專題報告

證券主管機關運用監理科技之研究

財團法人中華民國證券暨期貨市場發展基金會

中華民國 109 年 12 月

目錄

第一章　緒論 6

第一節　研究動機與目的 6

第二節　研究方法與範圍 6

第二章　監理科技應用於證券監理概述 8

第一節　監理科技定義 8

第二節　監理科技發展歷程 12

第三節　監理科技使用技術 12

第四節　證券監理領域之監理科技應用 16

第五節　監理科技發展策略與治理模式 19

第六節　監理科技的效益、挑戰與風險 22

第三章　各國證券主管機關發展監理科技經驗 28

第一節　英國 28

第二節　美國 40

第三節　澳洲 48

第四節　新加坡 53

第五節　我國 57

第四章　各國發展經驗比較 86

第一節　法制架構 86

第二節　金融監理科技目標 87

第三節　監理機關內部推動監理科技單位 88

第四節　技術生態差異 89

第五節　監理科技技術類型 90

第六節　監理科技應用之發展階段 91

第七節　發展監理科技應用之治理模式 93

第五章　結論與建議 96

第一節　結論.....96

第二節 建議 99

參考文獻.....116

表目錄

表 2-1 監理科技定義 9
表 2-2 比較監理科技與金融科技、監管科技、法遵科技之定義 11
表 2-3 監理科技常用技術、工具簡介 13
表 2-4 各國證券監理機關與其所使用之監理科技技術 15
表 2-5 各國證券監理機關監理科技應用之發展階段 17
表 2-6 各國證券監理機關發展監理科技應用之治理模式 22
表 2-7 監理科技效益的衡量方法—舉例 23
表 3-1 「2020 監理科技黑客松」活動主題 64
表 4-1 英國、美國、澳洲、新加坡與臺灣發展監理科技法制比較 87
表 4-2 英國、美國、澳洲、新加坡與臺灣發展監理科技目標 88
表 4-3 英國、美國、澳洲、新加坡、臺灣監理機關推動監理科技單位 89
表 4-4 英國、美國、澳洲、新加坡與臺灣發展監理科技技術生態比較 90
表 4-5 英國、美國、澳洲、新加坡證券監理機關所使用之監理科技技術類型 91
表 4-6 美國、澳洲、新加坡證券監理機關監理科技應用之發展階段 ...92
表 4-7 英國、美國、澳洲、新加坡、臺灣證券監理機關發展監理科技應用之治理模式 93
表 5-1 監理科技發展挑戰與應對策略 100
表 5-2 監理科技推動時程分階段規劃 113

圖目錄

圖 1-1 研究流程圖 7
圖 2-1 金融主管機關使用科技發展歷程 12
圖 2-2 監理科技應用於金融監理領域之分類—依用途 17
圖 2-3 99 個監理科技使用案例依應用領域分類 19
圖 2-4 39 個金融主管機關採用不同之監理科技策略 20
圖 2-5 監理機關採納監理科技路徑圖 21
圖 2-6 監理機關執行監理科技解決方案的風險 26
圖 3-1 英國監理科技相關應用與技術 30
圖 3-2 英國數位監理申報（DRR）計畫進程 31
圖 3-3 英國數位監理申報(DRR)概念驗證(POC)模型 33
圖 5-1 監管科技創新生態系之所有利害關係人 103

第一章　緒論

第一節　研究動機與目的

監理科技（SupTech）概指金融監理機關運用先進科技以支援監理工作。目前國際上許多證券監理機關已開始發展監理科技，以強化諸如資料蒐集(包括資料管理－資料驗證、資料彙整、資料視覺化等）與資料分析(包括市場監視、不當行為分析)等日常作業程序，諸如：英國金融行為監理署（Financial Conduct Authority (FCA)、美國證券交易委員會(Securities and Exchange Commission, SEC)、澳洲證券和投資委員會（Australian Securities and Investments Commission, ASIC）、新加坡金融管理局(Monetary Authority of Singapore, MAS）等均有發展及利用監理科技之使用案例。

本研究蒐集上述 4 個國家證券監理機關發展及運用監理科技之方法與實例，瞭解監理科技之國際發展情形、發展監理科技可能遇到的挑戰、限制及應考慮的風險管理等，並蒐集國內證券期貨周邊單位發展及運用監理科技之情形，供我國評估發展監理科技、提升監理能量之參考。

第二節　研究方法與範圍

一、 研究方法

(一)文獻探討

蒐集國內外相關書籍、期刊、報告、學位論文、傳媒報導、網路資訊等文獻資料，就應用於證券監理領域之監理科技，其定義、分類、應用及使用案例發展現況，及其他國家證券監理機關發展及運用監理

科技之經驗，進行分析與探討。

(二)徵詢外部專家意見

為使本研究報告更臻完善，本案 2020/8/26 訪談臺灣證券交易所監視部、券商輔導部，2020/9/30 訪談上市一部；2020/9/16 訪談台灣亞馬遜網路服務有限公司(Amazon Web Services)；2020/11/19 訪談證券櫃檯買賣中心；2020/11/13 向臺灣期貨交易所、臺灣集中保管結算所發出問卷，請周邊單位及業界人士提供寶貴意見，彙集專家看法提出分析與建議，俾提出可行建議。

二、研究流程

本研究流程如下圖所示：

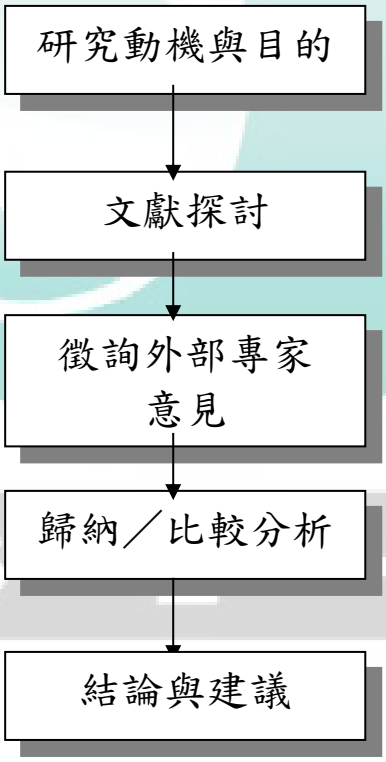

圖 1-1 研究流程圖

資料來源：本研究繪製。

第二章　監理科技應用於證券監理概述

第一節　監理科技定義

一、各機構定義監理科技（SupTech）

監理科技（SupTech）概指金融監理機關運用先進科技以支援監理工作，英文原文 SupTech 是由 supervisory (金融監理)與 technology (科技) 2 字合併而成。

(一)金融穩定委員會

「監理科技」(SupTech）被金融穩定委員會（Financial Stability Board, FSB）定義為「監理機關運用 AI 及機器學習，以強化金融監理及監控之效率及有效性」(Financial Stability Board, 2017; 黃寶霞 &吳登彰, 2020)。

(二)國際清算銀行

國際清算銀行（Bank for International Settlements, BIS）則於 2018 年將監理科技定義為「監理科技指金融監理機關運用創新科技支援金融監理作業」(Broeders &Prenio, 2018)；後於 2019 年更新其定義為「監理科技指金融主管機關（金融監理機關、金融情報中心等機關；但不包括貨幣及總經政策之主管機關）運用大數據、人工智慧支援其工作」(Castri, Hohl, Kulenkampff, &Prenio, 2019)。

(三)其他

至於我國中央銀行研究報告則認為監理科技係金融監理機關應用新科技於金融政策分析及監理作業(中央銀行, 2019; 黃寶霞 &吳

登彰, 2020)。

(四)各定義共同元素

由此可知國際各機構對「監理科技」之定義在使用者、科技範圍上有所不同，目前尚無一致定義。雖各機構定義不一，但大抵都包含 3 元素:(一)監理機關運用以進行金融監理;(二)涉及大量資料的蒐集、處理與儲存；(三)目的是提升監理效度與效率，達成早期預警--預防式監理。[1]

表 2-1 監理科技定義

定義機構(年度)	使用者		科技範圍	目的
FSB (2017)	監理機關	運用	AI、機器學習	強化金融監理及監控之效率及有效性
BIS (2018)	金融監理機關		創新科技	支援金融監理作業
BIS (2019)	金融主管機關(金融監理機關、金融情報中心等機關;但不包括貨幣及總經政策之主管機關)		大數據、人工智慧	支援其工作

資料來源：Broeders &Prenio (2018); Castri et al. (2019); Financial Stability Board (2017)；本研究整理。

二、監理科技與金融科技、監管科技、法遵科技之定義比較

(一) 金融科技（FinTech）

金融科技（FinTech）係指「將傳統金融服務（financial）與科技

[1]資料來源:本案 2020/9/16 訪談台灣亞馬遜網路服務有限公司(Amazon Web Services)。

（technology）結合，透過電子化功能、新的平台環境，提供客戶更即時、便利與有效率的金融相關服務」(黃寶霞 &吳登彰, 2020)。

(二) 監管科技（RegTech）

監管科技（RegTech）則是監管（regulatory）與科技之結合，國際金融協會(Institute of International Finance, IIF)將監管科技定義為「使用新科技以更有效能及效率地滿足管制與法遵要求」(Liebergen, Portilla, Silverberg, &French, 2016)，意即金融機構及金融監理機關運用新科技以提升監理及法令遵循的效能及效率性，促進金融法規施行(中央銀行, 2019; 謝人俊, 2018; 黃寶霞 &吳登彰, 2020)。

(三) 法遵科技（RegTech）

1.定義

法遵科技（RegTech）係指「金融機構應用新科技於法令遵循及風險管理」(中央銀行, 2019; 黃寶霞 &吳登彰, 2020)。我國金融監督管理委員會（簡稱金管會）2016 年 5 月發布的「金融科技發展策略白皮書」，定義法遵科技為「利用資訊科技，廣泛蒐集各國金融監理制度與法規要求，提供分析與管理的工具，自動協助金融機構遵守法規要求，以降低作業風險。相關工具包括法律/監理差距分析、全球法規遵循、資訊管理、合規性健診、監管報告、交易報告、培訓、活動監控、風險資料倉儲、案例管理等工具」(翁禮祺, 2020; 金融監督管理委員會, 2016)。

2.驅動因素

據學者指出法遵科技(在該書中稱為「監理科技」)的主要驅動因素有 5 點: 翁禮祺(2020)

一、驅動因素 1:全球監管法規持續出臺，增加企業對合規性成本壓力...二、驅動因素 2:全球監管機構增加司法監督力道，重罰不合規業者...三、驅動因素 3:違規行為持續困擾企業，缺乏有效監督違規的措施...四、驅動因素 4:監管機構提高合規性要求的技術標準...五、驅動因素 5:監理機構成立內部實驗室與推動技術標準化

3.類別

學者並指出法遵科技[2]可分為 5 個主要類別: 翁禮祺(2020)

(1) 合規性(Regulatory Compliance)；(2)風險管理(Risk Management)；(3)金融犯罪(Financial Crime)；(4)身分管理(Identity management)；(5)網路安全(Cybersecurity)(A&M, 2018)。

(四) 各名詞定義比較

監理科技與金融科技（FinTech）、監管科技（RegTech）、法遵科技（RegTech）等詞彙所指涉的使用者主體與概念範圍大小比較如表 2-2 所示。

表 2-2 比較監理科技與金融科技、監管科技、法遵科技之定義

中文名詞	英文名詞	使用者主體	範圍
監理科技	SupTech	監理機關	小
法遵科技	Regtech	金融業者	↓
監管科技	Regtech	金融業者、監理機關	
金融科技	FinTech	金融業者、監理機關	大

資料來源：中央銀行(2019)；翁禮祺(2020)；金融監督管理委員會(2016)；黃寶霞 &吳登彰(2020)；本研究整理[3]。

[2] 法遵科技在翁禮祺(2020)書中被稱為「監理科技」。

[3] 請參見 FCA 官網 https://www.fca.org.uk/news/speeches/fca-regional-fintech-engagement

第二節　監理科技發展歷程

Castri et al. (2019)指出金融主管機關使用科技發展歷程可分為 4 代，其中只有第 3 代與第 4 代有使用大數據 Big Data 與人工智慧 AI 才稱為監理科技世代，如圖 2-1 所示：

圖2-1　金融主管機關使用科技發展歷程

資料來源：Castri et al.(2019);黃寶霞 &吳登彰(2020)。

第三節　監理科技使用技術

一、常用技術、工具

監理科技包括許多新技術的使用，通常涉及的技術與工具如表 2-3 所示：

表 2-3 監理科技常用技術、工具簡介

項次	名稱	簡介
1	應用程式介面 Application Programming Interfaces (APIs)	APIs 包括一組軟體程式彼此溝通訊息之規則、明細表、一個互相溝通資訊之介面，APIs 允許各軟體程式交換資訊
2	雲端運算 Cloud Computing	使用網路連線之虛擬主機靈活調配運算容量之規模
3	大數據 Big Data	運用數位工具及資訊系統以累積、分析大量結構化及/或非結構化資料
4	人工智慧 Artificial intelligence (AI)	由電腦系統執行本來只有人類才能做到之功能
5	自然語言處理 Natural Language Processing (NLP)	NLP 是人工智慧之構成要素，側重以程式及演算法解析、處理及「理解」人類語言，以讓電腦擁有理解人類語言之能力
6	機器學習 Machine Learning (ML)	機器學習是讓機器能自主學習並自我增強的演算法。透過迴歸分析，機器能從資料中找出規律並做預測，當輸入資料越來越多，演算法也會持續調整並做出更精準分析。機器學習可分為兩大類：監督式學習（Supervised Learning）與非監督式學習（Unsupervised Learning）[4]
7	監督式學習 Supervised Learning	監督式學習演算法是機器學習(ML)之子集合，係依據一組已辨識分類之資料進行演算。可識別原變量與新變量之關係，或發現變量間先前未檢測到之相互關係
8	非監督式學習 Unsupervised Learning	非監督式學習是機器學習(ML)之子集合，與監督式學習之差異在於提供給演算法之資料不包含人工辨識結果。非監督式學習的常用方法是歸類，即通過識別相似潛在特徵並加以分類以尋找資料。非監督式學習可讓電腦在未辨識資料中發現隱藏結構

[4] 資料來源：請參見 https://www.inside.com.tw/article/6748-what-is-machine-learning

項次	名稱	簡介
9	主題建模 Topic Modelling	是一種非監督式學習之方法，指依據資料建立關鍵主題以將原始文本資料識別歸類之方法。主題建模可以有效識別大量非結構化財務資訊之潛在趨勢
10	隨機森林 Random Forest	結合多種 ML 演算法以提供更好之性能。它是一種監督式學習演算法，可用於分類和迴歸任務。隨機森林技術可與歷史資料一起使用以開發新的預測模型
11	深度學習 Deep Learning	一種可以獨立學習新技能之演算法。為 ML 子集合之一，係運用對大腦結構和功能之研究結果所啟發之演算法
12	類神經網絡 Neural Networks	是深度學習演算法之基本概念，可用於監督式和非監督式學習。像大腦一樣，神經網路包含大量節點，並通過對已知為正確答案之真實資料來學習
13	影像辨識 Image Recognition	一種深度學習形式，可應用於許多圖像處理和電腦視覺問題，例如識別圖像中之手寫數字
14	分散式帳本技術 Distributed Ledger Technology (DLT)	係指在一個跨多個節點所組成的網路中，通過共識運算法實現自動驗證，可在不同地點進行數位資料複製、共享及同步化。DLT 透過加密密鑰與數位簽名控制其安全性
15	生物識別技術 Biometrics	生物識別技術為人工智慧相關技術之一個分支，利用生物特徵如面部識別、虹膜掃描、指紋辨識等技術，提供 KYC 身份驗證
16	密碼學 Cryptography	密碼學允許使用者以加密通訊方式實現資料的安全共享，改善風險資料彙整流程效率，也提供訊息驗證碼驗證資料完整性、數位簽章確認資料發布來源不可否認性
17	資料推送法 Data Push Approach	是一種申報資料架構，指金融機構依據監理機關規定之基礎資料格式準備申報資料資料，並「推送」予監理機關
18	資料拉向監理機關方式 Data Pull Approach	是一種申報資料架構，指監理機關直接從金融機構之資訊系統擷取資料，由監理機關控制並啟動這種完全自動化之申報資料流程

項次	名稱	簡介
19	資料湖泊 Data Lakes	資料湖泊可匯集與儲存關係資料庫的結構化資料(行與列)、半結構化資料(日誌、XML 等)、非結構化資料 (電子郵件、文件、PDF)及二進位資料(圖像、音頻、視頻)
20	資料立方體 Data Cubes	係指存放在多維度資料庫之資料，提供細緻化資料存儲及傳輸之解決方案（solutions），以支持即時蒐集資料
21	機器人流程自動化 Robotic Process Automation (RPA)	為機器人軟體驅動之業務自動化科技，將重複性高但具有邏輯性之作業，以 RPA 取代耗費人力的資料驗證及轉換，進而減少人工可能錯誤情形，並加快資料處理速率
22	儀表板 Dashboards	可客製化之動態交互式報告工具，將資料查詢以簡單易懂的視覺化方式呈現

資料來源：Broeders &Prenio (2018); 中央存款保險股份有限公司(2019b); 張偉郎 &郭宛昕(2019); 黃寶霞 &吳登彰(2020)；本研究整理。

二、各國證券監理機關使用之監理科技技術

Broeders &Prenio (2018)調查各國監理機關運用或發展監理科技的情形，發現部分國家證券監理機關已正在使用、開發各式監理科技技術，如表 2-4 所示：

表 2-4 各國證券監理機關與其所使用之監理科技技術

技術	英國金融行為監理署 FCA	美國證券管理委員會 SEC	澳洲證券和投資委員會 ASIC	新加坡金融管理局 MAS	墨西哥國家銀行及證券委員會 CNBV
資料蒐集					
應用程式介面 API			O		
資料輸入方式		O	O		
資料拉向監理機關方式	O		O		
機器可讀法規	O			O	

技術	英國金融行為監理署 FCA	美國證券管理委員會 SEC	澳洲證券和投資委員會 ASIC	新加坡金融管理局 MAS	墨西哥國家銀行及證券委員會 CNBV
雲端運算	O	O	O		O
聊天機器人	O				
資料分析					
大數據	O	O	O	O	O
人工智慧 AI	O	O		O	O
自然語言處理	O	O	O	O	O
機器學習	O	O	O	O	O
監督式學習	O	O	O		
非監督式學習	O	O	O		
主題模型	O	O			
隨機森林	O	O	O		
影像辨識	O				
類神經網絡		O			

資料來源：Broeders &Prenio (2018); 中央存款保險股份有限公司(2019b)；本研究整理。

第四節　證券監理領域之監理科技應用

一、監理科技應用於金融／證券監理領域之分類

Castri et al. (2019)將國際上目前開發中的監理科技應用依其使用用途分類，概分為資料蒐集與資料分析 2 大類，資料蒐集可再細分為資料申報、虛擬助理、資料管理 3 類；資料分析也可再細分為市場監視、不當行為分析、個體審慎監理與總體審慎監理 4 類，如圖 2-2 所示：

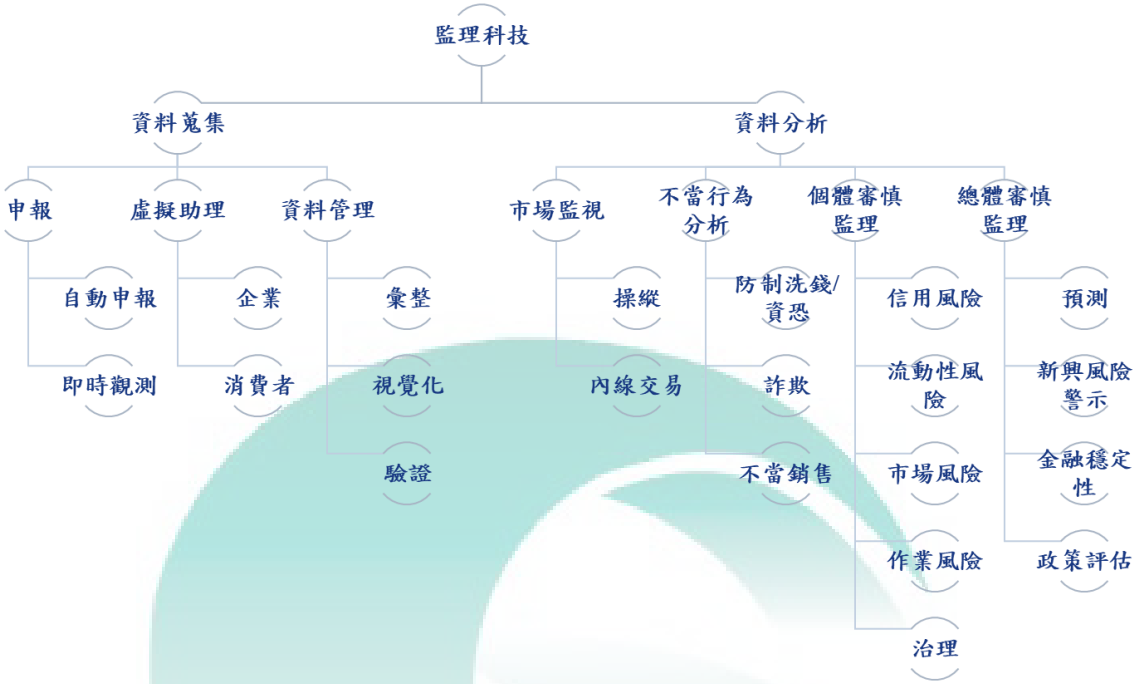

圖2-2 監理科技應用於金融監理領域之分類—依用途

資料來源：Castri et al. (2019); 黃寶霞 &吳登彰(2020)。

二、監理科技應用之發展階段

各國監理機關發展監理科技應用的步伐不一，Broeders &Prenio (2018)調查各國情形發現，各國證券監理機關就不同領域之監理科技應用處於不同的發展階段，如表 2-5 所示：

表 2-5 各國證券監理機關監理科技應用之發展階段

監理領域	美國證券管理委員會 SEC	澳洲證券和投資委員會 ASIC	新加坡金融管理局 MAS	墨西哥國家銀行及證券委員會 CNBV
自動申報				
即時觀測				
驗證				
彙整				

監理領域	美國證券管理委員會 SEC	澳洲證券和投資委員會 ASIC	新加坡金融管理局 MAS	墨西哥國家銀行及證券委員會 CNBV
視覺化				
虛擬助理				
機器可讀法規				
操縱				
內線交易				
防制洗錢/資恐				
詐欺				
不當銷售				
信用風險評估				
流動性風險評估				
總體金融風險				
新興風險警示				
政策評估				
金融穩定性				
註： 實驗中		開發中		運作中

資料來源：Broeders &Prenio (2018); 中央存款保險股份有限公司(2019b); 張偉郎 &郭宛昕(2019)；本研究整理。

三、監理科技使用案例—數量與應用領域分類

Castri et al. (2019)調查國際上監理科技使用案例，共蒐集到 99 個使用案例，依其數量與應用領域分類，發現以申報、不當行為分析為最主要數量集中的領域，其次為資料管理，虛擬助理、市場監視、個體審慎監理，總體審慎監理數量則最少，如圖 2-3 所示：

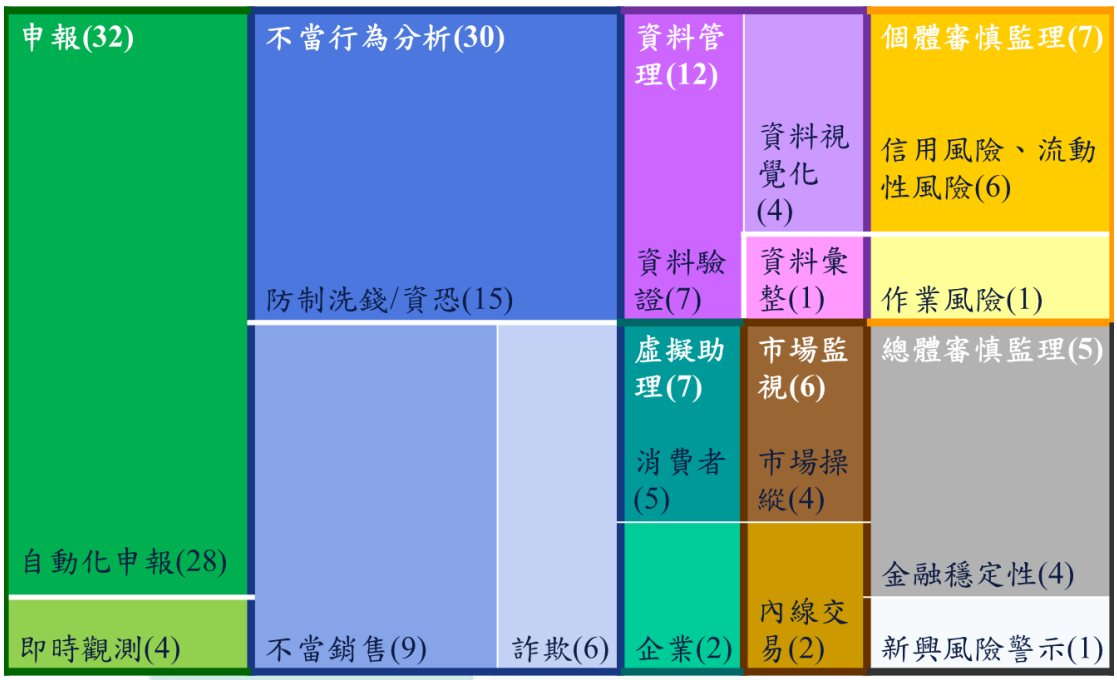

圖2-3 99 個監理科技使用案例依應用領域分類

資料來源：Castri et al. (2019); 黃寶霞 &吳登彰(2020)。

第五節　監理科技發展策略與治理模式

一、監理科技發展策略

(一)半數主管機關有明確之監理科技發展策略，但策略不同

Castri, Hohl, Kulenkampff, &Prenio(2019)調查國際上 39 個金融主管機關是否有發展監理科技之明確策略，發現約半數之主管機關有明確之監理科技發展策略，但策略至少可分為 2 種，如圖 2-4 所示：

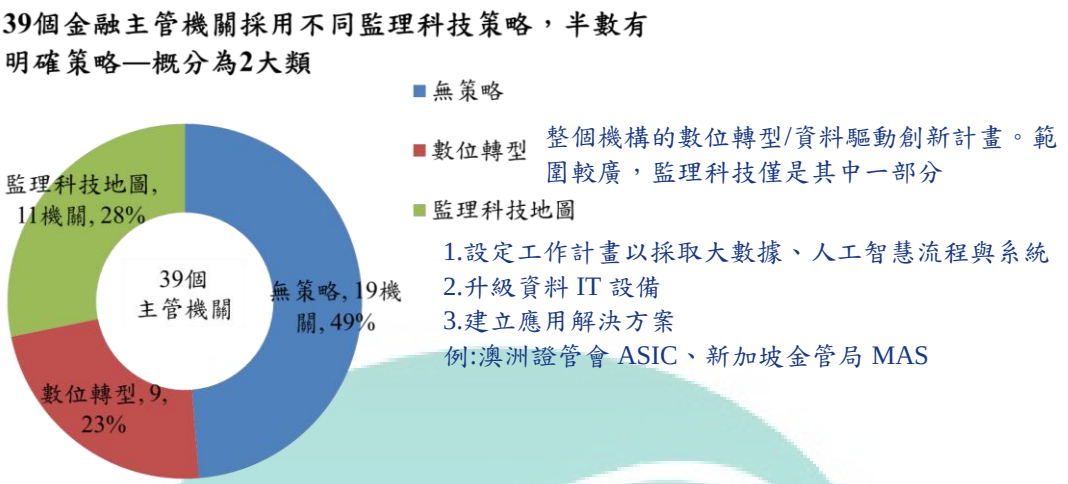

圖2-4 39 個金融主管機關採用不同之監理科技策略

資料來源：Castri et al. (2019); 黃寶霞 &吳登彰(2020)；本研究繪製。

(二)監理科技發展策略的要素與制定方法

中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯自 Broeders &Prenio (2018) 指出：

> 一個監理科技策略至少應遵循三個關鍵要素：一、有積極明確之方向，及具可行性之目標(例如，將使用哪種技術，在哪個監理範圍，以及充足預算)；二、評估現行資料之可用性，資料品質及取得分析資源之能力；三、監理機關如何從目前狀況到全面實施監理科技之詳細行動計畫。有關如何制定監理科技發展策略，本文彙整先前運用監理科技之使用者經驗，提供監理機關之具體考慮因素如下：(a) 監理方式應配合金融活動數位化之趨勢：隨著金融業日益數位化，金融監理需配合發展。(b) 探索監理科技之機會及利益，管理階層之支持至關重要：要做到這一點，管理階層應瞭解監理科技潛力，同時牢記其局限性和風險。(c) 從事監理科技之監理機關需要專業人力：監理機關應認真考慮吸引和留住監理科技人才之策略，以及確保在人員流動情況下維持監理能力。(d) 監理或法規執行單位之支持有助於將監理科技完全納入監理工作：發展監理科技應用，應考慮監理或法規執行單位意見。(e) 監理機關可以由與學術界合作中受益：為了跟上快速發展之技術，監理機關需要探索並始終關注學術界出現之新想法。(f) 採用監理科技可以強化監理機關進一步改善風險管理：越來越多監理科技導致監理機關暴露在更多風險下，例如法律風險、作業風險、網路風險、信譽風險，如果要最大化運用監理科技之益處，必須減輕這些風險。(g) 由於監理機關可以相互學習，因

此尋求合作機會非常重要：增加或增強監理科技功能之關鍵是各國監理機關彼此不斷交流知識和經驗。

二、採納監理科技的路徑

accenture(2018)建議監理機關採納監理科技的路徑，宜一步一步來，採取如圖 2-5 所示 4 個步驟：

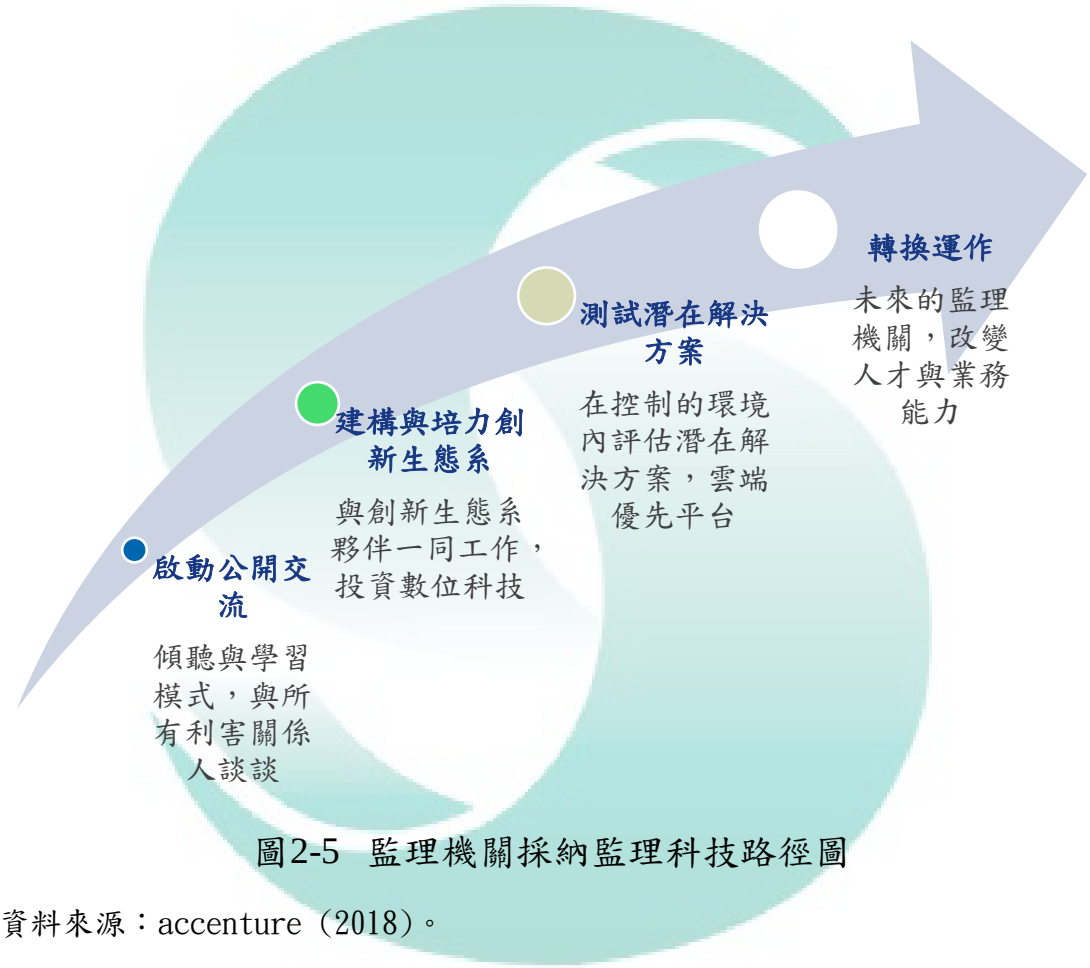

圖2-5 監理機關採納監理科技路徑圖

資料來源：accenture（2018）。

三、發展監理科技應用之治理模式

各國證券監理機關發展監理科技應用之治理模式至少可分3種，如表 2-6 所示：

表 2-6 各國證券監理機關發展監理科技應用之治理模式

發起單位	英國金融行為監理署 FCA	美國證券管理委員會 SEC	澳洲證券和投資委員會 ASIC	新加坡金融管理局 MAS	墨西哥國家銀行及證券委員會 CNBV
高階主管	O		O		O
內部專責部門	O	O	O	O	
內部監理執行部門	O	O	O	O	

資料來源： Broeders &Prenio (2018); 中央存款保險股份有限公司(2019b)；本研究整理。

第六節　監理科技的效益、挑戰與風險

一、監理科技的效益

中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯自 Broeders &Prenio (2018) 指出：

> 發展監理科技應用最常被提及之動機是提高效率，降低成本和改善監理能力…提高效率…監理科技應用改進傳統或人工流程以提高效率，從而加快監理決策在資料收集方面，與傳統書面作業相比，監理科技可以更快、更靈活之方式從金融機構取得申報資料，並使場外監理及早發現潛在風險。在資料分析方面，監理科技大幅縮短分析時間。例如，現在可以在幾分鐘內而不是耗費幾個月篩出支付交易資料中疑似洗錢案件。降低成本…監理科技應用將原需眾多人力辦理之工作流程自動化以降低成本節省成本是運用資料收集相關解決方案之主要動機。資料字典、資料標記及資料完整性機制確保來自金融機構之資料一致且可靠。可減少資料勾稽及監理機關洽詢金融機構申報資料正確問題之工作。資料分析，尤其在大量資料分析，亦因所需人工時減少而節省成本。一家監理機關報告在 AML 應用解決方案後，成本估計降低 80%。提高能力…監理科技應用透過完成人力無法做到之事來增強監理能力證券市場監理機關每天從金融機構收到數千份需審閱文件，監理人員不可能仔細審查每份文件。應用監理科技可以篩選

所有文件，尋找潛在之監理問題。

二、衡量效益的方法

accenture(2018)建議監理機關發展如表 2-7 一般的矩陣，具體衡量監理科技的量化效益，藉此進一步執行投入資源的成本效益分析。

表 2-7 監理科技效益的衡量方法—舉例

效益	敘述	KPIs
效率提升	衡量自動化的影響	每次交易的成本(人力 VS 科技)
損害降低	衡量公共價值的傳遞	防範詐欺活動節省的金錢
申報成本降低	衡量使用科技以減少重複投入努力	每次申報成本
促進外部連結	衡量利害關係人的感受	客戶滿意度評分、社群媒體情緒分析
減少風險	資料分析以支持測試	
資源配置	評估配置資源的速度	配置資源所花的時間、員工生產力

資料來源： accenture (2018)。

三、挑戰與風險

金融機構發展法遵科技之後，由大數據和人工智慧支持的監理科技才開始出現。金融機構發展法遵科技的動力來自於日漸增加的法遵負荷，及越來越容易獲得的大數據和人工智慧工具。而監理科技解決方案主要是從2019年才開始被陸續開發出來，發展落後於金融科技、法遵科技之後，這主要是歸因於：1. 金融機構擔憂監理科技的價值不確定及風險；2. 資源限制；3. 專業科技供應商數量很少，提供的監理科技解決方案產品數量也有限。此外，監理機關的內部既有 IT 系統慣性、逐步升級 IT 的明確策略也會有所影響。

BIS 2019 年調查中，監理科技計畫近 3/4 是由金融主管機關內

部自行開發、或與外部開發者及大學等組織共同開發；僅 1/4 由外部供應商[5]開發。這是因為這些計畫多半是實驗性、開放式的，其中某些計畫可能缺乏明確定義的功能要求或技術規格以邀請外部開發者參與，或缺乏充分研發資源以吸引外部開發者。從供應端來看，監理科技領域的提供商與專門產品都不足。儘管監理科技解決方案潛在價值大、需求成長中，潛在的監理科技供應商面對的是一個很小的市場、數量很少的客戶、且客戶的相對購買力低而採購程序嚴格、從訂貨到交貨的時間很長，這些因素都會降低私部門參與的吸引力。另外，資料需儲存於國內的政策限制、扶植國內資料科學能力等政策目標也可能影響金融主管機關的採購決策(Castri et al., 2019)。

中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯自 Broeders &Prenio (2018) 指出：

> 監理機關在開發和使用監理科技應用之過程中遇到各種問題和挑戰...這些包括技術，資料品質，法律，作業，信譽，資源，內部支持和實務問題。技術問題...技術問題涉及計算能力限制以及某些技術之運作缺乏透明度...一家監理機關指出，計算能力限制使用於開發分析解決方案之訓練資料量受到限制。此外，一些解決方案產出結果具「黑箱」性質亦是問題。因為監理人員必需瞭解結果是如何產出。因此，在決定是否依據創新技術產出結果採取進一步行動前，資深監理人員之意見是不可或缺的。監理科技應用或能產出功能較好但顯然不是完美之弱點或違規案件預測器...解決方案可能會產生誤報或漏報結果。誤報係指通報有警報惟實際不存在；若漏未能偵測應落入警報事件，則會出現漏報。所有監理機關都同意，在採取任何後續行動之前，均需由監理人員予以評估。資料品質問題...運用監理科技之監理機關會遇到資料品質問題資料品質及完整性可能是運用非傳統信息來源(例如社群媒體) 會遭遇的問題。此外，部分監理機關亦提到資料量亦是關鍵問題，如，資料量太大超逾處理能力(例如股權和衍生性商品市場交易) 就有此情況。法律風險...監理機關面臨與監理科技相關之法律問題...監理機關需要瞭解使用監理科技之法律影響，特別是在資料收集領域。...法律問題也可能源於有意或因

[5] 外部供應商所指範圍，從少數專注於監理科技的公司，到數量較多的法遵科技供應商，和提供現成商業應用解決方案的大型科技公司都包括在內。

疏忽致違反個人資料保護法規。在運用社群媒體資料等其他資料來源時尤其如此。因此，監理機關需確保具備必要之法律依據，以便將資料用於監理目的。作業風險...作業風險增加，包括網路風險，監理機關使用監理科技應用需要改進風險管理...雖監理機關指出已制定控制措施以確保資訊安全，惟有些專家表示運用開放軟體及雲端運算會致作業風險提高。當資料在雲端傳輸或由第三方處理時，可能會導致與雲端運算和演算法提供商相關之第三方風險增加。資訊安全問題也可能出現在監理機關與銀行系統相連結之監理科技應用中。實際上，包括網路攻擊在內之資訊安全問題一直是自動化環境主要威脅，其威脅包括資料遺失及監理活動中斷。因此，使用監理科技應具備強大之風險管理和控制架構。信譽風險...信譽風險也是使用監理科技之一個主要問題...監理科技應用或會過早發出警報導致監理機關之信譽風險。劣質演算法或資料導致誤報或漏報之風險亦可能影響監理機關之聲譽。另演算法中缺乏透明度的「黑箱」可能會損害監理機關的可信度。資源問題...找到合適之人才是一項關鍵挑戰，在涉及到監理科技時，關鍵人物風險很高...辦理監理科技之理想工作人員應該具備資料科學、電腦科學和金融監理方面之知識。一個監理機關承認，由於這三個領域之人才，其薪資價格都很高，故該機關係採僱用具有三個領域中兩個領域背景之人。另一家監理機關強調吸引具有資深專家之困難。該機構吸引年輕人才並在內部培訓。由於缺乏具有適當知能之員工，每個監理科技解決方案可能僅依賴於一個或兩個關鍵人物。如果關鍵人物離開將會有業務無法繼續之問題。監理機關可以透過詳盡保存解決方案各項記錄文件來減輕這種風險，且每個項目至少分配兩名工作人員；適時舉辦內部研討會，讓整個團隊熟悉每個成員之工作；並鼓勵在職發展進行公開討論亦可減輕此類風險。然而留住合格員工仍可能會日益困難。內部支持議題...即使獲得管理階層支持監理科技項目，仍需獲得監理人員的同意改進現存內容...一家監理機關指出，監理科技工作人員需要說服高階主管批准其項目。說服關鍵是將產出結果以有意義及清晰方式呈現。在某些情況下，這也是獲得政府資金之必要條件。另一家監理機關報告，監理科技可能需要 5 到 10 年才能完全融入組織中。如果監理機關對技術之關注程度較低，則可能更久。在這類組織中，需要通過教育訓練才能接受最新科技。某些技術之「黑箱」性質，如深度學習，亦是不易得到支持之原因。獲得新技術最終使用者之監理機關的支持至關重要...不能過度吹噓監理科技之益處，畢竟資料分析工具只是監理工具之一。對經營模式及實地檢查之質化指標評估也很重要。而且必需體認到，雖然監理科技或能顯著改善對金融機構潛在問題和弱點之識別，但仍無法揭示適當之監理措施。...監理機關面臨特定之限制因素也可能影響監理科技應用之實施...監理機關實施監理科技時必需遵守相關法規。因此，採購、建置，測試及實施監理科技可能需要比私營企業更長之時間。雖然現有監理工具亦可能有類似情形，但在監理科技部分，由於是新工具，監理機關採購部門

> 並不熟悉，而新技術供應商對政府採購流程缺乏經驗則使情形更為嚴重。...監理機關發現運用監理科技可能會誘使金融機構相應地調整他們之行為...當監理機關權衡公開揭露監理科技所獲資訊之利弊時，一方面，公開揭露有助於金融機構之法遵部門執行工作；另一方面，金融機構亦可取得監理科技執行之原則而「操弄」監理科技。

另外，accenture(2018)也指出，監理機關執行監理科技解決方案的風險至少有 6 種，如圖 2-6 所示：

圖2-6 監理機關執行監理科技解決方案的風險

資料來源：accenture（2018）；本研究繪製。

第三章　各國證券主管機關發展監理科技經驗

第一節　英國

一、英國金融行為監理總署（Financial Conduct Authority, FCA）創設「監管科技和高階分析部門」

(一) FCA 內部設立監理科技專門單位—監管科技和高階分析部門

FCA 成立「監管科技和高階分析部門」(The RegTech & Advanced Analytics department)，負責領導整個組織發展能力，以支持分析導向的監理方法。該部門主要目標是應用高階分析技術，並在整個 FCA 中倡導顛覆性創新文化以創造價值。該部門擁有三個團隊—高階分析、高階分析轉換、監管科技（RegTech）。[6]

中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯自 Broeders &Prenio (2018) 亦指出：

> 正在探索監理科技資料分析應用之監理機關最近創建了專門之單位來開發這些解決方案…英國金融行為監理局(FCA) 擁有法遵科技和進階分析團隊，以研究監理科技及進行相關實驗。

(二)舉辦「科技短跑」活動 TechSprints

FCA 自 2016 年起舉辦一連串的 TechSprints 活動，TechSprints 通常是為期 2 天的活動，邀請金融服務行業內外的人士一同參加，事先設定特定主題，如產業面臨的某一個問題或挑戰等，讓參加者在活動中共同提出基於技術的構想，或開發概念驗證（proof of concepts,

[6] 請參見 FCA 官網 https://fca-recruitment.tal.net/vx/mobile-0/appcentre-FCA_ext/brand-4/candidate/so/pm/1/pl/3/opp/933-Regtech-and-Advanced-Analytics-Project-Management-Analyst/en-GB

POC），以解決該特定問題。[7]

中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯 Broeders &Prenio (2018) 也說明：

> 在英國金融行為監理局(FCA)，由監理及法令執行部門建議所啟動之研究項目，法遵科技和進階分析部門正協助推動採用新的監理科技解決方案。該團隊還開展內部技術會議和「黑客馬拉松」(亦稱 TechSprints)，以向大眾展示監理科技/法遵科技之可能性。

自 2016 年 4 月至 2019 年年底為止，FCA 總共舉辦了 7 場 TechSprints，其中 2 場主題與證券監理領域有關，分別為(accenture, 2018; Financial Conduct Authority, 2018c, 2018a; 中央存款保險股份有限公司, 2019a)：[8]

1.「解鎖監理申報」（unlocking regulatory reporting），2016 年 11 月；

2.「模型導向機器可執行監理申報」（model driven machine executable regulatory reporting），2017 年 11 月。

[7] 請參見 FCA 官網 https://www.fca.org.uk/firms/innovation/regtech/techsprints

[8] 同上。

二、監理科技相關應用與技術

圖 3-1 英國監理科技相關應用與技術

資料來源：Broeders &Prenio (2018); Hunt (2017); 中央存款保險股份有限公司 (2019b)；FCA 官網；本研究繪製。

(一)相關應用

1.數位監理申報（Digital Regulatory Reporting, DRR）

(1) DRR 宗旨

數位監理申報 DRR 是 FCA 和英國央行(Bank of England, BOE)之間的一項聯合計畫，旨在提高監理申報的效率和效力。此計畫期望透過提高流程效率以減輕公司的監理申報負擔，並提高 FCA 每年收到的 50 萬份定期監理報告品質。監理申報是識別風險、確保法遵並實現 FCA 目標的核心機制；然而，據顧問公司估計，對公司而言，在英國國內提供監理報告一年的成本高達 15 億到 40 億英鎊；又監理

機關收到的資料並不總是一致、及時或有用。由於 FCA 監理逾 50,000 家公司，FCA 希望能透過 DRR 計畫，達成以有效率的方式接收高品質資料、有效監理市場的目標(Financial Conduct Authority, 2018a)。[9]中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯 Broeders &Prenio (2018)說明：

> 機器可讀規則亦有助於促進法令遵循…英國金融行為監理局(FCA) 正在探索實施機器可讀規則之潛力，使用自然語言處理(NLP) 將規則內容轉換為機器可讀型式，可提高內容一致性及利於法令遵循，並可協助縮小監理內容及法令解釋之間的差距。機器可讀規則可幫助監理機關有效評估監理變化的影響、徵詢監理改革意見及降低監理複雜性，其為監理科技和法遵科技相互合作的領域。

(2) DRR 起源自 TechSprints

圖 3-2 英國數位監理申報（DRR）計畫進程

資料來源：FCA 官網；本研究繪製。

DRR 始於 2 場主題與證券監理領域有關的 TechSprints：

A.「解鎖監理申報」

2016 年 11 月，PA Consulting 主辦第二屆 TechSprint，主題為「解鎖監理申報」，活動目的是提出潛在的解決方案以提高監理申報的效

[9] 請參見 FCA 官網 https://www.fca.org.uk/innovation/regtech/digital-regulatory-reporting

率。此次活動有來自 30 個組織約 100 名開發人員參加。

活動產生一個構想，涵蓋監理申報的整個流程。首先是將監理機構的「手冊」[10]（The Handbook）轉譯成機器可讀的文本，以令其實現自動化建議或提供有關手冊哪些部分適用於特定類型公司的資訊。另重新思考監理申報應如何執行—從企業將報告「推送」（pushing）到 FCA（由 FCA 儲存所有資料），到 FCA 根據需要即時從企業「拉取」（pulling）議定資料的情況。[11]

B.「模型導向機器可執行監理申報」

2017 年 11 月，FCA 和 BOE 聯合舉行第四屆 TechSprint，由日立（Hitachi）主辦，主題為「模型導向機器可執行監理申報」。此次活動延續第二屆 TechSprint「解鎖監理申報」產出的構想，探索由模型驅動的機器可讀、可執行法規的潛力。[12]此次活動中，參與者成功開發出一個概念驗證 POC，使監理申報要求可轉為機器可讀與可執行(Financial Conduct Authority, 2018a, 2018b)。[13]

[10] 臺灣證券交易所(2015)指出：

> 英國對金融市場之管理強調市場自律機制，監理機關可視市場與管理之需要訂定各類「指引」（Guidelines）為市場之細部規範（Rules），各類指引統稱為「手冊」（The Handbook）。

11 請參見 FCA 官網 https://www.fca.org.uk/events/techsprints/unlocking-regulatory-reporting-techsprint

12 請參見 FCA 官網 https://www.fca.org.uk/events/techsprints/model-driven-machine-executable-regulatory-reporting-techsprint

[13] 請參見 FCA 官網 https://www.fca.org.uk/firms/our-work-programme/pilot-updates

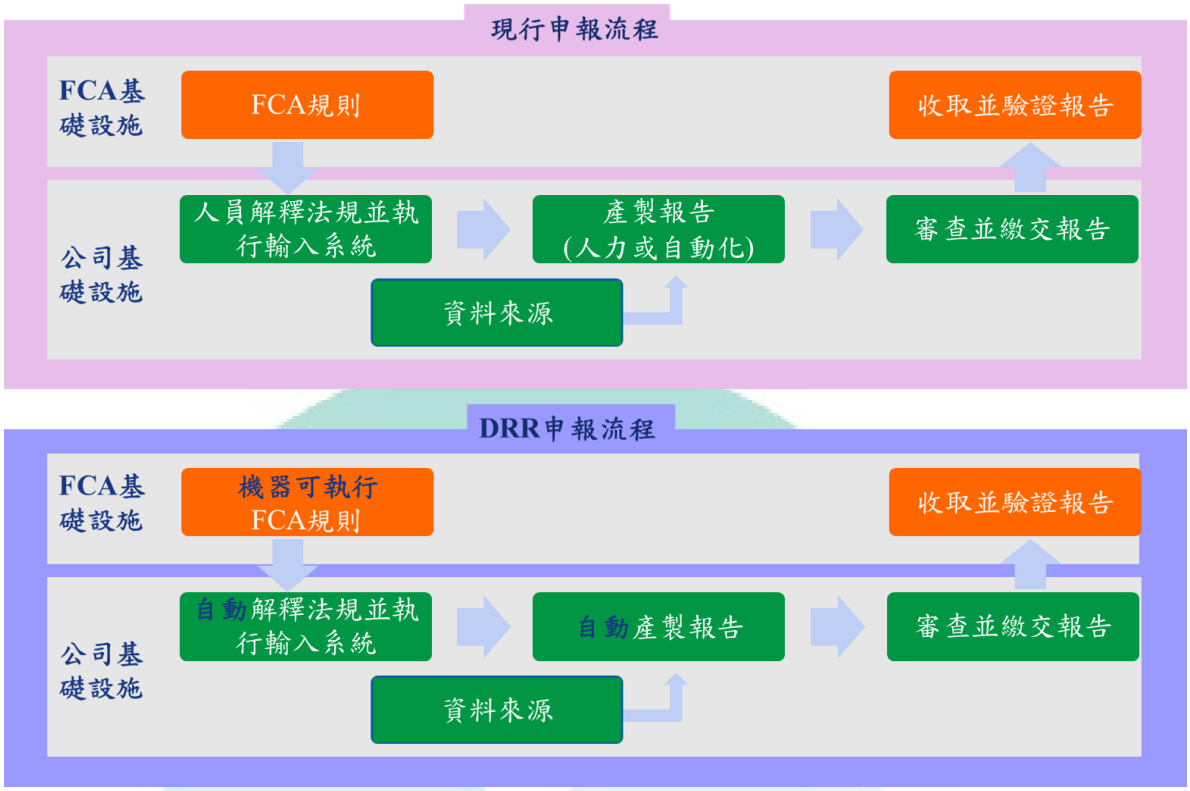

圖 3-3 英國數位監理申報(DRR)概念驗證(POC)模型

資料來源：Financial Conduct Authority (2018a)；本研究繪製。

(3) Pilots

在第四屆 TechSprint 之後，FCA 又接續進行 3 個階段的小規模試驗計畫（Pilot），以擴展第四屆 TechSprint 產出的概念驗證 POC。該 3 階段試驗計畫概述如下：

A.第一階段試驗計畫（Pilot Phase 1）（2018 年 6 月至 2018 年 12 月）[14]

FCA 和 BOE、6 家銀行合作進行為期 6 個月的試驗計畫，以 2017 年 11 月第四屆 TechSprint「模型導向機器可執行監理申報」開發的概念驗證 POC 為基礎，評估擴展該 POC 的可行性。此試驗考慮 2 個使

[14] 請參見 FCA 官網 https://www.fca.org.uk/firms/our-work-programme/pilot-updates

用案例—英國國內抵押貸款申報、計算普通股權益第一類資本比率（Common Equity Tier 1 ratio, CET 1 ratio）。

第一階段試驗計畫參與者包括：巴克萊銀行 Barclays、Nationwide、瑞士信貸 Credit Suisse、NatWest、Santander、Lloyds Banking Group 等 6 家銀行(Financial Conduct Authority, 2018c; 中央存款保險股份有限公司, 2019a)。

B.第二階段試驗計畫（Pilot Phase 2）（2019 年 2 月至 2019 年 10 月）

此階段工作目的是解決第一階段試驗計畫發現的問題，特別是了解 DRR 的經濟可行性，並探索如何將其應用於不同的產品(Financial Conduct Authority, 2020)。

第二階段試驗計畫參與者包括：FCA、BOE，以及巴克萊銀行 Barclays、瑞士信貸 Credit Suisse、匯豐銀行 HSBC、NatWest、Santander、Lloyds Banking Group 等 6 家銀行。[15]

C.第三階段試驗計畫（DRR Phase 3）（2020 年 1 月迄今）[16]

FCA 與 BOE、金融業者及 Regtech 公司合作以進行此階段計畫，此計畫包括 2 個主要領域：

a. 提升資料價值

I. 針對不同領域的新法規，設計、測試解決方案，以提供可信賴、可使用的高品質資料給監理機關。

II. 發明方法以擴展這些解決方案的規模，希望最終能提升所有

[15] 同上。

[16] 請參見 FCA 官網 https://www.fca.org.uk/innovation/regtech/digital-regulatory-reporting

監理報告的品質。

b. 改善法規的解釋、實施和執行

I. 建立資料標準化（Data Standardisation）的基本要求，這需要所有利害關係人以相同的方式定義、解釋並執行規則、定義資料，並需要執行資料標準化的治理架構。

II. 測試將監理申報解決方案擴展到整個金融服務領域的方法。

2.虛擬助理

(1)監理機關使用聊天機器人自動回答消費者投訴

中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯 Broeders &Prenio (2018)說明：

> 投訴或能揭露金融機構的非法行為，消費者和投資者投訴的資料亦被…英國金融行為監理局(FCA) …用作對金融機構監理之參考，惟目前仍處於實驗階段。

(2) 監理機關使用聊天機器人向金融機構提供虛擬助理

中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯 Broeders &Prenio (2018)說明：

> 英國金融行為監理局(FCA) 正在進行概念性驗證，以使用聊天機器人與金融機構互動，從而直接有效的回答日常問題。聊天機器人可協助及促進金融機構理解特定規則或法令要求。

3.市場監視

中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯 Broeders &Prenio (2018)說明：

> 應用監理科技可於市場監督和可疑交易監測上分析大量資料…金融市場每個交易日都會產生大量資料，因此，證券監理機關通常在處理巨量交易資料方面經驗豐富。…英國金融行為監理局

(FCA) …將創新技術應用於將大量資料轉換為市場監控及可疑交易偵測之可用模式。…監理科技可偵測可疑交易，包括內線交易和市場操控…為了偵測內線交易，英國金融行為監理局(FCA)每天收到超過 2,000 萬筆市場交易的詳細資料，監督式學習之機器學習工具分析這些資料以產生市場操控信號。FCA 市場監督團隊可監控交易者的正常行為，並偵測任何可能被辨認為內線交易的偏差資料。

4.防制洗錢/資恐

中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯 Broeders &Prenio (2018)說明：

反洗錢資恐(AML/CFT) 偵測通常建立在對市場參與者或事件網絡之分析上…在監控市場活動時，英國金融行為監理局(FCA) 正在試驗圖像學習之部署，根據下單及執行等交易資料識別市場參與者交易脈絡及潛在共謀行為。圖像學習是一種根據資料點間猜測或已知關係自動生成圖表之技術。

5.不當銷售

在一項計畫中，FCA 創造一演算法瀏覽新廣告，以偵測誤導性的廣告。FCA 已考量此計畫之可行性，且認為其可行。在此計畫中，FCA 以機器學習演算法分析一組廣告樣本的特徵，發現許多廣告存在風險警示問題，或根本缺乏風險警示—演算法能評估廣告中的風險警示不存在、不夠明顯、或不適當。另外，FCA 認為可能可利用深度學習方法辨識更精巧的誤導性廣告。最值得注意的是，此演算法可用來瀏覽所有的廣告，而不僅僅只是瀏覽一組樣本(Hunt, 2017)。

中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯 Broeders &Prenio (2018)亦指出：

英國金融行為監理局(FCA) 正在試驗使用監督學習和「隨機森林」技術來偵察理財專員不當銷售金融產品。為了防止金融商品不當銷售予不適當的消費者，FCA 特別想知道這種活動可能發生處。例如，監理機關可運用視覺分析，識別可能會誤導消費者之廣告。

6.監理資產管理公司

資產管理公司常見的違規事項包括：基金經理人投資超出基金說明書指定的範圍，可能導致基金比原預期承受更高或更低風險；另一種風險是內線交易事件。

FCA 在一計畫中試圖將公司分類，以區分較可能違規的公司。首先，FCA 寫程式整合大量不同內部、外部資料來源的資料，然後使用隨機森林(Random Forest)、MetaCost 兩種演算法創造一個模型，並以 2014、2015 年資料訓練模型，接著以 2016 年資料測試模型，且使用集群演算法將公司以風險等級分群。模型結果顯示公司可分為 5 群，最高風險等級的那一小群公司有 54%機率產生風險事件，相較於最低風險等級的那一大群公司只有 8%機率產生風險事件。

FCA 進一步開發一模型，提供每一公司的風險分數。此模型讓 FCA 可進行預防式監督，而非僅能在事後解決問題。然目前此模型尚未實際使用(Hunt, 2017)。

(二)相關技術

1.雲端運算

中央存款保險股份有限公司(2019b)翻譯 Broeders &Prenio (2018)說明：

> 雲端運算容許更大、更彈性的存儲量、行動能量和運算能力。例如，英國金融行為監理局(FCA) 擁有用於收集、存儲和處理市場資料的雲端解決方案，其處理每天數十億個位元的資料。自動擴展雲端設備可彈性地處理市場資料的高峰期。

2.機器學習

(1)從巨量資料中偵測問題是監理機關的挑戰

FCA 每日從證券市場接收逾 2 千萬筆交易資料，1 年即逾 1,500 億個資料點。如何利用有限的人力資源，從大量的資料中有效、效率地汲取資訊，並轉化成洞見與預測，以偵測內線交易、不當銷售、誤導性廣告、公司在價格上的勾結行為等問題，是監理機關面對的巨大挑戰。而機器學習可幫助監理機關從擁有的資料中有效率地辨識這些模式(Hunt, 2017)。

(2)機器學習與雲端運算已可低成本取得

任何人都可從網路上下載免費的機器學習軟體進行高品質分析，且以低成本使用雲端運算能力進行大量運算(Hunt, 2017)。

(3) 機器學習分為監督式學習與非監督式學習兩大類

A.非監督式學習：看見樹林中的樹

使用非監督式學習是為了敘述未加上任何標籤的資料中的實體及其彼此間的關係。有許多種非監督式學習，其中一種可將市場參與者分群，如根據公司、消費者或交易人分群。另一種可辨識不同市場參與者的行為背後驅動原因（例如詐欺行為的動機）(Hunt, 2017)。

a. 將市場參與者分群

FCA 使用集群演算法（clustering algorithms）或集群分析（cluster analysis）進行。George Michailidis 等人使用從一衍生性商品交易所取得的商品期貨交易委員會資料將交易人分群，根據買、賣行為及交易強度，將交易人分成 5 群：高頻率交易人、造市者、投機者、基本

（fundamental）交易人、小交易人。他們發現這些分群在不同時間保持穩定。FCA 藉此研究更了解交易人，在進行金檢前便可事先依商業模式將公司分類，也藉此辨認交易人的正常行為，並偵測可能是內線交易的偏差行為(Hunt, 2017)。

b. 辨識不同市場參與者的行為背後驅動原因

FCA 使用非監督式學習中的一種技術—主題模型（Topic Models）進行。還有許多其他非監督式學習技術，例如網絡分析（Network Analysis）或圖形模型（Graph Models），可幫助辨認資料中的關係，例如金融體系中的交易人，也可偵測詐欺交易等異常現象(Hunt, 2017)。

B.監督式學習：在樹林中導航

監督式學習，或稱預測分析（Predictive Analytics），是使用機器學習以預測並幫助決策。例如，在未擁有充分資訊下，試圖偵測公司間的勾結行為，其實是在作預測。偵測理專不當銷售產品、內線交易等，也是在預測。

監督式學習中，隨機森林（Random Forest）演算法創造成千上百個決策樹，以增強決策樹的預測能力。然而此法模型太複雜，其中包括上百個非線性模型，及成千上萬個一般疑問句（yes/no questions），這使得機器學習被視為黑盒子。

監督式學習還有其他許多種技術，其中一種是類神經網絡（Neural Networks），或稱深度學習（Deep Learning），但這種模型也很複雜難懂，也是黑盒子(Hunt, 2017)。

第二節　美國

一、監理科技推動單位

美國監管體系較其他國家監理單位不同，各監理單位有不同的監理分工與權限，因此，對於監理科技推動之組織，也是由其監理單位各自開展與推動，以下分別介紹監理科技推動單位:

(一)美國證券交易委員會(Securities and Exchange Commission, SEC)

SEC 於 2018 年 10 月設立創新及金融技術的策略中心（Strategic Hub for Innovation and Financial Technology，FinHub），作為 SEC 與金融科技業者及立法機關的溝通窗口，提供各種資源供外界查詢。[17]

(二)美國金融業監管局（The Financial Industry Regulatory Authority, FINRA）

FINRA 於 2017 年 6 月設立創新推廣活動(Innovation Outreach Initiative)，並成立跨部門團隊，負責執行該活動並與行業參與者緊密合作，共同獲得有關金融科技最新發展問題與情報。2019 年 FINRA 並成立金融創新辦公室(Office of Financial Innovation，OFI)，作為 FINRA 成員與金融創新有關問題之協調中心，特別是金融科技的新用途。該辦公室與 FINRA 團隊合作，促進與產業、監理單位、投資人和其他相關利益者的合作，以解決涉及 FINRA 成員重大創新事務，且該項合作並對 FINRA 工作人員進行培訓，團隊還將併入 FINRA 現有的新興監理問題辦公室，共同致力於分析證券市場有關新興風險和

[17]請參見 SEC: https://www.sec.gov/finhub

新趨勢。[18]

二、監理科技相關法令規則

面對金融業務日益數位化，監理單位也逐步思考以科技整合法令遵循與風險控管作業流程，不斷改進監理技術，以因應不斷數位發展之金融業務。SEC 於 2014 年 11 月訂定電腦系統法令遵循與完整性規則（Regulation Systems Compliance and Integrity，SCI），該規則於 2016 年 8 月 2 日施行，該規則主要為強化美國證券市場科技基礎設施，並加強委員會對證券市場技術基礎設施的監督和執行。

SCI 規則適用對象包含：證券市場之自律組織（包含證券與選擇權交易所、向 SEC 登錄之結算機構、金融監理機構 FINRA、地方政府證券規範理事會（Municipal Securities Rulemaking Board，MSRB），與另類交易系統（ATS）所交易之全國市場系統（National Market System）證券，及超過一定數額以上之非全國市場系統交易證券，甚至特定被豁免監理的清算機構等。

上開機構業務執行證券市場六個主要功能（交易、結算與交割、下單途徑、市場資料庫、監理市場法規及市場監視）者，即屬於本規則所稱之 SCI 系統，即納入規範範疇，SEC 透過採用 SCI 系統可減少系統問題的發生。

SCI 規則係要求 SCI 適用機構建立合理之書面政策和程序，以確保其系統具有足以維持其運營能力並維護公平市場之能力，並且以符合交易法的方式運作。在 SCI 規則要求下，SCI 市場監視系統由 SCI ATS 交易系統組成，用以監視在交易平台上或由交易平台進行之交易單輸入，或其他與市場有關的活動。ATS 系統用來監視與市場有關的

[18] 資料來源：FINRA 官網 https://www.finra.org/rules-guidance/key-topics/fintech

活動，以遵守聯邦證券法及其規則和法規。[19]

此外，為提高金融機構申報資料透明度與效率，SEC 訂定投資公司現代化規則（Investment Company Reporting Modernization Rules），該規則除採用新式申報格式(N-CEN)外，更將申報數據結構化，結構化的數據格式在 N-CEN 表格上可進行簡化並轉化成報告形式給 SEC，進而提高 SEC 分析資料的能力。該規則除統一申報格式與資料外，透過訂定完整數據報告申報流程，採用序列表與更改報告時間表等規定，建立一個嚴謹且數位化的監理環境，提高 SEC 監理效率。[20]

三、SEC 監理科技相關應用與技術

(一) 數據分析與市場監視系統

SEC 在 2013 年推出市場數據分析系統(Market Information Data Analytics System，MIDAS)，用以分析股票市場的大數據資料。MIDAS 每天從股票交易所中蒐集和處理約 40 億筆紀錄，並針對所追蹤之消息以時間序標記，該系統協助 SEC 交易和市場部能夠監控市場行為，了解市場所發生之事件並進行市場測試。除了 MIDAS 系統外，SEC 還透過研究工具例如：Python 和 Jupyter Notebook 的分析平台，向大眾免費提供數據，投資大眾與經濟學者可透過分析平台，蒐集特定數據並進行其學術研究或分析。[21]

(二) 交易監視系統

為了提高金融監管效率，SEC 成立了打擊市場干預小組（Market

[19] 資料來源：SEC 官網 https://www.sec.gov/spotlight/regulation-sci.shtml

[20] 資料來源：SEC 官網 https://www.sec.gov/divisions/investment/guidance/secg-investment-company-reporting-modernization-rules.htm

[21] 資料來源：SEC 官網 https://www.sec.gov/marketstructure/midas.html#.XxVKUCgzbIU

Abuse Unit，MAU），並建立交易監視調查系統（Advanced Relational Trading Enforcement Metric Investigation System，ARTEMIS）分析個人或機構交易人所有證券交易時間點，並分析其交易的規則，一旦交易人其交易有疑似違規行為，SEC 就會進一步展開調查並深究其交易動機。如果於公司發布重大事件前後買賣股票，或在公司發布重大訊息前交易，即使金額不大也會進行調查。

ARTEMIS 系統協助執法人員進行交易資料分析，以檢測可疑交易模式，並協助監理單位進行內線交易和市場操縱調查。[22]

(三) 機器學習和資料分析

機器學習方法自 1950 年代就已經出現，但近年來大數據應用和高效率之計算環境進一步推動機器學習的應用，SEC 也積極發展機器學習和資料分析，以協助各項監理作業。SEC 就機器學習採取相關發展形式，例如：就揭露資料的形式與文件中，摘要出單詞與語句，並透過人工編寫之規則，定義並建立出資料中正確表達之模式，協助 SEC 能夠透過系統衡量和評估新興成長型公司有無符合法令規定揭露的相關訊息。此外，SEC 另採用主題建模方式來分析註冊人文件，包含敘述性揭露之訊息，將其應用於資料庫時，可以識別所有文件中不同概念或主題相關的詞語，並同時識別特定主題。

1.機器學習之挑戰:

儘管機器學習為監理單位提供方法，使其可針對市場不當行為進行監測，但 SEC 注意到機器學習仍有其挑戰，例如:如同傳統建立模型方法一樣，機器學習無法獨立進行作業，儘管模型可進行風險歸類，

[22]資料來源:
https://www.arnoldporter.com/en/perspectives/publications/2019/08/sec-data-analysis-in-insider-trading

但機器學習無法主動提供潛在不當行為的明確指標，機器學習仍需由人工輸入特定違規行為或詐欺要件等形式，以利機器學習並做出辨別。[23]

(四) 自然語言處理

SEC 進行實驗並使用自然語言處理進行資料分析，以評估每個文件中所呈現之訊息，例如：標示文件中帶有負面或混淆語句，依據過往檢查結果或執行動作，並運用機器學習將這些標示主題對應到已知風險等級中，進行資料分析。SEC 嘗試建立模型並實際應用於註冊人提交之新文件，並依據過往提交資料來確定風險等級，此模型可應用於不同類型的揭露資料，然後標註應優先注意和確認的地方，以協助審查人員資料審查。[24]

(五) 雲端運算（Cloud Computing）

SEC 使用雲端運算處理大量數據，SEC 並擬定雲端運算計畫，例如：SEC 建立數位監控平台，金融機構可以將交易數據即時上傳到雲端，然後透過雲端運算處理數據資料，協助 SEC 進一步有效存取資料，並提高處理和計算速度。[25]

(六) 數據資料庫

SEC 現行已就市場交易相關數據進行蒐集，但就 SEC 監理角度而言，透過現有數據分析發現可疑犯罪行為的能力還是非常有限，因為 SEC 的數據資料庫僅存有部分交易紀錄。為了有效打擊金融犯罪，SEC 訂定第 613 條規則（Rule 613），建立中央數據資料庫（Consolidated

[23] 資料來源 SEC 官網: https://www.sec.gov/news/speech/bauguess-big-data-ai

[24] Ibid.

[25] 資料來源 SEC 官網: https://www.sec.gov/marketstructure/midas.html#.XxVB6igzbIW

Audit Trail，CAT），統一管理交易訊息與綜合審核紀錄，使監管單位可以準確追蹤美國市場上所有交易訊息。該規則要求各證券交易所和 FINRA 及其成員向中央數據資料庫提供有關報價和交易詳細訊息，及每筆報價和交易報告事件，例如：報價修改、取消和執行等。依據該規則，2017 年 11 月起，各交易所和 FINRA 及其成員可以開始向中央數據資料庫提交數據資料，所有相關組織必須提前完成數據提交等相關資訊基礎建設，以利向中央數據庫提供數據資料。[26]

四、FINRA 監理科技相關應用與技術

(一) 市場監視

FINRA 從 2009 年起致力於調查市場詐欺和內線交易，成立專責部門「詐欺檢測和市場情報辦公室」（Office of Fraud Detection and Market Intelligence，OFDMI）進行市場監視。有鑑於市場交易數據龐大，因此建立市場監視系統（Securities Observation, News Analysis, and Regulation，SONAR），SONAR 系統運用於證券市場監視、新聞分析、市場監理及檢查潛在內線交易等，該系統每天能處理約 1 萬筆訊息，評估 2.5 萬個證券價量模型，及提出 10 至 60 筆警示訊息。

SONAR 系統能協助 FINRA 檢視各項監理資料，同時系統蒐集到之監測訊息分享給 SEC、聯邦檢察官及州金融和保險監理單位，而上述監理單位也能依據相關資料進行內線交易調查。[27]

[26] 資料來源 SEC 官網: https://www.sec.gov/divisions/marketreg/rule613-info.htm

[27] 資料來源 FINRA 官網: https://www.finra.org/media-center/news-releases/2018/finra-handles-record-volume-market-activity-through-first-six-months

(二) 資料分析與資料視覺化

為協助監理單位分析市場交易數據，FINRA 建立並運用監理科技系統(Advanced Detection System，ADS)處理交易數據，ADS 能編制詳細交易和報價數據等，並整合相關數據資料，提供監理單位進行系統監控。ADS 主要應用於市場監理報告與分析，包括交易報告、公司報價合規性、交易分析和訂單處理。此外，ADS 運用各種人工智慧技術，包括資料視覺化、模式分析和數據辨識，並提供警報模式和數據檢測，數據與市場資料視覺化，協助監理單位分析龐大之數據資料，並快速讀取數據分析重點，也可對可疑交易活動是否需要進一步審查做出判斷。[28]

數據分析是 FINRA 的重要職能，也是協助市場監理的重要組成部分。有鑑於數據分析的重要性，FINRA 審視目前的監理業務結構，並決定加強數據分析和相關技術間之溝通，因此建立數據分析專案：FINRA360，並召集相關專家，包括方法和治理（SRMG）、監理營運高級分析團隊（AAT）、首席經濟學家辦公室（OCE）和專業資訊技術人員組成團隊，來強化 FINRA 的數據分析功能，並透過以下方式進行：

1. 加強高級數據分析小組之間的協調、溝通和透明度；
2. 引入新技術、工具和技術並分享最佳實踐方式；
3. 在高級數據分析小組中結合特定知識和領域；
4. 為高級分析小組提供一致性的技術支持；
5. 透過協調來增加領導能力；

[28]資料來源:

https://www.semanticscholar.org/paper/The-NASD-Securities-Observation%2C-New-Analysis-and-Goldberg-Kirkland/fb65588a982e4e6c730dde53194d41a6007325a3

6. 和技術部門繼續研發尖端分析工具和程序，使 FINRA 能夠確實保護投資人並維護市場誠信。[29]

(三)雲端運算

FINRA 已運用亞馬遜網路服務公司(Amazon Web Services, AWS)雲端上之資料湖(Data Lake)，將所收到交易所、券商申報巨量資料(包括證券市場交易資料)全數存於雲端上資料湖，可查詢資料、追蹤、偵錯，如有分析需求，再由資料湖中存取資料進行分析。[30]

五、納斯達克交易所監理科技相關應用與技術

隨著監理單位市場監理項目與日俱增，建立系統控制和監視程序至關重要，對監理單位而言，市場上交易日趨複雜且受監視之公司也比以往更多，發展跨場所和可監視各項資產類別之監理科技將是市場所需。

納斯達克(Nasdaq)交易所因應監理需求發展市場監視系統（SMARTS），透過將傳統提出警示之市場監視方式和風險預警相結合，開發出市場監視系統。其系統採用多方面的監視方法進行市場監視，除了自動警示異常交易和監視市場確保交易符合法令外，更可以依據投資人規範下之相關背景資料，深入分析個人交易行為，以協助監理單位進行交易監視與發現市場操縱之不法行為。[31]

[29]資料來源 FINRA 官網 https://www.finra.org/about/finra-360/progress-report/data-analytics

[30]資料來源:本案 2020/9/16 訪談台灣亞馬遜網路服務有限公司(Amazon Web Services)。

[31]資料來源 Nasdaq 官網 https://www.nasdaq.com/solutions/nasdaq-trade-surveillance

第三節　澳洲

一、澳洲證券投資委會(Australian Securities and Investments Commission, ASIC)成立創新中心(Innovation Hub)、首席資料辦公室和資料治理委員會

澳洲證券投資委會(Australian Securities and Investments Commission, ASIC)於 2015 年 3 月成立創新中心(Innovation Hub)在澳洲金融監理體系中為金融科技公司與新創企業提供協助。隨著金融科技發展迅速，金融市場服務及其監理方式也進行改變，ASIC 透過創新中心為符合條件的監管科技新創企業提供非正式協助，以幫助開發其產品和服務，並與監管科技行業進行政策和觀點交流，促進監理科技之採用。[32]

ASIC 於 2015 年 3 月成立創新中心後，在不損害投資人和金融消費者的信任和信心前提下，積極協助金融科技和監理科技業務發展，並成立負責資料處理之首席資料辦公室和資料治理委員會。ASIC 認為監理科技具有發展潛力，可以協助組織建立法令遵循，並節省與法令遵循相關事務作業時間與成本。

2017 年 2 月，ASIC 舉辦首次監管科技論壇，進行監管科技應用溝通與交流，並探討監理科技潛在之未來機會，ASIC 嘗試和具備監理科技技術領域之業者合作，使監理科技能實際運用於澳洲金融服務業。

ASIC 創新中心目前已和 150 多家監管科技業者進行合作，其中有 60 多家獲得了非正式援助，以便於了解其業務模式和該業別監理

[32]資料來源 ASIC 官網: https://asic.gov.au/for-business/innovation-hub/

科技之發展。

二、ASIC 監理科技相關應用與技術

(一) 自然語言處理(Natural language processing, NLP)

自然語言處理是透過複雜的數學模型及演算法來讓機器去認知、理解並運用我們的語言的技術。2018 年 2 月，ASIC 嘗試發展自然語言處理以解決法規適用問題，並進行應用實驗，透過自動化和預測了解自然語言處理實際應用效率。

1. 實驗業務領域

ASIC 為進一步擴大應用範圍，並於以下金融業務領域進行實驗：

(1)對金融和信貸服務的促銷活動；

(2)保險電話銷售實務；

(3)基金產品揭露聲明（Product Disclosure Statements, PDS）審核；

(4)財務建議文件審查；

(5)公司公告之財務報告審查；

(6)公開說明書審查。

2.問題與挑戰

ASIC 經過自然語言處理實際應用與實驗後，發現相關問題與挑戰如下：

(1)資料可用性

自然語言處理不會將劣質數據轉換成高品質數據，且也無法找到不存在之數據資料。因此，ASIC 在自然語言處理實驗中，所面臨之挑戰是尋找正確種類的數據資料且數量足夠，數據品質差或數據不足將導致模型無法產出有用之資料或產出範圍非常有限。

(2)數據識別

對於機器學習過程，ASIC 需要教導機器需要尋找的內容，包括就 PDS 進行註解，以顯示相關功能。就自然語言處理數據識別方面，對 ASIC 來說相關前置作業相當耗時，而識別有問題的範例所需的時間也較長。[33]

(二) 聊天機器人

隨著監管法令與日俱增，如何讓企業更方便查詢金融服務所須遵循法令與業務許可要求是監理單位思考的重要課題，有鑑於此需求，ASIC 著手探索監理科技法令查詢系統之開發，以便企業查詢相關法令。

2019 年 4 月，ASIC 與監理科技公司和律師事務所共同合作，進行監理科技輔助指導工具(Assisted Guidance Tool，TAG)開發，嘗試創建一個可行之工具，以提供企業進行監理架構與許可要求相關查詢。經公開招標後，ASIC 最後與 Piper Alderman 和 Gronade 共同合作開發 TAG 工具，並於 2019 年 11 月 22 日在 ASIC 的第八屆監理科技論壇上展示其應用模式。

[33]資料來源 ASIC 官網:
https://asic.gov.au/for-business/innovation-hub/asic-and-regtech/natural-language-processing-trials/

1. TAG 工具功能

ASIC所開發設計之TAG工具係採用聊天機器人之模式進行運作，其主要功能如下：

(1)可納入法律和法令訂定與修訂之內容。

(2)輸入到 TAG 工具中資料，其資料將來可使用於自然語言處理。

(3)具有 Web 用戶友好界面，對於移動裝置和跨瀏覽器具兼容性。

2.挑戰

監理科技 TAG 工具是在內部測試環境中設計與開發，建立 TAG 工具是為了協助 ASIC 業務，並逐漸增加其使用和功能，TAG 工具進行實驗後，ASIC 也發現相關挑戰如下:

(1)須以結構化的方式來合併複雜的決策資料，並將其轉化為具有邏輯性使搜尋引擎可進行運作。

(2)就現有數據資料，無交互對話或查詢資料的情況下，無法預測用戶需求。

(3)在法令遵循和法規要求的前提下，必須以指導性的方式指導用戶，同時確保他們了解聊天機器人所回覆之指引，不完全等於法律所要求之要件。

上述為監理科技業者就 TAG 工具實驗時所面對之情況，在沒有足夠數據資料的情況下，聊天機器人以數據資料中心模式，提供問題的解決方案，這也代表聊天機器人的設計須事先預期用戶可能需要的訊息類型，並適應多種細微差別的詢問方式，以便在法律要求的情況

下提供最適合的答案。

監理科技業者也表示，TAG 工具開發完成並進行試驗後也獲得了一些重要的經驗。例如：缺少足夠的數據資料將限制聊天機器人可應用之範圍，如果有足夠數據資料，將可完整進行開發並將所面臨的挑戰降到最低。[34]

(三) 廣告行銷監控

金融服務業向消費者提供金融產品時，確保廣告文宣與活動清晰、衡平，符合法令規定之揭露資訊，且不產生誤導或欺騙消費者至關重要，監理單位也力求金融產品行銷活動能進行有效監控。

ASIC 為此設計實驗活動，以探索監理科技之使用，透過改善法令遵循系統，協助公司遵循廣告行銷活動。[35]

(四) 交易監控

為了能夠完整監控、調查和發現交易違規行為，ASIC 建立市場分析智能系統(Market Analysis and Intelligence System，MAI 系統)，MAI 系統能獲得所有股權及衍生性商品等交易之即時資料，提供數據分析功能，可即時監控澳洲的初級及次級市場，並提供即時警示及辨識市場異常交易等功能，以供監理單位判斷是否進行詳細調查。

MAI 系統係建立於演算法交易技術的基礎上，協助 ASIC 能夠分析交易數據和模式，除了對市場即時監控功能外，也協助監理單位對

[34]資料來源 ASIC 官網:
https://asic.gov.au/for-business/innovation-hub/asic-and-regtech/asic-regtech-initiative-series-2018-19/regtech-licensing-technology-assisted-guidance-tool-tag-trial/

[35]資料來源 ASIC 官網:
https://asic.gov.au/for-business/innovation-hub/asic-and-regtech/asic-regtech-initiative-series-2018-19/regtech-monitoring-financial-promotions-demonstration-and-symposium/

內線交易辨識的功能。[36]

(五) 資料視覺化

ASIC 目前已針對交易數據與監理資料進行系統蒐集與處理，但面對持續增長的數據資料，如何有效進行分析與處理是 ASIC 思考重點之一。ASIC 已進行監理科技實驗，將現有資料視覺化，以圖形分析方式進行呈現，以協助監理單位對資料進行判讀，並對市場做出正確分析。

第四節　新加坡

一、新加坡金融管理局(Monetary Authority of Singapore，MAS) 成立數據分析小組，下設監理科技辦公室

新加坡近年來積極發展金融科技，且建構完整金融科技創新生態圈，MAS 為迎接數位時代並強化資料分析，MAS 於 2017 年成立數據分析小組（Data Analytics Group, DAG），該小組協助金融業務數位經濟領域，除領導 MAS 透過數據分析，加強對金融機構的監管外，並使金融機構對於法令遵循更為精確，且提高組織的工作效率。

DAG 為使用數據分析來深入了解經濟和金融系統，於其下設立三個辦公室，分別負責其專業領域，說明如下：

(一) 數據管理與建構辦公室(Data Governance & Architecture Office)

數據管理與建構辦公室主要負責訂定數據管理政策、管理數據蒐

[36]資料來源 ASIC 官網:
https://asic.gov.au/about-asic/news-centre/find-a-media-release/2013-releases/13-316mr-asics-next-generation-market-surveillance-system-commences/

集和品質、維護 MAS 數據目錄，並發布 MAS 的官方統計數據。

(二) 監理科技辦公室(Supervisory Technology Office)

監理科技辦公室主要與 MAS 部門合作，對監理和金融部門數據進行數據分析，該辦公室與金融科技和新創公司合作，以提高金融業數據分析能力，並促進創新和提高監理法令遵循效率。

(三) 特殊分析與視覺化辦公室 (Specialist Analytics & Visualisation Office)

特殊分析辦公室主要與 MAS 部門合作進行數據分析工作，透過分析工具和代碼資料庫協助部門提高數據分析範疇。該辦公室另與 MAS Academy 合作有關數據分析培訓，該團隊與 MAS 之 IT 部門共同技術合作和設計基礎架構，並進行 MAS 數據分析工作。[37]

二、 MAS 監理科技相關應用與技術

MAS 就目前成立之數據分析小組展開多項專案，專案之推動會邀請監理單位與資訊單位等進行相關討論，以求專案成果得以實際運作，其目前發展之監理科技如下：

(一) KYC 檢查(Know your customer，KYC)

新加坡監管單位對於金融機構 KYC 作業有其監管要求，金融機構必須嚴格遵守 MAS 的 KYC 相關規定，對客戶做完整背景調查，並確保客戶資料符合標準。金融機構對於客戶進行 KYC 作業繁複，數據分析小組為此專注於開發 KYC 監理科技，以共享實用程序加強 KYC 檢查，提高檢查品質與進行風險管理，並減少作業之時間和費

[37]資料來源 MAS 官網:
https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2017/mas-sets-up-data-analytics-group

用，另一方面也協助金融機構降低 KYC 作業成本 (中央存款保險股份有限公司，2019c)。

(二) 資料驗證(Data Validation，DV)

金融機構需要依規定向 MAS 提交有關目前受監理業務現況以及金融機構的營運活動，MAS 初步已使用自動化資料驗證技術，進行資料檢測，項目包括：是否收到資料、資料完整性、資料正確性及資料是否具備合理性與一致性等，該資料驗證技術除具備資料品質檢測及資料清理，更可進一步結合機器學習，將異常交易自動標示為潛在錯誤的方式，以協助改善資料的品質。(中央存款保險股份有限公司，2019c)

(三) 資料蒐集(Data Collection Gateway，DCG)

新加坡所有銀行都需依規定向 MAS 提交每月資產負債表、每月辦理外匯業務申報及房貸抵押價值季報。因此 MAS 建立資料蒐集平台 DCG，該平台簡化金融機構申報程序，並將數據蒐集、驗證和管理整合為一，並已開放金融機構進行申報測試，以利發現數據蒐集問題。[38]

(四) 資料分析與資料視覺化

金融監理累積大量資料，如何將資料進行有效利用並對資料分析將是關鍵，DAG 小組研究指出，資料視覺化(data visualization) 可有系統將巨量資料轉化成有用資訊，藉由圖片、圖表等方式協助決策者快速掌握資料分析結果、發掘相互關係或預測未來趨勢，以提升決策品質。

[38]資料來源 MAS 官網:https://www.mas.gov.sg/regulation/notices/notice-610

MAS 目前已應用資料視覺化之監理科技，將資料分析以圖表、互動式儀表板及網絡關係圖等方式呈現，協助監理單位能快速掌握資料分析結果，以提升對資料判斷之能力 (中央存款保險股份有限公司，2019c)。

(五) 自然語言處理與機器學習

金融機構需對遵循洗錢防制規定，並針對疑似洗錢交易報告進行分析，目前金融機構多以人工分析與辨識可疑交易，但隨著案件數量增加，加上以人工方式分析可能出現誤差，DAG 目前已運用自然語言處理及機器學習，針對每月 3,000 份以上之疑似洗錢交易報告進行分析，辨識出疑似洗錢交易之關係人或網絡關係，以協助監理單位偵測違反洗錢防制規定之交易(中央存款保險股份有限公司，2019c)。

(六) 數位身分驗證

新加坡政府為打造智慧國家，於 2016 年推出全國個人資訊平台 MyInfo，提供公民及居留者於線上管理其個人資料及申辦各種服務。MAS 與國家智慧數位辦公室（Smart National Digital Government Office，SNDGO）和政府技術局（Government Technology Agency，GovTech）已合作開發國家數位身分（National Digital Identity，NDI），並與 MyInfo 連結，整合個人相關資料並建立國家資料庫，目前已逐步擴大金融機構MyInfo的使用，有效簡化金融業對客戶之盡職調查，除節省金融機構作業時間及成本外，也提高風險管理。[39]

[39]資料來源 MAS 官網:
https://www.mas.gov.sg/development/fintech/technologies---digital-id-and-e-kyc

三、新加坡交易所監理科技相關應用與技術

新加坡交易所(SGX)對新加坡股票市場上各項交易進行監控，且致力於發現市場不當交易行為與內線交易。SGX 監控團隊密切監視市場交易，以發現不當交易行為與異常交易活動，該團隊目前已使用監視系統 SMARTS 來檢測可能異常活動，例如：異常的價格和交易量波動，該系統平均每天產生約 120 條警示訊息，每月產生約 2400 條警示，監控團隊將對每個警示進行分析，以確定是否採取進一步行動。[40]

第五節　我國

金管會於 2015 規劃並推動打造數位化金融環境 3.0 計畫，鼓勵創新網路金融服務、推動金融巨量資料分析應用、普及行動支付等方面三管齊下，掌握數位化發展趨勢，並提升金融產業的競爭力。

2017 年 12 月 29 日，立法院三讀通過「金融科技創新實驗條例」，除營造適合金融科技創新業務發展之環境外，也使監理單位思考如何應用監理科技，進一步推動監理科技發展。

2020 年 8 月 27 日，金管會發布「金融科技發展路徑圖」，「期能形塑友善之金融科技發展生態系，促進相關服務或商業模式之推出，」其中推動策略八為「推動數位監理機制及舉辦監理黑客松，促進監理科技之發展。」(金融監督管理委員會, 2020f)

2020 年 12 月 8 日，金管會發布「資本市場藍圖」，提出五大策略，內含 25 個重點項目，合計 82 項具體措施，以協助資本市場發展，其中策略一之重點項目三及策略四之重點項目一均包括運用監理科

[40]資料來源 SGX 官網:
https://www.sgx.com/media-centre/20141014-sgxs-role-detecting-insider-trading

技強化監理工作(金融監督管理委員會, 2020d, 2020b, 2020a)。

一、金管會成立金融科技發展與創新中心、推動數位監理申報機制專案小組

(一) 金融科技發展與創新中心

金管會於 2015 年成立金融科技辦公室，積極研析國際金融科技發展趨勢及國內推動現況，除邀請產官學界組成金融科技諮詢委員會外，並宣布金融科技四大措施包括：成立金融科技辦公室、成立相關推動基金、建立新創事業創新基地及利用共同成立之大資料資料庫。2017 年金融科技辦公室更將發展重點著力於金融科技創新實驗的推動，並成立金融資安資訊分享與分析中心，提供金融市場與金融服務業資訊安全預警、聯防、應變等功能。2018 年金管會將原金融科技辦公室擴大為金融科技發展與創新中心，且由主委擔任中心主任，兼顧金融科技發展、消費者權益保護、資訊安全、洗錢防制、與法令遵循等。

(二)數位監理申報機制專案小組

因應金融科技發展，金管會積極推動監理科技，內部已成立推動數位監理申報機制專案小組，並邀集中央銀行、中央存款保險公司、臺灣集中保管結算所(簡稱集保結算所)、聯徵中心及相關周邊單位等，共同研議發展我國監理科技，並整合周邊金融單位與業者資源、引進最新科技與系統，提升資訊與監理品質。[41]

[41]資料來源:經濟日報 https://udn.com/news/story/7239/4453194

二、監理科技相關應用計畫與發展

(一) 金管會

1. 發布「金融科技發展路徑圖」

2020 年 8 月 27 日，金管會發布「金融科技發展路徑圖」，包含八推動策略，包括：(金融監督管理委員會, 2020f)

> (一)強化金管會創新中心作為議題溝通窗口及跨部會合作之平台，協助業者解決共通性議題，並由周邊單位協力設置金融科技共創平台，協助推動金融科技發展事項。(二)調適數位金融相關法令，因應跨業跨域及場景金融之發展。(三)整合政府與民間資源，共同創造數據價值及提供貼近消費者需求的金融服務。(四) 研議推廣金融科技證照，提升市場整體研發應用之量能。(五)舉辦金融科技選拔，擇優培植金融科技國際隊，強化與國際之連結。(六)擴充園區場域及功能，強化金融科技生態系，建立新創業者名錄及多元溝通管道，協助募資媒合。(七)遴選金融科技形象大使，持續辦理金融科技博覽會或論壇，提升我國金融科技發展之能見度。(八)推動數位監理機制及舉辦監理黑客松，促進監理科技之發展。

金管會表示，「金融科技發展路徑圖」將以三年為期分階段推動，包含以下八大面向及重要措施：(金融監督管理委員會, 2020f)

> 一、單一窗口溝通平台：強化金管會現有創新中心作為議題溝通窗口及跨部會合作之平台；由周邊單位協力設置金融科技共創平台，協助推動金融科技發展相關工作。二、資料共享：...建立與第三方服務機構合作資訊揭露制度；訂定金控轄下子公司客戶資料共享之相關機制與規範；訂定金融市場跨機構間客戶資料共享之相關機制與規範；訂定跨市場客戶資料共享之相關機制與規範。三、法規調適及倫理規範：整理與增修目前數位金融服務相關法令規範；委外研究訂定「數位金融服務管理規範」之可行性；評估數位金融服務之監理採取比例原則、分級管理或限制性執照之可行性；提升監理沙盒之運作效率；訂定資料分級及資料治理規範；追蹤金融科技發展情況，研議就特定領域訂定最佳實務守則並強化消費者相關認識。四、能力建構：研議建立金融科技證照制度；研議調整金融業負責人等資格條件及職能基準；增加產學合作機制；建立監理人員金融科技學習地圖。五、數位基礎建設：研究發展金融行動身分識別標準化機制；開放企業線上開戶作業。六、園區生態系發展：建立園區場域實證機制；擴充園區場域及功能；

建立新創業者名錄；擴大監理門診參與單位及統籌處理共通性議題；協助新創募資及媒合；辦理金融科技獎項。七、國際鏈結：培養金融科技國際隊，跨國拓展商業模式與業務；招募遴選金融科技形象大使及廣宣人員；持續辦理台北金融科技展或論壇等，展現金融科技之發展成果;以合作強化實質交流與拓展商機。八、監理科技：推動數位監理機制；透過舉辦黑客松發展監理科技。

上述「八、監理科技」內含：(金融監督管理委員會, 2020f)

推動措施 8-1:推動數位監理機制…重要推動事項：…2、由金管會評估監理自動化、數位化及智慧化之需求。時程:2020.12。3、依前述評估結果，並參考國外作法及技術可行性，洽請周邊單位與民間資源協助，共同研擬分階段導入數位監理機制。時程:2022.8

2. 發布「資本市場藍圖」

金管會於 2020 年 12 月 8 日發布「資本市場藍圖」，包括五大策略，內含 25 個重點項目，計 82 項具體措施，其中「策略一：強化發行市場功能，支援實體經濟發展」之重點項目「三、 強化上市櫃公司之監理及優化資訊公開」，包括 2 項與監理科技較相關之具體措施—「(一) 運用監理科技，強化上市櫃公司之監理效能」及「(四) 優化公開資訊觀測站操作之便利性，以提升資訊公開效率。」;另外,「策略四：提升金融中介機構市場功能及競爭力」之重點項目「一、 結合金融科技實力，推動數位轉型及監理科技」包括 5 項與監理科技較相關之具體措施：(金融監督管理委員會, 2020d, 2020a)

…(三) 推動證券期貨業公開資料查詢之開放證券。…(六) 運用科技強化對投信投顧事業之監理。(七) 強化證交所及櫃買中心對證券商發行金融商品及證券商風險之即時監控機制。(八) 運用監理科技建置期貨市場監理資訊蒐集平台。(九) 督導集保推動證券期貨市場數位監理機制。

上述策略一之重點項目三之具體措施「(一) 運用監理科技，強化上市櫃公司之監理效能」意指：(金融監督管理委員會, 2020b)

運用監理科技(SupTech)強化上市櫃公司監理效能：• 人工智慧

(AI)-蒐集新聞、社群媒體等文字資訊(非結構化資訊)，分析相關風險關鍵文字，提升監理效能及預警能力。• 大數據(Big Data) – 分析異常交易態樣及徵候，檢討監理及監視措施。• 流程機器人(RPA)-以自動化取代人力，產製監理報表，節省作業時間。

策略四之重點項目「一、 結合金融科技實力，推動數位轉型及監理科技」與監理科技較相關之具體措施係針對「事業及商品監理」：(金融監督管理委員會, 2020b)

事業及商品監理•強化證券商發行金融商品及證券商風險監控即時機制：-強化對證券商發行權證等金融商品之限額控管、損益監控及壓力測試等風險管理機制。-研修證券商之風險管理評鑑制度。•運用科技強化對投信事業之監理：-建置基金監理資訊平台，掌握全體投信基金投資於單一債券及股票之集中度風險等資訊，強化投資人權益保護。•強化對國內外期貨市場監理資訊之蒐集：-運用監理科技建置期貨市場資訊蒐集平台，掌握國內外期貨市場重要動態，及時提供預警資訊，以強化對期貨交易人權益保護。

3.金融科技共創平台

金管會發布「金融科技發展路徑圖」第 1-2 項推動措施規劃由金管會協力台灣金融服務業聯合總會(簡稱金融總會)於 109 年 11 月 19 日建置「金融科技共創平台」，依功能別設置能力建構組、數據治理組、監理科技組及廣宣交流組等 4 執行小組，邀集至少 25 個周邊單位及專家學者擔任成員，所需業務經費將由金融總會金融科技發展基金予以支應。(金融監督管理委員會, 2020c)

金管會表示，各執行小組召集人、小組任務及預計 2021 年 8 月底前達成之短期目標如下：(金融監督管理委員會, 2020c)

一、能力建構組：由金融研訓院擔任召集人，以建立金融科技人才大水庫為目標，並推動多元認證管道，厚植數位金融所需各領域之金融科技人才；促進產學合作，以工作坊或黑客松加強學術與實務連結；運用區塊鏈建立並管理金融科技人才資料庫，並達成下列短期目標：(一)規劃設計金融科技證照制度，包括分類、考試項目(包含實作)、資格條件及評分標準等。(二)規劃與金融科技證照相應之訓練課程、書籍、宣導方式等配套作業。二、數

據治理組：由金融聯合徵信中心擔任召集人，研議跨機構、跨市場資料共享、資料分級管理及發展金融行動身分識別標準化(金融 FIDO)機制等業務，並達成下列短期目標：(一)建立金融機構與第三方服務提供者(TSP)合作資訊揭露制度，促進雙方之合作機會。(二)研議金融控股公司轄下子公司客戶資料共享機制，提升客戶體驗，減少重複輸入或建置資料之時間成本及降低集團經營風險。(三)推動金融行動身分識別標準化機制(金融 FIDO)，提升網路金融交易便利性，並由 2 至 3 家金融機構(銀行、證券、保險等)推出試辦業務。(四)基於跨機構資料共享政策，規劃建置聯徵中心第二資料庫，提供符合資格條件之金融科技業者運用。三、監理科技組：由集中保管結算所擔任召集人，運用 TRIP 四步驟(即 Trending 趨勢分析、Resource 資源匯集、Innovation 黑客創新及 Performance 成效評析)，啟動我國監理科技數位轉型發展，接軌監理科技國際趨勢，共創我國監理科技生態圈之共榮共好，並達成下列短期目標：(一)新進金融機構適用新型監理機制：建置純網銀流動性風險數位監理機制，預定配合純網銀開業時程上線。(二)既有金融機構導入監理數位轉型：完成票券業數位監理機制，涵蓋財務、交易、授信、投資、衍生性商品等全面監理資訊，預定於 110 年 6 月上線。(三)完成數位金融服務管理規範委外研究案，協助整理數位金融服務相關法令或自律規範，揭露於金管會網站之金融科技專區。四、廣宣交流組：由金融總會擔任召集人，推動金融科技競賽、甄選國際隊、金融科技形象大使及鏈結海外資源等金融科技宣導業務，並達成下列短期目標：(一)辦理金融科技競賽「FinTechShow」：訂定五大創新主題邀請新創團隊、金融機構或產創合作團隊報名參與競賽，以服務發表等方式進行，入選者獲頒金融科技獎項。(二)邀請政府單位、金融機構、法規面、市場實務及國際創投等領域之代表，籌組跨領域國際評審團，海選上述競賽之國內金融科技創新解決方案，評選出最適合前進海外發展之國際隊 3 至 5 家。(三)協助國際隊安排海外當地市場、國際發表及參展等落地輔導及法規諮詢。

4.舉辦監理科技黑客松活動[42]

金管會「金融科技發展路徑圖」之推動策略八為：「推動數位監理機制及舉辦監理黑客松，促進監理科技之發展。」(金融監督管理委員會, 2020f)：

推動措施**8-2**：透過舉辦黑客松發展監理科技…重要推動事項：1、由創新中心洽請金融總會、集保公司舉辦監理科技黑客松活動，

[42]資料來源: 金融科技創新園區官網

https://www.fintechspace.com.tw/zh-hant/activity/taiwan-regtech-challenge2020/

訪談主管機關監理痛點以及金融機構法遵需求，邀請學者專家提供諮詢及建議，透過公開徵求國內外團隊尋求監理科技法遵科技解決方案，辦理評選對於優秀團隊給予獎勵。時程:2020.12。2、針對監理科技黑客松評選出之優秀解決方案，由主辦單位協助推廣主管機關及金融機構導入相關應用。時程:2022.8

爰此，2020 年 8 月，金融總會及集保結算所共同主辦第一屆「2020 監理科技黑客松」。

(1) 第一屆「2020 監理科技黑客松」

金融科技創新園區官網資料說明:

為促進數位監理化之成熟度，並探索未來數位風險，金管會邀請臺灣集中保管結算所(下稱集保結算所)、財團法人金融聯合徵信中心及相關周邊單位等，共同研議發展我國監理科技，同時整合周邊金融單位與業者資源、引進最新科技與系統。緣此，台灣金融服務業聯合總會(簡稱金融總會)及集保結算所參考英國 TechSprint 機制，共同主辦第一屆「2020 監理科技黑客松」(Taiwan RegTech Challenge 2020)，並由金融科技創新園區、集保結算所、資策會共同執行。期以黑客文化催生監理科技解決方案，由金融科技創新園區及集保結算所專案執行團隊協助推動監理科技發展，廣邀國內外跨域專家共同擬定從金融監理到產業數位監理之實務議題，並向具有成熟技術之新創團隊公開徵求解決方案，借力金融科技由專家評選出優異團隊，由主管機關給予肯定，展現我國金融科技創新能量，使成果與產出能與國際典範趨勢接軌。…今年舉辦本活動主要有四大目的，包含：1.加速監理科技導入產業之可行作法；2.透過整合產官數位監理發展共識；3.鏈結國際法遵科技網絡；4.凝聚監理科技領域能量，作為主管機關數位監理導入或法規調適之參考依據。

(2) 活動主題及對應子題

第一屆「2020 監理科技黑客松」活動主要參考金融主管機關、業者對金融監理實務之痛點與需求，藉由個案評估輔導過程，激盪出可驗證之技術方案，活動主題及對應子題如表 3-1:

表 3-1「2020 監理科技黑客松」活動主題

項次	主題	子題
1	eKYC	多元數位身分認證方式
2	市場資訊即時監理	2.1 財業務資訊監控 2.2 偶發事件即時回傳與分析 2.3 跨域、跨業、同業、集團內數據合規共享
3	防詐欺/預警	3.1 可疑交易/帳戶及內部舞弊行為偵測 3.2 借貸違約及證券交易違約風險預警 3.3 實質受益人辨識

資料來源：金融科技創新園區官網

https://www.fintechspace.com.tw/zh-hant/activity/taiwan-regtech-challenge2020/

A. 主題 1 eKYC

主題 1 eKYC 部分，主要因金融服務越來越多場景都需要遠端操作，及金融服務 APP 越來越盛行的趨勢下，eKYC 是身分驗證趨勢。因此，因應數位化時代的來臨，台灣金融機構在 eKYC 業務的需求，傾向運用高強度身分或交易驗證工具，透過活動徵求曾在國內外曾與金融機構合作的身分識別數位解決方案供應商，就過往與機構合作的經驗，提出可提升高風險交易防護強度的多元解決方案。

B. 主題 2 市場資訊即時監理

主題 2 市場資訊即時監理部分，主要為降低市場資訊不對稱而產生之監理爭議，針對各金融業務事件進行市場即時觀測，如輿情分析、社會重大偶發事件數據回傳，提高跨數據整合效率與提升監理效益。因此，活動主要探索如何運用巨量資料的分析以及搜尋加速的技術，佐以機器學習、自然語言處理技術，透過視覺化方式做有條理性的圖像展示，半自動協助決策者進行分析與判斷。

C. 主題 3 防詐欺/預警

主題 3 防詐欺/預警部分，金融機構在執行業務時，如何透過有效的內控措施，預防詐欺事件的發生，其關鍵點在於要從龐大的業務資料中，篩選出關鍵的可疑樣態，協助第一線人員做初篩的判斷，甚至是直接做出預警判斷。其次在於，詐欺的樣態層出不窮，如何有智慧地從大量資料中，自我學習生成新的可疑樣態。因此，活動主要探索如何運用巨量資料的分析，以人工智慧、機器學習、自然語言處理技術，自動/半自動地透過視覺化方式，協助決策者進行分析與判斷。

5.申報作業規格化

金融機構須依規定定期向金管會申報資料，而目前申報資料是透過人工轉檔方式進行申報，金管會目前規劃將申報資料規格化，在檢查作業進行電子化，並優化現行單一申報系統，未來將利用 API 規格化方式，資料自動串接後直接介接至金管會，以強化線上申報監理資訊的自動化與安全性，如此可節省金融機構作業時間，使申報資料正確性提高，更可協助機金融監理單位更有效率檢視資料並減少人工作業之失誤 (陳偉中，2019)。

6.建置金檢行動辦公室

目前對金融機構實施金融檢查採實地查核方式，金融檢查人員取得檢查資料後，須返回監理單位辦公處所後，方可以內部資訊系統進行資料查驗與勾稽作業。因此，金管會規劃建置金檢行動辦公室，查核人員在遠端能即時連接檢查局內部資訊系統，進行資料查核，以提升金融檢查效率 (陳偉中，2019)。

7.即時監控

金管會於 2019 年 7 月 30 日核准 3 家純網路銀行許可設立，為因應未來純網路銀行開業與兼顧目前監理作業需求，金管會正積極建置數位監理環境，包括市場資訊即時監理、防詐欺預警機制及純網銀即時監控系統，以實務需求持續推動監理科技。

(二)臺灣證券交易所

1.上市一部業務運作與監理科技運用現況[43]

(1) 業務運作

上市一部業務職掌包括辦理本國企業上市推廣、審查、服務，上市制度與規章之研擬與執行，及其他有價證券掛牌上市暨上市公司及集團企業監理等事宜。[44]上市部監理上市公司、券商，彼此間屬契約關係，契約規定上市公司、券商應符合臺灣證券交易所(簡稱證交所)訂定之相關法規，如「臺灣證券交易所股份有限公司營業細則」等。另辦理金管會證券期貨局(以下簡稱證期局)行政委託部分業務，如初次上市現金增資案、外國公司公開發行與現金增資案等。

進一步細論，上市一部監理工作概分為上市前與上市後，上市前部分是監理申請上市公司是否符合上市標準、初次上市現金增資案審查等。上市後依據「證券交易法」等法規進行定期與不定期監理，項目包括重大訊息、財務報告、內部控制、公司治理...等，了解上市公司遵法情形。另外，還有主管機關交辦專案，例如研議增加新創版、私募放寬等。

[43]資料來源:本案 2020/9/30 訪談證交所上市一部。

[44]資料來源: 證交所官網 https://www.twse.com.tw/zh/page/about/company/organization.html

(2)委外以爬蟲程式蒐集新聞

為監理上市公司，上市一部每日根據不同業務需求，從不同來源蒐集資訊，以人工方式瀏覽資訊。資訊來源包括:公開資訊觀測站重大訊息申報系統、證交所自有問卷系統、新聞媒體、TEJ 資料庫等；另委請外部廠商使用爬蟲資訊程式蒐集新聞並每日提供新聞剪報。

(3) 公開資訊觀測站電子認證申報系統 SII

A.申報格式標準化

上市有價證券發行人須依「上市有價證券發行人應辦業務事項一覽表」向公開資訊觀測站電子認證申報系統(簡稱:SII 申報系統)申報資料，現行財務資料申報格式已使用 XBRL，其它申報格式採用 TXT，申報格式已標準化。申報之資料儲存於 SII 申報系統內多個資料庫，SII 申報系統會依據各項業務需求、事前設定之報表格式設定，從各資料庫撈取、彙整資料，自動產製不同報表。

B.整合監視部交易面資料

除上市公司申報之發行面資料外，SII 申報系統內資料庫尚包含交易面資料，如處置股票、注意股票、股價變化…等，整合監視部所用交易面資料。監視部負責監視處置股票、注意股票之交易狀況，在需要時會提醒上市部，由上市部請上市公司發布重大訊息向外澄清。

C.系統檢核資料自動發出警告

SII 申報系統為證交所資訊部門自行開發，可連結一對外前台—公開資訊觀測站，向下亦連結到內部 2 個子資料庫系統—IBM 檔案管理系統、資訊部門自行開發之上市上櫃資料庫系統。IBM 檔案管理系統已可進行查核結果資料存取，管理報表部分也有固定項目進行資料

管理與查核。上市公司財務報告資料(如公司債管理報表、組合管理報表和籌資金額統計報表等)已可由上市上櫃資料庫系統儲存，系統可進行資料檢核，申報資料如有超過設定警示值，例如資金貸與超出法規限制，將發出警告交由同仁進行人工細部檢視資料與進一步確認。又如:上市公司淨值 5 元以下要變更交易方法，當上市公司申報之淨值低於 5 元，系統會自動發出警告，通知管區人員注意。

(4)監理科技導入—RPA 機器人流程自動化專案

證交所 2019 年自行發起、規劃 RPA 機器人流程自動化專案，內部先行評估可優先進行之流程，已規劃 7 案進行現有作業流程優化，取代部分人工作業，減少人員作業負擔，並委由資誠 PWC 會計師事務所開發，2020 年正式導入上線，近期 7 專案陸續完成。

其中 2 個 RPA 專案與獨立董事資格審查有關，以 RPA 系統自動檢核獨立董事資格條件。法規規定獨立董事不能是公司內部關係人的親屬，上市公司向證交所系統申報獨立董事資料後，RPA 系統會自動進證交所監視部之內部人資料庫抓取資料，比對其是否為公司內部關係人的親屬。其餘 RPA 專案包括: 使用爬蟲程式自動撈取櫃買中心官網資訊等不同來源資料以每月產製公司債管理報表、按季彙整所有上市公司財務獲利數據、公司籌資金額的資料蒐集/彙整/產製統計報表流程自動化等。

2.監視部業務運作與監理科技運用現況[45]

(1)業務職掌

監視部業務職掌包括市場監視制度辦法及相關業務擬定及規劃、

[45]資料來源:本案 2020/8/26 訪談證交所監視部。

市場交易監視及查核作業、執行第四台側錄、內部人股權申報業務等。[46]監理事項主要包括 2 大類:

A. 依照證交法 157 條之一內線交易、155 條炒作不法交易，查核市場交易。監理對象包括券商與投資人，針對券商部分，證交所券商輔導部依照「證券商管理規則」加以監理；監視部則就交易面訂有券商異常大額交易之量化風險指標，例如就單一券商之日成交額與其資本額、淨值作比較，超標時電腦系統會自動發出警告，作券商的風險控管。

B. 依照證交法 25 條內部人股權事前申報、事後申報等進行監理。

(2)證券市場即時監控系統

監視部運用證券市場即時監控系統，就證券市場運作及交易進行即時監測，例如：漲跌幅、週轉率、振幅、交易金額、集中度等以及市場相關訊息，達預設線上監視預警標準時，監視系統會顯示有價證券名稱，監視人員可即時查詢該有價證券交易相關資料。

市場交易監視判斷標準，可分為量化與非量化(公司執行庫藏股、併購案等新聞事件資料等)資料兩大項目，由電腦系統加上人工作業進行細部判讀與分析。例如，在追查內線交易時，因市場即時交易資料不能顯示事件時點，需另行蒐集新聞資料由人工判斷事件時點，事件時點前之交易方屬內線交易。目前上市公司新聞資料蒐集已由電腦系統協助蒐集，每日資料蒐集後交由人工進行細部分析。[47]如有發現疑似不法情事，將函送主管機關進行討論，主管機關再與證期局駐會檢察官討論，決定是否移送檢調機關，以確保交易市場穩定。

[46]資料來源: 證交所官網 https://www.twse.com.tw/zh/page/about/company/organization.html

[47]有關上市公司新聞資料蒐集工作，國內外各監理機關作法不一。美國 FINRA 給付高額費用向外部資訊提供商(如 Bloomberg)購買分類好的新聞；另大陸一交易所亦給付高額費用給外部資訊提供商，由其聘大量人力給各則新聞貼標籤以分類；臺灣證券交易所監視部為節省經費，採自行搜尋新聞並過濾之方式。

(3)公布注意股票或處置股票—冷卻機制

在每個交易日收盤後，監視部運用電腦系統自動分析上市有價證券之交易，另蒐集公司新聞資訊搭配分析，如達「臺灣證券交易所股份有限公司公布或通知注意交易資訊暨處置作業要點」訂定之標準時，即於市場公告該證券名稱及其交易資訊之內容，提醒投資人注意。

(4)監理科技導入—大數據分析

監視部於 2016 年起持續進行內部自發性研究，就新聞媒體訊息進行大數據分析，委請外部大數據技術廠商協助，針對近 150 個公開、免費之新聞媒體資料來源(包含財經網站、報紙網址、論壇、PTT 等)以爬蟲程式抓取新聞文字資訊之非結構化資料，進行過濾篩選，以得部門業務所需情資。

3.券商輔導部業務運作與科技運用現況[48]

(1)業務職掌

券商輔導部業務職掌包括證券商管理規章擬定、證券商及從業人員變更登記業務服務與管理、證券商及其人員違規處置業務、辦理證券商財務、業務及其內部稽核作業查核及輔導業務等。[49]依照「證券商管理規則」、「臺灣證券交易所股份有限公司營業細則」、「證券商內部控制制度標準規範」等諸多法規，監視證券商的財務、業務、遵法性等，包括定期審閱其財務報表、對表現不佳公司專案查核、例行查核、資通安全查核、處理投資人檢舉案等。

[48]資料來源:本案 2020/8/26 訪談證交所券商輔導部。

[49]資料來源: 證交所官網 https://www.twse.com.tw/zh/page/about/company/organization.html

(2)證券商單一申報窗口

證券商依照「臺灣證券交易所股份有限公司證券商以媒體申報財務報表作業辦法」、「臺灣證券交易所股份有限公司證券商以媒體申報資本適足比率財務報表作業辦法」等規章向證交所「證券商單一申報窗口」網站申報資料，券商輔導部監理證券商的資料來源主要為證券商申報資料，申報檔案均為 TXT 檔，有多種制式化申報格式—媒體申報格式，內容包括定期及不定期申報資料。申報資料時系統會對資料進行自動檢核。另外，券商輔導部會額外蒐集證券商的新聞資訊。

(3)內部稽核應用系統

證券商向證交所「證券商單一申報窗口」網站申報資料，券商輔導部使用自民國八零年代上線之「內部稽核應用系統」將申報資料轉換為許多管理性報表，報表包含「臺灣證券交易所股份有限公司證券商整體經營風險預警作業辦法」規定之多項風險指標、評分、評等之結果，以及系統對證券商異常狀況發出的警示訊息等資訊，報表再交由管區人員進行人工分析查核。

對證券商申報資料之分析，除法規規定的部分外，券商輔導部針對部門額外感興趣的項目，會向證交所資訊部門提需求寫程式產製報表，例如針對證券商海外轉投資之獲利情形，系統會對證券商大額虧損提出警示訊息，並顯示於報表，報表再交由管區人員向證券商查詢，了解其虧損原因。

(三) 證券櫃檯買賣中心[50]

1. 委外開發「媒體訊息搜尋系統」，使用爬蟲技術、自然語言處理、語意分析、API 等技術蒐集資訊

證券櫃檯買賣中心(簡稱櫃買中心)委託一外部資訊科技廠商開發「媒體訊息搜尋系統」，使用爬蟲技術、自然語言處理、語意分析等技術，於網路媒體蒐集資訊，資料來源包括：報紙、網站、雜誌、公開社群媒體、政府公開資訊（例如經濟部商業司資料—商工登記公示資料查詢服務系統）等，並使用 API 介接政府 open data 資料。

「媒體訊息搜尋系統」計畫由櫃買中心自行發起，系統所有權屬櫃買中心，供櫃買中心內各部門共同使用；由於爬蟲技術屬於外部廠商所有，櫃買中心與廠商簽訂 2 年 1 約的維護合約，系統搜尋用的關鍵字會調整。

2.上櫃監理部業務運作、科技運用現況與展望

(1)業務職掌

上櫃監理部業務職掌包括股票發行人(上櫃公司)之監督管理，確認其法規遵循情況、確認財務報告有無問題，及相關規章之制定、研究與宣導等。[51]

(2)公開資訊觀測站 MOPS

上櫃公司須依法規申報財報、重大訊息等資訊至 MOPS 資料庫，申報資料檔案格式均為 XBRL，包括結構化資料(如數字)及非結構化

[50]資料來源:本案 2020/11/19 訪談證券櫃檯買賣中心。

[51]資料來源: 證券櫃檯買賣中心官網
https://www.tpex.org.tw/web/about/introduction/organization.php?l=zh-tw

資料(如電子書)。

除上櫃公司申報電子資料，上櫃監理部另以人工方式在平面媒體(如報章雜誌)上瀏覽相關新聞資訊以監理上櫃公司。

(3)使用 EXCEL 巨集進行財報分析

上櫃公司申報財報等資訊至 MOPS 後，系統會依櫃買中心資訊部事先設定之報表格式產製管理性報表，顯示重要資訊，包括：法規規定有限額的項目(如資金貸與、背書保證等)是否超限、申報資料是否於法規規定之申報時間點申報或逾期申報、公司股票淨值低於 5 元應預收款券等。上櫃監理部亦使用 EXCEL 巨集功能抓取相關資料進行財報分析，產製管理性報表。

(4)風險管理系統

上櫃監理部曾委託學術單位開發一風險管理系統以評等公司，[52]利用公司申報資料(包括每季財務資料)及交易面資訊(包括周轉率、股價等資料)，將所有公司依風險分級，篩出高風險公司，高風險公司的財務報告須實審。

(5)監理科技展望

監理工作不能僅仰賴大數據及監理科技，仍須仰賴監理人員之分析判斷。例如報表顯示財務比率不佳等異常，不一定代表公司掏空，可能是由產業因素造成。評估監理科技之導入宜重視成本效益分析，上櫃監理部未來可能優先考慮導入的監理科技項目包括：

[52]此風險管理系統類似台灣經濟新報(TEJ)「TCRI™ 台灣企業信用風險指標」，櫃買中心也向 TEJ 購買資料庫數據。

A. 爬蟲技術：使用關鍵字瀏覽上櫃公司申報的電子書及重大訊息等非結構化資料。

B. 動態性儀表板：於管理性報表中某公司某項目經分析變動達一定比率時顯示於管區人員之電腦螢幕，或自動發出郵件通知管區人員注意。

C. 開發更先進之公司風險評級系統：系統自動篩出高風險公司施以高度監理，對低風險公司則採低度監理。

此外，將依循主管機關所提「資本市場藍圖」對周邊單位推動監理科技之規劃進行相關作業。主管機關曾提資料共享建議以整合各周邊單位資料，將配合主管機關之規劃，辦理相關作業。

3.監視部業務運作與監理科技運用現況

(1)業務職掌

監視部業務職掌為櫃買中心所有交易商品（包含上興櫃股票、權證、債券及衍生性商品等）監視業務等事宜，及相關規章之制定、研究、宣導。[53]監理對象包括市場投資人、公司內部人等交易人。監理重點為股價操縱、內線交易之查核，判斷標準為交易價、量，以證交法構成要件為主。

(2) 櫃買中心監視系統

證券商上傳市場交易資料至證交所交易系統，交易資料已整合進櫃買中心監視系統。對不當交易監測，監視系統依事先設定之篩選標準，產製管理性報表顯示異常，另於監視部螢幕顯示即時警示訊息。

櫃買中心監視系統自民國 80 年代建置，迄今已更新數次，整個

[53]資料來源: 證券櫃檯買賣中心官網
https://www.tpex.org.tw/web/about/introduction/organization.php?l=zh-tw

系統於 3 年前再次更新，每年並持續調整優化。由於監視技術是櫃買中心機密，監視系統更新作業由監視部自行規劃，委由外部廠商維護。2020 年台股市場逐筆交易制度上線，對監視系統亦予以相應調整。

(3)公開資訊觀測站 MOPS

受監理單位向 MOPS 申報內部人股權資料，採標準化格式申報。監視部定期從資料庫擷取資料分析。

(4)「媒體訊息搜尋系統」與 API

監視部使用櫃買中心「媒體訊息搜尋系統」於網路媒體蒐集新聞訊息，使用 API 介接政府 open data 資料進來，以作投資人關聯性歸納。影音檔資料仍由人工監看。

(5)跨市場資料分享

證交所、櫃買中心、臺灣期貨交易所(簡稱期交所)、集保結算所等 4 個證券期貨周邊單位彼此間有跨市場通報系統，並簽訂資料交換 MOU，需要時可互相分享資料。惟櫃買中心非公務機關不具公權力，不能向公務機關索取資料，遇可疑案件僅能移送檢調機關。

(6)監理科技展望

以市場監視作業而言，由於各國證券市場制度不同，且有已建置完成之既有監視系統，監視部認為要完全推翻原有制度與系統，移植國外開發的監視系統有其困難，須考量成本效益問題。

另國內、外監視系統尚未發展成熟至可完全取代人力，監視系統產出結果仍須人力進一步分析。AI 等技術在監視方面使用尚未成熟，仍需人力介入。自然語言處理技術亦尚未成熟，使用於中文準確度不

高。缺乏具市場監視專長之外部技術廠商，各國交易所迄今仍自行研發監視技術，無例可循。櫃買中心資料目前都儲存於自有機房，尚未考慮儲存於雲端。

4.券商輔導部業務運作、監理科技運用現況與展望

(1)業務職掌

券商輔導部業務職掌為櫃檯買賣證券商財務業務之管理與稽核、櫃檯買賣證券商及人員之服務與管理等事宜。[54]監理對象包括所有證券商及證券商從業人員，確認其行為符合證券管理相關規章。

(2)「證券商單一窗口」

券商輔導部為監理證券商，蒐集資料來源為證券商向「證券商單一窗口」所申報資料，資料檔案均為 TXT 檔，依規定的固定欄位格式申報。「證券商單一窗口」為共構前端系統，證交所、櫃買中心、主管機關、公會各單位各部門有不同權限進入「證券商單一窗口」，可使用功能也不同。

(3)使用「媒體訊息搜尋系統」

券商輔導部使用櫃買中心自有「媒體訊息搜尋系統」蒐集證券商出具研究報告、媒體報導某證券商談股價趨勢等新聞。

(4)「資本適足性系統」與「證券商風險預警指標系統」

「證券商單一窗口」為共構前端系統，後端證交所、櫃買中心再開發如「資本適足性系統」、「證券商風險預警指標系統」等，利用前端「證券商單一窗口」資料庫財、業務資料作統計分析，例如：計算

[54]資料來源: 證券櫃檯買賣中心官網
https://www.tpex.org.tw/web/about/introduction/organization.php?l=zh-tw

證券商各項風險預警指標，供查核人員作進一步查核分析。「資本適足性系統」、「證券商風險預警指標系統」僅供證交所、櫃買中心使用，由證交所委外開發建置，櫃買中心分攤費用。

(5)「資通安全系統」

證券商、主管機關、證交所、櫃買中心都可使用「資通安全系統」，證券商發生資安事件須向「資通安全系統」申報，有資安事件通報時，「資通安全系統」會發手機簡訊、電郵給相關人員。

(6)「內部稽核應用系統」

櫃買中心自有一套「內部稽核應用系統」，用於開立查核檢查函、查核報告、查核結果、追蹤輔導等。

(7)監理科技展望

考量證交所、櫃買中心、主管機關、公會各單位各部門有不同權限進入「證券商單一窗口」，可使用功能也不同，沒有任一單位完全了解「證券商單一窗口」整個資料庫內資料全貌，未來如何進一步提升「證券商單一窗口」資料使用效能是值得思考的議題。

另「證券商單一窗口」雖為共構之單一窗口，但申報項目仍很多，證券商曾反應希望重複申報項目可簡化、TXT 檔案太大等問題，系統優化是未來可思考方向。

目前上市櫃公司申報財務資料已統一使用 XBRL 檔案，目前證交所官網已提供簡單介紹與 EXCEL 程式，惟應用功能有限。未來可考慮強化宣傳介紹 XBRL 之進階使用方法，或提供更多公用程式，讓投資人等外部使用人更了解如何使用 XBRL。

5. 債券部業務運作、科技運用現況與展望

(1)業務職掌

債券部業務職掌包括債券及其衍生性商品之上櫃及其發行人之管理、債券及其衍生性商品之交易及給付結算作業、相關規章之制定、研究與宣導等，[55]主要負責業務面管理，特別是債券發行、公債交易、衍生性金融商品的證券商管理、債券 ETF 掛牌等業務的統計資料彙整、商品態樣等。

(2)「債券申報系統」、「TR 申報系統」

櫃買中心資訊部自行開發「債券申報系統」、「TR 申報系統」，專供債券部使用。

(3)監理科技展望

未來科技發展可往能促進跨部門/機構/公司資訊分享的方向前進，並可優先思考強化「證券商單一窗口」資料使用效能。

(四) 臺灣期貨交易所[56]

1. 業務運作、科技運用現況

(1)業務職掌

期交所於我國期貨市場「提供從交易、結算至市場監理等一整套的服務平台」。[57]監理對象包括「交易人、期貨商、結算會員等」。

[55]資料來源:證券櫃檯買賣中心官網 https://www.tpex.org.tw/web/about/introduction/organization.php?l=zh-tw

[56]資料來源:本案於 2020/11/13 發放問卷予臺灣期貨交易所，2020/11/26 收到問卷回覆資料。

[57]資料來源:臺灣期貨交易所官網 https://www.taifex.com.tw/cht/1/welcome

(2)整合內、外部各類資料

期交所表示，為監理目的蒐集資料：

資料來源含蓋期貨選擇權交易資訊及證券期貨週邊單位、國內外行情與新聞資訊等…整合內外部各類資料機制與相關系統。...目前受監理單位申報資料格式為客製化格式，未來是有規劃以全面標準化之資料格式來強化...現行作業中已針對重大新聞進行資料蒐集，進一步將初步蒐集之資訊進行即時查核與分析。...本公司依據相關規定及檢視標準，就受監理單位申報資料及其他相關資訊進行分析。

(3)使用歷史模擬法及 Excel 巨集與樞紐分析

期交所表示：

1.採歷史模擬法(Historical Simulation Method)訂定各商品價量檢視標準，對期貨交易人價量變化產生客製化報表，藉由資料分析及 Excel 之巨集與樞紐分析等功能，透過理論價格與基差有效監控價格異常與分析交易人未沖銷量變化情形及集中度狀況。2.期貨交易所每日於盤中系統自動化即時監控持有各商品之未沖銷部位數達一定比率之交易人，產生預警報表並以系統自動發送通知期貨商，有效執行各商品相關部位限制規範。3.期貨交易所定期於每日盤後召開跨部門會議，藉由篩選高風險交易人資料及其權益變化狀況，以次日大盤漲跌幅度達不同比率進行壓力測試與資料分析，可即時掌握交易人及期貨商之風險。

(4)系統自動發出警告

期交所表示：

期貨市場之監視，係為偵測任何不利市場之狀況或不法行為，並及時採行適當措施，以保障公益及維護市場之秩序。依據本公司內部所訂指標及檢視標準執行市場監視作業。...目前作業除仰賴承辦人員或主管之專業相關經驗來發現違法行為外，目前亦有系統設定不當交易偵測規則，將超過異常門檻值之交易或行為列入報表，提供給相關主管檢視...針對有限額之項目、指標，系統會自動發出警告。

2.監理科技展望

(1)依循主管機關相關規劃

期交所表示，依「金融科技發展路徑圖」規劃，積極參與金融科技發展共創平台」：

> 本單位導入監理科技之規劃與執行內容曾與主管機關事前溝通，期能配合金管會於 109 年 8 月 27 日發布之「金融科技發展路徑圖」,另主管機關已洽請周邊單位協力設立「金融科技共創平台」，持續進行金融科技發展合作…金管會業規劃由周邊單位協力設立「金融科技共創平台」執行推動金融科技發展工作，本單位認為在此平台下，主管機關即可整合周邊單位及/或上市櫃有價證券發行人導入監理科技。

(2)導入社群網路輿情蒐集等技術

期交所表示，已有導入大數據、AI 等新科技經驗，將導入社群網路輿情蒐集等技術來分析非結構化資訊，未來還可能導入區塊鏈、雲端服務、人工智慧、行動社群等技術與應用：

> 有持續依業務需求規劃優化現有流程，以提升現有流程之效率、效益及一致性。…有規劃既有系統優化或提升。…已有導入大數據、AI 等新科技經驗。…期交所除內部自行發起提升系統，亦有奉主管機關指示強化國內外期貨市場監理資訊之蒐集。…為能即時掌握社群網路輿情相關資訊，期交所將導入社群網路輿情蒐集等技術來分析非結構化資訊，並持續擴大包含國外市場的交易、結算制度與數據等資料的蒐集範圍，使數據分析可從現行的國內進化到連結國外，亦將持續優化系統提升語意分析精確度，並得提供主管機關作為監理之參考。…可能導入的技術、應用涵蓋區塊鏈、雲端服務、人工智慧、行動社群等。…目前本單位導入監理科技面臨障礙或問題點為業務特性導致無有市場統一標準作法可參考，解決的方式將依業務實際需求，逐步導入監理技術與進行功能擴充。

(一)臺灣集中保管結算所

1. 建置「票券監理科技平台」[58]

(1)「票券監理科技平台」，包括「申報資料管理平台」及「監理分析入口平台」

集保結算所表示，自 109 年 8 月 15 日起，受金管會委託建置「票券監理科技平台」，辦理票券金融公司數位申報監理作業：

> 本公司自 109 年 8 月 15 日起受金管會委託辦理票券金融公司數位申報監理作業並建置「票券監理科技平台」，包括「申報資料管理平台」及「監理分析入口平台」，預計 110 年 6 月上線，監理對象為票券金融公司。…監理重點為運用票券金融公司財務、交易、授信、投資與衍生性商品等資料，透過大數據工具建置儀表板等監理分析機制，俾監理機關評估票券金融公司營運風險、資本適足性、資產品質與流動性風險等監理指標。

(2)整合內、外部各類資料至大數據資料庫

集保結算所表示，將整合內、外部各類資料至大數據資料庫：

> 本機制規劃蒐集內部票券交割結算資料，以及外部票券金融公司申報資料、櫃買中心債券發行資料與聯徵中心授信資料，並將該等資料整合至監理大數據資料庫。

(3)採 API 自動對接申報資料

集保結算所表示，「申報資料管理平台」可供票券金融公司以 API 自動申報資料：

> 目前票券金融公司向檢查局單一申報系統申報資料格式為 EXCEL 檔，未來則以 JSON 格式申報。…本機制提供票券金融公司以 JSON 格式採 API 自動將申報資料對接至「申報資料管理平台」，並整合跨單位監理資訊，透過 ETL 流程於進行資料剖析、清洗後，進行自動化資料擷取、轉換及載入至大數據資料庫，並以視覺化工具建置「監理分析入口平台」提供監理機關進行相關監理分析。

[58]資料來源：本案於 2020/11/13 發放問卷予集中保管結算所，2020/12/04 收到問卷回覆資料。

(4) 視覺化儀表板、主題式模型、智能警示通知

集保結算所表示，「監理分析入口平台」將有視覺化分析工具及自動通知功能：

> 本公司係透過大數據工具建置客製化報表、視覺化儀表板及主題式模型等，俾監理機關進行多維度監理分析，並依監理機關需求，以系統化方式自動通知監理機關超限之情事。...規劃提供監理機關即時、多元、彈性、互動式與視覺化監理分析與警示服務，包含智慧客製化報表、互動視覺化監理儀表板、主題式多維度分析及智能警示通知等多樣服務。

(5)「資料顆粒化、申報自動化、格式標準化、分析智慧化」

集保結算所表示，「票券監理科技平台」預期可達成的目標與效益為：

> 現行票券金融公司申報流程有很多人工作業，監理機關的分析模式也都以表報分析為主；未來，參考國際監理科技趨勢，運用 API 等標準化與自動化技術，及大數據資料倉儲、視覺化分析等資料科學技術，在監理資料的「蒐集、處理、儲存、分析、視覺化」五個面向，做到即時、顆粒化監理資料蒐集、自動化檢核處理、完整的資料倉儲與資安防護設計，帶來「申報自動化、格式標準化、資料顆粒化、分析智慧化」等效率、效益及一致性。...本公司近年來致力於導入數位化與大數據應用，運用現有短期票券結算交割的金融基礎設施，及配合各業務市場參與者之使用特性，持續發展與證券業務系統、基金資訊傳輸及各項申報公告平台等業務系統之連結，建置大數據分析應用平台之研發項目，未來亦規劃以豐富的數位化與大數據經驗，協助監理機關...達到更有效率、更精準的監理，俾充分運用監理資料，創造監理價值。

(6)投入教育宣導資源，協助業者導入監管科技

集保結算所表示，票券金融公司數位申報監理作業不僅需監理機構建置新系統，業者也需同步導入監管科技以配合作業：

> 本公司積極協助票券金融公司導入金融科技應用於相關監理作業，以舉辦教育訓練、專家講座等方式宣導，並以實務案例等方式輔導業者落實於資訊系統開發作業。

2.防制洗錢及打擊資恐查詢系統[59]

集保結算所於105年4月建置「防制洗錢及打擊資恐查詢系統」，協助金融機構辦理防制洗錢作業，集保結算所指出：

> 本公司為洗錢防制法規範應辦理防制洗錢作業之機構，…爰於105年4月完成建置防制洗錢及打擊資恐查詢系統，…使用單位由初始之證券商、票券商、期貨商、證金事業及投信（顧）事業等，擴展至所有依洗錢防制法及其他法律規定應履行防制洗錢及打擊資恐義務之金融機構、指定之非金融事業或人員。

3.監理科技展望[60]

(1)依循主管機關相關規劃

集保結算所表示，依「金融科技發展路徑圖」規劃，積極參與金融科技發展共創平台」：

> 依金管會「金融科技發展路徑圖」規劃，我國業成立「金融科技發展共創平台」，並於共創平台下設置「監理科技」執行小組，由本公司擔任該小組召集人。未來金管會各局處及周邊單位將透過本小組之運作，共同就不同面向之監理需求研議整合運用周邊單位資料或其他民間單位資源之可行性。

(2)建議參考國外作法強化利害關係人議合與跨單位整合

集保結算所表示，導入監理科技需整合各方意見及資源；在資料蒐集及自動申報方面的計畫更需整合金融、科技業者合作推動：

> 建議參考英國 TechSprint 機制，分享監理曾面臨之困難，並整合產、官、學實務議題與共識。於集結創新方案後，可選擇一至二家相關機構進行實證應用、分析、追蹤及改進，並與業者建立長期有效溝通的平台，即時分享彼此的痛點與需求。…建議參考歐洲央行 IReF 綜合報告架構或奧地利中央銀行與其國內的各銀行及資訊服務業者合作方式來整合跨監理機關之間的申報報表；另外亦可由值得信賴的金融周邊單位協助整合不同來源資料導入監理科技，俾利監理機關加深與金融業者之溝通及瞭解，並減少

[59]資料來源: TDCC 官網: https://www.tdcc.com.tw/portal/zh/service/laundering

[60]資料來源:本案於 2020/11/13 發放問卷予集中保管結算所，2020/12/04 收到問卷回覆資料。

監理科技之開發負擔。

(3)導入 AI 與大數據技術與應用

集保結算所表示：

本公司認為監理工作可嘗試運用 AI 技術導入申報異常偵測作業，以確保金融機構申報資料之一致性與正確性，並減輕監理人員資料檢誤之負擔，俾監理機關得專注於監理資料分析工作；另亦可透過大數據技術建置主題式監理模型，提升監理分析效率，以達到精準監理之效。

S-F-I

第四章　各國發展經驗比較

第一節　法制架構

各國監理單位近年來雖積極發展監理科技，透過各國發展監理科技的現狀，可以發現因各國法制架構不同，也間接影響監理科技的發展與應用。美國、英國、澳洲與新加坡均為英美法系國家，由於英美法系主要由案例累積而成，非由政府立法機關編寫法典而成，因此以確立制度為優先，而這些國家擁有深厚的法治傳統和法治經驗，始終遵循其制度而後將理念進一步推動和創新。

在金融監理領域，英國、美國、澳洲和新加坡目前均以其監理經驗基礎上不斷創新，並據以推動與發展監理科技。此外，英國、美國、澳洲和新加坡均已成立金融科技創新中心等單位，以創新中心來輔助或推動監理科技發展，兼顧監理的新興機制設定與平衡創新。在此基礎上，金融監理技術可以整合現有法律規則架構，進行監理科技開發與實驗，並透過合作、合理、透明與有效率之方式發展監理科技。

在另一方面，英國、美國、澳洲和新加坡本著豐富監理經驗與案例，可透過具體案例進行解釋和適用規則，這有助於監理科技之發展。監理科技發展在其法治架構內，可採取較為靈活的金融監理制度，發展監理科技之餘，監理單位也能夠做出前瞻性的創新並發展出良好的法令遵循意識以及運作機制。

至於我國，為大陸法系國家，法治體系相對重要，監理制度多側重成文法，而在金融科技發展快速情形下，常與法令出現衝突或在應用上出現欠缺法令依據。監理科技發展也因為法制架構等因素，發展初期是以提供監理單位輔助的功能，運用監理科技輔助金融監理業務，

提高監理單位的作業效率。就其法制架構下發展監理科技，與英國、美國、澳洲和新加坡仍有不同。

表 4-1 英國、美國、澳洲、新加坡與臺灣發展監理科技法制比較

	英國	美國	澳洲	新加坡	臺灣
法制架構	英美法系				大陸法系
監理科技發展依據	遵循制度而後推動監理科技				法令依據為優先而後發展監理科技

資料來源：本研究整理。

第二節　金融監理科技目標

各國發展金融監管科技的目標是相同的，都是為了協助金融監理與法令遵循，其監理科技目標可分為三方面：

一、保持金融安全穩定

隨著金融商品多樣化，監理單位無法依循過去監理方式，進行各項監測作業，運用金融監理科技防範金融風險，促進金融安全穩定是各國監理單位的共同的目標。

二、促進金融創新

為了使監理作業更有效率，必須不斷創新且透過金融系統內部和外部的優化，才能進一步提升作業品質。各國監理單位趨勢為將資料與作業數位化，並運用監理科技進行資料分析，除能協助監理單位做出判斷，系統提升也同步帶動金融創新。

三、維護金融消費者權益

金融監理很大一部分是維護金融消費者權益，市場上若有金融詐騙或內線交易事件傳出，對消費者與投資人均有損害。監理單位為防範詐欺與內線交易等情事，已著手開發或運用金融監理科技，對不當交易情況及時預警且精準識別，同時透過大數據、雲端運算等技術健全資訊揭露，為金融消費者打造良好的市場生態，並達成維護金融消費者權益的目標。

表 4-2 英國、美國、澳洲、新加坡與臺灣發展監理科技目標

	英國 FCA	美國 SEC 與 FINRA	澳洲證管會 ASIC	新加坡金管局 MAS	我國金管會 FSC
保持金融安全穩定	V	V	V	V	V
促進金融創新	V	V	V	V	V
維護金融消費者權益	V	V	V	V	V

資料來源：本研究整理。

第三節　監理機關內部推動監理科技單位

各國監理機關為進一步推動監理科技，許多機關是藉由成立專責單位進行發展與推動。美國 FINRA 成立專責單位金融創新辦公室進行推動；而 SEC 則由既有之經濟和風險分析部門及各業務單位進行推展。澳洲 ASIC 為了同步發展監理科技與進行資料處理，分別成立首席資料辦公室與資料治理委員會進行交流與推動。我國部分，金管會成立金融科技發展與創新中心，負責金融科技發展相關業務，並推

動監理科技發展相關業務。

表 4-3 英國、美國、澳洲、新加坡、臺灣監理機關推動監理科技單位

	英國 FCA	美國證管會 SEC	美國金融業監管局 FINRA	澳洲證管會 ASIC	新加坡金管局 MAS	我國金管會 FSC
新設推動監理科技部門	法遵科技和進階分析部門	—	金融創新辦公室	首席資料辦公室、資料治理委員會	監理科技辦公室	金融科技發展與創新中心
臨時跨部門專案小組	—	—	—	—	—	推動數位監理申報機制專案小組
既有部門	—	經濟和風險分析部門	—	—	—	—

資料來源：Broeders &Prenio (2018); 中央存款保險股份有限公司(2019b)；本研究整理。

第四節　技術生態差異

美國、澳洲和新加坡擁有成熟的新興技術生態圈，發展人工智慧、大數據、雲端運算等新興技術的內部外部環境良好，監理單位鼓勵發展監理科技並在監理體系內充分與金融機構或第三方科技業者交流，並鼓勵運用創新中心，以其創新中心等組織形態支持發展監理科技，以探索各種面向之金融監理科技方案。

我國監理科技技術生態與美國、澳洲和新加坡不同，傳統監理模式須因應市場和業務、監理科技發展進行適度調整，且多整合周邊單位與業者資源進行發展，監理單位與監理科技業者處於摸索與磨合階段，在監理科技生態上仍有待建立與發展。

表 4-4 英國、美國、澳洲、新加坡與臺灣發展監理科技技術生態比較

	英國	美國	澳洲	新加坡	臺灣
監理科技技術生態發展環境	舉行創新活動邀集科技、金融業者合作孵化	設立創新推廣活動與產業緊密合作	與具備監理科技技術領域業者進行合作	與金融科技和新創公司合作並進行數據分析培訓	整合周邊金融單位與業者資源進行發展

資料來源：本研究整理。

第五節　監理科技技術類型

根據 Broeders &Prenio (2018)調查資料，英國、美國、澳洲、新加坡證券監理機關所使用之監理科技技術類型如表 4-5 所示：

表 4-5 英國、美國、澳洲、新加坡證券監理機關所使用之監理科技技術類型

<table>
<tr><th>科技</th><th colspan="4">監理機關</th></tr>
<tr><td colspan="5">資料蒐集</td></tr>
<tr><td>應用程式介面API</td><td rowspan="6">英國FCA</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="3">澳洲證管會ASIC</td><td></td></tr>
<tr><td>資料輸入方式</td><td>美國證管會SEC</td><td></td></tr>
<tr><td>資料拉向監理機關方式</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>機器可讀法規</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">新加坡金管局MAS</td></tr>
<tr><td>雲端運算</td><td>美國證管會SEC</td><td>澳洲證管會ASIC</td></tr>
<tr><td>聊天機器人</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">資料分析</td></tr>
<tr><td>大數據</td><td rowspan="9">英國FCA</td><td rowspan="9">美國證管會SEC</td><td>澳洲證管會ASIC</td><td rowspan="4">新加坡金管局MAS</td></tr>
<tr><td>人工智慧AI</td><td></td></tr>
<tr><td>自然語言處理</td><td rowspan="4">澳洲證管會ASIC</td></tr>
<tr><td>機器學習</td></tr>
<tr><td>監督式學習</td><td></td></tr>
<tr><td>非監督式學習</td><td></td></tr>
<tr><td>主題模型</td><td></td></tr>
<tr><td>隨機森林</td><td>澳洲證管會ASIC</td><td></td></tr>
<tr><td>影像辨識</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>類神經網絡</td><td>美國證管會SEC</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

資料來源：Broeders &Prenio (2018); 中央存款保險股份有限公司(2019b)；本研究整理。

第六節　監理科技應用之發展階段

根據 Broeders &Prenio (2018)調查資料，美國、澳洲、新加坡證券監理機關就不同領域之監理科技應用處於不同的發展階段，如表 4-6 所示。表 4-6 顯示，隸屬於「資料蒐集」類別的應用發展較為成熟，隸屬於「資料分析」類別的應用則多仍在開發階段。

表 4-6 美國、澳洲、新加坡證券監理機關監理科技應用之發展階段

監理領域	美國證管會 SEC	澳洲證管會 ASIC	新加坡金管局 MAS
自動申報			
即時觀測			
驗證			
彙整			
視覺化			
虛擬助理			
機器可讀法規			
操縱			
內線交易			
防制洗錢/資恐			
詐欺			
不當銷售			
信用風險評估			
流動性風險評估			
總體金融風險			
新興風險警示			
政策評估			
金融穩定性			
註：實驗中 開發中 運作中			

資料來源：Broeders &Prenio (2018)；中央存款保險股份有限公司(2019b)；張偉郎 &郭宛昕(2019)；本研究整理。

第七節　發展監理科技應用之治理模式

表 4-7 英國、美國、澳洲、新加坡、臺灣證券監理機關發展監理科技應用之治理模式

方法	監理機關				
高階主管發起	英國 FCA		澳洲證管會 ASIC		我國金管會 FSC
由內部專責研究部門辨識	英國 FCA	美國證管會 SEC	澳洲證管會 ASIC	新加坡金管局 MAS	我國金管會 FSC
由內部監理執行部門辨識	英國 FCA	美國證管會 SEC	澳洲證管會 ASIC	新加坡金管局 MAS	我國金管會 FSC

資料來源：Broeders &Prenio (2018); 中央存款保險股份有限公司(2019b)；本研究整理。

一、多由監理機關內部自主發起相關應用計畫

英國、美國、澳洲、新加坡發展監理科技應用之治理模式的共同特徵為：多是由監理機關內部自主發起相關應用開發計畫。發起動力來自：

(一)提升既有監理系統/流程效率；

(二)解決既有監理痛點；

(三)滿足新興監理需求。

二、外部發起案例較少原因

(一)監理機關不願意公開內部既有監理系統及監理科技執行細節，以避免金融機構操弄監理科技(Broeders &Prenio, 2018; 中央存款保險股份有限公司, 2019b)。

(二)外部供應商與專門產品不足：如本研究第二章第六節所提，因為

供應商面對的市場很小、客戶數量很少、客戶相對購買力低而採購程序嚴格、從訂貨到交貨時間長、政府採購決策受限於資料需儲存於國內的限制、扶植國內資料科學能力等政策目標，監理科技不易吸引私部門投入，使得監理科技之外部供應商與專門產品數量有限(Castri et al., 2019)。

S-F-I

第五章　結論與建議

第一節　結論

一、監理科技發展尚處於萌芽階段

監理科技目前處於剛萌芽的起步階段。各國金融／證券主管機關才剛開始探索或應用聚焦於人工智慧及大數據的最新一代科技。監理科技解決方案從 2019 年才開始陸續出現，且大多數仍處在實驗或開發階段。然而，監理科技正在加速進展，探索研究這方面應用的主管機關及相關計畫的數量有明顯增加(Castri et al., 2019)。

二、「資料蒐集」類應用發展較成熟，以「申報」為大宗；「資料分析」類應用多仍開發中，以「不當行為分析」為大宗

國際上目前開發中的監理科技應用分為「資料蒐集」與「資料分析」2 大類，資料蒐集細分為資料申報、虛擬助理、資料管理 3 類；資料分析細分為市場監視、不當行為分析、個體審慎監理與總體審慎監理 4 類。根據 Castri et al. (2019)調查資料，現有國際案例中，以申報、不當行為分析為最主要數量集中領域，其次為資料管理，虛擬助理、市場監視、個體審慎監理，總體審慎監理數量則最少。

另根據 Broeders &Prenio (2018)的調查資料，各國監理機關發展監理科技應用的步伐不一，美國、澳洲、新加坡證券監理機關就不同領域之監理科技應用處於不同的發展階段，隸屬於「資料蒐集」類別的應用發展較為成熟，如資料管理類的驗證、彙整、視覺化等應用多已上線運作；但隸屬於「資料分析」類別的應用則多仍在開發階段，包括不當行為分析類的防制洗錢/資恐、詐欺、不當銷售等；惟市場

監視類的操縱、內線交易應用則在美國、澳洲已上線運作。

三、監理機關發展監理科技係循序漸進

英國、美國、澳洲、新加坡等國主管機關及我國證券期貨周邊單位(證交所、櫃買中心、期交所、集保結算所)等過去在執行市場監視、交易監控、機構監理等業務時，均有建置內部監理作業與系統，以發展監理科技的路徑而言，多數監理機關會從優化既有內部系統開始，透過內部自發性進行系統優化，由各部門針對監理痛點提出需求，交由內部資訊部門或委由外部資訊廠商協助進行系統功能提升，系統優化後可進一步取代部分人工作業，減少人員作業負擔。如自發性系統優化或監理科技實驗結果良好，監理機關再視監理科技運作狀況決定是否擴大應用。

四、發展監理科技帶來挑戰與風險

國外監理機關發展監理科技曾遭遇各式挑戰，包括技術、資料品質、法律、信譽、資源限制、內部支持等議題。另由於某些新興技術之運作缺乏透明度，具「黑箱」性質，在使用監理科技進行監理時，監理官的「人」的經驗判斷仍然是不可或缺。

使用監理科技應具備強大之風險管理和控制架構，因運用開放軟體及雲端運算會使作業風險提高，當資料在雲端傳輸或由第三方處理時，與雲端運算和演算法提供商相關之第三方風險也可能增加；監理機關與受監理機構系統相連結之監理科技應用也可能出現資訊安全問題，包括網路攻擊等，可能的威脅包括資料遺失及監理活動中斷等，諸多風險均須妥善管理應對。

五、我國監理機關正積極推動監理科技

為推動監理科技發展，我國主管機關金管會已於內部成立「金融科技發展與創新中心」、「推動數位監理申報機制專案小組」等常設單位及任務編組，發布「金融科技發展路徑圖」及「資本市場藍圖」作為指導計畫，協力金融總會建置「金融科技共創平台」整合各周邊單位資源，舉辦第一屆「2020 監理科技黑客松」，並推動申報作業規格化、建置金檢行動辦公室、建置純網銀即時監控系統等計畫。

在證期局周邊單位方面，證交所上市一部規劃 7 個 RPA 機器人流程自動化專案，2020 年正式導入上線；監視部就新聞媒體訊息進行大數據分析，委請外部大數據技術廠商協助，以爬蟲程式蒐集近 150 個新聞媒體資料來源之新聞。

櫃買中心亦委請外部資訊技術廠商協助開發「媒體訊息搜尋系統」，使用爬蟲技術、自然語言處理、語意分析等技術蒐集資訊，並使用 API 介接政府 open data 資料。

期交所將導入社群網路輿情蒐集等技術分析非結構化資料，持續擴大數據分析資料蒐集範圍，納入國外市場交易、結算制度與數據等，並持續優化系統提升語意分析精確度。

集保結算所建置「票券監理科技平台」，供票券金融公司以 API 自動申報資料，並規劃提供監理機關智慧客製化報表、互動視覺化監理儀表板、主題式多維度分析及智能警示通知等多樣服務。

第二節 建議

一、持續觀察國外監理科技發展進程，配合國內金融產業發展

國際清算銀行出具之報告已指明，各國金融主管機關使用科技的程度宜配合所監理金融產業之規模、複雜性與發展程度(Castri et al., 2019)，故建議證券主管機關宜持續觀察國外監理科技發展進程，並注意國內金融產業之業務發展與運用金融科技、法遵科技之情形，研議及規劃監理科技開發與應用之方向、項目及時程等。

二、應對挑戰，加速監理科技發展之策略

本研究第三章第六節監理科技的挑戰與風險已述及，監理科技的發展落後於金融科技、法遵科技的原因包括：(一)金融機構擔憂監理科技的價值不確定及風險；(二)資源限制；(三)專業科技供應商數量很少，提供的監理科技解決方案產品數量也有限(Castri et al., 2019)。

本研究提出應對上述挑戰的解決策略有 5 大項：(一)採納監理科技循序漸進；(二)建構與培力監管科技創新生態系；(三)建立跨界策略夥伴關係；(四)採取短期實驗計畫發展優先項目；(五)深化國際交流，上述挑戰與解決策略的對應關係、個別策略之效益如表 5-1 所示，分別說明如後。

表 5-1 監理科技發展挑戰與應對策略

監理科技發展落後於金融科技、法遵科技原因	應對策略	策略效益
金融機構擔憂監理科技的價值不確定及風險	採納監理科技循序漸進，第一個步驟是啟動公開交流	邀請受監理金融業者參與對話，有助於凝聚對監理科技發展方向、發展方法的共識

金融主管機關資源限制	• 建構與培力監管科技創新生態系
	  • 舉辦大挑戰競賽(Grand Challenge)
	  • 舉辦黑客松、短跑活動(如英國 TechSprints)
	• 建立跨界策略夥伴關係
	• 採取短期實驗計畫、**發展優先項目(由內部發動，視監理重點及需求，優化既有系統)**
	• 深化國際交流
		• 引入外部資源
		• 採取短期、實驗形式，彈性靈活運用資源

專業科技供應商數量很少，提供的監理科技解決方案產品數量有限	• 建構與培力監管科技創新生態系
	  • 舉辦大挑戰競賽(Grand Challenge)
	  • 舉辦黑客松、短跑活動(如英國 TechSprints)
	• 建立跨界策略夥伴關係
		監管科技生態系宜納入監理科技、法遵科技之所有利害關係人，擴張生態系範圍可有效增加參與者多樣性與數量

資料來源：Castri et al. (2019)；本研究整理。

(一)採納監理科技宜循序漸進

accenture(2018)建議監理機關採納監理科技宜循序漸進，步驟如第二章第五節圖 2-5 所示：

1. 第一個步驟是應啟動公開交流，採傾聽與學習模式，與所有利害關係人談談，廣納建言。
2. 第二個步驟是建構創新生態系，與創新生態系夥伴一同工作，投資於數位科技。
3. 第三個步驟是測試潛在解決方案，在控制的環境內評估潛在解決方案，採雲端優先平台。
4. 第四個步驟是轉換運作，未來的監理機關須改變人才與業務能力。

在第一個步驟啟動公開交流中，與所有利害關係人談談，由於我國金融／證券主管機關之各周邊單位已於金融總會下共同成立一「金融科技共創平台」，含括至少 25 個周邊單位，建議我國金融／證券主管機關可彈性運用「金融科技共創平台」，邀請周邊單位暨受監理金融／證券業界、科技業界參與對話，有助於凝聚對監理科技發展方向、發展方法的共識。

(二)建構與培力監管科技創新生態系

1.建構生態系

在 BIS 2019 年調查中，監理科技計畫僅 1/4 由外部供應商開發。從供應端來看，監理科技領域的提供商與專門產品都不足(Castri et al., 2019) 。由於監理科技之外部供應商較少，為了突破此限制，**監管科技創新生態系之建構宜納入監理科技、法遵科技之所有利害關係人，而不僅只侷限於監理科技之利害關係人**，如此可擴張創新生態系的範

圍，有效增加參與者的多樣性與數量，豐富生態系的資源與生態。

監理科技、法遵科技之所有利害關係人包括其他政府機關（如中央銀行、國發會、科技部等）、金融業界、科技業界外部供應商（從少數專注於監理科技的公司，到數量較多的法遵科技供應商，和提供現成商業應用解決方案的大型科技公司都包括在內）、學術界（如中研院、各大學等）、智庫（如資訊工業策進會、國家實驗研究院、金融研訓院、台灣經濟研究院、中華經濟研究院等）和金融／證券主管機關周邊單位（例如證交所、櫃買中心、期交所、集保結算所、證基會、中央存款保險公司等）等產、官、學、研機構。

目前我國金融／證券主管機關之各周邊單位已於金融總會下共同成立一「金融科技共創平台」，含括至少 25 個周邊單位。監管科技創新生態系宜納入「金融科技共創平台」成員，並可運用「金融科技共創平台」作為監管科技創新生態系之運作平台，供主管機關、周邊單位及業者作為長期有效溝通之平台，及研議整合公私部門各界資源。

圖 5-1 監管科技創新生態系之所有利害關係人

資料來源：本研究繪製。

2.培力生態系

培力監管科技創新生態系的可用措施舉例如下：

(1)舉辦大挑戰競賽(Grand Challenge)

建議參考國外行之有年的作法，舉辦大挑戰競賽[61]，設定監理科技領域之挑戰主題，以高額獎金吸引科技社群、學術圈投入監理科技主題研究，並促進生態系內參與者互動。

我國科技部已委託國家實驗研究院自 2017 年起舉辦一系列「科

[61] 英國、美國、德國等國家先後設立多項標榜高獎金的創新激勵獎項，作為科研創新手段(葉家顯, 2018)。

技大擂台」活動[62]，鼓勵創新者運用 AI 技術解決語音應用、資安科技應用等挑戰。建議我國金融／證券主管機關可考慮與科技部合作，由周邊單位共同出資，以額外出資並額外出監理科技挑戰題的方式，加入「科技大擂台」活動平台，[63]藉此平台獎勵監管科技創新生態系成員運用 AI 技術解決監管科技應用挑戰。

(2)舉辦黑客松（Hackathon）、短跑（sprint）活動解決特定問題[64]

以英國 FCA 開發數位監理申報 DRR 計畫為例，當初是因為 FCA 無法在該領域中找到單一家供應商具備所需技術及專業，故只能舉辦 2 次 Techsprints 以孵化 DRR 構想(Castri et al., 2019)。FCA 自 2016 年起舉辦一連串 TechSprints 活動，每場 TechSprint 活動僅為期幾天到 1、2 週，邀請各界人士一同參加，事先設定如產業面臨的某一個問題或挑戰等特定主題，由參加者在活動中共同提出基於技術的構想，或開發概念驗證（proof of concepts, POC），以解決特定問題。

舉辦此類短跑或黑客松活動亦有助於促進生態系內參與者互動，且有助於主管機關引入外部資源。

我國行政院在總統府指導下，已連續數年主辦「總統盃黑客松」，邀請各界共同參與提案、hacking 實作及未來落實過程，實踐政府創新[65]。建議我國金融主管機關加入「總統盃黑客松」成為資料協力單

[62] 請參見科技大擂台活動官網 https://fgc.stpi.narl.org.tw/actList

[63] 2018 年科技大擂台 2：AI 資安攻防戰官網提及「本競賽開放企業提出資安挑戰題，協助解決潛在威脅；歡迎企業提供額外獎金，激勵資安高手獻策。若企業有意參與公開徵求之企業出題競賽，歡迎與科技大擂台計畫辦公室連絡」。建議可循此模式與科技部合作，加入「科技大擂台」活動平台。詳情請見科技大擂台官網 https://fgc.stpi.narl.org.tw/activity/SFund

[64] 黑客松（又譯為程式設計馬拉松）是一種活動。在該活動中，程式設計師及其他軟體發展相關人員（如圖形設計師、介面設計師與專案經理）聚在一起緊密合作進行某個軟體專案。活動一般維持幾天到一週。另一個相關名詞為「短跑（sprint）」。「短跑」用於描述一種性質與程式設計馬拉松類似的活動，特點是時程較短，只持續幾天時間。

[65] 請參見 2020 年「總統盃黑客松」官網 https://presidential-hackathon.taiwan.gov.tw/

位之一，並鼓勵金融／證券主管機關自身員工、周邊單位及所有監管科技創新生態系成員報名參加「總統盃黑客松」，以期創造監管科技相關資料運用案例或創新服務[66]。

金管會於 2020 年 8 月 27 日發布「金融科技發展路徑圖」(金融監督管理委員會, 2020f)，推動策略包括「舉辦監理黑客松」。另協力金融總會建置「金融科技共創平台」，其中廣宣交流組將辦理金融科技競賽「FinTechShow」。

爰此，2020 年 8 月台灣金融總會及集保結算所共同主辦第一屆「2020 監理科技黑客松」(Taiwan RegTech Challenge 2020)，並由金融科技創新園區、集保結算所、資策會共同執行。此次活動混合黑客松與大挑戰競賽(Grand Challenge)之要素，以主辦單位出題、參賽者報名競賽方式進行，活動分為初賽、複賽及決賽三個階段，為期約 5 個月。

建議未來除持續擴大辦理「監理科技黑客松」，亦可選擇幾項較有發展潛力之特定題目另行舉辦 TechSprint 此類為期僅幾天到 1、2 週之短期工作坊性質活動，促進各界交流。

(三)建立跨界策略夥伴關係

監理單位進行監理科技導入時，可適度尋求外部資訊科技業者或相關單位合作，因為發展監理科技時，外部資訊科技業者或可提供相關資訊技術或資源，協助監理單位系統優化或排除監理科技導入障礙；再者與相關單位合作，也可進行資源共享，例如：美國和國際監理機構及領先的研究型大學合作，除達到資源共享外，也可分享監理科技

[66] 2019 年「總統盃黑客松」入選團隊包括「詐貸掏空早知道」:「為了大幅減少詐貸及掏空案件的發生，或在事件發生初期時就及早發現並加以解決。」資料來源：2020 年「總統盃黑客松」官網 https://presidential-hackathon.taiwan.gov.tw/

最佳應用方式與實踐。

在 BIS 2019 年調查中，有些監理科技計畫採取金融主管機關、其他政府機關、業界、學術圈和研究機構的策略夥伴關係。在各界對資料整合、情報共享有共通需求時，跨機構的策略夥伴關係特別有用。在先進的探索性研究計畫中，與學術圈的夥伴關係特別有助益(Castri et al., 2019)。在金融主管機關資源有限時，建立跨界策略夥伴關係將有助於引入外部資源。

在某些商業發展已較成熟之技術領域，與業界科技巨擘合作也許是個好的選項。例如台灣亞馬遜網路服務有限公司(Amazon Web Services, AWS) 擁有大型跨國公有雲服務提供商的豐富資源，以及與各國監理機關合作經驗。我國金管會近日開始請 AWS 提供內部訓練課程給監理官，協助監理官認識雲端服務、雲端創新運用、及雲端風險管理。AWS 也進駐國內金融科技創新園區(Fintech space)，提供雲端服務訓練課程、免費運算資源給園區內金融科技新創公司。[67]

(四)採取短期實驗計畫

BIS 2019 年調查結果顯示，國際之監理科技計畫進入實際運用階段之比例不及 1/3，大多數計畫都還處於實驗或發展階段。有許多實驗計畫進行，顯示金融主管機關在不過度耗用 IT 預算及基礎設施的條件下，相當願意探索監理科技。這些實驗均採取開放式創新計畫或產生概念驗證（POCs）的計畫形式。POCs 能有效驗證概念，有助於發展原型（prototypes）到最後能實際大規模全面實施。計畫打造的實驗環境也允許監理機構員工可以免費或低成本軟體（例如 R 或 Python 語言軟體資料庫中的免費機器學習模型）測試構想，而毋須花

[67]資料來源:本案 2020/9/16 訪談台灣亞馬遜網路服務有限公司(Amazon Web Services)。

費已然稀缺的資源、或引入開源程式碼中潛藏的資安威脅(Castri et al., 2019)。對面臨資源限制的主管機關而言，是理想的開發方式，可彈性靈活運用資源。

(五)持續深化國際交流

我國主管機關金管會向來積極參與國際金融監理交流，已有許多國際交流與合作經驗，例如參加英國發起設立之全球金融創新聯盟(Global Financial Innovation Network, GFIN)，成為其正式會員[68]。GFIN於2019年1月設立，至2020年7月已有50個會員機關；我國金管會於2019年5月即參與其首屆年會，成為正式會員，並參與其跨境沙盒試驗(Cross-border testing)及監理科技(RegTech)二工作小組(金融監督管理委員會, 2020e)。

目前金管會計畫推動監理科技之重點項目包括申報作業規格化，建議未來可藉GFIN平台持續關注英國FCA之數位監理申報DRR計畫發展方向與進度，並適時參與合作進行DRR相關實驗，使我國監理申報作業之優化與升級可接軌國際相關技術發展趨勢。

三、發展優先項目

(一) 證券主管機關

金管會證期局負責辦理證券期貨市場及證券期貨業之監督、管理及其政策、法令之擬訂、規劃及執行等業務。主要任務包括：1.公開發行公司、有價證券募集、發行、上市、證券商營業處所買賣之監督及管理；2.期貨交易契約之審核與買賣之監督及管理；3.證券業與期

[68] 請參見金管會官網 https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=726&parentpath=0,7,478&mcustomize=onemessages_view.jsp&dataserno=201907220001&aplistdn=ou=data,ou=20160223020901,ou=one,ou=chinese,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dtable=O20160223020901

貨業之監督及管理；4.外資投資國內證券與期貨市場之監督及管理；5.證券業、期貨業同業公會與相關財團法人之監督及管理；6.證券投資信託基金、有價證券信用交易之監督及管理；7.會計師辦理公開發行公司財務報告查核簽證之監督及管理；8.證券投資人及期貨交易人之保護。[69]

證期局承擔負荷較重的業務類別包括：1.各類申報、申請案件（如募資案、證券商申請新業務）之處理；2.報備事項之檢核；3.訊息查證；4.不法案件之勾稽分析等。倘欲發展監理科技應用，宜由內部發動，鼓勵內部監理官相互交流，檢視自身監理重點及需求，制定投資發展項目之優先順位，循序辦理。建議可針對部分業務項目先行試辦，將部份工作流程予以數位化，例如選擇部分申報(請)案件線上辦理。另外也可考慮採用雲端運算服務，以降低大量資料儲存之成本，提升大量資料分析之運算能力。亦宜充分運用證券期貨周邊單位監理資源，鼓勵周邊單位提升對監理科技的資源投入。

(二) 證券期貨周邊單位

在證券期貨周邊單位方面，以臺灣證券交易所為例，可能發展的優先項目包括但不限於：

1.優化既有系統，簡化申報流程，導入動態性儀表板

優化既有系統如：「證券市場即時監控系統」、「公開資訊觀測站電子認證申報系統」(SII 申報系統)、「證券商單一申報窗口」、「內部稽核應用系統」等，導入動態性儀表板，強化系統在資料驗證、彙整、視覺化之功能。在申報系統方面，可從簡化申報作業流程開始，減少

[69]資料來源:證期局官網 https://www.sfb.gov.tw/ch/home.jsp?id=840&parentpath=0,1

人工於網頁畫面登打填入資料的要求，採用標準化的檔案格式，但不限於 TXT 文字檔，可評估開放 EXCEL 等其他檔案類型，方便上市公司及券商申報資料。並加強宣導 XBRL 進階使用方式、提供更多相關應用程式。

2.導入 RPA 機器人流程自動化

證交所 2020 年已導入 7 個 RPA 機器人流程自動化專案，未來可再持續增加 RPA 專案，以提升內部工作效率，節省作業時間。由於人力運作流程與系統運作流程有差異，導入 RPA 專案前須先重新定義現有作業流程，辨識哪些部分可由機器取代，哪些部分宜保留由人工進行。從系統設計的角度而言，需考慮流程改變與其它作業連動情形，這將影響未來系統更新與維護，故需從系統規劃角度重新設計作業流程，符合作業需求後，再與其他系統進行串聯。另外，現行作業有資料存取權限控管，導入 RPA 後，機器有無資料存取權限將是關鍵，宜作資安方面的審慎考量。[70]

3.運用大數據、自然語言處理、機器學習與語意分析等技術過濾訊息

證交所為監視市場交易、監理上市公司，有蒐集新聞媒體訊息之需要，監視部已於 2016 年起就新聞媒體訊息進行大數據分析，針對近 150 個新聞媒體資料來源以爬蟲程式抓取新聞文字資訊。[71]考量以傳統方式蒐集、過濾新聞資料之效率不彰，例如:官 X 鋼鐵股份有限公司的股票代號為 2017，以「2017」作關鍵字搜尋，會找到大量與該公司無關之 2017 年資訊；又例如:欲蒐集中 X 電子股份有限公司資料，以「中 X」作關鍵字搜尋，會找到王中 X 先生相關資料等。建

[70]資料來源:本案 2020/9/30 訪談證交所上市一部。

[71]資料來源:本案 2020/8/26 訪談證交所監視部。

議未來可研究如何運用大數據、自然語言處理、機器學習與語意分析等技術過濾新聞文字資料，就整篇新聞之長文本進行語意分析，過濾不相關資料，僅留下正確語意內容文字，可提升蒐集新聞媒體訊息之作業效率。

四、其他配套

(一)風險管理

監理單位發展監理科技時，應識別未來之挑戰和風險，以調整相關監理業務與流程相當重要。並宜評估監理科技創新如何與現有法規保持一致或與現有監理業務進行整合，完整評估後再逐步導入。另應特別注意資訊安全風險，監理科技導入須與機構內現有其它系統整合，導入監理科技前應審慎評估資訊安全，再與其他系統進行串聯；此外，如現行作業有資料存取權限控管，導入監理科技後，也應完整設定存取權限控管，以維護資料安全。

(二)人才培育

Broeders &Prenio (2018)指出，監理機構導入監理科技將面臨內部支持議題，需獲得高階管理階層支持，才能獲得計畫所需資金；也需得到基層執行人員的認同，才能持續改進既有作法。要提升監理機構組織內對監理科技的支持，需透過教育訓練才能使其接受最新科技。

我國金管會發布「金融科技發展路徑圖」，推動措施包括「建立監理人員金融科技學習地圖」(金融監督管理委員會, 2020f)。金管會近日開始請台灣亞馬遜網路服務有限公司(AWS)提供內部訓練課程給監理官，協助監理官認識雲端服務、雲端創新運用、及雲端風險

管理[72]，建議主管機關也可以請證券期貨周邊單位增加對內部人員的監理科技、法遵科技教育訓練，提升周邊單位對監理科技的認識及信任，也能增強周邊單位人員在發展、導入監理科技過程中應有的風險管理意識，以及對受監理單位運用法遵科技的風險管理能力。

國內大專院校多有開設相關課程，如臺北商業大學財經學院設有「金融科技研究中心」，其下設「數位防制洗錢中心」，整合各系開設多項防制洗錢相關專業課程。[73]建議主管機關及證券期貨周邊單位未來可與該等大專院校合作，開設監管科技相關課程，提供監理官、周邊單位人員及業界從業人員在監理科技、法遵科技方面的培訓資源。

(三)數據治理

「金融科技共創平台」設置數據治理組，研議跨機構、跨市場資料共享、資料分級管理等業務(金融監督管理委員會, 2020c)，建議可充分運用此平台強化數據治理，並加強跨證券期貨周邊單位/證券期貨業者之資料共享。

(四)法規調適與開放

我國是大陸法系國家，法治體系是監理及組織業務運作的基石，監理制度側重成文法，金融科技、法遵科技及監理科技的應用多須有法令依據，在科技發展快速的情形下，時有出現與現時法令衝突或牴觸的情況，須適時調整法規，及時開放，方能促進金融科技與監管科技的發展與應用。

以採用雲端運算技術為例，國內過去無法源依據可讓我國金融機

[72]資料來源:本案 2020/9/16 訪談台灣亞馬遜網路服務有限公司(Amazon Web Services)。

[73]資料來源: 臺北商業大學財經學院官網
https://cob.ntub.edu.tw/p/404-1016-69546.php?Lang=zh-tw

構採用雲端運算服務。2019 年銀行局修正「金融機構作業委託他人處理內部作業制度及程序辦法」，同年 12 月保險局修正「保險業作業委託他人處理應注意事項」，證券部分則尚無相關法規。修法後銀行及保險機構始有法源依據可以資訊服務委外方式採用雲端運算服務，惟迄今銀行僅通過一申請案，保險則無申請案例。[74]

建議證券主管機關參酌資本市場實務需求適當進行監管科技相關法規調適與開放，營造導入監管科技之良好環境與氛圍，以促進業者加速發展法遵科技，並同時促進證券期貨周邊監理單位配合加速導入監理科技。

(五)跨部會協調，資料共享

國外許多監理科技實驗計畫需運用大數據資料，例如英國金融行為監理局(FCA)運用機器學習、圖像學習技術分析大量資料，識別市場參與者交易脈絡及潛在共謀行為，偵測市場操縱及內線交易等。[75]這類實驗計畫需要使用各交易人的工作、住家、人際關係網絡等諸多資料，且資料的合法取得管道亦是問題。許多不同監理目的所需資料是由各不同部會、組織治理，需跨部會、跨單位協調，方能共享資料。

以臺灣證券交易所執行監理業務所用資料為例，資料來源及種類受一定限制，其自建資料庫系統涵蓋公司資訊只包含到公開發行公司，範圍受限。其他部會資料庫如經濟部委託集保結算所建置一套資料庫，內含所有向經濟部登記公司之董監事檔案，該資料庫屬經濟部所有，迄今未向證交所開放。若欲共享該資料庫資源，尚需金管會、經濟部

[74]資料來源:本案 2020/9/16 訪談台灣亞馬遜網路服務有限公司(Amazon Web Services)。

[75] 除進行市場監視，英國金融行為監理局(FCA)另還使用隨機森林、集群演算法等多種演算法創造一模型，整合大量不同內、外部資料來源資料，將資產管理公司以風險等級分類，以進行機構風險管理。

跨部會協調。[76]

綜上所述，對於我國資本市場監理科技之發展，建議主管機關與證券期貨周邊單位可本於自身權責並整合資源，分階段採取適當措施，以循序漸進方式推動國內監理科技發展，各項策略與相關措施按推動時程分階段規劃如表 5-2 所示：

表 5-2 監理科技推動時程分階段規劃

	主管機關	證券期貨周邊單位
短期	• 觀察國外監理科技發展進程 • 觀察國內金融業運用金融科技、法遵科技進程 • 按「金融科技發展路徑圖」及「資本市場藍圖」，評估監理數位化需求，推動開放證券及運用科技強化投信顧業監理 • 建構與培力監管科技創新生態系 • 按「金融科技發展路徑圖」，可運用「金融科技共創平台」，啟動公開交流，舉辦黑客松、短跑、大挑戰競賽 • 建立跨界策略夥伴關係 • 發展優先項目 • 採取短期實驗計畫 • 法規調適與開放	• 優化既有系統，簡化申報流程，包括：按「資本市場藍圖」，優化公開資訊觀測站 • 加強介紹 XBRL 使用方法與增加應用程式 • 導入動態性儀表板，強化資料視覺化 • 按「資本市場藍圖」，導入爬蟲技術、自然語言處理、機器學習與語意分析等技術蒐集篩選訊息，並導入 RPA 機器人流程自動化，以強化對上市櫃公司及期貨市場監理 • 可運用「金融科技共創平台」，促進數據治理及資料共享 • 按「金融科技發展路徑圖」，可運

[76]資料來源：本案 2020/8/26 訪談證交所監視部。

	主管機關	證券期貨周邊單位
	• 按「金融科技發展路徑圖」，培訓監理人員	用「金融科技共創平台」，舉辦黑客松、短跑、大挑戰競賽 • 按「金融科技發展路徑圖」，可運用「金融科技共創平台」，進行人才培育 • 建立跨界策略夥伴關係 • 採取短期實驗計畫
中期	• 持續培力創新生態系 • 測試潛在解決方案 • 採用雲端運算	• 持續精進自然語言處理、機器學習與語意分析等技術以蒐集篩選訊息 • 採用雲端運算 • 評估導入人工智慧、區塊鏈、行動社群等各式技術與應用
長期	• 跨部會協調，資料共享 • 持續深化國際交流	• 運用大數據、人工智慧等技術分析資料，進行市場監視，偵查不法交易、市場操縱及內線交易 • 開發先進之公司風險評級系統，精進以風險為基礎之監理

資料來源：本研究整理。

S-F-I

參考文獻

1. 中央存款保險股份有限公司. (2019a). 英國推動監理科技經驗－數位監理申報先驅專案. 存款保險資訊季刊, 32(3), 105–109. Retrieved from https://www.cdic.gov.tw/upload/cont_att/32-3-6.pdf
2. 中央存款保險股份有限公司. (2019b). 金融監理創新科技：先期使用者經驗. 存款保險資訊季刊, 32(3), 50–82. Retrieved from https://www.cdic.gov.tw/upload/cont_att/32-3-3.pdf
3. 中央存款保險股份有限公司.(2019c).新加坡金融科技發展參訪報告.存款保險資訊季刊第 32 卷第 2 期.
4. 中央銀行. (2019). 金融穩定報告第 13 期. 台北市.
5. 陳偉中.(2019).淺談 RegTech（法遵科技、監理科技）興起.期貨人季刊. No.72.
6. 經濟日報.(2020).鼓勵金融創新金管會今年要辦監理黑客松賽. Retrieved from https://udn.com/news/story/7239/4453194
7. 張偉郎, &郭宛昕. (2019). 法遵科技與監理科技. 集保雙月刊, 246, 8–22. Retrieved from https://m.tdcc.com.tw/TDCCWEB/upload/402897956d84eca5016dc7d4ae7c001a.pdf
8. 翁禮祺. (2020). 金融科技基礎與應用. 雙葉書廊.
9. 臺灣證券交易所. (2015). 英國證券市場相關制度. 台北市. Retrieved from https://www.twse.com.tw/ch/products/publication/download/0003000129.pdf
10. 葉家顯. (2018). 全球大挑戰競賽的介紹與比較. 科技政策觀點, (6), 44–49. Retrieved from https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10372

11. 謝人俊. (2018). 參加 BearingPoint 公司舉辦之「監管科技會議」報告. 台北市. Retrieved from https://report.nat.gov.tw/ReportFront/PageSystem/reportFileDownload/C10604610/001
12. 金融監督管理委員會. (2016). 金融科技發展策略白皮書. 新北市. Retrieved from https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=201605120002&aplistdn=ou=news,ou=multisite,ou=chinese,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dtable=News
13. 金融監督管理委員會. (2020a).「資本市場藍圖」(推動方案). 新北市. Retrieved from https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=202012080001&aplistdn=ou=news,ou=multisite,ou=chinese,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dtable=News
14. 金融監督管理委員會. (2020b).「資本市場藍圖」懶人包. 新北市. Retrieved from https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=202012080001&aplistdn=ou=news,ou=multisite,ou=chinese,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dtable=News
15. 金融監督管理委員會. (2020c). 金管會協力金融服務業聯合總會成立金融科技共創平台. Retrieved December2, 2020, from https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=487&parentpath=0,7,478&mcustomize=onemessages_view.jsp&dataserno=202011190002&aplistdn=ou=data,ou=20160223020901,ou=one,ou=chinese,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dtable=O20160223020901
16. 金融監督管理委員會. (2020d). 金管會正式啟動「資本市場藍圖」. Retrieved December9, 2020, from https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcusto

mize=news_view.jsp&dataserno=202012080001&aplistdn=ou=news,ou=multisite,ou=chinese,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dtable=News

17. 金融監督管理委員會. (2020e). 金融科技發展現況與推動情形 (PPT). 新北市.
18. 金融監督管理委員會. (2020f). 金融科技發展路徑圖. 新北市. Retrieved from https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=202008270008&dtable=News
19. 黃寶霞, &吳登彰. (2020). 參加 SEACEN 研訓中心舉辦之「大數據、法遵科技及監理科技」研討會報告. 台北市. Retrieved from https://report.nat.gov.tw/ReportFront/PageSystem/reportFileDownload/C10802888/001
20. accenture. (2018). Regtech for regulators-RE-ARCHITECT THE SYSTEM FOR BETTER REGULATION. Retrieved from https://www.worldgovernmentsummit.org/api/publications/document?id=5ccf8ac4-e97c-6578-b2f8-ff0000a7ddb6
21. Broeders, D., &Prenio, J. (2018). Innovative technology in financial supervision (suptech) – the experience of early users. Retrieved from https://www.bis.org/fsi/publ/insights9.htm
22. Castri, S.di, Hohl, S., Kulenkampff, A., &Prenio, J. (2019). The suptech generations. Retrieved from https://www.bis.org/fsi/publ/insights19.pdf
23. Financial Conduct Authority. (2018a). Call for Input : Using technology to achieve smarter regulatory reporting. Retrieved from https://www.fca.org.uk/publication/call-for-input/call-for-input-smarter-regulatory-reporting.pdf
24. Financial Conduct Authority. (2018b). Digital Regulatory Reporting - Feedback Statement on Call for Input. London. Retrieved from

https://www.fca.org.uk/publication/feedback/fs18-02.pdf

25. Financial Conduct Authority. (2018c). Digital Regulatory Reporting - Pilot Phase 1 Report. London. Retrieved from https://www.fca.org.uk/publication/discussion/digital-regulatory-reporting-pilot-phase-1-report.pdf
26. Financial Conduct Authority. (2020). Digital Regulatory Reporting - Phase 2 Viability Assessment. London. Retrieved from https://www.fca.org.uk/publication/discussion/digital-regulatory-reporting-pilot-phase-2-viability-assessment.pdf
27. Financial Stability Board. (2017). Artificial intelligence and machine learning in financial services Market developments and financial stability implications. Retrieved from https://service.betterregulation.com/document/308338
28. Hunt, S. (2017). From Maps to Apps: the Power of Machine Learning and Artificial Intelligence for Regulators. Retrieved July7, 2020, from https://fca.org.uk/publication/documents/from-maps-to-apps.pdf
29. Liebergen, B.van, Portilla, A., Silverberg, K., &French, C. (2016). RegTech in Financial Services : Technology Solutions for Compliance and Reporting. Retrieved from https://www.iif.com/Publications/ID/1686/Regtech-in-Financial-Services-Solutions-for-Compliance-and-Reporting
30. ASIC. (2020).Innovation Hub. Retrieved from https://asic.gov.au/for-business/innovation-hub/
31. ASIC. (2020).Regtech approach and next steps. Retrieved from https://asic.gov.au/for-business/innovation-hub/asic-and-regtech/asic-regtech-initiative-series-2018-19/regtech-approach-and-next-steps/
32. ASIC.(2020).Regtech Licensing Technology-Assisted Guidance Tool (TAG) Trial. Retrieved from https://asic.gov.au/for-business/innovation-hub/asic-and-regtech/asic-

regtech-initiative-series-2018-19/regtech-licensing-technology-assisted-guidance-tool-tag-trial/

33. ASIC.(2013).13-316MR ASIC's next generation market surveillance system commences Retrieved from https://asic.gov.au/about-asic/news-centre/find-a-media-release/2013-releases/13-316mr-asics-next-generation-market-surveillance-system-commences/
34. FINRA.(2018). FINRA Handles Record Volume of Market Activity through First Six Months of 2018. Retrieved from https://www.finra.org/media-center/news-releases/2018/finra-handles-record-volume-market-activity-through-first-six-months
35. MAS.(2017). MAS Sets up Data Analytics Group. Retrieved from https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2017/mas-sets-up-data-analytics-group
36. MAS.(2020).Digital ID and e-KYC. Retrieved from https://www.mas.gov.sg/development/fintech/technologies---digital-id-and-e-kyc
37. SEC.(2016). Spotlight on Regulation SCI. Retrieved from https://www.sec.gov/spotlight/regulation-sci.shtml
38. SEC.(2020).FinHub. Retrieved from https://www.sec.gov/finhub
39. SEC.(2017).The Role of Big Data, Machine Learning, and AI in Assessing Risks: a Regulatory Perspective Retrieved from https://www.sec.gov/news/speech/bauguess-big-data-ai
40. SEC.(2013).Market Information Data Analytics System. Retrieved from https://www.sec.gov/marketstructure/midas.html#.XwfExCgzbIV
41. SEC.(2020).Rule 613 (Consolidated Audit Trail). Retrieved from https://www.sec.gov/divisions/marketreg/rule613-info.htm