

出國報告（出國類別：開會，訪問）

2024 臺日智慧製造論壇暨訪日團

服務機關：經濟部產業發展署

姓名職稱：鄒宇新副署長

派赴國家/地區：日本/山口縣

出國期間：113 年 11 月 6 日至 113 年 11 月 9 日

報告日期：113 年 11 月 27 日

摘要

2024 智慧製造訪日團以深化臺日智慧製造產業合作為目標，針對智慧製造、半導體設備技術及產學研合作進行了多層次交流，並成功舉辦臺日智慧製造論壇。本次參訪行程涵蓋了日本山口縣的重要產業與研究機構，包括山口產業技術中心、德山株式會社、日立先端株式會社及山口大學，深入了解日本在精密製造、綠色技術、材料研發及人才培育方面的實力與需求。

參訪期間，訪問團與日方多家單位就設備技術升級、綠色製造、產業供應鏈整合等議題進行深入探討，建立雙方在智慧製造領域的合作框架。此外，在臺日智慧製造論壇上，雙方分享了產業趨勢與成功案例，為未來技術交流與商業合作奠定了堅實基礎。

目 次

頁次

壹、 前言(出國目的).....	1
貳、 行程簡表	2
參、 參訪及論壇活動內容	3
一、 參訪山口產業技術中心.....	3
二、 參訪德山株式會社	18
三、 參訪日立先端株式會社.....	34
四、 參訪山口大學.....	45
五、 臺日智慧製造論壇	52
肆、 心得與建議	62

壹、前言(出國目的).

- 一、 本次出國聚焦於深化臺日半導體供應鏈的合作，尤其是探索與山口縣在智慧製造和半導體技術上的合作契機，隨著全球對先進半導體及精密設備需求的提升，臺灣與日本的產業鏈在技術與市場需求上展現高度互補性。臺灣在設備製造、半導體製程整合與智慧製造技術上擁有深厚基礎，而山口縣以其產業技術中心、先進材料及智慧機械製造企業（如德山株式會社、日立先端科技）為依託，正積極擴展高附加價值產業鏈，這為雙方構築共贏的合作平台提供了理想條件。
- 二、 本次出國將辦理臺日智慧製造論壇及智慧製造相關產業交流活動，參訪日本智慧機械相關機構及業者如山口產業技術中心、德山株式會社、日立先端等或其他智慧機械相關產學研單位，並了解日本智慧機械產業的最新趨勢與技術發展，促進智慧製造相關技術交流與國際連結，以拓展智慧機械國際合作並擴大國際市場，另並拜訪山口大學，連結日本高階與半導體人才發展方式與需求，以推動產學合作，推動雙邊高階人才需求培育交流。期望以此為契機，推動臺日雙邊產業在先進製造、材料應用與產學合作等方面的持續合作，促進智慧製造相關技術交流與國際連結，以拓展智慧機械國際合作並強化兩國產業鏈在全球市場上的競爭力與韌性。

貳、行程簡表

日期	地點	活動內容
11月6日 (星期三)	臺灣桃園→ 日本福岡	上午公務去程、下午參訪山口產業技術研究所 (夜宿：山口)
11月7日 (星期四)	日本山口	上午參訪德山株式會社、下午參訪日立先端 株式會社 (夜宿：山口)
11月8日 (星期五)	日本山口	上午參訪山口大學、下午參加第八屆臺日智慧 製造論壇 (夜宿：山口)
11月9日 (星期六)	日本福岡→ 臺灣桃園	公務回程

參、參訪及論壇活動內容

一、參訪山口產業技術中心

(一) 日期：2024 年 11 月 6 日 15:00~16:30

(二) 日方接待人員：

部門・職稱	姓名	備註
理事長	小関 浩幸	
副理事長	前田 秀治	
技術支援部 部長	前 英雄	協助廠內導覽
技術支援部 副部長	山田 和男	協助廠內導覽
技術支援部 副部長	池田 悟至	協助廠內導覽
Project推進部 部長	山田 誠治	
Project推進部 副部長	藤本 正克	
Project推進部 Project管理室 室長	大井 修	
Project推進部 Project管理室 主任	河本 大樹	

(三) 拜會流程：

時間		議程	主持/主講	
15:00~15:10	10分	經濟部產發署/產業技術中心開場致詞	日方代表：小関 浩幸理事長 我方：鄒副署長	
15:10~15:30	20分	產業技術中心概要說明		
15:30~16:10	(40分鐘，每一段參觀約5分鐘)	研究所內見學，共有7個站點，預計分3組帶隊： 第1組：①-②-③-④-⑤-⑥-⑦ 第2組：③-④-⑤-⑥-⑦-①-② 第3組：⑤-⑥-⑦-①-②-③-④		
		1	真空注型裝置、機械加工機器、粉末燒結式塑膠成型機	(南棟 1F) 成形研究室前走廊、機械加工研究室、樹脂積層成型研究室前走廊
		2	金屬積層製造	(南棟 1F) 金屬積層製造研究室
		3	表面分析機器	(中棟 1F) 表面解析研究室
		4	無響室、電波暗室	(中棟 1F) 無響室、電磁環境試驗室
		5	X 光分析儀器	(中棟 1F) X 光分析室
		6	酒造研究設備	(北棟 1F) 發酵食品製造實驗室
		7	JAXA 展示	(共用棟 1F) 長廊
16:10-16:25	15分	QA 交流		
16:25-16:40	5分	合影&交換紀念品		

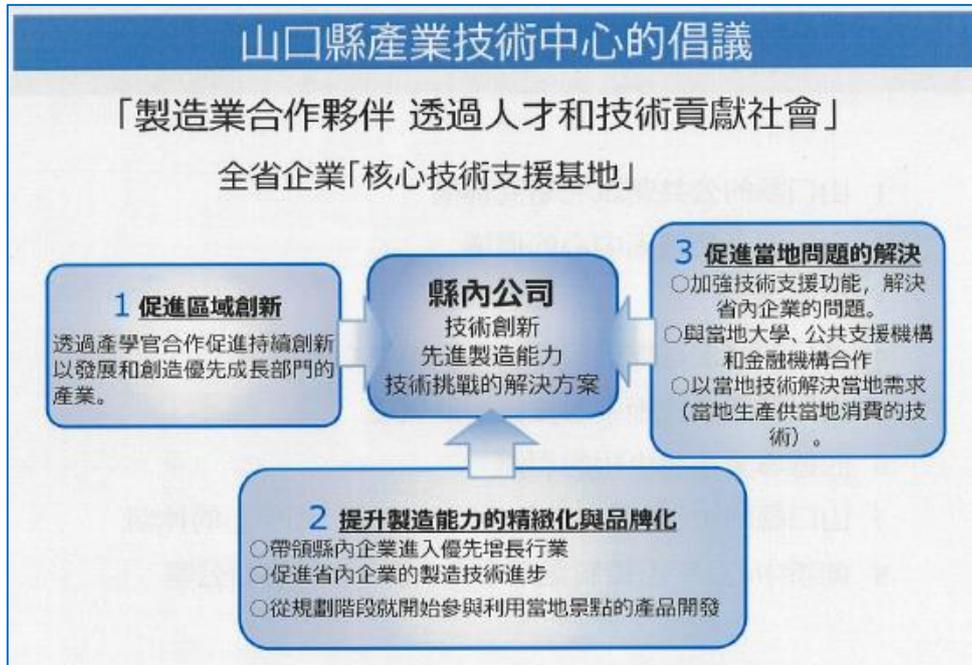
(四) 技術中心簡介

1. 設立日期：1902年
2. 理事長：小関浩幸
3. 地址：山口縣宇部市 Astopia 4-1-1

(五) 核心技術及發展方向

1. 山口縣產業技術中心（Yamaguchi Prefectural Industrial Technology Institute）是位於日本山口縣的一個技術研發機構，主要任務是促進當地產業的技術創新和提升競爭力，核心工作是通過研究開發新技術，提供技術支援，並與當地企業和學術機構合作，推動區域內的工業技術進步。
2. 以「製造業的合作夥伴、通過人和技術為地區貢獻」為口號、為山口縣的企業提供技術支援服務。
3. 主要的措施包括：作為縣內中小企業的「核心技術支援基地」，與電子、機械、設計、材料、食品等有關之研究開發、受託測試、測試研究機器租借、技術諮詢、舉辦研討會/研究會及企業與企業、產學研合作支援等，均與地方密切合作進行中。
4. 目前專注於產業的數位化、減碳化趨勢，並聚焦於促進當地產業的技術創新與轉型升級。該中心致力於以下幾個關鍵領域的發展：
 - (1) 智慧製造與自動化技術：山口縣產業技術中心積極推動智慧製造技術的應用，旨在提升當地製造業的生產效率和競爭力。專注於自動化技術、機器人技術、物聯網(IoT)應用等，幫助當地企業實現數位轉型。
 - (2) 材料科學與新材料技術：材料研發也是該中心的核心技術之一，特別是在金屬、化學材料與半導體等領域。他們與當地產業合作，開發高性能材料，促進新材料技術在多個工業領域的應用。
 - (3) 環境與綠色技術：隨著低碳經濟的推動，該中心積極推動環境技術和節能技術的發展。他們研發新型環保材料，並支援綠色能源技術的應用，致力於推動可持續發展。
 - (4) 產學合作與人才培育：山口縣產業技術中心也高度重視與大學的合

作，特別是與山口大學在技術研發和人才培育方面的緊密合作。他們透過與學術機構的聯繫，推動技術轉移與知識共享，並培育具備先進技術背景的人才。



山口產業技術中心的倡議



山口產業技術中心技術支援概述

四個專業技術小組概述

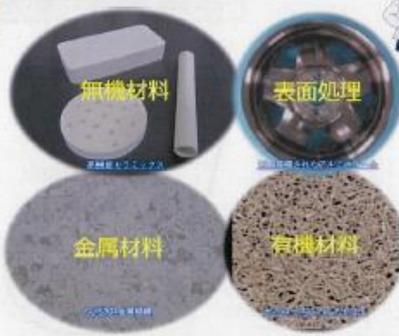
產品技術組



魅力ある製品

使用設計方法、設計和生產支援技術 (CAD/CAM/CAE)、3D 製造技術、精密加工和測量技術等進行技術支援和研發，以開發出具有吸引力的產品。

材料技術組



以未使用資源利用、新功能材料和表面技術為關鍵技術，該組織參與有機材料、無機材料、廢棄 3R、金屬材料和表面處理的研究、開發和技術支援。

山口產業技術中心四個技術小組概述(1-2)

四個專業技術小組概述

電子科技組



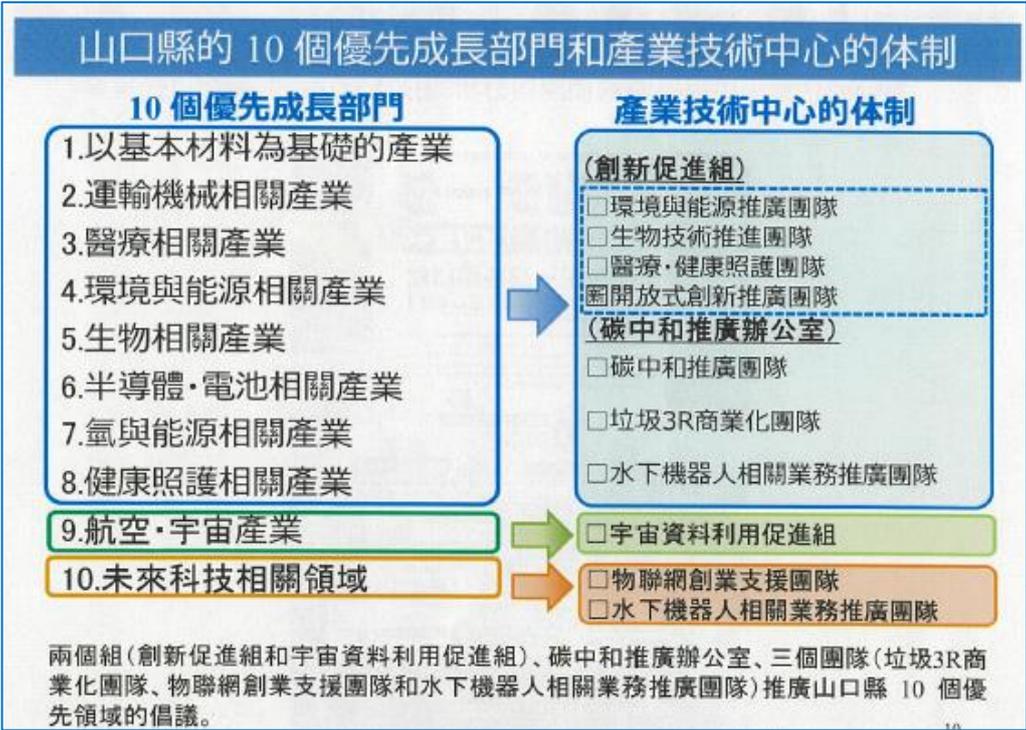
本公司運用「**測量與控制技術**」、「**資訊處理技術**」，為問題解決與新產品開發提供技術支援與研究開發。
此外，作為「**可靠性評估技術**」，本公司從事電磁雜訊測試等**EMC 測試**，以及**振動測試**、**溫濕度測試**等環境測試的技術支援。

食品科技組

提供加工和發酵技術的技術支援、研究和開發，以**利用當地資源和原創、有用的微生物**製造特色食品。



山口產業技術中心四個技術小組概述(3-4)



山口縣的10個優先推動產業和產業技術中心的體制

碳中和推廣辦公室

與山口縣推動的加速實現「氫先進縣」以及半導體和蓄電池產業集聚相關的項目合作，推動以氫、半導體和蓄電池為中心的倡議。

技術講座・技術匹配

元件開發等

非密封式高純度氫壓縮機

高壓電解槽

用於超高壓氫氣管道的 cone & thread 管接頭連接。

源自可再生能源、燃料電池的氫氣站

縣內公司
解決方案

⇄

半導體製造
設備製造商
技術需求

技術匹配

碳中和推廣辦公室的設立

(六) 參訪重點

1. 臺灣訪團的技術能量可以彌補山口產業技術研究中心在設備及技術方面的不足。
 - (1) 山口產業技術研究中心若有意擴展在半導體製造領域的研發能力，可能面臨設備精度不足、關鍵製程技術缺乏等挑戰。臺灣的半導體設備業在全球具有高度競爭力，尤其在精密製程設備、先進感測技術、預兆診斷系統等方面處於領先地位，這些技術可助力技術中心提升其半導體製造設施的能力和穩定性。
 - (2) 隨著設備運行需求的增加，山口產業技術研究中心可能缺乏高效的設備維護與故障預測技術。臺灣的工業技術研究院及智慧製造設備業在故障預兆診斷、遠程設備監控、智能維護技術等方面具有豐富經驗，這些技術能協助提升山口縣的研發能力。
 - (3) 若山口技術中心的研發項目涉及高附加值材料或新技術，但缺乏對應的製程設備，臺灣的高階製造設備可以滿足這類需求。尤其在半導體及新材料開發上，臺灣的製程設備具有多樣化和定製化的優勢，可支援小批量、多樣化的試驗需求，可支援山口中心在材料與技術開發上的設備需求，讓其能夠迅速進行技術測試與改進，並降低試驗成本。
2. 參訪金屬加工、表面處理、3D列印實驗室，了解山口縣產業技術中心能量，臺灣設備商期待能透過技術中心在日本當地市場建立on-site service能力之機會及合作機制。
 - (1) 日本市場對於設備的服務需求多樣，從安裝、維護到技術支援，設備商需提供快速且具個性化的解決方案，以滿足不同客戶的具體需求。
 - (2) 訪團設備商希望在山口縣當地市場建立on-site service能力，不僅需要技術一線的支持，還需提供操作培訓，以協助客戶瞭解並有效使用設備。因此希望可以了解山口縣產業技術中心能量，並與中心或企業建立合作關係，共同提升服務質量和技術交流，將有助於擴展市

場影響力。

- (3) 日本客戶通常期望快速的響應時間和高品質的服務。設備商需要建立一個有效的服務網絡，確保能在短時間內提供技術支援和維修服務，因此希望可以與技術中心合作，招募和培訓當地的技術人員，建立一支熟悉當地市場和文化的服務團隊，將有助於提升客戶關係，並更好地理解客戶需求與反饋。
3. 聚焦相關減碳技術之發展計畫進行交流，以協助產業鏈結當地產業技術需求。
 - (1) 山口縣減碳技術相關發展計畫
 - A. 隨著全球碳中和(Carbon Neutrality, CN)運動的進展，該中心於2020年成立碳中和推廣部門。
 - B. 該部門傳播全球碳中和推廣現況訊息，並與縣廳合作，補助及輔導採用碳中和相關技術的中小企業。
 - C. 透過專案補貼支持氫相關技術的商業化，以加速實現氫先進縣(推動零組件開發)。
4. 推廣臺灣製造產業減碳技術發展
 - (1) 分享具體的減碳技術案例：展示臺灣在製造業中如何利用智慧製造、再生能源、節能技術來實現減碳目標，例如半導體製造業的節能技術或綠色製程的應用，並強調這些技術如何提升產業競爭力。
 - (2) 強調政策支持與合作機會：說明臺灣政府在推動製造業減碳的政策和相關補助方案，並探討如何透過國際合作（如台日合作）進行技術轉移和知識共享，強調雙方合作有助於應對全球氣候變遷挑戰。
 - (3) 技術交流與人才培育：
 - A. 提出雙方可以在減碳技術與智慧製造領域進行更深入的技術交流與合作，並且在人才培育上進行合作，藉由雙方的技術與研究資源，共同提升技術創新能力。
 - B. 山口產業技術研究所目前與當地大學(如山口大學)進行產學合作；可藉由介紹臺灣積極培育國際人才，推動國際優秀外籍生來臺

就學，為他們提供完善的產業鏈實習與就業機會之人培政策，引出期望與日本進行國際生的人培合作；藉由培育優秀的日本外籍生，並在未來可來臺工作，或是未來再回到日本，也希望可以就人培政策方面與山口產業技術研究所進行交流，並討論山口產業技術研究所可以扮演的角色。

(七) 參訪過程及內容：

山口縣產業技術中心由所由理事長小関浩幸親自接待，並由山田部長簡介產業技術中心概要，包含山口縣的公共測試和研究機構、山口縣產業技術中心的倡議、產品開發流程與山口縣產業技術中心的角色、山口縣產業技術中心技術援助概述、四個專業技術小組的概述、山口縣的10個優先成長部門和產業技術中心的體制、创新中心\資料應用中心\碳中和推廣辦公室介紹等；緊接著分組參訪真空注塑研究室\機械加工研究室\樹脂積層成型研究室、金屬積層製造研究室、表面分析機器研究室、無響室、電波暗室、X光分析室、發酵食品製造實驗室等，各站參觀內容如下：

1. 參觀真空注塑裝置、機械加工機器、粉末燒結式樹脂造型機等研究室

- (1) 真空注塑裝置主要用於製造高精度模具與原型，這種設備能夠在真空環境下進行注塑，確保材料在成型過程中無氣泡或瑕疵。這對於製造小批量、高精密度的部件非常重要，如汽車零件和電子產品外殼。透過參訪該設備的運作，可以了解到其如何藉由真空環境提升製程穩定性，並加快產品開發速度。
- (2) 機械加工機器是進行各類精密加工的核心設備，適用於高精度金屬零件的切削和加工。山口縣產業技術中心的機械加工設備包括車床、銑床及高精度數控加工機，展示了各式加工技術的先進應用。這些機器的運用能大幅提升加工精度，對於製造業和半導體產業的零部件供應鏈至關重要。此外，參觀者可了解到山口縣如何通過這些設備支持本地企業進行精密零部件的製造及技術創新。

(3) 粉末燒結式樹脂造型機主要應用於3D 打印技術中，使用粉末燒結技術將樹脂材料逐層堆積成型，製造出具有複雜幾何結構的零件。這種技術對於快速原型製造非常適合，可用於產品設計、模具製造和小批量生產，尤其適用於汽車、電子等產業的創新應用。通過觀察該設備的操作，可了解到3D 打印技術在提高生產效率、降低成本以及推動設計創新方面的貢獻。

(4) 綜合觀察與合作機會

透過對這些設備和技術的觀察，不僅能理解山口縣在智慧製造及高端加工領域的發展方向，還可探討與臺灣企業的合作機會。真空注塑與粉末燒結技術在臺灣的半導體製造和精密零部件加工中具有廣泛應用潛力，而機械加工技術的先進應用也可為臺日產業鏈的協作提供新機會。

2. 參觀金屬積層造型研究室(金屬增材製造機)

(1) 金屬積層造型技術，即3D 金屬列印，是透過逐層添加金屬粉末並經由高溫燒結或激光熔融等方式進行精密成型。這種技術能夠製作出具有高強度、複雜結構的金屬零件，特別適合製造輕量化和精密化的零件，廣泛應用於航空航太、醫療設備及汽車製造等高端領域。參訪該技術的應用展示，能看到如何在沒有傳統模具的情況下製作出結構複雜的金屬部件，並能在短時間內進行多樣化設計的測試與迭代。

(2) 設備與製程

A. 激光金屬燒結設備：激光燒結系統透過高精度的激光束，將金屬粉末逐層熔融堆積成型。參觀該設備的運作，可以觀察到如何使用激光聚焦於金屬粉末的細小區域，從而實現高度精密的金屬積層造型，並減少材料浪費。

B. 電子束熔融設備：電子束熔融技術通過電子束加熱金屬粉末，適用於製造高熔點材料的零件，特別是在鈦合金等高強度金屬的應

用上具有優勢。該設備展示了如何在快速製造的同時保持零件的高強度和耐用性，滿足航空及醫療等精密需求。

- C. 金屬粉末管理系統：精確的金屬粉末管理對積層製造的品質至關重要。研究室展示了如何篩選和回收金屬粉末，確保材料純度並降低生產成本，這對於實現穩定且可持續的生產具有重要意義。

(3) 技術應用觀察與合作機會

金屬積層造型技術使得高精度且低成本的定製化金屬零件生產成為可能，透過參觀可以看到，日本已在金屬積層造型技術的商業應用和技術研發上走在前端；對臺灣企業來說，此技術在精密機械、電子設備及醫療零件的製造上有廣泛應用潛力，未來可探索引進並合作開發符合本地市場需求的應用。

3. 參觀 X 射線分析室(X 射線分析儀器)

(1) X 射線分析技術的應用

X 射線分析技術用於無損檢測材料的內部結構和成分，能夠提供材料密度、缺陷分布、結構強度等重要資訊。此技術常見於電子元件、半導體晶片、金屬材料及複合材料的檢測，能有效識別內部裂紋、孔隙或異物，從而提升產品可靠性。

(2) X 射線分析設備

- A. X 射線斷層掃描儀 (X-ray CT)：該設備可對材料進行三維掃描，並構建材料的內部結構影像。X 射線 CT 能精確檢測出微小裂紋、空隙和材料內部的組織分布，適合用於複雜結構零件的無損檢測，特別是汽車零件、電子元件等要求高精度檢測的部件。
- B. X 射線螢光分析儀 (XRF)：XRF 可用於元素分析和表面成分檢測，通過 X 射線激發樣品發出螢光來辨識元素。此技術能夠快速辨識材料中的化學元素組成，是檢測鍍層厚度、合金成分和污染

物的有效工具，適合用於電子產品和金屬合金的成分分析。

- C. X 射線衍射儀（XRD）：XRD 用於分析材料的晶體結構，可提供材料的相組成和晶體大小等資訊。這種技術對於研究材料的結晶程度、分析晶體相變等特性至關重要，常用於半導體材料、陶瓷和新材料的開發。X 射線分析技術用於無損檢測材料的內部結構和成分，能夠提供材料密度、缺陷分布、結構強度等重要資訊。此技術常見於電子元件、半導體晶片、金屬材料及複合材料的檢測，能有效識別內部裂紋、孔隙或異物，從而提升產品可靠性。

4. 參觀消音室(無響室)、電波暗室(電磁環境試驗室)

參觀無響室與電波暗室，可以了解該中心在聲學與電磁波測試技術上的研究設備及應用。這些設施在聲學分析、電磁干擾（EMI）測試和無線通訊技術的開發中扮演著重要角色。以下是這兩個實驗室的主要技術內容和觀察到的應用：

(1) 無響室的用途與參觀內容

無響室是一個特殊的測試環境，其內部設計能吸收聲波反射，模擬無回聲、無干擾的理想聲學環境。這種設施適合進行聲學性能測試、噪音測量和音響設備的精度校正。

- A. 聲學測試設備：無響室內通常配備高精度麥克風、揚聲器及音響測試儀器，用於測量各種音響設備或工業機械的聲音特性。通過無響室的測試，可以精確評估設備的聲學性能和噪音控制效果，為音響設計、噪音管理提供重要數據支持。
- B. 模擬聲學環境：無響室的聲波吸收特性使得其成為評估產品在不同聲學環境下表現的理想空間，適合進行汽車、家電及其他工業產品的噪音與振動測試，觀察其聲學響應與設計改進的效果。

(2) 電波暗室的用途與參觀內容：

電波暗室則是進行電磁波測試的理想環境，內部牆壁覆蓋著特殊的吸波材料，可以吸收電磁波反射，創造一個無電磁干擾的測試空間。這種環境適用於電子產品的電磁相容性（EMC）測試、無線通訊性能測試及天線設計評估。

- A. 電磁干擾（EMI）測試設備：電波暗室內配有各種測試儀器，包括頻譜分析儀、信號發生器和天線測試系統，用於測試設備的電磁干擾（EMI）性能。通過電波暗室的測試，能夠精確分析電子設備的電磁排放情況，並確保其符合各項 EMC 法規要求，適用於智慧家電、汽車電子和無線通訊設備的設計。
- B. 天線和無線通訊測試：電波暗室還適合進行天線設計與無線裝置性能測試。在暗室環境下，可以模擬設備在無干擾狀態下的通訊效果，測試天線的增益、指向性和效率等特性，這對於無線通訊產品的研發至關重要。

5. 參觀清酒釀造研究設施(發酵食品生產實驗室)

可以深入了解該中心如何透過技術研究支持當地清酒產業的發展。該設施針對清酒釀造中的發酵過程、品質控制及創新技術進行深入研究，以提升清酒的風味、品質穩定性和生產效率。展出內容主要介紹其生成式 AI（生成 AI）技術在業務上的應用及其主要合作案例和產品。以下是詳細分析：

(1) 發酵控制技術

清酒釀造中，發酵是決定風味和品質的關鍵步驟。該設施設置了精密的發酵控制設備，能夠調整發酵溫度、濕度及氧氣濃度，以優化酵母和麴菌的活動。透過精準控制發酵條件，研究員可以改善清酒的口感，並在多變的生產環境下保持品質穩定。

- A. 溫度與濕度控制系統：設施配備自動化溫濕度控制系統，讓研究人員可以模擬不同環境條件對清酒發酵的影響，找到最佳釀造條

件。

- B. 發酵過程監控儀器：使用先進的發酵監控設備，包括 pH 值、糖度、酒精濃度測量儀器，隨時監測發酵進程，從而實時調整製程參數，確保清酒的品質。

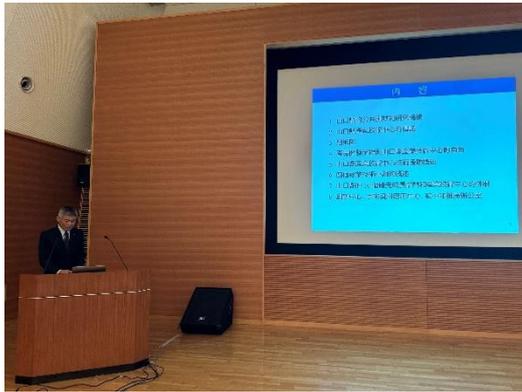
(八) 活動照片：



山口產業技術研究中心 小関浩幸理事
長致歡迎詞



產發署鄒副署長致詞



山田部長介紹山口產業技術研究中心



團員提問互動



訪團成員與小関浩幸理事長合照

(九) 參訪心得及建議

參訪日本山口縣產業技術中心的各個研究設施後，可以看出日本在精密製造、材料科學、品質控制及傳統工藝上的全面技術布局。這些先進設施不僅提升了當地產業的競爭力，也在推動產業創新與高附加值產品的開發方面發揮了重要作用。此次參訪心得建議如下：

1. 透過此次參訪，可以明確感受到山口縣產業技術中心在支持地方產業升級及推動創新技術方面的戰略佈局。該中心的多樣化設備和專業研究室，如真空成型、金屬積層造型、X 射線分析及無響室等，充分展示了日本在精密製造、材料研發和品質控制領域的技術深度。這些設施無論在半導體製造、新材料開發，或是工業自動化及傳統產業升級，都能提供強有力的技術支援，並直接提升當地企業的國際競爭力。
2. 此外，清酒釀造研究設施的設置則顯示了日本對傳統產業的高度重視，並利用現代技術手段支持傳統產業升級。這樣的產業技術支持模式，不僅有助於增強當地經濟活力，也為產業提供了具體的創新案例。
3. 透過此次參訪山口縣產業技術中心，我們看到臺灣設備產業在技術引進和政策支援方面的巨大潛力。透過推動產學研合作以及支持創新技術研發，臺灣的設備產業將能加速向高附加值和國際化方向發展。希望未來臺灣在政府政策的引導下，能夠實現設備產業的升級轉型，進一步強化臺灣在全球設備供應鏈中的競爭地位。

二、 參訪德山株式會社

(一) 日期：2024 年 11 月 7 日 10：00~11：30

(二) 日方接待人員：

取締役專務執行役員* 岩崎史哲

(註*：輔佐社長，負責管理公司全體事務的執行董事)

常務執行役員德山製造所長 奧野康

生產技術中心主任 小川勝也

(三) 拜會流程：

時間/Time		議程/Agenda	主持/主講
10:00-10:05	5分	全員抵達德山製造所本事務所後，帶隊到大會議室	
10:05-10:10	5分	拜訪概要說明(山口縣\山口產業振興財團)	
10:10~10:15	5分	經濟部產發署致詞	鄒宇新副署長
10:15~10:20	5分	德山公司岩崎專務致詞(暫)	岩崎專務
10:20-10:40	20分	德山公司概要說明	
10:40-10:45	5分	紀念品(土產)交換	
10:45-10:50	5分	會議室移動到巴士，搭巴士到工廠廠區	
10:50-11:30	40分	工廠參觀(從車窗上)南陽工場⇒德山工場⇒東工場 德山公司窗口會在車上進行解說。	

(四) 公司簡介

1. 成立時間：1918 年 2 月 16 日
2. 資本額：100 億日圓
3. 員工人數：5,909 人
4. 總部位置：東京都千代田区外神田 1-7-5
5. 生產據點：山口県周南市御影町 1-1 (本次參訪點地點)
6. 子公司數：子公司 57 家/相關公司 32 家
7. 主要事業部門：化學；水泥；電子材料；生活科學-精細化學品、微孔薄膜、牙科器材；
8. 核心技術及發展方向：
 - (1) 德山株式會社是日本半導體化學材料製造大廠，事業領域涵蓋水泥、電子材料、特用化學品、環境及生命科學相關產品，近年也積極投入保健食品、美妝保養等產品，強化生命科學領域。
 - (2) 德山的半導體產業用高純度異丙醇(IPA)及顯影液(TMAH)市占率為亞洲第一，使用於熱管理材料的氮化鋁及 CMP 用的氣相式二氧化矽之市占率更為全球第一。
9. 在臺經營情形：
 - (1) 德山化學於 1996 年 8 月來臺成立全資子公司「台灣德亞瑪公司」，實收資本額為新台幣 2 億元，主要業務為半導體用高純度 IPA 及顯影液(TMAH)等有機化學品製造銷售。特別在晶圓相關先進製程上，能提供不可或缺的高純度電子級異丙醇(EIPA)，更是臺灣半導體大廠重要的供應商。
 - (2) 2019 年台灣德亞瑪投資 6 億元於雲林興建第二廠，滿足新竹、台中、台南等科學園區半導體客戶業者需求。
 - (3) 台塑與德山化學原本就是合作夥伴，雙方於 2020 年 10 月 30 日合資成立台塑德山公司，「台塑德山精密化學公司」，於高雄林園設廠，各持有五成股權。
 - (4) 2024 年台塑德山收購台灣德亞瑪五成股權，台灣德亞瑪併入台塑

德山，營運模式為自母公司日本德山進口 IPA 及 TMAH 原料，於臺灣廠進行高純化製程，產品主要銷售予半導體市場等科技產業，目前臺灣地區營業據點共有台北營業所、新竹廠及雲林廠等三處。

- (5) 2019 年 3 月德山在臺灣工研院成立第一個海外研究所，並於 2022 年 4 月改制為 100% 持資子公司「德山台灣股份有限公司」。
- (6) 2023 年與工研院材化所、筑波科技在沙崙綠能科技示範場域成立「化合物半導體粉體製程及晶體驗證實驗室」，導入德山的粉體製程設備(粉體合成爐)；並結合工研院自主開發的粉體檢測平台與國內精密量測儀器業者，期盼以此建立國內碳化矽粉體的關鍵自主材料供應鏈，並作為整合國內化合物半導體材料開發與驗證的技術平台。

(五) 德山株式會社在碳中和及氫能利用的努力(低碳化)

1. 從排放的 CO₂ 製造甲醇的業務可行性研究

德山考慮將綠色產品實施商業化，考慮使用生質能發電產生綠電所生產的氫氣，結合電廠、水泥廠所排放的二氧化碳，製造出甲醇 (CH₃OH)，甲醇是各種化學產品的關鍵物質，所生產的甲醇用作德山生產化學品的原料，並達成低碳化目標。

2. 生產水泥所排放的 CO₂ 回收實證試驗

(1) 德山與三菱重工共同測試，回收製造水泥所排放的 CO₂。

(2) 與水泥製造相關的二氧化碳排放的主要來源：

電+煤(作為原料)+石灰岩，其中原料(特別是石灰石)難以取代，而引進水泥廢氣 CO₂ 回收設備時的具體問題尚不清楚。目前正分兩方面在進行：①水泥廠將安裝二氧化碳回收裝置，從廢氣中回收二氧化碳；②除了評估長期連續運作的可靠性外，德山還將分析回收的 CO₂ 氣體中的雜質等數據，驗證最佳 CO₂ 回收技術在水泥廠的適用性。

3. 氫能利用的努力-本田、德山、三菱將利用氫氣實現日本資料中心脫碳

(1) 本田汽車(Honda)、德山公司(Tokuyama)和三菱公司(MC)將進行聯合示範如何使用副產品氫氣，運營日本資料中心和固定燃料電池發電站，預計該項目將重複利用燃料電池電動汽車 (FCEV) 的燃料電池系統。

(2) 該示範項目在山口縣周南市進行，作為“實現氫能社會的技術開發/區域技術開發”專案之一，向新能源產業技術綜合開發機構 (NEDO) 提出並獲得通過。

(3) 該項目將利用德山鹽水電解業務產生的副產品氫氣，通過本田將基於 FCEV 燃料電池再利用開發的固定燃料電池發電站向三菱運

營的分散式資料中心供電。

- (4) 接下來，專案成員將研究在該地區使用清潔能源安裝和擴建資料中心的可行性，並探索日本和其他地方的潛在商機。

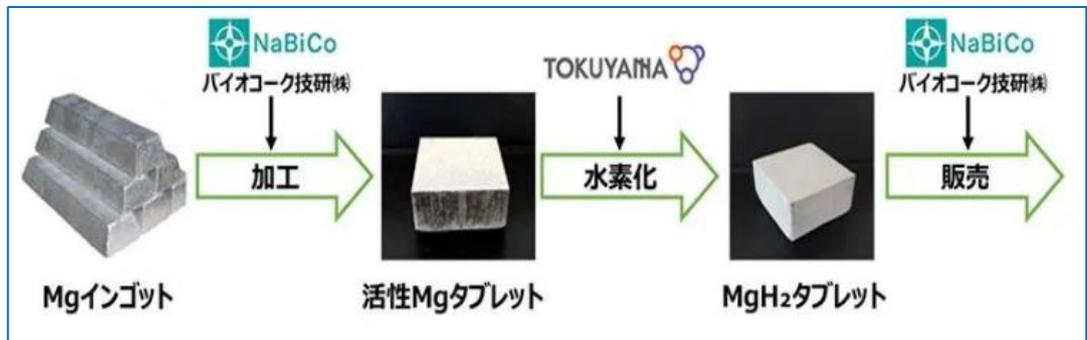


本田、德山、三菱將利用氫氣實現日本資料中心脫碳

4. 氫能利用的努力-氫化鎂 (MgH₂)

- (1) 氫被認為是建設脫碳社會的重要能源，通常在低溫高壓下運輸，儲存和運輸成本較高。而作為氫載體之一的**氫化鎂**具有高密度儲氫能力，並且在常溫常壓下保持化學穩定性，使其成為安全儲存和運輸氫的下一代材料。
- (2) 氫化鎂又稱二氫化鎂，化學式 MgH₂，是一種輕金屬氫化物，外觀為白色結晶，常溫常壓下穩定性高，有刺激性。氫化鎂屬於共價型氫化物，呈弱鹼性，可用作強還原劑、催化劑等，也可與水反應產生氫氣和氫氧化鎂。
- (3) 德山株式會社表示，氫化鎂這種化合物可以產生比儲入的氫多兩倍的氫氣，這種現象發生在用水釋放氫氣時，並認為氫化鎂是一種安全且廉價的運輸氫氣的方法。
- (4) 德山已與 BioCoke Giken 公司開始合作批量生產氫化鎂，德山工廠已安裝用於生產氫化鎂的氫化反應器，通過將生產燒鹼時副產的

氫氣吸附到鎂中來生產氫化鎂，目前已經開始量產，目標年產量為 30 噸。



通過將生產燒鹼時副產的氫氣吸附到鎂中來生產氫化鎂

(六) 參訪重點

1. 參訪高純度異丙醇(IPA)及顯影液(TMAH)的產線，率領產業了解製程與產線設備、零組件規格需求等。

(1) 電子製造用高純度化學品 “IPA SE”

電子製造用高純度化學品“IPA SE”



- A. IPA SE 是為電子產業製造的異丙醇 (IPA)。Tokuyama IPA SE 的純度高達 99.99% 以上，這要歸功於減少 IPA 中雜質的整合工藝，IPA 採用水和丙烯直接反應的專有工藝製造。
- B. IPA SE 適用於半導體、玻璃基板等電子元件的清洗乾燥製程。德山在日本、臺灣、新加坡和中國設有出貨基地，並正在加強其對最先進半導體製造商的供應系統。
- C. 特殊特性：
 - (A) 與水、油和其他有機化合物良好混合。
 - (B) IPA SE 可用於脫水和乾燥以及去除製造過程中黏附的雜質。
 - (C) 具有最低的金屬物質和顆粒含量。
 - (D) 在半導體晶片的清洗過程中，極少量的金屬物質和顆粒可能會黏附在印刷電路圖案上。IPA SE 是一種高純度產品，已盡可能去除了這些雜質。

產品概述

通用名稱	異丙醇
化學式	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
包裝/ 運輸方式	罐、瓶、卡車
特殊性能	<ul style="list-style-type: none">• 純度高達99.99%以上• 易燃危險物質
一般應用	<ul style="list-style-type: none">• 半導體晶片、電子設備和其他物品的精密清洗• 半導體晶片和電子裝置的脫水和乾燥• 沖洗剝離溶液• 各種設備及管道的清洗

(2) 正型光阻顯影劑(TMAH)



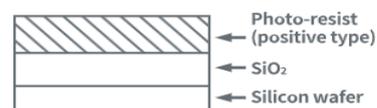
- A. 德山的正型光阻顯影劑「SD系列」是用於光刻製程(顯影)以在半導體晶片上形成電路的化學試劑。SD系列是高純度產品，金屬離子、氯離子等雜質極少。這些系列適用於微加工，因為它們可用於創建清晰的電路圖案。
- B. 由於「SD系列」是強有機鹼性溶液，因此也可以用作無機鹼性溶液的替代品。德山在日本、臺灣、新加坡和中國設有出貨基地，並正在加強其對最先進半導體製造商的供應系統。

產品概述

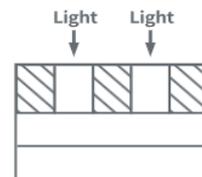
通用名稱	正性光阻顯影劑, 四甲基氫氧化銨 (TMAH)	
化學式	$N(CH_3)_4 OH$	
包裝/ 運輸方式	罐、化學品桶、聚乙烯罐	
成績	等級名稱	描述
	SD-1	添加界面活性劑 (2.38%)
	SD-20	濃度產品 (20%)
	SD-25	濃度產品 (25%)
一般應用	<ul style="list-style-type: none"> • 各種正型光阻的光刻工藝 (光刻工藝, 見下圖) • 用於電子設備和其他物品的鹼性清潔劑 • 用於微機電系統 (MEMS) 的矽蝕刻劑 • 化學機械拋光 (CMP) 漿料材料 	
警告	被歸類為具有腐蝕性的強鹼性物質。	

光刻工藝

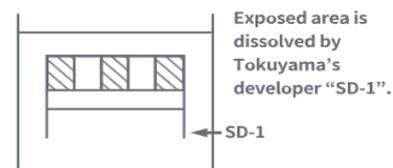
① Resist coating



② Exposure process



③ Developing Process



Tokuyama's "SD-1" can develop the pattern accurately.

* 各種抗蝕劑的顯影

正型光致抗蝕劑顯影劑用於在半導體晶片上形成圖案或電路的光刻製程 (顯影)。首先在晶圓表面塗上光阻 (感光材料), 然後透過上方的曝光來蝕刻圖案。曝光後, 使用 TMAH (SD 系列) 溶解光阻, 留下形成的電路圖案。

2. 臺灣設備商期待能透過參訪，推動雙邊針對半導體材料生產製造與產線設備之合作：

- (1) 藉由臺灣的設備製造商與德山株式會社技術團隊進行交流，了解彼此在半導體材料生產設備與製程方面的需求與供應鏈合作機會，特別是德山在臺灣的擴廠所衍生的半導體材料（如 IPA、TMAH）製程設備在地化需求(在地供應、在地服務)，是否有臺灣設備商切入的機會。
- (2) 針對德山與工研院材化所合作的新材料開發及驗證技術平台，臺灣設備商希望能導入其中相關的製程及檢測設備，並希望德山方能提供相關的設備或零組件供應鏈需求規格，以對接此次訪團的設備零組件與系統商的技術。
- (3) 借助臺日雙方政府的政策支持，推動雙方在節能減碳與高效能生產設備方面的合作，並進一步強化雙邊供應鏈的連結。

(七) 參訪過程及內容：



德山製作所全景圖(南陽工廠、德山工廠、東工廠)

1. 參訪南陽工廠(主要產品-水泥)：

參訪日本德山株式會社的南陽工廠，可以了解該公司在水泥生產中的先進技術及環保措施。南陽工廠作為德山株式會社的主要水泥生產基地之一，應用了一系列現代化技術來優化生產效率，並對環境負責任地管理。

(1) 水泥製造流程的現代化管理

南陽工廠擁有完整的水泥生產線，從原材料的粉磨、燒成到成品的包裝，全部過程都高度自動化，確保生產過程穩定且效率高。工廠運用最新的設備技術來提升生產量，同時保持水泥產品的高品質。

A. 原料磨機與回轉窯：這些設備是水泥生產的核心。磨機將石灰石、粘土等原材料粉碎成細粉，然後進入高溫回轉窯燒製，生成水泥熟料。這些設備通常配有自動化控制系統，能夠精確調控溫度和原料比例，以提高產品一致性。

B. 冷卻與粉磨系統：燒成後的熟料需經過冷卻並再次磨細成水泥成品。冷卻系統確保產品的耐用性，並保持成品水泥的穩定品質。

(2) 環保與廢物再利用技術

德山株式會社的南陽工廠在生產過程中強調環保和資源循環利用，並採用了多項減少排放和廢物再利用的措施，以減少對環境的影響。

A. 資源循環利用：工廠利用副產品和廢棄物作為水泥生產的替代原料，減少對天然資源的依賴。例如，使用煉鋼產生的高爐渣和燃煤發電的粉煤灰作為水泥原料，不僅降低了生產成本，也促進了循環經濟。

B. 廢氣處理設備：水泥生產會產生大量二氧化碳及其他氣體，工廠配備了廢氣處理設備，例如袋式除塵器和脫硫設備，能有效減少粉塵和有害氣體排放，達到環保法規標準。

2. 參訪德山工廠(主要產品-無機產品)：

了解該工廠在高純度無機化學品的製造、應用及品質管理方面的先進技術。德山工廠生產的無機產品涵蓋多個工業領域，應用於電子、半導體、建築及化工產業。

(1) 高純度無機化學品的製造流程

德山工廠專注於生產高純度的無機化學品，這些產品包括氫氧化鈉、氯化鈉、硫酸鈣及其他高純度化學品，廣泛應用於半導體清洗、電子製程及化學工業中。工廠內配備了精密的提純設備，以確保產品符合半導體及電子行業對純度的嚴格要求。

A. 多階段純化系統：工廠內設有多階段純化過程，通過高精度過濾、蒸餾等工藝來去除雜質，達到無機化學品的高純度需求。

B. 質量控制實驗室：為確保產品品質，工廠內設有質量檢測實驗室，配備了如 ICP-MS（電感耦合等離子質譜儀）等分析儀

器，對產品進行詳細檢測，確保符合行業的高標準。

(2) 電子和半導體行業的無機材料生產

德山工廠生產許多無機材料，這些材料是半導體及電子產品製造過程中的關鍵化學品。特別是用於晶圓清洗、蝕刻的氫氧化鈉等產品，對製程穩定性及材料純度的要求極高。

A. 晶圓清洗材料：工廠生產的高純度氫氧化鈉和氯化鈉等清洗材料應用於半導體製程中，確保晶圓在製程中無殘留物，提升晶圓表面的清潔度。

B. 蝕刻材料：工廠還生產用於晶片蝕刻過程中的特殊無機化學品，這些材料能夠精確控制蝕刻深度，確保製程的精密性，並滿足半導體製程對產品的高精度需求。

(3) 環保生產與資源回收

德山工廠強調環保與可持續發展，設有先進的廢物處理系統，將生產過程中的副產物進行資源化再利用，以減少對環境的影響。

A. 廢水處理系統：無機化學品的生產過程會產生大量的廢水，工廠內設有多層廢水處理設備，以確保處理後的水達到排放標準，減少對環境的負擔。

B. 資源再利用設施：德山工廠對生產中產生的副產物進行回收，並將其用於其他工業用途，支持循環經濟模式並減少資源浪費。

3. 參訪東工廠(主要產品：有機、電子材料)

可以了解該公司在有機材料與電子材料生產上的先進技術與產品應用。東工廠專門生產半導體和電子製造過程中使用的關鍵有機材料及電子化學品，這些產品廣泛應用於電子元件、半導體及光學材料等高科技產業。

(1) 有機材料的製造流程

東工廠生產一系列高純度有機材料，例如光阻（photoresist）、電子級溶劑和化學氣相沉積（CVD）材料，這些有機材料在半導體

製造過程中扮演著重要角色。工廠內部的製程技術先進，能夠滿足半導體行業對材料純度和性能的嚴格要求。

- A. 光阻劑生產系統：光阻是半導體製程中不可或缺的材料，用於晶圓表面圖案的成形。東工廠的光阻生產設備配有精密的反應控制系統，以確保膠層厚度的一致性及精確的曝光效果。
- B. 電子級溶劑：這些溶劑用於清洗和蝕刻半導體元件，東工廠內設有多層淨化與過濾系統，以確保溶劑達到無水、無雜質的電子級純度，避免對元件造成任何污染。

(2) 半導體材料的生產技術

東工廠亦生產用於先進半導體製程中的電子材料，如超高純度的電子氣體及特殊化學品，這些材料在化學氣相沉積（CVD）、物理氣相沉積（PVD）等半導體製造技術中起到關鍵作用。

- A. 電子氣體製造設備：工廠內的電子氣體生產線專門製造氫氣、氟化氫等高純度氣體，這些氣體在沉積薄膜的製程中扮演著關鍵角色，尤其是要求極高的精密度和穩定性的先進製程。
- B. 溶液配製系統：針對半導體製程中的特殊溶液，工廠配備精確的自動配製系統，確保每批產品的成分穩定，符合半導體製造對材料均勻性的要求。

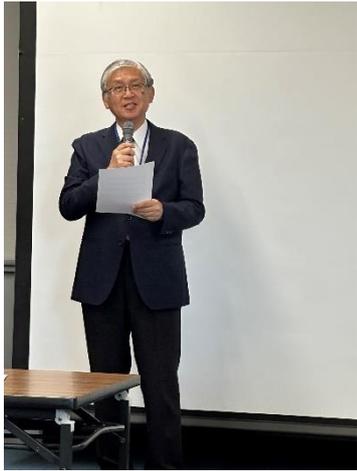
(3) 品質控制與研發實驗室

東工廠設有專業的品質控制與研發實驗室，針對電子材料的性能進行多方面測試，並持續研發新型電子材料，適應不斷升級的半導體製造需求。

- A. 先進質量控制設備：實驗室配備 ICP-MS（電感耦合等離子質譜儀）、氣相色譜儀（GC）等儀器，進行雜質和成分分析，確保產品的純度和穩定性。

B. 新材料研發：研發團隊不斷創新，開發具備更高耐熱性、導電性及化學穩定性的材料，以支援電子元件和半導體製程的進一步提升。

(八) 活動照片

	
<p>德山株式會社 取締役專務執行役員 岩崎史哲致歡迎詞</p>	<p>產發署鄒副署長致詞</p>
	
<p>工研院機械所饒所長與德山株式會社 QA 互動</p>	<p>參觀德山工廠</p>

(九) 參訪心得及建議

1. 參訪南陽工廠展示了德山株式會社在水泥製造中的先進生產技術、環保措施及高效的管理系統。這些技術不僅確保水泥生產的高效與穩定，還展示了水泥工業在減少環境影響、實現可持續發展方面的努力。可為臺灣製造業提升生產自動化、環保管理及資源再利用提供啟發，未來可以考慮在循環經濟方面與德山株式會社合作，推動臺日兩地在低碳化的可持續發展。
2. 參訪德山工廠展示了德山株式會社在高純度無機化學品及電子材料製造方面的技術實力；透過先進的純化設備、嚴格的質量控制系統及環保生產措施，德山工廠為日本及國際市場提供穩定且高品質的無機產品。對於臺灣的電子及半導體製造產業來說，此次參訪提供了豐富的參考經驗，未來可以考慮在無機材料的高純度製造及資源循環利用方面與德山株式會社持續進行技術交流或合作，共同推動臺日兩地在先進材料產業的發展。
3. 參訪德山株式會社的東工廠展示了先進的有機材料與電子材料的生產技術，這些產品在半導體和電子產業中的重要性無法忽視。工廠的自動化生產與高效的品質管理體系，確保了材料的純度和性能穩定，滿足了高科技產業對材料的精密需求。臺灣在半導體和電子材料市場上同樣具備競爭力，未來可持續推動與德山株式會社在臺灣的投資合作，提升本地電子材料技術，共同推動臺日兩地在先進材料領域的創新發展。

三、 參訪日立先端株式會社

(一) 日期：2024 年 11 月 7 日 14：40~16：40

(二) 日方接待人員：

日立先端株式會社

奈米科技解決方案事業統括總部副統括 坂口本部長*(正道)

(註*：本部長為區域負責人，在此相當於統括總部的總經理)

奈米科技解決方案事業統括總部製程系統中心 安井主任(尚輝)

製程系統產品事業部 武居本部長(秀則)

笠戶總務部 新田主任(賢思)

日立先端臺灣 中山正信董事長、辛俊谷總經理

(三) 拜會流程：

時間/Time	預估時間	議程/Agenda
14:40~14:55	15分	在巴士上參觀新建的廠房外觀(日立會派員上車進行導覽) 全員整隊後，會議室入座
14:55-15:05	10分	抵達 e-cs 大樓，全員整隊後，分三組入座
15:05-15:15	10分	開場致詞: 山口縣 (待確認) 經濟部產發署 鄒宇新副署長 日立 High-Tech 奈米科技解決方案事業統括總部副統括本部長 坂口正道
15:15-15:35	20分	日立 High-Tech 公司概要說明
15:35-16:25	50分	工廠參觀(工廠/SERVICE 棟/無塵室)
16:25-16:35	10分	QA 交流
16:40~		結束

(四) 公司簡介

1. 成立時間：1947 年
2. 總部地址：日本東京都港區虎之門
3. 資本額：79.38 億日圓（約新台幣 17.46 億元）
4. 營業額：6,704 億日圓（約新台幣 1,475 億元）
5. 員工人數：約 6,657 人
6. 主要產品及服務：
 - (1) 日立先端科技於 2001 年由日立製作所的測量儀器集團、日立製作所的半導體製造設備集團和先進工業領域的專業貿易公司日精產業株式會社合併而成。
 - (2) 2020 年成為日立製作所的全資子公司。除了製造和銷售醫療分析設備、生物相關產品、分析設備、半導體製造設備和分析設備外，還透過在社會和工業基礎設施以及移動等領域提供高附加價值解決方案，在全球拓展業務。
7. 目前在臺灣及日本之發展情形
 - (1) 日立先端於 2023 年起投資約 240 億日圓在日本山口縣下松市興建新廠房、增產晶片製造設備，新廠房預計 2025 年度開始進行生產(預定 2025 年 4 月完工)。將生產半導體蝕刻設備，藉由產線數位化、自動化，可將蝕刻設備產能擴增至現行的 2 倍水準。
 - (2) 日立先端科技半導體先端開發技術中心(NCT)於 112 年 5 月 30 日在臺灣竹北開幕，中心將強化客製化的技術，邁向 2 奈米以下製成的設備研發，並提供客戶和供應商在中心驗證新的零組件或製程，並落實關鍵零組件在台生產。
 - (3) 1969 年 8 月在臺設立日立先端科技(台北分公司)，並於 2005 年成為獨立之在臺子公司，董事長為中山 政信，資本額新臺幣 6000 萬元，員工人數 350 人，主要營業項目為電子材料、電信器材、半導體機台之銷售及售後服務(機台、設備維護、維修、零件更換等)。

➤ 日立先端在笠戶地區興建新的半導體製造設備製造大樓

- 目標→實現碳中和工廠，蝕刻設備產能翻倍



[日立高新技術笠戶地區新製造大樓（預計2025年4月竣工）]

取自日立先端官網

- 隨著數位社會的進步，包括人工智慧和物聯網、5G 通訊和自動駕駛
- 的實際應用，半導體相關市場預計將持續成長和擴大。新的大樓將具備生產線的數位化和自動化，包括在虛擬空間中引入製造驗證，以提高生產效率以應對需求波動，並實現已開發產品的早期量產，實現兩倍的成長。
- 此外，除了引入再生能源電力實現碳中和外，還將進一步推動節能活動，例如積極採用太陽能發電系統和電力監控系統，以減少電力消耗。

(五) 參訪重點

1. 參訪蝕刻設備及量測設備的產線，率領產業了解製程與產線設備、零組件規格需求等。

日立先端科技電子設備系統事業統括本部-笠戶地區設計暨生產總部
簡介

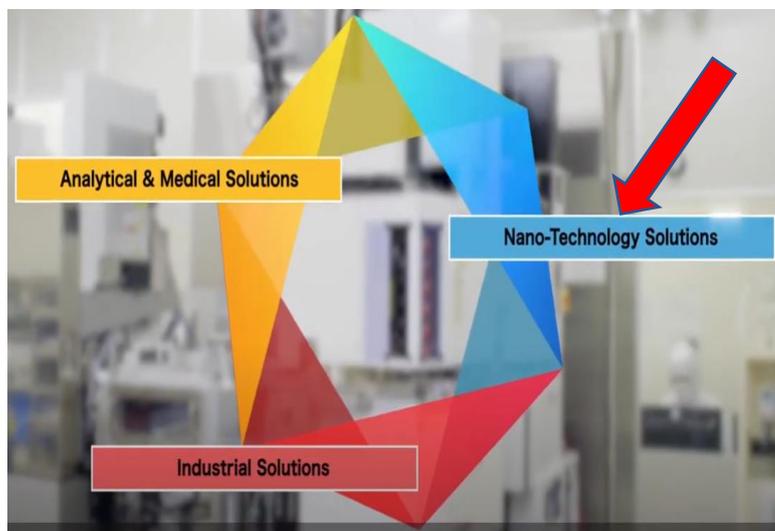
- (1) 笠戶地區設計暨生產總部位於山口縣下松市，隸屬於日立先端科技三個主要領域之一的「奈米科技解決方案事業統括總部」，進行著應用於製造半導體的蝕刻設備之研究開發・設計以及製造，
 - (2) Class 10 無塵室，與客戶共同開發先進蝕刻系統。
 - (3) 工廠起源自 1921 年日立製作所笠戶工廠的啟用，最早為製造蒸汽機鍋爐，逐漸培養出真空技術。
 - (4) 1980 年起開始開發半導體製程蝕刻設備。
 - (5) 目前笠戶地區設計暨生產總部負責製造具備先進電漿控制技術的尖端蝕刻設備。
 - (6) 日立先端的電漿系統採用電子迴旋共振(ECR)原理，可在低壓狀態下獲得高密度電漿。並可精準控制氣體流量、電極的電壓、溫度等。
 - (7) 生產總部有展示據點 e-CS Center，與蝕刻設備同一樓層有高精度尺寸量測設備 CD-SEM、電子顯微鏡及異物檢測機等評價及分析設備。
2. 臺灣設備商期待能夠推動雙邊針對半導體設備生產製造及零組件供應鏈的合作。
 - (1) 產線設備自動化與智慧化合作：

日立先端科技在智慧製造和自動化技術方面擁有豐富的經驗，臺灣的設備商及零組件供應商則在 X-Y table(精密滑台)、製程設備腔體、精密加工零組件等關鍵項目上有強大的技術優勢及製造能力。期望能在

此次參訪中了解日立先端的設備及零組件供應鏈需求。

(2) 日立先端新廠的供應鏈合作：

針對日立先端山口縣新廠的設備需求，臺灣的供應商在零組件供應上擁有豐富的經驗與快速應變能力，這將能有效縮短日立先端新廠的設備裝配時間，期望能為日立提供穩定的供應鏈支援，從設備核心零組件到整體製程解決方案，皆能夠全方位滿足日立先端在高精密度、高穩定性上的需求。



日立先端科技三個主要領域



展示據點：[e-CS Center](#)

(六) 參訪過程及內容

1. 參訪蝕刻設備生產組裝線，深入了解該公司在半導體製程設備生產上的技術實力，特別是蝕刻設備的組裝、測試及品質控制流程。蝕刻設備是半導體製造中不可或缺的核心設備，主要用於在晶圓表面精確去除材料，以形成微小且複雜的電路圖案。

(1) 高精度組裝流程

蝕刻設備的組裝過程涉及多個高精度步驟，包括核心部件的安裝、管道連接、氣體和化學溶液供應系統的配置等。日立高科技的蝕刻設備組裝線配備了專業技術人員和自動化組裝工具，以確保每一個組件都能準確安裝，避免誤差。

- A. 光源與電極安裝：蝕刻設備的光源和電極系統是核心部件，必須進行精密定位和固定。技術人員會使用高精度的定位工具來確保這些部件的位置準確，以達到蝕刻的精密度要求。
- B. 氣體和化學品供應系統：組裝線上配置有化學品與氣體供應管道，這些系統需精密設計，並安裝高效濾網和閥門，以確保蝕刻過程中化學品的純度和供應穩定性。

(2) 自動化組裝與測試設備

組裝線上配備了自動化機械手臂和測試設備，這些設備能夠進行部分組裝和即時檢測，從而提高生產效率和裝配精度。自動化設備的使用不僅減少了人工干預，也提升了產品一致性。

- A. 自動化機械手臂：機械手臂用於重複性高的組裝過程，例如零件的擺放和螺絲固定等，確保組裝的高效穩定。
- B. 即時測試設備：組裝完成的部件會進行即時測試，以檢查安裝是否到位，數據是否準確。這樣能夠在組裝過程中即時發現並解決問題。

(3) 功能測試與性能驗證

完成組裝的蝕刻設備會在生產線上進行一系列功能測試，以確保設備在不同製程條件下的穩定性和效率。這些測試包括各種操作參數的驗證，如溫度、氣體流量和電壓等。

- A. 試運行測試：蝕刻設備會在不同條件下進行試運行測試，模擬實際製程環境下的工作狀態，檢查設備的穩定性和各項參數的準確性。
- B. 性能參數檢測：設備會進行如蝕刻速率、均勻性等性能檢測，以確保在量產環境中能達到高效的製程效果。

- 2. 參訪日本 Hitachi High-Tech SERVICE 棟時，可以了解日立高新技術在半導體設備維護、分析技術支援及售後服務方面的先進設施與管理模式。該服務棟專門為半導體製造和電子設備提供精密維護、測試及技術支援，確保日立的設備在客戶端保持高效運行。

(1) 設備維護與檢測中心

Hitachi High-Tech SERVICE 棟內設有先進的維護與檢測設備，用於對半導體製造設備進行定期保養、精密調整及故障排除。這些設備維護服務確保了日立設備的穩定性和高效運行，並延長了設備壽命。

- A. 設備保養與校正：進行設備的精密校準和系統升級，保持設備的性能穩定。日立的半導體設備，例如掃描電子顯微鏡（SEM）和電漿蝕刻機，均需定期進行精密調校，以確保操作精度。
- B. 故障診斷與維修：配備先進的故障診斷設備，能迅速識別設備故障的原因，並進行即時維修，減少停機時間，提升客戶的生產效率。

(2) 分析與測試實驗室

有分析與測試實驗室，用於設備性能測試、工藝流程分析及產品質量檢測，為日立的客戶提供更全面的技術支援。

- A. 工藝流程測試：實驗室內配備有先進的測試系統，可以對客戶的半導體製造工藝進行測試，分析並優化設備的運行參數，提供專業的技術建議。
- B. 產品質量檢測設備：實驗室還設有質量檢測設備，用於測試半導體晶片、電子元件的性能和品質，並根據測試結果進行精準的工藝改進，保障客戶產品的高品質。

(3) 遠程支援與數據管理系統

運用了遠程技術支援和數據管理系統，幫助客戶在遠端監控設備運行狀況，並及時提供故障排除支援。

- A. 遠程監控系統：日立的設備均可通過遠程監控系統進行數據實時監控和分析，當設備出現異常時，技術人員能即時介入，減少停機時間。
- B. 數據管理與分析：服務棟的數據管理系統能記錄並分析設備的運行數據，提供診斷報告和預防性維護建議，有助於提升設備使用壽命和效率。

(七) 活動照片



團員聆聽日立先端解說參訪重點



產發署鄒副署長致詞



團員與日立先端合影



日立先端人員進行公司簡介

(八) 參訪心得及建議

1. 日立先端科技可學習之處：

- (1) **精密製造技術**：日立在半導體與電子設備領域具備全球領先的精密製造技術，尤其在高精度的半導體設備與電子製造過程中，對於提升製程效率、減少製造成本、並確保產品品質具有豐富的經驗。
- (2) **自動化與數位轉型技術**：日立長期致力於智慧製造及數位化轉型，擁有先進的自動化生產系統。臺灣可以學習其如何運用 AI、物聯網（IoT）等技術來提升產線的自動化水平，實現生產流程的智慧化與最佳化。
- (3) **綠色技術與永續發展**：日立先端科技在節能減碳及環保技術上的應用，對於推動綠色生產具有先進經驗。臺灣設備業者可以借鑒日立在製造過程中如何實現能源效率最大化、減少碳足跡，並有效推動可持續發展。
- (4) **供應鏈管理與整合**：日立作為全球科技領域的領導企業，其供應鏈管理能力可為臺灣設備業者提供寶貴的參考，特別是在如何管理跨國供應鏈、確保穩定供應的策略上，日立擁有豐富的經驗。

2. 此次參訪日本 Hitachi High-Tech 山口縣奈米科技解決方案事業統括總部，深入了解了日立在蝕刻設備產線上的技術優勢、組裝精密度及嚴格的品質管理。蝕刻設備作為半導體製程的關鍵設備之一，其對設備精度、穩定性及零組件的要求極高。日立在產線上展現的自動化組裝技術、精密校準流程以及多重品質檢測標準，顯示出其在高端半導體設備製造上的卓越技術與全球領先地位。此次參訪不僅增進了對日立先端技術和管理模式的理解，也為臺灣設備商提供了寶貴的參考，並凸顯了未來合作與供應鏈整合的潛力。

3. 參訪 Hitachi High-Tech 山口縣奈米科技解決方案事業統括總部的蝕刻設備生產組裝線，可以觀察到先進的自動化組裝、精密調校及全面的質量控

制流程。這些生產工藝確保了蝕刻設備的高精度和穩定性，符合半導體製程對奈米級精度的嚴格要求。臺灣的半導體設備製造業可以從中學習，提升自身的設備組裝和質量控制技術，並在蝕刻設備及其他高精度製程設備上加強技術合作，共同推動兩地在高科技製造領域的創新發展。

4. 此次參訪 Hitachi High-Tech 山口縣奈米科技解決方案事業統括總部蝕刻設備產線，為臺灣設備產業提供了寶貴的啟示和參考。臺灣在提升設備商技術水平、強化品質管理及環保要求合規性等方面，需進一步精進以匹配日立的供應鏈標準。通過政府補助與政策支持，臺灣可加速推動設備商切入日立及日本半導體設備供應鏈，並加強臺日設備產業的技術合作，共同推動兩地在全球半導體設備產業的競爭優勢。

四、 參訪山口大學

(一) 日期：2024 年 11 月 8 日 10：30~11：30

(二) 日方接待人員：

佐藤副學長(研究擔當)

石井副學長(國際擔當)

大學研究推進機構中村副機構長產學公連攜・研究推進中心 江教授(特命)、伊藤 URA

列席：學術研究部、產學連攜課

(三) 拜會流程：

時間/Time	議程/Agenda	主持/主講
10:30~10:40	抵達山口大學 吉田校區校長室接待室或秘書處 2 號樓會議室	日方： (1)佐藤副學長(研究擔當) (2)石井副學長(國際擔當) (3)大學研究推進機構中村副機構長 產學公連攜・研究推進中心 江教授 (特命)、伊藤 URA 臺方：鄒宇新副署長
10:45~11:00	①ITRI 說明人才培育的政策	工研院機械所 錢睿宏組長
11:00~11:15	②雙方討論山口大學跟臺灣企業・學校合作方向	
11:15~11:30	③雙方討論山口大學學生派遣到臺灣研習・留學的可能性	
11:30~11:50	Q&A	
11:50~12:00	致贈禮品、團體合照	

(四) 山口大學簡介

1. 創辦時間：1815 年
2. 校址：日本山口縣山口市吉田 1677-1
3. 校區：吉田(山口市吉田)、常盤(宇部市常盤台)、小串(宇部市南小串)
4. 學生人數：10,190 人
5. 教職員人數：2,670 人
6. 校務概述
 - (1) 山口大學以「發現・孕育・實現・知識的廣場」為理念，藉由教育・研究・社會貢獻的三大主軸提升發展地方，更以對日本及世界的發展有所貢獻為目標。
 - (2) 山口大學在智慧製造及機械設備領域的人才培育方面，在機電系統設計和智慧製造技術上提供全面的學術訓練與實際技能的結合。課程涵蓋生物醫學工程、航太與熱能工程，以及機電系統設計等多元領域(Yamaguchi University GSTI, Graduate School of Science and Technology for Innovation)。
 - (3) 山口大學積極推動智慧製造的研究與人才培育，進行各種跨領域的學術交流與產業合作，特別強調智能系統、電子裝置與資訊系統的開發。

(五) 參訪重點

1. 人才培育交流：

臺灣目前正積極推動外籍生的留臺政策，目標是吸引優秀的國際學生在臺學習並提供產學合作實習機會，以利畢業後能進入當地產業鏈服務。臺灣的半導體和智慧製造產業鏈相當完整，學生畢業後將能夠快速投入工作環境，實現學用合一。我們期待這樣的政策能夠吸引山口大學的國際學生參與，為臺日產業鏈注入新鮮活力。

- 討論議題：山口大學的類似政策，支持外籍學生在當地產業發展，雙方可以探討聯合培訓項目，鼓勵臺灣與日本學生互

相交流學習；這樣的合作可通過互派交換生、短期實習項目等形式，增進雙方學生在智慧製造、半導體技術等領域的實踐經驗。

2. 產學合作交流：

山口大學原本與熊本大學進行半導體教程相關的合作，有意擴展其半導體教程，可推動與臺灣的大學建立半導體相關課程的合作。例如，共同設立交換學生項目，讓山口大學的學生能夠赴臺學習半導體製程、材料科學及相關工程課程，並進行實習與研究，深入瞭解臺灣半導體產業的運作模式等。

山口大學可與臺灣相關大學及半導體產業舉辦國際研討會、技術論壇等活動，聚焦半導體產業的技術前沿與發展趨勢。以促進學術和技術交流，也有助於擴展師生的國際視野，建立與產業界的聯繫。

- 討論議題：希望可以探討山口大學在促進學術界與產業界合作中的具體案例，了解如何通過學術與產業的協作，推動高階製造與半導體技術的創新與發展，並找到臺日合作的具體方式。

(六) 參訪過程及內容

1. 討論山口大學跟臺灣企業・學校合作方向

(1) 開場介紹

會議開始由山口大學介紹學校歷史、發展現況及研究重點，包括碳中和等全球性目標，並提到山口縣作為日本重要的工業區，二氧化碳排放量較高，因此學校透過多項研究來解決環保問題。目前山口大學積極進行國際交流，已與36國簽訂合作協議，目前共有428名交換學生，交流逐漸增多，希望此次會談能促成更深入的合作。

(2) 台方回應

產發署鄒副署長說，由於少子化及產業人才短缺，經濟部致力於尋求海外優秀人才，尤其在半導體相關領域。臺灣希望透過與山口大學的合作，加強智慧製造及綠色轉型領域的人才培育，並期待透過培訓計畫讓學生能在台日雙方接受教育及實習，返國後發揮所學。

(3) 人才培育計畫與雙方合作意願

會中詳細介紹了臺灣的相關人才培育計畫，臺灣經濟部與國家發展委員會正制定政策，將重點放在半導體人才的快速培育。具體策略包括「2+2」與「2+4」模式，以期讓日本學生到臺灣學習、實習，加強雙邊人才交流。臺灣半導體企業在日本已有據點，如台積電於熊本設廠，帶動整體供應鏈的進駐，也因此加深了半導體人才需求，臺灣希望與山口大學在人才領域建立長期合作機制。

(4) 山口大學的研究重點與回應

山口大學進一步說明了在智慧製造、綠色技術等領域的研究現況及需求。學校現有多位教授專精於碳中和、資源循環利用、氫能及半導體技術，特別是燃燒技術、發酵材料及觸媒材料等領域。學校成立了綠色社會推動研究會，專注於推動脫碳及循環經濟，與臺灣工研院的研究方向契合，並期待雙方在未來加強合作。

(5) 臺灣政府政策支持與合作機會

鄒副署長指出，臺灣政府正投入資源支持半導體及綠色科技的人才

培養，提供獎學金及生活費補助以吸引優秀國際學生，並已與多所日本學校建立姊妹校關係。未來將進一步推動智慧製造論壇等雙邊活動，加強台日雙方在相關產業的技術交流及學術合作。

(6) 議題結論

雙方皆表達了對未來合作的高度期待，並對彼此的接待表示感謝，台方並邀請山口大學參加明年四月的電子設備製造展，並期待屆時雙方能共同舉辦論壇，進行更深入的交流。

2. 討論山口大學學生派遣到臺灣研習、留學的可能性

(1) 山口大學畢業生就業與國際交流現況

議題開始，山口大學代表介紹學校畢業生就業及國際交流方面的現況。多數畢業生選擇在日本國內就業，少部分到國外工作，但就業去向的詳細數據仍在整理中。學校鼓勵國際留學生在畢業後留在山口縣工作，並與山口縣工業技術中心等地方產業建立合作，以促進更多國際交流和地方就業機會。

(2) 台日教育交流機會與合作模式

山口大學進一步分享了與臺灣及東南亞學校的交流計畫，主要集中於智慧製造等相關課程，並提到教師和學生的雙向交流。臺灣的大葉大學協助推動該交換生計畫，並在山口大學內設有據點，旨在吸引更多臺灣學生參與課程和交換學習機會，特別是針對短期交換和實習的機會。

(3) 學生就業與產業需求

山口大學代表指出，由於山口縣和九州地區的大型企業數量有限，許多學生畢業後選擇到東京、大阪等大都市就業。然而，台日交換生計畫為學生提供了兩到四年在臺灣企業工作的機會，藉此開拓國際視野。與此同時，學校也持續探索如何進一步推動學生留在山口縣就業的可能性，並積極與臺灣的產業界，如台積電供應鏈，展開合作。

(4) 臺灣人力支援與在地化需求

鄒副署長提到，台積電在熊本設廠帶動了當地經濟發展，也開啟了台日產業合作的新契機。雖然短期內可以通過臺灣人力支援，但長期考量下，企業希望逐步培養本地日本工程師，以確保在地人員能替代部分臺灣派駐的專業人員，特別是考量到家庭及子女教育等問題。

(5) 山口縣產業合作與人才交流

山口大學代表提到，山口縣知事村岡對於山口縣與臺灣之間的產業合作與人才交流起了重要推動作用。此次會議進一步探討了山口縣學生與臺灣產業界的潛在連結機會，尤其是與台積電供應鏈相關的頂尖臺灣企業，為山口大學學生提供實習及學習平台，強化雙方的人才交流和產業合作。

(6) 未來發展方向

會議最後，雙方皆表達了在人才培育和產業交流方面的合作意願，並討論了未來加強臺灣與山口縣交流的具體措施。山口大學希望藉由更密集在台日交流，讓更多學生參與臺灣產業界的實習，並逐步培養具備國際競爭力的人才。臺灣經濟部則期待透過政策支持，加強雙方在高科技及智慧製造領域的合作。

(七) 活動照片



工研院機械所 錢睿宏組長簡介
臺灣國際人才培育政策



與山口大學接待人員合影

五、 臺日智慧製造論壇

(一)論壇主軸

伴隨著AI人工智慧、電動車、物聯網、高效能運算(HPC)及大數據的新興技術蓬勃發展，強化半導體產業供應鏈的合作，並推動供應鏈去碳化及永續轉型已是全球共識。因應此國際趨勢，臺灣政府積極全面推動半導體、人工智慧、軍工、安控、次世代通訊等「五大信賴產業」及「2050淨零排放路徑」等重要政策，尤其聚焦「半導體與AI產業雙核心」及「擴大國際鏈結」等兩大主軸，致力協助企業發展先進製程的創新轉型，促進鏈結與歐美日等先進國家的國際大廠的合作，鏈結國際供應鏈。

有鑑於此，為強化我國智慧機械產業鏈結國際，本次2024臺日智慧製造論壇聚焦「臺日半導體及高階智慧製造供應鏈合作，搶佔全球高階製造及淨零碳排趨勢下的供應鏈商機」主軸，擬邀請臺、日兩國高階製造產業企業實例分享，促進臺日半導體及智慧製造業者在接軌國際淨零趨勢下，創造出新的合作契機。

臺、日兩國都是彼此最重要的貿易夥伴，兩國皆為對方第四大出口市場，臺日貿易額更在2023年度高達近758億美元，範圍涵蓋半導體、電子電機、汽車產品光學製品、機械零件等等。最值得關注的為其中四成交易來自半導體。尤其，近年臺灣半導體晶圓廠持續赴日設廠後的效應，加速帶動了臺灣半導體產業供應鏈的海外布局的腳步，讓經貿合作原本就很密切的臺日兩國的合作跨入了另一個新的篇章。

歷屆臺日智慧製造論壇的舉辦，已促成了臺、日雙方在智慧機械與智慧製造產業高階技術交流、設備與零組件銷售的合作案例，共同協助我國企業打入日本大廠供應鏈。期盼透過此次論壇，持續深化臺日兩國互補優勢的合作的深度與廣度，從中尋找供應鏈去碳化及綠色永續的機會，創造臺、日在高階製造及半導體產業設備及材料等供應鏈合作新商機。

(二)論壇規劃

1. **舉辦時間**：113 年11 月8 日(五)下午14:00-17:10
2. **活動地點**：日本山口縣Kamefuku on place (山口市湯田温泉4-5-2)
3. **指導單位**：經濟部產業發展署
4. **主辦單位**：工業技術研究院、台灣電子設備協會、山口產業振興財團、山口產業技術研究所
5. **論壇參與人數**：採事先報名/邀請制，邀請至少 60 位智慧機械/製造領域業者參與論壇。
6. **邀請臺商**：均豪精密工業股份有限公司、台達電子工業股份有限公司
7. **邀請日商**：日立Hich Tech- Nano-Technology Solutions、德山株式會社
8. **特別演講**：工業技術研究院機械與系統研究所
9. **使用語言**：日文、中文（中日文逐步口譯）

(三)論壇議程

時間 Time	主題 Subject	演講者 Speaker
13:30~14:00	【貴賓報到】	
14:00~14:10	【日方官方代表致詞】	山口縣 村岡 嗣政 知事
14:10~14:20	【臺灣官方代表致詞】	經濟部產業發展署 鄒宇新 副署長
14:20~14:25	【貴賓與講師合影】	
【特別演講】智造技術 AI 與機器人改變臺灣產業生態系		
14:30~14:50	工研院機械與機電系統研究所 楊秉祥副所長	
14:50~15:00	中場休息、企業交流時間	
【專題演講一】智造技術●臺日半導體生產技術發展與合作分享		
15:00~15:30	「半導體相關介紹及碳中和對策」/ 日立 High Tech- Nano-Technology Solutions 事業統括本部 副統括本部長 統括本部 最高生產管理責任者 坂口 正道	
15:30~16:00	「半導體及電子設備商國際合作經驗分享」/ 均豪精密 / 專案推進室 資深特助李宇琦	
16:00~16:10	中場休息、企業交流時間	
【專題演講二】零碳浪潮●高階製造轉型之低碳化、智慧化解決方案分享		
16:10~16:40	「碳中和時代製造業面臨的挑戰，以及台達的碳中和對策」/ 台達電子 CSO 長塚 明郎	
16:40~17:10	「半導體相關介紹及碳中和對策」 德山株式會社/ 常務執行役員/ 德山製造所長 奧野 康	
17:10~17:30	企業交流、閉會	

(四)論壇出席貴賓名單

序號	單位	職稱	姓名
臺灣			
1	經濟部產業發展署	副署長	鄒宇新 (致詞貴賓)
2	駐日本代表處經濟組	組長	林春壽
3	駐日本代表處經濟組	副組長	何坤松
4	工業技術研究院 機械與機電系統 研究所	所長	饒達仁
5	工業技術研究院 機械與機電系統 研究所	副所長	楊秉祥 (講師)
6	工業技術研究院 機械與機電系統 研究所	副所長	王維漢
7	台灣電子設備協會	理事長	林士青 (致詞貴賓)
8	台達電子日本分公司	工業自動化營業本 部 本部長	福原 熙
9	台達電子日本分公司	戰略室 最高戰略責 任者 CSO	長塚 明郎 (講師)
10	均豪精密工業股份有限公司	專案推進室 資深特助	李宇琦 (講師)
11	HTC 真空株式會社	代表取締役 副社長	宮川 振
序號	單位	職稱	姓名
日本			
12	山口縣	知事	村岡 嗣政
13	山口縣議會	議長	柳居 俊學
14	山口縣議會	副議長	島田 教明

15	中國經濟產業局	室長	南川圭太
16	下關市	係長	重矢 仁志
17	下關市	主任	森政 太郎
18	下松市	企業立地推進室長	安村 文宏
19	國立大學法人 山口大學	URA	伊藤 顯知
20	國立大學法人 山口大學	課長	萩原 淳
21	株式會社日立 Hich-Tech	理事 笠戶地區長	坂口 正道 (講師)
22	株式會社日立 Hich-Tech	製造所所長	安井 尚輝
23	株式会社 TOKUYAMA	取締役專務	岩崎 史哲
24	株式会社 TOKUYAMA	徳山製造所所長	奥野 康 (講師)

(五)論壇活動照片



經濟部產發署 鄒宇新副署長代表臺灣官方致詞



山口縣 村岡 嗣政知事代表日本官方致詞



致詞貴賓、臺日主辦單位、臺日企業講師合照



工業技術研究院機械與機電系統研究所 楊秉祥副所長專題演講



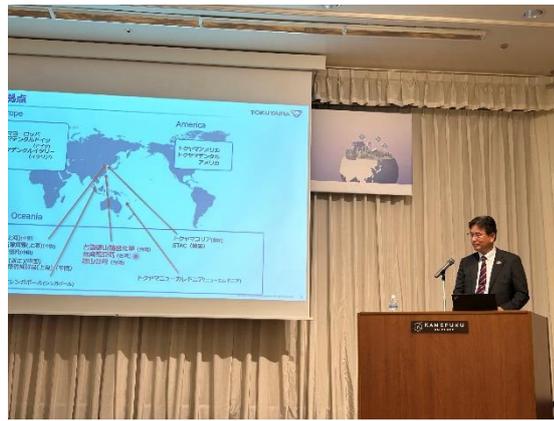
株式会社日立 HIGH-TECH 坂口 正道
理事 笠戸地区長專題演講



均豪精密工業 李宇琦專案推進室
資深特助專題演講



台達電子日本分公司長塚 明郎戰略
室 最高戰略責任者 CSO 專題演講



株式会社 TOKUYAMA
奧野 康 德山製造所所長專題演講

(六) 結論與建議

1. 臺日聯盟推動高階製造轉型，創造永續供應鏈商機

全球在後疫情時代，除了迎來高階製造供應鏈韌性的重組態勢外，更面臨氣候變遷與數位科技發展等趨勢帶來多元挑戰與機會。當前，全球已有150個國家響應2050年實現淨零碳排的目標，尤其以製造業為首的國家更是加快腳步，鎖定提前於2030年及早實現這項願景。而擁有高階製造生產能力，尤其是半導體產業領頭羊的臺灣，更是首當其衝。尤其，臺灣面對地緣政治衝突、後疫情時代帶來的諸多嚴峻的外在環境影響下，如何強化國際產業鏈合作韌性與推動跨域合作，並從中因應各國綠色科技的資源整合應用，從而實現淨零排放之願景，是本次論壇專家聚焦的重點。

臺、日兩國經貿交流密切，尤其兩國政府近年全力扶植半導體產業政策，並擴大合作，引進國際大廠，最知名的標竿案例即為台積電與日本索尼半導體解決方案公司（Sony Semiconductor Solutions Corporation, SSS）及電裝株式會社（DENSO Corporation）合資於熊本創立JASM(Japan Advanced Semiconductor Manufacturing, Inc.)。在JASM宣布於2024年Q4開始量產，熊本二廠也確定於2024年底開始建廠，

並將於2027年底開始稼動外，近年另一項臺日最大的合作項目為日月光。日月光於2024年7月31日與日本北九州市簽訂協議，將設立先進封裝廠，擴增先進封裝產能，擴大測試服務量能。臺日兩國透過合資設立半導體晶圓廠後，一舉提升了臺日企業挹注先進製程技術的投資規模，加速帶動高階製造的合作面向。除了先進製程外，包括後段封裝的合作，以及次世代半導體的技術研發的量能等等，都將對兩國帶來正面的規模經濟效應。未來若複製成功經驗拓展到全球市場，將能有效擴大雙方在半導體產業設備及精密加工、銷售代理的商務合作機會外，更能共同搶佔全球關鍵供應鏈商機。

本次論壇的臺日專家分別代表不同領域的領頭羊，日立公司主導半導體高階前段製造關鍵商；德山公司為全球知名材料廠；均豪公司為高階製造與檢測設備的領航企業；台達電子為全球知名的智慧轉型與低碳解決方案的先驅。臺日專家在論壇分享中都提及GX、DX的重要性，並有共識認為應強化臺灣與日本兩國各自擁有的優勢，並透過整合產官學研的的量能，以及導入淨零碳排的舉措，拓展兩國結盟切入全球高階製造供應鏈。

2. 未來臺日合作面向

綜觀當前全球半導體供應鏈產業，2024年在 AI 和 HPC 需求的推動下，半導體市場開始復甦，設計、製造、封測產業逐漸恢復成長態勢。於此背景下，全球高階產業的分工模式也逐漸明朗，走向因地制宜，拓展自身優勢，並引進外部資源來彌補自身缺口，最受矚目的國際合作案例即為臺日合資的 JASM。因日本政府強力挹注發展半導體產業，從熊本為始，日本各區域半導體聚落逐漸擴大，吸引不少海外大廠進軍日本，臺灣半導體供應鏈也因 JASM 的成立，相繼前往日本投資。在此背景下，臺日合作的模式也有了變化，過往為日本主導先進製程設備以及材料，臺灣則掌握有半導體製造以及 ECO-SYSTEM 環境優勢，雙方為高度互補的商務模式，現金，藉由 JASM 的稼動後，臺灣將可擴大提供後段先進封裝製程的量能，日本

則可預計會擴大對臺灣企業的採購，並借重臺灣高度自動化的廠務實力，讓臺日在技術面、商務面皆有望進一步擴大到供應鏈上下游，讓雙方從前製程到後段封裝製程的合作更加緊密，共同拓展全球事業版圖。

日本市場雖為臺灣布局全球半導體市場時的最優先規劃國家，然而，進軍日本市場時，文化差異、運送製品的物流面、資金營運面、零組件調貨、售後服務，乃至人才短缺等等面向，仍有許多待克服的問題。而有能力協助企業改善此問題的團體，即為公協會團體。由於公協會具備第三方平台的客觀角色，並擁有整合國內外產、官、學、研資源的能力，能有效因應政府政策推動產業活動，並透過持續與海外辦理商機媒合會、國際參訪團、交流論壇、主題研討會的方式，帶領產業企業進軍國際。

展望未來，臺日兩國在長期合作的信任基礎下，跨域供應鏈的合作更臻完善。未來臺日企業持續透過高階製造產業供應鏈合作及攜手推動零碳排的策略，並同步串聯臺日公協會的資源助力下，將可持續透過複製臺合作的成功案例到全日本市場，深化臺日雙方在智慧製造供應鏈的之夥伴關係。

肆、心得與建議

一、心得

2024智慧製造訪日團的行程涵蓋了山口產業技術中心、德山株式會社、日立先端株式會社、山口大學，以及臺日智慧製造論壇等活動，充分展示了日本在智慧製造、半導體材料、設備製造及人才培育等領域的技術深度與市場需求。此次訪問不僅促進了臺日雙方的技術交流，也為臺灣設備業尋求進入日本及國際市場提供了寶貴機會。

- (一) 技術互補性明顯：日本的高精度製造設備與材料技術與臺灣在半導體製程設備、智慧製造技術上的優勢高度互補，雙方合作的空間廣泛。
- (二) 臺日供應鏈整合需求強烈：台積電在日本的布局帶動整體供應鏈需求，包括設備、材料及人才。臺灣設備業若能順利進入日本市場，將有助於雙方產業鏈的強化與全球競爭力的提升。
- (三) 國際市場潛力顯著：日本設備業的全球市場佔有率高，透過進入其供應鏈，臺灣設備商可借助日本的市場影響力，進一步拓展國際市場。

二、建議

(一)強化國際供應鏈的技術整合與合作

1. 支援技術驗證與標準對接：政府持續投入資源補助及輔導臺灣設備業者切入日本等國際市場，協助設備業完成符合日本及國際標準的技術驗證，縮短供應鏈進入時間。
2. 推動技術合作：針對智慧製造、半導體設備及材料技術，鼓勵臺灣企業與日本的山口產業技術中心及企業如德山株式會社、日立先端株式會社進行技術合作，打造雙邊供應鏈價值鏈。

(二)加強臺日產學研合作與人才交流

設立專屬人才培育計畫：推動與山口大學的產學合作，針對半導體設備與智慧製造技術設立雙邊人才交流計畫，培養具有國際市場敏銳度的高端技術人才。

(三)擴大臺日智慧製造合作平台效益

持續舉辦智慧製造論壇或半導體產業論壇，藉由論壇、技術研會及商機交流會等國際交流活動，持續擴大合作交流平臺，邀請更多日方大型企業及產業技術機構參與，深化交流並創造合作機會。

(四)支援臺灣設備業參與日本及國際展會

1. 推動參展與展示技術實力：資助臺灣設備商參與如SEMICON Japan等國際展會，展示臺灣智慧製造設備的創新能力與成本效益，提升國際能見度。
2. 建立臺灣設備品牌形象：強化臺灣設備的國際形象，特別是綠色製造、智能化設備的優勢，吸引更多日本及國際客戶。

(五)聚焦環保與可持續技術合作

1. 強化綠色設備的技術合作：配合日本企業對環保的高標準需求，支持臺灣設備商開發低碳、節能設備，並透過合作推動綠色製造技術在國際市場的應用。
2. 結合循環經濟技術：促進臺日雙方在資源循環利用、廢棄物處理技術上的交流與合作，提升供應鏈的可持續性。

綜上所述，此次訪日活動清楚展示了臺日合作的廣泛機會，特別是在智慧製造、半導體設備及人才培育領域的深度互補性。政府應加強政策支持與資源投入，透過推動技術合作、產學聯盟及國際展會參與，協助臺灣設備業切入日本供應鏈並擴展至國際市場，進一步提升臺灣設備產業的全球競爭力與影響力。