

台北外匯市場發展基金會委託計畫

數位時代的貨幣進展

研究人員：吳黃蘋

日期：中華民國111年12月

摘要

近年因應數位科技的發展，各國目前積極擁抱支付創新，全球90%的中央銀行已著手央行數位貨幣(CBDC)研究工作，如經研究試驗可行，CBDC 可望能提升零售支付之便利性與效率。本文彙整近年國際文獻，主要探討貨幣的發展及 CBDC 相關議題，內容主要分為參章，第壹章說明現金的發展情形；第貳章概述數位時代的貨幣進展，其中將介紹各種數位式貨幣包括銀行貨幣、電子貨幣、投資貨幣、加密資產與中央銀行數位貨幣；第參章為結語。

目 錄

圖目錄.....	I
表目錄.....	II
壹、 現金的發展情形	1
一、 貨幣的定義與重要功能.....	1
二、 主要國家鈔券的發展與使用概況.....	2
三、 現金的重要性與發展策略.....	5
貳、 數位時代的貨幣進展	7
一、 貨幣的分類.....	8
二、 B-MONEY	9
三、 E-MONEY	10
四、 I-MONEY.....	11
五、 加密資產	11
六、 中央銀行數位貨幣.....	22
參、 結語.....	27
參考資料.....	30

圖 目 錄

圖 1 疫情期間歐元區民眾使用現金的頻率	2
圖 2 疫情期間支付行為改變的主要理由	3
圖 3 現金用於零售交易支付的比率逐漸降低	4
圖 4 現金交易減少，數位支付增加；CBDC 研究增加	7
圖 5 加密資產市值	13
圖 6 比特幣近 1 年價格走勢	14
圖 7 加密資產與股市相關性越來越高	17
圖 8 全球 CBDC 發展概況	23

表 目 錄

表 1 數位貨幣形式與特性 9

表 2 主要加密資產價格與市值 13

壹、現金的發展情形

隨科技進步，各式支付工具不斷創新，現金仍被廣泛接受為支付交易工具，以下將介紹貨幣的定義與重要功能、主要國家近期鈔券的發展與使用概況，以及現金的重要性與發展策略：

一、貨幣的定義與重要功能

貨幣可定義為被廣泛接受作為支付商品與勞務或償付債務的任何物品，而現代社會所使用的貨幣是法幣(legal tender)，法幣係由一國政府依法賦予其成為國幣的地位，而人民接受法幣完全憑藉民眾對政府的信心，相信政府會維持法幣購買力，顯示「信任機制」是貨幣重要的內涵。

為促進經濟社會的運作順暢，傳統上，貨幣均有下列 3 項重要功能：

1. 普遍作為計價單位。計價單位被認為是貨幣最重要的功能，用來解決現代經濟社會中貨物間的相對價值問題。如果市場上有 n 種商品，但無一致性計價單位，則市場需處理多達 $n \times (n-1)/2$ 種的相對價格，容易造成市場價格紊亂。
2. 普遍被接受作為交易媒介。交易媒介的存在，得避免交易只發生在雙重欲求巧合(double coincidence of wants)¹的情況，有

¹ 雙重欲求巧合意指買賣雙方剛好擁有對方想交易的財物。

效減低交易的訊息成本。

3. 可保值的價值儲存工具。價值儲存係指隨著時間經過，仍能夠維持價值的資產；人們持有貨幣係預期未來可以維持相同的購買力。

二、主要國家近期鈔券的發展與使用概況

(一) 歐元區

近年來歐元區出現一種特殊的現象，即歐元區用於零售交易的鈔券似乎有所減少，但鈔券的需求量仍持續增加，根據歐洲央行統計資料，2021 年底流通鈔券達 1.54 兆歐元，較 2020 年底 1.43 兆歐元為高，成長率達 8%。

1. 零售交易的現金使用量減少

歐元體系(Eurosystem)委外調查疫情期間歐元現金使用報告顯示，約 40% 的受訪者表示，新冠疫情期間使用現金的頻率低於以往(圖 1)。

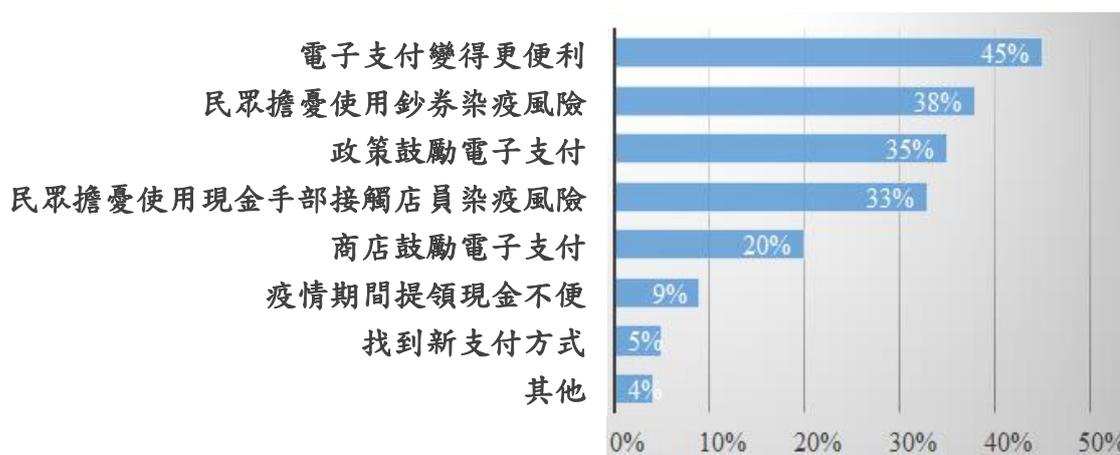
圖 1 疫情期間歐元區民眾使用現金的頻率



資料來源：ECB(2021)。

疫情期間，零售交易現金使用量減少的原因諸如：電子支付變得更加便利(45%)、民眾擔憂使用鈔券之染疫風險(38%)、政府政策鼓勵電子支付(35%)、民眾擔憂使用現金手部接觸店員之染疫風險(33%)或商店鼓勵使用電子支付(20%)等(圖 2)。

圖 2 疫情期間支付行為改變的主要理由



資料來源：ECB(2021)。

2. 價值儲存之現金需求增加

儘管現金用於支付的使用量大幅下降，但疫情期間歐元區民眾對歐元鈔券的需求卻同時大幅增長，人們傾向持有現金以因應不確定的外在環境因素；對於高偏好流動性的人來說，現金是最具流動性的資產，其傾向削減支出並增加流動資產持有量。據 ECB 研究報告²，目前歐元區流通的歐元紙幣總量中，只有約 20% 被積極用在歐元區的支付，絕大多數的現金(約 1 兆歐元)被當成資產儲存。

² Alejandro Zamora-Perez (2021), “The Paradox of Banknotes : Understanding the Demand for Cash beyond Transitional Use,” *ECB Economic Bulletin*, June.

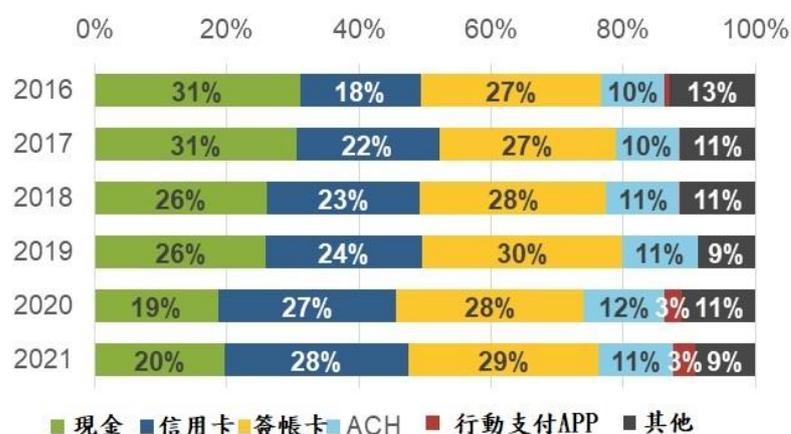
(二)美國

美國近年鈔券的使用與流通概況與上述歐元區大致相同，亦出現現金用於零售交易的比率降低，但需求量仍持續增加。根據美國舊金山聯邦準備銀行統計資料，2021 年底流通美元達 2.22 兆美元，較 2020 年底 2.07 兆美元為高，年成長率為 7%。

1. 零售交易中，現金支付的比率逐漸降低

根據美國舊金山聯邦準備銀行 2022 年 5 月消費者支付選擇日誌(Diary of Consumer Payment Choice)，消費者進行零售交易使用現金支付比率受疫情影響，從 2019 年 26%急劇下降到 2020 年的 19%，2021 年則略微增加至 20%(圖 3)，下降因素包括消費者實體購物次數降低，以及支付偏好改變，民眾越來越喜歡使用手機 APP 進行支付(尤其是 25 歲以下的年輕人)等。

圖 3 現金用於零售交易支付的比率逐漸降低



資料來源：美國舊金山聯邦準備銀行(2022)。

2. 價值儲存之現金需求增加

根據美國費城聯邦準備銀行 2021 年發布「現金的未來」報告³指出，儘管美國民眾減少以現金作為支付工具，致作為交易媒介的現金有所下降，惟流通美元相對 GDP 之比率持續成長（美國於 2007 至 2018 年間成長近 50%），顯示現金作為價值儲存功能之需求增加。只要民眾有意願儲存現金，現金將持續在經濟中扮演重要角色。

三、現金的重要性與發展策略

數位時代下，現金的 4 項重要功能如次：

1. 價值儲存功能：即使電子支付興起，鈔券的價值儲存功能，仍確保民眾對鈔券的持續需求。
2. 金融包容性：零售交易使用現金非常便利，且能讓所有使用者免支付手續費。
3. 金融教育：ECB 總裁 Christine Lagarde 曾表示，實體鈔券關乎經濟、文化與認同；15 歲以下未成年人付款時大多使用現金，確保實體鈔券的存在，能加強其對本國歷史與文化教育的瞭解。
4. 隱私性：隨著數位經濟的發展，消費者越來越關注企業如何蒐集並使用他們的支付資料，而使用現金可受高度隱私保護。

³ Solomon Tarlin(2021), “The Future of Cash,” *Federal Reserve Bank of Philadelphia Discussion Paper*, September.

鑑於現金具有上述重要功能，現金應能夠在數位革命中倖存，且人們於未來數年內仍將持續使用現金。但是，如果實體商家拒絕接受現金，則現金的使用可能會受到威脅，因此，央行須確保現金作為支付和價值儲存的功能。美國聯邦準備銀行(Fed)於 2022 年 5 月表示⁴，美元是目前唯一可供美國民眾使用的央行貨幣，其將確保美元現金的持續安全性與可用性；另就歐元區而言，ECB 管理委員會(Governing Council)已訂定 2030 年歐元體系的現金策略 (Eurosystem's Cash 2030 Strategy)，其中包含 4 項關鍵策略目標：

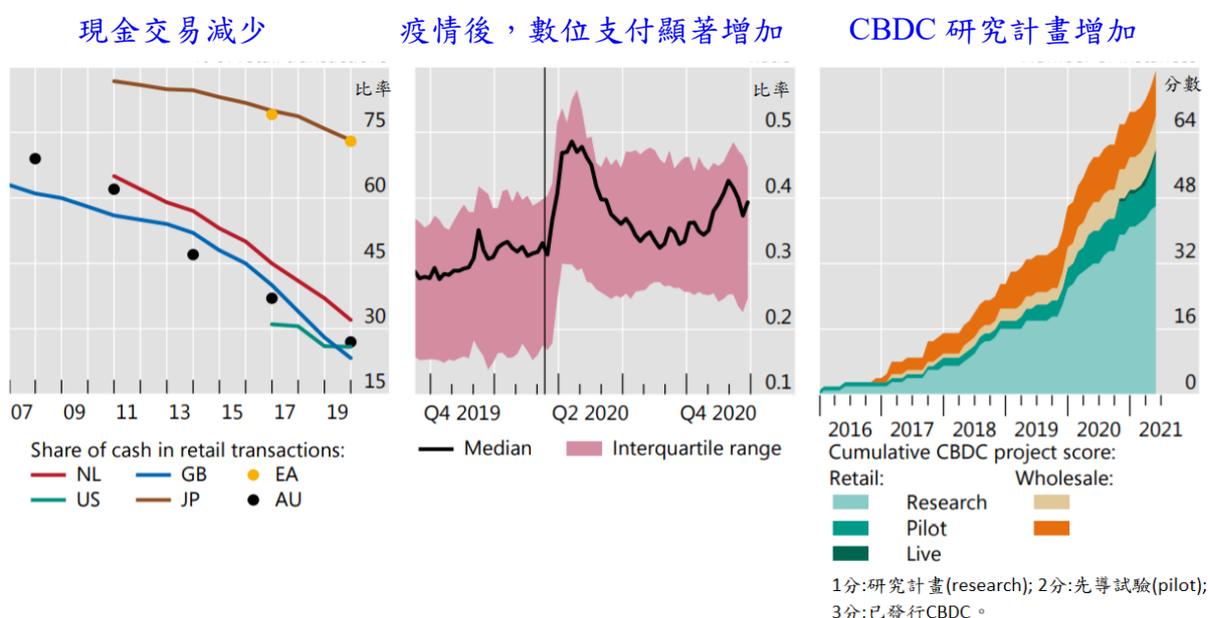
- 1.繼續維持現金供給的效率性及穩健性。
- 2.確保歐元鈔券與硬幣繼續被商家普遍接受。
- 3.持續提供安全及先進的歐元紙幣。
- 4.減少現金對環境的影響，例如使用更環保的材質製作鈔券。

⁴ Fed(2022), “Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation,” *Fed Research and Analysis*, January.

貳、數位時代的貨幣進展

眾多經濟領域都因科技創新產生深遠的變化，數位化的消費支付創新浪潮對貨幣與支付服務的發展影響很大。隨科技進步，零售支付領域正在演進中，現金交易減少，數位支付持續增加，這種情形在新冠肺炎疫情爆發後更為顯著；全球多家央行正致力於研究央行數位貨幣(CBDC)，力求以之作為數位經濟下先進的貨幣(見圖 4)。

圖 4 現金交易減少，數位支付增加；CBDC 研究增加



資料來源：BIS Annual Economic Report(2021)。

隨着支付寶及微信支付等新型數位式貨幣(digital forms of money)的出現，其對傳統貨幣的衝擊，甚至加以取代，已經成為可能。為瞭解 CBDC 在貨幣發展的定位，本節將先從貨幣的分類切入，之後依序介紹近年熱門的電子貨幣及加密資產(cryptoassets)等。

一、貨幣的分類

IMF⁵依支付方式的 4 個特性-類型(type)、價值(value)、發行者(backstop)及技術(technology)，將貨幣分為 5 大類。

(一)貨幣的 4 個特性

1. 類型：貨幣類型可分為以權利(claim)或物體(object)為基礎的支付方式。例如，消費者購買咖啡若選擇以銀行存款支付，則對銀行債權(權利)需由買方移轉至賣方；若選擇以現金支付，只要交易雙方認為現金(物體)有效，則交易即完成。
2. 價值：對於權利來說，以貨幣贖回債權的價值可以是固定或變動的，固定價值債權以預先設定的面值為贖回擔保，其他類型的債權則以可變價值兌換成貨幣。另外，以物體為基礎的支付方式，其支付價值為法定貨幣或是該貨幣本身。
3. 發行者：貨幣的贖回擔保可分為政府擔保或私人擔保，此特性攸關民眾對貨幣的信賴度。
4. 技術：指清算係採中心化(centralized)或去中心化(decentralized)技術。利用中心化技術是指透過專有中央伺服器(central proprietary server)進行清算，去中心化則是使用區塊鏈等技術分散在多個伺服器進行清算。

⁵ Adrian, Tobias and Tommaso Mancini-Griffoli (2019), “The Rise of Digital Money,” *IMF FinTech Notes*, July.

(二)5 大類貨幣

依上述 4 個支付方式的特性，IMF 將貨幣分為銀行貨幣(B-money)、電子貨幣(E-money)、投資貨幣(I-money)、加密資產及中央銀行貨幣(Central Bank Money)等 5 大類；以上分類，除現金外，都是數位貨幣(表 1)。

表 1 數位貨幣形式與特性

特性 \ 形式	B-money	E-money	I-money	加密資產	CBDC
類型	權利	權利	權利	物體	物體
價值	固定價值 贖回	固定價值 贖回	變動價值 贖回	其他	計價單位
發行者	私人*	私人	私人	私人	政府
技術	中心化& 區塊鏈	中心化& 區塊鏈	區塊鏈	區塊鏈	中心化& 區塊鏈

*：B-money 係屬私人發行，並由政府依存款保險機制，提供一定額度的擔保。
資料來源:IMF(2019)。

二、B-money

以權利為基礎的貨幣中，最被廣泛使用的是銀行貨幣，一般來說支付會涉及商業銀行存款，在許多國家，大部分的支付均涉及資金由 1 個帳戶移轉至另 1 個帳戶，通常涉及跨行、跨境支付。使用銀行貨幣進行付款的工具，包括簽帳金融卡(debit card)、匯款和支票等。

銀行貨幣的最大特色，係持有人可以要求按面值贖回，且在實務

上，其價值的最後擔保者為政府，爰銀行貨幣的發行者(銀行)須受主管機關嚴格監管，銀行不能承擔超額風險且須維持穩健的流動性，如果銀行流動性有問題，最終須由中央銀行提供銀行隔夜拆款或緊急貸款，挹注必要的流動性，以維持金融穩定。

此外，值得一提的是，在許多國家中，政府對銀行貨幣之監管係要求銀行參加存款保險機制，提供銀行貨幣持有人一定額度擔保，因此銀行貨幣的持有人較不擔心無法贖回銀行存款；例如，依臺灣存款保險機制，參加存款保險金融機構的每一存戶，其存款本金及利息可獲最高新臺幣 300 萬元之保障。

三、E-money

電子貨幣就像銀行貨幣一樣，係屬權利性質，只是電子貨幣的贖回擔保並不像銀行貨幣有存款保險機制保障，而係依賴於私人發行者對可贖回資產的審慎管理。

(一) 電子貨幣定義

電子貨幣為無實體的交易媒介，並以電子方式儲存貨幣價值的預付工具，且可以用來支付交易產生的費用，並被商家普遍接受。電子貨幣並未改變法定貨幣(美元、歐元等)的價值，電子貨幣仍以法定貨幣為計價單位，最大的特色為使用者能在需要時，輕易地與法定貨幣進行等值的兌換(惟無政府擔保)，且使用者須跟電子貨幣的發行者(銀

行或其他金融機構等)支付法定貨幣以換取等值的電子貨幣。

(二) 電子貨幣主要形式有 2 種

儲值卡及儲存於手機、電腦裡的應用軟體，再透過讀卡機或網路傳輸，移轉儲存的款項，前者如國內的悠遊卡、一卡通，後者如電子支付帳戶 App 及電子錢包等。

(三) 電子貨幣有中心化的機構負責清算流程

電子貨幣的發行者可能是金融機構或非金融機構，電子貨幣是發行者(例如存款貨幣機構或電子支付機構)的負債，通常以該國的法定貨幣作為計價單位。電子貨幣通常有中心化的機構，負責交易的支付與清算流程，爰未減損銀行在金融體系的支付與清算功能。

四、I-money

投資貨幣與電子貨幣極為類似，但贖回轉換價值則大不相同，投資貨幣提供可變換價值的贖回權，因此可說是類權益工具(equity-like instrument)。投資貨幣有資產贖回權，該等資產為黃金或股票投資組合等⁶。

五、加密資產

依 IMF 研究，加密資產係屬以物體為基礎(而非權利為基礎)之支付方式，其以自身貨幣為計價單位，由非金融機構所創造，並在區塊

⁶ 目前市場上在談論投資貨幣(I-money)時，習慣將其列為加密資產的一種。

鏈上發行，通常是非許可制的類型⁷(permissionless type)。

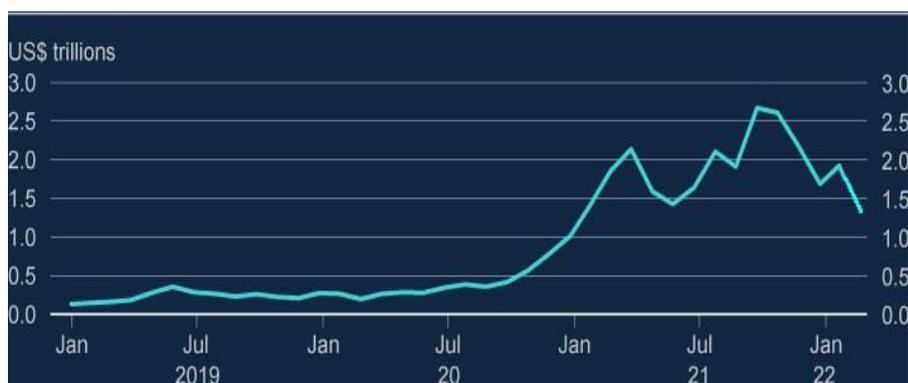
自 2009 年起，類如比特幣(Bitcoin)等加密資產陸續出現，其應用區塊鏈建構點對點(P2P)直接交易的去中心化機制，受到各界關注。分散式帳本技術(DLT)為比特幣等加密資產之基礎，但能運用的層面更為廣大，儲存於分散式帳本的資料讓所有的網路參與者都可取得資料紀錄，並集體驗證交易，因資料的任何變更須集體或透過部分參與者驗證，使得資料紀錄的可信賴度較高。原生加密資產比特幣是由挖礦產生，後續出現者，部分有不同的產生方式。

全球主要加密資產包括 2009 年推出的比特幣、2011 年的萊特幣(Litecoin)、2013 年的狗狗幣(Dogecoin)、2014 年的泰達幣(Tether)、2015 年的以太幣(Ethereum)、2017 年的幣安幣(Binance Coin)、2020 年的波卡幣(Polkadot)等，其中泰達幣為目前市值第 3 大的加密資產，因其幣值釘住美元(法幣)，又稱美元穩定幣(stable coin)。

近年來加密資產市場快速成長，總市值在 2020 年初至 2021 年 11 月間上升 10 倍達到 2.9 兆美元，但因市場波動性高，其後於 2022 年 7 月降至 1.1 兆美元(圖 5)。

⁷ 非許可制的區塊鏈係向任何人開放，使用者僅需有適當設備、足夠知識能力，即能發送、接收與認證交易。

圖 5 加密資產市值



資料來源：作者整理。

本節將依序介紹比特幣、以太幣與泰達幣等市值較大的加密資產 (表 2)、近來崩盤之穩定幣 UST，以及加密資產的監管議題。

表 2 主要加密資產價格與市值

名稱	市價(美元)	市值(億美元)
比特幣	\$20,495	\$3,934
以太幣	\$1,572	\$1,924
泰達幣	\$1.00	\$694
幣安幣	\$326	\$522
狗狗幣	\$0.12	\$168
波卡幣	\$6.63	\$75
萊特幣	\$55	\$39

註：資料日期為 2022 年 10 月 31 日。

資料來源：Coinmarketcap。

(一) 比特幣

中本聰⁸ (Satoshi Nakatomo) 於 2009 年 1 月創造比特幣，比特幣交易採去中心的驗證機制，不需要中心化的中介機構，其將所有交易訊息儲存於區塊鏈，由所有參與者組成的分散式資料庫，記錄

⁸ 中本聰為比特幣創造者之化名，目前真實身分尚未公開。

所有比特幣交易歷史。比特幣係為一種無擔保加密資產(unbacked cryptoasset)，其價值並未被法幣或其他加密資產擔保。

比特幣係目前世界上知名度最高、市場價格及市值最大的加密資產，惟價格波動劇烈，過去5年單日價格變動率超過10%的次數為25次，單日價格變動率最高的一次甚至高達25%，其過去1年價格變動率遠超過世界主要貨幣(如美元、歐元等)，價格區間為18,547~67,566美元(圖6)。因為比特幣價格波動度過大，不具有交易媒介或價值儲存的貨幣特性，難以成為貨幣。

圖6 比特幣近1年價格走勢



註：資料日期為2021/11/1~2022/10/31。

資料來源：coinmarketcap。

(二)以太幣

以太坊基金會(Ethereum Foundation)於2015年推出以太幣，以太幣與比特幣一樣都是基於區塊鏈技術的加密資產，且由礦工開

採的貨幣，但與比特幣不同的是，以太幣礦工可收取交易手續費且以太幣並沒有數量上限，從而沒有供給的稀少性。

以太幣係世界上市值第二大的加密資產，近 1 年價格波動亦頗大，價值區間介於 993~4,812 美元。

(三) 泰達幣

泰達幣係為目前市值最大的穩定幣，穩定幣意指價值較為穩定的加密資產，其透過各種方法，試圖維持其與特定或一籃子金融資產或商品之固定價值掛鉤(Pegging)關係或自建一套能夠維持自身價格穩定的供需機制。泰達幣將幣值釘住美元，近 1 年儘量維持 1 美元的價格，因其價值相對其他加密資產穩定，相當受投資人喜愛，目前交易量為全球第一，幾乎為比特幣的 1.5 倍。

(四) UST

UST 曾為全球市值第三大穩定幣，其利用與 Terra 鏈上的代幣 LUNA 之間「雙幣銷毀鑄造」演算法來釘住美元，錨定的價格訂為 1 美元。UST 係透過套利機制，以維持 UST 與美元的掛鉤，當 UST 價格超過 1 美元時，投資人可以銷毀 1 美元價值的 LUNA，換取 1UST；當 UST 低於 1 美元時，投資人可銷毀 1UST，換取 1 美元價值的 LUNA。

2022 年 5 月 7 日多位投資人開始大量拋售 UST，導致 UST 流動

性失衡，UST 開始與美元脫鉤。為穩定 UST 價格，造市商 Jump Trading 與 LFG 拋售大量以太幣與比特幣等儲備資產，買回 UST 銷毀，希望能穩住 UST 價格。然而銷毀 UST 需要增發更多的 LUNA，進而導致 UST 與 LUNA 雙幣呈螺旋式下殺，UST 與美元完全脫鉤，造成被拋售的 UST 與 LUNA 價格雙雙歸零，震撼加密資產市場，並引起各國監管單位的關注。

(五) 監管議題

1. 加密資產帶來金融穩定風險

英國央行於 2022 年 3 月發布研究報告指出⁹，雖然比特幣等加密資產市值僅占全球金融資產的一小部分(0.4%)，但因許多加密資產投資人不瞭解所購資產的風險，且越來越多的大型銀行與對沖基金等傳統金融機構參與加密資產的投資，如果加密資產規模持續成長且與傳統金融機構相互聯結的程度繼續增加，可能會對全球金融穩定產生影響。

加密資產引發金融穩定風險的 3 種管道如次：

(1) 對傳統金融市場的風險

根據富達機構調查報告，截至 2021 年 9 月，大約有 13% 美國與 23% 歐洲對沖基金將加密資產納入投資組合。惟鑑於目前

⁹ BoE (2022), “Financial Stability in Focus: Cryptoassets and Decentralised Finance,” *BoE Financial Policy Committee*, March.

加密資產市值僅占全球金融資產規模的 0.4%，加密資產可能只占機構投資人投資組合的一小部分。

加密資產與其他資產類別(如黃金或股票)的相關性隨著更多投資人的投資組合開始納入加密資產，加密資產市場走勢與股票等傳統風險資產的相關性越來越高(圖 7)。

圖 7 加密資產與股市相關性越來越高



資料來源：BOE(2022)。

目前加密資產僅占機構投資人投資組合的一小部分，不太可能對全球金融穩定構成風險。然而，如果持有更多加密資產投資組合的投資人增加，外溢效果仍可能出現；例如，加密資產價值崩跌可能導致投資人出售其他金融資產(例如投資組合需重新配置)，從而傳染到傳統金融體系。

(2) 用於支付的風險

目前加密資產並不廣泛用於支付，但隨著加密資產市場蓬勃發展，若有一種穩定幣迅速推出並風行市場，其交易量可能大至一定規模而成為系統性穩定幣(systemic stablecoin)¹⁰。其與無擔保的加密資產不同，穩定幣聲稱其透過擔保資產來保持對法幣的穩定價值，以使其更適合用於支付。惟若用於支付的系統性穩定幣未能履行其義務，則可能損害民眾對貨幣和支付系統的信心。

(3) 對實體經濟影響的風險

若個人持有加密資產的數量顯著成長，資產價格大幅降低可能會對消費者的支出或償債能力產生負面影響。類似的情況也適用於企業，若企業擁有的加密資產價格大幅下降，企業將減少投資，進而影響實體經濟。

2. 加密資產成為國際間政府機構關注焦點

近期加密資產受投機活動等因素經常出現暴漲暴跌的情況，且因具有匿名性、易於跨境流通，常被不法人士用作洗錢及資恐工具，引發國際間政府機構的關注，例如：

(1) 美國

¹⁰ 系統性穩定幣係指，在單一經濟個體中被廣泛使用的穩定幣(節錄自：謝明華等人，〈穩定幣的發行原理與潛在影響〉，台北外匯市場發展基金會，2021)。

A. 證券交易管理委員會(SEC)：SEC 主席 Gary Gensler 自 2021

年上任以來，多次抨擊加密資產市場為蠻荒西部(wild west)，並指出如不對加密資產施加監管措施，投資人將受傷害；Gensler 於 2022 年 6 月表示¹¹，具證券¹²性質的加密資產應受 SEC 監管。

B. 聯準會(Fed)、聯邦存款保險公司(FDIC)：

聯準會於 2022 年 8 月發布聲明表示¹³，受 Fed 監管的銀行組織欲從事或正從事加密資產相關活動，應通知 Fed。銀行應於從事此類活動前，建立適當的系統、風險管理及控制措施，以便以安全且健全的方式參與此類活動，並符合所有適用規範；另 FDIC 於 2022 年 4 月表示¹⁴，所有受 FDIC 監管之機構打算從事或目前正從事任何涉及或與加密資產相關的活動，都應立即通知 FDIC，FDIC 將要求該機構提供必要的資訊，藉此評估該活動的安全性和穩健性、消費者保護程度及對金融穩定性的影響。

¹¹ David Hollerith(2022),“SEC Chair Gensler Says 'Vast Majority' of Cryptocurrencies are Securities,” *Yahoo Finance*, September.

¹² 證券的定義須符合 4 個要件:1.投資人以金錢投資、2.投資於 1 個特定事業、3.投資人得分享報酬，以及 4.投資人不必付出其他努力。

¹³ Fed (2022), “Engagement in Crypto-Asset-Related Activities by Federal Reserve-Supervised Banking Organizations,” August.

¹⁴ FDIC (2022), “Notification of Engaging in Crypto-Related Activities,” April.

C. 財政部：為防制洗錢等非法活動，美國財政部金融犯罪網 (FinCEN) 2013 年即規定，加密資產交易所須向 FinCEN 註冊，並於 2020 年 12 月，提出加密資產反洗錢相關規定的草案¹⁵ (目前法案仍在審議中)，要求銀行或貨幣服務業者¹⁶ (money services businesses, MSBs)，針對符合特定條件之加密資產交易，須驗證客戶身分、保留交易紀錄，並向 FinCEN 申報。

(2) 歐盟：歐洲證券及市場管理局(ESMA)與歐洲央行

ESMA 於 2021 年發布報告¹⁷，持續提醒投資人重視加密資產風險，警告其持有加密資產不僅具高風險也有可能損失所有投資資金。另外，歐盟執委會(European Commission) 為保護投資人、確保金融穩定並支持創新與公平競爭，2020 年 9 月提出加密資產市場法(MiCA)草案(歐盟議會暫訂 2023 年 2 月進行投票成為正式法律)，規範加密資產之監理機關為以 ESMA 及歐洲銀行局(EBA)為主、歐洲央行為輔，擬監管加密資產發行人與服務提供者(交易平台等)。

¹⁵ FinCEN (2022), “Clarification of the Requirement To Collect, Retain, and Transmit Information on Transactions Involving Convertible Virtual Currencies and Digital Assets With Legal Tender Status,” January.

¹⁶ 貨幣服務業者係指從事支票兌現、外匯兌換、資金轉帳等業務，且每日交易金額超過 1,000 美元之業者。

¹⁷ ESMA (2021), “Trends, Risks and Vulnerabilities,” March.

- (3) 日本：為保護投資人，日本國會於 2022 年 6 月通過穩定幣法案¹⁸，修正既有之支付服務法(Payments Service Act)，增訂內容包括：穩定幣監理機關為日本金融廳(FSA)、定義穩定幣為釘住日圓等法幣之數位貨幣(digital currency)，且保證持有人能以面額贖回，以及穩定幣僅能由銀行、匯款代理商(money transfer agents)與信託公司發行等，該法訂於 1 年後施行。
- (4) 我國金管會與央行：金管會於 2013 年就與央行聯合發布新聞稿，將比特幣等加密資產定位為高度投機的虛擬商品，而非貨幣，並持續呼籲國人注意相關風險；此外，金管會已於 2019 年 6 月公布證券型代幣¹⁹(Security Token Offering, STO) 規範，規定 STO 為「證券交易法」所稱之有價證券，其中募資金額新臺幣 3,000 萬元(含)以下豁免其申報義務，逾 3,000 萬元則應申請沙盒實驗，另該會於 2021 年 7 月 1 日施行「虛擬通貨平台及交易業務事業防制洗錢及打擊資恐辦法」，相關平台業者應落實防制洗錢作業。

¹⁸ Leo, Lewis and Kana Inagaki(2022),“Japan Passes Stablecoin Law Giving Protection to Crypto Investors,” *Financial Times*, June.

¹⁹ 證券型代幣係指具證券性質之加密資產。

六、中央銀行數位貨幣

數位貨幣越來越受市場重視，近年有三大發展值得注意：首先，比特幣與其他加密資產越來越受到關注，第二是關於穩定幣的爭論，第三則是大型科技公司(BigTechs)提供的支付與金融服務。

國際清算銀行(BIS)於 2021 年 6 月發布「年度經濟報告」指出，截至目前為止加密資產更像是投機性資產而不是貨幣，並且常涉及洗錢、勒索軟體攻擊(ransomwares attacks)與其他金融犯罪等非法的活動，特別是比特幣，在考慮其消耗的能源後，幾乎沒有任何公眾利益。另外，穩定幣試圖利用傳統貨幣來提高可信度，以此觀之，穩定幣最終僅是傳統貨幣體系的附屬品，而非遊戲規則的創新者。BIS 認為，大型科技公司進入金融服務領域應為數位貨幣較為重要的發展，因為它們在電子商務、社群媒體或搜尋引擎的現行客戶，將讓大型科技公司在金融服務領域有競爭優勢，創造新舊客戶都加入同一支付網絡的網絡效應(network effects)，例如中國兩大科技公司(螞蟻集團的支付寶與騰訊公司的微信支付)合計占有 94%的行動支付市場。BIS 擔憂，大型科技公司市場力量的鞏固可能會加劇支付服務的高成本，另外根據調查，使用者特別擔憂大型科技公司外洩個人數據資料。

數位貨幣如由中央銀行發行可作為公共財(public good)，利益由全民所共享，央行得有效擔保數位貨幣價值穩定、確保供給彈性，並

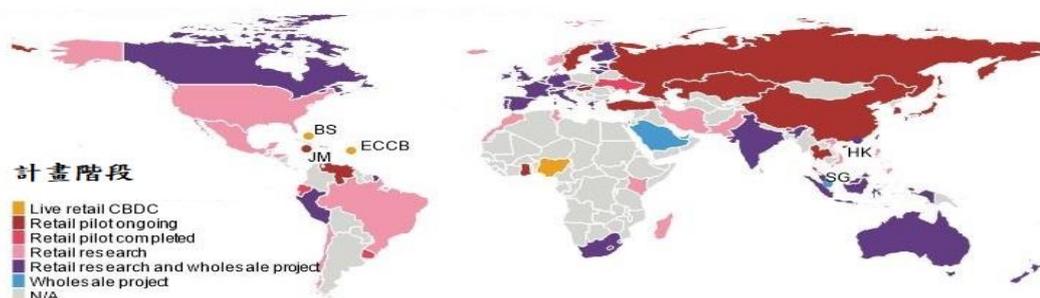
監控系統安全。目前全球多家中央銀行都在積極研究發行中央銀行數位貨幣的成本效益。以下整理全球央行研究 CBDC 之概況、發行 CBDC 應考量之因素及 CBDC 之設計架構等。

(一) 全球央行發展 CBDC 之概況

BIS 於 2022 年 5 月發布央行數位貨幣調查報告，報告共調查全球 81 個國家，結果顯示 90% 的中央銀行已進行 CBDC 研究，其中超過半數正在開發或進行具體的實驗。

受到新冠疫情及加密資產(包括穩定幣)興起等因素影響，央行正加速推動 CBDC；約 68% 央行認為，很可能(likely)或有可能(possible)在 3~6 年內發行通用型 CBDC。目前已有巴哈馬、中國大陸、東加勒比及奈及利亞發行或進行通用型 CBDC 試點，預期將會有更多經濟體加入此行列(圖 8)。

圖 8 全球 CBDC 發展概況



註：BS 為巴哈馬央行、ECCB 為東加勒比海央行；Live retail CBDC 指實際發行通用型 CBDC、Retail pilot ongoing 指正進行通用型 CBDC 先導試驗、Retail pilot completed 指已完成通用型 CBDC 先導試驗、Retail research 指通用型 CBDC 研究、Retail research and wholesale project 指通用型 CBDC 研究與批發型 CBDC 計畫、Wholesale project 指批發型 CBDC 計畫。

資料來源：BIS Working Paper(2021)。

(二) 發行 CBDC 應考量之因素

美國里奇蒙聯邦準備銀行 (Federal Reserve Bank of Richmond) 2021 年 3 月研究指出，中央銀行是否發行 CBDC，考慮因素應包含節約資源、提高貨幣政策有效性、促進金融穩定或提高支付效率等，說明如次：

- 1. 節約資源：**Fed 在 2021 年編列超過 10 億美元預算用於印刷貨幣相關費用；另外，亦需要花費額外資源處理現金的流通、保管與防偽等。數位貨幣雖可大幅降低這些成本，但也可能帶來新的成本，例如維護網絡安全之成本。
- 2. 貨幣政策：**中央銀行有可能透過 CBDC 施行負利率政策，而提高貨幣政策有效性，因為理論上發行實體現金會帶來政策利率零利率下限的問題。不過，當市場參與者預期 CBDC 可能出現負利率，則可能不會願意使用 CBDC，因此，上述優點仍待觀察。
- 3. 金融穩定：**CBDC 還可以作為一種安全的支付與價值儲存方式，提高金融穩定性。私人發行的數位貨幣價格波動度極高，例如，比特幣的價值波動性超過主要貨幣或黃金。惟與此論點相反的是，CBDC 可能會使金融市場更容易出現擠兌(runable)，當市場處於動盪時期，市場參與者可大量提取銀行存款或賣掉

其他資產，迅速轉到 CBDC；因此，如發行 CBDC 可能需要採取一些機制來防止這種情形。

4. **支付效率：**電子支付產業具高度集中性，例如，在美國絕大多數的卡式支付係由少數幾個主要支付網絡(network)提供服務，而這些支付網絡公司為商家和消費者制定複雜的定價機制，且美國在採用行動支付技術方面也落後許多發展中國家，部分原因為美國是卡式支付的早期採用者。CBDC 可以提供一種替代性電子支付方式，具有提升支付市場競爭能力的潛力，且為沒有銀行帳戶(unbanked)和銀行服務不足(underbanked)的消費者提供電子支付，同時提高金融包容性。
5. **個人資料之保護：**數位創新帶來資料保護與治理問題，個資大量流入社群媒體、電子商務及其他數位服務公司。根據 BIS 年度經濟報告，消費者最不信任大型科技公司會保護其個資，最信賴的是傳統金融機構，政府機構與金融科技公司則尚可信賴。

(三) CBDC 的設計形式

1. 數位認證

CBDC 關鍵設計特徵應為數位認證(identity, ID)，惟使用者是否得匿名使用?或是需實名認證?以專業用語來說，此一設計選項

分為代幣型基礎 (token-based) 或帳戶型基礎²⁰ (account-based)CBDC，其中代幣型基礎 CBDC 之匿名設計恐涉及洗錢或非法活動，顯非政府機構所樂見。至於數位認證系統(digital ID system)亦有純私人及政府數位認證系統兩種，一個人在不同的純私人數位認證系統擁有不同且獨立的 ID，例如一般人會設定不同的 Facebook 及 Google ID；而政府數位認證系統則是由政府發行數位 ID，因較具公信力且係個人唯一的 ID，因此，被私人及政府服務提供者廣泛利用。

2. 個資保護

無論選擇以上哪種方案，個人資料隱私與保護皆為最重要的議題，保護個資方法包括確保服務提供商執行特定工作時，僅知道必要資訊而非所有資訊，例如使用者想由 A 銀行轉帳至 B 銀行時，B 銀行僅需知道帳戶號碼及金額，不須知道使用者的支付歷史、地址或出生日期。使用者擁有帳戶所有資訊，且可控制想分享的資訊。這樣的設計不僅可以保護個人免於資料遭濫用，亦可防止中央銀行和其他政府機關隨意攫取個人資料。然而，執法當局仍然可以在特殊情況下要求提供個人資料。

²⁰代幣型基礎 CBDC 指使用者須匿名以私鑰或公鑰(private/public keys)使用 CBDC，帳戶型基礎 CBDC 指使用者須以真實姓名認證，方得使用 CBDC。

3. 營運安排

另一個重要的設計特徵涉及 CBDC 的營運安排，其中一種選項是由央行直接營運通用型 CBDC 的單層系統(one-tier system)，又稱直接 CBDC(direct CBDC)，此系統中 CBDC 為對央行的直接債權，且央行需處理用戶的所有事務，包括開戶、處理反洗錢/反資恐的業務與從事日常客戶服務等，對央行來說營運成本可能太過高昂。另一種選項則較類似目前現金運作的雙層系統(two-tier system)模式，由央行發行 CBDC 但並不直接對民眾提供服務，而係透過商業銀行處理民眾兌換及流通 CBDC，並由央行確保支付的最終性、提供流動性，維護支付系統的安全性，而商業銀行則維持其金融中介功能，發揮創造力與獨創性優勢，為其客戶提供存款及貸款等相關服務。

參、結語

數位時代下，新科技促使支付工具數位化，並不斷推陳出新，Fed 仍將確保美元現金的持續安全性與可用性；ECB 亦認為現金因具有價值儲存、金融包容性、金融教育及具隱私性等功能，會在數位革命下倖存，爰於 2020 年訂定 2030 年歐元體系的現金策略，俾確保提供歐元區民眾安全及高效率的現金。以我國而言，儘管民眾對於數位支付的接受度逐年提升，為符合各階層不同所得及教育背景的民眾需

求，中央銀行仍應持續提供穩健、安全的現金供給。

另依 BIS 看法，截至目前為止，加密資產更像是投機性資產而不是貨幣，並且常涉及洗錢、勒索軟體攻擊等非法犯罪活動，且考量加密資產消耗大量能源，幾乎沒有任何公眾利益。此外，對於一般不甚瞭解虛擬商品的投資人來說，其投機特性，將使投資人蒙受大量財物損失。

至於全球 9 成的央行都投入研究 CBDC，各國央行應儘可能依國情謹慎評估是否發行 CBDC，尤其需要解決幾個關鍵的實務問題。例如，數位貨幣的安全性和穩健性至關重要，因為與實體現金相比，CBDC 受網路攻擊或操作失敗的後果可能會傳播得更快、範圍更廣。再者，如何在打擊金融相關的犯罪和保護用戶隱私之間取得適當平衡，亦為 CBDC 設計和營運所需面對的挑戰。

總而言之，發行 CBDC 有很多潛在的優點，且從長期來看，CBDC 替代部分實體現金的使用似乎是可行的，惟發行數位貨幣對一國境內支付體系的附加價值需要詳細評估，倘國內已經擁有各種用於批發與零售支付的電子系統，發行數位貨幣所帶來的效益可能有限，因此各國須審慎評估自身狀況，如 Fed 主席 Jerome Powell 所言，做的正確比做的快更為重要。Fed 亦於 2022 年 11 月發布報告²¹表示，

²¹ Ken Isaacson, Jesse Leigh Maniff, and Paul Wong(2022), “An Examination of First-Mover Advantage for a CBDC,” *FEDS Notes*, November.

CBDC 並沒有明顯的先發優勢(First-Mover Advantage)，與其關注 CBDC 發行時點，央行不妨將焦點放在發行 CBDC 要達成的政策目標、完善 CBDC 的技術要求，以及深入瞭解 CBDC 的優缺點。

參考資料

1. 陳南光(2018),「數位貨幣的總體經濟分析」,金融研訓院數位貨幣之金融影響與政策因應研討會,2月。
2. 楊鎰鴻、詹凱傑、陳永祚(2020),「參加 SEACEN 研訓中心支付及清算系統監管課程」公務人員出國報告,1月。
3. Adrian, Tobias and Tommaso Mancini-Griffoli (2019), “The Rise of Digital Money,” *IMF FinTech Notes*, July.
4. Armantier, Olivier et al. (2021), “Whom Do Consumers Trust with Their Data? US Survey Evidence”, *BIS Bulletin*, May.
5. Auer, Raphael and Rainer Böhme (2021), “Central Bank Digital Currency: the Quest for Minimally Invasive Technology”, *BIS Working Papers*, June.
6. BIS (2021), “CBDCs: an opportunity for the monetary system,” *BIS Annual Economic Report*, June.
7. Borio, Claudio (2019), “On Money, Debt, Trust and Central Banking,” *BIS Working Papers*, January.
8. Barbora, Tamele, Alejandro Zamora-Pérez, Chiara Litardi, John Howes, Eike Steinmann and Daniel Todt (2021), “Catch Me (If you Can): Assessing the Risk of SARS-CoV-2 Transmission via Euro Cash,” *ECB Occasional Paper Series*, July.
9. Bank of England (BoE) (2022), “Financial Stability in Focus: Cryptoassets and Decentralised Finance,” *BoE Financial Policy Committee*, March.
10. Kosse, Anneke and Ilaria Mattei (2022), “Gaining Momentum—Results of the 2021 BIS Survey on Central Bank Digital Currencies,” *BIS Papers*, May.
11. Michaels, Dave et al. (2021), “Cryptocurrency’s Surge Leaves Global

- Watchdogs Trying to Catch Up,” *The Wall Street Journal*, August.
12. Panetta, Fabio (2021), “Cash Still King in Times of COVID-19,” *ECB Speech*, June.
 13. Romero, Jessie (2021), “Should the Fed Issue Digital Currency?” *Economic Brief*, March.