

# 具備萬物聯網時代 與新市場需求的 自動控制架構

日本 SMT 設備製造商的  
自動控制設計實例



**KINGSTAR**

## 概要

內含美商英特蒙即時作業系統 (RTOS) 的 KINGSTAR 軟體平台，已經被許多知名品牌的 SMT (Surface Mount Technology, 表面貼焊技術) 設備商採用。以下將分享我們 4 個日本知名 SMT 設備品牌客戶的寶貴使用經驗。由於他們面臨產業的新挑戰，因此亟需改革既有的自動控制技術，提升他們在全球市場上勝出的關鍵策略。故事的最後將分享為什麼 KINGSTAR 軟體控制平台可以讓客戶們在 SMT 產業中贏得極大的成功。



## SMT 全貌

在一片載板 (substrate) 上--例如一片綠色的印刷電路板 (PCB)，表面貼焊技術 (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。



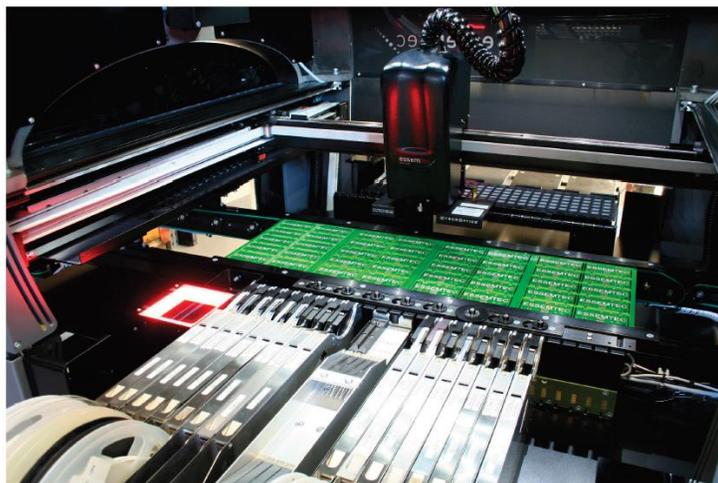
## SMT 的挑戰

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 (比如說是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，這樣做才能使得問題可以更快被發現並解決，以確保生產品質與改善生產效率。

透過先進與即時性機器視覺的協助，大幅地提升了 SMT 生產過程中的準確度，因此表面貼焊的電子零件 (Surface Mounting Device, SMD) 的封裝品質與技術也跟著提升了。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，有些現場只需要一次安裝就能連續運行相同的工作，且可專注在每小時零件貼焊率 (CPH)。其效能受到供料器、取放零件的機器手臂、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，在其他現場可能會運行不同種類的工作，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，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 設備市場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，造成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，所以在市場中的企業需要定期投資於產品創新上。更因為此產業的競爭是如此激烈、又需要面臨如此巨大的投資以及那麼低的利潤，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
  - 觸控螢幕的用戶體驗
  - 最少的硬體安裝
  - 協助客戶縮短上市速度
- 靈活、可升級、適應力強與擴展性高
  - 可隨時擴展的模組化
  - 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性趨勢
  - 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，因此市場競爭就增加了



# 最佳應用實例

## 軟體自動化平台策略

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：那就是他們充份運用高效率的軟體自動控制平台的策略。

對這些日本公司而言，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的同時，也盡可能地保有他們原先在設備自動化上還有運動控制上的投資。在這樣的軟體平台上要對應這樣一項特色，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。

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，這樣的作法能夠讓他們提供世界級的用戶體驗，確保他們能夠擁有較低的硬體成本 (尤其是相對於專用的 DSP 或者是 FPGA 運動控制器的成本)，並且去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) 的精準能力，因此他們選擇了美商英特蒙所開發的 KINGSTAR 平台。KINGSTAR 的軟體自動化平台能夠讓他們在同一台工業電腦上同時運行 Windows OS 與 RTOS。由於 KINGSTAR 的即時系統支援對稱多處理 (SMP)，使得這些 SMT 設備製造商可以整合多個元件--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 1 個或多個 CPU 核心分配給 KINGSTAR 中的即時系統作為決定性執行之用即可。這樣的彈性與高擴展性讓 SMT 設備製造商可以去專注在應對新的小型化及整合化的需求。

在大多數的例子下，這些公司會與特定的伺服驅動器、PLC、或是機器視覺系統商一起工作，這些廠商會有現場工程師來幫助他們調校或者是優化整個系統的效能。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去針對他們目標環境，環繞著他們的運動控制的整體設計而結合。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。



## KINGSTAR 平台對 SMT 產業的貢獻

若 KINGSTAR 的 SMT 設備客戶們想要在市場上保持高度競爭力的話，他們得先迎合眼前的產業新趨勢--即時、具決定性且支援 Ethernet 的現場總線系統，正從三個非常重要的面向突破中。

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：

1. 品質的改善
2. 產能的提升
3. 成本的大幅降低

這三個重要的差異點在 SMT 設備市場中獲得的迴響，正在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是搭配下游廠商的產品，不需要任何專用的 I/O 卡或者是網路線，只要產品支援 EtherCAT 就夠了。想要知道更多的資訊，請看「[5 個即時 Ethernet 現場總線系統比較](#)」(Real-Time Ethernet-Based Fieldbuses Compared)。

為了從這些即時 Ethernet 標準中得到最高的價值，客戶正在評估並且採用 KINGSTAR 的軟體運動控制平台。這個平台提供了所有的優點，幫助我們客戶在 SMT 設備市場中，得以享受開放、標準且隨插即用的系統架構。

誠如 KINGSTAR 的軟體運動控制系統直接運行在工業電腦上，並且直接透過網路卡做為通訊與資料傳輸的媒介；由於即時工業通訊 EtherCAT 協定的發明，著實讓客戶們免於再被專用或是昂貴的硬體所束縛。因為 KINGSTAR 的軟體運動控制功能，設備製造商的電控工程師們，就可以自行設計、研發 PC-based 的自動控制器，並且充分整合在隨插即用的環境中，以實現整體性、成本低廉而且可彈性擴展的運動控制產品。



## 使用 KINGSTAR 的 SMT 設備客戶的成果

透過 KINGSTAR 軟體平台的先進架構，日本領頭的 SMT 設備公司已經獲得一個顯著且可量化的成果。KINGSTAR 平台讓所有的 SMT 設備客戶在品質、精度、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跟不同的組織有關，但是使用 KINGSTAR 軟體運動控制平台的每一個客戶所得到的效能，都遠遠超越他們前一世代的或是同等級的 SMT 設備。

使用 KINGSTAR 的 SMT 設備製造商可以預期的是：

 <p><b>成本的降低</b></p>	整體運動邏輯演算成本下降25%以上
	每一台搭載KINGSTAR軟自動化平台的SMT設備，直接成本就下降約美金1230元
	每一台搭載KINGSTAR 軟PLC、軟體運動控制函數包含EtherCAT總線的SMT設備，成本約能減少美金3620元
	因為具有較簡單的組裝及保養，非直接成本每年每台機器約能減少美金5000元
	在同樣的運算平台之下有能力額外減少25%的成本，去整合機器視覺或是雷射系統
 <p><b>生產力的增加</b></p>	因為即時作業系統(RTOS)有能力去操控專用的電腦內核以及網路，取放零件的可靠性可從99.5%增加到99.98%
	因為Windows-based非常容易使用，安裝時間可以加快50% 在某些情況下，相對於以前要20到60分鐘，現在可以在2分鐘之內完成產品變更
	在不改變RTOS架構的情況下，每一代的機器每小時元件貼焊率(CPH)或是元件密度都能夠有10%的提升
	由於RTOS架構的可擴充性，能夠透過將光束或是磁頭加倍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

即便個別的成果是取決每家公司本身的條件，但是 KINGSTAR 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

KINGSTAR 為適用於任何設備自動化的下一代軟體運動控制平台。KINGSTAR 的主要架構是從 SMT 設備產業中學到的最佳實例，並且加以調整和整合新興的即時 Ethernet 標準，如 EtherCAT 和 GigE 視覺。透過採用 KINGSTAR 平台，客戶已經在各方面獲得提昇並擴大市佔。真正取得的優勢有：品質、效能、易用、加速上市時間以及成本。

