

後疫情時代的 日本製造業觀察

今年5月，筆者告別在臺灣的20年大學教育暨研究生活，回到留學時代的日本任職。在臺期間有幸加入東海大學精實系統團隊，今後將一如過去旅居臺灣時期，以一個韓國人學者的身分，親訪製造產業現場了解實際動向，從第三者的客觀角度定期撰寫「東海精實管理專欄」，敬請讀者繼續給予支持。

象徵日本產業的崩解與再興：尼崎市

筆者目前服務於日本尼崎市的園田学園女子大學。尼崎市位於大阪府西側的兵庫縣東南方，人口約45萬人，是日本製造業出口量僅次於中部工業群聚(愛知名古屋)的阪神工業群聚的核心城市。

尼崎市產業興起於明治時期，以紡織工廠踏出工業的第一步，並引領日本的高度經濟成長，其中尤以基礎材料產業著稱。然而，1990年代日本泡沫經濟破滅之後，長期的經濟低迷，製造業也因此停滯。2000年後隨著工廠的轉移與關閉，現有土地漸漸轉為其他產業使用。明治時期以來，該地的產業傳統雖仍殘存，但現在的產業規劃，以南部臨海的工業區，市中央的商業區，以及北部住宅區做為中心。

日本泡沫經濟後，迎來20年的經濟低迷。尼崎市如同日本全國的縮影，面臨既有產業基礎的崩解，並被迫進行產業轉型。

與此同時，日本仍然面臨整體長期的經濟低迷，為了拯救此一現況，隨著後疫情時代的諸多議論，以「數位轉型 (Digital Transformation)」，「碳中和 (Carbon Neutrality)」，「永續發展目標 (SDGs)」，「後世代行動轉型 (Mobility)」作為關鍵字，正進行整體的社會經濟與產業轉型。



吳 銀 澤
(Oh, Eun-Teak)

韓國全南大學經營學系畢業，日本神戶大學經營學博士，現任日本園田学園女子大學経営学部教授，曾任台灣育達科技大學教授。專攻生產系統、技術與生產策略、國際合作。最近致力於日本、韓國、台灣與中國大陸汽車產業與工具機產業生產策略、日台商策略聯盟研究。論文多次刊登於日本最具代表性學術期刊日本經營學會誌。著《共創（共著）》（遠流，2008）《イノベーションマネジメント（共著）》（日科技連，2011）《面對未來智造者（共著）》（大寫，2018）等書。

豐田汽車的生產製造策略動向

隨著全球數位化的發展，具備全球競爭優勢的日本汽車產業、工具機產業、機械加工業，也紛紛摸索後疫情時代的生產製造新策略。其中，豐田汽車的執行董事Chief Production Officer（CPO）岡田政道，最近以「開拓未來的製造業」為題的演講，受到很多矚目，內容包含降低碳排放的電動車，以及豐田汽車所形塑的未來理想。對於關心

豐田汽車與日本生產製造業未來的產學人士，很有啟發。懂日文的讀者，歡迎直接參考，本文不再贅述。（<https://global.toyota/jp/newsroom/corporate/35433196.html>）。在此從應用數位科技的智慧工廠觀點，介紹他所提出的三個重要主張。

首先聚焦物流與倉儲搬運系統，強調自動化是最後考量。豐田汽車認為搬運本身是典型的資源浪費，應儘量以不搬運為原則，需



尼崎市全景（筆者攝影自研究室）

要搬運時則要改善陳列方式與縮短距離，並減少負載批量。進行以上消除浪費的持續改善之後，最後才思考推動自動化。

第二，AI要用在本質改善。一般運用智慧製造的企業，大都藉由機械學習來進行不良品的自動化檢查，達到節省人力的目的；但豐田汽車認為，AI是一個道具，運用AI分析數據資料達到減少不良品產出的本質改善，才是優先事項。

第三，數位轉型和IoT，應以提升可動率做為第一要務。智慧製造藉由IoT連結設備和生產線，有能力進行遠端的細部監測。但豐田汽車很早就活用IoT經驗，進行生產改善和TPS的追求，達成超過98%的設備可動率。豐田汽車說，生產線剩下的最後2%的問題，最終只能依靠人來解決，檢視這2%的問題解決成果，包括簡化設備、導入不容易故障的設備。這意味著雖然運用IoT可以達成「可視化」，但先徹底進行設備的維持改善，提高其可動率才是第一要務。因此，豐田汽車堅持「不把人當作機械的看守者」的理念，相信下一代先進生產線是人與智慧科技的合作。

精實智慧製造主張 「先精實化再智慧化」

上述豐田汽車的生產製造策略方向，關注的重點是數位轉型、IoT、AI等智慧製造的相關技術和TPS的有機連結。關於這點，與

東海大學精實系統團隊提出「先精實化再智慧化」的精實智慧製造主張(參閱『面對未來的智造者：工業4.0的困惑與下一波製造業再興』，大寫出版)，有異曲同工之妙。

全球產業正邁向數位化與永續化的波濤駭浪，思考未來日本產業復興，豐田汽車的實踐案例帶來相當多的啟示。產業發展結合智慧科技，最終要展現在結合地域優勢的社會脈絡，才能永續發展。台灣產業界學習精實系統有成，展現了與豐田汽車不斷切磋琢磨的生產製造能力。因此，我們樂觀期待「台灣型精實智慧製造」實現的到來。^{M4}

