

日本物聯網 最新技術趨勢與實例

物聯網（IoT）以工業4.0的發展為契機，不僅是大型企業，中小企業也開始發展。近年來導入了AI與機器人，同時也嘗試使用5G高傳輸通訊技術。日本政府為了配合世界潮流趨勢，推薦各家企業公司進行數位轉型（Digital transformation）。

本欄主張在推動精實變革的同時，有效結合智慧製造趨勢。在2018年8月號，我曾介紹過工業4.0與物聯網的發展情況，2019年1-2月號則介紹了中小企業的進行狀況。這段時間，物聯網出現了許多變化，這次就以物聯網為主題，向大家介紹最新技術趨勢與日本中小企業的實例。

■ 物聯網相關最新技術

2016年起，海外與日本的大型企業開始導入物聯網，2018年開始出現了中小企業的實例，對於物聯網發展動向感到有興趣的企業愈來愈多，試著進行的實例也開始變多。日本各地舉辦了許多的宣傳、展覽與研討會，我所居住的名古屋與岐阜的周邊區域開辦不少相關的討論會，介紹當地中小企業實際導入的案例。另外，運用物聯網的改善活動，也開始有增加的趨勢。

初期是在製造現場收集實際資訊，以螢幕顯示器掌握現場狀況。現在則是收集龐大的數據資料，用AI進行預測分析工作。AI在1950~60年代引領了第一次風潮，以推論和檢索的方式解開問題點，執行能力只有下西洋棋或黑白棋的程度。這不僅是50年前的AI理論基礎不夠周全，電腦的運算處理能力也不足。

接著是第二次的AI風潮，在80~90年代出現的專家系統（Expert system）。這項系統能將專家的知識保存在電腦中，並以此為根基進行推論，但是無法超越專家的知識領域。此外，當時仍以手動輸入的方式進行知識資料庫化，因此造成了龐大的



桑原喜代和
(Kuwabara Kiyokazu)

1947年生，日本岐阜工業高等專門學校(Gifu National College of Technology)機械工學系畢業，現任岐阜高專產官學合作顧問、K-SUPPORT負責人、東海大學精實系統團隊成員。任職OKUMA公司40年，前期在生產技術部負責主軸加工FMS、車床組裝線與FA工廠管理的設計與建構工作；後期在生產管理部導入ERP系統、建構標準時間設定系統，並在北京的合資企業導入中國版ERP系統。2009年自OKUMA退休，轉任製造管理顧問指導工廠改善，並擔任人才培訓講師。

人力負擔。此時，電車路線檢索與電梯操作已達到了應用化的程度。

2006年左右到現在是第三次AI風潮，出現的是深層學習（Deep Learning）。AI對於輸入的資料，以及電腦本身具備的特長，都能進行判別，並學會相關知識與模式。最為人熟知的例子，就是照片資料的讀取判別，這是將製造過程應用在品質管理或故障診斷，機器本身會學習掌握下次應該採取何種對應方式。由於AI普及化的緣故，開始出現了便宜的套裝軟體，並應用在各種不同的領域，同時出現了愈來愈多的相關實例。

此外，也開始進行了機器人的導入。在過去的汽車產業中，大多數的機器人都運用在大量生產上，現在已開始投入到少量多樣化的生產現場。

機器人本身不僅擁有學習功能，利用搭載AI的機械控制裝置，能更加順暢運行，避免產生無謂的動作。另外，機器人裝上了攝影機之後，可以從各種不同的零件中挑選出適合的對象。目前機械控制裝置的價位仍然很高，然而透過這項技術的運用，過去被認為

很難導入機器人的多樣少量化生產現場，今後導入機會將會變得更大。

■ 從摸索邁向成熟

除了在製造現場導入機器人，事務部門也同時進行機器人流程自動化（RPA，Robotic Process Automation）的導入。日本從今年度開始實行了工作方式改革，不僅是現場工作，行政工作也必須進行合理化的調整。將現狀（As is）、改善（Can be）、目標（To be）加以明確化，並按照上述流程對於行政工作系統進行業務改革，自動化傳遞現場製造生產與事務部門資訊。

伴隨次世代的5G通訊商用化，日本從今年春天開始推展這項技術。5G通訊可以進行大容量的高速資料傳輸，不會產生延遲，並對應傳送到大多數的機器，作為推行公司內外物聯網通訊方式而備受期待。

工廠透過無線化的推行，變更廠內動線與控制自動導引車（AGV，Automated Guided Vehicle）開始出現可行的機會，然而工廠內的機械或材料可能會產生通訊問題。雖然這

項技術無法立刻達到應用化程度，今後的發展動向仍然受到許多注目。

DMG森精機、發那科、日立、NTT、電裝等公司已經在進行實際試驗，我認為距離應用化的時間將會愈來愈近。

以上動向顯示AI相關的物聯網技術，以及機器人流程自動化、5G通訊的發展動向，相關技術的機器與軟體正被廣泛開發中，並產生許多經過實證的成功事例。

為了整合這些智慧工廠的動向，日本政府開始主導了數位轉型。主要是為了重新評估企業的業務流程，應用數位技術進行系統變革，確立企業文化。透過提升員工生產力，現場與行政工作的自動化，促進新創事業的推展。

日本政府在今年春天開始正式投入資源，主導進行數位管理準則（digital governance code）與數位轉型評價制度。從工業4.0開始進行數位化，日本出現了社會5.0，運用物聯網配合各項技術，在許多地方產生了效果。影響層面更廣、更快速、更多方面，值得今後更深入注意其發展動向。

■ 從大型企業到中小企業的實例

本欄曾介紹過愛知縣當地A公司與K公司的實例，其中A公司是旭鐵工，K公司是久野金

屬，兩間都是大量生產汽車零件的工廠。

岐阜縣的模具工廠多田精機，主要是生產塑膠模具，屬於典型的多樣少量化生產方式。這間公司掌握了工具機的模具加工運轉狀況，不僅在出現停止異常時，會立刻解決問題，也致力提升機器運轉率。由於工廠機器的製造商與導入時間都不一樣，難以收集整理資訊，因此所有機器都安裝紅黃綠的方型信號燈，進行各項資訊收集。多田精機也透過岐阜縣的資訊技術研究所，導入了廉價感應器、安卓系統與簡單的軟體，建構出工具機的運作監控系統。這套系統在公司內部順暢運行後，開始以「AndonRoid」的名稱對外販售，同時出版介紹開發過程的書籍。

透過各種便宜的感應器與通訊用智慧手機，組合出能夠實現物聯網的簡易系統，最初在公司內部進行導入，確認效果後再對外販售。像這樣的事例非常多，原本只進行生產製造的公司，在內部發展物聯網技術並獲得成效後，就會將這套系統作為新產品提供給客戶。

大隈建構的智慧工廠，是2013年成立的DS1（Dream Site 1）零件加工組裝工廠，並實現了加工中心機的生產一貫化。從2017年到2018年，DS2工廠開始運行，進行車床的智慧化零件加工與產品組裝。接著在2019年成立DS3工廠，應用在龍門型加工

中心機的零件加工，用物聯網建構出智慧機器、機器人與彈性製造系統（FMS，Flexible Manufacturing System）。所有工廠都與日立合作，以實現大量客製化生產為目標，試著進行單件流生產。

DMG森精機透過德日合作，在生產體制的更新與增設進行了物聯網化，同時更新了ERP系統，預計今年內在日本與德國的工廠，將資訊匯集在SAP HANA（SAP High-performance ANalytic Appliance）資料庫系統。另外，將電腦輔助設計（CAD，Computer Aided Design）與產品資料管理（PDM，Product Data Management）整合起來，並進行5G通訊的應用化實驗，在設計、製造現場透過物聯網和製造執行系統（MES，Manufacturing Execution System）結合ERP系統，完成全公司的系統整合。

去年MAZAK重新調整兩個主要工廠的工作內容，將零件加工與產品組裝進行整編。2014年在主要的二個工廠與總公司工廠，進行設備更新與動線變更，這是時隔五年的改革。依照各項產品的需要與變動，減少工廠間過忙或過閒的問題，提升物聯網的運用。對於機器的運作狀況，進行更廣泛細微的收集與分析，目標是增進改善活動，提高五成以上的生產效能。

■ 物聯網應用的有效實踐

日本工具機廠商在廠內進行物聯網的技術運用，與各家用戶的合作變得更廣泛。透過用戶產生出更多實例，深化了物聯網的應用。

2014年的日本國際工具機展覽會（JIMTOF，Japan International Machine Tool Fair）幾乎沒聽過物聯網這個名詞，只有看到一部分的廠商展覽。然而在2016年的展覽會上，各家公司都已經發展了物聯網技術。當時會場內有80家公司、250台工具機透過網路的連結，在一個地方同時掌握所有機器的運作狀況。在2018年秋天的展覽會，超過300台以上的工具機透過網路連結運作，數量比以往更多。當時以「連結的未來」為主題，進入今後「要做什麼」的階段。從製造現場的可視化開始進行，不僅監控機器運作，對於品質管理或預測性維修的應用，也可以提出更具體的方案。

目前日本和台灣都面臨嚴峻的經濟情勢，此時雖然投資發展物聯網很困難，但是現在生產量減少，出現空閒時間，正好是學習精實智慧製造，跟進日本與世界動向的良機。

雖然目前成功事例還很少，但是不開始做的話，永遠不會成功。現在是等待景氣回升，累積實力的最佳時期。請大家務必好好利用不景氣的時期，培養出今後能夠活用物聯網的強健體質。MA