

出國報告（出國類別：考察）

日本關西創新經營與生產管理考察團

服務機關：經濟部加工出口區管理處

姓名職稱：陳世昌 副組長

派赴國家/地區：日本/關西

出國期間：107 年 11 月 25 至 11 月 30 日

報告日期：107 年 12 月 22 日

摘要

本次考察參訪汽車製造、汽車零組件、工具機、手工具、民生製品等傳統產業，在考量生產流程的精確性、複雜性及危險性情境，均導入人工智慧機器人，進行多款式產品的彈性製造，才能滿足客戶的多式樣需求。同時智聯網的應用，除了生產製程，也應用在產品的附加價值上。這些加值產品，除提升產品功能，更使廠商從製造延伸到服務提供面。無論於製程或產品導入智聯網，確能提高生產良率，設備稼動率，即時監控以降低錯誤，尤其能快速追蹤生產履歷，更能提高顧客信任度。

目次

壹、目的	3
貳、行程	4
參、考察團成員	5
肆、參訪過程	7
伍、參訪心得與建議事項	23

壹、目的

智慧生產與智聯網，甚至人工智慧，是政府推動五大創新產業中重要的一環，也是產業升級轉型的重要利器。日本愛知縣位於東京與大阪之間，向來是日本工業重鎮之一，工業產值於數十年來均為日本各行政區之冠，主要產業為運輸工具、機械製品業。這些傳統的機械產業，具有高複雜度的工作序列，除導入自動化設備與工業機械手臂進行生產，並進而應用物聯網於產品生產或製程中。本次考察希藉實地工廠參訪，瞭解最新發展。

日本政府在關東的茨城縣設立筑波科學城；於關西京都大阪奈良交界處，設立京阪奈科學城，大舉引入法人學研機構，來帶動民間研究機構進駐。本次實地參訪該園區，以瞭解創新科技與新創事業之發展。本次考察吸取傳統企業轉型成功經驗及創新管理模式，作為加工出口區管理處輔導廠商發展方向及園區發展定位之借鏡。

貳、行程

本次參訪行程係透過中國生產力中心安排，探訪日本製造業的生產技術轉型及創新作法。

日期	地點/城市	行程
第一天 11/25(日)	桃園—名古屋	公務去程
第二天 11/26(一)	1. 愛知縣岡崎市 2. 愛知縣西尾市	1. 三菱汽車岡崎工廠(MITSUBISHI MOTORS) 2. 葵製茶
第三天 11/27(二)	1. 愛知縣安城市 2. 愛知縣刈谷市	1. 電裝高棚製作所(DENSO) 2. 兄弟工業刈谷工場(BROTHERS)
第四天 11/28(三)	1. 京都府久世郡 2. 京都府相樂郡	1. 京都機械工具(KTC) 2. 京阪奈科學城 (1)國際電氣通信基礎技術研究所(ATR) (2)三藤織品(MITSUFUJI) (3)生物工坊(Bioworks)
第五天 11/29(四)	1. 滋賀縣湖南市 2. 滋賀縣愛知郡	1. 東陶滋賀工廠(TOTO) 2. 上島咖啡滋賀工場(UCC)
第六天 11/30(五)	關西—桃園	公務回程

參、考察團成員

編號	姓名	單位名稱
1	顏○毓	陞宏科技有限公司
2	蕭○玲	陞宏科技有限公司
3	黃○庭	國朋工程有限公司
4	李○文	源坤吉工業有限公司
5	蘇○燕	源崑吉工業有限公司
6	李○瑩	優力建設公司
7	李○遠	群鎰鋼鐵股份有限公司
8	黃○群	山多利國際股份有限公司
9	蘇○宸	山多利國際股份有限公司
10	李○忠	邦特生物科技股份有限公司
11	陳○在	邦特生物科技股份有限公司
12	童○翔	臺灣永光化學工業股份有限公司
13	張○武	臺灣永光化學工業股份有限公司
14	陳○縉	菖興實業有限公司
15	廖○毓	金益成精密股份有限公司
16	黃○山	雅居拉有限公司
17	王○錚	厚達電子股份有限公司
18	黃○婷	厚達電子股份有限公司
19	王○璞	厚達電子股份有限公司
20	劉○佑	至陽塑膠工業股份有限公司
21	許○鴻	榮紹實業股份有限公司
22	陳○昌	經濟部加工出口區管理處/第一組

23	盧○如	基隆市政府
24	鞠○章	基隆市政府
25	劉○瑄	中國生產力中心
26	林○燕	中國生產力中心

肆、參訪過程

一、三菱汽車岡崎工廠(MITSUBISHI MOTORS)-堅實耐久・精巧造藝

(一)公司簡介

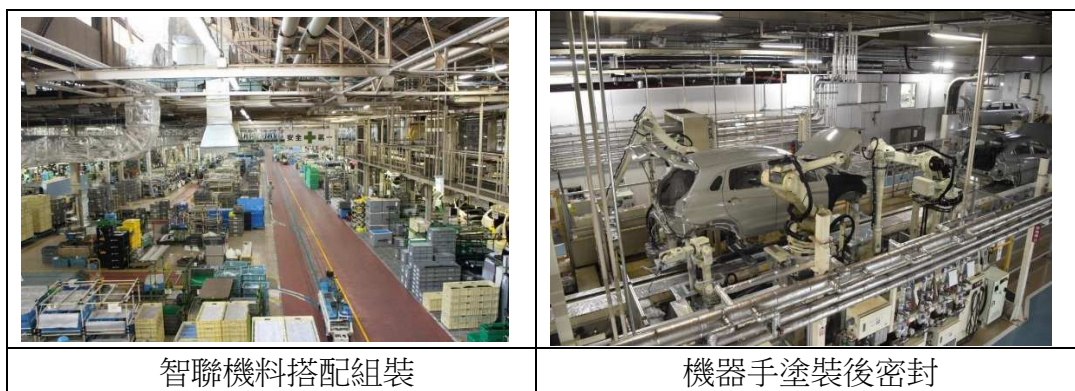
三菱汽車岡崎工廠(MITSUBISHI MOTORS)最初為三菱重工的汽車製造部門，1970 年拆為獨立公司，股權主要是三菱重工為首的三菱集團成員企業持有。到 2016 年 10 月，日產汽車以持有 34%股權成為最大股東，同時將該公司納入雷諾日產聯盟，三菱集團則持有約 20%的股權。其總部設在東京都港區，資本額為 2843 億 8 千 2 百萬日圓(約 5958 億新台幣)，2017 年營業額為 2 兆 1923 億 8 千 9 百萬日圓(約 772 億 8 千 3 百萬新台幣)。主要業務為汽車及其組成部件的開發、設計、製造、裝配、貿易及進出口、替換零件及配件其他貿易業務。

三菱汽車品牌建立「驅動・心之所向(Drive your Ambition)」口號，主張提供車主前進的力量，驅動汽車持續向前探索新事物。其願景及使命，是透過所生產的汽車及納入永續發展的理念，來豐富人類生活，進一步讓社會繁榮成長。該公司汽車設計策略包含「理念」、「創意」與「形象」三大面向。

(二)參訪過程

三菱汽車工廠之參訪重點為瞭解精實汽車製造產線、PHEV World (車主互動區)、人工小衛星隼鳥號介紹短片及三菱汽車歷史長廊：

1. 精實汽車製造產線：岡崎工廠佔地約 100 公頃，每日生產 1000 台車輛，每台車輛需約 14 小時完成，其流程包含沖壓、熔接、噴漆、組裝、完檢。
 - (1)沖壓：工廠沖壓採用 4500 噸級室型沖壓機高 3 層樓，每日沖壓裁減 2 萬件鋼板材，沖壓後鋼板材立即以人工檢查外觀是否有裂痕。
 - (2)熔接：接著以 500 台的機器人，以 1000℃熔焊鋼板材，並於塗裝前先進行水洗，再進行防鏽底漆浸漬。
 - (3)噴漆：為求完全浸漬，車身於底漆槽傾斜進出，進出角度為 75 度角，之後再進機器人密封。人工密封後，進行中塗、上塗後烘乾。
 - (4)組裝：組裝線採用 200 台備料車台，200 組裝工作站及 30 檢查站。
 - (5)完檢：最後進行輪胎校準、方向對準、計速表、剎車器、底盤、漏水等檢測。



2. PHEV world：2015 年 12 月開幕的 PHEV world，係為顧客及訪客停車充電一所提供舒適之休憩設施。60 英寸的觸控螢幕，可自由選擇及觀看內容，如 PHEV 技術、室外災害及防護、虛擬工廠參觀等。此外，在 Outlander PHEV 展覽車中，提供 VR 頭戴式顯示器來作體驗，享受駕駛 3D 空間的感覺。



3. Outlander PHEV 產品介紹

2012 年巴黎車展登場的 Outlander PHEV	2018 日內瓦車展，Mitsubishi 再推出小改款 Outlander PHEV 車型
全球首款量產版 Plug-in Hybrid Electric Vehicle（插電式油電混合動力）SUV，其充分結合 EV 電動車、內燃機引擎、兼顧道路行駛及越野表現。	1. 小改款 Outlander PHEV 新車最重要改變為動力系統，將 Outlander PHEV 升級新世代插電式油電混合動力系統。 2. 車身剛性部分也增強，加上重新調整校正的避震器與轉向系統，高階的 S Edition 運動化車型更提供 Bilstein 減震筒配置，預計會帶來更精進的駕駛



二、 葵製茶-百年老茶廠・有機認證與國際化

(一)公司簡介

葵製茶設立於西元 1966 年，為愛知縣西尾地區的知名茶廠，資本額 2000 萬日圓(約 54 萬新台幣)，公司主要業務為抹茶製造批發販賣。為因應時代潮流，該公司除取得品質管理認證，更積極取得有機認證、猶太認證(Kosher)，並主動參加國際食品展，大力推廣代表日本形象及文化之一的抹茶。

(二)參訪過程

本次參訪重點為瞭解抹茶產地與葵製茶關係、抹茶製作方式及前廠後店結合參訪之經營模式

1. 抹茶產地與葵製茶關係：用來製作抹茶的茶葉稱為「碾茶」，為了讓「碾茶」長出大又薄的嫩葉，栽種時要阻隔 97%以上的陽光，避免直接曝曬。西尾地區的茶葉栽培盛行於 19 世紀末的明治時代，且該地區是日本最早使用大型機具採收茶葉的地方，所採收的茶葉後續用於食品加工業。葵製茶的第一代-本田安太郎在西尾開拓茶園，第二代引進自動化設備，同步大力推廣西尾茶。第三代從宇治市學習製茶技術，從製造本位轉型到批發販賣，不斷吸收學習經驗，轉化公司發展方向，現行更是戮力推廣到國際市場。
2. 製茶過程：由大型機具採收後的茶葉，用蒸氣高溫處理，以避免茶葉持續氧化。蒸茶過程是品質保證重要的一環，需運用人工來確認茶葉是否受熱均勻、及是否散發應有的茶葉香味。而冷卻、乾燥後的茶葉需更進一步鑑別、分類、二次烘乾、混合及熟成。熟成的「碾茶」平時保存在冷藏設備中，有需要時才取出磨粉，並用固定速度緩慢研磨，所以每小時只能產出 40~60 公克。另外，直到現在研磨仍使用石臼，因為石臼才得以保留抹茶最好的風味和顏色。
3. 安全管理：葵製茶工廠中共有 500 臺石臼，具有極大的生產能量。由於食品製造業中最重要之關鍵為安全衛生管理，葵製茶採取 5S (整理 Sort、整頓 Set In Order、清掃 Shine、清潔 Standardize、素養 Sustain)的管理方式，

使用分區管理與無塵室，進行周全的衛生管理，以確保生產過程安全無虞。放進熟成室前的茶葉需經過高壓蒸氣殺菌，並分批採樣進行微生物檢測。此外，還進行殘留農藥分析、輻射檢測等多項把關。因此，葵製茶成功取得 ISO9001、ISO22000、USDA 有機標章等多項國際認證，貫徹公司信賴、安心、安全，盡心製作對人體安全、對大自然更友善的茶葉產品之理念。



三、電裝高棚製作所(DENSO)-全球頂尖汽車零配件企業

(一)公司簡介

電裝高棚製作所(DENSO)成立於西元 1949 年，資本額 1874 億日圓(約 508 億 9 千萬新台幣)，2017 年 4 月 1 日至 2018 年 3 月 31 日營業額 5 兆 1083 億日圓(約 1 兆 3872 億新台幣)。電裝高棚製作所(DENSO)原先是豐田汽車的零部件供應商，而後成為豐田集團子公司。其理念為共創價值，打造未來願景，付出心力，以成就更美好的世界。電裝高棚製作所(DENSO)的企業精神為「先見之明」、「可靠信譽」及「群策群力」。電裝高棚製作所(DENSO)提供多樣化的產品及其售後服務，包括汽車空調設備和供熱系統、電子自動化和電子控制產品、燃油管理系統、散熱器、火花塞、組合儀表、過濾器、產業機器人、電信產品以及訊息處理設備。

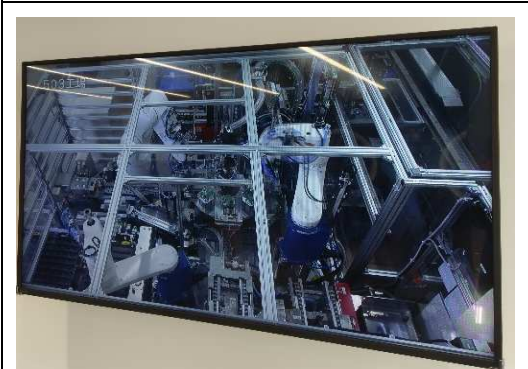
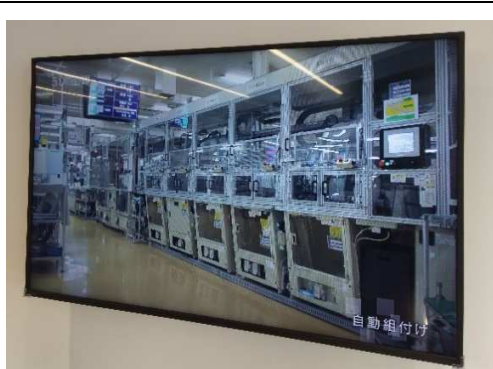
「把關愛和喜悅傳達給全世界的人們」為公司極力型塑之形象，因此於環境保護、發動機控制、汽車電子產品、駕駛控制與安全、資通訊等領域持續研發，為全球主要全車生產商可信賴的合作伙伴。

(二)參訪過程

該公司參訪重點為參觀儀表板機械構造、組裝產線及體驗最新安全技術

1. 電裝高棚製作所(DENSO)深信運用「研發」、「工藝」及「員工」三大優勢可實現任何目標

- (1) 研發：致力於突破性研發，打造世界第一的技術及產品，在提升安心與安全的同時，做到兼顧降低對環境的衝擊。該公司擁有全球首屈一指的先進產品，如可大幅提升柴油引擎性能的共軌系統，及可夜間偵測行人的夜視技術等。
- (2) 工藝：汽車是車包人，因此 DENSO 高度重視安全。技師與工程師精心調整製造系統中所有細節，並打造自有測試場，以評估產品品質，確保駕駛能夠安心採用 電裝高棚製作所(DENSO)組件的車輛。先進測試場包含高低溫風洞實驗室，及模擬駕駛人各種日常車況的電波暗室等高階設施。
- (3) 員工：電裝高棚製作所(DENSO)認為「人」是公司最寶貴的資產，因此為員工規劃成功的職業生涯發展曲線，並將其成長匯聚成為公司的躍昇性發展。每位員工入職後接受新員工培訓，從心理和實務操作層面均能儘快熟悉，快速融入工作環境。為促進員工成長，入職之後除在職學習外，公司還提供精進研修之機會。針對核心人才實施終身培訓制，針對各職級設置不同等級的專業知能課程；針對管理人員開設管理類課程，包括基本管理技能研修、指導育成能力研修、績效評價訓練、領導力研修等。

	
電裝高棚製作所(DENSO)展示廳	組裝產線參觀
	
儀表板內部機器人組裝	儀表板部件自動組裝

2. 電裝高棚製作所(DENSO)的新事業領域

- (1) 微電網：藉由家庭能源管理系統（HEMS）、蓄電池、V2H（電動車到住宅）供電系統及其他產品，在連網車輛與居家的年代，可以產生、儲存與節約能源。
- (2) 安全監控：利用感測技術打造更加安全安心的生活。
- (3) 電力輔助：用汽車馬達/控制系統衍生電力輔助技術，建立更安全、安心，甚至做到維護環境的世界。
- (4) 醫療保健：電裝高棚製作所(DENSO) 的生物感測系統與輔助手術的機器手臂，能協助防止疾病的發生，並進行病症初期的偵測及協助復原，來提升生活品質。
- (5) 生物科技：利用高效率的微藻培養程序來吸收二氧化碳，產生生質能源取代化石燃料，致力改善環境品質。
- (6) 促進農業：運用溫室環境控制系統與節能技術，提供高效率且更穩定的種植環境，以提升農業競爭力。
- (7) 冷鏈：透過節能的冷卻與冷凍技術，達到從最初生產到最終消費的食品運輸與供應整體過程，皆可保持食品新鮮度，提供高度的安全與保障。
- (8) 社群網路解決方案業務：支援社群内部的資訊散佈，使日常生活可以更安心、安全，並帶來便利性。



四、兄弟工業刈谷工場(BROTHERS)-百年製造 DNA・研發關鍵核心技術

(一)公司簡介

兄弟工業刈谷工場(BROTHERS)設立於西元 1934 年，截至 2018 年 3 月 31 日資本額為 192 億 9 百萬日圓(約 52 億 1 千 6 百萬新台幣)，2017 年營業額為 7129 億 9 千 7 百萬日圓(約 1936 億 1 千 2 百萬新台幣)，主要業務印表機、縫紉機、大型工具機、標籤印表機及打字機、傳真機、電腦等相關電子產品。創業之初立定以世界為市場之壯志，堅持由自家開發關鍵技術。多年累積的字型、字體製作技術，於數位化時代依然持續活躍於不同領域。

安井正義・次男時雄正是兄弟工業刈谷工場(BROTHERS)的創辦人，與兄弟一起在大阪當修理縫紉機學徒，當時大阪為日本縫紉機業發展的中心，但都使用外國所生產之機器，因此期許自己能做到「讓進口產業變成出口產業」，在 1928 年終於推出草帽鏈型縫紉機「昭三式」。為紀念兄弟同心合作，將品牌取名為 BROTHERS。

兄弟工業刈谷工場(BROTHERS)博物館是為了增進民眾與兄弟集團的瞭解及互動，故於 2005 年開設。館內分為縫紉機區、歷史區、體驗區，透過產品展示介紹兄弟工業刈谷工場(BROTHERS)百年以上所累積的「物品製造 DNA」，為體驗型展館。

(二)參訪過程

該公司參訪主題為銑床攻牙加工機產線、重視環保與能源管理之工廠及工具機實機演示

1. 品牌理念：兄弟工業刈谷工場(BROTHERS)的品牌理念是「優越品質」、「無言奉獻」。製造高品質的產品是回饋社會的作法，及集團持續發展的方向，並以此不斷教育員工。
2. 公司策略：包括「堅守品質」、「以客為先」及「愛護環境」。兄弟工業刈谷工場(BROTHERS)承諾積極發展具前瞻性、留意公司運營對環境的影響，扮演協助社會發展的角色。在“Brother Earth”及「與您共創美好環境」的口號下，持續與利益關係人共同推動環境友善活動。其製造具環保意識或對環境影響較小的產品，並針對耗材如墨粉盒做回收再利用，以落實循環經濟。
3. 兄弟工業刈谷工場(BROTHERS)博物館：內由三個區域組成，體驗區展示打印機、標籤打印機等產品。歷史區及縫紉機區展示各個時代背景所製造的產品，透過博物館的介紹，可以瞭解公司百年來的技術轉變。



具智聯網銑床攻牙整合工具機

五、 京都機械工具(KTC)-F1 賽車指定工具・精實管理與創新

(一)公司簡介

京都機械工具(KTC)設立於西元 1950 年，資本額 10 億日圓(約 2 千 7 百萬新台幣)，營業額為 70 億日元(約 1 億 9 千萬新台幣)，主要業務為汽車維修工具、手工具製造販賣。西元 1939 年的「Kyoto Machinery」，為 KTC 的前身，當時正極力為超越世界水準的零式戰鬥機製造高性能，及高品質的配套工具，激起員工對工具生產的熱情，從而型塑 KTC 製造精神。

京都機械工具(KTC)成立之初以車用工具為主，因產品優良深受 TOYOTA 的肯定，當時的日本防衛廳(警察預備隊本部，現升格為防衛省，類似其他國家國防部)及國鐵也採用其產品。而後環境變遷，及因應汽車工業興起，擴大產能銷售至各通路，在精益求精、不斷創新及推動精實管理下，成功成為日本市佔第一的車載工具大廠。

(二)參訪過程

該公司的參訪重點為其工廠、匠工房及技術館參觀

1. 京都機械工具(KTC)產品期望：好工具的基本條件為零件接觸點需有良好的緊

密度，而一個工具從原料到成品有很多階段的加工製程。KTC 期產品能達到高精密條件，除要求製造需要深度金屬鍛造技術基礎外，更追求高耐用度、快速、省力、易用及長期使用不傷手等附加功能。為維持品質，KTC 不外包生產製造，堅持自家工廠完成產品。從熱鍛造、冷鍛造、加工、表面處理等過程，皆由 KTC 的師傅完成。

2. KTC 製造技術館：是一個可以瞭解 KTC「製造」精神的空間，即與每個顧客對話交流之空間。一樓為陳列室，最好的工具 Nepros、通用工具及獨家工具皆在此展示，為日本最大規模的展覽空間。在訓練空間中體驗汽車維護及車床的舒適性。二樓中庭為歷史展示區，展列工具及其手冊的演變，深入瞭解 KTC 的進化史。三樓為屋頂花園，作為環保意識展現及員工顧客休憩場所。值得一提的是，其導入儲冰系統的降溫措施及屋頂綠化，可達到節能省電的效果。



六、京阪奈科學城-國家級計畫・產官學一體打造開放式創新

(一)簡介

京阪奈科學城是由京都、大阪、奈良三個府縣級行政單位，選定京阪奈丘

陵地，根據「關西文化學術研究都市建設促進法」進行建設規劃，由產官學界合力推動之綜合文化學術研究園區，在高科技產業的科研技術發展上扮演重要角色。

從成立至 2001 年，積極引進大學與學研機構，來從事重要學術基礎研究，作為園區創新技術發展的基石；2002 年開始鼓勵研究開發型的產業廠商進駐園區，所引進產業及研究範圍包括資訊通信、精密機械、生物農業科技及光學量子研究等。為構築國際創新研發基地，2015 年設立「京阪奈公開創新中心」，結合相關領域研究及研發之成果，來支持、協助園區產業前瞻技術開發，達到產業加值轉型成效。目前已有超過 140 個研究設施、大學設施、文化設施進駐，並已在文化、學術研究等領域展現顯著成果。



(二)參訪過程

1. 交流設施：在京阪奈學研都市中心的交流設施「京阪奈 PLAZA」，可開放租借研究室、大廳、會議室，用來舉辦多種促進都市內外研究員及居民交流的活動。主廳可容納 1000 人，除音響、照明系統外，還備有同步口譯室、放映室等，可用於大會、演唱會、戲劇等多種用途。活動廳總面積達 770 平方公尺，可分為 2 室使用。其餘有理化學實驗室、電子類實驗室等各種研究設施，亦有餐廳及飯店等。



京阪奈科學城服務機構荒本社長接待

2. 參觀研究機構-國際電氣通信基礎技術研究所（ATR）

國際電氣通信基礎技術研究所（ATR）為日本重要的腦科學研究機構，研發經費主要來自政府機構資助，聯合相關廠商、大學與國內外研究機構進行大型研究計畫，並致力於研究成果可商業化。主要研究領域為腦資訊科學、生活支援機器人、無線通訊領域、生命科學之四大領域，發展腦神經資訊研究、人工智慧、遠端照護及智慧型機器人等尖端技術，以因應日本進入高齡化社會所需的醫療保健與日常生活照護，例如利用 MRI 開發精神病病患的治療方法、研發網路型 BMI 支援高齡者或受照護者之生活自主等。



機器人 ERICA 實際演示

3. 參訪研發型及新創型產業-三藤織品(MITSUFUJI)及生物工坊(Bioworks)

(1) 三藤織品(MITSUFUJI)-企業轉型成功經驗、智慧服飾之商務模式創造

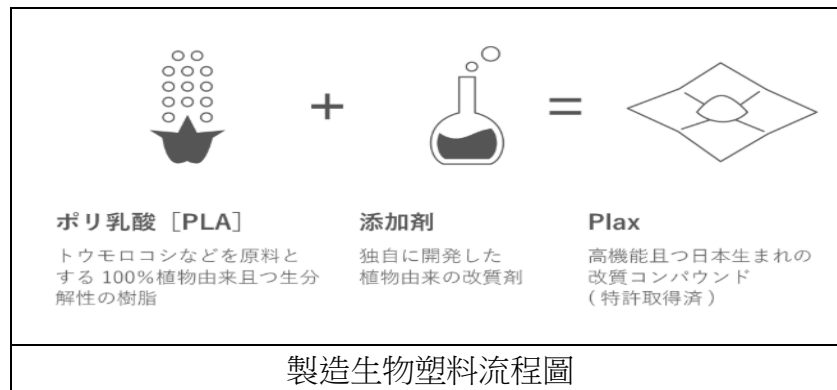
三藤織品(MITSUFUJI)自 1992 年起開始開發、製造到銷售鍍銀纖維 AGposs®的一站式營運模式，原從抗菌產品開始的 AGposs®，因纖維中的銀具高導電之特性，得到矚目並廣受好評。三藤織品(MITSUFUJI)創業已超過 60 年，曾經面臨倒閉危機，眼看逐漸成為「夕陽」的纖維產業，該公司以織品工廠的傳統技術，並配合顧客之需求，製作符合期待的纖維材質，成功轉型，谷底翻身。更讓人驚豔的是，該公司是世界唯一從纖維到雲端系統都能提供的穿戴式裝置的 IoT 企業，從材料到裝置開發、APP 建置、雲端系統，提供整體性解決方案。以最先進的產品滿足全球顧客需求，截至目前已超過 98 家的企業採用。



(2) 生物工坊(Bioworks)-新創企業經營及商務模式

生物工坊(Bioworks)主要生產聚乳酸改質、銷售聚乳酸改質劑及改質聚乳酸化合物。PLA (Poly Lactic Acid, 聚乳酸) 又名玉米澱粉樹脂，主要原料來自玉米、小麥、甘薯等澱粉或糖份等，經過發酵、去水到聚合過程製成，是非常環保的材料，但因為耐熱和抗衝擊性差，難以實際應用。

生物工坊(Bioworks)透過獨家技術，開發出以天然原料為基底的高性能塑膠。用聚乳酸作為基質，再加入公司研發的添加劑，就能獲得在生產成本、耐熱性、強度及柔軟性比一般石油衍生樹脂較優異的成效。



七、東陶滋賀工廠(TOTO)-綠色生產管理

(一)公司簡介

東陶滋賀工廠(TOTO)創立於西元 1957 年，2018 年資本額 355 億 7,900 萬日圓(約 97 億 8 千 4 百萬新台幣)，主要製造銷售住宅設備(含衛浴設備、衛生陶器)、建材、精密陶瓷等。「SANITECHNO」的名稱，是 Sanitary Ware(衛浴陶器)，結合 Technorogy(技術)，同時呈現持續努力的製造技術及成果。工廠選擇在滋賀縣的主因是可滿足較大市場的需求區域如京阪神、中京，且距離三雲長石等原料產地很近，可降低成本。2012 年打造控溫省能高科技產線，由人與機械通力合作，製作出超越預期，客戶「有感」的產品價值。

(二)參訪過程

1. 製程參觀：製造過程主要分成以下八個步驟

	調和：以陶石、長石、黏土等 20 種類以上的天然材料作為原料，將原料和水混入陶缸中，並磨成細粉，製成泥漿。
	塑型：製作陶器的模型。模型分為「石膏模型」及「樹脂模型」。陶器在乾燥及燒製時，會發生收縮或變形的情況，因此需要專業人員長年累積的熟練技術方能完成完整塑型工程。

	成形：將泥漿倒入模型中，使其定型。馬桶從模型拿出來時分成好幾個部分，需藉由黏著技術使其成為一體。衛浴陶器的形狀大且複雜，成型工程也需要人員極為熟練的技術。
	乾燥/生陶器檢查：成型的生陶置於乾燥室乾燥後，用肉眼檢查陶器上是否有裂痕或傷痕。
	加釉：陶器加入顏色或光澤即釉料。釉料是玻璃材質，可美化及強化衛浴陶器外觀。加釉在複雜的立體形狀上，能做到均勻塗佈釉料是高超的技術。上釉後，再標上「TOTO」標誌。
	燒製：經窯中高溫長時間的燒製完成。無人推車在窯內移動，先用低溫加熱，後續用約 1200℃ 燒製陶器，冷卻後送出窯外。除窯內溫度控管，推車上的堆疊陶器方式也需要熟捻的經驗及技巧。
	檢查：由於陶器在品質控管上十分困難，需具備經驗的檢查員，及運用機器進行整體檢查。
	組裝・捆包：檢查合格通過的陶器，附上其他零件後，包裝出貨到各地。

2. 人機互補的製程：藉由上述製程介紹，可以得知製程約五成自動化，融合人手細膩加工、檢查，創造出貼心好用產品。注意到製成燒結後的品質檢測，除用機器測試漏水、漏電、水洗力外，更著重品檢員運用各式治具，以五官檢測其是否有裂痕、尺寸等屬於從消費者使用角度來仔細檢查。因此，品檢員之訓練期為 3 個月，以確保產品出廠為 100%好品質。



八、上島咖啡滋賀工場(UCC)-全球飄香・咖啡分級

(一)公司簡介

上島咖啡滋賀工場(UCC)品牌迄今已有 85 年的歷史,我國 UCC 亦成立 30 年,秉持專業精神,實現專業咖啡公司為企業經營的理念。西元 1951 年,以資本額 100 萬日圓(約 27 萬新台幣)於日本設立上島咖啡株式會社,主要從事咖啡、紅茶、可可亞的進口及加工、販售罐裝咖啡等飲料的製造、銷售。2012 年竣工滋賀工場,從各國咖啡豆的說明,到加工裝填的樣貌,完整呈現。

(二)參訪過程

1. UCC 直營農場影片：透過大型螢幕介紹在牙買加和夏威夷的直營農場中栽種咖啡樹的模樣。
2. 工廠產線參觀：透過精心設計及安排的影片,介紹咖啡在抽取、填充等各個製程中對美味的堅持及對環境的用心。
3. 品質檢查室：透過直播影像,介紹使用量測儀器的檢查、由感官敏銳的員工進行感官檢查的模樣。
4. 咖啡比比看：試喝感受用標準咖啡豆 100%創造出來的豐富滋味。
5. 使用我國生產咖啡豆：阿里山年產量約 50 多公噸,咖啡生產數量不多,卻廣受咖啡品評家喜愛,日本 UCC 看準我國咖啡市場潛力,預定 2020 年採購我國 20 公噸的咖啡豆,打造高品質、精品化之咖啡。



上島咖啡滋賀工場(UCC)參觀團體照

伍、參訪心得與建議事項

一、參訪心得

- (一)三菱汽車岡崎工廠(MITSUBISHI MOTORS)組裝車輛，自每車約 3 萬個零件，經過 200 個組裝工序，單就組裝的備料，需搭配每輛生產線上不同車型，其備料車台的運行、指示、動作與時間的搭配，在必須完全正確的前提下，效率、排程設定是關鍵。另底漆後塗裝前的密封作業，密封長度達 130 公尺，約 30 秒內完成，這類多工作點的作業，以電腦控制設計，展現準確性及配合車型之變化性。公司具多工序的製程，先檢視流程流暢性及彈性很重要，在還沒有智慧互聯之前，先讓工序及其原物料能有效率的搭配，同時設計時考慮到每一個產品都不相同，各個工作點能夠靈活變換，才能因應彈性製造。
- (二)於電裝高棚製作所(DENSO)的工廠參觀儀表板廠，每月生產 8,000 組，900 種款式，除了前段的塑膠成形印刷、電路板、指針均依不同款式設備自動化生產外，之後的組裝先在效率及成本考量下，仍以人工方式進行較正確且節省，也利進行最後的整體性檢查。
- (三)兄弟工業刈谷工場(BROTHERS)生產銑床攻牙整合型工具機，並具有刀具性能、產能及智聯網功能，由於工具機為高單價產品，生產量供應加工廠，產量不如消費性產品如汽車那麼多，且淡旺季產量差異大，因此需運用人工將部件組裝完成整部工具機。為確保品質及勞工安全，採用電腦螢幕指示組立動作，即將 SOP 視覺化，組裝人員依指示完成步驟並確認，才能依序下一個組立動作，同時用影像核對供予組裝零件之正確性，同時建立零件履歷。
- (四)京都機械工具(KTC)主要生產手工具，產品朝數位化、可視化方向發展。就熱門的數位扭力扳手而言，可設定扭力範圍，並於使用時顯示數值及提出警告，使鎖緊動作不能太強或太緊，動作完成的數據傳輸到電腦即時紀錄，並建立可視化之工作紀錄，提升產品品質及客戶信任。產品發展可追蹤感應分析系統之量測工具，可與傳統工具連接，即可獲得使用資訊的追溯，建立工作履歷。
- (五)京阪奈科學城兼具研究發展與居住的科學園區，位處京阪奈交界偏遠處，開發 15 年後進駐學研單位少，於是開放具研究型企業也可以進駐，迄今開發 30 年，有 143 家學研及研究型企業進駐，企業表示在園區可找到大學、研究機構或相關企業為合作夥伴，是吸引進駐之積極原因，至於基本條件有地處高地無水患，地價可被市場接受，且近年來大眾運輸逐漸方便，開車距京都 2 小時，尚屬合理通勤時間。另額外租用研發大樓附有多項商務功能設備服務，新創事業提供租金優惠皆對小型新創事業具吸引力。
- (六)國際電氣通信基礎技術研究所(ATR)最廣為一般人熟知，即機器人 ERICA 莫

屬，不同於工業用要求高精準操作，高危險操作的機器人，ERICA 是具社會智能型機器人，其主要做為生活上支持性對話，而非百科全書型回答知識性問題，他是要與人類具同理心的對話，因此能分析說話人的談話目的、情緒需求至為關鍵。

- (七)三藤織品(MITSUFUJI)的導電式纖維智慧衣，又是智聯網在工廠外領域之應用，其感應傳輸紀錄於手機的心跳、心電、呼吸、位置等功能，可用於照護、運動產業，能對穿戴對象有即時監控，以利即時處置、調整生活或動作習慣。
- (八)東陶滋賀工廠(TOTO)從廠房設計、生產過程、產品設計等多方考量環境友善的綠色思維：該公司製作馬桶器，除了製程重視減碳，較傳統減少 43%排碳量，其成品用水量，運用螺旋水流衝力，一次沖水量由最早期的 13 公升，減至現在的 4.8 公升。
- (九)本次考察關西地區的製造業積極推動智慧工廠、生產及商業管理，參觀以日本政府主導設立的京阪奈科學城，作為產官學合一的前瞻技術基地，瞭解企業應從思維、理念、核心目標及產業供應鏈整體革新，才能將傳統產業一躍成為新創產業。科技始終來自人性，企業朝向智慧化發展的同時，也要兼顧顧客需求及感受，因此人才培訓為企業不斷成長的基礎，科技與人的結合，才能創造品牌獨特價值。

二、建議事項

(一) 瞭解廠商需求，輔導其導入智慧生產及智聯網

智慧生產與智聯網是製造業升級轉型的利器，園區服務單位為協助廠商導入生產與智聯網，建議從多面向評估，依廠商需求導入。從產品面導入能提高價值，開拓市場利基，提升客戶信任度；從檢測面導入，確保產品品質，減少人工作業因疲勞所生之錯誤，進而大幅降低人工成本；從製程面導入，所面臨的精實管理更為重要，需檢視流暢性及彈性，包括機器、供料、人員、空間與檢核方法之間搭配設計，包括人機界面的可視化標準作業指示；從供應鏈廠商間導入，可降低廠商交貨風險與財務負擔。

(二) 檢測流程兼顧自動化及人性化

廠商產品屬於半成品零件者，其品質檢測方式多為機器自動化，屬於消費者實際接觸使用者，除自動化檢測外，更需要以人工方式依消費者使用感官做綜合性檢查，品管人員需施予長時間訓練，確保產品綜合功能的品質。

(三) 智慧生產之人才培育及實境演練

推動導入智慧生產除舉辦研討會，進而以軟體廠商的實機教練機模擬。參訪

已導入廠商能獲得整體性認知，也能全面性瞭解多項的準備作業。廠商導入智慧生產，固然需要請專業軟體系統及資訊專業來建置，但所請特定領域的專業知識與技能，仍是廠商的工程師、作業員。因此廠商內部人才訓練及培育很重要。

(四) 協助廠商鏈結外部資源，建立多面向合作關係

研發型園區吸引研發型企業進駐的主因，主要為建立合作夥伴關係，因此有基本的大學學術機構、法人研究機構外，園區服務單位透過各式活動，如舉辦研討會、運用社群分享及媒合跨域合作，讓園區充滿活絡合作氛圍，找到商業合作或技術支援的夥伴，再加上充實的商務功能協助新創事業，逐步孕育新世代產業。

(五) 工業生產運用人工智慧

我國人工智慧的發展正萌芽中，在製造業上已用於自動光學檢測，智聯網數據分析等，由於該技術有個重要的特點，及可用在各個特定領域，而且該領域專業度很高，因此發展潛力無限。以機器人而言，可用於工業生產精確又彈性之作業，或用於接待詢問、多語言等雙向翻譯，或參訪中的生活支持性的對話機器人。