

產品開發型客製策略的 實踐與案例

客製化能提高顧客滿意，為供需雙方創造價值。然而，組裝型產品的客製化挑戰，包括回應顧客特殊需求，具備速度成本特質，諸如客製化設計時間要短、成本要和量產雷同、如質如期驗收交貨等。

「產品開發型客製」，是納入主流客戶意見與本身能力的產品系列，亦即結合客戶的特殊需求與共同需求，發展產品選項，做到客製就是產品族裡頭的模組挑選（本專欄2021年1-2月《台灣需要「關注顧客使用流程」的客製化策略》）。模組化產品架構的產品族，是落實產品開發型客製策略的有效方案，可以提升顧客調適能力，縮短回應需求時間，快速產出客製產品。

模組化兼具快速依照需求完成客製化設計、生產製造接近量產成本、大幅縮短LT(Lead Time)等優勢。

模組化產品的製造優勢

本專欄2024年8月《日本工具機企業發展最前線》文章，分享模組化生產的實踐：中村留用模組化生產減輕現場負荷、西鐵城精機用模組化整合加工與組裝。

2023年中村留在新工廠，精進模組化生產，將接單到出貨的交貨週期從5個月縮短為約1個半月；組裝到出貨的LT從25天縮短到15天。複合車床新的模組化產線，包括關鍵零組件的模組產線，和將模組結合為整機的產品主線，關鍵零組件組裝後，必須經過磨合運轉測試，確保本身的功能和品質，保證模組都是良品，再組合為整機產品。

西鐵城精機的CNC自動車床產品，用模組化將加工線、關鍵模組與成品組裝線連結起來。客戶的需求都是獨一無二的產品，為了縮短交貨期，首先生產基本規格(共用模組)，再根據客戶訂單要求，將客戶選項模組與訂製專用規格的零件組與共用模組，組裝成完整的客製產品交貨。



巫 茂 熾
(Mao-Chih Wu)

精實系統知識應用聯盟特助、資深顧問。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、事業部副總經理等職務。彈性製造系統主導性新產品、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數位融合、工具機智慧化價值創造、產品開發與客製化管理的資訊系統導入之實踐。

以上兩個案例說明，模組化產品可以先期備料與加工、模組副線和產品主線並行的產品組裝線，在滿足客戶特殊要求下，大幅縮短交貨期，是模組化產品的優勢。產品族平台的共用模組，與客戶選用的功能規格模組，納入量產思維，備料、加工、組裝，功能規格檢驗合格，再結合為客製產品。共用模組與客戶特殊需求的選項模組，組合為大同小異的客製產品，是組裝LT和交貨期能縮短，以及接近量產成本的關鍵。

模組化產品架構

產品開發型客製是在產品開發階段，收集

分析目標市場資訊，目標客戶需要的功能規格以及零組件相同，將其模組化為產品族的共用模組。客戶需要的功能規格相近，使用的零組件有些微差異，則將這些大同小異需求，模組化為多樣化的選項模組。然而，完整的產品，除了共用模組和選項模組，還需要模組之間結合的介面零組件，以及顧客特殊需要的客製零組件。

產品主結構的共用模組、客戶需求差異的選項模組、模組間結合的介面零組件，以及顧客需求獨特的客製零組件，是構成完整產品的要素，其類別與內涵如下表。

表一、模組化產品的模組類別與內涵

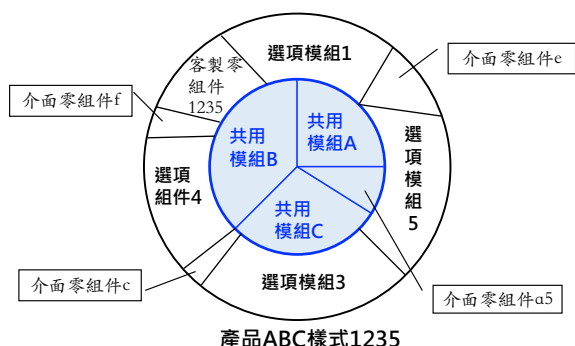
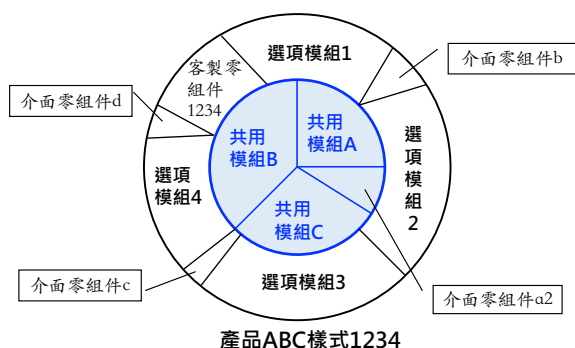
模組類別	內涵
共用模組	產品族的共用模組，所有客戶都需要。模組間相互依賴，結合為同款產品主結構的平台。
選項模組	同款產品族，可以供客戶選用大同小異規格功能的模組。客戶需求有差異，仍應異中求同，建立微小差異的多樣化選項模組供客戶選用。
介面零組件	將兩個或以上的模組，結合成為複合功能規格，讓模組間完美結合的零組件。如滿足固定、美化、防塵、防水...等作用。
客製零組件	客戶個別需求或顧客流程型的客製專屬零組件，其他客戶可選用機率極低。

資料來源：作者整理

如模組化產品架構示意圖，圖1左產品ABC樣式1234，圖1右產品ABC樣式1235，兩項大同小異的產品。同款產品平台的共用

模組分別是A、B、C三組；選項模組則有1、2、3、4、5，是客戶可以選用的模組。圖1左，介面零模組a2，可以結合共用模組A、

C、選項模組2。圖1右，共用模組A、C和選項模組5，需要介面零組件a5來結合。圖1，選項模組3和4，需要介面零組件c才能完整結合。選項模組2與選項模組5是互斥關係，分別搭配介面零組件b或e，與選項模組1結合。



資料來源：作者繪製

圖1、模組化產品架構示意圖

如圖1，兩項客製產品使用相同的主結構平台，但搭配的選項略有不同，主結構如果有更多的選項模組搭配，就可以衍生很多樣式的產品組合。善用模組化的產品架構，以同款產品平台組成的多樣產品，是落實產品開發型客製策略的有效方案。

以工具機產品為例，客戶需求將其模組化

為模組實體，譬如刀塔、刀庫、換刀、工作台、主軸、線性滑軌、滾珠螺桿的進給系統等功能模組，搭配整機結構模組，如機身、X軸、Y軸、Z軸等，都是組成整機的關鍵模組。功能模組和結構模組的搭配有多樣性，相同結構模組的模組化產品架構，有利於產品多樣化的實踐。

「產品系列型解決方案」和「產品本身就夾帶著提案型解決方案」（本專欄2025年7月《日本工具機企業顧客價值創造的類型與啟發》），運用模組化產品架構，對客製化價值創造，有事半功倍的效果。

模組化的同款多樣產品開發案例

2004年1月16日，筆者在友嘉實業工具機事業部，擔任研發部主管，開發的立式加工機(VMC)新產品發表上市。2015年7月底退休前，朱志洋總裁告知並感謝，當年的產品開發很成功，該產品至今(2015年7月下旬)仍然是公司主要獲利，是友嘉工具機能夠脫胎換骨的關鍵產品。

回顧當年的VMC新產品專案能夠成功，有三個關鍵要素，首先解析模組化的同款多樣產品族策略。

VMC專案目標市場，包括要求速度的零件加工業，以及曲面細緻的模具加工業。產品加工規格：直線運動的有效行程，Y軸520mm、Z軸500mm，X軸則有800mm和1000mm兩種。Y和Z軸行程相同，底座、立柱、主軸頭模組可以共用，X軸行程有兩種

(0.8m、1m)，滑座模組也有兩種可以選擇。零件加工和模具加工對速度的要求不同，故換刀速度、快速進給速度、主軸最高轉速就需要多種選項模組。將顧客需要的規格功能

模組化為共用與選項兩大類，並將市場需求用配置表的方式呈現，如表二。此表是開發VMC產品族的模組化設計規範。

表二、模組化同款多樣產品的一階模組配置表

模組類別	產品一階模組名稱 (VMC)	行業別 類型樣式 一階模組 功能規格	零件加工業				模具加工業			
			多樣少量		量產加工		基本模具		精密模具	
			0.8m	1m	0.8m	1m	0.8m	1m	0.8m	1m
			1	2	3	4	5	6	7	8
共用 模組	底座、立柱、主軸頭	產品平台主結構	V	V	V	V	V	V	V	V
選用 模組	滑座 A	0.8m	V		V		V		V	
	滑座 B	1m		V		V		V		V
	換刀 A	1.5 秒			V	V				
	換刀 B	3 秒	V	V			V	V		
	換刀 C	6 秒							V	V
	進給系統 A	G00 速度 45m/min			V	V				
	進給系統 B	G00 速度 30m/min	V	V			V	V		
	進給系統 C	G00 速度 20m/min							V	V
	主軸 A	最高轉速 6000rpm	V	V	V	V	V	V		
	主軸 B	最高轉速 10000rpm							V	V

資料來源：作者製表

產品開發時用表二的主要模組滿足客戶需求，上市後時間越久，客戶需要的選項模組就會更多，再搭配介面零組件和客製零組件，同款多樣的配置產品表的項目就越來越多。從發表上市到2004年5月底為止，客戶詢問的配置組合累積300種以上，其中有10%獲得正式訂單。同款多樣產品配置表的

運用，請參閱本專欄2015年3月《配置方案的產品資訊共享平台 消除研發與業務的部門牆》

同款多樣產品開發的成功關鍵

掌握市場需求並定位明確是另一項成功的關鍵要素。業務團隊掌握設備使用者在意的

規格、涵蓋加工與模具加工業的多樣選配功能、上市時間以及願意購買的價格(WTP；Willingness to Pay)。具體明確的目標市場資訊下，產品研發團隊，在開發設計階段，每月至少一次與業務團隊，充分溝通確認每項規格與功能的細節，直到兩個團隊有共識為止。

產品專案經理(PM)領導專案團隊，釐清並洞察顧客需求，堅持成本控制、產品外觀質感、上市日期的目標達成，是本案成功最重要的關鍵要素。當年友嘉朱志洋總裁兼任本案PM，他首先與業務團隊分析與檢討顧客需求與市場定位，擬定新產品目標市場的規格功能與價格策略，其次再與研發團隊擬定開發時程、設定各個模組的物料費用等。新產品目標與開發時程明確後，PM幾乎每週與研發團隊檢討開發進度、外型質感、物料費用等。每月主持業務與研發的跨部門會議，研發團隊報告執行進度與規格功能細節，業務團隊逐項確認，包括產品型錄沒有呈現的內隱規格與功能，直到團隊有共識為止。

開發過程中，PM領導專案團隊落實的兩大決策，是實現WTP的關鍵因素，一、堅持滿足市場需要：如Y軸有效行程，初期研發承諾比業務要求少了10mm，PM指示研發團隊，運用公司內外資源，產品功能(如：剛性、最快進給速度…)不打折，達成或超越顧客期待。最終研發團隊以有限元素，多次驗證、修正結構件壁厚、肋條的設計，達成市場要求的規格功能，並且符合裝入貨櫃的限

制條件。二、堅持開發保證獲利：產品的外罩板金，為了高質感使用兩種金屬材料，初版方案業務團隊和PM都滿意，但廠務回報成本預估超過目標成本。PM與研發、廠務、供應商，頻繁密集的溝通，找到高質感、低成本製造的解決方案，落實料費不超過設定目標，達成高性價比產品的典範。^{M4}

