

出國報告（出國類別：其他）

參加 SEACEN-新加坡金融管理局金融科技課程
出國報告
（金融科技破壞式創新：重塑金融與監管）

服務機關：中央銀行業務局

姓名職稱：賴怡伶 二等專員

派赴國家：新加坡

出國期間：106.7.11-106.7.15

報告日期：106.10.13

目次

壹、前言.....	1
貳、金融科技的內涵.....	2
一、定義與範圍.....	2
二、創新的驅動因素.....	3
三、新興技術相互融合與演進.....	4
四、生態體系的合作與競爭.....	7
五、對金融市場的影響.....	7
六、對金融穩定有潛在影響.....	10
參、金融科技的監管.....	13
一、國際監管趨勢.....	13
二、監管架構類型.....	14
三、目前監管情況.....	15
四、近期監管新舉措.....	16
肆、監理科技(REGTECH)的近期發展.....	21
一、監理科技的崛起.....	21
二、應用發展趨勢.....	23
三、應用領域.....	26
伍、新加坡金融科技的發展.....	29
一、投資持續成長.....	29
二、打造智慧金融中心.....	29
三、新技術之應用發展.....	33
四、金融科技治理.....	36

陸、心得與建議.....	38
一、心得.....	38
二、建議.....	41

圖目錄

圖 1 金融創新驅動因素.....	3
圖 2 主要技術構成新型態的金融服務.....	4
圖 3 PWC 2017 年全球金融科技調查.....	7
圖 4 新加坡金融科技投資總額.....	29
圖 5 FAST 交易流程.....	30

表目錄

表 1 傳統金融與金融科技之比較.....	8
表 2 FSB 提示金融科技發展應關注議題.....	11
表 3 金融科技監管模式.....	14
表 4 監理科技生態體系之角色.....	24
表 5 監理科技應用趨勢之特性.....	25
表 6 PayNow 與 FAST 比較.....	31

壹、前言

近年金融科技(FinTech)新創業者興起，積極善用大數據、人工智慧、區塊鏈、雲端運算等新技術，重整支付、貸款及財富管理等傳統金融服務模式，希藉此精準地滿足顧客需求。SEACEN 各會員國面對此一趨勢，已有部分政策制定者與監管機關，採取相關因應策略，例如：成立研究小組探討新風險，以及設立監理沙盒與業者積極展開對話。

隨著金融科技接受度不斷增加，政策制定者應加強監管力度，以防業者在追求獲利之際，發生風險。雖然金融科技影響占整體金融體系比重，規模仍小，但已引起普遍的關注。對應金融科技的發展，各國採依金融業務屬性，以相關監管規則處置，並有部分引進監理沙盒機制，研究與評估其風險；另為因應分散式架構的擴展，未來加強國際間的合作，尤為重要，此外監理科技的應用有助提升監管效率。

本課程由新加坡金融管理局(MAS)與SEACEN研訓中心共同主辦，學員來自各國央行，共有 40 位。主要係由 MAS 金融科技部門成員擔任講師，其間曾參訪金融科技中心 Lattice80，由新創業者簡報應用案例；課程以新技術應用、金融科技治理、金融科技生態系統為三大主軸，讓學員能深入瞭解未來 FinTech 應用及所面臨的監管挑戰。本文將說明金融科技內涵及其所帶來的影響，並就國際監管發展及監管科技應用等面向逐一敘述，最後是整理新加坡在金融科技及治理的發展情形，並提出心得與建議。

貳、金融科技的內涵

一、定義與範圍

資訊技術與金融服務深度結合後，不斷突破既有的窠臼，對金融業而言，正經歷著各項的重大變革。尤其是自千禧年後，金融創新快速發展，例如：新型態支付工具，允許服務提供商(包括互聯網公司、零售商和電信公司等)進入金融服務市場，他們有效利用大量數據，提供自動化、專業化服務，已對現有傳統金融業者形成競爭。

依據金融穩定委員會(FSB)定義，金融科技是技術帶來的創新，它開發新的業務模式、流程或產品，對金融市場、金融機構、金融服務造成了重大影響。新加坡金融管理局(MAS)亦指出，金融科技是透過科技所設計的新金融服務和產品。具體分為以下五大類：

- (一)支付：以小額支付服務為主，包括行動支付、第三方支付(如 Paypal、支付寶)等；
- (二)融資：資金眾籌¹、P2P 網路借貸等；
- (三)市場資訊提供(Market Provisioning)²：大數據、雲端運算、數位身份識別等；
- (四)投資理財：新興電子支付平臺、機器人理財顧問(Robo-Advisor)³等；
- (五)保險：結合穿戴式裝置及物聯網(Internet of Thing, IoT)⁴技術，提供

¹ 資金眾籌係利用網路讓小型企業家、藝術家或個人，對公眾展示他們的企劃與創意，以爭取關注和支持，進而獲得所需資金。一般可分為股權型、債權型及捐贈型等三種。

² 例如：荷蘭 SNTMNT，利用程式分析 Twitter 社群網站，分享散戶投資者付費資訊，也與金融機構合作，收取授權費。

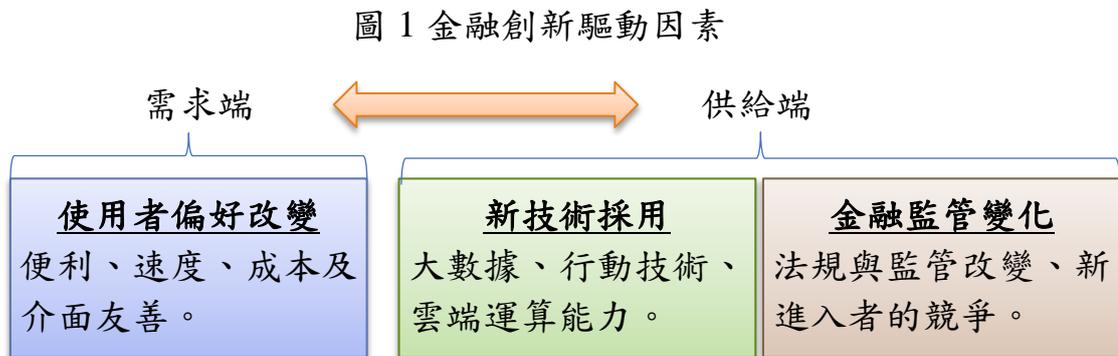
³ 機器人理財顧問(Robo-Advisor)係為一種線上投資平台，以電腦演算法為基礎，結合客戶所得、年齡、投資目標、風險承受度等資料，提供投資組合建議。投資人可據以下單，或交由該平台進行投資管理。

⁴ 物聯網(IoT)係全球化的網路基礎建設，它透過資料擷取以及通訊能力，連結實體物件與虛擬數據，進行各類控制、偵測、識別及服務。

新型服務，如保險裂解 (Insurance Disaggregation)⁵、互聯保險 (Connected Insurance)⁶等。

二、創新的驅動因素

長期以來，技術創新始終與金融發展相輔相成。20 世紀電子支付技術，成就了全球跨境支付所需的支付、結清算基礎設施。上世紀 1960 年代的 ATM，1980 年代的網路銀行，以及千禧年後行動銀行崛起，都使得顧客操作更為方便，現今因供需端環境均發生變化(圖 1)，驅動了金融科技創新，其原因如次：



資料來源：FSB(2017)

- (一) 使用偏好改變：由於網路的普及化，年輕世代幾乎都持有行動裝置，若使用各式的 App，即可享有及時、便利與低成本的服務。另基於網路效應(Network Effect)⁷，又帶動了更多的需求。
- (二) 採用新技術：包括大數據、人工智慧、機器學習、雲端運算、生物

⁵ 金融科技業者利用資訊科技，將不同保險業者商品重新組合，以滿足其需求。如此造成傳統保險公司保戶流失，利潤下降，最終使得價值鏈分解。

⁶ 透過物聯網裝置進行客製化保險，主動管控要保人風險。例如香港 ManulifeMOVE，會員以智能運動手環，記錄運動量，同步上傳至手機應用程式(APP)，若達到預設值，便可享有保費折扣。

⁷ 網路效應(Network Effect)又稱網路外部性(Network Externality)，係指產品價值隨著消費者數量增加而上升。當網路效應存在時，用戶數達到一定數量，則會吸引更多用戶的加入，彼此形成正相關。

辨識及分散式帳本技術 (DLT)等。這些技術相互結合及應用，併同與行動裝置、穿戴式設備相連，已形成金融數位化的新面貌。

(三) 金融監管變化：自 2008 年全球金融危機以來，政策制定者與監管機關採取更多的監管措施，目的是降低可能的風險。這些措施會提高營運成本，導致銀行等金融機構減少某些業務或退出市場。政府為鼓勵創新，逐步放寬法規，又為新創者開創商機。他們使用的技術，較傳統更具效益，進而擴大了交易規模。

三、新興技術相互融合與演進

金融科技業者利用新技術，使得支付、存貸、風險管理至理財諮詢等金融服務，產生顛覆性的影響 (圖 2)

圖 2 主要技術構成新型態的金融服務

技術		金融服務				
基礎技術	創新技術	支付	存款	貸款	風險管理	理財諮詢
人工智慧 大數據	機器學習 預測分析	機器人理財				
				信用評等		
		監理科技、詐騙防制				
			資產交易			
分散式計算	分散式帳本 區塊鏈	支付清算				
		後臺記帳				
		數位貨幣				
加密	智能合約 生物辨識	自動化交易				
		安全防護				
		身分識別				
行動網路	應用程式介面 數位錢包	數位錢包、P2P				
			資金眾籌			
		相互操作性及擴充性				

資料來源：國際貨幣基金(2017)

促成這些創新的主要技術：人工智慧與大數據、分散式計算、加密技術及行動網路等，分別說明如次：

(一)人工智慧與大數據

早期人工智慧係模仿人類的推理思考；1960年代將已經定義的知識，以有限資料模擬解決問題；1980年進入機器學習時代，提供資料交由機器學習；2006年進入網路多媒體時代，資料量遽增，機器自行探索資料特徵，進行深度學習，透過演算法解析千萬筆交易，歸納出解決問題的輪廓，藉以預測交易行為與價格，模擬人類自動化決策，如信用自動化審核、合規與詐欺自動檢測等。

(二)分散式計算

隨著連網傳輸速度加快，已可連結各網路上各式電腦與裝置，支援穩定、快速的運算。目前已成為多種應用的關鍵技術，它允許個人或企業直接交易，繞過中介商達到節省成本，並可利用區塊鏈技術，提供數位通貨代幣(Token)當交易媒介，應用在支付、結清算等後台功能方面，深具潛力。

(三)加密技術

增進金融應用的安全強度，(如 DLT、智能合約⁸)；另結合感測與生物辨識技術，可創建更安全的交易系統。

(四)行動網路

⁸屬於區塊鏈技術之一，儲存於分散式帳本，若條件滿足，即按照指定程序自動執行(例如：股票程式交易)。

網際網路的各項應用，現已轉型至行動網路。消費者利用穿戴或手持裝置，可隨時分享資訊與即時互動，直接連結金融帳戶作交易，透過應用程式介面(API)，將觸角擴展至第三方服務提供商，消費者可享受便利的服務。由於行動裝置的普及，讓個人對個人交易(P2P)等迅速發展，對於低收入國家無法獲得銀行服務(Unbanked)的消費者，也能藉此獲得服務，對普惠金融有相當大的助益。

以上技術彼此融合、演化，又產生新業務模式，如 DLT 結合大數據、人工智慧及加密技術等，透過行動錢包、行動或穿戴式裝置等作為終端，提供多元流暢的應用場景，強化使用者經驗(User Experience, UX)⁹，創造新服務的潛在價值，讓消費者享受智慧生活。

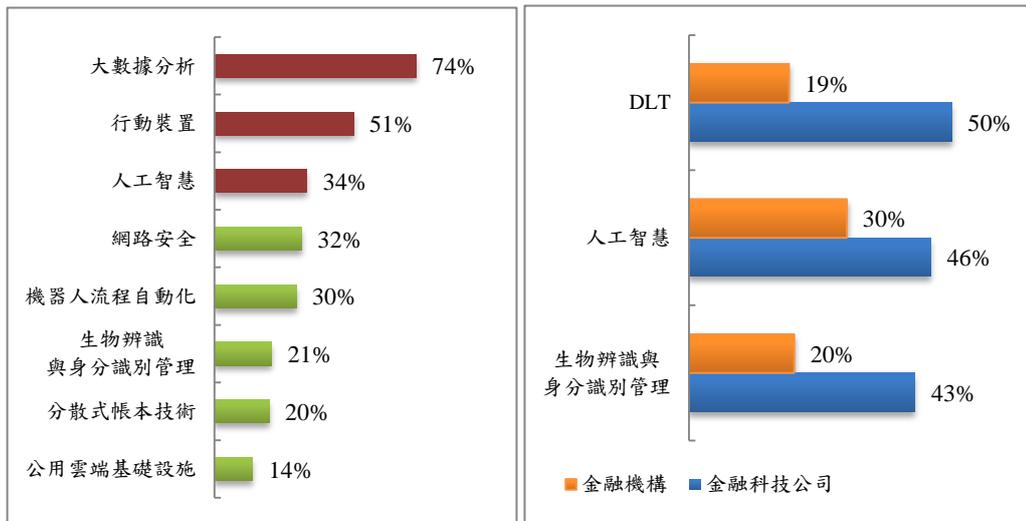
據資誠會計師管理顧問公司(PWC) 2017 年全球金融科技調查¹⁰，受訪者認為大數據分析是未來業務發展最需具備之技術能力(74%)，其次為行動裝置(51%)、人工智慧(34%)(圖 3 左圖)。另受訪者在未來一年願意投入資金的新興技術，包括 DLT、人工智慧及生物辨識(圖 3 右圖)，其中以 DLT 的發展性備受金融科技業者關注，因為它徹底改變交易記錄、資料更新與儲存，使中介角色產生極大變化。由於處理大量高頻交易時，DLT 可擴展性尚有疑慮，特別是與既有系統的相容。此外在隱私保護、營運成本、處理速度等方面，仍待一一克服¹¹。

⁹ 強調設計上優化個人於使用特定產品、系統或服務的行為、態度與情緒之感受。

¹⁰ 本報告調查來自全球金融服務與金融科技高階主管，分析其對新興營運模式與新興技術的看法。

¹¹ DLT 有待克服問題：可擴展性(Scalability)：處理容量能否負荷大規模交易；安全性(Security)：分散式帳本資料如何避免網路攻擊而受損；隱私(Privacy)：如何保護分散式帳本中，交易人的隱私；互容性(Interoperability)：現行作業系統未來如何與 DLT 相容；永續性(Sustainability)：相較傳統中心化系統，同樣交易量，DLT 較耗費電腦資源，且需更多儲存容量，如何降低負荷，仍待克服。

圖 3 PWC 2017 年全球金融科技調查



資料來源:PWC(2017)

四、生態體系的合作與競爭

為滿足年輕世代需求，金融業者已不可能再按照傳統方式服務客戶，而是透過動態差異化的產品設計，直接提供客製化的便捷服務與產品。

一般認為金融科技參與者之間，容易形成激烈競爭，出現彼消我長的局面。PWC 2017 年金融科技調查報告指出，88%的金融業者認為由於金融科技的創新，會造成利潤下降，77%願意擁抱新科技，82%的專家認為未來5年，因營收流失，金融業者會積極轉型數位化；金融科技業者則因資金壓力及客源，將積極與大型金融機構合作，快速回應客戶各種新需求，共創利基，如開發適用銀行前、後台的新功能，降低開支，創造獲利來源。

未來金融科技成功的關鍵，應該著眼在合作，而非競爭。金融機構與金融科技業者各自提供自己的專長，如數據、品牌、行銷或技術等，彼此通力合作，才能建構完善的生態體系。

五、對金融市場的影響

(一) 重塑金融服務

目前金融科技因使用者偏好改變、技術進步，以及投資增加，在支付、信貸及個人財務諮詢等方面，都有長足性的進展。未來利用物聯網、DLT、大數據等，為終端客戶提供更便宜及易於使用的服務。

傳統金融服務在風險控制與客戶體驗與服務理念等多個面向，與金融科技在本質上有很大的差異，比較如表 1。

表 1 傳統金融與金融科技之比較

面向	傳統金融	金融科技
風險控制與客戶體驗	嚴密的流程與風險控管	注重客戶體驗、服務效率，創造新服務潛在價值
資訊系統	封閉式、安全性高	開放性平臺
服務理念	以產品為中心，垂直領域的專業分工	跨界創新，追求服務的最大化
目標市場	掌握「80/20 定律」，從 20% 的主要客戶賺取 80% 的獲利	崇尚長尾理論 ¹² ，追求 80% 客戶的高黏著度
信用模型來源和基礎	交易資料的積累	以客戶行為分析
行銷策略	注重與客戶近距離接觸的直覺感受	聚焦於交易平臺的主導方，實現資訊流與金流的資訊對接

資料來源：作者整理

據國際貨幣基金(IMF)最新報告¹³指出：金融科技對金融服務的影響包括：

¹²長尾理論係描述如亞馬遜等網站的經營模式。指原不受重視，量小、繁多的產品或服務，累積一定數量後，其總收入往往與主流產品不相上下。長尾效應在網路世界，尤為顯著。

¹³IMF(2017)金融科技與金融服務：初步思考(FinTech and Financial Services: Initial Considerations).

1. 中介機構與新創服務提供者之間的界線，愈見模糊。
2. 當大型網路平台出現，競爭機會變少，市場進入門檻反而提高。
3. 消費者對網路的依賴與信任提升，反而減少使用傳統金融服務。
4. 新創業者提供便宜優質的跨境支付服務¹⁴，降低反洗錢及打擊資恐(AML/CFT)的法規成本。

尤其在跨境支付方面，服務模式有顯著的改變，鑑於目前國際間支付，費時且昂貴。若利用 DLT，銀行及終端用戶可能繞過現有支付網路(如 SWIFT)，節省大量成本，有利未來重塑跨境支付服務：

1. 在結清算後端處理，使匯款速度更快且透明，交易追蹤成本低。
2. 與生物辨識、人工智慧結合，DLT 可用於記錄使用者數位身份，促成標準化，便於共享。
3. 以 DLT 為基礎的數位通貨，未來在實務上，具有發展的潛力，例如：將本國法幣(fiat money)兌成代幣，存入個人數位錢包，以網路跨境移轉至受款人數位錢包，再兌換成他國的法幣。

(二)改變市場結構

花旗、瑞穗、巴克萊等國際大型金融機構，預見創新商業模式，可能對未來金融市場造成重大影響，於是紛紛成立創新中心，為增進其創新能力作準備。金融機構雖較新創業者受到多項監管，但因擁有完善的制度、值得信賴的商譽，以及豐富的客戶資料，所以在市場競爭方面，

¹⁴使用者對金融服務品質(如速度、安全性等)滿意度越低，會迫使業者加強研發新技術，讓服務升級，再促成使用者回流。以跨境支付為例，目前交易速度緩慢、透明度不高、匯款成本高，如 Ripple、Transferwise 等新創業者，已積極發展跨境支付平臺。

仍具有相當優勢。

傳統上，個人用戶缺乏直接匯款管道，需仰賴第三方中介者，而市場屬於高度集中化，金融科技能夠消除資訊不對稱，減低對中介者的依賴，如自動信用評分、P2P 網路借貸等平臺。它會連結後臺自動化清算系統，使營運成本下降。因此，金融科技具有強大破壞力，尤其在跨境支付方面，未來若進入門檻降低，競爭激烈，則有可能會改變目前的市場結構。

六、對金融穩定¹⁵有潛在影響

金融科技採用大數據、雲端運算技術等，有助緩解資訊不對稱，提高信貸決策能力，改善資金配置效率，優化風險管理機制，提升風險管控水準。

新技術各有其優缺點，建構在 DLT、加密技術及網際網路等業務，萬一加密技術遭到破解或受駭客攻擊，系統將會在短時間內癱瘓；金融科技業務又具網路效應及長尾理論等特性，一般均具備一定規模，若風險爆發時，以上這些特性會放大傳染性及影響程度，造成跨業務、跨市場及跨區域傳染，不僅傳播速度快，涉及層面廣大複雜，風險控制及處置困難，引發的系統性風險，有可能影響金融穩定。

FSB 於 2016 年 3 月在日本召開第 16 屆年會時，關注金融科技系統性風險與全球監管問題，並於今(2017)年發布「金融科技對金融穩定之

¹⁵我國中央銀行出版金融穩定報告指出：從正面定義，「金融穩定」係指金融體系有能力：(1)有效率地在不同經濟活動及不同期間分配資源，(2)評估及管理金融風險，(3)承受不利衝擊；從反面定義，則「金融不穩定」係指發生貨幣、銀行或外債危機，或金融體系不能吸納內部或外部不利衝擊，無法有效分配資源，以致於未能持續提升實質經濟表現。

意涵」報告指出：目前尚無證據顯示，金融科技創新確已影響金融穩定，但監管部門仍持續重點關注其發展，並提示廣泛應用所帶來的問題。該報告建議政策制定者須關注委外與網路風險等議題，說明如表 2：

表 2 FSB 提示金融科技發展應關注議題

項 目	說 明
委外風險	為降低委外風險，主管機關應確定第三方服務提供商之營運(如微軟雲端)，是否合於現行監管規範。
網路風險	網路攻擊手法日新月異，系統應將網路安全防護納入考量，強化緊急應變能力，俾降低受攻擊時，對金融穩定產生不利影響。
總體金融風險	目前未有明確證據顯示，已出現總體金融風險，但以過去經驗來看，如不加以規範，極可能出現(如網路借貸平臺的融資規模過大)。
跨境法規問題與監管安排	利用智能合約進行跨境交易、支付等創新，可能引發司法管轄權爭議。智能合約與 DLT 應用在法律上效力，應作進一步的研議。
大數據分析治理與揭露	大數據分析驅動服務轉型，並可加強風險辨識及評估，惟使用演算法交易，其分析模型複雜且不透明，主管機關難以評估該模型的穩健性及風險。
評估監管範圍與及時更新	當金融科技快速變化，監管機關應敏捷作出反應，它應可透過新興監理科技來實現。
與業者共同學習	主管機關應利用監理沙盒與業者溝通，以達成創新共識，獲取更多發展資訊，並利用加速器、创新中心等形式，分享經驗。
推動公開溝通管道	金融科技創新與金融系統相互連結，重要性日增，主管機關應推動溝通管道，以充分掌握市場發展狀況。

項 目	說 明
提升員工之專業技能	監管機關應確保足夠資源與技能來處理金融科技。
研究數位通貨的替代性	除關注數位通貨全球發展狀況外，應分析其對貨幣政策、金融穩定的潛在影響。

資料來源：FSB(2017)

參、金融科技的監管

監管金融科技是一項平衡藝術，各國面臨須保證金融體系穩定，但又要促進其發展，結果常常陷入兩難；換言之，金融科技創新有助經濟發展，尤其在萌芽初期，需要政策的扶持，但它所造成的破壞性後果與對金融體系的衝擊，經常是巨大及難以預料的，因此必須妥為規劃，謹慎引導及規範。

一、國際監管趨勢

鑑於金融科技影響廣泛，可能導致深層變革，引起各國主管機關及監管單位的高度關注。IMF、FSB 等國際組織，紛紛成立專門工作小組，持續探討金融科技創新發展、風險變化與如何擬訂監管對策等。目前大致區分各自監管及跨國合作兩個階段，茲說明如下：

(一)各自監管

目前各國金融科技創新成熟度不同，採取的監理原則卻大致相同：

1. 維持一致性(Consistency)，防止利用監理規範落差，進行套利。
2. 採取循序漸進(Progressiveness)方式，在防範風險與鼓勵創新間求取平衡。
3. 督促嚴守市場紀律(Market Discipline)。
4. 注重消費者保護(Consumer Protection)及訊息揭露。

(二)跨國合作

FSB 認為評估金融科技的影響，應以金融穩定為前提，需要各國共同配合，一方面積極監測國內金融科技的發展，另一方面和國際組織在業務監測、風險分析等方面，展開合作。

二、監管架構類型

目前各國政府正積極調整監管策略，期能與時俱進採用最適的監管方式，大致可分為功能型、主動型及被動型三類，如表 3：

表 3 金融科技監管模式

監管模式	代表性國家	監管方式
功能型	美國	<ul style="list-style-type: none"> • 美國具有人才與資本優勢，以技術驅動金融科技創新。 • 不論創新屬何種形式，依其產品及服務的性質，判斷所涉及的金融業務，按功能納入現有金融監管體系。 • 例如 P2P 網路借貸，因涉及資產證券化，歸屬於美國證券交易委員會(SEC)管理。
主動型	英國、新加坡	<ul style="list-style-type: none"> • 英國、新加坡金融體系成熟，資訊基礎設施完善，政府成爲鼓勵金融科技發展主導力量。 • 成立監理沙盒，經篩選之產品、服務和商業模型，在隔離環境下進行檢測、評估，最終商轉。 • 例如：MAS 於 2016 年 6 月推出監理沙盒。
被動型	中國大陸	<ul style="list-style-type: none"> • 中國大陸係以商業模式驅動金融創新，由於巨大的市場需求及未臻完善的金融服務體系，爲金融科技提供寬廣的應用場域。 • 採先放任，俟失序後，主管機關才開始研議有效的措施或法規，針對特定事件加強監管。 • 例如 2015 年發生 P2P 網路借貸風險事件，引起社會各界關注。對此，政府才於 2016 年 8 月頒布相關管理暫行辦法¹⁶，整頓 P2P 亂象。

資料來源：金融研訓院(2016)

¹⁶2016 年 8 月 24 日，由銀監會、工信部、公安部和國家網際網路信息辦公室正式發布「網絡借貸信息中介機構業務活動管理暫行辦法」，以促進網絡借貸行業健全發展。

三、目前監管情況

FSB 認為在支付、存貸與資金眾籌、投資管理及金融市場基礎設施等業務方面¹⁷，金融科技的發展規模、市場成熟度，有其差異性。對現有金融體系的影響程度，亦有所不同。

(一) 支付

行動支付、第三方支付發展迅速，但後端仍須仰賴現行支付及結清算系統，因此未能充分取代或對銀行體系造成衝擊，二者僅為分工互補狀態。各國對支付業務的監管架構已十分明確，主要是關注客戶準備金託管、反洗錢、反恐融資、網路詐騙、網路攻擊及消費者保護等問題。

(二) 存貸與資金眾籌

P2P 網路借貸、股權眾籌係透過網路平台，以債權或股權形式向合格投資者募集小額資金。主要為滿足個人及微型企業等之融資需求，雖發展快速，參與機構多，但與傳統融資業務相比，占比仍低。各國依現行的風險管理、審慎監理與市場監管要求等方式管理，重點在信用風險、訊息揭露、與網路攻擊防禦等問題。

(三) 投資管理

運用智能化、自動化系統提供投資理財建議。目前多應用在高度成熟的金融市場，但範圍尚屬有限，主要在於智能理財，績效是否優於人工顧問，或投資者能否適應與接受。各國監管機關沿用現行資產管理標

¹⁷ FSB 對金融科技業務範圍分類方式與 WEF 有些微差異，認為目前對金融市場影響較大的業務，分為四個類別：一是支付清算，數位通貨、區塊鏈技術；二是直接或間接融資，P2P 網路借貸、資金眾籌；三是投資管理，包括機器人理財顧問、電子自動交易等；四是金融市場基礎設施，包括大數據、雲端運算、身份認證、智能合約等。

準，重點關注於訊息揭露、投資者保護等。

(四) 金融市場基礎設施

有關數據分析、DLT 等技術大多建構於雲端服務基礎設施，屬於金融機構的資訊委外業務。因此，將其納入金融機構委外風險的監管範疇，適用既有的監管規則，除關注作業風險、資訊安全外，尚且注意金融機構委外流程是否合規、委外服務廠商的道德風險及作業風險防範等。

上述前三項屬金融業務，納入金融監管；第四項界定為金融機構提供的資訊委外服務管理，隨著科技與金融深度融合，將會產生重要影響，監管機關應密切關注風險變化，並適時修訂相關委外作業規範。

四、近期監管新舉措

為誘導金融科技創新朝良善方向發展，目前國際推出的監管舉措：

(一) 歐洲銀行管理局(EBA)立法建議

2017 年 6 月，EBA 提出立法建議，闡述對金融科技監管的立場與舉措。EBA 認為，短期應訂定明確監管原則，修訂反洗錢法規，強化金融機構雲端服務的監管要求；中期應制訂完善的消費者資料保護法規，解決金融業者監管套利問題；長期應關注人工智慧在金融業的使用情況及考慮進行法規調整。

建議首要為建立金融科技治理架構¹⁸，其次是推動監理沙盒、創新

¹⁸2017 年 1 月，美國國家經濟委員會發布金融科技管理架構白皮書，提出 10 項原則，供決策者及監管者評估 FinTech 生態系統架構，並讓新創者利用該架構，打造良好金融科技系統與自我檢視。原則包括：廣泛思考金融生態系統；以消費者為出發點；促進安全普惠金融；瞭解技術限制；提高透明度；建立技術標準實現互融互通；保護網路安全、數據安全及隱私；提高金融基礎設施效率；保護金融穩定；加強跨部門合作。

中心與創新加速器，鼓勵業者尋求新的營運模式，並重視金融消費者保護措施。

(二)G20 數位普惠金融原則

2016 年 7 月，G20 通過「G20 數位普惠金融原則」，計有 8 項主原則、66 條行動建議。其中重要方針包括(1)建立適當監管架構；(2)保護消費者權益；(3)風險與創新平衡；(4)發展身份識別。

(三)FSB 金融科技分析架構

2016 年 3 月，FSB 第 16 屆全會提出「金融科技分析架構」，共分三個步驟：(1)對各類金融科技產品及創新模式作充分分析；(2)辨識金融科技驅動因素；(3)評估對金融穩定的影響。

(四)世界經濟論壇(WEF)行動綱領建議

目前金融科技市場規模雖較傳統金融活動小，但大量的採用可能帶來風險，2016 年 4 月 WEF 發布報告¹⁹，歸納金融科技有下列風險來源，並針對公、私部門提出四大行動綱領建議，說明如何密切合作，以避免風險。

1. 風險來源

- 替代式資金來源：替代性融資管道(如 P2P 網路借貸)的大量使用，可能較傳統信貸產品更易發生違約及流動性風險，且難以被監控，甚至可能轉嫁給終端消費者。

¹⁹WEF(2016)金融服務在社會上的角色：瞭解技術創新對金融穩定的影響(The Role of Financial Services in Society: Understanding the impact of technology-enabled innovation on financial stability)。

- 電子化金融市場：新科技能促進金融市場電子化，惟近期的暗池(Dark Pool)²⁰、高頻交易²¹可能影響金融體系穩定，兩者都是金融監管的重點項目。
- 資料安全：隨著企業對技術的依賴增加，確保資料受到妥善的保護愈顯重要，此外，資料共享雖有助於對風險的認識，但應建立在資訊安全基礎之上。
- 產業行為：由於股東的預期報酬及高度的市場競爭壓力，導致許多新產品尚未符合法令要求即導入市場。
- 對貨幣政策有效性：新興支付的快速發展與變革，或許對各國央行貨幣政策的有效性，有較難預期的影響。
- 監管套利：金融創新服務在法令遵循方面尚不明確，且各國尚未形成一致的監管做法，容易造成監管套利。

2. 行動綱領建議

- 合理使用資料：與業者就如何合理使用客戶資料進行討論，並彙整各方對個人資料及大數據使用標準，資料所有權與移轉等，儘快達成共識。
- 公私部門建立對話機制：建立一套有效機制，深入探討科技對金融監理所造成的影響。並開放政策制定者、金融業、金融科技業、經濟學者等參與及對話，除積極發掘潛在風險外，更有

²⁰暗池(Dark Pool)指股票交易所之外的交易平台，投資者在平台上匿名進行大宗股票交易，不揭露報價與交易詳情，因無透明度，容易產生利益輸送與衝突。

²¹高頻交易是利用電腦快速賺取微小價差的交易方式。

助於激發創新。

- 跨國監理：制定監理架構及標準，協助各國監理科技風險，以及提供監管者跨國合作的規範。
- 制定產業標準：私部門應成立自律組織，制定產業標準，積極就新興監管議題與公部門合作，共同進行風險控管。

(五)英國金融監管局(FCA)倡議監理沙盒(SandBox)²²

全球金融科技自發展以來，大部分由科技業者主導，並長期與監管機關、監管法規間，存在著緊張的關係，其原因可能來自金融科技業者不知情，或是有意規避法規。不論是有意或無意，對監管機關而言，應設計有效又可避免過度監管，而妨礙其發展的制度；對金融科技業而言，在發展過程中，應將法遵納入營運計畫，如虛擬通貨(Virtual Currency)若成為洗錢工具時，業者可能觸法。

在金融科技發展過程中，監管機關應與業者保持暢通與良性的互動，監理沙盒不失為一有效途徑，它是由政府創建一個安全空間，讓金融科技業者測試新創產品、商業模式，其間並不受到現有的法規的制約或因商業活動引發觸法的疑慮，如此可降低法規不確定性所造成的產品入市延誤及成本增加。

以英國為例，英國 FCA 已嘗試與金融科技業者建立新關係，並就監理目標作公開溝通與對話，於 2016 年 5 月正式啟動監理沙盒，宣示在保障消費者權益前提下，允許符合條件的金融科技業者加入，進行為期

²² 監理沙盒原指在軟體開發過程中，建立與外界環境隔絕的測試環境，供工程師在沙盒內進行軟體測試。英國 FCA 將此概念應用在金融科技創新，業者只要在沙盒範圍內，暫不受國家法律規範，可逕行測試自己的創新服務、商業模式。

3~6 個月測試，俟完成後，對於已持有金融牌照的企業，FCA 會出具一份聲明，表示認可測試未違反要求，並對這些企業進行輔導及解釋適法性。

綜上，目前國際監管趨勢，著重於建立金融科技監管架構，並利用監理沙盒，展開與業者對話，瞭解新科技產生的風險變化，以保護消費者權益，又因去中心化架構的興起，跨國監理是未來的監管重點方向，且應密切關注對金融穩定的影響。在此諸多變化的金融環境，監管機關面臨監理轉型的情勢，監理科技將成為新興的監理利器。

肆、監理科技(Regtech)的近期發展

「Regtech」為 Regulation 與 Technology 的縮寫，以對象區別，有不同稱呼。對企業而言，確保能符合監管標準，稱為法遵科技；對監管單位而言，能促進監管機關履行職能，稱為監理科技。

一、監理科技的崛起

按目前體制，金融創新可能因牴觸現行法規而受罰，英國 FCA 為促進創新及消費者利益的有效競爭，於 2016 年 7 月發佈一份「投入性要求的回應聲明：支持監理科技的開發及應用」，倡議發展監理科技，並採行一連串的措施與政策鼓勵業者創新。

依 FCA 定義：「監理科技係指促進且落實監管要求的新技術」，可視為金融科技發展之一環，能有效提供符合監管要求的技術，即能利用新科技監管市場的各项服務是否符合法令規章。

主要運用雲端運算，靈活蒐集社群網路、地理資訊等大數據，利用人工智慧等新技術，執行現有的監管模式，作有效風險識別、風險監測，既能協助監管機關規範創新，又能隨時掌握市場動向並即時回應，監控金融市場的各種行為。其優點是透明化、資訊自動揭露及強化監管效率。

2016 年 KPMG 發布 FinTech 100 金融科技創新者報告指出，歸納監理科技的出現原因如下：

(一)金融危機後法規的變化

金融市場監管目標在於金融穩定、保護消費者權益，以及維護市場公平競爭與發展等，自 2008 年全球金融危機後，監管要求日趨嚴格。

各國政府祭出更多的合規政策，例如：巴塞爾協定 III (Basel III)與國際財務報告準則第 9 號(IFRS 9)等，合規成本大幅上升²³，對金融機構股東權益報酬率(ROE)形成壓力。此外，監管環境日益複雜，金融機構需要快速的回應，合規性成為隨時須面臨的嚴峻挑戰。

(二)使用人工智慧、機器學習等新技術

目前面臨多變的金融環境，以及資通訊科技的日新月異，非金融業者(如亞馬遜、阿里巴巴等)透過網路或行動裝置，將金融服務帶至傳統金融機構無法普及的角落，甚至跨司法管轄區。

自引入雲端運術、大數據後，新興商業模式建置速度變快，技術複雜度大幅提升，其中尤以資訊技術的安全性(如今年出現的勒索病毒事件)、法規不確定性等風險，遠遠超出傳統監管模式，帶給監管機關極大的挑戰。為此，監管機關需借助人工智慧、機器學習等技術作為監理工具，以高效率地監測業者營運活動。

(三)減少合規成本

隨著不斷增加的監管規範，法規遵循成本日益提高，若不慎觸犯，代價十分高昂²⁴。據 PWC 2016 年 12 月全球金融科技調查報告指出，絕大多數受訪者(73%)發展金融科技係為降低成本，然而各大型國際銀行的法遵成本，卻一直持續上升。

另一項 CEO 全球調查報告²⁵顯示，有 79%的 CEO 認為過度監管對

²³ 依據聯邦財務分析公司(Federal Financial Analytics)統計，2013 年美國 6 大銀行合規費用，高達 700 億美元，是 2007 年的兩倍。

²⁴ 如法國巴黎銀行於 2014 年，因違反美國貿易制裁與洗錢防制法規，被罰貿易制裁高達 89 億美元，並禁止於 2015 年從事美元匯兌業務 1 年。

²⁵ Global FinTech Report (2017).

金融科技發展頗具威脅，其中以資料隱私保護(54%)、數位身份認證(50%)、反洗錢/KYC(48%)的監管最阻礙創新，原因是這幾個領域的合規成本高且複雜，再加上全球化後，合規難度更加提高，金融機構自然需要高效的監理科技，以降低成本。

(四) 監管機關提高監管效率

隨著業者已開始採用新的監理科技，監管機關若未適時跟進，勢必形成資訊不對稱，屆時將難以識別潛在風險，因此應更積極使用監理科技，分析、監控大量交易行為與活動，俾控管系統性風險。

總之，監理科技的應用可望降低各國政府、國際監管單位與全球金融服務業者的監管及法遵成本，蒐集各國監管機制與法規的更新，運用靈活、整合的分析，自動產生報表，協助監管機關及金融業者降低成本與適時管控風險，此為建構完善金融科技生態系統的關鍵里程碑。

二、應用發展趨勢

監理科技發展初期，僅著眼在紙本報告與合規流程的數位化，可讓分享資訊的方法更有效率，如利用雲端運算，讓企業、金融機構與監管機關可以即時連結互動，促進參與者共同合作；如今可借助大數據分析等整合性分析工具，簡化以往處理金融機構報送龐雜且格式不一的資料，智能化的監測金融機構合規狀況。

(一) 監理科技生態體系

全球監管機關對合規的需求持續增加，未來業者、金融機構及監管機關將建構一生態體系，分別扮演不同的角色，說明如表 4。

表 4 監理科技生態體系之角色

角 色	目前焦點	說 明
監管機關	與業者對話，收集市場觀點，調適法規。	<ul style="list-style-type: none"> • 推動監管合規的創新。 • 積極與不同部門合作，促進監理科技生態系統之建立。 • 協助制定共通標準與發展原則。 • 導入監理科技，因而產生管理變革。
監理科技公司	瞭解企業與監管機關間的互動，開發解決方案與監管架構一致。	<ul style="list-style-type: none"> • 發展滿足業務、監管需求的解決方案。 • 開發解決方案及風險管理架構與監管要求相符。
專業服務公司	瞭解需求，提供專業諮詢與監理科技解決方案。	<ul style="list-style-type: none"> • 促使監管標準、業務需求及供應商解決方案達成共識。 • 協調監理科技供應商為新市場參與者提供盡職調查。 • 提供建置新型監理科技解決方案相關的風險諮詢。
金融機構	建立監理科技的短中長期策略。	<ul style="list-style-type: none"> • 採用監理科技解決方案。 • 自行開發監理科技的應用。

資料來源：安永聯合會計師事務所(2016)

(二) 監理科技應用趨勢的特性

對業者而言，建立自動化機制，促進有效的法規遵循²⁶，節省成本，此為金融科技與 IT 業者帶來商機；對監管機關而言，利用人工智慧，搭配金融機構內控制度，建立以風險為導向之預警機制，降低監測成本，提高監管效率。金融研訓院近期根據國際機構研究報告，歸納監理科技

²⁶ 德意志銀行(Deutsche Bank)將行員與客戶間的交談及錄影資料，運用人工智慧技術解析，得以關鍵字檢索，定期進行過濾與檢視，快速確認其中是否違反相關作業規定。

應用趨勢(表 5)，主要在跨業、跨界即時監理等方面。

表 5 監理科技應用趨勢之特性

特 性	說 明
去中心化機制	使用區塊鏈技術導致去中心化，較以往更難控管系統性風險，傳統大型銀行的監管機制須因應調整。
跨產業整合	金融服務提供者包括：銀行、行動業者、網路業者及電信業者，較以往更需要作跨業協調及整合，監管者開始肩負跨產業監理的任務。
無國界監管整合	傳統注重金融機構跨國經營的監管與協調，但隨著區塊鏈、比特幣、P2P 網路借貸、資金眾籌等網路金融的發展，未來金融服務已無國界可言，因此跨國監管，將有一番全新的挑戰。
消費者導向的監理	金融科技化強調消費者的即時互動與體驗，消費者保護成為金融科技監管的主要核心。一旦發生糾紛，仲裁者需與時俱進，如此方能做出公正的裁決。
即時監管	傳統金融監管係預設標準，如就不同銀行資本適足率，採取相應的措施。如今監管者可利用新興技術，達到即時監管目的。
低成本的監理	利用科技降低風險，導入監控系統，可大幅降低監管與法遵成本。
兼具產業發展功能的監理	金融科技之監管，初期追求體系安全及穩定，如今朝向與鼓勵金融創新兩者並重為課題。監管機關未來可能採取更多兼具產業發展的監理措施。

資料來源：何宗武等(2016).

三、應用領域

為因應金融危機後的改革與要求，監理科技將可應用在反洗錢(AML)、認識客戶(KYC)、分析報告等方面。

(一)反洗錢(AML)/認識客戶(KYC)

自金融危機後，AML/KYC 愈受監管機關重視，藉由蒐集大量交易資料及分析(如可疑交易之辨識等)，達到監測目的。又如利用生物辨識技術辨識臉部、語音聲紋、虹膜、靜脈、指紋等特徵，作為金融交易身份辨識的主要方式，取代傳統客戶面對面身份確認的作業，透過行動裝置進行遠距辨識，大大降低處理時間與成本。

(二)分析報告

金融危機後，如 Basel III 與美國的 Dodd Frank 法案對大型金融機構增加了報告要求，如滿足壓力測試的要求等。銀行在壓力測試部分，從建立分析模型，到進行情境分析與預測，所費不貲，方能完成監管機關的要求。

目前政府部門統計資訊較難跟上市場變化，未來應思考擴大金融統計範圍，構建即時監測系統，建立領先指標預警系統。此一部分可與學術界共同合作，研發各種分析模型，藉由各項指標動態，瞭解市場行為。

例如：西班牙 BBVA 銀行認為應轉型為數據驅動的銀行，監理科技勢將成為重要的一部分，目前開始導入分析報表流程自動化，不斷改善報表品質，最後提送監管機關，並作為企業流程改善的決策參考。

(三)交易監控

全球跨境交易符合跨司法管轄區的法規要求，複雜度日益提高，目

前金融機構已利用一些解決方案，如發展演算法，用以控制每筆交易符合保證金之最低要求以及管理交易者投資組合之市場風險。

(四) 資安風險管理

近年來隨著金融服務轉型數位化，面臨駭客威脅的風險大增，如今80%以上係為有組織的犯罪集團所發動，其犯罪工具與專業技術被廣泛地分享，攻擊手法層出不窮。FSB、BCBS 等國際組織，均將其列為關注的監管重點，它不僅是經濟問題，也是國家安全問題。如利用智能軟體管理金融機構日常營運風險(異常事件偵測、資安通報等)。

(五) 總體審慎政策

以往金融穩定重點在於個別金融機構，惟自 2008 年以來，轉變為總體審慎政策。IMF、FSB、國際清算銀行(BIS)認為建立預警系統，蒐集大量數據報告，全面動態分析，評估整體金融體系的穩定性，可防止金融危機風險的累積，至少可將嚴重程度降至最低。

監理科技的運用建構在資料蒐集與分析基礎之上，若數據收集和報告能力不足，不僅無法有效管理自身風險，且影響整個金融體系的穩定。為根本解決問題，2013 年 1 月 BCBS 公布 BCBS 239²⁷原則，規定風險數據彙總及報告標準，希望能在全球推廣實施。此外，FSB、IMF 也對金融機構報告規定範本，並開始使用深度學習、人工智慧等分析工具。

目前全球各金融機構、金融市場基礎設施已累積大量數據，其格式及彙整頻率應予標準化，並建立一套監理科技解決方案。未來可行作法

²⁷ BCBS 239 (Principles for Effective Risk Data Aggregation and Risk Reporting 239)核心內容包括：強化治理和基礎設施原則、風險資料彙整能力原則、完整風險報告原則等三大項。

是連結每一金融機構的後台系統，即時獲取監管數據，再運用大數據分析、數據視覺化等方式完成監管報告、建立模型與合規工作。

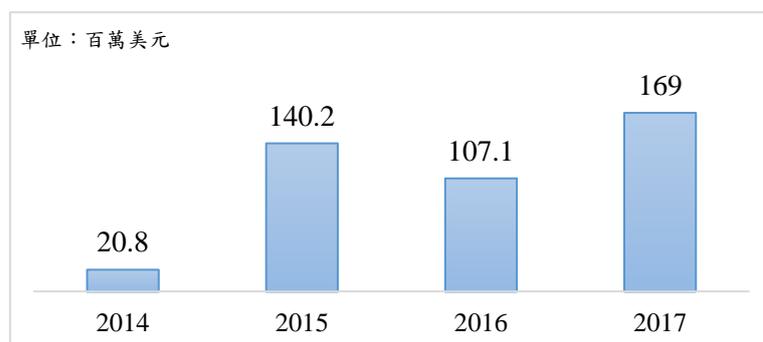
伍、新加坡金融科技的發展

近年新加坡政府積極制定金融科技政策，自 2011 年起金融管理局 (MAS) 將重點從教育訓練與創新，轉向為促進技術及吸引業者在地推出新服務與產品，希望將新加坡打造成智慧金融中心，成為全球最具吸引力的創業之城。

一、投資持續成長

新加坡今年金融科技投資總額飆升，僅 2017 年上半年，即已達 1.7 億美元(圖 4)。從長遠來看，MAS 希望更多技術人員使用新加坡作為試點基地，將新方案成功部署到東南亞其他國家，如印尼、泰國等，如此便可作為擴張至亞洲的跳板。

圖 4 新加坡金融科技投資總額



資料來源：FinTech Global(2017)

二、打造智慧金融中心

2015 年 MAS 提出打造智慧金融中心計畫，宣布未來 5 年將投入高達 2.25 億新幣預算(約新台幣 50 億元)，瞄準 6 大關鍵技術：行動支付、身分驗證及生物識別、區塊鏈、雲端運算、大數據及機器學習。在金融科技發展政策及治理方面，採取成立金融科技正式組織等一系列措施，說明如次：

(一)成立金融科技創新組織(FinTech & Innovation Group, FTIG)

負責金融科技政策發展與監管，並執行 5 年推動計畫。FTIG 分為支付與技術方案、技術基礎建設，以及技術創新實驗室等三個辦公室。由首席金融科技官統籌負責，發展支付服務、雲端計算、大數據技術。目標是吸引國際各大金融機構，在新加坡設置研發中心或創新實驗室，促使金融機構提出創新方案，以及打造跨產業 IT 應用基礎架構。

(二)建置電子支付基礎架構

MAS 近年持續推動電子支付，企圖改變整個新加坡的支付環境，FAST 快捷支付(圖 5)於 2014 年正式上線，已有超過 20 家銀行加入，2016 年交易量共 2,700 萬筆，交易金額約 541 億元，比 2015 年成長 45%。FAST 可讓客戶透過行動裝置或電腦即時進行國內的轉帳匯款，採一日兩次多邊淨額清算。

圖 5 FAST 交易流程



資料來源：BIS (2016)

此外，新加坡民眾使用現金比例仍高，政府為推廣無現金支付，以

²⁸ MEPS+是由 MAS 負責營運的電子支付系統，它支援新加坡國內與跨國支付清算功能。

及避免他國電子支付服務業者(如中國支付寶)侵占市場，2017年7月又在 FAST 的基礎上推出新興支付服務 PayNow (比較如表 6)，此一服務免費²⁹，截至 8 月底，僅上線 2 個月，註冊人數即達 50 萬人次，交易金額約 1 千萬新元。該服務由新加坡銀行公會(ABS)主導，參加行包括星展、華僑、大華、渣打、滙豐、花旗銀行等，移轉款項立即到帳(單筆轉帳上限為 5 萬新元)³⁰。

表 6 PayNow 與 FAST 比較

支付工具	上線時間	主辦單位	啟用方式	須提供之收款人資訊	費用	每日限額	用途
快捷支付 (FAST)	103/3/17	MAS	銀行開戶	姓名 帳號 銀行名稱 銀行代號	免費	上線時，訂為 1 萬新元，自 2015 年 5 月，提高至 5 萬新元	跨行轉帳 預約跨行轉帳
轉帳服務 (PayNow)	106/7/10	ABS	以手機或身份證號在網銀頁面註冊	手機號碼	免費	5 萬新元	P2B：付計程車費 B2P：薪資入帳、收取保險理賠 P2P：轉帳

資料來源：自行整理(2017)

使用者首先須登入參加行之個人網路銀行或行動銀行，在 PayNow 註冊頁面，輸入姓名與手機號碼或身份證號碼註冊，原則上僅允許一個

²⁹ 新加坡目前使用現金交易超過 4 成，因其電子支付種類繁多未見整合，民眾須攜帶多張不同卡片，商家也需佈建不同終端設備，因此造成消費者不便，商家成本高。其次，由於近期中國電子商務阿里巴巴旗下金融子公司螞蟻金融，透過併購及合資的方式，入股東南亞多國的電子支付業者，使得螞蟻金融的電子支付服務「支付寶」在東南亞國家開始發展，新加坡加速推出 PayNow 電子支付服務，希能防止支付寶獨占市場。而且新加坡 MAS 和泰國央行今年 10 月開始研議連結 PayNow 和 PromptPay，希望降低現金的使用，阻止支付寶等中國業者蠶食其電子支付市場。

³⁰ 係以快捷支付為後端處理之基礎設施，一工作日亦採兩次多邊淨額清算。

電話號碼與一個銀行戶頭綁定；若擁有多個戶頭，可選擇一個以手機號碼，另一個以身份證號綁定。如果更換手機號碼，則須通知銀行取消先前綁定的號碼。註冊完成後，使用者就可用手機進行付款³¹，較現有支付方式更加便利。由於手機號碼便於記憶，未來將促進 P2P 轉帳的交易成長。

(三)建立智慧化監管通報系統

MAS 為提升對金融系統監管能力，掌握即時、精確資訊及減少新技術帶來的風險，已計畫透過資料標準化、自動化，降低通報成本，並提供去識別化資訊，供產業或學術機構進行金融系統與風險的分析研究。

(四)建立金融科技生態圈

為打造智慧金融中心，首先須建立適合金融科技發展的生態圈，以促進創新。該生態系統充分發揮新加坡創業加速器(Startup-boot-camp)的作用，匯集金融機構的創新中心、金融科技業、金融科技人才、投資者以及與區域市場的合作³²，目前全球逾 300 家金融科技公司；超過 20 家國際性金融機構、科技業者在新加坡設立創新實驗室與研發中心³³。

此外，該國積極與各界研討金融科技戰略，與產業端攜手合作，藉由 MAS 提供的協同平臺，傳遞產業雙方供需資訊，促進參與者間的合作，期將新加坡型塑為亞洲金融科技之都。例如：全球最大金融科技中

³¹ 付款人登入網銀或行動銀行輸入收款人電話號碼與金額，即完成支付。

³² 目前 MAS 與多個國家或地區建立合作夥伴關係，包括英國金融監管局(FCA)、澳洲證券投資委員會(ASIC)、瑞士金融市場監管局(FINMA)，日本金融廳(FSA)，法國金融審計監管局(ACPR) 以及法國金融市場管理局(AMF)。

³³ 不僅超過 20 個國際性金融機構在新加坡設立創新中心，MAS 本身也成立一個 Looking Glass 創新實驗室，促進與金融機構、創新業者間多方合作，並由產業專家提供新創團隊，提供法律與商業諮詢。

心 LATTICE80 於 2016 年 11 月開幕，為一非營利組織³⁴，係由政府制定參加原則、投資者挹注資金，業者及學界提供諮詢指導，共同建立的實體社群平臺。

(五) 金融科技技能培育計畫

創新技術與去中介化的商業模式，使得傳統金融服務工作逐漸被淘汰，MAS 與金融機構、培訓機構以及學術單位合作，提供所需的技能訓練與培訓機會。目標是要促進金融業的創新文化，培訓人員瞭解並善用技術，以改善工作流程或進行商業模式創新。

三、新技術之應用發展

MAS 與業者合作的新技術，主要應用包括應用程式介面(API)、智能合約與 DLT、人工智慧與機器學習、雲端服務、身分識別等。

(一) 應用程式介面(API)³⁵

API 是一種技術創新，例如：以大數據分析的結果，透過 API 快速傳播分享，進而獲利的模式。目前和行動、雲端、大數據、社群媒體及物聯網結合，呈現大幅成長，估計已超過數萬個。開發商運用它分享彼此的服務與資訊，更深層而言，它是一種創新的商業模式，如同 USB 裝置「隨插即用」，成本低，能夠創造額外的新價值，為客戶打造良好使用者體驗。

MAS 期望利用 API 與金融機構、新創業者進行更多連結，共同打

³⁴ 該中心非以營利為目的，提供便宜的承租方案，加入者可使用無線網路、雲端及會議室等設施，視承租方案而定，每月需付費約 50-500 新加坡幣不等。

³⁵ 應用程式介面(Application Programming Interface)是一種透過網路，讓不同系統間一致的互通訊息，達到整合及降低成本的目的。

造完整的生態系統。

(二)智能合約與分散式帳本技術(DLT)

區塊鏈(BlockChain)源自於比特幣(Bitcoin)，又可稱為分散式帳本技術，它讓網路中每筆交易，均在各節點被記錄下來，不能竄改。起初區塊鏈以加密演算法提升安全強度，現改良結合為許可制，已可做到反洗錢與身分認證。

MAS 與 R3 聯盟合作一項專案計畫(Ubin)，以銀行間跨行支付業務進行概念驗證，邀集國內銀行參與試驗³⁶，主要是在 DLT 平台上模擬即時總額清算(RTGS)系統，透過信任的節點進行交易驗證，並未採用工作量證明機制(Proof of Work)³⁷，目前已完成第 1 階段，獲致結果如次：

1. 以許可式以太坊區塊鏈基礎平臺，發展銀行間支付轉帳系統雛型。
2. 借鑑加拿大 Jasper 計畫的貨幣發行模型，讓參與銀行透過移轉準備金至央行獨立帳戶，取得央行在 DLT 平台上所發行的數位代幣，進行支付、轉帳與清算，而後再將代幣換回新加坡幣³⁸。
3. 此系統雛型利用許可式以太坊網路與大額支付系統(MPES+)測試環境介接測試。

未來第 2 階段將以央行發行數位貨幣為發展基礎，重點工作如次：

³⁶參加成員包括 R3 銀行聯盟與新加坡各大銀行，例如：新加坡星展銀行、滙豐銀行、美國銀行、摩根大通銀行、新加坡交易所及資訊技術供應商。

³⁷工作量證明機制指其挖礦報酬取決於礦工投入之運算資源與時間，故較耗費資源。

³⁸銀行可於任一時點取得及贖回數位代幣，每日營業終時，亦可將餘額留存在擔保帳戶。

1. 導入佇列及流動性節省機制。
2. 開發證券款券同步交割(DVP)及跨境款對款同步交割(PVP)功能。
3. 國際專家學者共同探討對法規、貨幣政策意涵與影響。

(三) 人工智慧與機器學習

近年人工智慧與機器學習等分析工具高度發展，一方面可應用於金融創新，提供快速且精準的金融服務；另一方面應用在金融監理，協助金融機構瞭解客戶行為、防制詐騙等，亦能輔助監管機關採取正確且有效的監管決策。

MAS 於 2017 年 3 月成立資料分析小組，藉以提升對金融機構的監管能力；與金融機構、資訊服務提供商、新創業者及學者展開合作，利用數據分析模型與方法，建立智慧型的監理工具，以加強風險監測。

(四) 雲端服務

雲端技術是金融科技的核心動力，業者利用其高連結性，發展出創新營運模式，惟安全與隱私，仍是目前最大挑戰。MAS 對雲端服務，採委外管理，於 2016 年 7 月發布管理指引³⁹，並促請新加坡銀行協會(ABS)於 2016 年 8 月制定雲端運算實施指南⁴⁰，協助金融機構進行盡職調查(Due diligence)及實施關鍵控制措施。

(五) 身分識別

³⁹ MAS(2016)委外指導原則(Guidelines on Outsourcing)。

⁴⁰ ABS(2016)雲端服務建置指南(Cloud Implementation Guide)。

為打造成為智慧金融中心，MAS 宣布全國個人資訊平臺(MyInfo)的資料，結合金融區塊鏈技術，運用在跨行、跨境付款等方面。該平台由財政部與 GovTech 公司共同開發，民眾只需提供個人一次性資料，經政府做認證。它不但節省各環節人工重複核對及資料輸入，也讓金融機構取得正確資訊，大幅減少 KYC 成本。

四、金融科技治理

科技創新可帶動經濟成長，政策制定者應營造公平競爭環境，鼓勵創新；在科技輔助下，降低運營成本，透過數據共享，使金融市場更具競爭力。惟發展的同時，也帶來資訊安全及隱私權問題。由於事涉各種複雜營運模式及法規，監管難度較以往提高許多。

MAS 認為在促進金融創新的同時，又能保障公眾信心與金融穩定，所以致力於推動科技與監管同步發展，目前主要推動措施包括：監理沙盒機制實施、促進業者發展監理科技解決方案等：

(一)監理沙盒

2016 年 6 月，MAS 發布監理沙盒指導原則，明確定義場所、期間及實驗規則，允許金融機構及非金融機構申請進入，一經審核通過，得豁免法規要求。惟在實際測試時，產品及其商業模式，須符合使用者數量、測試期間等規定，並接受監管機關監督。期滿後，可選擇上市或終止實驗。MAS 目前正在進行監理沙盒推動，希望成為亞洲第一個施行監理沙盒的國家。

(二)監理科技解決方案

由於各類技術標準與運作規則有待建立，監管機關與業者均高度關注其發展及運用之可能性。新加坡近兩年致力於發展監理科技，希望開

發更多軟體，協助銀行遵循日益複雜的監理法規，尤其是在洗錢防制方面，利用金融科技輔助銀行辦理 KYC。以下是幾個在監理沙盒實驗的應用案例：

1. CASHSHIELD

為因應全球電子支付規模日益增長，企業運用傳統方法防制網路詐騙成本高昂，CASHSHIELD 蒐集網路(如社群網路)非個資資料，運用機器學習技術，歸納並精鍊詐騙規則，即時辨識偵測，阻絕高風險客戶進行額外審查，此一自動化機制可協助企業減少投入反詐騙的成本。

2. Finchat Technology

Finchat 技術平台整合 WeChat、LINE 等聊天軟體，讓企業員工與客戶互動，透過大數據分析，即時提供金融產品資訊與比較，讓客戶直接下單，該互動過程均有合規性監控，如符合 KYC 等法規要求，以避免誘導性交易的道德風險。

3. AIDA

以人工智慧技術，提供預測分析，AIDA 係利用深度學習，萃取企業內部文件重要資訊，輔以語意分析，偵測企業外部事件，並以圖形探勘技術，擷取來自連結及介面互動資料，彙整解析各種異質資料，建立預測模型，不斷反饋學習，提供決策建議。

4. TRADLE

將區塊鏈技術應用於身分識別，使用者在該平台提交個人資料後，授權金融、政府及公證等機構共同核驗，經確認無誤後，寫入區塊鏈，與各參加機構共享，可大幅降低 KYC 成本。

陸、心得與建議

一、心得

(一) 金融科技崛起，雖能提升金融服務效能，卻也帶來新的風險

1、金融科技提升金融服務效能

金融業務與科技結合，有助提升服務效率及降低成本，其優點是，網路不受時間及地域限制，可彌補傳統金融服務不及之處；透過標準操作，簡化流程，可降低小額、高頻交易成本；激勵金融業競爭與創新，提升整體服務效能。

2、金融科技帶來新的風險與傳遞途徑

由於新科技提供的服務，風險較難掌握，可能隨時發生，對於監管者與業者而言，都是極大的挑戰。雖然金融科技並未改變金融業務風險屬性，惟潛在的資訊科技風險及作業風險，卻較以往更為顯著，FSB 已將資訊科技風險列為影響金融穩定的主要風險，須動態且及時監控。

3、以金融穩定為前提，辨識金融科技帶來的效益與風險

當金融科技提升便利性與效率時，應兼顧公平、安全、消費者保護等基本原則。目前 DLT 等新技術大量應用在零售支付，少部分則屬於實驗性的技術方案。未來大額支付及數位通貨等領域，將陸續有新加入者，其衍生的未知風險，預期對金融核心系統會產生劇烈衝擊。

因此，金融科技帶來的效益(效率與透明度)及風險(網路或委外)，究竟孰輕孰重，目前已引起國際組織關注，開始著手以金融穩定為前提，進行觀察與研究。

(二)金融監理導入新科技及培育科技素養，提升監管效率

據統計，2017年國際監理科技投資大幅成長，促使各國新創業者研發多項金融監理工具(如風險情境分析模型)，用以提升監管效能，其中尤以人工智慧、機器學習、資料分析等技術，發展最為迅速，未來資料蒐集與分析，已成為從事金融或監理科技工作者的必要技能。

監管者若能引進新型科技解決方案，改善傳統監管作業流程，在最短時間內，監測單一銀行或整體銀行之風險變化，建立動態的風險評估指標，監測變化趨勢，俾能使監管措施充分發揮即時性與有效性。

近年來英國、新加坡等國家積極倡議監理科技，一方面利用新興科技掌握金融體系風險集中度，評估金融機構資料報送之真確性，另一方面提升金融監理人員之資訊素養，也有助提高監理效率。

(三)隨著雲端服務大量使用，委外風險管理日益重要

金融機構使用雲端服務具有彈性、敏捷及可擴充等優點，可大幅減低軟硬體成本，更是發展新型態金融基礎設施所不可或缺的要件，它利用高度可連結性，提供優質的金融服務，但安全性卻是一大隱憂，例如：客戶資料可能遭無預警變動或刪除，導致金融機構難以維持資料隱私性、服務持續可用性、法規遵循的要求。

雲端服務雖能促成新興營運模式，惟伴隨而來的網路及委外風險，可能導致新的操作漏洞和傳染途徑，例如：委外機構(如微軟雲端)提供的雲端服務，若成為關鍵基礎設施時，可能會遭遇到網路攻擊、服務中斷等事件，網路及委外風險管理日趨重要。

(四)DLT 持續演進，具備在金融應用方面之發展潛力

DLT 能夠簡化後端處理作業流程，使得結算交割機制更具彈性，並

能產生新的服務模式，進而可重塑市場結構、產品功能與顧客經驗，具有發展潛力。

依據 JP Morgan 預測，區塊鏈分四個階段發展，第一階段(2016-19 年)：共享組織內外部資料，進行概念驗證；第二階段(2017-25 年)：導入既有工作流程，平行運作，有效管理及儲存資料，增進使用信心；第三階段(2020-30 年)：直接導入部分核心基礎設施，不再雙軌運作，資產已代碼化，可跨資產類別交易，仍需中心管理單位制定標準；第四階段完全去中心化，取代中央控制的基礎設施，數位資產直接交換，惟金融體系是否採用仍待觀察，因此，實施時程無法確定。

DLT 在金融領域的應用，具有相當的發展優勢。例如可利用 DLT 節省金融服務產業在跨境支付、法規遵循及交易安全方面的成本，且其可追溯性，有助監管者追蹤資金來源及交易者身份，將可降低洗錢防制及 KYC 作業的成本。

二、建議

(一)主管機關除積極推動金融科技創新，亦應注意其風險變化

以新加坡為例，MAS 在金融科技扮演觸媒者角色，與金融產業、新創業者、學者及其他相關人士長期保持緊密合作關係，達成智慧金融中心的共同願景。此外，MAS 扮演監管角色，除制定適度的規範監管，亦提供有利的創新環境，以促進創新生態圈基礎建設的推動，MAS 扮演這樣的雙重角色，似可作為我國未來推動金融科技發展的借鏡。

由於技術創新速度明顯加快，且隨著行動裝置普及，消費者接受新技術意願增加，一旦有風險，滲透擴散速度更快；金融科技業者未納入監管體系，對金融穩定可能有重要影響，金融機構與監管機關應密切關注其潛在風險變化及影響，增強應變能力，適時採取必要因應措施。

目前我國已修法導入監理沙盒，並納入今年 5 月行政院會通過的「金融科技創新實驗條例」草案，目前正送請立法院審議中。期盼能加速通過立法，俾降低金融科技新創業者的進入障礙，並希望藉此機制，一方面協助監管者瞭解金融科技產品或服務的風險，減少監管者與業者間的資訊不對稱；另一方面，讓原本不熟悉金融法規的新創業者，快速瞭解與融入既有的體制中，進而減少因法規遵循能力及組織資源不足，而導致的競爭劣勢。

(二)本行宜深入瞭解監理科技，並適時引進新型監理工具

由於金融科技產品、服務和商業模式快速發展，傳統方式已不足應付，需要監管者與相關政府部門、業者共同開發新型監管工具，靈活應對複雜多變的發展態勢。

本行與相關單位可考量將大數據技術應用於大額支付系統的流動

性監控，以達到即時預警及風險控管的目的。藉由蒐集與分析金融機構的交易資料，提高流動性風險監測水準，有助消除系統性風險，促進金融穩定。

此外，金融科技快速發展，惟許多創新產品尚未經市場驗證，一旦發生風險事故，將可能影響金融穩定及消費者信心。本行數位金融研究小組除關注金融科技發展外，亦應朝監理科技作深入研究，著墨於金融科技監理框架之制定，提供主管機關訂定監管決策之參考。

(三)金融機構採用雲端委外⁴¹服務，應注意相關風險

雲端服務具高度實用性、方便性，它結合區塊鏈、大數據等技術，創造合於使用者體驗的服務模式，惟仍可能面臨駭客攻擊、不安全 API 連結、未授權存取等威脅，帶來資料遺失、隱私保護及法規遵循的疑慮，主要風險，包括資料完整性及機密性、易傳染及服務過度集中等，此外，個人資料在雲端使用、存取及共享等法律議題，也顛覆傳統治理的思維。

為降低資訊委外風險，金融機構應於委外服務之評估階段，透過盡職調查，瞭解委外服務供應商之技術能力與環境，確認供應商是否清楚並能遵循金融機構相關法規，以避免違反資料保護相關規範或與監理規範衝突。我國銀行公會雖已訂定「金融機構辦理電子銀行業務安全控管作業基準」等規定⁴²，提升金融機構之網路與資訊系統安全防護能力，但面對日新月異的新科技，監管機關應隨時檢視法規，督促金融業者面

⁴¹ 國際間將雲端服務視為一種委外，金融機構若能應對風險，國際監管立場並不禁止於雲端建置關鍵性重要系統。

⁴² 包括「金融機構提供行動裝置應用程式注意事項」、「運用新興科技應注意事項」及「金融機構辦理電腦系統資訊安全評估辦法」等。

對可能發生的風險，積極配合修正管理措施。

(四)本行宜持續關注國際間 DLT 之應用與發展

在金融科技發展範疇中，DLT 被認為最具發展潛力，可能對現有金融業務模式產生重大影響。國際上對 DLT 技術的應用，多認為尚處於初步發展階段，應用效果仍待實證，尤其在處理速度、隱私保護方面有疑慮，距離實際應用，存在許多問題尚須克服。

DLT 一旦發展成熟，支付可能成為首先應用的領域，導致用戶對傳統金融中介的依賴程度降低，其效果對金融穩定的影響尚不明確，但在支付系統監管方面(如結清算最終性的界定等)，必然形成重大挑戰。

綜觀各國央行對 DLT 的研究，多圍繞在金融應用面，反而對技術著墨，不夠深入。目前本行已與票交所合作，將金融拆款及跨行代收代付(ACH)兩案例，分別委託業界、學者進行概念驗證(Proof of Concept, POC)。本行應持續關注國際區塊鏈發展進程(如數位通貨發行、共識演算法的改良等)，並進行案例實驗，積極培訓自有跨領域人才，秉持做中學(Learning by Doing)原則，不斷累積經驗，結合實務及成果，順應政府推動產官學合作機制，積極面對國內外變局的挑戰。

參考文獻

1. A Report on Global RegTech: A \$100-Billion Opportunity – Market Overview, Analysis of Incumbents and Startups, <https://letstalkpayments.com/a-report-on-global-regtech-a-100-billion-opportunity-market-overview-analysis-of-incumbents-and-startups/>, April 18, 2016
2. Arner, D. W., Barberis, J. N., & Buckley, R. P. (2016). FinTech, regtech and the reconceptualization of financial regulation.
3. Bank for International Settlements (2016). Fast payments – Enhancing the speed and availability of retail payments.
4. Deloitte and the Monetary Authority of Singapore(2017), The future is here Project Ubin: SGD on Distributed Ledger.
5. EY(2016). Innovating with RegTech.
6. Global FinTech Report (2017). Redrawing the lines:FinTech’s growing influence on Financial Services. PWC.
7. IMF Staff Team (2017). FinTech and Financial Services: Initial Considerations. IMF.
8. IThome，預防 FinTech 新型態金融衝擊，金管會開始投入監理科技研究(June 28, 2017)，<http://www.ithome.com.tw/news/115146>.
9. J.P. Morgan CAZENOVE, Europe Equity Research (2016), Blockchain: A revolutionary technology too important to ignore.
10. A revolutionary technology too important to ignore”.
11. KPMG (2016). 2016 年 FinTech 100 金融科技創新者報告.
12. KPMG (2017). Global analysis of investment in finTech. The Pulse of FinTech Q2 2017.
13. Market grows for ‘RegTech’, or AI for regulation (Oct 14, 2016), <https://www.ft.com/content/fd80ac50-7383-11e6-bf48-b372cdb1043a>
14. McKinsey(2016), Bracing for seven critical changes as FinTech matures.

<http://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/bracing-for-seven-critical-changes-as-FinTech-matures>

15. OLIVER WYMAN & J.P. Morgan(2016), “Unlocking Economic Advantage with Blockchain: A guide for asset managers
16. Regtech Poised to Thrive; Requires New Regulatory, Framework<http://FinTechnews.sg/6053/FinTech/regtech-poised-thrive-requires-new-regulatory-framework/>, October 14, 2016
17. Santander Group, Oliver Wyman and Anthemis Group(2016), The FinTech 2.0 Paper: rebooting financial services.
18. The Association of Banks in Singapore (2017). PAYNOW: FACT SHEET
19. The Financial Stability Board(2017).Financial Stability Implications from FinTech : Supervisory and Regulatory Issues that Merit Authorities’ Attention.
20. The World Economic Forum (2015). The Future of Financial Services: How disruptive innovations are reshaping the way financial services are structured, provisioned and consumed. The World Economic Forum.
21. The World Economic Forum (2016). The Role of Financial Services in Society: Understanding the impact of technology-enabled innovation on financial stability
22. This new payment service only requires your NRIC or mobile number (Jun 29, 2017) ,
<http://www.asiaone.com/singapore/new-payment-service-only-requires-your-nric-or-mobile-number>
23. 新加坡金融管理局(2017), 金融科技破壞式創新：重塑金融與監管課程講義。
24. 朱衛華(2016), 參加 APEC 金融監理人員訓練倡議－電子銀行與行動金融服務研討會，公務出國報告。

25. 何宗武等(2016)，銀行業因應網路金融發展之風險監理及稽核研究，台灣金融研訓院 105 年自提研究計畫。
26. 吳桂華(2016)，區塊鏈技術應用於發行數位貨幣之近況，公務出國報告。
27. 李文紅(2017)，金融科技 (FinTech) 發展與監管：一個監管者的視角，中國銀監會官網。
28. 郭滄安(2016)，參加台灣金融研訓院主辦之 2016 金融高階主管儲訓計畫，公務出國報告。
29. 當代金融家雜誌，京東金融 CEO 陳生強：金融科技如何影響金融世界，(June 15, 2017)
https://feed.baidu.com/feed/data/wise/landingpage?s_type=news&dsp=wise&nid=15970390951881041810&n_type=&p_from=4.
30. 數位時代，看人工智慧改造台灣金融服務業的可能性(May 23, 2017),
<https://www.bnxt.com.tw/article/44618/6-ai-financial-service-use-cases>
31. 謝鳳瑛(2017)，台灣金融卡在日本 ATM 提款擴大服務記者會暨 FinTech 全球展望及日本動向，公務出國報告。