

出國報告（出國類別：考察）

手工具產業臺日交流推動

服務機關：經濟部工業局

姓名職稱：張尚鈞科長

派赴國家/地區：日本

出國期間：108年4月8日至4月13日

報告日期：108年6月

摘要

在日本非動力手工具市場中，新潟縣燕三条地區的作業工具類產品高達85%的市占率，此區域集聚專業手工具、特色金屬製品、專門金屬加工製程等廠家，各廠商品質精良且於日本國內富有盛名，該地區廠家向來為臺灣金屬加工業者想要合作的對象。

本次赴日行程在了解目前日本手工具產業相關生產廠商現況及製程技術，主要拜訪日本新潟縣鄰近地區的金屬製造廠商，其中包含金鹿工具製作所、三條機械製作所、PARKERIZING 公司、武田金型製作所及新潟工業技術總合研究所等公私機構。透過本次參訪行程，冀望能夠持續提升臺灣手工具產業在產品開發和生產製造的優勢，並持續強化產品國際市場競爭力。

此行程也同時拜訪燕三条地場產域振興中心，藉此觀摩日本在推動金屬製品產業的規劃方式，藉以作為未來臺灣推動手工具博物館之參考。另外本次參訪除拜訪手工具及相關製程技術廠商外，同時也參訪 Panasonic 工廠及 Nissan 橫濱車廠，透過參觀各產業在先進技術設備導入的概念，未來能帶動金屬製品製造業導入智慧化及自動化生產模式，藉以降低未來勞動力人口不足之缺口。

目次

壹、出國目的.....	4
貳、團員名單.....	5
參、行程表與拜訪單位.....	5
一、行程表.....	5
二、拜訪單位.....	6
肆、參訪內容.....	7
一、NISSAN 橫濱車廠.....	7
二、金鹿工具製作所.....	10
三、三條機械製作所.....	11
四、PARKERIZING 新潟工場.....	13
五、武田金型製作所.....	14
六、Panasonic 株式會社-新潟工場.....	16
七、新潟縣工業技術總合研究所.....	19
八、職人店 Musashi/五金賣場 KOMERI/燕三条地場產域振興中心.....	20
伍、心得及建議.....	22

壹、出國目的

臺日手工具產業在 2011 年簽署「臺日產業合作架橋」，在與日本三木地區手工具業者簽署合作備忘錄之下，雙方手工具產業交流型態已由廠商之間的交流討論模式，逐漸轉為區域產業聚落的整體交流模式。

此趟赴日交流除拜訪日本橫濱 NISSAN 車廠外，另針對新潟地區主要廠商進行產業交流活動，希望借鏡日本先進技術的優勢和其產業專門技術，期盼在雙方交流之下，帶給國內手工具產業廠家新的經營思維，思考如何將產業也邁入先進技術設備導入的金屬製品製造業，促進手工具產業升級轉型，同時能吸引更多年輕人投入相關產業，以持續提升國內金屬產業競爭力。

臺灣金屬製造產業在產品開發和製造上具有優勢，且持續強化及提升產品國際市場競爭力，臺日雙方日後在手工具產業的合作契機包含擴張臺灣產品供應日本使用市場，協助高齡化影響手工具產業人力不足的問題，未來兩國手工具產業除持續保持交流外，更可發展出緊密的合作關係。

貳、團員名單

項次	單位	姓名	職稱
1	經濟部工業局	張尚鈞	科長
2	臺灣手工具公會	游祥鎮	理事長
3	臺灣手工具公會	林健國	榮譽理事長
4	臺灣手工具公會	吳傳福	榮譽理事長
5	臺灣手工具公會	賴慶華	監事會召集人
6	臺灣手工具公會	黃信德	副理事長
7	臺灣手工具公會	黃武勝	常務理事
8	臺灣手工具公會	賴亮孜	常務理事
9	臺灣手工具公會	胡志瑋	常務理事
10	臺灣手工具公會	陳泰宏	常務理事
11	臺灣手工具公會	陳公正	監事
12	東立工業	高啟峰	總經理
13	詠基工業	黃炳善	特別助理
14	臺灣手工具公會	吳添財	總幹事
15	金屬中心	劉偉中	處長
16	金屬中心	鄭遠中	副工程師
17	田中顧問公司	田中享次	臺日顧問

參、行程表與拜訪單位

一、行程表

日期	交流行程/參訪對象	備註
0408 (一)	桃園機場 → 成田機場 → 東京都品川站	搭乘 CI-100(08:50) 宿於品川東武旅店
0409 (二)	品川站 → 新子安站 → NISSAN 橫濱引擎組裝廠 → 燕三条站	傍晚前往燕三条市 宿燕三条華盛頓旅店
0410 (三)	參訪三條機械製作所、金鹿工具製作所	宿燕三条華盛頓旅店
0411 (四)	參訪 PARKERIZING 新潟工場、武田金型製作所	宿新潟大都會旅店
0412 (五)	參訪 Panasonic 株式會社-新潟工場、新潟縣工業技術 總合研究所、Komeri Home Center 黒埼店	宿品川東武旅店
0413 (六)	新潟車站 → 成田機場 → 桃園機場	搭乘 CI-105(18:20)

二、拜訪單位

項次	交流單位	交流內容
1	NISSAN 車廠 橫濱廠-引擎組裝線	工業 4.0 生產線廠區，Robot 設備導入組裝線、無人送料自走車等智動化設備導入應用；同時具有車廠歷史館藏介紹。
2	三條機械製作所	具自動化鍛造產線及模具製造；廠家可分自動化產線案例。
3	Panasonic 株式會社	新潟廠導入(物聯網)IoT 系統，用以 LED 產品製程線。
4	PARKERIZING 新潟工場	防鏽、熱處理、電鍍、塗裝等表面處理加工技術。
5	武田金型製作所	鎂金屬製品製造、精密加工及金屬模具製造。
6	金鹿工具製作所	金屬製品剪鉗製造、廠內製造環境介紹。
7	新潟縣工業技術 綜合研究所	聯合研究金屬材料及製品案例介紹；鍛造和 AI/IoT 活用案例介紹；研究所內研究能量介紹：模擬分析、機械性質測試、X-ray 檢測、金屬材料特性介紹。
8	Komeri Home Center	地方五金手工具商品大型販售店，銷售作業工具、電動工具、DIY 工具等相關。

肆、參訪內容

一、NISSAN 橫濱車廠

位於橫濱港區北岸的 Nissan 橫濱工廠，為本次交流拜訪的第一站，Nissan 橫濱工廠訪客館，在 2002 年被橫濱市政府列為歷史建物，此處為 1933 年日產自動車株式會社的草創舊址，此次主要參觀廠區內引擎組裝自動化生產製程。

Nissan 橫濱工廠於 1935 年落成啟用，橫濱港區內的三個廠區共佔地 537,000 平方公尺；目前廠區內的從業人員計有 1800 多人，主要生產項目除引擎外，也含有懸吊系統、鍛造、鋁合金壓鑄、車體壓造、觸媒轉化器等多項汽車製造業務。

橫濱工廠在 GT-R 車款製造具有關鍵地位，在橫濱工廠訪客館中即放置一輛金屬烤漆的 GT-R，而訪客館一樓也同時為 Nissan 引擎博物館。Nissan 橫濱工廠在引擎產線方面共負責製造四款引擎。除了 GT-R 所搭載的 VR38DETT 引擎外，泛用於 Serena、Tiida 和 Bluebird 等車款上的 MR 系列引擎，也是橫濱工廠引擎的生產大宗；2008 年 MR 系列引擎產量達到 22.3 萬具之譜，再加上大排氣量的 VK 系列 V8 引擎，以及 QR 系列引擎，橫濱工廠引擎生產總量占 Nissan 全球引擎生產供應鏈的 23%。

(一) MR 系列引擎生產線，大規模自動化生產

一如全球其他品牌車廠，橫濱工廠內部已採用高度自動化的生產系統，人力多是負責機械設定和操作。除了複雜大型的可程式化機械手臂外，大型零組件的搬運工作也交由機器臺車所取代。在工廠地板上規劃大面積的紅色區塊，作為機器臺車的行經路線，用以搬運較沉重的引擎零部件；MR 系列發動機由 450 多項零件構成，但日產本身僅生產引擎缸體、缸蓋、曲軸、連杆、飛輪等五大部件，其他部件則分別交由合作夥伴供應。發動機型號則可細分為 60 個型號，依照訂單編號採混線方式

生產；發動機裝配線主要有四道工序，第一道工序是將缸體與曲軸裝配組裝。曲軸重量高達 20 公斤，並且需要經過拋光、打磨、清洗之後才能進行裝配，這個環節由機器手臂取代人力完成。接者是製作發動機杆頭，第三道工序是將缸體與杆頭裝配到一起，並安裝其他內部零件。最後則是組裝發動機線束，在最後組裝發動機部分則是全部由人工手動完成。

端看橫濱工廠的自動化率並不高，約在 40%左右。比如組裝發動機線束的工作都由人工完成。生產線上有少量的協作機器人，只在工人偏少或有其他特殊情況時工作，平時不使用。據介紹，日產並不缺少自動化的技術，這些工作可以實現自動化，但是是否採用自動化取決於綜合成本，而不取決於是否可以實現。比如組裝線束工作比較複雜，自動化的成本很高，人工完成成本較低，也能夠滿足生產需求，因此該工序仍由人工完成，只是配備了部分人機協作的設備，以備不時之需。

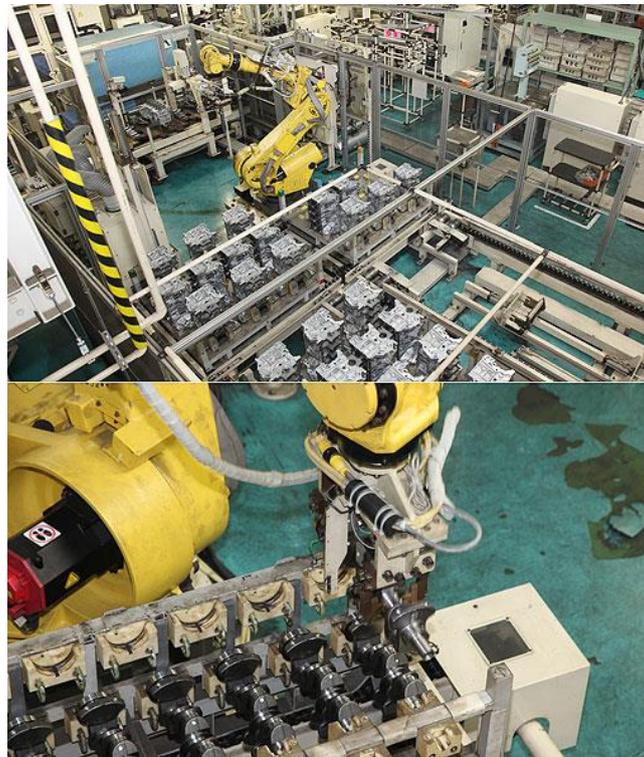


圖 01 - 廠內機械手臂工作情形

(二) NISSAN 工廠導入自動化設備的影響：

1. 減少人力負擔

在實際使用的過程中，原先由於採人力作業，因此員工需要用人工搬運沉重的進氣管，不但工作辛勞且可能發生危險，因此日產汽車導入機器手臂，在導入之後替代人力將零部件搬運到員工面前直接進行組裝，大幅降低勞工的勞動負荷，且降低意外危險的發生。

2. 安全的人機協作

NISSAN 工廠內的機器手臂雖無固定的安全圍欄，但在使用過程中已配合生產線流程設計安全的人機協同作業，各項目的測試和展開也因此節省了許多時間。日產汽車甚至考慮在未來將人機協作機器人投入到更廣泛的應用領域。



圖 02 - 日產車廠門前



圖 03 - 日產車廠一樓博物館



圖 04 - 聽取簡報介紹



圖 05 - 日產廠區位置介紹

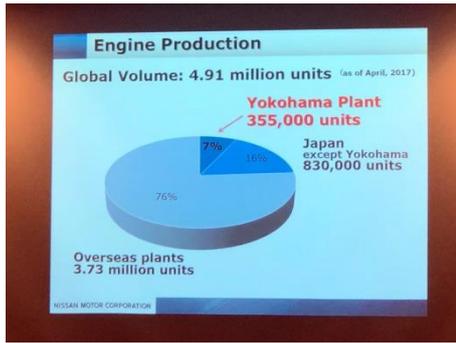


圖 06 - 橫濱廠引擎佔有率

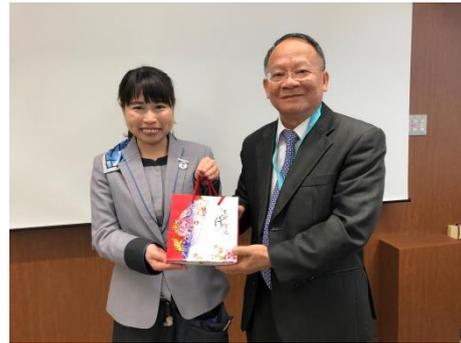


圖 07 - 理事長致贈工具禮物



圖 08 - 博物館內展物陳列



圖 09 - 手工組裝引擎(GT-R)

二、金鹿工具製作所

位於新潟縣燕三条地區的金鹿工具製作所從昭和時代(1929)創建以來，便是一間專門製造剪鉗工具的生產廠商，金鹿工具製作所目前職員有 12 位，產品登錄的商標有「みまつ」、「越の金鹿」、「美松」三款，該製作所生產的手工具以穩定品質聞名日本，該社社長鹿田先生也曾一同與新潟手工具組團參與臺灣五金展，其公司產品在臺中五金展會中也多受好評。



圖 10 - 金鹿公司外觀



圖 11 - 鹿田社長問題請益



圖 12 - 游理事長致贈工具禮物



圖 13 - 本團合影(金鹿公司)

金鹿公司同時亦是三條工業會協同組合內之成員，相對其他協同組合內之作業工具會員，金鹿公司較能以開放之心態歡迎臺灣手工具產業廠家拜訪，目前臺灣手工具廠家-皇盈公司和金鹿公司保持友好的關係，未來也期待臺灣專業金屬剪鉗公司和其一同合作，共同開發專屬職人的專用作業工具，也期盼臺日手工具產業交流也持續進行，讓製作工具的職人匠人的技術能夠展現於金屬工具中，讓終端使用者受惠。

三、三條機械製作所

三條機械製作所在事業內容分別為機械部門、鍛造部門及自動輸送系統部門，目前員工計有 540 名，另有四分部於日本境內，兩分部於海外(印度及中國)。此外，三條機械製作所同時為日本國內知名香菸濾嘴製造商，惟礙於日本對於禁菸法令規範嚴格，導致抽菸人口減少，菸濾嘴生產量已不如以往。

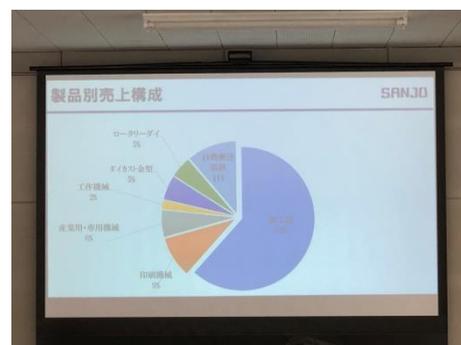


圖 14 - 事業内容分部地區



圖 15 - 鍛造製品為主要



圖 16 - 廠長 森川先生介紹



圖 17 - 參訪成員聆聽簡介



圖 18 - 目前工廠位置概要



圖 19 - 廠內印刷機械介紹



圖 20 - 三條機械主要產品實物

圖 21 - 理事長致贈手工具禮品



圖 22 - 三條機械經營方針



圖 23 - 全體留影合照

因拜訪期間適逢三條機械所交貨空窗期，廠內參觀觀摩動線僅能見到固有機臺設備維護及部分金屬模具與少部分機具的運轉情形，但可觀察到該公司在鍛造自動化設備規模相當完善，其中包含高精度、高強度、重量輕的鍛造自動化生產線，藉以實現可靠的鍛造系統。

四、PARKERIZING 新潟工場

PARKERIZING 公司為表面處理加工技術公司，主要事業內容為藥品事業(化成處理藥劑、壓延油、防鏽油、化學鍍液等地開發/製造/銷售)；加工事業(防鏽、熱處理、電鍍、塗裝等地受委託加工)；裝置事業(前處理、電泳塗裝裝置、排水處理設備、粉末塗裝裝置、熱交換器等的製造銷售)；其他事業(鋼鐵產品的出口、太陽能發電電力銷售)等四大部門。

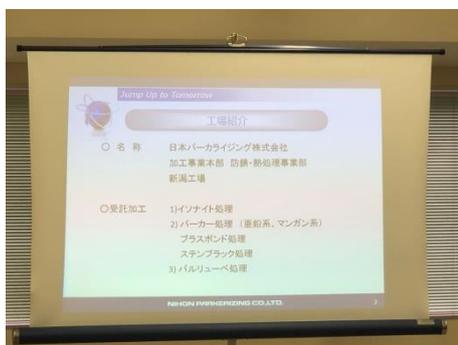


圖 24 - 新潟廠事業內容



圖 25 - 介紹表面處理技術

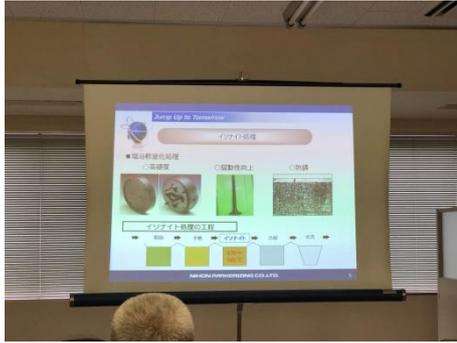


圖 26 - 塩浴軟氮化處理



圖 27 - 經表面處理之金屬部品



圖 28 - 無電解鍍鎳特性



圖 29 - 理事長敬贈犀牛槌手工具

PARKERIZING 公司於去年派專員與國內手工具業者進行技術交流，尤其針對國內業者在磷酸皮膜處理、鹽浴軟氮化處理及電鍍洗淨槽等關聯技術所提出的問題，皆獲得該公司專員給予指導解決方向。本次台日交流特地到新潟工廠實際走訪，團員對於該公司在表面處理深耕的專業技術也深感欽佩，並希望 PARKERIZING 給予推薦的聯繫窗口(中日金屬化工股份有限公司)，俾利未來台日產業間後續交流。

五、武田金型製作所

武田金型製作所是燕三条地區非常耀眼的金屬模具廠，其公司規模不大，是一家僅有 18 名員工的模具製造商。本次參訪社長武田先生也親自為本團進行簡報，簡報時採用科技產品的簡報工具，呈現該公司與其他模具製造商不同的思維及科技感。

武田模具公司致力於扭轉模具工廠給人硬冷的傳統思維，除製造工廠之外，並於隔壁成立的子公司及辦公室和工廠相互連接，配合商品文創概念，於另外店面擺放可自行 DIY 小物及販售武田自製工藝品及地方特色商品，不再是過往只有機械設備運作的空間運作。正因為如此，武田金型的製品可在世界展示會上成為會場人士注意的焦點，如在英國倫敦展示會場上受到英國皇室成員的青睞(模具加工技術的工藝品展現)，以及地方金物展時也受到參觀民眾的喜好。



圖 30 - 武田生產模具種類



圖 31 - 武田金物的工藝品

武田社長於本團參訪時說明該公司生產模具的各項設備，尤其以放電加工機和連續模的設備要求精度，幾乎可以說是把金屬件加工成為精緻的工藝品等級，其金屬加工隙縫嚴格到低於 0.003mm 的程度，可想而知工廠內的機具和作業員皆乎是職人等級的技術水平。即便外觀看似小小的金屬模具工廠，但所產出之模具及金屬製品之精度質量可使顧客感受到滿意。



圖 32 - 武田公司的優點



圖 33 - 武田社長介紹公司

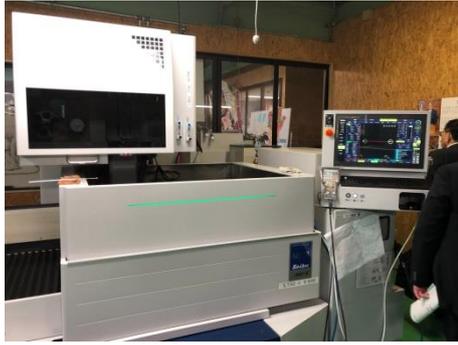


圖 34 - 放電加工機設備



圖 35 - 連續模設備試製介紹



圖 36 - 放電加工等級比對



圖 37 - 個人金屬小物試做



圖 38 - 自製名片盒販售



圖 39 - 民眾試作工廠規劃

六、Panasonic 株式會社-新潟工場

Panasonic 位於新潟縣內的工廠主要為生產照明設備，廠區內高度利用物聯網、人工智能和機器手臂技術實現高速生產 LED 照明燈具。松下將此工廠定位為照明業務的全球生產基地，不斷利用智慧製造進行次世代產品生產。

新潟照明設備工廠共計 1,270 名從業員，佔地面積為 43,600 坪；其企業於 2012 年統整電工部門及光源事業部成為現在的生產照明事業部。母公司企業營業額 7 兆 9822 億日圓(2017 年)，而新潟場工廠的年營業額則為 3,177 億日圓。

新潟工廠主要產出商品為一體型 LED 基礎燈、燈光控制系統、逃生指示 LED 及緊急照明 LED 等四類。廠區憑藉自動化生產技術和新燈座成型技術，於 2017 年累計生產 LED 燈具 2,000 萬臺，最明顯產品被使用於辦公室、大賣場及學校。



圖 40 - 松下新潟工廠



圖 41 - 工廠概要說明



圖 42 - 新潟工廠歷史

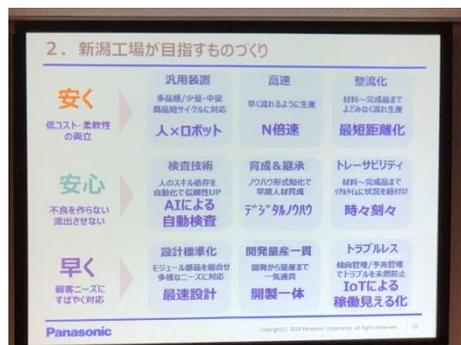


圖 43 - 工廠施行目標

新潟工廠為一條龍式生產線，惟生產上仍有需要部份協力廠家支援，而相關協力廠商同時進駐於該工廠廠區中，以便就近支援生產線需求。工廠一條龍式的照明製品作業主要方式依序為-金屬塗裝→LED 裝配→電源裝配→成型→最後的組裝到包裝出貨。在參觀產區中也目視到品檢作業中使用智慧

化檢視系統，藉以檢查安裝的 LED 是否有錯誤、缺陷和污染等問題，該系統主要使用圖像深度學習的方式，來檢查成品是否符合檢查規定。

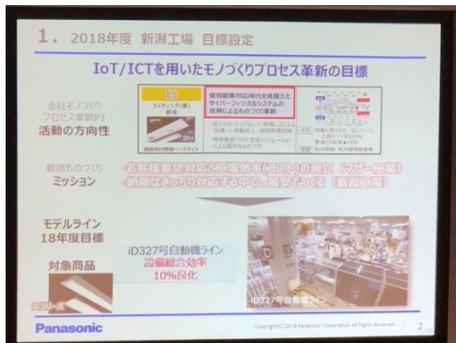


圖 44 - IoT/ICT 的導入目標



圖 45 - 導入稼働率目標提升 10%



圖 46 - 導入後產線可視化



圖 47 - 產線數據回饋分析

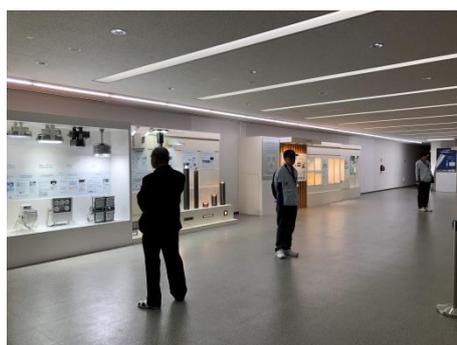


圖 48 - LED 展示大廳



圖 49 - 參訪留影合照

透過本次參訪可以發現，松下新潟工廠同樣是致力於智慧生產的概念，除導入物聯網、人工智能和機器手臂來靈活性實現效率的的公司，也為了實

現便宜、可靠及即時三種效果，該工廠持續致力於人機協同工作，搭配 AI 智慧檢視系統，以及搭配物聯網來實現完整的可視化作業方式。

七、新潟縣工業技術總合研究所

新潟工業技術總合研究所於新潟縣內分部共 6 各中心服務當地產業，服務的業務包含試驗委託、設備借用、技術指導、共同研究及技術資訊提供等。目前該研究所共 80 名職員，可協助有機械、電氣、化學、纖維及木材等專業技術方面。

在其試驗委託方面，包含測試試驗報告、試驗技術說明介紹；儀器設備借用方面，提供試驗設備操作的指導及收取設備租借金；共同研究方面，協助企業遭遇的問題研析，並將研究成果發行於該總合研究所報告書內；技術指導和技術支援方面，可利用聯繫方式接洽或是實地現場訪視需求判斷支援。依去年統計縣內委託試驗案約 3,300 件；租借設備約 3,800 件；委託研究約 117 件，金額為 8,600 萬日幣；技術諮詢約 12,500 件，主要以製品不良原因、新技術導入及評斷製品等項目；實地訪查約 1,700 件，主為現場狀況改良及廠區設備改善提出建議等事項。



圖 50 - 總合研究所簡介

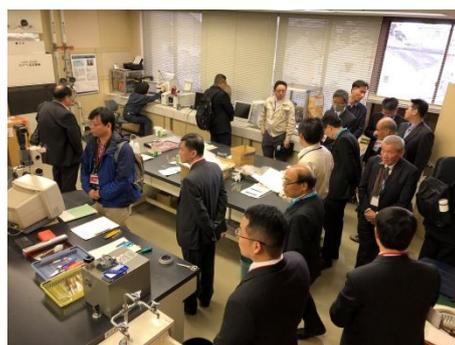


圖 51 - 實驗室觀摩

新潟工業技術總合研究所規模屬與地方型的研究機構，服務的對象以縣內的產業、企業及申請人為主。共同研究成果的資訊皆能在該研究所的發行刊物上發表，其成果為相關產業和各研究單位分別引用的有效技術資訊。



圖 52 - 委託研究成果介紹

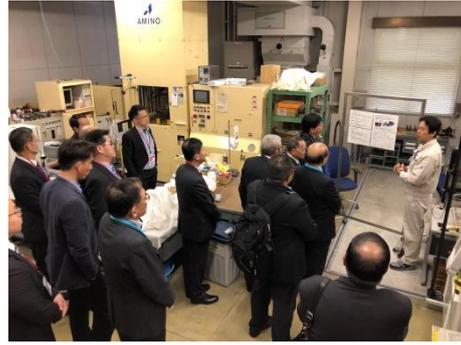


圖 53 - 金屬拉伸實驗室

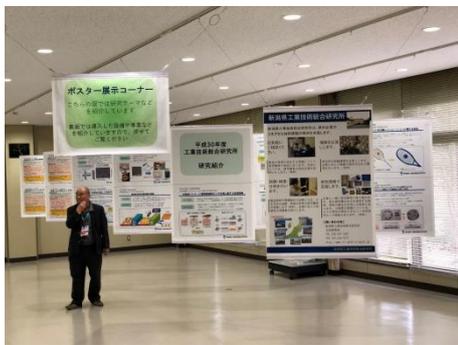


圖 54 - 總合研究所大廳



圖 55 - 一行人大廳合照

八、職人店 Musashi/五金賣場 KOMERI/燕三条地場產域振興中心

於當地廠區交流移動區間，順道造訪當地作業工具專門店及產業振興中心，臺灣手工具製造商可順勢蒐集日本作業工具產品以及了解類別產品零售價格，作為未來向國際品牌商或是代理商可以討論的售價空間，增加工具製造商品牌代工的利潤空間；手工具公會也能再藉產業振興中心內部對於地區金屬製品的展示空間來參考，對其優勢部分可借鏡套用於未來產業博物館試營運中，以增進參觀人數和獲取銷售商品的機會。



圖 56 - 職人店 musash



圖 57 - 專業工具區



圖 58 - 五金店 KOMERI



圖 59 - 各類專用工具



圖 60 - 特色金屬物品展區



圖 61 - 地場中心展售區

伍、心得及建議

- (一) 本次參訪拜訪 NISSON 及 PANASONIC 工廠，見到兩間日本商社在導入智動化及人機協同之成效，可做為未來推動國內製造業導入智慧製造及永續經營之參考，並降低我國未來勞動力人口不足之缺口。
- (二) 在金屬加工製造部分，日本 PARKERIZING 公司及武田金型製作所在金屬表面處理之技術及模具公差的精密度上，分別呈現日本公司對於工藝技術的高精度要求，也讓國內手工具業者看到到日本廠商對於產品品質不斷精進的程度。藉由本次參訪 PARKERIZING 公司也推薦在台分公司的聯繫窗口，讓國內業者可以向該公司採購表面處理時所用的溶液配方。
- (三) 在拜訪武田金型製作所時該公司將模具生產技術，擴展到高附加價值之產品或藝術品之銷售領域，除販賣該公司所生產之金屬產品外(如金屬製的保溫瓶與名片夾等)，在販售處也設置手做區，讓參觀者可以體驗親自試做的樂趣，可做為國內廠商轉型之參考。
- (四) 參觀工業技術總合研究所時，了解到日本專業技術法人對於產業所提供之輔導及協助事項，未來也可作為國內專業技術法人發展模式，讓產業及研發機構透過產研合作，降低廠商產品開發成本。