

金融監理創新科技：先期使用者經驗

FSI Insights on policy implementation No 9

Innovative technology in financial supervision (suptech) - the experience of early users

By Dirk Broeders and Jermy Prenio

本公司風管處

摘要

第 1 節 簡介

第 2 節 監理科技之運用

監理科技可運用於金融監理哪些領域

資料收集

資料分析

第 3 節 使用者體驗

監理機關如何發展監理科技應用

為什麼監理機關要發展監理科技應用

監理機關在發展監理科技應用時遇到的挑戰

監理科技對金融機構之影響

第 4 節 結論

摘要

監理科技 (Suptech) 是監理機關運用科技創新方法以輔助執行監理任務

運用監理科技可協助監理機關將資料申報和監理流程數位化，從而更有效、

本文係由本公司風管處翻譯，非國際清算銀行 (BIS) 官方之翻譯。本文中譯內容如與原文有歧義之處，概以原文為準（含段落標示）。讀者如欲閱讀原文報告，請瀏覽 BIS 網站：<https://www.bis.org/fsi/publ/insights9.htm>。

更主動地監控金融機構之風險和法遵情形。許多監理機關已經採用創新方法，以更有效實施基於風險為導向之監理方法。現在，技術進步及資料可用性提供根本改進現有監理工具，或運用監理科技開發更好的監理工具。

監理科技目前應用在兩個領域中：資料收集和資料分析

在資料收集方面，係應用於資料申報，資料管理和虛擬助理。例如，能夠直接從銀行之資訊系統擷取資料，自動進行資料驗證和整合，以及利用聊天機器人應對消費者投訴，並同時收集可能需予關注之訊息。

在資料分析中，應用程式用於市場監督，不當行為分析以及個體審慎監理和總體審慎監理。例子包括偵測內線交易活動，辨識洗錢活動，監控金融機構之流動性風險及預測住房市場狀況。這些應用程式處於開發或施行之不同階段，範圍由概念驗證的學術研究階段，到已有實用案例階段不等。

監理機關以不同的方式發起及組織監理科技活動

用於資料收集之應用程式通常是源自於管理階層要求而啟動之計畫項目 (management-initiated projects)，這些資料分析之應用程式通常是自研究問題而開始，但在少數情況下也可能由實際監理單位 (supervision units) 建議。而有許多監理機關，特別是那些積極研究資料分析應用程式之監理機關，最近創建專門單位辦理；其他則是利用現有之研究單位。

監理機關亦運用內、外部資源以發展監理科技應用。此外，部分監理機關正與學術機構合作，特別是在資料分析領域，以追蹤最新發展並學習如何構建最先進之演算法。

預期利益促使監理機關使用或研究監理科技應用

這些利益包括提高效率，降低成本和提高能力。監理科技應用，特別是在資料分析領域，被視為能夠將風險及法遵監控由回顧歸納 (backward-looking) 轉變為主動預測 (predictive and proactive process)。

開發或使用監理科技應用時，監理機關面臨許多挑戰

這些挑戰涉及計算能力限制，作業風險增加，包括資安風險，資料品質，人才挑選，管理階層支持，監理單位 (supervision units) 支持，以及僵固之項目管理規則。某些資料分析應用程式缺乏透明度也是一個關鍵問題。因此，監理人員依據專業所為之人為干預仍是金融監理中不可或缺部分，特別是在判斷資料分析結果是否需進一步調查及決定採取監理措施時。

監理科技應用亦可令金融機構受惠

監理科技應用可降低金融機構法令遵循成本並有助於提高風險管理效率，尤其在自動申報 (automated reporting) 部分。然而，同時，一些監理機關發現運用監理科技可能導致市場參與者調整他們之行為以「操弄」監理科技。

如果監理機關明確訂定監理科技策略，將在探索監理科技應用之潛在利益方面有良好起步

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。

第 1 節 簡介

1. 監理科技是監理機關利用創新技術支援監理工作^(註 1)

監理科技可幫助監理機關將資料申報和監理流程數位化。監理科技可以在自動申報資料、積極監控金融機構風險及法令遵循等方面改變遊戲規則。它可以將風險及法令遵循監控從回顧歸納轉變為主動預測。此外，監理科技可能會帶來重大結構性衝擊，並可能引發未知之法律和道德問題。

2. 監理科技是經濟體系中先進技術出現之結果

這些技術已經導致金融業發展以新技術為導向之商業模式，包括新產品和服務 (Fintech，金融科技)。這些技術提供之效能也可以用於協助遵守金融監理 (Regtech，法遵科技) 和進行金融監理 (Suptech，監理科技)。法遵科技在金融領域已經是一個熟悉詞彙，係指協助金融機構遵守金融監理法規及申報資料要求之創新技術。另一方面，監理科技指監理機關本身使用之技術。

3. 許多金融監理機關已經採用創新方法以有效實施風險導向之監理方法

風險指標儀表板，集中式資料庫和早期預警系統只是世界各地監理機關運用工具的一些案例。監理科技提供從根本上改進現有工具或開發更好工具之可能性。

4. 監理科技加速出現之原因

金融海嘯後之監理改革導致監理機關對金融機構之申報資料要求激增，使監理機關有效監控該等大量資料之需求提高。申報資料暴增亦提高資料可用性。除了更多資料，更佳資料品質也是監理科技之催化劑。品質更佳之申報資料源自於統一申報資料定義。

另存儲容量和計算能力增長亦促使監理科技發展。資料科學之進步更進一步引導可應用在監理科技新技術之發展。

5. 監理科技支持監理之核心目標

監理科技透過協助監理機關控管持續迅速變化之金融環境，並迅速採取適當監理措施，實現維持金融市場及金融機構信心之目標。在新法規之設計階段可以應用創新技術，以評估政策提案之潛在影響。目前，監理科技應用不會取代人為判斷，而是輔助監理機關評估是否有必要採取進一步調查或監理措施之工具。

6. 作為一個新興之監理領域，監理科技可能會遇到之挑戰

有效之監理科技應用需具備資料標準化、資料品質及完整性等必要條件。瞭解創新技術之能力和限制是評估其價值之關鍵。例如，這些技術較能用於偵測虛偽詐欺情形，而非尋找多筆資料間有意義之關聯性。使用監理科技還可能使監理機關面臨更多風險，包括法律，作業和信譽風險。

7. 克服這些挑戰需要考慮許多因素

監理科技要求以技術面向之監理方法，而不是在金融市場或法律面向。找尋有能力之資料科學家和開發人員在引入這種技術面向方法中至關重要。為將監理科技充分融入監理架構及發揮最大效益，監理單位中高層管理人員和監理人員的支持以及實施穩健之風險管理架構也是必要條件。最後，與其他監理機關和學術機構之合作或夥伴關係也將有助於應對監理科技之挑戰。

8. 本文旨在綜覽一些先期運用監理科技用戶之經驗，特別是那些正在開發或使用中之主要應用發展，彰顯其益處、困難以及對監理機關之影響

本文基於參訪相關機構（見附件 1）內容，以及閱覽公開文獻。有關監理科技先期工作文獻可見於 FSB (2017A, B)，多倫多中心 (2017 年, 2018)，埃森哲 (2018) 和巴塞爾銀行監理委員會 (2018)。本文之主要貢獻是對監理機關實踐經驗進行更詳細之介紹。這為如何制定監理科技戰略提供有用見解。

9. 本文之其餘部分如下。第 2 節概述金融監理機關運用之技術。第 3 節概述先期監理科技使用者體驗。第 4 節總結一些實務運用時應考慮因素。

圖 1 與監理科技相關的流行詞彙之「Wordcloud」



第 2 節 監理科技之運用

監理科技可運用於金融監理哪些領域？

10. 金融監理已經在許多領域上運用創新技術

本節重點介紹監理科技應用運用之領域。表 1 顯示監理機關使用之技術。該表基於公開披露之資料，並未全部揭示當前使用之所有創新技術。圖 2 總結使用監理科技之金融監理領域。

在資料收集中，監理科技應用可以運用資料申報、資料管理和虛擬助理等技術。在資料分析中，區分四個關鍵領域：市場監督、不當行為分析，個體審慎監理和總體審慎監理。（為了本文之目的，市場監督和不當行為分析之間存在區別，因為監理科技應用可能在每個領域都有所不同。市場監督應用程式使用市場交易資料，而不當行為分析應用程式則使用其他資料來源，例如監理紀錄文書、金融機構廣告等）

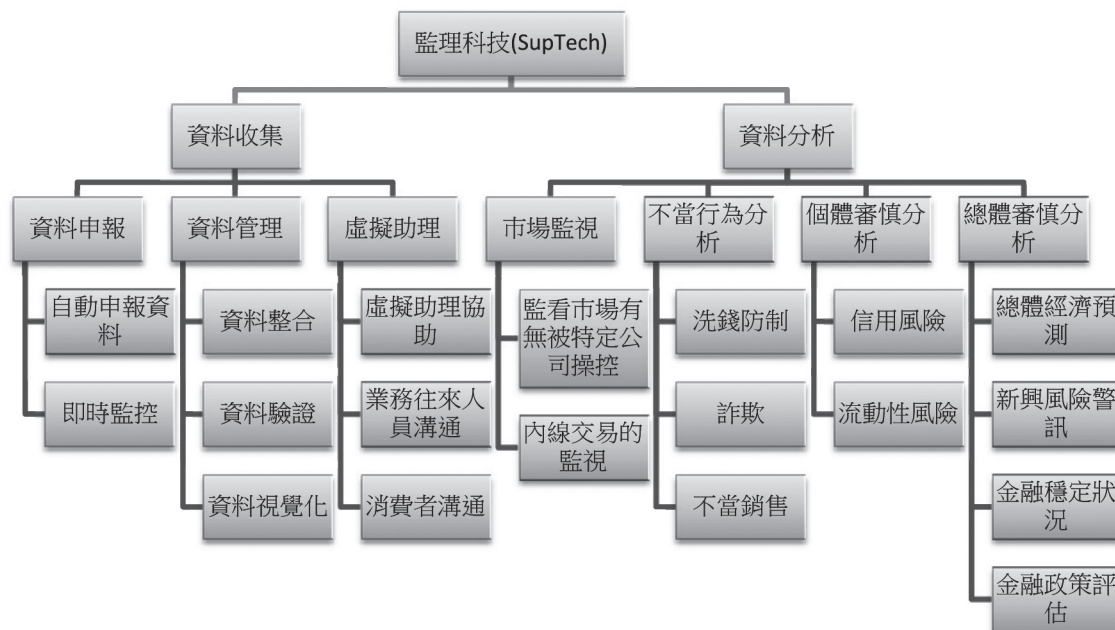
表 1 先期採用者及其創新之監理科技技術

使用技術	使用監理機關 ^(註 2) (註)
資料收集	
應用程式介面 (API)	ASIC、BSP
資料輸入法 (Data input approach)	ASIC、OeNB、SEC
資料取出法 (Data pull approach)	ASIC、BNR、BSP、FCA
機器可讀規則 (Machine-readable regulation)	FCA、MAS
雲端運算 (Cloud computing)	ASIC、CNBV、DNB、FCA、SEC
聊天機器人 (Chatbots)	BSP、FCA
資料分析	
大數據 (Big data)	ASIC、BoI、CNBV、DNB、MAS、SEC

使用技術	使用監理機關 ^(註2) (註)
人工智能 (Artificial intelligence)	CNBV、DNB、FCA、MAS、SEC
自然語言處理 (NLP)	ASIC、BoI、CNBV、FCA、MAS、SEC
機器學習 (Machine learning)	ASIC、BoI、CNBV、DNB、FCA、MAS、OeNB、SEC
監督式學習 (Supervised learning)	ASIC、BoI、DNB、FCA、SEC
非監督式學習 (Unsupervised learning)	ASIC、DNB、FCA、OeNB、SEC
主題模型 (Topic modeling)	FCA、SEC
隨機森林法 (Random forest)	ASIC、BoI、FCA、SEC
影像辨識 (Image recognition)	FCA
神經網絡 (Neural networks)	DNB、OeNB、SEC

註：表內機關縮寫對照參見附件 1

圖 2 監理科技運用在金融監理之領域



資料收集

11. 監理科技應用在資料收集方面側重於資料申報，資料管理和虛擬助理

在報告方面，監理科技應用包括各種形式之自動申報資料和即時監控。資料管理方面則主係應用在資料驗證、整合，視覺化及雲端運算。虛擬助理監理科技主係應用在聊天機器人及機器可讀規則。

自動申報資料

12. 自動申報資料之關鍵監理科技解決方案是資料推送法

奧地利中央銀行 (OeNB) 與金融機構合作建立申報資料平台，將金融機構之資訊系統與監理機關連結。該系統係由金融機構自動向 OeNB 申報重要資料，且不會增加金融機構之申報負擔。該平台係由奧地利申報服務有限公司 (AuRep) 建置，該公司於 2014 年由奧地利七家最大之銀行集團合資成立。每家銀行提供之申報資料組成一基本資料組，包括應申報之完整資料，該資料無冗餘且各項資料定義統一。AuRep 再依一致標準轉譯資料「推送」予 OeNB。就資產總額及機構數量而言，AuRep 處理了奧地利約 90% 銀行市場。OeNB 報告其監理報告相關之資料資料都源自 AuRep。此法具規模經濟效益，亦使金融業降低申報錯誤之風險。

13. 自動申報資料亦與資料取出法密切相關

盧旺達國家銀行 (BNR) 是首批採用資料取出法之監理機關之一。該技術係直接從金融機構資訊系統中擷取資料。每 24 小時自動擷取資料一次，部分項目每 15 分鐘自動擷取一次，另有部分資料之頻率是每月。配合 BNR 內部資料系統，上開監理科技簡化金融機構申報資料流程，並為監理機關及立法機關提供具意義之資訊。BNR 與 Sunoida Solutions 公司合作開發電子資料資料庫 (EDW) 系統 (更多細節參見專欄 1)。該系統自 2017 年開始運作，並包括可用於普惠金融措施之資訊。

菲律賓中央銀行 (BSP) 在 R2A 公司之法遵科技支援下，正在開發基於應用程式介面 (API) 之資料輸入方法之原型，其將直接從銀行擷取監理所需資料，銀

行將不用再申報，使銀行避免申報資料出現人為錯誤並節省重覆勾稽書面資料成本。而且，此方案將可對申報資料進行更即時及適當分析，長遠來看亦易於維護和管理。

專欄 1：盧旺達國家銀行 (BNR) 之資料取出法

直接自金融機構之資訊系統擷取資料之電子資料倉庫

盧旺達國家銀行 (BNR) 使用電子資料倉庫 (EDW) 直接從 600 多家受監理金融機構之資訊系統「擷取」資料，包括商業銀行，保險公司，小額信貸機構，養老基金，外匯營運商，電匯商和換幣所。如果是行動貨幣機構和匯款營運商，則 24 小時從機構取得 15 分鐘特定業務資料。為此，BNR 建立一份資料字典，要求金融機構依之標準化自身資訊系統及產出資料。這是一次性投資。

BNR 之後在加密資料 VPN 及資料完整性檢查機制運行下，可自行於金融機構系統中擷取及時、一致及可靠之資料。金融機構因該系統建置亦改進資料，並將之用於內部風險管理。另 BNR 已在 EDW 系統中建立了品質和完整性規則以減少金融機構申報錯誤。如果資料不符規則，則會被拒絕，並自動向 BNR 和金融機構之資料審查員發送電子郵件警報。

此外，目前正在進行歷史資料清理。除了提高資料品質外，EDW 還提供靈活快速分析大量資料之能力。BNR 可以調整監理流程和方法，以充分利用收集之資料並更有效地分配監理資源。雖然因部分外部關係人資料缺口，致 BNR 未完全停止人工報告。BNR 正精進相關程序，以取得完整資訊。

14. 監理科技應用可實現即時監控

澳大利亞證券和投資委員會 (ASIC) 的市場分析和情報 (Market Analysis and Intelligence, MAI) 系統可即時監控澳大利亞的初級及次級資本市場 (ASX 和 Chi-X)。MAI 系統自所有股權和股權衍生性商品交易中抓取即時資料。MAI 系統提供即時警報以辨識可能需調查之市場異常，即時警報並與機構日常運作和員工工作流程整合在一起。警報會促使監理人員進行調查和分析，確定可能之關鍵因素，並依警報對嚴重程度進行適度的深入調查。

專欄 2：澳大利亞證券和投資委員會之市場監督

識別市場異常之即時警報

市場分析和情報 (MAI) 系統是澳大利亞證券和投資委員會 (ASIC) 市場監督的監理技術平台。該平台接受來自所有澳大利亞初級及次級資本市場 (ASX 和 Chi-X) 股票和股票衍生產品和交易即時資料，上市期貨和衍生性商品則每夜匯入資料平台。

構成 MAI 系統的技術是 KDB / Q 欄式導向記憶體資料庫。為完備澳大利亞資本市場活動紀錄，每天自指定的交易資料庫擷取店頭市場衍生商品交易資料，並將其輸入交易後分析環境 (post-trade analytics environment)。交易後分析環境的技術包括 KDB / Q，R，Python 和 MS-Excel。並擴展到一個大數據平台 (使用 Elasticsearch / SPARK / Kibana)，其中包含一系列互補技術，可實現時間序列資料的視覺化 (報告，儀表板，網路等)，並為機器學習、警報產生提供支援及於大數據集中的延伸搜尋。

MAI 系統有兩組輸出，1. 篩選市場中可能需調查之異常即時警報。這些即時警報會整合到日常運作和員工工作流程中，必要時將進行深入調查和分析。2. 歷史大數據分析能力，可提供完整市場報告及評估大型和複雜議題的風險。歷史分析可以在與其他案例相關的整合環境中執行，也可就監理人員關注事項執行。交易後分析環境為 ASIC 提供澳大利亞金融市場活動情形，並持續獲得更多資料以提供有意義的見解。ASIC 可以基於該資料集進行更多演算法研究，以針對交易個體及利害關係者進行分析和報告。未來 ASIC 將以整個資料庫來啟用機器學習，以識別異常交易行為。

資料管理

15. 資料驗證是監理科技應用的另一個關鍵部分

資料自動驗證可能包括：資料接收、完整性、正確性和合理性及一致性之檢驗。例如：新加坡金融管理局 (MAS) 使用資料清理和資料品質檢查技術進行資料驗證，以提高效率及節省時間，使監理人員更專注於調查。

資料品質的重要性雖不能太過強調，但好模型無法彌補不良資料的缺點，且良好的資料比眾多的資料更好。

機器學習 (ML) 可為統計人員或資料提供者自動篩選潛在錯誤，以改善資料品質。基於機器學習及非監督式學習機制下，奧地利中央銀行 (OeNB) 已開發資料驗證原型。

16. 資料整合是許多監理科技應用的重要部分

在申報資料程序中，監理科技透過彙總個體資料（例如風險暴露及金融機構的關連程度）來建立總體資料。監理科技應用能組合多個資料源以支援分析作業，這通常涉及連接結構化資料和非結構化資料。例如：義大利銀行 (BoI) 就是很好的例子，它將可疑交易報告（結構化資料）與新聞評論（非結構化資料）相結合，並用於反洗錢 (AML) 驗證。另盧安達國家銀行 (BNR) 將監理資料與內部系統資料結合，為監理機關和政策制定者提供有意義的資訊。

17. 許多監理機關使用技術將資料視覺化

資料不等於資訊，考量資料的數量、密度及複雜程度，故需強大的視覺化工具以易於理解的方式向監理人員提供資訊。

澳洲證券和投資委員會 (ASIC) 使用 IBM i2 和相關的 iBase 資料方案，作為資料和網路視覺化分析應用，以結構化之資料源表示時間、關聯性和因果關係。

荷蘭銀行 (DNB) 致力於將資料轉換為邏輯性指標，例如內部所開發的警告訊號和儀表板。新加坡金融管理局 (MAS) 使用交互式儀表板和網路圖來表現資料關係。

18. 雲端運算將監理科技應用在資料管理領域

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。墨西哥國家銀行和證券委員會 (CNBV) 以及荷蘭銀行 (DNB)、新加坡金融管

理局 (MAS) 和美國證券交易委員會 (SEC) 也回報使用雲端運算處理大量資料。雲端運算可降低成本並增加監理機關的存儲容量，但將監理資料存儲在雲端中，可能需要更強有力的監督。

虛擬助理

19. 一些監理機關使用聊天機器人自動回答消費者投訴

在 R2A 公司的支援下，菲律賓中央銀行 (BSP) 正開發一個聊天機器人原型來答覆消費者的抱怨。該系統將能對所收到的問題進行分類、回答簡單的問題，並適當引導向監理機關提出問題。收到的消費者投訴資料也將使 BSP 能夠分析潛在的關注領域。

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義大利銀行 (BoI)，英國金融行為監理局 (FCA) 和美國證券交易委員會 (SEC) 用作對金融機構監理之參考，惟目前仍處於實驗階段。

20. 監理機關亦可使用聊天機器人向金融機構提供虛擬助理

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。

21. 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。

資料分析

22. 資料分析的四個關鍵部分是市場監督、不當行為分析、個體審慎監理和總體審慎監理

市場監督著重於可疑交易，例如市場操縱和內線交易。監理科技在不當行為分析中的應用，著重於反洗錢 / 打擊資助恐怖主義 (CFT) 偵測、詐欺偵測和不當銷售。在個體審慎監理中，則有信用風險評估和流動性風險偵測的應用。總體審慎監理的重要應用是辨識總體金融風險，包括辨識金融體系中新興風險信號及政策評估。

市場監督

23. 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。澳洲證券和投資委員會 (ASIC)，英國金融行為監理局 (FCA) 和美國證券交易委員會 (SEC) 都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。專欄 2 解釋了 ASIC 如何應用監理科技以即時偵測市場異常狀況。SEC 使用電腦分析方法以利用大數據技術推動其監控計畫，並促進市場風險評估技術創新。

24. 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。ASIC 的監理科技應用 MAI(參見專欄 2) 所做的歷史回顧，可提供辨識內線交易行為程度的量化指標，其係透過損益分析或市場範圍損害的評估措施 (例如市場操縱效應等) 來完成。

不當行為分析

25. 許多監理科技應用集中在偵測可能的反洗錢資恐 (AML/CFT) 方面

智能技術可偵測監理人員不易察覺的異常交易、關係和網路。反洗錢 / 打擊資助恐怖主義 (AML/CFT) 創新技術正處於規劃階段、或已應用於許多監理機關，如 BoI，BNR，BSP，MAS 和 CNBV。MAS 使用 NLP 和 ML 來分析可疑交易報告，

以找到潛在的洗錢網路 (參考專欄 3)。BoI 的金融調查室在 AML 偵測中，應用大數據技術分析結構化資料 (包含所有超過 15,000 歐元交易之五年資料)，以及新聞評論等非結構化資料，除了顯著縮短所需的分析時間外，BoI 提到的另一個優勢是可即時進行分析的範圍。在一個實驗計畫中，BoI 還測試了使用機器學習和深度學習技術以對輸入之可疑交易報告進行分類。

**專欄 3：新加坡金融管理局之自然語言處理和機器學習
檢測可疑網絡是否存在潛在洗錢問題**

新加坡金融管理局 (MAS) 已有用於偵測反洗錢 (AML) 的資料分析監理科技。MAS 正在建立資料分析系統，以搜尋金融機構向 MAS 提交有洗錢和資助恐怖主義疑慮，每月約 3,000 筆可疑交易報告 (Suspicious Transaction Reports, STR)。STR 網路分析解決方案使用自然語言處理和機器學習技術來分析報告，並產生疑似洗錢 STR 子網路，其為整體 STR 網路的一部分，監理人員並將對疑似洗錢 STR 子網路進行進一步調查。

STR 子網路包括從原始 STR 產生的資訊，例如在 STR 中的單位及其間關係。基於這些資訊，監理人員能夠更精準地檢查資料以提高效率和效用，例如針對被懷疑單位的交易。採用人力創建網路以辨別潛在的 AML 違規行為約需兩年時間，若使用人工智能 (AI)/ 機器學習 (ML) 來做同樣的事情只需要幾分鐘。此外，AI/ML 可以偵察人類不易發覺的資料模式。MAS 開發中之監理應用程式預計將於 2018 年底投入使用。

26. 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

墨西哥國家銀行及證券委員會 (CNBV) 已開發一個自然語言處理 (NLP) 應用程式原型，用來查察網絡正在「談論」的可疑 AML/CFT 情形。該程式利用大數據技術搜尋人際關係及事件間關係，目的是檢測潛在之洗錢問題。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。

27. 機器學習演算法可以幫助識別詐欺

美國證券交易委員會 (SEC) 在部分不當行為檢測方法中使用索引法。

首先，採用非監督式學習法檢測 SEC 需審閱文件中異常模式。主題建模在接受已識別資料和辨識關鍵主題訓練後，在篩選異常方面發揮相當大作用。SEC 使用該技術生成一組用以協助辨識合法及違規（異常）之文件。

其次，導入人為判斷，協助機器學習改善輸出。例如，通過檢查人員意見來訓練演算法理解基本文件中應查察哪種模式、趨勢或文句可能隱含詐欺或不當行為。

最後，訓練成功的演算法會應用在審閱證券相關詐欺之用。

28. 偵察不當銷售

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。

個體審慎監理

29. 機器學習可用於信用風險評估

義大利銀行已經開始探討如何使用機器學習演算法改善貸款違約預測。

合併不同之資料源，如中央信用登記、非金融機構及其他企業方面資料之資產負債表資料等，使用機器學習演算法可以預測貸款違約機率，並與標準模型比較以評估風險。

30. 神經網路可用於偵測流動性風險

荷蘭銀行正在研究一種自動編碼器，以檢測來自即時總結算系統支付資料中之異常，即異常流動性流。自動編碼器是神經網路，即從資料中自行學習辨識特

徵之非監督學習方法。對實際支付資料之實驗結果表明，自動編碼器可以預測銀行即將發生擠兌之流動性問題。

總體審慎監理

31. 辨識總體金融風險之創新技術

義大利銀行 (BoI) 研究人員使用各種技術預測房價和通膨。利用房地產服務網站，研究人員首先以機器學習技術消除同一房產之多個廣告。之後依研究結果，瀏覽者對某些項目表達興趣是價格之先行指標。在另一篇研究論文中，義大利銀行表明從 Twitter 推文中可為通膨預期提供有意義之信號。

荷蘭銀行研究人員每日作圖分析跨歐洲自動即時總結算快速轉帳系統 (TARGET2) 與其他金融市場基礎設施 (FMI) 之間網路指標、營運指標和流動性流量關係。他們發現其間周期性模式可作為預測風險指標之基礎。將預測值與實際觀測值比較，二者出現重大差異可能隱含風險增加之訊息。

32. 監理科技也可用於識別金融系統中新出現之風險信號

監理科技可使用金融市場基礎設施 (FMI) 之大量資料 (例如支付系統) 來識別此類信號。這些系統生成之資料非常適合大數據應用。為此，荷蘭銀行之研究人員將 TARGET2 中大量交易資料轉換為風險指標。他們通過計量經濟學方法開發演算法來篩選相關交易 (例如，無擔保銀行間拆款)，並根據全球定義之金融市場基礎設施和機器學習原則制定指標。

33. 自動語言處理重要用途之一是衡量情緒

義大利銀行研究利用推文表達之情緒以預測銀行零售存款成長，負面情緒對應於較低之零售存款增長率，並依據同一條推文中兩家銀行之關係來衡量銀行間相互關聯性。

美國證券交易委員會使用自動語言處理進行情緒分析，以評估公司更換負責人登記之聲量表現，其係運用機器學習及主題建模演算法轉換為風險度量，通過計算負面文詞數量來衡量文章負面程度。

34. 其他可能之應用是在金融穩定和政策評估領域

美聯儲、歐洲中央銀行和英格蘭銀行使用「熱圖」(自動分析金融機構日常及其他資料，如壓力測試，以產出可能對金融市場產生威脅之訊息)來突顯潛在之金融穩定性問題。

資料分析可支援政策及目標制定。墨西哥國家銀行及證券委員會在 R2A 公司支援下，運用反洗錢之法規遵循資料以產出政策發展目的所需的之客制化報告

第 3 節 使用者體驗

35. 本節介紹上一節提到監理機關在監理科技之應用經驗。提供監理機關如何及為何發展監理科技應用之背景，並概述監理機關在發展監理科技應用面臨之挑戰以及對金融機構之影響。

監理機關如何發展監理科技應用？

治理

36. 用於資料收集目的之監理科技應用通常是由管理階層啟動

表 2 顯示各監理機關如何啟動監理科技應用。例如，2011 年，奧地利中央銀行 (OeNB) 和商業銀行之高階經理人就如何提高資料品質和申報效率進行協商，並於 2013 年達成合作協議，共同開發綜合申報資料模型並創建 AuRep。

表 2 監理科技應用如何啟動

啟動方式	監理機關									
	ASIC	BoI	BNR	BSP	CNBV	DNB	FCA	MAS	OeNB	SEC
管理階層	V	V	V	V	V		V		V	
專設單位	V	V				V	V	V		V
監理機關	V						V	V		V

37. 資料分析解決方案通常源起於研究問題

對於荷蘭銀行和義大利銀行來說，解決方案之構想及學術或政策問題交由研究人員進一步研究。之後如果研究可行，將在獲管理階層批准後交由相關監理單位使用。因此，特殊的資料分析解決方案需求不一定來自監理單位。

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。

38. 在其他監理機關中，來自監理單位提供監理科技應用方面具有實際效益

美國證券交易委員會有時會確認並建議對特定監理科技解決方案之需求。如果執行單位本身是以技術為導向，那麼這種可能性更大。新加坡金融管理局 (MAS) 也是如此。一旦從監理人員收到特定請求，監理科技辦公室就會評估可用之資料以及是否開發解決方案。

39. 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

一個很好的例子是新加坡金融管理局 (MAS) 監理科技辦公室，其任務是「與其他部門合作，對監理和金融機構資料進行分析」。該辦公室是 2017 年成立之 MAS 資料分析小組之一。在荷蘭銀行 (DNB)，資料科學中心正在試驗於全行使用創新技術 (見專欄 4)。另一方面，澳洲證券和投資委員會 (ASIC) 建立負責資料戰略之首席資料辦公室和資料治理委員會，其任務是確保合理適當地運用資料。與此同時，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。

專欄 4：荷蘭銀行資料科學中心 掌握資料

荷蘭銀行 (DNB) 最近發起了一個資料科學中心 (Data Science Hub)，其係該行申報資料監理計畫之一部分。該計畫目的是通過諸如資料治理 (「誰擁有它?」)、資料存儲、定價、資料保護和共享等關鍵原則，更有效地處理申報資料。資料科學中心作為這項大計畫之一部分，旨在達成下列目的：(i) 利用雲端運算增強資訊基礎架構；(ii) 確認資料分析在信用風險分析、中央清算風險指標、危機傳播偵測和資料分析之效能；(iii) 通過多方交流建立資料科學家人才庫。研究團隊在短期內完成任務。重點是透過「衛生編碼 (coding hygiene)」文檔和「Git」資訊以合理有效運用資料。「Git」資訊是一個代碼存儲庫，用於記錄和協調同一文件中多個工作人員之工作。通過這種方式，資料科學中心降低在監理科技應用工作之荷蘭銀行員工資格門檻。

40. 其他積極利用監理科技資料分析應用之監理機關運用現有單位來探索和開發這些解決方案

自金融危機以來，美國證券交易委員會之經濟和風險分析部門一直在尋找分析金融機構資訊之創新方法，以尋找潛在之違法問題。義大利銀行依靠三個現有單位來探索創新技術在研究與統計，監督和金融偵察等方面之運用 (見專欄 5)。

專欄 5：義大利銀行大數據和機器學習團隊 一個由多門學科研究人員組成之大數據處理團隊

義大利銀行 (BoI) 最近創建了一個由多門學科研究人員組成大數據處理團隊。其工作人員包括經濟學家，統計學家和電腦科學家。該團隊已經建立了一個硬體及軟體基礎設施，以處理眾多總體經濟和個體經濟問題之大數據。該基礎設施提供統計工具，如 Matlab，Python，R 和 Stata，以及 Spark (一種開源記憶體結構軟體，該軟體可組合多台電腦之運算資源，建立平行運算平台)。義大利銀行分析來自傳統結構化資料和來自社交媒體 (如 Twitter) 的非結構化資料，以衡量預期通貨膨脹或消費者對銀行的信心。社交媒體資訊還可用於評估客戶對特定公司及股票收益波動性、交易量的想法。透過 Twitter 和新聞頻道亦可瞭解消費者支付趨勢，以衡量經濟政策的不確定性及調查信用卡支付詐騙。該行金融偵察室透過結構化資料與非結構化資料檢測反洗錢活動。另一項研究分析網路房地產廣告，以瞭解義大利房地產市場的結構。

與第三方之關係

41. 監理科技資料收集應用多由外部服務提供商開發

盧安達國家銀行 (BNR) 向 Sunoida Solutions 公司 (一家成立於某新興市場國家之商業智能和分析公司) 採購其資料資料庫之程式開發。

另菲律賓中央銀行 (BSP) 亦對提供服務程式之廠商 (Bearing Point 公司) 提供融資，以構建和試用原型解決方案 (AuRep)。

42. 發展監理科技資料分析應用，監理機關則是同時使用內部和外部資源

一家監理機關選擇完全由自己開發解決方案，其強調程式開發人員需要瞭解監理人員之需求並與他們協作。

在其他監理機關，內部專家和外部開發人員間之合作非常普遍。在參訪的部分案例中，監理機關係在國內現有廠商提供之解決方案進行篩選，如果沒有，將向全球發布招標。

部分機構，如 ASIC 和 MAS，並有與其他監理機關合作交流意見之情形。

43. 一些監理機關與學術機構合作，發掘可能應用於監理上的資料分析應用

有幾種方法可以做到這一點。學術機構可以與監理機關之研究部門合作，或者派研究人員駐於監理機關進行實地研究或發展新方法。學者亦可被聘請為顧問。

部分監理機關亦召開邀請學者參加之研討會，作為展示和發掘新技術之方法。

對於學術界來說，雙方合作是獲取監理相關研究資料之方式。對於監理機關而言，這種合作有助於跟上學術界新技術和新想法。

為什麼監理機關要發展監理科技應用？

44. 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

監理機關使用或開發監理科技之主要動機多是基於這些益處。

資料收集相關之解決方案均具有這些益處，尤其這些解決方案若是應用在正在發展中的新興經濟體 (EME)，因其金融系統中尚無陳舊資訊系統之負擔，效果將更顯著。然而，由於申報資料要求不斷提高，正如奧地利案例所示，已開發經濟體進行全面改革亦相當重要。

對於與資料分析相關之解決方案，創新技術之出現使監理機關能夠在提高效率同時顯著提高分析能力。一些監理機關亦提及資料分析解決方案可降低成本。監理機關處於發展監理科技應用之不同階段（見表 3）。

表 3 監理機關應用監理科技發展階段

監理科技類型	ASIC	BoI	BNR	BSP	CNBV	DNB	MAS	OeNB	SEC
自動申報			採用	發展		發展		採用	
實時監控	採用	試驗				試驗			
驗證		試驗		發展	發展		採用	試驗	採用
合併	採用						採用		採用
可視化	採用				發展	發展	採用	採用	採用
虛擬助理		試驗		發展			發展		
機器可讀規則									
市場操縱	採用				發展		發展		採用
內線交易	採用						發展		採用
反洗錢資恐		採用	試驗		發展		發展		
詐騙	發展						發展		發展
不當銷售									試驗
信用風險評估		試驗							
流動風險評估						採用			
總體金融風險	發展	試驗				發展			發展
新興風險信號						發展			

監理科技類型	ASIC	BoI	BNR	BSP	CNBV	DNB	MAS	OeNB	SEC
政策評估			試驗		試驗	試驗			
金融穩定		發展				試驗			

提高效率

45. 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

46. 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

47. 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。

美國證券交易委員會回溯測試過去分析結果發現：監理人員審閱識別投資顧問文件中「紅旗」(Red Flag) 文句時，以演算法篩選比隨機抽選的效果好 5 倍。監理科技允許彙總結構化和非結構化資料使分析效果提高，尤其運用人工智慧及

機器學習方法可以篩出人類不易發覺之關聯模式。

監理機關在發展監理科技應用時遇到的挑戰

48. 除上述好處之外，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

49. 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。

50. 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

51. 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

52. 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。OeNB 之申報資料解決方案反映對潛在法律問題之敏銳認識。該解決方案之設計使得 OeNB 無法直接取得金融機構之商業敏感原始資料，因為監理機關未具取得這類資料之法律依據。

法律問題也可能源於有意或因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

53. 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

54. 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

55. 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

56. 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。

57. 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。

實務問題

58. 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。

監理科技對金融機構之影響

59. 金融機構亦可受惠於監理機關使用監理科技

尤其在自動申報方面，金融機構可因不需再以易出錯且占用大量人工之書面申報而提高效率，並且實際消除來自主管機關臨時增加之申報要求。因為主管機關已可自行擷取所需申報資料，再依監理需求自行分析。這些解決方案還提高金融機構風險管理有效性。例如，盧安達國家銀行 (BNR) 表示：申報架構改革使金融機構能由依風險管理基礎改進之申報資料中受益。由於節省向主管機關書面申報之沉重負擔，金融機構申報成本大幅降低。另外，應用機器可讀規則降低申報成本亦促使法規遵循性之改善。

60. 於此同時，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。

第 4 節 結論

61. 科技創新伴隨分析大量資料之能力提高，拓展金融監理強化之廣度

世界各地之監理機關都認識到這一點，現在正運用或研究各種創新技術以支援各式各樣之監理工作，主要應用在資料收集及分析兩大領域上。

62. 運用監理科技收集資料，對監理單位及金融機構雙方均可獲利這需要具精省且可彈性調整之報告格式。監理科技還可實現市場即時監控。要應用資料收集之監理科技獲得成功，應是先考量其長期價值，而非短期成本節省。

63. 運用監理科技分析資料或可將風險及法遵監控由回顧歸納轉變為主動預測

隨著技術進步，監理科技將更能應用於預測金融機構之行為及暴險。

64. 監理機關需注意監理科技之風險及限制

運用監理科技卻未採取必要之措施以因應技術、資料品質、法律、作業、信譽、資源、機關內部支持及實踐等問題，可能會使監理機關承受不必要之風險。另監理科技雖可協助識別潛在問題，但仍須透過人工干預以決定是否進一步調查並確定適當監理措施。

65. 監理機關尚需關注資料與認識之差距日益擴大

一方面，資料可用性、品質、存儲能力及組合不同資料來源之技術持續快速改善；另一方面，資料分析卻未同步發展。監理機關需要時間去學習、開發及實行新技術。各監理機關可以對資料之可用性，及在監理時如何妥善運用資料等方面進行評估。

66. 如果監理機關明確訂定監理科技策略，將在探索監理科技應用之潛在利益方面有良好起步

一個監理科技策略至少應包括以下三個關鍵要素：一、有積極明確之方向及可行目標（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

現有資料之可用性，資料品質及取得分析資源之能力；三、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) 監理機關全部措施均需配合金融機構之數位化進程

監理機關數位化進程有幾個關鍵之成功因素，包括：具明確標準之報告格式（具備技術基礎、對用戶有用，開發人員更容易構建資料分析應用程式等條件）；高品質資料；並使管理階層瞭解技術之益處及用途。

(B) 管理階層支持對於探索監理科技之機會及利益至關重要

管理階層需要瞭解監理科技之潛力，且對其局限及風險保持警覺。監理科技需要變得友善易親近。因此，監理機關內之技術專家應該教育和參與這方面之管理。

(C) 從事監理科技之監理機關需要專門之人力資源

在現有之人員定額下，監理機關應考慮是否建立新單位或使用現有單位進行監理科技工作。無論如何，創建最好之監理科技團隊需要運用多種科學方法，招募合適人才組合將是一項挑戰。因此，監理機關需要仔細權衡如何吸引和留住高科技員工，並確保在面臨潛在之高員工流動率時保持機構知能。

(D) 監理及法規執行單位之支持有助於將監理科技完全融入監理工作

在發展監理科技應用時應在開發階段開始考慮來自監理及法規執行單位之意見，原因有二：(1) 這些單位亦會使用，如果開發工作要進入實作階段，他們之支持至關重要；(2) 他們的專業知識對於充分理解和進一步研究監理科技應用產出資訊是必需的。

(E) 監理機關可以自與學術界之合作中受益

為了跟上快速發展之科技發展，尤其是監理科技應用之尖端科技，監理機關需要持續關注學術界出現之新想法。

(F) 採用監理科技將增加風險，監理機關應強化相關風險管理

改善風險管理，對監理機關而言，已不像金融機構那麼重視。惟採用

監理科技，使監理機關暴露在額外風險下，如法律風險、作業風險、資安風險，信譽風險，必須予以減輕以最大化監理科技利益。

(G) 監理機關可以彼此交流學習，因此尋求合作機會非常重要

監理機關在全球範圍內不斷交流知識和經驗是增加或提高監理科技運用能力之關鍵。這類合作將促使科技進步以發展更佳之全球金融監理所需技術。

附件 1：受訪組織名單

1. Australian Securities and Investments Commission (ASIC) 澳洲證券和投資委員會
2. Bank of Italy (BoI) 義大利銀行
3. Bangko Sentral ng Pilipinas (BSP) 菲律賓中央銀行
4. BearingPoint 畢博顧問公司
5. Boston Consulting Group (BCG)/Expand Fintech Control Tower 波士頓顧問集團之金融科技控制塔
6. Central Bank of the Republic of Austria (OeNB) 奧地利中央銀行
7. National Banking and Securities Commission (CNBV) 墨西哥國家銀行及證券委員會
8. Netherlands Bank (DNB) 荷蘭銀行
9. European Securities and Markets Authority (ESMA) 歐洲證券和市場管理局
10. Federal Reserve Bank of San Francisco 舊金山聯邦儲備銀行
11. Financial Conduct Authority (FCA) 英國金融行為監理局
12. Monetary Authority of Singapore (MAS) 新加坡金融管理局
13. National Bank of Rwanda (BNR) 盧安達國家銀行
14. RegTech for Regulators Accelerator (R2A) 一家為金融機構發展監理科技之顧問公司
15. Securities and Exchange Commission (SEC) 美國證券交易委員會
16. Suade Labs 一家為金融機構發展監理科技之資訊顧問公司
17. World Bank (WB) 世界銀行

18. World Economic Forum (WEF) 世界經濟論壇

附件 2：名詞解釋

1. 應用程式介面應用程式 location programming interfaces (APIs)：允許不同之軟體程式互相交換資訊。它們包括軟體程式彼此溝通訊息之規則和明細表，及互相溝通資訊之介面。API 提供了一種有效且靈活之收集和傳播資料之方法。
2. 資料推送法 Data push approach：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」予監理機關之一種申報資料架構。基礎申報資料上傳到監理機關，將可依監理機關需求轉換為所需之各種監理報表。由於此法中，監理機關無法直接訪問商業敏感資料，故可達到金融資訊透明揭露，而又不洩露敏感資訊。
3. 資料取出法 Data pull approach：監理機關直接從金融機構之資訊系統「擷取」資料之申報資料架構。由監理機關控制並啟動這種完全自動化之申報資料流程。
4. 機器可讀規則 Machine-readable regulations：一種編撰程式碼之規則，依該規則編碼，可使金融機構作業系統產出資訊保持一致標準，互相交流資訊時將無需另編製轉譯程式。
5. 雲端運算 Cloud computing：指使用網路連線之虛擬主機（雲）來靈活調配運算容量之規模。雲端運算容易擴展，與維持自有資訊系統比較，可節省成本。
6. 聊天機器人 Chatbots：是以自然語言與用戶交流之虛擬助理程式。財務服務公司正大規模引進聊天機器人，作為幫助客戶做出財務決策之經濟高效方式。
7. 大數據 Big data：指運用數位工具及資訊系統以累積、分析大量結構化或非結構化資料。能分析大數據主係因結構化資料之可用性、處理非結構化資料能力、資料存儲能力及電腦運算能力等大幅提高之故。「大數據」有時是指資料量刺激電腦處理能力極限提升之情況。
8. 人工智能 Artificial intelligence (AI)：由機器表現出之智能。它被定義為電腦系統可執行本來只有人類才能做到之功能。人工智能可以問問題，發現和測試假設，並根據對大量資料集進行深度分析以自行作出決定。

9. 自然語言處理 Natural language processing (NLP)：讓電腦擁有理解人類語言之能力。NLP 是人工智能之構成要素，是一門跨學科領域之學問，其包括電腦科學，人工智能和計算語言學。它側重以程式編程及演算法來解析、處理及「理解」人類語言。NLP 應用程式旨在理解書面或口頭之自然人類交流，並使用自然語言進行回應。
10. 機器學習 Machine learning (ML)：需要電腦從資料中學習而無需人為干預。它是一種設計解決問題規則之方法，可以通過經驗自動改進。機器學習演算法使電腦能夠學習，而無需指定電腦執行所需任務所需之所有知識，以及研究可以從資料和經驗中學習及預測之構建演算法。機器學習演算法用於識別與其他事件或模式相關之模式。
11. 監督式學習 Supervised learning：涉及電腦從正確之輸入 - 輸出例子進行學習。它是機器學習 (ML) 之子集，演算法係依據一組已辨識分類之資料進行演算。監督式學習可用於對已分類好之項目（例如，什麼樣之動物是貓）以及預測數值（例如股票收益）。監督式學習演算法已加入人類知識。此演算法可以識別原變量與新變量之關係或發現變量之間先前未檢測到之相互關係。
12. 非監督式學習 Unsupervised learning：涉及電腦在未辨識資料中發現隱藏結構。它是機器學習 (ML) 之子集，其中提供給演算法之資料不包含辨識結果。非監督式學習之常用方法是歸類，即通過識別相似潛在特徵並予分類以找尋資料之模式。
13. 主題建模 Topic modelling：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。
14. 隨機森林法 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之預測模型。
15. 深度學習 Deep Learning：一種可以獨立學習新技能之演算法。為 ML 子集之一，係指運用對大腦結構和功能之研究結果所啟發之演算法，亦稱為人工神經網路。深度學習技術計算時間越多，演算結果就越好。另深度學習不必明確設

定得出預測或決定之中間過程。

16. 神經網路 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，並且通過對已知為正確答案之真實資料來學習。
17. 圖像辨識 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。

註釋

註 1：巴塞爾銀行監理委員會 (BCBS) 將監理科技定義為監理機關運用技術創新；本文則是定義為運用監理科技之目的係支援監理工作。

註 2：ASIC：澳洲證券和投資委員會，BoI：義大利銀行，BSP：菲律賓中央銀行，OeNB：奧地利中央銀行，CNBV：墨西哥國家銀行及證券委員會，DNB：荷蘭銀行，ESMA：歐洲證券和市場管理局，FCA：英國金融行為監理局，MAS：新加坡金融管理局，BNR：盧安達國家銀行，SEC：美國證券交易委員會。