

數位經濟發展趨勢及其對臺灣影響

中華經濟研究院研究員兼副院長 王健全
中華經濟研究院輔佐研究員 林宜蓁



壹、前言

近年來，數位經濟的發展蔚為世界潮流。隨著網路的快速發展及行動通訊科技的崛起，加上大數據、雲端運算、物聯網等科技的日趨成熟，全球經濟發展進入嶄新的紀元，也對傳統的經濟、產業發展模式，帶來重大的挑戰與考驗。

根據 OECD 和歐盟統計局之定義，數位創新係指「使用資通訊科技，帶動生產流程、行銷方式或組織行為的變革，進而對生活、就業、生產力等經濟活動帶動機會與挑戰。」根據上述定義，數位經濟包括應用資通訊科

技，跨領域科技的結合，帶動生產、行銷、商業模式的重大變革。而資訊、通訊科技、數據及相關分析是重要載具，產品、勞動、法規的鬆綁是數位經濟突破的關鍵。此一發展對傳統、實體經濟會帶來重大影響，對民眾的生活方式、就業機會和型態、生產力與物價的變化，亦有深遠的影響，值得我們加以關切。

而數位經濟依其發展模式的不同，又可區分為共享經濟、平臺經濟及數據（資料）經濟等形式。

本文即針對數位經濟的趨勢及意涵加以分析，並進一步針對共享經濟、數據經濟的發展趨勢及其對臺灣的影響加以探討，最後提出因應策略。

本文共分四節，除前言之外，第二節分析數位經濟之發展趨勢，第三節分別探討共享經濟、數據（資料）經濟之發展趨勢，及其對臺灣經濟的影響，最後一節為結論與建議。

貳、數位經濟之發展趨勢

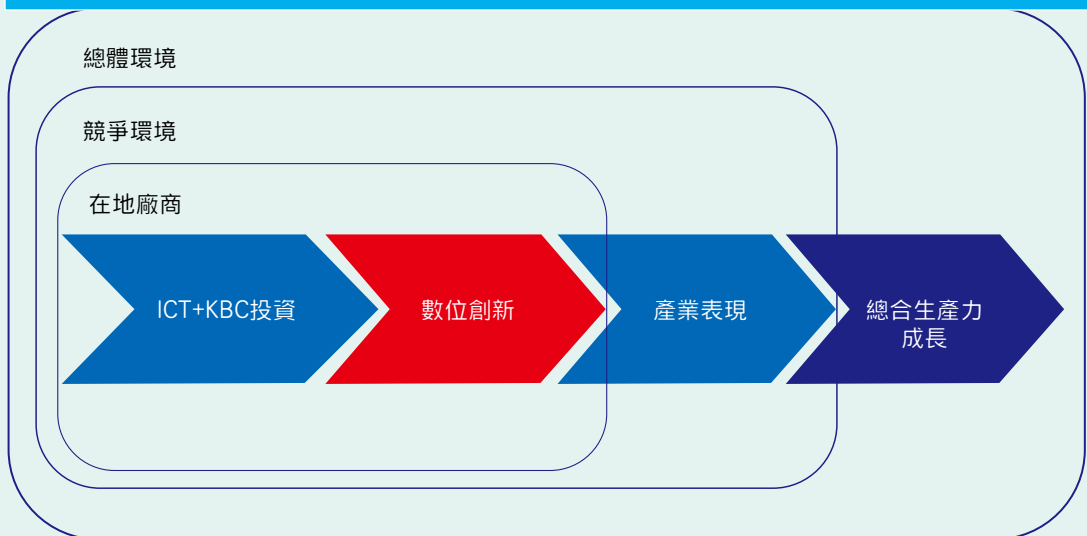
OECD 於 2016 年 6 月發布的「刺激數位創新以達成長及包容」（Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness）報告，資訊通訊技術（information and communication technologies, ICT）、知識資本（knowledge-based capital, KBC）

及全球價值鏈（Global Value Chain, GVC），將是 21 世紀知識經濟成長的三大驅動力。

根據報告中引用 Melville et al. (2004) 及 Andrews and Criscuolo (2013) 所提出的 IT 商業模型（IT Business Model）顯示，ICT 及 KBC 的投資將帶動數位創新，進而提高商業表現（如更高的生產力、獲利能力和市占率），最終導致更高的經濟成長（圖 1）。

根據該報告指出，數據和相關分析將成為企業進行創新和研發的必備工具，其中，數據更是不可或缺的關鍵資源，而善用數據和分析工具的廠商較有意願從事創新。諸多證據顯示，採取數據驅動創新（data-driven innovation, DDI）方式之廠商，生產效

圖 1 從 ICT 到總體產出成長



資料來源：OECD (2016), Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness, Paris:OECD。

率較未採取數據驅動創新方式之廠商高出 5-10%，且廠商的創新表現和是否使用資通訊科技及數據分析有高度相關。

其次，報告中還指出，僅對資通訊科技 (ICT) 進行投資是不夠的；若要有效的運用資通訊科技 (ICT) 技術及數據資料，必須要對具互補性的知識資本 (KBC) 進行額外的投資，特別是相關知識、技術 (know-how) 及新商業模式的組織改變。

當然，數位經濟對於社會的衝擊，包括失業、所得公平分配等會帶來不少的衝擊，因此，創新政策需要配套措施，重要配套措施包括：

一、競爭及產品市場的鬆綁

日本的金融、零售、醫療產業的 ICT 應用比率不高，主要原因在於產品市場規範太嚴，影響創新的利潤及成果的快速擴散。

二、勞動市場管制的鬆綁

高度勞動市場管制不利於高風險或破壞式創新，也拖累了生產因素（尤其是高素質人力）移往高效率廠商的機會，進而影響 ICT 的投資報酬率及企業的創新意願。

三、取得貸款、資金的便利性

運作良好的金融市場，有助於公司從事商業化創新的意願，因此，創新對於高度資本化的國家有利。





四、創業平臺的媒合

創業平臺有利於提高公司曝光度及投資者的青睞，因此，線上平臺提供訓練、教導潛力創業者，可以提高企劃能力及投資案件的品質，群眾募資、P2P 等有利於協助業者但缺乏擔保品的公司。

五、強化通訊基礎建設及數位包容力

在歐盟的數位綱領的 132 個行動方案中，主要的優先挑戰包括：1. 達成數位單一市場的目標；2. 強化轉譯及建立標準；3. 強化線上經濟及保全機制；4. 推動快速及超快速上網；5. 投資研發；6. 提高數位能力及包容性；7. 提升 ICT 應用的效益。

六、建立國家整體的數位及科技創新策略

目前幾乎多數的 OECD 國家都有全國性的數位創新策略，包括新的產業政策、群聚政策及智慧專業化策略。主要的政策方向及轉變包括：(一) 優先選定商業創新及創新的企業家精神的建立上，多數和 ICT 有關；(二) 強化研發能量、基礎建設、人力資源改善等及創新架構的改善整合；(三) 多數表現較佳的國家，都把研發創新的資源擺在具優勢的 ICT 高成長領域，如芬蘭、以色列、南韓、

美國，ICT 部門占了民間研發的 4 至 5 成比例；(四) 針對社會面臨問題如氣候變遷、醫療照護、能源投入龐大創新研發資源。

七、科技創新政策的新趨勢，包括

(一) 新的產業政策及針對策略性科技／領域；(二) 系統性創新；(三) 策略性的公私夥伴／合作關係

參、數位經濟的發展趨勢及其影響

以下我們分別就目前最受矚目的共享經濟、數據 (資料) 經濟來探討其發展趨勢及影響。

一、共享經濟

由於各式創新科技的導入，使國際共享經濟得以蓬勃發展，也有許多由新科技所驅動的新創公司應運而生。依據美國商務部經濟與統計管理局在 2016 年 6 月最新發布的共享經濟相關調查報告中指出，目前最新的共享經濟型態和其中的企業營運模式具備下列數項特徵：

(一) 使用資訊科技進行媒合，一般是透過路平臺，例如可連上網路的手機



APP，以供進行點對點交易 (peer-to-peer transactions)

- (二) 依賴顧客評價機制 (user-based rating systems) 以控管品質，且此機制能讓服務提供者與消費者雙方在素未謀面的前提下，仍具備一定程度的信任基礎。
- (三) 透過數位媒合平臺，讓提供勞務 / 服務的工作者可自主彈性決定日常工作時數。
- (四) 供給方必須擴充工具和資產以提供服務，數位媒合的廠商並不提供工具或資產，而是由服務提供者自備。

我國共享經濟發展雖尚未蔚為風潮但日漸勃興，新創事業如共乘平臺 Carpo、臺灣原生網路民宿訂房平臺 - AsiaYo 等已開始發展，未來共享服務更可能拓展至其他領域。由於共享經濟具備進入障礙相對低且服務創新性較高的特色，對我國為數眾多中小企業發展甚為有利，故以下簡介數家國內發展情況較佳的共享經濟代表性企業：

(一) 共乘平臺 - Carpo

2013 年 3 月份共乘媒合平臺 Carpo 正式營運，透過綁定 Facebook 帳號驗證來確認使用者身份，使用者亦可閱覽共乘對象公開資訊，降低安全性疑慮；且為保證駕駛與乘客之良好素質，Carpo 共乘平臺藉由使用者經驗進行篩選與過濾，以避免有行為瑕疵的駕駛及乘客破壞運作良好的共乘生態系統。

(二) 臺灣版本的 Airbnb - AsiaYo

AsiaYo 為臺灣原生網路民宿訂房平臺，自 2013 年創立以來，至今已服務超過 60 萬名旅客，現在每月不重複到訪人次也高達 200 萬。目前雖有 70% 使用者來自臺灣，但最熱門的房源卻是日本，佔整體營收 50%。

截至 2017 年 10 月底為止，AsiaYo 在臺灣房源已達 35,000 個，數量超越 Airbnb；另外臺、日、韓、泰四國相加之總房源數也已正式突破 5 萬。未來在房源開拓的部分將鎖定香港、馬來西亞、新加坡等地區，加速開拓東南亞市場。

由上述個案可知共享經濟之商業模式大幅提升消費者的使用便利性，而我國網絡環境發展完善且具地狹人稠特性，共享經濟勃興有助於提升資源運用效率。尤其共享經濟具備低進入障礙與高創新之特性，更適合我國中小企業和新創公司投入，可收促進創新與帶動就業之綜效；惟其概念推廣及創新商業模式或服務仍頗具爭議性，如車輛共乘、短期住宿的安全性保障與管理等，皆有待相關法規進行調適。

二、數據經濟

依據國際數據資訊 (International Data Corporation, IDC) 的預測，全球數位資訊量將從 2010 年的 1.2 zettabytes 成長到 2020 年的 40 zettabytes，年複合成長率逾 40%。而現今全球數據經濟的發展趨勢主要衍生出三大商業模式：

(一) 數據供應商

首先由業者向市場推出受歡迎的產品或服務平臺，獲得大量使用者關注並使用後產生大量數據，再透過廣告管道或提供數據授權等方式獲取利潤。

(二) 數據匯集與交易平臺

此類業者可能從數據供應商或其它管道多方收集數據，再以提供單一入口網站之方式讓客戶存取多重數據來源，其角色在於為消費者提供多元數據源，使既有數據更便於使用或經過其他方式增加附加價值。

(三) 產品服務

產品服務類的業者依據客戶對特定領域的需求，收集並分析大量數據後提供客戶所需



的應用服務，以增加客戶服務體驗、協助經營管理者做出決策、強化風險控管並提升企業營運效率。

若欲成功發展數據經濟，臺灣的公私部門勢必需要持續投資人力物力於數據經濟方面，並積極了解全球動態和市場需求。而綜觀全球主要國家政府政策，亦皆以政府導入雲端運算共用基礎設施為推行重點，由於我國具備既有資通訊產業優勢，如臺灣為全球伺服器輸出第一大國，甚有機會推動臺灣成為全球雲端數據中心軟硬體設備整合輸出國。

另因臺灣具備終端硬體製造優勢與多元服務業知識利基，可透過發展雲端服務平臺技術，加速推動智慧生活相關創新雲端應用與服務並進軍國際，進一步促進我國服務業國際化。

依據行政院科技會報規劃之「雲端運算發展方案(2016-2018年)」可知，臺灣雲端運算之近期發展目標主要有二：

其一，推動政府雲端相關應用並促進數據服務產業創新，創新方向主要包括以下兩個重點：

- (一) 深化關鍵技術與創新應用之研發技術，累積政府從事雲端應用服務之能量，以利推動國產雲端應用典範並從事國際輸出。
- (二) 發展數據分析平臺之相關技術基礎，以利建構政府數據科學與匯集交換平臺，不僅能發展數據服務產業鏈與關連商業模式，亦能同步促進國家整體服務產業創新。





其二，建立雲端服務基礎並加速關聯產業發展，在雲端服務基礎更趨完備後，將可加速智慧城市、物聯網與巨量數據等關聯產業之發展。

若分析臺灣未來數年發展數據經濟可能帶來的影響，則可彙總為兩大重點：

(一) 數據平臺更加開放，供需方數據互動更頻繁

依據我國「開放數據芻議」可知，臺灣數據經濟發展政策方向為開放數據平臺並建構產業與政府間之數據互動。在供給的部分，發展重點將會是制定開放數據作業原則、研擬我國適用規範；在需求部分則將活化開放數據應用以創造產業新價值，並推動臺灣成為開放數據加值應用基地。

(二) 發展巨量數據 (big data)，帶動創新服務和數據化產業

現政府已推動由國網中心建構跨部會巨量數據分析平臺，標準檢驗局制定標準規範與認證以完善基礎環境整備。而未來依據數據屬性不同，可分為產業數據、政府開放數據、政府敏感性數據及政府機敏性數據等四大發展方向。

基於上述四大發展方向，未來數年間將可望帶出數項預期效益，包括：善用巨量數據分析使政府施政精準度得以強化並有效催生數據化產業、透過實際數據與案例得以強化研發能力與技術成熟度、創新商業模式和巨量數據創新服務公司將興起。

肆、結語與建議

綜合前述分析，本文歸納我們的結論與建議：

一、結語

國家發展委員會指出，面對物聯網 (Internet of Things · IOT) 時代的來臨，建構完善的產業生態體系 (ecosystem)，

加速產業創新及優化產業結構，並充分利用我國既有優勢，進而掌握軟硬整合創新應用之契機，將是未來產業發展重點方向。臺灣因應數位經濟可以採行的發展趨勢包括：

第一，在產業面，臺灣具有厚實的工業基礎，特別是 ICT 產業，面對物聯網 (IOT) 時代來臨，未來可藉由快速反應的中小企業及對新科技敏銳的年輕世代等在地優勢，連結國際市場，吸引國外企業來臺與我國產業合作，帶動產業轉型升級。

第二，在人才面，重視下一代對數位科技的敏銳度，未來可積極培育跨域人才，養成數據分析、數位技術及程式應用等能力，以

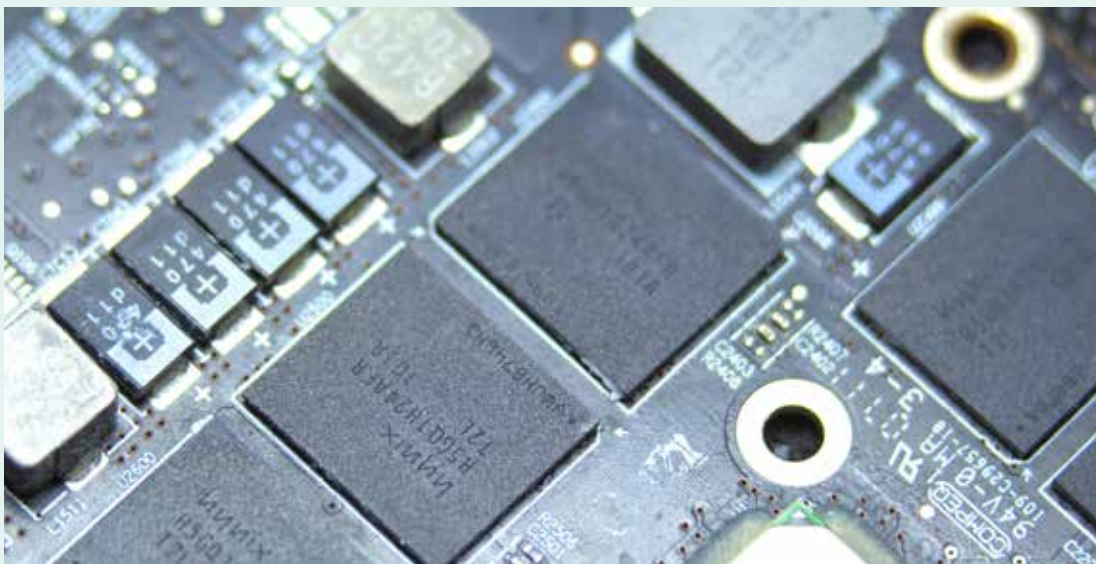
奠定數位經濟長期發展的基礎；同時完善法規與環境，吸引外國人才來臺工作，藉由彼此交流互動，厚植新世代的國際競爭力。

第三，政府職能部分，將持續推動寬頻網路基礎建設，並透過網際網路平臺，便利民眾關心公共事務，以擴大公民與社群參與政府治理。

同時，積極落實政府資訊公開，在秉持資訊安全保障的基礎下，提供各項與公眾利益攸關資訊，如食品、衛生、交通、治安及環境安全等面向，確保民眾的權益。

第四，創新創業要完善創新生態體系，積





極透過法規鬆綁做為創新團隊的後盾，並主動以國家資源誘發投資，減輕新創團隊資金募集負擔。

二、建議

除了上述的優勢外，參酌 OECD 國家在發展數位經濟上的策略，使臺灣可以和國際接軌，以下提出我們的建議：

(一) 建立全國性的數位經濟策略，並凸顯臺灣產業的優勢及特色

目前幾乎多數的 OECD 國家都有全國性的數位創新策略，包括新的產業政策、群聚政策及智慧專業化策略。主要的政策方向及轉變包括：

1、優先選定商業創新及創新的企業家精神的建立上，多數和 ICT 有關；2、強化研發能量、基礎建設、人力資源改善等及創新架構的改善整合；3、多數表現較佳的國家，

都把研發創新的資源擺在具優勢的 ICT 高成長領域，如芬蘭、以色列、南韓、美國，ICT 部門占了民間研發的 4 至 5 成比例；4、針對社會面臨問題如氣候變遷、醫療照護、能源投入龐大創新研發資源。

此外，若整理各國發展數位經濟之政策目的，可看出各國數位經濟發展之目的及重點各有不同。如美國發展數位經濟的主要做法在於開放網路、建立線上數據安全保護機制，亦希望藉由數位 / 網路經濟發展持續提升其產值；日本除上述 OECD 報告中提及之「智慧白金社會 (Smart Platinum Society) 」政策，亦提出聚焦於 2020 年東京奧運的數位經濟發展策略；韓國政府則扮演創業孵化器並協助有效募集資金角色，利用網路科技協助創意與新創企業發展；中國大陸政府則著重於解決法規障礙，並主導建構開放共用平臺。臺灣目前主要集中在電子商務、創新創業及網路金融等領域上，如何



結合現有的 ICT 優勢，透過軟硬整合、法規鬆綁及及制度創新來發展上述領域，值得正視。

(二) 掌握科技創新政策的新趨勢，包括：

1、鎖定策略性領域或技術；2、進行系統性創新；3、策略性的公私夥伴關係。

多數 OECD 國家選擇重點領域補助或輔導，並利用政府採購、政策組合補助，強化

產業鏈結及引進跨國企業與強化本國公司在跨國價值鏈中的角色。

在系統性創新上，結合科技及社會挑戰的議題如永續住宅、數位交通、數位醫療等，因此，智慧城市使科技創新對解決社會問題相結合，促使城市的生產、消費更具永續性。同時，它需要水平 / 垂直的政府部門整合及組織架構的調整。

(三) 建立數位經濟配套措施，才有助於數位經濟目標的落實

數位創新政策需要配套措施，重要配套措施包括：

- 第一，競爭及產品市場的鬆綁。
- 第二，勞動市場管制的鬆綁。
- 第三，取得貸款、資金的便利性。
- 第四，創業平臺的媒合。

(四) 數位包容性措施以減少數位落差

OECD 國家均有針對高齡人口或弱勢族群提供包容性措施，值得借鏡。如澳洲針對老齡人口、母親可以更容易取得電子醫療紀錄；美國針對低所得族群族足夠的寬頻使用率；澳洲提供 Wi-Fi 給偏遠的原住民；歐洲則提供網路基礎的訓練課程，使年輕女性、再就業女性在 ICT 部門的勞動參與率提高。

(五) 數位人才的培育必須亟早啟動

發展新經濟明顯需要大量優秀數位人才，各國都在加強數位人才培育，例如矽谷有不少創新育成組織與開設線上課程，包括編寫程式或大數據分析，協助非資訊科系人才投入新經濟，其中提供一對一線上程式協助的 Codementor 網站，是臺灣團隊所開發。臺灣有優秀數位人才，就是缺乏發揮的舞臺。

邁入數位經濟時代，如果臺灣欲翻轉產業，一定要提升各行業及各年齡層的數位能力，Code for Taiwan 提升臺灣的數位競爭力，才有機會讓臺灣產業脫胎換骨（簡立峰，2016）。



參考文獻

一、中文部分

1. Carpo 共乘 - 找到您的共乘夥伴，<http://carpo.co/>
2. 大數據，運轉社會與經濟—我國大數據政策推動現況（2015），行政院科技會報辦公室。
3. 中華經濟研究院（2016），「運用網路智慧創造臺灣新經濟」，研發會委託計畫，臺北：中華經濟研究院。
4. 「台版 Airbnb」AsiaYo 再擴版圖（2017），科技報橘，<https://buzzorange.com/techorange/2017/11/01/asiago-rakuten-lifull-stay/>
5. 巨量資料帶動巨量經濟影響力（2015），工業技術研究院，<https://www.itri.org.tw/chi/Content/NewsLetter/Contents.aspx?SiteID=1&MmmID=5000&MSid=652525446236311645>
6. 雲端運算發展方案(105~107)，行政院科技會報。
7. 資策會（2016），「如何建立成功的數位經濟產業生態」，工業局智庫會議，2016.12.28。
8. 簡立峰（2016），「名家縱論 / 提升數位競爭力 翻轉臺灣產業」，聯合報，2016.02.28。

二、英文部分

Department of Commerce (2016), Digital Matching Firms: A New Definition in the "Sharing Economy" Space. Economics & Statistics Administration, USA.

新經濟與新科技 對勞動市場之影響及因應

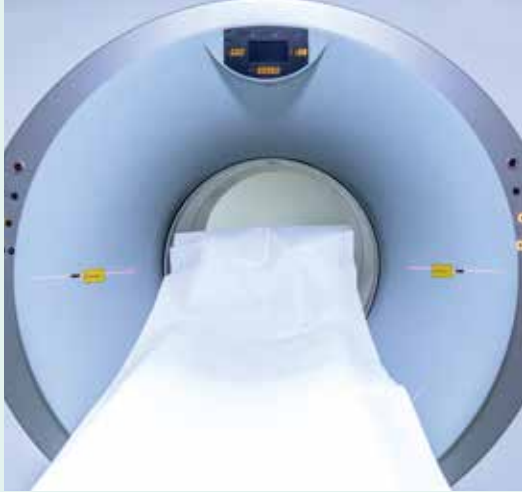
財團法人工業技術研究院及資訊工業策進會董事長 李世光
財團法人資訊工業策進會產業情報研究所組長 童啟晟



雲端運算 (Cloud Computing)、物聯網 (Internet of Things · IoT)、機器人 (Robot)、乃至於人工智慧 (Artificial Intelligent · AI) 等新興科技興起，加上各種創新應用服務快速發展形成的新型態經濟樣貌 (如共享經濟、平臺經濟等)，都將造成全世界工作環境與型態的改變，亦引發「未來那些職業會因為人工智慧而消失」、「哪些行業會受創新服務模式的衝擊」等熱議與擔憂。而臺灣產業受到這些新經濟與新科技會產生什麼樣的衝擊與影響？勞動市場又會如何變化？等等，都應審慎面對與因應。在資通訊科技 (Information Communication Technology · ICT) 發展

快速的時代，「變」才是唯一不變的真理，不論是資方或是勞方，害怕改變就不容易進步，因此企業各界應隨時掌握新經濟和新科技趨勢並提升因應能力，才不致被科技洪流所淹沒。

「科技始終來自於人性」是一句經典的品牌行銷廣告詞，新經濟與新科技也是在這樣的市場拉力驅動下產生的，亦即提供更貼近消費者需求的产品、服務與體驗，同時降低企業成本及提高效率。相對的，新經濟與新科技雖對企業挹注了活力，卻也對勞動市場激起一片漣漪。如何順著潮流趨勢打造新價值，將是我們需要不斷學習的新課題。「以



史為鏡，可以知興替」，證諸過往人類歷史上面臨重大科技或經濟變革之時，我們均不免徬徨，但借重自 2000 年來，包含臺灣在內的已開發國家所深入討論的奈米科技為例，諸多社會與科技研究均經常提及需要快速調整法規，以因應複製人、基因轉殖、基因醫療等衝擊「我們之所以為人」的科技變革所將造成的社會、倫理基礎的碰撞所產生的經驗。我們可以發現，法規的調整永遠跟不上科技和經濟交互影響所能造成的基礎變革，唯有運用社會倫理、社群共識來確認社會的基盤不會分崩離析，經過一段時間的實證後，再視需要來進行法規調整！

壹、新經濟衝撞舊思維，創造僱用新模式

根據資策會 MIC 對於產業趨勢的觀測，未來幾年將是數位經濟發展蓬勃的關鍵時期，比如著重於共享經濟與平臺經濟等愈來愈耳熟能詳的發展趨勢皆值得關注。包括：

一、從擁有資產到共享經濟，顛覆傳統模式

資源越來越有限，年輕世代的消費者，在乎資產的「使用價值」更勝於「擁有價值」，也因這樣的價值改變，開始衍生共享經濟商業模式，亦即，每個人所擁有實體資產，如

房子、車子、西裝、玩具，都可能與他人共享換取報酬，甚至是虛擬資產如技能、知識、勞動、專業也可共享。共享經濟讓個人或團體可將本身既有的從有形至無形的閒置資源，透過科技化和智慧化方式再次活化，提供他人服務的同時也獲得收入，彌補既有傳統產業商業模式的不足，滿足消費者對新型態服務的需求，也創造新就業與新商機。

二、從線性經濟到平臺經濟，有效串連供需

傳統線性生產靠著勞動力提升與先進機械導入，提高生產效率藉以獲利，而平臺本身與線性經濟不同，平臺本身不生產產品，而是提供一套機制與誘因，讓供需雙方在此機制與誘因下互動與完成交易。未來平臺經濟將為傳統產業帶來三大改變：「平臺顛覆各產業領域」，如媒體、內容、教育、交通、能源等；「平臺改變企業競爭法則」，更重視外部夥伴關係的維持；「新創公司利用平臺經濟侵蝕破壞傳統經濟」，甚至主導未來經濟發展。特別是傳統線性企業，應思考企業內部有哪些流程與服務，可以轉移給外部夥伴來提供，靠著建構一套完善的機制與誘因，逐步轉型平臺經濟之商業模式。

國內共享經濟發展的速度雖然較國外緩慢，但是也因為 Uber 而產生許多議題且迅速發酵。共享經濟一詞自 Uber 入臺後的 2013 年開始廣為流傳，除汽車共享之外，共享單車、住宿共享也同樣在國外掀起一陣熱潮。共享經濟模式是要將個人閒置資源從自身運用、以微薄的代價分享出來給需要



的人使用。在國內，共享經濟最被關注的一點，就是共享經濟業者打破特許行業與一般行業的疆界，過去某些服務提供方需要特定證照、需通過政府核可的行業，如營業小客車駕駛人執業登記證、旅館證、民宿證等，但透過共享經濟的營運模式，人人都可能可以透過閒置資源提供服務，化身變成運輸業者、計程車司機，以及旅館民宿業者，形成一個體制外的共享體系，這個對於既有業者或勞動力產生一定的衝擊。

雖然共享經濟在國內對於既有業者或工作者產生一定的衝擊，但共享經濟最大的關鍵就是「商業模式創新」，是資源共享的模式而並非是勞動力，也就是「自有資產」的分享與活化。所以在相關的配套措施與規範得以完善下，共享經濟能帶給企業的是新型態的經營模式。但包括在歐美、中國大陸，像 Uber 這類快速竄起的共享模式，都曾引發當地法令、工作權等的討論與抗爭。同

樣地，臺灣的共享經濟發展不若國外發展迅速，但普遍認為共享經濟模式仍為一灰色地帶，在其對臺灣既有市場的正面效益仍有所質疑的狀況下，立法過程需要更多的討論與溝通。

近年來，平臺經濟成為另一個很夯的新名詞。乃由於如 Amazon、Facebook、Google、LINE 等網路巨擘的快速成長，這些大平臺的成功並演進出不同新的商業模式，遂形成平臺經濟。這些擁有豐富的資料/數據的平臺提供「供應端」與「需求端」的媒合，如餐廳訂位服務平臺、電子支付服務平臺、旅遊達人導遊服務平臺、送洗衣服務平臺等，不同類別的服務平臺串連產生新的生態體系，提供消費者更好的服務。平臺經濟的價值在於供需兩端用戶互相吸引，透過平臺促成交易。而單邊的用戶越多，為另一邊用戶所帶來價值也越高。

整體而言，不論是共享經濟或是平臺經濟，本質上還是促成交易的媒合仲介服務，對於生活服務業的勞動力將有較大的衝擊。不同的是，過去雇主聘僱勞動力並提供給需求端服務，現在因為共享經濟或是平臺經濟的出現，勞動力並非受雇於單一企業，而以獨立服務工作者居多。

事實上，這些共享或平臺服務通常扮演媒合的角色，不論是交通工具的媒合、住宿的媒合、餐飲外送服務的媒合。這一些媒合服務平臺的勞動力通常不是自己企業的員工，而是按件計酬或是按時計酬的承攬合約工作

者；此模式是將仲介服務跟技能型的服務工作者（如洗衣、美髮、家事清潔、修繕等）區分開來，對比傳統由企業擔任雇主，也讓市場分工更細緻。

因此，服務平臺企業可以更專注於媒合服務，而技能性的服務提供者更致力在提供更完善的服務上，而不是傳統由企業提供一條龍式的服務。受惠的將會是更多的技能型生活服務業的獨立工作者。但不可諱言的是，在新經濟的浪潮下，相關的法規或規範是萬不可少的，包含營業登記、繳稅、消費者保險等等，對於原有勞動力及消費者而言，都是必要的保障。

貳、新科技改變工作樣貌，並非取代人力

談到新科技的崛起，相信大部分人第一個就想到人工智慧。嚴格說來，人工智慧並非新興科技，自從 1956 年的達特茅斯會議（Dartmouth Conference）提出「人工智慧」一詞後，人工智慧的概念已存在 60 年




了。在近年因為電腦硬體效能高速化，演算法技術日益成熟、資料 / 數據開放、運算與儲存技術提升、物聯網的興起等因素，造就人工智慧技術呈現突破性的進展。在 Google 人工智慧圍棋程式「AlphaGo」自與人類圍棋世界冠軍對弈後，經媒體大肆報導，讓人工智慧再次聲名大噪，並且認為人工智慧未來可能取代人力，使得社會似乎瀰漫著一股害怕即將被人工智慧搶走飯碗的氛圍。

事實上，以人工智慧為基礎的智慧科技應用早已深入我們的生活之中，像是蘋果手機的 Siri 智慧助理、LINE 的聊天機器人、機場出入進的 3D 人臉辨識等，都是人工智慧應用的典範案例。人工智慧走入我們的生活，引爆各種商機，但人類究竟有哪些能力可能被人工智慧替代，造成勞動市場的變革，值得產業共同關切。

若從工作的特色來談，可以從兩個面向來解構，分別是「創作性」與「重複性」。

- 一、第一種工作類型是低創作性與高重複性的工作，這型態的工作通常是高勞力密集，這類型的工作如機械操作、打字輸入等。
- 二、第二種工作類型是低創作性與低重複性的工作，這類型的工作如文書校對、記帳、一般行政工作等。這可能需要人類五官判讀及某種程度的精確度。



三、**第三種工作類型是高創作性的工作，這類型工作需要高知識涉入程度之外，可能伴隨的是高度的人群互動、以及溝通的軟技能。如醫療諮詢、教學、髮型設計等。**

第一種低創作性與高重複性的高勞力密集工作，便可能因為人工智慧的崛起而有較高的取代風險。數位科技可以使重複性的工作化為自動化服務，加上人工智慧提高這類工作的精確度，降低創作性的門檻，並且資通訊設備可以 24 小時運作，大大降低人力成本，這類型的工作確實存在相當大的替代風險。

然而，我們在這裡所說的創作性與重複性是針對數位科技而言。簡單的說，駕駛車輛這件事情是高重複性嗎？由於駕駛線不同、路況不同，在過去很多人認為這不是一件重複性高的工作，但人工智慧的崛起卻悄悄改變了重複性及創作性的門檻；運用人工智慧的深度學習技術，無人車駕駛將上路；同樣的，深度學習讓銀行櫃檯業務、大型倉儲的運輸與管理、醫療護理的影像檢驗等看似具高難度，藉由人工智慧的應用，變成近乎重複性可被代替的工作。當然毫無疑問的，第

三種高創作性、高知識性涉入的工作就比較不容易輕易被人工智慧等新科技所取代。

值得一提的是，雖然許多重複性的工作可能會被人工智慧等新科技所取代，但一個職業的工作內容卻絕非僅僅包含重複性的工作，高技能的部分仍是無法被取代的，其職業不會因此而消失。所以人工智慧等新科技扮演的是輔助工具的角色居多，先透過人工智慧初步判讀、篩選等，真正技能性的工作仍然由人服務執行。從這個角度來看，人機協同運作應該是將來工作型態改變下相當重要的工作型態。

參、新經濟與新科技帶來產業變化

新科技目標在於解決產業痛點、協助產業升級或轉型，屬於企業端市場 (Business to Business, B2B) 的創新，共同的需求在於協助企業客戶減少成本支出或增加營收，並建立垂直領域應用服務的生態圈。以物聯網為例，物聯網的應用範圍非常多元，單一廠商難以建構完整的物聯網解決方案，國際大廠多轉為虛擬垂直整合之創新模式，打破不同企業間合作的藩籬。除此之外，國際大廠不管是為了技術布局或異業合作，可觀察到併購案不斷，目的是想透過整合或合作，提

供創新的營運模式，加入第三方或更多的企業共同建立新的服務生態圈，才能建構出更多的服務和商機。

對臺灣產業來說，許多隱形冠軍已成為國際服務生態圈的一環，面對人工智慧是未來最重要的科技議題之一。國內人工智慧的專長技術領域聚焦於自然語言處理、電腦視覺、影像辨識，自然語言處理可應用於廣告投放、智能客服等；電腦視覺則可應用於無人機駕駛、工業機器人及情緒分析等；在影像辨識技術上應用領域廣，可用於醫療影像分析、身分認證、安控產業等。許多產業的智慧服務、智慧管理、智慧經營等應用，都能透過人工智慧而有更好的效率，甚至隨著人工智慧的發展，產業焦點也漸漸從製造導向轉向以服務為核心。值得注意的乃是，此處所提的轉向以服務為核心的基礎概念，並不是指製造業不再重要，而是指製造業也面臨基礎變革，必須進一步的將服務作為創新的核心概念。

不論是產業的智慧服務、智慧管理、智慧經營，或是對於提供消費者更好的體驗服務，人工智慧都扮演舉足輕重的角色，故「產業 AI 化」是未來經濟發展的驅動力。例如臺灣在 IC 設計、晶圓製造及安控產業領域於國際上皆具備規模與技術優勢，搭配先進人工智慧技術，將能提供更完善的解決方案，並應用到消費者有感的領域或生活服務產業中。「產業 AI 化」是透過人工智慧促進產業升級與轉型，除了產業 AI 化之外，亦應

思考下一階段如何將人工智慧「AI 產業化」。由於人工智慧應用領域相當廣泛，臺灣發展人工智慧產業，可積極融合學界及產業界力量，加速人工智慧技術開發與普及化，並與國內各領域的龍頭企業將所創造之代表性產品或公司做為其標竿個案，再以複製的模式，逐步提升整體附加價值，優化及帶動產業發展。

肆、新科技催生新職務與新職業

另一個可能取代勞力市場的科技議題是機器人。然而面對新經濟時代會有兩大現象，第一：隨著資通訊產品的商品化，資通訊產業硬體產值已有成長趨緩的現象；第二：傳統資訊軟體服務需求，例如企業資源規劃系統 (Enterprise Resource Planning · ERP) 市場已趨飽和，臺灣軟體業者需要尋找新的服務機會與擴大經濟規模。另外，從國際間的價值認知趨勢觀測，已由硬體移至軟體、系統或服務。尤其物聯網的發展趨勢更明顯地指出服務和軟體將占市場最重要的部分，臺灣企業若要轉型，軟硬整合是必要發展的策略，甚至要以軟體服務為主，硬體設備為輔，才能在以服務性導向經濟的物聯網市場扮演重要角色，正因為如此，軟結合硬體設備、人工智慧軟體服務的硬整合機器人前景看好。特別是服務型機器人在這幾年迅速發展，服務型機器人主要目的是提供特殊功能，輔助不同的業種、業態提供經營管理服務、以及消費者服務。

在日本 SoftBank、Bic Camera 等賣場，

皆能看到 Pepper 機器人服務的身影，甚至在機器人餐廳，看到的不是真人廚師在烹煮食物，也不見廚師靈活揮動鍋鏟，而是廚師機器人依序倒入食材、配料進行烹煮。但是事實上，機器人並不能替代廚師，機器人需要真正的廚師設計並創造新餐點，而且要在機器人程式介面進行設定烹煮的食材順序與火候控制：食材比例、投入時間、烹煮方式、火候、醬料多寡等。所以因應這個情境，未來廚師可能就會有「菜色創作師」這個新職業，可能也會有稱作「餐點品管師」的新職務，而機器人也就僅是一個工作的執行者。

伍、勞動市場的關鍵是以人為本的軟實力

不論是人工智慧或是任何新科技，都無法像人類一樣的思考，人的記憶力跟處理速度雖然比不上新科技的演算速度，但思考能

力、溝通能力等是人類無法被機器取代的能力，諸如文學、藝術、心理學、哲學、演藝等工作更是新科技無法勝任，短期內仍有其侷限性：

一、新科技沒有溫度

儘管人工智慧棋藝可以超越人類，但卻沒有辦法具備人一般的同理心。試想在看牙時，牙醫會觀察你的表情與聲音，會安撫患者看牙的緊張情緒，讓患者忐忑不安的心情得以舒緩，在看牙時便能有一個美好的就醫經驗，這是新科技無法辦到的。

二、新科技尚不能跨域

人工智慧深度學習的技術，能擬人的思考模式、預測、學習、跟解決特定領域的問題與工作項 (Task)，但目前仍只能在單一領域中。舉例來說，像「形象顧問」如此複雜





的工作，要考量人格特質、服裝設計、髮型、美姿美儀、當天活動類型與地點特色等，具備如此複雜且跨域的能力，是新科技難以取代的能力。

三、欠缺溝通能力

假設一個房屋買賣的斡旋，需要觀察買賣方的情緒、表情、口氣，再從互動下出價與決策，這種近似談判的溝通，也是人工智慧等新科技無法取代的。

值得一提的乃是前述的三個短期內的人工智慧侷限性，並不是長久不變的。更進一步的闡述，以 AlphaGo 為例，該項科技原先的開發，乃是運用所有的圍棋圖譜來進行深度學習 (Deep Learning)，因此需要許多的資料來進行訓練，但是省思 IBM Watson 的開發，該科技的發展，可以運用過往資料的深度學習，進化、推論，達成跨域的人工智慧，終致可以如 IBM Watson CTO Rob High, Jr. 最近所言，認知系統擴大人類的認知 (Cognitive Systems Amplify Human Cognition)，在這個趨勢下，傳統上所說的：「移情，親身見解，語氣分析，情感分析」均已在實驗室中成功達成。另外，過往認為

所有的人工智慧均需要大量的資料才能夠完成深度學習的想法，前述做法乃是因為機器學習過往是一個指令一個動作，也就是採用監督式的學習，透過標籤，例如：照片中的貓、狗，讓機器學習這些特徵。但目前的發展趨勢已可提供少量的有標籤資料，以及大量沒有標籤的資料，讓人工智慧在龐大的數據分析下學習，藉此培養分類、分析的能力。雖然一開始的正確率很低，但是，透過不斷反覆學習與修正，辨識的正確率已經很高。

世人期待人工智慧能帶來產業的轉型與發展、並創造世界更多的便利與美好；在面對人工智慧這樣新科技的人機對弈戰局中，儘管機器人在哪場戰役中贏了人類，但機器人的學習來自人類的智慧，筆者仍舊樂觀的認為，最終人工智慧將扮演輔助的角色。然而深度知識涉入程度、跨領域、以及具備人類特有的同理心與溝通能力，仍是人類演進發展的自我本能，擁抱並積極面對新科技帶來的轉變，才是我們該做的事情。身為社會快速變遷的一員，我們可以發現人工智慧的發展，配合上雲端運算、大數據、邊緣計算 (Edge Computing)、物聯網等 ICT 科技快速到達引爆點 (Tipping Point)，臺灣產業的發展與轉型務必更為加速，才能掌握趨勢，順應潮流扶搖而上，而我國勞動力素質的提升、社群的快速成長和針對這波全球科技和經濟交互運作影響的因應、我國勞資雙方共同成長和攜手齊心面對全球競爭的全面體認、以及相關法規的調整，自將是刻不容緩的議題。

數位經濟創新變革與因應之道

資策會產業情報研究所(MIC)產業顧問兼主任 周樹林



數位經濟是大智移雲(大數據、人工智慧、移動載具、雲端運算)等破壞性新科技所驅動的經濟。在強調虛實整合、開放創新、跨業結盟，以及互利共贏的新經濟結構中，價值創造的方式與企業競爭的規則正在發生劇變。

壹、警訊：美國老牌零售業相繼破產

根據統計，2017年1月至9月美國零售業申請破產的企業高達18家，且多為老牌企業，超過30年歷史的有16家、超過50年

歷史的更高達12家。以行業來看，服飾、鞋、綜合百貨與3C都入列，連老牌的玩具反斗城都難逃數位的衝擊。從美國零售業的變化，即可感受數位創新的破壞性力道，這些勞力密集的服務業倒閉，對於勞工就業市場的衝擊，不可言喻。從經營者的角度，給我們以下的警惕：

一、數位科技引爆生產力大躍進，無人商店、關燈工廠、人工智慧與機器人的普及，將大幅改變我們的工作內容。



- 二、數位創新帶來對現有商業模式的破壞，將使傳統經濟中數位運用能力較差的企業，面臨很高的經營倒閉風險。
- 三、千禧世代逐漸成為社會中堅，消費行為或生活型態與過往大相逕庭，品牌定位與行銷策略，都需要大幅度更新。
- 四、傳統經濟結構中的企業經營邏輯需要重新檢視與調整，對於數位科技的定位需要從支援事業發展的角度升級為創新事業成長的角度。
- 五、老牌企業更需要自我提醒，經驗越豐富，變革的包袱更大。

貳、挑戰：智慧生產與共享消費造成市場供過於求

物聯網是大智移雲四項破壞性科技的綜合應用，對各產業的影響是可預測的。特別是在製造業方面，以生產現場的衝擊最大。目前普遍應用的是監測生產線的情況，與生產設備運作狀況的即時可視化，未來將進一步實現應用大數據與人工智慧的整合管理、自由調控產量、變更生產流程等高階工作。此

外，藉由分析顧客反應而改善品質、開發新服務與產品、業務流程最佳化等生產現場以外的應用發展也快速進步。在邁向智慧工廠或工業 4.0 的進程中，勞工人數將大幅度降低，取而代之的是機械人與懂得應用數位與機器人協作的新勞工。

擁抱共享模式，是企業面對數位新經濟的重要方向。除了民生服務領域如共享汽車 Uber 及民宿 Airbnb 之外，製造生產的共享模式也正在醞釀。事實上，智慧物聯網加上開放創新的跨業聯盟，將是未來驅動共享經濟的關鍵力量。

藉由導入物聯網，消弭物理上距離的限制，可以實現更即時便捷的分享。利用物聯網將工廠生產的四項基本要素：人、設備、材料、方法等之資訊與其他企業共享，以兼顧少量多樣與生產規模的製造需求。當前企業巨擘 GE、IBM 與日立都積極的投入。未來的共享經濟將可以實現一個高效率的社會，根據密西根大學的研究，如果能達到理

想的汽車共享情境：一個人可以被兩臺車服務，並且與現在自己擁有的車擁有一樣的移動能力。

然而，共享的普及化將造成汽車需求大幅下降，對汽車產業是個巨大的威脅，對於勞動市場更是雪上加霜：一方面面臨生產智慧化，機器人替代人力的衝擊；一方面面臨使用共享化，購買需求減少的威脅。企業需要積極面對，例如 TOYOTA 投入共享經濟的研究與因應，盼能將此風險轉為機會。該公司於 2016 年 4 月設立互連汽車分公司，同年 11 月與 Uber、汽車共享的 Getaround 等業者共同協力發表美日汽車通訊端物聯網化合

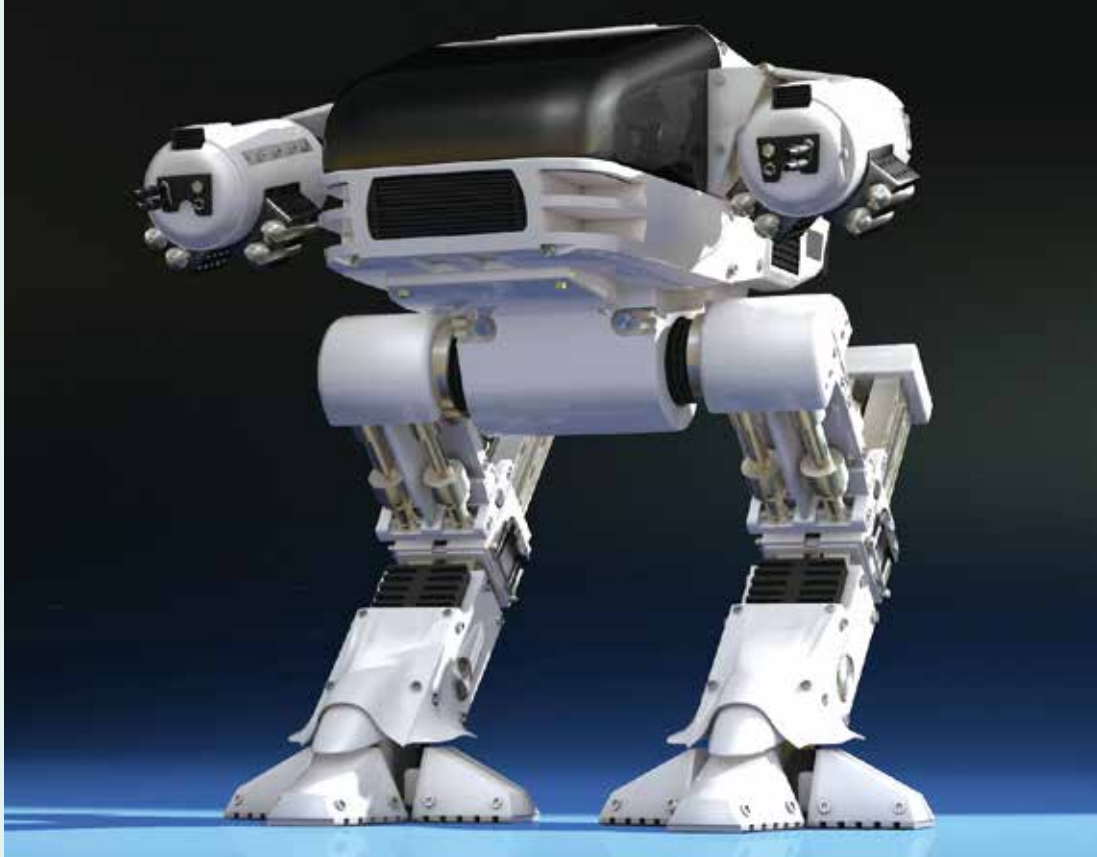
作，並預計在 2020 奧林匹克前完成此計畫。

未來的數位經濟情境，在使用行為改變，強調使用而非擁有，且生產效率大幅提升之下，臺灣將面臨高階人才不足、低階人才過剩的現象。

從勞動市場供需的角度，當務之急是預防大量低階勞工失業潮所引發的社會問題。有幾個方向可以思考：

首先是全方位提升低階勞工的技術能力，政府透過獎勵措施與稅務優惠政策，企業鼓勵勞工進修，並提高在職進修的意願，甚至培養第二或第三專長，提升勞工的技術水





準，例如人機協作、或機器人管理等。美國在第二版的國家機器人發展計畫 (National Robotics Initiative 2.0) 中，特別增列導入機器人後對社會衝擊的因應計畫，包括研究機器人使用後可能會造成的社會問題、經濟平等、法律倫理等議題，並研擬因應的政策措施。例如從教育著手，提升勞動力素質（機器人使用方法的教育訓練）、將機器人教育融入 K-16 的 STEM 教育當中，進而降低社會對於機器人的疑慮等。

其次是教育體系的改善，結合產業需求，平衡人力供需，建立多元完整學制，縮短產學落差，以培養高階勞工或強化勞工的數位資訊素養。其實，世界各國面臨的情況都很類似（低階勞工過剩），即使是提出工業 4.0 的德國，也投入極大的預算在教育體系，積極促進產學研連結，以求創造研發、人才培

育、產業加值三贏的綜效。最後則是吸引高階人才來臺工作。

參、策略：以新創精神邁入開放生態圈

根據資策會 MIC 研究，數位經濟時代最大的威脅，並不是來自顯而易見、產業供應鏈體系之間的替代性競爭，而是伴隨著隱而未顯的新世代消費行為改變，帶來的典範轉移與生態再造。我們正在經歷前所未有的商業變革，企業未來在經營發展上，如何與時俱進地注入數位時代的 DNA，是 CEO 帶領企業創新成長，刻不容緩的關鍵課題。

有句話說：「窮則變、變則通、通則久、久則乏、乏則窮。」當前臺灣正處在久則乏的階段，亟需數位經濟帶來的變通之道。其實，數位經濟的結構與生態，非常有利於臺灣產業的發展，是產業轉型升級的活水。企

業可以更積極地參與開放式創新，並且重新打造企業創新精神，引入大智移雲等科技，以掌握數位經濟的新商機。

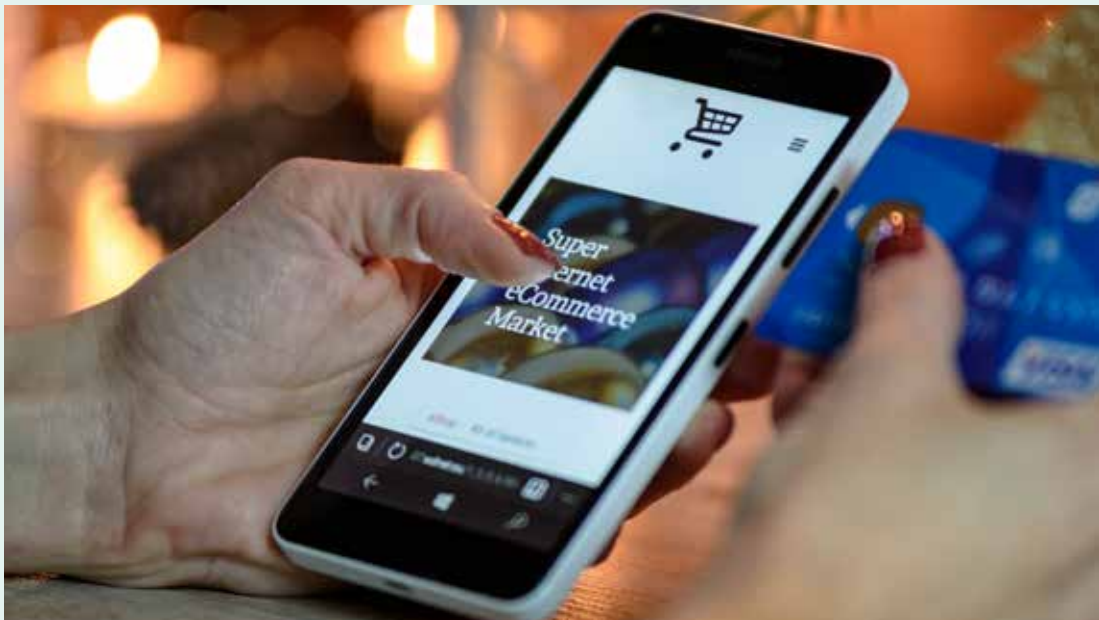
第一，積極參與開放創新的生態體系。未來的創新，很少是封閉式的重大創新，數位經濟時代強調的是開放式的微創新，以及這些微創新因大智移雲科技所產生的碰撞與連結。在跨領域與跨地理疆界的全球創新網絡生態當中，大智移雲科技促使這些微創新發生連鎖反應。企業投入開放創新網絡，不僅是本身創新研發的行動，更是未來與客戶或夥伴策略結盟的關鍵。

關注微創新引發的連鎖反應。我們知道，解構柯達的並不是傳統的競爭對手富士公司，而是智慧手機的拍照，加上臉書等社交媒體的即時分享。有趣的是，智慧手機的業

者與社交媒體的業者並沒有想要聯手打敗柯達的企圖。手機拍照、臉書分享的微創新，產生交互作用，不僅取代了傳統照片紀錄與分享關鍵時刻的價值，更進一步強化網路社交與展現自我的新世代需求。

深入試驗探索新的成長模式。企業的開放式創新能力，不僅可以節省研發成本，更可以創新營收。可能方式包括：將內部資源活化以提供外部服務、或將研發成果對外授權、設立新創事業，或出售事業部等。

第二，掌握數位世代的新價值觀。企業需要重新檢視過去成功的方程式，調整投入要素與執行程序，才能因應數位經濟的局勢變化。因為，就連那些具有網路思維的網路公司也面臨很大的挑戰，更何況是傳統經營思維根深蒂固的老牌企業。



正視 P2P 互利共生的網路新生態，據 OECD 的研究，2015 年全球前 15 大公開發行的網路公司總市值為 2 兆 4,430 億美元（約折合新臺幣 73 兆 2,900 億元），是 1995 年的 144 倍。令人意外的是，除了 Apple 公司之外，全部重新洗牌，許多是以 P2P 為商業模式的創新，例如 Facebook、Tencent（騰訊）、eBay、Uber、Airbnb。

數位經濟存在一種可以用很低的交易成本來經營的商業模式，這種去中間者的 P2P 商業模式，不僅改變傳統實體企業，連網路企業也受到威脅。這種從「競爭對立」轉變為「互利共生」的結構，是每位 CEO 都需要正視的議題。其背後代表的意涵，是年輕世代價值觀的轉變。

數位世代要求的是更為透明、開放協作，以及較多全面參與的價值。我們看到許多的駭客聯盟、開放源碼、比特幣的社群，都是這些趨勢的先行者。而這不僅是商業模式的挑戰，更多的是組織人才發展的挑戰。能夠在數位經濟生態發展的企業，必須要有一套吸引下世代數位人才的機制。當前多數企業

科層官僚的組織結構與管理模式，非常不利於建構數位組織文化。

第三，建立創新導向的創業家精神。當前，雖然大家都非常強調創業家精神（Entrepreneurship），但是我們的企業經營思維仍然偏向「中小企業型」的創業家精神（Small and Medium Enterprise；SME），而非「創新驅動型」的創業家精神（Innovation-Driven Enterprise；IDE）。

SME 型企業，通常由一人創立，以服務當地市場為基礎，後來逐漸壯大為中大型企業，很可能是家族企業，比較不需要募集資金，創造的職缺較無全球移動性，需要在當地完成。反觀數位經濟時代，成功的新創企業多為 IDE 型，而非 SME 型。風險高、但創業者野心大，尋求的是國際的全球市場，善於團隊合作，運用新科技、新流程、新商業模式來創新。這樣的企業可能一開始會燒錢，但是追求的是指數型成長，一旦成功跨越轉折點，將呈現爆炸性成長。

臺灣的產業發展，過去培育出許多成功的

表：千禧數位世代的新力量價值觀

管理主義 / 制度主義 / 代表式治理	非正式 / 參與式決策 / 自我組織 / 網路式治理
排他性 / 競爭 / 權威 / 資源整合	開放源碼合作 / 集思廣益 / 分享
審慎處理 / 保密 / 公司領域分隔	極度透明
專業主義 / 專門化	我們自己來 / 自造者文化 (maker)
長期結盟與忠誠 / 較少全面參與	短期 / 有條件結盟 / 較多全面參與
成長獲利模式	追求短期績效的線性成長

資料來源：Understanding New Power，HBR，資策會 MIC 整理

SME 與 IDE 創業家精神的差異		
	SME Entrepreneurship	IDE Entrepreneurship
首要目標市場	本地或區域市場	全球市場
競爭發展關鍵	創新並非必要條件	創新是核心競爭優勢
工作職缺特性	必須在當地完成的工作	可全球移動外包的工作
所有權與經營權	多為家族企業，少數外來投資	所有權分散，許多外部金主
成長獲利模式	追求短期績效的線性成長	短期燒錢孕育指數型成長

資料來源：Bill Aulet · Fiona Murray · MIC 整理

SME 型企業，但是這些經營文化，很多不利於數位經濟的創新模式，如何在既有成功的 SME 典範中，孕育 IDE 的創業家精神，是企業創新升級的關鍵。而這種 DNA 是深植在組織文化中，CEO 必須有意識的進行變革，才有機會扭轉局勢。

下世代的勞工是具有數位能力的，結合 maker 的自造者文化、嵌入創業者精神，再加上數位連結社群平臺的普及，新世代勞工與企業經營者可以在工藝與工廠之間探索一種新的商業模式，例如 Etsy 網路平臺，其平臺上銷售的商品主打手工技藝、藝術性、獨特性、原創性、永續性，在 50 個產品類別下提供超過 4,500 萬個特有的商品，包含傢俱、居家用品及擺飾、珠寶、服飾、婚紗、嬰兒服飾及童書、手工藝材料、和 20 年以上的懷舊物品等，有半數以上的 Etsy 賣家表示 Etsy 是他們手工藝品創業的第一個銷售平臺。

肆、核心：發展具數位技能的高階勞工

技術創新與全球化加劇人才發展需求的變化。根據 Oxford Economics 研究，影響組

織人才發展需求變化的五大關鍵因素包含技術創新、全球化、勞動人口結構、客戶需求與產業競爭，其中技術創新與全球化，將加劇人才發展的需求變化。因此，企業發展需要審時度勢，更好的對應外部產業與市場環境的變化；人才發展需要因地制宜，更好的支援企業轉型升級與創新發展的策略；人力資源長則需要從整體與宏觀的角度，提出企業中長期發展的人才組合建議與風險規劃。

多元「社群」成為徵才的主流管道。根據 LinkedIn 研究，全球企業從社群網路尋找重要人才的比例，逐年成長，成為第二重要管道，僅次於求職網站。隨著網路科技進步，數位人才出現需求缺口，如 APP 使用者經驗設計師、人工智慧工程師等，因此除 LinkedIn 等職場社群網路之外，針對特定族群之專屬社群亦開始提供協助招募人才之服務。例如競標社群 Hired 即是一種以高階人才為標的，進行競標的新模式，其針對科技業最難招募之設計類以及開發類人才，重新設定招募方式，協助頂尖工程師、使用者經驗設計師更容易找到合適工作。其做法是要求企業主動公開資訊，如薪資、紅利、獎金，

以降低資訊不對稱，進而成功媒合頂尖人才與企業，Hired 目前已為超過 2,000 家公司進行服務，包含 Facebook、OpenTable、Uber 等。另一類是專屬社群如 Recurse Center，鎖定程式設計師為目標客群，以程式設計學校起家，吸引特定人才形成社群，並開始延伸招募服務，目前 Recurse Center 已有超過 25 個國家、600 位校友。

基於人才品牌逐漸成為 HR 部門發展核心，吸引人才是一個需要策略且不斷調整的動態過程，企業應該運用多元社群管道，並參考新的招募模式或作法，成功吸引高階勞工。

供不應求的數位新勞工。在大智移雲趨勢下，企業的人才發展需要新的定位，及早在

人力資源當中，發展具備設計力、分析力、技術力與整合力的人才。

以設計力為例，設計就是「同理心」，以「人」為本，帶動「使用者經驗」(User Experience, UX) 研究日趨重要。根據美國專業招聘公司 Robert Halt 2015 之薪資指南，目前之高薪職位多與科技設計人才相關：如行動應用程式設計師、使用者經驗總監、互動創意總監等。Intel、IBM、Google、Philips、Samsung 等各品牌大廠亦積極布局設計人才。

舉例而言，Intel 看重新商機，持續研究新興市場，除在當地設立設計中心，亦運用人類學家、社會學家、互動設計師之結合，理解新興市場消費者對科技的使用，創造獨有



產品及應用；Google 則為開發商重新定義設計規則，更新 Google Material Design 實感設計，融合新技術，組合出良好設計的經典原則（如 3D 空間的物件、顏色），並支援跨平臺（Android、iOS、Web），適用於手機、平板、電視、電腦等不同大小螢幕裝置。

隨著品牌趨向以設計為核心，創造差異化，臺灣應漸漸擺脫傳統的代工思維，運用設計思考進行使用者經驗研究，並積極掌握相關人才的發掘與培育。更有甚者，可建立獨有設計文化，設立跨部門團隊研究機制，協助設計師、工程師、行銷人員等多元領域

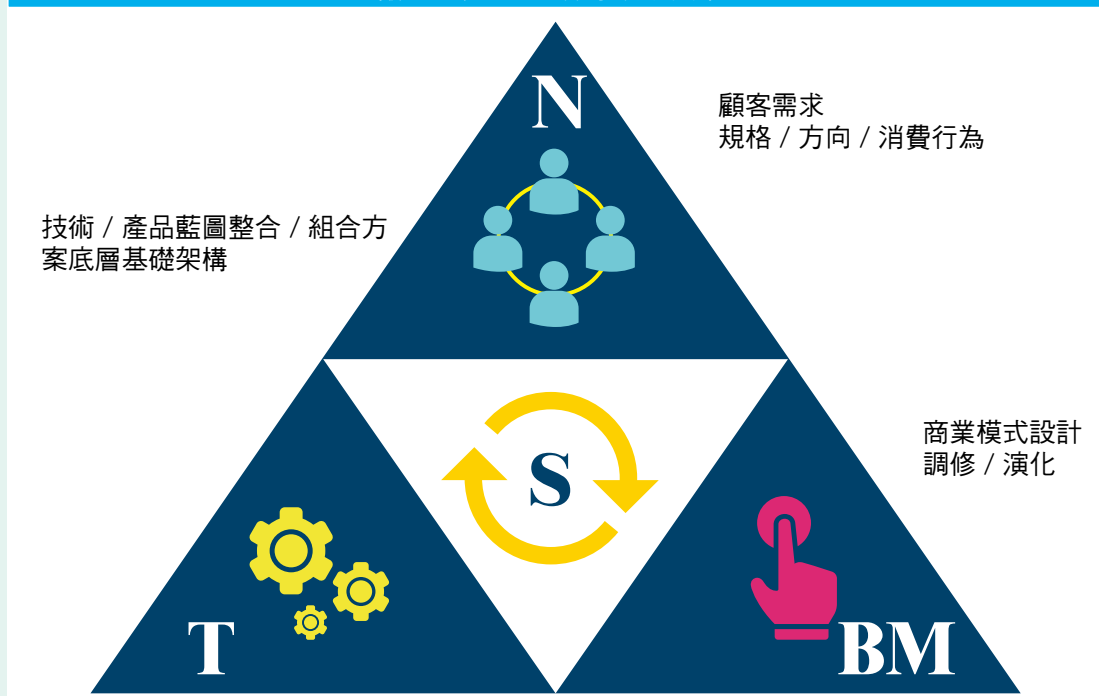
之人才建立起共同的溝通語言，提升設計與整合能量。

伍、變革：承先啟後的進行數位轉型

我們看到全球創新的最大公約數是數位化，百年企業 GE 的世紀轉型，成立橫跨各事業單位的 GE Digital(GED) 新部門，企圖透過大智移雲新科技轉型為軟體公司，並且企圖讓現有的每個事業單位，20-30% 的利潤來自 GED 的貢獻。隨著 API 經濟的興起，更快的 leverage 夥伴或被 leverage，將是致勝的關鍵。

數位轉型的重點不僅止於活用數位科技，

數位經濟的三大競爭關鍵要素



註：N = 需求、BM = 商業模式、T = 科技、S = 經營策略
資料來源：資策會MIC



更在於重新定位事業發展路徑，以及與新創企業結盟共創的能力。在數位經濟時代，棄舊謀新的數位轉型過程中，企業必須先能掌握顧客需求的變化、評估科技應用對事業的衝擊，並進行商業模式的創新設計，然後引入數位科技，才能事半功倍的面對這波數位變革。

特別是在商業模式的變革方面，需要強調開放式的商業模式創新。過去的商業模式比較強調獨創獨享，但隨著共享經濟的發展，共創共享將是未來商業模式创新的主流。

我們可以觀察到這股開放的趨勢，逐漸從單向的從外部吸收資源，轉移到對外提供資源共享的雙向互動，不僅大企業改變研發策略，例如寶鹼 (P&G) 的研發創意有超過 50% 來自外部，該公司將傳統的研究與發展 (Research and Develop; R&D) 轉變為連結與發展 (Connect and Develop; C&D)，用以解決公司內部研發的低生產力問題。

此外，還有各類促進 (enable) 企業邁向開放式创新的新創企業，例如，運用外部智囊團協助解決科學研發問題的 InnoCentive、協助新商品募集資金的 Kickstarter 等因應數位經濟的最好方式，就是進行數位轉型。根據資策會 MIC 研究，數位轉型的目的在於活用數位科技優化現有服務，或運用數位科技發展創新商業模式。主要可分三大類型：一、提供數位化產品或服務；二、提高組織工作效率與生產力；三、創造新商業模式或強化與生態圈的鏈結。在這個大趨勢之下，勞動市場的供需將發生劇變，全面有序的提升數位能力，將成為政府與產業刻不容緩的重大課題。

表：邁向開放式的商業模式

構面	傳統商業模式	開放性商業模式
資產運用	企業專用	夥伴分享
營運流程	過於強調標準程序	有計畫地保留調整的彈性
管理控制	集權於中心	去中心的授權
價值創造	由內而外	內外共創
市場機會	較窄 (B2C 或 B2B)	較寬 (延伸到 C2C)
事業夥伴	較封閉的供應鏈體系	動態的跨域生態系統
獲利模式	獨創獨享	共創共享

資料來源：資策會 MIC

數位科技化對勞動關係和勞動市場的影響與因應

銘傳大學法律學系教授 劉士豪



壹、序言：數位科技的來臨

近年來，政治、科學、經濟及社會等方面以數位科技化對世界的影響出現了激烈的討論。¹世界的發展的大趨勢，受全球化、數位科技化、自動化、機械化等技術變化的推動。現在大眾認為數位科技化將對世界變革產生革命性的影響，而且這個議題已經有非常深入的討論。特別是關注數位科技化對經濟和勞動力市場的影響，就業的可替代性以及新的工作環境的條件、資格和法規。這些問題在各階層廣泛地討論²。未來的就業關係和勞動力市場面臨挑戰：全球經濟增長正

在下降、就業機會正在消失、就業契約正在發生變化、不平等現象正在增加、中產階級不再增長。

隨著數據技術的普及，數據蒐集、儲存和處理成本的下降，政府、企業和個人日益活躍在網際網路上。網際網路及相關的自動化技術給人們的日常生活帶來巨大的影響。³在世界經濟合作及發展組織國家（以下稱 OECD 國家），80%的民眾有使用寬頻，大多數人通過手機使用網際網路。⁴20年來

¹ Karen Grass/ Enzo Weber, EU 4.0 – The Debate on Digitalisation and the Labour Market in Europe, p.5.

² Karen Grass/ Enzo Weber, EU 4.0 – The Debate on Digitalisation and the Labour Market in Europe, p.7.

³ OECD, Going Digital: Making the Transformation Work for Growth and Well-being, 2017, p1.



全球人口的使用智慧型手機率從 4% 上升到 40%。且現在如果沒有數據技術的幫助，許多企業的業務將無法進行。⁵

許多國家的政府日益認知到有必要計畫性地發展數位科技化經濟，擴大其利益，並應對減少失業和不平等現象等重大挑戰、擺脫貧困。今天的國家數位科技化計畫涵蓋了創業和生產力增長、公共管理、就業和教育、健康與老齡化、環境與發展等問題。各國政府越來越意識到必須有一套連貫且一致的「網際網路政策制定」。⁶

一、數位科技化和就業結構

(一) 平臺經濟

數位科技化為新的工作組織形式打開了基礎。其中一個新的經濟模式，其中非常重要的經濟模式 - 「平臺經濟」，雖然「平臺經濟」(Platform economy) 可以帶來勞動者和工作配合的效率，但是也造成了有關勞動者的工資、勞動權和社會保護的問題。⁷

網際網路確實促進了勞動力，使產品和工作任務的供求之間更有效的配合。這給勞動者創造了更多機會，他們可以享受自由工

作者的靈活性和好處，並通過正職以外的的工作來增加他們的收入。⁸但是也有一些負面效果在很多國家，「平臺經濟」也越來越普遍。大公司使用外部的勞動力而不是僱用新員工，以解決人力的需求。⁹近年來創造的一種新型工作的典型例子是「群聚工作」(crowd working)。自由職業者代表著「平臺經濟」的典型工作者，因為他們隨時隨地工作。藉由網際網路，國際邊界和時差也不再起作用。¹⁰

傳統就業結構之外的數位科技化工作將是一個全球性的趨勢，自由工作者將會增加。由於「群聚工作者」提供服務的在線平臺的數位科技化和全球化，適用法律的選擇通常是不確定的。更精確來說，如何界定「群聚工作」、如何建立工作條件、如何確定哪些稅收制度、社會保障和福利的適用是一大挑戰。¹¹

4. TCI Foundation, The impact of Internet technology on the labor market (in Chinese), 2016, p3.

5. OECD, Going Digital: Making the Transformation Work for Growth and Well-being, 2017, p1.

6. Karen Grass/ Enzo Weber, EU 4.0 – The Debate on Digitalisation and the Labour Market in Europe, P8.

7. OECD, Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.1.

8. OECD, Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.3.

9. OECD, 「Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.3.

10. Gerlind Wisskirchen/ Jan Schwindling, Digitalisation, automation and the global labour market, <http://www.internationallawoffice.com/Newsletters/Employment-Benefits/International/CMS/Digitalisation-automation-and-the-global-labour-marke>

11. 「The On-Demand Economy and the impact on employment law」, International Bar Association Employment & Industrial Relations Law, September 2016, p31.



(二) 工作時間

資訊技術不僅提供了在家中完成工作的可能性，而且還可以在隨時移動的狀態在完成工作，實際上勞動者可以靈活運用時間，但這將導致勞動者必須「隨時在線上」(always-on)。¹²從好的方面看，員工和雇主只要雙方同意下，可以靈活管理工作時間；工作時間邊界的細分也使得實施有利於「工作與生活平衡」，讓工作及生活平衡模型成為可能。在大多數歐洲國家，日常生活中最高的工作時間或最低休息時間被打破。歐盟國家立法者應該創建框架規範，提供更多的靈活性和避免過於嚴格的規定，以避免造成

這種法律上的不確定性，例如：應重新思考如何規定的休息時間。¹³

(三) 報酬

首先，數位科技化為透過通訊技術的工作活動提供了更大的靈活性，例如，電傳工作，以及在勞動力市場上通過在線數據傳輸所進行的虛擬服務。¹⁴儘管如此，這種數位科技的工作的勞動者較之以傳統需要親自到定點履行勞務的工作者，就地點和時間管理而言，其重要性不高。數位科技工作打破了在工作地點和工作時間的區分，使得雇主難以檢查勞動者實際工作了多少小時。新的勞

11. 「The On-Demand Economy and the impact on employment law」, International Bar Association Employment & Industrial Relations Law, September 2016, p31.

12. Krause, Digitalisierung der Arbeitswelt- Herausforderungen und Regelungsbedarf, in Verhandlung des 71. Deutschen Juristentages, Band 1, B28. (in German)

13. Wisskirchen/ Schwinding, Digitalisation, automation and the global labour market, <http://www.internationallawoffice.com/Newsletters/Employment-Benefits/International/CMS/Digitalisation-automation-and-the-global-labour-market>

動型態與傳統勞動報酬是以「時間/工資」連結的制度有別，這使得傳統的勞動報酬制度對於工作者和雇主都沒有吸引力，因為一般來說，新型態勞動者工作的動機會通過更多的與績效有關的報酬來增強的。未來和績效掛勾的報酬要素或者諸如股票期權、年度獎金或公司養老金之類的替代方案，將會越來越多的事業單位使用於非直接僱用的勞動者。¹⁵

其次「平臺經濟」主要依靠非典型的工作和自由工作者的工作。相對於典型的工資和薪金就業而言，非典型工作的勞動者的社會保護往往較少，面臨更大的不安全感。¹⁶



最後，與績效有關的薪酬結構的主要問題不是透過勞動契約或團體協約約定每工時的工資，而是如何界定「績效」(performance-related)。在這種情況下，個別團隊目標（營業額或「軟」目標）與公司或集團所實現的營業額目標的組合是可能的。¹⁷

（四）團體協約和社會保障

傳統的勞工有社會保障，如法定工時、最低工資、失業保險、稅收和福利等，這些內容仍然是建立在傳統個別的雇主與勞工的概念上。由於「平臺經濟」的工作者可能有多個工作職位和收入來源，傳統的勞動力市場結構的作用和意義受到很大的挑戰。另外，隨著獨立工作越來越普遍，越來越多的勞動者可能不被團體協約所覆蓋。他們可能也沒有獲得失業保險和養老金和健康計劃的資格，由於沒有固定收入，勞動者將面臨難以獲得信貸的困境。¹⁸

（五）隱私和個人資料保護

網際網路世界中的隱私和個人資料保護意義重大。對於大數據分析，數據是匿名的，並以非結構化形式存在。因此，在大多數國

¹⁴ European Economic and Social Committee, Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations, 2017, p.31

¹⁵ Wisskirchen/ Schwinding, Digitalisation, automation and the global labour market, <http://www.internationallawoffice.com/Newsletters/Employment-Benefits/International/CMS/Digitalisation-automation-and-the-global-labour-market>

¹⁶ OECD, 「Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.3.

¹⁷ Wisskirchen/ Schwinding, Digitalisation, automation and the global labour market, <http://www.internationallawoffice.com/Newsletters/Employment-Benefits/International/CMS/Digitalisation-automation-and-the-global-labour-market>

¹⁸ OECD, Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.4.

家，大數據分析並沒有違反法律。對於企業來說，數據不僅是值得保護的資產，同時也是商品，被稱為「未來的石油」。儘管如此，歐盟「一般資料保護法」（至 2018 年 5 月將正式施行）規定在所有歐洲國家禁止濫用個人資料，而且採取一般性防範規定。由於美國採案例法，因此美國的資料與隱私保護法不是一般性規定，而是在個別情況做判斷，例如關於健康保險和保護未成年人應提供數據保密。¹⁹

二、數位科技化和勞動力市場

數位科技化促進了勞動力，產品和任務的需求和供應之間更有效的分配。這給勞動者創造了更多機會享受自由工作者的靈活性和好處，並通過額外的的工作來增加他們的收入。服務提供商可以將其他複雜的任務劃分為一組廉價的、分配給世界各地工作人員的常規小型任務。這種趨勢導致了「零工經濟」、「隨選經濟」、「共享經濟」或者更普遍的「平臺經濟」的繁榮。²⁰ 這場「革命」將對勞動力市場產生重大影響，這種影響將根據行業進行區分，新興的就業機會將以多種形式出現。因此，對所有職業、所有工作和所有部門的具體未來發展進行精確衡量是非常困難的。²¹ 一方面，數位科技化創造的



創新服務和商業模式使服務生產率的增長成為前所未有的，並改善了消費者的選擇。另一方面，它們顯著影響勞動力市場和工作組織，增加收入差距，限制獲得社會保障，這可能被證明對某些工人群體是不利的，除非得到充分的解決。²²

各個影響領域的總體概述如下²³：

- 創造就業：新部門、新產品、新服務。
- 工作變化：數位科技化、人性化 / 智能化機器界面、新形式的管理。
- 工作破壞：自動化、機器人化。
- 工作轉移：數據平臺、群眾外包、共享經濟。

從正面的角度來看，根據過去工業革命的經濟歷史顯示：蒸汽機、電力和裝配線等重大創新可能是破壞性的。他們可能會在短期內造成大量的失業，即使這樣做會長期抵

¹⁹ isskirchen/ Schwindling, Digitalisation, automation and the global labour market, <http://www.internationallawoffice.com/Newsletters/Employment-Benefits/International/CMS/Digitalisation-automation-and-the-global-labour-market>

²⁰ OECD, Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.3.

²¹ Degryse, Digitalisation of the economy and its impact on labour markets, European Trade Union Institute, 2016, p.17.

²² Karen Grass/ Enzo Weber, EU 4.0 – The Debate on Digitalisation and the Labour Market in Europe, 2017, p.12.

²³ Degryse, Digitalisation of the economy and its impact on labour markets, European Trade Union Institute, 2016, p.17-18.

消創造更多的生產力和有價值的工作，同時大幅提高生活水平。但過去的經驗可能不見得總是適用於未來。²⁴ 很難確定這兩種效應會有多強，而且在不同的行業、地區之間以及不同的時間段之間可能會有所不同。技術專家的調查也顯示了自動化對創造就業的影響的不確定性，例如 Pew 研究中心 (Pew Research Center) 的一項調查顯示，自動化過程是否會造成或摧毀就業機會方面存在很大分歧。²⁵

這個問題引起了各界越來越多的關心，特別是由於數位科技可能取消大量工作的想法所引起的焦慮。實際上，活動的自動化潛力

一般取決於活動是否是常規活動以及手動或認知活動。正如我們所知道的，在過去，手動和認知的日常任務一直都是自動化的。數位科技化也可能改變這些日常活動。但是現在，新技術和資訊通信技術也逐漸導致傳統上被認為是非常規的其他活動的自動化。例如，汽車導航、手寫識別和翻譯已成為常規任務，並通過使用數據分析來實現自動化。²⁶ 根據每個職業的特殊任務進行的一些估計表明，美國和其他發達國家幾乎一半的工作在未來 10 至 20 年內有被電腦或資訊化技術取代的風險。²⁷

自動化將影響辦公室和行政支援以及運輸

自動化 / 數字化 風險最大的工作	工作至少是自動化 / 數字化的風險	新工作
辦公室工作和文書任務銷售和商業運輸、物流 製造業建設 金融服務的一些方面 某些類型的服務（翻譯、稅務諮詢等）	教育、藝術和媒體 法律服務 管理、人力資源管理 商業 金融服務的一些方面 健康服務提供者 電腦工作者、工程師和科學家 某些類型的服務（社交工作、理髮、美容護理等）	頂部規模
		數據分析師、數據挖掘者、數據架構師 軟件和應用程序開發者 網絡、人工智能等方面的專家 新智能機器、機器人和 3D 打印機的設計者和製造商 數據營銷和電子商務專家
		底部規模
		在數據平臺上工作的數字「划槳奴隸」（數據輸入員或篩選員）和其他「土耳其行棋傀儡」（見下文） Uber 司機、「協作式」經濟中的臨時工（修理、家裝、寵物護理等）

資料來源：Degryse，經濟數位科技化及其對勞動力市場的影響，歐盟工會研究所，2016 年，第 23 頁。

²⁴ OECD, Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.1.

²⁵ European Economic and Social Committee, Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations, P. 11.

²⁶ European Economic and Social Committee, Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations, P. 13.

²⁷ OECD, Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.2.



和物流等工作。反過來，也可以自動化的認知非常規活動。例如，慢性病和癌症治療的診斷已經部分自動化，使用大量醫療紀錄的數據分析來進行基準和模式識別。然而，仍然有很多活動很難自動化。在這些活動中，創意和社交技能扮演著重要角色（管理、商業、藝術、媒體、教育、醫療等）。²⁸

據歐洲工會研究所的研究，有 3 類工作，將會有不同的自動化和數位科技化。

如果現在就論斷，平臺經濟中工作必然不安全，或是勞動者在這種新形式的工作中很必然處於在更危險的狀態，可能有點言之過早。但不幸的是，目前可用的就業數據無法

詳細判斷新的工作形式的是否增長？以及是否連結更多不安全的程度？²⁹

分析具有自動化風險的作業數量的更好方法是分析個別作業的任務內容，而不是每個職業中所有作業的平均任務內容。這導致可能面臨自動化風險的工作數額要低得多。在 OECD 委託進行的一項研究中，根據 OECD 「成人技能調查」的工作報告，估計只有 9% 的工作機會處於高度自動化的風險之中，在芬蘭和愛沙尼亞有 12% 工作機會處於高風險，奧地利、德國和西班牙的就業崗位達到 6% 左右有風險。這些工作至少有 70% 的任務是可自動化的。³⁰

27. OECD, Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.2.

28. European Economic and Social Committee, Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations, P. 13.²⁹ OECD, Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.3.

30. OECD, Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.1

三、數位科技化和全球化

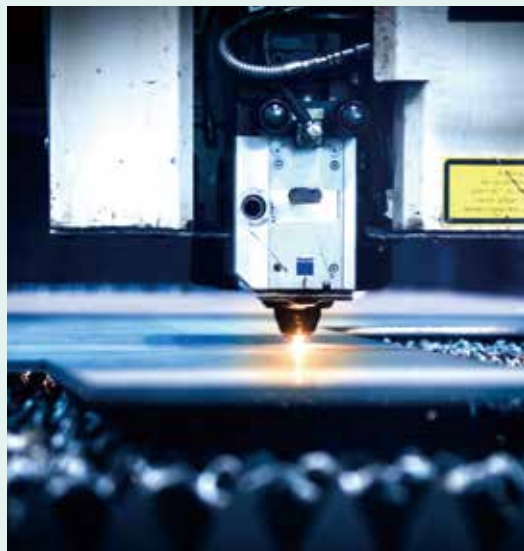
全球化是人們通過貨幣、思想和文化的國際流動而增加的互動。在 19 世紀末 20 世紀初，世界經濟和文化的連通性迅速增長。全球化這個術語是近三十多年確定的，約在 1970 年代確立了它的當前意義。³¹ 但全球化的大規模成就始於 1990 年代的網際網路。網際網路最初是美國軍事研究發明，柯林頓政府大約在 1994 年將它私有化和商業化。柯林頓政府的決定非常有意義和明智，在他的自由市場政策偏向「放手網際網路」(Hand Off)，由於網際網路的使用是免費的，因此使得網際網路蓬勃發展，而且減少政府監管，鼓勵採用和創新。十多年的時間，在柯林頓和布希政府的在美國和國外強烈抵制對網際網路干預、刺激了驚人的全球網際網路的增長和創新的時代。世界大多數國家各國都不願意進行更多的監管，擔心錯過網際網路的驚人增長和利益。³²

平臺商業模式已經成為具有重要管理意義的全球現象。全球化的平臺經濟也產生許多問題，其中尤其是徵稅問題。歐洲的大多數稅收制度是根據目前的市場結構設計的。如果隨選經濟平臺獲得推動力，這些市場結構和稅收收入可能會根本改變。對於徵稅而言，平臺、勞動者和「資產/服務」3 個層

面都存在挑戰。³³

全球網際網路上的就業或工作者的稅收，通過平臺經濟產生的收入大多數情況下需要繳納一種或多種稅收：個人收入、財富稅、增值稅。歐盟各成員國的稅收和社會保障體系有很大的差異，在條件、利率和金額方面。在加拿大，稅收合規和執法也被視為隨選經濟面臨的主要挑戰。目前，經常有數據不足以評估通過共享經濟獲得的所有收入是否已經報告。³⁴

平臺經濟收入往往沒有被公布，稅務機關很難去查察和執行。一方面，平臺工作者申



³¹ International Monetary Fund. 「Globalization: Threats or Opportunity.」 12. April 2000: IMF Publications.

³² Cleland, Seven Ways the World is Changing the Internet, in Forbes: <https://www.forbes.com/sites/scottcleland/2012/01/11/seven-ways-the-world-is-changing-the-internet/#5656a35959a8>

³³ European Economic and Social Committee, Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations, p.53, 54.

³⁴ European Economic and Social Committee, Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations, p.54.

報收入的動力有限；雖然大多數工人必須納稅，但不一定從加強社會保障中受益。而且，工作者很大比例甚至不知道收入需要申報。另一方面，平臺業者不需要報告工作者的收入。他們甚至可能傾向於不報告工作者的收入，以避免被視為雇主或阻止工作者在平臺上從事活動。例如，Uber 利用漏洞避免向稅務機關報告資訊。然而，Uber 最近與幾個國家的稅務部門達成協議，將向稅務機關申報有關司機收入的資訊。³⁵

在美國和歐洲的政治環境雖然指向民族主義的增長，但數據平臺、網絡和數據業務模式實際上是快速增長代表了全球化的力量最新的變化。平臺經濟正在成為國家創新體系的重要組成部分。³⁶

貳、企業、產業與國家的因應

一、企業層面的因應

對於企業層面的管理調整來說，企業的紀律只不過是越來越成熟而已。在工業部門，自動化和生產機器人的使用將大大節省勞動力成本，並能使勞工擺脫困難和危險、重複性和單調的工作。而在歐洲汽車行業，一個工作小時的生產成本超過 40 歐元，而使用



機器人的成本則在每小時 5 歐元到 8 歐元之間。³⁷ 因此在歐洲利用機器人生產還比中國的工人的成本便宜一點。³⁸ 大數據分析和智能算法也日益取代或支持服務行業的人類。

數位科技化和無所不在的平臺經濟正在顯著改變工作安排，引發工作場所和勞動力專業化的重大變化，所謂的「零時契約」(zero-hours contracts)。這意味著勞動者在雇主需要人力時工作。用零時契約，雇主不必擔心解僱人。荷蘭和英國的零時契約正在增加。³⁹ 相對而言，企業必須使用工資獎勵制度吸引優秀員工。

數位科技化轉型通常傾向於最大化資本資產和使用，同時扭轉核心生產中的勞動強

³⁵ European Economic and Social Committee, Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations, p.54.

³⁶ Globalization of Platform Business Models, see: <http://ide.mit.edu/news-blog/blog/globalization-platform-business-models>

³⁷ See: www.bcgperspectives.com/content/articles/lean-manufacturing-innovation-robots-redefine-competitiveness/.

³⁸ 「Kollege Roboter,」 Fokus No 38/2015 of October 19 2015, p69.

³⁹ ILO: The future labour market in dire straits, time for action, see: <http://nordiclabourjournal.org/artikler/insikt-og-analyse/insight-and-analysis-2016/article.2016-09-15.4103644309>



度。然而，這種替代效應與補償效應相結合，產生於同一公司內部人員和機器（或軟件）之間的任務重新分配，而且跨部門。數位科技化因此成為組織變革的驅動因素。另外，通過採用新的管理策略，數位資訊科技可以更加有系統地監控和控制員工的活動。因此，數位科技化為內部和外部的合作提供了新的機會。在這方面，擁得數位設備和資訊基礎設施是關鍵。例如，虛擬化技術，例如雲端計算，使企業能夠集中資訊存儲，同時分散資訊，從而使工作人員能夠及時遠程工作和共享資源。⁴⁰

企業越來越多的採用和使用這一潛力巨大的資訊通信技術和網際網路，以促進所有部門的增長和創新。儘管 OECD 國家大多數公司擁有寬頻，根據 2014 年調查，在 OECD 國家中擁有 10 名以上員工的企業中有 95% 是用寬頻，31% 使用企業資源規劃軟件，

22% 使用雲端計算服務，及 21% 接收電子訂單。各國之間以及小型和大型企業之間的差異仍然相當大。⁴¹

基於募資平臺和新的「共享經濟」平臺等協作生產方式的新商業模式挑戰了現有市場的監管，並呼籲在保護公共利益的同時要實現創新。⁴²

進一步採用數位科技的範圍對個人來說也很重要。目前消費者佔電子商務的一部分，其中高達 90% 的電子商務是企業對企業的交易。儘管廣泛傳播，網際網路使用的強度仍然不盡相同，特別是與電子政務、電子商務、網路銀行及高等教育相關的活動。⁴³

另一方面，要著眼於企業中的工人代表（如員工代表會、企業工會），以往員工代表將以事業單位為基礎，事業單位的

⁴⁰ European Economic and Social Committee, Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations, 2017, p.30.

⁴¹ OECD, Digital Economy Outlook 2015, Summary,p.1

⁴² OECD, Digital Economy Outlook 2015, Summary,p.1

⁴³ OECD, Digital Economy Outlook 2015, Summary,p.1



概念又以空間為基礎。⁴⁴工人和智能機器之間越來越多的互動為工作安排提出了許多挑戰。⁴⁵新經濟需要一個功能性事業單位的概念，因為數位科技化的事業單位，隨著遠端聯繫，使工作場所無處不在，甚至跨越國界。德國的經驗給我們一個樂觀的例子，即2001年修正的企業組織法(Betriebsverfassungsgesetz)。根據第5條第1款第1項，員工的概念包括工作者在家庭辦公室和移動辦公室。⁴⁶

二、產業層面的因應

工業革命導致了福利收益和就業崗位的增加，儘管在大多數情況下，但它們需要一段

時間才能實現。數位科技化通過改變所需的技能，工作條件和工作動態，對勞動力市場產生重大影響。事實上，技術發展，例如蒸汽、電力、流水線，首先導致經濟收縮，然後才開始再次增長。數位科技革命是否也會導致社會經濟狀況的改善還有待觀察。根據目前可用的資訊，無法確定將受數位科技化影響的具體過程和群體。⁴⁷

新技術對現有產品和服務有著模糊的影響。一方面，這可能有助於提高生產力，這意味著將需要更少的勞工。另一方面，生產率的提高很可能會導致價格下降，從而導致更多的需求。很難確定這兩種效應會有

44. Krause, Ditalisierung der Arbeitswelt- Herausforderungen und Regelungsbedarf, in Verhandlung des 71. Deutschen Juristentages, Band 1, B93. (in German)

45. European Economic and Social Committee, Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations, 2017, p.32.

46. OECD, Digital Economy Outlook 2015, Summary,p.1

47. European Economic and Social Committee, Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations, 2017, p.11.

多強，而且在不同的行業、地區之間以及不同的時間段之間可能會有所不同。技術專家的調查也顯示了自動化對創造就業的影響的不確定性，例如 Pew 研究中心 (Pew Research Center) 的一項調查顯示，在自動化是否會造成或摧毀就業機會方面存在很大分歧。⁴⁸

數位科技化帶來的快速變化要求產業適應業務模式，聘請合格員工。在很多情況下，這也意味著不斷變化的技能要求。關於技能需求，個人需要新的數位技能來滿足雇主的需求，而且要在整個社會中發揮良好的作用。這些技能從基本的數據素養到先進的技術技能。此外，這是一般工作特定的技能和技術相關的技能相結合的工作，方使個人順利就業。⁴⁹

美國和歐洲已經面臨這個問題。儘管歐盟普遍認為投資與科學、技術、教育和數學(以下簡稱 STEM) 相關的技能對於滿足勞動力市場的技能需求是有價值的，但在美國是否存在短缺或過剩的 STEM 技能。美國勞工統計局的結論是，兩者都存在，取決於所觀察到的部門，STEM 紀律和地點。由於技能

短缺在包括矽谷在內的私營部門最為明顯，公司將需要在培訓方面投入更多的資金來發展其員工的數位技能，並與教育機構保持合作，以增加獲得 STEM 教育的機會，並調整學生的技能以符合產業的需求。⁵⁰

歐洲經濟和社會委員會就如何為數據勞動力市場創造良好條件？提出了若干建議。例如，檢查是否需要採取歐洲層級措施來引入通用的資格標準，並採用歐洲一個國家的措施。此外，為了保護隱私和保護員工不受到持續的影響，還要考察是否需要統一的歐盟法規。⁵¹ 對 STEM 相關技能投資的重要性普遍達成共識，以促進增長和促進勞動力市場的有效運作。這與美國勞動力市場形成了鮮明的對比，在美國這個市場上，過去股市投資者一職不同意美國 STEM 技能短缺或過剩，包括數據技能在內。在過去的幾年裡，相反的觀點，也就是承認美國 STEM 勞動力短缺已經成為公共話題的核心。

一方面，雇主和政界人士相信，美國勞動力市場的特點是缺乏數據技能。越來越多的工作要求工人(或申請人)具有一定數位的技能。大多數 CEO 覺得很難聘用具有 STEM

⁴⁸ European Economic and Social Committee, Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations, 2017, p.11.

⁴⁹ Valsamis/ De Coen/ Vanoeteren, The Future of Work: Digitalisation in the US Labour Market, Policy Department A for the Committee on Employment and Social Affairs, European Parliament, 2016, P.21.

⁵⁰ Valsamis/ De Coen/ Vanoeteren, The Future of Work: Digitalisation in the US Labour Market, Policy Department A for the Committee on Employment and Social Affairs, European Parliament, 2016, P.21.

⁵¹ Grass/Weber, EU 4.0 – The Debate on Digitalisation and the Labour Market in Europe, Institute for Employment Research of the Federal Employment Agency, 2017, p. 13.

技能的員工。多項觀察顯示了「數據技能差距」的表現。⁵² 因此，各產業應對未來產業發展的技術工人進行教育和培訓。

由於技能短缺在私營機構中最為突出，不言而喻，企業不但需要招聘合格的工人，而且還要投資現有的勞動力，以更新技能和優化就業能力。在職培訓將是未來幾年的關鍵。為了滿足技能需求，組織將不得不投資於員工的數據技能。組織需要「啟動數據工具培訓計劃，觀察創新的招聘方式，進行有針對性的收購，建立合作夥伴關係，並與創業社區接觸，以縮小數據技能差距」。通過這種方式，數位科技化對組織的有效運作提出了各種挑戰。⁵³ 另一方面，一些公司已經



與教育機構合作，根據學生的需求調整學生的技能，例如編寫課程。此外，在美國，專門從事技術教育的私立或公立特許學校已經建成，為學生提供進入高等教育之前遵循高水平技術課程的機會。⁵⁴

歐盟委員會主席讓-克洛德·容克 (Jean-Claude Juncker) 在 2016 年 9 月的國情咨文中提出歐洲數據經濟的發展問題 (參見歐盟委員會 2016)。主席表示，歐洲所有公司和家庭都有更快的網際網路連接的目標。為了便利投資 5,000 億歐元，並彌補預計的 1,500 億歐元的缺口，將建立所謂的歐洲電子通信法。容克主席希望簡化的法律框架以促進投資，希望到 2025 年，GDP 增長 9,100 億歐元，新增就業 130 萬人。⁵⁵

東亞國家有能力接受正在進行的全球數位科技化轉型。數位科技化可以激發許多活動中急需的創新和生產力增長，改變公共服務，改善所有公民的福利。對於亞洲來說，它可以幫助國家朝著增長，靠的不是出口的規模，而是靠生產力的提高來實現增長，從而使該地區的國家「走上價值鏈」。⁵⁶

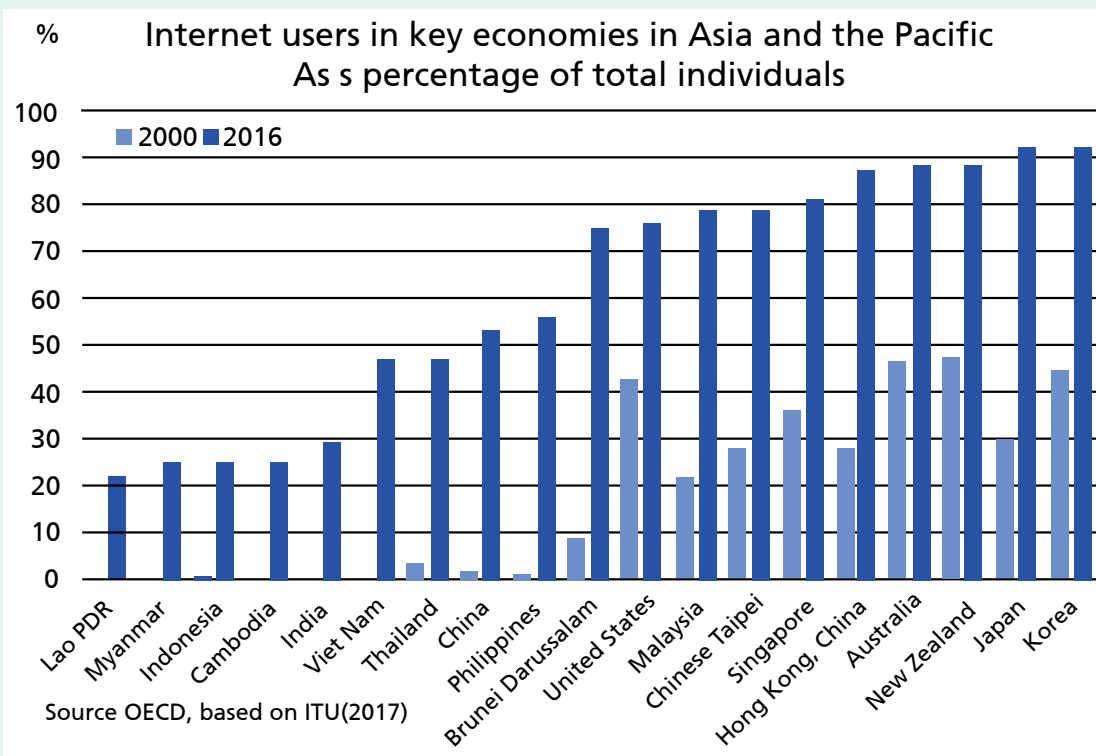
52. Valsamis/ De Coen/ Vanoeteren, The Future of Work: Digitalisation in the US Labour Market, Policy Department A for the Committee on Employment and Social Affairs, European Parliament, 2016, P.21

53. Valsamis/ De Coen/ Vanoeteren, The Future of Work: Digitalisation in the US Labour Market, Policy Department A for the Committee on Employment and Social Affairs, European Parliament, 2016, p.24

54. Valsamis/ De Coen/ Vanoeteren, The Future of Work: Digitalisation in the US Labour Market, Policy Department A for the Committee on Employment and Social Affairs, European Parliament, 2016, p.24

55. Grass/Weber, EU 4.0 – The Debate on Digitalisation and the Labour Market in Europe, Institute for Employment Research of the Federal Employment Agency, 2017, p. 15.

56. OECD, To seize the opportunities of digitalisation, Southeast Asia needs to close the gap between Technology 4.0 and Policy 1.0, see: <http://www.oecd.org/internet/to-seize-the-opportunities-of-digitalisation-southeast-asia-needs-to-close-the-gap-between-technology-4-0-and-policy-1-0.htm>



實際上，使用網際網路的亞洲人口比例並不低，而且這個趨勢的增長速度是這幾年發展的。在 OECD 的研究中，使用網際網路的韓國人、日本人、紐西蘭人、澳大利亞人、香港人、新加坡人、馬來西亞人和臺灣人的數量甚至高於美國。數位科技化正在推動我們的經濟和社會發生前所未有的轉變。確保這些轉變同樣有利於亞洲所有公民⁵⁷。根據 IDC (國際數據公司) 稱：除日本以外的亞

太地區 (ApeJ)，高等教育部門的 IT (資訊技術) 支出將從 2015 年的 87 億美元增加到 2019 年的 104 億美元，五年增長率 (CAGR) 為 5.2%。⁵⁸

通過數位科技化提升公司近年來競爭力 and 經營業績，是臺灣企業發展的中堅力量，但資金、數據能力、人才和文化是臺灣企業發展過程中的四大難題。利潤率低導致投資

⁵⁷ OECD, To seize the opportunities of digitalisation, Southeast Asia needs to close the gap between Technology 4.0 and Policy1.0, 2017, <http://www.oecd.org/internet/to-seize-the-opportunities-of-digitalisation-southeast-asia-needs-to-close-the-gap-between-technology-4-0-and-policy-1-0.htm>

⁵⁸ Digital News Asia, Digitalisation to drive Asia's higher education IT spending to US\$10.4bil, See: <https://www.digitalnewsasia.com/digital-economy/digitalisation-to-drive-asia-higher-education-it-spending-to-usd10bil>.

⁵⁹ OECD, To seize the opportunities of digitalisation, Southeast Asia needs to close the gap between Technology 4.0 and Policy1.0, 2017, <http://www.oecd.org/internet/to-seize-the-opportunities-of-digitalisation-southeast-asia-needs-to-close-the-gap-between-technology-4-0-and-policy-1-0.htm>

資金有限，所以臺灣企業和行業應該確定關鍵的數位科技化轉型點，重點放在資源投入上，使成功的機率增加。⁶⁰

此外，社會夥伴、工會和雇主組織應發揮重大作用。團體協約中的工資制度可以為特定行業的工資和獎勵制度提供必要的工具。團體協約和法規仍然可以成為地區談判的基礎。他們應該為特定於行業的系統提供工具，並在完成工作量時考慮靈活性。地方談判應該在更個人的層面上進行。⁶¹

三、國家層面的因應

(一) 政府要意識到面臨數位經濟的需要

許多國家的政府越來越認識到有必要計畫性地發展數據經濟，擴大其利益，應對減少失業和不平等現象等重大挑戰，擺脫貧困。今天的國家數據戰略涵蓋了創業和生產力增長、公共管理、就業和教育、健康與老齡化、環境與發展等問題。⁶²

(二) 工人的基本收入和社會保障

如果沒有國家政治家和社會夥伴影響發展，技術變革就不會發生。就業、教育和社會政策必須有助於阻止在勞動力市場不斷上升的不平等和不確定性。國家主要的決策建立在政府、工會和雇主組織的三方制度的集



體決策的基礎上。三方系統將接受這一新的現實並相應地調整政策，例如，一個被討論的建議是普遍的基本收入。普遍的基本收入可以導致削減其他社會福利。他設想的另一種可能性是改變整個社會保障體系，以創建一個社會福利被組織起來作為個人組合的系統。這可能包括個人可攜式的社會保障權利，無論他們是被僱用的還是自由職業者。這個系統提出的一個問題是它是否可以包括醫療保健。由於與醫療保健相關的費用和需求會因人而異，任何人都可能生病或發生事故，包括自由工作者，所以醫療保健的社會保障也必須維持在一個集體系統內。⁶³

(三) 解決技術性失業：教育和培訓

數位科技化引發了技術取代工作潛力的問題。根據「成人技能調查」(PIAAC)的估計數據顯示，各國平均有9%的工作機會處於高度自動化的風險中，而另外25%的工作機會由於自動化而顯著改變。⁶⁴

⁶¹ ILO, The future labour market in dire straits, time for action, 2016, <http://nordiclabourjournal.org/artikler/insikt-og-analyse/insight-and-analysis-2016/article.2016-09-15.4103644309>

⁶² Karen Grass/ Enzo Weber, EU 4.0 – The Debate on Digitalisation and the Labour Market in Europe, P.8.

⁶³ ILO, The future labour market in dire straits, time for action, 2016, <http://nordiclabourjournal.org/artikler/insikt-og-analyse/insight-and-analysis-2016/article.2016-09-15.4103644309>

⁶⁴ OECD, Automation and Independent Work in a Digital Economy, 2016, p.4

決策者面臨的挑戰是確定政策組合，使其經濟能夠最大限度地發揮日益數位科技化的全球經濟效益，並充分應對相關挑戰。只有採取連貫而全面的政策方針，才有可能利用數位科技化轉型帶來的好處，實現更強大和更具包容性的增長。現在這個行動的機會之窗，隨著這些變化的展開，諸如物聯網等新技術的部署，以及在人工智能的廣泛使用之前。⁶⁵ 技術進步和工作生活的根本變化也導致教育和培訓的巨大需求。

(四) 稅收

一些國家就國家稅收制度適用於隨選經濟發布了指導意見。例如，在美國，國稅局（IRS）要求從共享經濟活動中獲得收入的納稅人繳稅，這種經濟活動通常是應繳稅的。美國國稅局提供各種幫助，包括申請要求，每季預估稅款和自營作業者的稅賦等。另一個例子是加拿大稅務局，它已經為參與平臺經濟的任何個人或企業發布了具體的資訊。加拿大稅務局強調，任何人或公司必須申報所有通過分享經濟活動產生的收入，以及符合商品和服務稅 / 統一銷售稅報告和匯款要求。該機構明確提到不遵守規則的後果，包括罰款和監禁時間。歐洲也是例子。2015 年，芬蘭稅務機關就如何處理 Uber 和 Airbnb 等服務的收入應在稅務報告中提供具體指導。指導的需求可能來自隨選經濟公司

本身：在波蘭，一些募資平臺認為缺乏關於如何將稅法適用於募資的明確指導方針是一個關鍵問題。⁶⁶

(五) 機器人稅

2017 年 2 月 16 日，歐洲議會通過了「民用機器人法」的報告。它以 396 票贊成、123 票反對和 85 票棄權獲得通過。最後的報告儘管駁回機器人稅的想法，但強調了機器人法律的重要性，並強調了機器人對勞動力市場的影響。⁶⁷ 歐洲議會的這種態度是否會進一步成為歐盟或未來國家立法的指令或規定？這很難回答，但先進的投票引起了國家和企業的關注。畢竟，這個建議提供了平衡技術和人們需求的可能性。

參、代結論

現代資訊技術和網際網路的日常使用，對 21 世紀的工作世界產生了重大的影響。對於各國的勞動關係和勞動市場都有重大衝擊。面對這些發展，需要調整勞動力市場、技能政策、稅收和社會保障計劃等，以促進技能適應和勞動力流動，同時確保工作者的收入及社會保障，不管企業、產業和國家都必須正視這個問題並及早因應，使數位科技的負面效果降低，並因勢利導讓科技帶來國家社會及人民的福祉。

⁶⁵ OECD, *Going Digital: Making the Transformation Work for Growth and Well-being*, 2017, p1.

⁶⁶ European Economic and Social Committee, *Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations*, p.54.

⁶⁷ More information can be found at www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+XML+V0//EN.

日本因應四次工業革命的企業支援措施及其對臺灣之啟示

工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心

政府業務辦公室計劃組長 嚴萬璋

政策與區域研究組副研究員 張峻菁



壹、前言

在現今，物聯網 (IoT) 和人工智慧 (AI) 驅動的第四次工業革命，催生製造業型態的巨大轉變。主要國家皆構思以數位技術高度結合資訊 (虛擬空間) 和物體 (實體空間) 的下世代製造系統。對於強調落實改善精神，保持第一線製造競爭優勢的日本企業來說，也是必須跟進的競爭領域。故在日本也陸續出現透過運用大數據、人與機器人的協同作業的先進案例。

製造業結合資訊科技已蔚為全球趨勢。日本以經產省為主推動第四次產業革命，發表「產業互聯」策略方案用以實現 Society5.0(超智慧社會)。支援先進企業，並強化參與國際標準化制度，引領製造業的升級轉型。「產業互聯」策略特色強調以人為本的思考，對照德國擅長規畫系統性方案，日本則是運用靈活的問題解決能力，並持續改善製程。故在製造業領域，日本採取

的方針為以更加善加運用現場製造能力優勢為目標。為實現其構想，日本將人與機械的順暢連結互動設定為關鍵課題。

當產業附加價值的主要來源從物品轉移至服務、解決方案，產業需在軟體面創造附加價值，提升第一線作業水準，強化組織能力以符合新型態的經濟發展與社會需求。日本經產省不僅針對製造業的大企業，也促進國內企業總數占比 9 成之中小企業應對第四次產業革命。舉例而言，以全國各地的地方自治體、經濟團體、大學為目標對象，培訓和派遣協助第一線導入機器人及 IoT 之輔導人才，並將發展目標明確記載於「未來投資策略 2017」國家總體經濟發展策略，維持製造業的競爭力，並提升地方經濟活力。

日本政府應對企業多元的智慧化需求，規劃不同支援方案。例如，為促進企業了解 IoT 之用處以及效益，透過先進案例，以及發展 IoT 自我診斷 / 成本效益計算工具，並舉辦 Plus IT 研討會；智慧製造服務團提供發展方向（項目）諮詢服務；協助企業要獲取低成本且便捷的工具，如智慧製造支援工具；推動智慧工廠實證（示範）計畫，協助企業實際嘗試運作結合物聯網的新商業模式；日本政府也透過預算面措施，支援物聯網等的投資：例如企業導入 IT 的補助經費、日本政策金融金庫的 IoT 投資協助方案、節能補貼經費、新事業合作支援計畫、策略性工基技術升級支援計畫，以及第四次工業革命技能習得課程認證制度；同時鼓勵企業與應對 / 投入 IoT 應用的企業共建合作網絡，透過機



器人革命倡議委員會下轄的「中堅中小企業行動小組」，以及中央及地方層級的「物聯網推動實驗室(Lab)」做為媒合。本文從日本應對工業 4.0 的發展趨勢，說明對產業政策或工作技能的轉變之影響，並配合案例說明，期能帶給我國實用的啟示。

貳、日本第四次產業革命的企業支援方案

茲將日本經產省針對企業所遭遇問題及目的，所提供之支援方案說明如下：

一、了解 IoT 用處以及效益

(一) 彙整先進使用案例



(Online Use Casebook)

主要為蒐集企業自薦及第三方推薦案例，並彙整為「善加活用 IoT 之案例」，公開於網路並提供搜尋服務，亦可搜尋德國及法國的 IoT 案例。目的是建置成果的可視化系統，共享最佳案例，藉以促進商業合作。同時，為協助企業理解物聯網之使用可能性，也建立德、法兩國的成功案例的電子地圖服務(Online Mapping)，在地圖上標示兩國 400 家企業案例。目前日本企業案例約有 30 件，且正持續增加中。

(二) IoT 自我診斷及成本效益估算工具

企業可在經產省官網進行下載此工具，用於評估相較全國問卷結果的平均值，了解企業自身善用 IoT 的程度。亦提供概算投資 IoT 產生經濟效果之工具，並先針對汽車、工具機、鋼鐵、食品加工四個領域的代表性 IoT 案例列舉成果。

(三) Plus IT 研討會

於日本國內 100 多處舉辦 Plus IT 研討會，並持續增加地點的覆蓋率。活動區分為研討會及工作坊，目標為教導企業使用 IT 解決經營課題，藉以提升營收，改善財務體質，發展業務流程的電子化系統，強化銷售能力。同時，善用雲端運算軟體，與各類經費補助制度建立連結。

二、智慧製造服務團

對中小企業而言，相較於聽取 IoT 或機器人技術內涵說明，更加關心應用於解決企業

本身問題的可行性，需改善之業務流程，以及技術可以如何嵌入運用的建議。因此，日本政府於 2016 年起開始強化推動中小企業連結運用智慧製造服務團，2017 年已在為全國成立 21 處服務點。其內容主要為培訓專業輔導人才，並派遣至中小企業，提供中小企業問題改善方案及技術發展建議。輔導人員實際派遣至中小企業內部後，主要協助縮短生產的前置期，包含盡量減少半成品的庫存數量，並縮減及優化作業動線。

專業輔導人才培訓是先在專業的學校內培訓，針對已熟悉生產技術的企業退休人員，傳授 IoT 及機器人導入知識；針對具備 IoT 及機器人領域知識人才，傳授現場作業改善流程知識。透過人才投入協助企業，預期效益為縮短減少半成品的庫存數量、推動多元技能勞工、確保作業流程的合理化，以及製造指示等。進而讓中小企業可提升附加價值，脫離位居供應鏈下游的劣勢地位，防止企業退休人員流失海外，並促進妥適的機器

人及 IoT 技術為企業所用。

三、智慧製造工具

目的為協助中堅及中小企業可以更簡易地、以低成本使用企業軟體及感測器模組等工具。故政府主要措施為彙整使用案例，選任中小製造企業管理階層擔任審查委員，針對工具進行評議。透過機器人革命倡議協議會公告 106 件「智慧製造服務輔導工具」，使用案例可大致分類如下：解決生產現場問題的工具、工廠及企業支援資訊傳輸問題解決工具、業務問題解決工具、因應全球化的海外市場發展協助工具、以 IoT 加值企業既有產品之工具、數據運用工具、人才培育支援工具。

四、實際嘗試運作結合物聯網的新商業模式

主要透過智慧工廠實證（示範）計畫，支援日本製造企業的執行措施。此計畫的 2016 年度計畫預算額度為 5 億日圓（折合新臺幣約 1.3 億日圓），2017 年度預算額度為 3 億



日圓(折合新臺幣約 0.8 億日圓)。

此計畫背景為借鏡國際上許多企業以創建新使用案例為目標，持續從錯中精進成長。透過智慧工廠實證計畫，可讓各種機械及設備的數據能夠共享，而制定數據傳輸的共同格式。善用第一線回饋之資訊，開發可供中堅及中小企業使用的數據系統。

實際案例例如多個航機零組件加工廠商之間工程整合管理的平臺，透過大數據分析，改善資深員工依賴經驗及直覺處理不良品之習慣，更可即時的查驗，並查明原因之系統。同時也包含日本國內外不同工廠間運作情形的視覺化管理圖表、工安預警、製程離尖峰期的標準化系統。達成從製造現場至整體商業流程的最適化。前者為機器人、工具機、控制器等，依循共同規格，讓高度整合的系統以及單一數據管理變為可行。後者則包含生產管理、設備運作狀態監控、物流系統的優化等。

五、政府在預算面支援物聯網等的投資

日本政府在預算面推動以發展物聯網為主的多個投資獎勵措施，此處列舉 IoT 導入經費補助制度，以及第 4 次產業革命技能學習講座認證制度，並簡述其內容如下：

(一) IoT 導入經費補助制度

針對導入 IoT 及機器人產品或服務之中小企業，補助提升軟體或服務生產力之必要經費。規定經費上限為 100 萬元日圓(折合新

臺幣約 27 萬元)，補助比例為支出經費的三分之二。其特色可歸納為：非補助單機設備，而是要求具備多重整合功能之系統；由專家提供諮詢服務，協助規劃運用計畫；非由中小企業申請補助經費，而是由 IT 供應商 (Vendor) 代理申請。

(二) 第 4 次產業革命技能學習講座認證制度

此制度目的為針對民間業者對社會人士，提供以 IT 及數據為主的高度專業性及實踐性的教育訓練講座，2017 年頒布第 4 次產業革命技能學習講座認證制度。此制度形成背景為，因應產業結構未來將急遽變化，聚焦 IT 及數據領域，根本性強化人才培育，將人力移轉至成長產業，並輔導二度就業。為應對就業人數及產業界需求高升之成長領域，促進勞工在工作之餘也需充實應對第四次產業革命之能力及技能職訓制度。此制度強調專業實作型教育訓練，影響擴充經費給付的方向性，即從失業者及就業技能學習為主的給付轉移至給付條件須合乎在職勞工、中所得階層、業界的需求。

另一特色為強力支援個人職涯發展，主要是利用就業保險擴充教育訓練給付規模，例如補助課程的多元規劃及參與便捷性的提升，並提升給付率及上限額度。以 IT 領域的講座為例，例如 IT 技術人才講座，即是雲端、大數據、AI 等(學習未來具成長潛力的新技術)，以及高階的資安應對技能；結合數位技術的商業創造講座，例如設計思考、數據分析(學習使用 IT 的新商業創造技能)；產業為



對象的 IT 活用講座，例如製造業運用 IT 達成升級。

六、與 IoT 專業企業共建合作網絡

為求實現機器人革命，2015 年 5 月成立廣納產官學代表的機器人革命倡議委員會 (Robot Revolution Initiative: 簡稱 RRI)，在轄下成立 IoT 製造商業變革工作小組 (WG)。並在其下成立四個行動小組 (AG)。其中，「中堅中小企業行動小組」係依據企業所遭遇經營問題點，協助歸整解決方案、問題點及瓶頸，研議並執行對策。

另一方面，IoT 雖然是做為解決管理及生產問題的工具，但仍需要依據企業條件的差異性而善加運用。日本政府也提醒中堅及中小企業須留意，未來可靠的企業的前提條件將取決於是否導入及運用 IoT。為此，也成立 IoT 推動聯盟，下設三個工作小組。分別是技術開發 WG (IoT 推動論壇)、先進模式事業推動 WG (IoT 推動實驗室)、數據流通促進 WG (IoT 資安 WG)。IoT 推動實驗室負

責經費、法規調適 (重新檢討規則、擬制規定)，以及企業合作支援等。短期策略以推動個別企業的輔導計畫為主；中長期而言，則是展望落實社會運用，針對多個企業合作的計畫為主。

參、對我國的啟示

總結來說日本政府協助企業的數位轉型著力頗深，除透過教育培訓數位化技能，並建構媒合平臺，分享與傳承最新數位經濟知識。如附圖一所示，歸納日本因應的第四次產業革命之政策挑戰及可供我國借鏡做法在技術面為成立智慧製造輔導團隊，提供中小企業智慧製造流程引進諮詢服務，並建立中小企業易於使用之工具；在人才面為推動勞工學習新知識和新技能的補助計畫、數位化技能教育新制度，同時培訓專業輔導人才以提供改善方案及技術發展建議；在資金面為創建多元的 IoT 導入經費補助制度，以支援企業發展所需；法規制度面為成立專責策略規劃單位，施行智慧工廠示範計畫；也須擴大合作網絡建立與連結，例如彙整使用案例

以增進大眾對數位科技應用之認知，以及參與國際標準化制定活動。透過前述重點項目之標竿學習，並順應我國情勢發展建立更為周延的支援體系，協助我國企業因應第四次工業革命之轉型挑戰。

肆、結語

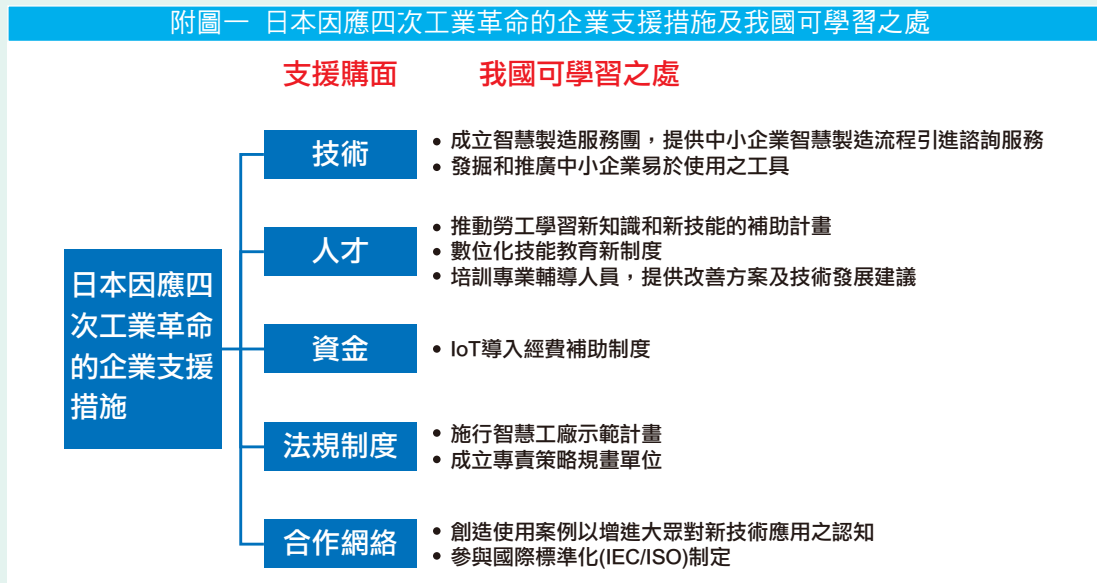
綜觀全球製造業轉型的主流趨勢，製造業的價值鏈大致重塑為「製造現場與硬體」、「解決方案」、「IT 基盤及軟體」三個層級。目前國際上普遍的認知為，「解決方案」領域為歐美企業所領導，同時也是今後主要的競爭領域，也為主要獲利來源。故須關注三個層級市場競合消長，以及維持國內相關產業人才的供需平衡。

此外，第四次產業革命受惠於數據增加、硬體處理性能提升，以及 AI 等新技術的非線

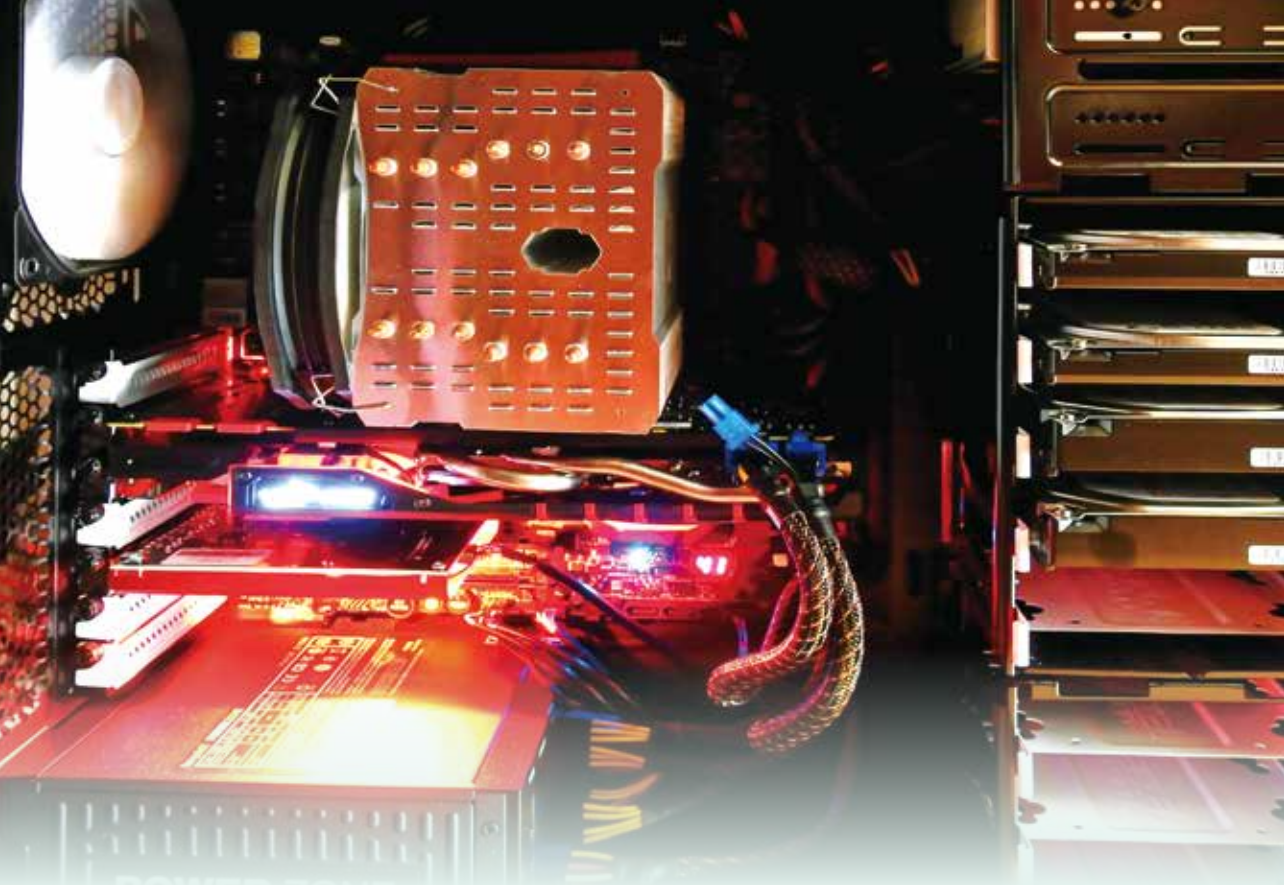
性進化而加速發展。例如，IoT 讓真實世界的業務及資訊都透過數據轉換，以及網絡化進行交易跟存取；大數據分析則是分析巨量資料，並為以可供創造新價值的形式所使用；人工智慧 (AI) 讓機械自我學習，發展至超越人類的高階決策判斷性能；機器人讓多元及複雜作業的自動化工程變為可能。有可能形成至今被認為是不可能的社會樣態。與此同時，產業和就業結構將產生急遽變化。

數位經濟將重新定義製造業發展動能，並將以智慧製造為導向強化建構產業的智慧數位體質，並發展數位商業模式。政府可協助營造數位共創場域，建立數位共創經濟網絡及交流平臺。並連結在地優勢資源，打造智慧轉型數位增值平臺，集結數位技能夥伴，試行智慧與數位增值創新方案並分享及推廣案例。

附圖一 日本因應四次工業革命的企業支援措施及我國可學習之處



資料來源：工研院 IEK(2017/11)。



同時，面對國際產業價值鏈版圖的快速轉變，政府應協助較為弱勢的中小企業掌握數位科技，應用於改善商業的技能與能力，創造成長的機會。建議政府應盤點中小型製造業數位發展程度，釐清企業確切的需求，建立視覺化的系統分析工具，增進企業運用數位科技效益。同時，積極建立依據產業特性，納入學習與專家輔導之系統平臺，鼓勵企業引進智慧製造創新元素，並支持與專業廠商對接，建立中介組織鏈結企業與民間、學研機構和技術，導引產生妥適的解決方案。在過程中，政策須適時協助有數位轉型需求的企業，並協助新創企業鏈結專業的加速器團隊，藉以在過程中培養產業所需人才。

我國針對第四次產業革命的解決方案發展正處於開端，應以人才技能轉換為核心。目

前為驅動產業數位轉型的人才數量仍相當有限，故建議在推動 IoT 及 AI 時，除擴大軟體的投資，為因應數位經濟延伸至商業體系的活絡發展，須協助資訊服務產業中，原有資訊系統建構及運用的技術人員移轉並融入數位商業生態系的主體，並支援技能擴增發展。最後期望，在產官學研的共同努力下，臺灣的產業得以掌握數位經濟和新科技之機會，順利轉型升級，大幅提升國際競爭力。

參考文獻

1. 日本內閣府，2016/06，日本再興戰略 2016。
2. 日本經濟產業省，2017/05，新產業結構願景。
3. 日本經濟產業省，2016/07，日本領導第四次工業革命之策略。
4. 日本經濟產業省，2017/06，2017 年製造業白皮書。
5. 日本經濟產業省，2017/06，未來投資策略 2017。
6. 日本經濟產業省，2017/06，第四次工業革命競爭策略之研議成果報告。
7. 日本經濟產業省，2017/08，第四次工業革命技能習得講座制度之研議成果報告。

新經濟與新科技發展 對勞資關係影響的初探

政治大學勞工研究所教授 成之約
聯合報企業工會理事長 徐國淦



「新經濟」(New Economy) 已經成為國際產業經濟新顯學。2017 年 5 月聯合國總部閉幕的「聯合國全球化對話系列峰會暨全球新經濟高峰論壇」，決定 2030 年前，實現聯合國 17 個永續發展目標，作為全球「新經濟」具體座標。

「新經濟」的發展內涵是指以創新性知識，在知識經濟社會居於主導地位，創意產業得以成為骨幹主力產業的智慧化經濟形態。進入「新經濟時代」，未來全球產業經

濟主軸動能，將會是以智慧化交通運輸系統為驅動能量，主力產業是數位經濟、互聯網經濟、數位經濟應用延伸的物聯網經濟、智慧化經濟、人工智慧民生經濟、共享經濟或庶民經濟。然而，「新經濟」的強勢效應，乃是知識經濟時代最典型「贏者全拿」的「知識獨占」現象；「新經濟」造就不少世界重量級巨型新企業，前有亞馬遜、臉書、谷歌、阿里巴巴、百度，後有 Uber 及 Airbnb，以及許多未來可預見的獨角獸（市值 10 億美元以上未上市企業）。¹

1. 林建山，〈全球新經濟暴發、台灣須急起直追〉，聯合報，2017 年 7 月 20 日。<https://udn.com/news/story/7339/2593677>。上網日期 2017/10/14。

另一方面，新經濟發展下也導致了所得分配惡化、消費能力下滑；寬鬆貨幣政策致熱錢流入股市、房地產，因此新經濟發展對實體經濟的影響比較有限；反而是資通科技的高度發展，例如共享經濟的優步（Uber）、共享旅館（Airbnb）、影音串流（Netflix），以及巨量資料（Big data）、雲端運算（cloud computing）、物聯網（IoT）、人工智慧（AI）等運作模式，這些創新的作為，雖然造就了公司股票市值的大漲，但對原物料、零組件、石油的需求卻相對有限。迎向未來，物聯網的嶄新應用、人工智慧的新商業模式，以及巨量資料的廣泛應用等，均改變了全球對科技的想像與顛覆生產方式、就業模式、人力訓練方式。²

新經濟與新科技發展彼此是相輔相成、相得益彰，以驚人和意想不到的速度在改變我們的生活和工作方式。傳統的職場型態產生結構性改變了，過去由工廠（factory）或辦公室（office）的職場集中結構，已經出現了質變。2015年在倫敦舉行的全球領導人高峰會，針對與會的商業領袖進行的調查發現，34%的受訪者表示，到2020年，公司全職員工的半數以上將遠距工作，25%的受訪者表示，近四分之三以上的工作不會在傳統的辦公室裡完成。³2020年迄今只有短短2、3數年，未來勞動者從事的工作，不但打破了「時間」與「空間」的制約，更讓工作性質彈性化、工作樣態多元化。雇主只要透過電腦的網際網路連線，可以在任何時間、



² 工商時報社論，〈台灣面臨新經濟的斷鏈與因應〉，2017年8月24日，<http://www.chinatimes.com/newspapers/20170824000040-260202>

³ <https://www.fastcompany.com/3034286/the-future-of-work/will-half-of-people-be-working-remotely-by-2020>，上網日期 2017/10/14

任何地點，跨國界、跨時區對部屬進行指揮監督和下达任務。

隨著 AI 等新科技快速發展，未來的社會與勞動現象將會是：人們在家裡時，陪伴他們的不再是子女，而是照護的機器人，以及從事家務工作的機器人；未來的商店與金融機構，走入大門迎面而來的是迎賓機器人；在大馬路上，人來人往的配送機器人；在工廠，機器手臂、無人工廠。AI 不僅改變你我的生活，更衝擊到許多人的就業機會。到底什麼工作會容易被 AI 取代？

BBC 分析了 365 個職業「被淘汰機率」，前 5 名分別是：第 1 電話推銷員（被取代機率 99.0%）、第 2 打字員（被取代機率 98.5%）、第 3 會計（被取代機率 97.6%）、第 4 保險業務員（被取代機率 97.0%）、第 5 銀行職員（被取代機率：96.8%）。⁴

從上述的這些數據中，可以得出兩個基本原則；一是只要擁有以下的能力，就不會被機器人所替代，包括：社交、協商能力、以及人情練達的藝術，同情心、對他人真心實意的扶助和關切，創意和審美。

表一 較易被 AI 取代的前 15 項工作

排名	職業	被取代機率	備註
1	電話推銷員	99.0%	單調、機械式工作
2	打字員	98.5%	語音識別技術已日漸成熟
3	會計	97.6%	搜集信息、整理數據，機器人準確性更高
4	保險業務員	97.0%	逐漸走向 AI 化，主要從事於售後領域
5	銀行職員	96.8%	銀行櫃員將被 AI 替代
6	政府職員	96.8%	AI 將取代政府底層職能機構的職員
7	接線員	96.5%	智能語音系統已經很發達，絕大部分工作可以被自動完成
8	前台	95.6%	前台的展示、引導、接待工作，非常適合 AI 操作
9	客服	91.0%	AI 取代人工客服，在技術上已能夠實現
10	HR	89.7%	AI 能完成很多 HR 所要求的基本技能
11	保安	89.3%	通過監控攝像機、感應器、氣味探測器和熱成像系統等，AI 更能勝任
12	房地產經紀人	86%	房地產業可利用大數據和 AI 完成交易
13	第一、二級產業工作	80%-60%	大部分體力工作會被機器人取代
14	廚師	73.4%	披薩機器人、咖啡機器人、酸奶機器人
15	IT 工程師	58.3%	AI 取代 IT 部門中系統、項目管理等工作

4. 全球創新論壇，〈BBC 分析了 365 個職業，發現最不可能被機器淘汰的居然是...〉，2017 年 10 月 25 日，<https://read01.com/O3N25Nj.html>。上網日期 17/10/30。

另一是，被機器人取代的可能性非常大，包括：(1) 無需天賦，經由訓練即可掌握的技能；(2) 大量的重複性勞動，每天上班無需過腦，但手熟；(3) 工作空間狹小，坐在格子間裡，不聞天下事。

專家預估，到了 2020 年個人不必擁有駕照、汽車，隨時可以用手機叫自駕車搭乘（計程車、公車駕駛將會大量失業）。因此，身為勞動者的我們，應該要未雨綢繆，如果不想未來被人工智慧取代，要學會這四點：

- 一、避免選擇重複性、體力方面的工作，這樣的工作很容易被一套程序輕鬆完成，這樣的行業也是最容易被 AI 所取代的。
- 二、提高自己的數字化水準，學會利用網絡與別人一起辦公；未來是網際網路的時代，學會這項技能對未來的發展是重中之重。
- 三、學會養成「批判式思維」，養成自己創新的能力，而不是只會一味地蒐集和整理資料，照本宣科。

表二 較不易被 AI 取代的前 15 項工作

排名	職業	被取代機率	備註
1	酒店管理	0.4%	社交、協商能力、及人情練達的藝術
2	教師	0.4%	教的會不一定教的好，須人與人的互動
3	心理醫生	0.7%	AI 對情緒和心理的理解仍在初級階段
4	公關	1.4%	AI 能寫公關稿，但無法做到如何巧妙平衡輿論
5	建築師	1.8%	畫圖紙不難，難的是對空間的抽象理解
6	牙醫、理療師	2.1%	精細的診療依然需要人類的診斷和操作
7	律師、法官	3.5%	AI 能寫出不錯的申述書，但難以就社會公義、法律量刑和人情世故作出判斷
8	藝術家	3.8%	代表的是創造力、思考能力和審美能力
9	音樂家	4.5%	代表的是創造力、思考能力和審美能力
10	學家	6.2%	代表的是創造力、思考能力和審美能力
11	健身教練	7.5%	AI 能提供數據和建議，但無法給予具體操作上的細緻指導
12	保姆	8.0%	同情人和情感交流是 AI 難以取代的
13	記者	8.4%	記者的敏銳觀察力和對人文氛圍的理解，AI 難以取代
14	程式設計師	8.5%	程序由代碼構成，但理解代碼的意義還需要程式設計師來進行
15	警察	22.4%	AI 對人的情緒和表情的理解仍在初級階段

四、要有學無止境的心情充實自我，每個時代都有不同的發展，每個行業所需要的知識都會不斷的更新，只有不停地學習新知識，才不會被社會淘汰。⁵

另外，世界經濟論壇年會 2016 年討論的主題為「掌控第四次工業革命」。世界經濟論壇報告預測，當下的世界正處在第四次工業革命早期階段，第四次工業革命將在今後 5 年改變商業模式和勞動力市場，導致「15 個主要發達和新型經濟體淨損失超過 500 萬個就業職崗位」。

該報告被命名為「工作的未來」，報告預測，截至 2020 年，新一輪工業革命將創造 210 萬個新工作職位，主要領域包括計算機工程、數學。但是，710 萬個工作職位將會消失，其中辦公室白領和管理崗位受衝擊最大。報告強調，每個行業都會有人被機器替代，但替代程度會因行業不同而有所不同。就業市場對於有特定技術和經驗的雇員的需求會增高，如數據分析師和銷售代表等。

報告還指出，在現在開始上小學的孩子當中，65% 的人將來從事的工作目前還不存在，因此以後對他們進行培訓至關重要。此外，日本政府曾就該國企業調查，21.8% 的企業認為，新技術的發展將會減少企業內雇用工人數。另外，隨著 AI 和機器人技術的進步，企業內已經很難再創造更多新的職



業或新的工作。

值得注意的是，面對這波新經濟與新科技擊，不僅涉及到技術的革新和經濟的變革，人類在工作世界中的角色也將不斷地變化。

⁵ 每日頭條，〈10 年後 365 種職業「被淘汰機率」最新出爐〉，2017 年 11 月 4 日。<https://kknews.cc/news/4vqb59q.html>。上網日期 2017/11/6。



缺乏互動與溝通，在勞動意識上本就不易凝聚，此外，電傳勞動者往往強調專業以及獨立性作業，對於工會的依賴性並不高。工作地點的分散，使其很難對組織產生認同感與歸屬感，造成流動率偏高，缺乏集體意識。工會必須找出溝通互動新方法，才可能突破困境。

工會應該要特別注意，不要讓任何人成為「失落的世代」(Lost generation)，也不能因為機器人的導入而導致的大規模的解僱。工會應該要支持更深化的訓練、更高階的訓練和員工的再訓練。且工會更應堅守員工權利的捍衛者(例如，避免解僱，進行更多的訓練以提升員工數位能力，改善工作條件)角色。⁶

學者分析，過往工會的發展與傳統產業關係密切。然而，面對「工業 4.0」或所謂「自動化」時代，傳統工會化產業的消失，工會的目的會受到質疑？當工作被移交給機器的時候，工會是否能有效的組織勞工？當機器效率高出人類時，勞工有什麼權利？當沒有更多的工作留給人們做的時候，工會如何替員工保障工作權？在在都是問題。學者認為，全球化和國際競爭、移民人口變化和勞動力老齡化、分享經濟和自動化、數據經濟等元素的技术變革，以及氣候變化對就業和環境的影響等等。工會會發現產業關係日益異質化，工會處在一個「破裂」的環境中

在世界各地，勞工組織已經意識到，由於機器人和工作場所的電腦化，所有專業和社會階層的員工都面臨新的挑戰。尤其是電傳勞動的發展，因勞動者的工作場所是分散各處，不易接收工會方面的訊息，且勞工之間

⁶ Wisskirchen, Gerlind et.al. 2017, Artificial Intelligence and Robotics and Their Impact on the Workplace, International Bar Association, www.futureofworkhub.info. 上網日期 2017 年 9 月 30 日。

經營，面對這些挑戰並沒有「一個最好的方式」，但是應該要有一個共識：工會只有透過調整組織和集體談判戰略來因應不斷變化的經濟、勞動力市場，以及工作組織和人力資源管理。

網際網路的發展也許是提供工會一個接觸會員和潛在會員有利的機會。然而，工會組織應該記住，網頁的資訊需要不斷地更新和修訂，網際網路的功能才能發揮。工會必須與這些不在工作場所工作工會會員接觸；而企業對顧客採用的關係行銷方法，值得工會多加參考和運用。⁷

就國外已發展國家的相關報告顯示，許多工會企圖跟上自動化的發展。義大利金屬加工工業聯合會（FIM-CISL）最近就自動化及其對生產系統和工會的影響進行了研究，FIM-CISL 主張將職業訓練成為勞工個人的基本權利，並應納入金屬加工業全國團體協約中。另外，工會也可以組織和代表自由職業者和獨立承包商，例如德國工會 IG Metal 就提供了一個名為 fair crowd work 的虛擬場所，允許自由職業者（特別是數字平臺工作人員）分享觀點並參與組織。

至於虛擬工會的成立，並不是意味著工會



7. Bibby, Andrew, 1996, Trade unions and Telework, 下載自 Andrew Bibby' s website, www.andrewbibby.com. 上網時間 2017 年 9 月 30 日。

8. Darlington, Roger, 2004, The Creation of the E-Union: The Use of ICT by British Unions, 下載自 www.rogerdarlington.co.uk/E-union.html. 上網時間 2017 年 9 月 30 日。



不需要使用傳統面對面的組織和激勵成員的方法，而是希望工會變得更加靈活、更有創造力和更現代化。在傳達訊息和形象上，所有工會已經在與雇主和其他人競爭，而網際網路和電腦通訊技術（ICT）使的這項競爭更白熱化。事實上，由於 ICT 技術使的行業和工作間的分野更加模糊，在會員爭取和服務工作的推動上，工會彼此間的競爭將越來越激烈。因此，虛擬工會的成立勢在必行；現在不做，未來必將後悔。⁸

跨國公司工會的成功故事來自於他們參與國際網絡和集體行動的能力，跨國公司和工會之間簽署了國際框架協議，並致力於與社區團體和民間社會組織建立聯盟。除外部變化外，企業工會必須投入資源，建立與管理層相互信任的文化，透過良好的溝通和共同

努力來解決相互的問題。集體談判可以使工會在公司的組織結構中發揮作用，實現雙贏協議。另外，工會可以與大學、研究中心和任何技術專家建立關係，可以為工人代表提供必要的知識，以便與雇主進行談判。他山之石，或許值得勞工組織善加學習與借鏡。

總體而論，新經濟與新科技的發展勢必對於就業機會與工作型態產生影響，也勢必進一步影響到勞工的工作機會與權益。為因應新經濟與新科技的發展，勞工除必須要調整或強化其工作技能外，或許還要思考是否要透過工會的集體力量來因應新經濟與新科技的可能影響？相對地，工會在面對新經濟與新科技的發展，除了要擴大會員招募的範圍與對象，更要強化集體協商的實力與能力。此外，工會加強跨國間的合作，也是因應新經濟與新科技發展的必要與重要的策略。