



智慧工廠通訊協定概論

Communication Protocols for Smart Factory :
A Review on Major Industrial Ethernet Protocols

楊政城

工研院機械所
智慧系統工程組
嵌入式控制系統部

李敏豪

工研院機械所
智慧系統工程組
嵌入式控制系統部

蔡承佐

工研院機械所
智慧系統工程組
嵌入式控制系統部

洪達志

工研院機械所
智慧系統工程組
嵌入式控制系統部

關鍵詞(Keyword)

- 智慧工廠 Smart factory
- 通訊協定 Communication protocol
- 工業乙太網路 Industrial Ethernet

摘要(Abstract)

智慧工廠已成為未來建廠的目標，而智慧工廠內各裝置設備的高度連結性，仰賴最適合的通訊協定配合。本文就現有幾大工業乙太網路協定做基本介紹和優缺點比較，每一種協定都有其存在的價值，沒有一種協定在各個面向都優於其他競爭者，因此，最後簡要列出幾點選擇工業乙太網路時可以考慮注意的事項，幫助讀者找出最適合自己需求的協定。

Smart factory has become the trend for future automation factory. Interfaces for the connectivity between each element in the factory are the first step toward a successful smart factory. Major industrial Ethernet protocols are discussed in this article. Both their advantages and disadvantages are analyzed. There is not a dominant protocol that outperforms its rivals in all aspects. A basic selection guide is presented to help readers to make the best choice for themselves when choosing an industrial Ethernet protocol.

1. 前言

二十世紀中以前，絕大多數的工廠都還是靠勞力和機械運作，直到 1947 年通用汽車(General



Motors) 成立第一個自動化部門 (automation department)，自動化的概念才逐漸被廣泛的採用，當時的自動化技術大致上為電機、機械、液壓和氣壓的整合。在 1957 年和 1964 年間，工廠的產量幾乎倍增，而同時期工人的總量卻開始逐漸減少[1]。1970 年代開始，工廠自動化漸漸普及，許多因此而衍生出的技術從當時便沿用至今，不但使得大量高品質的穩定生產變成可能，也將更複雜的製程引進生產流程。

自動化的引進將工廠帶入量產的新紀元，其生產週期短則數年(如電視機)，長可達數十年(如大同電鍋)。然而隨著市場需求的改變，此類長時間大量生產的概念已漸漸模糊，取而代之的是多樣性且生產週期短的產品。以手機為例，蘋果系列的 iPhone，每一代的生產週期約為一年，每年新款上市，舊款生產線便轉而生產新款手機；非蘋果手機，若銷售狀況不理想，三個月內便停產 (discontinued) 的例子也不在少數。為因應此類少

量多樣的產品型態，智慧工廠 (smart factory) 的概念在二十一世紀初期逐漸成形。

英特爾 (Intel) 和科隆應用科學大學 (Cologne University of Applied Sciences) 在「明日的工廠會很聰明」白皮書[2]中提到，為因應當前的經濟危機和新的生產需求，也就是更有彈性和效率的生產，企業的製造和管理階層需高度整合資訊科技，將設備和產線的利用極大化，並且對產線中遇到的問題可以快速的應變，而智慧工廠就是此類整合的代表。在智慧工廠裡面，產線可以隨易地改變或擴張，甚至在遇到相似製程時，產線可以自動變換。然而現今許多工廠裡面，許多設備仍單獨運作，和其他設備或系統並無水平或者垂直的整合，導致公司對於需求端或者供應端的快速變化，或者遇到品質或服務的問題時，無法迅速的反應。日本 311 大地震後，全球汽車零件的供應受影響達數月之久，就是一個典型的例子。

在傳統的自動化金字塔，各個元件多僅和其

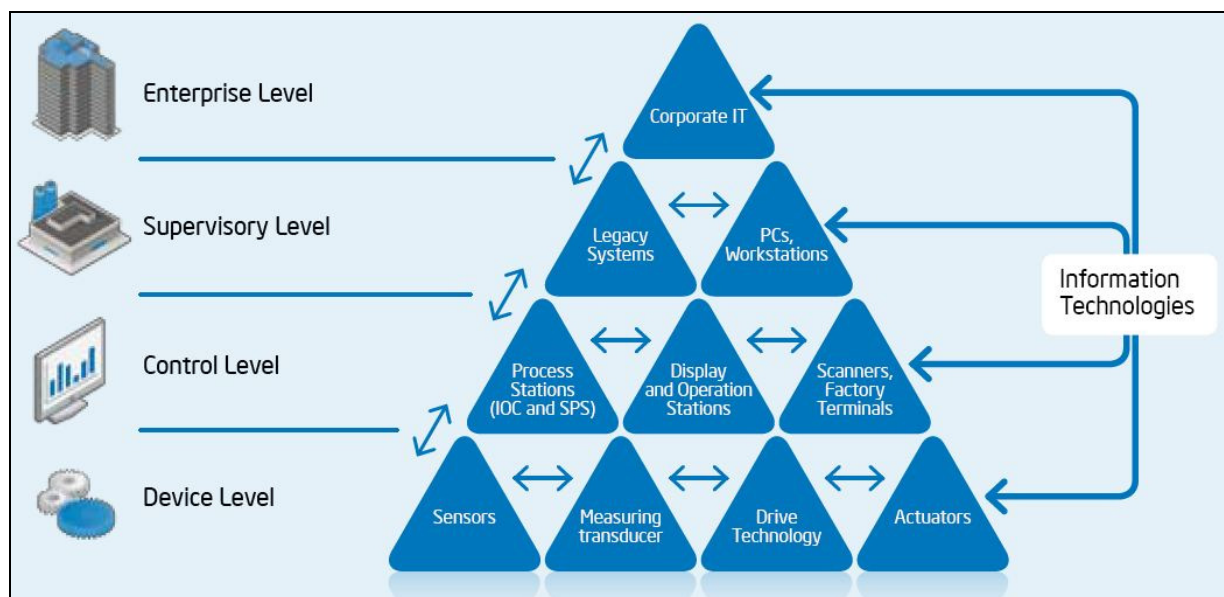


圖 1 英特爾的自動化金字塔[2]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】352期・101年7月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw