

# 國際監理科技最近發展與啟示

黃心漢\*

民國 112 年 12 月

---

\* 為中央銀行金融業務檢查處專員。研究人員感謝任職單位長官指正與建議，本研究僅代表個人觀點，不代表中央銀行及其服務機關立場。

## 摘要

本報告探討監理科技(SupTech)之國際最近發展與啟示。報告分為六個章節，涵蓋監理科技的定義、演進歷程、分類、發展驅動因素、主要應用領域、帶來的益處、面臨的挑戰與風險，以及結語。

監理科技的演進歷程，從以人工作業為主的早期階段，進展到數位化、自動化，並最終融入大數據架構及 AI 技術；監理科技分類與應用涵蓋從資料蒐集、管理到分析的多種工具與方法；監理科技發展的驅動因素包括監理成本上升、金融科技崛起、提高監理效率、提升政策洞察力，以及資通安全與金融犯罪防制需求；而監理科技的主要應用領域包含審慎監理、市場行為監理與保險領域，展示各種創新工具的具體應用。監理科技雖然提高監理效率及資料分析能力，但同時也帶來聲譽風險、資安風險、人力資源需求及成本風險等挑戰。

最後，儘管監理科技在改進金融監理方面取得顯著進步，但人的判斷仍是監理過程中不可或缺的核心，技術的發展應與人的判斷相結合，形成有效監理機制。監理科技在未來將持續進步，但道德與價值觀將始終是金融監理的根本。

# 目錄

壹、監理科技的簡介 .....	1
一、監理科技的定義 .....	1
二、監理科技演進歷程 .....	1
貳、監理科技的分類 .....	5
一、監理科技的應用範疇 .....	5
二、監理科技依監理應用與技術之分類 .....	9
參、監理科技發展的驅動因素與導入現況 .....	13
一、監理科技發展的驅動因素 .....	13
二、監理科技全球導入現況 .....	16
肆、監理科技主要應用領域 .....	19
一、監理科技在審慎監理業務之運用型態 .....	19
二、監理科技在市場行為監理之運用型態 .....	22
三、監理科技在保險領域之運用型態 .....	28
伍、監理科技的啟示 .....	31
一、監理科技帶來的益處 .....	31
二、監理科技面臨的挑戰與風險 .....	33
陸、結語 .....	35

## 圖目錄

圖 1 監理科技演進歷程 .....	2
圖 2 監理科技應用範疇 .....	5
圖 3 發展監理科技的主要需求面因素 .....	14
圖 4 發展監理科技的主要供給面因素 .....	15
圖 5 監理機關導入監理科技之現況 .....	16
圖 6 監理機關導入監理科技之現況 .....	17
圖 7 監理科技受訪機關主要運用情境 .....	18
圖 8 受訪機關最期盼運用之監理科技 .....	18
圖 9 監理科技運用於審慎監理用途 .....	19

## 表目錄

表 1 監理科技依監理應用案例分類 .....	10
表 2 監理科技依所採用的技術與資料科學工具分類 .....	11

## 壹、 監理科技的簡介

### 一、 監理科技的定義

監理科技(SupTech)全名為 Supervisory Technology，係由金融監理(supervisory)加上科技(technology)組成。國際間對於監理科技的定義包含：

1. FSB(2017)<sup>1</sup>表示監理科技係「監理機關運用人工智慧(AI)及機器學習(ML)，強化金融監理及監控之效率及有效性」。
2. FSI(2018)<sup>2</sup>認為監理科技為「監理機關運用創新科技支援金融監理作業」，後於 2019 年的另一篇報告<sup>3</sup>擴增其定義為「金融主管機關運用創新科技支援其作業」，並定義創新科技為大數據分析(Big Data)及 AI。
3. WB(2021)<sup>4</sup>認為「監理科技係監理機關使用科技促進並提升監理流程」。
4. 我國中央銀行則在「貨幣金融知識專區」<sup>5</sup>將監理科技定義為「金融監理機關將其應用於政策分析與監理作業」。

雖然國際間對監理科技未有一致定義，然共同意義皆為透過創新的科技工具與方法，協助監理機關提升工作效率與效能，其中的核心技术為大數據分析及 AI。

### 二、 監理科技演進歷程

FSI(2019)認為金融主管機關運用科技之歷程，就資料的蒐集、處

---

<sup>1</sup> FSB (2017), “Artificial Intelligence and Machine Learning in Financial Services: Market Developments and Financial Stability Implications,” Nov.

<sup>2</sup> FSI (2018), “Innovative Technology in Financial Supervision (SupTech) - the Experience of Early Users,” Jul.

<sup>3</sup> FSI(2019), “The SupTech Generations,” Oct.

<sup>4</sup> World Bank(2021), “The Next Wave of SupTech Innovation - SupTech Solutions for Market Conduct Supervision,” Mar.

<sup>5</sup> <https://knowledge.cbc.gov.tw/front/qa/inpage/638604B3-643B-EB11-80EB-000C29A1B907>

理、儲存、分析及視覺化等 5 個面向可分為 4 個世代(圖 1)。

圖 1 監理科技演進歷程



資料來源：FSI (2019)

### (一) 第一代：人工作業

第一代監理科技主要作為人工作業的輔助角色。在資料蒐集方面，以紙本或電子郵件等方式傳送資料，除資料傳輸不夠及時、文件檔案大小受限制外，還易導致作業疏失或資訊洩漏風險。資料處理主要依靠人工作業，包含以抽查，或執行腳本、試算表公式與巨集等方式驗證資料正確性，以及以手動複製貼上等方式進行資料萃取、轉置與載入(Extract Transform Load, ETL)<sup>6</sup>。資料儲存在紙本、電子試算表或個人電腦資料庫中，利用試算表工具進行簡易分析。敘述性分析(Descriptive Analysis)<sup>7</sup>為此階段之主流分析作法，著重描述資料的基本特徵與現況。

<sup>6</sup> ETL 是將多個來源的資料轉進大型資料庫之程序，主要包括(1)萃取(Extract)：從來源資料萃取所需資料；(2)轉置(Transform)：對資料進行清理、標準化、整合、轉換等操作，以確保資料符合目標資料庫的結構或分析需求；(3)載入(Load)：將資料載入目標資料庫，以便進一步分析。

<sup>7</sup> 敘述性分析旨在描述、總結與解釋資料集的主要特徵，通常包含計算平均值、中位數與標準差等基本統計數據，再利用長條圖、折線圖等視覺化工具，彰顯資料當前的分布與趨勢。

## (二) 第二代：數位化與自動化

第二代的主要特色體現在資料處理流程的數位化與自動化。在資料蒐集方面，包含透過網站入口系統(Web Portal)及檔案傳輸協定(File Transfer Protocol, FTP)等技術，而資料檢核機制亦嵌入資料傳輸協定中，另 ETL 自動化、關聯式資料庫(Relational Database)及資料倉儲(Data Warehouse)等技術亦有助於資料之管理及儲存。在此階段，人工作業需求大幅減少，使得能即時更新及互動之動態儀表板可發揮作用，配合商業智慧(BI)軟體，提供更豐富的敘述性分析，以及進行更深入的診斷性分析(Diagnostic Analysis)<sup>8</sup>。

## (三) 第三代：大數據架構

第三代的主旋律是大數據<sup>9</sup>架構。大數據架構係由許多技術積累而成，能處理比以往更高度顆粒化(Granularity)<sup>10</sup>、多元且高頻率的資料。例如：應用程式介面(Application Program Interface, API)<sup>11</sup>可自動化資料傳接流程、提供即時或定時資料更新；機器人流程自動化(Robotic Process Automation, RPA)<sup>12</sup>能將資料處理流程更高程度地自動化；同時，雲端運算強大的可擴充性與持續不間斷的運算能力，配合資料湖泊(Data Lake)<sup>13</sup>豐富多元的資料資源，為運用先進統計與計量模型進行預測性分析(Predictive Analysis)<sup>14</sup>提供有力支援。

---

<sup>8</sup> 診斷性分析旨在探討與確定現象或問題的根本原因，常在敘述性分析後進行，以瞭解並解釋為什麼某個事件或現象會發生。

<sup>9</sup> 大數據係指資料的規模、生成速度、多樣性及複雜性超出傳統資料庫管理工具能力範疇的資料集合。這些資料可以是結構化的、半結構化的或非結構化的。大數據具備 4 項特性，簡稱 4V，即：容量(Volume)：資料量遠超過傳統電子試算表；多樣性(Variety)：包括結構化及非結構化資料；速率(Velocity)：資料產出、蒐集、申報至決策的時間大幅縮減；真實性(Veracity)：資料須經過妥適的驗證、檢核與品質管控。

<sup>10</sup> 顆粒化是將資料依不同屬性進行切割與分類，資料顆粒化愈細，涵蓋面向愈詳盡。

<sup>11</sup> API 係定義如何透過函數、物件或協議進行互動的規範，可允許不同軟體、系統間相互作用、共享資料或功能。應用在大數據架構時，可在資料庫間傳送資料，減少人工介入。

<sup>12</sup> RPA 能模仿人類使用電腦的方式來執行任務，能將重複性、具規則之業務流程自動化。應用在資料處理時，可替代人工處理繁瑣的資料清理、驗證等工作。

<sup>13</sup> 資料湖泊可儲存多種來源、各類型的資料，包括結構化、半結構化與非結構化，可提高資料的可用性及多樣性。

<sup>14</sup> 預測性分析係利用歷史數據，透過統計、ML 等技術，預測未來可能結果或趨勢。

#### (四) 第四代：人工智慧技術

第四代的關鍵特徵是 AI 技術的加速應用。數位轉型及大數據普及為 AI 發展提供重要助力，尤其是隨著資料可用性增加及運算能力增強，AI 開始展現出強大潛力。大數據為 AI 提供燃料，AI 也將資料範疇從結構化拓展到非結構化，進一步豐富大數據資料維度 (Dimension)<sup>15</sup>。例如：基於 AI 的網路爬蟲(Web Scraping)可自動瀏覽網頁，擷取商品價格、用戶評論等資訊；自然語言處理(Natural Language Processing, NLP)<sup>16</sup>可從社群媒體留言或消費者評論識別公眾情感，或從公司財務報表內萃取關鍵訊息。同時，AI 也將作業自動化推升到新高度，例如：ML 能夠匹配整合不同格式與來源的資料集，進行交叉比對；資料檢核不再侷限於傳統規則基礎，而係藉由 AI 尋找資料中之異常與離群值。此外，大數據與 AI 也為規範性分析(Prescriptive Analysis)<sup>17</sup>提供大量歷史資料及強大分析能力，能更深入探索資料間關係，從而提供更準確的政策建議。

---

<sup>15</sup> 資料維度是指資料的不同屬性或特點，可將資料分解成可管理與分析的元素。例如對於銷售資料，資料維度可能包括時間、地點、產品類別及顧客類型等。

<sup>16</sup> NLP 為人工智慧的一個領域，旨在使電腦能理解、解釋及產生人類語言。

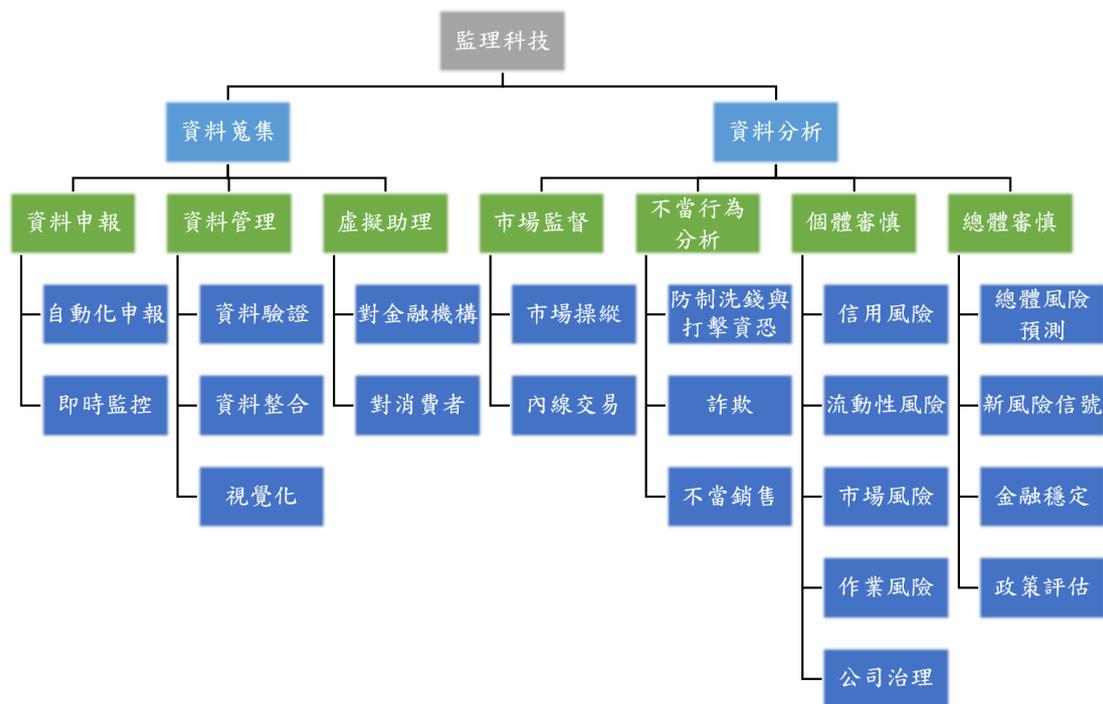
<sup>17</sup> 規範性分析係透過最佳化、統計分析與 ML 等技術，理解資料間關係，提供未來可能情境，以及在不同情境下應採取之行動。

## 貳、 監理科技的分類

### 一、 監理科技的應用範疇

FSI(2019)將監理科技應用於金融監理之領域分類如圖 2，主要 2 大領域分別為「資料蒐集」與「資料分析」；資料蒐集可再細分為資料申報、資料管理及虛擬助理 3 種，資料分析則可分為市場監督、不當行為分析、個體審慎及總體審慎 4 種。

圖 2 監理科技應用範疇



資料來源：FSI (2019)

#### (一) 資料申報

1. 自動化申報：實務上主要透過 API 技術實現自動化，包括資料推送(Data Push)與資料抽取(Data Pull)兩種模式：前者係金融機構主動將資料傳送至監理機關之伺服器；後者為監理機關主動從金融機構之伺服器讀取資料。在資料抽取模式下，監理機關可依需求讀取資料，從而提高報告產製速度與靈活性。盧安達

央行(BNR)是率先採用此模式的監理機關之一；在此模式下，金融機構依資料字典規範，產製資料集並存入「暫存區」，BNR可依需求，設定每 24 小時或每 15 分鐘自動讀取資料。

2. 即時監控：結合 API、網路爬蟲、聊天機器人、文字探勘(Text Mining)<sup>18</sup>等技術，監理機關能即時蒐集市場訊息，並呈現在動態儀表板上。例如澳洲證券暨投資委員會(ASIC)透過其 MAI 系統，及時監控澳洲初級及次級資本市場，以獲得股權及衍生性商品之即時交易資訊，當偵測出市場異常時能提供即時警訊。

## (二) 資料管理

1. 資料驗證：為確保資料格式(Format)與值(Value)之完整性、正確性與一致性之重要步驟。例如：奧地利央行(OeNB)利用 ML 與深度學習(Deep Learning)<sup>19</sup>預測申報資料內容錯誤的可能性；葡萄牙央行(Banco de Portugal)利用 ML 分析信用資料分布特徵是否發生重大變化，以檢測潛在的資料申報錯誤或異常。
2. 資料整合：將不同來源或不同格式之資料，有關同一主題(如關於特定公司或個人)之部分相連結，以擴增資料之維度，提供有關特定主題之更全面視角。資料整合通常使用資料共同的唯一識別碼(unique identifier)連結不同資料集內的資料；若無唯一識別碼，則可使用 ML 技術依機率及可能性進行連結。例如：德國央行(DB)的 MIDIAS 系統使用 ML 技術連結統計、監理、支付，以及市場各部門之資料，建立資料倉儲系統 House of Microdata。義大利央行(BoI)結合結構化的匯款交易資訊及非

---

<sup>18</sup> 文字探勘為從文本資料中提取資訊與知識之技術，結合資訊檢索、資料挖掘、機器學習、統計學及自然語言處理等多種技術。

<sup>19</sup> 深度學習是機器學習的子領域，透過模擬人類大腦的運作機制，利用多層神經網路自動進行資料特徵學習。深度學習一般需要比傳統 ML 更大量的資料及更強大的計算能力來訓練模型，且由於其多層結構與大量參數，深度學習模型常較複雜，使模型可解釋性較差。

結構化的新聞，檢測潛在洗錢行為。

3. 視覺化：視覺化係將資訊透過圖像表達，以降低資料之複雜度，可幫助理解資料的特徵、關聯與趨勢。例如：義大利央行(BoI)使用大數據儀表板來監控往返特定國家之電匯交易。新加坡金融管理局(MAS)將金融機構年報的文本資料與量化財務指標呈現在動態儀表板上，以提供年報之全貌及金融機構不同視角的表現和風險狀況。

### **(三) 虛擬助理**

虛擬助理係指是利用聊天機器人或其他 AI 工具，以自動化方式回答問題、提供指導，以及協助監理機關或金融機構。例如：新加坡金融管理局(MAS)以聊天機器人為實習申請者提供線上申請程序協助。菲律賓央行(Bangko Sentral ng Pilipinas, BSP)運用聊天機器人蒐集與回應消費者申訴，再利用後台系統進行分類及分析，以便及時識別金融機構的潛在非法行為。

### **(四) 市場監督**

市場監督是指監理機關對金融市場交易活動進行監控，以確保市場之公平性、透明度及完整性，主要焦點是市場操縱及內線交易。例如：英國金融行為監理總署(FCA)利用監督式 ML 技術，分析股票市場交易資料，以識別潛在市場操縱及內線交易行為。澳洲證券暨投資委員會(ASIC)的 MAI 系統將股權、期貨及衍生性商品交易資料，進行大數據分析，提供市場全貌報告及主題風險評估，並運用 ML 技術識別異常交易行為。

### **(五) 不當行為分析**

1. 防制洗錢與打擊資恐：新加坡金融管理局(MAS)運用 NLP 與 ML 分析金融機構每月提交的可疑交易報告(STR)，以尋找潛

在洗錢網絡。加拿大金融交易與報告分析中心(FINTRAC)利用文字探勘(Text Mining)分析 STR，以發掘洗錢與資恐之關鍵資訊，例如犯罪類型、犯罪組織、關注地區，以及被利用的產品與服務類型。荷蘭銀行(DNB)探索相關實體透過不同金融機關向高風險國家的相同交易對象發送資金之網絡，並根據此結果評估金融機構風險概況，作為分配監理資源之依據。

2. 潛在欺詐行為辨識：義大利金融情報中心(UIF)運用網路分析(Network Analysis)和自組織映射(Self-Organizing Map)<sup>20</sup>技術，搜尋黃金申報資料庫中的潛在詐欺行為<sup>21</sup>。美國證券交易委員會(SEC)運用主題建模(Topic Modeling)<sup>22</sup>分析上市公司之申報文件，並使用 NLP 分析申報與揭露文件之語氣，識別較負面或模糊的敘述，並將這些主題與語氣與過去檢查結果所建立之風險度量相比，評估風險等級，以預測可能出現之詐欺或不法行為
3. 預防不當銷售；英國金融行為監理總署(FCA)正探索運用監督式 ML 與深度學習(Deep Learning)掃描新金融商品之促銷廣告，以評估這些廣告中是否缺少必要的風險揭露，或風險揭露不足或不夠明顯。

## (六) 個體審慎

在個體審慎監理方面，常見應用是運用 ML 技術改善流動性、信用、公司治理方面之監理作業。例如：義大利央行整合信用紀錄、

---

<sup>20</sup> 自組織映射係非監督式 ML 技術的一種，可將高維度資料投影至低維度空間，同時保留資料間的相對位置與距離關係，有助於資料視覺化及分群。

<sup>21</sup> 過程包括：(1)運用網路分析建構黃金市場所有參與者之網路；(2)萃取參與者之行為特徵；(3)應用主成分分析減少特徵維度；(4)進行自組織映射訓練，以識別黃金市場參與者的典型行為；(5)與已知的詐欺行為比對，找具類似特徵之參與者。

<sup>22</sup> 主題建模是一種非監督式 ML 技術，通常用於分析文本資料，如新聞文章、學術論文或線上平台留言等，其目的是識別文本中的重要主題並將其分類，以便理解與組織資訊。主題建模演算法會從文本的詞彙分布中學習模式，並將詞彙分組成不同的主題。

財務報表及其他公司層面之多元資料，運用 ML 技術預測銀行逾期貸款率。荷蘭央行(DNB)運用類神經網路(Neural Network)<sup>23</sup>，從即時總額清算(RTGS)系統中學習特徵並偵測異常，以預測銀行可能因擠兌而產生的流動性風險。泰國央行(BoT)運用 NLP 分析銀行董事會會議紀錄，以審查董事會文化與行為表現。英國金融行為監理總署(FCA)正嘗試運用監督式 ML 與隨機森林(Random Forest)<sup>24</sup>來預測資產和財富管理公司是否有超出基金公開說明書所承諾之投資範疇，或涉及內線交易之可能性。

### (七) 總體審慎

總體審慎監理應用案例多運用 ML 技術。例如：希臘央行(BoG)探索運用隨機森林技術來預測銀行破產風險，發現在 CAMELS 評估架構中，利潤及資本指標與銀行破產風險最悠關，並據此建立早期預警指標。義大利央行(BoI)使用 ML 技術分析主要線上入口網站之房地產廣告，以預測房價與通膨走勢。荷蘭央行(DNB)探索泛歐自動即時清算系統(TARGET2)交易資料，並依此建立有關營運、集中度及流動性風險之指標。

## 二、監理科技依監理應用與技術之分類

Cambridge SupTech Lab(2023)依據 BIS(2019)的分類，進一步將監理科技依監理應用案例(SupTech 中的 Sup；表 1)與所採用之技術及資料科學工具(SupTech 中的 Tech；表 2)兩個面向進行分類。

---

<sup>23</sup> 神經網路是機器學習領域中模仿人腦神經系統工作原理的計算模型。透過多層的網路結構進行訊息處理與學習，能夠學習資料特徵與規律，並用於預測及分類等任務。

<sup>24</sup> 隨機森林是由多個決策樹(Decision Trees)組成，每個決策樹對資料的隨機子集進行訓練與預測，最終透過投票或平均等方式整合所有決策樹之結果以獲得最終預測

表 1 監理科技依監理應用案例分類

類型	意涵
防制洗錢/打擊 資恐/武器擴散	透過可疑交易檢測技術，識別潛藏之高風險客戶或交易活動；利用自動化檢查、文本分析提升資料分析能力，審視金融機構之法令遵循及風險管理措施
資本市場、證 券及投資監理	透過自動化監督、同業風險分類、文本分析等，增強資本市場監控能力，減少內線交易、市場操縱及違反資訊揭露等不當行為
氣候及 ESG 風險	強化監理機關資料蒐集及分析能力，結合綠色市場監控、同業風險分類、壓力測試等方法，更精確評估金融機構在氣候與 ESG 風險管理方面的表現及準備程度
公平交易監控	監控市場之競爭動態、利率及費用等變化
法規遵循協助	自動化法規遵循之審計與查詢，提升審核效率，並提供金融機構明確且及時之指導
消費者保護	透過先進即時監控及資料整合技術，增強資料蒐集與分析能力；以虛擬助理加速消費爭議處理
資安風險監理	自動化的檢查、弱點評估與即時監控技術，有助於查核法規遵循及網路風險管理
數位資產監理	監理加密資產或以分散式帳本技術(DLT)為基礎之協議、平台或系統
普惠金融	監控金融服務取得及使用情形(如基於性別或地理位置之分析)，以瞭解市場動態與消費者需求；蒐集消費者反饋數據(如滿意度分析)，有助於金融機構持續改善服務品質；以虛擬助理提供金融教育，增強一般民眾之金融市場常識

保險監理	提升資料蒐集及分析能力，強化保險審慎監理，確保保險業穩定與消費者權益；提供虛擬助理，如簡化與輔助新產品申請，提高效率、促進產品創新與市場競爭
營業許可證核發	提供虛擬助理協助金融機構申請營業許可
支付監理	嚴密監控與測試支付之基礎設施、網路及系統，確保支付系統的穩定與效能
審慎監理	提升資料蒐集能力，如自動化申報、資料驗證與整合；總體與個體監理的資料分析，例如輔助/自動化檢查、同業風險分類與壓力測試

資料來源：Cambridge SupTech Lab (2023)

表 2 監理科技依所採用的技術與資料科學工具分類

類型	技術與工具
資料蒐集	網站入口系統、檔案傳輸協定、API <sup>25</sup> 、DLT 嵌入式監理 <sup>26</sup> 、基於 AI 之聊天機器人與網路爬蟲、機器可讀取法規(Machine Readable Regulation, MRR)
資料處理	嵌入式資料驗證 <sup>27</sup> 、任務自動化 <sup>28</sup> 、基於 AI 之資料處理技術 <sup>29</sup>
資料儲存	內部資料庫、雲端與混合運算系統、大數據工具

<sup>25</sup> API 應用在資料申報時，可分為推送式 API(Push API)與抽取式 API(Pull API)。金融機構使用推送式 API 將資料傳送至監理機關伺服器；監理機關使用抽取式 API 從金融機構伺服器讀取資料。

<sup>26</sup> 用於去中心化金融之監理架構，監理機關透過檢視區塊鏈上之紀錄，進行自動化監理，可減少業者主動蒐集、驗證及交付資料之負擔。

<sup>27</sup> 資料上傳時即同步進行資料檢核，若檢核未通過，可及時通知資料傳輸者進行更正或重傳。

<sup>28</sup> 如編寫腳本語言(Script)或透過 RPA 錄製與重播重複性工作。

<sup>29</sup> 利用 ML 與 NLP 從非結構化資料中提取可結構化的監理資訊，如從 pdf 檔案中提取表格資訊。

資料分析	敘述性分析、診斷性分析、預測性分析、規範性分析
資料產品	靜態圖表及指標、互動式動態儀表板、結合 AI 之商業智慧工具

資料來源：Cambridge SupTech Lab (2023)

## 參、監理科技發展的驅動因素與導入現況

### 一、監理科技發展的驅動因素

依 FSB(2020)<sup>30</sup>分類，監理科技近年來廣泛採用可歸因為需求面因素及供給面因素。

#### (一) 需求面因素

##### 1. 監理成本上升

全球金融危機後，各國監理機關加強對金融機構的監理要求，包括確保金融機構具備足夠資本、強化流動性管理、限制過度槓桿操作、增進市場透明度，以及加強衍生性金融商品揭露等措施，導致金融機構面臨更高監理成本。

##### 2. 金融科技崛起

全球金融危機後，科技迅速發展，加以危機期間對大型金融機構的紓困措施，導致大眾對傳統金融業不信任，為金融科技公司(FinTechs)及大型科技公司(BigTechs)提供進入傳統金融服務領域之契機。這些科技公司引進創新業務模式，如電子支付、P2P 貸款、加密資產交易及機器人理財，逐步重塑金融業，對傳統監理模式帶來挑戰。特別是隨著純網銀與數位銀行興起，更帶動金融機構加速擁抱創新與數位轉型。

##### 3. 提高監理效率及效能

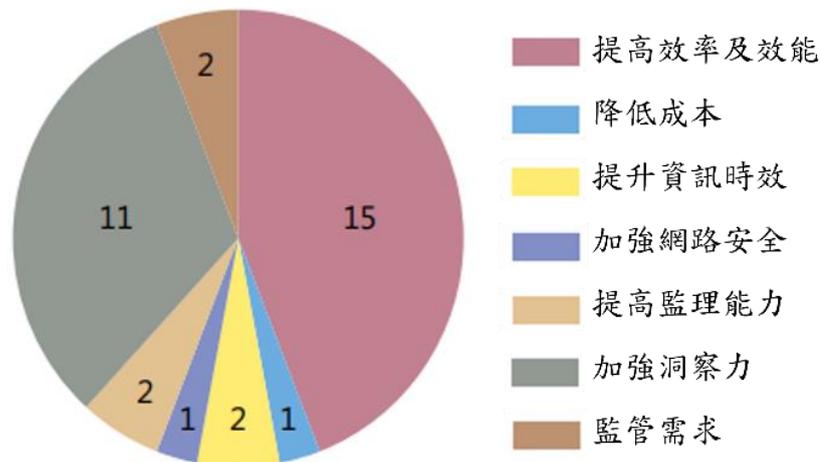
隨著監理標準日趨嚴格，監理機關從金融機構蒐集的資料量不斷增加，傳統人工作業或現有資訊系統已無法應付新的資料管理需求，而監理科技能提供能自動、高效之工具，幫助監

---

<sup>30</sup> FSB(2020), “The Use of Supervisory and Regulatory Technology by Authorities and Regulated Institutions : Market Developments and Financial Stability Implications”, Oct.

理機關履行職責。FSB(2020)調查顯示，近一半的監理機關認為提高效率與效能是採用監理科技的主要動機(圖 3)。

圖 3 發展監理科技的主要需求面因素



將該因素排名為最重要的機關數量

資料來源：FSB (2020)

#### 4. 加強政策洞察及實施前瞻性監理

隨資料變得更即時、更細緻及更易於利用，更積極的監理策略也逐漸變得可行。透過挖掘與分析大數據，監理機關可更精確、及時掌握市場動態，提前警示潛在風險。從金融穩定的角度來看，前瞻性監理結合即時監控有助於及早發現並緩解系統性風險。根據 FSB(2020)的調查，加強政策洞察被認為是採用監理科技的第二大因素(圖 3)

#### 5. 防制金融犯罪

監理科技能自動檢測異常或可疑交易模式，有助於識別潛在的洗錢<sup>31</sup>、詐欺或其他金融犯罪活動，且甚至能整合交易紀錄、客戶行為及外部資訊，以更全面地掌握金融犯罪全貌。ML

<sup>31</sup> FSI(2019), “SupTech Applications for Anti-Money Laundering,” Aug.

也能學習過去的金融犯罪模式，以預防未來類似威脅。

## 6. 改善風險管理

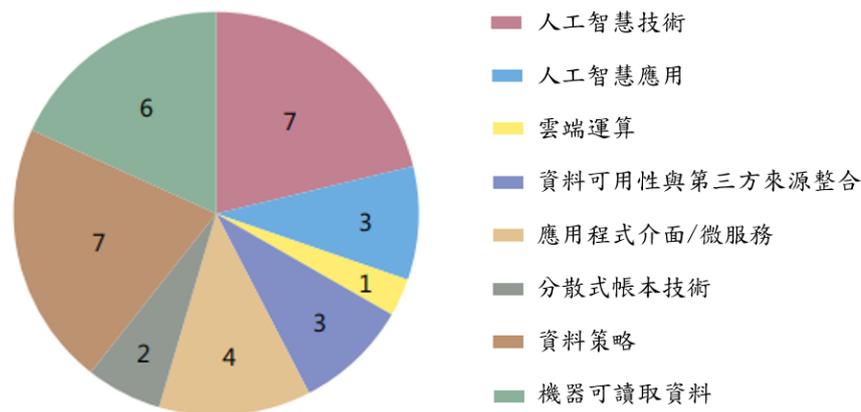
自動化工具可即時分析金融機構的交易數據，識別並評估潛在風險，一旦發現異常行為，可即刻採取行動。ML 可識別潛在的市場或作業風險，並可持續從新數據中學習，根據最新市場情勢，動態調整模型參數。

### (二) 供給面因素

#### 1. 新分析工具及方法出現

隨 AI 與 ML 等新興技術快速發展，深入分析大量結構化與非結構化資料(Unstructured Data)<sup>32</sup>的能力逐漸實現；即時監控能即時識別市場風險和異常交易行為，從而及早預警並採取相應措施。根據 FSB(2020)調查顯示，監理科技工具的效益與資料策略並列採用監理科技的最主要供給面因素(圖 4)

圖 4 發展監理科技的主要供給面因素



將該因素排名為最重要的機關數量

資料來源：FSB (2020)

<sup>32</sup> 非結構化資料係指無固定格式或結構的資料，不能直接儲存在傳統關聯式資料庫內，如文本、圖像、音訊、影像、社群平台留言、電子郵件等。相對地，結構化資料(例如儲存在傳統資料庫中的資料)具有清晰定義的格式，如表格，每個欄位都有特定的資料類型及值範圍。

## 2. 資料可用性提升

隨大數據技術崛起，結構化與非結構化資料大量生成，相應的分析及儲存工具也應運而生，成為推動監理科技採用的重要動力。過往難以分析的非結構化資料，例如文本、影像、聲音或社群媒體平台內容等，在 NLP 及 ML 技術協助下，為監理機關提供更豐富且多維度的訊息。

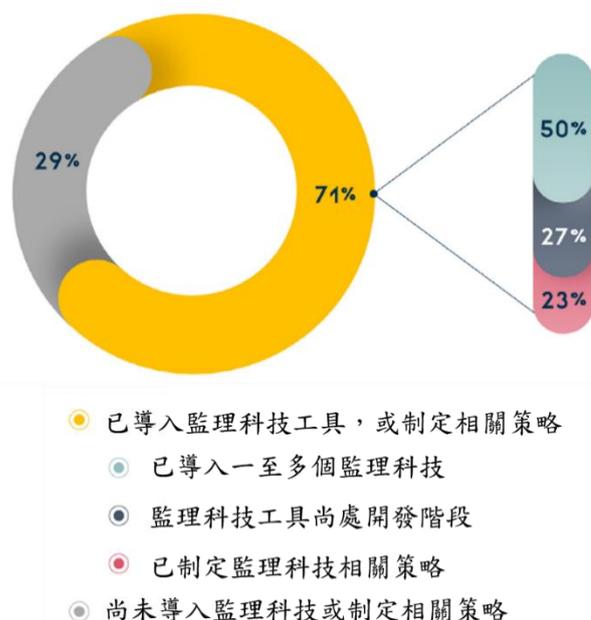
## 3. 更全面及優化的資料架構

API 與微服務(Micro Services)<sup>33</sup>的使用提升跨系統整合度與互通性，使跨系統與跨平台間的資料交換更為流暢，方便監理機關整合多元資料。資料庫技術進步提升系統的可擴展度及靈活性，使監理機關能更有效地利用各種類型的資料。

## 二、監理科技全球導入現況

依 Cambridge SupTech Lab(2023)對 134 個金融主管機關之調查結果顯示(圖 5)，有 71% 的受訪機關表示已導入監理科技或制定相關策略；在這 71% 的機關中，有 50% 正運用監理科技工具提升監理效能；27% 表示其監理科技工具尚處開發階段；另有 23% 已制定相關策略或未來發展藍圖。

圖 5 監理機關導入監理科技之現況



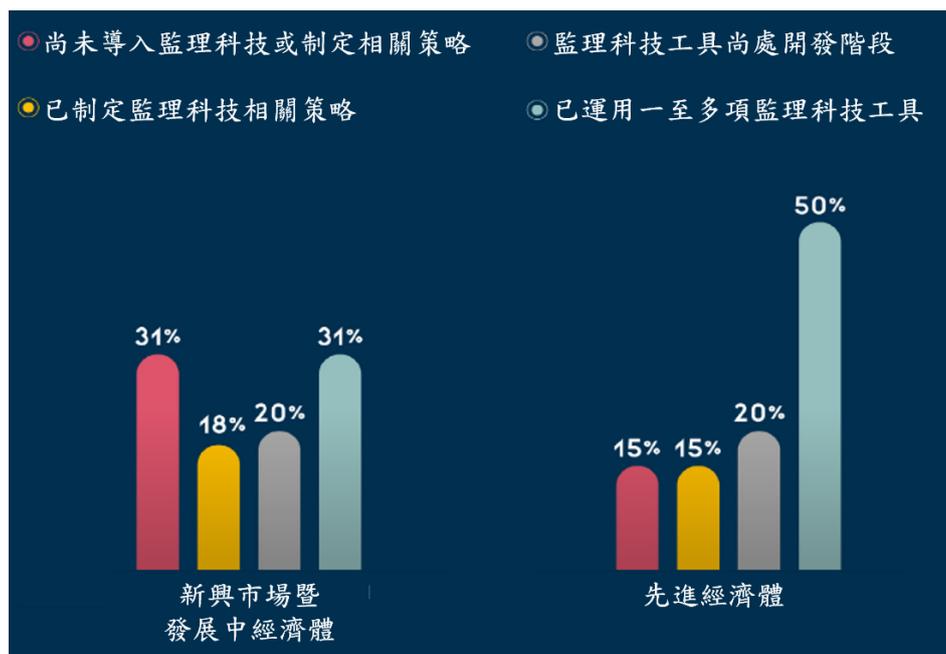
資料來源：Cambridge SupTech Lab (2023)

<sup>33</sup> 微服務是一種軟體架構風格，以專注於單一責任與功能的小型功能區塊為基礎，再以模組化方式組合出大型應用程式。每個功能區塊都可獨立運行，並透過 API 與其他服務交換資訊

### (一) 監理科技導入比率依經濟體發展程度區分

若將受訪機關區分為先進經濟體與新興市場暨發展中經濟體兩類，先進經濟體中已有 50%的監理機關導入監理科技；新興市場暨發展中經濟體之監理機關採用比例僅有 31%(如圖 6)。

圖 6 監理機關導入監理科技之現況



資料來源：Cambridge SupTech Lab (2023)

### (二) 監理科技導入比率依監理機關類別區分

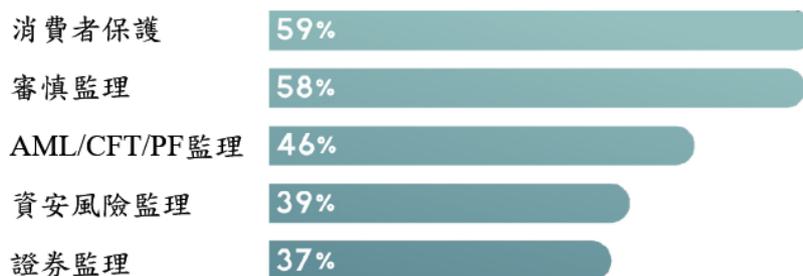
若將受訪者依監理機關類別區分，證券監理機關在監理科技導入率高過中央銀行。究其原因可能是，證券交易一般係透過集中交易系統運行，而交易平台常具備先進基礎設施，可支援即時監控，所有交易亦會記錄在集中伺服器上，供證券監理機關進行場外監控，或使用先進軟體工具分析交易資料。

### (三) 監理科技在全球主要應用情境

在全球範圍上，監理科技最主要應用情境為消費者保護，其次為審慎監理及防制洗錢/打擊資恐/武器擴散等領域(如圖 7)。

科技進步也為消費者保護提供更多有力工具，如即時監控可迅速識別潛在詐欺活動或異常交易；NLP 能分析消費者申訴及評論；ML 可找出潛在詐欺模式並防範類似威脅；虛擬助理能加速消費者爭議處理。

圖 7 監理科技受訪機關主要運用情境



資料來源：節錄自 Cambridge SupTech Lab (2023)

#### (四) 監理機關最期望導入之監理科技

監理機關最期望導入的監理科技(圖 8)依序為規範性分析、任務自動化、先進圖像處理(如光學字元辨識技術(OCR))<sup>34</sup>、預測性分析，以及先進資料蒐集技術(如基於 AI 之網路爬蟲、聊天機器人)等。

圖 8 受訪機關最期盼運用之監理科技



資料來源：節錄自 Cambridge SupTech Lab (2023)

<sup>34</sup> OCR 可識別照片、掃描圖像中的字符、數字與符號，將其轉換為文本格式，以便後續進行文本分析。

## 肆、 監理科技主要應用領域

### 一、 監理科技在審慎監理業務之運用型態

FSI(2021)<sup>35</sup>調查國際監理機關的 130 個監理科技運用案例，其中有 71 項審慎監理領域之應用，相比 FSI(2019)的 99 個案例中僅有 12 個運用於審慎監理，顯示近年監理科技在審慎監理領域愈發受到關注。

FSI 依監理科技工具分析之資料型態，將前述案例區分為 3 大類(如圖 9)：

1. 運用質化資料為主之監理科技工具：占全體約 50%，可再依工具之用途細分為文本分析(Text Analysis)、訊息分類(Information Classification)、情緒分析(Sentiment Analysis)及文本摘要(Text Summarization)等。

圖 9 監理科技運用於審慎監理用途

質化資料為主		量化資料為主	
文本分析 (Text Analysis)		風險辨識 (Risk Identification)	
		質化與量化資料並重	
訊息分類 (Information of Inspections)	情緒分析 (Sentiment Analysis)	檢查自動化 (Automation of Inspections)	同儕辨識 (Peer Group Identification)
	文本摘要 (Text Summarization)		網路分析 (Network Analysis)

資料來源：FSI (2021)

2. 運用量化資料為主之監理科技工具：占全體約 25%，主要用於風險

<sup>35</sup> FSI(2021), “SupTech Tools for Prudential Supervision and Their Use During the Pandemic,” Dec.

辨識(Risk Identification)。

3. 質化與量化資料並重之監理科技工具：約占全體 25%，應用範圍包含檢查自動化(Automation of Inspection)、同業辨識(Peer Group Identification)及網路分析等。

#### (一) 運用質化資料為主之監理科技工具

1. 文本分析：可將非結構化的文字資料，如契約、審計報告、新聞及董事會議紀錄等，轉化為結構化資料，以便分析與應用。泰國央行(BoT)及義大利央行(BoI)分析董事會會議紀錄，以評估公司之潛在風險與治理情形。新加坡金融管理局(MAS)利用文本分析提取金融機構年報中關鍵訊息。
2. 訊息分類：可從財務報表、監理文件及新聞等大量非結構化資料中歸納模式，將資料以具系統化之方式分類與結構化。例如：根西島金融服務委員會(GFSC)利用 NLP 將文件依監理議題分類並標記。BoI 運用 NLP 從可疑交易報告(STR)的非結構化部分提取訊息，再利用 ML 分析 NLP 結果，以分類 STR。
3. 情緒分析：評估隱含於文件內的情緒屬正面、負面或中性，可用於監控市場情緒、識別風險事件，以及分析社會大眾對政策之反應。例如：泰國央行(BoT)利用 NLP 分析金融機構對政府疫情期間相關政策及紓困機制之意見與敏感性。卡達金融中心管理局(QFCRA)分析社群平台上與金融機構相關之留言，並依主題分類，從而及早知曉可能的監理議題。
4. 文本摘要：可將大量文本資料縮減成易於理解且能快速閱讀的摘要。透過文本摘要，監理機關可快速審視大量監理文件內容，找出關鍵監理議題。例如：巴西央行運用非監督式 ML 摘要內容較長之文件，協助監理人員預先篩選重要部分。紐約聯邦準

備銀行的 NLP 工具 Language Extraction (LEX) 可對文本進行風險標註(Risk Annotation)<sup>36</sup>、分析及摘要。

## (二) 運用量化資料為主之監理科技工具

風險辨識運用 ML 及大數據技術，分析金融機構資料，以辨別在資本、信用及流動性方面的潛在風險。例如：巴西央行的 ADAM 系統，以 ML 分析金融機構放款資產，找出風險可能未被適當衡量之貸款戶。瑞士金融市場監督管理局(FINMA)以 ML 工具預測銀行風險變化，預期因風險等級變化而導致的監理分級變更，並利用 ML 工具評估不需要提交資本適足性報告的小型銀行之風險加權性資產。奧地利央行(OeNB)分析銀行之獲利能力、資本適足性，以及信用、市場、作業、流動性與融資等風險，以識別高風險銀行。

## (三) 質化與量化資料並重之監理科技工具

1. 網路分析：可建立金融機構與其往來對象之關係圖，幫助評估潛在系統性風險來源及風險傳播途徑。例如：西班牙央行(BDE)利用網路分析，發現共用擔保品及公司註冊地址之銀行借款人，並瞭解其關係。義大利央行(BoI)結合網路分析及自組織映射(Self-Organizing Map, SOM)技術，將黃金市場參與者之行為與已知詐欺行為進行比對，以檢測潛在黃金申報詐欺。
2. 同業辨識：監理機關可將具有類似風險概況、業務模型或其他相關特徵之金融機構歸類為同一群組，並確保相似的金融機構接受相似之監理措施，從而提高監理效率並確保風險管理之一致性。例如：瑞士金融市場監督管理局(FINMA)採用分群演算法(Clustering Algorithm)<sup>37</sup>建立實驗性的同業分類。卡達金融中心

---

<sup>36</sup> 風險標註係指對文件或資料進行標註以識別有關特定風險因子之關鍵字，如財務困境或違規行為。

<sup>37</sup> 分群演算法屬非監督式機器學習，旨在透過某種相似度或距離度量將資料集分成多個群組。

管理局發展一套逐項檢視金融機構個別資產與負債項目的分析工具，以深入地瞭解各機構之財務狀況及風險暴露，從而辨識在投融資策略上密切相關之金融機構。

3. 檢查自動化：自動化技術能簡化複雜的檢查程序，從而提高作業效率。例如：馬來西亞央行(BNM)開發運用 NLP 及 ML 技術的寫作輔助工具，可協助監理人員撰寫監理信件，以確保語調之一致性、清晰且能傳達關鍵重點。新加坡金融管理局(MAS)正開發自動資料分析程序，使檢查人員能夠審查銀行全體借款人之信用狀況，而無須倚賴傳統抽樣方法。巴西央行之 EVE 能自動化無需人工判斷的檢查程序，包括自動產製工作報告及草擬與金融機構之溝通文件。歐洲央行(ECB)之 OSI Credit 能處理結構化的信用風險資料、實施抽樣方法並匯總檢查結果。

## 二、監理科技在市場行為監理之運用型態

World Bank(2021)<sup>38</sup>認為監理科技在市場行為監理之運用型態可分為四類：監理申報、申訴資料蒐集與處理、非傳統市場監控，以及文件分析。

### (一) 監理申報

網站入口系統被 FSI(2019)界定為第二代監理科技資料之蒐集技術，金融機構可透過該系統上傳報表。網站入口系統的特點是複雜度低，成本效益高，可取代郵寄、傳真或電子郵件等多種人工作業，並支援 Excel、CSV 或 TXT 等多種資料格式，在監理資源有限且需監理大量金融機構的情形下，能顯著提升資料蒐集效率。

API 被 FSI(2019)定義為第三代監理科技之資料蒐集技術，除可

---

<sup>38</sup> World Bank(2021), “The Next Wave of SupTech Innovation - SupTech Solutions for Market Conduct Supervision,” Mar.

接受前代技術之格式外，亦可傳送 XML<sup>39</sup>或 JSON 等機器可讀取格式<sup>40</sup>；一份包含原始數據的 XML 文件，可替代多份傳統制式報表，並支援在上傳時同步進行資料檢核。

例如：菲律賓央行(BSP)於 2023 年 4 月將審慎監理資料之申報方式由原本透過網站入口系統 Financial Institution Portal 改為 API 申報，並將申報文件格式從 Excel 改為 XML。BSP 的新申報機制將 18 個申報模板簡化為一份 XML 文件，並剔除許多重複與暫存計算欄位，使資料點從 107,000 個減少至 50,000 個，資料檢核時間亦從 1 小時縮短至 1 分鐘。

監理資訊系統(Supervision Information System, SIS)為用於資料蒐集、驗證與分析的整合性系統，包括數個關鍵模組：(1)自動化資料流程(Automated Data Flow, ADF)：用於從金融機構取得資料；(2)資料倉儲及客戶關係管理(Customer Relationship Management, CRM)系統：儲存、管理與保護文件及資料；(3)資料市集(Data Mart)<sup>41</sup>：管理不同團隊及部門的資料存取權限；(4)商業智慧工具：協助監理人員分析資料或監控變化。

例如：盧安達中央銀行(BNR)的電子資料倉庫(Electronic Data Warehouse, EDW)<sup>42</sup>系統將支付、信用及統計部門的資料集中管理於中央資料倉儲系統內，以打破數據孤島。加拿大魁北克省金融管理局(Autorité des Marchés Financiers, AMF)建置 Offsite Supervision

---

<sup>39</sup> XML 為可擴展標記語言(Extensible Markup Language)，允許用戶自行定義標籤，使訊息結構化與模組化。XML 的設計目的是傳輸與儲存資料，具備可擴展性、自我描述性，以及跨平台與語言無關性。

<sup>40</sup> 機器可讀取格式(Machine-Readable Format)指能夠被電腦程式直接處理與解析的資料格式。機器可讀取格式通常是結構化的，如表格、資料庫或特定之標記語言(如 XML、JSON)。

<sup>41</sup> 資料市集是資料倉儲的一個資料子集，根據工作角色、職能或部門等特徵來設計適當的資料子集存取權限。

<sup>42</sup> BNR 的 EDW 系統具備三項特點：(1)資料抽取技術，使監理機關能夠直接連接到金融機構 IT 系統蒐集資料，而不用依賴 Excel 表格；(2)可依需求每 24 小時或每 15 分鐘蒐集更顆粒化的帳戶級資料(account-level data)，而不必等待每月或每季度的匯總資料；(3)申報流程與資料分析自動化，並與互動式儀表板串接。

System 系統，簡化從金融機構蒐集顆粒化資料時可能面臨的營運、資訊安全及資料完整性之挑戰。

## (二) 申訴資料蒐集與處理

消費者申訴資料是市場行為監理機關的主要資料來源之一，充分挖掘資料內的隱含資訊，能使監理機關更深入理解市場行為，識別新興趨勢及潛在風險，提高監理工作效率與成效。

完整的申訴管理系統(Complaints Management System, CMS)具備多個關鍵功能，包括：(1)多樣化的前端申訴管道，如網站、簡訊、應用程式(APP)及聊天機器人等，能蒐集消費者申訴，甚至進行互動交流；(2)整合多個渠道的申訴資訊，包括傳統人工渠道及數位渠道，並根據關鍵特徵對申訴資料分類、整理與儲存，為後續分析提供系統化資料基礎；(3)可分析申訴內容之監理科技工具，如 ML 及 NLP。值得注意的是，消費者申訴時往往使用自然語言敘述其經歷與問題，不僅缺乏固定格式與模板，內容多樣複雜，亦包含許多個人情感與主觀看法，導致申訴資料常以非結構化形式呈現，使能處理非結構化資料的 NLP 在申訴管理系統中扮演關鍵角色。

例如：菲律賓中央銀行(BSP)在 2020 年推出新的 CMS 解決方案，為消費者申訴提供多種渠道，包括簡訊、Facebook Messenger、官方網站上的聊天機器人等。該 CMS 的 NLP 引擎可解析並回應消費者訊息，引導消費者完成申訴流程。BSP 的 CMS 解決方案還將諸如電話、電子郵件等多項傳統申訴方式的資料整合入單一管理界面，不僅提供更順暢的人工作業流程，同時亦確保資料完整性。

## (三) 非傳統市場監控

非傳統市場監控包括網路爬蟲(Web Scraping)、社群媒體監控(Social Media Monitoring)、消費者情緒分析(Consumer Sentiment

Analysis)及聲譽分析(Reputational Analysis)等，能提供傳統監控方法無法涵蓋或辨識的資訊及見解，並與傳統監控模式形成互補。

## 1. 網路爬蟲

網路爬蟲技術是非傳統市場監控的基礎工具，能自動系統化地抓取金融機構網站、社群媒體平台及線上論壇中的留言、數據等資訊。在網路爬蟲技術廣泛運用前，市場行為監理機關需定期手動審查數個網站，導致資料蒐集效率低落且範圍受限。網路爬蟲亦可進行持續性監控，以及時獲得市場趨勢與消費者情緒資訊。

例如：英國金融行為監理總署(FCA)正試驗利用網路爬蟲檢測潛在網路詐騙<sup>43</sup>。愛爾蘭央行(CBI)利用網路爬蟲，即時監控社群媒體或入口網站等主要線上渠道，瞭解消費者對金融機構的感受，以及新興消費者議題與趨勢<sup>44</sup>。

## 2. 社群媒體監控

社群媒體監控是非傳統市場監控最常見的應用。消費者可能會在社群平台上分享有關金融產品不良經驗或詐騙活動的警告，或對金融服務提供商的不滿。社群媒體平台上的討論與反饋通常比傳統渠道能更快反映市場情緒與消費者態度變化。

社群媒體監控主要利用網路爬蟲技術從社群媒體平台或線上論壇蒐集消費者之貼文、評論及點讚數量等資料；蒐集到的資料會根據特徵分類，如金融服務提供商名稱、金融商品類別或產品生命週期階段；再利用主題建模識別消費者討論之重要話題，例如有關特定金融商品或服務之討論；最後運用趨勢分析瞭解這些話題與行為

---

<sup>43</sup> 該計畫每天掃描平均 100,000 個新建立網站，識別新註冊域名，並從網站內容尋找可能詐騙特徵。當識別出詐欺或非法網站時，FCA 將向消費者發布警告，並寫信給網站註冊者，要求將其關閉。從 2021 年 5 月至 2022 年 4 月，FCA 已將 1,966 家公司添加至此份名單內。

<sup>44</sup> 該工具即時監控諸如 Twitter、Facebook 及 LinkedIn 等線上平台，可依關鍵字及名稱建立觀察名單，並能識別消費者情緒是中立、正面還是負面。

隨時間推移之趨勢。社群媒體監控亦可即時捕捉消費者對特定產品或服務的觀點與反應，能及早洞察市場趨勢與消費者行為變化。

例如：愛爾蘭央行(CBI)利用社群媒體監控發現一家金融公司使用一次性電子郵件地址及虛假營運資料，進而採取措施保護消費者。美國消費者金融保護局(CFPB)透過社群媒體監控發現 UniRush 公司的預付卡產品 RushCard 在交易過程出現問題。

### 3. 消費者情緒分析

隨著越來越多人在社群媒體平台上表達觀點與感受，社群媒體監控已成為監理機關獲得有關消費者對金融服務提供商情緒反應之重要管道。與傳統主要關注負面經驗的申訴不同，消費者情緒分析能涵蓋對金融服務提供商的正面及負面體驗，提供更全面視角，使得監理機關能夠聽到申訴外的聲音，從而更深入理解消費者與金融服務提供商間之互動情形。

消費者情緒分析主要利用 NLP 分析由社群媒體監控蒐集之資料。情緒分析可識別及評估數據中的情緒走向，並分為正面、負面或中性等，可揭示消費者對特定金融服務提供商或商品之整體態度及滿意程度。

例如：愛爾蘭央行(CBI)透過社群媒體監控發現一家銀行的客戶負面評論數量急遽增加，進一步調查後發現可能與該行客服電話等候時間過長有關，這使得 CBI 能及時向該行高層反映問題。

### 4. 聲譽分析

聲譽分析是社群媒體監控另一項重要應用，專注於評估金融機構在公眾的形象及聲譽。聲譽分析從新聞報導、社群媒體平台上的貼文及消費者評論蒐集訊息，運用主題建模或關鍵字挖掘技術分析，透過進行話題趨勢分析及情緒評分，監理機關可獲得有關金融機構

的整體觀感，包括公眾對其服務及產品的看法、滿意度與任何潛在風險警示。聲譽分析亦可與消費者申訴等其他市場數據相結合，以更全面地瞭解特定金融機構在公眾之整體形象。這種分析還能幫助監理機關比較不同金融機構的表現。

#### (四) 文件分析

隨著 NLP 技術發展與普及，它已成為市場行為監理機關之資訊基礎設施。NLP 可用於分析非結構化資料，如財務報告、董事會會議紀錄、內部審計報告以及其他管理報告等，並在法規遵循、金融機構審查、同業群體比較分析，以及查驗新產品條款等領域皆有廣泛應用。

##### 1. 法規遵循

法規遵循是市場行為監理的重要領域，NLP 可分析從金融機構蒐集之文件資料，篩選出與審計及法遵風險有關之訊息；這包括識別特定關鍵字與詞語，並建立頻率與位置之相關資訊，以便監理人員進一步審視。

##### 2. 金融機構審查

NLP 亦能幫助監理機關審查及分析從金融機構收到之大量文件；這些文件可能涉及商業策略、財務表現及風險管理等主題，傳統審查過程需耗費大量時間與人力，而常見 NLP 技術則能幫助監理機關提高效率與效能，例如：詞袋模型(Bag of Words)<sup>45</sup>可定位並提取文件中頻繁出現的關鍵詞語，幫助識別重要內容；主題建模則能識別文件重點或關注點，協助挖掘值得關注之監理議題。

例如：英國金融行為監理總署(FCA)開發 NLP 平台 Sleuth，監

---

<sup>45</sup> 詞袋模型是簡化文本表達的方式，將文本視為忽略順序及語境的一組單詞，每個單詞皆為獨立特徵，並計算它在文檔中出現之頻率。

理人員可上傳一組文件以理解文件間之共同主題。

### 3. 同業群體比較分析

同業群體比較分析利用 NL 技術對金融機構同業進行橫向比較；分析方式包括：(1)透過主題建模，進行同業間之主題比較；(2)將文件中的非結構化資料，如表格、圖表及圖像等，轉換為結構化資料，以進一步量化分析；(3)對文件情緒分析，給予情緒評分，瞭解文件內容之情緒傾向。

### 4. 審核驗證貸款協議書

NLP 可分析貸款協議書之文本內容，並與現行法規比較，有助提高監理人員審核條款時之效率與準確性。例如：葡萄牙央行(BdP)於 2019 年啟動一項監理科技試驗計畫，旨在提高審查每年收到超過 300 份新產品之貸款協議範本及超過 1,000 次現有產品之貸款協議範本變更之效率。該計畫專注於自動驗證複雜度較低的審核規則，涵蓋所有規則約 20%，並於 2021 年正式啟用，並將逐步擴展至更複雜規則。

## 三、監理科技在保險領域之運用型態

FSI(2022)<sup>46</sup>調查 38 種用於保險監理之監理科技工具，並依用途區分為：用於審慎監理、用於行為監理，以及兩者兼具。

### (一) 用於審慎監理之工具

#### 1. 網路分析

這類工具被用於分析保險公司及再保險公司間之風險移轉與相互依存關係，以識別潛在感染風險與集中風險。例如：新加坡金融管理局(MAS)正開發工具，分析保險公司間的相互連結；該工具不僅

---

<sup>46</sup> FSI(2022), “SupTech in Insurance Supervision”, Dec.

能評估再保險公司的系統重要性，還能夠為壓力測試提供情境。

## 2. 自動化儀表板

自動化儀表板可串接資料庫，以展示諸如信用風險、市場風險及流動性風險等關鍵風險指標。例如：美國保險監理官員協會(National Association of Insurance Commissioners, NAIC)利用商業智慧工具分析及視覺化各種風險，包括保險公司之債券持有量、股權持有量、已收保險費，以及再保險活動等。

## 3. 早期財務困境檢測工具

這些工具用於分析保險公司的財務數據，以識別可能無法滿足保險合約義務之公司。例如：法國審慎監理暨清理局(French Prudential Supervision and Resolution Authority, ACPR)正試驗可自動分析產物保險公司保險準備金之工具，以識別可能無法滿足其保險合約義務之保險公司，並透過視覺化呈現分析結果。

### (二) 用於行為監理之工具

#### 1. 自然語言處理(NLP)技術的應用

NLP 可分析保險相關文件，如保險合約與行銷廣告，以確保其合法性及可讀性。例如：義大利保險監理研究所(Institute for Insurance Supervision, IVASS)正試驗可衡量保險合約複雜性及可讀性之工具，並產生類似 Gulpease 指數<sup>47</sup>之指標；該工具應用 NLP 分析保險合約內容，確保符合法規與監理指引，以及是否與合約前文件一致。

#### 2. 資料蒐集工具

這些工具可從保險公司網站或社群媒體平台蒐集資訊，以識別不當銷售行為，或是瞭解保險公司與消費者在電話銷售通話期間之

---

<sup>47</sup> Gulpease 指數是一種用於衡量文本可讀性之工具，分數越高表示文本越容易理解。

互動情況。

例如：歐洲保險及職業年金管理局(European Insurance and Occupational Pensions Authority, EIOPA)利用網路爬蟲及機器人流程自動化技術，從保險公司之網站蒐集投資型保險產品之關鍵資訊文件(Key Information Document, KID)，其中包含產品之潛在利益、風險及成本等重要訊息。

法國審慎監理暨清理局(ACPR)正開發將保險代理人與客戶間電話行銷對話錄音轉錄為文字之工具，以瞭解保險中介機構及保險公司在保險行銷時是否遵守相關法規。韓國金融監督委員會(Financial Supervisory Service, FSS)亦正開發類似工具，除將錄音轉錄為文字外，另根據文字內容判斷是否存在不當銷售行為<sup>48</sup>。FSS還利用工具監測並蒐集線上廣告內容，審查是否包含與非法廣告有關之關鍵字。

### (三) 用於審慎監理及行為監理兩者兼具

歐洲保險及職業年金管理局(EIOPA)正在開發資訊交換平台，以確保歐洲跨國保險公司在各成員國註冊資訊之一致性。該平台利用API技術，及時通知EIOPA及各成員國監理機關有關保險公司註冊資料之最新更新，並定期交換完整資料集，以進行交叉核對。EIOPA還建立Python程式碼共享平台，分享可用於檢測申報資料異常樣態的ML演算法及程式碼。

---

<sup>48</sup> 該工具會對電話語音進行文字紀錄，然後搜尋對話中應該及不應該傳達給客戶的關鍵字，並根據這些關鍵字的出現來計算對話總分，分析結果將用於市場行為監理。

## 伍、 監理科技的啟示

### 一、 監理科技帶來的益處

#### (一) 提升資料蒐集效率

監理科技對於提升資料蒐集效率之幫助體現在 API、機器可讀取格式及網路爬蟲等技術上。

API 可讓金融機構自動上傳監理所需之報告與資料，降低手動申報之錯誤並節省時間。API 也允許監理機關與金融機構間進行即時資料交換，有助於提升監理反應速度。API 亦使即時監控金融市場變得更容易，有助於早期識別風險及預防金融危機。

使用機器可讀取格式(如 XML、JSON 或 CSV 等)，有助於電腦程式自動化資料處理，減少人工操作，降低人為錯誤風險，提高資料的準確性及可靠性。機器可讀取格式亦具備標準化的資料結構，可確保資料結構的一致性，使多種資料的整合及比較變得更容易。

網路爬蟲能自動且定期訪問網頁，抓取所需資料，節省手動搜尋並複製資料的時間與勞力，這在蒐集大量資料時尤其有用。網路爬蟲亦能即時抓取最新資料，確保監理機關擁有最新市場資訊，有助於及時反應市場變化與調整監理策略。

#### (二) 改善資料處理流程

機器人流程自動化(RPA)、ML、雲端平台及資料湖泊等技術可改善資料處理流程，將人力從低價值工作釋放，讓監理人員可專注於更重要的工作。

RPA 能自動化重複性高的資料處理工作，不僅降低人工作業需求，還提高處理速度與準確性。RPA 特別適用於需要大量資料驗證與整理的情況。

ML 可學習資料之模式並發現異常，對檢測資料品質(如缺漏、重複、不一致或錯誤)並進行資料清理及整合等工作至關重要。

雲端平台能提供高度的靈活性及可擴展性，可根據需求快速增加或減少資料處理能力，這種彈性對於應對資料量的變化及監理需求之演變尤為重要，且基於使用量的服務模式有更佳的成本效益。

資料湖泊等資料庫及大數據技術，可儲存大量原始資料，包括結構化、半結構化或非結構化，可豐富資料多樣性並擴展規模，為後續的分析及挖掘工作提供資源。

### **(三) 擴展資料範疇**

API、網路爬蟲、NLP 及大數據分析等技術對於擴展資料類型、範圍與深度有很大助益。

API 提高資料交換效率，允許監理機關從金融機構蒐集更細膩、更廣泛的資料。網路爬蟲使監理機關能在各類網站上蒐集資料，擴大資料的多樣性。NLP 能理解非結構化資料中之隱含意義，提供資料分析另一個切入點。大數據分析可整合多個資料來源的原始資料，擴大資料規模與深度。

### **(四) 提升資料分析能力**

透過大數據分析、ML 及 NLP 等技術，監理機關能夠從資料中挖掘出更多資訊與觀點，以提升監理效能。

大數據分析能整合多個來源的原始數據，如市場資料、交易數據、客戶行為及財務報告等資料，能提供更深入、更全面之風險視角。ML 可學習資料之模式，並預測未來趨勢或辨識異常行為。NLP 可分析非結構化資料，特別是情緒分析(Sentiment Analysis)可從使用者生成內容中萃取情緒傾向，協助瞭解市場情緒或消費者態度。

## **(五) 視覺化資料**

視覺化工具能夠將大量數據轉化為易於理解分析的圖表、圖形及儀表板，使監理人員能更直觀地進行數據比較、趨勢分析及風險評估，有助於提高監理效率，對於培養監理人員的金融直覺與洞察力亦有很大幫助。

監理科技為監理機關提供數項視覺化工具，例如互動儀表板串接即時數據，使監理機關可將即時市場動態資訊，轉化為易於理解的風險圖表；網路分析圖能鳥瞰金融機構間之交易網絡與相互關聯性，對於識別市場之集中風險及連接點、評估市場穩定性、脆弱性及系統風險至關重要。

## **二、監理科技面臨的挑戰與風險**

### **(一) 聲譽風險**

聲譽風險通常源於科技工具的不完美及潛在的未知風險。預測模型可能產生偽陽性或偽陰性信號，若監理機關依錯誤信號做決策，將損害其聲譽。此外，演算法模型的複雜性及缺乏可解釋性可能導致監理人員難以控制或理解自動化流程，增加錯誤判斷的可能性，模型之預測結果亦可能因訓練資料的選擇而導入人類偏見，使監理行為偏頗或不公平。

### **(二) 資安及第三方風險**

隨數位解決方案普及應用，以及金融機構越來越多透過網路傳輸資料或倚賴雲端平台或外包供應商處理資料，資安風險顯著增加。數位化不僅增大資料遭受資安攻擊的範圍，也可能引入新的系統脆弱點。此外，由於雲端服務或其他關鍵監理科技解決方案可能僅有少數幾家供應商，這種依賴性可能導致集中風險，對金融體系的健全運作構成威脅。

### (三) 人力資源需求

監理科技仍處發展階段，目前尚未有現成解決方案可滿足所有監理需求，在多數情況下，監理機關需結合內部人才與外部供應商合力解決問題；然而，許多監理機關面臨人才短缺，特別是在軟體工程及資料科學領域，這些領域的專業人才在市場上極具競爭力，招聘到合適的專業人員具有相當之挑戰；此外，即使能招聘到合適專業人才，保留人才亦為重要議題，尤其是 ML 等高需求技術領域。

### (四) 成本風險

對於新興市場暨發展中經濟體(EMDEs)的監理機關而言，成本為重要考量因素。在資源有限的情況下，機關在投資監理科技時須特別謹慎，以確保投入資金能帶來合理回報。開發或採購監理科技解決方案可能需要大量初期投資，包括購買或開發軟硬體之成本，以及對員工進行必要培訓之費用；此外，為確保系統長期有效運行，持續維護及升級亦會帶來額外成本。

### (五) 系統相容風險及文化方面挑戰

監理機關面臨的一個主要挑戰是新舊系統不相容，如舊資料格式無法轉換為新資料格式，可能導致歷史資料無法充分利用。此外，內部官僚主義、組織孤島，跨部門間缺乏合作與資訊分享，亦是推動監理科技計畫的障礙。

文化相關的挑戰亦不容忽視。員工已形成既定的工作習慣，可能對新科技工具抗拒，因其需要適應新工作流程與方式。使用監理科技工具亦需要與使用傳統工具截然不同的思維方式，員工須學習新技能及知識並經歷學習曲線。

## 陸、結語

監理科技的國際發展歷史是一段不斷進步與創新之歷程。從最初利用電子表格蒐集及處理基本資料，到現在的人工智慧與高度自動化，監理科技已成為金融監理不可或缺的一部分。早期，監理機關依賴簡單的資料分析工具與人工審查來監督市場。隨著時間推移，這些工具演變為更複雜的系統，能夠處理更大量、更多樣化的資料。

2010年代起，大數據、機器學習及人工智慧等技術興起，監理科技的能力大幅躍升。這些技術使監理機關能夠自動化繁瑣的資料處理工作，並對金融市場進行更深入的分析。2022年問世的ChatGPT亦讓世界開始注意到其基礎技術大語言模型(Large Language Model, LLM)，處理及分析大量非結構化資料的能力，有潛力為監理機關在情緒分析、文本分析及文本摘要等方面，提供更多觀點與支持。

然而，技術進步並不能完全取代人的判斷與價值觀。監理科技的最終目的是輔助監理人員作出更明智、更有效的決策。無論技術多麼先進，重要的是如何將技術與人類的判斷結合，形成有效監理機制。這意味著監理機關需要持續培養員工的專業知識及批判性思考能力，確保員工能夠理解並適當運用先進工具提供的分析並形成觀點。

未來，監理科技將持續蓬勃發展，但人的判斷與價值觀將始終是金融監理的核心。人類的特質是任何技術都無法複製或取代的，也是確保金融市場穩定、公平及包容的最重要資產。

## 參考文獻

1. IFC (2019), “The Use of Big Data Analytics and Artificial Intelligence in Central Banking,” May
2. IFC (2022), “Machine Learning in Central Banking,” May
3. FSI (2018), “Innovative Technology in Financial Supervision (SupTech) - the Experience of Early Users,” Jul.
4. FSI (2019), “SupTech Applications for Anti-Money Laundering,” Aug.
5. FSI (2019), “The SupTech Generations,” Oct.
6. FSI (2020), “From Data Reporting to Data-Sharing: How Far Can SupTech and Other Innovations Challenge the Status Quo of Regulatory Reporting?,” Dec.
7. FSI (2021), “SupTech Tools for Prudential Supervision and Their Use During the Pandemic,” Dec.
8. FSI (2022), “SupTech in Insurance Supervision,” Dec.
9. BIS (2021), “Big Data and Machine Learning in Central Banking,” Mar.
10. Cambridge SupTech Lab (2023), “State of SupTech Report 2022,” Mar.
11. FSB (2017), “Artificial Intelligence and Machine Learning in Financial Services: Market Developments and Financial Stability Implications,” Nov.
12. FSB (2020), “The Use of Supervisory and Regulatory Technology by

- Authorities and Regulated Institutions: Market developments and financial stability implications,” Oct.
13. Toronto Centre (2018), “SupTech: Leveraging Technology for Better Supervision,” Jul.
  14. Toronto Centre (2021), “Using SupTech to Improve Supervision,” Nov.
  15. World Bank Group (2018), “From Spreadsheets to SupTech: Technology Solutions for Market Conduct Supervision,” Jun.
  16. World Bank Group (2020), “A Roadmap to SupTech Solution”
  17. World Bank Group (2021), “The Next Wave of SupTech Innovation: SupTech Solutions for Market Conduct Supervision,” Mar.
  18. Claudia M. Buch (2018), “Can Technology and Innovation Help? New Data Generating Possibilities,” Jul.
  19. BOE (2020), “Transforming Data Collection from The UK Financial Sector,” Jan.
  20. FCA (2017), “From Maps to Apps: The Power of Machine Learning and Artificial Intelligence for Regulators,” Oct.