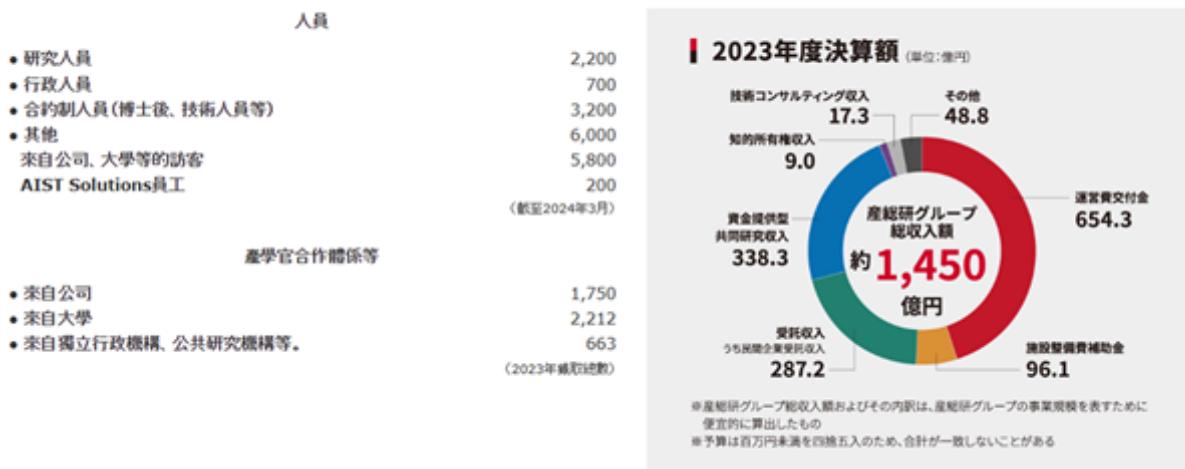


圖 6 AIST 人員資料以及預算來源



圖 7 AIST solution 公司 技術合作模式

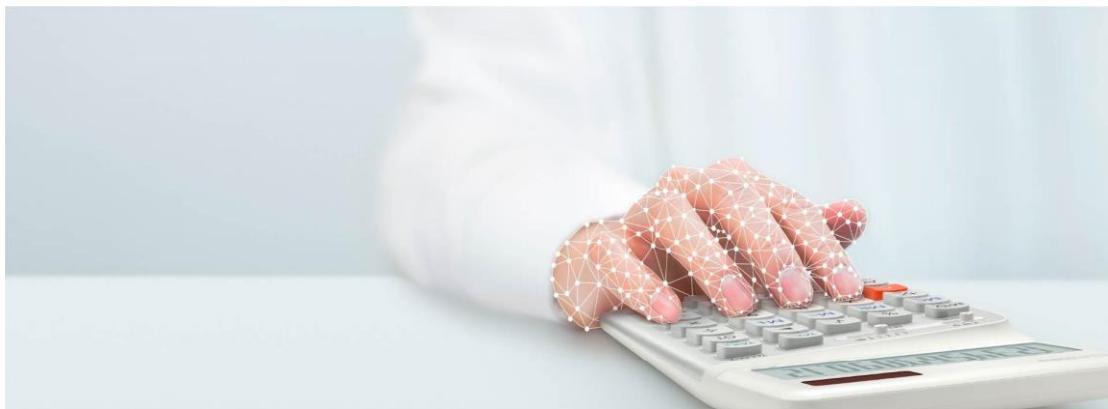
臨海副都心研究中心是推動以實現綠色數位化社會為目標的各種研究發展項目的國際融合研究中心。其研究機構包含：製造業實施研究中心、細胞與分子工程研究部門、AI 智慧、資訊與人體工學研究部門。該研究中心有數個與產業合作之研究中心，包含：NEC-AIST 人工智能合作實驗室、豐田工業公司-AIST 先進物流合作研究實驗室、HITACHI(日立)-產綜研循環經濟共同研究實驗室、三菱電機-產綜研以人為本系統設計聯合實驗室等，以改善各產業工作執行、循環經濟、改善人力應用與高品質工作環境等解決方案開發。(屬於共同研究)



拜訪臨海副都心研究中心時，主講研究員提出依照人體工學開發的故事。

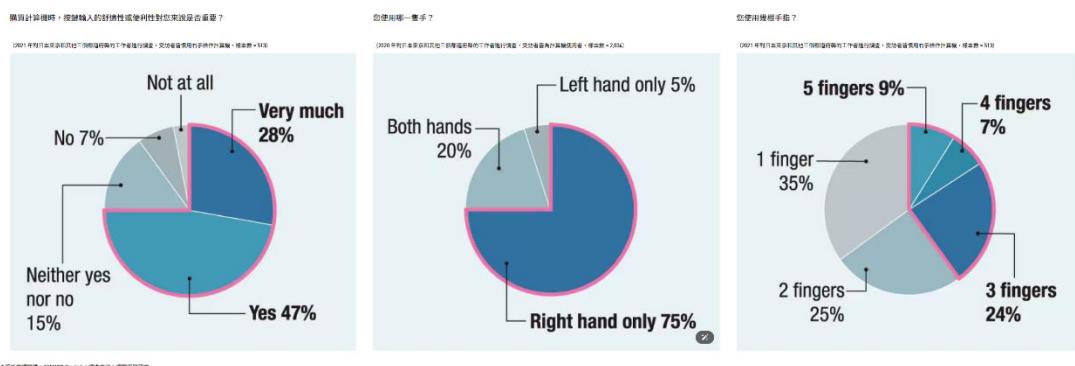
1. 卡西歐計算機：

利用問卷調查發現：75% 的計算機使用者選購計算機時重視按鍵



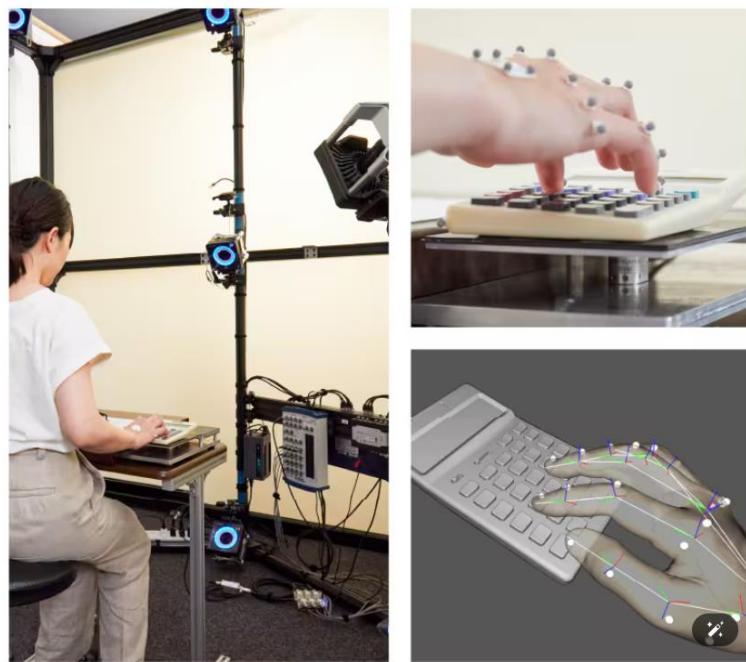
輸入的輕鬆程度。根據使用狀況進行 2,000 份問卷調查

- 購買計算機時，按鍵輸入的舒適性或便利性對您來說是否重要？
- 您使用哪一隻手？
- 您使用幾根手指？



與 AIST 合作徹底分析手掌和手指的動作特徵，採用動作捕捉攝影機、3D 施力感應器等特殊設備來擷取客觀資料。

- 手掌和手指的動作及位置
- 按下按鍵的方向



AIST 分析了龐大的資料集，包括手掌和手指的位置及動作的細節、觸鍵的速度，以及按鍵的重量，並從這些分析數據中找出簡化按鍵輸入的線索。受試者的普遍特徵是：即使計算機保持水平，使用者的手掌通常會往外傾斜。假如將計算機傾斜，使其表面與使用者的手掌齊平，就可以提升按鍵輸入的便利性。以不同角度測試多個原型後，發現傾斜的表面更能配合使用者的手部動作，並改善使用便利性。以不同角度的斜面來測試計算機的操作便利性：從 0° 到 9° ，並以 1° 為間隔進行實驗。進而設計出”傾斜的是鍵盤表面而非按鍵：重複測試開發出人體工學階形按鍵”的計算機。而在外觀設計則是”以人為本的友善設計，展現柔和圓潤的整體造型”。人體工學計算機是在 2018 年四月敲定專案，之後耗時四年半開發完成。

人體工學計算機設計流程：

- ① 使鍵盤表面與液晶螢幕之間的間隙平順化：如何將傾斜鍵盤表面造成的高低落差平順化，是最棘手的部分。他逐步完成了多項提案，例如突顯高低落差，用各種方法增加斜度等。

- ② 計算機外型設計主題：確定計算機形狀的整體性。嘗試用不同方法塑造計算機的樣貌，包括用線性外觀強調設計的新特色，以及融入曲線柔化造型。
- ③ 四角和邊緣的形狀：使用 3D 印表機製作出無數機型，試圖準確找出最符合理想外觀的形狀。
- ④ 機殼背面的圖案：機殼背面的圖案勢必會影響計算機握持的便利性。漣漪圖案的溝紋能提供全方位抓取力。
- ⑤ 最終造型：為了打造順手又賞心悅目的設計，設計師-岡駿佑最終在計算機不對稱結構（基於人體工學理論）與柔軟圓滑的外型（保持自然的外觀與感受）之間取得了絕佳的平衡。



卡西歐 計算機影片 <https://www.youtube.com/watch?v=GuuhUTQxjA>

2. PARO 照護型機器人

產綜研（AIST）的智慧系統研究所（ISRI）與 Microjennics 株式會社（MJ）合作，開發了新版（第 8 代）海豹造型智慧操控機器人 PARO。PARO 的智慧財產權將授權給智慧系統株式會社（ISC），該株式會社將在產業技術綜合研究所創業中心創業發展策略工作小組的指導下，於 2004 年 9 月 17 日正式成立。PARO 將由 ISC 進行商業化，並從

2004 年 9 月 20 日日本國定假日敬老日開始，以租賃的方式提供給老人福利設施。

2003 年 8 月至 2004 年 9 月，茨城縣筑波市的老年健康服務機構「豐浦」利用 PARO 進行了一系列機器人治療驗證實驗，驗證了 PARO 在心理方面的效果，例如改善抑鬱狀態、振奮精神、激發動力；生理方面的效果，例如尿檢結果顯示壓力緩解；社會方面的效果，例如增進老年人。此外，PARO 也被證實能夠有效減輕護理人員的照護壓力。在一年多的實驗中，PARO 一直受到積極而友善的對待，沒有任何故障或問題。

基於機器人治療實驗的結果，PARO 陸續進行了改良，增加了抗菌、防污、電磁屏蔽等功能，打造出安全性和耐用性都得到提升的全新版本（第 8 代）。PARO 的智慧財產權將授權給產業技術綜合研究所（AIST）出資設立的 ISC 公司，並於 2004 年 9 月 17 日投入使用，由 ISC 公司進行商業化營運。現由 ND Software 營運(2023 年 Sompo Holdings Inc. 成為 100% 股東)



圖 8 AIST 發展雛型品

四、t-テキスタイル製品化研究会 TPRS

(t-Textile Productization Research Society, TPRS)

官網：<https://www.t-tex.jp/>

在 2022 年以東京都產業技術研究中心（東京產業技術綜合研究所 TMITR）和日本產業技術綜合研究所（AIST）共同開展的「智慧紡織品開發計畫」為基礎的研究小組。主要針對 T-紡織品是透過智慧紡織品等技術添加新功能的紡織品（產業用紡織品）。智慧紡織品通常具有「生命感測」或「運動追蹤」等產品的強烈形象，但該研究小組瞄準的產品具有更廣泛的應用，更貼近日常生活等產品進行研究與商業化規劃。

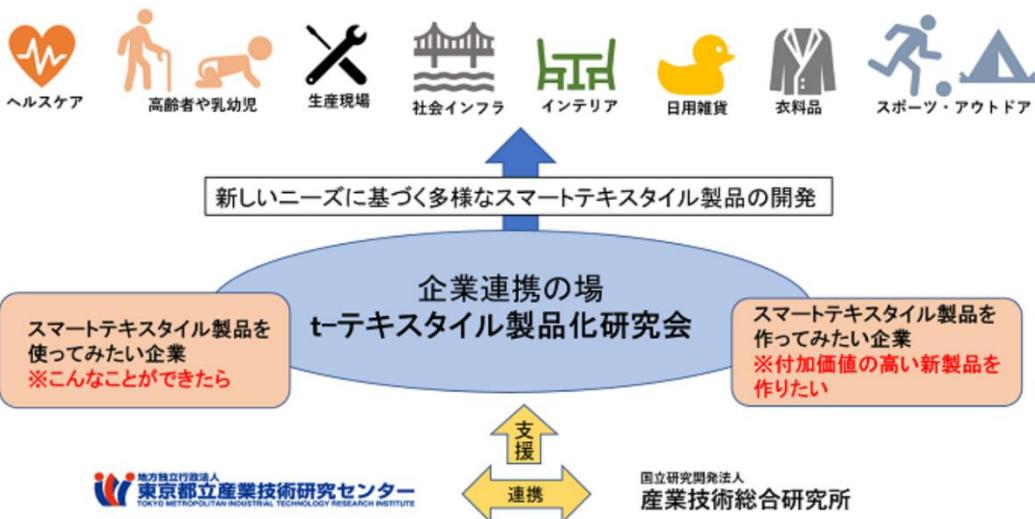


圖 9 t-テキスタイル製品化研究會與 TMITR、AIST 合作關係圖

1. 研究會討論定義什麼是「產品」：

想到智慧紡織品時，會將它們想像成測量生物特徵和運動數據的設備，並且正在由主要製造商開發。

但實際上，透過結合感測器等物聯網技術和其他技術（高性能光纖技術），可以消除生活中的不便，提供新的樂趣，減輕育兒和護理的負擔，降低生產現場的成本等，在服裝、生活用品、室內裝飾、產業用途等方面提供新的附加價值。該

研究小組也相信，這些都是中小企業擅長的領域。

2. 產品化：

該研究會不僅致力於研究紡織品，也包含將其商業化應用於商業。主要是提供一個可以讓人們獲得創造新產品靈感的環境。且定期提供了一個論壇，讓需求（想要使用這樣的東西的人）和種子（想要製作這樣的東西的人）可以聚集在一起，並且具有相同主題的成員組成“小組委員會”來努力實現商業化。

3. 技術支援：

將這些產品商業化的過程中遇到任何問題，該研究小組可以獲得東京都立產業技術綜合研究所和日本產業技術綜合研究所（AIST）的技術支援。因為這個研究小組是兩個機構合作的項目，能夠獲得技術支援是該小組的一大特色。

t - テキスタイル製品化研究會(t-Textile Productization Research Society, TPRS)，目前會員數 30 家廠商。以下為主要會員公司介紹：

公司名稱	簡介說明
株式会社 WILLTEX  WILLTEX FIBER INNOVATION FOR THE FUTURE	官網： https://www.willtex.co.jp/ 我們希望透過結合紡織品和電子產品的纖維創新讓社會變得更美好。 我們將運用在服裝業豐富的經驗和知識，克服各種挑戰，創造一個豐富人類和社會的未來。
ENEOS テクノマテリアル株式会社  ENEOS テクノマテリアル株式会社	官網： https://www.tmc.eneos.co.jp/ ENEOS Techno Material Corporation 製造並銷售不織布（Warif®、CLAF®、Milife®）。我們提供採用獨

公司名稱	簡介說明
	<p>有技術，纖維縱橫排列的高性能特殊無紡布。</p> <p>此外，我們也生產和銷售板材托盤、發酵動物飼料顏料（Panafard®）和碳纖維預浸料等物流材料。</p>
<p>有限公司ケイ・ピー・ディ</p> 	<p>官網：https://www.kpd-jp.biz/</p> <p>我們提供從電路板設計到電路設計、製造、元件貼裝、組裝等一站式的全方位開發支援。自 1999 年成立以來，我們憑藉著多年累積的技術實力和信譽，開發了許多新產品和技術。此外，我們還可以根據客戶需求，從規格審查階段開始提供靈活的方案。此外，我們也專注於自主研發的 LEDCube、小型救生輔助工具、量子電腦等產品，致力於打造運用我們獨特技術的產品。</p>
<p>株式会社三機コンシス</p>  <p>SANKI CONSYS Fabrication Future Technology</p>	<p>官網：https://www.sankiconsys.jp/</p> <p>一種感覺就像針織布的智慧紡織品。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 織物加熱器：用於可穿戴和工業應用的柔性和可拉伸加熱器可以在 250°C 下連續使用，並且其可拉伸性使其能夠適應各種尺寸和形狀。 • 感測器：感測膨脹/收縮、壓縮、溫度和電容 • 穿戴式伸縮電線 機器人配線 • LED 配線

公司名稱	簡介說明
	<ul style="list-style-type: none"> • 織物冷卻裝置：僅使用水即可防止發熱・節能，保護地球環境
<p>株式会社スリーハイ</p>  <p>株式会社スリーハイ THREE HIGH CO.,LTD.</p>	<p>官網：https://www.threehigh.co.jp/</p> <p>作為工業加熱器製造商，我們能夠解決您與加熱相關的所有問題，包括加熱、保溫、防結露、隔熱、防止高黏度等。我們可以根據現場情況訂製單品。經驗豐富的工作人員將親自到現場，為您推薦最佳產品。作為加熱專家，我們可以靈活應對您的需求。</p>
<p>株式会社高畠</p> 	<p>官網： https://www.chair-up.co.jp/</p> <p>我們在東大阪生產和銷售室內裝飾材料。我們的主要客戶是全國各地的家具製造商、汽車座椅製造商以及其他生產座椅相關產品的公司。我們的紡織材料包括使用彈性體編織而成的彈性材料，俗稱「布彈簧」。這些材料用於製造更輕薄的座椅，從而節省能源、節省空間並實現設計多樣化。</p>

公司名稱	簡介說明
<p>株式会社中津山熱処理</p> 	<p>官網： http://www.nakatsuyama.com/</p> <p>該公司自 1962 年在新潟縣長岡市成立以來，引進了各種先進的真空熱處理設備。2021 年，公司開設了研發中心，在 1000°C 以上的高溫真空條件下對再生纖維素進行熱處理，成功開發出一種兼具導電性、電磁屏蔽性和保溫性等多種優異性能的新材料。此外，公司也著眼於下一代產業進行研發，例如開發燃料電池用不鏽鋼隔板，這對於氫能社會的普及至關重要。</p>
<p>hap 株式会社</p> 	<p>官網：https://hap-h.jp/</p> <p>服裝創業公司 hap 株式會社。其環保、舒適、多功能的布料「COVERROSS®」於 2018 年成為日本首家獲得國際棉花協會永續棉花認證機構 COTTON USA 「棉花新品推薦」(What's New In Cotton?) 認證的日本企業。2023 年 1 月，「COVERROSS 循環時尚」在第 11 屆技術經營創新獎中榮獲內閣總理大臣獎。目前，hap 株式會社也致力於智慧穿戴的開發。</p>
<p>株式会社ファッショングロスフルシ マ</p>	<p>官網：https://furushima.co.jp/</p> <p>古島時裝公司成立於 1906 年，最初名為古島染織。如今，該公司為</p>

公司名稱	簡介說明
	<p>國內外服裝生產線提供全方位支持，涵蓋從檢驗、針數計算、修改、修補、後整理壓燙到管理和物流等各個環節。近年來，該公司還啟動了由羽生總部負責的「轉售加工」業務，以及一項新的「後處理」業務，旨在為舊服裝增值並轉售。該公司認為，增值和幫助重塑品牌也能為環境做出貢獻。</p>
<p>株式会社フジックス</p> 	<p>官網：https://www.fjx.co.jp/</p> <p>本公司主要生產和銷售縫紉線和繡線，並開發用於服裝縫紉和家居工藝品的產品。目前，我們已開始生產和銷售導電縫紉線“Smart-X”，並正在開發用於各種應用的導電線。Smart-X 可透過刺繡形成電路，預計未來可用作感測器和訊號線。由此產生的智慧紡織品預計將具有可修復、輕盈、穿著舒適、高度靈活和可清洗等特點。</p>
<p>株式会社ミツヤ</p> 	<p>官網：http://www.e-mitsuya.jp/</p> <p>從創業至今，我們運用長年培育的纖維加工技術，不僅拓展到一般服裝領域，也涉足醫療、汽車、飛機零件等工業材料等廣泛的領域。我們始終牢記「創造正面的東西」這個關鍵字，不拘泥於傳統的思維方式和做法，繼續從福井向世界推出連結未來、改變未來的製造業。</p>

公司名稱	簡介說明
<p>株式会社ユシロ</p> <p>新しいを、次々と。</p> 	<p>官網：https://www.yushiro.co.jp/</p> <p>我們希望將 WIZARD 系列應用於紡織品。即使被切斷，只需輕輕一碰就能恢復強度的自修復材料</p> <p>WIZARD 系列，旨在為紡織品和樹脂產品賦予新的功能。</p>
<p>株式会社ヨコオ FC 事業部</p> 	<p>官網：</p> <p>https://www.yokowoconnector.com/</p> <p>Yokowo 株式會社 FC 部門為智慧紡織品市場開發了一種新型連接器結構。該結構能夠以有線和無線方式連接導電線、導電織物等各種材料，以創新技術支援未來的紡織品。</p>
<p>株式会社リサシステム</p>  <p>株式会社リサシステム</p>	<p>官網：https://www.lisa-system.co.jp/</p> <p>創業以來的 35 年裡，我們主要以軟體開發外包公司的身份，致力於各種系統的開發。2018 年秋季，我們完成了自主研發的產品「警報檢測之助」的開發，該產品由物聯網設備和智慧型手機應用程式組成，現已上市銷售。</p> <p>利用我們自己的產品和軟體開發經驗，我們可以為您提供從物聯網設備的 PoC 和原型設計到雲端和行動應用程式開發的所有幫助。</p>

t-テキスタイル製品化研究會，主要活動包含：

①研究會

邀請外部講師講授智慧紡織品的相關技術資訊和產品開發現狀，並且每年約三次在分會上舉行產品開發活動報告。

②分科會活動

在分委員會中，參與公司將交流新產品的想法和實現這些產品的技術方案，以便他們交換意見並探討新產品的開發。如有需要，東京都產業技術研究中心和國家產業技術綜合研究所的研究人員將提供技術諮詢和原型設計支援。

③定期學習小組（暱稱：t-ROOM）

每隔一個月，我們會透過網路會議的方式舉辦僅限會員參加的資訊交流會。由一個人提出一個主題，並與其他參與者就該主題交換意見。

④與其他組織的互動

促進與開發智慧紡織品等產品的組織的交流。

⑤舉辦參訪等

參觀東京都立產業技術綜合研究所、產業技術綜合研究所的研究設施、評估設備，進行座談，以及參觀相關企業。



圖 10 技術交流會合照(1)



圖 11 技術交流會合照(2)

五、AIST 筑波

官網：https://www.aist.go.jp/aist_e/dept/en_denvene.html

為了推動綠色創新，產業技術綜合研究所正在開發增加替代能源使用的技術，例如減少溫室氣體排放的可再生能源（能源創造）、高密度儲存能源（能源儲存）、高效轉換和使用能源（能源節省）、有效利用能源資源以及評估和降低環境風險。

Kanadevia 株式會社積極致力於實現聯合國高峰會通過的永續發展目標 (SDG)，並透過清潔能源技術解決全球環境問題。

Kanadevia 株式會社和 AIST 於 2023 年 4 月成立了“Kanadevia-AIST 可持續綠色能源生產合作研究實驗室”，並一直開展研究。Kanadevia 株式會社（總公司：大阪市，社長兼 COO：桑原道知，以下簡稱“Kanadevia”）與產綜研集團（日本產業技術綜合研究所，以下簡稱“產綜研”）及產綜研解決方案株式會社（公司式會社）合作，採用新開發的特殊催化劑以及合成製程和設備，在 1MPa) 下的低層二氧化碳 (LCO₂) 將直接合成氣、氣和設備，在 1MPa)。Kanadevia 和產綜研集團計畫以本研究成果為基礎，探討擴大規模的可能性，並展開為期一年、年產量 3~4 噸的實證試驗。

該技術將太陽能、風能等可再生能源產生的「綠色氫氣」以及工廠排放的二氧化碳通過新開發的催化劑，合成綠色液化石油氣 (LPG)。液化石油氣在工業和民用領域需求量龐大，被認為是發生自然災害時可快速恢復的必需燃料。

從二氧化碳直接選擇性合成 LPG 的技術極具挑戰性，目前尚無能夠高效合成所需 LPG 成分的催化劑或合成製程實現商業化。Kanadevia 公司已開展利用二氧化碳的合成甲烷 (e-methane) 業務，並基於這些技術，持續研發利用二氧化碳直接生產合成高熱量氣體及相當於城市燃氣成分的 LPG 成分的技術。

日本綠色液化石油氣市場預計到 2035 年將成長至 200 萬噸，

到 2050 年將成長至 800 萬噸。Kanadevia 將透過確立液化石油氣合成技術，為碳循環型液化石油氣合成設備的社會化應用以及實現永續能源社會做出貢獻。

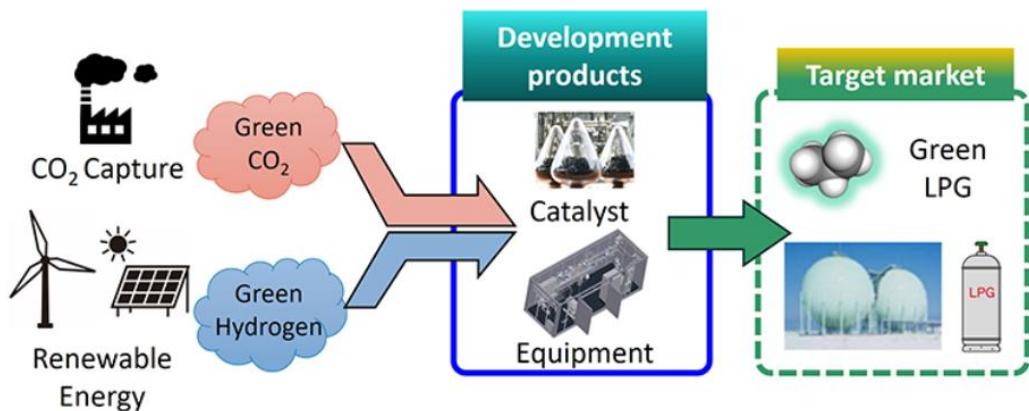


圖 12 Kanadevia-AIST 可持續綠色能源生產合作研究示意圖



圖 13 參訪人員與 AIST 研究員進行合照

六、 筑波大學 AI 中心



圖 14 筑波 AI 中心(C-AIR)官網

筑波大學 AI 中心官網：<https://air.tsukuba.ac.jp/>

筑波大學人工知能科學中心（Center for Artificial Intelligence Research, C-AIR）於 2017 年 4 月設立，致力於推動跨領域的 AI 基礎與應用研究。該中心整合校內多個研究單位與專案，強調跨學科合作，並積極與產業界、國內外研究機構展開協作，促進 AI 技術在社會各層面的實際應用。C-AIR 的組織架構分為「人工智慧基礎研究部門」與「專案研究部門」。前者聚焦於 AI 理論、演算法、量子資訊、雲端基礎設施與隱私保護等基礎技術；後者則以健康醫療、材料科學、社會藝術、移動科技等四大應用領域為主軸，推動跨領域應用型研究。該中心將成為人工智慧研究的樞紐，在筑波大學相關研究中心和研究計畫之間形成跨學科研究網絡。

特別是開拓「輔助人類的 AI」相關領域，透過與控制科學研究中心、國際整合睡眠醫學研究所、計算科學研究中心、未來社會工學研究中心、精準醫療研究中心、筑波國際數位生物中心、二氧化碳零排放功能材料研究中心等的合作，實現從基礎技術到螺旋化、產業化的超智能價值做出新的超智能價值。

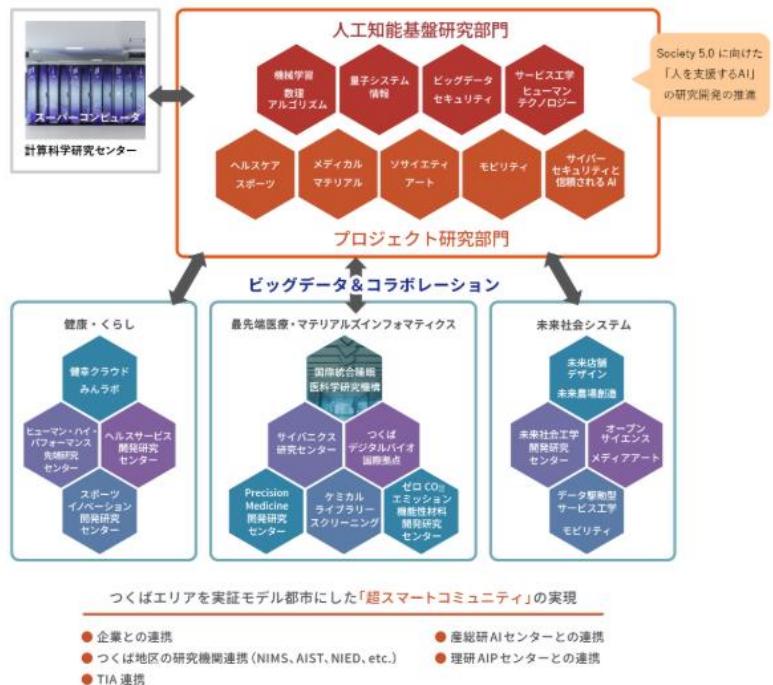


圖 15 筑波大學 C-AIR 研究部門與各自研究重點



圖 16 筑波大學 C-AIR 研究發展應用領域
筑波大學 C-AIR 與台灣研究合作，包含：(1)與台灣大學簽

署合作備忘錄：重點推動 AI 在醫療健康領域的應用，包括智慧醫療、心電圖 AI 模型驗證、醫療數據分析等。(2)台大、筑波大學與法國科諾伯勒大學於 2025 年共同成立三校聯合中心，合作領域涵蓋材料科學、資訊科學、智慧城市、半導體、高能物理及環境科學，推動師生交流、共同研究與學術活動。

C-AIR 中心下設「人工智慧基礎研究部」和「專案研究部」。

1. 人工智慧基礎研究部：人工智慧基礎研究部主要關注機器學習、數學演算法、量子系統資訊、大數據、雲端運算、隱私保護等基礎研究領域，並進行支援服務工程和人類技術應用的基礎技術研究。
2. 專案研究部：計畫研究部設有五個研究領域：健康醫療與體育、醫療材料、社會與藝術、移動出行、網路安全與可信賴人工智慧。筑波大學其他研究中心和計畫的研究人員也參與到計畫研究部中，並與人工智慧研究中心基礎研究部的研究人員合作進行專案研究。

① 醫療保健和運動領域

在醫療保健和體育領域，我們將利用地方政府持有的與醫療保健和體育相關的健康和醫療數據開展服務智慧研究，與衛生服務發展研究中心合作，研究在區域醫療和綜合護理中利用人工智慧進行數據分析，與人類高性能先進研究中心合作，研究尖端運動測量技術、數據可視化和虛擬現實。

② 醫用材料

在醫療材料領域，我們正在與國際綜合睡眠醫學研究所和計算科學中心合作，利用機器學習進行自動睡眠階段判斷；在筑波數位生物國際樞紐開展將生命科學研究與數位和人工智慧技術相結合的數位生物研究；與控制學研究中心合作進行創新控制學系統的研究；透過化學篩選儀候選物質的功能；與精進醫療研究中心合作開發下一代定序數據的研究；透過化學篩選數據的功能開發與精進醫療研究中心合作開發下一代定序數據研究中心。

③ 社會藝術領域

在社會藝術領域，我們將與未來社會工程發展研究中心合作，研究自主發展區域基礎設施的區域未來和未來社會基礎設施，在零二氧化碳排放功能材料開發研究中心加速利用人工智能技術的綠色創新基礎技術的研發，利用數據的數據驅動服務工程，在實體店設計中結合企業和藝術研究的未來型店鋪設計，以及利用人工智能和大數據打造未來農場。

④行動領域

在移動出行領域，我們將進行駕駛員和行人的行為分析和風險評估，這將成為自動駕駛和高級駕駛輔助技術開發的基礎，並致力於將其應用於無人機和航運等其他領域。

⑤網路安全與可信任人工智慧

在網路安全與可信任人工智慧領域，我們將在作業系統、分散式系統、雲端運算、軟體可靠性、密碼學、博弈論等領域進行研究和應用。



圖 17 參訪人員與筑波大學 C-AIR 所長合照

七、 日本紡織品標準單位 JTETC

JTETC 是日本紡織行業的重要標準化機構。它主要負責制定日本國內的紡織品標準，推動 SEK 產品驗證標章，並參與 ISO TC/38 等國際標準組織的標準制定工作，為企業提供標準化諮詢和技術支援服務，協助企業提高產品質量和競爭力。JTETC 在促進日本紡織業的國際化和創新方面發揮著重要作用，也為 ISO/TC 38 的秘書處。ISO/TC 38 是國際標準化組織 (ISO) 底下，專責於紡織品 (Textiles) 領域標準制定的技術委員會，透過標準制定有助於促進貿易、提高產品質量和安全性，並推動紡織技術創新。如紡織品抗菌加工、抗菌防臭加工、消臭加工、光觸媒消臭加工、防汙加工等進行相關標準制定以及建立標章。



圖 18 JTETC 制定的紡織品標章

圖 19 參訪人員與 JTETC 人員合照



八、 Furushima(古島)企業

官網：<https://furushima.co.jp/>

Furushima (古島)企業創立於 1906 年，現行社長古島一夫為第五代經營者。經營項目包含：檢品、縫製、再次販售加工、生產支援(物流、運輸)、線上銷售等項目。

Furushima (古島)企業運用多年累積的檢測、維修、精加工壓機等綜合技術，以及檢測工廠新引進的清洗設備，提高再生率，將產品加工成可重新銷售的 A 級品。電商平台的退貨率較高，是因為消費者購買商品時往往沒有實際拿起來檢查。近年來，隨著電商平台銷售額的成長，退貨量也隨之增加，再生處理系統也減少了浪費，作為永續發展目標（SDGs）的一項舉措，未來該業務將持續拓展。其主要客戶：Onward Kashiyama 株式會社、Ryohin Keikaku 株式會社、QVC Japan 株式會社、丸紅株式會社、三菱商事株式會社、伊藤忠商事株式會社、田村駒株式會社、豐島株式會社、MN Interfashion 株式會社、田駒株式會社、豐島株式會社、MN Interfashion 株式會社、Sakalem 株式會社、Saka 株式會社。

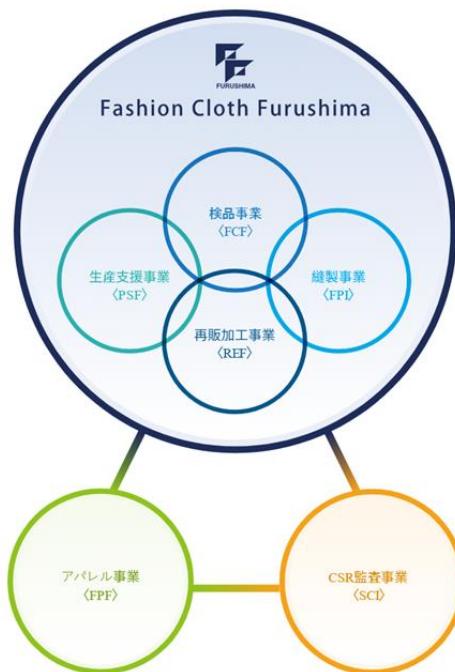


圖 20 Furushima (古島)企業 服務項目

1. 檢驗業務 (FCF) :

檢驗業務是 Furushima (古島)企業的核心業務。提供從品檢、針數調整、修改、修補、後整理壓燙到管理、物流等服裝生產線的全方位支援。經營的產品範圍廣泛，涵蓋奢侈品牌、休閒服飾、家居用品等，憑藉羽生總部 40 多年來積累的技術經驗和豐富的業績，提供可靠的品質。1990 年代，隨著日本服裝企業開始將生產基地轉移到中國，Furushima (古島)企業率先進入中國市場。Furushima (古島)企業透過頒發布料檢測證書和提供品檢服務，致力於提升中國產品的品質。自 2010 年起，在東協各國設立了據點，並積極回應服裝企業在其生產基地的品檢需求。

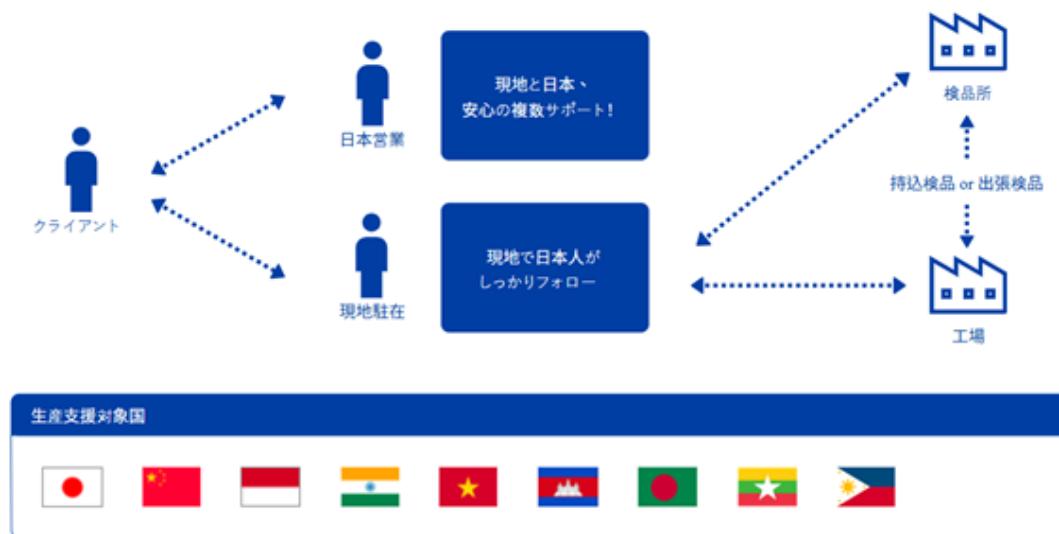


圖 21 Furushima (古島)企業 檢驗業務流程與服務國家

2. 再次販售加工業務 (REF) :

Furushima (古島)企業將從門市和電商平台退回的「不良品」回收利用，製成可再次銷售的產品。Furushima (古島)企業運用多年累積的綜合檢測、維修、精加工沖壓技術，以及檢測工廠新引進的清潔設備，提高回收率，將產品轉化為可再次銷售的 A 級產品。電商銷售的退貨率通常較高，因為消費者購買商品時無需實際接觸。近年來，隨著電商銷售額的成長，退貨數量也隨之增加，而 Furushima (古島)企業的回收處理系

統也有助於減少廢棄物。作為一項致力於實現永續發展目標的舉措，這項業務未來將持續拓展。

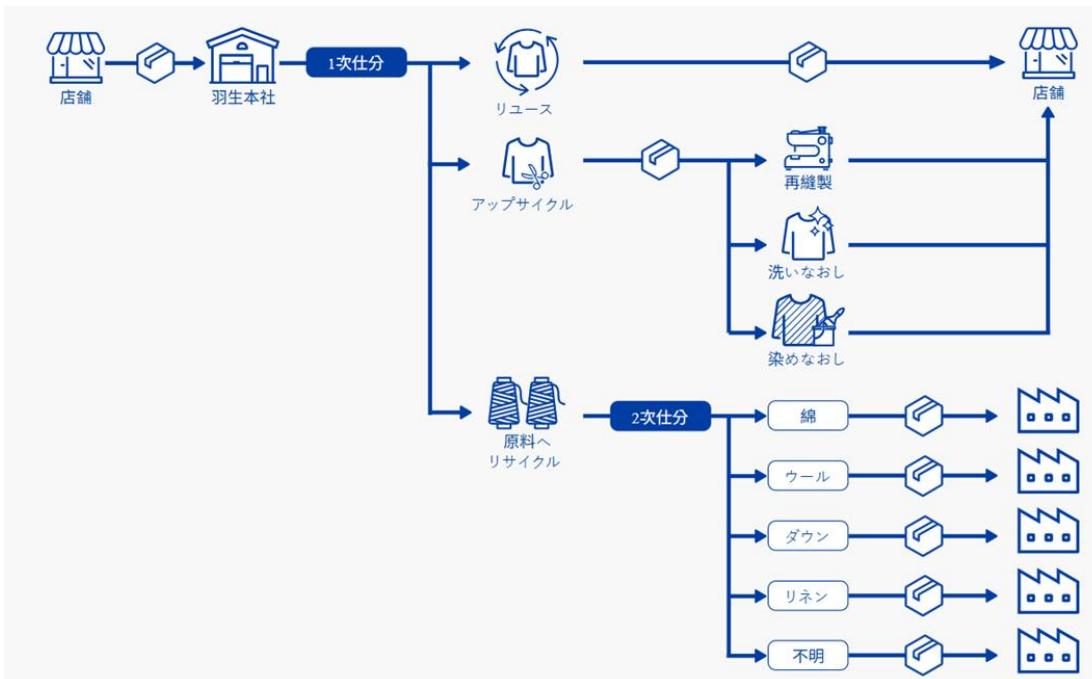


圖 22 Furushima (古島)企業 再次販售加工業務流程(此服務只在日本)

3. 生產支援業務(PSF)：

Furushima (古島)企業提供海外生產管理系統和生產支援服務。這些服務可以幫助專注於海外生產的服裝公司解決面臨的挑戰。Furushima (古島)企業充分利用 15 個海外基地（東協 9 個、中國 6 個）的管理資源（人才和專業知識），為無法前往海外的企業提供生產和品質管理服務。Furushima (古島)企業提供一套整合了 IT 遠端生產管理系統和本地生產支援的一體化系統，靈活地支援服飾公司的海外生產管理。

該系統將服裝工廠的生產管理專業知識、當地法人的日籍員工和當地員工以及生產基地連接起來，使服裝公司無需前往當地，同時 Furushima (古島)企業透過基於日本國內標準的追蹤體系，提供可靠的生產支援。

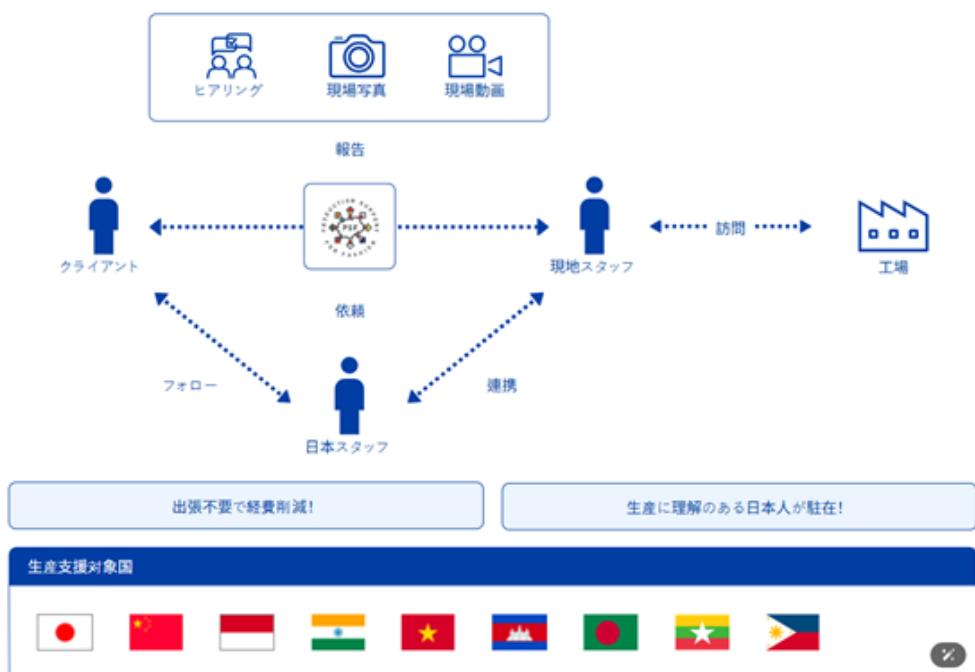


圖 23 Furushima (古島)企業 再次販售加工業務流程與實施國家

4. 服裝業務(FPP)

- ① Furushima (古島)企業生產和銷售服裝及時尚配件。為日本知名品牌策劃和生產服裝及配件，並與電視購物公司合作進行生產和批發。此外，Furushima (古島)企業也成立了獨立法人，並開設了自有電商網站，積極拓展直銷業務。
- ② 菲律賓生產工廠，承接東協各國及日本的百貨商店和精品店的品牌產品縫製業務，擁有三條縫紉生產線，約 150 名員工。此外，還派駐了一位日本籍經理，負責改進縫紉技術並實施徹底的品質管理系統。



圖 24 參訪人員與 Furushima (古島)企業人員合照

九、一橋大學

官網：<https://www.hit-u.ac.jp/>

一橋大學建設於 1920 年，是於東京都國立市的一所享譽世界的頂尖研究型國立大學，被譽為「亞洲的哈佛」。一橋大學開設四種專科（經濟學、法學、商學、社會學），是日本唯一一所專攻人文社會科學的菁英大學。

一橋大學前身為 1875 年於東京銀座創立的商法講習所，創始人為明治六大教育家之森有禮及福澤諭吉二人。森有禮曾在幕末時代於倫敦大學學院學習，並在之後成為日本早期的駐美大使而於華盛頓特區居住過，發現於英美兩國，企業家皆不遜於政治家及官僚而活躍著，同時作為國家獨立的要件乃是經濟的富強，因此深感培育日本國內經濟及商務人才乃刻不容緩，因此成為創立商法講習所的開端。

一橋大學的少人數教育制度之中，以完善的研討會制度最為有名。研討會制度即使在嬰兒潮時代，仍繼續維持一名教員指導十人左右的學生的規模，至今也是如此。一橋大學相當重視少人數研討會於教育上的優點，並依此循序漸進規劃自基礎到專門知識的菁英教育課程，並在學術指導以外，同時發揮全人格的指導。學生在大三、大四期間，將課程重心全部放在研討會中，接受同一教授的指導，並與同會的同學參與課外的休閒、合宿等等，大多也在畢業後仍持續維持密切的聯繫。

本次拜訪一橋大學 江藤 學(Manabu ETO , Ph.D.)，為商經營研究科經營學系特任教授、經營學系創新研究中心特任教授、商學院特任教授。研究官網 https://hri.ad.hit-u.ac.jp/html/124_profile_en.html

1. 研究領域：

人文社會科學/工商管理（技術轉移、智慧財產權管理、標準化、MOT、創新體系）、人文社會科學/經濟政策（產業構造論、產業政策、創新政策）。

2. 參與學協會：

參與日本研究與創新管理學會、日本智慧財產權協會、國際商務研究協會、國際標準化教育合作委員會多個協學會。

3. 產業教育課程：

- ① 日本智慧財產權協會特別培訓會(2019 年 1 月至今)
- ② 東京工業大學“全球商業標準化策略”(2018 年 10 月至今)
- ③ AIST 知識產權標準化研討會(2018 年 7 月至今)
- ④ 日本標準協會標準化研討會標準開發專家課程(2018 年 6 月至今)
- ⑤ 日本標準協會策略標準化運用基礎課程(2018 年 6 月至今)

其他參考網址：

日本內閣府 SBIR 政策

<https://www8.cao.go.jp/cstp/openinnovation/sbirseido/sbirseido.htm>

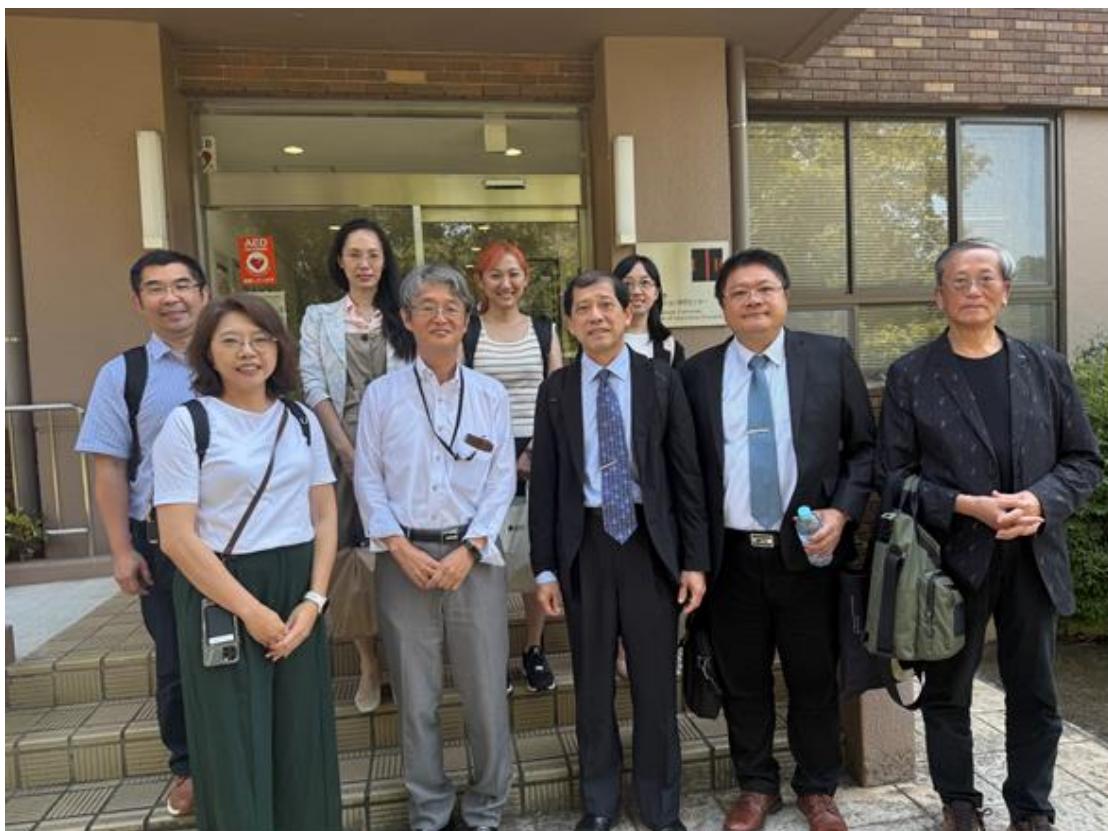


圖 25 參訪者與一橋大學商學院 江藤 學特聘教授合照

十、 YOKOWO

公司官網：<https://www.yokowoconnector.com/>

介紹影片：<https://www.youtube.com/watch?v=pNlZwIcz1yM>

YOKOWO 是個於 1922 年創業，至今約有一百年歷史的日本製造商。主要生產天線、醫療導管等先進裝置。1986 年起開始販售 SPRING CONNECTOR™ (彈簧連接器)，已在全世界連接器產業耕耘超過三十年。應用在各種電子產品零件的連接器，可依照使用環境，選擇不同堅固且有著高性價比的連接器，則會是電子產品開發成敗的重要條件。

由 YOKOWO 開發之可簡易插拔精密 SPRING CONNECTOR™ (彈簧連接器)，以行動電話、耳機、穿戴裝置等消費型產品為首，商業用、工業用、醫療用、車載裝置等電子產品中也皆被採用。

YOKOWO 累積了眾多的實績，可提供最適當的連接器提案。無論是豐富的標準品或是客製品，標準品有超過五百種以上，配合著電子產品的微型化、個人化、高功能化的時代需求，持續充實產品的種類。YOKOWO 以其完整的標準品與客製化方式對應顧客需求為榮。

此外，YOKOWO 有超過五千種以上客製品的實績，經驗豐富的業務人員會詳細聽取客戶需求，根據尺寸、形狀、規格、設計等規格，以及根據詳細的模擬測試數據，提供最適合的客製化提案。且擅長對應特殊功能需求(防水、高速訊號傳輸、高電流)。甚至開發微小化產品以因應不同的需求應用。



圖 26 參訪者與 YOKOWO 夥伴合照

伍、心得及建議

- 一、 AIST(產總研)為等同於台灣工研院之技術產業化研究所，於全日本共有 12 個據點，各有研發重點與產業任務，以智慧型紡織品為例：千葉著重 AI 與技術研發、福井著重在場域營運與產業連結、臨海副都心著重在服務驗證與體驗。惟 AIST 必須具有 MOU 的基礎下，才能接受國外訪問。故 113 年度紡織所與日本 AIST 簽署 MOU 建立雙邊合作關係後，本次可拜會 AIST 千葉、AIST 臨海副都心以及 AIST 筑波三個據點，並就後續雙邊研發合作以及選派研究人員進行短/長期交流進行規劃討論。
- 二、 此外為進行台日廠商交流，行前先已針對台灣 tsta 廠商及日方 TPRS 廠商進行主題調查，於 8 月 26 假 TIRI 東京都產研辦理第三屆台日智慧型紡織品研究會，日方 TPRS 計 16 家業者 30 人、台方 tsta 計 4 家業者 11 人參加交流會，並約定明年度共同組團參加台北 2026 COMPUTEX 展會。
- 三、 產業法規標準方面，透過拜訪 JETEC、一橋大學江藤學特聘教授，借鏡日本產業標準國際化經驗，可建立台灣標準產業化與國際化策略。考量智慧紡織品主要由電子領域小組 TC124 主導，後續可評估以風扇衣的檢驗標準方法試行，透過 TPRS 向經產省(METI)進行檢驗標準提案。
- 四、 業者 Denso Wave、Furushima 企業、Yokowo 等，由於先前已經有促成相關台日合作或透過 TPRS 網絡引介，故本次訪團對方業者願意安排通常不對外開放的內部參訪，瞭解其技術、營運模式等發展。

五、本次(114)年8月24日至8月30日紡織所基磐國合訪團，達到深化及擴大紡織所與AIST智慧紡織研究團隊在電子紡織品應用、觸覺反饋紡織品、產業檢驗標準等技術開發應用與合作，透過台日產業技術交流進而促成雙方合作更多機會，符合基磐國合計畫之推動宗旨與目標。建議未來可持續循此方向深耕，並朝以下方向精進：

- (一) 持續與AIST就智慧紡織品進行長期、主題性的研發合作，增進雙邊進行人員交流。
- (二) 建立台灣標準產業化與國際化策略，積極推動台日共同制訂產業標準，以增進台日技術產業生態圈的互動。
- (三) 推動於國際展會如COMPUTEX，以智慧紡織品為主題，共同建立展品攤位概念，邀請產官學研共同參與，精選具創新技術競爭力之展品，以達到合力具焦、擴大曝光之效益。