

物聯網與工業4.0中即時設備 自動化效能的最佳實例：

● —————

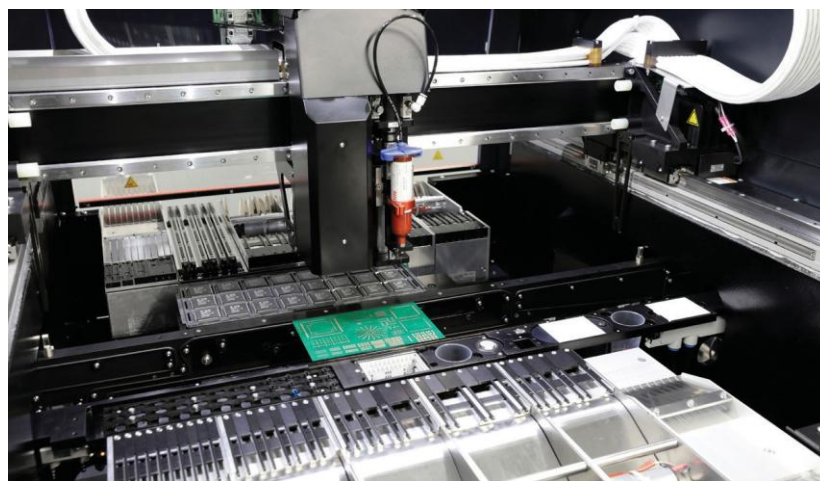
英特蒙的 RTOS 平台如何轉變日本的設備自動化



IntervalZero

摘要

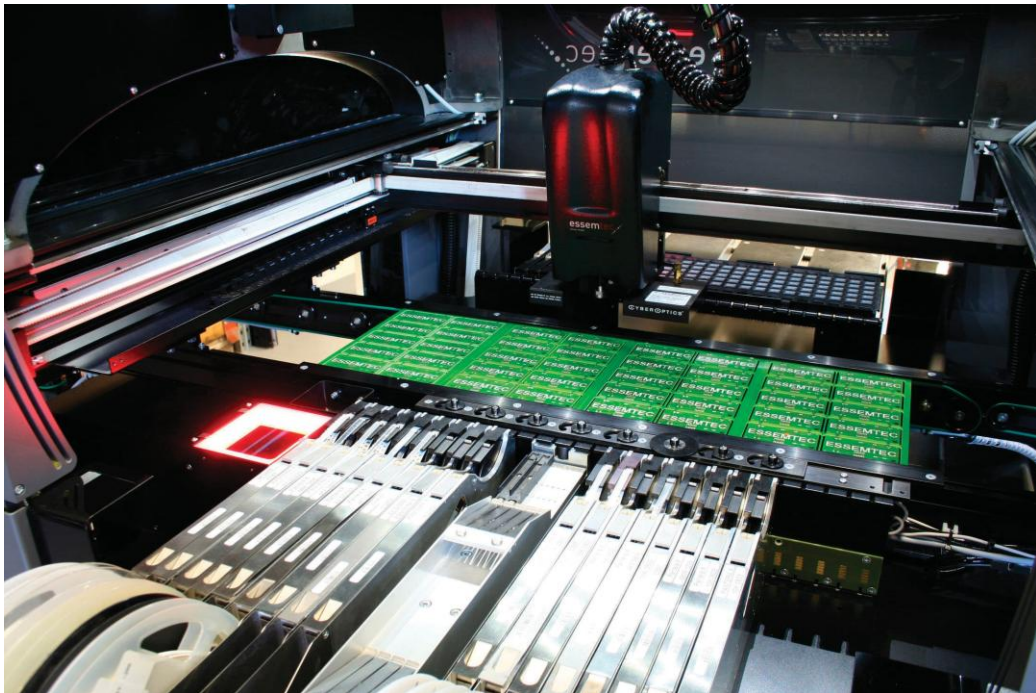
在全球各地，英特蒙的即時作業系統（RTOS）被眾多擁有知名品牌的客戶廣泛使用於數十種不同產業，涵蓋了工業自動化、製造、行動裝置、數位媒體、醫療系統、模擬、航太與國防等領域。不過，針對這篇成功案例，我們將聚焦於英特蒙來自日本的四家最具知名度 SMT (Surface Mount Technology, 表面黏著技術) 品牌的客戶，並分享他們使用的最佳實例。內容會重點介紹他們所面臨的產業級挑戰、需要解決的設備自動化和運動控制需求、所取得的成果，以及使這些客戶在全球物聯網和工業 4.0 市場中脫穎而出的關鍵平台策略。案例的最後將分享為什麼英特蒙 RTOS 平台可以讓客戶們在 SMT 產業中獲得極大的成功。



SMT 全貌

在一片載板 (substrate) 上—例如一片綠色的印刷電路板 (PCB)，表面黏著技術 (Surface Mount Technology) 可在 PCB 板上表面貼焊電子零件 (surface mount electronic components)，這樣的技術與傳統的通孔焊接方法截然不同，這是因為 SMT 生產設備使用不同的焊接原理—它更像是將電子零件用導電材料黏在載板上，因此跟傳統的通孔焊接比起來提供了更強的電子傳導性。

SMT 設備的需求因為不斷創新與多樣的電子產品而持續提升。推動電子市場擴張的力量是來自於 3C 產業—包括電腦、通訊以及消費性電子產品新功能與需求的不斷增加，舉凡對於 3G、4G 甚至新 5G 的通訊網路、消費性電子產品、LED 以及 CFL 的光源、LCD/LED 的監視器以及電視的新技術需求等等。對 SMT 設備的需求也在不斷增長，正反映出對於更有效率與輕巧的電子裝置的需要。再加上醫療和汽車產業區塊的需求增長，SMT 設備的市場將有望以倍數成長。



SMT 的挑戰

由 SMT 設備所製造的產品，基本上不是那麼容易維修，而且需要技術高超的技術人員與專門的工具。品質是第一考量。更高級的半導體封裝技術 (比如說小型化或是雙面貼焊) 加上越發嚴格的焊接品質要求，帶動了對複雜檢驗流程的需求，藉此確保更有效率的品質控制以及較低的整體維修成本。要達成這樣的品質目標，自動光學檢驗 (AOI) 與 X 光設備的使用也就越來越多了。在 SMT 作業流程中必須同步進行檢測，這樣才能使得問題更快被發現並解決，以確保生產品質與改善生產效率。

透過先進與即時機器視覺的協助，大幅提升了 SMT 生產過程中的準確度，因此表面貼焊元件 (Surface Mounting Device, SMD) 的封裝品質與技術也跟著提升。由於每一家 SMT 設備公司都必須面對高品質的挑戰，他們的客戶也必須專注於產品創新，才能享受永續成長與差異化的競爭優勢。

除了品質與小型化的趨勢外，SMT 設備創新的主要面向也包含了機器設置的時間、可處理零件和電路板的多樣性，以及生產效能。舉例來說，有些生產現場只需要一次安裝就能連續運行相同的工作，還可以專注在每小時零件貼焊率 (CPH)。其效能受到供料器、取放零件的機械手臂、噴頭與噴嘴數量以及運動控制、視覺系統和通訊的整合影響；相對地，在其他現場可能會執行幾個不同種類的工作，因此效能固然重要，但是安裝時間的長短也將成為一個與他人產生差異的重要因素。例如採用模組化的設計，能夠把不同的機器連接在一起去執行不同的任務，就立即變成一個非常彈性的做法。

但是這並非全部，成本還是一個主要的問題。全球 SMT 是個高度競爭的市場，設備生產量的提升已經遠超過市場需求了。由於許多競爭者都想在這廣大市場佔有一席之地，導致產業的利潤是非常有限的。

成功關鍵因素

如何才能讓 SMT 設備在市場上更具有競爭力？像這樣的要求從來沒有減少過。這個產業需要相當大的研發投資，因為技術的整備時間非常短，所以市場中的企業需要定期投資在產品創新上。更因為這產業的競爭是如此激烈、又需要面臨非常巨大的投資以及相對低的利潤，所以任何錯誤的策略或是失誤都可能造成昂貴的損失。

關鍵性的成功因素包含：

品質

- 零件貼焊的精確度
- 印刷電路板的整體高產出率

高效能

- 印刷電路板的高良率
- 高產出量— 每小時產出零件數量 (components per hour)、每小時產出電路板數量 (boards per hour)
- 完美的運動控制

易於使用

- 觸控螢幕的使用者體驗
- 最少的硬體安裝
- 協助客戶縮短上市速度

靈活、可升級、適應力強與擴充性高

- 可隨時擴充的模組化
- 從設備到控制器中具有即時通訊
- 生產線中眾多設備模組間的極可靠通訊
- 允許從內部修改設備，以加速上市速度

加速量產與上市時間

- 應對零件小型化等關鍵趨勢
- 高度整合— 運動控制、PLC 以及光學視覺檢測 (AOI)

低成本

- 微利的行業
- 當生產效率提升後，所需設備數量減少，因此市場競爭增加

RTOS 平台策略

有鑑於 SMT 設備的產業需要巨大的投資但是較少的利潤，這些日本的 SMT 設備製造商是如何持續取得成功的呢？特別是由於這項技術原本的整備時間很長，因此這個產業需要相當高額的研發投資。四間日本最好的 SMT 設備製造商已經找到了一個答案：那就是充份運用高效率的軟體自動控制平台的策略。

對於這些日本公司而言，在軟體運動控制平台下的基本概念是— 他們先為了設備自動化發展一個以元件為基礎的運動控制框架。這樣的設備自動化在適應來自市場的每一種創新與需求時，也能盡量保有他們原先在設備自動化還有運動控制上的投資。在這樣的軟體平台上要應對這一項特色，就像是新增一個元件到這個平台上一樣簡單，例如一個伺服驅動器，或是一個新增的視覺系統。

像英特蒙這樣元件式的架構具備高度的靈活性、可擴充性和適應性，選擇 RTX64 的公司能夠數十年在不需大幅重新編寫的情況下，持續部署他們的基礎應用程式，只要隨著標準的變化重寫部分元件即可。這意味著 RTX64 應用程式不僅不會過時，其效能和設備產出品質還會隨著電腦速度的提升而按比例地增加。這和那些依賴 DSP、FPGA 或 MCU 架構的公司形成了鮮明對比，後者為了獲得更高水準的效能和品質，必須從頭開始重寫整個應用程式，而不僅僅是其中的元件。

由於成本考量，這些 SMT 的設備製造商將自己的軟體運動控制平台打造在 64 位元 Windows 作業系統 (Windows-based) 運作的工業電腦上，這樣的做法能讓他們提供世界級的使用者體驗，確保他們能夠擁有較低的硬體成本 (尤其是相對於專用 DSP 或者 FPGA 運動控制器的成本)，並且善用標準的商用現成軟體 (COTS) 通訊。

他們的設備需要即時作業系統 (Real-Time OS, RTOS) 的精準能力，因此選擇了英特蒙的 RTX64 產品。英特蒙能夠讓他們在同一台工業電腦上同時運行 Windows OS 與 RTOS。由於英特蒙的 RTOS 支援對稱多處理 (SMP)，這些 SMT 設備製造商能整合多個元件— 像是運動控制、機器視覺、軟體 PLC、以及更多的功能— 只要將電腦上一個或多個 CPU 核心分配給英特蒙的 RTOS 作為準確性執行之用即可。這樣的彈性與高擴充性讓 SMT 設備製造商能專注在應對新的小型化和整合的需求。

在大多數的例子下，這些公司會和特定的伺服驅動器、PLC、或是機器視覺系統商一起合作，這些廠商會有現場工程師來幫助他們調整或提升整個系統的效能。像這樣的運動控制平台，雖然具有彈性，其實更像是具有目的性的針對他們的目標環境，環繞著他們的運動控制整體設計而結合。他們成功的關鍵在於解決產業中的成功條件— 來自於實踐了軟體運動控制平台。

英特蒙在 SMT 的應用

全球的英特蒙 SMT 設備客戶正面臨一個若想在市場上保持高度競爭力，就必須掌握的產業新趨勢— 即時、具準確性且支援 Ethernet 總線，正從三個非常重要的層面帶來突破性的發展。

適用於運動控制的 EtherCAT 與適用於機器視覺的 GigE 等即時性的 Ethernet 標準提供了：

- 品質的改善
- 產能的提升
- 成本的大幅降低

這三個重要的差異點在 SMT 設備市場中所獲得的迴響，正引發所有人對軟體運動控制平台架構的全面興趣。我們多數客戶都採用單一供應商的伺服驅動器來簡化設備的供應鏈、架構與設計。有了 EtherCAT 與 GigE 總線，工廠可以任意混合或搭配下游廠商的產品，不需要任何專用的 I/O 卡或是網路線，只要產品支援 EtherCAT 就夠了。想知道更多的資訊，請看「[5 個即時 Ethernet 現場總線系統比較](#)」。

為了從這些即時 Ethernet 標準中獲得最高的價值，客戶正在評估並採用英特蒙 RTOS 平台。這個平台提供了所有的優點，幫助我們客戶在 SMT 市場中享受開放、標準且隨插即用的系統架構。因此，設備製造商不用再依賴單一的伺服驅動器廠商，而是可以根據不同任務的需求，選擇最適合的伺服馬達，避免因為被綁定在專用平台上而導致某項操作功率不足或過剩的情況。

客戶焦點

世界前五大的 SMT 設備供應商之一，總部位於日本東京，信賴英特蒙來簡化全球各地的製造設施。這家 SMT 公司的產品遍布六大洲、超過 170 個國家，因此必須最佳化成本、效率和生產力。英特蒙不僅協助製造商維持市場競爭力，更驅動創新動能，讓他們保持產業領先地位。

就像我們客戶的實際案例，英特蒙旗下有一個專為工業運動控制打造的品牌 KINGSTAR。KINGSTAR 可直接運行在 PC 上，但因為使用網卡來處理 I/O，並採用高效能的 EtherCAT 通訊協定，所以能有效節省成本，讓我們擺脫對專用且昂貴硬體的束縛。藉由 KINGSTAR 軟體運動控制，設備製造商的電控工程師們就能自行設計、研發 PC-based 的設備控制器，並且充分整合在隨插即用的環境中，以實現整體性、成本低廉且可彈性擴充的運動控制產品。



英特蒙 SMT 客戶的成果

透過英特蒙的軟體平台，日本領先的 SMT 設備公司已經獲得一個顯著且可量化的成果。英特蒙讓所有的 SMT 客戶在品質、準確度、小型化、良率、元件多樣性、電路板大小的可變性以及效能上都能保持技術領先，所有成果都將轉化為成功交付世界級設備的能力。即使不同的評量指標或多或少與不同的組織有關，使用英特蒙 RTOS 平台的每一個客戶所得到的效能，都還是遠遠超越他們前一代或同等級的 SMT 設備。

平均來說，使用英特蒙的 SMT 設備製造商可以預期的是：

 成本的降低	整體運動邏輯運算 成本下降 25% 以上
	每一台搭載英特蒙 RTOS 平台的 SMT 設備， 直接運算成本下降約 1230 美元
	每一台搭載 KINGSTAR PLC、運動控制和 EtherCAT 總線的 SMT 設備， 直接運算成本減少約 3620 美元
	因為具有較簡單的組裝及保養， 非直接成本每年每台設備能減少約 5000 美元
	有能力在同樣的運算平台整合機器視覺或雷射系統， 並額外減少 25% 的成本
 生產力的增加	由於即時作業系統能夠利用更快的 PC 與網路通訊， 取放零件的可靠性從 99.5% 提升到 99.98%
	因為 Windows-based 非常容易使用， 安裝時間可加快 50% 在某些情況下，相對於以往要 20~60 分鐘，現在可以在 2 分鐘內完成產品變更
	每一代機器在不更動 RTOS 架構的情況下， 每小時元件貼焊數量或元件密度提升超過 10%
	由於 RTOS 架構的可擴充性，能夠透過倍增光束或磁頭來使生產效能以及電路板產量加倍
	有可能達到每小時 200,000 顆晶片的生產率 ，這是在一個精簡平台中所能達到的最快速度

即使個別的成果是取決每家公司本身的條件，但是英特蒙的客戶們已經持續地證明上面所提到的優勢正逐漸浮現。

結論

英特蒙為適用於任何設備自動化的新一代即時作業系統。主要架構是從日本 SMT 產業中學到的最佳實例，並加以調整與整合新興的即時 Ethernet 標準，像是 EtherCAT 和 GigE 視覺。透過英特蒙 RTOS，客戶已經在各方面獲得提昇，在品質、效能、易用、加速上市時間以及成本上取得真正地的優勢。

