

出國報告（出國類別：其他）

參加 SEACEN 研訓中心
「創新、支付與央行」
課程報告

服務機關：中央銀行

姓名職稱：吳姿盈 業務局辦事員

廖均燁 資訊處辦事員

派赴國家：斯里蘭卡

出國期間：113 年 10 月 6 日至 12 日

報告日期：113 年 12 月 20 日

目錄

壹、 前言.....	1
貳、 斯里蘭卡支付系統發展歷程與創新策略.....	2
一、 斯里蘭卡支付系統概述.....	2
二、 斯里蘭卡支付系統創新策略.....	2
參、 零售支付近期發展與創新.....	4
一、 快捷支付系統.....	5
二、 快捷支付系統設計之關鍵要素.....	6
三、 國際間快捷支付系統之發展情形.....	9
肆、 數位支付創新對經濟成長之影響.....	12
一、 數位支付促進經濟成長.....	12
二、 數位支付面臨之挑戰.....	14
伍、 CBDC 之國際案例分享與設計考量.....	15
一、 泰國 CBDC 發展背景與零售試驗計畫.....	17
二、 歐洲央行(ECB)對於 DLT 技術及央行資金清算之探索.....	19
三、 BIS 創新中心：Aurum 專案.....	22
四、 CBDC 之設計應考量風險管理與挑戰.....	24
陸、 結語及建議.....	25
一、 結語.....	25
二、 建議.....	27
參考資料.....	29

壹、前言

本次奉派參加由東南亞國家中央銀行(The South East Asian Central Banks, SEACEN) 研訓中心與斯里蘭卡央行(Central Bank of Sri Lanka, CBSL)於本(2024)年 10 月 7 日共同主辦之「創新、支付與央行」課程，課程共計 4 日，參與的學員約 40 位來自汶萊、不丹、印度、泰國、香港及韓國等國家或行政區之央行或金融管理局。

講者包括 CBSL 支付清算部門副處長、泰國銀行(Bank of Thailand, BOT)數位貨幣政策與發展部副處長、國際清算銀行(Bank for International Settlements, BIS)創新中心顧問、SWIFT 及 SEACEN 研訓中心等機構之中高階主管。課程內容除了彙整零售支付相關主題近期研究調查報告外，亦介紹菲律賓央行(Bangko Sentral ng Pilipinas, BSP)、CBSL 的支付系統創新，並就各國研究央行數位貨幣(CBDC)之進展、金融穩定等議題進行分享。此外，隨著全球金融科技的發展，各國央行逐步探索新技術在支付系統中的應用，如區塊鏈技術、人工智慧(AI)與分散式帳本技術(DLT)等。該等技術讓支付的速度、透明度與效率提升，特別是在即時支付及跨境交易的相關應用。

本報告共分 5 章，除第壹章為前言外，第貳章簡介 CBSL 推動支付創新之發展歷程與策略，第參章介紹零售支付創新發展；第肆章說明數位支付創新對經濟成長之影響及其挑戰；第伍章說明 CBDC 之國際案例分享與設計考量；第陸章為結語及建議。

貳、斯里蘭卡支付系統發展歷程與創新策略¹

一、斯里蘭卡支付系統概述

斯里蘭卡支付系統可分為大額支付系統(Large Value Payment System, LVPS)與零售支付系統(Retail Payment System, RPS)。大額支付清算系統為 LankaSettle System²，由 CBSL 營運，包含即時總額清算系統(Real Time Gross Settlement System, RTGS)與證券清算系統 LankaSecure，LankaSecure 系統又分為無實體證券清算系統(Scripless Securities Settlement System, SSSS)與無實體證券保管交割系統(Scripless Securities Depository System, SSDS)。

零售支付系統主要由斯里蘭卡結算有限公司(LankaClear，現為 LankaPay)負責營運，包括支票影像截留系統 (Cheque Imaging and Truncation System, CITS)、跨行支付系統(Sri Lanka Interbank Payment System, SLIPS)及即時零售支付系統(Common Electronic Fund Transfer Switch, CEFTS)等，支付工具則涵蓋支票、信用卡、簽帳卡及電子錢包。

二、斯里蘭卡支付系統創新策略

斯里蘭卡支付系統之發展歷程從建置基礎設施到數位化轉型並走向國際化，可分為四階段(圖 1)：

¹ 本次 SEACEN 課程簡報(2024)。

² RTGS 與 LankaSecure 分別用以處理大額支付與政府、央行證券之清算及保管。

圖 1 斯里蘭卡支付系統發展歷程

初期數位支付系統(1988-1999)

國家支付系統現代化(2000-2010)

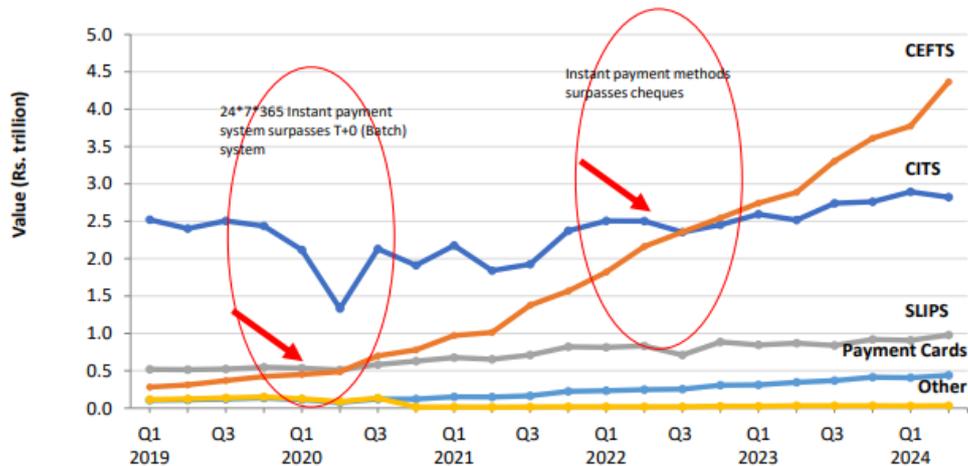
互通性系統(2011-2018)

支付基礎設施建設與跨境連結(2020-)

資料來源：整理自 SEACEN 課程投影片(2024)。

CBSL 於 1950 年建立支票清算、並自 1988 年起逐步建立 ATM 及跨行支付系統(Interbank Payment System)等數位支付系統，並於 2002 年指導成立 LankaClear，負責營運該國零售支付系統，為持續優化該國支付基礎設施，於 2015 年推出全年無休的 CEFTS，至 2023 年交易規模達到 GDP 之 45%(圖 2)。

圖 2 零售支付系統營運量



資料來源：整理自 SEACEN 課程投影片(2024)。

為促進支付系統發展，CBSL 成立「國家支付委員會」，制定 2018 年至 2024 年的支付發展藍圖，訂定(1)擴大支付生態體系、(2)推廣電子支付、(3)促進電子支付之標準化與互通性、(4)優化監管環境、(5)強化大額及零售支付系統安全性、(6)提升用戶體驗

及(7)支付系統與金融服務的創新等七大目標，並透過降低電子支付交易手續費、推廣 QR Code 共通支付標準(LANKAQR)、發展 NFC 支付技術及 e-KYC 電子身分認證等，推動電子支付普及與提升用戶之金融服務體驗，進而促進金融服務的數位化與便捷性。

在技術標準與風險管理方面，CBSL 將 ISO 20022 訊息標準導入 RTGS 以提升國內支付與跨境支付的互通性與效率，並推動以區塊鏈技術進行共享 KYC 的試驗，期以改善風險管理效率；此外，為促進金融科技創新，CBSL 自 2018 年啟動金融科技監理沙盒，為創新技術與應用提供測試環境，促進市場競爭與合作。

CBSL 對其支付系統之創新策略，係透過長期規劃與技術引進，並以提升支付系統的效率、應用範圍及國際化為目標，使其逐步形成以數位化、標準化與創新為核心的生態體系，進而實現該國支付生態之現代化與多樣化。

參、零售支付近期發展與創新³

近年來金融科技快速發展，藉由數據分析、AI 使傳統金融服務自動化，以提升金融服務效率及用戶體驗，其應用範圍廣泛，包括支付、借貸、投資、保險與財富管理等；其中透過技術創新、降低支付門檻及提高安全性等，推動數位支付的廣泛應用，使交易更加便捷與安全，進一步促進全球金融包容性及經濟成長。

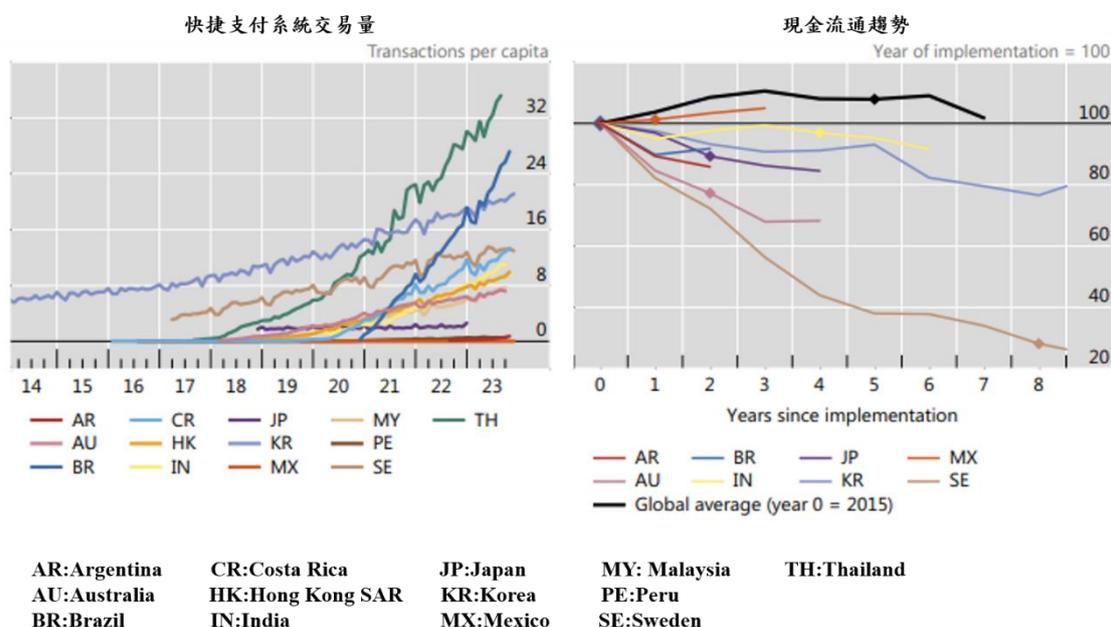
³ Frost et al.(2024)

一、快捷支付系統

支付領域正在迅速發展，快捷支付系統(Fast Payment System, FPS)已成為一項關鍵創新，根據 CPMI 定義，快捷支付系統係指系統提供 24 小時全年無休之即時支付指令傳輸，使收款方可即時或近乎即時收到款項並予動用⁴。

隨著金融科技進步、用戶偏好改變及 Covid-19 疫情的推動下，支付數位化的趨勢逐漸興起，多數國家之快捷支付交易量迅速增加，以人均交易量計算，則以泰國(每月 35 筆)、巴西(27 筆)及韓國(21 筆)為最多(圖 3 左)；此外，快捷支付交易量增加亦伴隨著現金使用量減少，顯示支付數位化程度逐漸提高(圖 3 右)。

圖 3 近年快捷支付系統交易量與現金流通趨勢



快捷支付可為金融卡及信用卡普及率低的國家提供安全、便捷的非現金交易方式，使居民得以行動裝置進行支付；而在信用

⁴ CPMI(2016)

卡使用率高的國家，快捷支付也能為企業提供更便捷、低成本的資金管道；對政府而言，快捷支付有助於簡化發放福利或支付薪資。

此外，快捷支付應用範圍的擴大亦有助於建立更完整之支付生態體系(Payments Ecosystem)，當快捷支付系統間具有互通性時，用戶可使用不同支付服務提供者(Payment Service Providers, PSPs)的服務轉移資金，將降低用戶對單一 PSP 的依賴程度，從而促進 PSPs 間的競爭，推動更多創新。

由於支付基礎設施需耗費大量建置成本及整合各存款機構，爰多數國家央行傾向與民營機構共同推動快捷支付系統，以解決基礎設施建設之協調問題，並平衡競爭及促進公共利益。

二、快捷支付系統設計之關鍵要素

快捷支付系統之設計要素涵蓋多個面向，包含用戶導向、基礎設施、規約及治理結構等(圖 4)，以確保支付系統的效率、安全性及便利性，並滿足不同用戶之需求，詳述如次：

圖 4 快捷支付系統設計之關鍵要素



資料來源：BIS Quarterly Review (2024)

(一) 用戶導向

1. 多元支付類型

用戶導向為快捷支付系統設計的核心要素，設計方法必須依據市場供應缺口及用戶需求變化而調整，以提升用戶支付體驗。除了辦理個人間(P2P)、個人與商家間(P2B)交易外，亦提供商家間(B2B)、民眾與政府間(P2G/G2P)交易等類型的零售支付場景，藉由擴大快捷支付系統之服務範圍，滿足更廣泛的支付需求。

2. 帳號替代功能

別名(alises)支付⁵使用戶得以替代帳號綁定銀行帳戶的方式進行收付款，付款者在轉帳時僅需輸入替代帳號，即可對應至收款者之銀行帳戶，並顯示收款者資訊供確認，以提升用戶支付體驗⁶。

3. 跨境交易

跨境功能可擴展快捷支付系統之應用範圍，並提升國際支付便利性、縮短交易時間、降低交易成本，並擴大企業的市場範圍。

4. 開放 API

快捷支付系統可藉由提供標準化行動 APP 及開放應用程式介面(Application Programming Interface, API)促進數據資料交換、

⁵ 係指以手機號碼、電子郵件地址、稅務識別號碼、字串等識別資訊取代銀行帳戶(如銀行名稱、銀行分行、銀行帳號)資料，進行支付。

⁶ 如墨西哥 CoDi 的用戶可以手機號碼進行收付款；泰國的 PromptPay 除手機號碼外，更可透過國民身份證字號、電子錢包及企業識別碼(Corporate Identification Number)進行轉帳或支付，提高支付便利性。

提高系統易用性，提升用戶體驗流暢度。

(二) 支付基礎設施

快捷支付系統基礎設施涵蓋底層技術及系統，包含處理 PSPs 間款項清算之系統。快捷支付之用戶雖可即時或近乎即時收付款項，惟 PSPs 間之款項清算則分為即時總額清算(Real-Time Gross Settlement, RTGS)及定時淨額清算(Deferred Net Settlement, DNS)² 種機制，不同機制將影響 PSPs 的營運成本，進而影響其參與快捷支付系統及提供快捷支付服務之意願。

此外，其他類型的基礎設施亦是快捷支付系統運作的關鍵，如啟用別名支付的代理資料庫(proxy databases)、ISO 20022 訊息格式或開放 API 標準等可促進 PSPs 間作業互通性。

(三) 規約

快捷支付系統的規約涵蓋參加機構的資格(銀行與非銀行 PSPs)、系統營運商的定價標準，以及交易限額的設定等。透明且合理的收費能有效吸引用戶，低成本不僅提升使用體驗，亦能促進交易量成長，並為參與機構提供明確的規範。此外，多數快捷支付提供多種通路介接，如網路銀行、行動支付、QR Code 及 ATM 等，滿足用戶多樣化的支付需求，有助於促進系統普及。

(四) 治理結構

快捷支付系統可由公部門或由受公部門監督之民營機構營運，並為其制定規則及決策，由於快捷支付系統運作順暢與否將影響金融市場之效率，因此，無論快捷支付系統為公營或非公營，其監管者均應確保快捷支付系統可提供安全、有效率之服務。

三、國際間快捷支付系統之發展情形

目前，全球已有 100 多個國家及地區可使用快捷支付服務，其提供服務之政策目標不盡相同，主要包括提升金融包容性、促進 PSPs 間的競爭與創新、推動數位化，以及完善支付基礎設施等。因此，各國根據其支付系統監管制度、社會偏好及技術需求進行差異化設計(表 1)。

在快捷支付系統的設計，經 BIS 以用戶導向(如跨境支付連結、應用場景等)、支付基礎設施、規約及治理結構等 4 項關鍵設計要素，對表 1 的 13 個快捷支付系統進行數據分析，顯示其使用率與跨境支付連結與應用場景數量、治理結構等設計特性密切相關⁷：

(一) 跨境支付連結與應用場景數量

跨境支付連結與應用場景數量均對用戶使用率有顯著影響。例如泰國的 PromptPay 與馬來西亞的 DuitNow 均提供多國間的跨境零售支付，透過擴大系統應用範圍提升其使用價值，進而提高使用率。同時，多元應用場景亦促進其普及。例如，泰國的 PromptPay 提供 6 種應用場景⁸，使其成為全球人均交易量最高的國家之一⁹。

⁷ BIS 針對 13 個國家或地區的快捷支付系統，蒐集自 2001 年 4 月至 2023 年 12 月之資料，運用追蹤資料迴歸模型(panel regression model)並控制固定效果(fixed effects)，分析其交易量變化與快捷支付系統設計要素之關聯性；解釋變數包括應用場景數量、跨境支付連結數量、清算機制類型、是否開放非銀行 PSPs 參與以及經營權屬性。

⁸ PromptPay 之應用場景包括 P2P、P2B、P2G、G2P、B2P 及 B2B 等。

⁹ 2022 年世界快捷支付系統以人均交易量計算，前 3 大國家分別為泰國(每月 35 筆)、巴西(27 筆)及韓國(21 筆)。

(二) 治理結構

以巴西為例，其快捷支付系統 Pix 為公營，旨在促進普惠，除要求大型銀行參與外，亦開放非銀行 PSPs 參與，以降低交易成本¹⁰及消除支付市場的壟斷，鼓勵更多元的競爭與創新，快速、便捷及低成本的支付服務大幅提升該系統的使用率，進一步擴大 Pix 的服務範圍與影響力，其交易量在 2022 年達到 241 億筆，成為交易量最高的快捷支付系統之一¹¹。

因此，快捷支付系統由公部門營運的普惠性、跨境連結數愈多、應用場景愈廣泛，以及開放非銀行參與¹²等，均能明顯提升快捷支付的使用率¹³；而不同清算機制之影響則較小，顯示公私部門合作的治理結構與以用戶為核心的設計特徵，對提升快捷支付的使用率至關重要。

而由民營機構營運的快捷支付系統，大型銀行可能透過排除或限制其他小型競爭者及非銀行 PSPs 參與以維持其優勢，相較之下，由公部門營運則可提供較低的支付服務費用與更廣泛的參與機會，甚至採取強制措施，以促進零售支付市場的開放、包容與競爭。

快捷支付提供安全、低成本且快捷的服務，不僅促進 PSPs 之間的競爭，還提升用戶獲得多樣化金融服務的便利性。系統設

¹⁰ Pix 每筆交易的費用僅佔交易金額的 0.22%，遠低於信用卡的 2.2%與簽帳卡的 1.1%。

¹¹ 2022 年世界快捷支付系統交易量前 4 大國家分別為印度(797 億筆)、中國大陸(166 億筆)、泰國(148 億筆)及巴西(241 億筆)。

¹² 非銀行 PSP 可提供創新支付方式或服務給尚未取得銀行服務的客戶，有助於推動普惠金融。

¹³ 本研究顯示，快捷支付系統若由公部門營運、每增加 1 個跨境支付連結或應用場景、或開放非銀行參與，其交易量將分別平均成長約 1.8%、2%、2%及 3.5%。

計應以用戶為核心，滿足 P2P、商家支付與跨境交易等多元需求；同時，開放非銀行 PSP 參與能更有效地涵蓋服務不足的客群。若能有效整合上述要素，將有助於更進一步落實普惠金融。

表 1 2023 年各國快捷支付系統

國家	快捷支付	跨境連結數	應用場景數	清算機制	是否開放 NBFIs ¹⁴ 參加	經營權
泰國	PromptPay	6	6	DNS	✓	非公營
印度	Unified Payments Interface (UPI)	4	5	DNS	✓	非公營
馬來西亞	DuitNow	3	4	DNS	✓	非公營
香港	Faster Payment System(FPS)	1	4	RTGS	✓	公營
日本	Zengin System	0	5	DNS	✓	非公營
韓國	Electronic Banking System (EBS)	0	4	DNS	✓	非公營
阿根廷	Transferencias 3.0	0	4	RTGS	✓	非公營
澳洲	New Payments Platform(NPP)	0	3	RTGS	✓	非公營
巴西	Pix	0	5	RTGS	✓	公營
哥斯大黎加	SINPE Móvil	0	7	DNS	✓	公營
墨西哥	CoDi	0	4	RTGS	✗	公營
秘魯	Transferencias Inmediatas	0	2	DNS	✓	非公營
瑞典	Swish	0	2	RTGS	✗	非公營

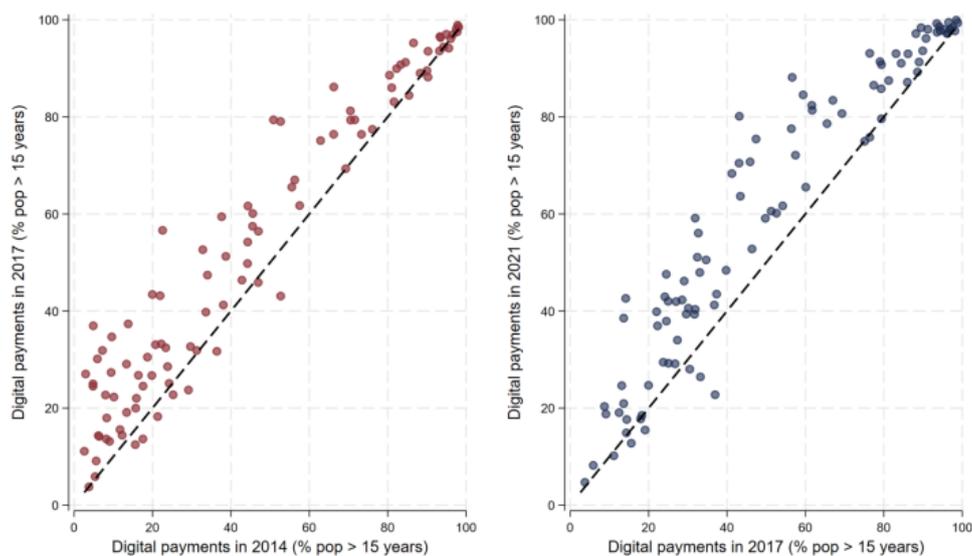
資料來源：BIS Quarterly Review (2024)

¹⁴ 非銀行金融機構(Non-Banking Financial Institutions, NBFIs)，係指除商業銀行及專業銀行以外的金融機構。

肆、數位支付創新對經濟成長之影響¹⁵

近年數位支付¹⁶在全球各地快速發展(圖 5)，不僅在已開發國家中廣泛應用，在新興市場暨發展中經濟體(下稱新興市場)亦迅速崛起。世界銀行 Findex 數據顯示，2014 年至 2021 年間，新興國家使用數位支付的成年人比例自 35% 上升至 57%，例如中國大陸的支付寶與微信支付、肯亞的 M-Pesa、印度的統一支付介面 (UPI) 以及巴西的 Pix 等創新支付系統，已成功改變了零售支付的模式，大幅提升金融服務的普及性與便利性，進而推動金融包容性與經濟成長。

圖 5 近年數位支付使用程度



資料來源：整理自 SEACEN 課程投影片(2024)。

一、數位支付促進經濟成長

BIS 研究指出，數位支付的普及可能促進經濟成長，其影響

¹⁵ 本次 SEACEN 課程簡報(2024)及 Aguilar et al.(2024)。

¹⁶ 數位支付(又稱為電子支付)，係指使用數位裝置或管道進行的任何價值轉移，包括銀行轉帳、行動貨幣(Mobile Money)、QR Code 以及信用卡、金融卡，亦包括加密貨幣，如比特幣、穩定幣，以及 CBDC 等支付工具，可取代現金支付。

因素整理如次：

(一) 提高交易效率與降低成本

對個人及企業而言，數位支付提升了交易效率並降低成本，與傳統支付工具(如現金及支票)相比，數位支付可在短時間內完成交易，透過便捷的交易方式與跨境支付，不僅可擴大市場覆蓋範圍，亦能藉由不同幣別與即時貨幣兌換的功能，降低跨境交易的難度，深化全球供應鏈的連結，並降低手續費與處理錯誤風險。此外，企業亦可減輕現金的管理成本，使其更有效運用資金，進一步促進經濟活動的發展。

(二) 擴大金融包容性

數位支付提升金融服務的可及性，為原本依賴現金或缺乏金融服務的族群提供進入金融體系的契機，提高其銀行帳戶持有率，進而增加其儲蓄及信貸機會，改善其財務穩定性。

(三) 促使非正規經濟活動(informality)正常化

透過廣泛使用數位支付，經濟活動產生可追溯的數據軌跡(data trail)，促使企業與員工從非正式經濟進入正式體系，企業與員工使用數位支付將提高其財務透明度，降低了隱藏收入的風險，同時改善其信用記錄，改善渠等獲取金融服務的機會。

此外，數位化的薪資支付亦鼓勵僱主與員工選擇正規就業，並享有更全面的社會保障與福利。

(四) 提高生產力

數位支付改善經濟交易流程、減少資源浪費，使企業能將資

源配置於核心業務，並使財務透明度提高，有助於企業數據化管理及決策，從而提高生產效率與產出，並強化國際競爭力。此外，數位支付亦推動大數據分析、雲端運算與人工智能等技術的應用，使企業得以深入分析消費者行為，從而改善產品設計與市場行銷策略，提升整體經濟效率。

(五) 改善政府財政管理

非正規經濟活動減少將提高政府稅收基礎，增加賦稅收入，並簡化政府補貼與社會福利發放流程，有助於政府更精確地監測及分析經濟活動，進一步改善資源分配與財政政策制定。

二、 數位支付面臨之挑戰¹⁷

數位支付作為現代金融技術的重要創新，正在快速改變全球的支付方式與經濟型態。然而，隨著數位支付的普及，其應用過程中亦顯現多重挑戰，包含傳統支付方式的持續需求、基礎設施不完善、跨境支付複雜性、數據安全風險及用戶教育不足等問題。

(一) 用戶需求多樣性

數位支付日益普及，惟現金仍為特定族群之主要支付方式，如年長者因習慣與技術接受度較低而偏好以現金支付，以及部分低收入群體因缺乏數位支付所需之設備或網路而較難使用數位支付。此外，不同地區、文化及年齡層的用戶對支付方式的偏好與需求各不相同，部分關注支付安全性與透明性之族群可能對數位支付系統管理數據、交易安全以及處理欺詐行為存有顧慮，使

¹⁷ Iorio et al.(2024)

現金等傳統支付需求仍存。

(二) 各國支付基礎設施及法規差異

各國在支付基礎設施建設、監管政策協調及跨境支付實施方面的差異，是數位支付發展中值得關注的核心議題。新興市場之支付系統基礎設施不足，如缺乏網路連接及支付終端設備，恐限制其數位支付的普及。同時，跨境支付則面臨高成本、低速度與透明性不足等問題，且各國法律及監管框架差異將增加 PSPs 之營運成本，及降低各國支付系統互通性。因此，需各國政策協調與合作，透過加強基礎設施建設、制定共通監管框架，及技術創新降低跨境支付成本與複雜性等，使數位支付能持續發展與廣泛應用。

(三) 數據保護與網路安全

因數位支付交易涉及大量用戶數據，包括個資及財務數據，易成為的駭客攻擊目標，致網路風險增高，因此，PSPs 除需加強數據安全防護措施，亦需透過教育推廣與透明化數據管理政策，提升用戶對數位支付之信任與接受度，從而促進其廣泛應用。

伍、CBDC 之國際案例分享與設計考量

隨著全球金融科技與新技術，如區塊鏈技術、AI 及分散式帳本技術(DLT)等的發展及因應數位化時代，各國央行逐步探索 CBDC 在支付系統中的應用與潛力；各國央行之考量主要是如何運用該等技術讓支付的速度更快、更透明度，以提升效率，特別是在跨境交易方面。

CBDC 已為全球關注的議題，依據 BIS 於 2024 年 6 月發布的報告¹⁸顯示，探索 CBDC 之央行家數比例由 2017 年之 65% 上升至上年之 94%¹⁹，多數央行均同時研究零售型及批發型 CBDC，較少央行僅針對單獨一項進行研究，而不管是研究零售型或批發型 CBDC，保留央行貨幣的角色均為探索 CBDC 重要動機。

過去幾年，多數經濟體往往聚焦在零售型 CBDC，惟 BIS 調查結果顯示，現階段發展潮流已由零售型 CBDC 轉為批發型 CBDC，受訪央行於中期(6 年內)發行批發型 CBDC 的可能性已大於發行零售型 CBDC，而各經濟體的經濟、社會、支付體系或政策目標等條件皆不相同，須視其情況決定是否發行及何時發行 CBDC，部分國家可能發展較快，因此各國必須合作並協調，以提供國內外用戶更安全、更高效的支付體驗。

本次研習課程由多位講師說明 CBDC 的發展潛力，以及其如何推動金融服務創新與促進新型服務提供商的加入，並就發展與設計 CBDC 應留意之風險與挑戰予以介紹。以下將簡介幾位講師於課程中分享的幾個國際間 CBDC 之發展與試驗案例，其中包括泰國已於 2023 年 9 月完成零售型 CBDC 試驗計畫、ECB 於本年進行模擬實驗與實際交易試驗，以及由 BIS 所啟動的 Aurum 專案。

¹⁸ Di Iorio et al.(2024)

¹⁹ BIS 共將 CBDC 發展階段分為 4 個階段，分別為研究階段(Research/study)、試驗/概念驗證階段(Experiment/proof of concept)、試點階段(Pilot)及發行階段(Working on a live CBDC)，調查顯示，88% 央行尚於研究階段；54% 央行於試驗/概念驗證階段；31% 央行於試點階段。

一、泰國 CBDC 發展背景與零售試驗計畫

(一) 泰國 CBDC 發展背景

近年來，數位化轉型加速全球支付系統的演進，CBDC 逐漸成為金融體系的重要創新之一。泰國自 2018 年起開始探索 CBDC，並逐步建立包含零售及批發層面的試驗計畫。零售型 CBDC 試驗專案²⁰主要是為了驗證 CBDC 的技術與商業應用模式，期能評估其在現有支付生態中的角色與潛力。研習課程中，講師藉由分享泰國零售型 CBDC 試驗計畫之相關動機、設計及成果等，提供與會學員未來在研究或發展 CBDC 時之經驗與參考。

泰國於 2018 年展開 Inthanon 專案，該專案著重於批發型 CBDC 的應用，特別是在跨境支付領域方面，如 Inthanon-LionRock 及後續的 mBridge 專案；然而，隨著數位經濟的普及與數位支付需求的增長，泰國央行於 2022 年啟動零售 CBDC 試驗計畫，轉向針對一般大眾及商家的支付場景應用。

泰國透過零售型 CBDC 之試驗檢視其於支付系統中的技術可行性及商業應用潛力，為未來可能的全面部署奠定基礎，該計畫聚焦於以下幾個方面：

1. 評估 CBDC 基礎設施的技術性能與可用性，特別是在高交易量的場景。
2. 探索 CBDC 作為零售支付系統的可行性，並評估其對現有系

²⁰ 本次零售型 CBDC 試驗計畫完成項目包括：完成發行/驗證/移轉/贖回等操作、與 FSP 系統之連接，以及透過 QR Code、線上管道、銷售點(POS 機)、錢包 ID 等作為用戶及商家的支付管道，詳 Bank of Thailand (2024). “Retail CBDC Conclusion Report,” Mar.。

統的替代作用。

3. 驗證 CBDC 能否支持更多非銀行機構參與之可行性。
4. 通過測試 CBDC 的可程式化支付功能，推動金融創新及新型業務模式的開發。

(二) 泰國試驗計畫之執行

該計畫之試驗階段自 2022 年底起持續至 2023 年 9 月底，共計 4,000 名參與者及 140 家商家參與，參加機構則包括 2 家商業銀行及 1 家非銀行支付服務提供商；主要應用場景包括零售支付及資金移轉，所有參與者可以透過 QR Code 掃碼或電子錢包進行支付交易。

在技術架構方面主要是採用基於 DLT 內建可程式化支付的平台功能，並強調隱私保護之設計；該系統平台採用基於代幣化的架構，交易清算僅需涉及與代幣相關的資訊，無需處理個人身份資料(Personally Identifiable Information, PII)，有效保障參與者隱私。同時，CBDC 系統的分散式資料庫及去中心化部署可提高系統強韌性及可擴展性。

(三) 試驗成果

泰國實行之試驗結果顯示，CBDC 基礎設施具備高效的交易處理能力，該環境中能夠達到每秒 2,000 至 2,500 筆交易，且端到端交易延遲小於 5 秒，展現處理高交易量支付的潛力，能滿足零售支付性能上的要求。

試驗期間，參與者主要將 CBDC 用作日常支付工具，而非價

值儲存手段，且在零售場景中，如有提供激勵使用措施，如現金返還或折扣時，參與者的交易量及總交易金額均顯著提升。此外，B2C 交易在數量上占主導地位，而 B2B 交易則顯示出較高的單筆交易金額。

CBDC 基礎設施降低非銀行機構參與的門檻，使更多支付服務提供商能夠進入市場；試驗證明，非銀行機構的參與可促進更大的市場競爭，並為未被充分覆蓋的客群提供金融服務，有助於深化普惠金融。

CBDC 的可程式化性被證明具有實現金融創新的潛力。例如，基於智能合約的支付功能可以自動執行條件支付。此外，CBDC 在資金流透明度及防範欺詐方面的應用也顯示出前景，結果表明，通過即時監控，可有效追蹤及凍結非法交易。

泰國的零售型 CBDC 試驗計畫為其他國家的 CBDC 發展提供經驗及見解，試驗結果顯示，CBDC 在支付效率、創新應用及金融普惠方面具有潛力。然而，要實現 CBDC 的全面落地，仍需解決技術、監管及市場接受度等多方挑戰。

二、歐洲央行(ECB)對於 DLT 技術及央行資金清算之探索

數位歐元(零售型 CBDC)特別強調在設計過程中，與市場參與者如金融機構及支付服務商等密切合作的重要性，公私協力は確保支付創新成功的關鍵，而 ECB 在 DLT 應用於批發金融交易中的探索，亦彰顯其在技術創新與金融穩定之間意圖尋求平衡的角色。本次研習課程中，講師說明 ECB 運用 DLT 的探索動機、方法與試驗結果，分析 DLT 對中央銀行資金清算(Central Bank

Money Settlement, CeBM)的潛在影響，並討論未來的發展方向。ECB 透過市場參與、技術試驗與國際合作，試圖在推動金融市場效率與創新的同時，確保 CeBM 在支付與清算系統中的穩定地位。

隨著全球金融市場的數位化轉型，DLT 技術因去中心化、透明性與高效處理特性，逐漸成為金融市場基礎設施轉型的關鍵。然而，DLT 應用並非毫無挑戰，技術互通性、法律框架及市場適應性等問題對其全面推行形成挑戰。作為歐元區金融體系的核心，ECB 擔負起探索 DLT 應用的使命，旨在平衡創新與穩定，並確保市場基礎設施的長期可持續性。

(一) 研究方法與探索框架

ECB 的探索工作從研究與市場調查開始，逐步擴展至實驗與試驗階段，並結合市場參與者的反饋進行修正與調整。

1. 市場調查與研究

ECB 於 2022 年展開兩次主要的市場調查活動，首先是對支付、證券清算與擔保管理領域利益相關者進行問卷調查，接著舉辦多邊互動會議，共吸引 71 名市場參與者參與調查。調查結果顯示，DLT 技術在跨境支付、低流動性資產清算等領域具有潛在價值，尤其是在目前市場低效率及高中介成本的情況下。

2. 試驗設計與實施

ECB 設計了三種主要的 DLT 技術解決方案，分別為觸發機

制(Trigger Solution)²¹、TIPS 鏈接(TIPS Hashlink)²²、全 DLT 互通性(Full-DLT Interoperability)²³，目的主要是為了評估 DLT 在解決現有市場基礎設施痛點中的可行性，並了解市場參與者對技術適應性的反應。

2024 年的探索性工作尚包括模擬試驗與實際交易試驗。模擬試驗在測試環境中進行，主要用於驗證技術設計的可行性；實際交易試驗則針對特定場景下的 CeBM 清算進行測試，以評估其在實際操作中的表現。

(二) 試驗結果與未來發展方向

初步試驗結果顯示，三種解決方案在不同情況下潛在的優勢：觸發機制方案提供漸進式的技術整合方法，適合當前市場基礎設施的平穩過渡；TIPS 鏈接方案展示即時支付系統在支持 DLT 清算方面的靈活性，特別是在跨境支付及資金管理領域；DLT 互通性方案則為未來的聯合帳本(Unified Ledger)構想奠定技術基礎。

市場參與者普遍對 DLT 技術在提升效率及降低成本方面的潛力表示肯定，特別是在證券清算(DvP)及款對款清算(PvP)等場景。然而，部分參與者也對技術互通性、法律框架與市場適應性表示關切。

ECB 認為 DLT 能否運作順暢仍具有挑戰，包括技術互通性如缺乏統一的 DLT 平台標準可能導致市場碎片化，增加市場運

²¹ 利用智慧合約在現有非 DLT 基礎設施上觸發支付流程。

²² 透過 API 實現 DLT 平台與即時支付系統(TIPS)的連接。

²³ 在 DLT 平台上直接進行 CeBM 清算，並與市場 DLT 互通。

作的複雜度；法律與監管框架，例如 DLT 應用目前依賴臨時性監管措施，可能需要建立更完善的長期法律支持；以及市場成熟度，例如不同市場參與者對 DLT 技術的準備程度不一，導致採用進程可能需更長時間。因此，未來，仍需建立統一且靈活的法律框架，以支持 DLT 技術在批發支付與證券清算中的應用，持續探索單一平台整合 CeBM 與資產交易的可能性，實現市場的更高效能與透明化，以及與其他央行及國際組織合作。

三、BIS 創新中心：Aurum 專案

BIS 進行多項試驗計畫，探討如何以 CBDC 提升支付系統的安全性及促進跨境支付的潛力，包括 Aurum 雙層 CBDC 系統、Icebreaker 跨境支付互通性試驗，以及 Rosalind 專為 CBDC 設計的 API 方案等。

支付的轉型與 CBDC 的興起，正在重塑全球金融體系。CBDC 被視為一項具革命性的技術創新，不僅提升支付系統效率，亦有助於促進普惠金融。然而，CBDC 的設計與推廣面臨隱私保護、合規監管及技術落地的多重挑戰。

BIS 創新中心在研習課程中簡介「Aurum 專案」的最新進展，該專案專注於零售型 CBDC 系統之研究，旨在探索如何在保護用戶隱私的同時，滿足監管的需求。

(一) Aurum 專案之設計框架

1. 雙層式 CBDC 架構：Aurum 專案基於雙層式 CBDC 架構，將央行與商業銀行的角色明確區分，好處在於分散資料儲存與處

理的責任，降低單點資料洩漏的風險，同時允許各參與方專注於其核心職責，雙層式架構可區分為兩種模式：

- (1) CBDC 中介模式：中央銀行僅負責維護批發層帳本，商業銀行則負責零售層交易的處理。此模式讓中央銀行無法直接接觸用戶交易資料，可進一步減少隱私風險。
- (2) CBDC 擔保的穩定幣模式：商業銀行發行穩定幣，並以 CBDC 作為全額準備金，此模式類似於香港的發鈔行制度，兼顧穩定性與透明性。

2. 隱私需求及技術

該專案探索以下幾種隱私保護技術，例如零知識證明 (ZKP)²⁴、演進型假名化(Evolving Pseudonym)技術²⁵及同態加密與分散式技術²⁶。此外，針對隱私問題，Aurum 專案提出了多層次的解決方案，包括資料最小化原則：確保每個參與方僅存取必要資料，減少資料集中儲存的風險；職責分離：將資料處理職責分配給不同參與方，避免單一機構承擔過多風險；隱私設計優先：在系統設計階段即納入隱私考量，確保系統內部的資料流透明且受控。

(二) 未來發展方向思考

BIS 創新中心對於 Aurum 專案研究結果提出幾項建議，包

²⁴ 是一種密碼學協議，可在不披露交易詳細資料的情況下驗證交易的真實性。

²⁵ 由香港理工大學提供的 BBS+ 算法支援。每筆交易都生成一次性假名，避免用戶身份被追蹤或識別。

²⁶ 同態加密允許資料在加密狀態下進行運算，適用於 AML 監控與統計分析。該技術的應用避免資料過度暴露，特別是需要跨機構協作的情況下。

括推行隱私優先設計，亦即在 CBDC 系統設計階段即納入隱私需求，避免後續修改的高昂成本；強化國際合作，以促進跨國技術與政策協調，制定全球標準以確保 CBDC 的互通性；提升公眾教育與參與，透過多元化的教育活動，提高公眾對 CBDC 技術與隱私保護的認識；以及鼓勵技術創新：支持隱私保護技術的進一步研究，特別是針對 ZKP 與同態加密的應用。

CBDC 代表貨幣數位化的未來方向。Aurum 專案的試驗結果展示了如何在保護隱私的同時，滿足監管需求。透過技術創新與政策協調，CBDC 有望成為促進普惠金融與全球經濟增長的重要工具。然而，其成功實施仍需依賴多方合作與持續創新，以應對未來的挑戰與機遇。

四、CBDC 之設計應考量風險管理與挑戰

儘管 CBDC 深具發展潛力，但其數位特性也可能會對央行形成某些潛在挑戰。首先，若 CBDC 的發行導致銀行存款大量移轉，銀行資金將因而減少，進而降低銀行創造信用的能力，形成金融「去中介化」，可能會讓市場上的放款減少，或是導致銀行進一步提高放款利率。

由於銀行放款是貨幣政策的重要傳遞管道，因此若 CBDC 造成銀行存款大量流失，將可能影響央行貨幣政策的有效性，不利央行達成政策目標。此外，CBDC 涉及資訊系統，可能成為網路攻擊的目標，若導致服務中斷、資料外洩等情事，將削弱民眾信心，甚至造成系統性影響。

為了避免上述的潛在挑戰，央行須審慎考量 CBDC 的設計。

一般而言，目前各國大多對 CBDC 不予計息，明確其作為支付工具的定位，並減少與銀行存款的競爭；而對 CBDC 設有持有餘額或交易量的上限，則可避免銀行存款大量流失；為了增加系統的安全性與營運韌性，各國應盡量減少系統的攻擊面，且系統至少應達到現有支付系統的最高標準。總而言之，只有在風險得到妥適管理的基礎上，CBDC 方能發揮其最大效益。

陸、結語及建議

一、結語

(一) 快捷支付系統的設計應順應支付需求，以促進普惠金融

快捷支付系統提升支付效率、降低交易成本，並促進金融服務的普及，在全球數位支付轉型中扮演了關鍵角色。透過公部門參與，可主導系統營運及推動參與機構公平競爭，而開放非銀行 PSPs 參與可促進參與機構間的競爭，進一步擴大使用者的覆蓋率；此外，多元應用場景與跨境支付功能亦能進一步強化系統的吸引力，使其滿足更廣泛的用戶需求。

我國快捷支付系統(財金公司跨行金融資訊系統)自 1987 年正式營運至今已發展逾 30 年，隨著數位支付快速發展，本行已督促財金公司順應新的支付需求，完善零售支付系統，提供民眾有效率、安全、穩定且可信賴之支付服務。

(二) 改善跨境支付效率係國際間未來發展重點

提升跨境支付效率為數位支付創新之重要議題，然而，各國在支付基礎設施與監管政策的差異，可能使跨境支付的營運成本

增加，並限制其互通性與應用範圍，各國仍需強化支付基礎設施互通性、安全性等建設、制定互相兼容的監管框架，並透過政策協調與技術創新來推動跨境支付的發展，從而完善全球支付生態系統。

(三) 促進 CBDC 的發展已成為國際金融創新的焦點

為因應數位時代發展，各國央行積極探索 CBDC，根據 BIS 問卷調查，目前全球已有 94% 央行投入 CBDC 相關工作；惟目前僅有少數金融基礎設施不足國家正式發行，且發展迄今未如預期，主要先進國家如美、歐、英、日等則尚在研究或驗證階段。

為因應國際發展，本行已成立 CBDC 研究專案小組，並於 109 年及 111 年分別完成批發型 CBDC 可行性技術研究及零售型 CBDC 試驗計畫，目前已建構 CBDC 雛型平台，並持續研究與精進平台技術。

(四) CBDC 的設計須關注可能的挑戰與影響

雖然 CBDC 為金融市場帶來創新機會，但也伴隨一定風險，包括隱私保護、系統攻擊及去金融中介化等。

本行在規劃 CBDC 的相關設計與應用時，已將有關風險及影響審慎納入評估，並予以因應例如採傳統貨幣發行的雙層式架構，讓銀行繼續扮演金融中介角色；對 CBDC 錢包訂定持有及交易金額上限，以避免銀行存款大量流失；依參與者錢包金額的高低，採不同身分認證機制，以兼顧隱私與洗錢防制的需求。此外，為避免影響貨幣政策傳遞效果，本行若發行 CBDC，初期將

不計息，但保留付息功能，以保有政策彈性。

二、建議

(一) 持續督促財金公司完善零售支付設施並擴大支付基礎設施效益

為應金融科技發展之趨勢、完善行動支付環境，近年本行已督促財金公司制定「QR Code 共通支付標準」(下稱 TWQR)，並建置「電子支付跨機構共用平台」，提高電子支付機構間及電子支付機構與金融機構間之資訊流與金流之互通性，以加速普惠金融之發展。

為擴大 TWQR 應用場域，財金公司除在國內建置促進支付及交通產業「跨領域」互聯互通之 TWQR 乘車碼，更進一步從境內擴展至境外，與日本 PayPay 洽談 Outbound 合作，以及在韓國地區規劃導入 TWQR 主掃模式，同時，亦與新加坡 QR Code 行動支付公司 NETS 及既有韓國合作夥伴 BC Card 洽談合作跨境 Inbound 服務，並擬建置「TWQR Inbound 跨境平台」，提供國內特店可受理國外錢包消費支付，未來應持續推展境內外應用場域，以擴大我國 TWQR 行動支付生態圈，提升支付基礎設施效益。

(二) 持續關注國際間快捷支付系統跨境互連之發展，適時參加互連機制，提供更廣泛的跨境支付服務

依 BIS 研究報告顯示，跨境支付連結與應用場景數量有助提升快捷支付系統用戶使用率，隨著國際間積極發展數位支付，並推動跨境支付，以提供更有效率、更便宜且透明的跨境支付服務，

本行可持續關注國際間數位支付議題，並參與相關國際組織舉辦之支付課程或研討會，以適時推動參與快捷支付系統之跨境互連機制，提供更廣泛的跨境支付服務。

(三) 本行可持續拓展國際間的 CBDC 合作與交流

本次研習讓我們深刻體認，國際合作在推動支付創新中的重要性。本行 CBDC 研究專案小組亦曾參與 SWIFT 主辦的 CBDC 沙盒試驗，針對跨境貿易、外匯交易等進行概念驗證與測試；亦持續與外國央行或大型金融機構就相關議題交換意見，有助於增進對 CBDC 發展潛力之探索，未來可持續保持與國際機構的合作。

參考資料

1. 本次 SEACEN 課程投影片 (2024)。
2. Aguilar, Ana, Jon Frost, Rafael Guerra, Steven Kamin and Alexandre Tombini (2024), “Digital Payments, Informality and Economic Growth,” *BIS Working Papers*, No. 1196, July
3. CPMI (2016), “Fast Payments – Enhancing the Speed and Availability of Retail Payments,” Nov.
4. Di Iorio, Alberto, Anneke Kosse, and Ilaria Mattei (2024). “Embracing Diversity, Advancing Together – Results of the 2023 BIS Survey on Central Bank Digital Currencies and Crypto,” *BIS Papers*, No.147, June
5. Frost, Jon, Priscilla Koo Wilkens, Anneke Kosse, Vatsala Shreeti and Carolina Velásquez (2024), “Fast Payments: Design and Adoption,” *BIS Quarterly Review*, Mar.
6. Iorio, Alberto, Anneke Kosse and Robert Szemere (2024), “Tap, Click and Pay: How Digital Payments Seize the Day,” *CPMI Briefs*, No. 3, Feb.