



從經營本質認知工業4.0

文/陳重光
臺灣機械工業同業公會 智慧機械產學研委員會 執行長

如題目“從經營本質認知工業4.0”，跟大家一年，半年來汲汲在認識外來語“工業4.0”，從單字IOT，CPS.....開始了解，漸漸認識了所謂“工業4.0”，切入的方向不同。前者是順著本來的經營現狀，繼續精進，屬改善模式，精實管理能力決定了改善持續與否；而後者則需要在了解4.0之後，決定企業所選，以便提升競爭力，屬策略選定方式，策略常帶來高風險。大多數人是從後者切入，這也是台灣每次跟隨世界主流的模式，已為大家熟悉。所以，本文整理對“如何從經營本質認知工業4.0”，作一說明。

我在2006年參與啟動工具機產業M Team，直到2011年退休，才離隊。在這段期間隨者國內輔導

老師，尤其，日本專家，習得了TPM，5S，TPS等改善工具。

緊接著，工業局提供一平台，由國內本土蘊育，出自國瑞汽車公司的TPS專家團隊，致力於產業公益，輔導機械產業推動TPS，我很幸運能隨團學習，以TPS貫穿經營點檢，此時的TPS已從工具發展成一套哲理。根據這樣的背景基礎，展開以下的說明。

企業經營的本質，是要有利潤；而在賣方市場，成本價格都掌握在製造商，所以，

利潤=售價-成本

在買方市場，售價是市場決定，利潤是股東決定，所以，

成本=售價-利潤

製造商能做的，就是致力於降低成本一途。

利潤的泉源只有靠降低成本，因此除了“徹底排除浪費”之外，別無他法。

在說明“浪費”之前，我們須先了解“生產的構造”，其實就是“工程與作業的網絡構造”。

工程(Process)：從材料流動到完成品的過程，同時在時間與空間上變化的過程。

作業(Operation)：作業者與作為其輔助者的機械，同時在時間與空間上變化的過程。

因而，降低成本就是要致力於“徹底排除工程間與作業中所產生的浪費”。

何謂工程間所產生的浪費呢？

物從材料到完成品的流動稱為“工程”，而物在此工程間不外乎以下四種存在狀態：





加工：形狀改變、材質改變、組裝、分解

檢查：與標準做比較

搬運：移動位置

停滯：等待

針對客戶購買產品，對客戶有價值的，只在“加工”產生。所以，要如何減少或去除檢查、搬運、停滯，成為長期追求的排除浪費課題。這也就發展出一套精實管理的模式。

簡言之，消除工程間的浪費，就是致力於物的零等待，達到最低庫存(零庫存)。

何謂作業中所產生的浪費？

工程是由“加工、檢查、搬運與停滯”四種狀態構成，相對於各個狀態，有“加工作業、檢查作業、搬運作業與停滯”的存在。而每一種作業其中共通的主要部分有準備與收拾作業，包括：所謂的更換模具與工具，主要是發生在一個批量作業的前與後。

主作業：指作業的中心機能部分。

現代的工業，從某一方面來說，可認為是“將人手的動作變成由工具與機械來代勞”。

也就是說順著以下的進步順序逐步發展：

- 1.人直接用手製造製品
- 2.將手的作用使用輔助的工具製作製品
- 3.人力由其他動力替代，配合工具或機械以製作製品。這就是所謂機械化。
- 4.高度發展機械化，機械完全取代了人的動作與力量，但是發生異常時，仍需由人來檢知與處置。這就是所謂自動化。

5.“檢知異常”與“處置”都可由機械或裝置來執行，也就是製品可完全自動化的生產。這就是所謂智慧化。

簡言之，消除作業中所產生的浪費，就是致力於人機分離作業，而減少人的工時。

至此，我們點檢對照一下工業4.0的各項關鍵字，諸如：精實管理、機械化、自動化、智慧化、物聯網、信息物理系統、客製化、3D列印、機械人等，就可一目了然其間的意義與差異，尤其是目的與工具的分野，邏輯與時程關係。

綜整以上經營本質如下：

最後，本文想提出的是，如何在最低成本指導原則下，不斷朝工業4.0北極星方向前進，才是符合企業經營本質，永續經營之道。同時，朝運作出地球社會上永遠的人物共處之道。

註：係摘錄自TPS專家李兆華先生譯作“豐田生產方式的正考察 新鄉 重夫著”

