

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：實習)

參加 SEACEN 研訓中心舉辦之
「央行數位貨幣及穩定幣」課程
研習報告書

服務機關：中央銀行

姓名職稱：李嘉文/CBDC 研究專案小組辦事員

派赴國家：印尼

出國期間：112 年 7 月 24 日至 7 月 26 日

報告日期：112 年 10 月 19 日

目 錄

壹、前言.....	1
貳、CBDC 及穩定幣發展緣起.....	2
一、比特幣興起與穩定幣需求.....	2
二、穩定幣後續影響.....	2
三、Covid-19 推動數位支付需求.....	2
四、各國陸續著手進行 CBDC 相關研究.....	2
參、CBDC 全球發展概況.....	3
一、2022 年 BIS 對央行調查結果.....	3
二、推行狀況.....	3
三、新興市場與已開發國家開發 CBDC 之動機差異.....	4
四、未來趨勢.....	4
肆、穩定幣介紹.....	4
一、穩定幣主要種類.....	5
二、穩定幣之特性與三難困境.....	6
三、穩定幣之用途.....	7
四、使用情形.....	8
伍、CBDC 介紹.....	8
一、CBDC 之定義.....	8
二、CBDC 之功能與優點.....	9
三、CBDC 開發設計選項及相關考量.....	10
四、CBDC 之挑戰與風險.....	14
陸、CBDC 開發與研究案例分享.....	17
一、泰國央行開發案例.....	17
二、歐盟開發案例.....	18
三、BIS 創新中心 CBDC 相關技術研究.....	21
柒、心得與建議.....	22
一、心得.....	22
二、建議.....	23
參考資料.....	24

壹、前言

東南亞國家中央銀行聯合會（South East Asian Central Banks, SEACEN）所屬研訓中心於 2023 年 7 月在印尼峇里島舉辦「央行數位貨幣及穩定幣」（Central Bank Digital Currencies and Stablecoins）課程，本次研習課程參加學員共 31 人，分別來自柬埔寨、印尼、印度、南韓、寮國、緬甸、尼泊爾、巴布亞紐幾內亞、菲律賓及我國等 9 國之中央銀行。

課程講師來自以下單位：SEACEN 研訓中心、國際清算銀行支付暨市場基礎設施委員會、泰國央行支付系統及政策部門、BIS 創新中心、歐洲央行市場諮詢小組。

講授內容包含：中央銀行數位貨幣(以下稱 CBDC)及穩定幣基本介紹、全球 CBDC 現況、CBDC 設計及開發議題、泰國央行開發案例、BIS 創新中心之 CBDC 相關實驗計畫及數位歐元發展歷程。

貳、CBDC 及穩定幣發展緣起

一、比特幣興起與穩定幣需求

比特幣於 2009 年開啟了加密資產時代，但其價格的劇烈波動性限制其作為支付手段的使用。為滿足市場對穩定支付手段的需求，穩定幣應運而生。但穩定幣雖然通常試圖與法定貨幣掛鉤，以為虛擬世界和實體經濟搭建一座橋樑，卻同時也帶來了一系列問題。

二、穩定幣後續影響

穩定幣的快速發展和廣泛應用，尤其是在跨境支付、供應鏈融資等領域。一旦規模逐漸擴大，可能對各國的貨幣主權及金融穩定產生影響。由於穩定幣的流通不受央行控制，它們有潛力繞過傳統的金融監管體系，成為洗錢和恐怖融資的新渠道。Facebook 於 2019 年提出的 Libra（現為 Diem）計畫，其目標是創建一種全球性的穩定幣，更是將這一威脅推向了新的高度，引起了全球性的關注和議論。

三、Covid-19 推動數位支付需求

另一方面，Covid-19 加速了全球範圍內對數位支付和無接觸支付的需求。這種需求推動了穩定幣等加密資產的應用，也突顯了現有金融體系中的一些不足，尤其是在跨境支付和金融服務普及等方面。這種趨勢使得央行開始更加關注加密資產的發展，並考慮發行 CBDC 以應對這些挑戰。

四、各國陸續著手進行 CBDC 相關研究

穩定幣在實體經濟中的應用以及對於金融體系的潛在威脅，促使各國央行積極探索發行 CBDC 之可行性。與穩定幣不同，CBDC 作為法定數位貨幣，由央行發行，其地位與傳統紙鈔及硬幣無異。CBDC

的引入有助於加強金融監管，打擊非法金融活動，保障國家貨幣主權，並推動金融系統的創新和包容性。目前已有許多國家如中國、瑞典等開展了 CBDC 的試點工作，探索其在未來金融體系中的角色和應用。

參、CBDC 全球發展概況

一、2022 年 BIS 對央行調查結果

依據 2022 年 BIS 對 86 家央行進行的調查結果，全球各國對於 CBDC 的開發和探索呈現積極趨勢，概況如下：

- (一) 90%的央行正在探索 CBDC 的成本和收益，以評估其對經濟體系的影響及可能帶來的利益。
- (二) 62%的央行正在進行實驗或概念驗證，這顯示了各國對於 CBDC 技術的實際應用和發展有著濃厚的興趣。
- (三) 26%的央行目前正在開發 CBDC 或運行試點，已開始運行試點的國家包含奈及利亞、牙買加、巴哈馬及中國等 4 個國家。
- (四) 68%的央行考慮在短期內發行零售 CBDC，這意味著未來可能會有更多的國家加入 CBDC 的行列。

二、推行狀況

已開始運行 CBDC 試點之 4 個國家如奈及利亞、牙買加、巴哈馬及中國等，雖已經開始使用 CBDC，但這些國家的 CBDC 使用率仍相當低，表示 CBDC 的普及和應用仍需一段時間，其推行概況如下：

- (一) 奈及利亞：自 2021 年 10 月至 2023 年僅有少於 0.5%的國民使用 CBDC。
- (二) 牙買加：使用率為總人口的 7%，而 2022 年的總交易額為 3.57

億美元，低於該年牙買加的 4.7 萬億美元的電子零售交易的 0.01%，以及流通中貨幣的 0.1%。

(三) 巴哈馬：占流通中貨幣的比重低於 0.1%。

(四) 中國：使用民營數位支付平台（支付寶和微信）支付的交易金額達到 87.5 兆人民幣（約為 12.5 兆美元），而使用數位人民幣進行支付的交易金額，卻只有 1,000 億人民幣（1,245 億美元），占比僅將近 1%。

三、新興市場與已開發國家開發 CBDC 之動機差異

各國開發動機不盡相同，新興市場和已開發國家在 CBDC 的發展和應用上存在差異，這可能與各國的行動支付或金融普及程度有關。新興市場可能因為缺乏成熟的金融基礎設施、金融包容性低及行動支付尚未盛行，因而更加傾向於採用 CBDC；已開發國家則傾向於將重點放在 CBDC 之創新功能。

四、未來趨勢

隨著越來越多的國家進行 CBDC 的研究和開發，未來 CBDC 的發行不確定性正在降低。預計會有更多的國家在短期內推出 CBDC，並逐漸成為全球金融體系的一部分。

肆、穩定幣介紹

穩定幣是一種加密資產，其透過與某種實物資產或法定貨幣（如美元或歐元）掛鉤作為價值穩定之來源。穩定幣的主要目的是為了解決比特幣等加密資產價格波動性大的問題，提供一種更穩定的價值儲存手段。

一、穩定幣主要種類

- (一) 傳統金融資產擔保穩定幣：價值通常是由傳統金融資產（如美元或黃金等）擔保。發行方會以 1:1 的比例，將等量的法定貨幣存入銀行或信託帳戶，作為穩定幣的擔保。用戶可以隨時用穩定幣兌換等值的法定貨幣，這確保了穩定幣的價值穩定性。Tether (USDT)、USD Coin (USDC) 是目前市場上最常見的穩定幣。
- (二) 加密資產擔保穩定幣：由其他加密資產（如以太幣）作為擔保。由於加密資產價格波動較大，通常會超額擔保，以防止價格波動導致擔保價值不足。例如：MakerDAO 的 DAI 是一種由以太幣等加密資產擔保的穩定幣。
- (三) 算法穩定幣：是一種利用智能合約和算法來調整其供應量，從而達到價格穩定的穩定幣。這種穩定幣並不像上述兩種穩定幣有實物擔保，而是透過算法調整供應量來維持價格穩定。例如：Terra 協議發行了多種加密資產，其中 UST (TerraUSD) 是一種旨在維持 1 美元價值的算法穩定幣。LUNA 則是支撐這個系統的代幣。當 UST 價格高於 1 美元時，用戶可以用 LUNA 換取等值 1 美元的 UST，從而增加 UST 供應並推低其價格。反之，當 UST 價格低於 1 美元時，用戶可以用 UST 以更低的價格換取 LUNA，減少 UST 供應並推高其價格。藉此機制，利用 LUNA 的存在和流通，希望維持 UST 價值穩定性。

二、穩定幣之特性與三難困境

(一) 穩定性：

穩定性係指一種貨幣保持其價值不發生劇烈波動的能力。對穩定幣來說，穩定性是其核心特性，因為它們旨在提供一種與法定貨幣等價且價值穩定的加密資產。穩定幣通常通過擔保資產（如法定貨幣、其他加密資產或實物資產）或算法機制來維持價值穩定。穩定性是穩定幣在全球支付、跨境匯款和數位經濟中發揮作用的基礎。

(二) 中心化與去中心化：

穩定幣的運作和管理模式可分為中心化與去中心化兩種。中心化穩定幣由一個中心機構或公司發行和管理，這種模式下，用戶需信任該機構會妥善保管抵押資產並維持穩定幣的穩定性。中心化穩定幣通常更容易受到法律和監管機構的監管，例如 USDC 和 Tether (USDT)；去中心化穩定幣則不依賴中心機構，而是通過智能合約和區塊鏈技術，以及去中心化的社區治理來實現價值穩定。這種模式提高了系統的透明性和抗審查性，並允許用戶參與決策過程，降低了單點故障的風險。一個典型的例子是 DAI，它通過算法和抵押加密資產的方式，保持其價值與美元等值。

(三) 可擴展性：

可擴展性是指一個系統在面對增加的工作負載時，能夠有效地擴展並保持高效能力的特性。在區塊鏈和加密資產領域，可擴展性主要體現在能夠快速處理大量交易和數據。提高可擴展性是為了滿足日益增長的市場需求，降低交易成本，並

提供更好的用戶體驗。然而，提高可擴展性有時會面臨與去中心化和安全性的取捨問題。

(四) 三難困境：

1、穩定性+去中心化=低可擴展性

當我們想要一個穩定且去中心化的穩定幣時，我們需要一個複雜的共識機制和去中心化治理，這會使得系統變得較為繁重，處理交易的速度會降低，因此可擴展性會受到影響。

2、去中心化+可擴展性=低穩定性

如果我們追求一個既去中心化又具有高可擴展性的系統，我們可能需要簡化共識機制和治理結構，這可能會降低對價格穩定性的控制，導致穩定性下降。

3、穩定性+可擴展性=低去中心化

為了實現穩定性和高可擴展性，我們可能需要更集中的管理和簡化的系統結構，這會降低系統的去中心化程度，因為中央管理者可以更迅速地作出決策並維持穩定性。

三、穩定幣之用途

穩定幣在數位金融領域中有著廣泛的應用，包括但不限於存款、貸款、期貨交易和保險。透過穩定幣，用戶可以參與各種金融活動，並獲得相對穩定的收益。

(一) 類金融功能：穩定幣可以用於各種金融交易，如交易和投資。

(二) 存款：用戶可將穩定幣存入數位錢包或交易所並賺取利息。

(三) 貸款：部分平台允許用戶使用穩定幣作為抵押品進行貸款。

(四) 期貨：用戶可以使用穩定幣進行期貨交易。

(五) 保險：部分區塊鏈保險平台接受穩定幣作為保費或賠償。

四、使用情形

儘管穩定幣具有眾多優勢，但其使用率相較於其他加密資產如比特幣和以太幣等仍有一定差距。然而，隨著區塊鏈技術的發展和 DeFi 市場的成熟，穩定幣的使用率將可能逐漸提高。

伍、CBDC 介紹

一、CBDC 之定義

CBDC 是一種由央行發行具有法定地位的數位貨幣，價值由國家擔保，因此與現金相同，發行 CBDC 為央行之負債，並保有貨幣原始定義功能，即價值儲存、交易媒介及記帳單位。

以下就關鍵特性比較傳統貨幣、加密資產的區別：

(一) 物理性與數位性：

傳統貨幣（紙鈔和硬幣）是物理的，而 CBDC 和加密資產如比特幣都是數位。

(二) 發行與法定地位：

傳統貨幣及 CBDC 是由央行發行，並在其所在國家擁有法定支付工具的地位，而加密資產是由非中央機構或開發者社群所創立和發行的，大多數國家不承認其為法定支付工具。

(三) 價值波動性：

傳統貨幣和 CBDC 的價值相對穩定，因為它們受到國家的擔保和監管，而加密資產的價值可能會劇烈波動，因為它們的價格主要由市場供需決定。

(四) 交易驗證：

傳統貨幣交易經常需要中介機構如銀行進行驗證和清算。CBDC 的交易驗證方式依賴於其技術設計，可能直接由央行或其他受信任的實體進行。加密資產的交易則通常利用區塊鏈技術進行驗證。

(五) 匿名性與透明性：

雖然傳統貨幣現金交易具有一定的匿名性，但電子交易（例如銀行轉帳）是可以被追蹤的。CBDC 的匿名性程度取決於其設計，而大多數加密資產如比特幣的交易都是公開且透明的，但其用戶具有相對的偽匿名性。

二、CBDC 之功能與優點

(一) 實體現金的數位化：

- 1、無距離限制：數位貨幣消除了實體交易的地理限制，使得遠距交易變得快速而容易。
- 2、成本效益：減少了印刷和運輸實體貨幣的成本，這對於國家財政和環境都有益。
- 3、安全性：數位貨幣減少了偽鈔的風險，且更難仿造或篡改。
- 4、透明度與監管：交易記錄功能使得洗錢、非法交易或逃稅行為更容易被追蹤和檢測。

(二) 金融創新與開發潛力：

- 1、交易效率：數位貨幣可以簡化支付程序，大幅減少跨境支付的時間和成本。
- 2、金融包容性：對於那些無法開設傳統銀行帳戶的人，數位貨幣提供了方便、低成本的交易方式，特別是在偏遠或金融基礎設施不足的地區。
- 3、緊急金融救助：在自然災害或經濟危機期間，數位貨幣可以

快速、有效地發放緊急資金或救援物資。

- 4、社會福利政策：政府可以使用數位貨幣進行福利發放、補助或普發現金，這些都會更加迅速、有效且能夠減少欺詐。

(三) 金融體系的穩定性：

- 1、減少系統性風險：央行發行的數位貨幣可在金融危機時提供一種安全、可信賴的資產，從而緩解銀行資金短缺或資金外流之情形。
- 2、貨幣政策的靈活性：央行可以更有效地實施和傳遞貨幣政策，如利率調整或量化寬鬆之實施等。

(四) 增強消費者保護：

- 1、即時清算：交易可在幾秒內完成，減少了交易的不確定性。
- 2、隱私保護：雖然數位貨幣交易是透明的，但若設計得當，可以在確保合規的同時，尊重消費者的隱私權。

三、CBDC 開發設計選項及相關考量

CBDC 的開發不僅是一項技術挑戰，更是涉及多重策略和設計的選擇。從 CBDC 的用途、營運架構、資料庫及系統的選擇，到資料傳輸及儲存的方式，以及其他功能如跨境支付、智能合約等，每一項都需要仔細的考量和評估。這些選擇將直接影響 CBDC 的效能、安全性、用戶體驗和監管合規性。本章節將介紹這些設計選項及其相關的考量因素。

(一) 依用途區分：

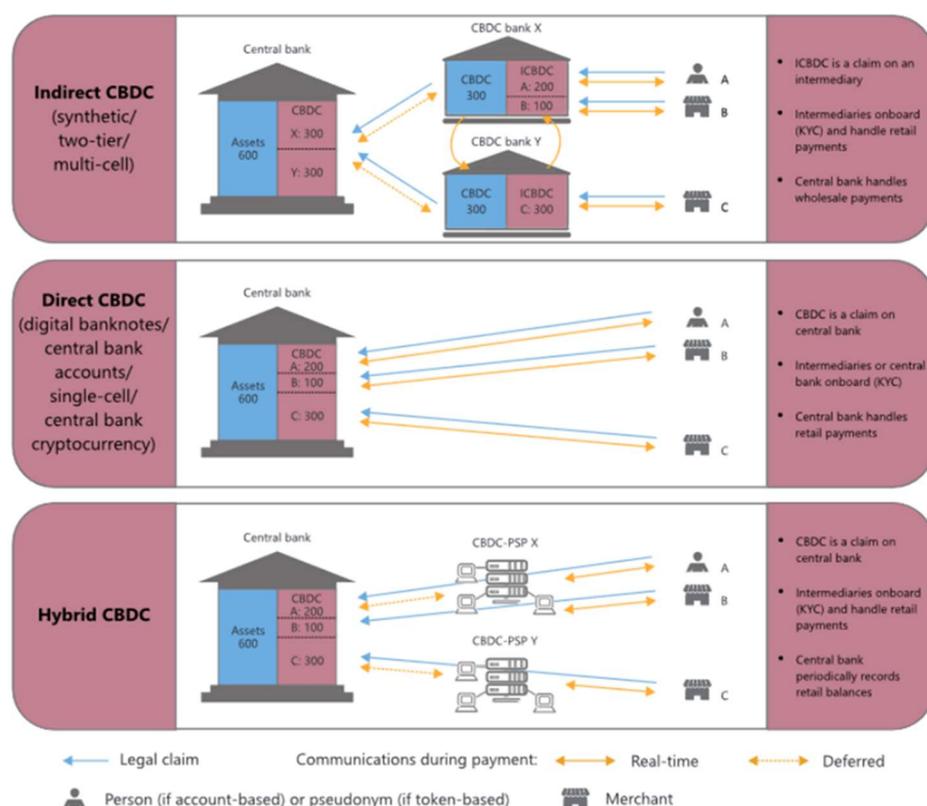
因應不同的 CBDC 用途，國家在開發時需要考慮交易速度、安全性、用戶身份驗證、交易隱私、金融監管和合規性及用戶體驗等因素，以確保其能夠滿足預期的功能和效益。主要分以下兩種：

- 1、批發型 CBDC：主要供金融機構之間的大額交易使用。它不是直接提供給公眾的，而是用於銀行和其他金融機構之間的清算和結算。
- 2、零售型 CBDC：主要供大眾使用，可用於日常交易和支付。它是直接提供給大眾的，可以視為現金的數位版本。

(二) 依照營運架構區分：

- 1、間接 CBDC(Indirect CBDC)：是採雙層式架構，由中介機構向央行提存準備金，並向民眾發行 CBDC 及提供服務，央行僅記錄中介機構提存之準備金餘額，中介機構則記錄個別錢包帳戶餘額，CBDC 是央行對民眾的間接債務。
- 2、直接 CBDC(Direct CBDC)：是由央行直接面對民眾提供 CBDC 服務，處理逐筆交易並記錄個別錢包帳戶餘額，CBDC 是央行對民眾的直接債務。
- 3、混合 CBDC(Hybrid CBDC)：是綜合上述 2 種模式，以雙層式架構由中介機構向民眾提供 CBDC 服務，並由央行記錄個別錢包帳戶餘額，CBDC 是央行對民眾的直接債務。

圖 1 CBDC 三種營運架構示意圖



(三) 依照資料庫及系統區分：

- 1、傳統集中式系統：在傳統集中式系統中，所有的交易和資料都被集中在一個中央點進行處理和儲存。這種架構簡單直觀，容易管理和監控。但同時，它也可能成為單點失效的風險，如果中央系統出現問題，整個系統可能會受到影響。此外，集中式系統可能在信任、數據保密和彈性方面存在挑戰。
- 2、分散式帳本技術(Distributed Ledger Technology,DLT)：DLT 是一種技術，其中交易和資料不是集中儲存，而是分散在多個節點上。每個節點都有整個帳本的副本，並且當新的交易發生時，所有節點都會更新其帳本。這種分散的架構提供了更高的透明度，因為所有參與者都可以看到帳本的完整記錄。此外，由於沒有單一的中央點，DLT 提供了更高的韌性和安全性。然而，DLT 可能需要更多的資料儲存空間，並且在性能方面可能面臨挑戰，因為每個交易都需要多個節點的確認。

(四) 依資料傳輸及儲存形式的區分：

- 1、代幣基礎 CBDC(Token-Based CBDC)：該設計是以代幣為基礎的，其中每一個代幣都帶有一個獨特的識別碼，代表特定的價值。這種設計提供了較高的安全性，因為每一個代幣都是獨特的，難以被仿冒或重複使用。由於其獨特性，代幣基礎的設計可能在實施上較複雜，且需要更多技術支持。
- 2、帳戶基礎 CBDC(Account-Based CBDC)：該設計是以帳戶為基礎的，這意味著用戶必須開設一個專用帳戶來持有和交易 CBDC。這種設計在實施上較為簡單，因為它與現有的銀行帳戶系統相似。由於所有交易都與特定的帳戶相關聯，這可能引發隱私問題。此外，帳戶基礎的設計可能需要更多的身份

驗證和管理。

(五) 其他功能及設計考量：

- 1、跨境支付：開發 CBDC 需考量未來各國使用 CBDC 進行跨境支付之情境，惟各國針對此功能皆仍在探索實驗階段，試圖尋找各國 CBDC 系統之互通方式，因此尚未有統一標準供各國藉以遵循並開發。
- 2、可程式化設計：通過智能合約自動執行特定操作，可以提高效率、減少錯誤並實現更多的金融創新。可能增加系統的複雜性，需要確保智能合約的安全性。
- 3、離線支付：考慮到某些地區可能無穩定的網路，為確保在這些地區的人們也能夠進行交易，因此離線支付功能有一定的必要性。而開發時需注意離線交易的安全性和完整性。
- 4、匿名程度：在 CBDC 的設計中，匿名程度是一個至關重要的考量。傳統貨幣在某種程度上提供了交易匿名性，這是許多人所珍視的。為了維持這一傳統貨幣的特性，CBDC 應該在可能的情況下保護使用者的隱私。然而，過高的匿名性可能被用於非法活動，如洗錢。因此，我們需要在使用者隱私和國家監管之間找到適當的平衡。
- 5、可用性：在數位化時代，CBDC 應提供 24/7 全天候的服務，以滿足隨時隨地的交易需求。在幾乎 24 小時運作的全球金融市場，CBDC 可以確保在各種金融活動中，如外匯交易或國際證券交易，資金流動不受阻礙。特別是考慮到未來各國 CBDC 進行跨境支付時，為避免時差所造成的交易延遲，CBDC 不間斷的服務顯得尤為必要。
- 6、計息與否：CBDC 是否計息是一個重要的政策考量。計息可

以鼓勵人們持有和使用 CBDC，但也可能對傳統銀行業產生影響，同時影響國家的貨幣政策。

7、與金融系統之互操作性：CBDC 與其他金融系統的高度互操作性可以帶來多種好處。首先，它可以確保 CBDC 的廣泛接受和使用，因為使用者可以輕鬆地將其與其他資產或帳戶結合使用。其次，這種互操作性可以促進金融市場的流動性，使資金轉移更加迅速和高效。最後，與其他國家的 CBDC 和金融系統的互操作性還可以加強國際金融合作和信任。所以，在設計 CBDC 時，我們可以考量到未來這種需求，確保其具有良好的互操作性和廣泛的應用前景。

8、錢包設定：在 CBDC 的錢包設定中，考慮到額度、交易次數和匿名程度是至關重要的。設定特定的交易或持有額度和交易次數是一種風險管理策略，可以防止大量的資金突然流入或流出，並防止不當或可疑的交易行為。同時，提供不同程度的匿名性選項可以在保護使用者隱私和滿足監管要求之間找到平衡。

(六) 小結：

CBDC 的設計和實施將對多個層面產生深遠的影響。從支付系統的效率到貨幣政策的執行，再到整體金融體系的穩定性，每一個設計決策都需要綜合考慮其長期和短期的影響。此外，隨著加密資產的興起，CBDC 需要在與這些資產共存的環境中找到其位置，這可能需要特定的規範和策略。

四、CBDC 之挑戰與風險

(一) 互操作性之技術困難：

為確保 CBDC 能與其他國家的 CBDC、其他加密資產、傳統

貨幣支付系統交互操作，需解決技術及法規上的合作挑戰。

(二) 與現存支付工具之競爭：

在已飽和的支付市場中，CBDC 需要找到自身的獨特位置，不可避免地將與現有的電子錢包、信用卡等支付工具競爭。

(三) 隱私權與合規性之權衡：

推行 CBDC 時，隱私權與合法合規之間的平衡成為一個重要而棘手的議題。一方面，保護交易的隱私是確保民眾願意接受和使用 CBDC 的關鍵。另一方面，為了防止洗錢和資助恐怖主義等非法活動，需要有足夠的監管機制來監控交易，確保其合法合規。這兩者之間存在明顯的矛盾和衝突。要在隱私保護與合法合規之間找到一個合理的平衡點是極具挑戰的，可能需要通過技術創新和法規調整來實現，但很難達到兩全其美。

(四) 產生監管及稅務問題：

隨著 CBDC 的推行，其取代現金進行的交易將變得更加透明和可追蹤。這意味著，稅務機關可能更容易追蹤到每一筆交易，並確定其稅務負擔。在現金交易中，由於缺乏透明度和可追溯性，民眾可能能夠避免某些稅務問題。然而，隨著 CBDC 的使用，每筆交易都會被記錄和追蹤，這使得避稅變得更為困難，並可能增加民眾的稅務負擔。這也帶來了新的稅務問題和挑戰，例如：如何定義 CBDC 的稅務處理規則、如何確保交易參與者明了並遵循這些規則，以及如何解決跨境交易的稅務問題等。這些新出現的稅務問題需要通過法規制定和技術解決方案來解決，以確保稅務制度的公平和有效執行。

(五) 法規之修訂：

對於 CBDC 的推行，法規修訂是不可避免的過程，以確保其與現有的法律相互協調，並解決新出現的問題。CBDC 相比於傳統貨幣有著不同的特性和功能，可能會挑戰現有的法律框架。例如，CBDC 的跨境交易、數位身份驗證、交易隱私保護等方面可能需要新的法規來規範。此外，隨著技術的快速發展，可能會出現現有的法規無法涵蓋的新情境和新問題，這需要法規不斷地修訂和更新，以應對 CBDC 帶來的新挑戰和機遇。

(六) 銀行存款部分轉向 CBDC：

若大量銀行存款轉向 CBDC，可能會影響傳統銀行的貨幣創造能力及市場競爭，具體影響取決於錢包設計。

(七) 銀行擠兌風險：

CBDC 的出現可能增加銀行擠兌的風險，尤其在經濟不穩定時期。具體影響亦取決於錢包設計。

(八) 貨幣政策傳導和實施產生變化：

CBDC 可能改變央行實施貨幣政策的方式，影響貨幣政策的傳導效果。

(九) 金融體系變化：

CBDC 的推行和使用可能將對金融系統的結構及運作模式帶來影響。這包括但不限於以下幾個層面和對象：

- 1、市場參與者如交易所、交易平台和電子錢包提供者，他們的角色和功能可能會因 CBDC 的推行而有所變化。
- 2、支付系統：CBDC 可能影響支付系統的穩定性和效率，並可能推動支付系統的創新和升級。

3、交易過程：包括交易的清算、結算和驗證過程，可能會因 CBDC 的特性而有所調整。

4、監管框架：可能需要調整或升級現有的監管框架以適應 CBDC 的特性和需求。

陸、CBDC 開發與研究案例分享

一、泰國央行開發案例

(一) 發展歷程：自 2018 年起開始 CBDC 各項概念驗證實驗，實驗內容整理如下表：

年份	計畫名稱	實驗內容
2018	Inthanon Phase1	建立一個使用批發 CBDC 的分散式 RTGS 原型來實現主要支付功能。
2019	Inthanon Phase2	主要針對增強型功能，如銀行間交易、詐欺預防及監管合規。
2019	Inthanon-Lionrock Phase1	與香港合作進行跨境資金移轉及外匯交易。
2020	BOT-SCG-DV Project	與商業平台整合以達到發票代幣化及有條件支付。
2021	Inthanon-Lionrock Phase2	延續第一階段實驗，擴展跨境支付功能以讓更多國家加入實驗。
2021	零售 CBDC	向大眾提供 CBDC 及創新服務。
2022	mBridge	利用 mBridge 計畫中所設計之平台進行試點，與香港、阿聯酋及中國進行批發 CBDC 跨境支付交易。

資料來源：課程講義

(二) 經驗分享：

- 1、DLT 技術在處理大量數據和保護用戶隱私方面表現出強大的能力。它不僅提供了更高的安全性和彈性，其可編程性也為創新開發提供了多種可能性。但也需要注意到，DLT 技術的應用需要克服一些技術和監管障礙，以實現其最大的效益。
- 2、雖然 CBDC 設計為全天候運作，但傳統支付系統的運作時段限制可能會影響 CBDC 的實時交易功能。這需要考慮如何提

升或調整現有支付系統以適應 CBDC 的需求。

- 3、CBDC 能夠簡化跨境支付流程，減少代理行的參與，但同時也可能影響外匯市場的流動性。為解決這個問題，可能需要引入流動性提供者角色或設計特定的流動性提供機制，以確保跨境支付的順暢進行。
- 4、CBDC 的原子支付（即交易的迅速和不可撤銷特性）可能會使外匯管制變得困難。這需要在法規和技術層面找到合適的解決方案以確保外匯管制的有效實施。
- 5、泰國央行以「Pilot to learn, not to launch.」作為報告之結語，顯示了泰國央行對 CBDC 的謹慎態度。他們並不急於立即發行 CBDC，而是將重心放在對 CBDC 技術的學習和理解上，以期在未來能夠做出明智的決策和規劃。

二、歐盟開發案例

（一）數位歐元開發動機：

數位歐元的發展背後有多個重要的驅動因素。首先，人們的支付行為正經歷著一場從傳統現金到電子支付的演變，這種轉變突顯了貨幣的進化過程，使得央行考慮導入數位版本的法定貨幣。其次，數位歐元提供了一種新的方式供公眾直接或間接存取中央銀行的資金，與傳統銀行存款系統形成對比。此外，科技和金融創新，如分散式帳本和加密技術，都為數位歐元的提出和設計提供了驅動力。隨著市場上更多支付方式的出現，用戶對於選擇不同支付手段的需求也在增加，數位歐元正好滿足了這樣的需求，提供了一個新的、更便捷的選擇。在宏觀層面上，考慮到歐元區的經濟韌性和國家主權，數位歐元的發行也有助於確保國家貨幣政策的獨立性和對金融

系統的控制。最後，隨著如 Libra(現為 Diem)這種企圖成為全球性穩定幣的提出，也迫使各大央行加速推進自己的數位貨幣策略，以應對這種潛在的金融系統挑戰。

(二) 發展進程：

自 2021 年 10 月起，歐元體系啟動了為期 2 年的「調查階段」(Investigation phase)，目的是深入研究 CBDC 的設計選項、使用場景等相關議題。歐洲央行市場諮詢小組認為公私協作是成功的關鍵，爰於調查階段與廣泛利害關係人進行溝通。公部門的合作夥伴包括歐洲執委會(European Committee)、歐洲議會(European Parliament)、歐盟理事會(the Council of EU)和由歐元區財長組成的歐元集團(Eurogroup)，而在私部門方面，則包含銀行、支付服務提供商、消費者和商家等市場主要參與者。隨著 2023 年秋季的到來，歐元體系將根據上述的溝通結果和「調查階段」(Investigation phase)所得到的研究成果，進一步評估並決定是否進入「實作階段」(Realisation phase)。

依時序整理歐盟發展進程如下表：

階段	時間	工作內容
調查階段	2021 年第 4 季	組建計畫團隊及治理安排
	2022 年第 1 季	1. 規劃使用案例優先次序 2. 公布報告：公民與商家的焦點團體
	2022 年第 2 季	調查重點： — 在線及離線可用性 — 數據隱私級別 — 轉移機制
	2022 年第 3 季	調查重點： — 控制接受的設計選項 — 分發模型
	2022 年第 4 季	調查重點： — 清算模型 — 流通量 — 中介的角色

		<ul style="list-style-type: none"> — 集成和形式因素 — 原型開發(線上/離線支付、支付流程、電子商務)^註
	2023 年第 1 季	調查重點： <ul style="list-style-type: none"> — 補償模型 — 訪問數字歐元生態系統 — 增值服務 — 高級功能 — 原型結果
	2023 年第 2 季	1. 確定使用者的最終需求 2. 準備「實作階段」相關工作
	2023 年第 3 季	1. 選擇「實作階段」的採購策略 2. 準備具有有關可能的數字歐元發行 3. 設計和實施建議的決策文件
實作階段	2023 年秋季	尚未開始，依據調查階段結果評估後決定。

註：原型開發項目與合作對象：線上 P2P 支付：CaixaBank；離線 P2P 支付：Worldline；支付流程（由付款人發起）：EPI；支付流程（由收款人發起）：Nexi；電子商務支付 Amazon。

資料來源：課程講義

(三) 數位歐元基本設計(根據調查階段決定)：

- 1、法律地位：數位歐元為法定貨幣地位，數位歐元將被法律認可為合法的支付手段。商家和服務提供者可能被要求接受數位歐元作為支付方式。
- 2、用途：現階段規劃主要為零售型(包括 P2P、電子商務、實體店家及政府支付)。使用對象包括歐元區居民、商家、政府及非歐元區國家公民持有中介機構帳戶者。
- 3、營運架構：採雙層式架構。歐元體系將負責發行和清算數位歐元，受監管的中介機構(包括非銀行機構)將分發數位歐元。
- 4、隱私設計：歐元體系不會看到個資。線上的隱私程度與線上支付相當，而離線支付的的隱私程度則採最高標準(例如持有者遺失了存取數位歐元錢包的裝置，則同時遺失了裡面的數位歐元，反映出高度的隱私性和保護)。
- 5、可用性：數位歐元將設計成連線及離線支付。

- 6、計息與否：持有數位歐元將不會產生利息。
- 7、錢包設計：設計「瀑布 (Waterfall)」，功能為對個人或實體持有的數位歐元數量設有上限，超過上限將自動轉入個人銀行帳戶；個人及商家可開立多個錢包；存取方式則設計數位歐元獨立 App。
- 8、成本考量：使用數位歐元的基本服務將不收取費用，由歐元體系承擔其成本。

(四) 立法提案

歐盟已於 112 年 6 月 28 日提出立法草案，然而是否真正發行數位歐元的最終決策，權力完全落在歐洲央行(ECB)的執行委員會手中。立法過程僅為發行提供了框架，ECB 並無義務一定要實施。由於此議題涉及深厚的政治因素，因為各歐盟成員國對數位歐元持有不同的立場和看法，這些差異有可能對是否發行數位歐元的最終決策產生重大影響。

三、BIS 創新中心 CBDC 相關技術研究

BIS 創新中心是國際清算銀行 (BIS) 設立的一個特殊機構，其主要目標是在技術領域中研發和提供公共的技術解決方案和工具，以支援央行並改善金融系統的運作。該中心在全球設有多個分支，並建立了一個全球性的央行創新專家網絡。

近年來該中心特別重視 CBDC 的研究和實驗，並已開發了一系列相關的技術解決方案。本次課程中 BIS 介紹了對於 CBDC 的各項實驗計畫，主題歸納為以下三類項目，整理如下表：

類別	計畫名稱	計畫內容
跨境支付	mBridge	使用所規劃的 DLT 共享平台進行跨境支付實驗，多家央行可以在該平台上發行和交換各自的 CBDC。
	Icebreaker	針對零售 CBDC 進行跨境支付互通性試驗。

系統安全	Sela	測試因更多類型中介機構加入之情況而同時增加網路相關風險，評估相關網路技術是否可確保網路安全並降低風險。
	Tourbillon	評估相關網路技術之網絡韌性，以避免未來因網路新技術發明而可能遭遇之量子攻擊，及運用盲簽章技術達到支付者匿名功能之試驗。
功能精進	Aurum	開發支持兩種形式的零售 CBDC 系統，分別為雙層式架構 CBDC 及 CBDC 支持的穩定幣。
	Rosalind	針對零售 CBDC 開發 API，以達成 CBDC 各種實際運用。
	Polaris	針對零售 CBDC 開發離線支付技術
	Mariana	探索自動化造市商(Automated Market-makers)使用批發 CBDC 於外匯交易及清算時，能否增進效率、安全以及透明度。

資料來源：課程講義

柒、心得與建議

一、心得

(一) CBDC 的開發須在金融穩定性的基礎上進行技術創新

各國央行在討論 CBDC 的開發時，必須深入考慮其對本國和全球金融市場的影響。CBDC 的目的主要是改善現有金融系統的不足之處，例如通過提供更高的交易效率和更低的成本來增強支付的便利性。透過設定 CBDC 錢包的限額，可以保持支付的便利性而不會破壞現有的金融雙層結構，避免存款大量轉移到 CBDC，進而保護現有的金融穩定性。

(二) CBDC 跨境支付之互通性成為各國開發重要考量

CBDC 的跨境支付為現存的一大挑戰，各國皆已開始進行如 mBridge 和 Swift Sandbox 等實驗計劃，致力於解決 CBDC 之間的互通性問題，避免形成「數位孤島」(即新創建的金融系統無法有效地與其他國家的數位貨幣進行流通)。因此在技術層面，這成為各國開發和設計 CBDC 的重要考慮因素。

(三) CBDC 之設計應考量與傳統金融系統之整合性

近年來，由於 CBDC 具有即時清算、高效運作和降低交易成本等開發潛力，已成為全球各國央行的關注焦點。與傳統貨幣不同，CBDC 是通過區塊鏈或其他數位技術發行和管理的。然而，開發 CBDC 除了技術架構、交易安全和數位身份驗證等技術設計議題外，還需充分考慮其與現有傳統金融系統的整合性。

二、建議

(一) 持續關注及研究相關議題以降低風險

CBDC 的開發充滿潛力，但同時也帶來一定的風險。其中包括系統安全、資訊隱私和市場穩定性等問題。目前仍存在許多不確定性，例如可能對現有的金融系統構成威脅，從而導致金融穩定風險。因此，在開發 CBDC 時必須保持謹慎態度，深入探討可能的影響，並密切關注國際上的開發動態，以確保在推動 CBDC 時能夠充分掌握和應對可能出現的風險和挑戰。

(二) 持續探索運用 CBDC 於跨境支付之可能性

目前 BIS、SWIFT 及 IMF 等國際機構與各國央行積極探索 CBDC 於跨境支付的應用，以利 CBDC 的開發和策略制定。本行 CBDC 研究專案小組(下稱本小組)可考慮在條件允許的情況下，參與相關的實驗計畫，例如本小組目前已參與環球銀行金融通信協會(SWIFT)的 CBDC 沙盒試驗，就 CBDC 跨境支付進行討論與測試，有助於深化 CBDC 於跨境支付中的安全性、隱私、匯率及清算機制等核心議題的認識，並可確保與國際 CBDC 的動態保持同步。

參考資料

SEACEN (2023), 「Central Bank Digital Currencies and Stablecoins」 研
習課程講義。