

精實轉型新助力：AI智慧代理人！ 中小企業如何借力使力？

引擎測試室的轟鳴聲在隔音玻璃外顯得微弱。一位豐田的研發工程師望著電腦螢幕，正透過鍵盤敲打著他心中的難題。這個難題，複雜到足以讓任何一位資深主管皺起眉頭：

「O-Beya，如何在不影響引擎性能與燃油效率的前提下，針對特定排氣量範圍之排放控制系統架構設計與成本效益進行分析？」

他詢問的對象，不是資深工程師或是研發主管，而是AI代理人。這場對話，代表著汽車產業一項根本性的轉變：當人類的經驗積累，遇上AI近乎無限的計算與推理能力，那些過去看似無法並存的目標：極致效率與嚴苛永續，或許能找到完美的平衡點。

豐田的傳承新解法-人工智慧代理人

O-Beya，在日文中意思是「大房間」，是豐田將所有研發工程智慧匯聚而成的生成式AI代理人。它不只是工具，更像是一個7×24小時全天候運作的虛擬工程師團隊。

豐田汽車成功運用Microsoft Azure OpenAI服務，結合其提供的GPT-4o大型語言模型，與企業內部的專業設計資料庫進行深度整合，建構出專門服務於內部研發與設計流程的AI智慧代理人——O-Beya。O-Beya內建了九個專責領域的AI代理（agents），涵蓋了汽車研發的各個關鍵面向。當豐田研發工程師提出詢問時，O-Beya能夠迅速整合跨領域的知識與數據，提供結構化且整合性的解決方案，藉此大幅縮短工程師在資料搜尋和知識彙整上所耗費的時間。

除了整合現有的設計資料外，豐田更將AI技術應用於解決「內隱知識」難以傳承的挑戰。在豐田工廠中，許多被譽為「神之手」的資深老師傅，能夠僅憑藉聽覺、觸覺等高度依賴直覺與長年經驗的內隱知識，精準判斷機器運轉或產線潛在的



謝 佳 宏
(Hsieh, Chia-Hung)

中山大學電機工程博士，現任雲林科技大學工業工程與管理學系助理教授。取得東海大學工業工程與經營資訊碩士後，服務產業界超過二十年，具備精實改善、數位工具應用，以及委託計畫執行的豐富經驗。近年關注極端氣候對全球的影響，陸續取得了溫室氣體盤查、產品碳足跡、能源管理系統等相關資格。目前研究專注於應用精實方法促使企業實現永續減碳，滿足國際ESG (Environmental, Social, and Governance) 標準，並運用跨領域專長，為企業提供服務。

聯絡信箱：redcloud@yuntech.edu.tw

個人網站網址：<https://www.iem.yuntech.edu.tw/faculties1.php?ename=Redcloud>

根本原因。為了保存這些寶貴資產，豐田透過AI技術將老師傅的判斷過程進行數據化，例如：系統會透過麥克風收集機器運轉的聲紋，再由老師傅標註正常與異常的聲學特徵。經過大量學習後，AI模型便能掌握這種過去「只能意會、無法言傳」的聽覺訣竅。

藉由O-Beya系統的實現，豐田不僅實現了研發流程的效率優化，更重要的是達成了企業核心智慧的有效傳承。這項突破性應用確保了過往資深工程師的智慧與內隱知識得以永久保存，從而強化了豐田在汽車研發與製造領域的持續創新能力。

台灣中小企業的AI困境— 為何總是「無疾而終」？

讓我們將目光從豐田拉回到台灣，會發現許多滿懷期望導入AI的中小企業，其AI專案卻往往無疾而終。這中間的落差究竟在哪裡？豐田的成功經驗，又能夠為面臨轉型焦慮的台灣企業帶來哪些啟示？這正是筆者在本篇文章內希望探討的核心。

豐田的成功看似遙遠，卻精準地映照出台灣眾多中小企業導入AI時的窘境。本年度筆者藉由擔任產業界AI課程的講師，利用課餘時間的交流與討論，深刻體會到中小企業的

AI新焦慮。許多企業投入了時間與金錢，換來的卻是進度停滯、成效不彰的專案，最終只能悄然暫緩。這並非個案，而是一種普遍的常態。筆者將問題歸納為以下三個企業導入AI技術的關鍵誤區：

誤區一：AI不是即插即用，它需要被「調教」

許多企業主對於AI有過度的幻想！認為只要訂閱了類似生成式AI或簽訂了大型語言模型（LLM）的合約，AI就該像個資深專家，能理解公司的一切。但事實上，這些通用模型如同一個知識淵博卻不懂你家業務的大學士。若未經一番「調教」，它根本無法貼近你的營運情境。要讓AI真正為你所用，至少需要經過三道步驟：

第一步：微調（Fine-tuning）：教他公司行話與文化

讓AI學會公司內部語言與文化，就像新人訓練。教他「普累斯」是指沖床、「馬利」是指毛邊等現場常用語，讓模型從根本理解企業用語與風格。

第二步：檢索增強生成（RAG）：給他一本即時更新的「知識手冊」

給AI一本可即時更新的知識手冊（資料庫）。當被問到產品或流程問題時，它能即刻查閱內部文件並根據最新資料回答，避免資料庫過時與胡亂編造。

第三步：提示工程（Prompt Engineering）：幫他寫一份「工作SOP」

替AI撰寫「工作SOP」。在互動中設定明確任務與格式，讓它的回答貼近實際業務需求，生成結果能直接使用，而無需人工再整理。

誤區二：AI模型會說話，卻無法「做事」

另一個致命傷，是整合問題。一個無法存取你公司內部系統（如ERP、MES等）的AI，充其量只是一個聊天機器人，無法完成真正的業務工作流程。例如，當你對AI下提示詞：「幫我整理上週A客戶的所有訂單並寄送報表給老闆。」如果AI無法連接到訂單系統、也無法操作郵件軟體，這個指令就永遠無法被執行。這也是為什麼需要如機器人流程自動化（RPA）或模型情境協議（MCP）等工具，賦予AI一雙「手」，讓它能夠讀取資料、操作系統，從一個「說話者」蛻變為一個能動手解決問題的「數位員工」。

誤區三：「垃圾進，垃圾出」，數據品質是成敗關鍵

AI的智慧來自於數據，數據的品質直接決定了AI的產出品質。這是最淺顯、卻也最常被忽略的道理。許多中小企業的內部資料，往往存在格式不一、欄位混亂、缺乏標準等問題。在這樣「數據品質」上，AI模型自然難以學習到有效的規律。舉例來說，一家工

具機廠想用AI進行零件瑕疵影像辨識，但A檢驗員標註「刀痕」，B檢驗員寫「表面異常」，C檢驗員則標成「可疑區域」，AI模型根本無從學起。因此，在啟動AI專案前，徹底數據治理（Data Governance）步驟，是無法省略的基礎工作。

總合來說，台灣中小企業的AI專案之所以「無疾而終」，真正的挑戰並非技術本身不夠成熟，而是企業的思維、數據基礎、以及組織營運流程，尚未準備好與AI進行有效的協作。

精實管理有效運用AI協作三個策略

釐清了誤區，下一步就是找到正確的出路。與其追求遙不可及的「AI神話」，不如回歸精實管理的務實精神，為企業量身打造一套可落地、可執行的AI導入策略。三個建議策略做法如下：

策略一：從「小而美」的試點開始，先求有再求好

與其一開始就規劃龐大的AI藍圖，不如先問一個最簡單的問題：「公司目前哪個環節最浪費時間、人力或資源？」這就是精實管理的起點，也是AI最佳的切入點。請選擇一個具體、可衡量且影響清晰的業務場景，將其作為AI的「練兵場」。舉例來說，在高精密工具機上，導入AI監測主軸振動與功率，並利用這些數據建立刀具磨耗預測模型，且設立明確的改善目標，例如：高價值工件報廢率降低10%。透過小試點的成功證明AI的價值，更能建立團隊的信心，再逐步擴展至全廠機台導入。

策略二：讓數據成為「乾淨」的燃料，內功心法不可少

如果AI是引擎，那數據就是燃料。引擎再強大，倒入品質不佳的燃料也無法發揮效能。在投入任何AI開發之前，企業必須先蹲好馬步，做好內部的數據盤點與治理。這一步是無法外包的「內功」，因為最懂數據意義與業務流程邏輯的，永遠是第一線的員工。公司宜發起一場小型的「數據健檢運動」，讓各部門的同仁一同檢視：客戶資料格式統一嗎？產品編號有標準嗎？生產紀錄是否完整？透過建立簡單的數據字典和輸入規範，就能大幅提升數據品質。這個過程雖然繁瑣，卻是確保AI模型能夠學習到正確知識、做出精準判斷的關鍵。

策略三：打造「人機協作」的智慧業務流程，讓AI成為員工的數位助理

許多人對AI抱持著被取代的恐懼，但成功的AI導入，並非「取代人」，而是給予員工「新賦能」。企業應該將AI定位為員工的「數位助理」或「超級外掛」，讓它處理重複性高、耗時費力的分析工作，而人類則能專注於更具價值的策略判斷、客戶溝通與創新思考。

舉例來說，刀具參數設定是精密加工的日常。資深技師可能要花費數小時查閱材料手冊與試切結果才能決定最佳的進給與轉速。利用AI系統自動分析工件材質、刀具磨耗數據與機台震動頻譜，在幾秒內生成高良率的切削參數建議。當然，最終的決策權依然在經驗豐富的技師身上，他可以根據AI的建

議，結合現場切削聲音或工件表面光潔度，做出最合理的安排。這就是一個典型的人機協作流程，AI提升了效率與良率，而人類的經驗則確保了決策的品質與彈性。

從「會說話」到「能做事」，啟動精實智慧轉型之路

回頭看豐田的案例，其成功關鍵並不在於使用了多麼深奧的AI技術，而在於他們始終圍繞著「解決問題」與「傳承價值」這兩個核心。對於台灣廣大的中小企業而言，這份精神尤其值得借鏡。

導入AI的過程，更像是一場企業內部的「改善運動」，而非單純的技術採購。AI運用的成功，關鍵不在於擁有最昂貴、最先進的模型，而在於企業是否學會了如何「調教」AI，讓它聽得懂內部的行話；如何「整合」AI，讓它能實際連接我們的系統；以及如何建立乾淨的數據流，餵養出真正聰明的AI。 *MA*

本文刊出時，東海精實管理專欄正式熄燈。本欄始於2012年5月，歷時13.5年，累計參與作者9人、刊出134篇。本欄應邀開闢之初，旨在介紹TPS基礎知識與精實系統知識應用聯盟活動，隨後與時俱進，關注豐田模式、智慧製造、數位轉型、綠色製造與顧客價值等新動向，廣受各界喜愛。天下沒有不散的宴席，衷心感謝MA雜誌與產學界讀者的厚愛，聯盟網站(<http://lean.thu.edu.tw/>) 承諾保留完整檔案，並繼續提供聯盟會員必要的服務，歡迎各界活用。