

# 數位轉型趨勢對勞動保障及勞資關係的影響

辛炳隆

台灣大學國家發展研究所兼任副教授

1

## 大綱

- 名詞解釋
- 數位轉型的發展趨勢
- 數位轉型對勞動保障的影響
- 數位轉型對勞資關係的影響
- 政策建議

2

# 名詞解釋

- 「數位轉型」是指透過數位化科技，改變企業生產、經營與管理模式，帶來新的產業內涵與商業行為(零工經濟、平台經濟….)
  - 數位轉型三步驟：數位化、數位優化、數位轉型
- 「人工智慧」(AI)是讓系統或電腦設備有模擬人類思考模式、邏輯與行為的能力，且能自行透過數據分析的過程，持續校正、進化。
  - 人工智慧的運作方式主要是記取大量標記型的數據，然後分析數據的相關性和模式，並使用這些模式對未來的狀態進行預測，像是最近常見的聊天機器人就是藉由這種方式，來學習與人進行逼真的交流，又或像圖像識別工具可以透過查看數百萬個範例來學習如何辨別和描述圖像中的內容。
  - 「強AI」：能執行所有人類的工作，除了具有認知能力之外，還能夠推理、自學、溝通甚至擁有自我意識，並綜合這些能力來面對未知的情境，可以因應不同狀況調整自身能力來實踐特定目標。
  - 「弱」AI：透過電腦與軟體模擬「部分」的人類智慧與行為，像是只會下圍棋、只會自動導航、只會醫療影像判斷、只會掃地……等特定功能的AI，它們通常被應用在解決特定領域問題，因此也有人稱之為 Narrow AI、Applied AI，也是目前最常見的人工智慧
- 數位轉型是策略，人工智慧是可以提高數位轉型效能之技術
  - 別再說人工智慧就是數位轉型！(陳昇璋，天下雜誌682期，2019)
- AI v.s. 自動化

3

# AI之發展趨勢

- AI人工智慧：符號邏輯
    - 1950年代，電腦剛問世，科學家們試圖想把人類的知識及思考模式放入電腦，但最終因人類都沒辦法完全了解自己的思考過程，根本無法將人類的思考脈絡、語言結構、決策能力具體的寫成電腦方程式，最後以失敗告終。
  - AI人工智慧：專家系統
    - 1980年代，人類退而求其次，不再將思考模式寫入電腦，而是試圖將人類定義好的規則寫入電腦中，但最後還是失敗了，原因是規則永遠不會停止改變，比如說天氣狀況的走向、地震預測、火災警報，永遠都充滿變數，就算將所有狀況寫成方程式，也難保不會有未曾見過的情況，治標不治本，這是人類在人工智慧發展上遇到的第二次失敗。
  - AI人工智慧：機器學習：
    - 第三階段的發展約始於2010年，科學家們認為，既然無法將思考模式寫入程式，也無法將所有狀況告訴電腦，那不如將「學習」的能力交給電腦，真正實現智慧的展現。於是科學家僅教會電腦「識字」，再將大量的狀況丟給電腦，讓機器自行判斷，於是神奇的事情發生了，電腦找到了學習的邏輯，能夠自行進行優化更正，使人工智慧的發展有了極大的進展，且還在不斷的進步。
1. 機器學習 (Machine Learning, ML)：由人工或機器從大量數據、經驗中，自行辨識出規則，最終做出預測及決策。
  2. 深度學習 (Deep Learning, DL)：機器學習的一種，以多層次的巨大神經網路搭配更進步的訓練技術、計算能力，學習更複雜的大數據，例如辨識圖像、語音。

4

# AI之發展趨勢

- 生成式AI (Generative AI)
  - 生成式AI是通過學習大量的數據，從而可以生成與原始數據相似的新數據。它主要依賴於深度學習技術。生成式AI是人工智慧中的一個分支，主要用於創造性的工作，例如文本生成、影像生成、音樂生成等。
- 現今人工智慧可以爆發性成長的關鍵因素
  - 大數據
    - 網際網路普及
    - 與IOT結合將可以創造更多有用的數據
  - 深度學習
    - 類神經網路技術的突破：「反向傳播」技術、「卷積神經網路」技術、「自動編碼器」技術

5

# 主要國家數位轉型之發展

- 美國
  - 美國在數位轉型方面處於領先地位，特別是在人工智慧（AI）和機器學習（ML）的應用上。美國企業積極採用雲端技術和大數據分析來提升業務效率和創新能力。此外，數位化的公共服務和智慧城市建設也在快速推進。
- 德國
  - 德國的數位轉型主要集中在工業4.0和智慧製造領域。德國企業積極採用自動化和機器人技術來提升生產效率。政府也推動數位基礎設施建設，支持中小企業的數位化轉型。
- 英國
  - 英國在數位轉型方面強調數位經濟和數位技能的發展。英國政府推動數位基礎設施建設，並支持企業採用數位技術來提升競爭力。數位健康和遠程醫療也是英國數位轉型的重要領域。
- 日本
  - 日本的數位轉型重點在於製造業和服務業的數位化。日本政府推動「社會5.0」計畫，旨在通過數位技術提升社會整體的生產力和生活質量。智慧工廠和物聯網（IoT）技術在日本的應用非常廣泛。
- 南韓
  - 南韓數位發展的主要目標是建立一個高速結性的數位雙生體系，重點包括交通、公共安全、能源效率和城市現代化等領域；此外南韓也致力於推動人工智慧技術的發展、推動5G通信技術和大數據的結合、以及智慧醫療。
- 中國
  - 中國在數位轉型方面的發展速度驚人，特別是在電子商務和金融科技（FinTech）領域。中國政府推動「數字中國」戰略，強調數位基礎設施建設和數位經濟的發展。區塊鏈技術和5G網絡的應用也在迅速擴展。

6

# 台灣產業數位轉型之必然性

- 第四波科技革命帶來國際趨勢
  - 新加坡「智慧國度計畫」(Smart Nation 2025)
  - 美國「美國國家創新戰略」(A Strategy for American Innovation)
  - 日本「智慧日本計畫」(i-Japan)
- 新興國家低廉勞動成本的競爭壓力
- 全球產業供應鏈調整帶來的利基
- 台灣人口結構轉型帶來勞動力不足的隱憂
- 台灣IT產業與數位人才的優勢
- **COVID-19 疫情的催促效果**

7

## 我國數位轉型的主要政策

- 數位國家・創新經濟發展方案 (DIGI+)
  - 自2017年起，行政院推動了這一方案，旨在透過數位創新和經濟發展，提升臺灣的國際競爭力。該方案涵蓋了數位基礎建設、數位經濟、數位治理等多個領域。
- 前瞻基礎建設計畫
  - 強調數位建設，特別是網路安全和數位文創等軟性基礎建設，並以5G發展為策略，支持未來10年的數位轉型。
- 5G行動計畫
  - 政府積極推動5G基礎建設，目的是為了促進產業創新和數位轉型。5G技術的應用不僅限於通訊，還包括智慧城市、智慧醫療等多方面。

8

# 數位國家・創新經濟發展方案

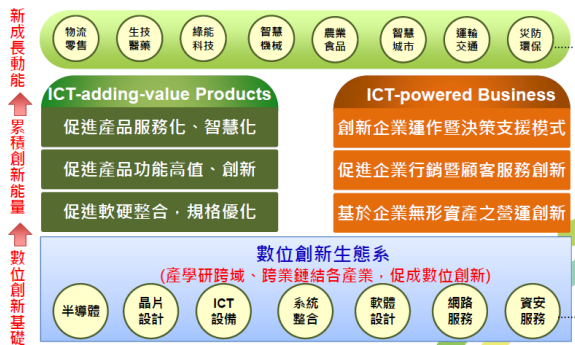


## 發展願景

發展活躍網路社會、推進高值創新經濟、建構富裕數位國家



## 重點策略 3：DIGI+Industry 數位創新支持跨產業轉型升級



行政院105年11月提出「數位國家・創新經濟發展方案(2017~2025年)」(簡稱DIGI+方案)

9



10

# 數位轉型對勞動市場的影響

- 人力與職能需求
  - 導入數位科技是否會產生工作取代效果，進而出現科技性失業？
- 就業樣態（平台經濟、遠距工作）
  - 平台工作者與遠距工作者之權益保障？
- 勞動條件與工作環境
  - 當企業以數位科技做現場監控與績效評核（事後究責）時，是否會增加勞動者工作強度與職場壓力？
- 職業安全衛生
  - 企業導入數位科技雖可以使勞工減少從事3K工作，但會增加工作強度與速度，進而影響職業安全？
- 就業歧視
  - 企業（或主管）採行演算法管理可能會出現系統性偏誤，進而對特定族群不利？
  - 企業在招募過程是否會應用數位科技規避相關禁止歧視的法令規範？
- 隱私權
  - 企業（或主管）採行演算法管理可能會侵犯員工隱私權？

11

# 數位轉型對人力與職能需求之可能影響效果

- 替代效果
  - 某些人力或職能被數位科技取代
- 生產力效果
  - 導入數位科技使生產技術提升，生產力提高，利潤增加進而擴大生產規模，人力需求增加
- 新增效果
  - 導入數位科技，使得數位科技開發、維護與應用之人力或職能需求增加
- 工作內涵改變與重組效果
  - 導入數位科技可能會造成工作重組，所需工作職能改變
- 對其他科技之誘發效果
  - 例如導入數位科技會增強自動化效果，進而影響人力與職能需求

12

# 數位轉型就業效果之常見分析方法

## ➤ 工作任務內容分析

➤ 透過工作辭典(例如美國O\*NET)瞭解個別職業涵蓋的工作任務內容，以及完成不同工作任務所需具備的能力，再就這些能力判斷哪些可以由數位科技來完成。

➤ 由誰來判斷？

➤ 熟悉機器學習的專家

➤ 數位科技自己判斷

➤ 個別職業所涵蓋的工作任務內容可以由數位科技(AI)完成的比例越高，其AI暴露度(AI Exposure)越高，表示該職業未來被AI取代的可能性越高。

## ➤ 問卷調查

## ➤ 線上職缺資料分析

➤ 先透過關鍵字篩出與數位轉型相關職缺，再就這些職缺進行分析。

13

# 不同分析方法之相對優缺點

## ■ 工作任務內容分析

- 有學理基礎，可以分析所有職業之替代性效果，但無法分析其他就業效果
- 純屬技術可行性分析，欠缺對其他面向之考量

## ■ 問卷調查

- 接近行為面分析，惟如果大多數企業尚未導入數位科技，則調查結果是否可靠取決於受訪者對議題之瞭解、與對未來情境與決策之掌握性與確定性。

## ■ 線上職缺資料分析

- 反映對人力需求之實際影響，但無法反映未來可能之影響
- 適合分析新增人力需求，人力需求減少部分則較難分析
- 由職缺內容可以分析職能需求

14

# 數位科技對現有職缺之取代效果

- 以「工作」(JOB)為分析單位
  - 大都參照Frey & Osbrne (2013)的推估方法，推估結果有30%~50%的職缺會被取代
  - Frey & Osbrne以O\*NET的職業分類與美國行職業分類標逐一勾稽，並連結勞工統計局(BLS)2010年就業與薪資資料，篩選出702個職業作為資料模擬樣本，分析這些職業自動化機率，其結果顯示美國約有47%的就業人數未來有可能被電腦自動化控制設備所取代。
  - SSF(2014)分析瑞典未來20年的職業自動化概況，結果表示有109項職業中有50%的目前就業人口的職業將會被自動化取代。
  - 日本野村綜合研究所與英國牛津大學(2015)合作研究，以2012年調查20,000人對於601種職業的職業衡量因子做為研究資料，拓展至自動化機率模擬，研究結果表示有49%的勞動力會被機器人取代。

15

# 數位科技對現有職缺之取代效果

- 台灣職業標準分類可以對應到美國SOC，故直接引用上述Frey & Osbrne的分析結果。亦即將2010年美國標準職業分類(SOC)所列之各項職業與我國主計總處公佈之標準職業分類進行對比，再帶入Frey & Osbrne所計算出來的機率，設算智慧自動化對我國就業市場之可能影響。以我國各職業之取代機率，結合104年職類別薪資調查之各職業人數，計算人工智慧化發展對我國就業市場之影響。在所分析的233類職業中，有37%種職業將被人工智能取代，339萬人之工作將被智慧自動化取代，約占就業市場的45.7%

16

# 數位科技對現有職缺之取代效果

- Arntz, Gregory & Zierahn (2016) 指出Frey & Osborne是直接以職業為分析對象，但智慧自動化所取代的是原本由人執行的任務 (task)，而目前有許多職業屬「多任務」(multiple-task)，故縱使智慧自動化可以取代一個職缺的部分任務，也未必可以取代該職缺。因此，改以任務為對象，分析各種任務可以被智慧自動化取代的機率。再依據一個職缺所涵蓋的各種任務屬性，研判其可以被取代的機率，結果發現美國只有9%的職業會被智慧自動化取代。
- McKinsey(2015)也提出不同計算研究參數與智慧自動化衡量指標，使用18個能力指標，分析800個職業中2,000種工作任務，研究結果顯示，美國有45%的工作任務可以被智慧自動化取代，但僅有5%的職業會完全被智慧自動化取代，並說明每種職業具複合型工作任務，智慧自動化僅會改變一定程度的工作任務量，故未來的工作與職業被重新定義的可能性相當高。

17

# 數位科技對現有職缺之取代效果

- 既有國內外研究大都僅考量技術可行性，而技術可行性只是影響廠商是否願意以數位科技取代人工的重要因素之一，而非唯一因素。
- 影響取代效果大小與速度的因素：
  - 技術可行性
  - 智慧自動化的成本
  - 勞動力數量與薪資
  - 市場規模
  - 政府法令
- 數位轉型對勞動需求的最大影響未必是數量減少，而是工作內容重組所帶來的職能需求改變。
- 未來是否會出現大量科技性失業？
- 數位轉型會擴大因數位落差所造成的貧富差距問題

18

# AI對人力需求之影響-國外研究

## ■ 主要參考文獻

- Demand for AI skills in jobs: Evidence from online job postings, OECD, 2021
- OECD Employment Outlook 2023: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE LABOUR MARKET
- Generative AI and Jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality · ILO working paper 96, Aug. 2023
- Measuring the Occupational Impact of AI: Tasks, Cognitive Abilities and AI Benchmarks · EU JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology 2020/02

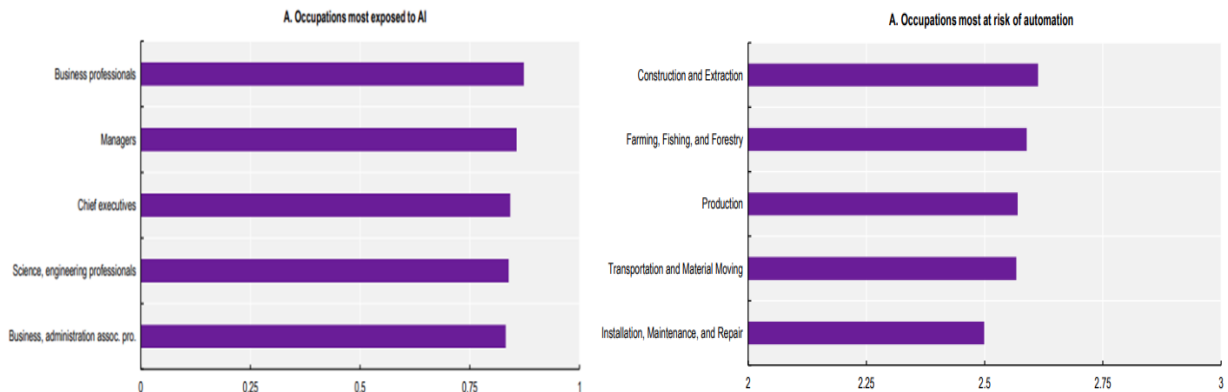
19

# AI發展對人力需求之影響 - 國外研究

## ➢ 不同職業所面臨之AI暴露風險

## ➢ 不同職業所面臨之自動化暴露風險

自動化對工作之取代效果遠大於AI發展



資料來源：引自 OECD，2023

20

# AI發展對人力需求之影響 - 國外研究

## AI Impact Score 最高的前30項職業

|     |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| 221 | Medical doctors                                           |
| 831 | Locomotive engine drivers and related workers             |
| 412 | Secretaries (general)                                     |
| 742 | Electronics and telecommunications installers, repairers  |
| 216 | Architects, planners, surveyors and designers             |
| 334 | Administrative and specialised secretaries                |
| 243 | Sales, marketing and public relations professionals       |
| 613 | Mixed crop and animal producers                           |
| 411 | General office clerks                                     |
| 431 | Numerical clerks                                          |
| 261 | Legal professionals                                       |
| 233 | Secondary education teachers                              |
| 413 | Keyboard operators                                        |
| 352 | Telecommunications and broadcasting technicians           |
| 314 | Life science technicians, related associate professionals |
| 242 | Administration professionals                              |
| 231 | University and higher education teachers                  |
| 211 | Physical and earth science professionals                  |
| 264 | Authors, journalists and linguists                        |
| 313 | Process control technicians                               |
| 213 | Life science professionals                                |
| 212 | Mathematicians, actuaries and statisticians               |
| 331 | Financial and mathematical associate professionals        |
| 311 | Physical and engineering science technicians              |
| 241 | Finance professionals                                     |
| 214 | Engineering professionals (excluding electrotechnology)   |
| 351 | ICT operations and user support technicians               |
| 251 | Software and applications developers and analysts         |
| 215 | Electrotechnology engineers                               |
| 252 | Database and network professionals                        |

## AI Impact Score 最低的前30項職業

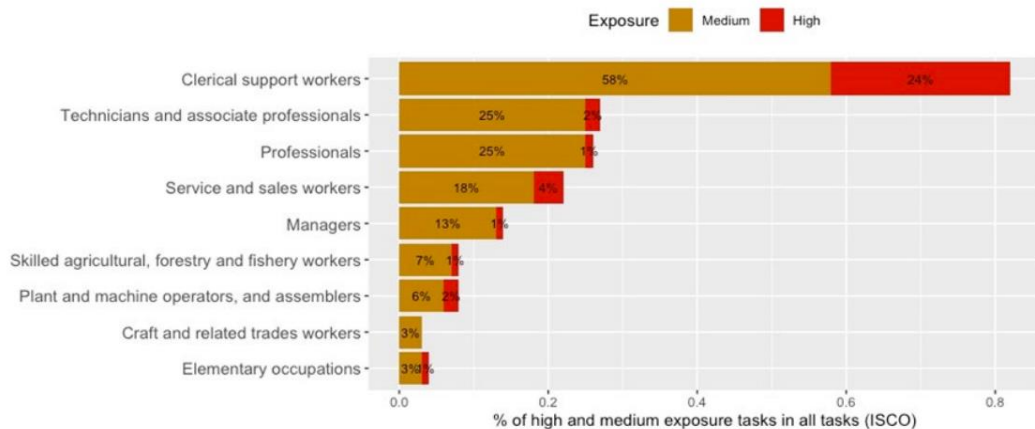
|     |                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------|
| 952 | Street vendors (excluding food)                             |
| 912 | Vehicle, window, laundry and other hand cleaning workers    |
| 911 | Domestic, hotel and office cleaners and helpers             |
| 513 | Waiters and bartenders                                      |
| 961 | Refuse workers                                              |
| 921 | Agricultural, forestry and fishery labourers                |
| 941 | Food preparation assistants                                 |
| 523 | Cashiers and ticket clerks                                  |
| 521 | Street and market salespersons                              |
| 933 | Transport and storage labourers                             |
| 141 | Hotel and restaurant managers                               |
| 522 | Shop salespersons                                           |
| 932 | Manufacturing labourers                                     |
| 962 | Other elementary workers                                    |
| 835 | Ships' deck crews and related workers                       |
| 514 | Hairdressers, beauticians and related workers               |
| 622 | Fishery workers, hunters and trappers                       |
| 751 | Food processing and related trades workers                  |
| 524 | Other sales workers                                         |
| 515 | Building and housekeeping supervisors                       |
| 834 | Mobile plant operators                                      |
| 711 | Building and related trades in construction                 |
| 512 | Cooks                                                       |
| 833 | Heavy truck and bus drivers                                 |
| 713 | Painters, building struct. cleaners, related trades workers |
| 931 | Mining and construction labourers                           |
| 324 | Veterinary technicians and assistants                       |
| 832 | Car, van and motorcycle drivers                             |
| 532 | Personal care workers in health services                    |
| 224 | Paramedical practitioners                                   |

資料來源：引自 EU，2020

21

# AI發展對人力需求之影響 - 國際研究

► Figure 2. Tasks with medium and high GPT-exposure, by occupational category (ISCO 1-digit)



資料來源：引自 ILO，2023

22

## AI發展對人力需求之影響 - 國外研究

- 根據OECD (2023)的文獻整理，以職業別AI暴露度為解釋變數所進行之實證分析，並未發現AI對就業量有明顯影響；以問卷調查進行研究的文獻，同樣未發現導入AI對就業有顯著影響。雖然如此，由於企業導入AI的主要動機是提高員工生產力與降低人事成本，故有20%受訪員工非常擔心未來10年內會失去工作。
- 現階段導入AI對就業無明顯影響之可能原因：
  - 企業導入AI的比例低
    - 2022年對奧地利、加拿大、法國、德國、愛爾蘭、英國、美國之製造業與財金業勞雇雙方進行問卷調查，其結果顯示導入AI企業占比少於10%，而成本與技術不足是造成導入障礙的前二項主要因素。
  - 企業因導入AI而提升生產力，進而透過規模效果而增加人力需求
  - 企業不會解雇因導入AI而節省的人力，而是採取「自然消耗」(natural attrition)方式
  - 導入AI不必然會帶來對減少就業有更大影響之自動化
  - 導入AI會產生復職效果，增加高技術職務之人力需求

23

## AI發展對人力需求之影響 - 國內現況

- 國內人力銀行AI職缺數明顯增加。
  - 根據104人力銀行的統計，2014年平均每月有2,468個AI相關的工作機會，截至2019年已達7,926個，是五年前的3.2倍，而今年7月AI相關工作機會更超過2.6萬個，其中近六成集中於電子資訊/軟體/半導體業，近兩成來自一般製造業，近一成合計來自批發/零售/傳直銷業、及法律/會計/顧問/研發/設計業。
- 二個個案公司都表示現階段尚未成功導入AI，對人力需求亦無影響。未來即使成功導入AI會減少人力需求，公司會以職務調整來因應，而不會解雇員工。
- 根據對國內人力銀行主管的訪談，國內企業導入AI的比例不高，而有導入的企業對未來力需求可能減少的因應措施與上述二個個案公司相似。
- 根據1111人力銀行今年6月26日至7月10日進行網路問卷，針對1,360份回收有效樣本進行分析發現，有高達8成2的上班族認為生成式AI未來將會取代某些職務，近一步詢問上班族哪些類型的工作會被取代？結果發現上班族普遍認為翻譯人員、電話客服、櫃台、行銷文案、生產線、行政助理是最容易被取代的工作。

24

# AI發展對人力需求之影響 - 小結

- 既有國內外研究大都僅考量技術可行性，而技術可行性只是影響廠商是否願意以AI取代人工的重要因素之一，而非唯一因素。
- 影響取代效果大小與速度的因素：
  - AI技術發展（尤其是精準度）
  - 導入AI的成本與技術門檻
  - 勞動力數量與薪資
  - 市場規模
  - 政府法令
- AI發展對人力需求的最大影響未必是數量減少，而是工作內容重組所帶來的職能需求改變
  - **你不會被AI取代，但會被懂得使用AI的人取代**
- 縱使AI發展會造成人力需求減少，但勞動力也因少子化減少，未來是勞動力過剩或勞動力不足，仍有待評估
  - 根據國發會推估，在2030年之前，我國勞動力仍將呈現短缺。

25

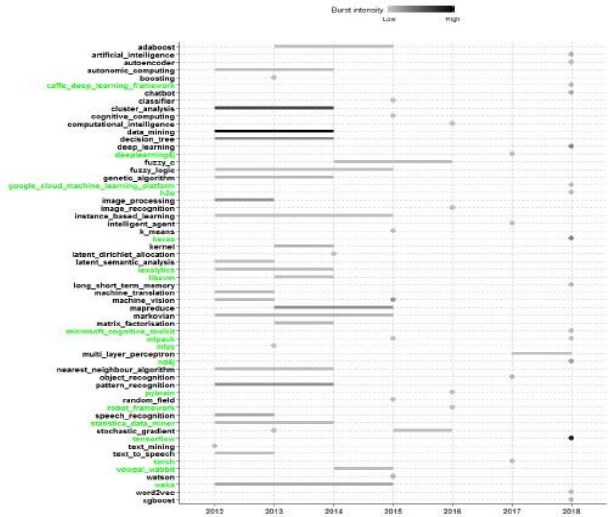


資料來源：國發會-「2030年臺灣人力需求圖像與推估」報告(勞動需求)；  
國發會-產業人力供需資訊網(勞動供給)。

26

# AI發展對職能需求之影響 - 國外研究

- 以Burning Glass Technologies (BGT) 在2012-18年期間於加拿大、新加坡、英國和美國收集的線上招聘平台和公司網站的訊息進行分析，發現：
  - 2012至2016年間，英、美、加等國家對「聚類分析」技能的需求都特別強勁。特別是在加拿大、英國和美國，這一時期爆發的許多其他技能都與資料探勘、資料分類及自然語言處理和計算語言學有關。包括「決策樹」、「統計資料探勘器」、「文本挖掘」和「Weka軟體」等技能的需求爆發，及「詞法分析」、「機器翻譯」、「Open NLP」、「語音識別」和「文本到語音」。
  - 在同一期間，所有國家/地區與機器視覺相關的技能之需求也產生爆發，包括圖像識別、處理、模式識別及運動規劃。



資料來源:OECD(2021)

27

# AI發展對職能需求之影響 - 國外研究

|                                                        | Type of skill           | Examples                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Skills to develop and maintain AI systems              | Specialised AI skills   | General knowledge of AI (such as Machine Learning)<br>Specific knowledge of AI models ("decision trees", "deep learning", "neural network", "random forest", etc).<br>AI tools ("tensorflow", "pytorch", etc) and AI software ("java", "gradle", "galaxy cluster", etc). |
|                                                        | Data science skills     | Data analysis<br>Software<br>Programming languages, in particular Python<br>Big data<br>Data visualisation<br>Cloud computing                                                                                                                                            |
|                                                        | Other cognitive skills  | Creative problem solving                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                        | Transversal skills      | Social skills<br>Management skills                                                                                                                                                                                                                                       |
| Skills to adopt, use and interact with AI applications | Elementary AI knowledge | Principles of machine learning                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                        | Digital skills          | Ability to use a computer or a smartphone                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                        | Other cognitive skills  | Analytical skills<br>Problem-solving<br>Critical thinking<br>Judgement                                                                                                                                                                                                   |
|                                                        | Transversal skills      | Creativity<br>Communication<br>Teamwork<br>Multitasking                                                                                                                                                                                                                  |

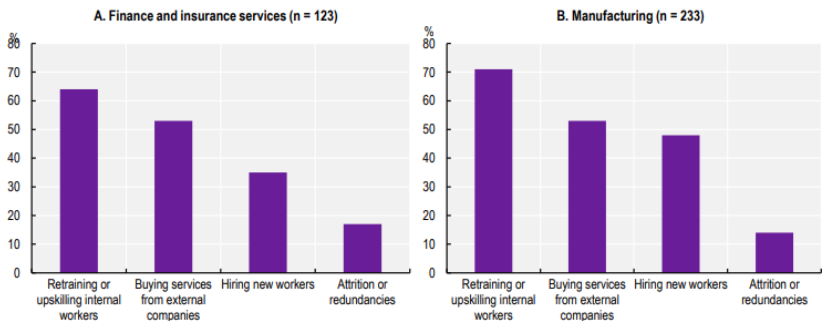
資料來源:OECD(2023)

28

# AI發展對職能需求之影響 - 國外研究

- 面對導入AI所產生的職能需求，企業以訓練計有員工為主要因應對策

Percentage of employers that reported that AI has changed skill needs in their company



Note: Employers that reported that artificial intelligence had changed skill needs in their company were asked: "Has your company addressed these changing skill needs in any of the following ways? By retraining or upskilling internal workers? By hiring new workers? By buying services from external companies? By attrition or redundancies?".  
Source: OECD employer survey on the impact of AI on the workplace (2022).

29

# AI發展對職能需求之影響 - 國內現況

- 104人力銀行職缺資料分析

| 2023第一季 |      |         |      |        |     |          |      |          |      |
|---------|------|---------|------|--------|-----|----------|------|----------|------|
| 人工智慧    |      | 巨量資料    |      | 物聯網    |     | 雲端運算     |      | 資訊安全     |      |
| Python  | 2226 | Python  | 1683 | 測試     | 756 | 教育訓練     | 3624 | Linux    | 1174 |
| C++     | 1666 | SQL     | 960  | 研發     | 671 | Facebook | 3002 | Windows  | 1115 |
| 研發      | 1453 | Docker  | 887  | Linux  | 597 | 團隊運作     | 2895 | 操作       | 981  |
| PS      | 1401 | 數據分析    | 835  | C++    | 596 | 買賣       | 2574 | 測試       | 957  |
| 操作      | 1188 | Linux   | 825  | Python | 521 | 調配       | 2472 | 硬體       | 811  |
| 行銷      | 1092 | 資料庫     | 824  | 車      | 488 | AWS      | 1646 | 教育訓練     | 704  |
| 機器學習    | 997  | AWS     | 823  | 5G     | 414 | GCP      | 1265 | 資料庫      | 601  |
| 分條      | 971  | 操作      | 696  | 銷售     | 391 | 操作       | 1254 | 作業系統     | 569  |
| Linux   | 935  | Java    | 695  | 硬體     | 379 | Azure    | 1137 | AWS      | 522  |
| 測試      | 920  | Tableau | 688  | 操作     | 374 | Linux    | 1132 | 防毒       | 494  |
| 溝通能力    | 809  | GCP     | 656  | 軟體開發   | 332 | Python   | 966  | Python   | 489  |
| 數據分析    | 753  | CI      | 645  | 軟體工程   | 325 | 銷售       | 892  | 溝通能力     | 489  |
| Git     | 727  | 分條      | 627  | Git    | 315 | 資料庫      | 867  | CCNA     | 487  |
| 英文      | 719  | Git     | 617  | API    | 310 | 分條       | 865  | Firewall | 485  |
| C#      | 703  | 研發      | 615  | RF     | 308 | 後端       | 851  | TCP/IP   | 484  |

30

# AI發展對職能需求之影響 - 國內現況

| 2023第一季     |     |            |     |         |     |            |     |          |     |
|-------------|-----|------------|-----|---------|-----|------------|-----|----------|-----|
| 人工智慧        |     | 巨量資料       |     | 物聯網     |     | 雲端運算       |     | 資訊安全     |     |
| Java        | 677 | Cloud      | 606 | 英文      | 296 | 測試         | 828 | ISO      | 466 |
| API         | 664 | API        | 587 | C#      | 288 | Git        | 824 | VMware   | 463 |
| 程式語言        | 651 | 機器學習       | 566 | 後端      | 288 | API        | 813 | 系統管理     | 456 |
| 車           | 646 | 測試         | 519 | English | 277 | Docker     | 769 | Security | 450 |
| 資料庫         | 644 | 後端         | 518 | Android | 273 | CI         | 705 | MIS      | 450 |
| 軟體工程        | 642 | Azure      | 516 | 自動化     | 270 | Cloud      | 681 | 分條       | 449 |
| 演算法開發       | 639 | 大數據分析      | 513 | 系統整合    | 269 | 溝通能力       | 618 | 網路管理     | 449 |
| 後端          | 638 | 行銷         | 498 | 專案管理    | 266 | Java       | 615 | 問題排除     | 448 |
| TensorFlow  | 637 | 溝通能力       | 496 | Java    | 259 | 自動化        | 590 | 故障排除     | 445 |
| 軟體開發        | 635 | MySQL      | 492 | 溝通能力    | 258 | JavaScript | 584 | Git      | 423 |
| 自動化         | 617 | 程式語言       | 473 | Windows | 239 | 研發         | 583 | 資訊安全管理   | 421 |
| 程式開發        | 609 | DevOps     | 469 | Web     | 239 | MySQL      | 577 | AD       | 415 |
| SQL         | 604 | 資料分析       | 447 | 程式開發    | 239 | 行銷         | 549 | 檢測       | 414 |
| Programming | 574 | Web        | 422 | MCU     | 238 | Web        | 511 | 網路架構     | 414 |
| algorithm   | 543 | JavaScript | 422 | 教育訓練    | 233 | Windows    | 508 | 專案管理     | 411 |

31

## 現階段數位轉型對台灣勞動需求之影響

- 現階段台灣大多數企業導入新科技以初步建置、累積試驗經驗為主，規模仍屬有限
  - － 國內企業導入新科技的主要動機：紓解缺工問題、提高品質、降低人員風險，並非取代人力
  - － 影響企業導入新科技的主要因素：人力供給與成本、技術/設備開發與導入成本、工作內容之可替代性、經營者理念、相關法規限制
  - － 僅金融產業由於網路銀行等科技應用已成主流，實體銀行分行、券商分公司數目持續減少，大量業務轉由網路銀行處理。
- 金融科技取代人力現況與安置作法
  - － 重複性高、風險性低之業務逐步轉移由網路銀行或其他科技取代，原本員工則轉至仍需人員服務之部門，如理專(特別是VIP客戶)、業務開發等。
- 企業導入新科技對職能需求的改變
  - － 組織變革與人力結構：企業普遍成立新單位、職務推動新科技。具體例如自動化與生產技術中心、科技長、以及負責與IT部門溝通之商業分析師(BA)等。其次，受訪企業皆表示對IT人才之龐大需求。
  - － 職能需求變化：企業普遍對數位能力培訓之需求甚高，大型企業培訓管道主要包括產學合作、企業內部輪調/訓練、與國外機構合作等，其中又以企業內部輪調/訓練為主。

32

# 數位轉型對就業型態的影響

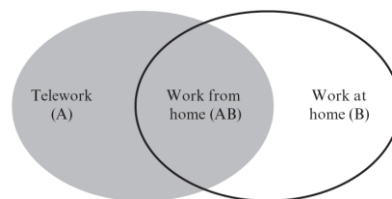
- ICT運用可以使工作地點與工作時間更有彈性(例如電傳勞動)，但可能也因此衍生出工時定義及到班認定的相關問題。
- 數位科技帶來平台經濟發展，不僅為商品，也為勞務帶來新的交易模式，網路接案人數增加，所衍生的主要勞動議題包括：
  - 勞動條件與工作環境
  - 雇用關係之認定
  - 社會保障

33

## 電傳勞動 V.S. 遠距工作 V.S. 居家工作

- 國際勞工組織（ILO）定義，電傳勞動（telework）的意思，是「利用電腦軟體、網際網路等從事約定的工作，並利用電子科技回覆工作處理狀態」
- 遠距工作（remote work）
  - *There can be different definitions or words that can express the same idea. Remote work definition can be also searched in other terms such as Telecommuting or even homeworking. The idea behind is to keep doing the tasks that are given wherever the employee wants*
  - 最常見的遠距工作型態就是「在家工作」（work from home）

多數遠距工作屬電傳勞動，  
但二者之間不能劃上等號



34

# 電傳勞動占比之國際比較

Table 7.3 Incidence of regular telework among all employees in the workforce

|                                                                     | Japan         | EU-28                            | US          | Argentina   | India       |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Data source                                                         | TPR           | EWCS                             | GSS         | ENTIC       | Own         |
| Intensity of telework                                               | ≥8 hours/week | At least several times per month | ≥1 day/week | N/A         | ≥1 day/week |
| Population in the national workforce                                | Employees     | Employees                        | Employees   | All workers | Employees   |
| Estimated % share of regular teleworkers (including mobile workers) | 16*           | 8                                | 20          | 2           | 19**        |

Notes:

N/A = not available.

\* The figure for Japan is for employees only. It differs from the overall figure presented in the chapter on Japan (14.2 percent), which is for all workers including the self-employed.

\*\* The figure for India is taken from the employee survey conducted by the India country experts, and this figure is for employees in the non-agricultural 'organized sector' (formal economy) only.

Table 7.4 Incidence of regular telework by gender

|                                      | Japan         | EU                               | US          | Argentina   | India      |
|--------------------------------------|---------------|----------------------------------|-------------|-------------|------------|
| Data source                          | TPR           | EWCS                             | GSS         | ENTIC       | Own        |
| Intensity of telework                | ≥8 hours/week | At least several times per month | ≥1 day/week | –           | 1 day/week |
| Population in the national workforce | Employees     | Employees                        | Employees   | All workers | Employees  |
| Gender:                              |               |                                  |             |             |            |
| Women                                | 14%           | 7%                               | 18%         | 2%          | 18%        |
| Men                                  | 21%           | 9%                               | 22%         | 2%          | 19%        |

Notes: The gender breakdown of telework in Argentina is only available for all workers, including the self-employed; this contrasts with the figures in Table 7.3, which are for employees only. The figures for India are taken from the employee survey conducted by the India country experts, which covered employees in the non-agricultural 'organized sector' (formal economy) only.

資料來源: ILO 2019 Telework in 21st century

35

## 電傳勞動之影響

- 是否有助於職家平衡?
- 是否有助於提高員工工作自主性?
- 是否造成工時過長?
- 是否有損員工身心健康?
- 是否會損及勞工法定權益? (加班費、職災補償...)
- 對工作效率的影響?
- 對企業組織文化與組織氣候之影響?

疫情結束後，居家工作或電傳勞動是否會成為常態?

36

# 平台/零工經濟就業樣態衍生之議題

- 僱傭關係認定
  - 傳統勞雇關係以是否具備「從屬性」為認定標準，通常會從人格、經濟、組織從屬性等三個面向來檢視。
  - 觀察現行我國平台經濟運作情形，勞務提供者需先加入平台，才能透過該平台與勞務需求者媒合；勞務提供者同時須遵守平台業者相關規定。因此勞務提供者與平台業者間僅有部分的「組織從屬性」，僱傭關係認定仍有爭議。
- 無固定雇主/自雇者勞動權益
  - 由於平台經濟下的僱傭關係認定仍有爭議，以致勞務提供者多未能受到勞動法令基本保障，亦缺乏與平台業者或是勞務需求者協商之機會。
  - 根據調查\*，國內多數平台業者以媒合為主要功能，並不認為應顧及勞務提供者之勞動保障或提供相關協助；多數勞務提供者將自己定位為自由工作者，不認為平台業者為雇主。

\*資料來源：勞動部勞安所委託研究，2018，平台經濟興起對我國勞動市場之可能影響與因應

37

# 平台/零工經濟就業樣態衍生之議題

- 工作環境不確定性高
  - 根據調查，目前參與國內平台之勞務提供者多為年輕工作者，對於市場與勞動規範認知不足；加以平台治理機制亦在初步階段，多數未有完整之運作規則，導致工作環境不確性高。
- 新興專業服務平台易有僱傭關係認定爭議
  - 新興專業服務平台建置較完整之運作規則或作業流程，甚至是訓練，以保障勞務提供者可獲得穩定收入。但由於勞務提供者到平台較高程度的控制，容易衍生僱傭關係認定之爭議。
  - 但整體而言平台經濟下，平台業者認為社會保障的雇主責任，以及職涯成長、公平就業機會等工作權益，仍歸屬勞務提供者本身之責任。
- 工作條件彈性化與衍生議題
  - 平台/零工經濟雖然帶來工作地點、工作時間的彈性化，但由於係由勞務提供者自主決定接案量、工作時數，容易衍生長時間工作、工時認定不易等問題；以及如發生傷害，職災認定與責任歸屬等爭議。

38

# 新興就業樣態與勞動法令之適用

- 工作身分認定是最大問題
  - 介於傳統「受雇者」與「自營作業者」之間
- 常被提出之解決方案
  - 擴大「受雇者」認定範圍
    - 除「人格從屬性」外，也可以從「經濟從屬性」與「組織從屬性」予以認定
  - 視為「自營作業者」，但補以「強制性」商業保險
  - 劃分「第三類勞工」，並適用部分原有勞動法令
- 劃分「第三類勞工」的可行性？

39

## 就業歧視

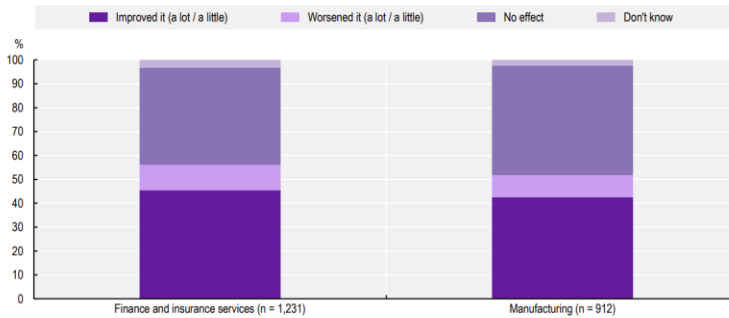
- 企業在招募時利用網路科技取得依法不能詢問求職者之相關資訊。
- 近年來，網路側寫除了被應用在特定客群外，也被應用在人事管理上，例如利用數據分析，以預測具有哪些特質的員工有較高離職的可能性，進而提出預防策略等。
- 大數據的側寫行為除了有可能侵害個人隱私外，也有可能因為數據計算的方法造成特定族群受到歧視，或是因錯誤資訊或大數據結果的誤差造成分析錯誤，而使勞動者未能適才而任。

40

# AI與就業歧視

- 演算法管理重視客觀數據，有助於消彌人為主觀歧視，但如果設計不當而複製既有偏誤，可能引發更嚴重的系統性歧視。

Percentage of AI users by change in perceived management fairness



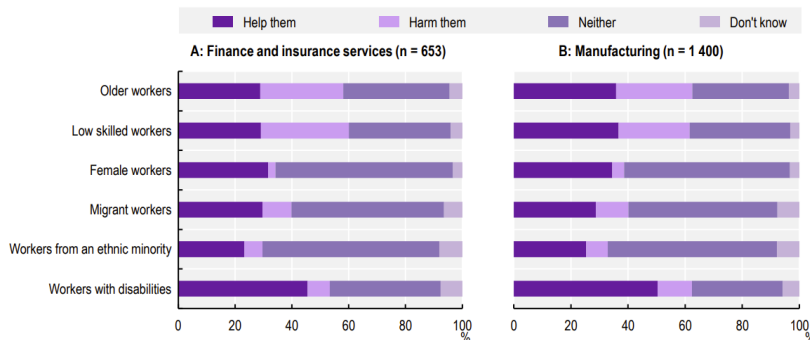
Note: AI users were asked: "How do you think AI has changed how fairly your manager or supervisor treats you (fairness in management)?"  
 Source: Lane, Williams and Broecke (2023<sup>[8]</sup>), "The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers" <https://doi.org/10.1787/ea0a0fe1-en>

41

# AI與就業歧視

- AI可以協助身心障礙勞工，但對年長勞工不利

Percentage of all employers



Note: All employers (regardless of whether they adopted AI) were asked: "I'm going to name a few different groups of workers. For each of them, please tell me whether you think artificial intelligence is more likely to help them or harm them or neither help nor harm them in their work."  
 Source: Lane, Williams and Broecke (2023<sup>[8]</sup>), "The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers" <https://doi.org/10.1787/ea0a0fe1-en>

42

# 隱私權

- 多項職場監控恐有侵犯勞工本人與同住家人之隱私權。
- 相較於傳統雇主，平台業者和平台勞務需求者有更先進的技術和權限可以得到勞務提供者的個人資訊。
- 平台經濟的興盛與分享參與平台活動者之個資有密切之關係，因此很容易造成超出目的之個資使用。而超出目的之使用可能對個人造成傷害，個人隱私資料在平台經濟中很難受到完善之保障。
- 平台經濟下，勞務需求者僅能從平台提供的資料瞭解勞務提供者。因此勞務提供者所提供的資訊愈完整愈有助於媒合的成功，但同時勞務提供者的隱私權即難以獲得妥善的保障。

43

# AI與隱私權保護

- 疫情期間，雇主透過AI軟體遠端監控員工，除造成員工心理壓力，也侵犯員工隱私權。
- OECD問卷調查顯示，在表示雇主有利用AI蒐集個人或工作相關資料的勞工中，超過一半會擔心個人隱私問題。

44

## 職安衛

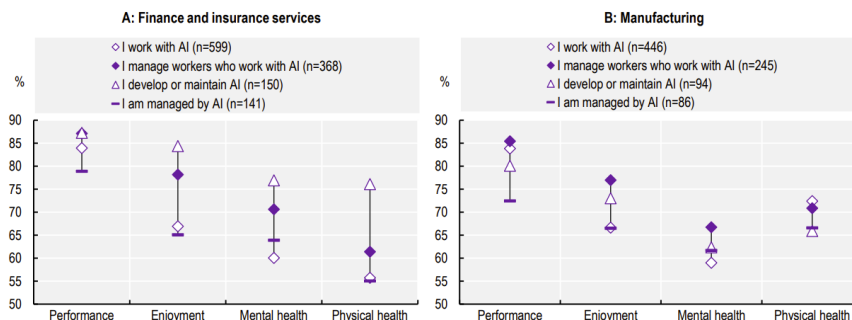
- 平台勞務提供者工作地點不固定，造成工作環境安全檢查上的困難。
- 平台勞務提供者可能長期在家工作、長期間於網路搜尋工作資訊，加上人際互動有限，可能影響其身心健康。
- 在此議題上，由勞務需求者負擔主要之勞工安全衛生雇主責任應較為合理，但若勞務完成的地點是在勞務提供者的家中，則課勞務需求者勞工安全衛生之雇主責任亦不合理。
- 平台勞務提供者，可能因為收入不固定，擔心錯過任何工作機會而導致焦慮，以致於引發精神疾病，如「錯失資訊恐懼症候群」(Fear Of Missing Out, 簡稱FOMO)。一旦成功接案，即使身心疲憊仍強迫自己工作，則可能造成過勞。
- 除工作環境的安全外，勞務提供者的生理、心理層面的安全與可能衍生之傷害，亦需要進一步的預防。

45

## AI對勞動條件與工作環境之影響

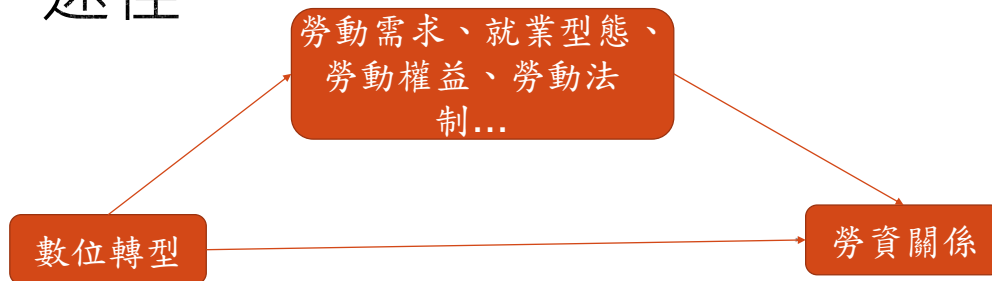
- 根據OECD對5334j勞工與2053家企業的問卷調查，導入AI對勞動條件與工作環境可能會有下列影響：
  - 具備AI特定知識能力者薪資明顯高於同儕
  - 使用AI可以提供勞工工作滿意度，改善心理健康與身體安全，但會增加工作速度與強度
  - 主管採用演算法管理（Algorithmic management）雖有利於主管，但對下屬工作品質有負面影響，也會降低使用AI帶來的好處

Percentage of AI users reporting improvement in performance, job enjoyment and health



46

# 數位轉型對勞資關係之可能影響途徑



47

## 產業數位轉型對勞資關係的影響與回應

- 數位科技的應用將有利於工會運作，包括聯絡會員、蒐集意見，以及招募新會員等；但實際應用仍需視工會主其事者態度。
- 新科技帶來工作型態多元化、零碎化，正職工作與承攬、派遣等型態交錯；新經濟模式則可能導致無固定雇主/自雇者增加。上述非典型雇用與新興工作型態，受限於勞基法對「勞工／受僱者」和「雇主」的定義，將欠缺參與企業工會之機會。
- 無固定雇主/自雇者普遍自我認知為自由工作者，加上工作型態以獨立完成為主，對於行使集體協商權的積極性不足。

48

# 產業數位轉型對勞資關係的影響與回應

- 企業工會對新科技與新經濟模式之認知
  - 企業工會普遍缺乏相關認知：整體而言，目前國內企業工會與產/職業工會對於新科技、新經濟之可能衝擊，認知程度仍相當有限。
  - 主要原因：針對企業導入數位科技等變革，普遍未事先告知工會，亦未進行溝通以取得共識；企業採逐步導入新科技，勞工感受相對不明顯。
- 企業工會對新科技可能影響之回應
  - 企業工會運作實務：企業工會對於新科技可能造成影響之回應，仍取決於工會權力結構、主其事者積極與否等。
  - 運用集體協商權：部分企業工會以針對導入新科技後可能衍生之據點裁併、遷移；員工工作內容改變、薪資條件改變等，以團體協約形式要求資方承諾需事先進行勞資協商始得推動，並給予員工一定之緩衝期。

49

# 產業數位轉型對勞資關係的影響與回應

- 產/職業工會角色更顯重要
  - 產/職業工會功能待提升：國內產/職業工會爭取產業權益功能仍待提升，部分工會僅以提供勞健保依附服務為主，並未積極提供會員培訓、諮詢等協助；亦未能預判趨勢變化，為整體產業勞工權益提出訴求。
- 團體協約法第十五條之適當性？
  - 團體協約不得有限制雇主採用新式機器、改良生產、買入製成品或加工品之約定。

50

## 政策建議—勞動條件與權益相關建議

- 透過勞資政學對話機制，確認數位經濟發展的定位與功能
  - 取代勞工 v.s. 協助勞工
- 參考德國經驗，提高工會與勞工對數位經濟的認知與重視
- 強化企業工會與產/職業工會運作
  - 建議勞資雙方建立推動數位科技等變革之共識：目前企業工會普遍缺乏對新科技導入後可能影響之認知；在資方單向推動下，工會亦難以掌握相關資訊。建議勞資雙方應事先溝通並形成共識，以降低後續勞資衝突風險，並有助提升推動企業變革之成效。
  - 建議加強輔導工會運用團體協約機制：針對導入新科技及連帶之組織整併，可能引起之工作內容改變、人力結構調整、勞動權益受到影響等，工會應與資方先進行協商，並將共識載明於團體協約中。
  - 傳統工會組成形式與運作模式已面臨挑戰，應結合新科技提高工會運作效率與強化勞動權益之保障。

51

## 政策建議—勞動條件與權益相關建議

- 強化僱傭關係與雇主責任認定準則
  - 落實現有認定機制
  - 擴大雇用關係之認定(?)
    - 美國加州最高法院在2018年的Dynamex Operations West, Inc. v. Superior Court採用「ABC準則」區分「受僱人」與「獨立承攬人」的案例。該項準則原則上視所有的勞務提供者為「受僱人」，除非事業單位可以證明下列情況，方可視勞務提供者為「獨立承攬人」：(1)勞務提供者在工作執行方面不受事業單位之控制指揮；(2)勞務提供者所提供之服務並非事業單位之業務項目；(3)勞務提供者所執行的工作，其本質與勞務提供者通常獨立從事之行業、交易或商業活動是相同的。
  - 立法之外溢效應？

52

# 政策建議—勞動條件與權益相關建議

- 強化僱傭關係與雇主責任認定準則
  - 增加中間類型工作者：在「勞工」及「承攬者」之間，新增分類，並適用部分勞動法的保障。
  - 德國於 1976 年在團體協約法中定義「類勞工」，判定標準為勞動者每月收入是否有 50% 以上來自同一個單位；並輔以社會保護必要原則，若勞動者受到勞動保護，明顯少於僱傭關係下的勞工，基於社會保護必要性原則，則該類勞動者有納入保護之必要，並適用團體協約、休假法、勞動法院法(類似我國勞動事件法)、勞動保護法、受僱人保護法等。
  - 加拿大於 1970 年代新增「依賴型的承攬勞動者」，判定標準為勞動者每月收入之 85% 是否來自同一個單位。該類型的工作者，可受到解僱預告期、資遣保護等勞動保障。
  - 應用於台灣之可行性？

53

# 政策建議—勞動條件與權益相關建議

- 擴大平台業者/勞務需求者之責任
  - 目前平台業者多數以媒合勞務需求與提供為主，但對於職場性騷擾、隱私權與安全衛生等相關責任並不明確。
  - 建議平台業者應為工作環境性騷擾風險類型辨識、提供必要防護措施，並事前詳為告知受僱者；另平台業者針對非屬就業所需之隱私資料應不得要求勞務提供者填寫；勞務需求者應負擔勞工安全衛生。
  - 另建議應平台業者應透明揭露工資、工作內容等資訊，以利勞務提供者掌握充分資訊，評估是否接案。
- 擴大對平台勞務提供者之社會保障
  - 目前已有專供無固定雇主/自雇者加保勞保之職業工會成立，應協助平台經濟勞務提供者了解投保管道，以取得基本保障。
  - 無固定雇主/自雇者，雖然可以透過加入職業工會加保勞保，但因應工作型態多元，勞務提供者可能無法自單一職業工會獲得完整保障，建議未來可朝以個人身分加保（職災保險保護法）；或引導業者開發相關保險產品，勞務需求方、平台業者共同分攤保費等方向調整，以完善社會保障。

54

# 政策建議—人力資源相關建議

- 因應新科技與人力需求擴充職能基準
  - 因應數位科技發展趨勢，結合未來人力需求推估，動態擴充職能基準項目，以及相應之產/職業、技能分類。
- 因應新科技發展提供企業所需相關課程
  - 現行職訓體系或研究機構、大學雖已開設數位科技等相關訓練課程，但數量與主題(例如服務業、跨領域人才)未能完全滿足需求。建議應完整盤點各產業職業訓練需求，並擴充培訓規模與主題之多元性。
- 以平台方式整合職訓相關資訊
  - 目前國內職訓資訊多元但分散，建議建置平台加以整合，以利社會各界查詢使用。
- 協助中小企業運用職訓資源
  - 多數中小企業內部培訓能力有限，建議應充分考量中小企業需求設計課程，並透過與公協會合作等方式，協助其運用職訓資源。

55

謝謝聆聽，敬請指正

56