

## 我國製造業服務化發展現況分析與策略規劃

伴隨全球化與知識經濟時代的來臨，國際分工日益深化與專業化促使全球總體環境產生巨大改變與影響，國際產業發展思維轉向「製造經濟邁向服務經濟 (service economy)」、「從硬體製造走向軟性製造 (soft manufacturing)」，透過服務業的協助與支援來加值製造業，提升製造業的國際競爭力，創造更大的比較利益優勢與利潤空間。

從西方經濟學者對工業與服務業之生產活動的觀察，自 80 年代起工業產品的生產融入越來越多服務作為中間投入要素，且產品消費過程包括大量的互補性服務，工業逐漸往服務化發展；此外，服務融入更多工業化生產方式，服務業走向工業化（例如：標準化）發展。從企業生產實踐中也發現，傳統製造型企業不斷向服務業拓展，使得製造企業與服務企業難以分辨，總體統計數據亦顯示，製造業與服務業互為生產要素的投入來源和市場銷售，服務與製造呈現越來越明顯的融合現象<sup>1</sup>。

根據 OECD 的統計結果，OECD 主要國家在 1990 年代中期後，約有 25% 左右附加價值的服務嵌入在最終製品中，相較於 1970 年代成長約 10 個百分點；若從國家別觀察，美國是製造品嵌入服務較早的國家，其 1970 年代服務業占製造業的中間投入比重高達 20%；而日本製造品嵌入服務業起步並不快，但其在後 20 年內的擴增幅度是最高的。（圖 1）

根據李江帆、馬鳳華（2008）對 OECD 主要 9 個會員國之製造業與生產性服務業之互動關係進行分析，發現製造業對服務業的依賴程度從 70 年代的 16% 提高到 21 世紀初的 27%，表示 OECD 國家之製造業服務化趨勢顯著。此外，利用服務業對製造業的依賴度的變化觀察服務業融合製造業發展情況，則發現 OECD 主要 9 個會員國的服務業對製造業的依賴程度呈現下降的趨勢，從 70 年代的 36.73% 下

---

<sup>1</sup> 孫林岩等，《服務型製造—理論與實踐》，中國清華大學出版社，2009.04

降到 21 世紀初的 22.67%；隨著經濟發展持續往服務業轉型後，OECD 國家服務業依靠製造業作為中間投入的情況減少，亦即依靠服務業本身投入的情形愈來愈明顯。Andy Neely (2007) 抽樣全球 10,827 家製造業者進行目前所提供的服務項目相關調查，<sup>2</sup>結果顯示有高達 82% 的製造業受訪者有投入服務領域。

製造業與服務業互為生產要素，製造業投資可帶動服務業投資，而服務業對製造業之生產有輔助與支援功能；根據上述研究結果，OECD 國家之製造產品內嵌入服務的比重在 20 世紀的後三十年間出現明顯的成長，製造業對服務業的依賴度與國家經濟發展水準成正向關係，全球製造業者朝向服務化發展的情勢明顯存在，創新高值製造服務之客戶導向的營運型態顯著提升產業的附加價值，服務經濟成為全球產業的發展趨勢，雖然我國製造業對於服務化的重視程度仍有一段差距，但我國勢必隨此趨勢進行產業結構調整。

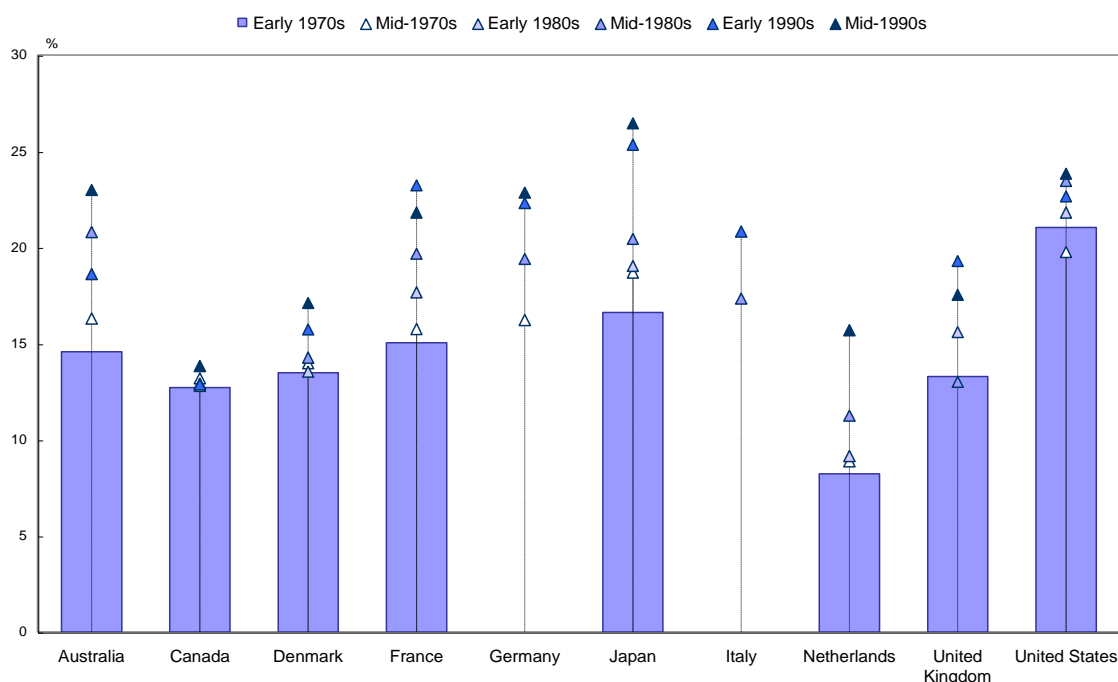


圖 1 服務業嵌入在製造品上的附加價值

資料來源：OECD, Science and Information Technology Scoreboard 2003

<sup>2</sup> Andy Neely, “The Servitization of Manufacturing : An Analysis of Global Trends”, 14<sup>th</sup> European Operations Management Association Conference, 2007

## 一、 製造業服務化發展模式

所謂「製造業服務化」，意指「以產品為中心的製造轉向服務加值延伸，製造業者不再只是單一的產品供應者，而是提供一系列滿足客戶需求的服務，透過服務來突顯產品差異化，進而創造更高的附加價值。」本研究整合文獻結果與個案分析，將製造業服務化區分為以下三種類型：

### 1. 擴大價值鏈的服務

這是將服務擴大至價值鏈的上下游，是生產者責任的延伸，製造業企業考量產品全生命週期，在客戶產品購買前、購買時、購買後的服務都必須涵蓋在其提供給客戶的服務內。

這種類型的服務又可分為三種形式：

其一是產品延伸服務，產品所有權在客戶手上，製造業企業將原本的製造活動往研發、採購、客製化生產等上游延伸，目地在於反應客戶需求、強化與客戶之間的關係、增加客戶價值，亦或是往下游的配送、行銷、售後服務等下游延伸，目的在於增加企業價值、擴大服務客戶群；通常這類型的製造業企業，會提供往上游的共同參與設計或研發或客製化生產的服務，讓產品功能更符合客戶的需求或是往下游提供售後服務。例如：旭寬紡織、聚陽紡織等。

其二是產品功能服務，產品所有權在製造業企業手上，製造業企業提供的是產品和服務或功能的組合，客戶購買的是產品的功能而非產品的本身，客戶只對產品提供的功能付費，而不需要對產品本身付費；換言之，這類型的產品是製造業企業擁有產品所有權、客戶擁有產品使用權，例如：機械租賃、汽車租賃、電梯維修等。

其三是整合性解決方案，製造業企業向客戶提供一整套解決方案（包括產品、服務與系統），製造業企業整合產品涉及的多種服務或功能，向客戶提供科技、產品和服務的創新組合，來滿足客戶對高價值產品的需求。例如：台積電、華泰電子、台達電子、廣達電腦等。

### 2. 衍生對外的服務

這是企業將其本身優勢功能獨立出生業服務，此服務不只提供同業，並擴大至非同業（新客戶群），來達到企業價值的最大化，亦即

此服務是製造業企業專精於同一價值活動中的某區段服務行為，透過模組化設計方式提供於同業與非同業。例如：台達電子、和碩科技、新鼎系統等。

### 3. 服務主導產品製造

這是製造業企業提供的是服務導向產品，直接將客戶需求內建在產品當中。iPod，由音樂下載服務主導產品製造功能，Amazon.com 提供各種電子內容帶動電子閱讀器 Kindle 的銷售，而我國台達電子、HTC 也是發展此類型服務的個案企業，不過因為台達電子尚未成功整合電子內容服務商，欲成功發展的電子閱讀器仍須努力，而 HTC 則是藉由與 Microsoft、Google 的軟體平台之合作，成功推出將 Microsoft、Google 的軟體平台嵌入智慧手機。

## 二、 成功發展製造業服務化之關鍵要素

1. 有效提供有形產品與無形服務來滿足客戶因為外部環境改變而衍生的新需求；製造業者為滿足客戶的需求轉向，而調整自身事業內容。
2. 企業內部之服務文化氛圍，加上高階管理階層高度專注服務的投入，將服務部門視為重要部門之一，有助於提高企業內部上下對服務化發展的努力。從國外成功個案來看，企業內部高層態度、企業內部文化薰陶是企業成功發展製造服務的重要環節，例如：Louis Gerstner、Samuel Palmisano 將服務作為 IBM 經營的首要任務，東京 Electon 董事長直接參與維運服務與售後服務等；換言之，從上到下，創造企業內部的服務氛圍是促進成功發展製造業服務化的重要因素。
3. 我國製造業在「擴大價值鏈的服務」中的「產品延伸服務」模式的發展已頗具成效，反觀國外廠商多趨向「擴大價值鏈的服務」中的「整合性解決方案」模式，這主要是因為我國製造業長期為產品導向，製造服務轉型多在製造與研發設計端，不若外國企業的服務化是超越生產階段的思維，亦即外國企業乃係從產品全生命週期來發展製造服務化，自然而然就會發展成「整合性解決方案」的服務型態。

4. 業者高度掌握自身專業技術與經驗；順應市場需求來而將自身具有競爭力的服務項目，以獨立營業單位或部門方式衍生出來，成功發展「衍生對外的服務」型態；此外，成功發展「對外衍生的服務」型態之國外企業，多為是集團下的子公司，其母公司不但歷史久、規模大，且技術成熟、具有一定的品牌形象，加上已經累積一定的服務能量，使其能有效將有市場需求、市場競爭力的服務，以新創獨立的營利事業或是部門的方式衍生出來；對於大型製造企業來說，發展此類型服務可能只是把現有資源分被在既有業務上。
5. 從 Apple 與 Amazon 成功發展「服務主導產品製造」型態，主要是因為 Apple 與 Amazon 在投入硬體產品（iPhone/iPod、Kindle）生產與設計的當時，即已同步對相關服務市場進行規劃，同時切入製造與服務市場。

### 三、 國內發展現況

#### 1. 主要以「擴大價值鏈的服務」之模式為主

我國製造業服務化發展以製造流程的服務為主，為獲得製造委外企業的製造訂單來提供服務，服務化的目的在於深化與客戶之間的關係，或是提高與其他同業企業之間的差異化程度，服務商品化的發展相對較少。

本研究認為，目前製造業企業傾向提供「擴大價值鏈的服務」之服務化樣態，主要是因為我國製造業企業極少數能擔任全球產業供應鏈中的關鍵主導企業，如何在既有產業價值鏈中找到上下游夥伴的需求缺口，並提供關鍵的產品/服務，是我國製造業企業與國際間龍頭企業維持緊密合作關係的關鍵，而「擴大價值鏈的服務」是業者最熟悉且短期內能獲得成效的服務化模式。

正因為「擴大價值鏈的服務」之服務化樣態依附於生產活動之中，而非將服務行為是為「產品」進行銷售，企業難以明確瞭解進行服務化的實質效益，是我國較少發展「衍生對外的服務」之原因。

#### 2. 「確實掌握客戶需求」是成功發展最關鍵因素

因應客戶對於外部需求改變而衍生的需求，確實掌握客戶需求，有效提供滿足此需求的有形產品以及無形服務（客製化）是我國目前發展服務化個案之成功因素；從本研究彙整 13 家個案與問卷調查結果來看，企業滿足客戶的需求轉向來調整自身事業內容，確實掌握客戶需求、對客戶提供持續的支援與服務等，是成功發展製造業服務化發展的關鍵要素。換言之，製造業欲成功發展服務化的最大推力在於企業本身。

### 3. 企業發展服務化面對的問題

#### (1) 「人才不足」是發展國內製造業服務化最大瓶頸

從個案分析來看，實務型人才與跨領域人才是企業面對人才議題上的最大瓶頸，以機械產業為例，機械產品設計與製造涉及多種專業與技術整合，而國內教育學習理論與實務分離、自然與社會科學分家，懂機械的人沒有行銷或管理的概念，商學背景者又不懂機械，加上企業由製造走向提供全面解決方案之核心能耐涉及跨領域的組合，這是機械業要轉型成製造服務業的一大障礙。

#### (2) 欲發展但尚未發展服務化的可能原因是「資金不足」

根據問卷調查結果顯示，欲發展但未發展服務化的企業最迫切政府協助的項目是「補助發展服務化的經費」，不過以發展服務化的企業卻表示，在發展服務化上並沒有資金不足的問題；另外，有申請技術處製造服務科專計畫的企業亦表示，申請科專計畫最主要目的是獲得政府在技術上的指導，而非經費補助。

#### (3) 「ICT 技術」是服務化企業最需要提昇的技能

根據國內外個案以及問卷調查結果，運用 ICT 技術是製造業進行服務化最主要的執行手段；我國製造業傾向藉由資訊系統的導入，縮短價值鏈上各活動運作時程，以達到快速回應客戶需求，強化企業整體客製化能力。

根據目前技術處推動的「製造服務推動計劃」之申請個案來看，受訪企業也表示目前政府所推動的「製造服務推動計劃」，對其發展製造業服務化之資訊專業技術上有極大的幫助。

#### (4) 異業企業合作的結盟管道

藉由知識外溢效果將有助於製造業服務化的發展，由於不同產業對於服務化發展的條件、能力、發想都不太一樣，對於大型企業或在發展服務化無資金或人才培育問題的企業而言，異業結盟形式是相對科專補助或人才培訓課程有效率的協助策略。目前，國內上缺乏這樣的媒合機制。

訪談企業在此議題表示，國內上缺乏這樣的媒合機制，若政府能提供這樣的管道，讓各產業已進行服務化的企業能進行知識與經驗的交流，對激發企業在發展製造服務上應有相當的幫助。

#### 四、政策建議

製造業衍生服務之勢持續推演，目前台灣製造業發展服務化策略多為「擴大價值鏈的服務」中的「產品延伸服務」，主要是透過 ICT 資訊科技的運用加深與客戶之間的互動與合作，進而提供客戶更全面性的服務。我國製造業在「擴大價值鏈的服務」中的「產品延伸服務」模式的發展在工業局與技術處的努力之下，已頗具成效。

上述相關調查發現，無論產業服務化程度高低為何，未來朝服務化發展的態勢是不變的，而製造業服務化的發展方向將因產業型態不同而有所差異。從國外策略與成功案例分析著手，複製其營運模式作為我國發展之參考是事半功倍的方法，不過由於國內外產業發展環境不同，直接複製不見得適合國內我國產業運作模式。

雖然我國企業現階段製造業服務化含量都集中在「售後服務」、「研發」、「設計」、「行銷」與「配送」上，不過不同產業之發展方向可能是不同的，因此政府在相關政策規劃時，應根據不同產業給予適合的階段性輔導，以促進製造業服務化之順利發展；本研究認為政府在製造業服務化之發展策略上所扮演的角色，僅能針對要素投入與交流平台提供協助；對於各產業可進行的服務規格、採行工具、發展藍圖等，目前已有資策會透過三個月的輔導專案方式來根據委託企業根據其自身產業優勢進行服務設計，不過本研究認為各產業公協會若能在加入此機制，應能與個別產業鏈所需服務與營運模式更加對焦。不過，即便政府或公協會提出建議的發展方向，執行與否以及執行結果端視個別企業決定。

##### 1. 建立整體產業發展的技術平台

「製造業服務化」是製造業未來發展的必然方向，然而從國外政府協助角度來看，亞洲國家之政府角色並不顯著，歐洲國家則傾向透過由產業界主導的溝通平台來發展製造業服務化議題；由於製造業服務化的發展方向因產業型態不同而有所差異，政府政策工具無法完全符合不同產業的不同需求，亦即「製造業服務化」議題理應由企業自行決定怎麼做；因此，本研究認為工業局可與工總合作建置產業技術平台，由工總與各產業公協會每年定期針對製造服務活動進行知識分享，並擇期針對各產業發展服務化之主要問題進行討論，並將討論結果（可成為適用於產業內各企業的發展基準）定期呈交給工業局，作為工業局研擬產業政策之修正與調整的參考依據。

## 2. 提高產業對製造服務的認知

### (1) 工業局

建議工業局每年舉辦一次大型的製造服務會議，類似芬蘭每年舉辦一次的製造服務企業日的概念，由各產業公協會分享個案執行結果，也能透過各產業的知識交流達到開創服務新思維的效益（異業知識交流與合作）。藉由知識外溢效果將有助於製造業服務化的發展，由於不同產業對於服務化發展的條件、能力、發想不同，工業局可擔任各產業間跨界合作的橋接者角色。

### (2) 技術處

透過經濟部技術處委託資策會製造服務化技術研究組執行之「科技化服務價值鏈研究與推動計畫」，近年針對台灣重點製造產業進行製造服務化議題研究，本研究認為技術處能針對資策會在此議題的研究能量作進一步的加值：

- 每年針對台灣製造業服務化程度與經營績效進行調查，並定期公佈；由於目前國內外學者對製造業多角化及國際化探討論述較多，相對於製造業服務化著墨較少，且有關製造業服務化的研究，大都侷限在理論的探索和分析層面，而以統計方法量化實證研究更少，因此本研究建議在此議題已研究相當研究能量的資策會能定期檢示台灣製造業服務化程度是否對經營績效有絕對的助益，降低企業對於發展製造業服務化帶給企業的成本與效益之疑慮。
- 每年發行「台灣製造服務創新案例精選」；建議技術處每年將申



請科專個案以及上述建請工業局主導的製造服務會議中之分享個案，能整編為「台灣製造服務創新案例精選」，針對目前的典型範例進行宣傳，使製造服務資訊能有效擴散。

### **3. 鼓勵企業從「產品延伸服務」轉向「整合性解決方案」發展**

我國製造業企業極少數能擔任全球產業供應鏈中的關鍵主導企業，而「擴大價值鏈的服務」是國內業者最熟悉且短期內能獲得成效的服務化模式，藉由此模式在產業價值鏈中找到上下游夥伴的需求缺口，並提供關鍵的產品/服務，是我國製造業企業與國際間龍頭企業維持緊密合作關係的關鍵。

因此，從企業能耐與服務能量來看，我國製造業基本上還是以「延伸價值鏈的服務」為主要發展方向，不過企業在服務化的思維上可由「生產階段」延伸到「產品全生命週期」，尤其是紡織業、機械設備業、電子產業等，多數企業已擁有上游購料、研發、設計到下游行銷能力，透過整合企業內部業務以提供客戶「整合性解決方案」服務，當能使企業與客戶間的合作更為緊密。

### **4. 協助企業評估提供服務業務的成熟度與市場性**

從國外個案來看，住友金屬 Technology、ALPS 物流、東京 Electron、旭化成 Engineering 等進行「衍生對外的服務」之最大利基，便是母公司純熟的技術經驗與既有客戶基礎，而國內個案（華碩+和碩、中鼎+新鼎）同樣也是因為母公司將以具備成熟技術的優勢服務獨立為新公司，是成功發展「衍生對外的服務」模式的關鍵。

此外，找出市場需求也能幫助企業成功發展「衍生對外的服務」模式，例如：廣達電腦的「全方位解決方案生產服務」、台達電的「自動化工程部」、中鋼的「研發部門」、鴻海的「專利法務部門」等；不過，這一類的服務流程或功能獨立成為營利單位之前提，必須是該服務流程或功能獨立後，無損公司與相關競爭者的差異或本身優勢，這一部份不若專利輔導商品化單純，政府僅能鼓勵企業將具備對外服務能量之部門進行獨立。

### **5. 提高製造服務科專計畫的效益**

技術處之科技專案是透過政府的輔導經費挹注，協助企業進行技術研發或服務創新，並降低其創新所可能帶來的風險，對於我國製造

業發展服務化上有很大的幫助；根據受訪個案企業（有向技術處申請「製造服務推動計畫」科技專案者）表示：「申請科專計畫最主要目的是獲得政府在技術上的指導，而非經費補助」，這主要是因為成功申請「製造服務推動計畫」科技專案者多為大型企業，具有一定的資金運用能力，建議「製造服務推動計畫」科技專案能針對申請對象進行適當分類，避免產生真正需要政府經費補助且確實有服務化發展需求的企業未能順利獲得政府相關協助的問題。例如：

- 大型企業：執行科專輔導計畫之經費，1/3 由政府補助，2/3 由企業自行籌措。
- 中小型企業：執行科專輔導計畫之經費，2/3 由政府補助，1/3 由企業自行籌措。

## 6. 補強人才養成的效率

### (1) 強化跨領域人才的培育，降低實務與理論的差距

關於跨領域人才部分，目前大部分院校已開設快領域或學位或學分課程，試著整合資源來開設跨領域的研究中心或課程來加強不同科系學生對不同領域知識的瞭解，並激發不同科系學生對不同領域技術的興趣或創新運用或概念發展；美國國家科學基金會的「整合性研究教育與研究實習計畫」，透過補助以博士生為主要對象且含實習活動的跨領域學科項目，以整合跨領域研究與新學習機制的作法，值得我國參考。不過，由於各產業、各公司在每個服務階段所需要的人才與技能是不同的，企業必須針對自身的問題自行訓練，職訓單位亦應根據不同產業、不同公司提供「客製化課程」來補足學校課程上的不周全。

關於降低理論與實務落差的人才培育方面，政府在相關政策上一多有涉略；由新加坡經濟發展局執行的「工業博士研修計畫」，資助優秀人才到私人企業進行博士研究、研修博士學位，無論是剛大學畢業或是已在職場多年後想要進修的人士皆可申請加入此計畫，由經濟發展局提供四年的薪水與學費，由產業主管機關來主導理論與實務人才的培育機制之思維值得我國參考。

### (2) 製造服務科專與人才培育掛鉤

由目前國內就業市場現況來看，失業率偏高但產業仍面臨缺工問

題，從行政院主計處調查亦顯示製造業目前的確是朝著服務方向發展中，進而帶動員工雇用從製造業部門轉向服務業部門；由於個案分析與問卷調查皆顯示「人才不足」是企業在發展服務化上面臨最大的問題。因此，本研究認為技術處的「製造服務推動計畫」可與人才培育掛鉤，政府在提供企業進行服務策略之幫助時，亦可同步培育企業內部相關服務人才。