

KNOWLEDGE FOCUS

經營與管理

大金空調

文＝劉仁傑 老師

作者藉由兼任大阪市立大學客座教職的地利與人脈之便，近距離地觀察了大金空調的精實變革、海外版圖擴張，以及近年積極投入的智慧製造。全球新冠疫情持續綿延，預定 2022 年 1 月的訪問交流被迫延期。本文嘗試使用 2003 年起五度親臨現場的對話，扼要整理大金空調從精實變革邁向智慧製造的歷程。

2003、2010 與 2019 年的三次滋賀廠訪問對比，印象最為深刻。2019 年往訪時，看到廠區展示了 2000 年代初期的原材料與半成品庫存照片。河崎巧課長說：「2003 年我們剛開始接受 TPS 的洗禮，發現許多沒有價值但被認為必要的庫存與作業，簡直是視浪費為理所當然。」



大金空調的 15 年變革



作者簡介

現任東海大學工業工程與經營資訊學系暨研究所教授
曾任日本大阪市立大學商學部客座教授
美國賓州大學 華頓商學院訪問學者
研究室 04-23594319-130

組織能力顛覆產業認知

空調需求不僅淡旺季差異非常大，每年的需求起伏都不相同，甚至各年同一月份的差距最多可達 110%，預測準確率低，獲利動盪被視為基本常識。

TPS 卻讓大金用現場的組織能力，顛覆了這個產業認知。組織能力就是透過 5S、問題解決，縮短產品開發時間與生產製造時間 (lead time, LT) 的能力。相對於競爭對手，組織能力能夠有效應對各種環境的不確定性，形成難以模仿的深層競爭力。

大金空調從 2003 年開始投入精實變革，當時滋賀廠的廠內 LT 是 68.1 小時，深受因應環境劇烈變化的急單之苦。持續改善結合海外投資，大金不僅連續十餘年獲利超過 10%，更成為全球空調霸主。廠內資料顯示，以五年為單位，2008、2013、2018 年的 LT 分別為 9.5、5.9、4.0 小時。換句話說，現在早上 8 時發出的原物料，包括製程時間最長的板金鋼材，從裁剪沖壓開始，下午 1 時已經組裝成一台台的空調，井然有序地裝箱出貨了。

LT 的縮短來自製程連結與流程管理，包括素材、加工、模組與最終組裝。換模能力、多能工，以及解決配套供料、



大金宴請往訪團隊 (2014, 前排中右為渋谷榮作社長)

製程穩定，則仰賴從業人員的學習意願、動腦筋與用心。2010 年，高岡廠的一位現場組長，報告 2009 年如何透過 5 項改善，將沖床生產線的換模時間，從 6 分鐘降到 4.9 分，精彩的內容與自豪而認真的神情，迄今難忘。

智慧製造與售服 AI

步入臨海新廠，立即被一個稱為戰情室的透明玻璃空間所吸引。一群幹部正在舉行站立會議，四方面板呈現的機台現況或數據圖示，彷彿親臨現場。實體產線則使用了大量的自動投料、取放、量測機器人或手臂，自動化水準已大幅領先滋賀廠。

福谷恒史部長對我說，智慧製造的光鮮亮麗，奠基於現場一點一滴的改善。他說，過去 15 年精實變革過程，同仁的精實學習、動手做與問題解決，反映在滋賀、淀川與金岡等各個廠區，包括小批量配套的機械加工、模組與最終組裝的單件流、整廠 LT 的持續精進。沒有這些點點滴滴，就沒有臨海新廠的 4 小時智慧製造生產線。

檢視這個精實智慧工廠，在有效連結工廠、協力廠與顧客方面，已經展現了部分成果。如何活用這些自動收集的數據，對整個系統做進一步的改善，特別是提升其顧客價值，是當前臨海新廠的巨大挑戰。



臨海新廠的智慧製造研討 (2019, 中為門脇一彦資深顧問)

相對於智慧工廠發展的樸實與漸進，2016 年聯手 AI 新創企業 ABEJA，透過過去 20 年數據的深度學習所開發的售服 AI，成果則顯得異軍突起。售服 AI 是一種維修工程師專用的導覽系統，顧客叫修時輸入症狀、機種、出廠年、使用情境…等十餘項資訊，即可產出故障原因與修理需要零件明細，達成大幅縮短維修前置時間的目的。

2018 年大金入股 ABEJA，並與大阪大學合作培訓企業內 AI 人才，試圖擴大 AI 在營業部門與產業平台建構上的應用。

可持續的產學傳承

2019 年的智慧製造參訪與交流，是由大金電子系統事業部的門脇一彦資深顧問所安排。他在 2018 年 10 月來台參加東海大學精實系統團隊新書《面對未來的製造者》的發表研討會，共鳴於我們「先精實化再智慧化」的主張。

我們透過研討交流發現，銷售與售後服務端的智慧科技活用，比較不會受到製造流程精實基礎的影響，有機會快速繳出成績單。但是，如果要將銷售數據直接進行生產調適，關鍵仍在產品開發與製造的流程精實水準。這一點沒有捷徑，甚至欲速則不達。我們就看到許多現場急於使用結合銷售資訊的智慧排程軟體，擾亂了現場精實變革的步調。門脇顧問對我曾經訪問過三個大金的主力工廠，感到非常欣慰，認為相同的價值觀將有助於合作推動精實智慧製造。

回想 2016 年 1 月團隊訪日的最後一天就大金集團。我們訪問了大金攝津與總公司淀川廠。大金攝津社長渋谷榮作在新阪急飯店的晚宴招待，尤其讓我們難忘。他逐一聽取與回應研究生的訪日心得，鼓勵之情溢於言表。6 年之後，這群研究生分布在大學、精密機械、半導體、自行車、製鞋等產業職場，一定還記得這份產學傳承的濃情厚意。