

國家發展委員會 103 年度

「國家發展前瞻規劃」委辦計畫

發展產業支援型服務業之服務輸出策略

先期研究

【結案報告】

委 託 單 位 ： 國家發展委員會

執 行 單 位 ： 財團法人資訊工業策進會

中華民國 104 年 01 月 23 日

中文摘要

臺灣之世界級製造優勢具體展現在產業規模經濟與生產效率上，面對物聯網等新興技術的出現，全球製造業進入另一番新競局，臺灣製造業應在這波產業變革下，善用臺灣現有之國際製造優勢，在全球價值鏈上取得關鍵且高附加價值的位置，並在製造業服務化需求的過程中，衍生出產業支援型服務業的新服務項目，進而相輔相成、共同升級，一方面促進製造業競爭力的提升，一方面增進我國產業支援型服務業之附加價值與服務輸出能量，是我國下一階段經濟發展的重要課題。

本研究為「發展產業支援型服務業之服務輸出策略」先期研究，內容以探討「全球製造業 4.0 新趨勢之下衍生新典範服務業需求分析」為主，透過美、德、日、韓等國家在振興製造業的發展策略，可發現影響產業支援型服務發展的重要趨勢與需求，如資訊技術融合與深度應用推動新產業、新業態以及新模式的興起，在工業 4.0 概念下的智慧工廠，其發展概念是透過物聯網架構的導入，將整個工廠、上下游的所有資訊整合並串連起來，目的在於提高生產率、縮短產品的上市周期以及滿足更複雜、個性化的產品與服務的生產模式；這也代表著需要高度複雜性的軟硬體整合服務，並能蒐集消費者生活習慣的資訊，再依此開發真正需求，換言之，企業需要的解決方案必須要能夠提供從設備端、服務端再到應用面，整個串聯後的商業模式。

隨著製造業朝智慧化轉型，越來越多的企業注重新商業模式的開拓，過去替客戶降低成本之外包服務思惟將不足以誘發製造業者將內部服務功能委外，外包服務企業須轉變為新商業模式提供者，提供創新服務，並與客戶共同負擔風險和利潤。整體而言，面對整個大環境走向數位化、智慧化、整合化之發展趨勢，強調物聯網、雲端運算與巨量資料分析等技術整合，並應用至行業應用領域，相關整合技術都在發展中，在技術與商業模式創新上還有很大的挑戰，但這也給予後進者有後來居上的機會。不論是製造業或服務業，臺灣應精準掌握這波趨勢，藉由智慧製造與服務的整合發展需求，選定有機會的新服務

領域，善用 ICT 優勢進行技術創新與服務創新，重塑核心業務，達到製造業與服務業競爭力同步升級的目標。

Abstract

Taiwan has a world-class manufacturing environment. Its industrial advantages reflect its economies of scale and productive efficiency. As new technologies have developed, such as the Internet of Things (IOT), manufacturers around the world must face new challenges. Under such transformation, manufacturers in Taiwan should make best use of their current advantages in order to earn a key position in global value chain with high added-value. With the servitization of manufacturing, new service items within support services should be developed. By doing so, the manufacturing industry will become more competitive, and the amount of added-value and of support service activities will increase. This is an economic development issue Taiwan might face in the near future.

The research on "The Strategy Development on Exporting Support Service Activities" is a pilot study focusing on "The Requirements Analysis of Derivative New Model of Service Industry under Industry 4.0 in Global Manufacturing." Through analyzing the strategy of enhancing manufacturing in countries such as the United States, Germany, Japan and South Korea, we found an important trend and the need of support service activities, for example, the collaboration and application of information technology, and new industry and business models. The Smart Manufacturing under Industry 4.0 is to apply IOT technology into production so that information from each part of supply chain is integrated. Subsequently the production will increase and the product introduction cycle will decrease, as well as fitting into the complicated and customized production model. This also implies a rather complex integration of hardware and software. Data on consumer habits is needed so that corresponding needs can be found. In other words, what corporations need to provide is an end-to-end services: from facilities and services to applications.

As manufacturers stride toward smart manufacturing, more and more companies are now seeking new business models. The previous thoughts of out-sourcing and cost-cutting are not enough. Out-sourcing companies need to provide innovative services and share the risk and profit with its clients. In conclusion, under the global trend of digitization, intelligentization and integration, the integration and application of IOT, cloud computing, and big data analysis are now in development. Taiwan is now facing a big challenge regarding technological development and business model innovation. However, this can present an opportunity for late-comers. Both the manufacturing and service industries should take this challenge as an opportunity to integrate smart manufacturing into the service industry, to develop new service items, to take advantage of ICT innovations, and to remold core business in order to increase the competitiveness of both the manufacturing and service industries.

目 錄

第一章 緒論	1
第一節 研究背景及目的	1
第二節 研究架構及方法	4
第二章 全球製造業新思惟與關鍵議題	7
第一節 德美日韓振興製造業發展策略	7
第二節 全球化競爭	15
第三節 人口結構變遷與勞動生產力課題	17
第四節 環保意識抬頭	23
第五節 小結	24
第三章 產業變革下之臺灣產業支援型服務業發展機會與課題	32
第一節 產業支援型服務業的定義與範疇	32
第二節 產業支援型服務業現況盤點	37
第三節 產業轉型下之產業支援型服務發展機會與課題	59
第四章 結論與建議	64
第一節 結論	64
第二節 製造與服務融合創新發展下之新服務業需求	67
參考文獻	73
附件一 期末審查會議委員意見及處理情形	76
附件二 發展產業支援型服務業之服務輸出策略先期研究書審意見 及處理情形	81

圖目錄

圖 1	臺灣服務業產業關聯分析	3
圖 2	研究架構	6
圖 3	智慧工廠關鍵領域	8
圖 4	日本再興戰略	12
圖 5	韓國製造業革新典範變化	13
圖 6	韓國製造業革新 3.0 戰略之推動主軸	15
圖 7	產業變革與價值創新	26
圖 8	物聯網的組成架構	27
圖 9	製造服務化三大階段	34
圖 10	製造代工發展演進	35
圖 11	製造服務化模式.....	37
圖 12	產業發展流程	38
圖 13	產業結構歷年變化	39
圖 14	2009 年與 2013 年我國服務業貿易競爭力指數表現	40
圖 15	運輸服務輸出金額與占比之跨國比較	41
圖 16	2002 與 2012 年製造業中服務相關職務占比	42
圖 17	製成品之服務項目附加價值比例	52
圖 18	1995 年與 2009 年製造輸出品服務內涵(以國家別區分)	53
圖 19	2009 年製造輸出品服務內涵(以服務種類區分)	53
圖 20	2007 與 2011 年各國製造業服務化程度	54
圖 21	2012-2017 年全球外包服務市場規模	57
圖 22	服務業外包發展階段	58
圖 23	委外服務需求項目	66
圖 24	產業支援型服務需求方向	71
圖 25	創新支援服務發展案例	72

表目錄

表 1	服務業對工業部門之生產投入需求比重	2
表 2	振興美國先進製造業的新行政措施	10
表 3	全球自由貿易協定簽署件數	16
表 4	2050 年全球人口數與成長率	19
表 5	主要國家高齡化進程	19
表 6	主要國家勞動生產力增加率	22
表 7	歷年全球各類服務出口占比	31
表 8	生產性服務業定義	32
表 9	2008~2013 年各產業之 GDP 占比	40
表 10	各國服務中間投入	43
表 11	各國服務業就業人數占總就業比重	45
表 12	各國服務業附加價值占比	46
表 13	委外服務項目與內容	56
表 14	2008~2013 年各產業之國內生產毛額結構	63
表 15	2011-2013 服務業產值組成	63
表 16	物聯網之應用領域與方向	65

第一章 緒論

第一節 研究背景及目的

「服務經濟」已成為知識經濟時代的重要目標，根據王仰東等學者所著之《服務創新與高技術服務業(2011)》，製造業是服務業發展的基礎，服務業的發展是透過製造業的擴展而發展；另一方面也提到，服務業特別是生產性服務業¹是製造業生產率得以提升的前提，沒有蓬勃發展的生產性服務業就不會形成有競爭力的製造業，這些服務是許多製造業的關鍵中間投入，並攸關製造業成長的技術創新；同時，魏江等學者所撰《生產性服務業與製造業融合互動發展 (2011)》一書中指出，服務業與製造業是相互依賴、共同發展的互動關係。

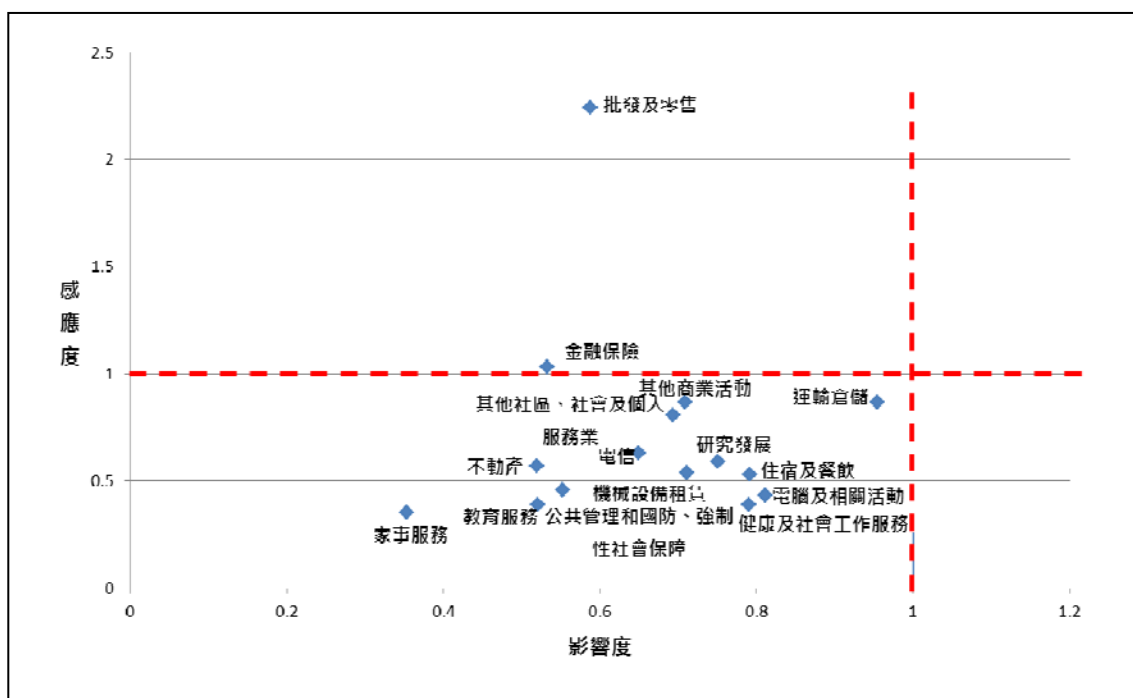
對照美國、日本及瑞士等成熟國家(如表 1)，我國服務業占工業(製造業)的中間投入比重相對偏低；其中，美國、日本及瑞士的工業部門對「運輸倉儲」、「金融及保險」、「專業、科學及技術」、「支援與其他商務」等服務的投入需求高，顯示製造業藉助服務業提供的專業能量，一方面提高製造業競爭力，一方面也帶動服務業的發展，臺灣服務業確實面臨發展瓶頸有待突破，且透過服務業的產業關聯分析(如圖 1)，臺灣服務業幾乎都落在第三象限，除批發零售與金融保險業具有支援效果外，其餘行業非但沒有帶動效果，也不具支援效果，顯示臺灣知識密集型服務業的發展競爭力明顯不足。

¹ 生產性服務業是指那些主要為滿足中間需求、向外部企業和有關組織的生產活動提供中間投入服務，使其進行商業的運作和進一步的生產，而非主要用來滿足最終直接消費者的行業。

表 1 服務業對工業部門之生產投入需求比重

各行業部門	臺灣	美國	日本	瑞士
農業	1.79%	4.22%	3.07%	4.01%
工業	82.43%	60.11%	69.21%	66.57%
製造業	78.74%	58.31%	65.69%	56.67%
服務業	15.78%	35.67%	27.72%	29.42%
批發及零售	7.39%	9.89%	8.44%	7.95%
運輸倉儲	1.36%	4.57%	3.91%	5.20%
住宿及餐飲	0.30%	0.52%	0.00%	0.38%
電信服務	0.22%	1.21%	0.68%	1.19%
資訊服務	0.05%	0.83%	0.94%	0.51%
金融及保險	1.66%	2.74%	2.05%	4.00%
不動產服務	0.10%	0.87%	0.51%	0.53%
專業、科學及技術服務	2.93%	5.55%	4.44%	1.97%
支援服務、其他商務服務	1.03%	5.82%	5.29%	5.74%
公共行政服務	0.27%	0.78%	0.00%	0.84%
教育服務	0.06%	0.12%	0.04%	0.33%
醫療保健及社會工作服務	0.07%	0.03%	0.0002%	0.10%
藝術、娛樂及休閒服務、其他服務	0.33%	2.75%	1.40%	0.68%

資料來源：行政院主計處，OECD 統計資料庫，資策會 MIC 整理，2014 年 6 月



備註：若產業位於第 I 象限，顯示其不僅可帶動其他產業的發展，也是配合其他產業發展不可或缺的產業；若位於第 II 象限，則其為整體經濟中重要的基礎上游產業；若位於第 III 象限，可視為低關聯效果產業，在整體經濟中的影響力很小；若位於第 IV 象限，帶動其他產業發展的效果高，可視為火車頭產業。

資料來源：OECD 統計資料庫，資策會 MIC 整理，2014 年 5 月

圖 1 臺灣服務業產業關聯分析

臺灣之世界級製造優勢具體展現在產業規模經濟與生產效率，更應善用臺灣現有之國際製造優勢，發展出產業支援型服務業。此處所指之產業支援型服務業舉例而言有：國際物流、企業資通訊技術(例如，雲計算、大數據…等)、客服中心、產品維修、法律與財務諮詢、整廠輸出/建廠之相關技術與服務(例如，生產線上之環保節能、熱回收…等)、業務流程委外(Business Process Outsourcing, 簡稱 BPO)、人力資源募集/培訓/管理…等、工商業設計(例如，產品外型設計、材料選擇、功能整合…等)。

未來臺灣如欲深化發展並推動產業支援型服務業之服務輸出，可以透過(1)整廠輸出，例如，發展或提升臺灣物流業、企業資通訊技術、客服中心、工商業設計…等國際競爭力；(2)製造業內部服務功能之外部化，例如，臺商於海外之製造基地數量逐漸增加，若只服務一家客

戶，恐有成本過高、不具效益之缺點，因此，可鼓勵海外製造基地之服務部門成立獨立之子公司，以服務其他更多的客戶、獲取更好的利潤，進而可將利潤轉化為提升內部競爭力之用，形成正向的良性循環；(3)和國際廠商合作，例如，將臺灣專長之群聚效應納入國際合作時的考量，臺商於海外布局時，就某一特定地區之內，共同尋找某廠商進行維修、貨運、設計…等，以分攤成本、提高服務品質，發揮正向的群聚效應。

因此，有鑑於我國製造業根基雄厚，在製造業服務化的過程中，如能拉出隱涵在製造業的服務能量，發展新的服務項目，或是結合國內服務業共同成長，將會大幅提升我國產業支援型服務業之附加價值與服務輸出能量，達到共同發展的整體綜效，故，如何發展產業支援型服務業，將會是我國下一階段經濟發展的重要課題。

第二節 研究架構及方法

基於國發會的職能，本議題將以在臺灣製造業服務化過程中，政府應投入何種資源與政策配套，促進製造業服務化成功升級轉型，並帶動更多產業發展與就業機會為議題研究目的，以如何由「擴大價值鏈的服務」樣態發展「衍生對外服務」樣態為主要探討的軸向。

初步規劃研究內容包含：

- 1.全球製造業 4.0 新趨勢之下衍生新典範服務業需求分析
- 2.臺灣製造業服務輸出的能力盤點以及全球合作的優勢條件分析
- 3.製造業服務輸出不同型態之政策配套措施以及關鍵合作平台(跨產業、跨部會)策略分析

103 年研究期間為兩個月，研究內容將著重在分項一「全球製造業 4.0 新趨勢之下衍生新典範服務業需求分析」的先期研究，104 年承續 103 年先期研究成果，進行分項一的研究深化，並展開分項二及分項三的研究。

以下分別針對 103 年與 104 年之規劃內容進行說明：

一、103 年研究內容概述

1. 全球製造業新思維與關鍵議題

全球正面臨能源、資源利用效率、城市化和人才結構調整等挑戰，工業 4.0 將正視和解決這些挑戰，為製造業帶來新變革。本子項以掌握全球製造業 4.0 發展趨勢，並研析美、日、德等國製造業發展方向與重點項目，以及相關政策配套，從中發掘臺灣可以掌握的新機會，讓臺灣成為美、德、日等主要國家在推動相關技術與應用時的合作夥伴。

2. 產業變革下臺灣產業支援型服務業的發展機會與課題

盤點並分析臺灣產業因應全球製造業新趨勢下之發展內涵，不僅在技術、生產過程的轉變，也包括整個管理與組織架構的調整，在這樣的變革發展下，進一步發掘出產業支援型服務業的發展機會與課題，以利後續提出相應之對策，推動產業支援型服務業之發展。

3. 製造與服務融合創新發展下之新服務業需求

綜整前面 1、2 子項的成果，歸納出製造業服務化的變革過程中衍生的新服務業需求與商業模式，為我國產業支援型服務業創造需求與發展的空間，並達到製造業與服務業共同發展之目標。

二、104 年研究內容概述

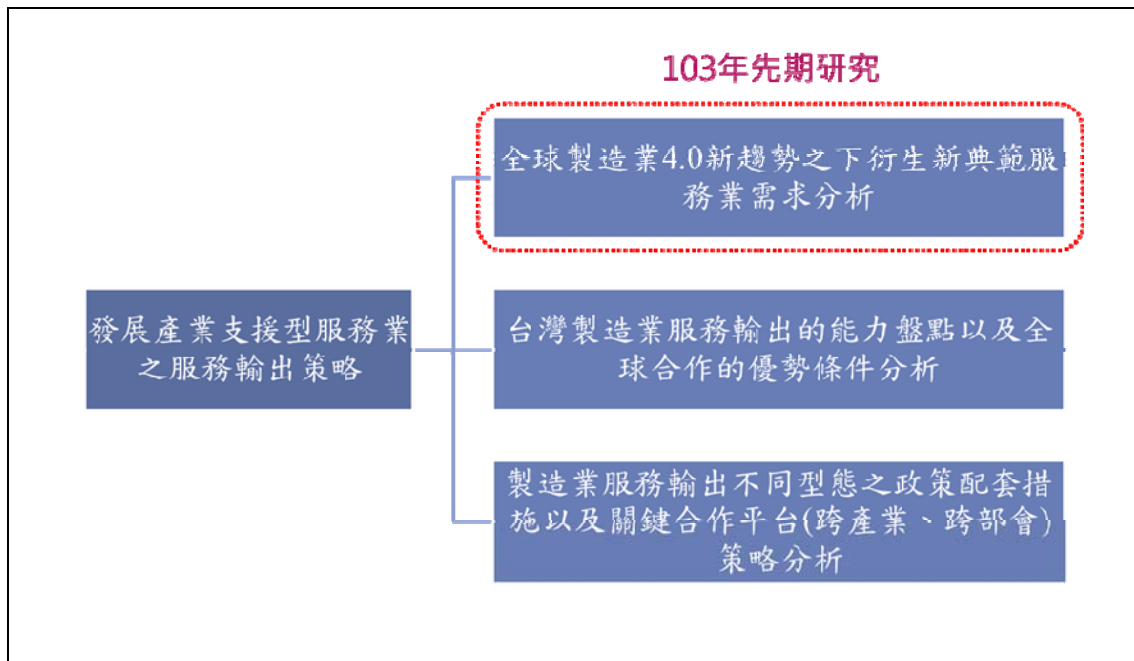
1. 臺灣製造業服務輸出能力盤點以及全球合作優勢條件分析

本分項為本計畫 104 年度之工作項目，主要以臺灣製造業為

調查對象，篩選代表性的產業樣本，進行製造業資料之蒐集與分析，以盤點臺灣製造業之服務輸出能力，以及分析全球合作的優勢條件。

2. 製造業服務輸出不同型態之政策配套措施以及關鍵合作平台 (跨產業、跨部會)策略分析

本分項為本計畫 104 年度之工作項目，主要依據不同型態之製造業服務輸出，探求相關之業界專家、產業公協會與產業推動機構之觀點與意見，研究可行之政策配套方案，以及分析跨產業與跨部會之關鍵合作平台可能之發展策略。



資料來源：資策會 MIC，2014 年 11 月

圖 2 研究架構

第二章 全球製造業新思惟與關鍵議題

第一節 德美日韓振興製造業發展策略

一、德國工業 4.0

工業 4.0 是德國提出的一項跨產業和跨政府部門的整合型計畫，是德國為落實「2020 高科技戰略」所提出的前瞻性計畫，此計畫起因於歐美主要國家針對製造業振興、製造業回流等國家發展需要，陸續提出先進製造、智慧製造等概念之推動政策，主要理念是「由工廠解決全球面臨的問題」，目的是為了提高德國的工業競爭力，重點產業包含資通訊科技產業、電機電子以及機械產業等。

工業 4.0 被視為第四次工業革命，強調以物聯網(Internet of Things, IoT)技術為帶動的基礎，德國站在領先全球的機械製造和感測技術地位，已設想到未來工廠內的所有機器設備都可獨立運作、可互相連結並交換資料。象徵製造業從工廠機械化、工廠電力化、工廠自動化等時期，進階邁入至工廠智慧化階段，形成更高效率、更低成本、更安全的生產方式。

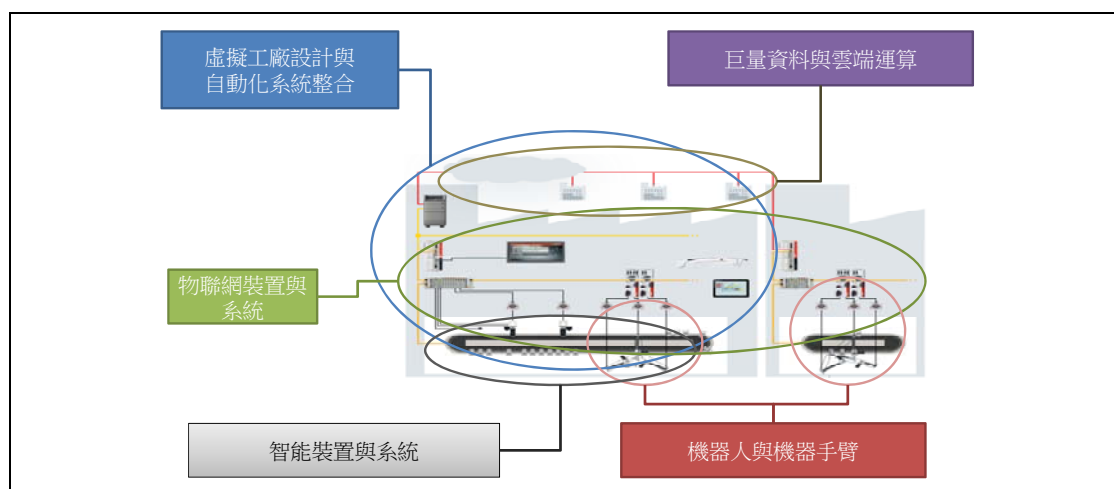
工業 4.0 概念所要發展的兩大主軸為智慧工廠和智慧生產，前者包括工廠內生產系統、生產流程、設施部署和網路化連結的布局，後者則是工作動線、人機整合介面、視覺化設計、協同設計製造等生產線相關的規劃。而物聯網技術在其中應用的層次也不僅止於物與物之間，已提升到製造與服務之間的連結。

工業 4.0 概念下的智慧生產與傳統生產的最大差異，在於智慧生產採取分散式控制，而傳統生產是集中式控制。從生產作業管理實務面來看，改採分散式控制模式可以打破原本的生產路徑，對工廠來說最大的好處是任何生產環節均可能出現創新價值。此外，管理者可同時兼顧產品狀態如生產階段、規格、數量、品項、運送路線等橫斷面資訊，以及縱斷面的產品自動化生產流程，產銷結合後使生產過程更具彈性。而生產模式得以進行如此巨大的轉變，關鍵在於機械自動化中

必備的可程式邏輯控制器(Programmable Logical Controller, PLC)已發展出分散式控制的能力。

另一項特色在於 ICT 的靈活應用，隨著 ICT 技術與各種智慧自動化、智慧感測與先進製造技術的蓬勃發展，為了實現將工廠各項資訊技術和網路虛擬系統加以整合，工業 4.0 的應用架構建立在「虛實整合系統」(Cyber-Physical System, CPS)的基礎上，形成結合網路與實體裝置的新型態生產系統，將目前製造設備、材料物流、產品與製程資訊、人員決策之間關聯性還不夠緊密的生產工廠，轉變為更具智慧、效能，以及人性化的智慧工廠。而智慧工廠中的從業人員，已不是操作機台設備的附屬品，應自我定位為整體生產流程的設計師、整合者或創新者。換言之，未來工廠生產有全新的路徑，且製造與服務必須連結，人必須扮演更重要的創新設計角色。

智慧工廠相較於現行的自動化工廠，擁有可大幅提升產品產量與品質、減少人力成本與傷害風險，以及更容易貼近消費者需求等多種優點，只是巨量資料與雲端運算、虛擬工廠設計與自動化系統整合、物聯網裝置與系統、智能裝置與系統、機器人與機器手臂等智慧工廠所需要的關鍵領域技術與產品，離真正智慧工廠所需要的技術與產品，還有很多發展空間。不過仍可藉由巨量資料分析系統與物聯網裝置之結合，或是機器手臂與智能裝置之結合，部分支援或間接達成智慧工廠的部分功能。



資料來源：資策會 MIC，2014 年 11 月

圖 3 智慧工廠關鍵領域

2012 至 2015 年間，德國政府預計投入 2 億歐元進行此計畫的技術研發，同時也將投入四年 3 億歐元研究經費，為工業 4.0 的技術成果找出具體的市場。從其整體性的設計與規劃來看，未來試營運成功後，極有可能成為德國向其他國家整廠整案輸出的智慧工廠方案。

發展工業 4.0 的過程中，具知識密集之生產性服務業將扮演重要的角色，過去德國政府便已針對生產性服務業提供許多促進政策措施，將服務業創新納編至國家創新體系中，相關政策包括：聯合所有部門共同成立「研究與創新」基金，並提供相關諮詢服務，協助研發人員、創新人員和企業家開創新市場，將創新性產品與服務成果化與市場化。另，將「服務業創新計畫」納入至「高科技創新計畫」中，聯邦教育與研究部(Federal Ministry of Education and Research, BMBF)並計畫未來五年投入相關研究，目標設定在如何進行服務業創新、消除創新壁壘以及建立激勵機制等，重點研究行業包括為製造業提供金融商品，進而促進金融商品相關服務業的發展，以及物流業、服務業跨行業研究、服務業人才的培訓、服務業組織問題等。

另外，也因應德國面臨勞動力短缺的威脅，人力資源將運用在高知識技術含量的工作，故工業 4.0 的導入需要更高素質、高技能的專業性人才，意味著對相關人才培訓服務、知識服務行業的需求提高。

二、美國先進製造

為致力於先進製造技術能力的提升，以及重新建構美國製造業基盤，美國於 2011 年啟動「先進製造夥伴計畫」(Advanced Manufacturing Partnership, AMP)，此計畫任務為透過產官學的合作，提出可以在美國商業化之新興技術、建議支持商品化發展的經濟和創新政策、提出有利於在美國投資先進製造業之教育與人力發展策略、建議共享的設備和基礎設施，以及協助在美國的生產製造商，特別是中小企業，帶動美國製造業變革，確保美國在先進製造業的領先地位。此計畫並將在全美成立 15 個製造創新研究所，以縮短基礎研究與業界技術開發之間的差距，每個製造創新研究所將有一個明確技術重點，以解決大規模生產的挑戰，並於新技術商業化時，提供降低成本和風險所需的能力和設施。

2014 年 10 月再提出加速美國先進製造 2.0 計畫，遵循 AMP1.0 之振興美國製造業三大支柱—促進創新(Enabling Innovation)、確保人才供給(Securing the Talent Pipeline)、改善商業環境(Improving the Business Climate)，提出新的行政措施如下。

表 2 振興美國先進製造業的新行政措施

振興美國製造業三大支柱	行動方案
促進創新 (Enabling Innovation)	• 在攸關美國競爭力的新興製造技術領域上投資 3 億美元以上：國防部、能源部、農業部及太空總署等政府部門將針對複合材料、生物材料等先進材料、製造業所需先進感測器以及數位化製造等三方面加大投資。 • 透過政府提供先進設備、有效連結產業、科研機構與大學，以及設立技術測試平臺等方式促進製造業創新發展。
確保人才供給 (Securing the Talent Pipeline)	• 設立 1 億美元的「美國學徒補助競賽」(American Apprenticeships grant competition)，擴大有效勞動力發展策略。
改善商業環境 (Improving the Business Climate)	• 推出新工具及 5 年的初始投資，促進供應鏈上的小型製造業的創新，例如商務部的製造業擴展聯盟項目每年為 30,000 家以上美國製造業者服務，該項目將於未來 5 年投資 1.3 億資金，幫助小型製造業者發展新技術，推廣新產品。

資料來源：The White House (2014)，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

根據白宮發言人辦公室宣稱，製造業是美國經濟的重要基礎，過去幾十年來美國製造業在創造新就業機會和吸引投資方面都具競爭力，自 2010 年 2 月以來，美國製造業已增加 70 萬個就業機會。如今已經建立 4 個製造創新研究所，另 4 個在籌建中，美國政府並在社區大學投資近 10 億，提升其為先進製造業培育合格的人才；同時也擴大對新興、跨學科應用性研究的投入。

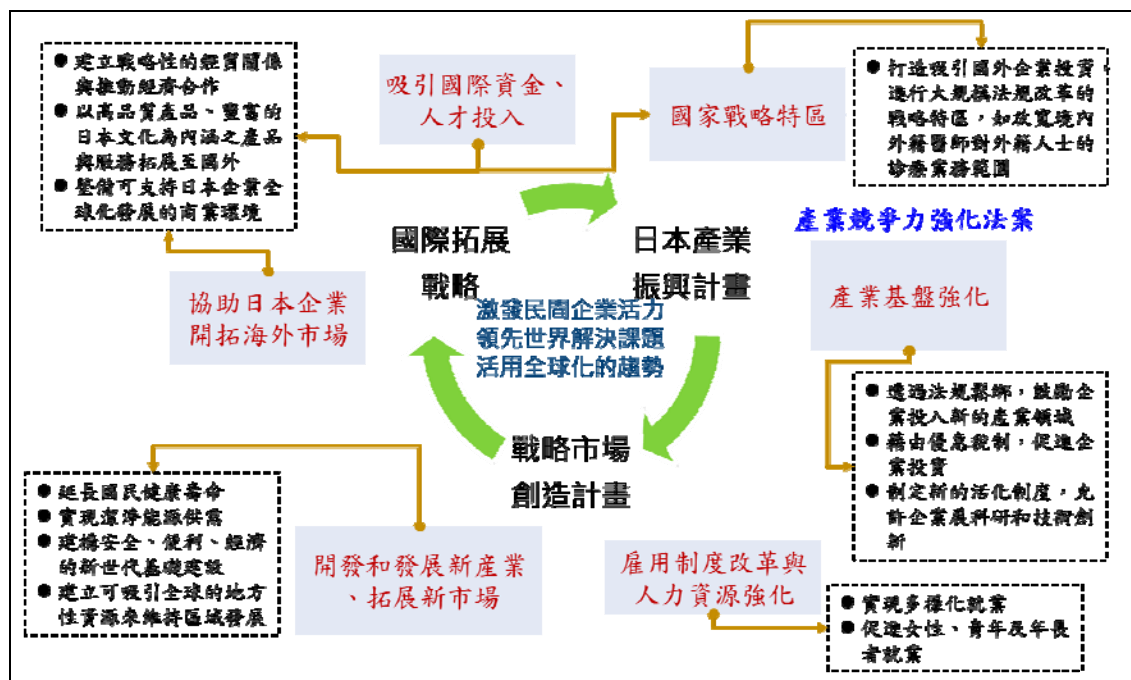
美國的製造業回歸，強調的是智慧製造、機器人、數位化生產等先進製造技術的發展，對勞動力的需求低，但對高知識、高技術和高人力資本的需求提高，為服務經濟挹注新服務的目標，因此該國生產性服務業將需要投入大量的高技術、高人力資本的勞動力，進而形成工業與生產性服務業互動發展。因此，美國的製造業回歸，並沒有對服務業的就業機會產生排擠效應；此外，打造生產性服務業聚集區域，如在矽谷扶植研發、設計、金融、中介服務業等生產性服務業，提高製造業對各種服務的利用率。

三、日本再興戰略

為實現日本經濟的再生，安倍政府於 2012 年底，陸續祭出兩支箭——寬鬆貨幣政策和擴大財政支出，2013 年推出第三支箭「日本再興戰略」，藉由第一支箭和第二支箭，讓國內總體經濟環境的好轉，再透過成長戰略的推動，喚起民間投資，進而企業營收改善、擴大投資、增加就業與所得、帶動消費，以形成日本經濟的良性循環。

日本再興戰略是透過日本產業再興計畫、戰略市場創造計畫、國際拓展戰略計畫三大行動方案所組成，其中，產業再興計畫方面的具體行動方案，包括促進產業的新陳代謝、強化人才和僱用制度、推動科學技術創新、實現全球最高水準的 IT 社會、強化企業立地競爭力、活化地區與企業體質改革等項目，透過政府鬆綁管制，協助民間企業強健發展體質，足以在全球市場競爭。戰略市場創造計畫方面，則著重在能源限制與健康醫療等課題，選定日本具發展優勢、具全球市場潛力等方向，包括延長國民的健康壽命、實現潔淨能源供需、建構安全、便利、經濟的次世代基礎建設、建立可吸引全球的地方性資源，解決發展課題以創造新市場。拓展國際戰略方面，則以日本企業的技

術力等資源，整合政府與民間的力量，共同拓展國外市場，同時，也致力於經貿合作協定以及商業環境的整備，以促進日本企業向海外發展。



資料來源：日本首相官邸，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

圖 4 日本再興戰略

此外，日本於 2014 年 6 月所發布《2013 年製造業白皮書》中揭示，將大力調整日本製造業結構，將機器人、下一代潔淨汽車、再生醫療以及 3D 列印技術，作為未來製造業發展的重點領域。該白皮書指出，隨著日本的汽車、資通訊設備、電子電器等製造業不斷向海外轉移，工業產品的出口成長低迷不振，為改善日本國內製造業不斷萎縮、貿易赤字日益擴大的現象，日本決定調整製造業結構，大力提高日本工業產品的國際競爭力。同時進一步發展高附加價值的先進技術產業，加強專業科學技術人才的培育，以及發展高等職業教育，確保先進技術製造業所需的高素質專業技術人才。

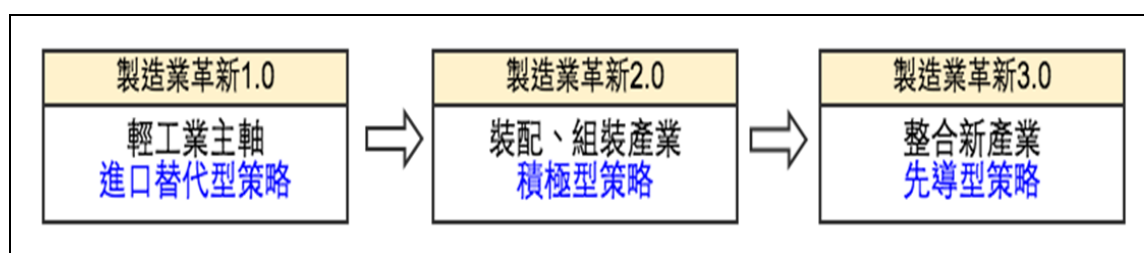
面對高齡少子、勞動力缺乏等課題，除了維繫日本在製造業領域的國際競爭力之外，日本政府於 2006 年提出服務業與製造業共同帶動日本經濟持續發展的新戰略，重點發展商業服務業、內容產業、健康

服務業、旅遊業等現代服務業，結合高科技能量以實現服務業創新，並提高生活品質和商業營運效率作為服務業發展目標，並提出建立服務業研究中心，完善服務業統計體系，協助拓展服務業領域和國際市場，擴大服務業需求，制定提高服務業生產效率和服務品質的政策措施。2008 年提出透過創造與擴大消費者潛在需求，以及提升勞動生產率，以促進日本服務業的發展。

四、韓國製造業革新 3.0 戰略

面對主要先進國家在全球金融危機之後，關注到製造業的重要性，如日本藉日圓疲軟發展製造業，美國和德國透過智慧製造系統升級製造業，在此背景下，韓國政府於 2014 年 6 月 26 日舉辦之「全國商工會議所會長團午餐座談會」中發表「體現創造經濟的製造業革新 3.0 戰略」。

製造業革新 3.0 戰略的基本方向為整合 IT、軟體創造出新產業以及創造附加價值，在戰略上，將從先進國背後追趕型戰略轉換為先導型戰略，確保其製造業之競爭力(參閱圖 5)。為了讓企業能主導製造業創新改革，韓國政府專注於營造適合環境，包括消除阻礙製造業改革的監管，以及積極扶持融合型新產業技術研發。



資料來源：韓國產業通商資源部，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

圖 5 韓國製造業革新典範變化

在推動主軸上，以「創造融合型製造業典範、強化主力產業核心能耐、加強製造業創新競爭力、促進海外擴張」等 4 大策略為主軸來推動(參閱圖 6)。

1. 創造融合型製造業典範：透過整合 IT 和軟體改革生產工程和產

品，使之成為有別於傳統製造業之先進製造業。

- (1) 透過整合 IT、軟體、物聯網，達到生產過程智慧化與最佳化，至 2020 年推動 1 萬座工廠智慧化。由政府與民間籌資 1 兆韓元，作為製造業革新財源，並建構「智慧型工廠推動團」，針對 IT、軟體能量不足的中小、中堅企業，依據其發展能量給予對應支援，推動製造現場的智慧化。藉由大幅改善中小、中堅企業的生產線，將核心基盤之軟體、感測器及解決方案等培育成為新產業，進而成為出口主力。
 - (2) 培育製造業與 IT 整合的融合型產業，成為未來具發展潛力的產業，在 2014 年 7 月研擬與宣布「13 大產業引擎細部計畫」以及「因應能源與氣候變遷之新產業創出方案」。
 - (3) 無人飛機、自動駕駛汽車等創新產品難以在現行法律、制度上取得許可，將營造適於實驗及示範的環境。
2. 強化主力產業核心能耐：強化韓國製造業較弱的核心材料、零件、工程、設計、軟體等高附加價值部門的競爭力。
- (1) 至 2019 年止，率先開發具世界一流水準的 10 大核心材料，同時運用韓中 FTA，並招募全球性材料、零件企業至韓國設立、併購。
 - (2) 將較弱的工程、設計、嵌入式軟體等製造業三大軟實力視為「次要材料、零件」來集中培植，並培育長期性關鍵核心人才。
3. 加強製造業創新競爭力：因應韓國製造業革新典範變化，提升人力、立地、研發等製造業革新基礎。
- (1) 擴充產業別人才資源協會(SC)機能，以產業界需求為基礎，革新產業人力培育體制，並於 2017 年前改造 25 個老舊產業園區。
 - (2) 如同歐洲地區共同 R&D 網絡「Eureka」，推動成立東北亞國家共同研發計畫。

4. 促進海外擴張：關於韓國政府支援企業利用 FTA 的具體措施，韓國貿易協會將設置負責提供中韓 FTA 相關服務的辦事平臺（China Desk），韓國政府將在中韓 FTA 生效之前擬定能夠幫助企業進軍中國市場的戰略。預計至 2017 年，韓國政府將培養 10 萬家中小型出口企業和 400 家出口額達 1 億美元的企業。

4大策略	8項挑戰	後續對策
創造融合型製造業典範	- 利用IT和軟體進行流程創新 - 創造融合成長動力	- 能源與氣候變遷對應新產業創出方案 13大產業細部計畫 - 智慧型工廠普及、擴散推動計畫
強化重點產業核心能耐	- 確保先進材料和零組件主導權 - 加強製造業軟實力	製造業軟實力強化綜合對策
加強製造業創新競爭力	- 需求導向之人才供給與區位 - 東北亞領先研發中心	- 強化產業人力培育體制和產業革新 - 東北亞研發樞紐策略
促進海外擴張	- FTA的擴大與運用 - 展現元首外交成就	中亞地區觀光經濟部門的成果和後續行動計劃

資料來源：韓國產業通商資源部，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

圖 6 韓國製造業革新 3.0 戰略之推動主軸

為加快生產性服務業的發展，韓國政府藉由發展研發服務業促進製造業升級、培育 ICT 產業為策略性產業、通過立法和鼓勵融資租賃服務業發展，相關做法包括鼓勵研發機構的專業化投資、注重以人力資本為載體來提升產業技術能力、發展設計產業來提升產業品牌價值、集中資源支持主導性產業優先發展、重視在研發服務活動中發揮政府引導功能。

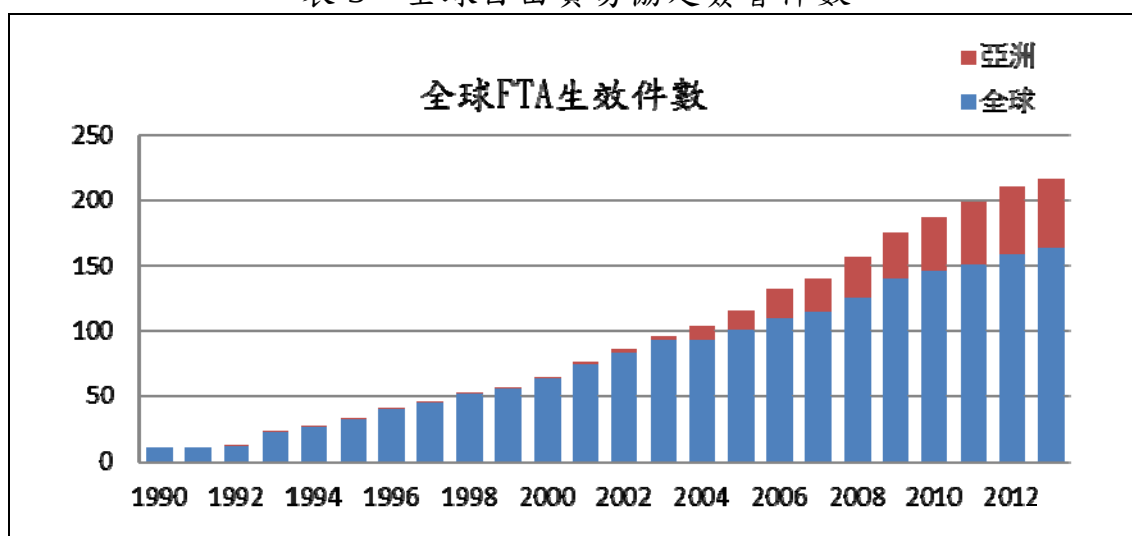
第二節 全球化競爭

世界貿易組織(World Trade Organization)以及亞洲開發銀行(Asian Development Bank)指出：當前全球多數的國家，藉由經濟與產業的分工，全球網路(Global Network)已然出現，它意味的不僅是生產型態

的改變，也是國際貿易關係的改變。而它具有兩種意涵：第一：生產模式，從單一國家生產跨越到全球生產網絡；第二：由於此新型態的生產型態，各國皆希望透過自由貿易談判來消除貿易關稅，以期加速貿易，創造競爭力要素。所謂的自由貿易談判，又可再分為：多邊自由貿易協議談判，以及雙邊自由貿易談判；前者，可以世界貿易組織為代表，後者則是國與國之間針對產業、勞動等層面所執行的貿易談判。

由於世界貿易組織所進行的多邊貿易談判，多半容易引起不同層面的爭議，因而陷入曠日廢時的處境，或者落入不同國家形成集團化的現象，因此在 2000 年之後，全球諸國多採以區域，或雙邊的自由貿易談判推動關稅與貿易自由化。因此，自由貿易協定、自由貿易區（Free Trade Area）便成為晚近諸國降低貿易障礙（關稅）、取得全球資源與資金的主要手段，並且成為全球化競爭的基調。

表 3 全球自由貿易協定簽署件數



資料來源：WTO, Regional Trade Agreements (update:2014/02)，資策會 MIC 整理，2014 年 11 月

正如前述所言，自由貿易協定的簽署已然成為全球重要發展現象與趨勢，根據世界貿易組織的數據資料顯示：東亞國家晚近十年為 FTA 談判、生效成長速度最快的區域，亞洲國家自由貿易協定簽署的快速成長，意味區域經濟整合速度加快，各國更希望藉由 FTA 達成全球資

源整合。

若再以與位於同區域的國家簽署自由貿易協定，來觀察參與區域的境況，可以發現亞太地區（東亞以及紐、澳）中，係以紐西蘭全與同區域的國家簽署協定為參與度最高者，顯見亞太地區多數國家皆與鄰近國家藉由自由貿易協定建立起經貿網路。反觀臺灣直至 2014 年時，才與紐西蘭、新加坡簽署自由貿易協定，占已簽署的國家之中的 24%，這樣的數據也反映臺灣於亞太區域整合的程度仍有待提升；這也是何以東西研究中心（East-West Center）發表的報告—Patterns of Free Trade Area in Asia 指出臺灣目前此區域經濟整合較低的情況，將會是臺灣國際經貿的發展限制之所在。

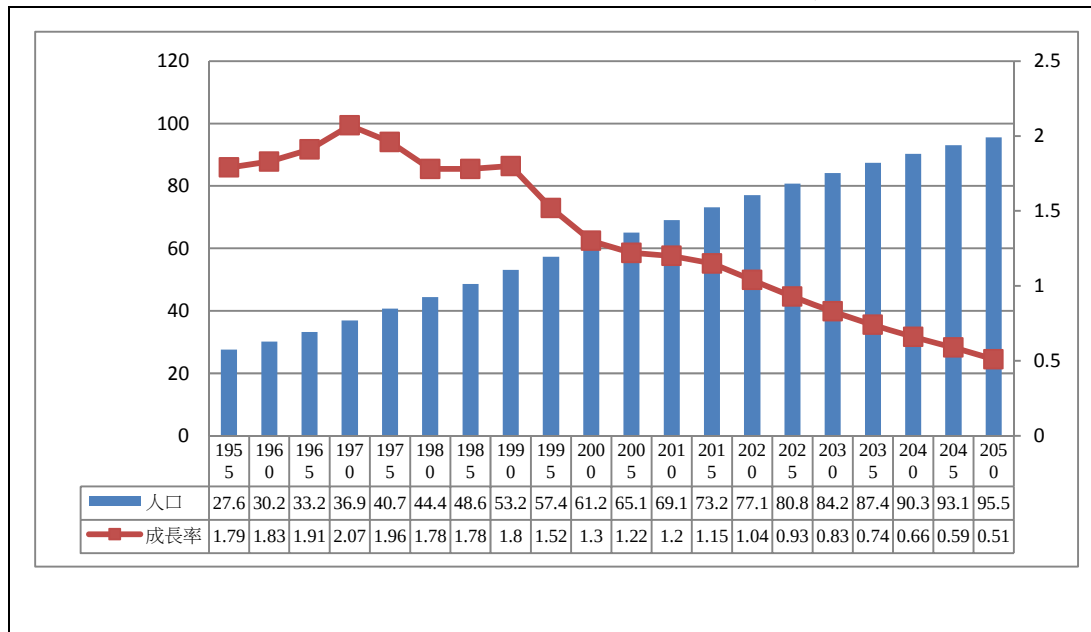
若再以亞太區域的境況來進行比較，可以發現亞太地區（東協、日本、中國、韓國、印度、澳洲、紐西蘭以及臺灣）實際與區域內國家相互簽署的情況來看，可以發現東協在「東協+3」以及「東協+6」的基礎上，除了臺灣之外，已與其他亞太地區國家建立起協議夥伴關係：亞太地區在未來，若無特殊事件發展，預期將會達成區域經濟整合的目標。然而，若再以亞洲開發銀行的預測，若東協在最終形成預期的「東協+6」的情況，編納在其中的中國、日本以及韓國，皆可以帶來 1.93% 的貿易增益，而對於大洋洲的澳洲、紐西蘭則可帶來 3.88% 的增益，對於東協自身的貿易增益甚至達 5.66%，但未被納入於其中的臺灣，卻可能面臨 -2.23% 的負貿易增益。而從這樣的角度來看，便可以發現自由貿易協定反映出的是新一波的經貿競爭，它強化了全球化所帶來的經濟收編、排除的效果。而這也是晚近全球競爭最為顯著的圖像。

第三節 人口結構變遷與勞動生產力課題

當前諸多已開發國家面臨到人口結構的改變，而人口結構的變化，對於產業所造成的最直接影響，便是勞動力供給改變的課題。若以聯合國（United Nation）的人口統計數據來進行觀察，全球人口於上個世紀中期，便持續呈現成長，1955 年全球約有近 30 億人口，到 2015 年時預計將有 73 億人口，2020 至 2025 年間，全球人口預期將突破 80

億人，而在 2040 年將突破 90 億人口。然而，在此同時，全球人口成長率至 1970 年達 2.07% 為高點之後，在 2020 至 2025 年間，將降至 1% 以下。然而，人口與其成長率仍有其不足之處，無法直接反應對於經濟、產業上的影響。而這裡尚有兩個關鍵要素，一者為人口內部年齡結構變化，以及勞動生產力增加率的變化。

表 4 2050 年全球人口數與成長率



資料來源：UN (2013)「Population Trends」，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

表 5 主要國家高齡化進程

	高齡化社會 (7%)	高齡社會 (14%)	超高齡社會 (20%)	高齡化→高齡 (7%→14%) 所需時間(年)	高齡→超高齡 (14%→20%) 所需時間(年)
法國	1864	1991	2020	127	29
挪威	1885	1977	2036	92	59
瑞典	1887	1972	2017	85	45
義大利	1927	1988	2007	61	19
英國	1929	1976	2027	47	51
奧地利	1929	1970	2023	41	53
瑞士	1931	1985	2025	54	40
德國	1932	1972	2008	40	36
澳洲	1939	2012	2035	73	23
荷蘭	1940	2005	2021	65	16
美國	1942	2014	2034	72	20
加拿大	1945	2010	2034	65	14
西班牙	1947	1992	2021	45	29
日本	1970	1994	2005	24	11

	高齡化社會 (7%)	高齡社會 (14%)	超高齡社會 (20%)	高齡化→高齡 (7%→14%) 所需時間(年)	高齡→超高齡 (14%→20%) 所需時間(年)
香港	1984	2013	2024	29	11
臺灣	1993	2018	2025	25	7
韓國	1999	2018	2026	19	8
新加坡	1999	2021	2031	22	10

資料來源：國家發展委員會（2014）「中華民國人口推計（103 至 150 年）」，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

人口為影響一國產業與經濟表現的重要因素之一，而經濟學所提出的「人口紅利」便是希望詮釋兩者之間的連結，所謂的「人口紅利」意指在一個時期之內，高齡人口達到較高水平之前，形成一個勞動力資源相對較為豐富，而有多數勞動力得以投入於經濟與產業之中的境況；以當前全球的境況來進行觀察，多數已開發國家由於生育率下降、醫療水平提升等因素，已有相當比重的高齡人口，因此已逐漸脫離了「人口紅利」時期。對於產業所造成的最直接影響，便是勞動力供給的改變。

倘若以聯合國的全球人口預測報告來看，邁入「高齡社會」，確實是全球多數已開發國家的發展境況，譬如：美國於 1942 年開始即進入高齡化社會，而日本則略晚 20 年，於 1970 年進入高齡化社會，隨後則是亞洲四小龍的香港（1980 年代初期）、臺灣（1990 年代初期）、新加坡與韓國（2000 年代初期），之後才是經濟發展相對較晚的中國以及東南亞國家。從這樣的發展可以呼應，經濟成長愈早的國家，將愈先面對人口老化、高齡化，反之，經濟發展愈晚的國家則相對有豐沛的勞動力，可投入於經濟、產業的發展（亦成為開發中國家相對的競爭要素），這樣的過程對 1960、1970 年代經濟正要開始起飛的臺灣來說並不陌生。

高齡化的現象將從已開發國家先發生，然而才是新興國家，這也意味著，無論哪一國家最終都將走向高齡化社會，僅有先後早晚的差距。若以此來看，臺灣的高齡化結果與已開發國家係為相同。然而，

不同的是，如果我們將嘗試從高齡化社會邁入高齡社會、高齡社會邁入超高齡社會的速率來看，便可發現部分國家從高齡化社會邁入高齡社會、從高齡社會邁入超高齡社會的時間要來得短，譬如：美國與加拿大，從高齡化社會邁向高齡社會，約莫需要近 70 年，而再從高齡社會邁入超高齡社會則需近 20 餘年；歐陸如德國從高齡化社會邁入高齡社會則需 40 年，再進入超高齡社會則需要 30 餘年；鄰近的日本從高齡化社會邁入高齡社會則花費了 24 年，進入超高齡社會的時間稍快，僅有 11 年；然而，臺灣在相同的發展期程則要更快於日本，邁入高齡社會花費了 25 年，但從高齡社會邁入超高齡社會則僅有 7 年，甚至還快過於同屬亞洲四小龍的香港以及韓國。

這也意味著這些國家必須更快去面對少子、高齡化造成人口結構形成「倒金字塔型」之壓力，這也意味著因應人口結構變化可能帶來的產業、經濟衝擊，所能用以調整與因應的時間，要短於其他已開發國家。

然而，人口與人口結構並非影響「勞動力生產」的絕對因子，還須考量「勞動生產力」的變化。勞動生產力（Labour Productivity）的增長是提高國民所得與國家財富的來源，它指涉的是：勞動者生產貨品的勞動「效率」（其計算方式為：實質 GDP/勞動工時），然而，經濟合作發展組織（Organization for Economic Co-Operation and Development）亦指出，勞動生產增加率的變化，倘若呈現趨緩，不但會影響經濟成長的速度，亦容易出現所得分配衝突的情況。而影響勞動生產力增長、下降的因素有很多，包括勞動者的平均熟練程度、科學與技術的導入、生產過程之中的管理方法、以及其他社會生產力（包括：資源分布、資源多寡、氣候條件、災害風險、土壤肥沃度、勞動力素質等）。

表 6 主要國家勞動生產力增加率

	1970-1980	1980-1985	1990-1995	2000-2012	2001-2012	2007-2012	2009-2012
澳洲	1.5	1.8	1.7	1.4	1.1	1.3	1.3
比利時	4.3	1.8	2.4	0.6	0.6	-0.2	0.3
加拿大	1.8	1.8	1.6	0.8	0.8	0.5	0.8
丹麥	3.4	2.9	2.7	0.7	0.9	0.2	1.8
芬蘭	4.2	2.4	3.1	1.2	1.1	-0.6	1.1
法國	4	3.5	2	0.9	0.9	0.2	0.9
德國	3.8	2.2	2.5	1.1	1	0.3	1.4
希臘	--	--	0.4	1.5	1.2	-1.2	-1.2
匈牙利	--	--	--	2.5	2.2	0.5	1.3
冰島	--	--	--	2.3	2.1	0.6	-0.4
愛爾蘭	--	--	3.8	2.5	2.6	2.9	2.9
以色列	--	--	-0.2	1.2	1.3	0.9	1.8
義大利	4.1	1.4	2.1	0	0	-0.3	0.5
日本	4.3	3.7	2.1	1.3	1.3	0.9	1.7
韓國	--	6.9	5.6	3.9	4	3.2	3.4
盧森堡	--	--	1.7	-0.1	0.1	-2.2	-0.6
墨西哥	--	--	--	0.6	0.6	0	1.8
荷蘭	3.9	1.9	0.9	0.8	0.8	-0.3	0.4
紐西蘭	0.4	2.1	0.7	1.2	1.1	1	1
挪威	4.5	2.9	3.3	0.6	0.3	-0.4	0.3
波蘭	--	--	--	4	3.2	3.1	3.8
葡萄牙	--	--	3.8	1.3	1.5	1.5	2.7
西班牙	4.8	4.4	1.9	1.2	1.3	2	2.3
瑞典	1.5	1.3	2	1.6	1.7	0.3	1.9
瑞士	2.2	1.2	0.2	0.7	0.6	-0.1	0.4
土耳其	2.8	4.3	1	3.3	4.2	0.1	1.9
英國	2.7	2.6	3.6	1.1	1.1	-0.6	0.3
美國	1.5	1.7	1.3	1.9	1.8	1.5	1.3
俄羅斯	--	--	--	3.9	3.8	1.9	3.1
OECD	--	--	--	1.5	1.5	0.8	1.6
歐盟	--	--	--	1	0.9	0.5	1.3

資料來源：OECD(2013)「Labour productivity growth in the total economy」，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

而從 1995 年以降，全球主要國家的勞動生產力年增加率的數據來看，多數的已開發國家，包含美國、日本、德國、荷蘭、法國、英國勞動生產力年增加率皆呈現放緩的情況。如以 1970 至 1980 年，以及 2000 至 2012 年，兩個時期的年複合增加率來看，可以發現其增加率約莫要少了 1 至 2%。就經濟合作發展組織（OECD）的說法來看，當勞動生產力的增長下降，該國的 GDP 表現亦將放緩，這也顯現出勞動生產力對於已開發國家經濟發展動能的影響，若要再深究其國家生產力下降的原因，則須回到不同的國家脈絡下來探討。

至此，可以發現出現了一個新的議題：何以單位勞動力（勞動工時）逐漸因人口高齡化而下降的情況之下，卻無法同時推升勞動生產力？然而無可諱言的是，從上述關於「人口結構變化」以及「勞動生產力增加率變化」兩個議題上來進行觀察，可以發現當前全球多數國家所面臨的勞動問題將更為複雜，它不能僅用勞動人口的「量」的推斷，其中更需進一步思索為何「質」無法提高的問題：它同時必須面對：「人口結構變化所帶來的勞動供給問題」及「勞動生產力下降」的嚴峻處境，這對於政府的政策擬訂來說將更為困難。

第四節 環保意識抬頭

工業革命以降，人類大規模運用了地球資源，進行工業化生產，連帶出現了環境汙染、資源消耗等議論。喬詹·蘭德斯(Jorgen Randers)所撰之《2052：未來 40 年地球與人類的命運》一書的立論，亦延續了 1972 年羅馬俱樂部的《成長的極限》書中之觀點，認為人類活動已然到達地球足以負荷的臨界點，而環保意識的抬頭，亦將對產業發展、商業消費模式帶來劇烈的衝擊。

就產業競爭議題來說，對製造業而言，提升自動化與彈性化的精敏製造能力，已成為勞力短缺之國家，保有競爭力的主要方式之一。隨著國家經濟發展的階段推進，當勞動力成本隨之提高之際，精敏製造與彈性化製造能力，亦成為各國政府產業政策推動的核心。又如隨著國際環保標準愈來愈高，各國環保落實能力愈來愈強的趨勢，製造

業的壓力已不止於降低成本，如何精準地掌握國際相關規範，同時發展綠色高值化產業，亦是企業能否維繫成長的關鍵。

在環保方面，隨著環保意識的抬頭，向來被環保人士視為碳排放大戶之製造業，在下一個十年仍會受到嚴密的監督，環保標章更成為為進軍國際之通行證，因應歐盟所制定的廢電子電機設備指令(Waste Electronics and Electrical Equipment, WEEE)，與電子電機設備中危害物質禁用指令(Restriction of The Use of Certain Hazardous Substance in Electrical and Electronic Equipment, RoHS)等法令的實施，綠色及永續性產品成為 21 世紀產業界爭取國際市場必然趨勢。歐盟另於 2005 年通過耗能產品指令(Energy-using Products Directive, EuP)，希望產品具有生態化、環境化的設計，同時考量減少產品在各個生命週期階段之各種環境衝擊，以達到節能節源的目標。然而，若從臺灣整體的人均碳排放量來看，臺灣僅占世界人口的 0.34%，卻排放了世界 0.8% 的二氧化碳，平均每人 11.31 噸，臺灣為世界第 17 大人均排放國，未來如何在相關碳排放限制日益嚴格的同時，又能兼顧臺灣產業的發展，將是無可迴避的課題所在。

第五節 小結

一、產業變革與價值創新之驅動力

在智慧化、網路化的世界，物聯網、服務聯網、機器人技術、3D 列印等將滲透到所有的關鍵領域，創造新價值的過程逐步發生改變，產業鏈分工將重組，傳統的行業界限將消失，並會產生各種新的活動領域和合作形式。然而，牽動產業變革的驅動力包括以下因素：

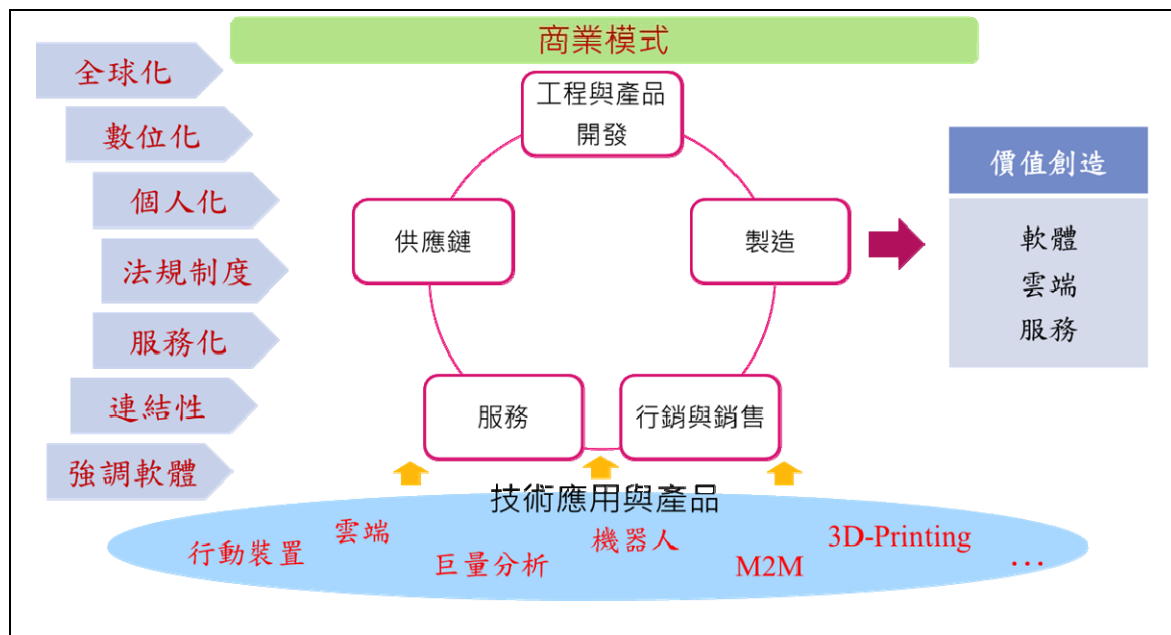
1. 數位化：結合新的數位化設計和生產系統之工廠自動化升級，已經取代傳統的類比式產品和準確的服務資訊，並且可以很容易地整合整個價值鏈和多個的服務平台。
2. 全球化：隨著數位化產品和服務資訊，並充分利用互聯網，讓製造商逐漸突破地理疆界、消除經濟和區域劃分和開拓新市場。

3. 法規制度：當製造商在全球進行設計、建造、銷售和服務，都會面臨著愈來愈多的監管，包括政府規範、非政府組織政策，以及與環境相關的產業標準、衛生、安全和貿易。
4. 個人化：當製造商在全球市場追求區隔差異化，將驅動其提供更多的客戶選擇，包括必須有效地客製化產品和服務，以滿足不同區域和個人喜好。
5. 強調軟體的產品：當製造商面對日趨多樣化的客戶需求，愈來愈多轉以軟體作為產品差異化的重要來源，換言之，軟硬體整合系統愈來愈強調能夠提供更複雜化的人機互動、自我診斷，以及更精密的服務數據，以為產品創造新價值。
6. 服務化：隨著製造商藉由智慧設備傳遞價值，代表著新的服務導向商業模式興起，透過產品與服務的整合，在整個使用者經驗生命週期中不斷創造新價值的能力。
7. 連結性：當製造商尋求讓他們的智能化產品能夠發揮更大的價值，將促進製造業者增加產品的連接性，實體物品的連接網路、嵌入式感測器和獨立 IP 位址，提供複雜的監控、控制和溝通之服務功能。

而上述的驅動因素，同樣驅動整個產業的價值來源轉變和差異化，價值的轉變包括以下三方面：

1. 隨著製造業者追求快速的產品創新，以及有效地滿足日益增加的多樣化需求和法規，價值的重點從硬體轉向軟體，換言之，產品已從單純的實體組件強調為結合了處理器、感測器、軟體，以及數位化使用者界面的複雜系統。
2. 藉由產品與雲端連接，可有效延伸產品功能和服務，讓製造業者提升營運效率、改善使用者體驗，以及加速創新，價值的重點從產品轉向雲端。
3. 以產品為中心的經營策略難以在市場競爭上存活，強調產品與服務結合的商業模式，並從客戶需求去開發產品，價值的重點

從產品轉向服務。



資料來源：James E. Heppelmann (2014)，資策會 MIC，2014 年 12 月

圖 7 產業變革與價值創新

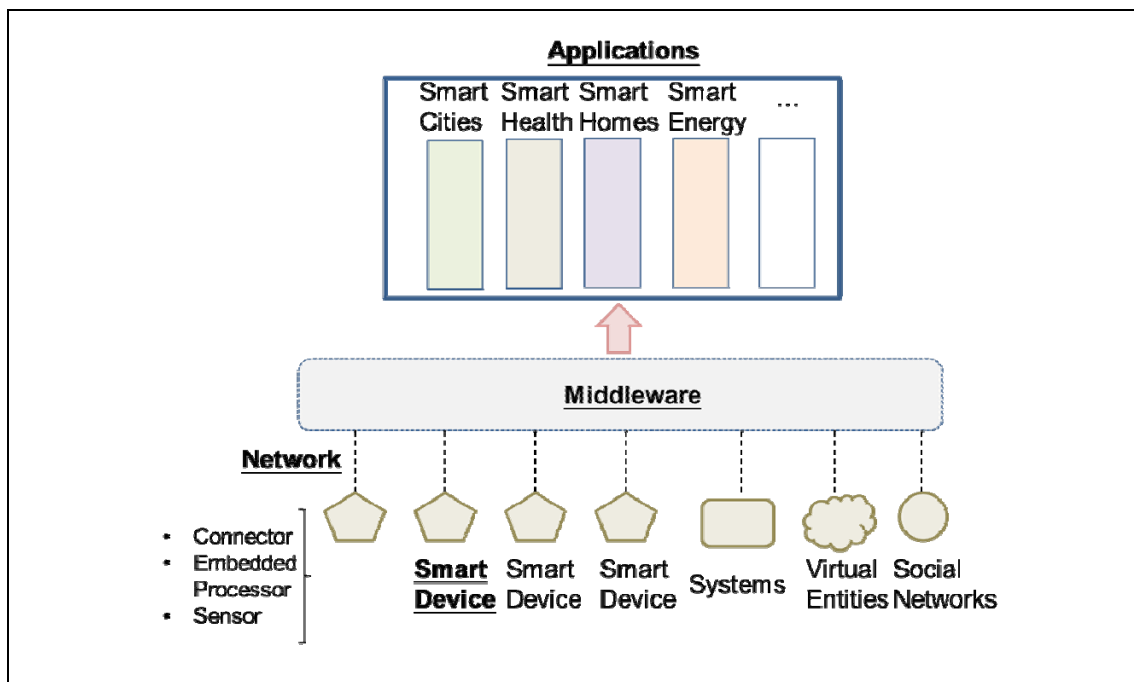
二、物聯網等新興技術引發製造業的服務模式改變

物聯網、雲端運算、機器人等新興技術的出現，為製造業再進化的影響是巨大的，德國工業 4.0、美國先進製造，乃至日本機器人，都是利用科技的創新應用，拉大與其他國家製造業的競爭力差距，而整合物聯網技術是推動製造智慧化的關鍵。物聯網串聯各種實體物件、人們、系統、資訊等，對應各種不同類型的智慧應用，將牽涉到不同載具、設備、軟體、網路、應用場域等複雜的生態系統。物聯網的組成架構與類型包括：

1. 智慧設備：不同應用場景的智慧設備各有不同，每個智慧設備具有可感應與偵測溫度、亮度、濕度、地點等感應元件(Sensor)、處理資訊取得、傳輸、計算以及控制等運算處理器(Processor)、以及與外界進行溝通的連結傳輸設備(Connector)，不同智慧設備的連結方式可能各有不同。
2. 網路連結服務：網路服務串聯不同的智慧設備使得可以控制與

運用智慧設備。不同的應用場景可能利用不同的網路進行串聯，如：3G、2G 行動網路、Wi-Fi 網路、光纖網路、GPS 網路以及短距離的 ZigBee、NFC 等網路。

3. 中介軟體/設備：中介軟體/設備主要提供整合某一場域的多種智慧設備、系統、服務，並能進行簡單的控制與決策，例如：如何整合 Wi-Fi、ZigBee 不同網路連結的設備、如何接收應用軟體下達的指令，正確地控制智慧設備或如何蒐集各種設備的數據。中介軟體/設備亦可以讓智慧設備能提供較智慧化的功能，例如：定期偵測被動訊息傳遞的設備，主動傳送資訊給應用軟體。根據設備接收到的環境因素，下指令調整燈光的明暗等。
4. 應用軟體：應用軟體從垂直產業別、領域應用別來提供使用者情境應用與智慧聯網設備控制。例如：智慧電表應用，可以分析用電量；智慧汽車可以提供各種車載影音娛樂、路況資訊與危險警告訊息等；智慧醫療可提供個人健康分析、遠距醫療診斷等。



資料來源：資策會 MIC，2014 年 11 月

圖 8 物聯網的組成架構

物聯網應用的發展，在軟體與服務方面產生高度的需求，SAP、Oracle、IBM 等大型軟體業者以管理設備、流程、應用、資料整合的管理平台架構為出發點，提供物聯網解決方案，一個完整的物聯網管理平台包含以下幾個功能：

1. 連結中介管理：連結各種異質設備、網路及進行連接品質、錯誤控制等管理。這主要與前述的設備中介平台功能相似，許多軟體大廠也與這些專職各種領域的設備中介平台整合與合作，以發展各種管理模組。
2. 設備管理：提供設備生命週期的管理，包含：設備存取、設定、監控、軟體發布與管理等。許多企業軟體廠商基於原本智慧手機、平板的管理功能持續擴增與發展。
3. 資安管理：管理設備、使用者的授權、驗證與傳輸加密等。
4. 應用平台管理：串聯企業作業流程與設備資訊整合，使得智慧設備資訊與控制能融入企業作業流程中。這主要基於企業軟體廠商企業應用整合(EAI)、商業流程管理(BPM)的基礎。此外，也能開放 API 及提供開發工具，讓夥伴發展相關應用軟體。
5. 垂直應用：智慧家庭、智慧醫療、智慧交通等各種垂直領域應用。軟體大廠搭配各領域合作夥伴軟體以進入各個應用領域市場。
6. 數據分析：提供智慧設備資料的偵錯、預警或預測等。主要的應用方向包括：維修設備預測、產品服務發展、使用行為追蹤與分析、設備營運分析與情境感知等。

物聯網應用在重工業、採礦業、製造業、電子業、家庭、教育、運輸、醫療、金融等各種產業，提供企業控制設備的能力，進一步能夠產生新的服務與商業模式，應用效益有以下幾點：

1. 降低成本：監控與操控設備，以降低設備的維護成本、營運風險以及最佳化設備的利用。例如：監控貨車運行路徑，最佳化

路徑以節省油料及延長貨車壽命；遠端監控與修復設備，以降低人工與出差成本。

2. 增進效率：自動化操控設備以增進企業作業流程。例如：整合與自動化各種安全監控與防盜設備，延長預警時間，改進安全控管效率。
3. 創新服務：藉由控制設備與整合服務，提供顧客新的服務體驗。例如：智慧車載系統提供駕駛快速辨認道路狀況、並提供新的車載娛樂服務。
4. 創新營收：藉由設備與服務的整合，產生新的利潤來源。例如：智慧車載系統，產生新的車行保險、車載娛樂系統收費等營收。

三、關鍵議題對產業支援型服務業的影響

在經濟全球化發展下，國際專業分工從生產製造延伸至服務，服務貿易在全球貿易總額占比呈現大幅成長，其中，生產性服務業為全球產業鏈中的重要中間投入，對全球價值鏈提升有高度的關聯性，故生產性服務業跨越國界朝往國際市場延伸，形成服務業出口結構產生變化，「其他商業服務業」之重要性已超越過去服務貿易比例最高之「旅遊」及「運輸」服務業。除了通訊服務業、電腦與資訊服務業、金融服務業之外，研發服務業、法律服務業、會計、管理諮詢服務業、建築、工程及其他專業服務業，以及廣告、媒體、能源與環境服務業等知識密集型商業服務業呈現快速成長(如表 7)。

在人口結構變遷與勞動生產力課題方面，在過去的全球產業發展歷程中，未經歷人口減少的年代，因此產業與經濟發展思惟，皆在人口持續成長的狀態下進行推演，但未來，面對人口成長態勢不再、人口結構老化等變化，對產業與經濟發展勢必要提早因應，譬如高齡化將對醫療、衛生等公共服務需求將大幅增加，對醫療、衛生、養老等專業技術人力的需求也將同步增加，另一衍生課題則是，人口結構變化所引發之勞動力人口減少以及如何提升勞動生產力等問題，此部分呼應到智慧製造的發展，藉由智慧化生產設備與環境，提高生產力以彌補勞動力不足，同時在產品與服務的銷售模式上，亦將隨人口年齡

結構的變化而有不同，產業支援型服務業勢必也要做出對應的調整，支持製造業生產鏈的升級。

在環境永續議題方面，未來的產業發展必然要朝向低碳與高值化方向，對產業支援服務業而言，從產品設計、生產技術、倉儲運輸等環節，都需要注入永續相關知識與技術，因此，產業支援型服務業必須具有服務產業鏈向低碳、高值化發展與轉型的能量，包括永續環資相關產業之技術服務、碳排放認查驗服務等，透過服務與製造的整合，促成傳統製造業的再進化，轉型成為高科技含量、低耗能、低污染的產業。

表 7 歷年全球各類服務出口占比

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
運輸	22.76	22.24	21.71	21.13	21.80	22.12	21.86	21.95	22.74	19.49	20.72	20.13	19.86	19.19
旅遊	31.33	30.64	29.81	28.72	28.23	27.32	26.18	25.10	24.60	24.65	24.42	24.34	24.68	25.08
通信	2.25	2.38	2.29	2.37	2.34	2.31	2.45	2.38	2.49	2.63	2.49	2.43	2.48	2.57
工程	1.98	2.07	2.16	2.09	2.01	2.18	2.37	2.48	2.86	3.07	2.55	2.44	2.39	2.23
保險	1.82	1.96	2.72	2.86	2.46	1.92	2.14	2.20	2.13	2.70	2.48	2.41	2.33	2.17
金融	6.41	6.13	6.11	6.34	6.66	7.02	7.74	8.52	7.63	7.39	7.24	7.25	6.89	7.10
電腦和資訊	3.00	3.48	3.62	3.95	4.06	4.03	4.31	4.47	4.98	5.34	5.49	5.71	5.84	6.08
專利權、商標等使用費	6.04	5.93	6.03	6.10	6.15	6.21	5.97	5.85	5.84	6.64	6.56	6.64	6.56	6.56
其他商業服務	21.41	22.17	22.32	23.07	22.95	23.68	23.90	24.21	24.13	25.30	25.25	25.81	26.21	26.42
個人、文化與休閒服務	0.96	0.85	0.98	0.97	0.99	0.90	0.82	0.77	0.75	0.78	0.85	0.88	0.88	0.90
政府服務	2.01	2.12	2.23	2.38	2.26	2.22	2.18	1.97	1.77	1.88	1.76	1.77	1.72	1.61

備註：其他商業服務包括：商貿服務及其他與貿易相關的服務、經營性租賃服務以及專業技術服務（法律、廣告、諮詢、會計、研發等知識密集服務）

資料來源：UNCTAD，資策會 MIC 整理，2014 年 8 月

第三章 產業變革下之臺灣產業支援型服務業發展機會與課題

第一節 產業支援型服務業的定義與範疇

一、生產性服務業

學者 Hubbard and Nutter(1982)認為服務業可分為生產性服務業和消費性服務業。其中，生產性服務業是指生產者購買的服務，是為生產、商務活動而非直接向個體消費者提供的服務，例如：金融保險、法律顧問等。而學者 Grubel and Walker(1989)在定義生產性服務業的內容時也指出，其非直接用來消費，是一種中間投入，用來生產其他產品或服務並產生功用。而由於服務業活動的高複雜性，分類上呈現多種不同的特點，各機構或學者會根據各自的研究需要以及數據的可取得性，提出生產性服務業的業種，茲將各國單位或學者對於生產性服務業之定義範圍整理如下表：

表 8 生產性服務業定義範圍

單位	生產性服務業業種
OECD	商品經紀業、郵政業、電信業、電腦系統設計服務業、入口網站經營、資料處理、網站代管及相關服務業、金融及保險業、專業科學及技術服務業（不含獸醫服務業）、支援服務業（不含旅行業）、教育服務業、醫療保健服務業
美國統計局 BOC	金融、保險、不動產、商業服務、法律服務、會員組織及其他專業服務
英國標準產業 分類 SIC	批發分配業、廢棄物處理業、貨運業、金融保險業、廣告、商業服務業、研究及發展、機器設備租賃等
Browning and Singelman	金融、保險、法律、工商服務經濟等
Coffey and Bailly	工程服務、企管諮詢、會計、法律、廣告
王憶靜	國際貿易業、金融業、保險業、法律及會計服務業、資訊服務業、廣告業
邊泰明	國際貿易業、運輸服務業、倉儲、通信、金融、保險、不動產服務業、法律及會計、顧問服務業、資

單位	生產性服務業業種
	訊服務、廣告、設計業

資料來源：資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

此外，中國大陸學者李冠霖(2002)利用中國大陸的投入產出表，將服務業中的中間需求率高於 50%的行業界定為生產性服務業，低於 50%則屬消費性服務業。高傳勝和李善同(2007)則利用「中間使用率」和「非居民消費比例」兩項指標作為判斷生產性服務業的標準。

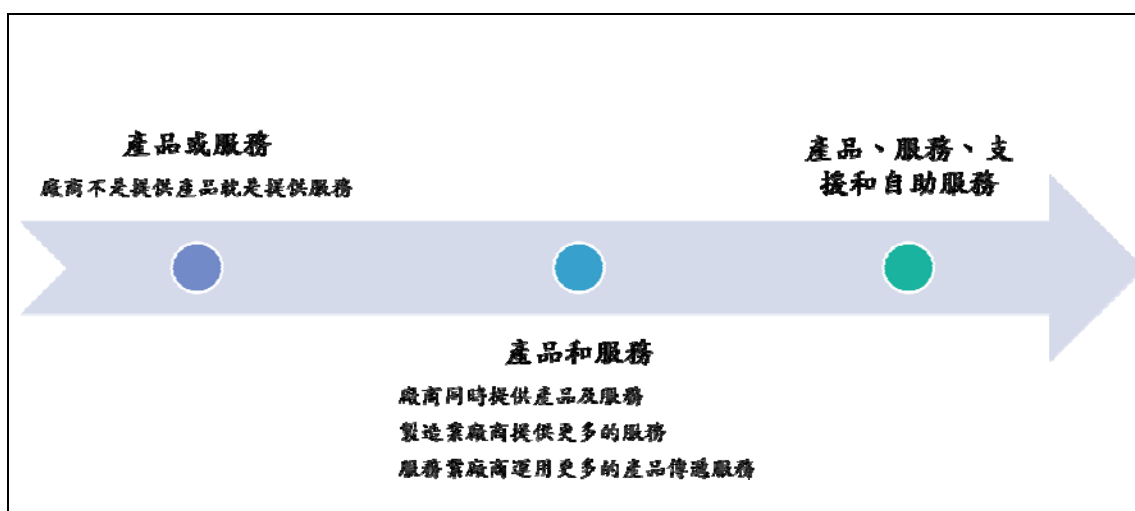
生產性服務業為服務業的一個分支，有別於其他服務業的特徵，其具備了(1)中間投入性；(2)知識密集性；(3)產業關聯性；(4)高度專業性；(5)空間集聚性等特質。Coffey(1991)指出生產性服務業是一種中間投入，其作用主要在提高生產者的生產效率，為創造更大價值而進行的一種中間性消費。Grubel 和 Walker(1989)把生產性服務提供者比喻為生產過程中的重要專家，認為生產性服務部門是把日益專業化的人力資本和知識資本引進商品和生產部門的重要媒介，他們為勞動及有形資本帶來更高的生產率同時提高產品與服務品質。生產性服務所涵蓋的研發、整合、協調、控制、計畫、評估等功能，伴隨著整個生產過程，具有高度的向前與向後產業關聯性。Bhagwati (1984)指出生產性服務業會如此快速成長，是因為廠商把內部的服務行為予以外部化的結果，也就是內部一些服務改由專業第三方提供，所以生產性服務業較能提供新的資訊及專業服務。Goe (1990)亦指出，生產性服務業可以獨自創造區域的生產力而成長，因有不同大型企業聚集，使生產性服務業會集中於發展快速的都會區。

二、製造業服務化

由過去的產業結構中，不難發現製造業與生產性服務業有著很深的關係，60 年代政府鼓勵工業發展，使製造業成為重要的經濟支柱，而快速發展下需要尋求更進步的專業技術，以提升生產效率、擴大生產規模，帶動了服務業的產生。Ochel 和 Wegner (1987)提出，隨著生產性服務業漸漸發展成型，製造業附加價值中的服務比重也日趨增加，使兩者關係越來越緊密。

然而，全球化現象使得企業和組織對所屬之產業界線愈趨模糊。

過去許多製造業跨足提供服務，但並非將服務作為競爭策略的基礎。而「製造服務化」可視為一種策略的革新，為一將組織能耐與流程從「產品的銷售」推往同時提供「產品及服務」整合的概念。Vandermerwe 和 Rada(1988)進一步將「製造服務化」分為三大具重疊性的階段(如圖 9)。初始發展階段，廠商不是提供產品就是提供服務，兩者界線清楚，發展中期，廠商漸漸走向可能同時提供產品及服務，除了製造業者開始提供服務之外，服務業者也嘗試運用更多的產品來傳遞服務，越往後期發展，廠商已不在僅是聚焦產品與服務的提供，轉而思考如何為自身優勢(產品)注入更多新的元素，創造更高值的產品，進而提升自我利潤。



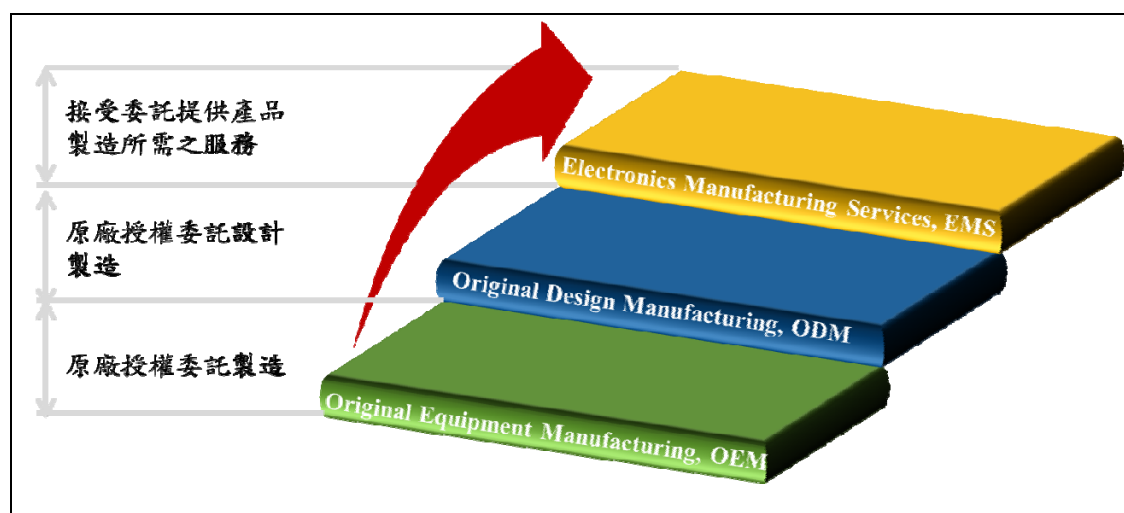
資料來源：Vandermerwe & Rada (1988)，經濟部產業專業人才發展推動計畫-「製造服務化趨勢下之產業人才發展策略報告」(2010)

圖 9 製造服務化三大階段

針對製造服務化，Wise 和 Baumgartner (1999)亦提出 Honeywell、GE、Nokia 等製造業者往下游顧客端移動 (go downstream)的案例，除了核心製造能耐，以「全產品生命週期」(entire product life cycle)的概念來思考具經濟效益的活動。Oliva 和 Kallenberg (2003)探討製造商進入既有客戶服務市場的過程，發現服務化過程中，製造業者會先彙整與合併各種相關的產品服務，成立新的部門以進入既有客戶服務市場，接著朝兩方向擴展服務：其一，若企業的目的在於善用自己既

有的服務基礎建設，會選擇提供以關係為基礎的服務 (relationship-based services)；其二，若其目的在於運用本身的產品發展能力或系統整合能力，則會選擇提供以流程為中心的服務 (process-centered services)。

回顧經濟發展歷程，由於所得增加帶動消費性服務業需求的提高，以及專業分工刺激分配性及技術支援性服務業的發展，服務業扮演的角色日益重要。臺灣製造業走向服務化可由製造代工產業的發展演變觀之(如圖 10)，製造業由單純的原廠委託代工製造(OEM)，進一步加入設計的概念轉為設計製造(ODM)，再慢慢轉移至提供全球運籌通路與組裝工廠的電子專業代工製造(EMS)。製造業本身雖然生產的是以產品為主，但本質上也是為下游廠商或終端消費者等客戶提供服務。我國製造業產業發展型態多半集中在規模經濟的概念上，以滿足客戶在數量、效率及成本上的需求為主，這種以效率作為核心利基的模式，是一種低市場進入門檻的服務模式，在市場削價競爭下，這種服務的市場附加價值大都會被顧客無償取得。長期以來，我國在 OEM/ODM 產業已奠定穩健基礎，面對產業環境改變，臺灣製造業者正逐步思考由需求端轉向跨領域整合的創新服務模式，以利在全球化的競爭態勢中求發展。



資料來源：王啟章(2004)，資策會 MIC 整理，2014 年 11 月

圖 10 製造代工發展演進

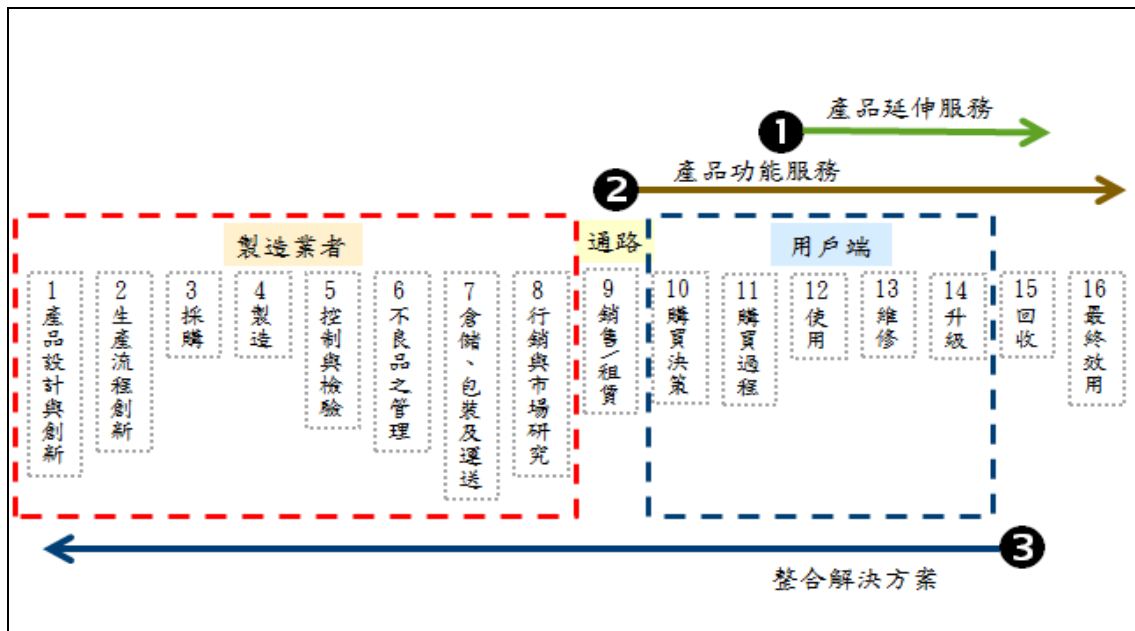
經濟部中小企業處(2008)為協助我國廣大中小企業因應「製造業服務化」的時代，自 2008 年度起委託金屬研究發展中心執行「推動知識密集服務型群聚創新服務化計畫」，導入時下備受矚目的「製造業服務化」概念，意即提供客戶更多的價值，或以最低成本的角度取代客戶非核心活動，強調符合知識經濟時代之知識密集服務，以協助國內中小企業或製造業者在價值鏈延伸的宏觀環境中，建立起具備知識密集特性之產業群聚。此外，行政院(2012)核定「臺灣產業結構優化—三業四化具體行動計畫」，朝「製造業服務化、服務業科技化與國際化、傳產業特色化」之「三業四化」產業策略發展，促進我國產業結構優質化。

陳信宏等學者(2007, 2008)，以芬蘭製造業服務化政策作為借鏡，針對臺灣製造業的特性，提出三種可能的服務化模式：包含產品延伸服務、產品功能服務以及整合解決方案：

1. 產品延伸服務 (Product Extension Service)：此種模式架構在「產品導向」及「產品延伸服務」概念上，其核心在於製造業者以「產品全生命週期」(從購買到最終效用)的概念，提供顧客在此產品生命週期過程中所需要的加值服務，藉此強化製造業者與顧客之間的關係。

2. 產品功能服務 (Product Function Service)：此種模式以「產品延伸服務」的概念為基礎，其重點在集中焦點於產品生命週期的「使用」環節，以提供產品功能為主。換言之，產品的所有權仍在製造業者端，製造業者所提供的是產品功能，顧客購買的是產品的功能而非產品本身。

3. 整合解決方案 (Integrated Solution)：此模式以「結果導向」和「整合解決方案」的概念為主，擴大服務範圍，製造業者從顧客的觀點，提供顧客在產品全生命週期各環節所需要搭配相關的商品或服務的完整解決方案



資料來源：陳信宏、溫蓓章與余佩儒(2007,2008)、陳哲堯(2014)

圖 11 製造服務化模式

三、本研究之定義與範疇

綜上所述，本研究之產業支援型服務業，係指生產性服務業與製造業內部之生產性服務。其中，生產性服務業的衡量，以中華民國行業標準分類為基礎，並配合相關文獻之參考，將範圍界定包括：運輸及倉儲業、資訊及通訊傳播業、金融及保險業、不動產業、專業/科學及技術服務業、支援服務業六大產業；惟此行業別統計之生產性服務業無法反應出製造業內部之生產性服務部份，故本研究於盤點產業支援型服務業現況時，擬將製造業服務化之現況一併列入探討。

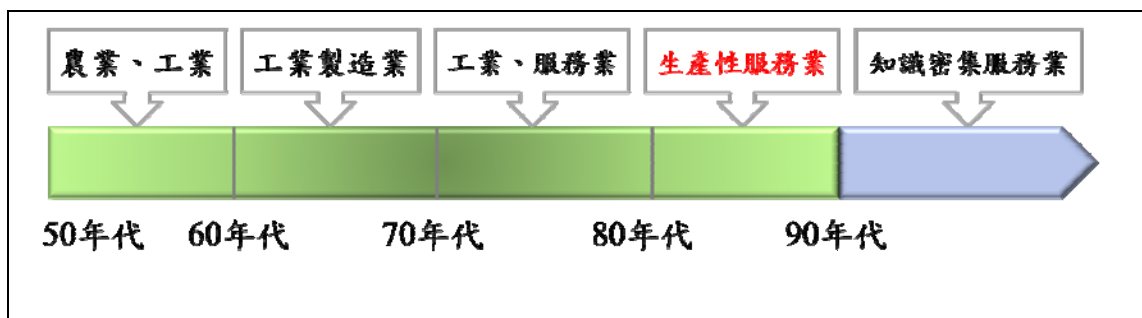
第二節 產業支援型服務業現況盤點

自 80 年代開始，全球產業結構由工業經濟逐漸轉向服務經濟，1998 到 2002 年間，全球服務業占 GDP 比重不斷上升，部分國家服務業占 GDP 比例更高達 70%，服務業就業人數比重也同樣呈現上升的趨勢。在產業結構快速變遷的環境之下，應重新審視我國身處之位置，同時細究國外如何因應變革，是否有值得我國借鑑之處，以及臺灣可能的機會為何。本節首先探討臺灣之利基與國外之推展方式，而

臺灣的機會與課題將綜整於第三小節。

一、生產性服務業概況

臺灣三十多年來生產性服務業受到 60 年代製造業的景氣變動影響，呈現飛躍式的成長。由民國 50 年至 80 年的生產毛額成長而言，大幅度成長逾 70 倍。服務業過去在經濟上只是扮演輔助農、工業發展的角色，漸漸地轉為一個不可或缺的關鍵產業。



資料來源：趙文璋(1994)

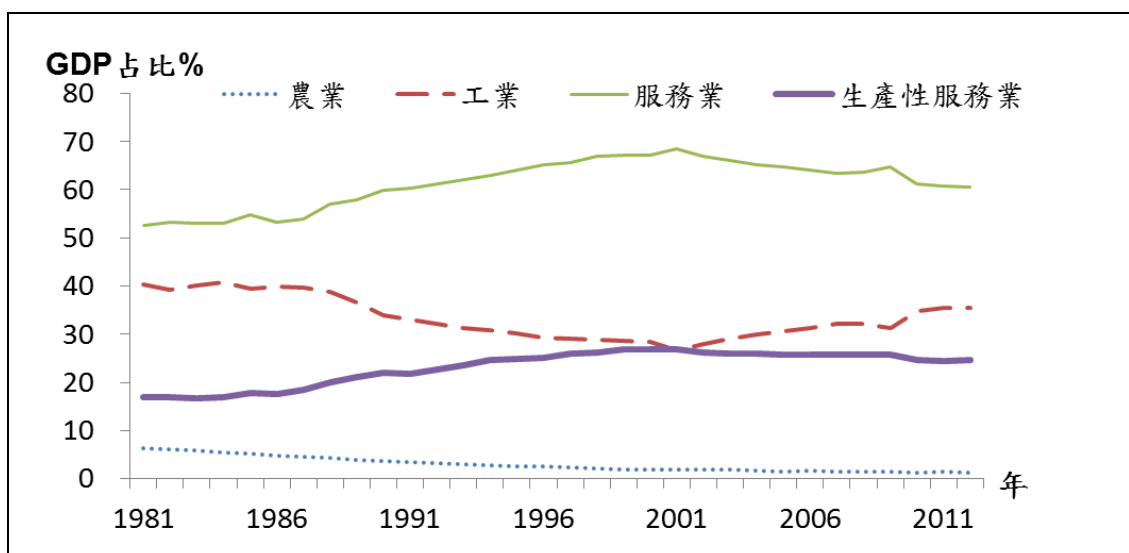
圖 12 產業發展流程

在許多國家的經濟產業結構已逐步走向服務業為發展主軸之同時，臺灣的產業亦隨著此脈絡向前推進，1990 年代是臺灣產業結構轉型的重要關鍵時期，臺灣逐漸走向資本、技術與知識密集的產業型態。當時，製造業產值衰退，生產性服務業隨著服務業向上發展推升。直至 2001 年臺灣經濟呈現負成長，影響製造業大廠轉由裁撤非核心事業及需要消耗高人力成本的製造廠，並將通訊、網路設備委外代工；擁有龐大勢力的製造業開始思考往價值鏈的下游發展，意即憑藉著既有的硬體基礎，往提供整體解決方案的價值鏈移動。2008 年金融危機之後，學者更開始預測，未來技術將使供給面和需求面的變化合為一體，並轉而提倡整合型產業與支援型產業。

(一) 從生產性服務業透視我國之國際競爭力

在產業之 GDP 結構占比上，服務業占比為三級產業之冠，進入後工業化時代，生產性服務業的發展為當前之重要課題，但我國近十年來生產性服務業的成長卻有嚴重停滯之虞。若以顯示性比較優勢指

數²與貿易競爭力指數³交叉觀察我國生產性服務業之國際競爭力可發現(圖 14)，若從 2009 年至 2013 年各類服務競爭力的發展變化來看，「電腦與資訊服務」、「金融保險服務」、「專利權、商標等使用費」的出口競爭力呈現上升之勢；「金融保險服務」、「電腦與資訊服務」及「其他商業服務」為貿易順差項目，「其他商業服務」及「運輸服務」在國際上具相對優勢。但進一步探討臺灣與工業大國和亞洲鄰近國家「運輸服務」之輸出跨國比較⁴，我國的表現卻未能充分展現優勢(如圖 15)。在運輸服務輸出占整體服務輸出方面，韓國比重最高，在 2012 年約 37.11%，顯示運輸服務輸出在韓國服務貿易中的重要性；而就服務輸出的規模而言，美、德兩國居於領先，新加坡的成長幅度則相當值得關注，於 2012 年首度超越韓國。此外，資料顯示多數國家運輸服務占比介於 20%-30%之間，輸出金額則介於 350-450 億美元之間。相較於其他國家，臺灣運輸服務的輸出占比略低(與中國相當)，輸出規模更是八國之末，顯示臺灣的運輸服務在國內的重要性不及其他國，輸出規模仍無法與亞洲多數競爭對手匹敵。



資料來源：行政院主計處，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

圖 13 產業結構歷年變化

²顯示性比較優勢指數：一國某類服務的出口值占該國所有服務出口總值的比重，相對於全球該類服務的出口值占全球所有服務出口總值的比重，指數大於 1，表示該國該類服務在國際市場上具有比較優勢。

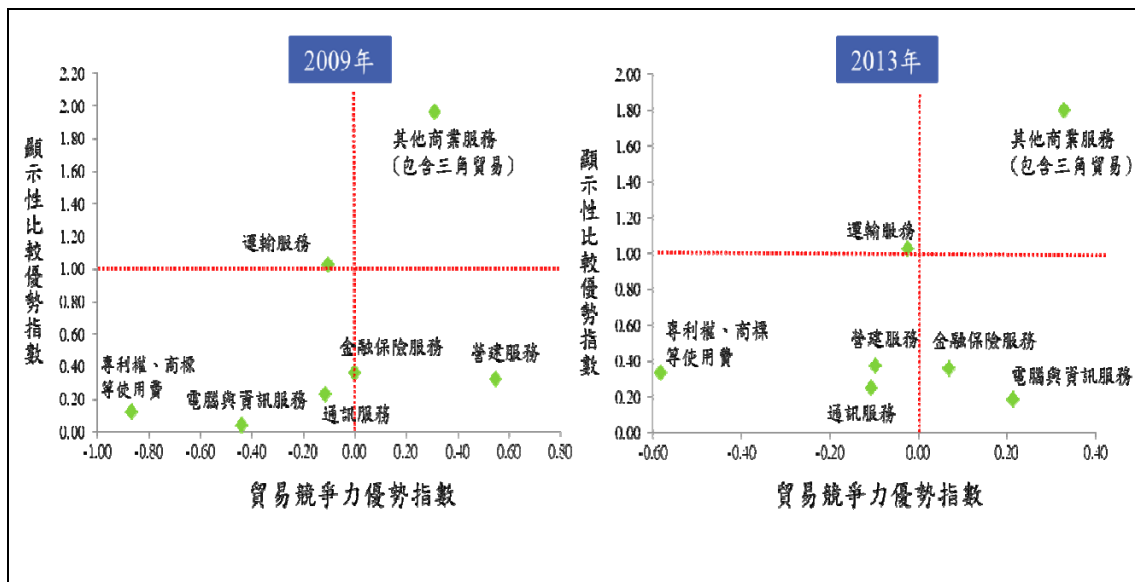
³ 貿易競爭力指數(服務業出口差額/服務業進出口總額)：指數大於 0，代表該行業具有較強的國際競爭力。

⁴ 各國資料皆為 2012 年，其中韓國為估計值。

表 9 2008~2013 年各產業之 GDP 占比

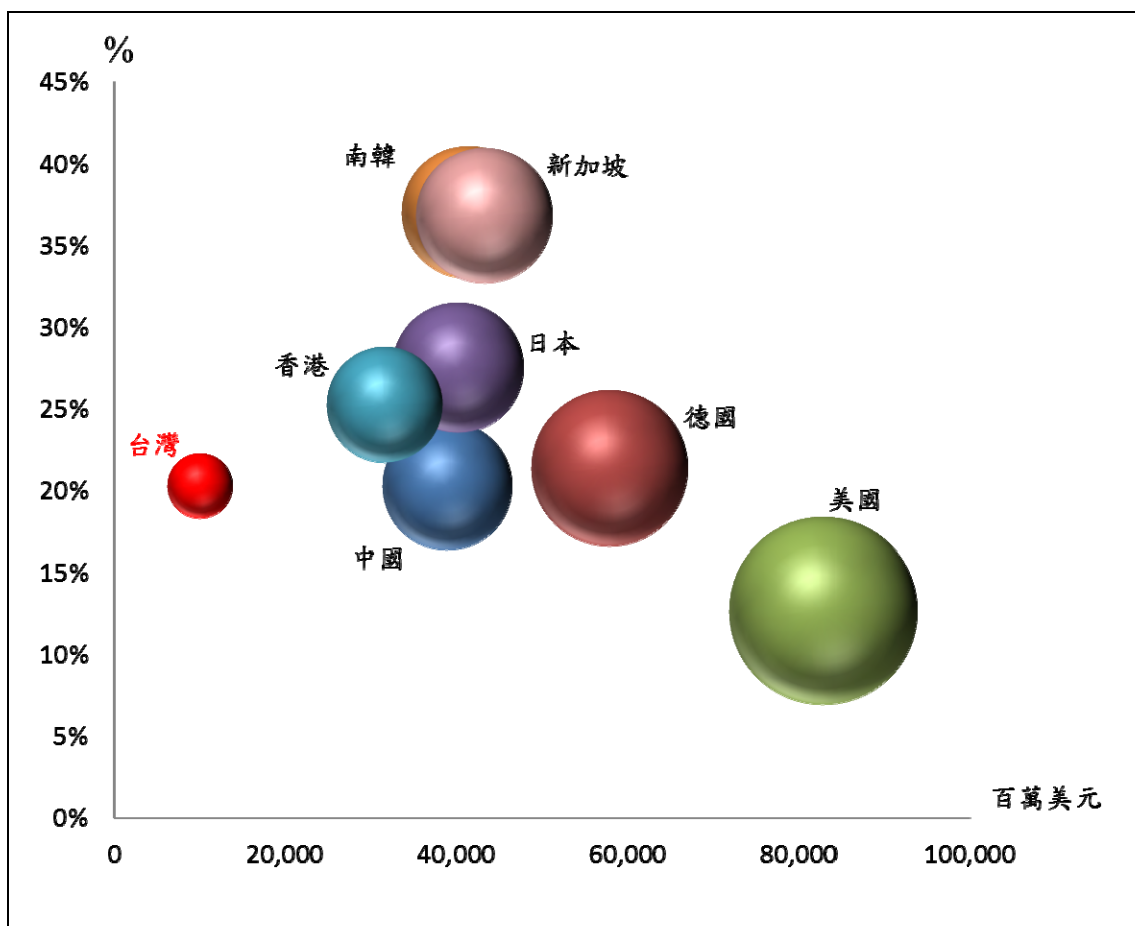
年	實質國內生產毛額		各業產值占國內生產毛額(GDP)之比重(%)				
	金額 (百萬)	年增率 (%)	農業	工業	服務業	生產者 服務業	非生產 者服務業
2008	12,661,079	0.70	1.87	30.24	65.23	25.68	39.55
2009	12,462,729	-1.57	1.85	29.73	66.04	25.81	40.24
2010	13,787,642	10.63	1.71	32.32	62.73	24.72	38.01
2011	14,312,200	3.80	1.72	33.02	62.28	24.50	37.78
2012	14,607,569	2.06	1.63	33.42	61.91	24.48	37.43
2013	14,933,673	2.23	1.65	33.23	61.79	24.82	36.96

資料來源：行政院主計處，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月



資料來源：WTO、中央銀行，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

圖 14 2009 年與 2013 年我國服務業貿易競爭力指數表現

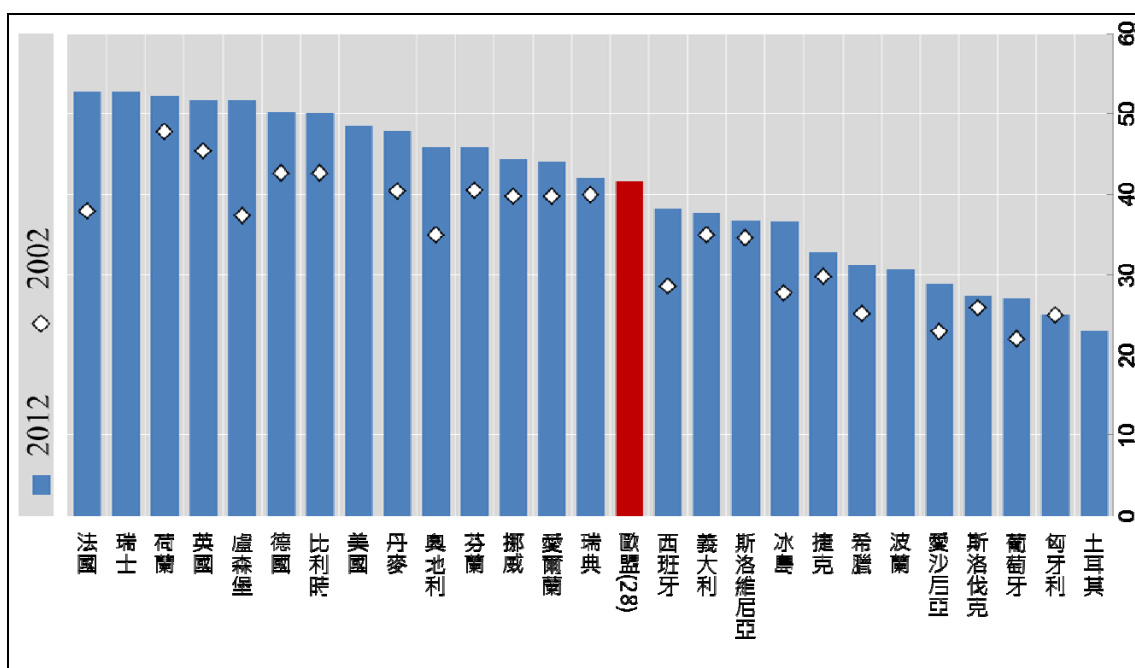


備註：Y 軸比重指的是各國運輸服務輸出金額占其整體服務輸出金額的比重；X 軸為各國運輸服務金額。

資料來源：UNCTAD，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

圖 15 運輸服務輸出金額與占比之跨國比較

近十年來，OECD 許多國家製造品數量逐漸下降，平均而言，服務占了 OECD GDP 達 70%，法、英、美等國製造業從業人數僅占 10% 左右，除了整體性的下滑，由於大量地使用科技化生產、擁有豐富的國際製品來源及社經環境的改變，多數國家製造規模與製造的本質逐漸改變，直至今日，已導向仰賴更多的服務及進口。若進一步以職務占比觀察服務業嵌入製造業狀態(例如管理者、會計、律師以及 IT 專家等皆屬服務相關職務)，數據顯示，近十年皆為上升的趨勢，以歐洲為例，2002 年僅占 35%，直到 2012 年已達 41%。其他國家也在 25%到 53%範圍之間。由此可見，製造與服務之關聯更趨緊密。



資料來源：OECD, Science, Technology and Industry Scoreboard (2013)

圖 16 2002 與 2012 年製造業中服務相關職務占比

對應於消費性服務業，生產性服務業一般是指在其他商品和服務生產中投入的中間服務，亦可稱為「服務中間投入」，其滿足製造業、商務活動等對服務的中間使用需求。根據表 10，1995 年美、歐等主要國家服務中間投入率均已達到 20%，並且逐年遞增，惟日本延續 2000 年以來的經濟低迷，在 2000 年到 2005 年間反而走弱。反觀我國，2011 年服務中間投入金額雖呈現遞增，但以 2005 年為基期計算，變動幅度僅 12.76%，不及 GDP 的變動幅度(27.42%)；從上述的比較，顯示我國生產性服務業對整體經濟的貢獻仍偏低。

表 10 各國服務中間投入

單位：百萬美元；%

國家	年度	國內生產總額	服務業生產總額	服務中間投入 (生產性服務業)	服務中間投入率 (服務中間投入/ 國內生產總額)	服務中間需求率 (服務中間投入/ 服務業生產總額)
美國	1995	13,535,416	8,160,503	2,819,954	20.83%	34.56%
	2000	18,186,525	12,148,756	4,766,470	26.21%	39.23%
	2005	23,148,919	15,860,228	6,161,019	26.61%	38.85%
英國	1995	2,120,392	1,233,706	517,541	24.41%	41.95%
	2000	2,709,804	1,746,979	795,532	29.36%	45.54%
	2005	4,105,035	2,785,589	1,110,560	27.05%	39.87%
德國	1995	4,244,889	2,316,352	958,234	22.57%	41.37%
	2000	3,391,008	1,889,515	830,937	24.50%	43.98%
	2005	5,051,783	2,859,984	1,265,631	25.05%	44.25%
日本	1995	9,864,855	5,168,436	1,945,466	19.72%	37.64%
	2000	8,975,855	5,061,244	2,064,209	23.00%	40.78%
	2005	8,528,185	4,745,095	1,709,221	20.04%	36.02%
荷蘭	1995	796,583	440,424	163,668	20.55%	37.16%
	2000	699,743	401,652	160,333	22.91%	39.92%
	2005	1,196,348	729,548	307,307	25.69%	42.12%
瑞士	2000	467,240	283,454	117,456	25.14%	41.44%
	2005	693,137	422,114	170,231	24.56%	40.33%
臺灣	1995	596,741	258,548	101,598	17.03%	39.30%
	2000	588,376	274,410	98,513	16.74%	35.90%
	2005	915,013	403,213	151,779	16.59%	37.64%
	2011	1,165,889	485,550	171,153	14.68%	35.25%

資料來源：OECD，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

John Tschetter (1987)的研究指出，1972 年至 1986 年間，美國生產性服務業的產值與就業增長速度遠高於此階段經濟成長的水準。早期 OECD 亦曾針對各國生產性服務從業人數與生產性服務業種類作

調查，顯示過去各國生產性服務從業人數占就業人數比例，相較其他服務的分類(OECD 將服務分為生產性服務、分配服務、個人服務、社會服務)，生產性服務在 1994 到 1998 這四年之間變動最大，急遽向上攀升，其中又以盧森堡的增幅最為顯著。此外，就生產性服務業工作種類而言，以加拿大與美國為代表，便將近有一半以上的工作屬於企業經營與專業服務類的工作，大部份國家在財務服務類方面的工作占比偏低，僅盧森堡有超過 1/2。

生產性服務業是創造高知識、高技術就業人才的重要來源，以美、德、日三大國為例，生產性服務業就業人數占總就業比重約 18%-25% (如表 11)，其中，日本比例最高，且歷年幅度皆有增長，臺灣也有約 16% 的人力配置於生產性服務業。而觀察生產性服務業所創造之附加價值，相較於其他國家皆有到達 30%，臺灣仍有努力空間。如進一步以人均附加價值來看，臺灣的表現亦不及美、德等工業大國。在經濟學的範疇中，GDP 的衡量方式即為附加價值鏈的概念，加總各生產階段的附加價值即為 GDP，而附加價值的衡量即為產出價值扣除中間投入的成本。因此在評估產業發展狀況時，觀察該產業之附加價值比觀察其產值更具備經濟意涵。附加價值的來源是人力報酬、資本投入，以及品牌與其他附加價值的創造，顯見的是我國人力關聯服務沒有被開發的情況下，人力報酬是偏低的，此為我國產業發展之重要警訊。

表 11 各國服務業就業人數占總就業比重

	美國			德國		
	2000 年	2005 年	2010 年	2000 年	2005 年	2010 年
整體服務業占比	79.70%	81.61%	84.26%	69.39%	72.43%	73.77%
生產性服務業占比	18.86%	18.70%	18.57%	17.24%	18.17%	18.18%
運輸及倉儲業	3.91%	3.82%	3.66%	4.78%	4.85%	4.83%
資訊及通訊傳播業	3.50%	3.02%	3.05%	2.96%	3.17%	3.00%
金融及保險業	4.11%	4.25%	4.08%	3.26%	3.23%	2.99%
不動產業	1.22%	1.32%	1.27%	1.08%	1.12%	1.08%
專業、科學及技術服務業	5.64%	5.84%	6.12%	4.83%	5.45%	5.95%
支援服務業	0.49%	0.46%	0.38%	0.32%	0.35%	0.33%
	日本			臺灣		
	2000 年	2005 年	2007 年	2007 年	2010 年	2013 年
整體服務業占比	64.10%	67.89%	68.21%	57.92%	58.84%	58.89%
生產性服務業占比	23.46%	24.68%	25.45%	15.69%	15.97%	16.26%
運輸及倉儲業	9.88%	9.46%	9.66%	4.03%	3.85%	3.88%
資訊及通訊傳播業	0.93%	0.90%	0.93%	2.00%	1.98%	2.13%
金融及保險業	2.92%	2.72%	2.79%	3.92%	4.08%	3.85%
不動產業	1.60%	1.53%	1.53%	0.72%	0.71%	0.84%
專業、科學及技術服務業	7.60%	9.44%	9.88%	2.92%	3.10%	3.16%
支援服務業	0.52%	0.63%	0.67%	2.09%	2.25%	2.40%

資料來源：OECD、行政院主計處，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

表 12 各國服務業附加價值占比

	美國			德國		
	2000 年	2005 年	2010 年	2000 年	2005 年	2010 年
整體服務業占比	77.01%	78.26%	79.91%	68.38%	69.90%	69.46%
生產性服務業占比	36.31%	37.29%	37.54%	32.40%	33.12%	31.92%
運輸及倉儲業	3.66%	3.43%	3.18%	4.16%	4.29%	3.92%
資訊及通訊傳播業	5.34%	5.68%	5.56%	4.20%	3.97%	4.03%
金融及保險業	7.66%	8.08%	8.55%	4.36%	4.91%	4.53%
不動產業	11.03%	11.30%	10.77%	10.91%	11.45%	11.77%
專業、科學及技術服務業	7.23%	7.59%	8.09%	6.67%	6.33%	5.84%
支援服務業	1.38%	1.21%	1.39%	2.10%	2.17%	1.83%
	日本			臺灣		
	2000 年	2005 年	2007 年	2007 年	2010 年	2013 年
整體服務業占比	66.27%	68.41%	69.13%	60.99%	61.36%	61.42%
生產性服務業占比	36.15%	37.42%	37.96%	24.90%	24.44%	24.35%
運輸及倉儲業	9.14%	8.82%	9.05%	2.97%	3.00%	2.77%
資訊及通訊傳播業	2.09%	2.03%	1.91%	3.16%	3.25%	3.04%
金融及保險業	5.82%	6.69%	6.47%	7.04%	6.17%	6.37%
不動產業	11.06%	11.50%	11.56%	8.32%	8.47%	8.42%
專業、科學及技術服務業	7.09%	7.43%	7.93%	2.10%	2.16%	2.23%
支援服務業	0.95%	0.96%	1.04%	1.30%	1.38%	1.51%

資料來源：OECD、行政院主計處，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

(二) 借鏡國外推動生產性服務業的做法

一直以來，生產性服務業在世界經濟中維持一定的增長幅度，亦已經成為投資的重點。以 OECD 國家為例，外國直接投資中服務業投資的總額明顯高於製造業投資的總額，且主要集中在金融、商務服務、資訊服務業中。根據統計，2013 年美國對外投資地區以愛爾蘭為首，總投資額有超過 50% 在金融保險；日本對外投資則主要集中在

美國、東亞和歐洲等國家和地區，且投資重點開始從製造業向資訊通信、金融、物流等服務業轉移，日本在 2013 年的對外投資中，非製造業增長 26.6%，達 926 億美元，連續三年大幅增長，且主要集中在金融、保險和資訊通信領域(約有四成以上)。幾乎在所有國家，服務業的表現都能影響經濟增長的快慢，由於其具有關聯效應，具有專業性的服務業（如：金融、資訊通信、運輸物流等）往往可以提高整體經濟績效。已開發國家的經濟主體已經從原來的製造業轉換到服務業，其工業生產性服務業的增長遠遠超出服務業的平均增長水平，發展速度相當引人注目。

綜合工業大國生產性服務業發展特點，普遍表現在產業集聚、科技創新以及跨國投資等特徵和趨勢，其中，政府在引導和推動生產性服務業發展中也扮演重要的角色，分述如下：

1. 產業集聚是生產性服務業發展的重要特徵

與製造業相比，高技術滲透的生產性服務業集聚效應更加明顯，生產性服務業集聚所發揮的經濟效果，促進所在區域的發展。以美國紐約為例，紐約大部分生產性服務業高度集聚在市中心曼哈頓。此商務區集中了美國大部分的銀行、保險公司、交易所，許多跨國公司也在此設立總部，吸引了大批人才聚集於此。直到 90 年代中期，曼哈頓地區生產性服務業約占全部就業人數的 83.81%，產值也高達將近 90%。曼哈頓產業集聚的重要特徵是以一個或多個關鍵企業為核心，其他企業圍繞核心企業進行產業鏈垂直及水平協調合作。經濟集聚是曼哈頓不斷向前的動力。一方面，巨額的公共投資和私人投資不僅投入於街道、碼頭等基礎設施，還包括高級住宅區和辦公大樓，這使得曼哈頓一直保持著先進和現代的設施，為現代服務業集群創造了良好的外部條件。另一方面，曼哈頓集聚了大量金融服務的提供者和消費者。曼哈頓的居民無論在教育程度還是在收入水平方面，都遠高於同屬紐約市的其他城區。

日本東京產業集聚也有自己的特色，東京的生產性服務業發展主要以過去高度發展的製造業來帶動，迄今東京還保留著

以大田區機械工業中心為代表的製造業，並發展成為以創新為特徵的日本機械工業中心。眾多生產性服務企業在東京周邊一些副中心集聚，有些與工業相關的新產品開發研究為重點，形成技術創新企業集聚；有些則以金融、資訊業自身的結構優化，使得東京很快成為生產性服務業的集聚地。東京的生產性服務業在全球占有重要地位，21 世紀初，生產性服務業產值幾乎占東京總產值 85%，其中以資訊服務、金融保險等發展顯著，這些行業的發展幾乎遍佈了整個日本地區。

臺北為臺灣人口最為集中之都會區，坐擁臺灣 60% 以上的物流中心及有許多金融總部匯集於此，此外，北臨貿易港灣，南臨桃園國際機場和科技研發重鎮，為一重要對外之窗口，對國內 GDP 有極大的貢獻，政府可考量將臺灣北部列為發展生產性服務業主要地區。

2. 科技創新成為生產性服務業快速發展的引擎和加速器

已開發國家生產性服務業的快速發展大多與強大的科技創新與人才培養相關，科技創新是生產性服務業發展的引擎和加速器。近二十年來，美國服務業的研發經費平均增長為其他行業的兩倍，投入總值也遠高於日本和歐洲各國。美國憑藉強的科技投入與創新能力，提高了生產性服務業的技術含量與競爭能力。此外，透過高等教育和社會培訓的方式，注重服務業從業人員的素質培養，提高勞動力的教育水平，以滿足服務經濟對專業人才的需求。

德國工業 4.0 的實踐表現在企業智慧製造系統、極少量產品生產、全生命週期管理、工業大數據應用等。中國大陸依據德國工業 4.0 模式，在其發布的《國務院關於加快發展生產性服務業促進產業結構調整升級的指導意見》中也提出，要建立與國際接軌的專業化生產性服務業體系，應推動雲運算、大數據、物聯網等在生產性服務業的應用，積極發展標準化生產，滿足多樣化、客製化消費需求。此意味著，尖端科技，在生產性服務業發展中占有重要一席之地。

然而，在科技迅速汰劣換新的環境之下，臺灣應落實產學合作，加強創新科技人才培育，彌補資訊落後之學知，以提升國內人才之競爭力。

3. 跨國投資是已開發國家發展生產性服務業的主要策略手段

跨國公司在全球積極建立整合資源和市場的平台，透過要素移轉實現生產性服務要素的配置效率，從而佔據國際分工和競爭關鍵環節，增加影響力和控制力，已開發國家生產性服務業跨國轉移主要方式為服務業對外投資，服務項目的近岸、離岸外包及提供特許權、經營許可、管理契約等方式。

其中，生產性服務業外包在跨國轉移中佔據著重要分量。隨資訊技術發展和國際分工，已開發國家跨國公司管理、經營日益專業化、保留核心優勢，逐將後勤、顧客服務、商業服務、顧問分析等許多非核心業務活動外包給新興發展中國家。2013 年全球服務外包（包括商業流程委外及資訊技術委外）市場規模 3,953 億美元，其中，資訊軟體外包市場就占了四成。美國、歐盟國家服務業外包約占全球外包支出的三分之二，亞洲國家中國、日本則緊追在後。

隨著 3D 列印技術、移動互聯網、物聯網和巨量資料等技術的發展，服務外包的新業態正不斷湧現。同時，服務外包呈現跨界融合趨勢，包括製造業和服務外包產業的融合、農業與服務外包業的融合等。在發展生產性服務業的同時，我國可重新檢視自身優勢，非核心業務活動選擇外包，除了提升資源配置的效率，亦可透過與他國之專業分工，發揮截長補短之效。

4. 政府之產業政策和法律規定有引導和推動效果

政府扶持、政府導向是產業發展的風向標。總體而言，已開發國家在扶持和指導生產性服務業方面分為直接扶持和間接調控。在直接扶持方面，通過直接投資或低利貸款、擔保貸款、稅收優惠等形式參與，保證生產性服務業的投資來源，如西歐其他一些國家專為小型企業技術創新制定直接財政援助

計畫，以充分發揮小型企業與研究機構各自的優勢，促進小型企業技術創新。在間接調控方面，首先，逐步鬆綁對產業的管制，引入競爭和多元化投資機制，例如；對於交通運輸業，美國通過立法改革和行政改革，減少國家對鐵路、港口的限制，促進產業進步和自由發展；對於電信業，日本政府在 20 世紀末就開始對電信企業進行股份制改革，引導電信企業多元化發展。其次，美國、日本、德國、英國等已開發國家大都建立了人才培訓體系和人力資源開發體系，以保證生產性服務業發展所需要的大量專業人才。美國矽谷能夠成為世界著名的軟體產業集聚區，主要得力於史丹佛大學、加州大學柏克萊分校等高等院校提供的誘人獎學金制度。

再者，各國政府也訂定一系列推動政策措施和法令，積極支持技術創新，加快建立現代知識產權制度、資訊立法和規範外包市場制度，推動生產性服務業向尖端發展，並且充分發揮組織的力量，促進產業發展規範化和標準化。例如德國資產管理協會(BVI)、美國的物流管理協會(CLM)、日本的行政法人情報處理推進機構(IPA)，這些管理協會作為政府聯繫企業的橋樑，對促進資訊服務業規範化和標準化發展著實起了相當大的作用。

我國政府可採行間接調控方式，配合有關當局、協會等組織，檢討改善，訂定符合產業趨勢方向之法令，並重新盤整不合時宜之法規及政策，進一步改採或鬆綁，讓已萌芽之產業更有彈性向上發展。

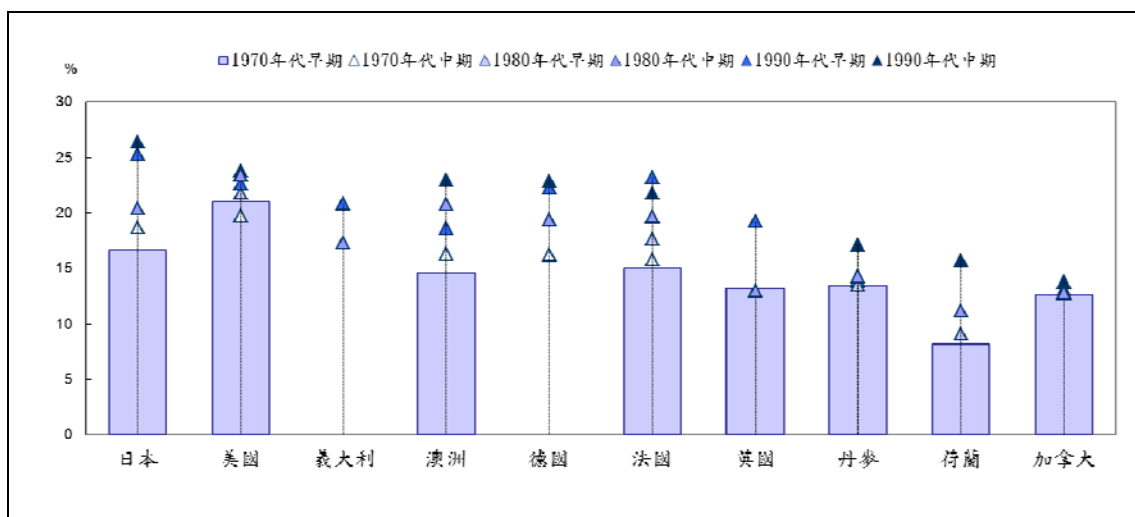
二、製造業服務化發展現況

(一)全球製造業服務化的樣貌與發展

在當前經濟發展中，製造業與服務業之間出現了融合發展的態勢，而這樣的融合多以服務業滲透於製造業的型態表現，特別是與生產過程相關的生產性服務業能直接在製造業的生產流程中發揮作用。服務業與製造業融合發展的現象可分為三個面向：

1. 企業內部的產業融合發展：目前有許多企業的製造與服務功能已經融合為一，作業管理也從製造領域延伸到服務領域，甚至在經濟活動也從以製造為中心轉向以服務為中心。
2. 產業鏈上製造業與服務業的融合發展：一個產品真正處於生產製造環節的時間只占少部分，大部分時間在處理研發、採購、儲存、運營、銷售及售後服務等階段，產業鏈的運轉更仰賴生產性服務業，服務業的效率對整體產業鏈的效率影響增大。
3. 區域內的融合發展：意即製造業和服務業在一個特定的地區集群化發展。例如：將金融、保險、物流等生產性服務業與製造業緊密結合，構成產業集群的服務體系，在某一區塊推動發展，如中國大陸的珠江三角洲便存在此產業集群的現象。

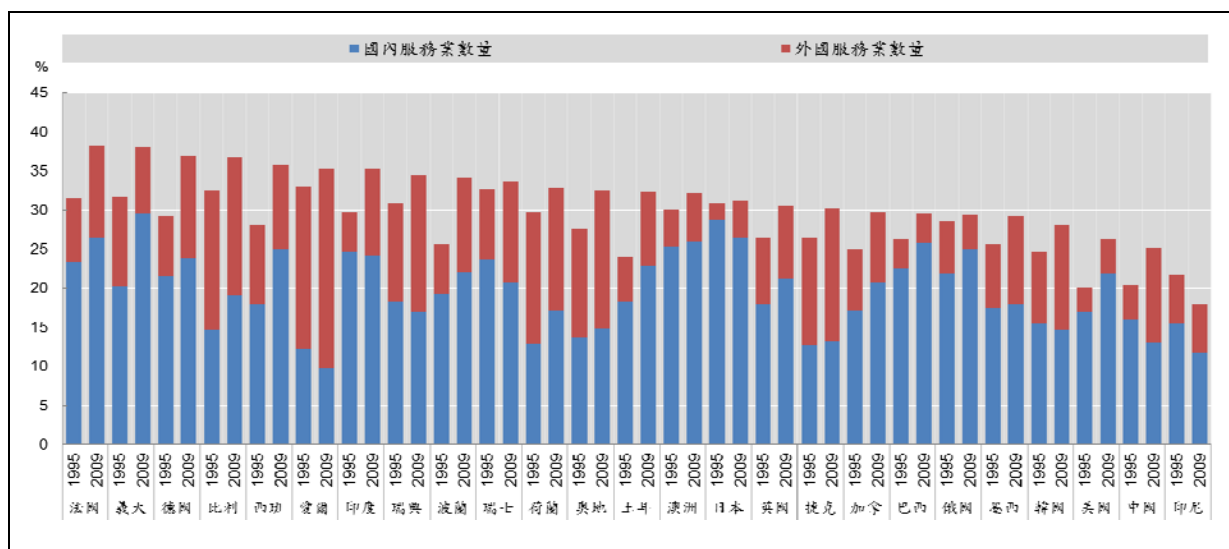
根據產業關聯表統計結果，相較於其他 OECD 主要國家，美國早期在製成品的服務項下所創造的附加價值偏高，顯示美國為較早進入製造服務化的國家之一。而在 1990 年代中期後由製成品上的服務項目所衍伸的附加價值各國幾乎都能達到 15%，日本，特別是從 1980 年代中期到 1990 年代早期有大幅度的波動，1990 年代中期後已超過 25%。相較於 1970 年代，平均約成長 10 個百分點，其中，荷蘭貢獻了近兩倍的成長(自 8.2%到 15.7%)，加拿大則因進口中間投入占最終產出很大的比重，因此，服務滲透至製造的速度較慢。



資料來源：OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, 2005

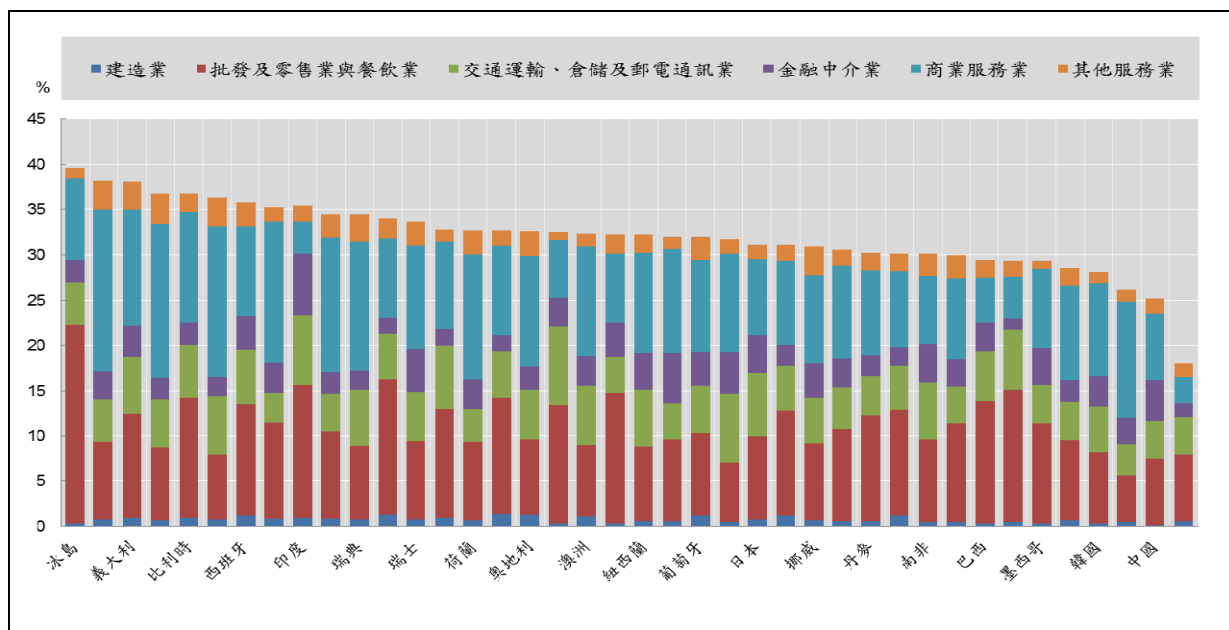
圖 17 製成品之服務項目附加價值比例

OECD-WTO 貿易附加價值 (TiVA) 資料則顯示，以服務的內涵為國內或國外區分，在 2009 年，OECD 主要國家中，服務內容占最終製品比重約在 25% 到 40% 之間(除印尼未達 20%)。在 1995 年到 2009 年間許多國家有相當大的改變(例如：波蘭、西班牙、土耳其)，主要原因之一為涵蓋了國外的服務內容，其中，法國製造輸出品整體服務的含量居冠，愛爾蘭製造輸出品整體服務涵蓋國外服務內容的比例最高，幾乎有三分之二；日本則趨於保守多以國內服務為主。若以服務種類區分，服務項如營造、批發零售與餐飲、交通運輸倉儲與郵電通訊，金融中介、商業服務等。其中又以商業服務占服務之大宗，德法等歐洲國家都有相當高的比例，然而，印度，不同於他國，除了批發零售的內含量較高外，金融中介也有一定程度的比例。。



資料來源：OECD, Science, Technology and Industry Scoreboard, 2013

圖 18 1995 年與 2009 年製造輸出品服務內涵(以國家別區分)



資料來源：OECD, Science, Technology and Industry Scoreboard, 2013

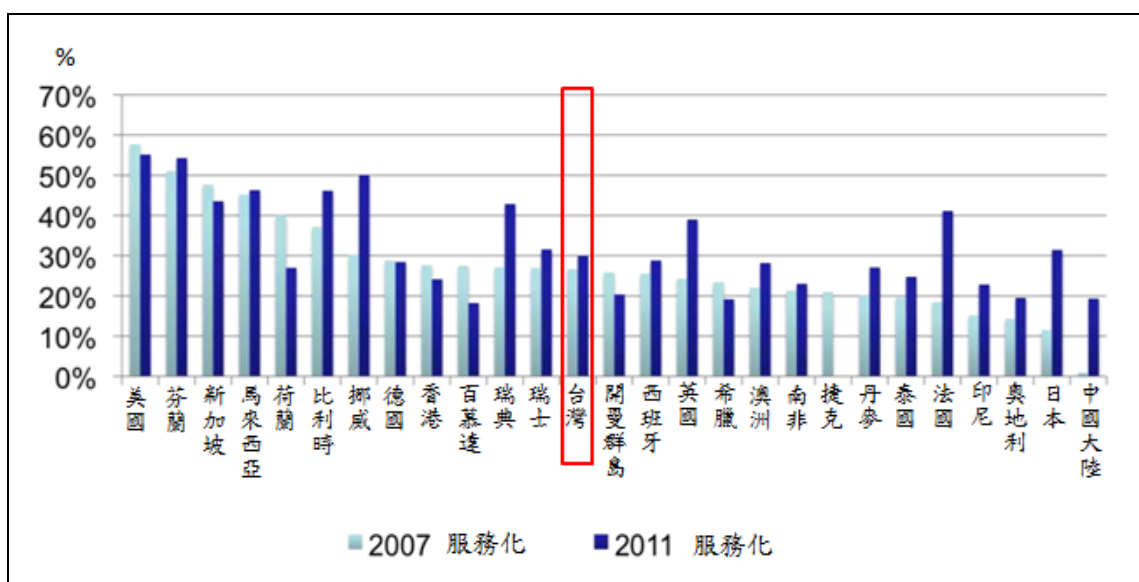
圖 19 2009 年製造輸出品服務內涵(以服務種類區分)

(二)臺灣製造業服務化之剖析

在全球吹起一股製造業服務化之風，過去以低成本為訴求的製造業，如今也紛紛調整企業經營模式，改以高值化為需求。林建餘(2013)

篩選 58 家國內製造業為研究個案，共計獲得 271 件製造服務化案例，研究發現「多角化服務」於整體製造業服務化排名第一，且製造服務化應用產業中，以「光電半導體產業」所占比例最低，僅 16.24%，而「資通訊科技產業」占全部服務化案件比率相當高(32.47%)，僅次於「傳統產業」33.21%，故建議光電半導體業者及原物料應用業者未來可增加製造服務化。此外，製造業服務化趨勢在於「透過資金、廠房、設備、材料等物質資源，進行跨業投資，達到支援供應鏈垂直整合服務、銷售通道或業外收入以及與終端消費者建立良好互動關係等目的」，如鴻海自創垂直整合商業模式、台積電建置電腦製造(CIM)系統，連結上游供應鏈管理及生產規劃、排程等系統，配合智慧型派工機制與全自動的傳送系統，符合出貨目標，滿足客戶需求。而不同產業間也因產業性質、產業經營時間、產品週期以及產品發展不盡相同，面對製造業服務化會有各自發展模式。

Neely 等學者(2011)研究全球製造業服務化發展趨勢發現，臺灣製造業服務化比重約 30%，雖不及美歐等大國，已與日本、瑞士相當，在 27 個樣本國約居中間的排名。自 2007 年到 2011 年全球製造業服務化比重微幅上升 0.58%



資料來源：Neely, Benneditini, Visnjic (2011)

圖 20 2007 與 2011 年各國製造業服務化程度

劉家榆(2012)將臺灣過往成功服務化的企業分為以下 2 種模式：(1)原屬製造代工廠，為提升與客戶的緊密度，因此在既有製造基礎上，深化對下游客戶的服務，例如：廣達、台積電、旺宏、鴻海等企業。以廣達為例，最早之前，廣達利用資通訊(ICT)技術導入全球製造運籌服務系統，提升對客戶的服務品質與範圍，之後更藉由打造雲端服務，成功搶攻新一代服務商機。除成立雲達科技雲端運算服務外，更與中華電信、遠傳電信簽署合作備忘錄，分別與兩家電信商共同開發雲端應用解決方案，推出製造雲服務；(2)上下游產業鏈的中間代理商。此類企業基於供應鏈上下游整合的需求，因此從事串聯上游零組件、原料供應商，以及下游製造商的業務，例如：華立、崇越等臺灣半導體材料代理商，他們在代理上游供應商的產品之際，同時也服務下游客戶。

綜上所述，製造業服務化除了「擴大價值鏈」(功能、延伸服務、解決方案)的方向，「衍生對外服務」與「服務主導產品製造」更可作為製造業創新發展的目標。透過與服務業結合，軟性製造也是未來製造業可以考慮的選項。製造業服務化的利基無庸置疑，從 OECD 的統計數據中亦可顯示，製造業與服務業因互為生產要素的投入來源與市場銷售，已呈現越趨明顯的融合現象。更重要的是，現今服務融入最終製品所能創造的附加價值應已大於過去的 25%，對於目前臺灣製造業的低毛利瓶頸，乃是一偌大的轉型誘因。

三、服務業外包發展現況

隨著科技進步與全球化競爭，服務業外包異軍突起，蓬勃發展，逐步形成現今生產性服務業的新興市場。已開發國家的跨國公司在歷經大量轉移製造業後，也開始將其非核心的服務職能向海外移轉，經過國際重新分工，逐漸形成新的生產性服務業模式，於此，對發展中國家和已開發國家的經濟皆已產生重要影響。

服務業外包又可稱為「委外服務業」，係指服務的需求方與服務的供給方達成服務合約，服務外包即是將企業內部的流程、業務委由外部第三方來承接。自 1990 年代以降，服務業外包之經濟行為，便快速在國際間進行擴張與發展，並且成為經濟全球化最鮮明的特徵。

然而，與 1990 年代最為不同的是：1990 年代以前的服務業外包，多屬企業非核心業務，或者是附加價值相對較低的業務，當時選擇將這些業務進行外包的主因，是為了尋求更低廉的服務供給，以削減企業於總體業務的成本支出，然而，隨著市場規模急遽擴大，產品類型與生產模式的差異化發展，1990 年代服務業外包的形式、業務內容呈現「高值化」、「多元化」發展，甚至成為許多企業重要的戰略布局。

表 13 委外服務項目與內容

	區隔	內容
委外 服務	資訊管理委外	針對客戶擁有的資訊軟硬體設備提供資訊系統日常營運的管理服務。例如電腦的軟體安裝、版權管理等
	流程管理委外	透過電腦提供財務、人事、行銷、帳單等商業流程處理的服務，例如銀行的帳單或各行業的客服中心等
	程式開發代工	根據客戶的系統規格提供後續的程式撰寫（Programming）服務
	系統維護支援	提供軟硬體系統的年度保固、升級與教育訓練

資料來源：資策會 MIC，2014 年 6 月

依循上述所言，如今服務業外包的類型與功能日漸多元、複雜，主要可以分為「資訊管理委外」（Information Technology Outsourcing, ITO）、「商業流程管理外包」（Business Process outsourcing, BPO）以及「程式開發代工」以及「系統維護支援」四種服務外包的類型。

若進一步觀察全球服務業外包市場的規模，若不考慮服務外包的類型，2013 年約為 3,953 億美元，預期在 2014 年突破 4,000 億美元，複合年成長率約為 4%。其中，係以「資訊管理委外」（ITO）所佔之比重為最高，若以 2013 年的數據來進行觀察，其約占當前年度外包服務業之 41%，其次為「系統維護支援服務」的 26%，第三位為「商業流程管理外包」的 22%，「程式開發代工」則最少，為 11%。

表 16 物聯網之應用領域與方向

應用領域	應用方向
1. 智慧家庭應用	居家安全、娛樂、燈光、空調等協助居家生活完善應用
2. 製造業工廠管理應用	機器監控、工廠間串聯、最佳化供應鏈、毒物監控
3. 能源與自然資源應用	能源監控、自然資源監控、災害防止、智慧電表、智慧電網、資源/能源最佳化管理
4. 智慧行車應用	交通路況資訊、自動駕駛、引擎監控、里程監控、車載娛樂、行車安全、智慧停車、運輸最佳化
5. 智慧醫療應用	智慧照護、遠距醫療、用藥管理、穿戴式健康監控、影像監視、運動監控
6. 智慧農業應用	天氣監控與預警、灌溉管理、動物監控、農地作業監控、運輸監控
7. 智慧建造應用	機器設備控制、機器監控、運輸管理、工地安全管理

資料來源：資策會 MIC，2014 年 11 月

在工業 4.0 概念下的智慧工廠，導入物聯網架構，將整個工廠、上下游的所有資訊整合並串連起來，目的在於提高生產率，並縮短產品的上市周期以及滿足更複雜、個性化的產品與服務的生產模式；這也意味著需要高度複雜性的軟硬體整合服務，除此之外，並能蒐集消費者生活習慣的資訊，再依此開發真正需求。換言之，企業推出的解決方案必須要能夠符合從設備端、服務端再到應用面，整個串聯後的商業模式。

二、製造智慧化趨勢下新型外包服務需求

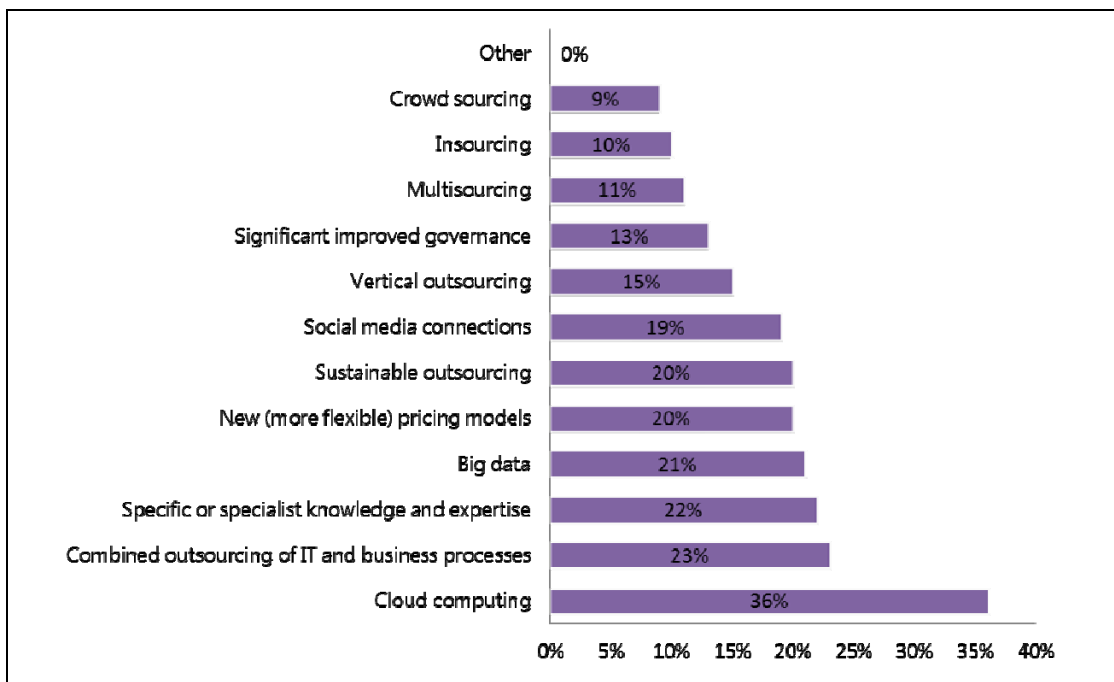
製造業企業活動委外的趨勢，是外包服務產業發展的基礎，服務外包產業是人才、技術、知識密集的領域，發展以製造業為核心的服務外包產業成為製造業向價值鏈高端延伸的必然趨勢。

隨著製造業朝智慧化轉型，越來越多的企業注重新商業模式的開拓，過去為客戶降低成本之外包服務思惟將不足以誘發製造業者將部分內部服務功能委外，外包服務企業須轉變為新商業模式提供者，提

供創新服務與專業知識服務，並與客戶共同負擔風險和利潤。

當企業對委外服務合作夥伴的要求愈來愈高的情況下，從企業考慮委外的服務需求項目可看出，雲端運算服務被視為外包服務市場的重要趨勢，雲端運算的建置服務也促成企業對巨量資料服務、彈性訂價模式等服務需求。對外包服務企業而言，必須能理解客戶端的語言並掌握行業專用軟體和應用的需求。

此外，永續發展相關服務是委外服務市場的另一重要趨勢，隨著企業落實企業社會責任，企業的生產活動或服務都必須考量對健康、安全、環境、人民和社區的影響，因此，企業也將同步要求外包服務企業遵循企業社會責任規範，以及永續發展的相關認證。荷蘭政府便率先推出了永續發展的進程，以推動荷蘭企業能高度專注於減少二氧化碳排放量和永續性，也相對帶動企業在這方面的委外服務需求。



資料來源：Outsourcing in Europe (2013)，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

圖 23 委外服務需求項目

第二節 製造與服務融合創新發展下之新服務業需求

製造業是經濟發展的重要基盤，促進製造業高值化發展為各國政府重視的議題，德國推動工業 4.0，加速生產線智慧自動化，為因應 Google、Amazon 等美國企業帶來的威脅，以讓德國在新一代工業技術繼續保有領先地位；美國藉由先進製造夥伴計畫，將先進製造活動引導回美國發展；日本推出再興戰略，其中亦著眼於凸顯日本技術創新優勢，發展機器人技術，解決未來勞動力不足之社會課題，提升製造業的生產效率。在各國進行一連串的製造業維新下，智慧自動化已成為已開發國家推升製造業發展的重要項目。

從美、德、日、韓在振興製造業的發展思惟，以及影響產業發展關鍵議題來看，產業支援型服務業可從中發掘出創新服務內涵：

1. 工業 4.0 為製造業提供創新服務發展的示範方向

工業 4.0 雖然尚在試辦階段，具體成果預計要到 2020 年或 2030 年才能出現，但其概念已開始影響到當前製造業的商業模式、生產模式、分工模式，甚至是價值鏈結構，對於正在尋求轉型升級機會的臺灣製造業者，有許多值得參考借鏡之處。

臺灣製造代工業者面臨低利困境，政府提出服務化與增值化的轉型建議，但廠商仍缺乏具體進行方式的參考。工業 4.0 概念下的流程分散式管理、無人自動化、價值鏈重整等創新管理模式，都是我國製造業者可依適合程度，儘早評估並著手的參考做法。其中，以無人自動化的發展方向，最適合以代工為商業模式的製造業者。長期以來，臺灣代工業者在全球競逐低成本的勞動資源，卻常在中國大陸遭遇缺工和人員流動率高等問題。鴻海在美國規劃建置的無人工廠，即顯示利用自動化生產模式，亦可在高勞動成本地區設廠，不但大幅減少低階人力成本，更可讓高階人力流向研發、創新、服務等其他有價值創造的環節，提升產品與服務的附加價值。

2. 少量多樣的新生產需求提高產線自動化整合難度

因應產品樣態多元和產品的生命週期變短，加上單批量的產量銳減、生產複雜度提升，更需要智慧化生產方式來輔助新的製造生產需求。智慧工廠要發揮完整功能，不只需要關鍵領域技術與產品之技術成熟，還要完全整合這些系統，根據德國西門子內部估計，鑑於技術研發、標準制定、整合系統等挑戰，從自動化工廠進化至智慧工廠，甚至到工業 4.0 的實現，估計還需要 20 年的漸進發展時程，因此這波智慧工廠商機，將會是一個長期商機。

而智慧工廠與自動化工廠的最大差異在於「巨量資料與雲端運算」、「虛擬工廠設計與自動化系統整合」等領域的應用，在智慧工廠時代，主要是讓機器人與機器手臂可以應用於更多過去無法導入或較少導入機器人與機器手臂技術的垂直應用領域，如家電產業、資通訊產業等。我國工業電腦業者在智慧工廠的物聯網裝置、智能裝置、機器人與機器手臂等關鍵領域均已有佈局，因此，建議我國工業電腦業者除了在已取得競爭優勢的垂直應用領域，強化產品規格，如性能、規格、I/O 介面、價格等，維持既有產品優勢之外，也應掌握所聚焦之垂直應用領域的智慧工廠導入趨勢，並隨時調整產品規格與增減產品線，以能在客戶需求條件產生變化時，即時掌握商機。

此外，網際網路的浪潮所引發之雲端運算與巨量資料等新興技術將在未來大量滲透到製造業。臺灣如何延續原本在 ICT 領域所掌握的優勢，積極建構未來製造業的資通訊軟硬體與服務基盤，將是未來值得持續深入之課題，同時也代表新商機。

3. 系統整合、嵌入式軟體、雲端服務提供發展智慧工廠之必要協助

智慧工廠要讓工廠中的硬體裝置「全自動」的良好互動且執行精確動作，而且能「辨識」異常狀況做出回應，必須設計良好的嵌入式系統。另外，智慧工廠訴求的「製造與服務連結」，指的是生產現場的物聯網系統，包括感測系統、監控系統、網路系統、控制系統、生產系統，必須和管理現場的企業資源規劃、產

品生命週期管理、供應鏈管理、研發系統、設計系統連結互動，這其中牽涉到的系統整合和資料流處理與交換工作，有相當的難度和複雜度。且不論是新建工廠或既有工廠，所安裝之各種設備可能使用完全不同的通訊協定，如何讓這些異質設備聯網，是實現智慧工廠的主要挑戰之一。

智慧工廠希望讓工廠人員擺脫「黑手」形象，遠離充滿噪音、粉塵、髒污的工作環境，則關係到雲端服務和行動裝置應用。工廠人員在家中或戶外必須能夠根據影像和數據，作出一連串的複雜生產決策，如作業流程調整、生產品項變更、插單、設計變更、產能分配等，都需要雲端化的即時資料分析和決策支援服務。

ICT 技術的靈活運用是工業 4.0 之成功關鍵，雖然臺灣可能不易駕馭像工業 4.0 如此巨型的整廠整案輸出方案，但針對上述物聯網環境下多元設備間互連的系統整合、嵌入式系統設計、遠端管理雲端服務，都是臺灣資訊服務業者較為熟悉且擅長的領域，應可提供製造業發展智慧工廠時所需的部份資訊科技協助。

4. 網路安全性議題備受到關注

智慧工廠的高度網路化，相較於傳統網路，其感知節點多部署在無人監控的環境，具有能力脆弱、資源受限等特點，不可避免地會面臨來自於網路的安全危機，如阻斷服務的攻擊，或是趁設備在傳送訊息時，從中讀取、插入及更改訊息等，尤其在工業應用環境，惡意程式的入侵，造成生產線停頓，將導致非常嚴重的後果。此外，物聯網以業務應用為核心，每種業務應用可能因其具體場景的不同存在獨特的安全威脅。換言之，網路和系統的數據、通訊安全問題將考驗企業的技術實力，為了避免這些外部威脅，高規格的資訊安全監控解決方案將為當前快速成長的一個服務領域。

有些業者從硬體方面提供解決方案，例如 Maxim 提供晶片級的安全解決方案，透過硬體的加密技術可對密鑰進行安全儲存，並快速驗證通訊是否介於授權雙方的認證引擎；而研華則從

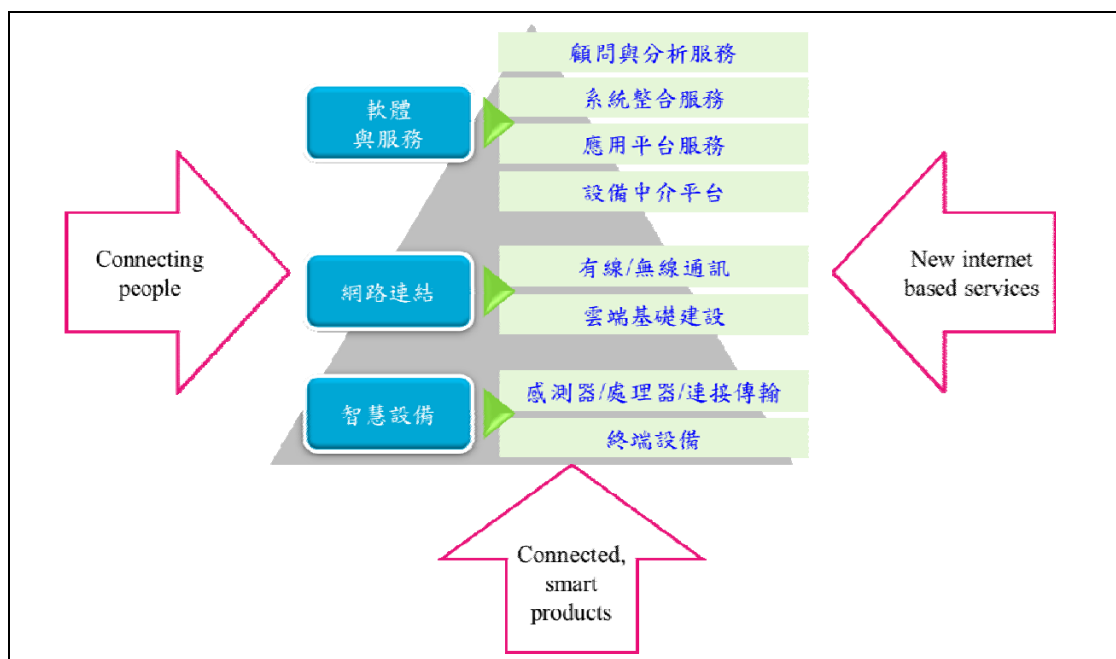
軟體方面來保護數據的安全，與防毒軟體公司合作推出了嵌入式系統內的白名單策略，杜絕未出現在白名單中的設備連接至網路，以保障網路和設備的數據安全。

5. 智慧自動化將改變服務業的服務樣態

面對這股智慧自動化的浪潮，對既有的產業型態而言，是一個全新的挑戰，但也帶來產業轉型的契機。主要工業國積極推動智慧自動化和機器人產業，已在汽車產業界大量運用工業自動化和機器人產線，並看好智慧自動化和機器人在電子產業、食品加工與包裝、醫療、物流、紡織等製造業領域發展。隨著機器人不斷的智慧化，它的應用範圍將變得愈來愈廣泛，擴及醫療、生活照顧乃至娛樂伴侶等領域，例如臺灣目前大量倚賴外籍看護工，未來即有可能被智慧型機器人所取代，提供全年無休、標準化的照護服務，預料將對既有的人力市場帶來解構與重塑的影響。

根據全球知名的調查研究機構 Freedonia 預估，未來全世界機器人的需求將會出現高速成長。預估在 2021 年，全球市場需求將達到 334 億美元；其中工業型機器人 156 億美元，服務型機器人 178 億美元。面對此趨勢，Google 已分別收購日本、美國 8 家機器人技術公司進行工業和服務智慧機器人開發計劃，Amazon 倉庫配置機器人、無人送貨機，日本安川、川崎、德國 KUKA 也投入服務型機器人的開發。服務型機器人除了清潔機器人產品之外，其他類型的產品尚未在全球市場中顯著成型，下一階段清潔機器人將不只是單純的清潔功能，新的功能將衍生出全球物聯網以及安控商機。

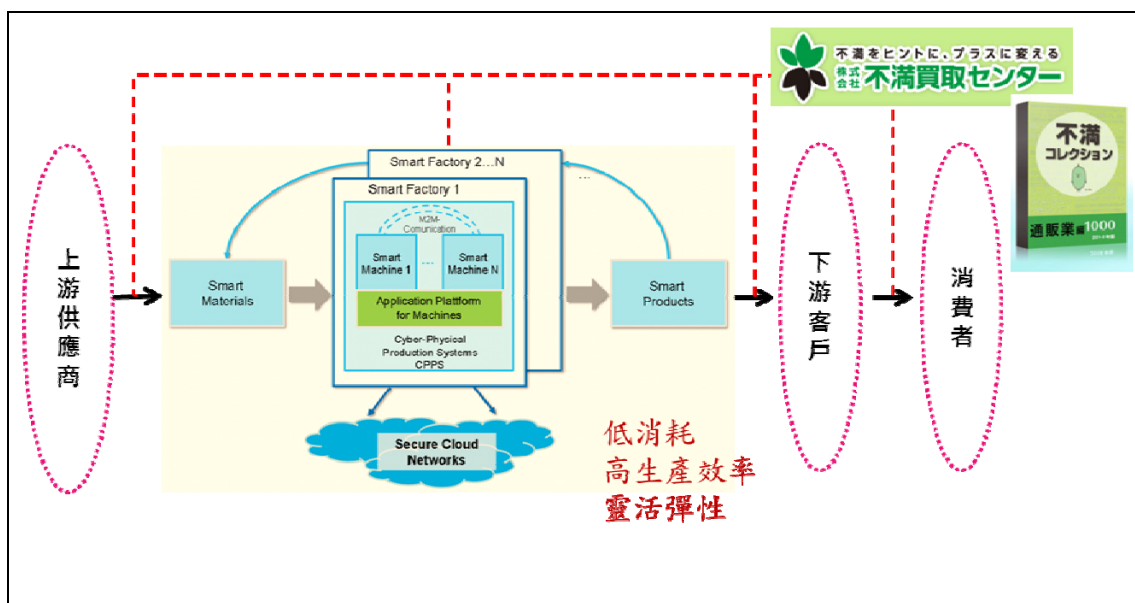
在這樣的趨勢變化下，未來製造業需要的是如何讓供給與需求之間的連結更為緊密有效率，除高生產效率之外，還要達到低消耗與高靈活彈性的生產目標，對產業支援型服務業的發展而言，可從上述需求目標，在製造各環節活動包括新型工廠的人才與即時管理，以及應變顧客需求之服務能力等層面，提出創新的支援服務方案(如圖 24)。



資料來源：資策會 MIC，2014 年 12 月

圖 24 產業支援型服務需求方向

而未來精密製造業的突破點在於情報化，許多服務商機潛伏在供應鏈各環節以及消費者端，例如日本出現一新創企業(於 2012 年創業)，以每件 10 元日幣專門向消費者、各行業買取不滿的聲音，也包括對營業、服務等無形的不滿，彙整與分類後銷售給客戶，供相關業者針對問題提出解決方案，不少企業因此而獲得新產品開發的啟示與改善服務。



資料來源：DFKI (2012)，日本經濟新聞，資策會 MIC 整理，2014 年 12 月

圖 25 創新支援服務發展案例

總結上述，面對整個大環境走向數位化、智慧化、整合化之發展趨勢，追求大量、最低成本與廉價勞力的傳統製造業模式轉而走向質量生產、永續經營的製造模式，各行業應用領域對物聯網、雲端運算與巨量資料分析等技術整合的需求高。由於這些技術都持續發展中，在技術與商業模式創新上還有很大的挑戰，但這也意味著後進者有後來居上的機會。換言之，整個產業價值鏈分工將因這次趨勢轉變而有機會重組，不論是製造業或服務業，須精準掌握這波趨勢，藉由智慧製造與服務的整合發展需求，選定有機會的領域，善用 ICT 之優勢，重塑核心業務，並運用外部專業服務資源，藉由合作提高自身的核心能力，達到製造業與服務業競爭力同步升級的目標。此外，應積極善用互補性資源的優勢，尋求與國際大廠結盟合作的機會，形成互惠的價值網絡，進一步拓展國際市場。

參考文獻

1. Accenture (2013), Achieving High Performance with Application Outsourcing.
2. Ahamed, Zahir; Inohara, Takehiro; Kamoshida, Akira. (2013). "The Servitization of Manufacturing: An Empirical Case Study of IBM Corporation", International Journal of Business Administration4(2).
3. Bhagwati, Jagdish. (1984). "Splintering and Disembodiment of Services and Developing Nations." World Economy. 7:2, pp. 133-44.
4. Browning HC, Singelman. (1975) The Emergence of a Service Society: Demographic and Sociological Aspects of the Sectorial Transformation of the Labor Force in the U.S.A Austin: National Technical Information Service, Springfield.
5. Coffey, W.J. and Bailly, A.S. (1991). Producer Service and Flexible Production: An Exploratory Analysis, Growth and Change, 22 (4) : 95-117.
6. Coffey, William J., and Antoine S. Bailly. (1991). "Producer services and flexible production: an exploratory analysis." Growth and Change 22(4): 95-117.
7. Daft, R. L. and Wan, T. H. (2007). Organization theory and design: A modern introduction: Thomson Learning.
8. Ernst & Young (2013), Outsourcing in Europe.
9. Grubel, H.G. and Walker, M.A. (1989). Service Industry Growth-Causes and Effects, Vancouver : The Fraser Institute.
10. Hubbard, R. K. B., & Nutter, D. S. (1982). Service sector employment in Merseyside. Geoforum, 13(3), 209-235.
11. Neely, A.D., Benneditini, O. and Visnjic, I. (2011). "The Servitization of Manufacturing: Further Evidence".
12. Ochel, W. and Wegner, M. (1987). Services Economy in Europe. Opportunities to Growth.

13. Oliva, R. and Kallenberg, R. (2003). Managing the transition from products to services. *International Journal of Service Industry Management*, 14(2), 160-172.
14. Piece Waterhouse Coopers. (2008). Outsourcing comes of age: The rise of collaborative partnering.
15. Tschetter, J. (1987). Producer services industries: why are they growing so rapidly. *Monthly Lab. Rev.*, 110, 31.
16. White, Allen L., Mark Stoughton and Linda Feng (1999), "Servicizing: The Quiet Transition to Extended Product Responsibility", U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste
17. Wise, Richard and Peter Baumgartner, P. (1999). "Go downstream: the new profit imperative in manufacturing", *Harvard Business Review*, 77 (5), 133-41.
18. Yang, Yolande Y; Chiu, Kuang-Hui. (2014). "Servitization strategies of manufacturing business: a case study of lien cheng saxophone company" *International Journal of Electronic Business Management* 12(1): 26-32.
19. UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (2014).
20. 王啟章 (2004)，廠商決定製造模型之關鍵因素-以美國 4 家電腦品牌大廠為例，政治大學企業管理研究所碩士論文。
21. 王仰東等 (2011)，服務創新與高技術服務業，北京：科學出版社。
22. 林建餘(2013)，探討製造業轉型策略與演化：製造服務化觀點。亞洲大學經營管理學研究所碩士論文。
23. 周蕾 (2013)，生產性服務貿易與全球價值鏈提升，浙江大學出版社。
24. 侯珺然 (2012)，日本產業競爭力分析：戰略創新與新的經濟增長點。國際貿易論文網。
25. 陳信宏、溫蓓章、余佩儒 (2008)，臺灣製造服務化的可能模式：借鏡芬蘭的政策觀點。國際經濟情勢雙週報，1667 期，5-20。

26. 陳哲堯(2014)。發展製造業服務化模式之研究，台北科技大學工商管理研究所博士論文。
27. 趙文璋(1994)，我國服務業成長的結構、本質與製造業互動的關係，今日經濟 321:15-19。
28. 劉家瑜(2012)，創新服務成企業決勝關鍵，貿易雜誌，第 252 期。
29. 羅旭華(2004)。全球化趨勢中服務業競爭力之探求。東海大學管理碩士學程在職進修專班碩士論文。
30. 魏江、周丹 (2011)，生產性服務業與製造業融合互動發展——以浙江省為例，北京：科學出版社。
31. 對外經貿大學國際經濟研究院 (2007)。國際服務外包發展趨勢與中國服務外包業競爭力。國際貿易，8 期，27-75。
32. 美國統計局 <http://www.amstat.org/>
33. OECD 統計資料庫 <http://www.oecd.org/std/na/>
34. 英國 SIC <https://www.osha.gov/pls/imis/sicsearch.html>

附件一 期末審查會議委員意見及處理情形

項次	審查意見	處理情形
中華經濟研究院 陳信宏所長		
1	製造業與服務業的結合會產生支援型服務業的需求，但是不一定會形成獨立的部門，這種服務業可能存在於企業內部、不對外提供服務	謝謝委員意見，本研究團隊相當贊同，過去臺灣是以代工為主的國家，在為客戶保密的前提下，製造業服務部門確實難以獨立成為公司，並對外提供服務。鑑此，本研究將著眼於新興、創新服務領域之服務需求的探索，以期為產業支援型服務業尋求發展空間和需求。
2	建議在先期規劃中敘明下年度要關注的重點議題	謝謝委員的指導，本研究報告最後一章將列舉發展需求方向(P.67~71)，可提供 104 年研究進一步深化。
國立臺灣科技大學 盧希鵬特聘教授		
1	除了產業發展趨勢的觀測之外，也要同時盤點過去的能力，並討論要放棄或是重新振興，才能提出延續過去方向的建議，或是走向新趨勢的策略	謝謝委員指導，關於盤點產業的能力，為 104 年分項二的規劃工作項目，將謹遵委員意見，探討後續策略方向。
國立臺灣大學 盧信昌副教授		
1	有關先期研究中簡報第 19-20 頁內容，對於人力附加價值提供重要訊息。附加價值來源是人力報酬、資本投入，以及品牌與其他附加價值的創造，可以確定的是我國人力關聯服務沒有被開發的情況下，人力報酬是偏低的，因此建議本研究對於附加價值的相關論述應詳加著墨、分析	謝謝委員的建議，附加價值相關論述將納入報告中(P.44)。
2	建議特定產業要做 Total solution 的人力吸收策略 (如醫療人力的培養與輸出)，這樣才能取得採買權與後	謝謝委員的指導，後續業主若有 master plan 的規劃需求，將朝此方向建議。

	續的服務輸出機會	
交通部運輸研究所		
1	由表 1 可知我國相較於美國、日本與瑞士等國之服務業占工業的中間投入比重相對偏低，其中各國對於運輸倉儲業服務的投入需求明顯高於我國許多。建議後續(104 年)可再深化研議我國運輸倉儲業之服務輸出策略，探討製造業如何藉助我國運輸倉儲業服務提供的專業能量，並審視我國現階段運輸倉儲業服務人才能量是否足以因應各項策略執行，以全面配合運輸倉儲服務輸出的發展	謝謝委員的建議，104 年若仍以服務業輸出為主題，將列入作為規劃方向。
主席		
1	請研究團隊進一步於前瞻議題報告中，說明關於韓國推動製造業革新 3.0 戰略相關資料	謹遵辦理，補充韓國製造業革新 3.0 戰略於報告中 (P.13~P.15)。
國發會經濟發展處		
1	本案屬先期研究性質，根據企畫書，今年研究內容著重在「全球製造業 4.0 新趨勢之下衍生新典範服務業需求分析」；因此，如何從製造業 4.0 新趨勢連結發展到產業支援型服務業的機會，應是先期研究中必須要揭櫫的內容	謝謝委員的意見，關於製造業 4.0 新趨勢連結至產業支援型服務業的機會，本研究列舉服務需求方向，敬請參閱報告第四章第二節之補充。
2	先期研究是為明年主題作鋪陳，雖不期待內容可提出具建設性之政策建議，惟應就「產業支援型服務業之服務輸出策略」提出具體未來可行研究方向與規劃，以利明年銜接	謝謝委員的指導，本報告針對製造業 4.0 新趨勢連結至產業支援型服務業的機會，列舉服務需求方向；而對於就「產業支援型服務業之服務輸出策略」提出具體未來可行研究方向與規劃，本研究團隊建議宜結合產業的能力盤點之後，方有助於提出符合臺灣發展需求之具體方向與規劃。

3	根據研究內容所使用之參考文獻，多為報章雜誌，較不嚴謹	本報告所使用之參考文獻多為國外期刊、論文及書籍為主，並非多為報章雜誌，敬請參閱報告書所列參考文獻。
4	本報告未來將供不同領域單位參考，文中常提製造業 4.0(第 3 頁)、2.5 產業(第 40 頁)，請先於文章適當處定義，提高文章可讀性	謝謝委員的建議，2.5 產業已補充相關定義與說明於報告中(P.59)。
5	第一章出現許多「生產性服務業」及「產業支援型服務業」等文字，但定義卻出現在第 3 章，造成閱讀不便	謝謝委員的意見，已於第一章以註解形式補充說明生產性服務業的定義(P.1)，產業支援型服務業的說明已於該章節中陳述(P.3)，以有利於閱讀報告者參照。
6	第一章第二節(第 3 頁)提及「全球製造業 4.0 新趨勢之下．．．」，惟與之呼應的第二章第一節內容，包括「德國工業 4.0」(第 6 頁)、「美國先進製造 2.0」(第 8 頁)等，由於工業不等於製造業，第 3 頁表達方式似未周全	謝謝委員的指導，德國工業 4.0 (Industry 4.0)的相關論述多建立在提振德國製造業的思惟上，故探討全球製造業 4.0 新趨勢，研究德國工業 4.0 的內涵，應不致產生對應上的問題。
7	本委託案之重點應為「產業支援型服務業之發展」，以及「其服務輸出之策略」，故建議第二章「全球製造業新思惟與關鍵議題」有關德美日振興製造業發展、全球化競爭、人口結構變遷與勞動生產力、環保意識抬頭之內容，應針對各該關鍵議題對產業支援型服務業之發展，以及服務輸出之可能影響進行相關論述	謝謝委員的建議，相關論述將納入報告第二章第五節小結中。
8	第 2 章各節均獨立說明(第 6 頁至第 19 頁)，此外，物聯網已在第一節「德國工業 4.0」點出其重要性，但同章「第五節新趨勢下的意涵」，又再次以物聯網說明，導致整章結構較鬆散，建議應調整並設有小結	謝謝委員的意見，第二章第五節原規劃綜合前四節，並提出對產業發展的影響，故第五節將參考委員意見調整為小結，同步考量第 7 點意見之後，進行調整與補充。
9	第 3 章將產業支援型服務業界定為生產性服務業與製造業內容之生產	謝謝委員的建議，製造業 4.0 強調每個環節之全面性創新，並

	性服務，並將生產性服務業範疇定義為運輸及倉儲業、資訊及通訊傳播業、金融及保險業、不動產業、專科/科學及技術服務業、支援服務業六大產業。建議於第三章第二節有關產業支援型服務業現況盤點，應針對各該業別之現況，與全球製造業 4.0 新趨勢下衍生之新典範服務需求之差距進行分析	整合整個產業鏈活動，達到滿足消費端個人化需求的彈性製造目標，本報告將以綜合性角度補充產業支援型服務業各業別面對新型服務需求的相關分析。
10	第 3 章亦針對服務業外包發展現況進行介紹，並指出服務業外包成長空間大，建議委辦團隊應加強服務業外包與產業支援型服務業輸出關聯性之論述	謝謝委員的建議，將加強服務業外包與產業支援型服務業輸出關聯性的論述於報告中(P.65~P.66)。
11	第 3 章鋪陳方式，僅將可能機會與課題列出，未有小結作一綜總或建議，結構內容有待加強	謝謝委員的指導，已進行相關調整與加強(P.59~P.63)。
12	也因第二章第三章沒有小結，卻以第四章綜總其成，因章節太遠，反而重述前二章重點，造成重複說明，並缺乏政策建議以及支持後續研究主要論點與方向	謝謝委員的指導，已進行相關調整與補充，第二、三章均新增小結，第四章除了結論之外，著重在服務需求方向。
13	第 4 章結論與建議強調新興技術(物聯網)對產業帶來創新與變革，惟前面章節並未針對此一新興技術對產業支援型服務業發展之影響進行研析，亦未針對委辦團隊提出的六大生產性服務業之未來發展及輸出策略提出建議。另針對委辦團隊之規劃，104 年將針對製造業服務輸出能力進行盤點，並據以提出製造業服務輸出不同型態之政策配套措施，建議委辦團隊說明明年進行製造業服務輸出之研析，與今年所提六大生產性服務業之關係	謝謝委員的意見，有關新興技術(物聯網)對產業支援型服務業發展之影響，將補充論述於報告中；另本研究範疇提到六大生產性服務業，是基於統計數據呈現之需要，先期研究著眼在如何因應製造業新趨勢所衍生的創新服務需求，進而成為產業支援型服務業的重要發展內涵，有關產業支援型服務業之輸出策略，建議宜在分項二研究完成後，再行提出較為合宜。
14	第 1 頁第 1 段前 3 行，提及「部分研究」指出，建議明確表述是那些研究	謝謝委員的指正，已補充相關研究著作於報告中(P.1)。

15	第 1 頁第 2 段倒數 2 行，提及產業關聯分析，請補充相關資料佐證	謝謝委員的建議，已補充相關圖資料佐證於報告中(P.3)。
16	第 3 頁第 7 行特別強調「．．．於其他地區成立獨立之子公司」理由為何	該段主要在說明製造業內部服務功能之外部化，經委員指正，將修正為「可鼓勵海外製造基地之服務部門成立獨立之子公司」(P.4)。
17	第 3 頁第 13 行刪除「國際化」，俾前後文一致	謝謝委員的建議，已刪除。
18	全文「台灣」改為「臺灣」	謝謝指導，謹遵辦理。

附件二 發展產業支援型服務業之服務輸出策略先期研究 書審意見及處理情形

項次	審查意見	處理情形
國發會經濟發展處		
1	本報告雖檢附審查委員意見修正對照表，惟未具體指明確切修正之處	謝謝委員的指正，已補充修正之處的頁碼對照於意見回覆表中。
2	建議本報告應先釐清研究內容究竟為「支援型服務業」之服務輸出，抑或是「製造業」之服務輸出	謝謝委員的意見，本研究主要在探討產業支援型服務業的服務輸出，基於我國支援型服務功能多為內化在製造業，故本報告所討論的產業支援型服務業的範疇除了生產性服務業之外，亦將製造業服務化(內部服務功能)納進來，期望因應製造業新趨勢，有機會拉出隱涵在製造業的服務能量，藉由發展新型服務項目，衍生對外服務，推升我國支援型服務業的發展能量，進而可服務輸出。
3	本案 103 年研究內容著重在「全球製造業 4.0 新趨勢之下衍生『新典範服務業需求』分析」，建議除說明主要國家製造業發展策略外，亦針對各該國家之服務業如何因應略加敘述	謝謝委員的建議，針對相關國家服務業之因應，已補充於第二章第一節中(P.9~P.15)。
4	文中甚多圖表闡述主要國家數據資料加以比較，是否可思考納入臺灣資料加以比較，可說明臺灣在發展上的相對位置（落後多少）；再者國家別的篩選邏輯為何？（有的比較 25 個國家，有的比較 10 個家…）；資料的取得年限是否可更新到最近期的資料	謝謝委員的建議，本文之圖表已更新至最近期，惟官方統計會因時間推進各國資料之完備性增加而產生前後國家數目不一的情形。其二，囿於國外統計相關圖表細部資料及統計方式取得不易，加入臺灣資料進行比較恐會產生謬誤，故將臺灣與他國之比較改以其他圖表

		來表示。
5	文中多處引用專家學者之研究，雖可充實研究內容，惟散布各章節，致架構凌亂（有擴充版面之嫌）；另引用之研究或定義年限久遠，甚至可追溯至 1982 年(33 年前)，本計劃為國家發展「前瞻」規劃，似乎不合時宜	謝謝委員的建議，相關定義與分類的部分，已參考近期學者所述，其多引用早期學者之定義，但近期學者在分類上較具多樣性的看法，本報告已補充這部分的說明，請參見 P.32~P.33。
6	文中花很多力氣講述各國現象、全球比較，對於審視臺灣產業發展現況等著墨甚少，建議在闡述各國發展之餘，應提及可作為臺灣借鏡之處，預作未來研究之鋪陳	謝謝委員的建議，臺灣可借鏡各國之發展相關敘述可見本報告第三章第三節，並另補充相關說明於報告書 P.47~P.50。
7	其它：文中漏字問題，請予以審視修正。例 P11 第十行	謝謝委員的提醒，已修正，並重新檢視全文是否有其他漏字問題。
8	全文「台灣」改為「臺灣」(仍有疏忽，例 P51)；「南韓」改為「韓國」	謝謝委員的指正，已進行相關修正。
9	「表 5 主要國家高齡化進程」中前三欄數字為年度，後二欄數字意含不清，應標註單位或意思；另國家別排序應可照進程年度排列，可幫助讀者閱讀	謝謝委員的指正，已於本表後兩欄標註單位及欄位意思說明，並依高齡化社會到達年度排序，可快速看出各國進入高齡化社會的年度。