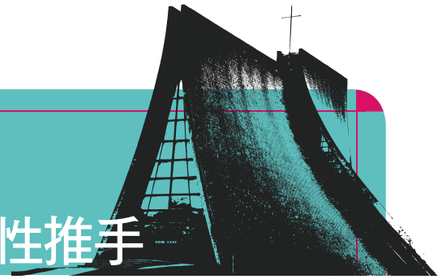
东海 精實管理專欄



BOM是精實變革精進的隱性推手

本專欄以促進精實知識的學習與實踐為目的，由東海大學精實系統團隊成員執筆。東海大學精實系統團隊成立於1992年，目前以劉仁傑教授與張書文副教授為中心，成員包括國內外產學界人士，2006年從自行車A-Team研究成果出發，促成工具機M-Team的設立。2012年在東海大學取得40坪空間，結合產業界資金與實物捐助，設立精實系統實驗室。精實系統團隊以邁向全球精實系統研究重鎮自許，試圖透過精實系統實驗室這個教學、研究和產學互動平台，貢獻台灣產業社會。

文 / 巫茂熾

巫茂熾(Mao-Chih Wu)

現任友嘉實業副總經理、東海大學精實系統團隊核心成員。歷任連豐機械設計工程師，友嘉實業研發部課員、課長、經理、協理等職務。FMS主導性新產品、五軸加工技術暨加工機業界科專等專案計劃主持人。近年積極致力於精實製造管理、產品開發管理與電腦系統導入之實踐研究。

BOM（Bill of Materials）涵蓋產品的功能規格，是業務接單的重要資訊，也是採購物料、裝配產品的資料源頭。生管部門接受到訂單資訊轉成製令，用BOM展開物料需求，採購部門根據需求資訊負責將物料配套達交；發料部門根據事先規畫的裝配節拍完成配套發料。

外觀看起來一樣，但實際上功能是大同小異的產品，在生產製造時需要用不同的BOM，才能正確的制定與執行，生產製造的裝配、發料、備料…等作業。在接單報價以及成本分析時，也需要產品完整正確的BOM，經營結果才不失真。BOM是管理物料、成本、製造SOP，以及售後服務的準則，它是做好產品銷售、製造與服務的原點。

同款多樣多代的BOM

工具機是為使用者創造財富的設備，而成本和差異是讓企業可以永續經營的關鍵。為滿足不同產業使用上的需求，會將同款式的產品做小幅修改，來滿足特定客戶或產業的需要，同款式衍生出不同樣式的產品，在工具機業是非常普遍的現象。產品量產期間基於品質、功能、規格的改良、追加與提升，以維持競爭力，就會衍生不同世代的產品。產品停產以後，使用者仍會繼續使用，設備商必須提供機器維修需要的零組件。故產品生命週期較長的工具機產品，需要同款多樣多代的BOM來管理。

尺寸規格相同的產品，因應行業別需求上的差異，產品製造商會以同規格但功能有差異的產品來滿足市場。譬如，零件加工業，訴求換刀和加工速度；模具加工業，強調曲面加工功能；生產線則要求追加自動上下料、省人化，以及製程連貫的能力。同規格但功能大同小異的差異產品會越來越多，就需要同款多樣的產品管理，業務人員才能夠精確的比較分析產品間的差異，讓各類顧客都得到滿意的銷售服務。

產品不斷的改良精進，是企業持續和擴大市場占有率的手段。產品在生產製造期間，經常面臨性能和品質提升的設計變更，這種不改變規格與功能的產品進化結果，衍生出同規格與功能，但不同代的產品。在生產線安排時，考量先進先出的存貨管理，以及達成訂單要求的交期與功能，生產製造部門需要有效處理「同款不同樣、同樣不同代」的用料差別問題，才能保證裝配不缺料、產出穩定。

每項產品的交易，需要BOM才能計算出成本。交易時我們要以客戶需要的規格和功能，選擇合適的BOM來決定售價。製造後需要評估不同時間的製造成本，以及產品改良前後的成本分析資訊。成本部門透過利潤分析來呈現產品的貢獻度，進而訂出有助於永續經營的策略。

業務單位推薦產品時，需要同款多樣的產品異同分析。製造與成本部門則需要同樣多代的完整資訊，才能精準的生產出大同小異的產品，以及掌握精確的成本。故完整的產品生命週期管理需要保留與區分，同款不同樣、同款不同代、同樣不同代的BOM，才能及時獲得差異化與成本化的優勢商品資訊。

BOM建構與維護的關鍵和困難

BOM的建構可區分為產品的「用料明細資訊」和「生產製造資訊」兩大步驟。用料明細資訊也稱eBOM，是要清楚且明確的交代，整機是由那些零組件及需要的量來組成。eBOM內容資料必須唯一，尤其是共用模組件，當維護資料時可以減少工作量、提高時效和正確性。

產品生產製造資訊可稱mBOM，主要是加工製程資料、組裝順序、作業時間、供應商、節拍發料等資訊。譬如，零件的製程資料應包括，從胚料到依圖加工完成入庫，或訂購到交貨入庫的相關資料；整機或模組件的製程資料，是從第一個零件裝配成模組件或整機，到入庫、出貨的範圍。

由後往前拉，裝配、發料、備料、設計是產品生產製造的主要作業。裝配作業是根據產品零組件組成的內容，制定裝配節拍和裝配工作內容的SOP。裝配程序和進度，是設定即時有效配套發料作業的依據。備料作業則需要決定每個零件、組件的供應商、價格、交期，以及採購、轉加工或訂製等供貨性質。新產品完成設計，以及量產的設計變更，必須明確的定義，組件需要的零件與數量，裝配成產品的零件、組件及數量。

備料是根據零組件的供貨性質建立資料，而備料和設計是為了要服務裝配作業，以裝配觀點建立的BOM，讓eBOM和mBOM的樹狀結構一致，可以提高資料易讀、易懂的可視化。以及讓設計變更衍生製造資料維護的工作，能夠更單純與便利。BOM建立的五個原則和資料維護與使用的三個規則，詳細內容，歡迎參閱劉仁傑教授與作者共著的《工具機產業的精實變革，2012年，p197》。

回歸原點，做好BOM管理

2006年9月起，台灣工具機業積極導入TPS，執行成效就像春筍般不斷冒出來，從一知半解到遍地開花，效益有目共睹。根據我們實際觀察與了解，實踐精實變革的各企業，從建立示範線的應用型，進階到調適型、學習型變革的過程中，遭遇許多的困難和障礙，BOM的正確與時效是關鍵要素之一。

裝配現場缺料或備錯料，生產不順的聲音不絕於耳。屬於資料源頭的BOM漏建、eBOM轉成mBOM的錯誤與瑕疵、設計變更後資料維護的時效與品質不佳等，衍生管理浪費的問題需要解決。滿足主線、副線的裝配節拍化思維，並納入產品規格、功能，以及設計變更的生失效資訊，以多階樹狀結構，建構同款多樣多代的BOM。整體而言，BOM的建立要掌握原點開始、一次建好、一次建對，資料維護最簡單，讓業務、採購、裝配及成本等單位，可以即時分享活用，才能協助精實管理的落實與推動。