

AI 在金融產業發展的應用及潛在衝擊

結案報告書

委託研究單位：財團法人台北外匯市場發展基金會

受託研究單位：國立政治大學產學營運暨創新育成總中心

計畫主持人：謝明華（國立政治大學風險管理與保險學系教授）

協同主持人：

李宜熹（東吳大學財務工程與精算數學系助理教授）

宋皇志（國立政治大學科技管理與智慧財產研究所副教授）

彭金隆（國立政治大學風險管理與保險學系教授）

王友珊（國立高雄科技大學金融系教授）

研究員：

陳可為（國立政治大學產學營運暨創新育成總中心研究助理）

吳文萱（國立政治大學風險管理與保險學系研究所碩士生）

陳穎（國立政治大學風險管理與保險學系研究所碩士生）

吳婉琪（國立政治大學風險管理與保險學系研究所碩士生）

中華民國 一〇九年 一月三十一日

摘要

人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 引領了新一波的資訊革命，與先前 IT 所引領的資訊革命相較，AI 不僅更加速了自動化的進程，更進一步且廣泛地導入了智能化的元素。許多研究均指出，金融服務是採用 AI 效益極高但衝擊亦不容小覷的產業，對此，本報告期透過文獻整理法與深度訪談法，彙集並剖析 AI 值得關注的三大議題，以作為國內金融產業推展 AI 的參考，其包含：一、AI 在金融產業發展的主要應用方向、核心關鍵技術與專利佈局；二、金融產業對於 AI 的導入模式與面臨困難；三、AI 導入對工作力、隱私權與道德的衝擊影響與因應對策。

針對第一點，本報告彙整了十個值得關注的 AI 技術，並整理了 AI 在金融產業的九大應用領域與相關實例，以瞭解 AI 的核心技術與應用方向。並進一步檢索我國智慧財產局所核准之 AI 相關專利，及援引金管會的金融科技調查報告，以瞭解我國金融相關產業對於 AI 的專利佈局與開展模式；針對第二點，本報告彙整了九種 AI 的導入模式、五大導入 AI 常見的困難；針對第三點，本研究歸納金融業導入 AI 的衝擊影響，並進一步分別針對金融業的銀行、證券與保險及功能性部門所面臨衝擊進行剖析。本研究亦深度專訪國內開展 AI 的標竿金融機構，期統合瞭解國內金融業在以上三大議題的發展現況。最後，本研究針對我國金融產業推展 AI 作成五項建言。

目次

摘要.....	I
目次.....	II
圖目次.....	IV
表目次.....	V
第一章 導論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究目的與研究方法	4
第二章 AI 發展的回顧與展望	7
第一節 AI 演進歷史	7
第二節 AI 未來展望	11
第三章 AI 的應用領域、核心技術、經典實例與專利佈局	19
第一節 AI 的應用領域與導入效益	19
第二節 AI 的核心技術	23
第三節 AI 的經典實例	26
第四節 AI 專利佈局	52
第四章 AI 的導入模式與困難	58
第一節 AI 導入模式與優缺點	58
第二節 AI 導入困難	64
第五章 AI 的衝擊影響與因應對策	71
第一節 AI 對金融業的綜合衝擊影響	73
第二節 銀行業之衝擊	76
第三節 保險業之衝擊	78
第四節 證券業之衝擊	80
第五節 功能部門之衝擊	82
第六節 隱私權與道德之衝擊	84
第六章 臺灣金融業推行 AI 之個案深度訪談	86

第七章 結論與建議	112
第一節 結論	112
第二節 建議	115
參考文獻	119
期末報告委員建議與回覆	124

圖目次

圖 1-1	各產業對於 AI 當前採用與未來需求之示意圖	2
圖 1-2	AI 採行的態度及對應的獲利性	3
圖 1-3	導入 AI 應用將衝擊的職缺類型	4
圖 2-1	AI 讓企業從大數據中獲得價值	13
圖 2-2	AI 發展的區域別效益	17
圖 2-3	企業推行 AI 的障礙	18
圖 3-1	AI 帶來現有與預期效益	20
圖 3-2	AI 在金融科技市場的導覽圖	27
圖 3-3	Affirm 與 PLCC 貸款的比較	32
圖 3-4	臺灣的 AI 主要專利權人及其核准數量	53
圖 4-1	Fintech 的參與模式	60
圖 4-2	金融科技創新的監管壁壘：全球調查	65
圖 4-3	企業想從 AI 獲益所面臨的障礙	66
圖 4-4	AI 導入的主要挑戰	67

表目次

表 3-1	Affirm 經營歷程	28
表 3-2	Trifacta 經營歷程.....	33
表 3-3	ElectrifAi 經營歷程	36
表 3-4	Digit 經營歷程	38
表 3-5	Sentient Technologies 經營歷程.....	40
表 3-6	Lemonade 經營歷程	43
表 3-7	Dataminr 融資歷程	46
表 3-8	TrueAccord 融資歷程	48
表 3-9	AppZen 融資歷程	50
表 3-10	臺灣金融業投資金融科技統計表 (2018 年度調查結果).....	56
表 3-11	臺灣金融業投資金融科技統計表 (2017 年度調查結果).....	57
表 5-1	2027 年預測 AI 對中國金融產業之影響.....	75

第一章 導論

第一節 研究背景

人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 並非是一門新學問，其概念始於 John McCarthy 於 1956 年所舉辦的一場人工智慧研討會¹。AI 早期被提出時，礙於硬體與資料的侷限性，難以擴及真正的應用。然而近十年，伴隨著 GPU 硬體效能的提升與大數據蒐集技術的躍進，AI 進階的演算法持續且快速被提出及強化，使原本 AI 的想法得以更加落地。2016 年 Google 轄下的 DeepMind 所開發的 AlphaGo 圍棋軟體戰勝南韓頂尖棋王李世石，為 AI 的發展立下了一個重要的里程碑，使機器更接近仿生的人類智能。世界經濟論壇 (World Economic Forum, WEF) 的創辦人暨執行主席 Klaus Schwab 亦於 2016 年將 AI 視為「第四次工業革命」的核心之一²。自此，AI 儼然成為國內外企業在下一波創造競爭優勢的機會與顯學，其中金融業尤為甚者。

根據 KPMG (2018) 發布的一項金融科技 (FinTech) 趨勢報告之結論指出，AI 是 2018 年 FinTech 發展的首要趨勢，未來 FinTech 將持續投注 AI 作為其基礎技術。此外，PwC (2017f) 的金融科技調查報告亦指出，AI 是金融業面對未來的三項創新科技之首。根據該份報告與幾份數位趨勢平台的報導，AI 在金融產業發展的應用方向大致可歸結於三大類：(1) 流程自動化機器人 (Robotics Process Automation, RPA)，如：自動化核貸、自動化核保、詐欺預防、風險管理、演算法交易、簡易合規事務等；(2) 提供更個性化的產品與服務之流程智能化機器人 (Intelligence Process Automation, IPA)，如：精準行銷、智能客服、智能顧問等)；(3) 金融大數據的決策分析，如：從大數據中發覺具競爭力的潛在訊號與

¹ <https://goo.gl/nwwvrH>

² <https://goo.gl/oNK7r2>

規則、進階合規事務等。PwC 的報告中指出臺灣區的受訪者中認為未來五年內最具顛覆性的產業之一為傳統金融業。

從金融業競爭優勢建構的面向而言，McKinsey & Company (2017) 的 AI 全球產業調查報告，圖 1-1 指出金融服務產業（包含銀行、證券與保險）為當前 AI 採用最高的產業群組（排名第三，僅次於高科技及電信業與自動化與裝配業），其更是未來 AI 應用需求最大的產業。此外，圖 1-2 揭示越是積極採行 AI 的企業，其所得對應的獲利性越高（橘色折線），其中金融業是投資 AI 回報率次高的產業（僅次於醫療業）。僅局部採取 AI 的金融業者（藍色折線）相較於完全未採行 AI 的金融業者（灰色折線）之獲利性更低，顯示積極採用 AI 對於金融業競爭優勢的建構深具重要性。Deloitte (2017) 發布的臺灣地區 AI 調查亦有相同的結論。

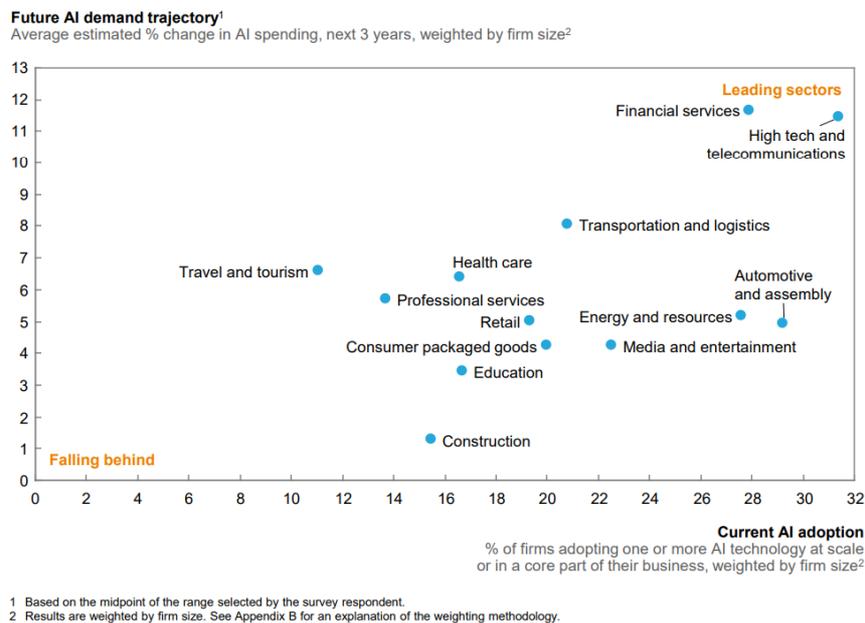


圖 1-1 各產業對於 AI 當前採用與未來需求之示意圖

資料來源：McKinsey & Company (2017)

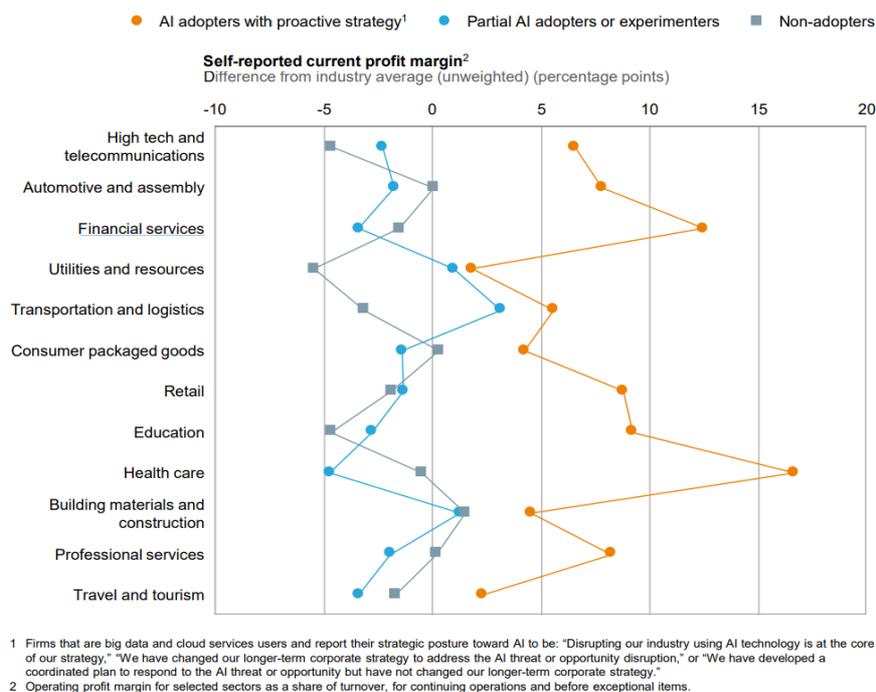


圖 1-2 AI 採行的態度及對應的獲利性

資料來源：McKinsey & Company (2017)

從工作力的衝擊面向而言，拓樸產業研究院 (2017) 的報告指出，AI 可應用於金融業的全端（前台、中台及後台），而 AI 的導入勢必對現行金融業的勞動力結構產生巨大的衝擊。金融業自 2012 年的數位浪潮興起後，華爾街已累計削減高達 12,000 多個職位，伴隨著 AI 的發展將再度推波助瀾，使勞動力影響的範圍與結構不斷擴大。圖 1-3 由數據驅動程度與風險程度建構的金融職缺衝擊圖，灰色越深者表示將受數位化服務程度越高與 AI 影響程度越大者，由該圖可以看出前波數位化浪潮與此波 AI 浪潮中的 RPA 主要衝擊的勞動力為例行事務的金融服務人員，而未來 AI 浪潮中的 IPA 將在衝擊中高端的金融分析人員。此外，根據 Microsoft & IDC (2018) 所發布一份針對亞太區全產業的數位轉型之人力結構轉變趨勢報告指出，未來三年內將有近八成的工作因為 AI 與數位轉型而被改變，其包括因為數位投資產生的新職務、透過技能提升轉型的更高價值職務、因可被自動化/可外包/冗贅可被省略的職務。同樣的論點也出現在 Gartner 的研究報告，其指出 2019 年之前，AI 將減少 180 萬份工作，但 2020 年以後

卻會創造 230 萬份工作³。對此，如何建構以 AI 為主體的數位工作力 (Digital Workforce) 之形成，導入 AI 來轉化既有工作力，並邁向以 AI 為基底的擴增工作力 (Augmented Workforce)，將成為推動 AI 過程的重要課題。



圖 1-3 導入 AI 應用將衝擊的職缺類型

資料來源：拓璞產業研究院 (2017)

第二節 研究目的與研究方法

前述各大管理顧問公司的調查與報告共同指出三大 AI 值得關注的方向：(1) AI 在金融產業發展的主要應用方向、核心關鍵技術與專利佈局；(2) 金融產業對於 AI 的導入模式與面臨困難；(3) AI 導入對工作力、隱私權與道德之衝擊影響與因應之道。對此，本報告目的環繞如上三個議題，據此展開如后四點：

(1) AI 發展的回顧與展望

³ <https://goo.gl/RoJYed>

根據 McKinsey & Company (2018) 報告指出，AI 係以與演算法、大數據以及硬體軟體領域，本研究回顧過去 AI 發展的歷史，彙整當前的底層核心技術與具未來發展性的創新科技。並分析 AI 對於現存金融機構所造成的衝擊為何。

(2) AI 的應用方向、核心技術、經典實例與專利佈局

調查國內外金融業導入 AI 的主要應用方向及採行的技術，並彙整值得關注的實例，其後針對國內 AI 在金融應用的專利佈局進行剖析。

(3) AI 導入的模式與困難

剖析目前國內外 AI 導入金融公司的方式，探討其優缺點，並進一步彙整目前所面臨的困難。

(4) AI 導入的衝擊影響

彙整國內外 AI 轉型對於工作力重塑、隱私權侵犯與道德破壞的影響及其可行的因應策略，亦嘗試分析資本與技術競爭不公平性下可能導致產業結構的衝擊。

本研究針對以上四點探討，彙整 AI 在國內外對於金融業的應用與衝擊，勾勒其 AI 在金融業之開展藍圖，希冀透過國內外之經典應用案例以及專利如何佈局等，讓尚未導入或有意進一步發展 AI 之公司，有實際案例得以參考。此外，更進一步彙整公司在發展 AI 所面臨之困難，讓其他公司得以在發展 AI 過程中，將相關之困難納入考量因素，以收他山之石可以攻的借鏡之效。最後，針對 AI 可能導致的相關衝擊，期讓產、官、學三方能共同合作，及早因應並防患未然。

本報告主要採用的研究方法為文獻回顧法與深度訪談法。首先，我們先透過文獻回顧法，蒐集國內外具影響力之顧問公司所發行 AI 相關之報告及報導，如 McKinsey & Company、CB Insights、PwC、KPMG、EY、Deloitte 等，從中

整理出與 AI 攸關的發展趨勢、應用場景與衝擊影響。此外，更進一步針對 AI 在金融業的各種應用場景，蒐集國外主要 FinTech 新創公司所發行的白皮書，深度探討 AI 可以為金融客戶所解決之痛點、該公司所採用之營運模式以及帶來之效益，希望從 FinTech 新創公司的角度來看 AI 在金融業的應用；國內部分由於缺乏這樣的獨角獸公司，因此我們採用深度訪談的方式，徵詢本基金會委員的銀行，期能瞭解國內金融業推行 AI 之開展模式以及所遇到的挑戰及困難。

本報告除本章的說明研究之背景、目的與方法之外；第二章介紹 AI 演進歷史與未來展望；第三章彙整 AI 的應用場景及其核心技術之文獻，並深入探討 AI 的經典案例以及目前國內之專利佈局；第四章整理 AI 導入的模式及主要面臨的困難；第五章進一步分析 AI 可能對金融產業之影響，並嘗試分析因應之辦法；第六章透過深度訪談法，拜會在國內推行 AI 有成的金融機構，透過深度專訪，瞭解國內金融業推行 AI 的模式、遇到的挑戰與困難及關鍵成功因素。

第二章 AI 發展的回顧與展望

第一節 AI 演進歷史

根據 McKinsey & Company (2018) 的報告指出，AI 的演進係與演算法、大數據和資訊硬體等領域的發展息息相關，對此，AI 的歷史演進可由演算法、數據、資訊硬體三大面向分別討論，而此三個領域至 2009 年匯流合一，觸發了 AI 的快速發展與具體應用。

一、演算法的不斷革新

Adrien-Marie Legendre 於 1805 年發表了最小平方法估計方法，為機器學習的思維開啟先河。Rosenblatt (1958) 提出感知器演算法 (Perceptron Learning Algorithm, PLA)，它是第一個可以自主學習的演算法，為人工神經網絡的原型。Ivakhnenko & Lapa (1965) 更進一步開發出多層人工神經網絡 (Multilayered Neural Network) 的通用學習演算法，該架構與當今熱門的深度學習 (Deep Learning, DP) 架構非常相似。

Rumelhart, Hinton & Williams (1986) 提出反向傳導演算法 (Backpropagation, BP)，其允許人工神經網絡進行自主性最適化調校。LeCun (1989) 發表卷積神經網絡 (Convolutional Neural Networks, CNN)，並將其應用於辨識手寫文字。如今，CNN 已成為圖像與語音辨識十分有效的模型。Hopfield (1982) 基於 Rumelhart *et al.* (1986) 的研究，提出了遞迴神經網絡 (Recurrent Neural Networks, RNN) 的原型。Hochreiter & Schmidhuber (1997) 更進一步發展出長短期記憶模型 (Long Short-Term Memory, LSTM)，適用於處理和預測時序間隔和延遲非常長的問題。現今，RNN 和 LSTM 被廣泛使用於各個語音辨識系統上。

神經網路模型雖然蓬勃發展，但受限於當時電腦的運算能力，並沒有大規

模與廣泛地被採用。此外，Boser, Guyon & Vapnik (1992) 開創了支援向量機 (Support Vector Machine, SVM)，使用核機制 (Kernel Trick) 來處理非線性的問題，該方法在 90 年代在許多分類問題的應用上有極佳的成效，成為神經網路模型的強勁競爭對手。其後，Hinton, Osindero, & Ten (2006) 提出深度信念網絡 (Deep Belief Network, DBN)，為經典的深度生成模型，其通過對一系列受限波爾茲曼機 (Restricted Boltzmann Machine, RBM) 單元堆疊進行訓練，DBN 在許多應用的成效超越了當時盛行的 SVM 方法，成為深度學習方法的重要里程碑之一。

二、數據的爆炸性增長

1991 年歐洲核子研究組織 (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, CERN) 開放全球資訊網 (World Wide Web, WWW) 予一般大眾使用。21 世紀初期，網際網路用戶進入了寬頻的世紀，網路應用的發展也邁入 Web 2.0 的紛源世代，開啟了用戶生成數據的時代，而 Web 2.0 是指網際網路範式從被動內容查看轉移到互動式和協作性的內容創建，社交媒體、部落格、視頻等多源開創的紀元。2004 年 Facebook 社群網路平台出現，在短短一年多的期間，其使用者數量即逼近 600 萬戶。2005 年 YouTube 創立，僅約 18 個月內，其每天觀看次數即達 1 億人次，而同期全球網際網路用戶數量超過 10 億。2007 年 iPhone 引領智慧型手機發展的浪潮，將網際網路更進一步擴增到行動網路的世代，巨幅增加網路數據的生成數量。

三、資訊硬體 (計算力與儲存量) 的巨幅提升

David House 於 1965 年觀察到，自積體電路發明以來，集成電路上每平方英寸晶體管的數量每年都增加一倍 (後來修正為每 18 個月增加一倍)，該觀察成為知名的摩爾定律 (Moore's Law)。當時，最先進電腦的計算速度大約為每秒 300 萬次浮點運算。其後電腦運力的發展隨摩爾定律不斷增強，1997 年 IBM 的深藍 (Deep Blue) 系統，成功擊敗西洋棋的世界棋王 Garry Kasparov，為電腦戰

勝人腦的重要里程碑。

1999 年 Nvidia 公司發表 GeForce 256 顯示卡，開創了圖形處理器 (GPU) 運算的紀元。基於多核心的優勢，GPU 的計算速度比中央處理器 (CPU) 快很多，GPU 運算技術成為奠定深度學習的重要基礎。2002 年 Amazon 公司推出其 Amazon Web Service (AWS) 服務，開啟了雲端運算 (Cloud Computing) 的新紀元，透過虛擬機 (Virtual Machine) 與電腦叢集 (PC Cluster) 等技術，為用戶提供隨需自取 (On-demand Self-service) 的運算能力與儲存量，讓用戶以低成本與快速度，建置強大的 IT 系統。

隨著全球資訊網資料的興起，網路搜尋引擎龍頭 Google 尋找新的解決方案來因應日益巨增的數據量。2004 年，Dean & Ghemawat 開發 MapReduce 軟體架構，採用平行處理技術來解決大規模數據的運算議題。2006 年受 Google 的 MapReduce 之啟發，Cutting & Cafarella 開發了 Hadoop 系統來存儲和處理大量數據集，Yahoo 首先採用它來處理不斷劇增的數據。同期，資訊硬體的價格亦因技術提升而不斷降低。2005 年 1 GB 容量的磁盤存儲的成本降至 0.79 美元；而 DRAM 的價格也降至每 GB 158 美元。資訊硬體規格的不斷提升與成本不斷下降，再加上平行運算、電腦叢集與虛擬化技術的精進，使得電腦的計算力與儲存量的巨幅攀升。

四、演算法、數據與資訊硬體的整合發展

2009 年之後，演算法、大數據、資訊硬體三大面向的長足發展交相匯流，為數據科學 (Data Science)、大數據分析 (Big Data Analytics) 與 AI 的開展奠定了磐石的基礎。2009 年，UC Berkeley 的 AMPLab 開發 Spark 的叢集運算架構，採用記憶體內存運算 (In-memory Computing) 技術，使得數據處理速度比 Hadoop 系統快上至少 100 倍。此外，Andrew Ng 透過 GPU 來訓練深度學習模型，其訓練速度比在 CPU 上加快了至少 70 倍。

2010 年，智慧型手機銷量近 3 億支，乃是 2007 年的 2.5 倍。同時，全球 IP 流量每月突破 20 Exabytes。Microsoft 和 Google 分別於 2010 年與 2011 年加入雲端運算服務提供者之列。2011 年，IBM 的 Watson 系統使用了 10 台支持 80 Tera-Flops 的 IBM Power 750 服務器，在 Jeopardy 電視問答競賽中擊敗了兩位人類冠軍。

2012 年，Facebook 的用戶超過 10 億。Google 展示了深度學習圖像識別的有效性，使用 16,000 個處理器來訓練深度人工神經網絡，在三天的時間內，從 1,000 萬隨機選擇的 YouTube 視頻縮圖上，訓練一個擁有 10 億個連接的深度人工神經網路。在沒有先驗知識的基礎下，該深度學習模型可以自組式的貓的圖像，此成果為圖像識別邁向了新的里程碑。此外，Geoffrey Hinton 的研究小組贏得了 ImageNet 的圖形辨識比賽，其所使用的 CNN 模式以 15.3% 的錯誤率大幅領先第二名的 26.2%，此為深度學習模型首次贏得了圖形辨識的比賽⁴。2013 年，DeepMind 使用強化學習和深度學習來訓練演算法如何玩 Atari。

2014 年，根據 GSMA 的報告，全球手機數量已達到 72.2 億支，超越了全球總人口數。到了 2017 年，全球電子設備用戶每天生成 2.5 Quintillion Bytes 的數據。YouTube 用戶每分鐘約觀看超過四百萬個視頻，而移動用戶則發送超過 1,500 萬則訊息。Google 推出張量處理器 (Tensor Processing Unit, TPU)，機器學習模型在其之運算速度比在 GPU 快 15~30 倍。DeepMind 公佈了其圍棋程序的最新世代版本 AlphaZero，其與需預先接受人工訓練與調校的 AlphaGo Zero 不同，其採用通用的自主強化式學習模型，分別在 Go、Chess 和 Shogi 三款遊戲中輕鬆擊敗 AlphaGo Zero，成為頂尖的圍棋程序。

⁴ <https://goo.gl/QCYQHV>

第二節 AI 未來展望

AI 係結合多種學科與面向的綜合領域，自 2009 年演算法、大數據與資訊硬體匯流後迅速發展且應用領域紛至沓來，對其未來之發展實難以精準預測，惟 PwC (2018a) 的報告對 2019 年之後的發展做出以下八個預測：

一、AI 的發展會先觸發企業主的投注，其後傳導到員工工作型態的轉換

許多人認為機器人和 AI 會取代人力而影響就業環境，但根據該報告的預測，AI 雖會漸進改變既有人力資源市場，例如：重複性質較高的工作會被取代，但這轉變卻是正向的，因為會有更高價值的新工作產生，替換那些被取代的低價值工作。因此，人們會在 AI 的幫助下，將更有效率地繼續工作。根據 PwC 於 2018 年 2 月發表之未來的國際就業自動化研究，在未來兩年內 AI 的影響力尚且溫和，該研究分析了 29 個國家，結果顯示 2020 年時潛在工作自動化的比例僅為 1%。但該報告也指出 2018 年初，許多企業也開始意識到其員工需要因 AI 的導入，開始改變其原本的工作方式。惟轉型導入 AI 的過程，必須留意下列兩點：

(一) 避免 AI 技術團隊閉門造車

AI 的技術人員並無和其他團隊有效交流，意即他們乃是透過自己的想法在建構整個 AI 系統，但 AI 的技術人員應知道如何選擇正確的演算法和輸入正確的資料，並且還需要知道該如何解釋結果。要讓 AI 有效的建置與落地，須藉由不同團隊的集思廣益與分工合作。舉例而言，使用 AI 系統協助醫院工作人員進行診斷治療及判斷後續的治療程序，其過程不僅需要 AI 與醫療的專業人才，尚包括該程序中涉及其它諸多不同領域之專家的投入。

(二) AI 不是取代人力而是促進人機協同

組織應該將重心放在任務、技能和思維方式而不是僅關注在職位上，這也

意味得採用新型態的數位協同工作方式。根據該研究指出，從經理人的角度出發，有 67% 的受訪對象表示，AI 可以透過結合人類智慧和機器，得到更好的工作效率。另從勞動者的角度出發，有 78% 的受訪對象認為如可以減輕工作量，其將有意願與 AI 一起工作；65% 的人認為 AI 將會解放粗重勞力之工作；64% 的人認為 AI 將會提供勞工新的工作機會；50% 的人認為如果 AI 系統比較有效率，將會透過 AI 系統來管理專案。

二、AI 將會融入生活和商業運作

AI 的未來令人非常期待，例如：自動駕駛並不會發生車禍或遇到交通堵塞；機器人醫生可以在數秒內診斷出疾病；智能基礎設施可以最佳化人員和貨物的動線等功能。許多高階經理人也認為 AI 將會是他們的成功的關鍵，72% 的高階經理人認為 AI 可以強化未來的商業競爭優勢，更具體而言，AI 在 2019 年之後所創造的價值如后：

(一) AI 將提升人類生產力

AI 在未來十年內並不會創造出新的行業，而是透過識別歷史數據來預測趨勢或提供具有前瞻的消息來賦予員工對現有企業價值的能力。如何建構以 AI 為主體的數位工作力之形成，導入 AI 來轉化既有工作力，並邁向以 AI 為基底的擴增工作力 (Augmented Workforce)，將成為推動 AI 過程的重要課題。

(二) AI 將自動化與智能化繁瑣的任務

許多工作人員每天得耗費大量時間處理低價值的日常性業務，對此，鮮少有時間進行高附加價值的分析工作，但引入 AI 可以改變這樣的困境。以證券投資信託產業為例，AI 系統的出現將使分析使得以跳脫傳統負重甚高的傳統分析套路，改以智能理財系統協助客戶進行更快速與更全面的理財規劃建議，其並可協助偵測金融詐欺或是提供反洗錢的功能，一併達到法遵的要求。54% 的企業經

理人表示，企業實施的 AI 解決方案可以將繁瑣工作自動化或甚至智能化，提高員工的生產力與價值。

三、AI 將彰顯出大數據的商業價值

由圖 2-1 可知有近一半的公司認為他們並無法單就大數據的投資中獲得回報，因為他們無法有效利用數據的方法，但如引進 AI 便可以改變這個狀況。

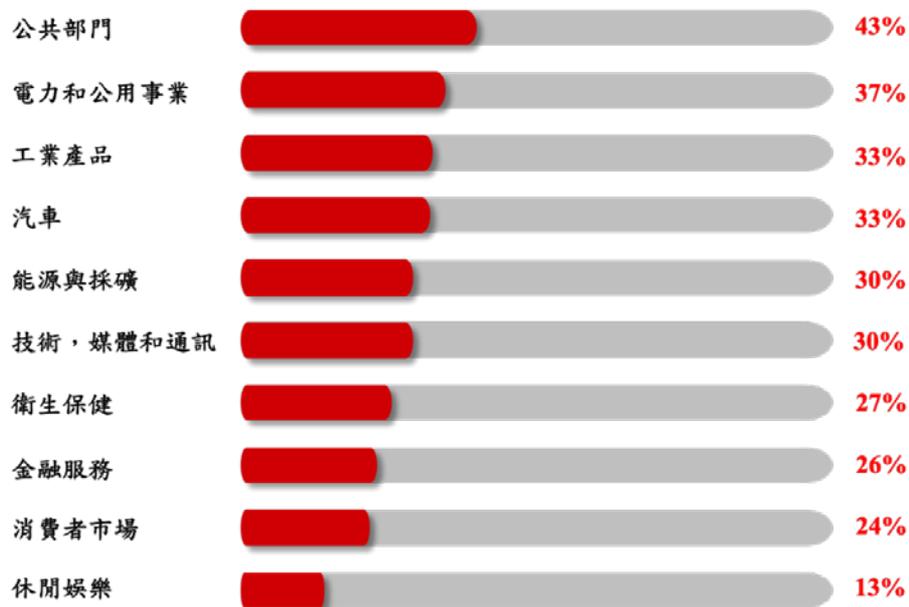


圖 2-1 AI 讓企業從大數據中獲得價值

資料來源：PwC (2018a)

大數據與資訊設備等相關環節逐漸成熟，AI 的價值得到發酵，這驅使企業從新思考與改變數據策略的布局，例如：如何使流程變得更有效率？數據的自動擷取與界接？組織利用文字探勘及自然語言處理挖掘非結構性數據的潛在價值？

以銀行為例，它的各個部門都有自己的客戶資料並且也都以自己的格式建置資料庫。而 AI 系統則可以從這些數據中找出 VIP 客戶，並進一步發掘出潛

在客戶的建議。另就醫療保健提供者而言，他們的首要目標應是在改善治療患者的成效。因此在系統開發之前，他們應該會量化 AI 可改善的成效，並且評估他們獲得所需的數據——也就是電子病歷、相關文章、相關期刊、和臨床試驗數據等，以及清理數據的成本。

59% 的經理表示，透過使用 AI，公司的大數據將會得到改善。惟他們亦表示只有當 AI 所帶來效益（包括其所帶來之間接收益及這些數據於未來將可以如何被使用）超過其花費成本時，他們才會更進一步發展 AI。

四、決定 AI 真正價值是知識領域專家

當 AI 跨足到其他專業領域，AI 專家通常缺乏相應的技能和知識。舉例而言，當 AI 團隊在協助建立一個金融資產管理的 AI 決策系統時，AI 專家未必具有財務專業的領域知識，因此他們需要和分析師、交易員和經濟學家在一起合作，來確定 AI 在哪些具體面向得以協助金融資產管理師做出正確的決策。

此外，不同職務所對應的 AI 水準亦有差異，其大致可分為三個等級。首先，在使用 AI 的企業裡大多數的人員皆需有一些有關於 AI 價值的基本概念及知識，並且概要評估它能否應用於企業擁有的數據；第二，即便是完成度極高之 AI 系統也需要一組資料科學家團隊來維護與拓展其之應用。第三，精通 AI 的領域專家不一定是資訊工程師，關鍵是他們能理解如何透過可視化彰顯出數據的潛在價值，並能透過資料科學知識進一步理解 AI 是如何從中思考得出答案，其有一專門的術語「可解釋的 AI」(Explainable AI)，目前仍僅有少數的組織可以真正關注到此點的重要性。

具備領域知識的產業專家才知道數據價值所在，以便 AI 的導入能夠充分發揮出它的效益，並進一步驅動 AI 的持續成功。隨著 AI 離開電腦實驗室開始進入特定領域的日常業務，其他的領域專家將比電腦科學家更加重要。數據科學

和分析能力的工作中有 67% 需要 AI 以外的人才。

最後，由於現在產業環境詭譎多變，AI 的導入並非一次性事務，而是持續性的開展過程，其在導入後仍需視產業的變動進行動態調校才能持續有效。

五、網路攻擊系統和網路防禦系統因 AI 更加強大

AI 在什麼工作上的表現已經優於人類？其中一個答案是駭客 (Hacker)。舉例來說，機器學習可以讓惡意行為者於社群網路上輕易地追蹤使用者的行為，並且依據使用者的習性生成幾可亂真的電子郵件或網路釣魚推文。許多知名的資安專家對 AI 的發展提出警告，特別是對於網路安全侵害的關注。AI 的功能日益強大且應用不斷拓展，其遭受網路攻擊之可能性也日益升高。然而 AI 也可以做為解決網路攻擊的對策，透過 AI 和雲端技術的相互結合，可以解析大量的資安數據，並且為突如其來的威脅進行分析及檢測，並進一步提供網路安全的防範對策與報告。27% 的經理人表示，他們的企業已規劃投入 AI 為基礎的網路安全保障措施。

六、揭開 AI 的黑盒子

許多 AI 的演算法並非人類所能理解，此外，AI 的供應商為了保護其智慧財產通常也不願揭露其核心原理。也因此，當 AI 做出決策時，使用者無法得知它做出決策的關鍵理由，對此，它將可能成為一個可怕的黑盒子 (Black Box)，導致不可預期的問題與風險。

如果電子商務網站使用無法理解的演算法來向消費者推銷新商品，其所涉及的風險或許不會很高。但如 AI 因銀行無法解釋的理由不接受貸款的申請時會發生什麼事情呢？如 AI 安全系統在機場的安檢中毫無理由的標註出某人是危險份子會怎麼樣？AI 交易員基於神秘的演算法在金融市場上進行超高槓桿賭注會如何呢？

如用戶無法知道其運行的原理，則 AI 將很難被信任。如果經理人無法看到據以決策的論據，他們通常不易對 AI 進行大規模的投資。對此，AI 有可能因為不受信任而裹足不前或失敗落場。

AI 之黑盒子的內容存在三個要素，分別是可解釋性 (Explainability)、可證明性 (Provability) 和透明度 (Transparency)。可解釋性是指理解做出每個決策時，其背後的原理是可以被解釋的；可證明性是指做出決策時，所應用的數學原理和演算法是可被證明的；透明度是指模型做出決策的每一個理由及流程都是可以被檢視的。

大多數 AI 是可以解釋的，但如果必須記錄和解釋每個步驟，則流程變得緩慢且導致成本提高。不過就正向而言，揭開黑盒子的內容可以減少決策潛在的風險，並有助於建立利害關係人間的信任度。對此，企業必須建立一個適用於 AI 的決策框架，在成本與效益間取得平衡。

七、國家政策對於 AI 的發展扮演舉足輕重的角色

根據 PwC (2018a) 的報告指出，AI 的市場必然會持續擴大，到 2030 年預期將達到 15.7 兆美元。AI 市場非常巨大，因此除了民間企業外，各國政府也著手透過政策的制定以取得國家競爭優勢。

2016 年，美國政府發表了一項關於 AI 的發展計畫，旨在令美國成為 AI 的強國，進而帶動經濟成長和保護國家安全。近期則以稅制優惠與放寬資本投資許可，期刺激美國 AI 及相關技術的民間投資。此外，亦透過降低管制的強度，來促進特定 AI 領域的進步，例如無人機和自動駕駛的發展領域。

其他國家也採行類似的行動方針。英國政府於 2017 年啟動了一項計畫，旨在改善數據存取與提升 AI 研究和應用。加拿大政府認為 AI 將成為未來經濟的核心，因此自 2017 年起，發表了泛加拿大 AI 戰略計畫，其包含和民間企業

及學術機構合作成立 AI 研究中心，並提供經費用以網羅頂尖人才。日本政府亦發表了 AI 的技術策略，期透過三階段計畫實現 AI 生態系統，期在日本機器人技術的成功基礎上，進一步將 AI 與相關的先進技術進行結合，例如：自動駕駛等。德國政府則發布工業 4.0 計畫與自動駕駛的道德守則等 AI 相關的政策與規範。阿拉伯聯合大公國則是導入 AI 來提高政府效能。中國於 2017 年發布 AI 計畫，將 AI 宣示為國家戰略級的優先發展項目，並宣示對 AI 帶動的全新的經濟模式的願景模式，例如，透過委託中國一流大學與百度企業一起設立了國家型的「深度學習實驗室」。根據 PwC (2018a) 的研究顯示，中國將在未來十年從 AI 的發展中獲得極大的利益，2030 年的 GDP 估計會成長 7 萬億美元。圖 2-2 可以綜覽主要區域與國家可以從 AI 發展獲得的估計效益，其中獲得最大效益是中國約佔 26.1%，其次為北美洲約佔 14.5%。

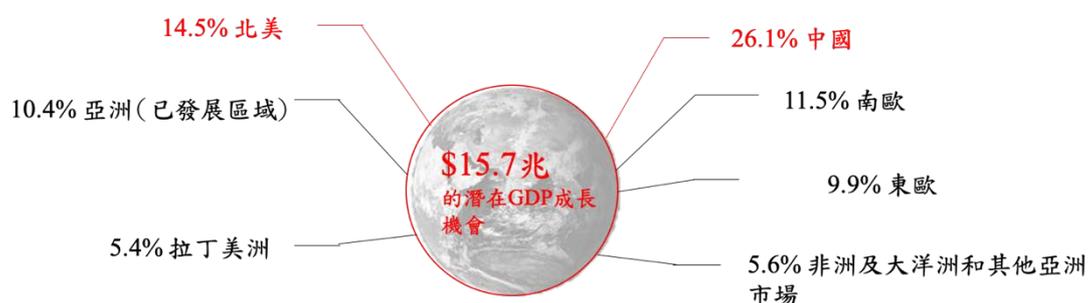


圖 2-2 AI 發展的區域別效益

資料來源：PwC (2018a)

八、發展負責任的 AI 體系不單只是科技公司面臨的議題

新技術往往帶來新的恐懼，圖 2-3 為 PwC (2018a) 報告中針對 AI 可能衍生問題的調查結果⁵，受訪對象雖為企業高階經理人，但結論適用政府單位的觀

⁵ <https://goo.gl/i2rYBC>

點，對此，開展「負責任的 AI」(Responsible AI) 為永續發展 AI 的磐石與關鍵。

對於任何新技術而言，合規要求乃是最低該遵循的守則。因監控 AI 的機構和立法往往落後於其更新的速度，因此不等待政策制定者的命令，而是應該自願在合乎道德之規範下使用新技術，而組織也可以減少其風險，並且提高投資報酬率以增強其品牌形象。

為尋求負責任 AI 的共同開發準則，WEF 的第四次工業革命中心及許多相關團體都發表了 AI 開展得相關守則，期在這些守則的規範下，在有限風險中極大 AI 對人類增進的利益。這些機構有許多核心共識，例如：設計 AI 時，應考慮到其對於社會的影響，在發布前應反覆地測試 AI，在使用 AI 時必須盡可能透明化並加強數據隱私權的保護等。



圖 2-3 企業推行 AI 的障礙

資料來源：PwC (2018a)

第三章 AI 的應用領域、核心技術、經典實例與專利佈局

第一節 AI 的應用領域與導入效益

一、所有產業

McKinsey & Company (2018b) 的文獻點出 AI 在 19 個行業別的應用場景，並從上百個 AI 應用案例中，歸結出 AI 能夠優化傳統工作表現的三個具體方向：

(一) 預測性維護

目前已有一些預測性維護系統 (Predictive Maintenance)，能夠即時分析來自物聯網感測器所生成/感知的時序資料，例如：透過監控溫度或振動等來檢測機械組件的異常狀況或推估剩餘使用年限。現行的深度學習技術與硬體架構技術具備分析與預測大量且高維度數據的能力。

(二) AI 驅動的物流優化

將 AI 技術應用於物流可以為許多行業增加實質性價值，AI 技術能夠最適化商品運送的路線，進而縮減送貨時間、提升燃油效率並減少環境汙染。此外，亦透過使用感測器監控車輛性能與導引駕駛行為，駕駛在獲得即時指引的輔助下，將可知道何時應加速或減速，從而優化燃油效率並減少維護成本。

(三) 客服管理與客製化行銷

應用 AI 技術增進自助電話客服的語音識別效能，以提高業務的處理效率並提升客戶的使用者體驗。例如：以深度學習分析聲音訊號能夠使系統瞭解客戶當下進線的情緒，如果客戶對此自動化系統表現出負面反應，此通電話可以自動切換給客服專員或經理接手處理。

此外，SAS, Accenture, Intel, & Forbes (2018) 的研究報告，點出企業採用 AI 的現有與預期之效益。由 圖 3-1 可以看出，目前與整體 AI 最具效益之處在於其能協助企業做到「更精確的預測與決策」，未來最具預期效益在於能夠使「員工工作效率更佳」，目前與未來尚無法預期的效益則是「更即時的個人化效果」。綜合觀之，AI 在絕大部分的面向都會產生極高的現行與潛在效益，但就個人化服務的效益而言仍力有未逮且受到存疑。

McKinsey & Company (2017) 的報告指出，AI 技術的市場規模將在 2020 年內有顯著的增長，許多企業計畫增加在 AI 技術方面的資金投注，惟投資的力道會隨企業在技術、商業或法規面所面臨的挑戰與能力而有所不同。金融服務、零售、醫療保健和製造業等四大行業是 AI 應用的先驅，因為這四個行業在 AI 的技術可行性較其他行業領域較高。對此，AI 在這些行業的商業案例不僅最具吸引力，也是至今數位採用程度較高的領域，而這些都是發展 AI 的關鍵基礎與重要磐石 (圖 1-2)。

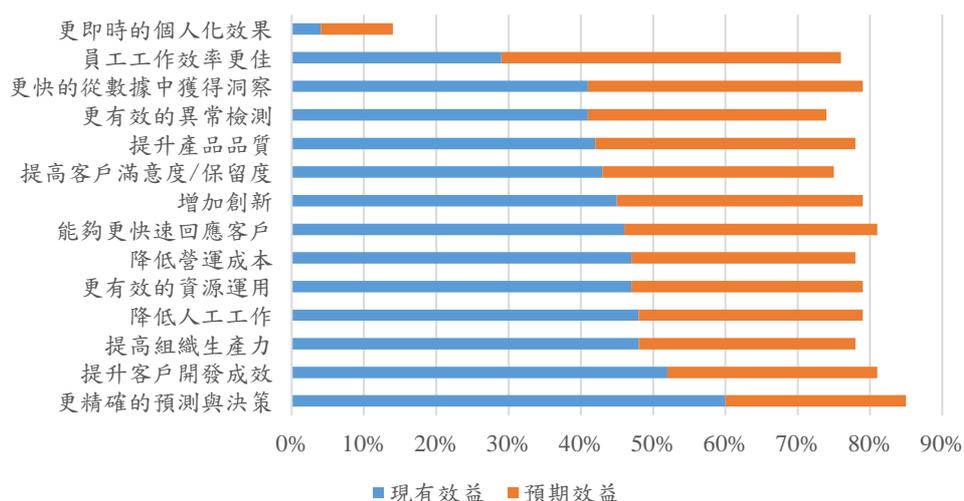


圖 3-1 AI 帶來現有與預期效益

資料來源：整理自 SAS, Accenture, Intel, & Forbes (2018)

二、金融產業

根據 McKinsey & Company (2017) 的報告，金融服務業是積極推行 AI 獲益價值第二高的產業，其效益僅次於健康醫療產業 (圖 1-2)。H2O.ai (2018) 的研究報告將 AI 在金融領域的導入方式效益分成五大項，而 CB Insights (2017) 進一步以目前金融科技公司實際提供服務，將可應用之服務領域細分成九項。本節統整以上文獻，介紹五項大方向應用，並在第二章第三節說明目前 AI 所提供的九種服務領域的實際案例。

(一) 反洗錢

監理環境的快速變遷對金融機構極具挑戰性，惟傳統的反洗錢偵測係採規則基礎 (Rule-based) 的方式偵測異常行為，透過訂定特殊交易的判定準則與臨界門檻進行偵測，其後透過人工監控系統以擴增新的偵測規則。此方式存在較高的偽陽性 (False Positive)⁶，且仍需依靠大量人力判斷才能有效運行；再者，現今意圖洗錢者已可以快速地掌握這些人工原則並調整他們的應對策略，使得規則基礎的方式面臨道高一尺、魔高一丈的困境。對此，AI 的自動化與智能化技術，可以主動式統合更全方面維度的資訊，檢測到人類無法辨識到的非法活動，從而提高反洗錢偵測的主動性與精確度 (EY, 2017)。

(二) 信用風險評分

過去利用信用風險評分的應用，如房屋貸款、汽車貸款等，主要依賴歷史交易紀錄或既有的信用分數 (如：FICO Score) 作為核貸決策的基礎，其所分析的構面有限且無法適用沒有交易紀錄的潛在客戶群。然而，藉由 AI 技術結合大數據可以將更多元的資訊納入分類模型中，以更精確的掌握客戶的風險因素。此外，

⁶ 指測試結果呈陽性的反應，但實際上並沒有，亦即誤判結果為真。

對於無法通過信用評分的潛在客戶，也能透過非傳統信用評分的構面評估其違約的風險（如：對客戶的社群網絡帳號進行分析），增加可貸款的客戶數量，同時還能對風險有更精準的掌握。

(三) 詐欺偵測

由於詐欺手法日新月異，既有的防範方式不易有很好的成效。再加上現今各式各樣便利的支付通道，如：行動支付與 App 支付等，使得詐欺風險與規模日益增長。對此，AI 演算法從傳統機器學習擴展至深度學習，能夠更全面與有效掌握詐欺的複雜型態，從而增進詐欺防範的精確性。

(四) 客戶體驗

當今，客戶期待能得到 24/7 全天候與個性化的體驗。透過 AI，金融機構可以透過自動化的服務，如：建置線上智能客服，提供 24/7 全天候的業務查詢及諮詢服務。此外，透過 AI 分析單一客戶或相近客戶過往數以千計的金融交易數據，能夠預測客戶潛在的商品或服務之需求，並進行客製化制定及主動式推播。透過 AI 與大數據的結合，將能有效建構一套數據驅動的精準行銷模式，從而提高客戶滿意度並降低客戶流失的可能性。

(五) 數據貨幣化 (Data Monetization)

許多金融業在過去已累積相當龐大的數據資產，當量大就會產生質變，現今這些金融業已意識到利用這些數據資產做為競爭優勢的重要性。根據 PwC 的推估，從 2019 年開始，每月因數據有效利用所產生的增量收入 (Incremental Revenue) 推估高達 3,000 億美元，其涵蓋金融服務中所有重要的市場與機能：證券業、商業銀行、消費金融、銀行以及保險。其中將數據轉化成收益的核心與差異化之關鍵因素即是 AI。

第二節 AI 的核心技術

AI 發展至今已具有突破性的發展，透過 AI 所發展的各种技術，能為既有商業模式的疑難雜症提供有效的解決方案，此外，亦能為新型態的商業模式與服務之提出開創可能。PwC (2017e) 點出十項 AI 值得關注的核心技術：

一、深度學習 (Deep Learning)

深度學習就是模仿人類的大腦，藉由圖像、影音、文字等訊息來學習的能力。根據 McKinsey & Company (2018a) 對於深度學習的定義，它是可以處理更廣泛數據來源的一種機器學習，資料不需要經過太多的人工前處理，即可以產出比傳統機器學習更精準的結果。在深度學習模型中，每一個與各個層之間相連的計算器，亦即所謂的「神經元 (Neurons)」，形成整個神經網絡。他可以處理極大數量的輸入資料並透過多個一層一層的處理層學習資料中越來越複雜的特徵，之後便可以對數據作判定，並學習他的判斷是否為正確，最後便可以將機器學習到的用於新的數據中。深度學習至今為止已發展出相當多型態的模型，以下根據 McKinsey & Company (2018a, 2018b) 介紹三種較為常見的深度學習模型架構：

1. 前饋神經網路 (Feed Forward Neural Networks, FFNN)

FFNN 是人工神經網路中最普遍的型態之一，最早由 Rosenblatt (1958) 提出，在此架構下資料係從輸入層通過隱藏層後到輸出層進行單向傳導，其內部結構中不會出現迴路。

2. 卷積神經網路 (Convolutional Neural Network, CNN)

CNN 的靈感來自於動物視覺皮層組織 (Visual Cortex) 處理圖像的過程，非常適合處理圖像資料，其組成是由一個或多個卷基層 (Convolutional Layers)，與一個或多個全連接層 (Connected Layers) 來形成一個標準多層神經網路

(Standard Multilayer Neural Network)，透過此結構可以在每一層萃取出越來越複雜的特徵以決定輸出值。

3. 遞迴神經網路 (Recurrent Neural Network, RNN)

RNN 係神經網路的神經元包含迴圈的人工神經網路，適合處理有序列性的輸入值，使其在手寫、文本資料，到語音識別的應用上能夠有很好的處理效率。牛津大學 (2016) 研究指出以 RNN 與 CNN 為基礎的系統，在辨識唇語方面可達到 95% 的精準度，大大超過了人類辨識唇語的精準度 52%。

二、膠囊網路 (Capsule Networks)

膠囊網路是一個新型的深度神經網路，利用與大腦相似的方式處理視覺訊息。膠囊網路與 CNN 最大的對比，即 CNN 無法考慮簡單和複雜特徵之間的空間層次結構，而膠囊網路可以維持層次關係。

三、深度增強式學習 (Deep Reinforcement Learning)

深度增強式學習是一種機器可透過觀察、行動和獎懲與環境做互動反饋來進行學習的神經網路演算法，其主要被應用在遊戲策略中，如：圍棋，著名的 AlphaGo 即透過此演算法成功擊敗人類棋王。相較於其他技術，深度增強式學習是最能廣泛的應用在許多層面上，也因此能在商業領域中得以應用。此演算法只需要較少的資料就能訓練模型。更值得注意的是，它可以透過模擬來做訓練，降低資料需要標籤的需要。

四、生成對抗網路 (Generative Adversarial Networks, GAN)

GAN 是一種由兩套相互競爭的神經網路組成的非監督式深度學習系統。其中一套神經網路—生成網路 (Generator)，創建與真實資料相似的假數據集；另一套神經網路—辨識網路 (Discriminator) 獲取真實與合成的資料並給予回饋。兩

套神經網路都會隨時間經過而更加精進，進而使兩個神經網路學習到真實資料集的分佈情況。

五、精煉與擴增的數據學習 (Lean & Augmented Data Learning)

機器學習與深度學習最大的挑戰是需要大量已標籤資料來訓練模型。通常有兩種方式可以處理這樣的挑戰：(1) 合成新的資料 (Synthesizing New Data)；(2) 將一個已在特定領域或任務中訓練完成的模型轉移到另一領域或另一個任務，如：轉移學習 (Transfer Learning)、單樣本學習 (One-shot Learning) 達到「精煉數據」的技術。同樣的，透過模擬法或內插法來合成新資料也可以獲得更多的數據，進而擴增既有數據並改善學習能力。

六、機率程式設計 (Probabilistic Programming Language, PPL)

PPL 是一種進階的程式語言，可以使開發者更輕鬆地針對問題去設計機率模型並執行自動推理 (推論與求解)。PPL 讓人們可以重複使用模型資源庫且支援互動式建模，並提供抽象層以便將所建構的模型更廣泛且有效地推廣到通用情境中。PPL 考慮了資訊的不確定性與不完整性，能協助商業領域中資訊處理的效率與效益。

七、混和式的學習模型 (Hybrid Learning Models)

不同的深度學習模型在其性能以及能夠廣泛應用在不同類型的資料上已展現了很大的前景。然而，深度學習模型無法考慮不確定性，但貝氏或機率方法可以做到。混成學習模型結合了兩種方法並充分利用了各方的優點，例如：貝氏深度學習 (Bayesian Deep Learning)、貝氏生成對抗網路 (Bayesian GANs)、貝氏條件生成對抗網路 (Bayesian Conditional GANs) 等。

八、自動化機器學習 (Automated Machine Learning, AML)

開發機器學習模型是一項需要耗時以及專家驅動的工作流程，包含資料準備 (Data Preparation)、特徵選取 (Feature Selection)、模型選擇 (Model Selection)、訓練 (Training) 與參數最適化 (Tuning) 等。希望透過不同的統計與深度學習技術來自動化學習這一系列的過程。

九、數位雙胞胎 (Digital Twin)

數位雙胞胎是一種虛擬模型，用於物理或心理系統的分析或監控，其概念是來自工業領域，過去被廣泛的應用在風力發電廠或工業系統的分析與監測上。如今透過使用基於主體建模 (Agent-based Modeling) 與系統動態學 (System Dynamics) 的方法，其被延伸應用於非物理對象與流程管理等面向，如：預測客戶行為。

十、可解釋 AI (Explainable AI)

目前有許多不同的機器學習演算法，在各種不同的應用場景中進行感知、思考與行動。然而這些演算法常被認為是「黑盒子」，很少提及他們背後如何計算來達到最後的結果。可解釋 AI 希望發展更多可解釋的模型於機器學習技術中，同時維持模型預測的精確度。

第三節 AI 的經典實例

CB Insights (2017) 將 AI 在 FinTech 的主要應用領域及主要代表性的新創企業整理成一張精要地圖 (圖 3-2)，本報告自圖的各領域中挑選出一家值得關注的案例，說明 AI 在金融產業的具體應用。從這些新創 FinTech 企業的經典案例，更亦讓我們看到 AI 如何被應用來解決傳統金融的痛點。

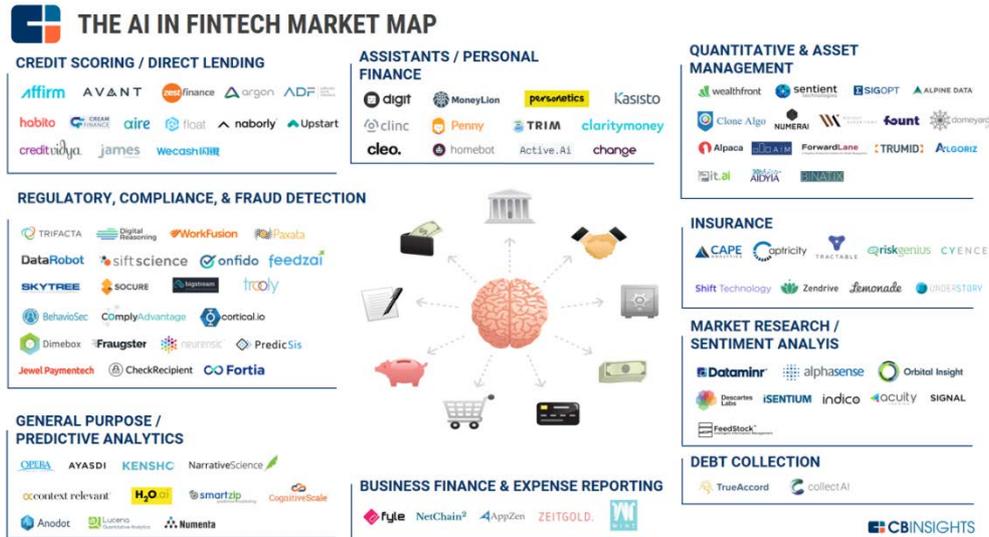


圖 3-2 AI 在金融科技市場的導覽圖

資料來源：CB Insights (2017)

一、信用評分/直接放貸 (Credit Scoring / Direct Lending)

AI 可以用來提升信用評分的機制與直接放貸的風險評估，此領域中代表的公司如 Affirm。創辦人 Max Levchin 兼執行長認為現存的金融產品未能解決千禧世代信貸的挑戰，因為大部分的千禧世代受限於沒有或僅有少量的金融消費紀錄，導致無法取得優良的信用評分，使得許多年輕人不是被銀行拒之於門外，不然就是須支付高額的利率才能取得銀行信貸。對此，Affirm 應運而生，Affirm 結合了移動支付與消費金融，目前提供電商場景的消費融通服務與教育場景的就學貸款服務。Max Levchin 致力於開發更便宜、更透明和更誠信的金融服務來提升用戶的金融消費體驗及日常生活品質，**錯誤！找不到參照來源。** 為該公司之經營歷程。(H2 Ventures & KPMG, 2018)。

表 3-1 Affirm 經營歷程

時間	事蹟
2012	公司創立
2014.06	募得 A 輪投資 4,500 萬美元 主要投資者為 Lightspeed Venture Partners, Khosla Ventures
2014.06	推出 Buy with Affirm 提供消費者線上購物分期付款服務
2015.05	募得 B 輪投資 2 億 7,500 萬美元 主要投資者為 Spark Capital
2015.07	與房地產出租管理新創科技公司 Zora 合作。 房客可透過 Zora 平台，利用 Buy with Affirm 繳付房租， 並取得分期付款的服務
2014.03	與金融機構 Cross River Bank 合作 由 Cross River Bank 負責信用貸款資金供給
2015.08	併購就學貸款公司 LendLayer 正式跨足就學貸款分期付款業務，主要合作對象為線上程 式學院 與線上商城 Shopify 合作
2015.10	與多家廠商進行合作，如線上商城 3D cart、多元化收銀機 業者 Clover、手機業者華為、API 廠商 Marqeta 等
2016.04	進行 D 輪募資，獲得 1 億美元，由 Founders Fund 領投 收購線上理財 Sweep 使業務擴及日用戶
2016.10	進行債務融資，1 億美元。
2017.10	發行客戶端 App，允許貸款分期購買任何零售商之產品
2017.12	E 輪募資，募得 2 億美元，由 GIC 領投，投資人包含 Khosla Ventures 與 Spark Capital
2019.02	與跨國零售商 Walmart 發布全渠道 (Omnichannel) 合作 消費者可以於實體店面和 Walmart 的網站中使用 Affirm
2019.04	F 輪募資募得 3 億美元，由 Thrive Capital 領投

資料來源：Affirm White Papers⁷、Crunchbase⁸、Wikipedia⁹、陳凱迪 (2015)

⁷ <https://bit.ly/2PWhJd1>

⁸ <https://bit.ly/39e8Jr2>

⁹ <https://bit.ly/2ZJp6rr>

(一)產品與服務

1. 電商類消費金融服務

Affirm 提供的電商場景金融服務稱為 Buy with Affirm。初步推行時，是一種非常新穎的消費金融服務，其結合不同電商平台、品牌與零售商，提供購買金額最高達至 1000 美元的無息付款選項，還款期限介於 3 至 36 個月。Affirm 提供的金融解決方案之主要特色為安全、透明、低成本，更快速，以及降低或免除交易風險。透過 AI 的技術，綜合許多傳統數據（如：FICO 信用評分模型）與異種數據（如：社群媒體紀錄檔案、合作夥伴的消費行為、租屋與購車紀錄等），建立有別於傳統的評分模型，讓借款條件相對弱勢的群體得以取得較佳的費率，舒緩他們的財務負擔。

在借款方面，消費者只需要透過簡易的流程「註冊-分期-驗證-成功」，提供一些基本資料，即可輕易完成註冊流程。其後即可在支援 Affirm 支付的電商平台上，選擇欲分期的期數，並結合手機驗證發出支付請求。再經短短數分鐘的時間內，使用者即可知道是否通過核貸。其所收取費用通常介於價款的 10%~30% 之間。在還款方面，用戶的第一筆還款不能晚於銀行替他們代付貨款後的一個月，還款方式可採用簽帳金融卡、銀行自動扣款或者個人支票還款等方式為之，同時用戶也可以設定自動按月扣款。值得注意的是，如果消費者能在每個還款日前提前還款，Affirm 會重新核算應付利息，並且退還他們部份還款。此外，其在還款期間不會向使用者收取任何隱藏費用或複利利息。

對合作商家來說，消費者於平台上下訂時，商家可即刻收到 Affirm 的全額款項，亦即消費觸發的清算交易在核貸成立時即被立即執行，因此商家並不需要承受交易的違約風險。

2. 教育類消費金融服務

Affirm 並不限於為電商平台提供貸款服務，2015 年 7 月亦推出了教育分期貸款。向參加紐約創投、科技短期培訓學校 General Assembly、Bloc 和程式設計課程 Kaplan's Dev Bootcamp 舉辦的科技、設計和商務等集中訓練營的學生族群提供助學貸款，此舉讓學生在學習過當中，得以舒緩償還貸款的壓力，進而更專注於職業技能的培養。

3. 合作商家

Affirm 對不同合作商家提供不同的支付工具。針對已整合 Affirm 線上支付平的合作商家，提供 Affirm Checkout。使消費者能夠直接在合作商家的購物網站或者行動 APP 使用 Buy with Affirm 的線上支付工具。針對尚未整合 Affirm 線上支付平台但可使用線上信用卡支付的合作商家，Affirm 提供虛擬信用卡 (Virtual Credit Card)，使消費者能夠透過線上信用卡支付工具，享受 Affirm 的服務。

對於無任何線上支付管道的合作商家，其提供 Virtual Terminal 的服務。由商家寄內含線上支付頁面的電子郵件給消費者，消費者只需在頁面填相關資訊後，即可享受 Affirm 服務。其亦提供合作商家不同程式語言的 API，以符合各類電商平台或線上商城所需，該服務僅對商家收取 2%~3% 的交易手續費。此外，Affirm 在 2015 年 10 月首次跨足線下服務，與多元化收銀機業者 Clover 合作，提供消費者能在有 Clover 收銀機的實體店面使用 Affirm 支付。2019 年 2 月時，更進一步與 Walmart 進行合作。

(二) 目標客戶市場

1. 消費者端

Affirm 創立初衷，主要為解決千禧世代在傳統金融機構信用不足的痛點，因此 Affirm 消費者端的目標客戶市場，主要為年輕世代的數位族群 (金融小白)

以及 FICO 信用分數較低的族群。由於年輕世代習慣於網路生活與消費，並且對線上支付的接受度非常高，對此，Affirm 提供年輕族群一個簡易、快速、便捷且可分期的支付服務。此外，FICO 信用度較低的族群較難獲得傳統機構的金融服務，Affirm 利用非傳統信用審查資料，如購物內容、消費習慣等進行分析，不以 FICO 作為唯一判斷，使他們有機會獲得金融服務。

2. 商家端

在商家端的目標客戶市場，Affirm 主要與網購通路上，銷售高單價商品的品牌商及電子商務平台進行合作。通常高單價的商品，消費者不一定有能力能做全額支付，或者其需要謹慎思考後才會下單，Affirm 的分期付款模式可以為商家增加消費者購買的意願。此外，傳統上，商家若自願提供分期付款的，其需承擔消費者違約的風險，而 Affirm 提供一次結清帳款予商家的商業模式，將風險轉移至 Affirm 自身，此模式讓商家免於消費者違約風險的困擾。另外，電子商務平台可透過提供更多的支付方式，以滿足更多獨立賣家與消費者的需求，因此 Affirm 能為電子商務平台提高消費者在平台上的購物意願，以及增加獨立賣家進駐的意願。

據 Affirm 在 2019 發佈對自身產品之調查指出，在使用 Buy with Affirm 的消費者當中，有高達 87% 的消費者係因為該服務才得以消費，否則商家將會失去這些客群，當中包含 46% 的消費者為若無 Affirm 提供服務，則將不消費，另外 41% 則是若無該服務則會延後購物。因此，採用 Affirm 的服務對合作商家帶來的好處，包含提升消費者購物的意願、消費者購買高單價之商品增加，以及讓消費者繼續使用 Affirm 增加。

(三) AI 應用層面

由於 Affirm 的金融服務不收取任何延遲或者罰款費用，因此對每個申請

人的償還能力進行強烈評估是非常重要的。Affirm 採用自身客戶在各大平台使用 Affirm 的交易紀錄，以及其他非傳統的資料如社群媒體記錄檔案、租車買房紀錄等這些偏私人的社交類的行為數據，並結合傳統 FICO 信用評分，透過 AI 的技術，建立 Affirm 自身的信用評分模型。

AI 為 Affirm、Affirm 的使用者與合作商家帶來極大的益處，對於那些在銀行信用紀錄有缺失或者缺少的消費者來說，例如：大學生、剛畢業的人、新移民甚至沒有銀行帳戶的消費者，使他們能夠進行小額貸款，在生活上提供極大的便利性；對合作商家來說，相較傳統的信用評分模型，Affirm 的評分模型能夠涵蓋更多潛在的消費者，提高其銷售量，並且不需承擔額外的交易違約風險。根據 Affirm 於 2017 所發布的研究報告，其比較了自身評分模型貸款率以及零售商聯名信用卡 (Private Label Credit Card, PLCC)¹⁰ 的貸款率，Affirm 至少比聯名信用卡多出 20% 的消費者被 Affirm 的模型批准借 (圖 3-3)。

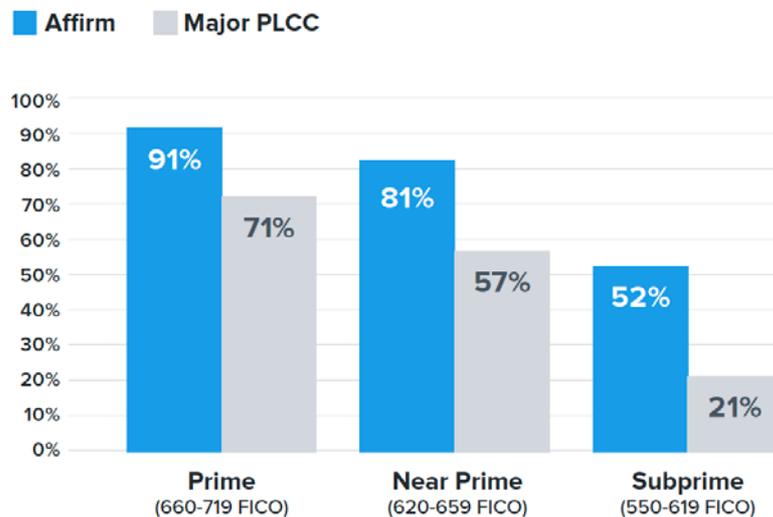


圖 3-3 Affirm 與 PLCC 貸款的比較

資料來源：<https://bit.ly/2FbmuZW>

¹⁰ 又稱 Store-branded Credit Card

二、法遵與詐欺偵測 (Regulatory, Compliance, & Fraud Detection)

AI 可以應用於檢測詐欺和異常的財務行為，以及促進法遵程序的達成，代表公司有 Trifacta。

(一) 成立背景

Trifacta 是一家專攻數據整備與分析的軟體公司，其成立於 2012 年 10 月，總部位於舊金山，初創於史丹佛大學和加州大學伯克利分校的資訊科學實驗室，目前是全球數據整備技術的市場先鋒與領導者。其推出的解決方案可以使數據的梳理與精煉過程更快速且更直觀地完成。根據該公司截至 2019 年初的統計，共計有 12,000 家公司、50,000 多名數據分析員使用該解決方案。Trifacta 在此領域獲獎無數且備受好評，表 3-2 為該公司經營歷程。

表 3-2 Trifacta 經營歷程

時間	事蹟
2012.04	公司成立
2012.10	Accel 公司挹注 430 萬美元資金
2013.04	推出 Trifacta Wrangle 的 Alpha 版本
2013.12	B 輪融資 1,200 萬美元
2014.02	推出 Trifacta Wrangle 平台 1.0 版本
2014.03	與大數據獨角獸 Cloudera 成為戰略夥伴
2014.05	C 輪融資獲創投公司 Ignition 注資 2,500 萬美元
2015.10	Trifacta Wrangler 發布 2.0 版本
2016.02	Cathay、infosys 與 IDGE 注資 3,500 萬美金
2017.03	與 Google 合作創建 Google Cloud Dataprep
2018.01	D 輪融資 4,800 萬美元
2018.11	在 AWS 上提供 Serverless 資料處理服務
2019.06	與 IBM 合作推進 DataOps 及 AI
2019.09	E 輪融資 1 億美元

資料來源：Crunchbase¹¹、Trifacta White Paper¹²

¹¹ <https://bit.ly/2QnkPWe>

¹² <https://bit.ly/2SqhecA>

(二) 產品與服務

1. Trifacta Wrangler

這是一項免費的雲端服務，其可幫助數據分析師快速且準確地清理和整備凌亂的數據。數據導入 Wrangler 後，它就會開始自動解析並組織數據，進而提出綜合性的轉換建議，最後導出建議文件。

2. Trifacta Wrangler Pro

大型專案所涉及的數據，往往需要不只一位數據分析師來完成資料整備的工作。團隊必須同步接口及整備多個數據源，並自動化將其串接到對應的應用程式。借助 Trifacta Wrangler Pro，企業的團隊可以銜接更多的數據，設定自動化工作流程，並在託管的雲端平台上與同事共享他們的作業。

3. Trifacta Wrangler Enterprise

大型企業組織需要單一事實 (Single Truth) 的數據框架，才能在競爭激烈的市場中尋覓商機。但攸關決策的數據存在各種型態和規模。在進行分析之前，必須先將其進行清洗、梳理並串接在一起。傳統的 ETL 工具和底稿編程的資料整備方法，無法跟上大數據時代的需求。Trifacta Wrangler Enterprise 可與既有數據儲存設備及架構進行串接，讓數據分析團隊能更輕易地探索和轉換數據，並協助 IT 主管對資料的安全性、治理和運營進行集中化的管理。

(三) 目標客戶市場

1. 企業與政府

Trifacta 專注於提升數據分析流程中效率最低的環節－資料的清理和整備。資料分析在大數據的世代下為企業與政府組織的決策過程中扮演關鍵性的角色，但是要從大數據中清理、轉化與淬鍊出資訊與洞見是非常困難的。對此，Trifacta

可以幫助資料分析部門加速與精煉數據整備的過程，提升分析的層次，進而開展更穩健的決策品質。

2. 雲端系統

作為 AWS 認證的機器學習和數據分析的協力商，Trifacta 提供企業級數據整備的解決方案，其可與大量 AWS 服務和 AWS 資料庫服務進行集成，其包含 Amazon S3、Amazon EMR、Amazon Redshift、Amazon SageMaker 和 Amazon IAM。

(四) AI 應用層面

1. 詐欺檢測分析

在當今的現代商業世界中，詐欺檢測分析對於公司的營運風險的控管至關重要。Trifacta Wrangler 可以提供數據驅動的洞察力，幫助企業或組織檢測和預防威脅。企業可以使用 Trifacta Wrangler 檢測公司內外部的欺詐案件：通過串接全面且複雜的數據（如多方和多層電子郵件或網絡聊天），其能有效解析出異常行為的樣態。Trifacta Wrangler 是最可靠和易於使用的工具，可協助企業從各種數據源，識別出異常行為並檢測欺詐案件。

2. 風險、合規和安全性的數據整備

隨著越來越多的業務轉向線上運營，當今的企業需要能夠自適應的安全解決方案來保護數據資產及防範各種風險的發生。日益嚴格的合規性和安全性要求，驅策組織必須不斷擴充的各種數據源，以獲得有價值的內容和更明智的洞見。透過與其所提供的安全事件知識庫保持同步¹³，其可以讓不具技術性的用戶，輕易且快地進行盤查數據的合規性與安全性。亦可主動追蹤和隔離不合規敏感數據，

¹³ 每天收到的數十億新數據

以確保滿足行業和政府標準。

三、泛用目的/預測分析 (General Purpose / Predictive Analytics)

AI 可以用來執行泛用性的預測分析，此領域中代表的公司如 ElectrifiAi (原名 Opera Solutions)¹⁴。

(一) 成立背景

ElectrifiAi 是一家致力於大數據分析解決方案的科技公司，於 2004 年由 Arnab Gupta 成立。ElectrifiAi 提供「預測分析即服務」，它的旗艦平台 Signal Hub 可以協助企業，針對廣泛的商業問題，在複雜的數據環境下，開展進階預測分析的平台。該公司亦提供可針對特定業務問題之雲端託管平台，例如：預測個人消費者的行為、偵測醫院收入流失的原因、示警對公司安全或品牌造成的威脅等，其也為大客戶開發高度定制化的分析系統。表 3-3 為該公司經營歷程。

表 3-3 ElectrifiAi 經營歷程

時間	歷程
2004.10	Opera Solutions 成立
2011.09	獲得 Silver Lake Sumeru 創投融资 8,400 萬美元
2012.05	產品可以結合 SAP 的平台達到即時預測分析技術
2012.10	Opera Solutions 的 Signal Hub™ 可以結合 Oracle 以及 Oracle Exalytics
2013.05	印度外包服務公司 Wipro Ltd. 以 3,000 萬美元的價格收購其的部分股權
2014.10	Wipro Ltd. 再投資 820 萬美元，作為 Opera G 輪融資的一部分
2016.09	達成了一筆 7,000 萬美元的定期貸款融資協議
2019	Opera Solutions 更名為 ElectrifiAi

資料來源：Crunchbase¹⁵、Wikipedia¹⁶

¹⁴ <https://bit.ly/2MPw1KI>、<https://bit.ly/2MJcTOF> 與 <https://bit.ly/2ZH7i0b>

¹⁵ <https://bit.ly/2trngiE>

¹⁶ <https://bit.ly/2ZKkIbZ>

(二) 產品與服務

ElectrifAi 的 SignalHub 是一個可擴充與可轉化重組的分析平台，企業可透過它持續串接、存儲、更新數據，並轉化成多種訊號，進而加速大數據分析專案的開發。該平台可在複雜環境的數據下，泛用性地解決各種商業預測問題。它會自動創建訊號、共享並鑲入企業的許多應用上。公司亦根據客戶之需求，提供特定商務問題的解決方案。

(三) 目標客戶市場

ElectrifAi 的解決方案可以針對各式各樣的商務問題，提供進階的預測分析，由於具有泛用性，它目前已被金融業、醫療保健業、航空業、航空業、旅行業、飯店業、零售業和電信業以及政府機關所採用。

(四) AI 應用層面

Signal Hub 是面向大型企業的端到端大數據分析平台，它可以從大量數據(包括不同類型和格式的數據)中快速提取訊號和洞見。使用該平台其分析工具，可以從高度複雜的數據環境中提煉出訊號與洞見，進而解決各式業務問題或捕捉動態商機，縮短實踐價值所需的時間。

四、智能助理/個人金融 (Assistants / Personal Finance)

AI 可以用於創建智能助理與輔助個人金融的業務，此領域中代表的公司如 Digit。

(一) 成立背景

Digit 於 2013 年由 Ethan Bloch 成立，其提供基於簡訊 (Short Message Service, SMS) 的自動化儲蓄服務，幫助用戶朝向財富自由的道路邁進。該公司的 AI 技術將機器學習和行為心理學相結合，為用戶提供值得信賴的智能財務助

手，進而幫助用戶實現理財目標。表 3-4 是 Digit 公司經營歷程。

表 3-4 Digit 經營歷程

時間	歷程
2013	公司成立
2014.12	獲得創投公司 Aaron Harris 注資 250 萬美元
2015.01	Digit 開始支援網路銀行 Simple
2015.12	軟體封測結束，正式開放給大眾
2016.03	Digit 開始支援 iPhone
2016.09	Digit 開始支援 Android
2017.01	Digit 開始支援 Facebook Messenger
2017.02	推出 Goalmojis
2017.03	共計替使用者節省 5 億美元
2017.04	開始收取訂閱費用
2018.04	結合繳納信用卡費用功能
2019.08	增加透支即時提款功能
2019.10	增加支付學生貸款功能

資料來源：Crunchbase¹⁷、Digit¹⁸

(二) 產品與服務

使用 Digit 帳戶前，用戶需要須連接他的支票帳戶，這使 Digit 可以取得客戶的收入和支出明細，進而剖析客戶可轉存至 Digit 的餘裕資金¹⁹。Digit 每隔幾天就會從用戶的支票帳戶中轉出些許的錢到 Digit 儲蓄帳戶中。該智能分析保證用戶每筆轉帳金額永遠不會超出客戶的承受能力，因此用戶不必擔心帳戶會有透支的問題。

用戶需要提領 Digit 帳戶時，可以向 Digit 發送一條提領資金的 SMS 簡

¹⁷ <http://bit.ly/2OiELcG>

¹⁸ <https://blog.digit.co/>

¹⁹ 通常介於 5 到 50 塊美金之間

訊，Digit 會在下一個工作日將客戶的 Digit 儲蓄帳戶中的轉回到支票帳戶。Digit 允許無限制轉帳，並且沒有最低帳戶數。SMS 採用 128 位銀行級別的加密機制，並且不存儲客戶的銀行登錄資料。

(三) 目標客戶市場

Digit 之服務在於幫助客戶管理帳戶，其客群適用於各行各業的人，因為個人理財是每人每天都需要面對的課題。使用 Digit 的使用者，可以空出許多理財的時間和精力，將其花在人生中更有意義的事情上。

(四) AI 應用層面

Digit 於 2015 年開發 SMS 聊天機器人，可幫助千禧世代通過自動化流程節省資金。它連接到支票帳戶，分析用戶的收入來源與支出習慣，然後每隔幾天就提取少量現金，將其存儲在零利率的 Digit 儲蓄帳戶中²⁰。系統會將轉帳的指令和更新的帳戶餘額發送回帳戶持有人。用戶也可以透過訊息給 Digit，將資金從 Digit 儲蓄帳戶轉回其支票帳戶中。

五、量化交易/資產管理 (Quantitative Trading / Assest Management)

AI 可以用於量化交易上，此領域中代表的公司如 Sentient Technologies。

(一) 成立背景

Sentient Technologies 是一間設立於美國舊金山市的人工智慧電腦軟體公司，主要透過人工智慧技術，提出創新且突破性的解決方案，以解決企業面臨之問題，並提供個人以及企業較優良之決策以及較難察覺的模型，使其作出明智選擇，該平台主要應用於醫療以及金融，後來擴展電子商務以及零售等。公司前身為 Genetic Finance Holding Ltd.，以「秘密模式」(Stealth Mode)²¹ 進行運作，並

²⁰ 該公司希望未來能在 Digit 帳戶上提供利息

²¹ <http://bit.ly/36QYxCB>

且專注在財務管理的決策分析。隨後，於 2007 年，由開發 Apple Siri 語音辨識系統的團隊 Antoine Blondeau、Babak Hodjat 以及 Adam Cheye 共同成立 Sentient Technologies。表 3-5 為該公司的經營歷程。

表 3-5 Sentient Technologies 經營歷程

時間	歷程
2007	公司前身 Genetic Finance Holding Ltd 成立
2009.02	天使輪投資獲得 230 萬美元，主要天使投資者為 Chris Cooper、Eric Di Benedetto 以及 Bob Pasker ²²
2010.06	A 輪融資，獲 800 萬美元
2014.02	B 輪投資，獲 3,150 萬美元
2014.11	公司更名為 Sentient Technologies C 輪融資募得 1 億 360 萬美元
2015	推出商品推薦與個人化平台 Sentient Aware，主要透過人工智慧方式，當使用者購買一商品時，平台會推薦相關商品給個人
2015.11	與 Shoe.com 合作，推出 Visual Filter，該產品為世界上首個在 Sentient Aware 平台上建立的人工智能購物體驗
2017.06	D 輪融資，獲 2,900 萬美元

資料來源：Crunchbase²³、Wikipedia²⁴

(二) 產品與服務

Sentient Technologies 與麻省理工學院計算機科學與人工智慧實驗室以及多倫多大學聖邁克爾醫院合作，分析血壓以預測加護病房 (Intensive Care Unit, ICU) 患者敗血症的可能性，其宣稱可以在三十分鐘內，對敗血症提出警訊，準確率可達 90%。該平台的技術後來成功轉化應用金融投資領域，2015 年，其子公司 Sentient Investment Management，核心業務包含投資管理與財務計劃等自動化投資與諮詢服務。此外，其亦利用深度學習和在線學習推出了一個 AI 驅動的

²² <http://bit.ly/2RL1mRg>

²³ <https://bit.ly/2FgAd1v>

²⁴ <https://bit.ly/2sEucsM>

產品推薦和個性化平台，其成功地幫助線上鞋類零售商 Shoes.com 達成佳績，其後迅速推廣至其它零售商客戶。並於 2016 年 9 月，推出一個名為 Sentient Ascend 的軟體即服務 (Software as a Service, SaaS) 之轉換率 (Conversion Rate) 最佳化平台，其核心技術來自於該公司的金融 AI 專利技術。

Sentient Technologies 的服務主要涵蓋醫療、財務以及電商平台，其主要的產品共四項，分別是 Sentient Aware、Sentient Ascend、Sentient Investment Management 以及 Sentient Labs。其中 Sentient Investment Management 為一個全自動的機器交易基金，其使用 Sentient Technologies 的分佈式人工智慧平台 (Distributed Artificial Intelligence) 搭建專有的量化交易投資策略，該系統結合演化智慧技術 (Evolutionary Intelligence Technologies)、深度學習算法和其他能夠識別和傳送最成功策略的技術，處理和學習大量數據，以開創性的方式，開發的新的投資策略。

(三) 目標客戶市場

Sentient Technologies 的目標客戶市場擴及眾多產業，公司內部有解決方案團隊 (The Solution Group)，該團隊負責發展新的透過 Sentient Technologies 的分佈式人工智慧技術的產品，以解決各大行業困難的問題。目前合作客戶包含 Fortune 100 強的企業、政府和政策單位、科技創業公司、非營利組織以及衛生組織等。業務涵蓋投資、保險、借貸、電信、衛生保健以及製造業。

(四) AI 應用層面

Sentient Technologies，由財務應用起家，其核心的技術包含三個部分，一為演化演算法，該演算法受達爾文演化論啟發，透過基因演算法進行最適化運算；二則為深度學習，其利用交易資料以及大數據，建立深度學習模型，以應用在財務、醫療以及電商平台等領域上；三則為可擴展性，Sentient Technologies 擁有遍

佈在世界各地 4,000 個地點，多達 200 萬個 CPU 內核和 5,000 個 GPUs 的計算機設備，使其成為世界最大的人工智慧系統之一。

根據 Sentient Technology 的報告，該公司 AI 在保險方面的解決方案，主要包含精算評估以及建模、法律遵循以及詐欺偵測、保險商品優化、了解客戶以及諮詢機器人等。借貸方面的 AI 解決方案，包含建立信用評分模型、風險評估以及欺詐識別。就交易面，Sentient Technology 成立子公司 Sentient Investment Management，開發結合 AI、基因演算法以及分散式人工智慧平台，以建立全自動化的交易基金，以開發創新的投資策略。

Sentient Technology 的使命是通過賦予企業更快地做出正確決策的能力來改變企業處理最複雜及關鍵任務的問題的方式。Sentient Technology 已獲得專利的進化和感知能力，將為客戶提供高度複雜的解決方案，該解決方案由專用於分佈式人工智能的最大計算網格提供支持²⁵。

六、保險 (Insurance)

AI 可以用於保險領域，此領域中代表的公司如 Lemonade。

(一) 成立背景

Lemonade 是一家財產保險公司，由 Powermat 的前總裁 Daniel Schreiber 和 Fiverr 的聯合創始人 Shai Wininger 於 2015 年 4 月成立，總部位於紐約。兩位創始人非出身於保險或金融相關背景，基於 4.6 萬億美元的市場，他們認為這是一個未開發的機會。Lemonade 使用大數據和人工智慧將保險業的商業模式轉型，其商業模式不同於一般保險公司，保留客戶保費的 20% 固定費用，剩餘 80% 來支付索賠和購買再保險，並與慈善機構合作，促進社會福利。根據 2019 年的統計，在過去的三年中，Lemonade 通過其 AI 技術售出了 120 萬份保單，

²⁵ <http://bit.ly/2GHXJ8y>

包括保單更新。此外，該保險公司還處理了 29,000 多件理賠案件。自成立以來，該公司一直保持著 500% 的成長速度，並擁有房屋和房客保險市場 10% 的市佔率。2019 年 Lemonade 發布一項名為 Policy 2.0 的新產品計劃，它透過一個開放源代碼平台進行設計，該項目目的在於簡化標準保險單中的語言，以便被保險人可以輕鬆了解所涵蓋的內容和範圍。該公司的經營歷程如表 3-5。

表 3-6 Lemonade 經營歷程

時間	歷程
2015.04	Lemonade 成立
2015.12	種子投資獲得 1,300 萬美元
2016.05	Lemonade 拿到 B 型企業認證
2016.08	A 輪融資 1,300 萬美元
2016.12	B 輪融資 3,400 萬美元
2016.12	Lemonade 於紐約營運，並在加州申請許可證
2017.06	更新平台，於 8 個月內新增 14,300 個客戶
2017.12	C 輪融資 1 億 2,000 萬美元
2019.04	D 輪融資 3 億美元
2019.06	Lemonade 在德國成立，並推出 Policy 2.0

資料來源：Crunchbase²⁶、Wikipedia²⁷

(二) 產品與服務

Lemonade 提供點對點 (Peer to Peer, P2P) 的保險服務，當保單持有人支付保費時，這些保費將進入一個集體資金池，而 Lemonade 會使用該資金池中的錢來為遭受承保損失的保單持有人支付索賠。Lemonade 從每筆保費中收取固定費用，以支付薪金、業務成本和技術更新。如果索賠成本超過了保單持有人支付的保費，則將使用再保險來支付這些索賠。Lemonade 提供服務的特色為主透過手機 APP 線上投保和理賠，90 秒就能完成投保，3 分鐘就能申請理賠，其自動化

²⁶ <http://bit.ly/3b6oJwa>

²⁷ <http://bit.ly/38RWBv4>

流程省去許多人力成本與客戶的時間；承保時，Lemonade 利用深度學習技術，對承保人進行篩選，拒絕部分高風險的保單；而理賠時，保戶上傳一段視頻，說明財產遺失或損壞的情況，智能機器人透過演算法來核對保單和核查反詐欺行為，來決定是否理賠。一般保險公司透過客戶支付的保險金來賺取收益，但 Lemonade 僅將保險金的 20% 作為其公司的營運收益，並將剩餘的理賠金額捐給客戶選擇的慈善機構。截至 2019 年，他們已向非營利組織捐款超過 60 萬美元。

(三) 目標客戶市場

Lemonade 是一家財產保險公司，主要是針對房東和租客提供保險，於 2018 年營業收入約 5.7 億美元，客戶數量達到 42 萬人，其中 75% 的客戶不到 35 歲，90% 的客戶為第一次購買房屋財產保險。其業務範圍涵蓋美國多個城市，而歐洲目前僅在德國有業務，未來期待於歐洲其他國家或美國其他城市等更多地方有 Lemonade 的公司，銷售其保險商品。

(四) AI 應用層面

現代生活忙碌，許多客戶因投保和理賠耗費時間而降低購買意願，Lemonade 讓保戶可以透過手機 APP 在線上投保，利用聊天機器代替保險經紀人處理基礎文書、簽約和理賠的工作，從註冊到繳交保費約 90 秒就能完成；承保方面，為了控制風險、降低損失比率，Lemonade 利用深度學習技術，對承保人進行篩選，拒絕部分高風險的保單；理賠方面，保單持有人通過 Lemonade 線上 APP 向公司的聊天機器人提交索賠，首先需要上傳一段視頻，說明財產遺失或損壞的情況，再由聊天機器人對該索賠進行審查，透過演算法來核對保單和核查反詐欺行為，來決定是否理賠。以 AI 對話互動技術的聊天機器人，取代傳統保險仲介，做消費者的第一線顧問與客服，去除中間成本後，Lemonade 的保險費用在市場上更具競爭力。同時，因為機器人隨 Call 隨到，提供 24/7 全天候的服務，不受限

於人類上班時間的限制，因此能即時解決消費者的疑惑，並且以對話形式取代保險申請的繁瑣程序。

Lemonade 是一家財產保險公司，正在改變保險的商業模式。透過將技術和透明度注入經常缺乏的行業，將創造一種快速、負擔得起且無麻煩的保險體驗。不同於其他保險公司，Lemonade 透過延遲或拒絕理賠沒有任何收益，因此公司會盡快處理並支付盡可能的理賠²⁸ (H2 Ventures & KPMG, 2018)。

七、市場研究與情緒分析 (Market Research / Sentiment Analysis)

AI 可以用來幫助企業進行市場研究與情緒分析，此領域中代表的公司如 Dataminr。

(一) 成立背景

Dataminr 是一家數據分析服務提供商，主要幫助商業機構和政府用戶從社交媒體中提取其所需的信息，綜合 Twitter 用戶的位置、信譽以及相關的新聞連結和市場價格等訊息，找出對特定企業客戶比較關鍵的貼文，然後對企業客戶發出預警。該公司由 Ted Bailey 於 2009 年創立，總部位於紐約。Dataminr 被公認為 AI 和機器學習領域的全球領先企業之一，其開創性的技術可用以檢測、分類和確定公共信息的重要性。2016 年，Consumer News and Business Channel (CNBC) 將 Dataminr 評選為全球 50 家最具顛覆性的私人技術公司之一。公司的融資歷程如表 3-7。

(二) 產品與服務

Dataminr 的 AI 平台可以即時偵測到影響力大的事件和潛在風險事件的早期訊號，使企業和公共部門的客戶能夠即早收到關鍵訊息，並掌握時間做出回應，

²⁸ <http://bit.ly/2ubTaAG>

以利有效地處理危機。透過實時分析社交媒介上的事件訊息，Dataminr 將這些早期訊號轉換為實時警報，直接集成到企業客戶的工作流程中。像 Dataminr 這樣的工具越來越受歡迎，因為數據和訊息的氾濫使得正確資訊難以過濾。

企業時常無法及時收到最新資訊，等收到資訊時沒有充足的時間想出應對方式，導致企業名聲或利益收損。Dataminr 透過整合社交媒體數據，使用機器學習技術來市場分析，在新聞媒體公開資訊之前，向客戶傳遞相關新聞。跨國企業依靠 Dataminr 實時提供相關警報，從而更早地看到新興風險，並幫助眾多專業人士更有效地緩解和管理危機。

表 3-7 Dataminr 融資歷程

時間	經營歷程
2011.07	A 輪融資 110 萬美元
2012.09	B 輪融資 1650 萬美元
2013.06	C 輪融資 3390 萬美元
2015.05	D 輪融資 1 億 3000 萬美元
2018.06	E 輪融資 3 億 9160 萬美元

資料來源：Crunchbase²⁹、Wikipedia³⁰

(三) 目標客戶市場

Dataminr 客戶市場涵蓋金融、企業安全、公共部門、新聞和公共關係等五大領域。該公司的企業客戶跨越多個行業，包括金融服務、高科技、零售業、運輸、保險、醫療保健、能源和媒體等。Dataminr 的公共部門客戶包括急救人員、聯合國等全球性非政府組織、大學和醫院等。

²⁹ <http://bit.ly/2RPeSDx>

³⁰ <http://bit.ly/2RPX2k0>

(四) AI 應用層面

Dataminr 整合社交媒體數據，包括每天多達 5 億條推文，並在突發新聞標題到達 CNN 之前，使用機器學習來識別並向客戶傳遞相關新聞。該公司服務於五個行業：金融、企業安全、公共部門、新聞和公共關係。它開始為對沖基金和資產管理者提供服務，可以使用 Dataminr 的警報對可能影響不同市場的事件做出反應。

其中在金融方面的應用，買方與賣方可透過 Dataminr 更早瞭解市場的動態，並能從中發覺交易訊號以及更多其他相關數據，以提供企業全面與精確的見解與機會，從而發現更有利可圖的交易策略。例如，一場爆炸席捲了奧地利一家主要的天然氣設施，在天然氣公司正式發出消息前 90 分鐘，Dataminr 通知了爆炸發生的客戶。該事件影響了整個歐洲的天然氣供應，使天然氣期貨價格飆升。Dataminr 的早期警告使客戶有時間在市場動蕩之前做出反應。又如，在 2017 年 11 月 29 日，Dataminr 對客戶發出訊號，顯示納斯達克計畫會在 2018 年第二季推出比特幣 (BTC) 期貨交易，在其同一週，比特幣即首次突破 10,000 美元關卡，隨後更快速攀升到 11,500 美元。加密貨幣市場的每日波動性很高，需要及時連接到紛元的新聞流。Dataminr 為客戶整合最新的動態資訊，並告知他們加密貨幣的投資策略³¹。

八、債權收集 (Debt Collection)

AI 可以用來收債，此領域中代表的公司如 TrueAccord。

(一) 成立背景

TrueAccord 於 2013 年成立，總部位於舊金山。公司創立人發現收債方式存在問題，於是創辦了 TrueAccord，旨在從根本上改變收債流程，讓成千上萬的

³¹ <https://goo.gl/BMUfzb>

債務人可以透過便捷的付款計劃、制定的計劃表和簡單的文件來處理債務。TrueAccord 努力轉型收債行業，同時幫助消費者實現財務自由。該公司的收債平台使用行為分析與機器學習技術，透過數位收款的通訊軟體，協助債權人能夠提高回收率並降低合規風險，同時通過減少接觸頻率和適應消費者的行為來確保自己的品牌。該公司的融資歷程如

表 3-8。

表 3-8 TrueAccord 融資歷程

時間	融資歷程
2013	TrueAccord 成立
2014.09	A 輪融資 5 萬美元
2017.11	B 輪融資 22 萬美元

資料來源：TrueAccord³²、Crunchbase³³

(二) 產品與服務

TrueAccord 的核心技術是債務收集的服務，收債是一項金融服務，需面向消費者，使收債服務富有同情心且以客戶為中心。其收債方式為數字收債 (Digital Debt Collection)，通過電子郵件、簡訊和線上工具等方式收集逾期債務的付款過程，為消費者提供了以最適合自己的方式處理債務的機會，而債權人可以透過後台實時追蹤進展，更能直接於線上與債務人進行溝通。TrueAccord 有兩個優點，第一，TrueAccord 幾乎能夠處理任何債務金額；第二，TrueAccord 十分注重客戶體驗。透過 TrueAccord 自動化解決方案，能夠讓企業更有效地回收

³² <http://bit.ly/36LFiKN>

³³ <http://bit.ly/2tkamU3>

債務³⁴。

(三) 目標客戶市場

TrueAccord 已經與超過 150 萬主要銀行和發行人、電子商務公司和直接貸方的消費者合作，已經協助金融機構與企業挽回數十億美元的收入損失。通過專注於出色的用戶體驗，TrueAccord 為企業提供了卓越的收債結果。公司的機器學習平台通過個性化和善解人意的溝通來適應消費者的行為，以在正確的時間和渠道提供正確的付款方式。

(四) AI 應用層面

客戶可能因為忙碌而忘記還款或繳交信用卡費用，導致收到公司的追債中，使客戶感受到不佳，所以 TrueAccord 透過機器學習來處理百萬個消費者的互動，以自動化的流程來收債，透過數據分析，了解到何種付款方式效果更適合哪種類型的消費者。透過 TrueAccord 催收債務是自助化和透明化的，債權人將債務人的帳號通過授權交給 TrueAccord，系統建立債務人相關訊息的檔案。透過數據情報、機器學習和心理學原理，分析債務人的行為與心理，透過數據推測債務人違約原因，並針對每項原因提出債務回收解決方案。

九、企業融資與費用報告

AI 可以用來評估費用報告和幫助企業進行融資，此領域中代表的公司如 AppZen。

(一) 成立背景

費用報告的產製是一項極為耗時的工作，完成一份報告平均需要 20 分鐘，而糾正報告中的錯誤需再花 18 分鐘。這就是為什麼 Anant Kale 和 Kunal

³⁴ <https://goo.gl/n6xsqL>

Verma 於 2012 年成立 AppZen，善用 AI 技術來尋找一種更好的解決方式，因此，致力於能夠自動化完成一個公司的成本報告。AppZen 平台結合了深度學習 (Deep Learning)、電腦視覺 (Computer Vision) 和語義分析 (Semantic Analysis) 以及數千筆在線的數據源，從業務支出開始，協助企業將手動流程轉為自動化、並從中發現問題並優化決策過程。AppZen 致力為企業的 CFO 及其團隊減少開支、遵守政策並簡化流程。表 3-9 為該公司的融資歷程。

表 3-9 AppZen 融資歷程

時間	融資歷程
2016.06	種子輪融資：Resolute Ventures 注資 290 萬美元
2017.11	A 輪融資：Redpoint Ventures 與 Resolute Ventures 注資 1,300 萬美元
2018.10	B 輪融資：Lightspeed Venture Partners、Redpoint Ventures 與 Resolute Ventures 注資 3,500 萬美元
2019.09	C 輪融資：Coatue Management、Redpoint Ventures 與 Lightspeed Venture Partners 注資 5,000 萬美元

資料來源：Golden³⁵、Crunchbase³⁶

(二) 產品與服務

AppZen 的 AI 技術運作流程主要包含四大模組：資料理解、數據擴增、行為分析，以及風險評估。資料理解模組：能夠解析 40 種以上的語言，可以像人類一樣理解收據、發票、契約或者旅行文件等憑證上的所有字詞；數據擴增模組：能夠對所有收據和文件等檔案資料，與內部策略及線上資料庫進行交叉比對；行為分析模組：能對於員工費用歷史記錄和供應商追蹤記錄加以檢驗，以發現跨系統重複的支出交易並檢測出潛在不良的行為，並能夠分辨出對於違規或許欺的初

³⁵ <http://bit.ly/37RM0QL>

³⁶ <http://bit.ly/31hCbcc>

犯或累犯之人；風險評估模組：會將費用報表和發票進行全方位的審計驗證，並主動對高風險違規行為且需要進行額外審查的案件發出警報。

1. 費用審核

AppZen 與企業的費用自動化系統整合，可以適時審核費用報告的每個行項目，以發現錯誤、浪費和欺詐。透過交叉引用費用報告、收據和成千上萬的在線資源，平台的 AI 系統從收據中提取關鍵信息，以捕獲重複項、超出政策的支出、不正確的金額、可疑的商人或參與者，以及過多的支出。

2. 合約審核

透過 AI 技術的合約審核來更新和加強企業的應付帳款 (Account Payable, AP) 之控制，平台的 AI 都會審查企業的郵件、工作說明書和任何其他合約及附錄。公司提取並整理所有關鍵日期、條款和價格信息，以便 AP 團隊在審核發票時可以輕鬆執行完成工作。

(三) 目標客戶市場

AppZen 被 Fortune Global 500 企業的四分之一所信任，客群涵蓋金融服務、高科技產業、生命科學產業、製造業等，自 2016 年發布平台以來，已有 1,500 多家企業使用 AppZen 進行了標準化，其中包括前十大銀行中的三家，前十大媒體公司中的四家，前十大製藥公司中的三家，前五名航空航天公司中的兩家，以及五家前十大軟件供應商。

(四) AI 應用層面

Star Match 是 AppZen 用來支出審核流程中的 AI 系統，Star Match 能夠交叉界接與比對檔案、內部業務系統和線上資料庫，進而更加精確地批准與審計企業成員的支出。在 AI 掃描發票和比對費用報告中是否有重複支出之後，Star Match 可以讓使用者跨多個系統驗證這些交易，不僅是發票自動化，其還能進行

費用管理，進一步識別應付帳款 (AP)、差旅費和娛樂費 (T&E) 流程之間的重複。將公司費用管理系統中的結構化數據與 AI 從收據中提取的信息進行匹配，以發現錯誤。利用合約中可能隱藏的折扣，Star Match 會自動將發票的折扣與合同中的折扣進行比較，無論是分層折扣、年度折扣還是會員折扣。

Star Match 收集了企業需要的數據，以確定收費是否可能準確。Star Match 幫助識別發票中的供應商欺詐行為。例如，如果發票上的地址或帳單明細與企業的供應商數據庫中的地址或帳單明細不符，或者在線來源表明供應商的營業地點是私人住宅，則該發票可能是欺詐性的。對於費用報告，Star Match 會立即驗證商家名稱並確認每次購買的合法性。它通過對照提取的合同條款和其他系統數據的發票來支持基於 AI 的審核，以確保向您收取正確數量的項目、服務時間和軟件許可費用。

第四節 AI 專利佈局

為分析我國經濟部智慧財產局所核准公告之 AI 相關專利，本報告在 2019 年 1 月 10 日於 Patentcloud 網站 (網址：<https://www.inquartik.com.tw/>) 進行專利檢索。此次專利檢索聚焦於發明專利，檢索方式係在專利說明書之「摘要」欄位以『「人工智慧」、「機器學習」、「深度學習」或「神經網路」』為關鍵字，檢索 2009 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日之 10 年間，由我國智慧財產局所核准公告之專利。檢索結果顯示，這 10 年間核准公告之 AI 相關專利共有 377 件。

依專利權人區分，以財團法人工業技術研究院擁有 26 件專利居冠，國立勤益科技大學的 15 件居次。接下來國立中興大學、中華電信股份有限公司與私立樹德科技大學分別獲准 9 件，財團法人資訊工業策進會 8 件。此外特別的是，Microsoft 與 Intel 兩大國際級科技公司亦已於臺灣申請獲准 7 件 AI 相關之

專利，主要專利權人及其核准數量請見圖 3-4。

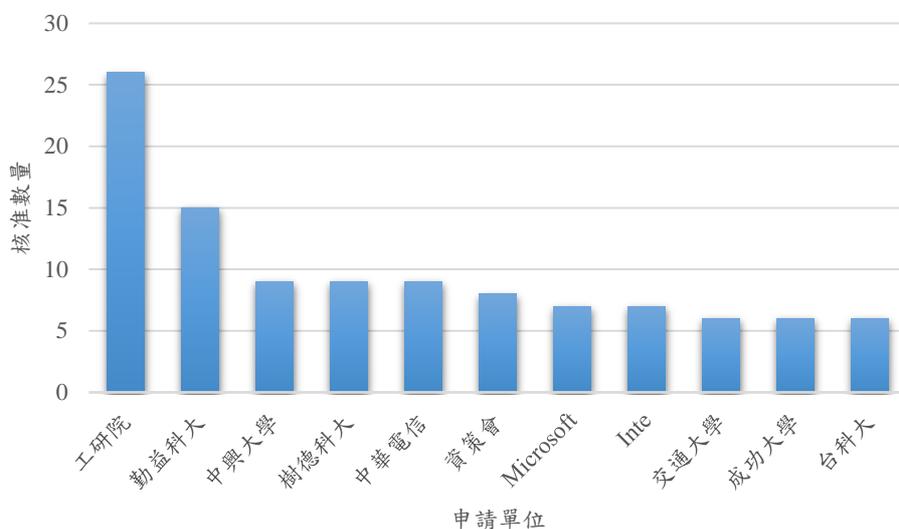


圖 3-4 臺灣的 AI 主要專利權人及其核准數量

資料來源：整理自 Patentcloud 網站³⁷

特別值得一提的是，由國內大學與研究機構（包含中央研究院）所申請者僅有 100 件，其中申請最多者係國立勤益科技大學的 15 件，其次是國立中興大學與私立樹德科技大學的 9 件，國立台北科技大學 7 件，再來是國立交通大學、國立成功大學與國立臺灣科技大學的 6 件。其餘大學，包含中央研究院，皆不滿 5 件。由此觀之，執國內學術研究之牛耳的中央研究院與頂尖大學若非不夠積極於 AI 領域進行研發，就是未積極將研發成果申請專利，可能是我國發展 AI 的重大警訊。

依技術類別區分，高達 216 件與計算 (Computing, Calculating) 相關 (國際專利分類 G06)，其次 56 件與測量測試 (Measuring, Testing) 相關 (國際專利分

³⁷ <https://app.patentcloud.com/>

類 G01)，35 件與電子通訊技術 (Electric Communication Technique) 相關 (國際專利分類 H04)，18 件與控制 (Controlling) 相關 (國際專利分類 G05)。若再以五階層國際專利分類 (International Patent Classifications) 細分，專利件數最多的是「使用神經網路之電腦系統 (國際專利分類 G06N 3/02)」的 48 件，後續是「具機器學習功能之資料處理裝置 (國際專利分類 G06F 15/18)」的 16 件、「具資料存取功能之資料處理裝置 (國際專利分類 G06F 17/30)」的 10 件、「資料辨識，特別是語意辨識 (國際專利分類 G06K 9/00)」的 9 件、「使用電子方法之資料辨識 (國際專利分類 G06K 9/62)」的 9 件、以及「影像分析 (國際專利分類 G06T 7/00)」的 9 件。

依 AI 應用之產業別區分，有 20 件與醫藥領域相關 (專利國際分類 A61)、19 件與聲學或樂器相關 (專利國際分類 G10)、7 件與運動娛樂相關 (專利國際分類 A63)、7 件與生物化學相關 (專利國際分類 C12)。由此可見，專利權人於撰寫專利說明書時通常著重於技術面向，較少將專利範圍特定至單一產業，以避免專利範圍過於狹窄。於 377 件 AI 相關專利中，減少專利將其產業特定至本報告所關注之金融業，茲舉兩例如下：

(1) 專利公告號：I560634

本件專利係由國立臺灣科技大學所申請，發明名稱為「多指標選擇權交易模型產生方法」。本件專利運用 AI，提供投資者於選擇權市場做為買賣參考的程式交易模型，「先收集股市不同類股之數個技術指標，每一技術指標均具有日期參數；再建立儲存該等技術指標之一指標集；再利用類神經網路來將該等技術指標加以辨識及分類；再隨機挑選出數個交易模型，其中每一交易模型內的技術指標不能屬於同一分類；接著決定每一技術指標之該日期參數；然後剔除部分該等交易模型；再自另一部份該等交易模型中，挑選數個最終交易模型；最後，決定每一最終交易模型的權重。主要目的利用 AI 提供投資者在選擇權買賣參考的模型。」

(2) 專利公告號：I585702

本件專利係由 Intel 公司申請，發明名稱為「經證明的隨意 (Ad-Hoc) 微服務技術」。本件專利運用 AI 協助共享與銷售，「一服務可為任何裝置硬體及/或軟體或其部分，可由一提供者依據其共享或銷售的協商而識別為與一微消費者裝置共享或出售。消費者可為可消費或提供一服務的任何機器； AI 可協助共享/銷售。一見證者可：追蹤共享/銷售的協商，驗證消費者/提供者，及協助消費者/提供者間的財務支付。財務收費可為微收費，例如極低成本。一消費者/提供者可有相聯結的信譽，該信譽可影響協商，且一方可為過渡及/或在有共享或銷售中斷風險的環境內，而此等特性可能影響協商。該見證者可選擇吸收該消費者/提供者的損失，特別當該交易成本為微收費時尤為如此。」

前述統計係根據 Patentcloud 網站按人工智慧相關的關鍵詞進行檢索所得的結果，然而專利核准的結果未必代表金融業並未投入 AI 之研發，僅可能尚未專利核准的階段，亦或基於營業秘密考量未提出申請。對此，本報告引用金管會於 2019 年 8 月 8 日發布的 2018 年度國內金融產業投資於金融科技的調查報告 (表 3-9)³⁸，輔以說明國內金融業對於 AI 的投資現況。該項調查共 298 間金融業者參與調查，根據金管會的統計，國內金融業相關單位總共投入 117.3 億元新台幣，平均每間業者共投入 3,936 萬元，相較 2018 年的平均投入的 2,584 萬元，共成長了 52.4%。金融業申請金融科技專利的總件數共 590 件，其中通過件數為 501，以每間業者平均專利通過率觀之，從 2017 年的 1.12 件/家，成長至 1.68 件/家。值得注意的是，已有 40 家傳統金融業者與人工智慧類型之金融科技業者有密切合作，相較 2017 年的調查報告將人工智慧類型之金融科技公

³⁸ <http://bit.ly/2ZNpuoL>

司歸類於「其他」相比(表 3-10)³⁹，有顯著的增加。由此可見，金融業者正積極投入 AI 在金融產業的應用，而其取得技術的途徑主要是透過與 AI 類型之科技或新創公司合作，盼能在這股人工智慧潮流下搶得先機，免於被競爭者超越之劣勢。

表 3-10 臺灣金融業投資金融科技統計表 (2018 年度調查結果)

項次	分類	調查項目	銀行、	證券、期貨、	壽險、	周邊單位	總計
			票券公會	投信投顧公會	產險公會	(註 1)	
		公會會員或周邊單位之填寫家數(家)	40	206	45	7	298
1.機構內金融科技相關部門設立情形	1.1	已成立專責推動金融科技業務部門或團隊之會員(或周邊單位)家數(家)	28	34	24	6	92
	1.2	已成立金融科技研發部門之會員(或周邊單位)家數(家)	21	19	13	2	55
	2.1	公會會員(或周邊單位)負責金融科技相關職務之員工人數(人)	5,544	873	848	337	7,602
2.機構內負責金融科技相關業務之員工統計	2.2	公會會員(或周邊單位)員工人數(人)	162,712	41,376	104,973	2,439	311,500
	2.3	公會會員(或周邊單位)負責金融科技相關職務之員工人數占全體員工比例(%)	3.41%	2.11%	0.81%	13.82%	2.44%
	2.4	公會會員(或周邊單位)本年度內新增之金融科技員工人數(人)	795	101	267	66	1,229
3.機構投入於金融科技之經費統計	3.1	公會會員(或周邊單位)本年度投入之金融科技發展總經費(新臺幣元)	7,928,652,455	815,221,257	2,712,152,434	274,609,289	11,730,635,435
	4.1	公會會員(或周邊單位)本年度金融科技專利(含發明與新型專利)之新增申請件數(件)	436	32	83	39	590
4.金融科技專利案件統計	4.2	公會會員(或周邊單位)本年度金融科技專利(含發明與新型專利)之通過件數(件)	367	31	71	32	501
	4.3	公會會員(或周邊單位)目前取得之金融科技專利數(含發明與新型專利)(件)	686	60	162	67	975
	5.1	目前有與金融科技業者進行業務合作之公會會員(或周邊單位)家數(家)	27	49	25	6	107
	5.2	目前業務合作類型之家數(家):					
	5.2.1	支付	24	4	9	2	39
	5.2.2	智能理財	7	24	2	1	34
	5.2.3	借貸	8	2	0	0	10
	5.2.4	保險科技	4	0	15	1	20
5.與金融科技業者合作概況	5.2.5	資安	13	17	16	4	50
	5.2.6	人工智慧	14	12	12	2	40
	5.2.7	物聯網	3	0	5	1	9
	5.2.8	AML/KYC	17	15	8	2	42
	5.2.9	生物辨識	11	5	6	1	23
	5.2.10	區塊鏈	11	2	10	3	26
	5.2.11	大數據	16	19	14	4	53
	5.2.12	雲端服務	8	19	8	5	40
	5.2.13	法遵科技	6	7	7	1	21
	5.2.14	其他(註 2)	12	13	7	2	34
6.未來一年金融科技領域投入概況	6.1	公會會員(或周邊單位)預估 2019 年投入金融科技發展總預算(新臺幣元)	14,297,459,676	1,112,726,361	6,154,541,285	362,432,214	21,927,159,536

註 1：周邊單位包括證交所、期交所、櫃買中心、集保結算所、財金公司、聯卡中心、聯徵中心。

註 2：包括數位開戶、智慧櫃員機、行動帳單、線上申辦信用卡、分行自動化設備、智慧迎賓機器人、line 個人化服務、快速辦卡服務、社群服務、帳戶訊息通知、線上對帳單、身分認證、開戶平台、智慧繳、存票機、無卡提款、Chatbot、社群/AR、虛擬交易所等。

資料來源：<http://bit.ly/2ZNpuoL>

³⁹ 2017 年之統計資料中，「其他」類別類型之金融科技公司包含行動帳單、社群服務、外匯議價、繳費系統、Pepper、VR、體感互動裝置、3D 列印、分行自動化設備、AI 等。共計有 21 間金融公司有合作。

表 3-11 臺灣金融業投資金融科技統計表 (2017 年度調查結果)

項目	公會會員或周邊單位之填寫家數	銀行、 票券公會	證券、期貨、 投信投顧公會	壽險、 產險公會	周邊單位 (註1，共7家)	總計
		45	207	45	7	304
1	已成立專責推動金融科技業務部門或 團隊之會員(或周邊單位)家數	29	29	26	6	90
1.1	已成立金融科技研發部門之會員(或周 邊單位)家數	17	14	10	3	44
2	負責金融科技相關職務員工人數	5,232	839	825	262	7,158
2.1	全體會員機構(周邊單位)員工人數	168,548	38,639	100,873	2,431	310,491
2.2	負責金融科技相關職務之員工人數占 全體員工比例	0	0	0	0	0
2.3	年度內新增之金融科技員工人數	916	113	153	28	1,210
3	年度投入金融科技發展總經費(元)	6,131,847,680	633,823,585	761,799,097	326,736,000	7,854,206,362
4	金融科技專利(含發明與新型專利)之 年度申請件數	469	31	95	56	651
5	金融科技專利(含發明與新型專利)之 年度通過件數	248	14	57	22	341
5.1	金融科技專利所投入成本獲投資抵減 之件數	9	2	-	-	11
6	已與金融科技業者進行業務合作之會 員(或周邊單位)家數	25	31	23	7	86
	承上，業務合作類型(可複選)					
	支付	113	-	10	4	127
	智能理財	6	21	1	2	30
	借貸	27	1	1	-	29
	保險科技	-	1	24	1	26
7	資安	24	9	13	4	50
	技術	18	21	16	4	59
	區塊鏈	13	3	8	3	27
	大數據	25	12	15	7	59
	雲端服務	12	15	9	4	40
	法遵科技	8	2	8	1	19
	其他(註2)	13	1	5	2	21
8	預估2018年投入金融科技發展總預算 (元)	9,809,462,654	1,091,484,502	1,307,916,119	256,724,400	12,465,587,675

註1：周邊單位包括證交所、期交所、櫃買中心、集保結算所、財金公司、聯卡中心、聯徵中心。

註2：其他，包括行動帳單、社群服務、外匯議價、繳費系統、Pepper、VR、體感互動裝置、3D 列印、分行自動化設備、AI 等。

資料來源：<http://bit.ly/2F9tO8v>

第四章 AI 的導入模式與困難

第一節 AI 導入模式與優缺點

金融業面對 AI 浪潮的衝擊，亟需尋求符合切身的導入模式。對此，本報告據 Capgemini & LinkedIn (2018) 與 Sandilands (2017) 的架構，將企業導入 AI 的模式分為內部建立及外部合作兩大型態及九種可行方案，並分別評析其個別的優缺點⁴⁰。

一、內部建立解決方案

(一) 建立內部創新團隊 (Innovation Team)

建立公司內部的創新團隊屬於一種「入門級 (Entry-Level)」的變革方式。其可應用範圍甚廣，但首要目標是找出企業面對 AI 衝擊所應採取的具體創新行動。團隊著重於創新想法的產生、開發及實現，好的想法可以彌補企業在核心業務上的不足，但採用此方式的創新速度通常相當緩慢。EY (2016) 提出三種創新團隊的運作模式：(1) 集中化模式 (Centralized Model)、(2) 分散化模式 (Decentralized Model)、(3) 混合化模式 (Hybrid Model)。

集中化模式為建立一個中央創新團隊，一般由創新或數位相關部門高層負責監督，創新團隊將檢視整體市場並提供業務問題的解決方案。這種模式主要優點為能跳脫原本只在解決已知問題的服務流程，在面對未知問題的情況下激盪出新的想法和概念、促進與相關管理階層間的互動性。但缺點為當創新的中心團隊離業務部門太遠，無法完全理解其需求時，創新想法將無法解決業務部門在第一線所面對的問題，此模式即會面臨挑戰。對於 FinTech 來說，集中化模式可能是

⁴⁰ 此處彙整 FinTech 中適用於 AI 的導入模式，AI 為各大顧問公司報告中，首要的關鍵技術。(參見第二章與第三章)

一把雙刃劍。當這個模型運行良好時，可以從它提供的創新支持和協調結構中獲益。但反之在決策週期上可能會花費更長的時間，缺乏效率。

在分散化模式中，創新的責任被下放到業務部門，每個業務單位都需要面對外部金融科技浪潮的挑戰。這個模型的主要優點是，它傾向於讓有實際問題的發起人能夠更快地識別出有實際解決方案的創新者，在水平掃描上花的時間比較少。但其缺點是，它容易導致工作重複、局部觀點和缺乏一致性，沒有中央團隊的支持和指導，此模式可能會在組織中迷失方向。

混合模式則可以兼顧兩方面的優點。一個明確的、獨特的、有領導力的創新團隊有助於一致性。但 EY (2016) 創新及金融科技報告中建議，需要盡可能縮小創新團隊與業務部門之間的距離。理想的作法是建立一個非常輕量級的中心團隊，從業務部門中借調人員進入創新團隊，並可透過輪換這些借調人員，讓業務單位能更多地直接接觸到創新團隊的想法，他們還可以以創新領軍者的身分回到業務部門，將組織內更具創新精神的想法交流並付諸行動。

(二) 創建數位實驗室 (Digital Lab)

數位實驗室的概念如前述集中化的創新團隊模式，一般多由技術人員和數位產品經理組成，不受核心業務流程、公司結構的影響，惟此模式通常需要相對可觀的資金投入。全球信用保險領導者 Hermes 所創立的 Euler Hermes Digital Agency 即是採用此種模式。BCG (2018) 報告中也提及安聯保險 (Allianz) 也是建立了自己的數位實驗室負責數據分析、行動化及社群媒體的創新開發。西班牙的 Santander Bank 也是採用此法，策略性投資了 100 萬美元發展 AI 的金融科技產品及服務。

二、外部合作解決方案

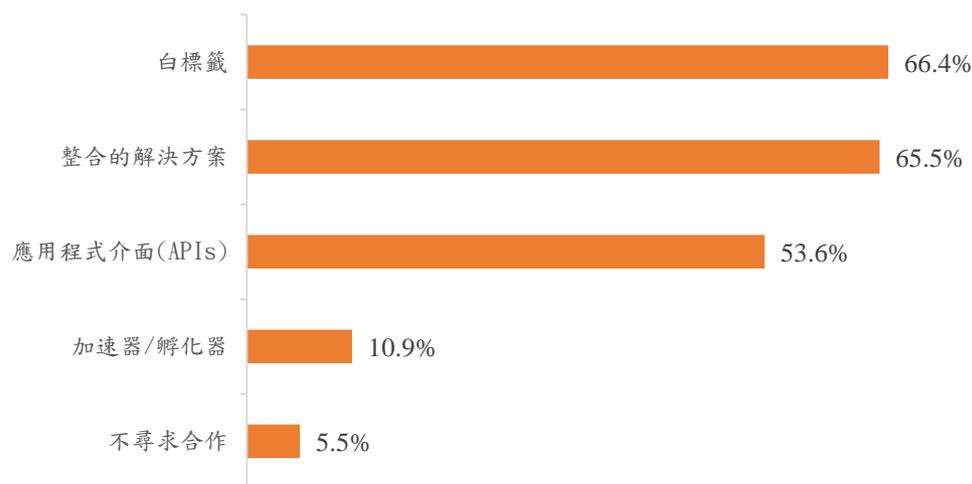


圖 4-1 Fintech 的參與模式

資料來源：Capgemini & LinkedIn (2018)

(一) 白標籤解決方案 (White-Label Solutions)

成功的合作取決於正確的參與模式，依據金融科技的發展階段、目標市場和業務性質，最佳的協作模型各不相同。Capgemini & LinkedIn (2018) 的調查顯示，對於外部合作，傳統金融機構最常以白標籤解決方案與新創科技公司進行合作 (圖 4-1)，其意旨傳統金融機構從新創科技公司購買產品或服務，並以掛上自己的品牌對其客戶提供服務，客戶並無意識到新創金融科技公司的存在。從傳統機構的角度來看，這種方式能快速、敏捷地交付更尖端的產品和服務，且無需對創新開發進行大量投資。另一面向，這樣的模式對於新創金融科技公司亦有其好處，因為其允許其透過單一模式同時服務多家傳統金融機構；它還能利用傳統金融機構的品牌形象、基礎設施和分銷網絡，迅速將解決方案推向市場。

(二) 整合內部解決方案 (Integrated In-House Solutions)

對於傳統金融機構而言，此種參與模式意味可以藉由外部協力商的強項，

來增進自身的解決方案的功能或擴大內部解決方案的服務範疇。前者如：荷蘭銀行 (ABN-Amro) 與瑞典金融科技公司 Tink 合作，其能讓客戶能夠更好地控制自己的財務。該銀行向 1 萬名客戶發布了它的試營運版本，並徵求回饋意見，以完善該應用程序的正式發行版本。目前，已有超過 15 萬人使用該應用程序，該應用程序與荷蘭銀行的移動銀行應用程式相連結；後者如：保險科技的知名新創公司 Oscar 與美國最大的保險公司之一的 Humana 合作提供醫療保險，組建一家合資企業，通過向小企業提供項目，將業務範圍擴大到服務個人以外。

(三) 應用程式介面模式 (Application Programming Interface, API)⁴¹

58.3% 的保險技術人員和 49.2% 的銀行技術人員提到可以利用 Open API 的模式進行外部合作。傳統金融機構提供 API，以便 FinTech 新創公司能夠透過 API 交付各種功能；或者其使用 FinTech 新創公司所提供的 API，接口他們所提供的服務。API 模式以兩種方式運行，跨國保險公司英傑華 (Aviva) 與軟件供應商 Appian 合作，實現業務流程自動化。通過這種介面連結，Aviva 已經在其現有基礎設施上自動化了 40 多個應用程序。英傑華也與騰訊採用此種合作模式成立高瓴資本投資管理公司 (Hillhouse Capital)，在香港創建一個數位保險公司。

(四) 組織或贊助加速器或孵化器 (Accelerator / Incubator)

選擇贊助或發起加速器 (Accelerator) 或孵化器 (Incubator) 是金融機構導入 AI 技術的捷徑之一。根據 Capgemini & LinkedIn (2018) 報告的定義，加速器中的專案通常為固定期限的項目，其主要將金融科技、導師、指導、資源和資金等各項新技術的發展環節聯繫起來，以增快新技術落地的速度，其通常是

⁴¹ 研究團隊感謝 金管會銀行局外國銀行組 辜組長文玲的建議。本研究援引以下連結，讓讀者能延伸瞭解我國金融監理機關與金融業開展 Open Banking 與 Open API 的方向與實況。請參見台灣金融服務聯合總會所發布的金融建言白皮書及主管機關回應意見：<http://bit.ly/2Ojh4ku> 與政治大學金融科技研究中心核心成員的相關簡報及報告：<http://bit.ly/2u2XgLy>、<http://bit.ly/391AfqU>、<http://bit.ly/37MNFH8> 與 <http://bit.ly/2vBGZ0e>。

FinTech 公司的短期業務，業務期限多為 3~6 個月。孵化器的主要目的則金融機構為早期的金融科技提供了一個共享的指導與交流空間，透過兩個實體經常在一個共同工作的環境中合作，開發產品或服務原型，通常情況下，孵化器參與週期比加速器更長。無論採用的是加速器或孵化器，最大的挑戰是如何吸引最好的初創公司加入他們的項目。你為新創公司提供了什麼？相較於現有的加速器和孵化器能提供什麼？

西班牙對外銀行 (BBVA)、瑞士信貸 (Credit Suisse)、美國運通 (American Express)、貝萊德 (Blackrock) 和荷蘭國際集團 (ING) 等公司利用加速器及黑客松活動 (Hackathon) 進行促進內外部的合作。傳統金融機構也表示，信用卡和支付領域的金融應用通常會採用加速器、孵化器和黑客松的合作模式；保險公司則通過加速器和孵化器向 FinTech 公司提供專案資金。

在 2018 年上半年，摩根大通銀行 (JPMorgan Chase) 宣布了一個數位銀行試點項目的成功，並打算在全國範圍內推廣數位銀行。花旗銀行 (Citibank) 也宣布成立一家只提供數位化服務的銀行。Visa 位於英國倫敦的創新中心 (Visa Europe Collab) 和新創公司合作，執行為期 100 天的概念驗證 (Proof of Concept, POC)，將創意從最初的構想延伸到市場環境測試進行驗證，最終成功的將 POC 整合到 Visa 業務中，打造出一條快速、符合法規且低成本的跨行交易與清算服務，並推廣到整個歐洲的 Visa 會員銀行、零售商和消費者。

相較於內部建立 AI 團隊，選擇贊助一個加速器或孵化器是較少負擔的選擇，就像 Ergo 和 Admiral 等公司選擇與倫敦的新創公司 Bootcamp 合作、AIG 和 Markel 選擇與 Plug-and-Play 合作一樣。但贊助一個加速器也未必便宜，對於現有的加速器發起者而言，問題是他們想要實現什麼，從新創企業到現有企業核心業務的知識轉移程度或許相當有限。

(五) 建立自助式的技術交流平台 (Technology Buffet)

Sandilands (2017) 提及，當與客戶會談時經常聽到類似的故事：我們知道有很多可以通過技術解決的作業問題，但我們不知道從哪裡找到這種技術。當與科技公司交流時，我們也聽到了類似的故事：我們有一個很棒的解決方案，但我們不知道如何推銷自己。

解決方案是建立技術交流平台，該平台統合科技公司所提供的產品及服務，以提供傳統金融機構找到技術的管道。如何創建尋找技術的平台取決於公司的規模：如果擁有足夠的規模，可能會想自己推出這個平台，例如蘇黎世的科技中心；而其他資本有限者最好的導管則是利用 OPTAVE、Oxbow Partners 技術和供應商系統等既有的第三方平台得到服務。

(六) 直接投資新創公司 (Corporate Venture Fund)

慕尼黑再保險 (Munich Re)、安盛保險 (AXA) 與荷蘭全球人壽保險集團 (Aegon) 等各種形式和規模的保險公司，都內部發起企業創投基金 (Corporate Venture Funds, CVF) 以投注 FinTech 技術的發展。傳統金融機構採用 CVF 的模式簡易且直觀，但該模式也面臨其他挑戰：第一，它不像一般的創投基金那樣的分散化與多樣化，它們通常是在一個更有限的池塘里捕魚；其次，由於當局者迷之故，它與一般創投相比，它的「獲勝權 (Right to Win)」⁴²並不總是很清楚；第三，從被投資公司到核心業務的知識轉移水平往往遠低於預期。

(七) 間接投資新創公司 (via a Fund)

鑒於 CVF 的缺點，更好的投資解決方案可能是通過第三方基金投資新創企業。這一選擇顯然避免了直接投資模式的一些挑戰。然而，它更像是一種投資類別，追求財務上的獲利。

⁴² <http://bit.ly/2UhCnGY>

第二節 AI 導入困難

金融業導入 AI 的效益雖然極高，但其導入所面臨的困難亦相對高。本節彙整國內外的研究報告，摘述 AI 導入金融產業可能遇到的困難。

一、國外

(一) 監理法規

PwC (2017c) 世界金融科技調查報告訪問一千多位金融產業高階經理人，在進行金融創新時哪些方面遇到監理法規壁壘的阻礙，第一為數據儲存與保護 (54%)，次為數位身分認證 (50%)，再來為反洗錢及瞭解您的客戶等相關規範 (圖 4-2)。問題起於公司如何確認在數位化的環境中，安全、有效率地管理複雜的客戶資訊，始能符合政府的監理規定。在 PwC 的 DeNovo 數據平台上追蹤了 230 多家負責協助金融機構管理合乎監理法規流程的新創企業，這些公司的資金在過去四年中以 44% 的年複合增長率成長，累計投資額達 14 億美元，法規流程的自動化通常會利用 AI 與機器學習的方式進行。監理科技 (Regulation Technology, RegTech) 的概念在金融科技的蓬勃發展下產生，其為解決複雜監理挑戰的創新和新興技術，能夠實現更加智能的監理，並降低現有監理和合規的複雜性，金融產業目前也積極希望透過 Regtech 的方式降低合規的成本。

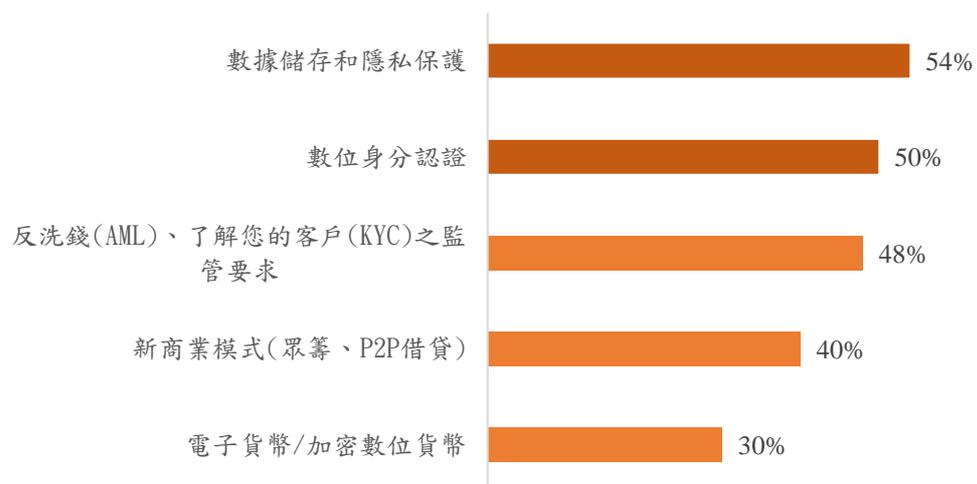


圖 4-2 金融科技創新的監管壁壘：全球調查

資料來源：PwC (2017c)

EY (2017) 中也提到，AI 導入 Fintech 時常受限於監理法規的不確定性而無法實踐在商務環境，特別所推出的產品或服務跳脫傳統商業模式和標準產品/服務的情境下。例如機器人顧問服務 (Robot Advisor) 仰賴 AI 演算法來產生自動投資組合推薦與重平衡操作，當市場極端情況發生，機器人顧問服務是否能有相對應的應變方案？客戶測驗出的風險承受度和是否能對應其收入水平？許多機器人服務可能抵觸現行的監理規定。此外，也會面對新科技/商業模型的不確定性、與傳統金融機構之間的利益衝突等問題，此時監理機關、新創公司與傳統金融機構間的理解與合作便顯得相當重要，三者需要共同合作尋找三贏的解決方案。

世界各先進國家為因應金融科技創新的發展趨勢，皆已著手研議新法或修法。英國金融行為監理總署 (Financial Conduct Authority, FCA) 於 2015 年最早提出「監理沙盒」(Regulatory Sandbox) 概念，2016 年年底起亞太地區包括韓國、泰國、馬來西亞、新加坡、印尼、中國等國家也開始迅速推行類似的監理沙盒框架。

(二) 零散的資料

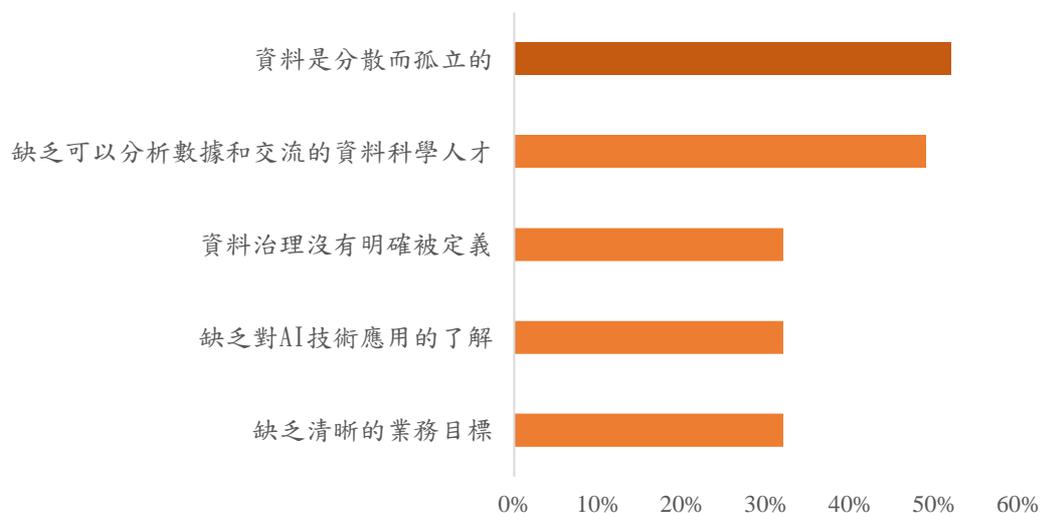


圖 4-3 企業想從 AI 獲益所面臨的障礙

資料來源：Narrative Science (2017)

Narrative Science (2017) 的報告中指出，由於組織文化和監理限制等原因，許多金融服務企業各個不同部門間儲存與處理資料的方式獨立且零散，成為阻礙 AI 技術導入與發展的一大障礙 (圖 4-3)。

AI 技術的根基仰賴於方便獲取的資料，而傳統金融機構並不缺乏資料的取得，如銀行每天會獲取和生成大量的資料，但卻是缺乏一致的資料處理與歸納的系統，當部門間、分行間零散資料累積得越來越多，AI 技術處理的成本就會更高。尤其是通過合併和收購而成長起來的大銀行，客戶資料通常分散在不同地方，是金融機構在導入 AI 技術面臨的一大挑戰，足夠大且具一致性的資料集，AI 才能進行更好學習和演算法的改進。

(三) 不夠敏捷的軟體開發框架

CitiGPS (2018) 報告中，Gupta 表示 AI 的導入若要成功，一個重要方面為企業如何將利用 AI 所生成的數據洞見 (Data Insight) 整合到實際的產品開發中。

企業需要有一個敏捷的產品開發週期，在這個週期中可以更快地進行更改，並且延遲時間更短。舉例來說，兩年的產品開發週期會使任何 AI 導入都不合適，因為新的資訊力不能即時地匯集至整個產品中。因此，理想的產品開發週期需要短而靈活，並從新生成數據中進一步驅動 AI 模型不斷的學習與進化。大多數美國銀行現在才開始採用敏捷開發方法 (Agile Development Methodology)，將開發週期從幾年縮短到幾週或幾個月。

(四) 系統整合問題

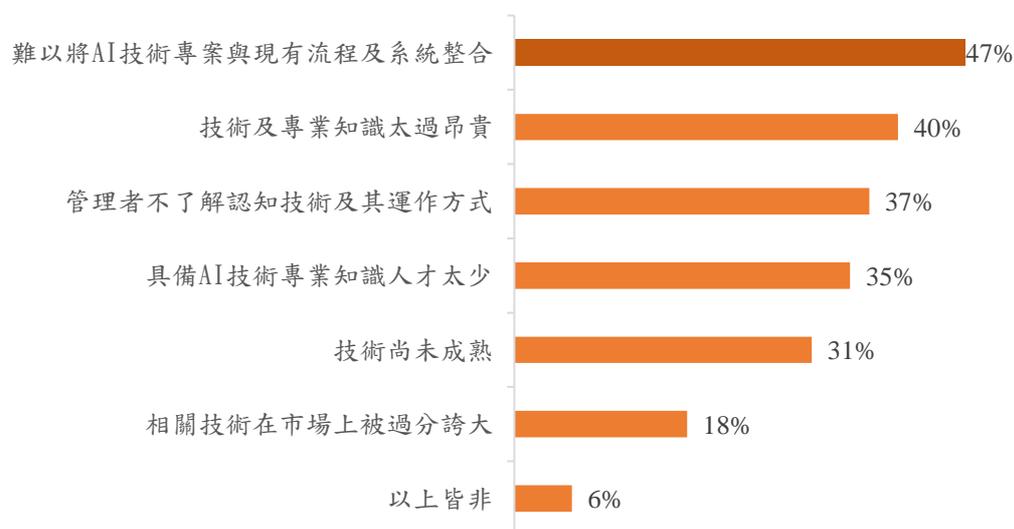


圖 4-4 AI 導入的主要挑戰

資料來源：Deloitte (2017)

圖 4-4 所示，Deloitte (2017) 的調查報告中，有 47% 的受訪者認為 AI 導入的主要挑戰為難以將 AI 技術專案和現有流程及系統進行整合。隨著企業所採用的技術種類不同，其所遭遇的困難也不盡相同。

(五) 缺乏 AI 技術人才

WEF (2018) 報告中指出，金融機構目前的勞動力中多缺乏能參與 AI 解決方案專業人才，希望招募 AI 人才的機構發現，它們將與 Google、IBM 等公司

競爭相關人力。AI 從根本上重新定義了金融機構中人才的角色，要求人力資本「質」的變化速度超過以往任何一次轉型，金融機構需要找到能夠尋得平衡人才的途徑，這將危及未能有效地實現人才與技術同步轉移的企業的競爭地位。PwC (2017b) 金融人才調查報告中，高達 72% 的金融企業領袖認為，員工技能上的限制性將成為企業持續成長的威脅。PwC (2017d) 也指出，許多人擔心 AI 的發展將取代人力，但 AI 除了能提高生產率，並可以在市場上創造相關的就業機會，為了成功導入 AI，金融機構應該與員工透明地分享其計畫，這樣員工們就能瞭解哪些工作崗位將會改變，以及如何改變。公司為解決這些問題，需要提供培訓來幫助員工適應等等。

二、國內

(一) 國內監理環境

金融業的經營攸關大眾利益，屬高度監理的特許產業，其目的在於維持整體金融市場的穩定性，相關法規對 AI 技術的應用，應該會有重大的影響。

PwC (2018b) 臺灣金融業企業領袖調查報告深度訪談臺灣 15 位金融業企業領袖，他們紛紛期許政府能夠適時放寬臺灣法規監理的強度，在面對帶來巨大革新與衝擊的金融科技浪潮來襲，給予業界更大的嘗試與容錯空間，以更開放的心胸面對產業創新。

金管會最近幾年，對促進金融科技發展不遺餘力，更於 2018 年 1 月 31 日公告施行「金融科技發展與創新實驗條例」，為全球首個將監理沙盒機制入法的國家。臺灣金融科技的發展不管在法規環境、產品服務皆有很大的空間可試驗與進步，也期待未來金融業內持續激發更多創新應用。創新實驗條例的通過，根據當時遠見雜誌 (2018) 的調查顯示有 6.7% 的業者已提出申請或加入實驗，考慮參加的也有 58%，大部分金融業者對推動金融科技創新表現出願意嘗試的態

度。創新實驗條例通過後，實施第一年已有超過 10 件以上的案件進入審查，已有七件進入沙盒實驗。除此之外，臺灣監理機積極鼓勵金融業者投入金融科技、與金融科技業者合作，推動金融科技創新實驗機制、設置金融科技創新園區等措施⁴³。但 AI 的應用涉及大量個人資料之使用，事涉個人資料保護法之適用，仍有許多在蒐集、處理與利用上的法令障礙亟待突破。

(二)企業缺乏 AI 人才

PwC (2017a) 調查報告中，訪問全球的金融業高階經理人在「招募與留任創新人才」時是否有遭遇困難，臺灣受訪者相對於全球受訪者，在相關 AI 人才的招募與留任上遇到較大的阻礙，全球有 45% 的受訪者認為在招募 AI 人才與留任上沒有遭遇困難，臺灣則是 0%，且認為有困難及非常困難的高階經理人高達 96%，此為臺灣明顯弱勢的地方。

PwC (2018b) 報告中指出，壽險公會黃調貴理事長認為：「企業需要具有創意、能獨立思考、持續學習的工作者，目前徵才更重視求職者是否具備跨領域整合能力。」面對金融科技衝擊，金融業目前的徵才首選為具備創新與跨領域技能的人才，其來源與背景經歷需更多元，且須具有複合型的才能。企業針對內部訓練也應設計激勵機制，讓有公司內部能力的人才能透過跨界輪調、晉升，刺激原有組織從不同角度思考，未來也能依不同世代的客戶需求的變化作出因應調整。

如今金融業企業領袖也將員工適應能力和協作能力，與傳統金融業的技能，例如問題解決和風險管理能力等重要性視為一致。有受訪者認為，為確保企業能夠更快速因應瞬息萬變的市場、保持競爭力，促進「人才的多元化與包容性」應列為優先任務，才能在進行關鍵決策或拓展業務版圖時，借鑒員工豐富的經驗。與此同時，金融業企業領袖也應運用更多元的方式培養人才。黃調貴理事長也強調：「近年資訊科技、數據分析或數位行銷知識的人才需求逐年成長，各領域皆

⁴³ <http://bit.ly/2vJtNGS>

需要具有數據分析、資料探勘建模的人才。」過往專注於金融本業的人才培養方式也必需改變。為了因應敏捷工作型態的崛起，企業內部需提供多元化學習，以促進人員轉型，包括與各領域專家研擬不同層級人才的規格與成功典範，作為人才選用、培育與留用的準則；盤點需加強的知識與能力，培育人員自主學習的能力與勇於創新的文化。

瑞銀集團臺灣區陳允懋總經理也認為，為因應科技發展快速且市場瞬息萬變，銀行目前人才招募重點將著重在具備多專長、高移動力，以及更具彈性的人才。舉例來說，一個系統導入專案可能半年內就結束，結束後員工開始著手進行下一個專案。其中新舊系統轉換難免都會遇到陣痛期，因此更需仰賴有彈性且學習力強的員工，這跟以往公司一套手續和流程能夠維持數十年不變有很大的不同。

(三) 中文技術未成熟

Deloitte (2017) 報告中提及，自然語言處理是現階段 AI 最困難的技術之一。雖然自然語言處理技術在英文語言領域的研究與發展已深耕多年，但由於東西方語言使用及文化間的不同，使國外成熟的自然語言處理技術難以直接用複製的方式引進。尤其華語常具有複雜的文法及語意，且每種斷詞方式所表達意涵並不相同，使得自然語言處理在中英文領域將有各自不同的發展。

第五章 AI 的衝擊影響與因應對策

1760 年代，第一次工業革命，蒸汽機的發明，改變了生產製造過程，大幅提升產業的生產力；隨後，1870 年代，以電為動力的機器的發明與引進，取代傳統勞力與獸力，大規模提升產出，使全世界邁入第二次工業革命。而在 20 世紀，電腦及網際網路的發明與普及，使訊息傳遞速度有別於以往、飛快速度成長，使得全世界邁入第三次工業革命，又稱數位化革命⁴⁴。這些科技上的突破與發明的應用，都使全球的經濟有革命性的躍升，提高全世界的經濟發展，相對地，也帶來產業結構的改變，衝擊就業市場⁴⁵。WEF (2016) 認為在諸多挑戰中，最為艱鉅的是如何瞭解和應對第四次工業革命。其中 AI 和機器學習技術，為第四次工業革命中新一代技術的範疇⁴⁶。

Autor & Dorn (2013) 和 Brynjolfsson & McAfee (2014)，以兩大維度，分別是：認知 (Cognitive)/手動 (Manual) 與常規 (Routine)/非常規 (Non-routine)，將對工作分類成四個象限，並探討 AI 技術引進對各產業工作的影響。2014 年以前，無論是手動或者認知性的工作，被機器人取代的工作主要是常規性的任務，而需要判斷與直覺、說服能力、提供創新的想法的非常規工作，及需要與人交際互動或者需要高度靈活性的常規性工作，則較少被機器人取代。然而，AI 技術的導入，拓展至一些較難自動化的常規性工作。例如透過圖像辨識診斷疾病或者汽車的自動駕駛功能，以及法律文書透過語言處理以寫作等等。

Frey & Osborne (2017) 研究結果顯示，美國有將近 47 % 的工作將面臨高度自動化的風險。隨後也有許多學者基於該方法，評估歐洲的國家工作受自動化影響的研究，其研究顯示，各國家，尤其在開發中的國家，在未來有更高比例的

⁴⁴ <https://goo.gl/kXuqQG>

⁴⁵ <https://goo.gl/x7tGyV>

⁴⁶ 吳怡靜 (2016)

工作將面臨 AI 技術取代的風險。(Bowles, 2014; Chang & Huynh, 2016; World Bank, 2016; Ng, 2017)

前述之研究基於職業進行預測，假設被取代的為整個職業，而非特定任務，忽略相同職業卻不同任務的情況，因此可能高估職業受 AI 技術造成的損失。基於上述方法的缺失，Arntz, Gregory, & Zierahn (2016) 進而採用基於工作任務的方法進行研究，此方法估測而得的風險較先前的低許多，其主要原因為大部分的工作都涉及較難自動化的非常規任務。

雖然各界的研究結果不一，但就最具風險的職業與企業部門有一致的共識。根據近年的實證研究，Frey & Osborne (2017) 與 Berriman & Hawksworth (2017) 兩份研究指出最易受 AI 技術取代的行業分別是批發零售業、行政和支持服務、製造業、運輸和倉儲業；另一方面，較不易取代的行業分別是教育、醫療保健、社工、農林漁牧業。除此之外，有些研究指出中低教育水平的工作面臨更高的取代風險，而高等教育有助於開發更複雜的 AI 技術，因此不容易被取代。Graetz & Michaels (2018) 的實證結果支持此一觀點。他們觀察發現，1993 年至 2007 年之間，由於機器人使用率增加，使得工作技能需求低的勞工工時下降，而高技能勞工則不受影響。Acemoglu & Restrepo (2017) 對於美國的製造業進行研究，並發現 AI 技術對低技能的勞工產生顯著的負面影響，而高技能的勞工不受影響。

雖然大部分的研究顯示 AI 技術對高技能的工作有正面影響，但也有可能面臨被取代的風險。科技趨勢專家 Kevin Kelly 於 2016 年指出，任何與信息傳遞有關的工作中常規性任務都可以被 AI 技術取代，例如翻譯人員、書本雜誌編輯、律師等相關職業，都有可能逐漸被機器人取代。例如，在醫療產業中，AI 機器人可以為病人診斷，甚至進行手術，人類則轉而負責技能較低的護理工作。

綜觀之，學者對於 AI 技術導入的衝擊各有不同的觀點，有些以過去經驗以預測未來，有些則以不同的職業面向探討其取代的可能性，並大多都認為較低

教育水平的工作容易被取代；但 AI 的技術進步快速，有些技術已可以取代過去人類未曾想過自動化的工作內容，因此也可能波及教育水平較高的職業與職務。本章節參考 BCG & CDRF (2018)、PwC (2017d)、FSB (2017) 與 Microsoft (2018)，針對 AI 導入對金融業衝擊影響，作深入分析與探討。

第一節 AI 對金融業的綜合衝擊影響

參考 BCG & CDRF (2018) 的報告，AI 對金融就業市場的衝擊與影響分為三大面向，一為裁員 (Job Cuts)，二為提升工作效率 (Increased Efficiency)，三則是工作創新 (Job Creation)。前兩者將會影響現有的職位，而後者則反映 AI 對金融就業市場潛在的正面影響。該職位面臨裁員或效率提升的關鍵要素在於可以被 AI 取代的手動任務是否為該職位創造工作核心價值的任務。換句話說，假如一個職位的核心價值，可以藉由 AI 取代人工作業，則該職位就有可能完全被 AI 取代。相對地，假如 AI 無法取代該職位創造核心價值的任務，仍只能靠人們手動完成的話，AI 只能協助非核心任務，因此該職位受 AI 的衝擊即是「提升工作效率」。以下針對三大影響作細部說明。

(一) 裁員

AI 能夠取代某些方面現有的職位。假若創造核心價值的工作任務是 AI 可以進行的手動任務，該職位即被分類至可以被 AI 取代的工作。可以被 AI 取代的手動任務主要分為兩大類，一為那些可以透過程式化取代、有規則步驟的常規性任務，另一為不需要複雜的解決問題能力的非認知任務 (Non-cognitive) 或者不需創新來應對情緒互動與環境變化的非交互式 (Non-interactive) 任務。在金融業產業中，大量的工作仍涉及創造核心價值的活動。隨著 AI 的應用，BCG & CDRF (2018) 指出包括公司後台、支援部門，以及公司前台等職業，都有可能逐漸的被淘汰，如專注於數據分析與文檔處理的銀行櫃員、保險承保人員與其他相

似的職業。

(二) 提升現有工作效率

Brynjolfsson & McAfee (2014) 和 Frey & Osborne (2017) 指出，當某個職位創造核心價值的工作是 AI 無法取代的手動任務，AI 只能成為輔助角色時，該職位則不會被淘汰。針對這些職位，AI 能夠協助減少工作時間，並進一步提升工作效率。提升工作效率後的結果主要有兩種，一種是透過 AI 增加產量但不減少人員，另一種則是減少人員以限制產出數量。換而言之，工作職位仍存在，但員工人數的多寡取決於潛在市場對產出的需求是否能夠支持足夠相對應的員工人數。

根據 Brynjolfsson & McAfee (2014) 和 Frey & Osborne (2017) 表示，無法完全被 AI 取代的手動工作任務是那些無明確程序可遵循的非常規任務，與需要複雜的解決問題能力及創意來處理情緒互動與環境變化的工作。在金融產業中，存在這種無法被 AI 取代創造核心價值的工作崗位，例如客戶經理和人力資源經理等需要頻繁地與人互動的相關職位；以及投資經理與理財規劃人員需要解決複雜問題的工作。

(三) 工作創新

雖然 AI 取代了部分工作，但其技術的開發與應用，在金融就業市場中注入了新的活力並創造了大量的工作。除了新興的 AI 技術或相關設備的提供商，BCG & CDRF (2018) 認為 AI 能為金融產業帶來三種類型的創新工作：技術 (Technical)、營運 (Operational) 和業務 (Business)。

技術的職位包含數據科學家、系統架構師、開發工程師及演算法和系統測試人員。營運的職務則負責營運與維護與大數據和 AI 產品相關的系統，並確保品質的一致性與法律及業務的合規性。業務的職位則結合技術與業務的工作內容，

例如演算法分析師，他們能夠成為技術部門、業務部門與服務部門之間業務需求及演算法技術的演算法解釋人員。此類別的工作，亦包含業務開發專家，他們可以快速瞭解尖端技術並應用於現有業務中。

BCG & CDRF (2018) 針對中國的銀行業、保險業及證券業三大金融產業，分析其受 AI 導入的衝擊與影響分析⁴⁷，該報告預測中國到 2027 年時，23% 的金融業職位將被淘汰，剩下 77% 的職位會受 AI 的助益使得工作效率提升。報告更進一步指出受 AI 衝擊較大的金融產業為保險業，預估 2027 年將有 25% 的保險業職位因 AI 導入而淘汰；緊跟在後的則是銀行業，為 22%；最後，證券業受影響的程度最小，其淘汰率為 16%。證券業的相關業務需要大量不同產業的資料與訊息，因此較難有效地從中提取有用的資訊。不僅如此，在許多情況下，機器及演算法較難獲得這些訊息。

表 5-1 顯示中國金融業因為導入 AI 於 2027 年的預期效益，整體金融產業工時可減少 27%，相當於 2.1 個小時；工作效率，即產出，可提升 38%。其中工時減少最多的是證券業，約為 36%；其次為銀行業，約減少 29%；最少的則是保險業，為 23%。在產品開發、銷售、投資決策與資產管理方面，AI 取代了一些較為簡單、認知要求較低的工作任務，提高原本需要人工操作的工作內容的精確性，這意味著生產率與效率的提升。

表 5-1 2027 年預測 AI 對中國金融產業之影響

產業別 影響項目	整體金融業	銀行業	保險業	證券業
工作縮減	23%	22%	25%	16%
工時減少	27%	29%	23%	36%
工作效率提升	38%	42%	29%	56%

資料來源：整理自 BCG & CDRF (2018)

⁴⁷ BCG & CDRF (2018) 的報告雖以中國為研究對象，但其大部分的結論亦可適用於其他國家。

在就業方面，AI 能夠創造新的工作同時取代低技能的職業。根據 Gartner (2017) 的研究指出，到了 2027 年，AI 所創造的工作機會將多於 2020 年被取代的工作，其預測 180 萬個工作職位被取代，而創造 230 萬個新工作。在金融產業中，隨著 AI 的導入，對於高技能的職業需求增加，特別是 AI 技術開發人員、營運專家與 AI 業務開發專家等，為金融機構的研發、營運與維護相關部門創造了新的職位需求。

以下針對金融業三個主要行業及企業功能部門進行 AI 導入之衝擊分析。

第二節 銀行業之衝擊

以銀行業工作裁員之衝擊來看，BCG & CDRF (2018) 指出 AI 主要影響銀行業的行銷與業務部門、風險控制與稽核部門、客戶管理以及前台與中台的服務業務。其中衝擊最大的是銀行櫃員的核心業務，AI 的導入，將銀行櫃員的業務流程與金流計算轉由機器處理，例如虛擬櫃員機 (Virtual Teller Machine, VTM) 等。其次，個人信貸相關業務的職位也受 AI 衝擊。資料探勘技術、智慧分析與處理模型可以協助個人信貸經理與信貸風險評估人員的核心業務，透過這些輔助工具來收集、評估、批准與管理個人貸款的資格，提升其貸款之準確性與效率。在客戶的服務鏈中，AI 可以取代客戶服務顧問來滿足客戶之需求。

但仍有許多業務較不容易被 AI 取代。例如，客戶經理需要與客戶面對面交談，以介紹複雜的金融產品，並與客戶建立深層的關係協助客戶挑選銀行產品。在未來，銀行可以透過 AI 來服務大眾市場，但中高階的客戶仍希望看到真正的客戶經理。因此，AI 並不會完全取代這些工作，而是透過為大量的客戶提供服務，獲取客戶關鍵資訊並評估其客戶風險，顯著地為客戶服務、行銷與業務部門以及風控與稽核等部門提升工作效率。

截止至 2018 年為止，企業已採用 AI 與大數據提高客戶管理的效率，在未來，可以透過客戶標籤化與建檔的相關技術，整理並分析大量的客戶資料，減少工作時間。客戶經理只需要在系統上點選需要的客戶類別，機器根據其資產配置，自動推薦該客戶可能購買之產品供管理人參考。相較 AI 尚未導入之時期，客戶經理只能面對少量的顧客，在 AI 的協助下，顧客經理可以處理更多客戶的業務，並更進一步提供更廣泛且深層的服務，以滿足客戶需要。BCG & CDRF (2018) 預測，AI 的導入能夠大幅降低風險控制與稽核部及行銷與業務部的工作時數。

此外，根據路透社 (Reuters) 在 2017 年的報導，澳洲國民銀行 (National Australia Bank, NAB) 宣布在 2020 年以前要減少 4,000 位員工，將近 12% 的員工數目，並透過投資新科技使銀行轉型成 AI 與自動化的智慧銀行⁴⁸。NAB 減少公司規模是目前世界銀行的趨勢，透過引進創新科技，例如 AI 等，來取代客戶服務顧問與銀行櫃員。NAB 的 CEO Andrew Thorburn 提到預計在未來三年內，會有 6000 名員工將被資遣，並將招募 2000 位不同專業的人員，例如資料科學家，熟悉 AI、機器人與自動化科技的人員以及數位人才等，總計共有 4,000 個工作職位將被淘汰。

BCG & CDRF (2018) 指出，在中國的五大國有銀行也擁抱智慧科技，特別引進新興技術取代銀行櫃員。不僅如此，銀行並建立大數據平台與資料庫以增進 AI 在信用風險、反洗錢、反詐欺與智慧借貸推薦等的預測結果。在 2017 年 10 月，中國建設銀行搭建了將近 60,000 個智慧銀行櫃員，將近 88% 的業務將由機器進行，包含非現金相關的業務。搭載自然語言處理技術的智慧機器人「小薇」更可以服務將近 230 萬個客戶，相當於 10,000 名員工的業務。

綜上所述，銀行業主要受衝擊的業務主要是銀行櫃員之業務，智慧機器人

⁴⁸ <https://goo.gl/kuVg9B>

將會取代前端的客戶服務系統，但對於某些業務，AI 只能作為業務上的輔助工具，例如客戶資料分析與商品行銷等。對此，高中階的客戶經理人較難被 AI 取代。

第三節 保險業之衝擊

BCG & CDRF (2018) 指出 AI 較容易取代中國保險業的職位為行銷與業務、核保以及保單管理、服務與理賠人員。其中以行銷與業務相關的職位受 AI 淘汰率最高，以電話行銷業務的淘汰率居首。在未來，隨著語音識別及合成技術的發展，機器人將取代產品推薦相關服務。他們能夠透過談話快速捕捉客戶的情緒和偏好，從而提高銷售效率並節省成本。其次則是核保與定價相關人員。這些職位在保險公司中具標準化並且可以透過程式編碼。相同地，具高標準化的理賠業務、損害評估、定價與索賠等相關業務也將在 2027 年受取代。

AI 也可以提升部分的保險業相關工作。在產品開發線上，AI 可以協助保險精算師更精準地抓取市場資料並且優化精算模型，同時也能夠使保險設計人員與維護人員瞭解市場需求的變化並分析競爭對手的產品，進而使他們能夠更精準的適應市場需求，並快速地發展出更具競爭力的產品。但是，由於產品開發的相關業務需要大量的溝通和決策，AI 不會完全取代這些職位，BCG & CDRF (2018) 預測 AI 將減少 41% 的保險產品發展相關工作的時數。

行銷和業務部門職位的受 AI 淘汰的程度最高，然而，AI 也可以協助一些高度需要與人溝通的銷售人員加快文件收集、信息處理、整理數據以及其他文書工作。除此之外，AI 也將提升在公證、理算以及損害評估相關理賠程序的效率。例如，損害公證在汽車保險佔相當重要的角色，並且需要的高度人力成本進行實地調查。但隨著電腦視覺相關技術的導入，客戶可以將拍攝證據上傳至系統，系統可以透過圖片掃描來進行遠程調查，並大大降低現場調查的需要。然而，由於

證據上傳仍然依賴客戶，難以確保其照片的真實性，因此現場調查仍是必須的，因此損害公證人員不會完全被取代。不僅如此，在理賠的過程中，部門需要通知客戶，接獲客戶的反饋、接受或者拒絕。AI 技術可以處理前端通知與獲得客戶反饋具標準化的程序，然而最後理賠驗證的程序，會因為個別案件差異而不同，需要更大量的溝通因此較不易受 AI 取代。AI 可以協助相關人員更迅速處理具標準化的案例，然而，由於專業人員仍需要處理賠償校準業務以及一些較複雜的案例等不具標準化的工作業務，因此理賠相關人員仍較難受 AI 取代。

最後，AI 可以提升保險公司資產管理的效率，可以挑選出最具 ROI 的資產、監控並分析資產的 ROI 以及其他風險相關數據，並適時的調整資產的權重，以極大化利益並且降低風險，進而提升資產管理的反應時間以及投資效率。但是，由於資產管理與投資者的目標和偏好以及其他易改變的個人因素密切相關，因此很難採用固定的演算法來定義資產管理中的行為模式，AI 成為高度必須技術。

在 2017 年 1 月，日本保險巨頭 Fukuoku Mutual Life Insurance 引入了 IBM 的華生 (Watson) AI 系統。該系統能夠閱讀醫學證明以及相關文件，以收集保險索賠資金的信息，其中包含醫療紀錄、住院時間以及外科手術名稱等。該系統還可以檢視客戶保險合約，並切確認保險特殊條款，以防止索賠過失。據報導，Fukuoku 計畫削減保險理賠評估部門 30% 的員工，大約雇用 34 位負責分析保險索賠的員工將被 AI 取代⁴⁹。2017 年 9 月，中國平安保險公司推出「智能認證」以及「智能閃賠」兩大產品，以提高承保以及索賠之效率。「智能認證」產品透過人臉識別、聲紋識別和其他生物識別技術驗證經理人以及保險人的相關行為與屬性，以降低保單銷售程序的爭議率、縮短保單發布和索賠處理時間，涵蓋九成的保險公司中客戶服務的工作。而「智能閃賠」則是用於汽車保險的理賠。2017 年上半年，平安財產保險處理了超過 499 萬起汽車保險索賠，智能攔截風

⁴⁹ <https://goo.gl/5nTP71>

險滲漏達 30 億。在產品大規模推廣後，預計汽車保險行業的索賠運營效率可提高 40% 以上⁵⁰。

據 BCG & CDRF (2018)，中國保險業有很多潛在的業務是可以被 AI 技術取代，因此保險業的工作成為三個金融子產業中受 AI 衝擊最大的產業。由於保險業的職位，從行銷銷售、維護保單、處理理賠等，到資產管理，都存在著許多例行、照步驟運作的業務，甚至耗盡大量人力成本。例如汽車保險出險時，蒐證需要大量人力，但 AI 可以從中成為理賠審查人員的幫助等。因此，AI 在保險業的應用層面廣泛，成為保險業的幫助，但可取代性的工作，也使保險業成為衝擊最大的產業。

第四節 證券業之衝擊

BCG & CDRF (2018) 認為 AI 預計將取代中國證券業價值鏈中，銷售交易、清算以及結算的工作。研究指出銷售以及交易的工作將減少 7%，AI 甚至可以完全取代清算、結算、基礎報表以及資料分析的工作內容。大多數執行交易指令的交易員的核心工作將被 AI 交易系統取代。例如，在 2017 年 JPMorgan 將 AI 系統 LOXM 實際導入歐洲股市的高頻交易中，該系統透過去數十億筆的歷史交易資料進行訓練，使其可以以最快速且價格最佳的時間點執行股票交易，並以不會影響市場波動的方式減輕大量股權。JPMorgan 表示該系統能夠減少大量的成本，並且在測試的階段，遠遠優於手動和自動化的現有交易方法⁵¹。

由 BCG & CDRF (2018) 的研究報告，可以知道 AI 並不會大規模破壞證券業價值鏈中的職業，但他會顯著提升各部門的工作效率，特別是在智能投資決策以及資產管理中。在未來，AI 將結合古典經濟學以及投資相關理論，進而透

⁵⁰ <https://goo.gl/L4kxCY>

⁵¹ Terekhova (2017)

過大數據分析，從而提升總體經濟研究之效率以及準確性。在此同時，財務管理顧問和投資顧問等公司，可以參考 AI 所分析出來的結果，並根據自身過往的經驗，對其進行改善。BCG & CDRF (2018) 預測 AI 在投資決策的輔助，將減少 37 % 的工作時數。

高盛集團 (Goldman Sachs Group) 是證券業技術變革的領導者之一。根據麻省理工科技評論的文章 Byrnes (2017) 提到，在 2000 年，超過 600 名現金股票交易員處理高盛紐約總部的客戶的交易資料以及部位，然而，隨著由 200 名電腦工程師所建置的自動交易程序開始運營，該系統能夠自動化且高效能地完成大部分交易的工作。截止該報導為止，原本 600 名交易員，只剩下兩名繼續從事現金股票交易業務。根據文中指出，高盛集團首先使用複雜的交易演算法取代一些較簡易的交易。隨後，其亦逐步將演算法應用在較複雜的外匯以及信貸交易上。為了體現交易的完整性，演算法甚至模擬了人類交易員的操作模式。根據高盛財務長的表述，該集團已開始執行自動化的外匯交易。據估算，一個電腦工程師平均可以取代四位交易員，不僅如此，電腦工程師已佔高盛集團員工的三分之一。AI 也逐漸取代許多高薪的前台員工的工作，據高盛集團指出，集團的投資銀行業務也將實現自動化。儘管一些需要大量人際關係技巧的工作將不會完全被 AI 取代，但高盛將公開募股業務的整個流程細分成 146 個清楚的步驟，並且明確地將許多的步驟標記為「應該自動化」的業務。由於投資銀行部門的員工薪酬普遍較高，減少投資銀行家的數量將大量節省高盛集團公司的薪資成本。

AI 對中國證券業的影響，主要在於提高效率和輔助投資決策。在 AI 投資研究和風險評估控制領域，華泰證券建立了 AI 量化投資系統。此外，華泰證券開發的風險管理系統，能協助操作人員進行有效的風險分散、規避和控制。另外，興業證券的研究管理平台可以進行自動化過濾資料和模型計算，並可以自動生成一些研究報告。不僅如此，興業證券與大學合作建立輿情監測系統，為產業研究

提供重要的參考和決策輔助。

由於大部分證券業中的工作，需要高度的專業技術以及高度與人溝通技巧，除此之外，證券業中的資訊變化迅速資料量龐大，AI 對證券業的衝擊為三者之中最小。但美國的高盛集團仍在近年將需要大量人際關係技巧的公開募股的業務自動化，並衝擊薪資優渥的高階投資銀行家。

第五節 功能部門之衝擊

BCG & CDRF (2018) 提到，AI 將取代功能部門的工作亦提升其效率，其影響包含法遵、客服、會計、審計、行政管理以及後勤相關業務。例如，自動化會計系統可廣泛用於執行會計的基本工作，如：簿記、報表生成以及數據分析。而在行政管理與後勤的部分，自動作業排程系統可以協助辦公室工作進程，甚至預測未來工作時數。AI 亦能應用於法規部門中，例如在內部法遵檢測時，可以透過 AI 系統辨認可疑活動，並主動進行預警。由於銀行以及保險業有許多個人業務，這將對這兩個子產業產生重大的衝擊與影響。在人力資源方面，AI 可以協助篩選簡歷以及訪談內容，並識別和預測應徵者的性格和行為。然而，由於人力資源部門需要對情緒做出反應，BCG & CDRF (2018) 認為 AI 應用於此的可能有限。

隨著 AI 技術時代的來到，市場對就業需求以及人才需求的改變已經發生在已開發國家以及領先企業中。以美國為例，過去幾十年來的技術變革，特別是電腦運算速度和處理問題的能力快速增長以及日常任務的自動化，導致手動和認知任務所花費的時間減少，特別是在生產線工人、操作人員和辦公室人員。與此同時，市場對於具有溝通、邏輯和創意，以及具有電腦技術的人才的專業服務人才需求不斷攀升。

以美國高盛集團為例，集團對於人才的需求發生了重大變化。該公司已將

機構客戶證券部門 (Institutional Client Securities Department) 的量化團隊規模從 2012 年的 18% 增加到 27%，並且還「升級」人才需求條件。過去 10 到 15 年，該團隊只需要能夠進行風險建模和定價能力的分析師，但現在，人才的需求更專注於僱用具有 AI 技術的專業人才，例如數據分析和機器學習。2017 年 10 月，高盛甚至在集團層面建立了一支精英的高科技 AI 研發團隊。該計畫的團隊會與不同部門和地區的人進行溝通，進而開發出最佳的問題解決方案，以協助長期業務發展。除了高盛外，拓璞產業研究院 (2017) 亦整理近年國際主要金融機構，導入 AI 造成的裁員狀況，如貝萊德集團、高盛集團、蘇格蘭皇家銀行、荷蘭 ING 銀行和德國商業銀行等。

BCG & CDRF (2018) 指出中國也有與美國對就業需求和人才需求變化的類似跡象。在科技進步的浪潮中，需要創造力和溝通技能的工作將繼續增長，例如醫療保健專業人員、資深公司決策人員、教育人員 (特別是兒童教育)、創造性工作者 (包括藝術家和表演者、建築師) 以及在複雜環境中的人工作業與服務。相較之下，由於新技術的影響，中國的低技能工作變得難以為繼，例如，近年來資料輸入員、速記員、秘書、客戶服務代表和其他職位的就業率出現負增長。

綜觀之，AI 正在逐步取代那些重複、高度標準化且可以被電腦取代的手動工作，因此對這些職位的需求一直在下降。但有些職位在未來 10 年內仍不會被 AI 取代。特別是需要高度溝通、邏輯和創意性等技巧的工作。除了面臨工作上的淘汰以外，由於 AI 是一個高資本密集且高技術密集的科技，那些無法跟上 AI 技術浪潮的中小企業也將遭受衝擊。由於自身資本額較少，無法負擔過於龐大金費的新技術導入，不僅如此，中小企業無法與大企業爭奪高技術的 AI 相關的人才，且負擔不起高額的薪酬，可能導致人才外流、技術無法革新，在這個資本與技術分布不均的情況，如此惡性循環下，在未來全面 AI 的情況下，將導致中小企業無法跟上技術，進而退出市場。因此相關的配套措施以及因應辦法，無

論對於大企業、中小企業甚至政府，都是需要開始執行與思考。

第六節 隱私權與道德之衝擊

AI 的導入，除了造成勞動市場的改變以外，亦可能衝擊隱私權⁵²。近年來，網路的普及，大眾對隱私權意識抬頭，監理機關須以有別於以往之經驗，建立相關的法規以確保在 AI 來襲時，大眾的個人資料不被錯誤利用。例如，歐盟在 2016 年 4 月 14 日推出《一般資料保護規範》(General Data Protection Regulation, GDPR)，並在 2018 年 5 月 25 日生效。該法規的推行，客戶需明確表達同意的情況下，企業才能使用該用戶之資料，假若不構成同意要素，則加重企業的責任，並處以高額的行政罰鍰，以強化當事人的權利。另外，該法規亦限制個資的跨境傳輸。該法規可能將衝擊使用大數據分析或者雲端服務等企業，亦提高導入 AI 獲取資料的成本。然此法規為必要，以保障資料所有者之權利。

除此之外，AI 技術的誤用，可能損害大眾，並產生不道德情形，例如 2019 年 9 月 5 日，某企業之員工以 AI 語音的方式模仿老闆聲音要求轉帳，並成功騙走 770 萬元⁵³。根據一間開發語音詐騙軟體的網路安全的調查報告，自 2013 年至 2017 年，語音詐騙的數量增長了 350%，其中 638 個詐騙電話為機器合成⁵⁴。另外，AI 技術與模型可能產生偏誤、亦可能受到惡意程式碼攻擊，例如「數據下毒」，即在 AI 的訓練樣本當中放下干擾性樣本，使得產生之模型有錯誤，而產生錯誤的決策，可能損及使用之利益。舉例來說，在自動駕駛技術當中，假若有惡意人士在訓練樣本當中下毒，使得資料存有噪音數據，使用者通常不會感知到異常，然而，攻擊者可以精心調整下毒時所用的錯誤數據，使得

⁵² 研究團隊感謝玉山 李委員正國的建議，對此將 AI 可能造成隱私權與道德的衝擊列入本報告中，以提醒金融業在開展 AI 應用時，應特別留意合規與道德的議題。

⁵³ <https://reurl.cc/VaNDEY>

⁵⁴ <https://reurl.cc/5g45Gq>

機器人產生錯誤決策，可能將障礙物誤判為通道，或者危險場景標記成安全場景，至終，使用者在毫無察覺的情況下造成意外傷亡。因此，監理機關須建立 AI 使用的道德標準，以降低諸多可能衍生的道德風險與危害。

對此，歐盟在 2019 年 4 月 8 日發布人工智慧道德的七大準則，以確保 AI 技術在正確的發展道路上，以建立完善的咎責機制：

1. 人力資源與監督 (Human Agency and Oversight)

AI 系統不應減少、限制或誤導人類自主及自由。

2. 穩定性與安全性 (Robustness and Safety)

AI 系統必須安全、可靠，以應付各種狀況。

3. 隱私與數據控管 (Privacy and Data Governance)

AI 收集的隱私和數據必須被控管，公民應要能完全控制自己的數據。

4. 透明化 (Transparency)

AI 系統與演算法須公開且得以追溯到開發者。

5. 多元、非歧視與公平 (Diversity, Non-discrimination and Fairness)

AI 需具備多元性與公平性，一視同仁而不歧視，並顧及人類能力和要求。

6. 社會與環境福利 (Societal and Environmental Well-being)

AI 系統應用於推動正向的社會改革、增加永續性和環境生態責任。

7. 問責制度 (Accountability)

建立咎責機制，確保 AI 系統的責任範圍及歸屬。

AI 新的技術不僅衝擊勞動市場，可能產生有別於以往的犯罪行為，因此，監理機關扮演重要角色，須平衡 AI 技術的發展，以及因應可能有的犯罪行為予以懲罰，以達永續發展。

第六章 臺灣金融業推行 AI 之個案深度訪談

前面的章節主要採用文獻回顧法，彙整國內外金融產業與新創企業在金融應用場景推行 AI 的方向與作法。為求能夠深度瞭解國內金融產業對 AI 浪潮的對策與現況，研究團隊進一步採用深度個案訪談法，從臺灣金融業中擇一家推行 AI 卓然有成的機構進行深度採訪，期透過該經典案例作為其他金融機構參考或比較的標竿。在本章特別根據委員的建議，發函予委員會委員所屬的機構進行訪談的邀約，最終研究團隊以中國信託銀行作為深度訪談的主要對象做成本章的深度訪談內容。中國信託銀行接受訪談的代表為全球風險總管理處暨數研發中心的王資深副總俊權，以下為研究團隊於 2019 年 10 月 3 日的採訪問答摘要紀錄⁵⁵。

Q：您怎麼看 AI 以及大數據在金融產業的運用？您認為如何有效運用上述兩項技術？

就金融業的大數據推展而言，臺灣追不上中國大陸的野蠻式成長，因為臺灣普惠金融的程度已經夠高，兩岸數據的生態並不同。就風險面向而言，臺灣的 JCIC 數據的覆蓋率與完備性已經很高，再擴充其他面向的異種數據 (Alternative Data) 的成效不高，因此大數據對於金融小白的風險辨識是有助益的，但金融小白目前不會是銀行的主要客群。在臺灣，大數據用在行銷面的成效較高。

就金融業對於 AI 的推展而言，坦白說，目前在臺灣並沒有太多的金融機構願意投入！報章雜誌上所報導的 AI 實例，多是煙霧彈或是寫了一手好 AI！真正全心全力投注者應該只有 C 金控、E 金控與中信金，然而這三家推行的策略

⁵⁵ 研究團隊感謝 台北外匯市場發展基金會 周董事長阿定的建議與支持，據此研究團隊發函予委員會委員所屬的機構進行深度訪談的邀約，我們由衷的感謝以下四位委員的回覆：玉山銀行李副總經理正國、瑞士銀行柯董事總經理任偉與 中國信託全球資產管理總處 許執行長俊仁及趙副總經理文菁。鑒於訪談內容的完整度與研究報告的篇幅，研究團隊選擇以中國信託銀行作為訪談的對象進行深度報導。研究團隊亦十分感謝 中國信託銀行 王資深副總俊權在休假期間還特別接受研究團隊的深度訪談，並侃侃而談其對於該行與台灣金融業開展 AI 的感想與建言。

迥異。中國大陸的招商銀行，據聞有七、八千位資訊人員，但其中僅有四十多人在負責 AI，他們在 AI 的發展並不特別成功。這可能與中國大陸有許多 AI 的大牛或獨角獸公司，因此中國大陸的金融機構並不需要太多自建的 AI 技術。回來看臺灣，臺灣發展的 AI 多屬於邊陲的一角，以中文的 OCR⁵⁶ 為例，簡體中文的排序永遠在繁體中文之前，語料庫的建構亦同。也沒有資訊公司會特別為了臺灣人的臉去開發臉譜辨識。所以中信金一直將 AI 定位為可以「彎道超車」的策略層級在進行布局，中信認為發展金融界的 AI 在臺灣具有獨特的機會，其成果除了內部運用外，也可以做技術輸出，因為 AI 技術具有泛用性！例如：中信的法金 AI 技術可以輸出至其它產業，特別是臺灣許多中小企業是沒有能力與資金做 AI 的，我們可以做到 AI 生態圈的輸出。

金融業推行 AI 跟大數據，以中信金的發展歷程來看，我們從一開始的否認到憤怒，現在是接受，希望未來能走向合作與落地。中信最近有一則虛擬智能行員的廣告，它的年齡是兩歲，就是我們部門成立的年數，其後面的核心技術就是 AI。近期，中信在討論一個組織的議題，像 DBS 講了一個很有趣的議題，過去在講 CDO 是在講 Chief Digital Officer，現在這個詞的內涵已經都改了，未來它會是 Chief Data Officer，數據為王。但其後必須有強的 AI 能力，讓數據變成有用且關鍵的服務，這是下一代 Bank 4.0 必須要有的能力。

Q：貴司在哪些金融場景開展 AI 的應用？

中信金有「一腦兩力」，其是我們統合各種數據與技術的大平台。一腦指的是中信腦 (CTBC Brain)，兩力指的是數據力與科技力，數據力倚靠大數據，科技力的重心是 AI。我們的 Big Data 團隊主要的責任在做金控的數據匯流、銀行的數據匯流以及生態圈的數據決策。由於臺灣的個資法非常嚴格，如果客戶沒有簽署共同行銷同意書，人壽與銀行的資訊是不能匯流的。對此，中信試圖將數據在

⁵⁶ 光學影像辨識 (Optical Character Recognition)

合規的前提下匯流到金控，透過數據匯流產生大數據，從而以更高的視圖看到客戶的全貌。中信 AI 團隊的主要責任是布建機器視覺、機器語言與機器思考，其有三個口號 (Slogans)：「機器視覺的部分要做到認人、認物、認字與認人心」；「機器語言的部份要做到看懂文章、聽懂意圖、聊天及聊商機」；「機器思考部分要做到預測、判斷、推論與最佳決策」。

我們希望能以「科技運營」讓中信金轉變成「科技金控」，仿 Google 做無人車的概念，未來也許會走向無人銀行的方向邁進。過去無人銀行是用 Coding 的規則在運營，未來我們的無人銀行則採 AI 技術，用主動且互動的方式提供客戶更具溫度的金融服務。目前 AI 在中信金的開展還在嘗試，雖然目前尚未有太大的獲益，但中信都是以十年或二十年在做擘劃。中信金對於 AI 的開展與布局，就如同中國信託過去積極由信託轉商銀、商銀的信用卡業務轉財富管理業務的發展脈絡相同。中信是透過既有獲利單位來賺錢養家，進而培養 AI 這個貌美如花的未來發展願景，AI 是中信邁向下一個獲利基石的重要里程碑之一。

更具體而言，我們目前總共有 45 個與 AI 應用相關的專案正在進行。為何要做這麼多的計畫？主要用以因應未來數位時代下推展「多維度的認證」。可以用證件、設備、生物特徵（如：人臉）與 GIS 等多維度資訊，讓中信在不同渠道與不同業務中，瞭解客戶不同的商機與不同風險。

舉例而言，中信金運用 AI 來打造各種前、中、後台的虛擬行員。我們在十年前即使用虛擬語音助理服務 ASR⁵⁷，在接收到客戶有大額度或有疑慮的信用刷卡時，即主動致電客戶確認是否在特定地點進行特定金額的消費。同樣的技術應用在催收與帳單的通知，這不能算是真正的 AI，僅是透過簡單的兩輪對話與 ASR 技術辨識問題的回覆（是或不是），大幅減少了人員每天須撥打數萬或數十萬通的工作內容。近年來，中信發起了 AI-ASR 的專案，在 ASR 中引入了 NLP

⁵⁷ 自動語音辨識 (Automatic Speech Recognition)

自然語言處理的技術，讓其能因應更複雜的客戶互動情境，目前該技術已被應用在行內數十種業務上，如：信貸的協銷電話、Inbound 的客服等。中信希望透過 AI 來幫我們做第一階段的篩選，大幅減少人力作業，將 AI 運用在運營面的應用場景非常的成功。

前台業務面部分，中信將 AI 運用最多的是中小企業戶的應用場景，其利用爬蟲技術抓取與界接各式大數據源，然後利用 Machine Learning 分析技術進行比對與預測，目的是希望能有效掌握全台 115 萬個中小企業戶的金融需求。中信希望能夠善用 AI 做到「三好一平台」的策略，中國信託目前理論上有 1,000 萬個客戶，全臺灣則有 1,900 萬個銀行往來客層，推斷每兩個中小企業主就有一個是中國信託的客戶（但過去我們不知道何者是）。據此，透過他們與我們往來的數據，讓中小企業的貸款專員能透過各種既有服務的情報支援，與中小企業主能直接建立起可以攀談的關係。此外，透過爬蟲程式抓取的各式大數據，中信可以清楚的知道該中小企業戶的營收高低、有無進出口報關、有無貿易融資需求、是否有訴訟狀況等，並進一步透過演算法去估算何者是我們要鎖定的目標客群，以及客戶目前是否需要貸款、存款、匯款或商店的收單等金融服務，此舉讓中信能夠在有限的資源下做更高效的投放。在上述應用上，中信進一步結合 Google Map 搭建出商情平台，讓業務外出拜訪客戶時，能夠透過手機查詢其欲拜訪客戶的位置，以其周邊可以同步拜訪的客群。此外，中信也將類似的技術與作法應用在貿易融資的徵授信上，我們用 OCR 去讀貿易單據，讀取後再用 NLP 去解讀，最後再透過機器思考去做貿易融資的 AML 之審核。同樣的作法我們也用電腦視覺去處理文件的核印審查。

另外，針對 1,000 萬個消金客戶，中信推出 AI 虛擬行員的服務。過去主要透過人的通路來進行業務推廣與服務，以財富管理為例，一位理財專員大約可以服務 400 位客戶，中國信託總共約有 1,000 位理專，因此最多只能服務 40 萬

個客戶，但全中國信託有 1,000 萬個客戶，對此，會有 960 萬個客戶沒有辦法獲得良好的理財服務。雖然目前前 40 萬的金子塔客戶貢獻了 90%-95% 的獲利，但我們發現另外 960 萬客戶當中也不乏含金量甚高的客群，同業對此塊大餅垂涎欲滴且虎視眈眈，這也是 C 銀行切美國知名零售商場聯名卡、E 銀行切中小企業客戶的主要原因。在擴充人力通道不易與人力邊際效益遞減的情形下，中信希望透過 AI 的模式來預測客戶的資金需求（大額刷卡支付、信貸、融資型房貸等）、投資需求（存款、共同基金、結構債等）與保障需求（保險等），並在客戶需求的時點上主動出擊。我們測過這樣的模式在信貸、融資型房貸、共同基金等方面有做過測試及驗證，在某些業務的倍率的成長甚至高達一百倍以上，對於效率的提升極佳。基於這樣的成功經驗，中信推出一個「萬模計畫」，希望建構 100 萬個模型去估計客戶的一舉一動，然後使用 Mesoscale 的尺度對模型產出的 Grade 進行有效的加總與排序。這些模型被嵌入中信的資訊系統中，不論客戶是透過有人或無人的渠道，模型會依據預測的優先順序向客戶推薦商品及服務。無論銷售成功或失敗，系統會自動記錄銷售的結果，模型會不斷累積經驗的基礎上持續精進。過去 Bank 1.0 或 2.0 的時代，完全依靠人的渠道與智慧在做生意，現在，中信希望能採用科技運營及數據運營的模式，將人的智慧移轉到演算法的平台上。針對 40 萬的頂級客戶（A 戶），我們採用 AI 人機協作的方式提供服務，仍以人的渠道為主，但輔之充足的數據與預測模型供支援；另外 960 萬的客戶（M 客）則全部以演算法及科技能量與客戶進行互動。

在人壽的應用，我們將 AI 應用在人壽的快核、財富、偏好、缺口、保單質借、風險與理賠的分析與決策上。更具體以人壽理賠為例，透過 OCR 技術將理賠文件的相關影像（理賠文件、醫師開立的診斷證明等）轉成文字檔，其後搭配 NLP 轉成結構化的數據，最後透過機器思考計算理賠分，直接做出快速理賠與不理賠的自動化決策，中間無法區辨者再由專業人員進行人工審核。人壽理賠由於涉及很多醫療與保險的專業，過去得花許多人力來解析相關文件，透過專業的

醫療⁵⁸與保險及語料庫的建構，再加上理賠虛擬行員的搭建，可以大幅增進作業效率性並提升客戶滿意度。

中台的部分，中信將 AI 用在三個地方。第一個應用是在 AML (Anti Money Laundering) 防制洗錢，過去兩三年來因為有亞太防制洗錢組織 (APG) 的評鑑，各銀行在這方面的投入很大。以花旗銀行而言，全球約有 10% 的人力是投注在 AML；中信金在此方面則是以每 100 人為單位進行人力擴增，該部門的辦公環境也是一層樓一層樓地進行擴充。由此足見 AML 成本是極其昂貴的，此外，客戶認為 AML 是極其繁瑣的。對此，中信希望能透過 AI 導入 AML，能以更好的方式來處理防洗錢的作業，只要能在此做得比同業好，就能夠獲得更好的競爭優勢。我們內部對此定調為「法遵胃納不變」，由於 AML 是法規要求，其效能 (Effective) 是完全不能改變的 (不能調整胃納)，這與一般的風險管理不同，後者可以自行調控效能 (可以調整胃納) 來最大化效率，但 AML 是一個也不能縱放的。因此，在 AML 的應用場景中，在效能不能改變的前提下，中信期望能引入 AI 來增進 AML 的效率 (Efficiency)。

在 AML 的應用場景中，中信設計了三個 AI 虛擬助理。第一個是用 AI 來幫忙讀新聞，過去的作法是用人工一篇一篇閱讀，若發現有問題時再往後續流程提報，這樣的過程非常的辛苦；現在引入 NLP 技術，其可直接界接新聞資料進來閱讀，進一步對新聞進行聚類、關鍵詞標註並依據攸關性打分數，最後依據時間順序與分數高低進行排序，以利 AML 專員做進一步閱覽。這一個 AI 虛擬助理已經在今年正式上線，每個月可以幫助我們閱讀約計 15 萬篇的新聞，截至目前的測試發現，在文章聚類方面，該 AI 助理可以幫忙省略掉 2/3 的新聞閱讀量。這個作法也延伸應用到海外分行，包含：中國、香港、新加坡、印度、日本、美國與越南等七個分行。目前其可以支援繁體中文、簡體中文與英文等三種語文。

⁵⁸ 透過健保署的開放資料 (Open Data) 再加上行內自建的 Know How。

第二個應用，中信使用 AI 來提升 AML 姓名檢覈的效率，這個虛擬助理使用模糊邏輯 (Fuzzy Logic)，可以在沒有縱放任何一人的前提下，減少了 1/2 的出表量。過去同樣的作業可能得花五百個人做同樣的事情，現在在法遵胃納不變的前提下，只需要用到兩百五十個人，成果非常顯著。此外，演算法的運算邏輯可以被回測檢驗是否符合法遵的要求，這是採用 AI 的另外一個優點。

第三個也是最複雜的是，中信使用 AI 做交易監控，行話稱作可疑活動申報 (Suspicious Activity Report, SAR)，SAR 的監控是非常複雜的，其涉及到各種數據的清理，此外得使用進階圖論演算法來確認網絡關係。這個部份先從香港分行推行，主要原因是香港的金融監理機關之前對其出具了一份監理報告，提到其在 AML 的作業機制相當落後，因此香港分行向我們團隊尋求協助。經過我們的協助之下，其成果直接符合香港金融監理機關對於 AML 的最新規範，這套系統即將於年底正式上線。它的具體成效能夠從龐大的 3,000-4,000 個變數進行複雜關係的梳理，進而找出彼此的聚類關係，最終案件依據風險分成高、中、低三類。低風險是過去一年都沒有違例，沒有 SAR 的疑慮，占總數的 32%，此意味透過 AI 的分類可以減少 32% 的作業。接下來，中信會依循這個模式推展臺灣的 SAR，臺灣的交易量非常驚人，這將會是我們 SAR 系統最大宗且最重要的應用場景。

新聞閱讀、姓名查核與可疑活動申報是 AML 的三大核心，目前都已經由 AI 在進行，現行的成效看起來極佳，並沒有縱放掉一個人，AI 幫助我們的 AML 專員在海量的數據中，專注在高風險的族群。先前亞太防制洗錢組織 (Asia/Pacific Group on Money Laundering, APG) 來檢查時，希望臺灣的銀行能夠從過去由主管機關給出的幾十個態樣的規則基礎 (Rule-based) 偵測，轉到以 AI 建構模型的風險基礎 (Risk-based) 之方式邁進。對此，中信就依循國際規範的期待往下切入，將 AI 運用在 AML 上，成效相當顯著。

除了 AML 的應用外，中信也將 AI 運用在風險審查的場景。傳統上，銀行貸放通常是由業務人員去找客戶，由於是人對人的溝通得盡可能簡單，所以通常僅提供少數制式化的借貸方案供客戶申請（如：特定幾種貸放期限與貸放成數等組合），其後再由審查人員將客戶的申請資料帶入特定貸放組合的評分卡中進行風險審查。然而在數位時代下，接洽客戶的渠道不再以人為主，目前我們 95% 的信貸與 20% 的房貸是從網路進件，網路渠道的客戶有各種可能的需求，對此，中信應該給客戶有對應的多元方案 (Multiple Offers) 選擇。對此，我們將過去審查案件的 Logs 檔案，帶入 AI 的模型進行訓練，讓電腦學習過去審查人員如何審查案件。此舉，可以讓審查的品質比人工審查更好，效率也因此得以提升。當案件沒有涉及 AML 議題時，電腦可以自動審核，大幅簡化人力需求；當案件有 AML 議題時，可以進一步搭配人機協作，讓人力可以做更高階且細緻的審查內容。這部分應該僅有中信金這樣做，這是風險管理的新主流，風險管理的金三角模式包含政策、衡量與審查。政策即在制定規章準則，其並沒有太大改變。但目前中信將審查改由 AI 的程式碼 (AI Coding) 來執行，稱之為「擬人化徵審」，審查作業由人工改為程式碼來進行。審查工作需徵提很多的文件，如：客戶的存摺與身分證等。以信用卡為例，我們目前每個月大約得審核 5、6 萬筆案件，每筆案件的人工審查時間為 12 分鐘，其中約有 5 分鐘耗費在查驗存摺上，因為審查員需依據 28 個偽冒的規則，逐頁逐條讀完交易紀錄，這是十分耗費工人智慧的！

中信現在改用 AI 來認人、認物、認字與認人心。認人的部份，我們將 AI 影像辨識的技術應用在證件照片的防偽上，過去有實際的案例發生在印尼子行，客戶曾經冒用他人的照片進行申貸，這是人工極難以辨別的，因為人無法記得上千萬的照片。因此，中信用 AI 來幫助我們認人，將現在的照片比對過去的照片。

認物的部分，當客戶傳送文件進來，中信的 AI 審查模組會自動偵測文件的

格式，並自動檢覈 28 個偽冒規則，AI 僅需 0.9 秒即可完成人工耗費 5 分鐘的查驗工作，正確率達到 99%。該模組可以讓存摺檢覈的程序大幅簡化並節省大量的寶貴時間，人工僅需關注在電腦查驗不易的區塊即可。目前此模組仍在測試階段，但可以預期其可以大幅提升存摺審查作業的效率與效能。

認字的部分，AI 可以提升 OCR 技術的效能與簽名防偽造。中信也用 AI 來做核印，我們一年有四十萬件法金要核印，其包含大篆、隸書等各種不同字體，該專案的執行效果非常好。

最後，認人心的部分，是中信現在一個全新的秘密武器，根據中國的面相學原理融入到人臉辨識上，我們認為每一張臉潛藏很多有價值的資訊（各種臉譜分），據此開發出 FinFace 技術。未來若能用人臉去估計人的餘命、預測人的風險與財富等，將會在金融業產生極具價值的應用。根據目前的內部測試與驗證，發現這些估算與預測非常精準！

就後台的應用而言，中信將 AI 應用在 HR 上，包含虛擬知識行員、行員的刷臉打卡及人員招募與迎賓。我們做過一項統計，HR 專員耗費約 70% 的時間在答覆行內同事的制式化問題（如：年假剩幾天、婚嫁的規定為何？），對此，我們為 HR 搭建知識虛擬行員，讓行員可以直接對 Chatbot 進行 24/7 的諮詢。

中信也用自建的 AI 電腦視覺辨識技術來做員工出勤的打卡。過去得用按鈕進行打卡，此舉常造成大排長龍；現在，只要對這辨識鏡頭笑一下就能打卡成功。系統也將員工的衣著進行辨識，計算出 Fashion Score，當其穿著 NG 服飾的時候（例如：襯衫+牛仔褲的混搭、露肩膀或露腳趾等），會主動提醒員工留意穿著。Fashion Score 未來或許可以進一步用來做行銷應用或預測風險。

明年中信會將其用在人力招募與迎接貴賓上。以人力招募為例，我平均一年面試大概五百多人，我發現影響我招聘人才最大的不是 HR 的主管或我自己，

而是 HR 的工讀生。這些前端的工讀生可能憑藉自己的喜好，對人力資源銀行或本行的線上履歷做出篩選，從而關鍵性的影響我聘用人才的決策。未來中信會用 AI 來做履歷篩選與人才面試（包含情緒分析）。

中信今年三月已用 FinFace 技術做 MA 的面試，實證發現我們的 MA 可以分成三類，其預測非常精準，就像是哈利波特中學生們在霍格華茲魔法與巫術學院的神奇分配學院作法一樣，以我們行內的人員所做的試煉結果，發現 FinFace 可精準的分類員工的特質，進而將其配置到有效的職務上。即便該員有做過整形，只要量體夠大，透過微表情的分析，AI 也能夠精準的將其歸類。坦白說，我認為現在 AI 人臉辨識做身分驗證，如：線上開戶驗證或無卡提款等應用，並不能改變太大的經營現況。臉譜分的應用才是真正有價值的方向，但其的上線存在很多倫理與法遵的議題（如：主管機關對於生物識別應用的規範、安控基準法等法規的問題），所以目前都僅在研發的階段，惟若未來相關規範有了更明確的界定與開放，中信就能夠用這樣的成果做為強力的競爭武器。

面試者來到中信人事部門的大廳，他會看到一台大電視，該電視就會主動偵測面試者的臉譜並與面試者履歷的照片進行身分核驗，其後主動指引面試者到特定區域進行等待，且 Chatbot 會同步發出訊息給 HR 的 AO⁵⁹。AO 隨後會請面試者在電視前，回答虛擬面試官十個問題，其後便完成面試。在這十個問題的 Q&A 中，我們運用了各種電腦視覺與自然語言處理來解析面試者的微表情與語意，最終產生面試者的評估報告予人事單位與用人主管進行參考。

Q：貴司選擇上述應用場景作為切入的原因？

就 AI 的推行策略方面，中信採用的是「賺錢養家」（傳統的獲利模式：人工運營）來開展「貌美如花」（未來的獲利模式：數位運營），過去 Bank 1.0 與 2.0 時代透過人渠道的主要獲利模式，雖然在目前仍是主力，但在未來這種模式將不

⁵⁹ 人力資源客戶服務代表 (Account Service Officer)

再持續，可以預見，在未來的五到十年間一定會變。所以，需要從目前賺錢的領域中（人工運營），持續投資能在未來獲取長期競爭優勢的核心能力（數位運營）。目前看來，數位運營要能夠支撐盈餘的柱子，大概還需要三到五年的時間。但數位的世界跟傳統人的世界是不同的，傳統人的世界主要透過釘業績的方式來追求成長，通常一年內能有 10% 的成長就很厲害。在數位的世界中，只要演算法一對，它成長的速度可能就是一百倍。因此，數位運營目前的基盤雖然很小，但中信很希望有朝一日切入一個對的點，就能獲得百倍的成長速度。我們在前台（業務面）做了很多模型做估計，這部分主要偏重在 Machine Learning 技術的使用。

Q：您對於 AI 導入模式的建議？(自建或外購)

關於自建或外購的決策，中信內部辯證許多回。走過一年多的歷程，我們有了基本的結論，即採行「雙軌模式」。

如果業務單位有即時營運的需求 (Time to Market Pressure)，而且該技術在市場上已經非常的成熟，此時業務單位有權可以自行決定向外部進行採購。外購的優點是快，但缺點是非常貴（動則兩三千萬起跳，相較於內部技術微調可能只需要幾十萬），且效能持續下降且難以維運。後者主要是因為臺灣的個資法非常嚴格，廠商通常只能在建置與部署時接口數據，上線前的效能非常好，但上線後的效能往往持續下降，礙於個資法與維護費用因素，廠商不一定會做後續維護，業務單位也沒有技術知識能夠對效能進行調校，因此產生許多後續維運的問題。

若是涉及中長期競爭優勢（如：KYC 核心技術）、與銀行的核心決策攸關、或即便與銀行決策沒那麼有關但卻具有泛用性（如：可以廣泛的應用在電話行銷、電話審查、催收與審查等）的技術，那我們部門也許會主動介入。

綜言之，中信對於涉及機器視覺、機器語言與機器思考的 AI 技術，其究竟是由內部自建或從外部採購，取針對該項 AI 需求的即時性、核心性與泛用性等構面進行綜合考量。對此，舉凡涉及精準行銷、KYC、風險管理、AML 與多維

度認證等技術，中信主要朝向自行建置。此外，目前所採用的 OCR 雖然大多採外購取得，但對於可以辨識通用文件格式的 Universal OCR 技術，由於其具有泛用性，未來我們部門可能也會介入。就推行策略而言，如果是能夠推行多年的案子，我們定調的推行策略是能夠上一片就上一片，上線之後再來慢慢微調與擴展。對此，並不會特別區分已經採行、正在驗證或預計發展。

Q：您認為 AI 在金融業開展的關鍵因素有哪些？(資料治理、分析治理與應用治理)

就發展 AI 的關鍵環節而言，「資料治理」、「分析治理」與「應用治理」三者必須兼容並蓄，缺一不可。

以中信金的資料治理而言，我們在二十多年前即與 Teradata 合作建構數據倉儲來儲存大量的數據，以風險管理為例，我們的 SAS 系統對此儲存了七十七萬多張的資料表（不是欄位，而是表），這些原始數據與 Meta 數據究竟如何管理？到底哪些是對的？這些問題是在開發探詢單一事實 (Single South of Truth, SSOT) 的演算法之前，必須先有好的資料治理框架才能發揮功效。資料治理大致上需要三到五年才能打好基礎，目前在此的推展稍晚，但正在積極為之。就像是穿著西裝改西裝，在高速公路上邊開車邊換輪胎。資料治理不做不行，因為在大數據的時代下，數據生成的數量、速度與廣度急速擴大，如果沒有有效資料治理的框架，後續做得再好也可能無法發揮真正的功效。過去一個星期產生的數據，現在可能一秒即生成，過去七十七萬張表雜亂無章可能沒有關係，但現在各種生態圈的數據（金控的數據、子公司的數據等）多元且快速在生成，一定要有好的資料治理框架才能讓大數據發揮真正的效果。中信在此已經做了一年多，預計還得要在花三年才能完備，我們稱為第二代的資料倉儲，其包含 3+1 專案，分別是最底層核心資料庫的搭建、數據架構、全景標籤庫與資料治理。面對大數據的時代，唯有在資料治理的框架下才能走得長遠，此部分沒有好的磐石，後續的分析與應用不會有好的成效。因此，中信大數據團隊在這部份投入的非常多的資源。

在分析治理的部分更是辛苦，目前我個人認為銀行業對於分析的重視程度並不是很高，此外，目前所需分析的人才與過去迥異。對於人才需求的來源而言，我們持續引入不同領域與背景的人才，包含電商、製造、其他金融業等，來開發各種非典型的演算法以支應未來不同的應用場景。此間，如何融合這麼多元的人才是一件不容易的事，我仍不斷透過各種辦法來找出最好的融合方式。

在應用治理的部分，從中信數據研究發展中心（簡稱數研發）走過兩年多的經驗來看，我們發現沒有出海口（應用場景）的研發是假的，它走到最後會不知道如何落地。因此，我們認為如果要研發特定技術，需求單位一定要能夠說清楚它能用在哪裡，其後我們的團隊再來想辦法做研發。對此，如何找到切入的場景就非常關鍵，以「多維度認證」的應用為例，如果它是中信真正的應用方向（出海口），它在各種場景均可以應用，我們就會想辦法全心投入去投入。對於應用治理而言，我在這半年來有深刻體驗，必須先構思未來五年戰略計畫，並其中找出關鍵戰略因素或能夠引導翻轉式革命的應用，其後再進一步思考要怎麼取得與堆疊資料、需要什麼樣子的人才。

綜言之，我個人認為資料治理、分析治理與應用治理三件個環節都非常重要，缺一不可。過去兩年中信主要投注在資料治理與分析治理，這兩方面都持續在進行。但這半年來我們特別發現，落不了地（沒有應用場景）的技術研發會是資源的浪費。中信是上市的金融企業，必須善用資源來極大化股東利益，我們不是科技業、慈善業或政府機關，因此應用治理扮演著戰略引導的關鍵角色。

Q：您對於 AI 開展策略的建議？(由上而下、由下而上或上下兼容)

依據我的觀察，AI 的開展策略都是由上而下 (Top-Down) 啟動，其後再由下而上 (Bottom-Up) 接軌，最終達到上下兼容。

目前金融業對於 AI 的開展策略，初期多是 Top-Down，都是有一個天縱英明的主管，E 金控的董事長與總經理非常專注、C 金控的公司層峰極力在推行。

可以試想，既有業務非常賺錢之下，為何會有人想要推行新制來改變自己？人是不會想要改變且抗拒改變的，因此一定得 Top-Down 才能推行改革，但只 Top-Down 是不會成功的！過去 F 金控也是採 Top-Down 從 Oracle 找了一位資深的科技人來推行，但沒有 Bottom-Up 業務場景的支援，就算有上百億的投入也無法持久，因為公司無法一直看到別人在超前我們。所以 AI 的開展策略一定是先 Top-Down 開始，並與業務單位 (Business Unit, BU) 做結合達到 Bottom-Up，如此才能真正有效開展 AI。我們今年開始檢核五年計畫並編列下一年度的預算，講再多的理念，如果沒有辦法讓業務單位感覺其能在未來能改變他們的核心競爭力，AI 的推展終究會以失敗作收，因此明年度的預算編列，特別側重 Bottom-Up 的觀點。綜言之，Top-Down 一定要結合 Bottom-Up，「上下兼容」兩者缺一不可。重點只是孰先孰後而已，以目前我對臺灣金融業的觀察，幾乎都是先 Top-Down 開始，因為只有公司層峰有危機感且覺得願意投資未來，這樣才能獨排眾議為 AI 播種成立能力中心 (Center of Excellence, COE)，其後再讓更多人去認可這個理念，進而達到「由下而上」的成效。

我們檢視過很多國內外的實務。海外部分以 Capital One 為例，他們有一個專責在作機器學習的 COE，在 2016 年進一步成立一個專責 AI 的 COE，透過搭建能力中心來播種推動變革。國內的部份，Line Bank、樂天銀行與將來銀行，在未來都會是用 AI 來推動純網銀服務。C 金控的數據科學部門目前有三百人左右，令人驚訝與稱羨的是他們對 Data Function 採一條鞭制！他們把 Data 當作新的 Function，從後台的 IT，中台的 R&D，到前台的出海口 CRM 整合在一起！這是一個對的方向，就如同銀行在雙卡風暴後將 Risk 獨立出來一個新的 Function 相同。要讓整個大組織能夠重視 Data，一定要有一條鞭的治理模式才能為之。C 金控在八月底對此做出改變，他們甚至將其數據科學部門推到整個金控架構下，將人壽與產險等分析的人才都集合在一起，進而將 Data 達到金控的共享。E 金控目前負責 AI 的負責人接收了前一任負責人的客戶價值風險 (CRV)

部門，成立了智能金融處。他們也是採一條鞭，IT 只要是跟資料倉儲有關的就切給它，研發以 CRV 作為出海口。無論是海內外，整個趨勢是朝一條鞭的體系在走。

Q：您對於推行 AI 的組織架構之建議？(中心架構、分散架構或矩陣協同)

針對推行 AI 所採用的組織架構，我們調查了很多的組織，如：Capital One、BOA、匯豐、eToro、大陸的工商銀行與招商銀行等。綜合而言不外乎採行四種架構。最傳統的是採「完全分散」，每個事業單位中都有少數的 MIS 負責該項機能。其效益通常很差，屬於變革之前的作法，通常只有公股行庫這樣做。另外極端是採「完全集中」，小公司、小銀行或互聯網的企業，通常採行這種架構。在完全分散與完全集中的中間又可以分成兩種，一種是「偏分散的邦聯」，一種是「偏集中的聯邦」。偏分散式的邦聯，以美國的 BOA 為例，這通常是其各別業務已經大到一定規模，對此，不適合採行偏向集中的形式，否則會導致組織變得像大象一樣難以協調運行，此外，它本身就有足夠的資源能夠設立獨立的權責部門。另一種是偏集中的聯邦是大中央、小地方，它的好處是全行能夠有較高的一致性，但也給予各事業單位有一定程度的客製化比例，目前中信金比較偏這樣的型態。

我們內部對於走哪一種架構的定調是：短期走偏向集中的聯邦制，中長期會走向偏分散的邦聯。雖然中信金目前很多業務已經很大了，可是目前在這一塊的投資相對較少。但各事業單位其實是非常希望能夠自己掌握，所以各事業單位會向公司層峰說能否給他們三年時間，他們自己願意積極投注於此，並讓他們在三年後轉向偏分散的邦聯架構。每個事業單位都有兩百多億的營收，他們的負責人也認為他們有資源可以培養自己的 COE，因此如果是一個真正大規模的銀行，一定會走向偏分散式的邦聯。對此，我們目前初期是走偏向中央的聯邦，未來會轉向走偏向分散的邦聯。中信金在三年後在此會有所轉變，但這三年我們仍必須

集中資源與兵力來因應 C 金控與 E 金控的競爭。

Q：您認為推展 AI 的過程中，給予「充足預算」的是否重要？

關於預算支持部分，可以分兩個作法。一種是「全力投注」，另一種是「逐步擴編」。全力投注可以 C 金控為例，因為有公司層峰的高度支持，他們非常敢做大額度的投資，C 金控的數據科學部門目前有三百多員人力。中信金則是採逐步擴編的方式進行，我們強調每一項投資的實質獲利性，以忠實地對股東負責，但我們也不能夠不去預思與因應未來的變革趨勢，因為 Top-Down 的確也非常重視此面向的開展。因此，中信是採分階段的方式演進，第一年我們部門成立之初是二十多人，今年已有五十八人，明年會進一步擴增至一百多人。感覺上我們的人才數不比同業多。但中信在業務單位有很多優秀的 CRM 與風險管理等專業的分析人才，只是我們沒有把他們集中起來。我個人有詳細盤點過，如果將中信金各單位的高階分析人才集合起來，我們的人才庫比同業還多。目前中信還比較偏分散式的架構，年底的時候我們會走向偏集中的聯邦制，再過三年預期會走向偏分散的邦聯制。

中信不像 C 金控，他們的核心是人壽，其有很多的祖產，光是投資上市櫃的股利獲益就幾百億。我們的主業是銀行，每一分錢都必須每個月努力經營才能獲得，因此我們的投資相對比較謹慎。公司層峰不介意投資，但希望是有出海口的投資，也就是必須有應用治理，就會願意投資。因此，我們雖然投資的規模沒那麼大，但相對非常聚焦。對此，我的部門目前將有限的資源布建在兩個面向，一個就是科技力，特別是 AI 的開展，另一個就是數據力，特別是大數據的開展。

關於資源支持的預算，國外在此方面較有野心的銀行，多會喊出要投入獲利的某一固定占比來投注這方面的開展，如：DBS 或招商銀行是以 1% 獲利的占比進行投入。中信目前尚沒有這方面的作法，但我這個部門也有數億的支持。

Q：您認為推展 AI 的過程中，給予「寬裕期程」是否重要？

給予寬裕期限的議題，我個人覺得是對也不對！以美國的富國銀行 (Wells Fargo) 為例，他們最早設立 CDO (Chief Data Officer)，並讓 CDO 三年磨一劍，但三年之後的第一天，所拿出來的成績讓大家大失所望，最終茶也涼了、人也走了。太寬裕的時間會讓人沒有危機意識，因此我認為寬裕的期間常是做研發者很可怕的毒藥！因此我的作法是所有的專案並不分切長中短期，我每個月只要有一片就上一片 (穿著西裝改西裝，在高速公路上邊跑邊換輪胎)，我要讓大家覺得每個月都有新的東西在出動，公司層峰才會願意不斷投入預算。因為明天都不一定還在，更何況是等三年，時間一久支持我們的主管更可能都不在了！待累積三年後投注了幾十億的成果出來時，才是被真正挑戰的開始！所以我個人覺得寬裕的時程當然是必要的，但須有很多敏捷 (Agility) 的方式，去讓大家感覺雖然很寬裕，但我們一直有不間的產出，這樣才是較好的作法。

Q：您認為推展 AI 的過程中，如何「適切任才 (領導者與部屬)」？

這部分，我以 C 金控、E 金控、F 金控與中信金的例子來做說明。我個人認為 F 金控的例子是比較令人惋惜的例子，他們之前挖角資深的科技人，以很理想的思維，想用科技業的模式來翻轉金融業，但科技業與金融業的差距太遠太遠了！金融業是高度監理的產業，光是資安的一堆規範就卡死了，最後就變得自怨自艾、無以為繼、進而陣亡。我們銀行業也有嘗試這樣的模式，但基本上都不 Work！科技業背景出身的人都很難跟他們認為資訊化非常 Low 的銀行家進行溝通，因為雙方沒有共同溝通的邏輯！

另外看 C 金控之數據科學部門的負責人也是較偏 IT 驅動，他們的公司層峰很敢投資、每個人也很認可，但他們的投入與產出並沒有成比例。我們內部初期在討論也是相同，比較偏向 IT 底層的投資，投注在資料的治理與分析的治理。但我個人認為這樣的投資並沒有太多的著力處，因為這樣的投資並沒有出海口，

並沒有顧及到應用的治理！從去年開始，我們公司的層峰開始關注到，為什麼每一個評比中都沒有我們！看到 C 金控在推智能客服等專案，我們突然發現應用是很重要的！值此，中信開始在思考應用治理的重要性！再回過頭來看，IT 驅動的運行方式的好處是技術面的開發會更精湛，但能不能快速落的產生效果，這也是必須顧及到的。

E 金控目前負責 AI 的負責人是學界背景出身的人，學者背景出身的個性相對比較沒有急迫性，其也被給予較寬裕的期程。他參與許多學校的聯盟，也出現在許多學術的大會，但我個人認為他目前所做的專案，跟之前 CRV 在做的事情並沒有拉出太大的差別，這可能與學者的個性比較有關。我們是從業者出身，每天面對很多的壓力，天天提著腦袋在做事，時時得找出亮點跟落地的可能，這兩種個性上的差異是迥異的，因此作法上有會不同。中信金 AI 的開展與人才策略則是直接招募業界的菁英，此點不同於 E 金控是從底層開始培養。

中信金的部分，我們有一位從 IBM 來的技術長賈景光，大數據的部分則是由我負責。公司層峰要我負責大數據的第一個原因就是因為我原本是負責風管，風管本身就是在做大數據。我負責風管時，拿了很多獎項，因此公司層峰希望我能夠再把風險的層面擴大。第二個原因是公司層峰希望我當鯨魚，要我到處去衝撞，因為不會有人在舒適的環境下想要改變既有的作法，前面提到的各種發展都是衝撞出來的，期間也發生很多的爭議。因此，我們的作法就是正反合，先正面做出衝撞，其後反向產生爭議，最後產生合作決議並將其落地。我個人無法論定這樣的走法是好還是不好，好處是這樣的走法能將一切落地，因此一切以應用出口為原則；但壞處是我們可能沒有像 C 金控那樣投入很多資源再打造基礎建設，沒有像 E 金控那樣能產生高度知名度，沒有像純科技業那樣可以講出一個相對大的願景。因此，我認為選擇一個好的領導者是推行 AI 與大數據成功與否的關鍵因素。

此外，中信金用了許多科技業背景的人才，我們把他們視為寶可夢裡的神奇寶貝，為了吸引他們的加入，我們試著去改變所有制度，例如：改變著裝守則 (Dress Code) 開放穿牛仔褲來上班，這在過去而言是很難想像的事！中信也改變了 MA 的進用月份，過去金融業招募財務、統計的人才，統一在七月份進行報到很合適；但對於數據科技的 MA 所需的理工人才，通常得要到九月份才能報到，導致過去一直無法招聘到理想的理工背景人才。我們也針對從科技業挖角過來人才，增修了薪酬制度，科技業通常是高月薪低獎金，中信金過去則是月薪不高但年終很大，對此也針對從科技業挖角者的薪酬制度做出很大的改變。同樣的，也對升遷部分做了調整，因為科技業的升遷通常很快，但銀行業的升遷則是很慢，因此推動了升遷的「雙軌制」以因應這些新進人才的需求。中信改變這麼多人事制度的目的，就是希望能夠吸引這批新型態的人才，並將他們留在這裡，讓他們把中信金當作自己的家。

至於如何吸引這樣科技人才進入金融業？我們需要先有一個「瘋博士」(Dr. Mad)！我過去做了無數場的校園演講，但卻難以吸引到真正合適的人才。最後我發現要找到他們，必須先找到一個精神領袖 (瘋博士)！有了精神領袖之後，首先他會將他的子弟兵帶過來，如此可以搭建出一個穩固的基底，其後我們會在各個論壇上面產生聲量，最終會有很多人自動慕名前來。金融業絕對不會是台清交這些理工畢業生進入的首選，他們的一定會先選台積電等高科技知名企業。但我現在部屬大部分都是台清交的博士，原因就是我們網羅了幾個武林盟主 (精神領袖、樁腳) 前來，這就是工程師的文化！我講的話不一定有信服力，但他們非常遵從武林盟主的指令，那就像是一種宗教的狂熱！C 金控跟 E 金控比較不是這種模式，因為要找這樣的樁腳，必須有公司層峰強力的支持，才能給予高薪酬聘到這樣的人才。這幾個重要的人物必須先網羅，後續才會吸引一連串的人才跟進。

Q：您認為推展 AI 的過程中，基礎底層 (敏捷開發架構、數據基石、分析平

台與協作平台) 搭建的重要性?

關於基礎底層部分，敏捷開發架構、數據底層、分析平台與協作平台等等都是重要的。過去，中信的風險管理團隊一直號稱是亞太金融業最頂尖的團隊，當時頂多用的是 SAS，且 SAS 也頂多用到 Logistic Regression 就足夠了。但現在，我們用了很多不同的分析平台技術，如：Hadoop 跟 Spark，也開始用各種不同的演算法。對此，中信就需要有一個全行的統合分析平台，讓不同的演算法能匯納在這個平台上運行，目前正在積極搭建這樣的統合平台，預計在明年第一季會有第一代的原型。缺乏這樣統合的平台，分析是非常危險，因為我們的數據科學家必須花很多時間在搬移資料跟整合資料。

中信金有四種平台，第一是數據平台，其整合結構跟非結構的數據；第二是分析平台，其能夠支援各種演算法；第三是跑分平台，演算法開發好之後會移到這個平台來跑分；第四是部署平台，將前面的成果直接部署到業務單位的決策引擎。綜言之，中信透過這四大平台的環環相扣，最終將研發成果與業務引擎作有效的協作。

Q：相較其他國家，您認為臺灣金融業發展 AI 的現況處於怎樣的水平位置？ (領先、落後或利基)

我個人認為這是相對而言的，這得看跟哪一區域的國家作比較。對比的如果是於東南亞的國家，臺灣是領先的；但相對於大陸，臺灣一定是落後的。雖然如此，我個人覺得臺灣發展 AI 極具潛力，因為臺灣這幾十年來，資訊教育非常好。這一年來我面試過四五百個人，我深深地感覺臺灣的人教育非常優良。只要能夠從中物色到幾個有願景的瘋博士，並給他幾個方向，他們就能夠開展出很棒的東西。以前這些人才都直接過去大陸闖蕩，現在很多大陸企業亦跑來臺灣搶人，證明了臺灣是有人才優勢的！此外，金融業是有場景的！只是金融業須對此有所變革，過去金融業看待資訊機能多是委外居多，現在則必須朝自建方向邁進，這樣轉變對於文化的衝擊是很大的。只要我們能度過這樣的文化轉型，臺灣金融業的

發展是非常有潛力的！坦白說，我沒有看到大陸的招商銀行有作出什麼關鍵成功的應用，即便臺灣過去十年輸在大數據，但臺灣在 AI 發展上是可以追回來的。我常被公司層峰問到，中信跟中國平安在 AI 科技上差幾年？以多維度認證為例，中國平安有七千個人在推動這件事情，雖然我們只有相對少數的人，但因為非常聚焦，因此我估計再花兩年是可以追得上的！如果中信金可以，那 C 金控、F 金控與 E 金控也是可以的，關鍵點只是臺灣金融業自己有沒有決心且運用有技巧的方式投入而已。

Q：您認為 AI 在金融產業中具潛力發展的應用場景與方向？

AI 在金融業是有非常多元面向之潛力發展的，在大陸多是將其用在風險管理上，它真的很有功效，但中信想運用的不僅於風險上，而是將其用在全端（前、中、後台）上。大陸將 AI 用在人臉辨識上，我認為那是營運性的 AI，營運性的 AI 很 OK，但它並不能改變遊戲規則 (Game Changer)。中信的想法更宏觀，我們想將電腦視覺、自然語言 (NLP) 與機器思考找到 Game Changer 的應用！前面我提到的很多應用，在大陸不一定有在做！雖然也都還在一片一片的嘗試階段，逐步地從營運性的 AI 朝向決策性的 AI 邁進。我們金融業要將有限的資源投注在跟我們領域知識 (Domain Knowledge) 及核心能力有關的應用，如：KYC 等，而非投注在營運性的 AI 上！因為僅止於營運性的 AI，我們找廠商做即可，不需要自己開展！

我常跟公司層峰呈報，銀行業或許有一天不僅是提供資金融通而已，更可以透過輸出我們的科技能力，透過加值服務來服務我們的客戶，進而來翻轉我們經營的模式！以法金為例，過去都是以殺價競爭來搶中小企業客戶，但在未來或許可以免費提供電腦視覺的技術給客戶，幫助他們做良率的控管，但前提是他們必須跟我們往來且加一碼的利率，我相信企業主會非常願意！未來我們不用派業務去拜訪接洽業務，因為他們會主動來找我們！此外，我們也不用派訪查員去稽核

客戶，因為我們可以透過系統知道客戶生產線所有的資訊，我們對放款的風險管理做得更精緻！未來銀行可能不只做存款放貸的資金融通管道，未來也可以是做科技的融通管道，此舉不僅可鞏固我們的核心業務，更讓中小企業或甚至微型企業都能夠受惠。

Q：您認為 AI 的發展與應用，對於臺灣金融業有哪些較顯著的改變與影響？

AI 在中信其實已經開展非常多年了，先前提到的 ASR 電腦自動語音辨識，中信已經做了十多年，此外，我個人做評分卡 (Scorecard) 已經做了十九年了。我們先將這些拿開，就單論機器視覺、自然語言而言，我認為目前 Game Changer 的改變還沒出現。光是一個 ATM 的刷臉提款就沸沸揚揚許久，但我個人認為那一點都沒有實質的意涵！雖然我們也還在做，更甚至還做了防車手的辨識功能！但坦白說它就是貌美如花博取版面而已，那不會是 Game Changer。所以目前 AI 的發展與應用有顯著影響的是在心理層面，但未來一到兩年純網銀發展之後，我認為這件事情真的會有影響。前面我提到諸多前、中、後台的應用如果能夠落地成功（特別是中後台的應用），那對於營運的改變將會非常巨大的。過去大家的焦點與資源僅著重在前台的應用，但在未來可以預期 AI 所提供的民主化能在中台與後台榨出更多的效率更效能，對於金融機構的影響會是更大的！目前我們在媒體面看到的多不是 Game Changer 的發展與應用，但在未來一到三年，真正的 Game Changer 會真正浮上檯面。

Q：您認為 AI 運用在金融產業，有哪些是尚須克服的挑戰與困難？

第一個是法規的突破，以「多維度認證」為例，其技術要輸出並不是卡在科技，問題是卡在法規，我們所開發的技術能否通過安控基準法或個資法是個議題。第二個是臺灣很多金融場景的本身已經非常便利，所以我們推出的新型態應用，沒有辦法讓使用者感覺有很大的新穎性與便利性，進而使得沒有人願意做太多的投入！臺灣不像東南亞國家或中國大陸在金融消費的場景非常不便利，然後出現

一個電子錢包就變成一項重大的突破。最後是人的心態能否接受改變，我的部門在中信金成立已經一年多了，但中信之前已經辯論了兩三年，還是有很多主管會認為過去的作法很好，不認為需要做改變，以存摺的徵審為例，他們認為過去用人工徵審的作法很好，現在轉用電腦視覺處理做智能文審，原有的人力就可能必須耗費心力輔之數位轉型或將其辭退。這樣的心路歷程是必須 Top-Down 才能有改變的可能，中信金已經走過這樣的過程，否則願意突破心態 (Mindset) 是少的。如果是傳統的銀行，他們不會想做這樣的改變，就算想要改變，一但遇到了困難與抗拒，也會半途而廢。

關於員工數位轉型的部分，以我的風險管理部門為例，其有兩大業務區塊，其一為企畫處，另一為審查人員。中信雖然已經導入了「智能文審」，但目前的人工智慧技術大概還需要三到五年才能完全取代工人智慧，所以這三到五年內，我們的審查人員還不用擔心被辭退的問題。但他們必須接受一個事實，工作還是會繼續保有，但工作的型態必然會因應時代做出改變。第一是工作時段會有調整、第二是工作技能必須提升、第三是會有很多新增的職位、最後是透過市占率的提升來讓大家持續職涯的發展。

我們不能說「智能文審」是用 AI 來取代人力，我們會強調 AI 是用來增進 Human Assistance 促成「人機協作」。所以人員未來必須值班，過去人員只有週一到週五之朝九晚五的一班制，但明年開始就可能轉為週間到晚上十點的兩班制，再外加週末班別。再更後期，為因應電腦 24/7 全天候運行的作業時間，人員的工作時間必須加以對應，才能達到完全的人機協助，提供客戶全天候的金融服務。

此外，我們也開始輔導我們的員工擁三元技能 (Triple Skills)，過去做信用卡審查的人員，他就僅負責做該項業務，但我們現在也培養他們能做房貸、信貸、收單與企金等業務，未來他們會被轉任到目前還無法用 AI 取代人力的工作上。過去我們對員工的培訓是要求雙重技能 (Double Skills)，一個審查人員必須會徵

審兩個金融產品。現在則走向三元技能 (Triple Skills)，一個審查人員必須會徵審三種金融產品。此舉，對於我們企業的人力調度是好的，也對我們員工未來的轉職是好的。

第三，AI 的 Coding 要有人去設定、模型需要人來做訓練與調校，因此我們開始將部份人員轉到機器輔助的團隊，讓他們去做機器的保姆。

最後，AI 的開展不是僅是要固守既有的市占率，透過 AI 與人工的雙引擎之驅動，我想要去做的是攻佔其他同業的餅，AI 不但在自身能產生 Game Changer 的功效，翻轉既有結構並促進人員的轉型，進而用來搶攻較弱的中小型銀行的市場。此舉，也可以讓同仁在中信金有很好的職涯發展。

Q：關於純網銀進入市場後，可能產生的衝擊與影響？

目前同業看待這三家純網銀的進入，其產生的鯨魚效果很大，但實質衝擊甚小。以國外純網銀的發展經驗來看，美國做了好多年了，但其純網銀的市占率不到 2%；韓國的 K-Bank 到目前還是虧損的、Kakao Bank 目前的動能已經消失了，雖然它們的開戶數曾經很亮眼，但基本上都還是處於虧損的狀態。

回過來看臺灣的純網銀，「R 銀行」本身並沒有臺灣銀行業的經營背景，此外，對我們而言他們還太小，所以中信反而想要跟他們進行合作而非競爭。他們需要 ATM，中信可以提供給他們共用；反過來，中信也會希望我們的商品可以放到他們的架上。

「N 銀行」有太多的公公婆婆，其自身對於經營權與經營方向存在很多的挑戰，其能否有真正新的 Mindset 來經營純網銀業務，還是僅是披著純網銀的外觀，本質上仍回歸到傳統金融業的模式在做事，此仍是未知數。也許他們會像王道銀行一樣，雖然號稱是原生性的網路銀行，但所有後端作業還是用人工在做，而且還是法金的思維，因此也做不太起來。對此，雖然認為將來銀行是很大的牌，

他們有很好的股東結構，但如果做消金沒有好的 Mindset，即便再好的股東結構也沒有用。

對於「L 銀行」，我們過去一直認為他會對我們的影響很大，因為中信有與 Line 合作發行兩百多萬張的 Line Pay 卡，但仔細想，他們想要攻的是兩千多萬個 Line Accounts，而不是我們的 Line Pay 卡。其次，他們能做的事情，我們也都能做，我們也在把客戶的語音資料轉成文字，我們有更多更細緻的東西，因此即便 Line 的使用者體驗做得很好，但只要主管機關規範純網銀跟傳統銀行的 KYC、AML 之標準和 Onboarding 的流程是一樣的，我個人看不出他們對我們有什麼太大的差別，因為他們該要面見還是面見。除非主管機關讓純網銀的作法可以跟傳統銀行不同，那就真的會有很大的影響。反過來說，如果兩者沒有不同之下，我們在上述標準與流程的技術與經驗上是領先他們的，而且中信兵多將廣、有更多的通路以及更多元的產品。此外，中信金目前對於大數據用到很多特殊的資料源，我們可以做到很多純網銀都做不到的事。以前面舉過 GIS 應用的例子，我們非常擅長 GIS 的應用，我的團隊甚至可以做出一個導航系統！因此，我們對 GIS 有很多專利的布局。另外，我們也開始用語音轉文字 (Speech To Text, STT)，我們一個月平均有六十萬通客服的進線電話，一年就有七百二十萬通客服電話，平均每一人次講一百八十秒，我們將語音轉成文字，我們可以從中瞭解客戶太多太多的事。我們也有保險經銷人員、貸款經銷人員、徵審人員的電話紀錄，我們透過 STT 將其都轉成文字，我們發現裡面存在非常豐富的資訊！這部分，LINE 是無法去看客戶的對話紀錄，但我們反而可以看到客戶的對談，我們可以用 LINE 或 WeChat 提供的技術做到他們不能做到的事。我們也在用財政部公開的發票數據，並投資一家雲端發票的 App 公司，以我為例，我每天晚上可能會到 7-11 買一罐啤酒，買很不健康的食物！過去我們在銷售時並沒有這樣的數據，但未來我們人壽在銷售產品時，這將會是精算費率時重要的參考依據。我們現在用到很多政府的 Open Data 與各種異種數據在做 KYC。如之前提過的，臺

灣因為已經有很強大的 JCIC，這些異種數據實質對於一般客戶的 KYC 是事半功半；但對於沒有金融交易紀錄的金融小白戶之 KYC 則是事辦功倍。至於臺灣未來金融小白戶或普惠金融的業務成長會是多少仍有待觀察，但這些異種數據對在行銷面的貢獻是非常大的，過去我們都是用 PM 在做無差別式的行銷，坦白講，這種模式都已經落伍了。未來都會是用大數據的精準行銷。我們為來憑藉的就是我們現在對於外部大數據的蒐集，再結合內部數據進行堆疊，開展出新的玩法。而這種新玩法所依靠就是前面提到的數據、分析、跑分與部署等四大平台，透過四者環環相扣，將 AI 與大數據的 DNA 植入業務單位的決策系統。

對此，目前 C 金控、F 金控與 E 金控與中信金等四大金控，我們一直不認為純網銀會有多大的成功！我們反倒是擔心四大金控彼此之間對於 AI 的投入有產生 Game Changer 的東西，進而導致既有的態勢被反轉！特別是 C 金控是一隻剛睡醒的獅子，他睡醒之後會做什麼？此外，F 金控跟 E 金控會做出什麼？如上是我们同業一般在看純網銀的影響，但是不是真的這樣還甚難定論，未來的兩三年會是重點的觀察期。

當下金融數位化所帶來的實質影響還不是很明顯，但我不是說它不會產生具體的影響，就如同我的第一份工作是於 1999 年在美國矽谷的 .com 公司上班，但 2000 年第一季就遇到 .com 大崩盤，然而網路的發展並沒有因此一蹶不振，它過了十多年後變得成熟了，改變也牽動了每個人的生活與工作模式。最後，金融數位化的變革在長期一定會產生影響，只是長期什麼時候會到，這部分還很難論斷，但我個人認為還需要一段不短的期程。

第七章 結論與建議

第一節 結論

人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 引領了新一波的資訊革命，該詞至少已經存在一甲子的歲月，惟在相關限制下，AI 的核心演算法在過去並未獲得全面性的開展與應用。直到 2009 年之後，不斷創新的高階演算法伴隨數據的增長與資訊硬體的進步下，AI 開始被大範圍的應用在各式各樣的產業與場景。此波 AI 所引領的資訊革命與先前 IT 所引領的資訊革命相較，AI 不僅更加速了自動化的進程，更進一步且廣泛地導入了智能化的元素。自此，AI 開始大幅改變了人與機的關係，兩者從對立逐漸轉化為協同，這樣的轉變步調正在催化並加快進行，惟其過程並非一蹴可幾，且中間的調適與對應亦充滿疑慮。在許多研究報告中均指出，金融服務是採用 AI 潛在效益相當高的產業，對此，本報告以「AI 在金融產業發展的應用及潛在衝擊」為題，期彙集 AI 值得關注的三大議題，以作為國內金融產業推展 AI 的參考，其包含：一、AI 在金融產業發展的主要應用方向、核心關鍵技術與專利佈局；二、金融產業對於 AI 的導入模式與面臨困難；三、AI 導入對工作力、隱私權及道德之衝擊影響與因應對策。

一、AI 在金融產業發展的主要應用方向、核心關鍵技術與專利佈局

針對第一點，本報告第三章彙整了十個值得關注的 AI 技術，其分別為：(1) 深度學習；(2) 膠囊網路；(3) 深度增強式學習；(4) 生成對抗網路；(5) 精煉與擴增的數據學習；(6) 機率程式設計；(7) 混合式學習；(8) 自動化機器學習；(9) 數位雙胞胎；(10) 可解釋的 AI。綜合而言，這些 AI 核心技術的主要目標是朝向更具泛化應用能力與自主式演化的方向邁進，同時也強調未來的 AI 除了能知其然之外，還必須能知其所以然，如此才能真正被落實在更高端的應用領域

中。

此外，亦彙整了 AI 在金融產業的九大應用領域與相關實例，其包含：(1) 產生更即時化與個人化的信用評分；(2) 更有效地進行法遵與詐欺偵測；(3) 建構更通用的預測分析；(4) 透過數位助理搭建個人化的金融服務；(5) 優化量化交易與資產管理；(6) 提升保險用戶的體驗；(7) 進行市場分析與語意情感分析；(8) 自動化與個人化的債務管理；(9) 提升財務會計與審計的效能。AI 在金融領域的應用領域甚廣，難以完整羅列，對此，本報告據國外研究機構的分類方式，摘列各分類中特別值得關注的新創企業之產品與服務為例。

關於 AI 在臺灣金融業的專利佈局與導入模式的部分，本報告以『「人工智慧」、「機器學習」、「深度學習」或「神經網路」』為關鍵字，檢索 2009 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日之 10 年間，由我國智慧財產局所核准之 377 件 AI 相關專利，期瞭解我國金融相關產業對於 AI 專利的佈局。其結果顯示我國金融機構申請者微乎其微，且針對金融應用場景所申請的 AI 專利亦不多見。自 WEF (2015) 發布「未來金融服務的報告書」與金融監督管理委員會 (2016) 發布「金融科技發展策略白皮書」以來，FinTech 在金融產業蔚為風潮，各金融機構均應對成立數位創新等相關部門以迎接跨時代的挑戰，金融科技相關的新創公司亦如雨後春筍般成立，然而作為 FinTech 技術之首的 AI，卻未見在我國金融相關企業的專利佈局之列，值得各方正視。惟另參照金管會於 2018 年的臺灣金融業投資金融科技統計之調查結果可以發現，已有 40 家傳統金融業者與人工智慧類型之金融科技業者有密切合作，此相較 2017 年的調查報告將人工智慧類型之金融科技公司歸類於「其他」相比，有顯著的增加。由此可見，金融業者正積極投入 AI 在金融產業的應用，而其取得技術的途徑主要是透過與 AI 類型之科技或新創公司合作，盼能在這股人工智慧潮流下搶得先機，免於被競爭者超越之劣勢。

二、金融產業對於 AI 的導入模式與面臨困難

針對第二點，本報告第四章彙整了九種 AI 的導入模式：(1) 建構內部創新團隊；(2) 創建數位實驗室；(3) 白標籤解決方案；(4) 整合性的內部解決方案；(5) 開放式的 API 介接模式；(6) 組織或贊助加速器/孵化器；(7) 建立自助式的技術交流平台；(8) 成立創投基金直接投資新創公司；(9) 透過創投基金間接投資新創公司。綜合而言，前兩項屬於內部開創模式，後七者屬於外部投資或合作模式。由於 AI 本身並非傳統金融機構的擅長領域，對此，本報告建議傳統金融機構採用外部投資或合作的模式作為起步，針對本身具金融優勢的強項進行導入是較好的作法。採用由外而內的模式除了可以避免一次性投注過多成本，亦可避免因領域差異所導致的障礙。選擇本身具金融優勢的強項，則有助於 AI 成效的開展與驗證，因為 AI 導入的成敗往往不是基於技術團隊，而是基於領域專家。

此外，也彙整五大導入 AI 常見的困難：(1) 監理法規的阻礙；(2) 零散與孤立的數據；(3) 不夠敏捷的軟體開發架構；(4) 新舊系統整合困難；(5) 缺乏 AI 技術人才。對於主要導入障礙的對策，將在建議部分進行申論。

三、AI 導入對工作力、隱私權及道德之衝擊影響與因應對策

本研究第五章彙整了 AI 導入後對金融業的三大職場衝擊影響，其分別為：(1) AI 導致低核心技術工作者遭到裁員；(2) AI 提升現有工作效率；(3) AI 驅動工作的創新。並進一步分別針對金融業的銀行、證券與保險及功能性部門所面臨衝擊進行剖析。任何的技術變革均會導致特定既有工作的衰退或消失，亦會創造新工作的出現與成長，AI 的發展亦會導致相同的情境發生。對此，如何建構以 AI 為主體的數位工作力 (Digital Workforce) 之形成，導入 AI 來轉化既有工作力，並邁向以 AI 為基底的擴增工作力 (Augmented Workforce)，為推動 AI 過程的重要課題。此外，對於 AI 可能導致隱私權與道德造成的衝擊，研究團隊亦援引歐盟的 GDPR 及人工智慧道德準則，作為金融業在開展 AI 時遵循的參考

方針。

第二節 建議

AI 在金融業的應用已緩緩在臺灣發酵，例如在 2018 年，凱基、臺灣微軟與政治大學金融科技研究中心等學研機構進行合作，結合大數據以及 AI 技術，發展更符合客戶需求的數位金融服務⁶⁰。SAS Taiwan & 天下雜誌 (2018) 合作的「臺灣產業 AI 成熟度大調查」指出，臺灣產業中以金融保險業最為積極導入 AI，但發展程度仍緩於他國。雖然如此，如何因應 AI 導入困難以及其衝擊為勢在必行，本報告建議可行之因應策略如后：

一、培育具 AI 技術以及金融思維之人才

AI 技術為一種跨領域的技術，應用層面廣泛，然而，具 AI 技術的人才往往無受過金融相關思維的教育，又或者以金融為背景之人通常不具相關技術，因此，在面對 AI 技術的浪潮與衝擊之下，政府需要擬定培育橫跨金融以及科技之人才。根據林建佑 (2018) 的研究，培育 AI 人才的策略可彙整如后：

(一) 訂定國家層級之策略

AI 技術導入金融產業已成為趨勢，並可能造成產業上的變動，根據 WEF (2018)，金融機構仍缺乏 AI 專業人才以解決企業所面臨之問題，因此透過國家層級之政策，能夠有效培育相關人才。如臺灣教育部於 2018 主導的《人工智慧技術及應用人才培育計畫》，透過產官學界的合作，共同培育各產業的 AI 技術人才⁶¹。

⁶⁰ <https://goo.gl/BB9bjk>

⁶¹ <https://goo.gl/P8Y2vv>

(二) 提供延攬外國人才之優惠政策

除了國家內部教育政策外，透過相關優惠政策，如獎學金、薪資等金費，延攬國外金融科技專業人才、專家以及相關研究等。如臺灣科技部於 2017 年主導的 AI 研究計畫，規劃以五年為期，每年預計投入 10 億元，推動 AI 創新研究中心計畫，並規畫成立 3 至 4 個「AI 創新研究中心」，藉此廣邀國內外頂尖人才，深耕開發 AI 核心關鍵技術及智慧應用領域⁶²。

(三) 強調產學合作培育人才

透過金融業提出關於產品、營運等相關問題，以學界之專業知識以及研究方方法提出解決方案。讓學界以及產業界相輔相成，協助傳統金融機構導入 AI，以達永續之營運模式。

在高等教育的金融相關學系中，建立大數據以及 AI 相關學程，快速培育具技術以及金融思維之人才，與企業合作，在學校中舉辦相關講座以及課程、舉辦 AI 競賽，激發創新點子，培養目前金融業所需之人才，以因應目前產業界以及研發之需求。

二、培訓現有金融從業人員

除了教育體制上的政策外，亦可以透過建立數位學習平台、企業內部訓練以及政策補助等方式，培訓現有金融從業人員，讓其學習 AI 相關思維以及技術，並訓練較不容易被機器取代之能力，如情緒溝通能力、創新思考方式以及解決複雜問題之能力等，除此之外，亦讓員工學習第二專長，建立跨領域之人力，以因應該工作內容可能遭淘汰之態勢。

⁶² <https://goo.gl/Ja5jqc>

三、建立產官學合作平台

透過三方之合作平台，協助金融機構轉型。如第四章提到，金融產業面臨之困難為法規往往無法跟上科技之腳步、金融 AI 人才之缺乏以及金融產業之資料具高度隱密。透過產業、政府以及學術之間的合作，討論如何鬆綁或者制定相關法規、培育具 AI 以及金融人才，以及建立金融科技合作平台，激發創新點子以及新興商業技術模式，以讓金融產業乘著 AI 浪潮。

除此之外，由於與科技產業合作的所需資本門檻過高，AI 人才在金融產業為新興技術，資本額較少、且較傳統的中小型金融機構，如地方性的合作社、保險公司券商等，受 AI 的衝擊將面臨淘汰之趨勢，因此，透過三方合作交流平台，提供企業之間的技術交流、官方輔導以及培訓、產學合作與技術轉移等，能讓中小型金融機構突破資本與技術的限制，使其轉型。如臺灣金融服務業聯合總會的金金融科技創新基地⁶³和政治大學的金金融科技國際產學聯盟⁶⁴等，皆能提供產官學合作之交流平台。

四、企業建立內部以及外部解決方案

面對 AI 的浪潮，金融企業可以在內部面，招募 AI 技術人才以建立創新團隊，協助企業解決問題，產生創新想法，創立數位實驗室以及建立可延展的 AI 技術，並鼓勵舊有員工學習新興技術，讓技術以及就有員工的經驗擦出火花；在外部方面，透過與資訊科技產業以及學術專家合作，尋求企業內部 AI 相關解決方案，提升企業營運效率，使內部人才處理更具核心價值的業務，提高產值，抑或是直接或間接投資於初創公司，使公司導入新興技術。除此之外，建立技術交流平台、組織贊助加速器以及孵化器，讓傳統金融機構趕上 AI 之浪潮。

綜言之，金融機構應在經營層面建立數位思維的文化，並透過內外部的資

⁶³ <https://www.fintechspace.com.tw/>

⁶⁴ <http://www.ftrc.nccu.edu.tw/>

源搭建完整的 AI 生態系統，進而擁抱 AI 發展趨勢與效益。就執行面而言，應先從規模較小、短週期、領域專精的 AI 相關計畫開始，在累積具體成效後，再逐步擴展至較大規模且前瞻的 AI 項目。

參考文獻

- Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2017). *Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets*. Retrieved from <https://goo.gl/BPVpS5>
- AppZen (2018). *How Mortenson Construction Uses AppZen to Improve Employee Expense Culture*. Retrieved from <https://goo.gl/syb9YQ>
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. X. (2016). *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries*. Retrieved from <https://goo.gl/9xHTSF>
- Autor, D. H. & Dorn, D. (2013). How Technology Wrecks the Middle Class. *The New York Times*, 24, 2013. Retrieved from <https://goo.gl/kbGiqG>
- BCG & CDRF (2018). *The Impact of Artificial Intelligence (AI) on the Financial Job*. Retrieved from <https://goo.gl/gbWnfQ>
- BCG (2018). *The Most Innovative Companies 2018*. Retrieved from <https://goo.gl/KscAiC>
- Boser, B. E., Guyon, I. M., & Vapnik, V. N. (1992). *A Training Algorithm for Optimal Margin Classifiers*. Proceedings of the Fifth Annual Workshop on Computational Learning Theory, 144-152.
- Berriman, R. & Hawksworth, J. (2017). Will Robots Steal Our Jobs? The Potential Impact of Automation on the UK and Other Major Economies. *UK Economic Outlook*, March 2017, 30-47. Retrieved from <https://goo.gl/RNSfHX>
- Bowles, J. (2014). The Computerisation of European Jobs. Retrieved from <https://goo.gl/Fhj4jb>
- Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*: WW Norton & Company.
- Byrnes, N. (2017). *As Goldman Embraces Automation, Even the Masters of the Universe Are Threatened*. Retrieved from <https://goo.gl/Dts7XW>
- Capgemini & LinkedIn (2018). *World Fintech report 2018*. Retrieved from <https://goo.gl/otSXgw>

- CB Insights (2017). *The AI In Fintech Market Map: 100+ Companies Using AI Algorithms To Improve The Fin Services Industry*. Retrieved from <https://goo.gl/z9GwKS>
- Chang, J.-H. & Huynh, P. (2016). *ASEAN in Transformation the Future of Jobs at Risk of automation*. Retrieved from <https://goo.gl/kGpxHw>
- CitiGPS (2018). *Global Perspectives & Solutions*. Retrieved from <https://goo.gl/kjLS8j>
- Deloitte (2017). *2017 人工智慧現況調查*. Retrieved from <https://goo.gl/GKMVcc>
- EY (2016). *Capital Markets: Innovation and the Fintech Landscape*. Retrieved from <https://goo.gl/51ZATM>
- EY (2017). *隨著金融科技的發展，金融服務創新能否符合監理要求？* Retrieved from <https://goo.gl/XyHcdc>
- EY (2018). *How to Trust the Machine: Using AI to Combat Money Laundering*. Retrieved from <https://goo.gl/9m6jJA>
- Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2017). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280. Retrieved from <http://bit.ly/2RNvFqu>
- FSB (2017). *Artificial Intelligence and Machine Learning in Financial Services*. Retrieved from <https://goo.gl/A3GCUj>
- Gartner (2017). *Top Strategic Predictions for 2018 and Beyond: Pace Yourself, for Sanity's Sake*. Retrieved from <https://goo.gl/9B4io8>
- Graetz, G. & Michaels, G. (2018). Robots at Work. *The Review of Economics and Statistics*. 100, 753-768. Retrieved from <http://bit.ly/36SfYm8>
- H2 Ventures & KPMG (2018). *2018 Fintech100*. Retrieved from <https://goo.gl/PqQ6PE>
- H2O.ai (2018). *AI Strategies in Financial Services*. Retrieved from <https://goo.gl/3pPGSS>
- Hinton, G. E., Osindero, S., & Teh, Y. W. (2006). A Fast Learning Algorithm for Deep Belief Nets. *Neural Computation*, 18(7), 1527-1554.

Retrieved from <http://bit.ly/2tluxB4>

Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735-1780. Retrieved from <http://bit.ly/36QECU8>

Hopfield, J. J. (1982). *Neural Networks and Physical Systems with Emergent Collective Computational Abilities*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 79(8), 2554-2558. Retrieved from <http://bit.ly/36OPulB>

Ivakhnenko, A. G. & Lapa, V. G. (1965). *Cybernetic Predicting Devices*. CCM Information Corporation.

LeCun, Y. (1989). Generalization and Network Design Strategies. *Connectionism in Perspective*, 143-155. Retrieved from <http://bit.ly/37TqPxB>

KPMG (2018). *Fintech Predictions 2018: Big Developments in Open Banking, Regulatory Clarity and AI and Blockchain Maturity*. Retrieved from <https://goo.gl/xA57wp>

McKinsey & Company (2017). *Artificial Intelligence the Next Digital Frontier?* Retrieved from <https://goo.gl/sjqtD9>

McKinsey & Company (2018a). *Executives Guide to AI*. Retrieved from <https://goo.gl/ZPKnHk>

McKinsey & Company (2018b). *Notes from the AI Frontier: Modeling the Impact of AI on the World Economy*. Retrieved from <https://goo.gl/1NmpfU>

Microsoft & IDC (2018). *臺灣產業數位轉型*. Retrieved from <https://goo.gl/yb6nTt>

Narrative Science (2017). *The Rise of AI in Financial Services*. Retrieved from <https://goo.gl/cf7jgR>

PwC (2017a). *2017 年全球金融科技調查臺灣概要*. Retrieved from <https://goo.gl/hne1Bz>

PwC (2017b). *Ahead of the Curve: Confronting the Big Talent Challenges in Financial Services*. Retrieved from <https://goo.gl/GVVXb4>

PwC (2017c). *Global FinTech Report 2017*. Retrieved from <https://goo.gl/R5PzYh>

- PwC (2017d). *Top Financial Services Issues of 2018*. Retrieved from <https://goo.gl/b9jHMs>
- PwC (2017e). *Top 10 Artificial Intelligence (AI) Technology Trends for 2018*. Retrieved from <https://goo.gl/4vx1GR>
- PwC (2017f). *2017 年全球金融科技調查臺灣概要*. Retrieved from <https://goo.gl/axQFQR>
- PwC (2018a). *2018 AI Predictions: 8 Insights to Shape Business Strategy*. <https://goo.gl/WPRk6c>
- PwC (2018b). *臺灣金融業企業領袖調查報告*. Retrieved from <https://goo.gl/o1yxGg>
- Rosenblatt, F. (1958). The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain. *Psychological Review*, 65(6), 386-408.
Retrieved from <http://bit.ly/31iz3N9>
- Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning Representations by Back-propagating Errors. *Nature*, 323(6088), 533.
Retrieved from <https://go.nature.com/2S8YjRW>
- Sandilands, C. (2017). *InsurTech 2017: How Insurers and Brokers Can Respond*. Retrieved from <https://goo.gl/Dwa4Do>
- SAS Taiwan & 天下雜誌 (2018). 2018 臺灣產業 AI 成熟度: 金融業較高、但尚有 6 成企業未導入 AI. Retrieved from <https://goo.gl/ncgSJm>
- SAS, Accenture, Intel, & Forbes (2018). *AI Momentum, Maturity & Models For Success*. Retrieved from <https://goo.gl/wY7SU5>
- Terekhova, M. (2017). *JPMorgan Takes AI Use to the Next Level*. Retrieved from <https://goo.gl/qNUuwY>
- WEF (2015). *The Future of Financial Services*. Retrieved from <https://goo.gl/s1Xx7C>
- WEF (2018). *The New Physics of Financial Services*. Retrieved from <https://goo.gl/1MsSJa>
- 中央通訊社 (2017). *行動網銀抬頭 蘇格蘭皇家銀行關 1/4 分行*. Retrieved from <https://goo.gl/pkfsdq>

- 天下雜誌 (2016). 中國阻殺亞洲盃 高盛亞太投資銀行大裁員. Retrieved from <https://goo.gl/SRQRoY>
- 吳怡靜 (2016). 下一件大事：第四次工業革命. Retrieved from <https://goo.gl/76dxN6>
- 拓璞產業研究院 (2017). 探討金融人工智慧應用、監管挑戰與勞動力影響. Retrieved from <https://goo.gl/jXz5Ff>
- 金融監督管理委員會 (2016). 金融科技發展策略白皮書. Retrieved from <https://goo.gl/hrs2yo>
- 林建佑 (2018). 乘上 AI 浪潮之人才培育. Retrieved from <https://goo.gl/P2CCRg>
- 陳思宇 (2016). 裁員潮一波波！荷蘭金融巨頭 ING 也跟進. Retrieved from <https://goo.gl/3kppts>
- 陳凱迪 (2015). Affirm：顛覆信用卡之分期付款服務. Retrieved from <https://bit.ly/2ZFVbQZ>
- 黃敬哲 (2017). 貝萊德為節省成本，將裁員改用機器人選股. Retrieved from <https://goo.gl/XDpXN1>
- 遠見雜誌 (2018). 金融業者金融科技大調查. Retrieved from <https://goo.gl/nJgrCp>

期末報告委員建議與回覆

● 金融監督管理委員會代表之審查意見

序號	委員意見	回覆
1	歐洲核子研究組織 (CERN) (p.8)，建議在 CERN 前著名機關全名。	感謝委員們的指正，我們已增加其機關全名。該機構 CERN 為法文縮寫，其全名為 Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire，詳見第 8 頁。
2	第三章有關 AI 導入的效益，在金融產業方面，對於詐欺偵測，報告 (第 28 頁) 指出 AI 演算法從傳統機器學習擴展至深度學習，能夠更全面與有效掌握詐欺的複雜型態，從而增進詐欺防範的精確性。建議說明為何能增進詐欺防範。第 35、36 頁以外國公司提供的外國某公司的產品說明，AI 可提供以提升公司內部的法律遵循以及工作流程，說明過於簡略，建議能有詳細說明。	感謝委員的指正與建議，我們已針對法遵與詐欺偵測的 FinTech 代表公司 (Trifacta) 進行細部的介紹與說明，詳見第 33~35 頁。除此之外，針對其他八家應用實例，依據同樣的為文框架 (成立背景、產品與服務、目標客戶市場與 AI 應用層面等四個構面) 進行內容的擴增，詳見第三章第三節。
3	服務業的障礙，金融產業目前也積極希望透過 Regtech 的方式降低合規的成本 (第 57 頁)，是否經拜訪多家銀行了解得知？ (第 58 頁) 提到 AI 導入 Fintech 時常受限於監理法規的不確定性例子而無法實踐在商務環境，監理法規的限制是什麼？	感謝委員的指正與建議，關於該段論述參考研究報告而來，為避免讀者誤解，已調整相關文字，並刪除「金融監理常被視為進入金融服務業的障礙」。 有關垂詢原 58 頁監理法規的限制是什麼？本研究係參考 EY (2017) 之簡報內容所撰寫，該簡報指出「...金融機構都熱衷於評估金融科技新機會的可行性，但卻受限於監理的不確定性，而這種不確定性歸因於對非傳統商業模式和非標準產品缺乏清楚的說明....」，因該報告雖無明列詳細法規內容，但舉機器人理財為例，認為因為機器人理財有別於傳統的財務諮詢，機器人顧問仰賴演算法和投資組合管理來分析投資者的資料，在應變相關變化時，可能無法吻合當時監理法規的要求，導致有抵觸現行的監理規定的可能。

● 金融監督管理委員會代表之審查意見

序號	委員意見	回覆
4	報告第 52 頁說明，49.2% 的銀行技術人員提到可以利用開放 API 的模式進行外部合作。傳統金融機構提供 API，以便 FinTech 新創公司能夠透過 API 交付各種功能。可否說明目前國內銀行與新創公司合作的案例，以及合作的項目。報告中大多說明國外發展情形，是否平衡說明國內發展情形。	感謝委員的建議，鑒於 Open Banking 與 Open API 是國內正在積極開展中的議題，研究團隊在該段附註台灣金融服務業聯合總會之金融建言白皮書與主管機關回應意見連結，以及政治大學金融科技中心成員的相關報告與報導，以讓讀者可以掌握國內在 Open API 的發展情形，詳見第 61 頁。
5	報告第 54 頁西班牙外換銀行 (BBVA)，其公司中文名稱為西班牙對外銀行。	感謝委員的指正，研究團隊已修正報告內該銀行之名稱，詳見第 62 頁。
6	有關第四章 AI 的導入模式與困難，國內部分計有國內監理法規、等內容為報告核心，建議能深入分析。另有關於國內監理法規，「金融業為政府高度監理的特許產業，為了維持台灣整體金融市場的穩定性，不免有政府介入或下指導棋的情形，這也大大限縮了在大數據的浪潮下，與 AI 技術相關之投資及業務開創的機會」，評論並不正確。本會為發展金融創新，鼓勵金融業者投入金融科技、與金融科技業者合作、推動金融科技創新實驗機制、設置金融科技創新園區、開放設立純網路銀行等措施。報告引用 PwC (2017a) 全球金融科技調查報告顯然過時。	感謝委員的指正，研究團隊已大幅調整第四章第二節的內容，刪除過時之資訊，並補充金管會促進金融科技發展的相關施政方針與措施。
7	第五章內容偏重衝擊影響，因應措施少有著墨，另報告大都引用外國報告，建議能與本基金委員會多多交換意見。	感謝委員的建議，本研究團隊除依據其他委員之建議，擴增探討 AI 對隱私權以及道德之衝擊影響外 (第五章第六節)，亦於該章中補強說明 AI 在工作力重塑、隱私權保護與道德維護的因應措施。 此外，研究團隊亦發函予基金會的委員進行深度訪談的邀約，最終以中國信託銀行作為採訪對象，新闢一章 (第六章) 說明國內標竿企業對於 AI 衝擊的因應之道。

● 中央銀行外匯處與資訊處代表之審查意見

序號	委員意見	回覆
1	<p>第一章第二節研究目的 (P.5)。</p> <p>一、該節主要敘述本報告大綱，建議明確陳述研究目的。</p> <p>二、建議增加研究方法之說明。</p>	<p>感謝委員的意見與指正，研究團隊已增加第一章第二節中陳述研究目的，並說明本報告所採之研究方法。</p>
2	<p>有關 AI 未來展望 (P.23)。</p> <p>建議增加論述歐盟七條人工智慧之道德準則。(歐盟於 2019 年 4 月 8 日公布)</p>	<p>感謝委員們的建議，研究團隊已於第五章第六節「AI 對隱私權與道德之衝擊」增列該準則的內容。</p>
3	<p>有關 AI 在金融產業應用。</p> <p>根據 McKinsey & Company 報告提出六點 AI 在金融領域之應用 (反洗錢、信用風險評估、詐欺偵測、客戶體驗及數據貨幣化。(P.26)。</p> <p>根據 CB Insights 報告提出九點 AI 在金融領域之應用 (信用評分、法遵與詐欺偵測、通用目的與預測分析...)(P.34)</p> <p>由於兩處皆提及 AI 在金融領域上之應用，似乎作者根據不同資料來源提出相似之看法，建議將這兩部分整併。</p>	<p>感謝委員的指正，兩部份之應用分類較為不同，McKinsey & Company 報告主要以傳統金融業的核心業務為主體，介紹 AI 在金融業當中的導入方式與效益；而 CB Insights 報告主要以金融科技公司為主體，探討新創公司如何使用 AI 解決傳統金融產業的痛點。對此，兩者分列對於讀者仍具參考價值，惟為避免造成讀者的混淆，研究團隊已於文中增加兩報告探討主體對象之論述，以茲讀者區辨。</p>
4	<p>有關金融機構在 AI 專利上布局。</p> <p>本報告以「人工智慧」、「機器學習」、「深度學習」或「神經網路」為關鍵字檢索說明國內金融機構在 AI 領域之十年間我國金融業在 AI 專利上布局情形。結論指出我國金融機構在其相關專利申請微乎其微，未見我國金融相關企業的專利布局，值得各方正視。(P.88)</p> <p>一、整篇報告似以 AI 專利申請情況說明國內金融機構在 AI 領域之發展，似有所侷限；</p> <p>二、建議可訪查金融業在 AI 領域之發展；如：智能客服(機器人)、理財及生物辨識等而非僅以專利布局說明國內金融機構 AI 之發展。</p>	<p>感謝委員的建議，研究團隊援引金管會近兩年度 (2017 年與 2018 年) 的金融業投資金融科技統計調查結果，補充國內金融機構對於 AI 專案導入與專利布局的模式，詳見第 55~57 頁。</p> <p>此外，亦透過深度訪談，進一步瞭解國內金融業在 AI 技術研發與專利布局的作法與實況，詳見第六章。</p>

● 中央銀行外匯處與資訊處代表之審查意見

序號	委員意見	回覆
5	<p>有關結論與建議章節</p> <p>一、 結論建議應簡潔，不應過多內容概述(P.87~P.89)。</p> <p>二、 有關建立金融監理沙盒機制之建議(P.91)，台灣已將監理沙盒入法，建議在現行制度基礎上提出改善意見。</p> <p>三、 建議事項第二點 (P.92)、第三點 (P.93) 及第四點 (P.94) 有關產人才培育及產官學平台之建議，部分人才培育論點似有重複，建議整併(P92~P94)。該部分內容描述而非建議。</p> <p>四、 結論和建議應該要有所對應。</p> <p>五、 此份報告以 AI 在金融產業發展的應用其潛在衝擊為題：報告須更有架構。(例如:報告談及人才、法規及應用之領域等，應以上述彙整成一個框架再由此框架導出結論及建議)。</p>	<p>一、 感謝委員的建議，本報告之結論主要統整各章節之重點，研究團隊已再進一步針對該部分內容進行濃縮。</p> <p>二、 感謝委員的指正與建議，研究團隊已針對增刪調整該部分的論述，詳見第68~69 頁。</p> <p>三、 感謝委員的建議，該部分由於以不同觀點出發，然實為達到培育 AI 人才之目的，因此研究團隊對該部分做了部分刪減。惟建立產官學合作不僅培育人才，更希望透過三方合作協助金融業轉型，對此仍將其保留於建議之中。</p> <p>四、 感謝員的建議，本報告之結論為統整金融業衝擊，而建議則為金融業如何因應此衝擊，兩者有其對應關係。</p> <p>五、 感謝委員的建議，本研究以三大 AI 值得關注的方向為核心，據此開展出四個關鍵議題作為整份報告的立論的框架。此部分已於第一章第二節中進行說明。</p>

<p>6</p>	<p>文字校勘</p> <p>一、建議目錄、圖目錄及表目錄修改成<u>目次、圖目次及表目次</u> (P.II、P.IV 及 P.V)。</p> <p>二、建議根據 KMPG... 修正為根據 KPMG...(P.1)。</p> <p>三、建議第三項第二段 1.透過虛擬化...修改成透過<u>虛擬機</u>...2.為用戶提供隨需自取的<u>運能力</u>與儲存量...修改成為用戶提供隨需自取的<u>運算能力</u>與儲存量...，第三段 2005 年一千兆字節...及 DRAM 價格也降至每 GB158 美元，建議將一千兆字節和 GB 調成一致之說法 (P.10)。</p> <p>四、建議第四項第五段機器學習模型在其之<u>運送速度</u>...修改成機器學習模型在其之<u>運算速度</u>...(P.12)。</p> <p>五、建議第四項第一段來確定 AI 在哪些具體<u>面相</u>得以協助...修改成來確定 AI 在哪些具體<u>面向</u>得以協助...(P.17)。</p> <p>六、建議第五項第一及二段<u>網絡</u>修改成<u>網路</u> (P.19)。</p> <p>七、建議第七項第三段<u>計劃</u>修改成<u>計畫</u>。(P.21)</p> <p>八、建議第二項第二段<u>偵測企業詐欺</u>修改成<u>企業詐欺偵測</u>(P.36)。</p> <p>九、建議第九項第一段四大模組：資料理解、<u>數據增大</u>...與<u>數據擴增</u>模組：能夠...修改成一致 (P.42)。</p> <p>十、第一項第一點第一段混合化模式 (Decentralized Model) 中英對照不合建議修正(P.48)。</p> <p>十一、建議第一行<u>身份</u>修改成<u>身分</u> (P.50)最後一行<u>身份</u>修改成<u>身分</u> (P.56)。</p>	<p>感謝委員們的指正，關於委員提到的文字校勘錯誤事項 (一、二、三、四、五、六、七、八、九、十一、十三、十四、十六、十七)，研究團隊已依照委員之指正，於報告中進行修正。</p> <p>關於第十項，該錯誤為英文名詞誤植，已將之修正為混合化模式 (Hybrid Model)，詳見第 58 頁。</p> <p>關於第十二項，已將之修正為敏捷開發方法，詳見第 67 頁。</p> <p>關於第十五項，為誤植該段文字，因此已將之刪除。</p>
----------	---	--

● 中央銀行外匯處與資訊處代表之審查意見

序號	委員意見	回覆
	<p>十二、 第三點第一段數位敏捷開發 框 架 (Agile Development Methodology) 中英對照不一致建議修正 (P.60)。</p> <p>十三、 建議第五點最後一行需要提 供培訓來幫助人們適應...修改成 需要提供培訓來幫助員工適應 (P.62)。</p> <p>十四、 第二項第一點最後一行出現 「錯誤!找不到參照來源」之字樣， 建議予以修正 (P.64)。</p> <p>十五、 第二點最後一行以下會針對 金融就業市場的各都門職業進行 細部論述...建議細部論述請補上 (P.71)。</p> <p>十六、 建議第四節第一段中國證券 業價值鍊修正成第一段中國證券 業價值鏈 (P.81)。</p> <p>十七、 建議第五節第三段該計劃團 隊會與不同...修改成該計畫團 隊會與不同...(P.85)。</p>	