

出國報告(出國類別：其他)

臺日智慧製造論壇暨訪日團

服務機關：經濟部、經濟部工業局

姓名職稱：張明煥副組長、蔡欣瑩經濟秘書

派赴國家：日本

出國期間：108年10月1日至10月4日

報告日期：108年12月23日

內容摘要

為推動智慧機械國際連結，促進臺日智慧機械產業交流與商機，「臺日智慧製造論壇暨訪日團」於 108 年 10 月 1 日至 10 月 4 日前往日本名古屋、京都、大阪等地進行技術交流、商機洽談及參訪 2019 關西機械要素技術展(M-Tech Osaka)，並於 108 年 10 月 3 日在日本大阪國際展覽中心(INTEX Osaka)舉辦「第 3 屆臺日智慧製造論壇」，主軸聚焦於智慧製造、機器人技術之國際趨勢與合作機會，論壇中由總統府何美玥國策顧問、經濟部工業局楊志清副局長、日本台灣交流協會荒井浩貿易經濟部長、大阪產業局齋藤進常務理事一同見證立普思公司與 Inabata & Co., Ltd. 簽署 3D 感測器技術整體解決方案銷售合作 MOU，共同拓展日本及全球市場，期能創造更大商機。

目錄

壹、 出國目的	1
貳、 規劃	2
一、 行程規劃	2
二、 團員名單	5
參、 工作內容	6
一、 拜會株式會社 FUJI	6
二、 拜會 YAMAHA Motor CO., LTD	22
三、 拜會 DENSO (株式會社電裝)	27
肆、 心得與建議	68

壹、 出國目的

因應全球智慧製造浪潮，我國政府積極推動〈智慧機械產業推動方案〉，期望能在我國現有的精密機械產業基礎上，帶動精密機械行業轉向投入智慧製造發展，而為落實〈智慧機械產業推動方案〉之「連結國際」策略，加上近期全球貿易摩擦頻傳，許多業者為因應全球經貿變局，紛紛將事業運作元素進行調整與移轉，全球產業逐步進入供應鏈重建時期，而我國業者與日本業者在國際製造供應鏈上都是重要角色，此時更應再強化合作關係，共同在逐漸成形的全球供應鏈新樣貌中，扮演更積極、更具影響力的角色。

有鑒於日本在智慧製造領域的全球領導地位，藉由舉辦臺日論壇，結合日本智慧系統整合專長，與我國精密機械以及 ICT 應用產業優勢，加速我國智慧機械產業的發展。為推動智慧製造國際連結，促進臺日兩國智慧製造產業交流與商機，由經濟部工業局張明煥副組長帶領智慧機械推動辦公室及產官學研代表，組成「2019 臺日智慧製造論壇暨訪日團」，於 108 年 10 月 1 日至 10 月 4 日間，至日本名古屋、京都、大阪等地實地拜會日本智慧製造重點廠商，如株式會社 FUJI、YAMAHA MOTOR、DENSO、Nidec-Shimpo 等，協助我國設備廠商瞭解日本智慧製造技術並尋求技術合作機會，促成臺商與日商銷售商機，協助臺廠設備、零組件拓銷至日本。

訪日期間搭配日本關西機械要素技術展(2019 M-Tech Osaka)，由智慧機械推動辦公室於 10 月 3 日假大阪國際展示中心(INTEX Osaka)辦理「第 3 屆臺日智慧製造論壇」，除建立台日智慧機械產業長期交流平台，深化雙方產業在技術與市場之合作商機外，也促成立普思公司與 Inabata & Co., Ltd. 簽署 3D 感測器技術整體解決方案銷售合作 MOU，共同拓展日本及全球市場，讓「臺日聯盟」成為開拓全球物聯網市場的最佳夥伴。

此外，亦在 2019 日本關西機械要素技術展(2019 M-Tech Osaka)展場中拜訪了 5 家智慧機械與零組件領域重點參展廠商，觀摩學習智慧機械產業的最新技術發展趨勢，引領我國智慧製造產業廠商朝向多元及高階應用領域發展。

貳、 規劃

一、 行程規劃

日期	地點	活動內容	洽談事項
10月1日 (星期二)	臺北	去程	臺北桃園機場→日本名古屋中部國際機場
	日本 名古屋	參訪株式會社 FUJI	與日本業者交流，實地瞭解智慧製造生態體系的發展趨勢，創造臺日技術及商機合作。
10月2日 (星期三)	日本 名古屋	參訪 Yamaha Motor	推動 YAMAHA Motor 與我國廠商如系統整合業者在電子組裝設備國際供應鏈之合作，共同擴大全球及東南亞市場，並借重該公司在智慧製造導入之經驗，協助我國應用產業(PCB)加速投入智慧製造以提高生產效率、降低成本。
	日本 名古屋	參訪 DENSO	深化 DENSO 機器人與我國廠商在機器視覺、AI 技術及系統整合之合作，共同開拓日本及新南向市場，(Denso 已有應用我國所羅門公司 3D 視覺技術，進行隨機取件應用)並協助我國應用產業(如 3C 產業)加速投入智慧製造。

日期	地點	活動內容	洽談事項
10月3日 (星期四)	日本 京都	參訪 Nidec-Shimpo	推動 Nidec-Shimpo 與我國廠商、法人加強在馬達、減速機、電動車產業等合作，並促請其擴大在臺投資。 借重該公司在智慧製造導入經驗，協助我國應用產業加速投入智慧製造以提高生產效率、降低成本。
	日本 大阪	辦理第3屆 臺日智慧製造論壇	為推動智慧製造國際連結，促進臺日智慧產業交流與商機，由智慧機械推動辦公室、台灣智慧自動化與機器人協會、日本台灣交流協會、大阪商工會議所及大阪產業局共同舉辦「第3屆臺日智慧製造論壇」，本次國際論壇主軸聚焦智慧製造、機器人技術、協作型機器人等相關議題，可藉此瞭解日本導入智慧製造之現況與合作機會。
10月4日 (星期五)	日本 大阪	參訪 2019 關西 機械要素技術展	關西機械要素技術展(M-Tech 關西) 為日本關西最大的機械代工展會，本次訪團參訪 Fujitsu LTD.富士通株式會社、Harmonic Drive Systems Inc.、THK、上銀科技、CKD 株式會社等 5 家參展廠商，其中 Fujitsu LTD.富士通株式會社展出了生產準備模擬系統 VPS(Virtual Product & Process Simulator)—生產準備部門使用 3D 數字數據代替實際機器，成為從設計到製造的關鍵；上銀則展出智慧導螺桿等智慧製造零

日期	地點	活動內容	洽談事項
			組件。藉由觀展，了解日本導入智慧製造之現況，並介紹台灣在智慧製造零組件以及 ICT 產業的能量，爭取與日本智慧機械代表性廠商的合作機會
	臺北	回程	日本關西機場→臺北桃園機場

二、 團員名單

1. 經濟部工業局張明煥副組長
2. 經濟部工業局蔡欣瑩經濟秘書
3. 社團法人臺灣智慧自動化與機器人協會黃漢邦理事長
4. 社團法人臺灣智慧自動化與機器人協會陳文貞秘書長
5. 金屬工業研究發展中心陳佳麟組長
6. 金屬工業研究發展中心王舜民專案經理
7. 金屬工業研究發展中心劉懿修專案經理
8. 智慧機械推動辦公室王維漢副主任
9. 智慧機械推動辦公室謝志瑋業務副組長
10. 智慧機械推動辦公室錢睿宏組長
11. 智慧機械推動辦公室王仲愷專案經理
12. 智慧機械推動辦公室陳星宇專案經理
13. 智慧機械推動辦公室許博均專案經理
14. 上銀科技股份有限公司蔡惠卿總經理
15. 上銀科技股份有限公司吳俊良助理總經理
16. 上銀科技股份有限公司王福清助理總經理
17. 祥能精機股份有限公司張宏毅經理
18. 祥能精機股份有限公司張建能課長
19. 漢翔航空工業股份有限公司吳天勝研發長
20. 漢翔航空工業股份有限公司楊文振副處長
21. 漢翔航空工業股份有限公司陳昌富副組長
22. 聯科德科技股份有限公司黃浩然總經理
23. 台灣瀧澤科技股份有限公司戴雲錦總經理
24. 台灣瀧澤科技股份有限公司李吉昌經理

參、 工作內容

一、拜會株式會社 FUJI

(一) 拜會時間：10月1日(星期三) 16:00 - 17:30

(二) 公司出席人員

1. 今井美津男 (IMAI Mitsuo) 執行役員
2. 東田朋洋
3. 渡邊光俊

(三) 拜會流程

16:00	抵達株式會社FUJI
16:00~16:20	致歡迎詞禮品致贈
16:20~17:10	Show room 參觀 1.實機展示(NXT III) 2.模組型生產設備(DLFn) 3.行動輔助機器人與物流儲物櫃(Hug、Ouist)
17:10~17:20	Q & A
17:20~17:30	紀念照合影
17:30	結束

(四) 公司簡介

1. 基本資料

- (1) 公司名稱：株式會社FUJI
- (2) 成立時間：1959年成立富士機械製造株式會社(2018年4月起改名為株式會社FUJI)
- (3) 總部位置：愛知県知立市山町茶碓山19番地
- (4) 資本額：58.78億日圓(約新臺幣16億元)
- (5) 營業額：2017年集團 1,200億日圓(約新臺幣330億元)
- (6) 員工人數：集團 2,449人，母公司 1,671人(2019年3月末)

(7) 目前在臺灣發展情形：日本富士機械(株式會社FUJI)在臺灣已有30年歷史，由技高工業代理。FUJI貼片機在元件貼裝精度和品質都處於目前產業龍頭地位，亦是鴻海的主要設備供應商。技高工業藉由代理FUJI設備，近年積極投入自動化設備研發生產，是SMT設備的Total Solution供應商。

2. 營業項目與核心技術

- (1) 主要產品為一電子元件自動組裝機(自動貼片機、印刷機)；數控機床(自動車床、水準調整車床、數控臥式車床、龍門架和擺臂機器人、立式車床等)；為世界第三大SMT設備製造商，市占率約30%，目前正致力於實現使用物聯網的智能工廠。
- (2) 株式會社FUJI技術發展以 Vision、simulation、motion control 為3大核心軟體技術，並以Robotic solutions division、Machine tool division、New product development 做為三大中程發展主軸。
- (3) 「模組型理念」—自由替換機器各部分的獨立的部件(模組)。把動作部分設計為緊湊的「模組」，從作為底座的「基座」分離出來。為實現「模組理念」，FUJI的強項是對機械精度的執著，影響到當前的單元和模組組合的自由度、使精度偏差降低到最小限度等。
- (4) 「對機械精度的執著」—不依賴軟件的補正等，以高剛性設計、高精度零部件、高精度進行組合後，實現穩定的精度和高耐久性。
- (5) FUJI不僅製造機器，還徹底進行M2M等的機器間的協作、訊息管理。FUJI的「模組理念」不僅將機器在物理上「模組化」、「單元化」，還包含將其分別進行數據化管理。例如，將ID管理細化到1根吸嘴，如此就能把握全部吸嘴的狀況，可停止使用狀態不好的吸嘴。也就是說，能把握生產設備的詳細狀況而實施對策，這是FUJI能走向實現Smart Factory的優勢。

- (6) FUJI推出 Smart Wing，是一臺新型多用途生產用機器人，採用多關節設計可用在多種產品的生產線上，最大賣點是不需調整學習時間，內建多種操作機能，可輕易透過搭配組合，短時間內達到客戶的要求。
- (7) Nexim系統—FUJI近年來開發表面黏著設備為核心的整合性自動化生產線事業—”Nexim”智能工廠生產系統，也是FUJI Smart Factory事業的核心；Nexim(生產控制軟體)能簡單地創建程序、自動編排生產計畫，然後按照生產計畫下達提料與換線的指示，通過數據有效連接各道生產工序合併進行生產。
- (8) 株式會社FUJI的成長戰略是以分析、視覺、運動控制等三大核心技術，持續精進數控機床(機器人搬運系統)、電子元件組裝機器人(機器人貼片機/半導體製造設備)，並利用機器人技術創造新價值，並導入高精度、高生產效率的工廠自動化，達成IoT智能工廠目標；這當中並通過有效利用資金快速實現目標，如加強銷售能力、研發、併購，以及技術提攜、生產聯盟與資本參與等。

(五) 拜會紀要及成果效益

株式會社FUJI技術發展以 Vision、simulation、motion control為3大核心軟體技術，並以Robotic solutions division、Machine tool division、New product development做為三大中程發展主軸。此次參訪各核心技術，各別介紹如下：

1. Robotic solutions division

富士機械將SMT貼片機定義為機器人的一種類型，Robotic solutions則是以SMT作為核心產品，提供電子廠從印錫膏、貼裝到焊接一條龍的軟硬體整合解決方案。FUJI貼片機在元件貼裝精度和品質都處於目前產業龍頭地位，亦是鴻海的主要設備供應商。SMT產品特性包括高速高精度、高速停止、貼合正確等，同時透過視覺系統做到零件補正、位置補正、ID識別等功能，可貼合0402(0.4mm×0.2mm)電子元件，每小時最多可達42000片元件，以iPhone為例，0402元件即占一半左右，需要

如上機械特性才能滿足大量生產需求。其實要在極小空間內貼裝幾十個相互獨立的0.4mm×0.2mm的電子元件，FUJI貼片機的這種技藝在行業中是絕無僅有的。

(1) 實現速度和精度並存的電子元件貼片機NXT III

- 高剛性的構造設計：FUJI以公司在數控機床的製造中培育的精加工技術、組裝技術實現了高精度設備；
- 伺服振動控制：高剛性的框架結構、振動消除控制等關鍵技術；此外，在貼片機中使用的線性馬達也是FUJI研發、加上獨自開發的伺服器控制技術，實現了高速與高精度並存。
- 高速/高精度影像處理：在SMT產業第一次採用影像處理進行元件定位的是FUJI；由電子元件貼裝機器人進化而來的影像處理技術，也採用於由FUJI研發的多關節機械手臂等的廣泛領域的設備中。

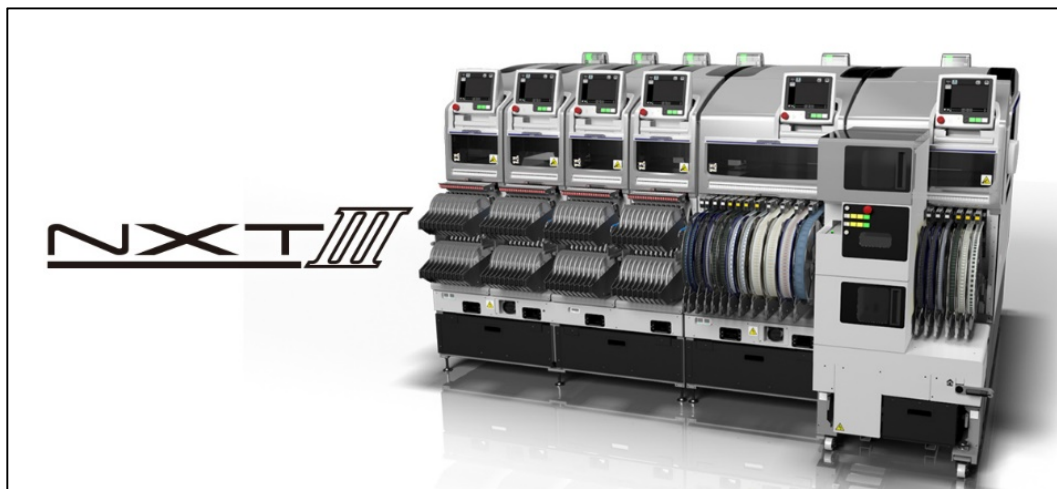


圖 1 株式會社 FUJI - NXT III 模組型高速多功能黏著機

(2) NXT III 模組型高速多功能黏著機功能介紹：

- 實現高生產率—此款機器除了提高XY機械手與供料器的速度外，還通過採用「飛行拍攝(Fly Vision)相機」提升從微型元件到大型異形元件在內所有元件的貼裝能力，如果再搭配新研製的「H24S工作頭」，則1台模組的產能將高達42,000cph(生產優先模式下)。
- 可貼裝0201型元件(0.25×0.125 mm)—貼裝精度±15 μm(高精度模式下)，NXT III除了能生產現階段常用零件中最小的03015尺寸元件，它還能貼裝面向未來的超小型0201尺寸元件，它的機身構造比舊機型具備更高的剛性，再配合獨家伺服控制技術與元件影像識別技術，從而實現了行業頂級小型芯片的精度±15 μm (3σ) Cpk≥1.00。
- 直觀操作—NXT系列均採用評價頗高的GUI界面，NXT III也繼續沿用非文字說明的直觀操作體系，並在此基礎上改用觸控螢幕並變更了螢幕設計，與以前的操作體系相比，新機器既減少了點擊次數，又更加容易找

到下一個指令，從而提高可操作性與減少誤操作的概率。

- 有效利用現有設備—NXT II中使用的包括工作頭、吸嘴置放台、供料器、料盤單元在內的主要供料器材、料站托架、料站推車等均可兼容於NXT III，有助於設備的有效利用。



圖 2 NXT III 模組型高速多功能黏著機功能講解

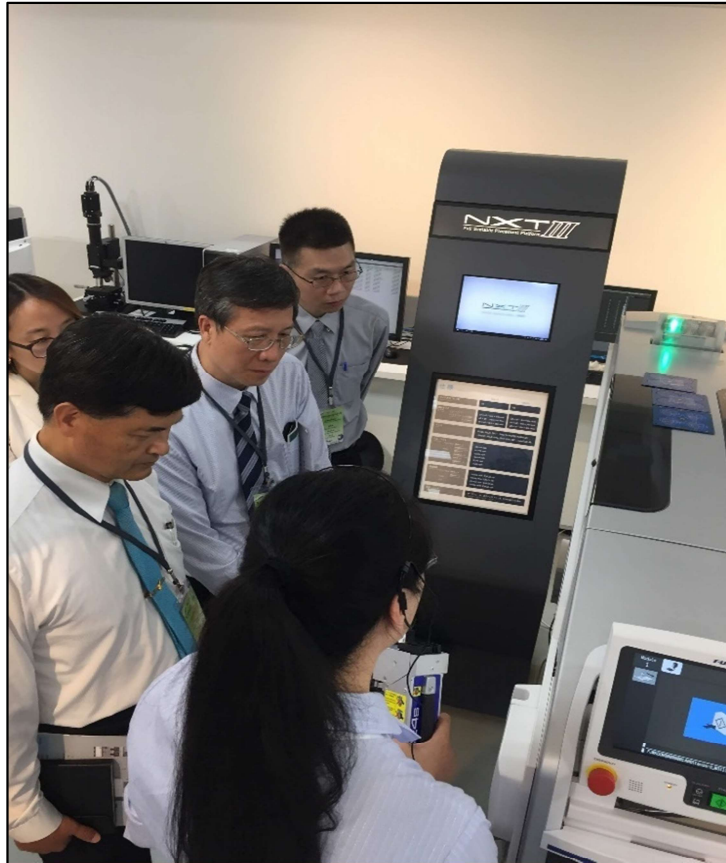


圖 3 詢問 NXT III 模組型高速多功能黏著機相關功能

2. Machine tool division

Machine tool division展示了可實現彈性生產之模組式生產設備DLFn，DLFn同樣延伸了 RMS 可重組模組化設計思維，工具機採彈匣式設計，是一種融入了電子零件實裝機設計理念的新型機床，可擴充不同的車、銑機型，只要搭配機械手臂及走行軸，一隻手臂即可對應多台工具機進行上下料，同時最小化工作空間 (Robotic counters ==>robotic material handling with machine tool)，其中較特別的是手臂機構設計後臂採挖空設計，前臂運作時可完整埋入後臂，增加手臂運動範圍同時縮小手臂體積。

DLFn實現了「微型工廠」，該機將各種機械和裝置模組搭載在規格化平台上，生產線被視為一個小型工廠。通過組合追求極度省空間的各種模組，以最小的空間確保最大的生產能力。

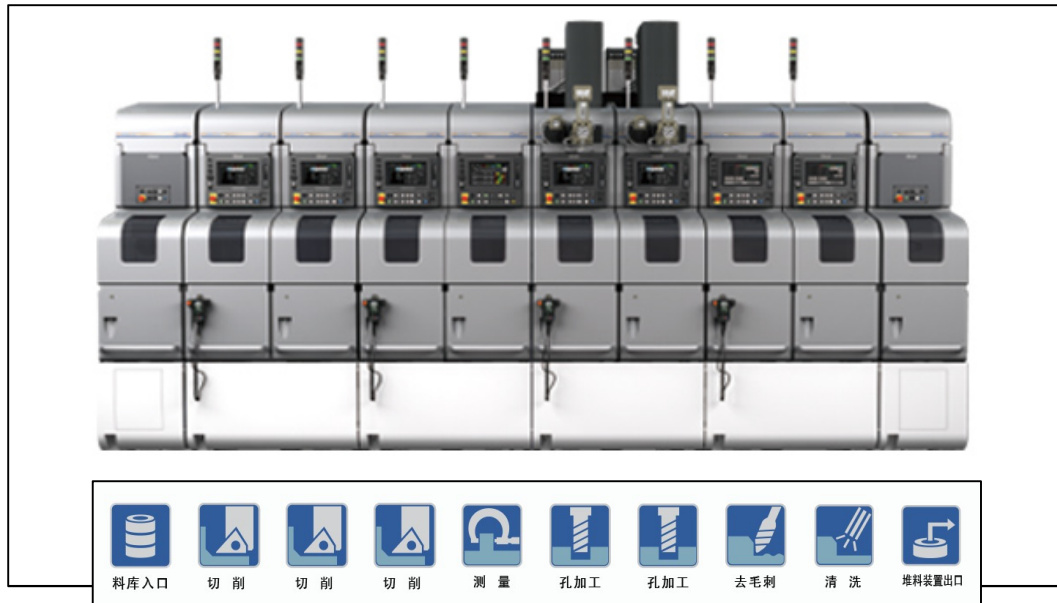


圖 4 彈性生產之模組式生產設備 DLFn

(1) DLFn的特色：

- 採用模組式結構

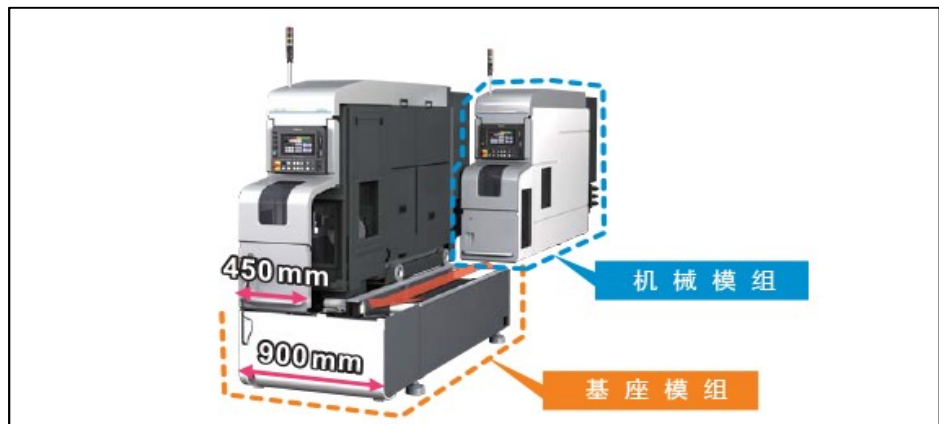


圖 5 1 台基座上搭載 2 台機械模組。可以在底座上靈活搭建不同的生產線

- 可以前抽的模組單元



圖 6 機械模組可以從前方抽出 700mm，可以容易地進行換線生產

- 生產線全長減少 50%

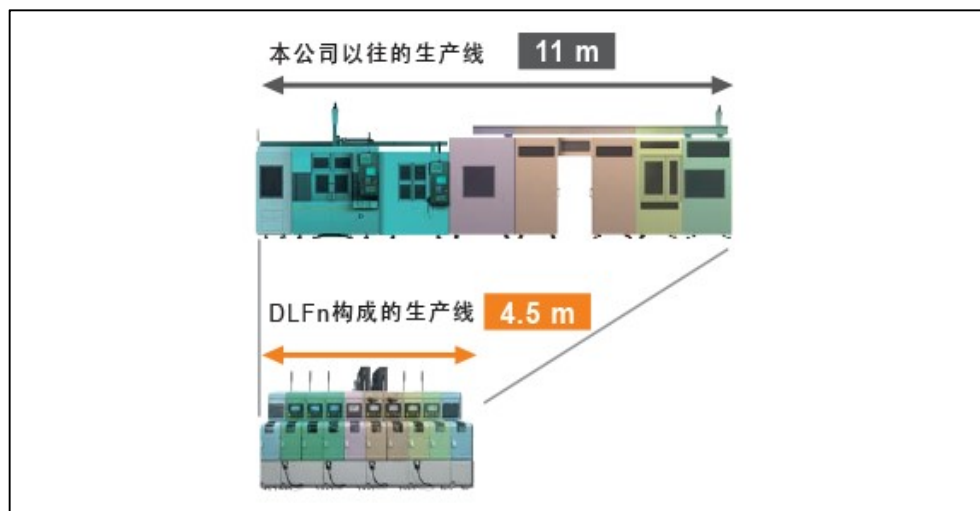


圖 7 對比公司以往產品，實現生產線全長減少一半以上

- 提高單位面積的生產量

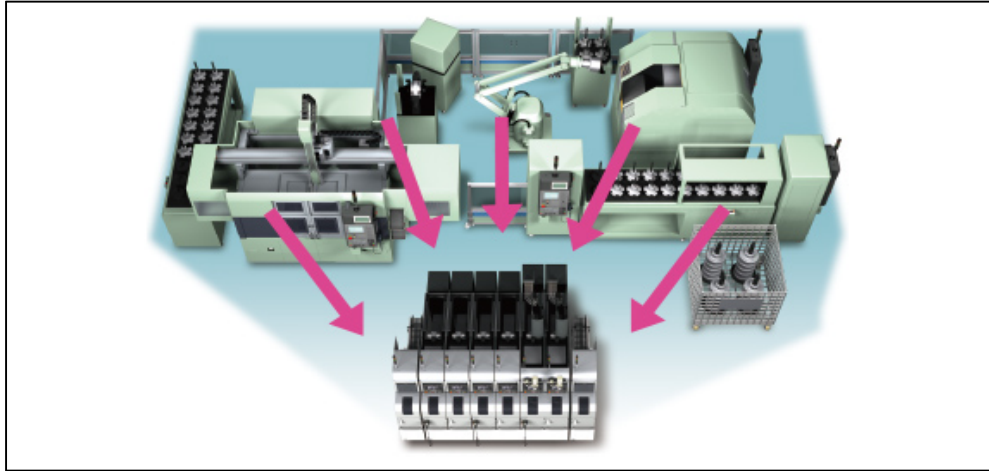


圖 8 更換為 DLFn，可以減少設備佔地面積，更為簡單的實現彈性生產

- 配合在基座模組上搭載的機械手備，高速移動傳送工件可降低非加工時間

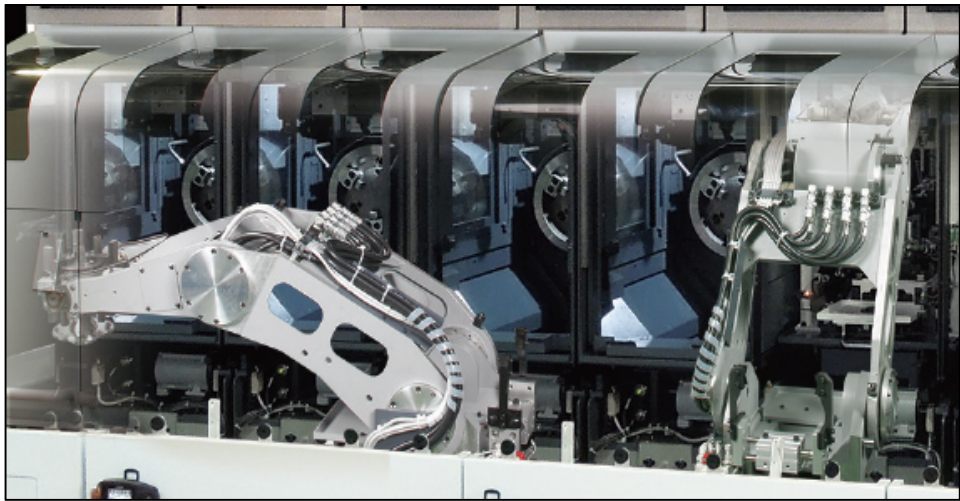


圖 9 可移動式 Robot 傳送工件以減少非加工時間

➤ Unicorn /控制器

DLFn搭載由FUJI獨自開發的控制器UNICORN，使得生產線上的機械、裝置、搬送都由統一的控制器操控，實現便捷操作。



圖 10 可移動式 Robot 傳送工件以減少非加工時間

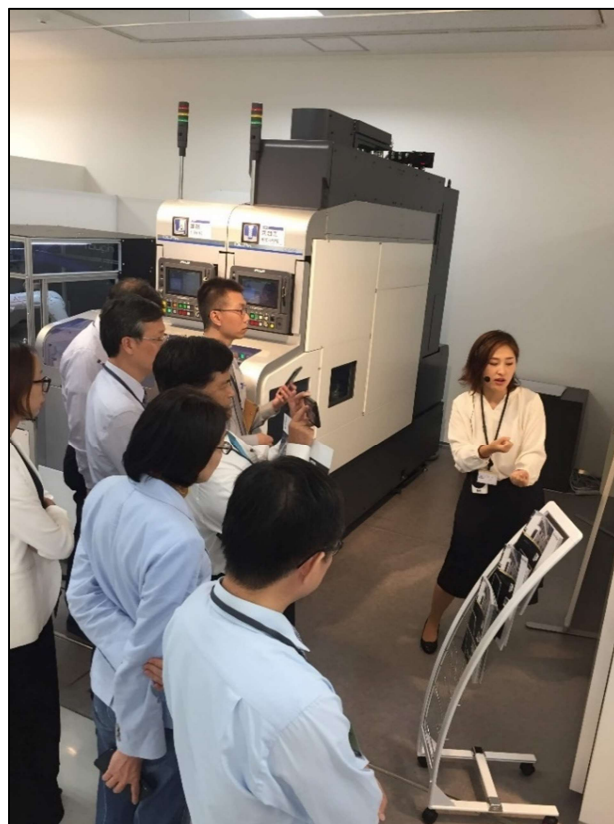


圖 11 株式會社 FUJI 講解模組式生產設備-DLFn



圖 12 團員參觀並詢問模組式生產設備-DLFn

3. New product development

FUJI 新領域則以機器人為主要發展標的，透過新型態機器人的發展以滿足未來社會發展需求。

(1) 行動輔助機器人 Hug

- 富士機械製造從2018年4月起改名為FUJI，表示要發展機械製造以外的事業，並從2018年8月起銷售原本專供醫院應用的病人行動輔助機器人Hug的平價版「Hug L1」，希望擴大醫療服務領域事業的比重。
- Hug L1訂價95萬日圓(約8,550美元)，約為醫院用Hug價格的一半，Hug鎖定的市場，是行動不便人士的移動，Hug可以讓100公斤病患以最佳方式趴上機身，並以遙控器控制方向，讓病患能有更好的行動能力。



圖 13 株式會社 FUJI 解說 Hug 行動輔助機器人



圖 14 團員試用 Hug 行動輔助機器人

(2) 物流儲物櫃Quist

- “Quist”是一種新的購物方式，可以在特殊的儲物櫃中接收從線上超市訂購的新鮮食品 and 日常必需品。通過Quist安裝在工作場所，可以減少日常購物負擔，平衡工作和生活。
- Quist適用於交貨範圍內的線上超市商店。
- 消費者可以在網路超市買到從蔬菜、肉和魚等新鮮農產品到日常用品的任何東西，也可以購買冷凍食品，廠家會將它們包裝起來以保持冷凍狀態，只要有100V電源和空間(可以在室外安裝)，它就可以安裝在任何地方。



圖 15 株式會社 FUJI 的物流儲物櫃 Quist

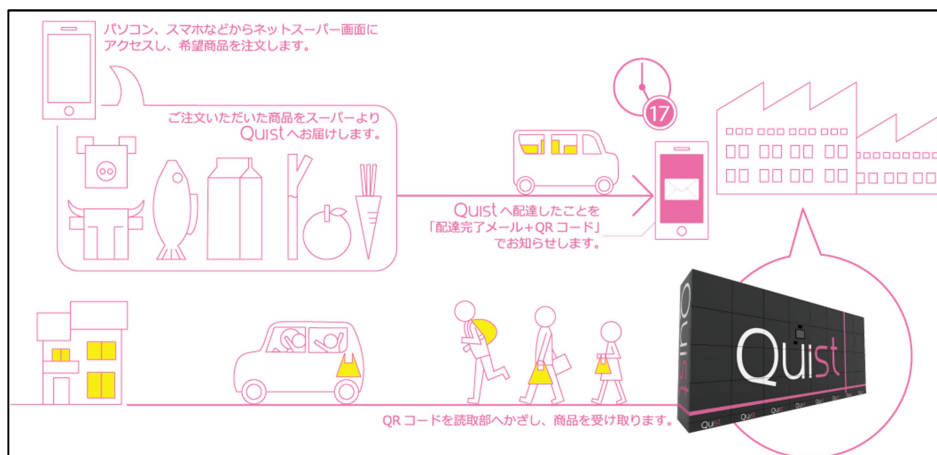


圖 16 株式會社 FUJI 的物流儲物櫃 Quist



圖 17 株式會社 FUJI 講解物流儲物櫃 Quist

株式會社FUJI的彈性製造模組化量產線將金屬加工的人料檢驗、車加工、鑽孔加工、雷射打標、量測、清洗等工序模組化，除了有效縮減以前佔地面積較大的生產線，並且能依照客戶的需求將每個模組做彈性排列組合，並且能夠快速的複製，一方面達到工程集約的效果，也增加生產的彈性，同時也可以透過自行開發的工業物聯網平台監控機台的運作狀況，是智慧製造彈性生產的極佳範例。



圖 18 株式會社 FUJI 本社參訪合影



圖 19 工業局金機組張明煥副組長致贈株式會社 FUJI
今井美津男 執行役員紀念品

二、拜會 YAMAHA Motor CO., LTD

(一) 拜會時間：10月2日(星期三) 08:30 - 10:30

(二) 公司出席人員

1. Fukukawa 福川義章 FA 統括部營業部長
2. Takano 鷹也慎一 FA 統括部營業部海外營業主查
3. Kenichi Indo
4. Makoto ANDO
5. Yoshiaki FUKUKAWA
6. Shinichi TAKANO
7. Chihiro TANAKA

(三) 拜會流程

08:30	抵達 YAMAHA Motor
08:30 ~ 08:50	致歡迎詞/張副組長致辭/禮品致贈
08:50 ~ 09:00	YAMAHA Motor 簡介
09:00 ~ 09:10	參觀 FA show room
09:10 ~ 10:00	參觀工廠
10:00 ~ 10:20	Q&A
10:20 ~ 10:30	團體合照

(四) 公司簡介

1. 基本資料

- (1) 公司名稱：YAMAHA MOTOR CO., LTD
- (2) 成立時間：1955年7月1日
- (3) 總部位置：靜岡縣磐田市新貝2500番地
- (4) 本次訪點：靜岡縣浜松市北区豊岡町 127 番地
- (5) 資本額：858億日圓(約新臺幣\$240億元)
- (6) 年營收：2017年 1兆6,731億日圓(約新臺幣\$4,684億元)

- (7) 主要產品為一半導體/機電設備、自動化設備、CNC控制器等
- (8) 員工人數：53,977人
- (9) 在臺經營情形：易控機器人(YAMAHA機器人臺灣代理商)於2018年5月攜手YAMAHA舉辦機器人新品發表會，推出日本最新型機款「整合型機器人控制器系統(YHX)」，以及「循環式線性馬達傳送系統」。我國直線機器人大廠東佑達於2019年3月獲得YAMAHA MOTOR入股10%，將替YAMAHA貼牌代工無馬達的單軸滑台，是YAMAHA機器人事業首家投資的海外企業，也是我國產品反銷日本的極佳案例。

2. 營業項目與核心技術

- (1) 四大核心業務領域—摩托車業務、海運業務(舷外發動機等)、特殊機器、工業機械和機器人。
- (2) YAMAHA SMT智能工廠(Intelligent Factory)方案—YAMAHA推出SMT智能工廠(Intelligent Factory)方案，在單機(Machine level)技術強調機台自動檢測維修、產品外觀檢測補正、生產參數即時感測。
- (3) 在整線(Line level)技術以YAMAHA自家SMT設備與他牌設備全線整合，將產線設備訊息連結；在整廠(Factory level)是經由反饋，導入AI自動修改工單中的程式參數，得到最佳SMT製程生產品質及高效率；在全球據點(Whole company level)連結則是透過互聯網，相互傳遞大數據至旗下的世界工廠，並增加零組件管理部分的自動化。

(五) 拜會紀要及成果效益

1. YAMAHA 工業機器人

- (1) YAMAHA Motor生產的首款產業用機器人是「電弧焊機器人」，至今山葉機器人為廣泛的工業網絡提供多功能的、可靠成熟的機器人解決方案，該公司提供多種單軸和多軸直角坐標機器人選擇，以及SCARA機器人系統。

- 全方位SCARA機械手臂—克服水平多關節機器人與Delta三角機器人的缺點、兼具高定位精度與高速性能！
 - 滿足"想將設備尺寸縮小"，可自由設計layout -可大幅促進設備小型化
 - 完全利用機體下方的立體化動作 - 最適合於狹小空間，只要有500mm即可設置
 - 可進行高精度的組裝，實現更高的品質 - 重覆定位精度：XY軸±0.01mm
 - 高速搬運有重量的工件，有多種用途
 - 減少設備的高度，減少空間需求
 - 相比較重的Delta機械手來說設置簡單
- SCARA小型水平搬運機械手臂 - 適合小型工件的組裝搬送、推進、塗膠等工作
- 多軸機器手臂

YAMAHA的機器人擁有支持生產設備的靈活應對能力，與值得誇讚的極大可靠性，其中，工業機器人產品，在各種電器產品的組裝、車用組件的搬運、大型液晶面板的製造等，都有很高的市占率。本次參訪看到YAMAHA機器人的製造理念，如何大幅促進設備小型化，並實現高速、高精度；其技術可學習之處包含：高剛性、高精度的特殊設計內部結構；高速性能—透過改善減速比和馬達最高轉速，大幅提高最高速度，縮短時間；優異的維護保養方便性—SCARA小型水平搬運機械手臂從上面和旁邊都可以打開外罩。外罩和電纜分別為獨立結構，容易維護；小巧的設計—透過改變電纜的配置，使電纜高度低於主機外罩；區域控制(最佳加速減速自動設定)功能—SCARA小型水平搬運機械手臂可以根據動作開始時機械手臂的姿態和動作結束時機械手臂的姿態，自動選擇最佳加速度、減速度。

2. YAMAHA SMT 設備

SMT 智能工廠 4部曲:

Solder Printer、SPI、Mounter、AOI等等，設備具備訊息連結的功能，經由反饋，以人工智慧自動修改工單中的程式參數，得到最佳SMT製程生產品質；並透過網際網路，相互傳遞大數據至YAMAHA旗下的全球工廠。

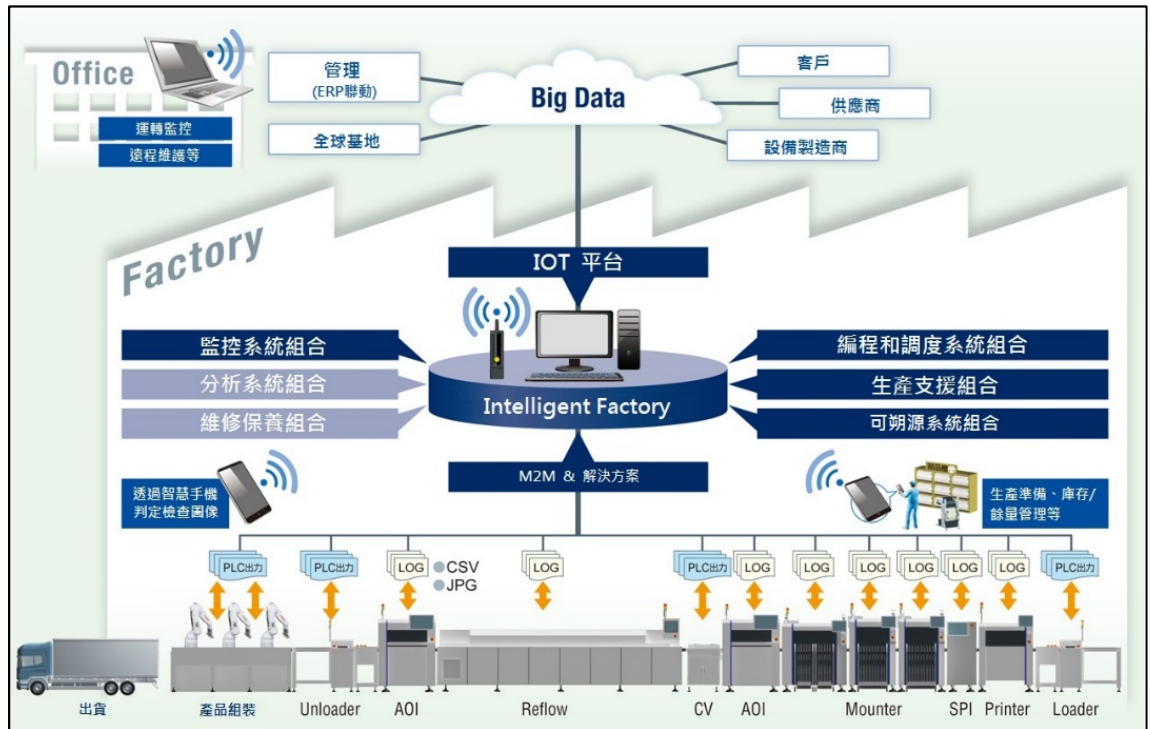


圖 20 Yamaha 智能工廠概述

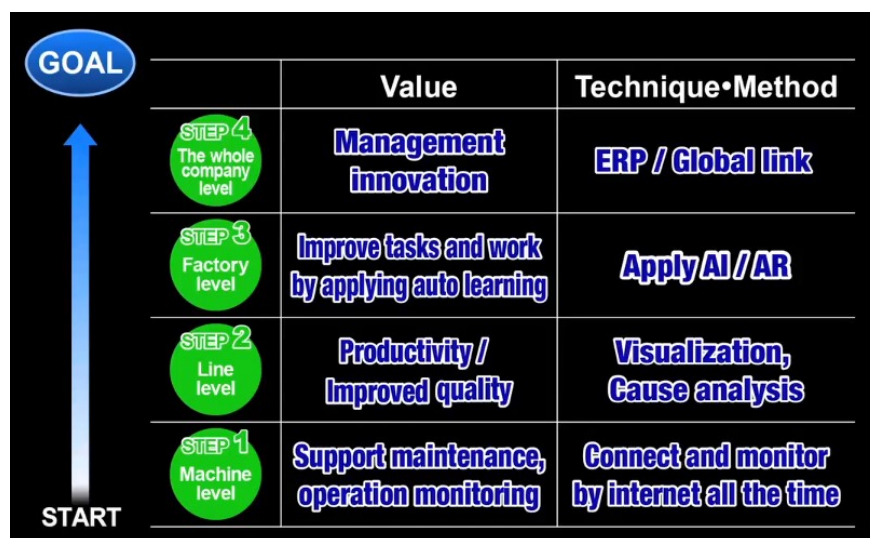


圖 21 Yamaha 引進智能工廠之步驟



圖 24 YAMAHA Motor 介紹 SMT
設備製造產線



圖 25 YAMAHA Motor 公司介紹



圖 26 YAMAHA Motor 公司參訪紀念合影

三、拜會 DENSO (株式會社電裝)

(一) 拜會時間：10月2日(星期三) 14:30 - 17:00

(二) 公司出席人員

1. DENSO 中國部 臼井定廣(USUI) 副社長
2. DENSO 自動化部 杉戶(SUGITO) 常務役員
3. DENSO WAVE 中川(NAKAGAWA) 社長
4. DENSO 中國部 伊藤部長
5. 台灣 DENSO 洲崎董事長
6. 台灣 DENSO 黃俊一顧問

(三) 拜會流程

14:30~15:00	DENSO/DENSO WAVE 介紹
15:00~16:00	Show Room / 阿久比工廠生產線參觀
16:00~16:40	QR CODE 簡報
16:40~17:00	Q & A
17:00	參訪結束

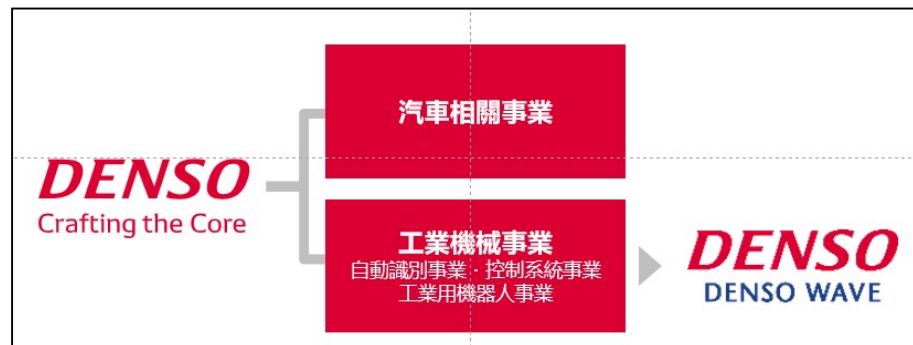
(四) 公司簡介

1. 基本資料
 - (1) 公司名稱：DENSO (電裝)
 - (2) 成立時間：1949年12月16日
 - (3) 總部位置：愛知縣刈谷市昭和町1-1
 - (4) 本次訪點：愛知縣知多郡阿久比町大字草木字芳池一番(DENSO 阿久比製作所)
 - (5) 資本額：1,875億日圓(約新台幣\$515億元)
 - (6) 營業額：2017年5兆3,628億日圓(約新台幣\$1兆4,048億元)
 - (7) 員工數：171,992人(2019年3月31日止)

2. 營業項目與核心技術

(1) DENSO和DENSO WAVE：

DENSO，是一家生產動力傳動設備和汽車空調等汽車零部件的生產商，其中，負責生產現場“自動化設備”工業機器人及負責管理工廠和倉庫的部件、產品的掃碼器的部門，於2001年獨立出來，DENSO WAVE於此誕生。



DENSO和DENSO WAVE扮演生產者和用戶的雙重角色，為電裝的生產現場提供支援、並將產品的實際使用情況回饋到後期的產品開發中，透過這個迴圈，致力於開發高性能、高品質的產品。



DENSO WAVE成立於2001年10月，資本額約5億日圓，其中DENSO株式會社出資75%、豐田通商株式會社出資15%、TOPPAN INFOMEDIA CO., LTD. 出資10%。主要事業為—自動識別(AUTO-ID)產品/FA-工業用機器人/程式控制器等機器和系統的開發、製造及銷售，銷售額為480億日圓(2018年4月1日~2019年3月31日)，其中AUTO-ID事業包含QR條碼閱讀器、RFID閱讀器的開發設計、辦公室門禁管理、無現金支付、QR條碼應用解決方案的提供；FA/機器人事業包含工業小型機器人的開發、設計、銷售，是實現高效生產、適於人類工作的工廠建造專家；控制機器事業包含工業用控制器等的企劃、開發、製造、物流，提供成本競爭力強、高信賴性的產品。

(2) DENSO WAVE的AUTO-ID產品

35年以上的技術累積，以條碼、QR碼®、RFID、IC、OCR等核心科技為基礎，創造出世界上首個手持讀碼器，CCD式掃描器以及世界上首個QR碼等新型讀取碼，透過引領世界的先端產品開發，為客戶帶來「新的喜悅」。

(3) DENSO WAVE的FA/機器人產品

結合汽車零部件開發領域的先進技術，以及公司內超18,000台機器人的使用經驗的積累，不斷開發各種高性能、高機能的產品，「電裝機器人」持續引領著信賴性、柔軟性、機能性的業界水準。

(4) DENSO WAVE的工業用控制器產品

透過汽車零部件製造所培養出的高技術及高品質，運用到工業用控制器、安保產品、空調控制器產品等的企劃、開發、製造、物流，向ODM提供可信賴的高品質產品，可控制多台機器，使其有效串聯起來。

(5) DENSO WAVE的IoT解決方案產品

為了從各種設備中蒐集資訊、實現工廠的IoT，DENSO WAVE運用「ORiN」技術，實現了從現有設備到新設備可以統一登錄的IoT「IoT Data Management Platform」產品。

(6) DENSO WAVE針對工廠的解決方案

將各種商品進行綜合考慮，為顧客提供最適合的工廠解決方案，並不僅僅局限於一個商品，而是以更周全的考慮提供覆蓋全面的解決方案。

(7) DENSO WAVE針對公共交通的解決方案

以QR-Code進行乘車管理、站台乘車門控制系統(列車門開閉管理)，東京都營地下鐵(TOEI Transportation)已開始使用由DENSO WAVE和東京都交通局共同開發的新QR-Code(tQR(R))車門開/關控制系統，由QR-Code確認車輛編成、停車位置是否正確、車門是否可開。該系統從2019年10月5日起在都營淺草線新橋站的第一班火車開始運行，這是該系統首次在地鐵中實際使用。正常的QR碼即使碎片或髒污程度高達30%也可以讀取，而tQR是即使碎片或髒污程度高達50%也可以恢復的代碼，這也支援由於雨滴造成的讀取困難或外部光的反射。

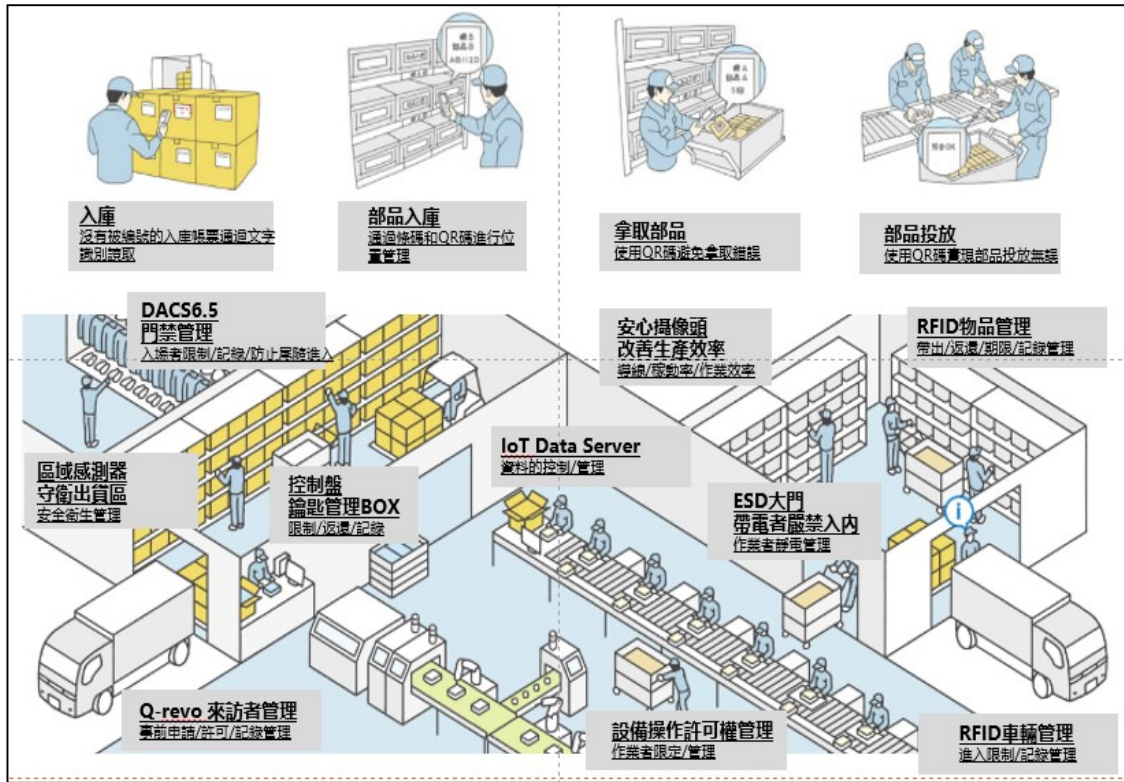


圖 27 DENSO WAVE 針對工廠的解決方案

(五) 拜會紀要及成果效益

1. 本次參訪是DENSO阿久比工廠第一次開放給外界參觀，首先參觀首次開放的Show Room，展示DENSO WAVE的發明QR-Code reader，在應對社會變化的過程中，DENSO WAVE 已透過 AUTO-ID 產品為客戶提供全面的解決方案超過35年。長期以來為客戶的業務增長創造了進一步的可能性，並且透過開發世界上第一台手持式終端設備、CCD 掃描器、QR Code®以及其他新型條碼來支援客戶轉變業務，從而快速提供RFID 和 IC 卡的相關技術，尤以在物流的入/出料的應用及零售業最為廣泛，其感應範圍最遠可達10米，其中DENSO WAVE受NEC委託生產的QR-Code reader佔我國便利商店的QR-Code reader超過9成的市佔率；手戴式的QR-Code reader則具備易拆卸、Free size等優點。
2. 此次並介紹可讓工廠現有設備到新設備可以統一登錄的IoT平台—「IoT Data Management Platform」，其中搭載之標準網路介面「ORiN」為DENSO自行開發之軟體，除可對DENSO機械手臂各軸數據進行監控，亦可與各類 FA設備和軟體連接。

2005年起，DENSO WAVE開始著手進行工廠內各種FA設備資訊化，2016年6月，成立「IoT推進部」，以DENSO的「絕對領先的工廠」構想為精神，2020年正式導入IoT技術，通過網路將全球130家工廠連接在一起，使生產效率比2015年提高30%。為構建讓整個工廠的設備資料實現“視覺化”的系統以徹底管理，首先，需要將各種FA設備統一連接在一起，讓工廠實現網路化，而為符合各種設備的通信規格，採用能夠涵蓋各種標準規格、具備類似集線器功能的新的標準，DENSO WAVE在日本新能源產業技術綜合開發機構（NEDO）和日本機器人工業會的支持下，先導性地進行了工廠IT系統的中介軟體「ORiN」(Open Resource Interface for the Network)的開發。ORiN是由日本機器人工業會下屬的標準化推進機構—ORiN協議會制定的標準，使用這種ORiN，PC上的主機應用軟體與機器人等FA設備連接時，ORiN

平臺會將各製造商獨自的通信規格匯總起來，轉換成統一的通信方法，因此，無需根據各FA設備自己的規格進行開發，使開發工作變得更加順暢有效。

DENSO WAVE於2006年完成了軟體開發套件「ORiN2 SDK (Software Development Kit)」的產品化，以便開發基於「ORiN」的進化版—「ORiN2」標準的應用程式和接入器，使用該軟體，可用通用方法將各家製造商的機器人、PLC、數控機床等的FA設備連接到PC上。

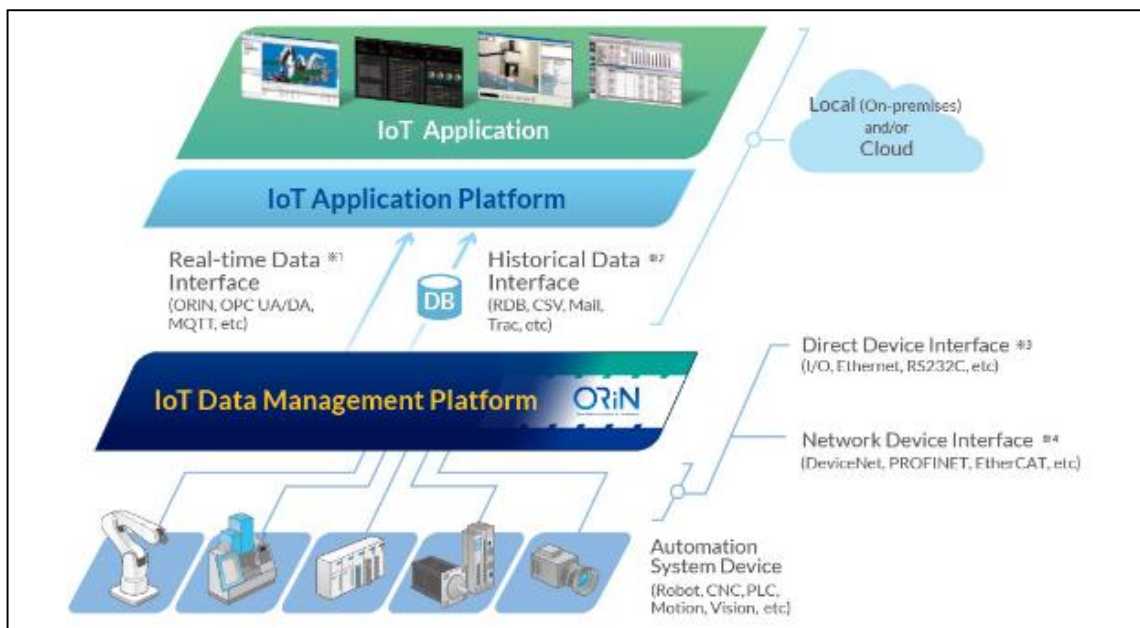


圖 28 DENSO IoT 應用平台「IoT Data Management Platform」

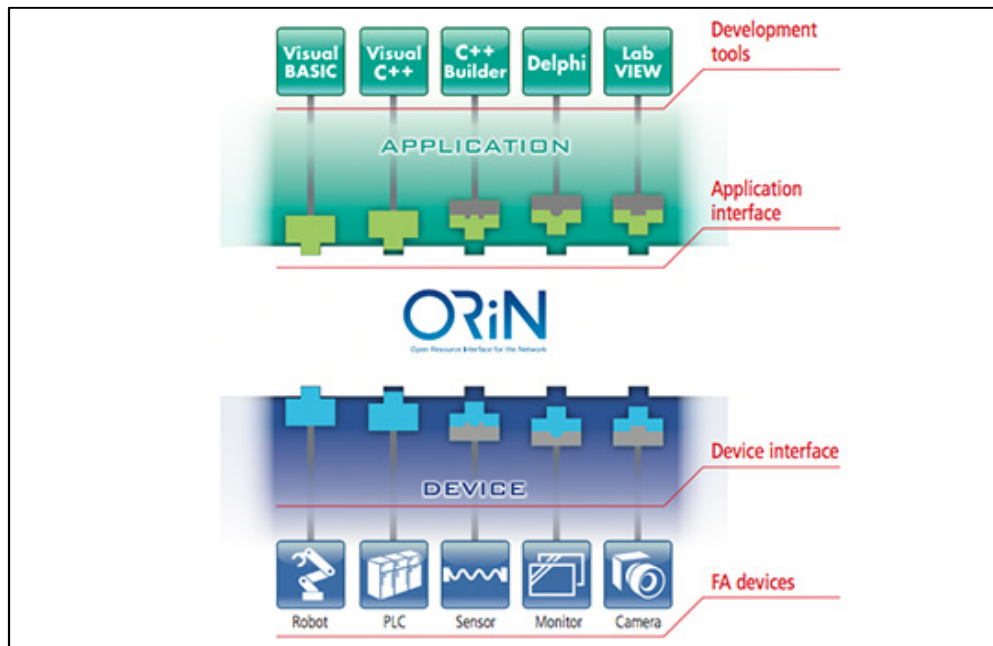


圖 29 DENSO ORiN2 SDK(Software Development Kit)

3. Show Room並展示工廠(辦公室) QR-Code應用，可快速製作個人 QR-Code識別證，並具備臉部辨識功能，同時資料不會上傳到 Server，不會有個資問題；此套系統已經使用於護照識別。
4. 工廠參觀則以Cobot ta協作型機器人作為迎賓機器人，輕至觸控的功能都能實現，並擁有對人友好的外形構造，易於搬運的小型化設計，能快速實現自動化工作，並且應用簡便，無須安全防護柵，它具有防止夾傷的獨特機械臂構造，以及無銳利部分的外觀設計。工廠則展示了QR-Code reader的製造生產線，其中700樣的SMT元件在QR-Code reader的IC版的組裝工程上是以QR-Code進行管理，RFID的Tag則是內鑲在料件卡裡，而料件卡是由Ricoh製作，可以熱處理清除內容並重複使用500次，RFID Tag則可以重複寫高達1億次。另外亦參觀了PC版成品檢查及修復、基板分割，以及Bar Code Scanner的全自動組裝線，具備自動更換夾爪功能，平均一台Scanner的組裝可在5分鐘內完成。

5. 最後則由QR-Code發明人，原昌宏主席技師向團員簡報QR-Code的開發背景、技術架構以至於目前最新技術趨勢，現今QR Code不僅用於製造業（最初的目標領域），而且還用於多種用途，包括在票證和廣告上。自從1994年推出的QR碼系統，DENSO WAVE繼續以滿足社會需求不斷變化的IT，新推出的QR Code包括：SQRC，具有數據讀取限制功能，從而提高了安全性；而Frame QR，其代碼中具有畫布字段，從而增強了代碼的設計。QR碼系統仍在不斷發展，QR碼和雲計算的結合提供了新的附加價值 - 「Q-revo」，「Q-revo」是一項服務，其中鏈接了「Q平台」（雲服務器，該服務器生成、分發、讀取和儲存QR碼的數據）和QR碼閱讀器「Q」（智能手機應用程序），可實現跟踪、真實性判斷、付款/積分/優惠券服務、進入/訪問控制等。
6. 我國擁有極多的電子製造商，也就是機器手臂與系統的終端用戶，並大多擁有自動化部門、有系統整合能力，並已有導入DENSO機器手臂的案例；此外，我國亦有很強的系統整合能力，可以成為DENSO在未來拓展市場的極佳合作夥伴，目前所知，DENSO已與多家我國SI廠商合作，更有我國3D機器視覺技術導入DENSO機器手臂的合作案例，未來希望能促成更多我國SI廠商與零組件供應商與DENSO在系統整合與供應鏈的合作。



圖 30 經濟部工業局張明煥副組長與 DENSO 中國部 白井副社長進行洽談



圖 32 DENSO 及 DENSO WAVE 公司簡介



圖 33 團員與 QR-Code 發明人原昌宏主席技師合影



圖 34 與 DENSO 公司管理高層合影紀念



圖 35 DENSO 公司參訪紀念合影

四、拜會Nidec-Shimpo (日本電產新寶株式會社)

(一) 拜會時間：10月3日(星期四) 09:00 - 10:30

(二) 公司出席人員

1. 日本電產新寶減速機公司 坂本悟 社長
2. 日本電產新寶減速機公司國際營業部 向井(Mukai) 博 次長
3. 日本電產新寶減速機公司SCART事業部 西尾(Nishio) 敬三 次長
4. 日本電產新寶減速機公司事業推進室 陸 晁銘 次長 (翻譯)

(三) 拜會流程

09:00	雙方交換名片寒暄
09:00~09:20	產品介紹(大廳展示區)
09:20~09:35	Nidec 介紹
09:35~09:45	日方致歡迎詞 / 臺方 張副組長致詞 致贈禮品
09:45~10:25	工廠參觀
10:25~10:30	團體合照

(四) 公司簡介

1. 基本資料
 - (1) 公司名稱：Nidec-Shimpo(日本電產新寶株式會社)
 - (2) 成立時間：1952年4月
 - (3) 總部位置：京都府長岡京市神足寺田1番地
 - (4) 資本額：25.92億日圓(約新臺幣\$7.4億元)
 - (5) 員工人數：3,749人(2019年3月)
 - (6) 營業額：739億日圓(約新臺幣\$210億元)

2. 營業項目與核心技術

- (1) 主要產品為減速機、AGV、陶藝工藝設備、直流無刷馬達；窯燒工藝與無段變速機全球市占率90%。
- (2) 減速機為工業機器人關鍵零組件，直接影響其精度、使用壽命及成本(佔成本的36%)，主要應用在機器人的關節；Harmonic、Nabtesco等日商居領導地位，而 Nidec-Shimpo 於2015年搶進市場。
- (3) 製造工廠包括京都本社工廠(年產2萬台)、長野縣「上田工廠」(年產5萬台)、菲律賓工廠(年產10萬台)。
- (4) 新寶株式會社在工業4.0的無線和有線智能通訊提供了整線解決方案，藉由IoT物聯網，軟硬體無縫整合AGV與ERP、MES等系統以節省47%人力成本、提升效率，並節省33%空間以降低庫存成本。
- (5) 智動化趨勢提振減速機需求，預估2025年全球市場規模將擴增至新臺幣540億元，較2017年增加118%。
- (6) 目前在我國之發展情形：
 - 臺灣日電產公司成立於1991年，在新竹、臺南有據點，臺灣日電產新寶則於2011年在臺中成立。
 - 母公司日電產於2012年9月於南臺灣創新園區啟用「臺灣日電產研發中心」，與工研院、金屬中心及成大南部學研共同合作馬達及綠能、電動車、資通訊產業等相關應用產品的技術開發。
 - 母公司日電產於2018年10月宣布斥資44.76億元收購我國散熱模組大廠超眾科技48%股權，結合日電產之馬達產品技術與超眾之散熱模組製造能力，開發更完善之散熱解決方案。

(五) 拜會紀要及成果效益

1. 此次參觀的重點在於介紹減速機及 AGV 技術，包含 Smart AGV、ABLE 減速機、CORONET 減速機、CORONET 伺服馬達減速機、RX 牽引傳動機器、RINGCONE 可調速驅動機器、AUTORATER 自動控制系統、牽引驅動系統、新寶驅動系統，並參觀計測機器與工藝機器部門的展品。
2. 參訪中，日本電產新寶公司尤其針對AGV系統進行詳細介紹，日本傳統AGV的發展與我國都有數十年的歷史，傳統的AGV作為無人搬運載具，以磁軌或雷射導引方式引導AGV行駛，主要用在車輛產業與電子產業的工廠。日本電產新寶最新採用的自動推車可謂自動化的典型，這種推車能夠透過雷射掃描技術識別周圍環境，可偵測路徑上的障礙物並自動停止，或在無人監管下自行乘坐電梯上下，日本電產所使用的自動化技術，多為公司自行開發。
3. 日本電產新寶公司表示，現代機器人搬運車AI・AGV則是以數學運算邏輯，由計算機來控制AGV的運行，通過貼於地上的紙質二維碼為坐標，操縱機器人到達定位點，可應用在貨到人的揀選、貨物自動分揀、停車場車輛停放載具以及餐飲業無人送餐機器人等領域，但目前更多使用在工廠產線邊的零部件搬運。
4. 為了改善AGV操作性能與實測問題，日本電產新寶公司投入AI・AGV研究並開發出「S-CART」，其優點如下：
 - (1) 運用雷射傳感器記錄行走範圍內環境特徵，進而生成地圖，以此地圖為依據判斷自身位置並移動行走的無軌道搬送車。
 - (2) 具備無軌道特點，較傳統AGV更快速靈活，在工廠布局需要進行變更時也可以更簡單地進行對應。
 - (3) 「S-CART」不僅限於工廠、物流、建築行業，更可廣泛運用於辦公室、飯店、醫院等生活中各方面環境，還能實現數百台AGV同時運行。
5. Nidec-Shimpo 減速機產線因涉及公司 Know-how，無法開放參觀，但透過新寶的簡報，可以瞭解諧和式減速機最主要的生產環節，其

減速機的核心「柔杯」之材料，生產前需在與工具機相同的環境條件中靜置 2 小時，並在恆溫恆濕環境中，透過 5 軸同動車銑的方式進行加工，震動量需控制在 VC-E 範圍內。

6. Nidec-Shimpo 是各種高精度齒輪技術的全球領導者，基於機床和機器人製造商對更高精度日益增長的需求，開發了一種新的齒輪減速機構，這種名為 Flexwave 的新應變波齒輪解決了輕量化、緊湊型對高扭矩密度的需求。其技術包含一插入了凸輪的彈性齒輪和彈性軸承為橢圓形，彈性齒輪和內齒輪以穩定的方式嚙合在橢圓長軸的兩端，在固定內齒輪的情況下，當凸輪(輸入)順時針旋轉時，伸縮齒輪(輸出)逆時針旋轉，其轉速由兩個齒輪之間的齒數差決定。
7. 新寶株式會社在工業 4.0 的無線和有線智能通訊提供了整線解決方案，讓 IoT 物聯網無人搬運車整合，並建置工業 4.0 和無線連網的網路實務規劃，透過 IoT 解決方案來做整體架構，並且瞭解如何選擇及佈局無線網路通訊架構，在無線解決方案上，帶入 WiFi/3G/LTE 產品在 IoT 佈局下的連線及資訊傳遞架構，不只如此，參訪中新寶株式會社更提供產業成功應用案例和實務組態設計概念，讓大家深入瞭解 IoT 的整體解決方案。
8. 產線應用 AGV 最主要的效益如下：

工業 4.0 帶動新一波工廠自動化風潮，日本電產新寶公司在 2015 年開始，在亞洲地區建置全新自動化生產線，包含大陸、菲律賓、越南、泰國等地同時推動智慧工廠，除引進新款工具機外，主要還是導入 AGV 應用，開發高性能自動運輸車，組裝極細部零件的 6 軸機器人以及利用相機進行影像識別挑錯的系統，大幅減少成本與生產時程達 40%以上，成效豐碩。

其中，自動運輸車引進自動駕駛技術，不但可以避撞，還能自動上下電梯，大幅減少工廠內專門從事運輸的低階人力，同時提升產品監視或檢查品質。這些自動化設備的研發，大量應用日本電產本身的技術，比方車輛行動用馬達，機器手臂驅動的關節伺服器，以及影像識別系統的光學設備都自力研發調整，針對自身需求最佳化，同時作為日後輸出的技術儲備。AGV 優勢與效益彙整如下：

- (1) 軟硬無縫整合：整合ERP、MES及WMS系統
 - (2) 人力節省：節省47%人力成本，提升工作效率
 - (3) 空間節省：線邊倉取消，空間節省33%，庫存成本下降
 - (4) 快速建置及業務不中斷
 - (5) 在倉儲和生產區域內容量有限，爭取更多地面空間提升生產力
 - (6) 解決作業員行走距離長、重物無法人力搬運、身處有害環境等安全問題
9. 後續可促請與我國廠商、法人加強在馬達、減速機、電動車產業等之合作，並促請其擴大在臺投資並借重該公司在智慧製造導入經驗，協助我國應用產業加速投入智慧製造以提高生產效率、降低成本。



圖 36 Nidec-Shimpo 公司簡介



圖 37 Nidec-Shimpo 公司解說 AGV 之應用



圖 38 Nidec-Shimpo 減速機



圖 39 Nidec-Shimpo 公司歷史及產品介



圖 40 Nidec-Shimpo 公司參訪紀念合影

五、第3屆臺日智慧製造論壇

(一) 論壇簡介

1. 主辦單位：智慧機械推動辦公室、日本台灣交流協會、大阪商工會議所
2. 協辦單位：台灣智慧自動化與機器人協會、大阪產業局
3. 指導單位：經濟部工業局
4. 舉辦日期：2019年10月3日(週四)14:00~18:00 (13:30報到開始)
5. 舉辦地點：日本大阪國際展覽中心(INTEX Osaka) 6館5樓 G會議室
6. 論壇主軸：本次國際論壇聚焦智慧製造、機器人技術等相關議題，可藉此了解日本導入智慧製造之現況。
7. 使用語言：日文、中文（備有中日文同步口譯）

(二) 目的

全球智慧工廠浪潮席捲而來，機器人的人機協作、視覺辨識、AI及深度學習成為開發趨勢，透過電腦運算和資料分析的速度加快與成本降低，深層學習演算法逐漸可模擬出接近人腦的分析模式，人工智慧的重大突破，被視為可能完全改變產業型態的關鍵技術。為促進國際智慧製造產業定期交流，強化智慧機械供應鏈能量，特別邀請臺、日智慧機械及智慧製造相關指標性業者分享智慧工廠實踐案例，透過定期且持續性的兩地舉辦方式，深化臺日合作關係與共同開展創新市場。

(三) 論壇議程

序	時間	項目	備註
時間：10/03(四) 14:00-18:00			
地點：日本大阪國際展覽中心(INTEX Osaka) 6 館 5 樓 G 會議室 (約 60 人參加)			
1	13:30~14:00	【與會貴賓報到】	
2	14:00~14:05	【臺灣官方代表致詞】	總統府 何美玥國策顧問
3	14:05~14:10	【日本官方代表致詞】	公益財團法人日本台灣交流協會 荒井浩貿易經濟部長
4	14:10~14:20	【合作備忘錄簽署】	立普思與日本 Inabata & Co., Ltd.(稻畑產業)
5	14:20~14:30	【與會貴賓合影】	
6	14:30~14:35	【日本產業代表致詞】	公益財團法人大阪產業局 齋藤進常務理事
7	14:35~14:40	【臺灣產業代表致詞】	台灣智動協會(TAIROA) 黃漢邦理事長
8	14:40~15:00	專題演講	立普思-劉凌偉執行長 「未來智慧製造:邊緣運算與人工智慧物聯網 3D 感測器解決方案應用」
	15:00~15:20		所羅門-李振彥深業務經理 「3D 視覺與機器人應用實例分享」
	15:20~15:40		原見精機-蘇瑞堯董事長 「機器人觸覺與協同作業安全」
9	15:40~15:50	中場休息	
10	15:50~16:10	專題演講	株式會社 FUJI -Robot Solution 事業本部 技術企劃部 粟生 浩之部長 「對實現 FUJI 為目標的 Smart Factory 所採取的措施」
	16:10~16:30		三菱電機- FA 系統事業本部 森田 溫 主席技監

			「應用 IoT 開創先進的製造業」
	16:30~16:50		富士通株式會社-春田 洋信 / Director Global Promotion Department Monozukuri (Manufacturing) Business Center
	16:50~~17:10		「製造業的數位轉型最前線」 YAMAHA Motor-機器人營運自動化工廠 事業群 / 行銷業務部 福川 義章總經理 「核心技術微型零組件加速推動智慧製 造」
11	17:10~18:00	【臺/日智慧製造推動 經驗專題座談及經驗交 流】	<u>主持人</u> ： 智動協會黃漢邦理事長 <u>與談人</u> ： 日方：(上述講師) 臺方：(上述講師)
12	18:30~20:30		晚宴

(四) 論壇出席名單

台方：

編碼	公司／單位名稱	姓名	職稱
1	總統府	何美玥	國策顧問
2	經濟部工業局	楊志清	副局長
3	經濟部工業局	張明煥	副組長
4	社團法人台灣智慧自動化與機器人協會	黃漢邦	理事長
5	所羅門股份有限公司	李振彥	資深經理
6	立普思股份有限公司	劉凌偉	執行長
7	原見精機股份有限公司	蘇瑞堯	策略長
8	經濟部工業局	蔡欣瑩	經濟秘書
9	社團法人台灣智慧自動化與機器人協會	陳文貞	秘書長
10	社團法人台灣智慧自動化與機器人協會	朱盈勳	助理秘書長
11	社團法人台灣智慧自動化與機器人協會	陳心盈	專員
12	智慧機械推動辦公室	王維漢	副主任
13	智慧機械推動辦公室	謝志瑋	業務副組長
14	智慧機械推動辦公室	錢睿宏	組長
15	智慧機械推動辦公室	王仲愷	組長
16	智慧機械推動辦公室	陳星宇	專案經理
17	智慧機械推動辦公室	許博均	專案經理
18	立普思股份有限公司	葉芷君	業務專員
19	金屬工業研究發展中心	陳佳麟	組長
20	金屬工業研究發展中心	王舜民	專案經理
21	金屬工業研究發展中心	劉懿修	專案經理
22	上銀科技股份有限公司	蔡惠卿	總經理

23	上銀科技股份有限公司	吳俊良	助理總經理
24	上銀科技股份有限公司	王福清	助理總經理
25	祥能精機股份有限公司	張宏毅	經理
26	祥能精機股份有限公司	張建能	課長
27	聯科德科技股份有限公司	黃浩然	總經理
28	漢翔航空工業股份有限公司	吳天勝	研發長
29	漢翔航空工業股份有限公司	楊文振	副處長
30	漢翔航空工業股份有限公司	陳昌富	副組長
31	台灣瀧澤科技股份有限公司	戴雲錦	總經理
32	台灣瀧澤科技股份有限公司	李吉昌	經理
33	經濟部工業局電子資訊組	呂正欽	副組長
34	經濟部工業局電子資訊組	張哲倫	技正
35	經濟部工業局民生化工組	李幸蕙	技士
36	台北駐日經濟文化代表處	周立	組長
37	台北駐日經濟文化代表處	林明秋	組長
38	工業技術研究院電子與光電系統研究所	朱慕道	總監
39	台日產業合作推動辦公室	陳龍	組長
40	台日產業合作推動辦公室	李裕發	經理
41	台日產業合作推動辦公室	周美鵬	專員
42	臺方媒體	萬喜華	經理
43	立普思股份有限公司	林欣蓓	行銷經理
44	工研院日本辦事處	邱華	駐日代表
45	工研院日本辦事處	邱真瑋	駐日代表
46	工研院日本辦事處	劉柏麟	駐日代表

日方：

編碼	公司／單位名稱	姓名	職稱
1	公益財團法人日本台灣交流協會	荒井 浩 ARAI Hiroshi	部長
2	公益財團法人大阪產業局	齋藤 進 SAITO Susumu	常務理事
3	Inabata & Co., Ltd.	磯山 拓宏 Isoyama Takuhiro	資深經理
4	三菱電機	森田 溫 Morita Atsushi	主席技監
5	株式會社 FUJI	粟生 浩之 Ao Hiroshi	部長
6	富士通株式會社	春田 洋信 Yoshiaki Fukukawa	部長
7	YAMAHA MOTOR	福川 義章 Fukugawa Yoshiaki	總經理
8	公益財團法人日本台灣交流協會	北條尚子	經濟貿易部 次長
9	公益財團法人日本台灣交流協會	角田徑子 Tsunoda Michiko	經濟貿易部 上席副長
10	大阪商工會議所	孫康忠	國際部
11	Inabata & Co., Ltd.	鵜殿 崇德 Takanori Udono	部長
12	富士通株式會社	周音伶	專員
13	台灣三菱電機	玉井武志 Tamai Takeshi	執行副總經理
14	台灣三菱電機	吳力浩	產推部長
15	攝陽企業股份有限公司	稻葉 元和 Inaba Motokazu	社長
16	攝陽企業股份有限公司	宮本 栄一 Miyamoto Eeichi	FA 事業部長
17	攝陽企業股份有限公司	崎原 竜司 Sakihara Ryuji	A 事業部次 長
18	(公財) 神戸医療産業都市推進機構	笹山 美紀子	チーフ・コ

			ーディネーター
19	Panasonic Corporation	Daisuke Fujishima	Chief
20	Panasonic Industrial Solutions	一矢光雄 Ichiya Mitsuo	社主幹
21	能勢鋼材株式会社	柴坂仁志	総務統括グループ
22	大阪学院大学 経済学部	松村隆 Takashi Matsumura	教授
23	加藤産業株式会社	廣利 哲	係長
24	三共精機	奥村博巳	営業企業部
25	日本機械商事	掛下肇彦	取締役
26	公益財團法人日本台湾交流協會	北條尚子	經濟貿易部 次長

(五) 論壇內容

1. 總統府何美玥國策顧問於論壇開幕致詞表示，近期全球貿易摩擦頻傳，許多業者為因應全球經貿變局，紛紛將事業運作元素進行調整與移轉，以致全球產業逐步進入供應鏈重建時期，而我國與日本業者在國際製造供應鏈上都是重要角色，此時更應再強化合作關係，共同在逐漸成形的全球供應鏈新樣貌中，扮演更積極、更具影響力的角色。
2. 本次論壇在關西地區舉辦，期望促進我國廠商與關西地區頂尖的智慧製造及機器人大廠進行交流，結合臺日業者各自的技術特長，在智慧製造領域攜手共創商機。論壇邀請臺日雙方智慧製造領域專家，我方包含立普思、所羅門、原見精機等產業代表，分享3D感測器技術與工業機器人用觸覺感測技術；日本方面則由株式會社FUJI、三菱電機、富士通株式會社、Yamaha Motor等公司，分享日本智慧製造產業發展概況以及機器人技術應用，並希望藉此促成臺日雙方業者在智慧製造及機器人應用之技術及商機合作。
3. 日本是智慧製造領先國家，具備成熟的整合與研發技術，而我國擁有高品質的智慧製造技術、資通訊產業，在全球供應鏈中兩國皆扮演極為重要角色，透過每年於臺日兩地輪流舉辦之台日智慧製造論壇，持續推動智慧製造新技術合作，協助中小企業導入智慧化技術，藉由臺日產業的緊密交流，厚實合作基礎，在多變的商貿環境中，強化臺日雙方技術交流及合作，帶動臺灣智慧製造產業更加蓬勃的發展。
4. 本次論壇由總統府何美玥國策顧問、經濟部工業局楊志清副局長、日本台灣交流協會荒井浩貿易經濟部長及大阪產業局齋藤進常務理事，一同見證立普思公司與日本INABATA & CO., LTD.(稻畑產業株式會社)簽署3D感測器技術整體解決方案銷售合作備忘錄，以共同拓展日本及全球市場，藉由擴大臺日共同發展智慧機械技術之合作，讓臺日聯盟成為開拓全球智慧製造市場的最佳夥伴。
5. 結語
 - 臺灣推動智慧製造優先協助廠商導入數位化再邁向智慧化。

- 結合AI技術增值智慧化服務模組讓生產製造更聰明，發展智慧檢測、智慧加工、智慧排程等，以提高生產效率與產品品質。

(六) 論壇照片



圖 41 總統府何美玥國策顧問擔任貴賓致詞



圖 42 日本台灣交流協會 荒井浩貿易經濟部長致詞



圖 43 總統府何美玥國策顧問、經濟部工業局楊志清副局長、日本台灣交流協會 荒井浩貿易經濟部長、大阪產業局 齋藤進常務理事共同見證立普思公司與 Inabata & Co., Ltd.簽署台日合作 MOU



圖 44 臺日智慧製造論壇與會貴賓合影



圖 45 臺日智慧製造 YAMAHA Motor 公司專題演講



圖 46 智動協會黃漢邦理事長主持臺日智慧製造推動經驗專題座談

六、參觀2019關西機械要素技術展(M-Tech OSAKA)

(一) 展會日期：2019/10/02 ~ 2019/10/04

(二) 展覽地點：INTEX展館·大阪

(三) 展會簡介：

關西機械要素技術展是西日本最大的展會，上屆關西機械要素及技術展於2018年10/3~5在大阪INTEX展覽中心舉行，1,380家以上的廠商參展，來訪人數達38,673 名。

伴隨著日本的經濟復甦和製造業全球化，更多的日本廠商開始重視開拓日本以外的國際供應商，為參展的國外企業帶來了商機，大阪M-Tech已經成為代表西日本的工業零組件製造展。

(四) 展出項目分類：

共有10大專區：發動機展、流體動力學展、機械零部件相關產品展、緊固件及固定技術展、材料/成品配件及製造工藝展、傳動技術展、彈簧展、表面處理及改性技術展、測試/測量及傳感器展、去毛刺技術及表面精加工技術展。

(五) 同期展覽：

1. 4th 關西工廠設備·備品展 (FacTex)
2. 22th關西設計·製造解決方案展(DMS)
3. 1st 關西3D列印展
4. 2nd 關西製造業-AI和物聯網展(AI/IoT)

(六) 我國廠商參與情形：

1. 我國因產業聚落分工，能完整連結供應鏈體系，在掌握時效、品質及價格上，能滿足日本客戶需求，因此該展會為我國智慧機械相關業者向外拓展之重要媒介。
2. 臺灣區模具工業同業公會連年率我國廠商參展，去年有超過40家我商參展，今年模具公會亦將率團參展並設立「臺灣國家館」，參展規模為歷年最大。

(七) 參訪內容及心得

1. 參訪行程由經濟部工業局金機組張明煥副組長帶領，分別參訪 Fujitsu LTD. 富士通株式會社、Harmonic Drive Systems Inc.、上銀科技、CKD株式會社等4家參展廠商，其中Fujitsu LTD. 富士通株式會社展出了生產準備模擬系統VPS(Virtual Product & Process Simulator)——生產準備部門使用3D數字數據代替實際機器，成為從設計到製造的關鍵，主要支援裝配工作的製造驗證和傳輸，從而提高製造質量並降低成本，此外並展出數位化平臺工廠未來「COLMINA」。權威技術媒體《Network World》釋出的2018全球最強物聯網公司榜單中，富士通獲得極高的評價，彰顯了在IoT技術與行業應用領域的綜合實力；在高度連結的數位化時代，越來越多的企業和機構開始使用IoT技術來連線業務與服務，推動數位化轉型。作為在IoT領域起步最早的服務提供商之一，富士通旨在為企業打造一個能為物聯網平臺的創新提供支援的環境，透過物聯網解決方案與服務主力企業實現數位化轉型。富士通在全球針對製造、交通、醫療以及農業等領域，開發了諸多創新的IoT智慧產品與服務，同時還與微軟、英特爾以及思科等世界頂級技術供應商合作，積極構建共創共贏的合作伙伴生態系統，為客戶提供全方位的技術服務。註：COLMINA是「Collaborative MONOZUKURI Innovation Agent」的縮寫，「Monozukuri」則係「產品的開發/製造」。
2. 上銀科技則展出了智慧導螺桿等智慧製造零組件，2016年所投入的智慧型滾珠螺桿，則讓上銀在2018年，領先日本推出了能夠預測螺桿健康狀況的智慧螺桿，這是一種在螺桿上嵌入感測器，能偵測壽命、熱變形、振動量、潤滑狀態，並透過演算法預測產品壽命的新技術，重要性在於，滾珠螺桿是確保機台能否移動的關鍵傳動元件，一旦故障，產線就會立刻停擺，花了超過三年時間研發，上銀不僅自製感測器，也與外部團隊共同研發專用的工業IC設計。
3. 另外並參訪了台灣館沅宜企業、竹翔工業、華谷電機、義高工業等公司，參訪流程以及參訪內容說明如下：


(八) 參訪公司簡介

1	<p>攤位位置： Hall 2,7(走道)-24</p> <p>參訪時間： 10:05~10:30</p> <p>接待人：千歲聰 課長(satoru chiba)</p>	<ul style="list-style-type: none">● FUJITSU LTD.富士通株式會社 https://www.fujitsu.com/jp/● <u>企業簡介</u>：富士通是世界領先的日本資通訊技術（ICT）企業，在ICT領域提供全方位的技術產品、解決方案和服務。在全球擁有約132,000名員工，客戶遍佈世界100多個國家。● <u>主要產品</u>：AI 人工智能、汽車、運輸設備機械、工業機械、FA工業機械、機床重工業、重型電機。● <u>企業看點</u>：富士通是日本排名第一的IT廠商，全球第四大IT服務公司，全球前五大伺服器 and PC機生產商，曾經是世界第二大企業用硬碟驅動器的製造商（硬碟業務於2009年第一季度轉移到東芝公司旗下）和第四大移動硬碟製造商。 有Visualization for Intelligent Dashboard(智慧製造、工廠可視化)、無人機技術(通訊、地圖製作、農業空拍)、自動駕駛(圖像壓縮技術)、鐵道掃描技術等。● <u>參訪重點</u>：<ol style="list-style-type: none">1. 製造業解決方案COLMINA 富士通製造業解決方案COLMINA服務是一套用於製造業的各種運營服務，富士通製造業解決方案COLMINA Edge可收集和處理傳感器數據，例如設備操作，人的生命跡象，產品位置以及富士通製造業解決方案COLMINA平台，該平台將COLMINA服務和COLMINA Edge融合在一起，從2017年7月開始分階段在日本開始銷售。 COLMINA平台與其他公司的解決方案和平台之間提供標準接口，這使從設計到生產的所有數據都可以鏈接到整個供應鏈，所以它將促進所有製造工作的數位化轉型，還可以幫助製造公司分享設計、生產和維護方面的知識，促進與其他公司的協作和共同創造。
---	---	---

		<p>2. TECNOMATIX Plant Simulation</p> <p>Tecnomatix Plant Simulation軟體可以對生產系統和過程進行仿真和優化，使用Plant Simulation可以針對從全球生產設施，本地工廠到特定生產線的各個級別的工廠計劃優化物料流，資源利用和物流。</p> <p>工廠仿真有助於創建物流系統（例如生產）的數位模型，以探索系統的特徵並優化其性能，數位模型使用戶可以在不干擾現有生產系統的情況下進行實驗和假設情景，或者在計畫過程中使用時，無需干擾實際系統的安裝，廣泛的分析工具，統計數據和圖表使用戶可以評估不同的製造方案，並在生產計劃的早期階段做出快速，可靠的決策。</p>
2	<p>攤位位置： Hall 4, 19-63</p> <p>參訪時間： 10:35~11:00</p> <p>接待人： 白澤直巳 本部長 (naomi shirasawa)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Harmonic Drive Systems Inc. https://www.hds.co.jp/ ● <u>公司簡介</u>：設立於1970年10月，在長野縣安曇野市從事HarmonicDrive® 諧波式減速機的生產、銷售。公司註冊資金16億日元。 ● <u>企業看點</u>：日本Harmonic Drive Systems Inc.(簡稱HDSI)是整體運動控制的領軍企業，其生產的Harmonic Drive 組合型諧波減速機，具有輕量小型、無齒輪間隙、高轉矩容量等特點，被廣泛應用於工業機器人、仿人機器人、半導體液晶生產裝置、光伏設備、光學儀器、精密工具機等各種尖端領域。阿波羅月球車的電驅動車輪里的波動齒輪就是用HDSI的產品。 <p>為了涵蓋諧波減速機所不能做到的低減速比領域，HDSI產品還涉及到精密行星齒輪箱型諧波減速機Harmonic Planetary，獨特的內齒圈形變工藝，可以使得行星齒輪與其嚙合的更緊、消除背隙，已達到精密級的傳動誤差。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>參訪重點</u>： <ol style="list-style-type: none"> 1. FLA系列超同軸無刷直流執行器 <p>新型扁平，輕便的無刷直流執行器，具有緊湊的高輸出</p>

		<p>無刷直流電動機和高精度，高性能的減速器，適用於自動引導車輛等中的輪驅動和動力輔助系統。</p> <p>2. 大型空心軸減速機FBS系列</p> <p>為了追求最終的空心軸設計，我們開發了新設計的HarmonicDrive單元，該單元具有完全減小的外徑和更大的空心軸。</p> <p>3. CSF-mini系列聚碳酸酯高聚物型</p> <p>與先前產品的CSF-mini系列相比，它通過採用交叉滾子軸承作為輸出部件的主軸承，實現了極大的整平度和高剛性。</p> <p>4. 高性能伺服電機減速機</p> <p>與HarmonicPlanetary和HarmonicDrive相似，用於伺服電機的高性能齒輪箱具有從低減速比到高減速比的更大減速比範圍，以及更大的扭矩容量範圍。</p>
3	<p>攤位位置： Hall 4, 20-37</p> <p>參訪時間： 11:00-11:30</p> <p>接待人： 徐永男 部長</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 上銀科技股份有限公司(ハイウイン) http://www.hiwin.co.jp/ ● 公司簡介：HIWIN的總部位於台灣台中，資本約為97億日元，擁有約6,500名員工。除日本外，它還是一家在全球13個國家/地區運營的跨國公司，包括德國，美國，瑞士，捷克共和國，意大利，以色列，新加坡，韓國和中國（蘇州）。 ● 企業看點：作為直線運動產品（例如滾珠絲槓，直線導軌和直線電機）的專業製造商，已經獲得了ISO9001，ISO14001，OHSAS18001認證，並且以出色的性價比在世界各地贏得了很高的聲譽。 ● 主要產品：直線導軌、軸承、減速機、直線電機、DD馬達、單軸機器人、多軸機 ● 參訪重點： <ol style="list-style-type: none"> 1. 多軸機器人和電動夾具 <p>採用編碼器步進馬達，同時具備狀態回報、異常警報、物件辨識等訊號輸出，夾爪的夾持力控制最大可再</p>

		<p>40%~100%之間，適用於容易破碎、變形、表面受傷等物品。速度最高可在1~100mm/s之速度範圍內，可以透過I/O訊號通訊模式，提供三種工作物的外型尺寸、辨識，且沒有工作物數量限制。</p> <p>2. Super T系列精密滾珠絲槓</p> <p>採用切向多餘循環系統，可減輕衝擊，使旋轉更平穩。旋轉速度增加，旋轉噪音減少。</p> <p>(1) 低噪音</p> <p>最佳循環路徑的設計吸收了球產生的撞擊噪音。</p> <p>(2) 良好的音質</p> <p>除了抑制噪音之外，中高音範圍比常規的外部循環類型更安靜。沒有摩擦聲發出不適感。</p> <p>(3) 高速平穩的驅動</p> <p>切向鏟設計，大大減少了球的撞擊和阻力。減少螺母主體的振動，實現平穩平穩的旋轉。</p>
4	<p>攤位位置： Hall 5, 24-29</p> <p>參訪時間： 11:30-12:00</p> <p>聯絡人： 水野純一 部長 Junichi mizuno</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● CKD 株式會社 / CKD 日機電裝 https://www.ckd.co.jp/ ● 公司簡介：CKD於1943年4月2日於名古屋成立,資本額11億日圓, 截至2019年為止員工人數為4,582人,除了日本以外,近年來也積極拓展海外,於馬來西亞、美國、中國、泰國、荷蘭、新加坡、越南、印度皆設有分公司或者實驗室,更於2007年於台灣成立台灣奇凱股份有限公司。 ● 主要產品：自動機械裝置及省力元件、氣動控制元件、驅動元件、氣動相關元件、精密系統元件、流體控制元件等功能元件產品的開發、製造、銷售和出口。 ● 企業看點：CKD以生產氣動、流體以及電動控制元件聞名,在日本的產業、包裝機的市佔率亦高,是日本該領域中十分有份量的廠商。 ● <u>參訪重點</u>：

		<p>1. 動力臂PAW系列</p> <p>人工輔助設備，下背部疼痛佔工作相關傷害的60%。CKD的運用了氣動技術，推出了一種新型的人類輔助設備。</p> <p>氣動控制裝置包括電動氣動調節器和支持開放式網絡的閥，開發出了可滿足各行各業需求的自動化系統，並且提出“氣動技術”，具有實用性，並考慮了環境措施和節能的背景，作為氣動技術的先驅，將繼續挑戰能夠準確滿足市場需求的產品開發。</p>  <p>2. 氮氣萃取裝置NS系列</p> <p>此系列為壓縮機/流體動力傳動氣動設備/壓縮機</p> <p>透過提取氮氣時無需使用儲罐或大型設備2，節省管道：由於可以將其放置在設備附近，因此無需進行長時間的管道作業，無需維護儲罐的儲量、更換和補充。</p> <p>3. 帶有長度測量功能的線性滑動手</p> <p>透過感測器確定工件的微小尺寸外，還可以通過監視輸出變化（例如手指和夾具變形）來預測設備的維護情況。</p> <p>4. 驅動氣、控制氣(氣缸類型)</p> <p>每個系列的輸出功率都等於空氣組件的功率;也可以按照與控制空氣組件的電磁閥相同的順序進行操作，正反轉正反轉單電磁鐵。</p> <p>5. 電動執行器、驅動器、控制器</p> <p>係由步進電機驅動的滑塊型電動執行器，配備了無電池絕對編碼器。</p>
5	<p>攤位位置： Hall 6, 43-10</p> <p>參訪時間：</p>	<p>● 沅宜企業有限公司</p> <p>http://www.yuan-yeah.com.tw/zh-tw/</p>

	<p>12:00-12:10</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>公司簡介</u>：沅宜公司於1987年成立於彰化，是一家多元化開發的製造公司，產品經銷於世界各國，而德國、日本、美國、英國則為主要銷售之國家 <p>舉凡各式不銹鋼，銅，鐵，快削鐵，鋁等，都是沅宜專業生產所用之材料。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>主要產品</u>：冷鍛零件、車床零件、不銹鋼零件、螺栓，銷，主軸，鉸鏈，螺釘，墊圈和螺母、衛生配件、螺紋桿等五金零件鍛造產品。 ● <u>參訪重點</u>： <p>我國為全世界五金手工工具產品第三大製造出口國，沅宜企業的主要出口以德國、日本及國內內銷為主，憑藉著創新、多元、差異化與客製化能力建立品牌信賴感及知名度。沅宜企業產品專攻各類CNC、桌上、凸輪車床，沖床，及冷鍛等加工產品。透過國際展會積極行銷，開創外需市場。</p>
6	<p>攤位位置： Hall 6,43-14</p> <p>參訪時間： 12:10-12:20</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 竹翔工業股份有限公司 <p>https://www.c-pm.com.tw/zh-tw/</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>公司簡介</u>：具30年紀書傳承與生產經驗，為專業粉末冶金製造廠，分別於台灣和大陸皆設有生產基地 ● <u>主要產品</u>：主要生產各式精密齒輪、機械零件、不鏽鋼配件 ● <u>參訪重點</u>：竹翔工業粉末冶金製程可應用於各式齒輪，例如：螺旋齒輪；斜齒輪；扇形齒輪、行星小齒輪、漸開線齒輪、齒輪齒條、蝸輪等等，並且運用粉末冶金製程所產生的齒輪齒抗與扭力皆有優良的表現，透過竹翔工業螺旋角度45°的獨家生產技術對於齒輪更有提升性能的效果。
7	<p>攤位位置： Hall 6,43-8</p> <p>參訪時間： 12:20-12:30</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 凱一精機有限公司 <p>http://www.keico.com.tw/Chi/index.html</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>公司簡介</u>：凱一精機從事機械零件車床加工已有40年經驗，擁有數部先進之複合式車床及完整的下包供應鏈配

		<p>合二次加工。</p> <p>凱一精機也獲得ISO9001認證及醫療器材製造業藥商許可證。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>主要產品</u>：精密複合式加工服務，材質有黃銅、青銅、不銹鋼、鋁、鈦合金和工程塑膠...等。 <p>二次加工包含:各種表面鍍層、電鍍、熱處理、滲碳、氮化或高週波處理...等。</p> ● <u>參訪重點</u>： <p>加工技術與材料</p> <p>超精密加工/微加工</p>
8	<p>攤位位置： Hall 6,43-6</p> <p>參訪時間： 12:30-12:45</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 華谷電機股份有限公司 http://www.hwaguo.com.tw/tw/about-2.html ● <u>公司簡介</u>：華谷電機股份有限公司成立於1983年，是專業的鈹金加工製造廠，是國內績優廠商之一，其銷售市場和服務網點遍佈我國、日本與美洲各地。 ● <u>主要產品</u>：板金機械、機械板金、板金加工等設備製造的大型機械公司，產品應用於有航太產業板金、電子機械零件、半導體製程設備板金、液晶螢幕背板、電子機箱、醫療設備板金、機械外罩板金、機械外罩板金、液晶製程設備板金、液晶製程設備板金、電子控制箱、無塵室燈箱、藝術板金、藝術板金、通信設備板金及各種精密板金零件。 ● <u>參訪重點</u>： <ol style="list-style-type: none"> 1. 半導體設備的框架 <p>半導體設備的框架，尺寸為2500mm * 700mm * 1800mm。使用方管焊接可抑制變形並正確焊接尺寸</p> 2. 電子設備精密加工架 <p>電子設備精密加工機架，尺寸為1000mm * 1200mm * 700mm。在加工門式加工中心並拋光錶面後，平整度</p>

		<p>為0.02mm。我們一個月賣了300套。</p> <p>3. 6 金屬 PCB 板鑽孔機</p> <p>它是6種金屬的PCB板鑽孔機。寬度為六種金屬，要使組裝質量良好，就需要精確的製造。</p> <p>4. 航空航天鈹金</p> <p>它是用於航空航天的鈹金。該材料是鋁，並進行了表面處理。使用鉚釘鉚接連接模板，而無需焊接。</p> <p>5. 一體成型網</p> <p>它是一個整體成型網。傳統的模具不容易成形，並且單件成形模具可以在不焊接的情況下成形，從而降低了工藝和成本，實際上在設備門和氣流區域上使用。</p>
9	<p>攤位位置： Hall 6,43-</p> <p>參訪時間： 12:45-13:00</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 義高工業股份有限公司 https://www.vernal.tw/index ● <u>公司簡介</u>：公司成立於1984年專注於承製客製化的零件與組裝品。由創立初期承製客戶之製造技術已成熟的零組件，逐漸的轉變為客戶新產品設計初期即參與的技術支援者。從模型的承製，製造方式與機構的提案改善，模具、加工治具、刀具與專用機械的設計與製作，直至穩定的量產。 ● <u>主要展品</u>：模型的承製，製造方式與機構的提案改善，模具、加工治具、刀具與專用機械的設計與製作 ● <u>參訪重點</u>：義高有一流的鑄造、鍛造技術、無斷面沖壓、鋁擠型、粉末冶金等製造加工技術，在加工過程輔以嚴密的檢驗設備，配合CCM三次元精密量測、硬度試驗機、表面粗度計、鹽水噴霧試驗機、材質分析儀來強化品質穩定度，以符合高精度標準。

(九) 參訪照片



圖 47 參觀富士通株式會社—數位化平臺工廠未來「COLMINA」

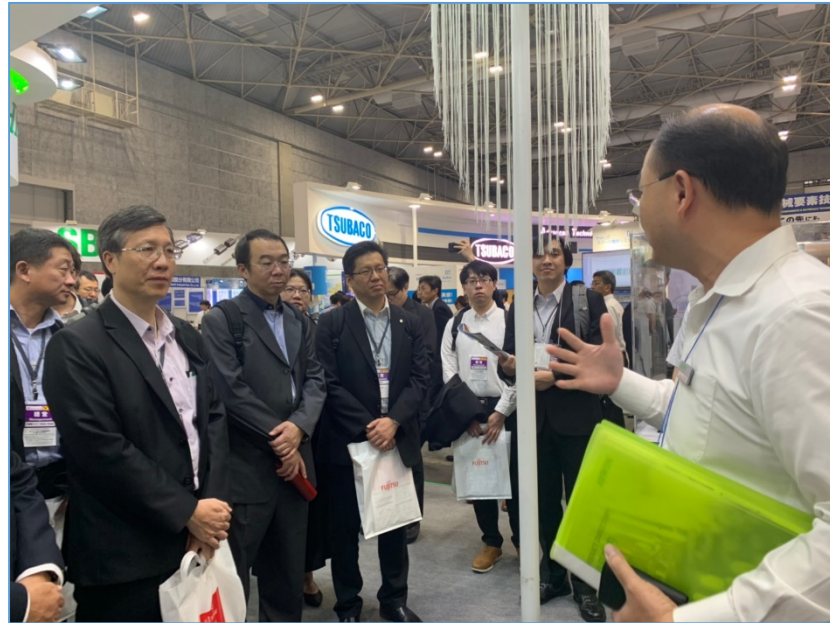


圖 48 參觀上銀科技—俱備感測功能的智慧滾珠螺桿

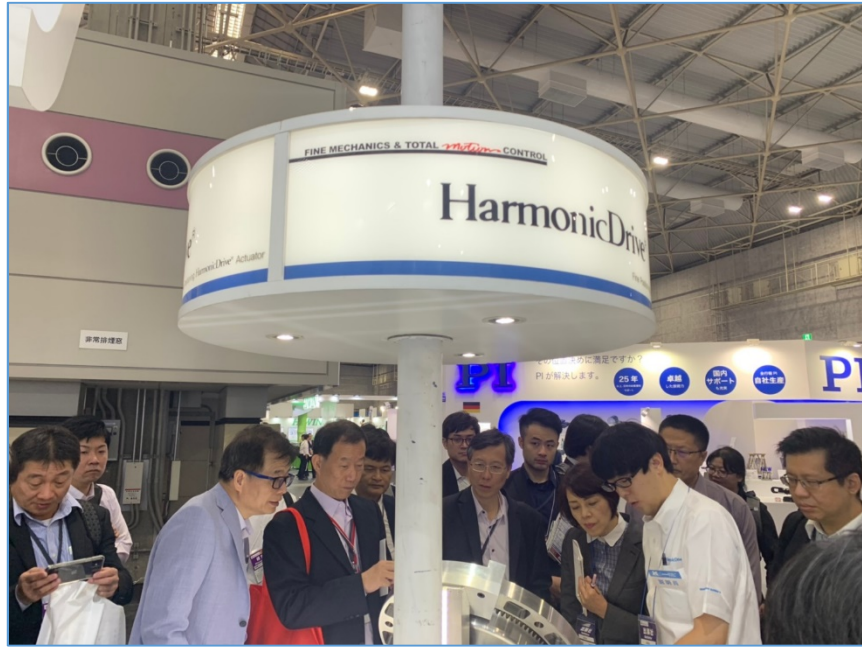
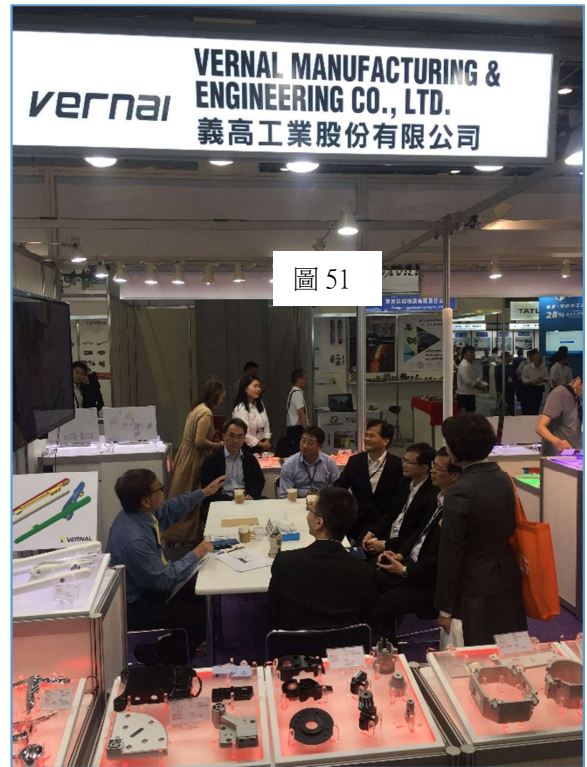


圖 49 參觀 Harmonic Drive—展場人員講解諧波減速機



圖 50、51 與義高工業洽談



肆、心得與建議

- 一、透過本次訪團，更加了解日本於產品智慧化之發展，期望未來可透過雙方持續交流，強化我國智慧機械設備廠商能量，提升國內業者知名度，以擴展國際海外市場。
- 二、株式會社FUJI的彈性製造模組化量產線將金屬加工の入料檢驗、車加工、鑽孔加工、雷射打標、量測、清洗等工序模組化，除了有效縮減以前佔地面積較大的生產線，並且能依照客戶的需求將每個模組做彈性排列組合，並且能夠快速的複製，一方面達到工程集約的效果，也增加生產的彈性，同時也可以透過自行開發的工業物聯網平台監控機台的運作狀況，是智慧製造彈性生產的極佳範例。
- 三、株式會社FUJI作為不受領域限制的「製造企業」，始終秉承挑戰未知的精神，比如在工廠自動化領域研發的小型多關節機械手臂、在護理領域研發的移動輔助機器人及在物流領域研發的公共電子儲櫃等，在多個領域內均做出佳績，值得我方製造產業借鏡。
- 四、各國積極推動製造業數位化與智慧化，日本更是精實智慧製造的領先實踐者，株式會社FUJI在智慧製造的布局，穩健且務實，FUJI的 Smart Factory，結合了生產排程規劃、自動補料與換線、維修保養的自動化、預知保養等智慧製造元素，是我國廠商值得學習的範例。
- 五、YAMAHA Motor公司的表面貼片機在電子組裝業的應用全球知名，近幾年發展的YAMAHA-Intelligent Factory 智慧工廠，運用工業4.0的IoT/M2M智慧系統，並以YAMAHA的SMT設備為中心，和他牌機械連動，實現基板貼片工程的生產性和高效率，可說是日本智慧製造的典範，而在單軸、多軸直角坐標機器人以及SCARA機器人系統的開發，更為各產業廣泛的應用。
- 六、DENSO為全球排名第三、日本第一的頂級汽車零組件與系統供應商，更運用在汽車領域開發的技術與技能，成立DENSO WAVE將核心技術延伸至工業產品如自動化辨識、工業機器人及工業控制器，目前有超過 8 萬台以上的 DENSO 機械手臂在全球各地的工廠使用中，在速度、靈活度、可靠度及耐用度口碑極佳，在組裝作業用的小型工業用機械手臂市場中具有一定地位。在整個價值鏈活動中，DENSO販售FA產品，包括DENSO機

械手臂及Auto ID，並為客戶提供智動化及Total Solution服務，在我國亦有相當多製造業公司採用DENSO的FA產品，顯見DENSO產品的可信賴度。

- 七、 DENSO的協作型機器人「COBOTTA」在機身的可動部位上安裝了6個感測器，確保在作業中可以隨時監控機器手臂的運轉來確保安全無虞，搭配內藏控制器的「COBOTTA」的重量僅4公斤，最大可搬運重量達500公克。在製造業上，用於作業員的輔助作業或是檢查作業上，亦適合用於藥品開發、教育上或是其他等產業。
- 八、 DENSO從2016年起推動工業物聯網計畫，將在2020年以前，完成全球130間工廠、2,500條生產線、15萬台生產設備的物聯網化，讓生產效率比推動計畫前的2015年提高30%；而在DENSO完成工業物聯網系統後，2020年起將替旗下廠商推物聯網應用。雖然日本的工業物聯網與德國的工業4.0(Industry 4.0)都是以網路及人工智慧技術改變工廠，但DENSO的物聯網目標卻有個明顯差異，那就是DENSO強調物聯網只是協助判斷與減低工人負荷，生產線上依然有人；而歐美則重視全自動化的無人化生產線，從根本改變生產模式。
- 九、 日本電產新寶株式會社自成立以來不遺餘力地改進製造工藝和技術並不斷開發新產品，確立了無段變速機市場的最大市場佔有率，並獲得許多工業獎項，包括日本機械協會大獎及發明獎等，SHIMPO熟練掌握了市場高度重視的伺服減速機的驅動技術，透過豐富及專業的技術來滿足各類增長的工業需求。
- 十、 日本電產以收購工業機器人零部件和機床業務的德國企業方式，迅速吸收德國企業的技術，抓住全球的工廠自動化需求；另一方面，日本電產還可藉由收購，重整因中美貿易戰而不確定性增加的零部件供應鏈。此外，日本電產還可通過上述德國企業的工廠，生產自身機器人的零部件，把銷路擴大至瑞士ABB等歐洲機器人企業。
- 十一、 本次第三屆臺日智慧製造論壇，促成我國廠商與關西地區頂尖的智慧製造及機器人大廠進行交流，結合臺日業者各自的技術特長，在智慧製造領域攜手共創商機。論壇邀請臺日雙方智慧製造領域專家，我方包含立普思、所羅門、原見精機等產業代表，分享3D感測器技術與工業機器人

用觸覺感測技術；日本方面則由株式會社FUJI、三菱電機、富士通株式會社、Yamaha Motor等公司，分享日本智慧製造產業發展概況以及機器人技術應用，並希望藉此促成臺日雙方業者在智慧製造及機器人應用之技術及商機合作。

- 十二、今年「臺日智慧製造論壇」到關西地區舉辦，除了因為大阪地區擁有眾多全世界頂尖的智慧製造與機器人廠商之外，更希望可以拓展我國產業與日本廠商的交流；而近年來，日本大型企業已有供應鏈全球布局的思維，臺日合作更顯重要性，藉由雙方的優勢互補，創造臺日企業間更多合作，並期許未來不僅促成中小企業之間的合作，甚至能擴及中小企業與大企業之間供應鏈的整合，創造臺日雙贏的局面。
- 十三、本行程中所拜訪的日方廠商在智慧製造整合領域皆已發展出針對其產品之最佳化智慧製造模式，同時亦為世界技術領先廠商之一，透過現場實地參觀及雙方交流，我國廠商獲益良多，未來可參考日方發展模式，協助國內電子設備業者建置符合終端廠需求之智慧化設備，提升產業競爭力。
- 十四、透過本次參訪，發現日本企業智慧化程度發展相當成熟，其中機聯網的建立為成功關鍵之一，日本許多中小企業透過運用機聯網技術使製造過程更加彈性、生產更有效率、可以客製化多樣商品、生產流程易於管理監控、生產單位自動化程度提升以及更具智慧的周邊輔助系統，不僅能降低成本，亦能提升效能與品質，讓製程更加精確，亦確立了工廠自動化的新型態「智慧工廠」。
- 十五、面對激烈的產業競爭，國內電子設備產業不但要進入「自動化」，更應邁向「智慧化」，這對生產規模大的企業來說，能有效掌控各個生產環節，透過製程優化來改善生產效率，甚至透過大數據分析及早執行故障排除示警，降低製程中斷風險，以提高產業競爭力。
- 十六、過去傳統製造業多以擴大經濟規模及成本降低做為生存手段與競爭優勢，然而網路及物聯網興起徹底改變既有模式，彈性化、客製化需求儼然成為市場需求的顯學，全球製造業均須符合此市場潮流的要求，亦朝向少量多樣且大量客製化趨勢邁進。