臺大管理論叢 2014/12
第 25 卷第 1 期 325-354
DOI: 10.6226/NTURM2014.FEB.GE1

製造服務化發展模式之研究

A Study on Modes of the Servitization of Manufacturing

余佩儒 / 中華經濟研究院第二研究所分析師
Pei-Ju Yu, Analyst, The Second Research Division, Chung-Hua Institution for Economic Research

陳信宏 / 中華經濟研究院第二研究所研究員兼所長
Shin-Horng Chen, Research Fellow and Director, The Second Research Division, Chung-Hua Institution for Economic Research

溫培章 / 中華經濟研究院第二研究所研究員
Pei-Chang Wen, Research Fellow, The Second Research Division, Chung-Hua Institution for Economic Research

Received 2012/10, Final revision received 2014/2

摘 要

隨著製造與服務界線模糊趨勢，製造服務化崛起，涉及公司層級策略的調整、組織內部和組織間制度關係的調整、相關能力的建立、新的定價和利潤模式。本研究探討製造服務化的定義和本質，並提出三大發展模式 (產品延伸服務、產品功能性服務、整合性解決方案)。在三大模式下，本研究引入分析構面，透過案例比較分析，以探討國內外廠商在製造服務化的內涵差異：1. 供應鏈層面：「供應鏈關係的再結構」相對於「新供應鏈關係的價值創造」；2. 提供內容層面：「產品 / 服務之功能性提供」相對於「產品 / 服務之創新性提供」；3. 複雜性層面：「技術 / 系統複雜性低」相對於「技術 / 系統複雜性高」，提出對台灣製造業往服務化發展的可能路徑與對我國政策意涵。

【關鍵字】製造服務化、(產品) 服務化、製造服務發展模式

Abstract

With the trend towards blurred boundaries between manufacturing and services, the servitization of manufacturing (also known as industrial services, servicizing) has surged as an important thrust of transformation for a growing number of manufactures. The servitization of manufacturing may involve issues, such as strategic realignment at the corporate level, the rearrangement of intra-firm and inter-firm organizations and institutional relationships, capability-building, and new pricing and revenue models. This paper refers to the existing literature to propose three modes of the servitization of manufacturing; namely Mode 1: Product Extension Service, Mode 2: Product Function Service, and Mode 3: Integrated Solution. The paper goes further to make comparisons between a few domestic and foreign cases by referring to three dimensions, including: 1. Supply chain: the reconfiguration of the supply chain vs. the value creation of new supply chain; 2. Offering: functional offering of product/service vs. innovative offering of product/service; 3. Complexity: low technology/system complexity vs. high technology/system complexity. Based on the above dimensions, via case comparison, the study attempts to spotlight the differences in the essence and business models of servitization between a few domestic and foreign firms. Finally, the paper proposes the possible paths of servicizing and draws policy implication.

【Keywords】 servitization/industrial service, (product) servicizing, modes of servitization in manufacturing

臺灣大學學術期刊資料庫

壹、緒論

傳統上，製造與服務是兩個壁壘分明的部門，但是伴隨著製造與服務界線模糊的趨勢，製造服務化的發展型態孕育而生 (Neely, 2007, 2009; Toffel, 2008; White, Stoughton, and Feng, 1999)。事實上，製造服務化轉型已經體現在一些國外轉型成功的大企業，如 GE、IBM、Nokia 等 (Wise and Baumgartner, 1999)。我國經濟部也透過相關計畫 (技術處「製造服務推動計畫」和工業局「三業四化」推動方案) 協助廠商往製造服務化發展；但我們認為目前的政策推動比較偏重於引導廠商往特定模式發展，尤其是全球運籌模式的延伸與觀光工廠，仍有不足。

有鑑於我國當前製造服務化的發展有其侷限性，本文的研究訴求為：製造服務化不同於傳統或典型的製造或技術創新，而是牽涉到企業深刻的營運模式轉型與能力提升之共演化。相對於國際上以大企業為主的製造服務化案例，我國經濟部技術處的「製造服務推動計畫」已催生了一些雛形已具的案例，主要在紡織與機械業；然而以中小企業為主的台灣產業如何邁出自己的製造服務化之路，與國外既有成功案例的差異與差距為何，其背後的原因為何，以及未來可能的發展方向建議，是本研究討論的重要議題，以期回饋國內學術界與政策研究界在製造服務化議題的討論。

綜覽製造業本質轉變與製造服務化重要文獻 (Vandermerwe and Rada, 1988; Chase and Erikson, 1988; Quinn, Doorley, and Paquette, 1990; Oliva and Kallenberg, 2003; Homburg and Garbe, 1999; Makower, 2001; Mathieu, 2001; Kotler, 2003; Desmet, Van Dierdonck, and Van Looy, 2003; Wise and Baumgartner, 1999; Davies, 2003, 2004; Brady, Davies, and Hobday, 2006; Cohen, Cull, Lee, and Willen, 2000; Baines, Lightfoot, Evans, Neely, Greenough, Peppard, Roy, Shehab, Braggnza, Tiwari, Alcock, Angus, Bastl, Cousens, Irving, Johnson, Kingston, Lockett, Martinez, Micheli, Tranfield, Walton, and Wilson, 2007; White et al., 1999; Reiskin, White, Johnson, and Votta, 2000; Toffel, 2008)，本文主張製造服務化驅使部分製造業者改變過去既有的營運模式，涉及公司層級策略的調整、組織內部和組織之間加上制度關係的調整、相關能力的建立、新的定價和利潤模式。本文並進一步提出製造服務化的三大發展模式 (產品延伸服務、產品功能性服務和整合性解決方案)，及其核心構面，以進行國內外案例的比較分析。

本文結構如下。第二部份首先定義製造服務化，進而探討製造服務化的本質，並提出製造服務化的三大發展模式與分析構面；在第三部份以國內和國外較具代表性的個案作綜合分析；第四部份則著重在分析比較國內和國外個案 (以本研究所提出之三大模式與分析構面為比較基準)，並從提供者和使用者之間互動關係的角度，提出製造服務「共同創造」的基本模式及其影響因素；最後第五部份為結論與政策意涵。

臺灣大學學術期刊資訊庫

貳、製造服務化的本質、關鍵成功要素與發展模式

製造服務化的發展，促動部分製造業者改變過去既有的營運模式。從過去的文獻來看，比較多的論述在談論製造服務化的驅動因素、製造服務化的分類，以及落實製造服務化策略的作法；反而比較少談論製造服務化的內涵與製造業的演進過程 (Baines et al., 2007)。藉文獻回顧，本研究首先定義製造服務化，進而探討製造業本質的轉變與製造服務化的趨勢，並且提出製造服務化的三大發展模式。

一、製造服務化定義

「製造服務化」最早於 1988 年由 Vandermerwe and Rada (1988) 提出，以「Servitization」一詞定義之。後續學者在研究這個議題，使用的術語包括 Servicizing、Service Strategy in Manufacturing、Product-based Service、Product-service、Product Service System、After-sales Services、Industrial Services、Integrated Solutions 等。

發展初期，「Servitization」概念被視為企業的新競爭策略，以創造差異化的競爭優勢，並且在一些產業出現國際矚目案例 (Oliva and Kallenberg, 2003; Vandermerwe and Rada, 1988)。Vandermerwe and Rada (1988) 首先指出製造服務化涵蓋以下三大具重疊性的階段，包括：1. 產品或服務：公司不是提供產品就是服務。2. 產品和服務：部分的公司提供產品和服務兩者。製造業公司會提供更多的服務；服務業公司則會運用更多的產品來傳遞服務。3. 產品、服務、支援、知識和自助服務：其中，「自助服務」指的是像 ATM、自助加油站和自動售票系統等服務。因此，「製造服務化」強調以顧客為主的「搭售」(Bundle) 概念，結合產品、服務、支援、知識和自助服務，而服務為最重要的元素。

爾後，製造服務化概念日益受到關注。部分學者深化製造服務化概念，提出「Servicizing」一詞 (Makower, 2001; Reiskin et al., 2000; Toffel, 2008; White et al., 1999)。尤其，White et al. (1999) 指出製造業從提供產品的角色轉變為服務的提供者，轉向「功能經濟」(Functionality Economy)。「服務化」(Servicizing) 驅動「交易型經濟」轉變為「功能經濟 / 服務經濟」，在服務經濟之下服務可以劃分為兩大類：一是「非物質的服務」(Non-material Services)，例如健康照護、美髮、保險和銀行等。其中，「去物質的服務」(Dematerialized Services) 主要以資訊取代產品以滿足功能需求，如以中央語音信箱取代答錄機。二是「物質或產品導向的服務」(Material or Product-based Services)，包含「產品延伸服務」(Product Extension Services) 和「產品功能服務」(Product Function Services)。在這派文獻中，值得注意的是，Toffel (2008) 研究兩大製造服務化型態，突顯出相關定價模式和營收模式之轉變。一是「製造 - 生產者服務化」(Manufacturer-user Servicizing)，製造商外包部分流程給上游供應商。二是「顧客 - 消

臺灣大學圖書館期刊資料庫

費者服務化」(Customer-user Servicizing)，以「組合型租賃」(Bundled Lease) 概念為主，其特色除了單位 (Unit-based) 訂價結構，還包含全面性的保養、維修和服務，如洗衣服務、地板磁磚服務。

近來，製造服務化融入環保和永續觀點，產生了產品服務系統 (Product Service System; PSS) 和產品服務 (Product Services) 等概念 (Baines et al., 2007; Baines, Lightfoot, Benedettini, and Kay, 2009; Goedkoop, van Halen, te Riele, and Rommens, 1999; Mont, 2002, 2004)。就此，Mont (2004) 提出 PSS 的三大分類：1.「產品導向」(Product-oriented)：提供額外的服務給產品，例如諮詢、維修、退換等。2.「使用導向」(Use-oriented)：交易的標的是功能而非產品本身，例如租賃或是共享的服務。3.「結果導向」(Result-oriented)：著重在結果面，確保顧客的滿意度，例如最低成本規劃。該類型跟 Davies (2004) 和 Brady et al. (2006) 所提的「整合解決方案」(Integrated Solutions) 類似。

值得注意的是，Brady et al. (2006) 強調企業進入「整合解決方案」必須發展新能耐，包括：系統整合 (System Integration)、營運服務 (Operation Services)、企業診斷服務 (Business Consultancy)、賣方財務設計 (Vendor Financing)。為此，企業必須建立以顧客現在和未來需求為主的組織結構。換言之，企業需要設立新的組織型態，可能包含三大單位：1. 前台面對顧客的單位 (Customer-facing Units; CFUs)。2. 後台的能耐提供者 (Capability Provider)：產品和服務單位。3. 策略中心 (Strategic Center)：致力於發展策略、組織結構和品牌，並促成前台和後台的合作。

整體而言，製造服務化與製造業者所採用的不同營運模式 / 競爭策略密切相關，其共通的特性在於服務為日益重要的核心價值來源，不論是對生產者與消費者來看都是。附錄 1 彙整上述學者對製造服務化的論述與定義。

二、製造服務化本質

製造服務化，除了體現在個案上，也為趨勢調查分析所驗證 (Neely, 2007, 2009; Neely, Benedettini, and Visnjic, 2011)。Neely 的調查資料來自 OSIRIS 資料庫 (以員工數超過 100 名的企業為主)，2007 年共 12,521 家公司、2009 年共 13,259 家、2011 年共 14,974 家，其中從事製造服務化的企業呈現增加的趨勢，主要的成長力道來自日本和中國大陸，尤以中國大陸從 2007 年不到 1% 增加到近 20%。該研究進一步從前 50 家公司點出製造業提供的 12 大服務項目，前四項分別為：「設計開發服務」、「系統和解決方案」、「零售和通路服務」和「維修和支援服務」。值得注意的是，2007 年中製造服務化的公司占 29.52% (12,521 家)。然而，在 216 家宣佈破產的公司當中，製造服務化的公司比重高達 52.31% (113 家)。Neely 指出，從製造業轉型為製造服務化公司，對某些企業 (尤其是中小型企業) 而言，存在相當大的進入障礙。即使是像 IBM 這樣的大公司，也花了十年以上的時間才蛻變為服務提供者。因此，在談及製造

臺灣科學技術期刊資料庫

服務化概念的時候，必須特別關切如何轉型的議題。

為了進一步萃取出製造服務化的本質，本研究歸納製造服務化的轉型方向，大致包括下列五點 (整理如附錄 2)。然而，本研究認為五大轉變特性並非完全互相獨立，各個特性之間在程度上存有關聯性，交互作用之下架構出製造服務化的基本輪廓。

(一) 製造業從「產品導向」轉變為「服務導向」 (From Product-focused to Service-focused)

1980 年代末期，學術文獻開始注意到製造業的價值創造跳脫「產品導向」的概念，從「有形產品」朝「無形服務」的方向發展，轉成「服務導向」。Vandermerwe and Rada (1988) 指出越來越多的企業藉由服務增加其核心產品的價值；由產品延伸，以服務加值商品。因此，附加價值的來源重新界定，價值的產生由過去來自生產流程的產品價值，轉變為服務創造的附加價值 (Quinn et al., 1990)。整體而言，學者在這個方向的論述重點是，產品製造商必須整合服務到其核心產品 (Oliva and Kallenberg, 2003)，即服務與產品的系統整合。因此，製造業不只是以「實體產品」來產生價值，而是以「無形服務」產生提供的差異化，進而創造更高的附加價值。

(二) 製造業走向全面提供 (Total Offering)

自 90 年代起，一些學者強調製造業公司以「全面提供」的概念提供一系列的產品服務，進而提出不同的服務分類型態。Homburg and Garbe (1999) 以交易發生與服務提供的階段，區分三種類型：購買前的服務 (Pre-purchase)、購買時的服務 (At-purchase) 與售後服務 (After-sales Purchase)。Mathieu (2001) 考慮服務本身的性質，提出三類製造業服務：顧客服務 (Customer Service)、產品服務 (Product Service)、服務產品 (Service Products)。Kotler (2003) 根據價值創造中服務所佔的比重，定義出五大「服務組合」(Service Mix)：1. 有形產品 (Pure Tangible Good)；2. 附加服務的產品 (Tangible Good with Accompanying Services)；3. 混合型 (Hybrid)；4. 附加產品和服務的服務型產品 (Major Service with Accompanying Goods and Services)；5. 純服務 (Pure Service)。這些論述強調，製造業不再只是扮演有形產品提供者的角色，進一步提供一系列滿足顧客需求的服務。

(三) 製造業在價值鏈地位的轉變 (The Shift in the Value Chain)

Wise and Baumgartner (1999) 從價值鏈角度切入，指出 1990 年代末許多成功的製造業公司漸漸往下游顧客端移動。例如，Honeywell、GE、Nokia 和 Coca-Cola 等製造業公司的成功之道，在於他們往下游移動。因此，製造業除了專注於核心製造能耐，他們更以「全產品生命週期」 (Entire Product Life Cycle) 的概念來思考本身的營運範圍，包括：界定需求階段 (Requirements Phase)、定義規格階段 (Specification Phase)、(產品 / 系統的) 實現階段 (Realization Phase)、使用階段 (Usage Phase)、維修階段 (Maintenance Phase) 和生命終期階段 (End of Life Phase)。上述兩位學者進而定義出四

臺灣大學學術期刊資料庫

種「下游端」的營運模式：1.「嵌入式服務」(Embedded Services)：新的數位技術內建到產品中，例如智慧型產品；2.「全面性服務」(Comprehensive Services)：在產品的生命週期階段之間，提供融資、營運、維修等服務；3.「整合解決方案」 (Integrated Solutions)：結合產品和服務的「無縫隙提供」(Seamless Offering)；4.「通路掌控」(Distribution Control)：進入顧客的領域，掌控具獲利性的通路活動。

儘管 Wise and Baumgartner (1999) 提出「全產品生命週期」概念，強調的卻只是往下游顧客端移動。Davies (2003) 則由企業提供「整合性的解決方案」的角度切入，強調製造業者可能同時往上、下游移動，介入規劃設計等上游階段，如 Homburg and Garbe (1999) 所指出的購買前的服務，以確保在整合性的平台運作。綜而觀之，製造業必須循著「全產品生命週期」概念，思考其在價值鏈上、下游端可延伸提供的服務。

(四) 製造業在顧客親合度上的提升 (Customer Intimacy)

2000 年代，顧客親密度成為製造業價值提升的重要切入面向。Cohen et al. (2000) 指出企業制定符合顧客需求的策略，可提升顧客在售後服務的滿意度，並以 Saturn 為標竿企業說明此概念。1980 年代中葉由 GM 創立的 Saturn，其定位以顧客為中心，優異績效背後蘊藏兩項關鍵：一是設立「服務供應鏈策略」 (Service-supply Chain Strategy)，以符合顧客變動的需求。二是有效運用「通路夥伴」(Channel Partner) 去執行該策略。因此，Saturn 的競爭策略主要提供買方生命週期的所有權價值，以及高層次的售後服務。另外，Baines et al. (2007) 分析過去產品服務系統的相關研究，指出產品服務系統的設計必須從客戶的觀點切入，善用「顧客早期的涉入」(Early Involvement with Customers)。Kalliokoski, Andersson, Salminen, and Hemilä (2003)，則根據不同的「顧客親合度」，提出製造業的最佳服務參考架構，區分出五種不同的供應商地位 / 角色，進而強調「共同創造」 (Co-creation) 的重要性。這個製造服務化主軸強調製造業者與客戶之間的互動關係必須更加緊密，以開發出更符合顧客需求的提供。

(五) 提供功能和使用權，並非產品本身 (Functionality / Use Provided)

製造服務化的另一個討論主軸是以相對於「傳統經濟」的經濟體系本質轉變，來論述廠商價值創造來源的改變。「傳統經濟」強調的是針對商品「買方願付價格」，有些學者提出「功能經濟」，強調製造業者與客戶共同生產、重新創造，並改變交易的標的。因此，在功能經濟的觀點下，利潤主要來自提供給顧客的價值，並與產品傳達的功能有關。

White et al. (1999) 提出某些經濟活動的價值創造和衡量漸漸以「提供的功能」(Function Provided) 為主。對製造業者而言，產品變成傳達該功能的一項工具，產品本身並非目的，對顧客而言「功能」才是評價「願付價格」的基礎。Baines et al. (2007) 和 Toffel (2008) 因此主張產品服務系統強調的是，「銷售使用」(Sale of Use) 而非「銷

臺灣博碩士論文知識加值系統資料庫

售產品」(Sale of Product)。易言之，一些製造領域產生新型態的交易模式：製造業跳脫過去以產品本身為主的交易要件，改以提供功能 / 使用權。

綜合而論，製造服務化的營運模式 (Business Model) 之重要元素，包括：新的價值主張、新的核心能耐 / 平台、交易標的之所有權界定、新的企業組織、新的定價模式與營收模式。

三、製造服務化三大發展模式與分析構面

在上述的討論上，本文提出製造服務化的三種可能發展模式：產品延伸服務 (模式 1)、產品功能服務 (模式 2)、整合性解決方案 (模式 3)；這三種可能發展模式有別於傳統上以產品 / 服務提供階段或產品生命週期的靜態分類方式，以下分別討論之。

模式 1「產品延伸服務」：在這個模式中，廠商的基本定位仍然是製造業者，只是因為廠商本身策略的改變與產業環境的變化趨勢，而基於原本的核心供應鏈或價值鏈地位向上或向下延伸營運範圍，進而提供產品延伸服務。這個轉變大多與在 B2B 和 B2C 脈絡下，客戶將部分功能外包給供應鏈上的其他廠商有關。典型的例子是台灣的 ICT 業者由 OEM 轉型為 ODM，甚至於進而提供物流運籌與售後維修相關的服務；故牽涉到作者在下面所提出的分析面向：「供應鏈關係的再結構」。但是在一些案例也可以看到，由於供應商與客戶的共同創造，進而發展出新的產品架構和「提供」模式；這可稱之為「供應鏈關係的價值創造」(如下所述)。

模式 2「產品功能服務」：產品的所有權仍在製造業者端，製造業者提供的產品功能，顧客買的是產品的功能而非產品本身，譬如租賃或是共享的概念 (White et al., 1999; Mont, 2004)。產品多屬於資本財，且產品的生命週期大於顧客的使用期間，故會多以租賃方式呈現。而租賃呈現的方式可以兩種型態呈現：1. 製造業者租給客戶的直接模式。譬如，Interface 的「長青租賃計畫」(Evergreen Lease Program)，顧客租地毯，而由 Interface 負責維修至特定標準。2. 透過中介機構串聯起製造業者和客戶的間接模式。舉例來說，中租迪和扮演的就是中介機構的角色，以「融物」代替融資，配合承租人需求，由中租迪和跟製造商購買設備後，再轉租給客戶，而客戶不必自行籌措大筆資金，僅需於租賃期間繳付租金。

模式 3「整合性解決方案」：製造業者提供的是一套解決方案 / 結果，可能涵蓋服務、產品和系統等三大要素，以回應顧客的需求並確保顧客的滿意度 (Mont, 2004; Davies, 2004; Brady et al., 2006)，這類產品多屬技術密集 / 高成本的資本財，亦即複雜產品系統。因此，提供整合解決方案時，必須考慮到所需具備的四大能耐：系統整合 (System Integration)、營運服務 (Operation Services)、企業診斷服務 (Business Consultancy)、賣方財務設計 (Vendor Financing)，以及後續的組織變革議題 (Brady et al., 2006)。

臺灣大學學術期刊資訊網

三大模式	分析構面	
模式 1. 產品延伸服務 / 產品導向 (Product Extension Service/Product-oriented) 廠商的基本定位仍然是製造業者，但基於原本的核心供應鏈或價值鏈地位向上或向下延伸營運範圍，進而提供產品延伸服務 (White et al., 1999; Mont, 2004)	供應鏈	
	供應鏈關係的再結構	新供應鏈關係的價值創造
	提供的內容	
	產品 / 服務之功能性提供	產品 / 服務之創新性提供
模式 2. 產品功能服務 / 使用導向 (Product Function Service/Use-oriented) 產品的所有權仍在製造業者端，製造業者提供的產品功能，顧客買的是產品的功能而非產品本身，譬如租賃或是共享的概念 (White et al., 1999; Mont, 2004)	提供的內容	
	產品 / 服務之功能性提供	產品 / 服務之創新性提供
	複雜度	
	技術 / 系統複雜性低	技術 / 系統複雜性高
模式 3. 整合性解決方案 / 結果導向 (Integrated Solution/Result-oriented) 製造業者提供的是一套解決方案 / 結果，可能涵蓋服務、產品和系統等三大要素，以回應顧客的需求並確保顧客的滿意度 (Mont, 2004; Davies, 2004)	供應鏈	
	供應鏈關係的再結構	新供應鏈關係的價值創造
	提供的內容	
	產品 / 服務之功能性提供	產品 / 服務之創新性提供
	複雜度	
	技術 / 系統複雜性低	技術 / 系統複雜性高

資料來源：本研究繪製。

圖 1 製造服務化的發展模式與分析構面

作者搭配上述三個模式，提出案例比較分析的三大構面，模式與各面向的對應關係如圖 1 所示。首先，三個模式都涉及一個面向為提供的內容，過去文獻的論述比較著重在產品與服務的組合概念 (Vandermerwe and Rada, 1988)，然而在產品 / 產業生命週期以及價值移轉的背景下，過去傳統的擴張模式 (產品 / 地理區域 / 多樣化) 轉變為策略性創新，強調價值的創造和取得 (Ren and Mike, 2007)，更重要的是該產品服務系統是否有產生新的價值創造 (Atos Consulting, 2011)。因此在此構面探討的是，屬於「產品 / 服務之功能性提供」或是「產品 / 服務之創新性提供」，前者「產品 / 服務之功能性提供」比較偏向於製造業者提供產品的使用功能，反之「產品 / 服務之創新性提供」則是以產品為基礎提供新增的價值創造服務 / 功能。

第二，製造服務化的發展與全球價值鏈的解構 (Global Disaggregation of the Value Chain) 息息相關；換言之，企業著重在高附加價值的活動，將其他部分委外 (Outsourcing) 由供應商營運 (Ren and Mike, 2007; Baines et al., 2007; Slepniov, Waehrens, and Johansen, 2010)。因此，我們在面向二以供應鏈為分析面向：區分「供應鏈的關係

臺灣大學圖書館期刊資料庫

再結構」相對於「供應鏈關係的價值創造」，具體而言，「供應鏈關係的再結構」大多與 B2B 在供應鏈上部份環節的外包有關，反之「供應鏈關係的價值創造」則與上下游互動創造新的供應鏈服務較有關。

最後，在產品服務的轉變過程中，複雜性的議題受到越來越多的討論 (Oliva and Kallenberg, 2003; Baines et al., 2009; Smith, Maull, and Ng, 2012; Dachs, Biege, Borowiecki, Lay, Jäger, and Schartinger, 2012)，尤其牽涉「複雜產品系統」。同樣地，Neely et al. (2011) 認為隨著製造服務化的發展，營運層面的傳遞系統和流程會越來越複雜而需加以有效管理和協調；也有實證研究指出：產品的複雜度越高相對的服務營收會更高 (Dachs et al., 2012)。因此，在複雜度的面向中，涉及「技術 / 系統複雜性低」相對於「技術 / 系統複雜性高」，而「技術 / 系統複雜性低」和「技術 / 系統複雜性高」的對比可參考一般或開放模組產品 / 系統相對於複雜產品系統的差異。

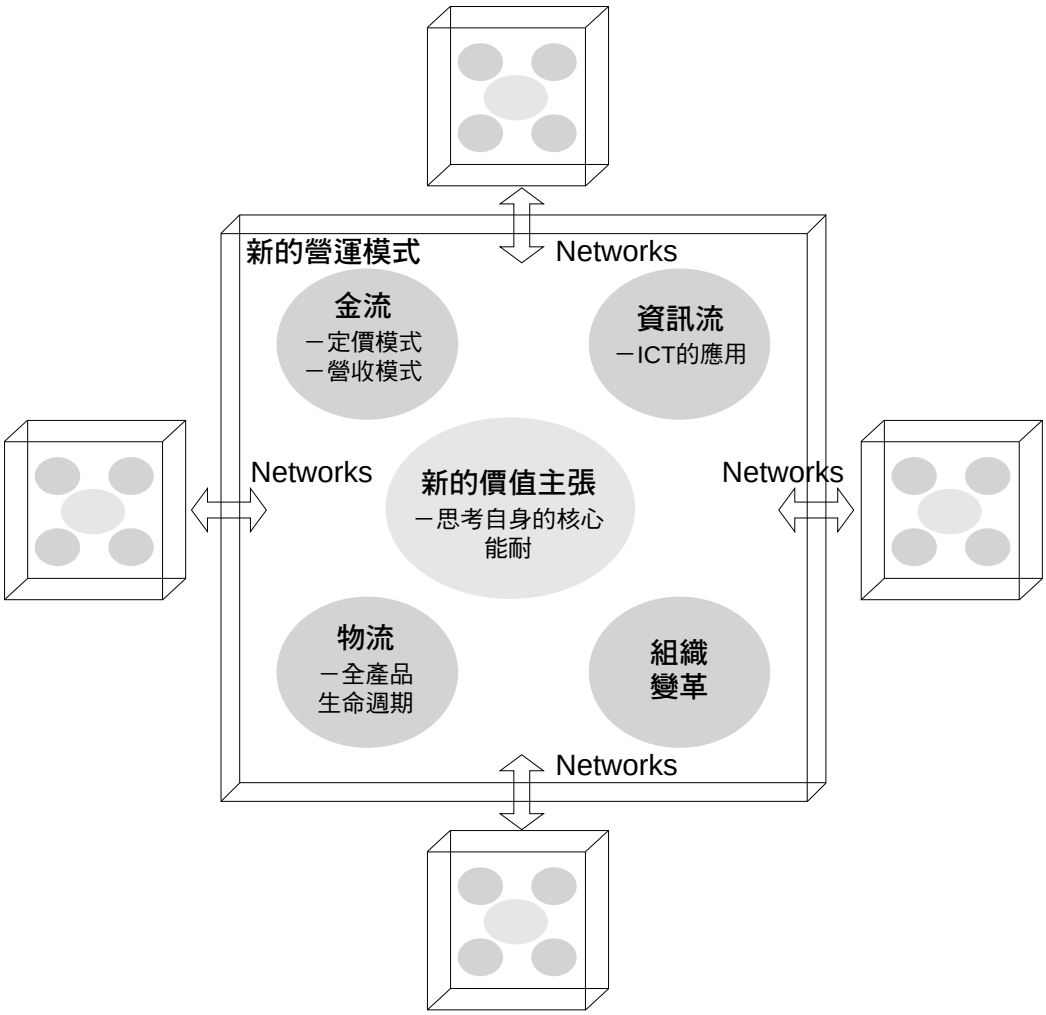
參、製造服務化的國內和國外個案

由於本研究對於國內外個案採取精簡式的分析，主要目的在於比較國內外個案所呈現的製造服務化內涵與營運模式的不同，因此我們必須說明選擇性取材的方式。圖 2 說明本研究個案分析架構，製造服務化的轉型涉及一套新的營運模式。首先，企業定義出提供的內容，必須是新的價值主張，可能包含產品、服務和系統。因此，製造服務化的型態可能涉及交易標的所有權的界定。該提供的內容一方面來自與顧客的互動、共同創造 (Co-creation)；另一方面，可能來自於環境的變動，企業必須回應此變革，進而推出新的價值主張。因此，企業在一開始要進入製造服務化提供的同時，必須思考到自己本身的核心能耐為何。

其次，在新的價值主張定義下，企業新的營運模式為何？分別從三個方面分析之：1.「金流」：包含新的訂價模式 (Pricing Model) 與營收模式 (Revenue Model)，甚至於提供服務能否產生新的營收；2.「資訊流」：ICT 的應用；3.「物流」：以「全產品生命週期」的概念思考該服務提供的變化。事實上，在企業採用製造服務化的策略，往往會帶給文化和企業重大的挑戰，包括在產品服務的整合設計面、組織策略和組織轉型 (Vandermerwe and Rada, 1998; Wise and Baumgartner, 1999; Brax, 2005; Baines et al., 2007)。因而在組織層面會涉及到相對應的改變，包括：新的內外部流程、新的部門 / 單位、新的企業文化、員工能力與心態的調整等 (Atos Consulting, 2011)。最後，當企業越往製造服務化的方向思考，價值的提升建立在提供一套「解決方案」。該解決方案某種程度上涉及複雜產品系統的概念。故強烈需要跨組織之間的合作與網絡關係。

本文在國內個案的選取上，以技術處補助推動製造服務化發展的廠商為主要分析標的，這些案例為參與評審的專家學者所推薦，但已補助的計畫多偏向是模式 1 型態。對這些技術處所補助的案例，本文作者都曾經參與計畫評審、效益評估或進行廠商訪

臺灣大學圖書館期刊資料庫



資料來源：本研究繪製。

圖 2 製造服務化之個案分析架構

談。有鑑於樣本來源的限制，因此，本文進一步就模式 2 和模式 3 挖掘台灣相關案例，並各以一個個案作為三個模式的探討標的：三星科技 (模式 1)、聯瑩國際 (模式 2) 和廣達 (模式 3)。在研究過程中，作者也透過訪談進一步了解這些企業往製造服務化發展的內涵，三大個案內涵彙整於附錄 3。

就模式 1 來看，目前經濟部技術處的製造服務推動計畫已在紡織業形成一定成效，包括潤泰全球提供品牌和通路商一貫化的服務 (奠基在布料資料庫)、聚陽實業提供縮短全流程服務，以及旭寬轉型為終端品牌客戶之關鍵供應商等，其共通點在於透過平台的建立以及對最終消費者需求的掌握 (B2B2C)，串聯上下游廠商，帶動多方利害

臺灣人文社會研究期刊資料庫

關係人的效益。除了紡織業，機械扣件業也是目前國內推動的主要成效之一，就此我們分析的是三星科技的個案。該公司提出「全球高值化扣件檢測服務」，從提供汽車扣件 (螺帽為主) 向下游端延伸到「扣件代檢服務事業」，以及整合專利、製程和相關知識與客戶合作開發，提供「扣件檢測設計服務」。三星為此建立「全球高值化扣件檢測服務」資訊平台，並於 2009 年設立「檢測服務事業部」，包括：扣件代檢服務部、檢測設計服務部。值得關注的是，三星科技為其他廠商代工生產螺帽及部分螺絲，並進一步以「後處理中心」為定位，延伸服務範疇至螺帽生產流程中附加價值較高的價值鏈，包括熱處理、檢測、包裝等；另一方面，三星的扣件代檢服務事業除服務客戶和協力廠，更有能力提供其他業別的檢測服務 / 客製化設計服務。易言之，在模式 1，製造業者透過資訊科技的應用，加深與顧客之間的互動與合作，進而提供顧客更為全面的服務。

就模式 2 而言，聯瑩國際提出有別於販賣行李箱的製造業思維，改以提供行李箱的「使用權 / 功能」而非實質的「擁有權」，以新的「提供」呈現—行李箱租賃服務。由於這樣的營運模式仍在發展階段，目前比較成熟的產業如汽車租賃 (和運租車)、影印機租賃 (Xerox) 和電腦設備 (IBM) 等，上述產品特性屬資本財。事實上，租賃的營運模式包含兩種：汽車租賃多透過「中介機構」提供汽車租賃服務；影印機和電腦設備則由製造商本身提供租賃服務。因此，台灣應該思考其製造的優勢，以及如何透過租賃的服務模式創造商機，近年來類似的作法還有詮宏空調從賣空調主機，轉而提供節能規劃服務；吉維納環保科技公司從賣洗碗機，進而提供整廠輸出完整的餐具洗滌服務。這種強調「使用權 / 功能」的營運模式若進一步與其他組織合作，便可達到異業整合與網絡效益。譬如，聯瑩國際行李箱租賃服務與雄獅旅行業者的合作。質言之，模式 2 的租賃服務模式跳脫製造業「產品導向」的思維，試圖從產品生命週期的角度思考在「使用階段」的服務提供，而後續的維修和回收等階段則由提供者負責。

朝向模式 3 發展的廣達電腦，則透過「Service by Integration」，以整合旗下的資源，進而提供一套「全方位解決方案」 (Total Solution)。主要作法是跨入雲端運算領域，並推動「SSDMM」 (System Solution Design Manufacturing and Move)，系統解決方案研發與製造平台營運模式。然而，這樣的營運模式強烈地需要 ICT 的支援，包括：「台灣直送」/「全球直接出貨」 (Global Direct Ship) 的產銷模式；集中管控、分散處理「CCDP」(Centralized Control Distributed Process) 的全球運籌模式。不過，我們認為上述的發展，在本質上仍然比較偏向於模式 1。近年廣達以伺服器為基礎打造雲端運算資料中心解決方案，試圖說服買主繞過惠普、戴爾等品牌廠的伺服器，並特別鎖定一些在服務平台已具優勢的客戶，如 Google、Facebook、Amazon 等。這樣發展的轉變也來自上位領導者的推動，廣達董事長林百里並強調：「軟體、系統和服務為廣達走向雲端運算的核心價值。」進一步而言，廣達透過廣達研究院的研發資源，試圖以

臺灣大學圖書館期刊資料庫

「Service by Innovation」的作法，建立嶄新的「產品 + 服務」/「平台」(Platform) 組合，朝向模式 3 的方向發展。換言之，有鑑於筆記型電腦將為一些智慧裝置所取代趨勢，作為代工龍頭的廣達跨入雲端計算資料中心領域，並希望從「Service by Integration」，發展至「Service by Innovation」，而這嶄新的服務將會以廣達自身的品牌和解決方案推向市場。

在國外個案部份，則是利用既有的文獻和作者參與政策分析的成果 (陳信宏與余佩儒，2008)，以國際上具標竿性的企業為檢視對象。從對國外個案的觀察上，我們發現國外製造服務化的發展已經漸漸往模式 2 和模式 3 走，涉及較高的複雜度。附錄 4 彙整國外在產業實務和文獻上的四個具代表性個案，包括：Atkins、Nokia、Dupont、IBM，這些案例主要取材自國外文獻的標竿企業，詳細內涵分述如下。

一、**Atkins** (**模式** 3)

Atkins 提供的解決方案涉及規劃、設計和促成「複雜資本專案計畫」 (Complex Capital Projects)，代表作之一，巴林世界貿易中心 (BWTC) 即是 Atkins 與其他公司合作的成果。事實上，BWTC 為整合風力渦輪到建築物的首次創新嘗試，巴林的世貿中心結合風力發電系統與建築，在兩棟大樓間放置三個風力發電機組，形成新的環保建築概念。主要涉及製造服務化的三大特色：跨組織之間的合作 (工程顧問公司、風力渦輪公司、建築業者)、IT 的應用 (自我監控分析和報告)、從環境的角度切入設計 (Carbon Critical Design)，關鍵重點為運用異業結合 / 跨領域的合作。參與設計和裝置風力發電機組的丹麥團隊，由於掌握風力發電系統核心技術，在建築完成後，在哥本哈根透過遠端監控的方式，提供攸關客戶使用的延伸服務。這個案例是典型的「複雜產品系統」，會牽涉到許多工程、製造與服務的系統整合。

二、**Nokia** (**模式** 3)

Nokia 在系統設備方面提供製造服務化的營運模式：不單只是提供購買產品的客戶服務，進而藉由自身的能力提供其他客戶專業的服務，也就是所謂的「整合性解決方案」，主要包含四大服務：軟體、顧問服務和整合、管理服務、系統支援。然而，Nokia 也面臨到一些挑戰，譬如營運費用的壓力、如何產生新的成長力道，或是風險的控管等。Nokia 建立在顧客關係上，認知到了解顧客的痛點 (Pain Points) 是成功關鍵，以「科技始終來自於人性」明確地說明該品牌的定位。而服務組合 (Service Portfolio) 的概念導致不同的「顧客涉入模型」(Customer Engagement Models)。

三、**Dupont** (**模式** 2)

杜邦 (Dupont) 在提供福特汽車塗料時，產生塗料的浪費與處理費用之負擔，雙方

臺灣大學學術期刊資料庫

進而發現問題點在於：福特汽車所需要的其實不是產品 (塗料)，而是服務 (烤漆)。因而，杜邦主動與福特合作建制「單位價 (Cost Per Unit; CPU) 計畫」，杜邦不再依據所販賣之塗料量作為收費基準，而是以執行表面處理之汽車數量為收費依據。杜邦藉此推動「化學品管理服務」(Chemical Management Service; CMS) 創新，為有效減少化學品浪費及成本的創新化學品供應策略，其基本精神在於將化學品供應商和使用者之財務誘因相互結合、一致化。事實上，這樣的作法對雙方都產生效益。對福特而言，自 CPU 計畫從 1996 年實施以來，福特已減少 35% 至 40% 之表面處理成本；揮發性有機化合物排放量已減少 50%；塗料使用效率之提昇，進而減少廢氣及廢水之排放。對杜邦而言，每加侖塗料之成本在前兩年均減少 8%，而在第三年減少了 4.5%；也成為福特汽車所優先選擇的塗料供應商，提供北美洲 18 個廠中 11 家之塗料，佔區域總使用量之 50%；提昇其競爭門檻，並維持其市場佔有率。

四、IBM (模式 2 和模式 3)

IBM 自 1993 年以來進行結構性的轉變，其成功轉型的背後花了 10 年以上的時間。這也呼應了 Neely (2007) 的觀察，企業轉型並非一蹴可及的事。就 IBM 三大解決方案型態而論，主要涉及兩大製造服務化模式：模式 2 則是以創新的商業模式「租賃服務」為主，但以大型主機為主；模式 3 包含建立客戶關係網絡的「藍色易捷解決方案」和強調策略、變革與價值的「全球企業諮詢服務」。換言之，IBM 自 2004 年將個人電腦部門賣給聯想後，正式從製造業者進入服務提供者，其組織相對也進行了重要變革「整合」：整合供應鏈 (Integrated Supply Chain)、整合技術傳遞 (Integrated Technology Delivery; ITD) 和整合管理企業流程傳遞 (Integrated Managed Business Delivery; IMBD)。另一方面，IBM 為硬梆梆的製造業添加軟性價值，即「軟性製造」概念，包括以下四個面向的策略性思維：一是強調客戶關係的深化，顧客忠誠與滿意度為關鍵；二是商業模式的策略性要件 (5CSR)：強調創新軸、服務聯盟軸、環保軸的整合；三是「超製造業」，從顧客導向、環保角度切入，推出獨創性的解決方案；四是在開發大規模、複雜和高價的複合化系統商品，宜採取「水平融合型」的產業結構。

綜合而論，台灣製造業多以 OEM/ODM 起家，在累積一定的製造實力後，延伸為顧客提供更多服務，目前國內政府推動的製造服務結案計畫多呈現此做法，如模式 1 的三星科技，視製造服務化為企業轉型的策略。再者我們也試著觀察台灣是否有其他業者往製造服務化發展的不同做法，初步體現在行李箱租賃服務的聯瑩國際、詮宏空調的節能規劃服務、吉維納環保科技公司的整廠輸出餐具洗滌服務 (模式 2)，以及廣達嘗試走向整合性解決方案的提供 (模式 3)。大體而言，台灣的個案在模式 1 的發展已頗具成效；儘管有部分廠商試圖從模式 2 和模式 3 切入發展，但具體成果仍不顯著。反觀國外的個案 (包括：Nokia、IBM、Atkins) 已成功體現模式 2 和 3 的發展，提供

臺灣大學圖書館版權所有

一套「整合性解決方案」，強化企業在顧客價值的發展 (IBM Global Business Services, 2007)。

肆、製造服務化的個案比較與討論

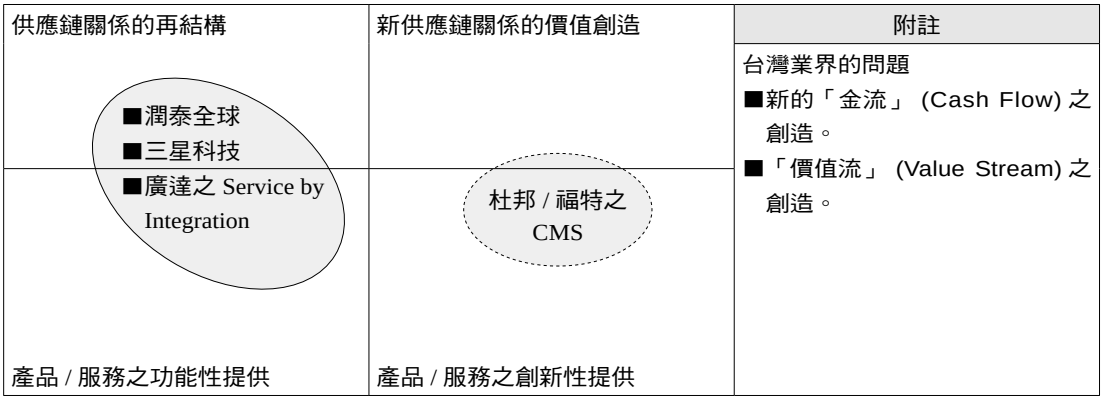
在前一部份個案的分析基礎上，我們觀察到國內、外個案在發展取向上的差異，以及即使在同一個模式，對構面 (供應鏈、提供內容、複雜性) 的切入也有不同的取向。

就模式 1 產品延伸服務而言，我們認為潤泰全球、三星科技和廣達之 Service by Integration 基本上都屬於這類型，而且比較偏向於供應鏈關係的再結構和產品 / 服務之功能性提供的產物。相對而言，杜邦 / 福特之 CMS 也有一部份屬於模式 1，提供產品 (廢水、廢氣處理) 延伸服務，但是比較具有新供應鏈關係的價值創造和產品 / 服務之創新性提供的性質。國內外案例比較顯示，在模式 1 產品延伸服務方面，台灣業界的問題是因應供應鏈關係的再結構而新增供應鏈相關的功能性服務，如何產生新的「金流」(Cash Flow) 之創造，和形成「價值流」(Value Stream) 之創造為台灣業界面臨的問題。典型的例子是我國廠商由 OEM 轉型為 ODM，固然意味著提供研發設計服務，但從客戶端來看，只是將部分研發設計功能外包給供應商；不一定為供應商帶來新的營收。

就模式 2 產品功能性服務而言，聯瑩國際的行李箱租賃服務 (包含實體的行李箱以及購買前的諮詢和使用後的消毒清潔保養維修等服務)，已經超越供應鏈關係的再結構層次的轉變，故具有產品功能性服務的特色。但是聯瑩國際的現有模式仍然比較偏向於以技術 / 系統複雜性低產品為基礎之產品 / 服務之功能性提供，而且市場侷限於國內。然而，IBM 之系統租賃服務、杜邦 / 福特之 CMS、和 Apple 之 iPod 則屬於技術 / 系統複雜性高的產品或 / 系統，進而提供創新性的產品 / 服務組合。因此，在模式 2 方面，台灣業界的問題是即便形成新的產品 / 服務組合，但是要如何形成服務出口之擴展全生命週期的涵蓋範圍 (如 IBM 在系統設計階段可以提供有價的諮詢服務，Apple 之 iPod 則在產品使用階段緊密扣合消費者)。

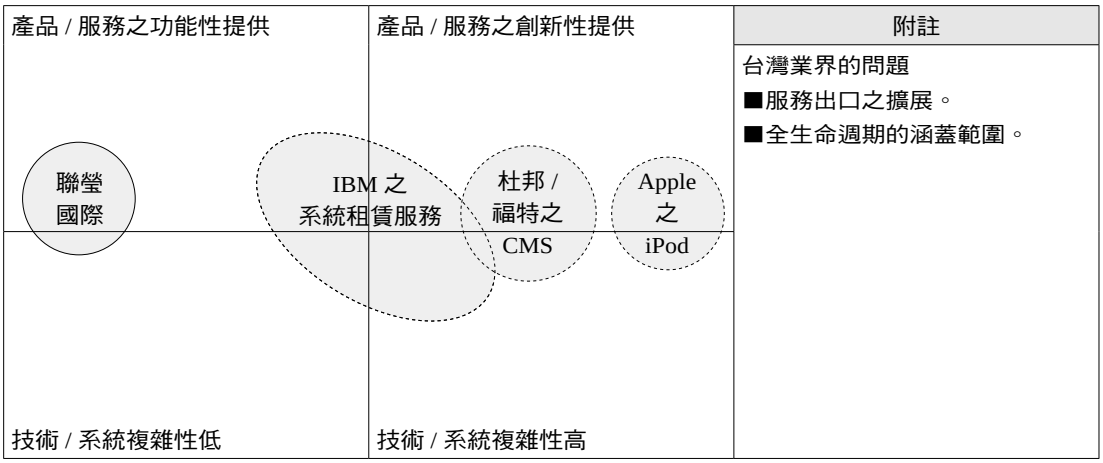
就模式 3 整合性解決方案而言，廣達之 Service by Innovation 有朝向建立嶄新的「產品 + 服務」/「平台」整合性解決方案的企圖心，但是層次與國外案例相比較，仍有不足。Nokia 之「整體性解決方案」、IBM 之「藍色易捷解決方案」與「全球企業諮詢服務」都是技術 / 系統複雜性高 (CoPS 下之複雜產品或複雜系統)，故兼具技術 / 系統複雜性高和產品 / 服務之創新性提供兩種特色。而 Atkins 之 BWTC 案例更是整合多種 (設計、研發、製造、使用) 階段，和多種產品 / 服務能力聚合所匯集出來的整體結果。綜合來看，台灣業界目前在模式 3 仍力有未逮，而主要的結構性問題在於，缺乏系統整合能力，使得在服務出口之擴展、新的「金流」之創造、「價值流」之創造、和全生命週期之涵蓋範圍等方面有所不足。

臺灣大學學術期刊論文



資料來源：本研究繪製。

圖 3 模式 1 (產品延伸服務)：國內外案例比較

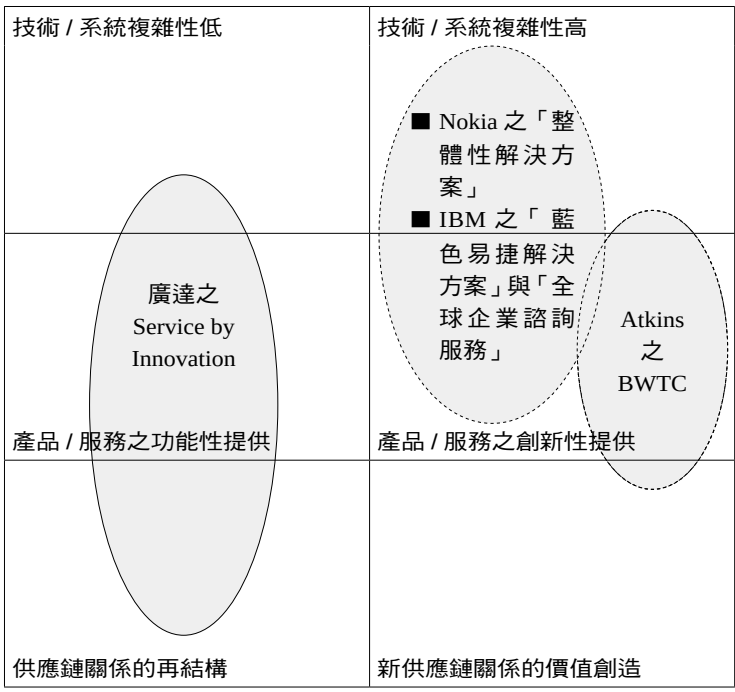


資料來源：本研究繪製。

圖 4 模式 2 (產品功能性服務)：國內外案例比較

本研究並參考芬蘭 Tekes (2006) 對製造環境演變趨勢所提出的脈絡，以另一種方式來詮釋國內外目前在製造服務化的差異。前面的分析顯示：就模式 1 產品延伸服務而言，國內的案例都比較偏向於供應鏈關係的再結構和產品 / 服務之功能性提供。在模式 2 方面，國內現有模式仍然比較偏向於以技術 / 系統複雜性低產品為基礎之產品 / 服務之功能性提供，而且市場侷限於國內。台灣業界目前在模式 3 仍力有未逮，而主要的結構性問題在於，缺乏系統整合能力，使得在服務出口之擴展、新的「金流」之創造、「價值流」之創造、和全生命週期之涵蓋範圍等方面有所不足。

臺灣大學學術期刊資料庫



資料來源：本研究繪製。

圖 5 模式 3 (整合性解決方案)：國內外案例比較

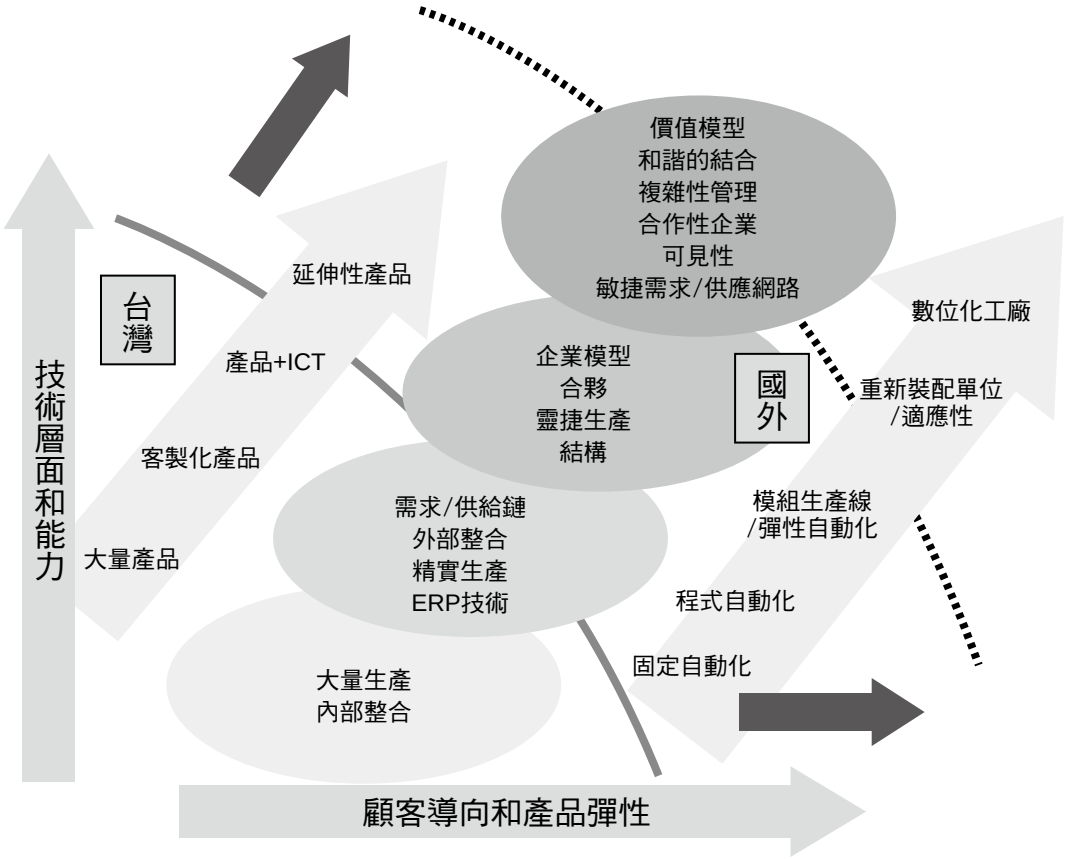
透過圖 6 的架構加以觀察，從「技術層面和能力」和「顧客導向和產品彈性」兩個面向來看，台灣現有的業界案例都比較偏向於左下角的範疇 (「技術層面和能力」、「顧客導向和產品彈性」較低，大多體現在產品 +ICT、大量生產、自動化、ERP 技術和供應鏈管理)。反之，國外的代表性業界案例或整體發展趨勢，比較朝向右上角的方向推進 (「技術層面和能力」、「顧客導向和產品彈性」較高，像是合夥、價值模型、複雜性管理、合作型企業等)。這同時反映廠商本身的核心能耐及與客戶 / 市場關係遠近 (顧客親合度) 所產生的影響。

伍、結論與政策意涵

製造服務化在國內外已引發不同領域的關注與運用，並展現在一些國外知名大企業的轉型，如 GE、IBM、Nokia 等，然而在台灣以中小企業和 OEM/ODM 為主的產業型態，台灣如何走出一條適合自己的製造服務化之路，為本研究關切的主軸。

本研究首先定義製造服務化，進而探討製造服務化的本質，並且提出製造服務化的三大發展模式：產品延伸服務 (模式 1)；產品功能性服務 (模式 2)；整合性解決方案 (模式 3)，並建構三大模式發展所涉及的核心構面：1. 供應鏈：「供應鏈關係的再結構」相對於「新供應鏈關係的價值創造」；2. 提供內容：「產品 / 服務之功能性提供」

臺灣生產力期刊資料庫



資料來源：修改自 Tekes (2006)。

圖 6 國內外案例比較：「技術層面和能力」與「顧客導向和產品彈性」面向

相對於「產品 / 服務之創新性提供」；3. 複雜性：「技術 / 系統複雜性低」相對於「技術 / 系統複雜性高」。根據上述構面，比較製造服務化國內、外個案。

綜合國內、外個案的探討，本研究有下發現：1. 台灣現有的業界案例都比較偏向「技術層面和能力」、「顧客導向和產品彈性」較低，大多體現在產品 +ICT、大量生產、自動化、ERP 技術和供應鏈管理，而國外的代表性業界案例或整體發展趨勢，比較朝向「技術層面和能力」、「顧客導向和產品彈性」較高，像是合夥、價值模型、複雜性管理、合作型企業等。2. 製造服務化的轉變過程有著階段性的歷程，更重要的是業者與客戶之間的互動關係是關鍵所在。換言之，製造服務化所強調的概念在於從過去提供產品的公司，轉變為以「價值共創」的企業模式，以價值共享為提供者和使用者雙方的驅動力。

進一步而言，本研究認為形成國內外個案差異的重要原因如下：第一、企業本身的能耐影響組織疆界，包括跨組織網絡。基本上，台灣個案偏向是全球運籌方向的延

臺灣大學學術期刊資訊庫

伸，以生產階段的延伸為主，偏重於供應鏈關係的再結構，對使用階段之涵蓋面仍不足。尤其，台灣廠商對系統 (尤其是複雜產品系統) 和最終市場掌握度不高，使得對使用階段之涵蓋面仍不足。第二、往製造服務化發展的進入時間長短影響發展深度。IBM 花了十年以上才蛻變成服務提供者；這個歷程不僅需要轉化能耐的價值且牽涉調整內外組織與流程。第三、企業在能力、顧客親合度之差異反映各個模式下國內外模式內涵的差異和共同創造的空間。換言之，製造服務化發展下的提供者和使用者的互動關係和共同創造過程，也需取決於企業在能力、顧客親合度之差異。

因此，本文提出對台灣製造業往服務化發展的可能路徑與對我國政策意涵。我們認為製造服務化的發展可以有不同的切入點，取決於製造服務化的兩種取向：一是企業 (製造業) 轉型的一種方向，目前經濟部技術處結案的計畫大部分是此型態，偏向是「模式 1：產品延伸服務」的發展做法，且屬於「供應鏈關係的再結構化」與「產品 / 服務之功能性提供」，應往「新供應鏈關係的價值創造」與「產品 / 服務之創新性提供」方向思考。二是製造業 (產業) 在本質上發展的方向，如從最終解決方案和顧客需求的角度來看，複雜產品系統產業先天上就具有製造服務化的特質；並以「模式 2：產品功能服務」或「模式 3：整合性解決方案」體現，例如電動車的發展初期已經出現車電分離模式和個人運輸服務模式，意味著電動車不必然以消費者擁有的方式走向產業化；反而需要產品服務化的創新模式。飛利浦的 LED 照明衍生之遠端能源管理服務等技術 / 系統複雜度相對高的模式也是我國 LED 製造業者可參考模式。因此，未來經濟部在發展製造服務化可以試圖跳脫過去既有的發展，試著從新興產業的發展內涵、產品功能性的提供、解決方案等方向切入 (參見表 1)，並且分為 B2B 與 B2C 兩方面來說明；提供我國政府有別於傳統製造 / 產品思維的政策設計。

表 1　台灣製造服務化業者其他的切入方向

	模式 1：產品延伸服務	模式 2：產品功能服務		模式 3：整合性解決方案
	我國既有的發展	新興產業的發展內涵	轉變為產品功能性的提供	解決方案
B2B	台灣產業發展由 OEM 到 ODM 的脈絡下，技術處製造服務推動計畫的成效以台灣既有優勢產業為主 (紡織業、電機機械業等)，聚焦的是 B2B 市場	新能源產業：「智能照明管理服務 / 遠端能源管理服務 / 節能規劃服務」	較高的設備使用年限與成本，如吉維納環保科技公司從賣洗碗機，進而提供整廠輸出完整的餐具洗滌服務	以複雜產品與複雜產品系統為主
B2C	裝置服務計畫 (B2P2C)	電動車產業：「車電分離模式、個人運輸服務模式」	產品的擁有權不必然成為消費者的必要選項，如聯瑩國際的「行李箱租賃服務」	導入體驗經濟「體驗服務模式 (Experience Service Models)」

資料繪製：本研究繪製。

臺灣大學學術期刊資料庫

A Study on Modes of the Servitization of Manufacturing

Pei-Ju Yu, Analyst, The Second Research Division, Chung-Hua Institution for Economic Research

Shin-Horng Chen, Research Fellow and Director, The Second Research Division, Chung-Hua Institution for Economic Research

Pei-Chang Wen, Research Fellow, The Second Research Division, Chung-Hua Institution for Economic Research

Summary

With the trend towards blurred boundaries between manufacturing and services, the servitization of manufacturing (also known as Servicizing, Industrial Services, Product-service, Product Service System, After-sales Services, Integrated Solutions and so on) has surged as an important thrust of transformation for a growing number of manufactures. Indeed, some leading companies such as IBM, GE, and Apple have pioneered different models for the servitization of manufacturing with success, yet it should be noted that transformation towards the servitization of manufacturing is far more complicated than the traditional products and process innovations, and involves systemic innovations in the intra- and inter-firm context. In essence, the servitization of manufacturing may involve issues such as strategic realignment at the corporate level, the rearrangement of intra-firm and inter-firm organizations and institutional relationships, capability-building, and new pricing and revenue models (Vandermerwe and Rada, 1988; Chase and Erikson, 1988; Quinn et al., 1990; Oliva and Kallenberg, 2003; Homburg and Garbe, 1999; Makower, 2001; Mathieu, 2001; Kotler, 2003; Desmet et al., 2003; Wise and Baumgartner, 1999; Davies, 2003, 2004; Brady et al., 2006; Cohen et al., 2000; Baines et al., 2007; Reiskin et al., 2000; Toffel, 2008). While typical cases at issue are exemplified by a few leading international corporations (Wise and Baumgartner, 1999), it is puzzling for Taiwanese small-and-medium-sized manufacturers, by the international standard, to embark on the servitization of manufacturing. In addition, although the Ministry of Economic Affairs in Taiwan has cultivated a few cases of the servitization of manufacturing, their transformation is still limited in aspects and essence. Therefore, the key purpose for this research is to discuss the possible mode and path of servitization for Taiwan's manufacturers, from both practical and theoretical perspectives.

This paper refers to the existing literature to explore the concept of the servitization of manufacturing (Vandermerwe and Rada, 1988; Oliva and Kallenberg, 2003; Makower, 2001; Reiskin et al., 2000; Toffel, 2008; White et al., 1999; Baines et al., 2007, 2009; Goedkoop et

臺灣大學學術期刊資料庫

al., 1999; Mont, 2002, 2004), and to discuss its transformative essence for manufacturers (Vandermerwe and Rada, 1988; Chase and Erikson, 1988; Quinn et al., 1990; Oliva and Kallenberg, 2003; Homburg and Garbe, 1999; Makower, 2001; Mathieu, 2001; Kotler, 2003; Wise and Baumgartner, 1999; Davies, 2003, 2004; Brady et al., 2006; Cohen et al., 2000; Baines et al., 2007, 2009; White et al., 1999; Reiskin et al., 2000; Toffel, 2008). In short, in transformation towards the servitization of manufacturing, a corporation may need to pursue the following changes: 1. Moving from product-focused to service-focused (Chase and Erikson, 1989; Oliva and Kallenberg, 2003; Quinn, et al., 1990; Vandermerwe and Rada, 1988); 2. Total offering rather than just making and selling goods (Homburg and Garbe, 1999; Kotler, 2003; Makower, 2001; Mathieu, 2001); 3. The shift in position along the value chain (Davies, 2003, 2004; Brady et al., 2006; Wise and Baumgartner, 1999); 4. Escalating customer intimacy (Baines et al., 2007; Cohen et al., 2000); and 5. Functionality/usage provided or sold, instead of goods (Baines et al., 2007; Reiskin et al., 2000; Toffel, 2008; White et al., 1999).

The authors go further to propose three modes of the servitization of manufacturing: Mode 1: Product Extension Service, Mode 2: Product Function Service, and Mode 3: Integrated Solution. We then make comparisons between a few domestic and foreign cases by referring to three dimensions, including: 1. Supply chain: the reconfiguration of the supply chain vs. the value creation of new supply chain; 2. Offering: functional offering of product/service vs. innovative offering of product/service; 3. Complexity: low technology/ system complexity vs. high technology/system complexity. Based on the above dimensions, via case comparison, the study attempts to spotlight the differences in the essence and business models of servitization between domestic and foreign firms.

Our analyses suggest that the existing Taiwanese cases tend to take the form of Mode 1, with a stronger flavor of the reconfiguration of the supply chain than that of the value creation of new supply chain. The limited Taiwanese cases of both Mode 2 and Mode 3 feature lower technology/system complexity, compared to their foreign counterparts. In other words, the existing Taiwanese cases are related more to “technology aspect and ability” with relatively low “customer-oriented and product flexibility”. They are based mainly on products to embrace elements such as ICT application, mass production, ERP, and supply chain management; or those of the broadly-defined services in the value chain. In contrast, the foreign cases show both higher and more complicated level of “technology aspect and ability” and “customer-oriented and product flexibility”. In addition, the process of servitization transformation requires interactions between the provider and user; entailing

臺灣大學圖書館期刊資料庫

appropriate “value co-creation” model.

Moreover, factors that contribute to the differences between domestic and foreign cases are identified. Firstly, a firm’s capabilities as well as some other factors can influence its organizational boundaries and the business model for servitization to be formed. The domestic cases tend to follow the pattern of supply chain management and global logistics, and focus more on the reconfiguration of supply chain, leading to the extension of the production phase rather than the usage phase. This is particularly true in the case where the Taiwanese firms are short of ability to manage system integration (and complex product system) and serve the end market. Secondly, the time span when the firms have embarked on transformation towards the servitization of manufacturing may account for the differences between the two groups in the essence and depth of servitization.

In fact, it took IBM about ten years to bear fruit in its restructuring into a service company. In its lengthy transformation process, IBM endeavored to strategic realignment at the corporate level; the rearrangement of intra-firm and inter-firm organizations and institutional relationships, capability-building, and new pricing and revenue models. These are more than traditional manufacturing R&D projects that are mostly initiated unilaterally by a corporation or a unit within it. It is even fair to argue that without firm support from top management, appropriate institutional innovations at various aspects and changes in mindset as well as corporate culture; it is not possible for a manufacturer to start innovations along with the direction of the servitization of manufacturing. Thirdly, the differences between domestic and foreign cases also have something to do with their ability and customer intimacy, and the way to engage other stakeholders in the process of co-creation.

On balance, the paper contributes to the current understanding of the servitization of manufacturing by not only proposing the three modes but also exploring possible paths for servitization. We also draw policy implications for Taiwan’s government.

From our observations, there are two facets of the servitization of manufacturing: one is corporate strategy of transformation for manufacturers, which is widely received; and the other is related to the nature and way of manufacturing development for a few sectors, such as total solution and customer-oriented offering. The former facet, which has more to do with Mode 1, namely, Product Extension Service, is a typical type of the servitization projects sponsored by the Ministry of Economic Affairs. For most of the manufacturers, the march towards the servitization of manufacturing amounts to a substantial departure from the transaction and offering of tangible goods alone. They may find themselves stepping into an unfamiliar territory, full of uncertainty (Brax, 2005); let alone substantial gaps in capabilities,

臺灣大學學術期刊資料庫

institutions, networking, and even in innovation governance, to be filled. Even with the awareness and commitment required, such questions as to what, where, and how to change still need to be addressed.

The latter facet, the nature and way of manufacturing development for a few sectors warrants further attention and discussions. This facet of servitization tends to have more to do with Mode 2: Product Function Service and Mode 3: Integrated Solution, and implies specific trajectory and/or path for certain industries to take off and develop. For example, the complex product system industry, by nature, falls into this type of the servitization of manufacturing. In other cases, the development of the electric vehicles and LED lighting industries may need to follow the path of the servitization of manufacturing. Therefore, Taiwan needs to promote the servitization of manufacturing from both corporate and industrial levels.

Admittedly, our comparative case studies are relatively selective and extensive, running the risk of missing out other important aspects, for example, the difference in industrial setting. There is room for further study on the servitization of manufacturing in different industries, such as textile and machinery industries, in which Taiwan has shown international competitiveness.

臺灣大學學術期刊資料庫

參考文獻

陳信宏與余佩儒，2008，***台灣製造服務化可能模式、效益與策略***，台北：經濟部技術處。(Chen, Shin-Horng, and Yu, Pei-Ju. 2008. ***The Modes, Effectiveness and Strategy of Servitization of Manufacturing in Taiwan***. Taipei, TW: Department of Industrial Technology, Ministry of Economic Affairs.)

IBM 全球企業諮詢服務事業群，2007，***軟性製造：IBM 如何從做東西到做生意***，台北：商周出版。(IBM Global Business Services. 2007. ***Soft Manufacturing: How IBM Transform from Producing Product into Doing Business***. Taipei, TW: Business Weekly.)

Atos Consulting. 2011. ***Servitization in Product Companies: Creating Business Value beyond Products***. Netherlands, NL: Trends Institute.

Baines, T. S., Lightfoot, H. W., Benedettini, O., and Kay, J. M. 2009. The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenge. ***Journal of Manufacturing Technology Management***, 20 (5): 547-567.

Baines, T. S., Lightfoot, H. W., Evans, S., Neely, A. D., Greenough, R., Peppard, J., Roy, R., Shehab, E., Braganza, A., Tiwari, A., Alcock, J., Angus, J., Bastl, M., Cousens, A., Irving, P., Johnson, M., Kingston, J., Lockett, H., Martinez, V., Micheli, P., Tranfield, D., Walton, I., and Wilson, H. 2007. State-of-the-art in product-service systems. ***Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture***, 221 (10): 1543-1552.

Brady, T., Davies, A., and Hobday, M. 2006. Charting a path toward integrated solutions. ***MIT Sloan Management Review***, 47 (3): 39-48.

Brax, S. 2005. A manufacturer becoming service provider-challenges and a paradox. ***Managing Service Quality***, 15 (2): 142-155.

Chase, R. B., and Erikson, W. J. 1988. The service factory. ***Academy of Management Executive***, 2 (3): 191-196.

Cohen, M., Cull, C., Lee, H., and Willen, D. 2000. Saturn's supply-chain innovation: High value in after-sales service. ***MIT Sloan Management Review***, 41 (4): 93-101.

Dachs, B., Biege, S., Borowiecki, M., Lay, G., Jäger, A., and Schartinger, D. 2012. ***The servitization of European manufacturing industries***. MPRA paper no.38873, University Library of Munich, Munich, Germany.

Davies, A. 2003. Are firms moving downstream into high-value services? In Tidd, J., and Hull, F. M. (Eds.), ***Service Innovation: Organizational Responses to Technological Opportunities & Market Imperatives, Series on Technology***

臺灣大學學術期刊資料庫

Management: 321-340. London, UK: Imperial College Press.

_____. 2004. Moving base into high-value integrated solutions: A value stream approach. ***Industrial and Corporate Change***, 13 (5): 727.

Desmet, S., Van Dierdonck, R., and Van Looy, B. 2003. Servitization: Or why services management is relevant for manufacturing environments. In Bart, V. L., Roland, V. D., and Paul, G. (Eds.), ***Services Management: An Integrated Approach***: 430-442. Harlow, UK: Pearson Education.

Goedkoop, M., van Halen, C., te Riele, H., and Rommens, P. 1999. ***Product Service Systems, Ecological and Economic Basics***. Dutch, NL: Ministries of Environment and Economic Affairs.

Homburg, C., and Garbe, B. 1999. Towards an improved understanding of industrial services: Quality dimensions and their impact on buyer-seller relationships. ***Journal of Business-to-Business Marketing***, 6 (2): 39-71.

Kalliokoski, P., Andersson, G., Salminen, V., and Hemilä, J. 2003. ***BestServ Feasibility Study***. Helsinki, FL: Technology Industries of Finland.

Kotler, P. 2003. ***Marketing Management***. New Jersey, NJ: Prentice Hall.

Makower, J. 2001. ***The clean revolution: Technologies from the leading edge***. Paper presented at the Global Business Network Worldview meeting, California.

Mathieu, V. 2001. Service strategies within the manufacturing sector: Benefits, costs and partnership. ***International Journal of Service Industry Management***, 12 (5): 451-475.

Mont, O. K. 2002. Clarifying the concept of product-service system. ***Journal of Cleaner Production***, 10 (3): 237-245.

_____. 2004. ***Product-service Systems: Panacea or Myth***. Lund, SE: International Institute for Industrial Environmental Economics.

Neely, A. 2007. ***The servitization of global manufacturing: An analysis of global trends.*** Paper presented at the 14th European Operations Management Association conference, Ankara.

_____. 2009. ***The servitization of manufacturing: A longitudinal analysis***. Paper presented at the 17th annual Frontiers in service conference, Honolulu.

Neely, A., Benedettini, O., and Visnjic, I. 2011. ***The servitization of manufacturing: Further evidence***. Paper presented at the 18th European Operations Management Association conference, Cambridge.

Oliva, R., and Kallenberg, R. 2003. Managing the transition from products to services.

臺灣大專學術期刊著作權

International Journal of Service Industry Management, 14 (2): 160-172.

Quinn, J. B., Doorley, T. L., and Paquette, P. C. 1990. Beyond products: Services-based strategy. ***Harvard Business Review***, 68 (2): 58-60.

Reiskin, E., White, A., Johnson, J., and Votta, T. 2000. Servicizing the chemical supply chain. ***Journal of Industrial Ecology***, 3 (2-3): 19-31.

Ren, G., and Mike, G. 2007. ***Servitization in manufacturing companies: A conceptualization, critical review, and research agenda***. Paper presented at the 16th annual frontiers in service conference, San Francisco.

Slepniov, D., Waehrens, B., and Johansen, J. 2010. S***ervitization as a strategy for survival: An investigation of the process in Danish manufacturing firms.*** Paper presented at the 15th Cambridge international manufacturing symposium, Cambridge.

Smith, L., Maull, R., and Ng, I. C. L. 2012. Servitization and operations management: A service-dominant logic approach. ***International Journal of Operations & Production Management***, 34 (2): 242-269.

Tekes. 2006. ***SISU 2010-innovative manufacture***. http://www.tekes.fi/sisu2010. Accessed Nov. 25, 2010.

Toffel, M. W. 2008. ***Contracting for servicizing***. Working paper no. 08-063, Harvard University, Cambridge, U.S.A.

Vandermerwe, S., and Rada, J. 1988. Servitization of business: Adding value by adding services. ***European Management Journal***, 6 (4): 314-324.

White, A. L., Stoughton, M., and Feng, L. 1999. ***Servicizing: The Quiet Transition to Extended Product Responsibility***. Boston, MA: Tellus Institute.

Wise, R., and Baumgartner, P. 1999. Go downstream. ***Harvard Business Review***, 77 (5): 133-141.

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄 1 製造服務化的定義彙整

作者	術語	定義
Vandermerwe and Rada (1988)	Servitization	以顧客為導向的 (Customer-oriented)「搭售」(Bundles) 模式，結合產品、服務、支援、知識和自助服務。
Goedkoop et al. (1999)	Product Service System	產品和服務的市場化組合，進而滿足顧客的需求。
White et al. (1999)	Servicizing	以產品為主的服務，進而模糊傳統上對製造業和服務業的界限。
Reiskin et al. (2000)	Servicizing	製造業從產品導向 (Product-focus) 到服務導向 (Service-focus) 的轉變歷程。
Makower (2001)	Servicizing	製造商販售服務而非產品。
Desmet et al. (2003)	Servitization	製造業公司在提供方面 (Offering) 納入越來越多的服務元素。
Mont (2002; 2004)	Product Service System	結合產品、服務、網絡和基礎設備四大元素的系統，以追求商業面與環境面的最大效益化。
Baines et al. (2007)	Product Service System	結合產品和服務的系統，以遞送使用者所需的功能 (Functionality)，進而減少環境面的衝擊。
Toffel (2008)	Servicizing	「服務化」(Servicizing) 的四大特色：1. 交易標的是產品的功能 (Functionality) 而非產品本身；2. 產品的所有權 (Ownership) 為製造商所有；3. 顧客的付費基準建立在產品的使用上 (Product Usage)；4. 製造業者為顧客維修產品。
Baines et al. (2009)	Servitizaion	服務化組織在能力和流程上的創新，從販售產品到整合性的產品和服務組合，以傳遞使用中的價值。

資料來源：本研究彙整。

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄 2 製造業本質的五大轉變

改變方向	重點	作者
從「產品導向」轉變為「服務導向」	製造業不只是以「實體產品」來產生價值，而是以「無形服務」產生提供 (Offering) 的差異化，進而創造更高的附加價值。	Vandermerwe and Rada (1988); Chase and Erikson (1988); Quinn et al. (1990); Oliva and Kallenberg (2003)
全面提供	製造業不再只是扮演有形產品提供者的角色，進一步提供一系列滿足顧客需求的服務。	Homburg and Garbe (1999); Makower (2001); Mathieu (2001); Kotler (2003)
在價值鏈地位的轉變	製造業必須架構在「全產品生命週期」的概念上，思考其在價值鏈上、下游端可提供的服務。	Wise and Baumgartner (1999); Davies (2003, 2004)
顧客親合度上的提升	製造業者與客戶之間的互動關係必須更加緊密，以開發出更符合顧客需求的提供。	Cohen et al. (2000); Baines et al. (2007)
功能和使用權	製造業跳脫過去以產品本身為主的交易要件，改以提供功能 / 使用權為主。	White et al. (1999); Reiskin et al. (2000); Toffel (2008); Baines et al. (2007)

資料來源：本研究彙整。

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄 3 台灣製造服務化個案內涵彙整表

模式	模式 1 (產品延伸服務)	模式 2 (產品功能性服務)	模式 3 (整合性解決方案)
個案公司	三星科技	聯瑩國際	廣達
新的「提供」	全球高值化扣件檢測服務，從提供汽車扣件(螺帽為主)向下游端延伸到「扣件代檢服務事業」，以及整合專利、製程和相關知識與客戶合作開發，提供「扣件檢測設計服務」。	行李箱租賃服務，該提供包含實體的行李箱(產品)以及購買前的諮詢和使用後的消毒清潔保養維修(服務)。	「Service by Integration」：整合旗下資源以提供「全方位解決方案，即「SSDMM」(System Solution Design Manufacturing and Move)系統解決方案研發與製造平台營運模式仍偏模式 1。
新的營運模式 1. 營收模式 / 訂價模式 2. ICT 應用 3. 產品生命週期的思維 4. 組織變革	・自行開發汽車扣件所需的檢測機，並成立高值化扣件檢測服務中心，提供代檢及檢測設計服務(客製化)，解決客戶和體系重複檢驗和確保 0 ppm 的品質。	・營收來源主要分為三大部分：行李箱販賣(六成)、行李箱維修(二成)、行李箱出租(二成)。平均一天的租金僅需 30~50 元，三月份推出累積至今約有 1,000 筆訂單。	・「SSDMM」分為三大部分：1.System Solution(系統解決方案)；2.Design & Manufacturing(設計與製造)；3.Move(物流與供應鏈管理)。
	・建立「全球高值化扣件檢測服務」資訊平台，包括：檢測知識庫、分析知識庫、設計知識庫和製造知識庫。	・在 ICT 方面主要應用在線上購物方面。	・台灣直送 / 全球直接出貨之產銷模式：集中管控、分散處理 (CCPD) 的全球運籌模式。
	X	・LY 的租賃服務讓使用者僅需付「使用階段」行李箱的租借費用。LY 並提供行李箱相關維修服務。	・推動綠色產品及回收機制，以符合 RoHS 等國際環保要求。
	・2009 年設立「檢測服務事業部」，包括：扣件代檢服務部、檢測設計服務部。	X	・成立廣達研究院，分成前瞻研發、企業研發與事業部研發。
未來「解決方案」的可能模式	三星的扣件代檢服務事業除服務客戶和協力廠，進一步提供其他業別的檢測服務 / 客製化設計服務。	聯瑩企圖將觸角跨足到不同的業者，譬如與雄獅旅行業者合作。	新的作法為「Service by Innovation」，透過研究院的研發資源，建立嶄新的「產品 + 服務」/「平台」概念，試圖開創非筆記型電腦市場的藍海 (模式 3)。

資料來源：本研究彙整。

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄 4 國外個案彙整：產品功能性服務 (模式 2) 和整合性解決方案 (模式 3)

公司	產品功能性服務 (模式 2)/ 整合性解決方案 (模式 3)	核心概念
Atkins	模式 3：Atkins 提供的解決方案主要涉及規劃、設計和促成「複雜資本專案計畫」(Complex Capital Projects) 發展。	巴林世界貿易中心 (BWTC) 為整合風力渦輪到建築物的首次創新嘗試，主要涉及製造服務化的三大特色：跨組織之間的合作、IT 的應用、從環境的角度切入設計 (Carbon Critical Design)。重視如何運用異業結合 / 跨領域合作。
Nokia	模式 3：不單只是提供購買產品的客戶服務，進而藉由自身的能力提供其他客戶專業的服務，即「整合性解決方案」，包括：軟體、顧問服務和整合、管理服務、系統支援。	Nokia 建立在顧客關係上，認知到了解顧客的痛點 (Pain Points) 是成功關鍵，以複雜產品系統的核心能耐提供全生命週期的有價服務。而服務組合 (Service Portfolio) 通常有不同的驅動力，導致不同的「顧客契合模型」(Customer Engagement Models)。
Dupont	模式 2：建制「單位價 (Cost Per Unit; CPU) 計畫」，杜邦不再依據所販賣之塗料量作為收費基準，而是以執行表面處理之汽車數量為收費依據。	化學品管理服務 (Chemical Management Service; CMS) 為有效減少化學品浪費及成本的創新化學品供應策略，其基本精神在於將化學品供應商及使用者之財務誘因相互結合。
IBM	模式 2：以創新的商業模式「租賃服務」為主。 模式 3：建立客戶關係網絡的「藍色易捷解決方案」和強調策略、變革與價值的「全球企業諮詢服務」。	「軟性製造」：1. 強調客戶關係的深化，顧客忠誠與滿意度為關鍵。2. 商業模式的策略性要件 (5CSR)：強調創新軸、服務聯盟軸、環保軸的整合。3.「超 · 製造業」，從顧客導向、環保角度切入，推出獨創性的解決方案。4. 在開發大規模、複雜和高價的複合化系統商品。

資料來源：本研究彙整。

臺灣大學學術期刊資料庫

作者簡介

*** 余佩儒**

清華大學科技管理研究所碩士，現職為中華經濟研究院分析師，主要研究領域為：科技管理、製造服務化、智慧資本。

陳信宏

英國新堡 (Newcastle) 大學博士，自 1995 年起即任職於中華經濟研究院，現職為研究員兼國際所所長，於國立清華大學與交通大學等校兼職任教科技管理相關課程。主要研究領域為：產業經濟、科技管理與資訊科技經濟學。學術著作主要發表於 Research Policy, Technovation, R&D Management, Industry and Innovation、《公平交易季刊》、《臺灣管理學刊》、《臺大管理論叢》、《福建師範大學學報》等期刊，並有十餘篇著作發表於國內外學者所編纂的專書中。

溫蓓章

臺灣大學建築與城鄉研究所博士，現職為中華經濟研究院研究員。主要研究領域為：產業科技與創新政策、車輛產業發展與政策評估、觀光產業發展與政策評估、空間規劃政策與地區發展。

本文是以經濟部技術處的研究計畫成果為基礎，之後再經國科會專題研究計畫 (NSC100-2410-H-170-002-) 之經費補助，得以幾經修改完成，在此銘謝。

* E-mail: pjyu@cier.edu.tw

臺灣人文學術期刊資料庫