

## 六、央行發行數位通貨之國際趨勢

比特幣等虛擬通貨自 2009 年問市後曾帶動風潮，但發展過程中衍生不少問題，也促使國際間央行思考是否能應用虛擬通貨的區塊鏈或分散式帳本技術(Distributed Ledger Technology, DLT)，構建屬於數位時代的央行數位通貨(Central Bank Digital Currency, CBDC)<sup>1</sup>，讓社會大眾能繼續選用與現金同樣無信用風險的支付工具；此外，另有少部分國家則因現金使用減少或擔心少數民間支付業者壟斷市場等特殊國情，亦積極涉獵 CBDC 之研究。近期國際清算銀行(BIS)調查<sup>2</sup>指出，大多數央行認為發行 CBDC 的可能性仍低，IMF 建議可發展快捷支付<sup>3</sup>作為替代選項，此促使先進國家近年極力發展快捷支付系統。

### (一)國際間央行研究 CBDC 之背景

貨幣的型態隨著時代的進步，從早期的商品貨幣發展到中央銀行發行的鈔券及硬幣，也逐漸脫離實體的拘束，轉化為電子的形式，如商業銀行貨幣及電子貨幣等，成為民眾普遍使用的支付工具；近年受到虛擬通貨的啟發，以及為探索區塊鏈或 DLT 的應用潛力，國際間許多央行陸續投入 CBDC 的研究，惟大多數央行認為發行 CBDC 的可能性不高，僅少數央行因國情特殊，而有發行 CBDC 的想法。

#### 1. 虛擬通貨熱潮促使央行探索發行 CBDC 之可行性

比特幣等虛擬通貨自 2009 年問市後曾帶動風潮，惟因存在技術缺陷且缺乏內含價值，價格波動劇烈，多用於投機炒作，目前鮮少被民眾作為日常支付使用。此外，在市場投機炒作的氛圍下，虛擬通貨也常成為不法人士吸金、

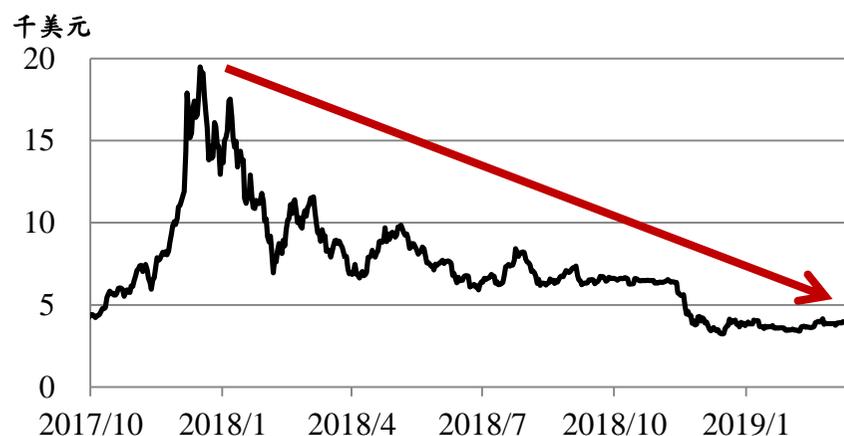
<sup>1</sup> 傳統中央銀行貨幣有不同的應用場域，如現金係廣為社會大眾使用，而央行存款則主要是用於銀行間支付。CBDC 作為新型態的中央銀行貨幣，亦分為供社會大眾使用的「通用型」(general purpose)及僅供銀行間使用的「批發型」(wholesale)兩類，本文的討論係以供一般民眾使用的通用型為主。有關 CBDC 類型分類，詳見中央銀行(2018)，「數位金流與虛擬通貨—央行在數位時代的角色」，9月27日央行理監事會後記者會參考資料。

<sup>2</sup> Barontini, Christian and Henry Holden (2019), "Proceeding with Caution – A Survey on Central Bank Digital Currency," *BIS Papers*, No. 101, Jan. 8.

<sup>3</sup> 快捷支付(fast payment)係指使用者透過手機、網路及 ATM 等設備付款時，付款人可即時付款，且收款人亦可幾近即時收到並動用該筆款項。

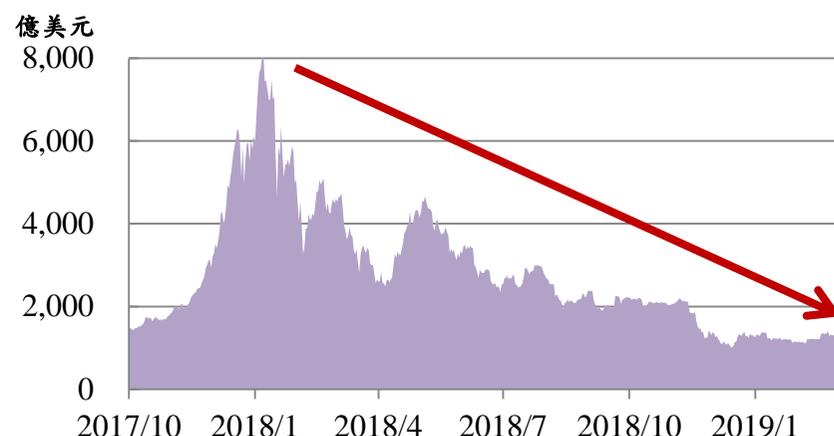
詐騙的題材，造成民眾的財產損失，也帶給社會負面的觀感。尤其是 2017 年 12 月美國核准比特幣期貨上市，為以往只能單向作多的市場，提供了反向作空的工具，也成為戳破比特幣價格泡沫的原因之一。比特幣價格從每單位約 2 萬美元一路下滑，迄今僅約 4 千美元(圖 1)，連同虛擬通貨總市值也大幅萎縮(圖 2)，印證了本行先前的擔憂與示警。

圖 1 比特幣價格走勢



資料來源：CoinMarketCap 網站(2019.3.14)

圖 2 虛擬通貨總市值走勢



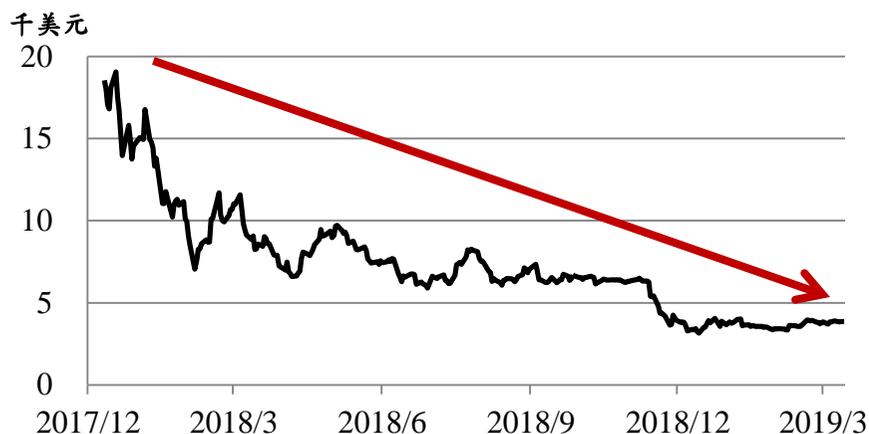
資料來源：CoinMarketCap 網站(2019.3.14)

部分業者為推廣一般大眾投資比特幣，曾數度嘗試推出比特幣 ETF，惟至今仍未獲美國政府核准，主要因比特幣交易分散於全球各地的交易所，且各地交易所未施行統一的監管標準，彼此無法共同合作監控或約束市場上不當的交易行為，使比特幣不適合作為 ETF 的投資標的；此外，虛擬通貨易受人為操控且詐欺案件頻傳，美國證券交易委員會(SEC)自 2017 年 3 月迄今，已 5 度拒絕業者提出比特幣 ETF 於交易所掛牌的申請案。

近日美國首家推出比特幣期貨的芝加哥期權交易所(CBOE)，因比特幣期貨交易的價量持續衰退(圖 3、4)，已於

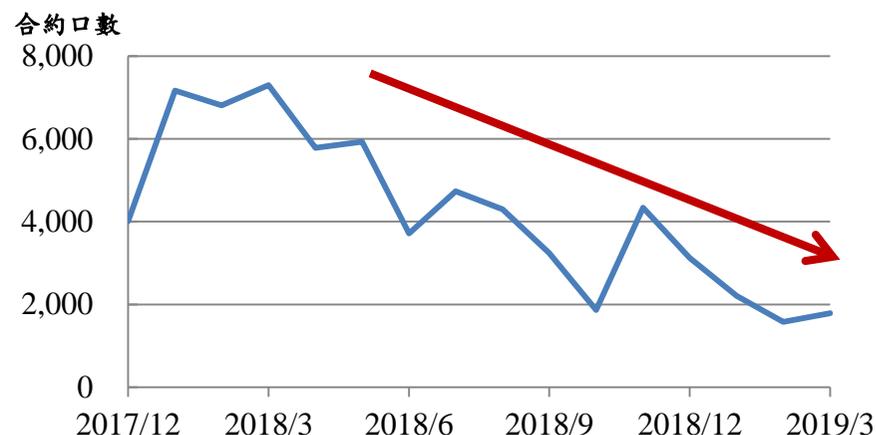
本年3月宣布將停止推出新的比特幣期貨，現有尚未到期的4、5、6月比特幣期貨將在到期後陸續退場。

圖3 CBOE 比特幣期貨價格走勢



資料來源：Thomson Reuters(2019.3.14)

圖4 CBOE 比特幣期貨日均交易量



資料來源：CBOE(2019.3.14)

雖然目前虛擬通貨發展不如預期，不過**支撐比特幣運作的 DLT 或有發展潛力**，也讓部分國家央行思考，**是否能發行供一般民眾使用的 CBDC**，惟隨著央行陸續投入資源進行相關研究後，**大多數央行認為發行 CBDC 的可能性仍低**，現階段央行研究 CBDC 的主要動機是學習相關知識(詳附錄)。

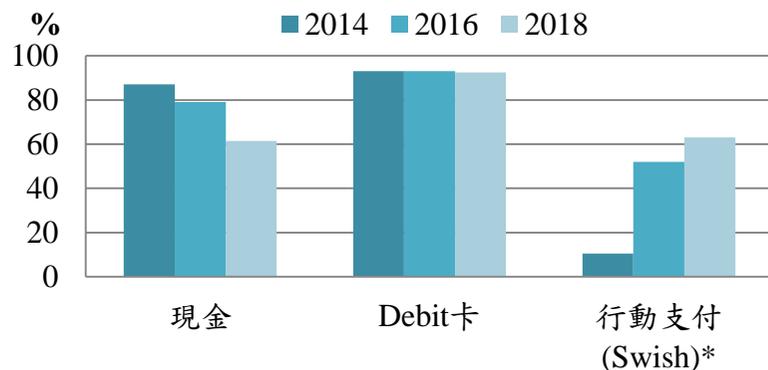
## 2. 為因應現金使用減少等趨勢，瑞典央行、中國人行等積極研究發行 CBDC 之可行性

### (1) 瑞典因應現金使用減少及民間業者壟斷支付市場的風險

瑞典由於近年卡式支付的普及與行動支付的快速竄起，導致現金使用率持續下降。瑞典央行調查該國民眾一個月內使用過的支付工具，發現 2014 年時近 9 成的民眾有使用現金，至 2018 年時只剩 6 成，同期間行動支付則迅速成長至 6 成以上(圖 5)；瑞典現金相對 GDP 之比率也逐年下滑(圖 6)，已有半數零售業者表示未來可能不願收

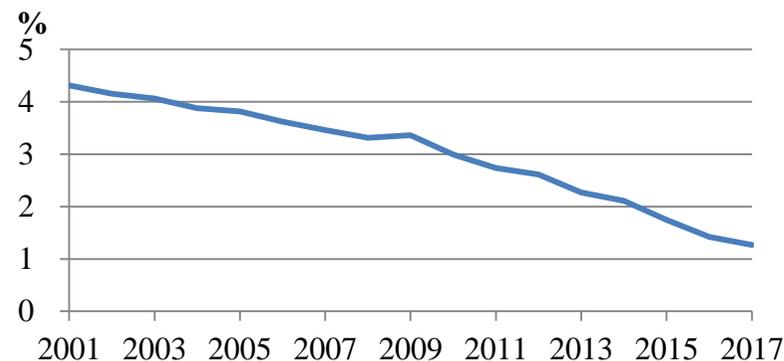
受處理成本過高的現金。

圖 5 瑞典民眾一個月內使用過的支付工具分布



\*：由 6 家瑞典銀行於 2012 年共同成立之行動支付系統  
資料來源：瑞典央行

圖 6 瑞典現金相對 GDP 比率



資料來源：IMF

在**瑞典現金漸趨邊緣化**之下，如果央行無法提供其他支付工具讓民眾繼續選用，則**支付市場將被少數民間業者壟斷**，可能導致市場競爭力下降、支付系統應變危機的能力減弱、弱勢族群沒有支付工具可用及**央行難以促進支付系統的安全與效率等**，最後甚至可能**侵蝕社會對該國貨幣體系的根本信任**。因此，瑞典央行除促請國會修法，確保現金不會自瑞典消失外，亦積極研究 CBDC 之發行，以確保一般大眾均能取得國家擔保的支付工具。

## (2) 中國大陸強化對支付市場的管控

中國大陸的**支付寶、微信支付等行動支付使用便利**，加以**現金有偽鈔等問題**，導致**民間出現拒收現金的情形**。此外，由於**交易資料與資金流向被少數民間支付業者所掌控**，不利政府查緝洗錢、逃稅等非法活動，亦**造成金融監理、貨幣政策調節、數據分析等工作執行上的困難**。中國大陸除公開表明拒收現金違法，以免損害人民幣的法定貨幣地位外，亦透過成立「網聯平台」統一處理非銀行支付機構的金流作業。另一方面，中國人民銀行也積極展開 CBDC 的相關研究，以提供民眾安全無風險的支付工具，提升央行對貨幣供給及貨幣流通的控制力。

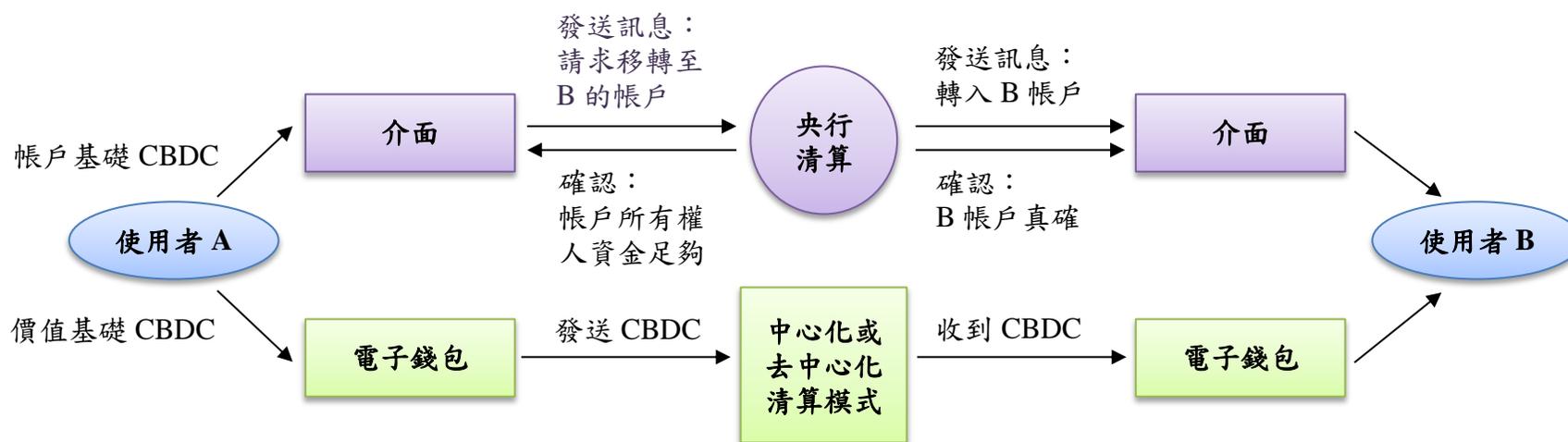
## (二)CBDC 的設計及研究進展

### 1. CBDC 的設計

CBDC 的設計，基本上可分為「帳戶基礎」(account-based)及「價值基礎」(value-based)<sup>4</sup>兩種移轉機制(圖 7)：

- 帳戶基礎**：類似銀行存款的運作機制，付款人透過網頁或手機 App 登入央行帳戶，請求將資金移轉至收款人的央行帳戶，由央行核對付款人權限、帳戶餘額，以及收款人帳戶真確性後，透過央行清算系統完成款項移轉。
- 價值基礎**：係將 CBDC 儲存在電子錢包中，透過錢包內的 CBDC 直接移轉來完成支付，移轉過程中涉及之驗證及清算作業可採中心化或去中心化模式。

圖 7 帳戶基礎及價值基礎 CBDC 之移轉機制



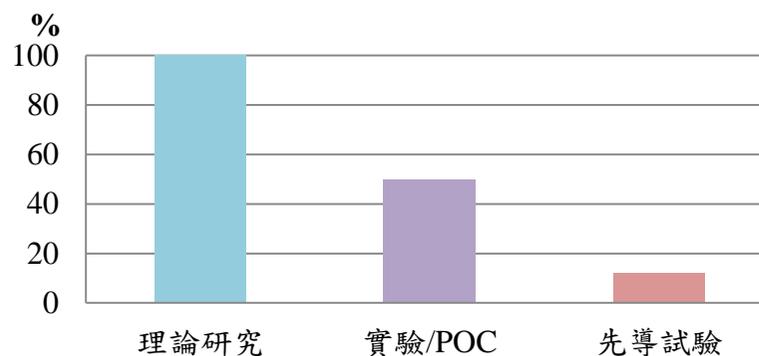
資料來源：IMF

<sup>4</sup> 亦稱為代幣基礎(token-based)。

## 2. 國際間央行對 CBDC 的研究進展

國際間投入 CBDC 研究的央行，除理論研究外，已有半數央行開始進行試驗或概念驗證(proof of concept, POC)，以**測試技術的可行性**。惟目前先進國家中僅瑞典央行規劃先導試驗<sup>5</sup>(圖 8)，另中國大陸雖有較完整的研究架構，但僅完成初步試驗。

圖 8 BIS 調查各國央行研究 CBDC 的項目



資料來源：BIS

### (1) 瑞典央行規劃的 e-Krona 先導試驗

因應現金使用的減少，**瑞典央行近期正規劃 CBDC「e-Krona<sup>6</sup>」的先導試驗**。e-Krona 可分為存放在瑞典央行帳戶的「帳戶基礎」，以及屬預付工具性質<sup>7</sup>的「價值基礎」等 2 種運作模式，其特性如下表所示。

<sup>5</sup> 先導試驗(pilot test)為介於概念驗證及量產商轉(production)間的階段，從概念驗證的試驗模擬環境，進展到實際的應用環境，惟限縮試驗的範圍、對象、期間及功能等，為實際商轉前的小規模試作。

<sup>6</sup> Sveriges Riksbank (2018), "The Riksbank's e-Krona Project – Report 2," Oct. 26.

<sup>7</sup> 類似我國電子票證及網路儲值帳戶等預付工具。

### e-Krona 的特性

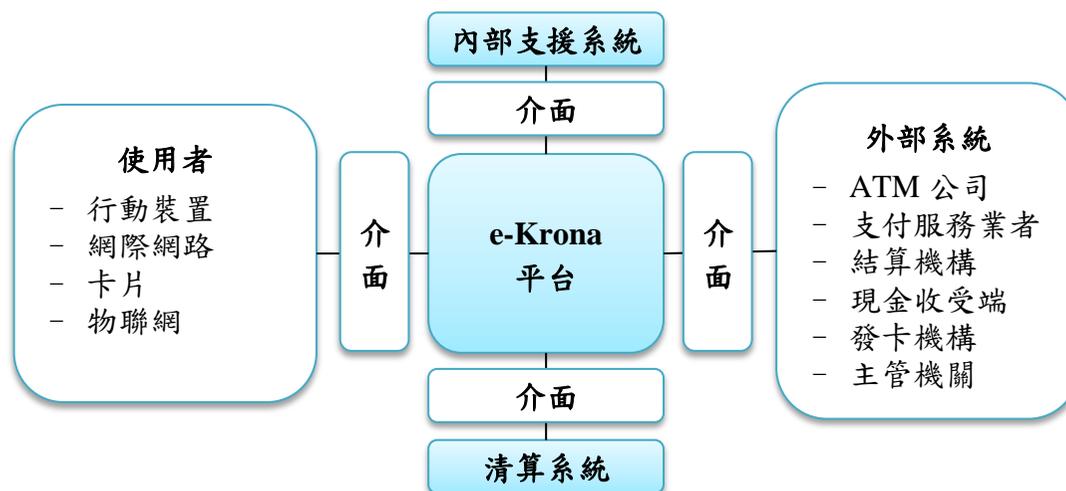
特性	帳戶基礎	價值基礎
即時支付	是	是
使用者註冊	是，由中央資料庫記錄	同左
法律地位	等同銀行存款；惟瑞典央行法不允許央行直接向大眾吸收存款	屬預付工具性質，等同電子貨幣；法律上並未禁止央行發行
是否計息	可計息	否，電子貨幣不允許計息
匿名交易	否	可，惟匿名交易僅限 250 歐元內的小額交易，以符合洗錢防制規範
交易可追蹤	可	可，惟 e-Krona 的實體預付卡若整張轉手他人，將不會留下電子軌跡，以至於無法追蹤
離線支付	可	可

資料來源：瑞典央行

若要發行帳戶基礎的 e-Krona，因瑞典央行法目前並不允許央行直接收受大眾存款，故須考量修法問題；至於價值基礎的 e-Krona 由於無須調整法規，因此該行目前規劃的先導試驗將採此運作模式。此外，該行瞭解 DLT 在實務運作上的局限，**試驗計畫不使用 DLT<sup>8</sup>，而是採中心化的運作機制**，透過開放式架構及標準化介面的平台(圖 9)，以利與外部系統介接，擴大服務的範圍，並納入更多的參與者，讓 e-Krona 在線上及實體店面均可使用，以利將來社會大眾能廣泛運用。

<sup>8</sup> 瑞典央行認為目前的區塊鏈或 DLT 尚不成熟，尚有效能不佳、無法處理大量交易等問題，不適合用來作為發行 e-Krona 之技術。

圖 9 e-Krona 的系統設計



資料來源：瑞典央行

瑞典央行認為 e-Krona 可讓民眾在現金減少之際，得以繼續使用安全無風險的中央銀行貨幣，提高整體支付系統的穩定性，並促進普惠金融。目前瑞典央行規劃於 2019~2020 年針對 e-Krona 的預付款項、不付息及可追蹤交易等機制進行內部測試<sup>9</sup>，以瞭解可行的技術及所面臨的問題<sup>10</sup>；預計 2021 年後，與金融機構、支付業者及消費者合作，展開先導試驗。

## (2) 中國人民銀行 CBDC 試驗研究

中國人民銀行 2017 年成立「數字貨幣研究所」，並於 2018 年發布「中央銀行數字貨幣原型系統實驗研究」報告<sup>11</sup>，規劃採用央行對商業銀行、商業銀行對客戶的雙層體系，由央行負責 CBDC 的發行與驗證，商業銀行則

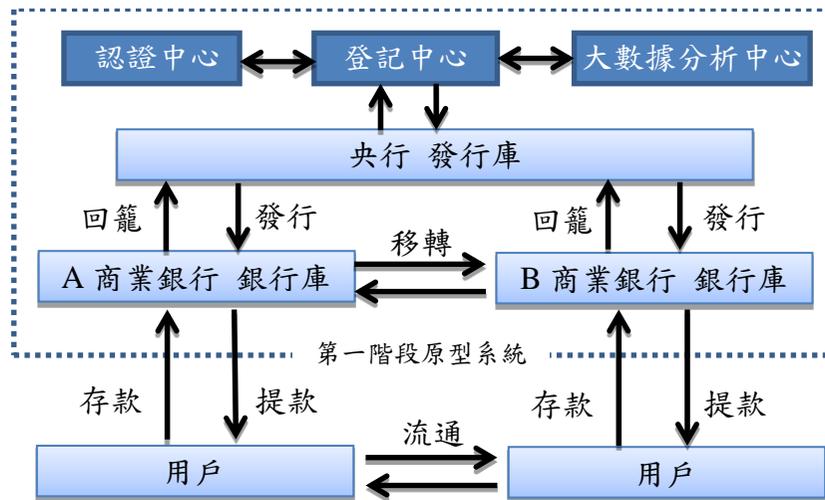
<sup>9</sup> 採預付款項機制的 e-Krona，係存放於實體卡片或手機 App 中，類似瑞典法律規定的電子貨幣，不付息且具可追蹤性。

<sup>10</sup> 例如，讓用戶可在沒有網路連線或通訊中斷情況下，仍可離線使用的技術尚待克服。

<sup>11</sup> 姚前(2018), “中央銀行數字貨幣原型系統實驗研究,” *Journal of Software*, No. 9, Sep.

負責 CBDC 於市場上的流通，並以「一幣、二庫、三中心<sup>12</sup>」之架構(圖 10)，循序漸進試驗。

圖 10 中國人民銀行 CBDC 運作架構



資料來源：中國人民銀行

第一階段試驗內容以登記中心<sup>13</sup>為重點，測試 CBDC 之發行、移轉與回籠作業，包括商業銀行以其存款準備金向央行兌換等額 CBDC、跨行移轉，以及商業銀行向央行反向進行註銷 CBDC 並換回存款準備金等，此核心系統作業並未採用 DLT，僅 CBDC 所有權紀錄會透過登記中心內之 DLT 子系統與商業銀行同步化記錄，並提供用戶在網路查詢餘額等相關資訊。

第一階段試驗對象僅涉及央行與銀行，而無用戶或商家參與，未來仍需進一步試驗，並強化系統運作效能，方能確保在技術層面上，能滿足安全及效率兩大要求。中國人民銀行數字貨幣研究所已獲得多項 CBDC 相關專利，惟目前該行並未再進一步公布下階段之試驗。

<sup>12</sup> 一幣係指 CBDC；二庫係指央行的發行庫及商業銀行的銀行庫；三中心係指認證中心、登記中心及大數據分析中心。

<sup>13</sup> 登記中心系統內含發行登記、所有權紀錄及網站連結查詢所有權等功能。

### (3)發行 CBDC 尚需釐清技術及法律上的可行性

以上瑞典及中國大陸案例顯示，實際發行 CBDC 前尚需對相關技術進行詳細的評估及試驗，例如 DLT 目前尚未成熟，應用上有其局限，因此**瑞典及中國大陸的核心系統均未採用 DLT**。另外，亦需釐清發行 CBDC 在法律上的可行性，**例如採用帳戶基礎 CBDC 涉及民眾於央行開設帳戶**，或有違各國央行法的規定，**須進一步考量修法問題**。

### (三)CBDC 的局限性及其他替代選項

各國在考量**是否發行 CBDC**時，最重要的**關鍵在於能否符合社會實際的需要**，因此，IMF 認為 CBDC 作為央行發行的貨幣，基本上除需履行貨幣的三大功能<sup>14</sup>外，亦相當重視 CBDC 能否實現公共政策目標，以及是否具有足夠的吸引力，讓使用者願意使用<sup>15</sup>。然而，CBDC 實際應用上有其局限性，只適用於特定情境，未必優於其他支付工具，也不是健全支付市場發展的唯一選項，因此，除瑞典等極少數國家外，目前大多數國家並無發行的計畫。

#### 1. CBDC 只有在特定情境下才有助於實現公共政策目標

- 當現金完全消失時，有助於央行採行負利率貨幣政策：**CBDC 發行後若能被廣泛使用並取代現金**，則未來**央行的利率政策將能更彈性運用**，甚至能突破零利率下限，有助於央行穩定物價。然而，若 CBDC 係與現金持續並存時，當央行實施負利率政策，民眾將轉為持有現金，而限制了央行採行負利率的貨幣政策效果。
- 適用於現金基礎設施欠缺的環境，並可促進普惠金融：**落後國家**或人口稀少的偏遠地區，由於缺乏現金基礎設施(如 ATM)，**現金取用不易**，**發行 CBDC 可確保每個人取得支付工具的機會均等**，**促進普惠金融**。

<sup>14</sup> 貨幣的三大功能包括可作為價值儲藏的工具、可普遍被接受作為交易媒介、可普遍作為計價或記帳單位。

<sup>15</sup> Mancini-Griffoli, Tommaso, M Martinez Peria, I Agur, A Ari, J Kiff, A Popescu, and C Rochon (2018), “Casting Light on Central Bank Digital Currency,” *IMF Staff Discussion Notes*, No. 18/08, Nov. 12.

- 當民間業者壟斷導致市場不具效率時，可維護消費者權益：支付系統如被民間業者壟斷，其所提供的服務往往不足且收費昂貴，並可能利用數據資料進行不公平競爭。民眾原可使用現金作為對抗民間業者壟斷的替代方案，一旦現金消失，且反托拉斯法及個資保護又不足時，則或可發行 CBDC 來維護消費者的權益。
- 當民間支付系統失靈時，可作為備援系統，提升支付體系的安全性：若現金使用減少且支付系統逐漸由民間業者掌控，可能因民間業者不願承擔網路攻擊或系統中斷造成的外部社會成本，導致資安方面的投資不足，如發行 CBDC 做為民間支付系統的備援，或有助提升支付體系的安全性。

## 2. CBDC 對使用者的吸引力，未必優於具快捷支付之銀行存款

IMF 比較 CBDC 及具快捷支付之銀行存款<sup>16</sup>等不同形式支付工具對使用者之吸引力，結果認為 CBDC 違約風險雖較低，且可設計成匿名使用，但使用銀行存款進行快捷支付可以享有更多元的附加服務。因此，以使用者的觀點來看，CBDC 的吸引力並未明顯優於具快捷支付功能之銀行存款。

## 3. 發行 CBDC 並非健全支付市場發展的唯一選項

目前尚未出現 CBDC 被廣泛採用的案例，使用者對 CBDC 有無需求，端視其如何設計，以及有無更好的替代選項。就已開發經濟體而言，發行 CBDC 可能只是因應現金消失後，讓民眾仍可擁有另一個小額匿名交易的工具；但對於金融服務滲透率低、清算技術不具效率的國家而言，較有發行 CBDC 的需求。

從央行角度來看，發行 CBDC 的好處，包括降低使用現金的社會成本、促進普惠金融；另外在民間支付業者壟斷情況下，發行 CBDC 提供民眾另一種支付工具選擇，可提升支付系統安全性並強化消費者保護。然而，各國國情不同，許多國家的現金使用率仍在增加、支付清算系統有效率、民間支付業者多元競爭無壟斷問題，因此，發展創

---

<sup>16</sup> 例如以手機連結銀行存款帳戶之快捷支付方式。

新的零售快捷支付系統並予以有效監管，可作為央行發行 CBDC 之替代選項。

#### (四)結語

##### 1. 虛擬通貨發展不如預期，目前國際間通用型 CBDC 之先導試驗並未使用 DLT

虛擬通貨缺乏內含價值及實質用途；不具備貨幣功能，信任機制不健全；以及存在技術缺陷，且易遭不法使用，對社會帶來負面印象等，導致目前虛擬通貨的實務應用少，與實體經濟的連結度低。虛擬通貨業者雖試圖透過 ICO、比特幣期貨及比特幣 ETF 等商業模式，打造新生態體系，期盼能擴展業務，惟目前發展未如預期。至於虛擬通貨採用的區塊鏈技術或 DLT，具有交易紀錄可同步多方儲存不易被竄改，以及可即時追蹤交易資訊流向等特性，在特定應用場景或具發展潛力，惟瑞典等國<sup>17</sup>的 CBDC 先導試驗並未採用 DLT，顯示其**技術目前尚未成熟，可能不適合應用在通用型 CBDC**。

##### 2. 發展零售快捷支付系統並強化對支付業者的監管，亦可同樣滿足民眾的支付需求

大多數央行正著手研究 CBDC，僅少數國家為因應特殊國情，有發行 CBDC 的考量。目前認為發行效益高的國家主要為新興經濟體，因為該等國家缺乏金融支付基礎設施，發行 CBDC 不會產生基礎設施重複投資等問題，且符合新興國家普惠金融的政策方向；另瑞典等少數先進國家則是為了因應現金使用減少的趨勢，希望藉由發行 CBDC 以確保一般大眾能繼續選用由國家擔保的支付工具；惟其他**多數國家現金的使用率仍在增加**，尚無**發行 CBDC 之強烈動機**，且因其已建置電子支付基礎設施，較適合藉由強化其零售快捷支付系統，並輔以適當的監管，以維持民間支付市場**競爭與效率**，滿足民眾各項電子支付之需求。

---

<sup>17</sup> 例如烏拉圭於 2018 年 4 月完成的通用型 CBDC 先導試驗「e-Peso」亦未採用 DLT。

### 3. 本行將持續促進我國支付系統發展，確保支付的多元便利，並關注國際間 CBDC 的研究進展

我國與多數國家相同，無現金使用減少的情形，且國內零售快捷支付系統發展較國外早並持續改善，目前民眾利用財金公司跨行金融資訊系統，隨時可進行 24 小時全年無休的即時跨行提款、轉帳服務；此外，民間提供的支付服務多元便利，具市場競爭力，監管法規也配合支付市場的發展持續調整，顯示我國尚無發行 CBDC 的迫切性。本行將繼續促進我國支付系統的健全發展，讓社會大眾均能享有多元便利的支付環境，並持續關注國際間 CBDC 的研究進展，掌握 CBDC 的發展趨勢。

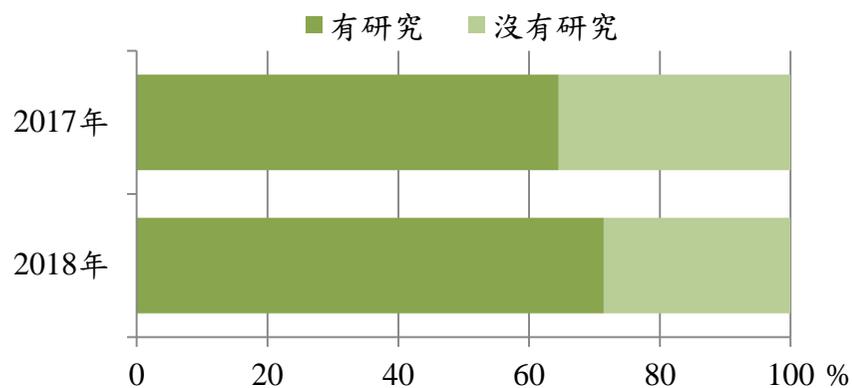
## 附錄 BIS 調查各國 CBDC 的研究進展<sup>18</sup>

鑒於各國國情不同，對於是否發行 CBDC 亦會有不同的考量，BIS 遂於 2018 年下半年調查全球 63 家央行<sup>19</sup>對 CBDC 的看法與研究進展，結果發現，儘管多數央行正在研究 CBDC，惟促使央行投入研究的動機主要是為了學習，僅極少數央行有發行意願。

### 1. 多數央行正在研究 CBDC，主要動機是學習相關知識

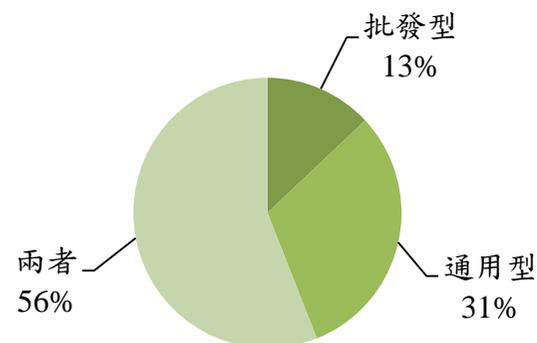
2018 年**全球約有 7 成央行在研究 CBDC**，較 2017 年微幅增加(圖 11)；有超過半數的央行同時研究通用型及批發型 CBDC<sup>20</sup>，約 1/3 專注於研究通用型，只有 1/8 研究批發型(圖 12)，而央行研究的主要動機是學習相關知識。

圖 11 各國央行研究 CBDC 的比率



資料來源：BIS

圖 12 各國央行研究 CBDC 的類型分布



資料來源：BIS

<sup>18</sup> 同註 2。

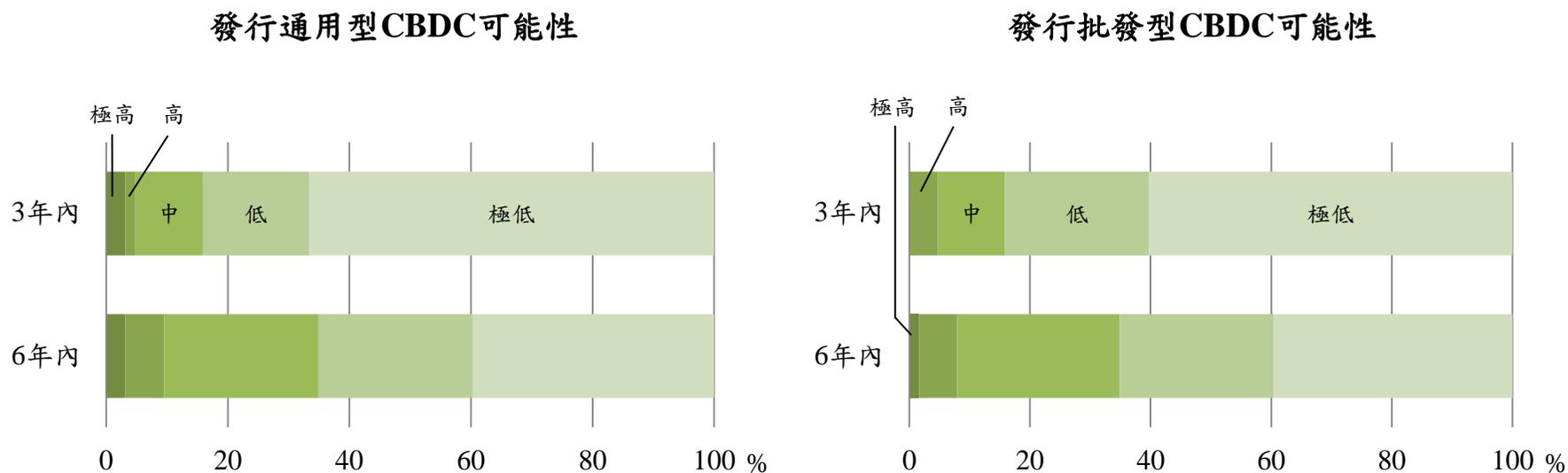
<sup>19</sup> 調查的 63 家央行中，41 家屬新興國家，22 家屬先進國家，共涵蓋全球約 80% 人口及逾 90% 之經濟產出。

<sup>20</sup> 詳註 1。

## 2. 大多數央行認為發行 CBDC 的可能性尚不高

不論通用型或批發型 CBDC，超過 8 成的央行認為 3 年內發行的可能性低<sup>21</sup>(圖 13)，即使時間拉長為 6 年，還是有逾 6 成的央行認為發行 CBDC 的可能性仍低。

圖 13 各國央行發行 CBDC 的可能性與類型



資料來源：BIS

<sup>21</sup> 詳見 BIS Committee on Payments and Market Infrastructures and Markets Committee (2018), "Central Bank Digital Currencies," Mar. 12。