

國立臺灣大學法律學院法律學系



碩士論文

Department of Law

College of Law

National Taiwan University

Master Thesis

論我國發行中央銀行數位貨幣

之法律架構與個人資料保護

The Legal Framework for and Personal Data Protection of the
Issuance of Central Bank Digital Currency in Taiwan

林楷芳

Kai-Fang Lin

指導教授：楊岳平博士

Advisor: Yueh-Ping Yang, S.J.D.

中華民國109年8月

August 2020

謝辭

本論文停停寫寫，中間約經兩年多的蹉跎，幾次想放棄撰寫，感謝指導教授不離不棄的包容並提供許多修改之建議，也感謝口委們的寶貴意見、身旁親友的支持與指正，讓本論文終能完成。

如文中有論理疏漏、闡釋未盡正確或不足，均為筆者自負文責。

林楷芳 謹誌

109年8月18日

摘要

從比特幣、ICO、Libra 幣之進展，可見密碼貨幣之發展正衝擊法幣的存在。各國關於 CBDC 之發展，多數仍尚在研究中，目前可能採行 CBDC 的國家有兩大極端，一端是高度發展國家而邁向無現金社會，如瑞典；另一端則是經濟體不穩定、金融機構服務普遍欠缺或不足、無獨立法幣如馬紹爾。對於台灣而言，發行 CBDC 亦將受惠於追蹤資金流向、健全支付體系、採行負利率而有效執行貨幣政策、減少交易成本並達成普惠金融服務。

國際上對於 CBDC 之底層設計尚未有定論，依據發行及分配主體、發行對象、發行模式、發行類型（與法幣關係）、底層技術、與現金關係、附加利息與否等設計細節不同，而將影響金融法及個資法之權利義務等。本文參考瑞典 E-Krona 區分小額支付與大額支付，因而建議以下兩種發行態樣：（一）為現金替代、且屬法幣之貨幣型，採私鏈技術並由央行直接發行且不附利息（代幣模式）；以及（二）用以大額支付但與法幣為一比一兌換的電子支付型，採中心化帳本技術及雙層發行架構，且可能附加低於銀行之優惠利率（帳戶模式）。

在本文的兩種 CBDC 發行態樣下，鑑於 CBDC 將與法幣直接連結，除貨幣法令授權以外，亦應立法限制央行涉入太多原本非其職權之活動。即在金融法令部分，應認為電子支付型 CBDC 有高度特別法需求以限制央行之權力；而在貨幣相關法令下，雖然得透過些微調整立法用語、變更實務見解等，惟為了法律解釋及體系一致，應以一部 CBDC 特別法含括不同發行態樣之相關法令。

從個資法令觀察，因 CBDC 仍有可能蒐集歐洲人民之個人資料，因而除了遵循我國個資法以外，亦可能受到 GDPR 相關規範拘束。然而，我國個資法與 GDPR 在許多規範均有重疊，如 CBDC 之帳戶及交易資料類似 IP 地址，應屬個人資料，央行及其受託發行與分配之私部門應符合個資處理原則、原則限制目的外利用、對人民明確告知、負擔資安措施等；在 GDPR 下，則應注意處理生物辨識資料之影響評估，及區塊鏈上刪除權及更正權、智能合約自動剖析之適法處理，應特別立法明定央行之法定義務或在開立帳戶時與人民訂立契約取得人民同意。

關鍵詞：中央銀行數位貨幣、數位貨幣、密碼貨幣、區塊鏈、個人資料保護

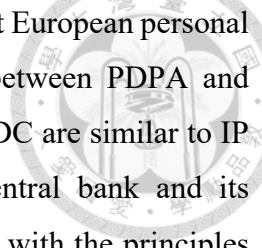
ABSTRACT

The advancement of Bitcoin, ICO and Libra shows that cryptocurrency is gradually influencing the existence of fiat currency. As a result of this trend, many countries are actively researching Central Bank Digital Currency (CBDC). Those likely to adopt CBDC present two extremes. One is for highly developed countries to move towards cashless societies, such as Sweden, while the other kind takes place in the unstable economies which have insufficient financial services with no independent fiat currency, such as Marshall Islands. Issuance of CBDC can benefit Taiwan from tracking the flow of funds, improving the payment system, implementing negative interest rates for effective monetary policy, reducing transaction cost and achieving financial inclusion.

At present, most countries have not yet finalized the infrastructure of CBDC. The detailed design of CBDC, including the issuers and distributors, recipients, issuance models, issuance types (the relationship with the fiat currency), the underlying technology, the relationship with cash, and whether to have incurred interest or not, will affect the relevant rights and obligations in financial acts and personal information protection acts. This thesis refers to the distinction of small payment and large payment under Swedish E-Krona, and distinguishes the two following CBDC models: (1) CBDC serving as an alternative to cash, the Currency Model is fiat currency without interest, and CBDC uses private blockchain to be directly issued by the central bank (Token-based); and (2) CBDC uses Electronic Payment Model for large payments with 1:1 exchange rate to fiat currency, adopting centralized ledger and dual issuance structure, with potentially lower interest rate than banks (Account-based).

Since CBDC will be directly related to fiat currency in the two aforementioned models, in addition to the authorization under monetary acts, the special legislation is required to restrict the central bank from engaging in too many activities that are beyond its authority. That is, there is a high need for special legislation of financial acts to limit the central bank's power under Electronic Payment Model CBDC. Although it is possible to fine-tune the legislative language and change precedents under existing monetary acts, the special legislation on CBDC can better cover all the relevant acts of different CBDC models to maintain consistence in legal and systematic interpretation.

In terms of personal information protection acts, besides complying with the Taiwan Personal Data Protection Act (PDPA), CBDC in Taiwan may also be subject to the EU



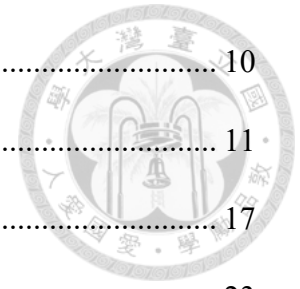
General Data Protection Regulation (GDPR) since CBDC may collect European personal information. However, there are certain overlapping regulations between PDPA and GDPR. For instance, the account and transaction information of CBDC are similar to IP addresses and are considered personal information. Thus, the central bank and its entrusted private sectors to issue and distribute CBDC shall comply with the principles of personal information processing. They should prohibit secondary use in general, obtain explicit consent from people, and undertake security measures, etc. Under GDPR, further notice should be paid to the impact assessment of biometric identification, the rights to erasure and correction, and the legitimate processing of automatic decision-making of smart contracts on the blockchain. To comply with foregoing issues under GDPR, the legal obligation of the central bank should be specified by the special legislation, or the central bank should obtain people's consent or enter contracts with people when they open the account.

KEYWORDS: *Central Bank Digital Currency (CBDC), Digital Currency, Cryptocurrency, Blockchain, Personal Information Protection*

簡目



| | |
|--------------------------|----------|
| 謝辭 | I |
| 摘要 | II |
| ABSTRACT | III |
| 簡目 | V |
| 詳目 | IX |
| 圖目錄 | XIX |
| 表目錄 | XX |
| 第一章 緒論 | 1 |
| 第一節 研究動機與目的 | 1 |
| 第二節 研究對象與範圍 | 2 |
| 第三節 研究方法與限制 | 3 |
| 第一項 文獻分析法 | 3 |
| 第二項 比較法分析法 | 3 |
| 第三項 研究限制 | 4 |
| 第四節 研究架構 | 4 |
| 第五節 名詞定義：非實體貨幣 | 5 |
| 第一項 數位貨幣 | 7 |
| 第二項 非虛擬貨幣／非虛擬通貨 | 7 |
| 第三項 密碼貨幣／加密貨幣 | 7 |
| 第四項 非密碼貨幣／非加密貨幣 | 8 |
| 第二章 CBDC 概述 | 9 |
| 第一節 傳統貨幣到 CBDC | 9 |
| 第一項 貨幣定義 | 9 |



| | | |
|------------|-------------------------|-----------|
| 第二項 | 貨幣需求 | 10 |
| 第三項 | 貨幣形式與種類 | 11 |
| 第四項 | 貨幣發行 | 17 |
| 第二節 | CBDC 與區塊鏈技術 | 23 |
| 第一項 | 區塊鏈技術內容 | 23 |
| 第二項 | 區塊鏈技術特性 | 24 |
| 第三項 | 區塊鏈技術分類 | 26 |
| 第四項 | 區塊鏈與密碼貨幣的代表——比特幣 | 29 |
| 第五項 | CBDC 與比特幣之比較 | 31 |
| 第三節 | 我國央行之 CBDC 政策 | 33 |
| 第四節 | CBDC 之潛在議題 | 34 |
| 第一項 | CBDC 之發行架構選擇 | 35 |
| 第二項 | CBDC 之金融法定性 | 36 |
| 第三項 | CBDC 之個人資料保護 | 37 |
| 第五節 | 小結：CBDC 各類設計與法律議題 | 39 |
| 第三章 | CBDC 之國際面向 | 42 |
| 第一節 | CBDC 之成本效益分析 | 42 |
| 第一項 | CBDC 之效益 | 42 |
| 第二項 | CBDC 之潛在風險 | 45 |
| 第三項 | CBDC 之技術挑戰 | 46 |
| 第二節 | CBDC 之國際發展情形 | 47 |
| 第一項 | 曾發行：以厄瓜多為例 | 48 |
| 第二項 | 試驗中：以中國為例 | 49 |
| 第三項 | 研發中：以加拿大為例 | 54 |



| | | |
|------------|-----------------------------------|------------|
| 第四項 | 研究中：以英國為例 | 58 |
| 第三節 | CBDC 之個案研究 | 65 |
| 第一項 | 瑞典：E-Krona | 66 |
| 第二項 | 馬紹爾：Sovereign (SOV) | 88 |
| 第四節 | 小結：比較法觀察 CBDC 之法規影響 | 97 |
| 第四章 | CBDC 之政策與架構 | 101 |
| 第一節 | 我國發行 CBDC 之政策與架構選擇 | 101 |
| 第一項 | CBDC 發行效益：發行或不發行？ | 101 |
| 第二項 | CBDC 分配主體：央行獨自發行與分配或公私協力分配？ | 103 |
| 第三項 | CBDC 發行類型：貨幣型或電子支付型？ | 105 |
| 第四項 | CBDC 發行模式：代幣模式或帳戶模式？ | 105 |
| 第五項 | CBDC 底層技術：中心化或分散式帳本技術？ | 107 |
| 第六項 | CBDC 分散式帳本技術：公鏈或私鏈？ | 107 |
| 第七項 | CBDC 發行對象：單層架構或雙層架構？ | 108 |
| 第八項 | 本文建議發行架構 | 109 |
| 第二節 | CBDC 於我國金融法下之定性與架構 | 112 |
| 第一項 | CBDC 貨幣型與中央銀行法 | 112 |
| 第二項 | CBDC 電子支付型與電子支付機構管理條例 | 116 |
| 第三節 | 小結：CBDC 特別法之必要性 | 122 |
| 第五章 | CBDC 之個人資料保護議題 | 124 |
| 第一節 | CBDC 之個人資料保護疑慮 | 124 |
| 第一項 | CBDC 帳戶資料與假名化 | 124 |
| 第二項 | 帳戶生物辨識技術與個人資料保護 | 125 |
| 第三項 | 發行機構之個人資料保護控管 | 125 |

| | | |
|-------------------|-------------------------------------|------------|
| 第二節 | CBDC 與我國個人資料保護法 | 126 |
| 第一項 | 個資法適用範圍 | 126 |
| 第二項 | 個人資料定義與假名化 | 127 |
| 第三項 | 公務機構與個人資料保護設計 | 129 |
| 第四項 | 敏感性個人資料與生物辨識：以人臉辨識為例 | 137 |
| 第三節 | CBDC 的其他個人資料保護問題——以歐盟 GDPR 為例 | 140 |
| 第一項 | GDPR 適用範圍 | 141 |
| 第二項 | 個人資料定義與假名化 | 141 |
| 第三項 | 資料控管者與個人資料保護 | 143 |
| 第四項 | 帳戶生物辨識技術——以人臉辨識為例 | 149 |
| 第四節 | 小結：CBDC 個資議題之可能解決方案 | 154 |
| 第六章 | 結論 | 158 |
| 參考文獻 | | 161 |
| 一、 | 中日文文獻 | 161 |
| 二、 | 外文文獻 | 169 |

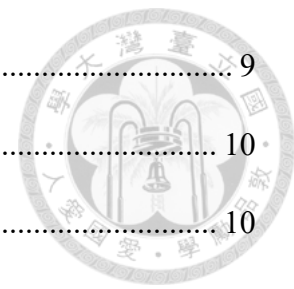


詳目



| | |
|--------------------------|----------|
| 謝辭 | I |
| 摘要 | II |
| ABSTRACT | III |
| 簡目 | V |
| 詳目 | IX |
| 圖目錄 | XIX |
| 表目錄 | XX |
| 第一章 緒論 | 1 |
| 第一節 研究動機與目的 | 1 |
| 第二節 研究對象與範圍 | 2 |
| 第三節 研究方法與限制 | 3 |
| 第一項 文獻分析法 | 3 |
| 第二項 比較法分析法 | 3 |
| 第三項 研究限制 | 4 |
| 第四節 研究架構 | 4 |
| 第五節 名詞定義：非實體貨幣 | 5 |
| 第一項 數位貨幣 | 7 |
| 第二項 非虛擬貨幣／非虛擬通貨 | 7 |
| 第三項 密碼貨幣／加密貨幣 | 7 |
| 第四項 非密碼貨幣／非加密貨幣 | 8 |
| 第二章 CBDC 概述 | 9 |
| 第一節 傳統貨幣到 CBDC | 9 |
| 第一項 貨幣定義 | 9 |

| | | |
|-----|-------------------------------|----|
| 第一款 | 經濟學觀點 | 9 |
| 第二款 | 法律學觀點 | 10 |
| 第二項 | 貨幣需求 | 10 |
| 第三項 | 貨幣形式與種類 | 11 |
| 第一款 | 現金 (Paper Currency) | 11 |
| 第二款 | 銀行貨幣 (Banking Currency) | 13 |
| 第三款 | 密碼貨幣 (Cryptocurrency) | 13 |
| 第一目 | 比特幣 | 13 |
| 第二目 | 穩定幣 | 14 |
| 第四款 | 中央銀行數位貨幣 (CBDC) | 15 |
| 第四項 | 貨幣發行 | 17 |
| 第一款 | 實體貨幣發行 | 17 |
| 第二款 | 首次代幣發行 | 17 |
| 第一目 | 發展背景 | 17 |
| 第二目 | 我國 ICO 管制 | 18 |
| 一、 | 政府觀點 | 18 |
| 二、 | 學者見解 | 19 |
| 三、 | 證券型代幣發行之分級管制 | 19 |
| 第三款 | 中央銀行發行數位貨幣 | 20 |
| 第一目 | 發行背景 | 20 |
| 第二目 | 發行態樣 | 21 |
| 第二節 | CBDC 與區塊鏈技術 | 23 |
| 第一項 | 區塊鏈技術內容 | 23 |
| 第二項 | 區塊鏈技術特性 | 24 |



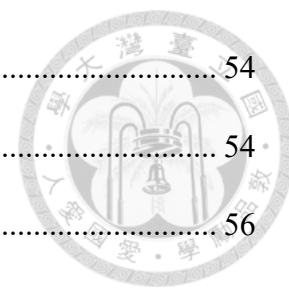


| | | |
|-----|--------------------------------------|----|
| 第一款 | 去中心化 | 24 |
| 第二款 | 開放性 | 25 |
| 第三款 | 透明性與假名性 | 25 |
| 第四款 | 不可篡改 | 25 |
| 第五款 | 加密性 | 26 |
| 第三項 | 區塊鏈技術分類 | 26 |
| 第一款 | 公鏈 (permissionless blockchain) | 27 |
| 第二款 | 私鏈 (permissioned blockchain) | 27 |
| 第三款 | 聯盟鏈 | 28 |
| 第四項 | 區塊鏈與密碼貨幣的代表——比特幣 | 29 |
| 第一款 | 比特幣之內涵與發展 | 29 |
| 第二款 | 比特幣對實體經濟之影響 | 30 |
| 第五項 | CBDC 與比特幣之比較 | 31 |
| 第一款 | 同於比特幣 | 31 |
| 第一目 | 電子形式 | 31 |
| 第二目 | 不需中介 | 31 |
| 第三目 | 儲存假名性資料 | 32 |
| 第四目 | 資安風險 | 32 |
| 第二款 | 不同於比特幣 | 32 |
| 第一目 | 與法幣連結 | 32 |
| 第二目 | 由國家之中心化組織發行 | 32 |
| 第三目 | 交易追蹤 | 33 |
| 第三節 | 我國央行之 CBDC 政策 | 33 |
| 第四節 | CBDC 之潛在議題 | 34 |

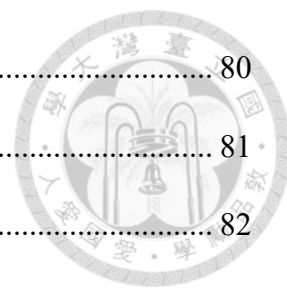


| | | |
|------------|-------------------------|-----------|
| 第一項 | CBDC 之發行架構選擇 | 35 |
| 第二項 | CBDC 之金融法定性 | 36 |
| 第三項 | CBDC 之個人資料保護 | 37 |
| 第五節 | 小結：CBDC 各類設計與法律議題 | 39 |
| 第三章 | CBDC 之國際面向 | 42 |
| 第一節 | CBDC 之成本效益分析 | 42 |
| 第一項 | CBDC 之效益 | 42 |
| 第一款 | 追蹤資金流向、防範非法行為 | 42 |
| 第二款 | 有效支付體系、防止壟斷 | 42 |
| 第三款 | 採行負利率 | 42 |
| 第四款 | 減少交易成本 | 43 |
| 第五款 | 普惠金融服務 | 43 |
| 第二項 | CBDC 之潛在風險 | 45 |
| 第一款 | 數位銀行擠兌 | 45 |
| 第二款 | 資安風險 | 45 |
| 第三款 | 隱私風險 | 46 |
| 第三項 | CBDC 之技術挑戰 | 46 |
| 第一款 | 核心系統 | 46 |
| 第二款 | 配套措施 | 46 |
| 第二節 | CBDC 之國際發展情形 | 47 |
| 第一項 | 曾發行：以厄瓜多為例 | 48 |
| 第二項 | 試驗中：以中國為例 | 49 |
| 第一款 | 國際主要發展 | 50 |
| 第二款 | 中國 | 52 |

| | | |
|-----|-------------------|----|
| 第三項 | 研發中：以加拿大為例 | 54 |
| 第一款 | 國際主要發展 | 54 |
| 第二款 | 加拿大 | 56 |
| 第四項 | 研究中：以英國為例 | 58 |
| 第一款 | 國際主要發展 | 58 |
| 第二款 | 英國 | 61 |
| 第三節 | CBDC 之個案研究 | 65 |
| 第一項 | 瑞典：E-Krona | 66 |
| 第一款 | 發行背景 | 66 |
| 第二款 | 發行特色 | 69 |
| 第一目 | 帳戶模式 | 69 |
| 一、 | 類似銀行帳戶 | 69 |
| 二、 | 央行職責與技術模式 | 70 |
| (一) | 高度介入模式 | 70 |
| (二) | 低度介入模式 | 70 |
| 第二目 | 價值模式 | 71 |
| 一、 | 類似現金 | 71 |
| 二、 | 得為匿名性 | 71 |
| 三、 | 央行職責 | 71 |
| 第三目 | 初步結論：混合模式 | 72 |
| 第三款 | 試驗計畫 | 74 |
| 第四款 | 發行影響 | 75 |
| 第一目 | 技術特徵考量 | 75 |
| 第二目 | E-Krona 生態系 | 78 |



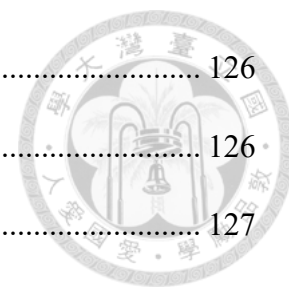
| | |
|------------------------------|----|
| 第三目 央行職責 | 80 |
| 一、 央行資產負債表 | 81 |
| 二、 支付市場與金融穩定 | 82 |
| (一) 銀行資產負債表 | 82 |
| (二) 銀行流動性與資金 | 82 |
| (三) 一般情況下對 E-Krona 的需求 | 82 |
| (四) 金融動盪下對 E-Krona 的需求 | 82 |
| (五) 小結 | 83 |
| 三、 總體經濟 | 83 |
| (一) 經濟衝擊敏感度 | 83 |
| (二) 經濟成長 | 83 |
| (三) 小結 | 84 |
| 第四目 法規修正 | 84 |
| 一、 E-Krona 的定性 | 84 |
| (一) 價值模式 | 84 |
| (二) 帳戶模式 | 85 |
| 二、 瑞典央行是否得發行 E-Krona | 85 |
| (一) 歐盟法 | 85 |
| (二) 瑞典法 | 86 |
| 三、 E-Krona 是否應與現金並行 | 86 |
| 四、 E-Krona 與法幣關係 | 87 |
| (一) E-Krona 法償性 | 87 |
| (二) 支付不歧視 | 87 |
| 五、 E-Krona 提供對象 | 87 |



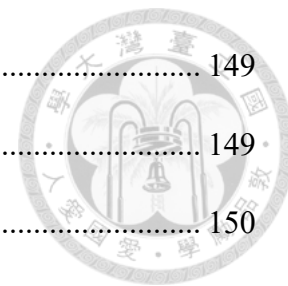
| | | |
|------------|---------------------|------------|
| 第二項 | 馬紹爾：Sovereign (SOV) | 88 |
| 第一款 | 發行背景 | 89 |
| 第一目 | 馬紹爾仰賴通匯往來銀行 | 89 |
| 第二目 | 馬紹爾面臨通匯往來銀行服務終止 | 90 |
| 第二款 | 發行特色 | 90 |
| 第三款 | 發行計畫 | 92 |
| 第四款 | 發行影響 | 92 |
| 第一目 | 洗錢防制風險 | 92 |
| 一、 | 各國洗錢防制措施 | 92 |
| 二、 | SOV 僅在受許可平台交易 | 93 |
| 三、 | ICO 前後整體監管 | 93 |
| 第二目 | 總體經濟挑戰 | 93 |
| 一、 | SOV 匯率 | 93 |
| 二、 | 貨幣錯配 | 94 |
| 三、 | SOV 供給每年增長 | 94 |
| 四、 | 直升機貨幣 | 94 |
| 第三目 | 其他風險 | 95 |
| 一、 | 貨幣政策之核心功能交由私人 | 95 |
| 二、 | 馬紹爾政府對網路安全之掌控 | 95 |
| 三、 | 法律風險分配不明 | 95 |
| 四、 | 聲譽影響 | 95 |
| 第四目 | 法律議題 | 95 |
| 第四節 | 小結：比較法觀察 CBDC 之法規影響 | 97 |
| 第四章 | CBDC 之政策與架構 | 101 |

| | | |
|------------|-----------------------------------|------------|
| 第一節 | 我國發行 CBDC 之政策與架構選擇 | 101 |
| 第一項 | CBDC 發行效益：發行或不發行？ | 101 |
| 第二項 | CBDC 分配主體：央行獨自發行與分配或公私協力分配？ | 103 |
| 第三項 | CBDC 發行類型：貨幣型或電子支付型？ | 105 |
| 第四項 | CBDC 發行模式：代幣模式或帳戶模式？ | 105 |
| 第五項 | CBDC 底層技術：中心化或分散式帳本技術？ | 107 |
| 第六項 | CBDC 分散式帳本技術：公鏈或私鏈？ | 107 |
| 第七項 | CBDC 發行對象：單層架構或雙層架構？ | 108 |
| 第八項 | 本文建議發行架構 | 109 |
| 第二節 | CBDC 於我國金融法下之定性與架構 | 112 |
| 第一項 | CBDC 貨幣型與中央銀行法 | 112 |
| 第一款 | CBDC 貨幣型之定性 | 113 |
| 第二款 | 央行發行非實體貨幣 | 113 |
| 第三款 | 偽變造貨幣 | 114 |
| 第二項 | CBDC 電子支付型與電子支付機構管理條例 | 116 |
| 第一款 | CBDC 電子支付型之定性 | 116 |
| 第二款 | 妨害電腦使用罪與偽造文書罪 | 120 |
| 第三款 | 帳戶保管 | 120 |
| 第三節 | 小結：CBDC 特別法之必要性 | 122 |
| 第五章 | CBDC 之個人資料保護議題 | 124 |
| 第一節 | CBDC 之個人資料保護疑慮 | 124 |
| 第一項 | CBDC 帳戶資料與假名化 | 124 |
| 第二項 | 帳戶生物辨識技術與個人資料保護 | 125 |
| 第三項 | 發行機構之個人資料保護控管 | 125 |

| | | |
|-----|-------------------------------------|-----|
| 第二節 | CBDC 與我國個人資料保護法 | 126 |
| 第一項 | 個資法適用範圍 | 126 |
| 第二項 | 個人資料定義與假名化 | 127 |
| 第三項 | 公務機構與個人資料保護設計 | 129 |
| 第一款 | 個人資料處理原則 | 130 |
| 第二款 | 公務機關適法之蒐集、處理、利用 | 132 |
| 第一目 | 目的內利用 | 132 |
| 第二目 | 資料主體之權利 | 133 |
| 第三款 | 金融機構之個人資料處理 | 135 |
| 第四款 | 跨境傳輸 | 135 |
| 第四項 | 敏感性個人資料與生物辨識：以人臉辨識為例 | 137 |
| 第一款 | 人臉辨識之憲法定位 | 137 |
| 第二款 | 主管機關及立法者見解 | 138 |
| 第三款 | 台灣法現行適用 | 138 |
| 第三節 | CBDC 的其他個人資料保護問題——以歐盟 GDPR 為例 | 140 |
| 第一項 | GDPR 適用範圍 | 141 |
| 第二項 | 個人資料定義與假名化 | 141 |
| 第三項 | 資料控管者與個人資料保護 | 143 |
| 第一款 | 個人資料規範主體 | 143 |
| 第二款 | 適法之資料處理與處理原則 | 144 |
| 第三款 | 個人資料刪除權與 CBDC 帳本紀錄 | 145 |
| 第四款 | 自動化決策與智慧合約管理 | 146 |
| 第五款 | 跨境傳輸 | 148 |
| 第四項 | 帳戶生物辨識技術——以人臉辨識為例 | 149 |



| | | |
|-------------------|---------------------------|------------|
| 第一款 | 瑞典人臉辨識案 | 149 |
| 第一目 | 案例事實 | 149 |
| 第二目 | GDPR 規定 | 150 |
| 第二款 | 歐盟對於人臉辨識的立場 | 152 |
| 第三款 | 人臉辨識如何符合 GDPR | 153 |
| 第四節 | 小結：CBDC 個資議題之可能解決方案 | 154 |
| 第六章 | 結論 | 158 |
| 參考文獻 | | 161 |
| 一、 | 中日文文獻 | 161 |
| 二、 | 外文文獻 | 169 |



圖目錄

| | |
|------------------------------------|-----|
| 圖一：IMF 之虛擬通貨階層圖 | 6 |
| 圖二：BIS 之貨幣花 | 6 |
| 圖三：本文所採用之貨幣階層 | 7 |
| 圖四：E-Krona 試驗之技術細節 | 75 |
| 圖五：E-Krona 之可能設計 | 79 |
| 圖六：本文建議 CBDC 之設計架構 | 112 |
| 圖七：電子支付使用中央銀行貨幣或商業銀行貨幣進行資金移轉 | 117 |
| 圖八：帳戶模式與代幣模式 CBDC | 118 |



表目錄



| | |
|----------------------------------|-----|
| 表一：貨幣需求成本與內容 | 11 |
| 表二：各類貨幣 | 16 |
| 表三：各類 CBDC 態樣 | 22 |
| 表四：各類區塊鏈之權限制 | 27 |
| 表五：CBDC 之設計 | 35 |
| 表六：CBDC 各類設計所涉議題 | 39 |
| 表七：CBDC 發行之效益 | 44 |
| 表八：E-Krona 價值模式與帳戶模式比較表..... | 72 |
| 表九：E-Krona 和其他貨幣比較表..... | 73 |
| 表十：國際主要發展歸納表 | 99 |
| 表十一：CBDC 設計之優缺點 | 110 |
| 表十二：瑞典人臉辨識案之 GDPR 裁罰條文..... | 151 |
| 表十三：帳戶模式與代幣模式之 CBDC 之個資法議題 | 155 |
| 表十四：CBDC 之金融法與個資法議題 | 159 |

第一章 緒論

第一節 研究動機與目的



一、CBDC 得採用區塊鏈技術而減少現金處理之交易成本

比特幣從 2008 年被創造後，因其作為披薩之交換價值而開始廣為人知；而比特幣之底層技術區塊鏈，逐漸受到各領域之廣泛利用，並以金融領域之衝擊最甚。私人發行虛擬通貨（virtual currency）於 2015 年美國 SEC 之 DAO 案達到高峰，國際上開始大量出現以發行虛擬通貨為名而獲取資金之首次代幣發行（Initial coin offering, 下稱「ICO」）。人們對虛擬通貨之熱潮從支付工具漸轉成投機商品；國際上亦開始研究私人發行虛擬通貨的定性、洗錢防制、有價證券規範等。

區塊鏈係使用分散式帳本技術，以達資訊透明化並減少中介機構。此特性於虛擬通貨之投機熱潮中，造成某程度財富重分配。前述私人發行（或者所有非政府發行）之支付工具，使日常生活之支付更為便利、減少現金提領成本；於跨國商業活動中，亦將因此減少許多交易成本。考量此種虛擬通貨與實體經濟之連結，學界並開始考量以國家力量介入，以維持金融穩定及貨幣政策，亦即發行中央銀行數位貨幣（Central bank digital currency, 下稱「CBDC」）。實際上，於國際清算組織（BIS）2020 年初之報告中，目前約有 80% 之中央銀行正在研究 CBDC¹。

二、CBDC 可能成為各國貨幣新戰場，我國也須妥適因應

如果 CBDC 以世界主要交易貨幣發行，如數位美金、數位歐元等，可能將影響各國貨幣主權。因此，我國作為全球微型經濟體，考量發行 CBDC 之普惠金融效益、交易追蹤等特性，仍有發行 CBDC 之必要性，進而積極調適內國法而與國際接軌。因為國際貿易是我國作為海島國家最主要之 GDP 來源，故參考各國 CBDC 將有助於降低現金處理等交易成本，促進有效率之國際貿易環境。

支付系統採用瞬息萬變的科技，將同時影響金融穩定、貨幣政策。相關法律規範，亦包含貨幣發行、電子支付等金融法令，且由國家掌握人民帳戶交易等資

¹ Codruta Boar, et al., *Impending arrival – a sequel to the survey on central bank digital currency*, 3 (BIS, Papers No 107, 2020), <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap107.pdf>.

訊亦衍生個人資料保護、資訊安全、消費者保護等議題，甚至可能產生新型國際上強勢貨幣。因此，本文藉著梳理國際目前發展情勢、回顧國內外文獻，從各國 CBDC 之發展，討論各種 CBDC 之發行態樣於現行法下之定性，並從政府大規模蒐集人民資訊之角度，分析 CBDC 個人資料保護於我國法及歐盟法之相關議題，並建議應有設計 CBDC 特別法之必要性。

第二節 研究對象與範圍

貨幣的使用與網絡效應相關，造成具有多數人使用之貨幣將依據其強大的優勢，而吸引更多人，並進一步獲得更廣泛地使用。於區塊鏈技術之浪潮下，強勢貨幣如結合區塊鏈技術並發行電子型態的法幣，將驅逐市場上之其他貨幣，嚴重損害各國主權、影響國內經濟穩定。為避免國內貨幣主權受到影響，CBDC 漸漸吸引各國央行矚目，各國開始競逐 CBDC 之試驗研究。

CBDC 於歐洲之發展，如瑞典之 CBDC 為其電子克朗 E-Krona（下稱「E-Krona」）。於 2020 年 2 月開始試驗其可行性²；大洋洲尚有馬紹爾群島發行之 Sovereign（下稱「SOV」），其雖於 2018 年提出，但截至今年 5 月仍遭受國際強烈反對；亞洲則有中國的 Digital Currency Electronic Payment（下稱「DCEP」）於 2020 年 4 月傳言正在進行試驗中。

本文藉著觀察前述國際趨勢，歸納各國發行背景、發行態樣及法規影響等，以了解（一）我國中央銀行是否適宜廣泛發行 CBDC 予人民；（二）如果我國未來發行 CBDC，政府之政策選擇、法律風險、金融監管、個人資料保護之衝擊及其因應為何；以及（三）政府應如何建構 CBDC 發行之法律規範框架。

據此，本文之研究對象為中央銀行發行之零售型 CBDC，主要關注於各國政府發行非實體貨幣之風險與機會，排除私人發行之虛擬通貨或支付工具等，如比特幣、Libra 幣。本文並區分 CBDC 發行之各類態樣而分析相關之法律議題，包含發行及分配主體、發行模式、發行對象、底層技術、發行類型（與法幣關係）

² *The Riksbank to Test Technical Solution for the E-Krona*, RIKSBANK (Feb. 20, 2020), <https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/notices-and-press-releases/notices/2020/the-riksbank-to-test-technical-solution-for-the-e-krona/>.

等，借鏡瑞典E-Krona的發行模式（帳戶模式與價值模式）以及馬紹爾之SOV特別法，討論CBDC所涉法律規範與特別法設計。

CBDC 之法規架構設計，將依是否為法幣而分別涉及貨幣法令與支付法令，且因政府廣泛蒐集人民 CBDC 之帳戶交易紀錄，並有政府廣泛性監控與人民隱私保護間之利益衡量議題，而涉及人民個人資料保護法。故本文將從金融法之定性以及金融法與個資法之對話，分析 CBDC 與個人資料保護之相關議題。其餘法令包含洗錢防制、競爭法、消費者保護等議題並非為本文研究範圍，期待未來之其他研究而更完善 CBDC 相關法令。

第三節 研究方法與限制

本文藉由文獻分析法及比較法分析法，蒐集各國相關之 CBDC、數位貨幣、區塊鏈、金融科技等發展現況之國內外公私部門之專書、期刊、研討會論文、政府及民間評估報告、案例、新聞報導等，且以瑞典及馬紹爾兩國之外國 CBDC 比較法案例為主要分析，以妥適設計我國發行 CBDC 之金融法定性所涉及之法律架構與個人資料保護。

第一項 文獻分析法

關於 CBDC 之成本效益、發行架構、法規調適等，係廣泛檢索並分析及歸納各國調查報告、產業評估報告、網路新聞等文獻資料，藉由蒐集、整理、分類並統整及詮釋，爬梳各國 CBDC 之發行背景、政策考量、發行影響等。而關於發行 CBDC 所涉之法律規範，則係蒐集相關學說論著、法院判決、行政解釋、立法背景及外國法發展等，論析並歸納 CBDC 於我國發行所將面臨之法規調適。

第二項 比較法分析法

除了前述之文獻分析法以外，因瑞典及馬紹爾之 CBDC 發展歷史悠久且歷經時間驗證，不僅有完善之技術架構、風險評估，並有相應之法規調適等具體措施，故本文並透過比較法觀點討論 CBDC 於瑞典及馬紹爾之兩國案例，即（一）瑞典：E-Krona 之價值模式與帳戶模式、央行之高度介入或低度介入模式；以及（二）馬紹爾：SOV 特別法中規範發行者、發行程序以及相應之監管等，作為我國發行 CBDC 所涉貨幣、支付、個資法規變動與特別法設計之借鏡。

第三項 研究限制

由於 CBDC 仍為發展中之議題，鑑於發行國家數、文獻數量以及語言限制，使得本文分析我國發行 CBDC 之研究範圍，僅得限制於從已發行或有具體發行計畫之國家借鏡其發展，並以零售型 CBDC 為本文研究對象。且因 CBDC 近年研究為數眾多，本文蒐集之資料僅限於 2020 年 6 月 30 日前之國際發展，並著眼於不同發行態樣之 CBDC 之定性、所涉之法律架構、個人資料保護議題。關於 CBDC 之細節性技術內容、其他法律議題如競爭法、消費者保護法、洗錢防制等效益分析、法律設計等，仍有待未來進一步研究。

第四節 研究架構

本文架構係圍繞 CBDC 發行之成本效益分析、國際發展、發行架構、貨幣與支付法令之定性及個人資料保護等議題，以整體性了解我國發行 CBDC 之法律架構。因此，本文研究架構如下所示：

第一章為本文研究動機、研究目的、研究對象、研究範圍、研究方法與限制、本文架構及名詞定義。期能透過本章緒論簡述本文研究 CBDC 之背景、方法與目的，完整性爬梳我國發行 CBDC 於金融法之法律架構與個人資料保護議題。

第二章係以法律學與經濟學觀點介紹 CBDC 與傳統貨幣、密碼貨幣之相似與相異處，以及 CBDC 與區塊鏈技術之關聯，並藉由整理我國央行對 CBDC 之歷史見解與其現行採納之政策，以勾勒出我國未來發行 CBDC 之潛在議題。

第三章討論 CBDC 之成本效益與梳理國際上 CBDC 之各類發行態樣與相關法律議題，並以瑞典 E-Krona 及馬紹爾 SOV 為比較法案例，歸納其 CBDC 之發行背景、發行特色、發行計畫、發行影響等角度，以此借鏡作為我國未來發行 CBDC 之金融法、個資法議題及特別法設計架構之參考。

第四章分析我國發行 CBDC 的政策考量、發行設計，包含分配主體、發行類型、發行模式、底層技術、發行對象等，並分析不同發行態樣之 CBDC 在我國金融法下的定性及其所涉架構，並闡述 CBDC 特別法的必要性。

第五章研究 CBDC 於金融法下所可能涉及之個人資料保護議題，且因 CBDC 可能用於跨境支付而蒐集、處理、利用歐洲人民之個人資料，故本章之適用法同

時分析我國個人資料保護法及歐盟個人資料保護法（General Data Protection Regulation³，下稱「GDPR」）。

第六章總結台灣發行 CBDC 之金融法定性及其所涉之法律架構，並提出 CBDC 於個人資料保護法規遵循上，亦應充分考量 GDPR 之跨國性裁罰議題，而應立法明定 CBDC 特別法，並展望未來研究方向。

第五節 名詞定義：非實體貨幣

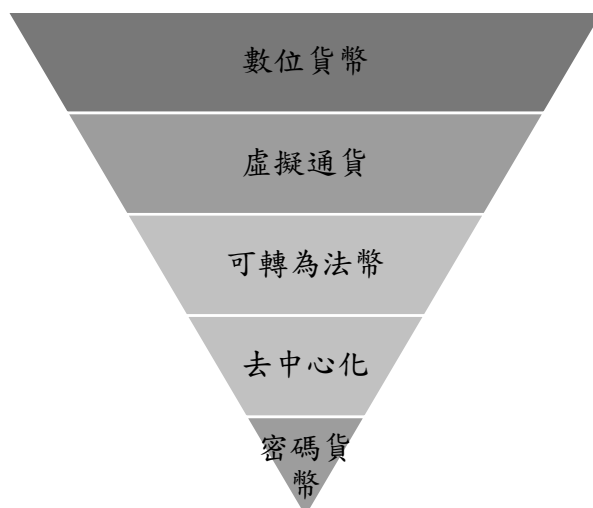
從電子商務的盛行、區塊鏈技術的運用，市面上流動的非實體貨幣種類繁多，各類貨幣名稱似有重疊或階層式之涵蓋關係。基於本文涉及許多貨幣的概念，為了協助閱讀，因此有必要界定本文以下所指涉之各類貨幣之定義與內涵，包含其貨幣發行形式、與分散式帳本之關聯。

歐盟中央銀行（ECB）在 2012 年提出虛擬通貨（virtual currency）框架⁴，從貨幣交換之金流面及購買商品或服務的實體流動面，分為：封閉式、單向流通與雙向流通之三種虛擬通貨；2016 年國際貨幣組織（IMF）⁵則對虛擬通貨之階層式關係，以最廣義的數位貨幣（digital currency）包含廣義之非實體貨幣，即以數位形式儲存價值，包含電子支付、電子貨幣、私人發行的虛擬通貨（非以法幣計價）、使用密碼學的密碼貨幣／加密貨幣（cryptocurrency）。

³ European Parliament and Council of European Union Regulation (EU) 2016/679, 2016 O.J. (L 119), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN>.

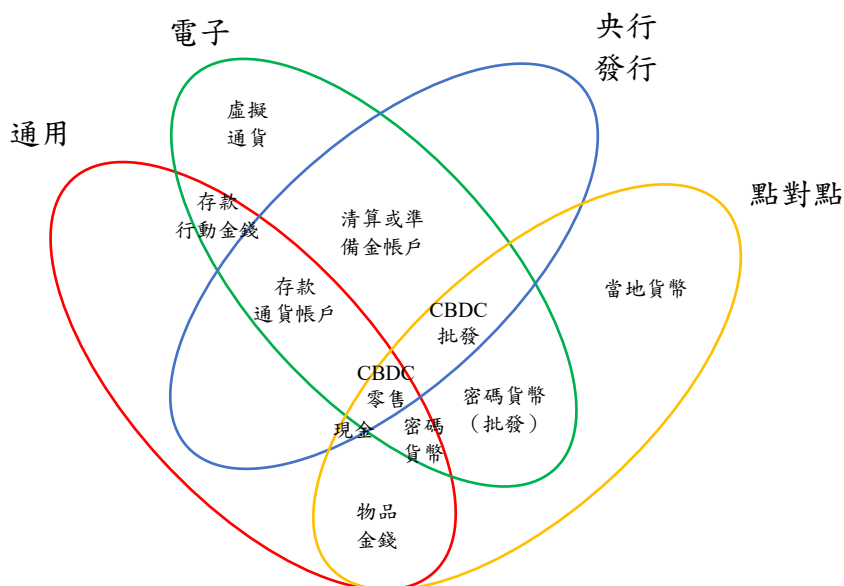
⁴ ECB, VIRTUAL CURRENCY SCHEMES, 13-16 (2013).

⁵ Dong He et al., *Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations* 7-8 (IMF Staff Discussion Note, SDN/16/03, 2016), <https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1603.pdf>.



圖一：IMF之虛擬通貨階層圖⁶

2018年國際清算組織（BIS）⁷首次統整各類貨幣的關係。依據是否為中央銀行發行、電子形式、點對點、對大眾發行等特性而區分，CBDC為中央銀行發行、電子形式、為點對點（由交易雙方直接進行交易而不需經由中介者），可能對大眾或非對大眾發行。



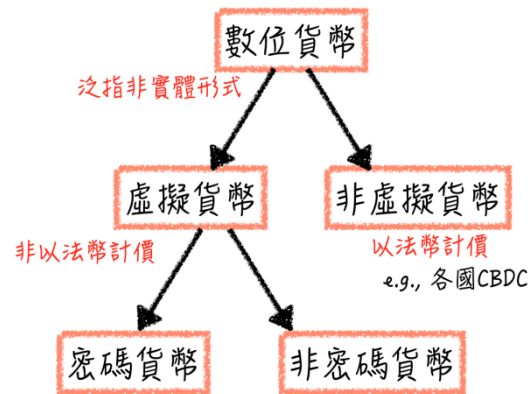
圖二：BIS之貨幣花⁸

⁶ *Id.* at 8.

⁷ Morten Bech & Rodney Garratt, *Central Bank Cryptocurrencies*, in *BIS QUARTERLY REVIEW*, Sep. 2017, 55, 60 (Claudio Borio et al. eds., 2017).

⁸ *Id.*

從各類非實體貨幣與實體經濟連結之角度觀察，考量發行主體及其背後所表彰的價值、法幣清償性與其底層技術等，本文參考楊岳平（2019）⁹之分類，以2016年IMF貨幣階層為藍本，區分為數位貨幣、虛擬貨幣（通貨）、密碼貨幣。



圖三：本文所採用之貨幣階層¹⁰

第一項 數位貨幣

在本文之貨幣階層中，最上位之概念為數位貨幣，泛指一切非實體、以電子方式儲存價值之貨幣。在此階層中，包含私人發行之貨幣以及受到國家立法肯認具有法償效力的法幣。例如與實體經濟無連結的封閉式遊戲點數包含於此階層中，電子支付亦屬之。

第二項 非虛擬貨幣／非虛擬通貨

以是否由國家立法肯認法償效力、與法幣有一定連結等、或者是否以法幣計價等角度區分，各類貨幣得分為虛擬通貨或非虛擬通貨，且包含使用密碼技術或未使用密碼技術的各類數位貨幣。例如，台灣之電子票證（E-Money）屬於此處之非虛擬通貨，且各國發行之CBDC無論是否採用密碼技術均屬之，設計上可能因屬於法幣而具有法償性、或具有與法幣以一定比率兌換之關聯性。

第三項 密碼貨幣／加密貨幣

⁹ 楊岳平（2019），〈區塊鏈時代下的證券監管思維挑戰：評金管會最新證券型虛擬通貨監管方案〉，《國立臺灣大學法學論叢》，48卷特刊，頁1291。

¹⁰ 楊岳平，前揭註9，頁1291。

相對於國家藉由立法肯認之法幣或支付工具，由私人發行之各類貨幣且不以法幣計價，而是以私人計價單位作為交易媒介者，此類貨幣則屬於虛擬通貨。於此，依據是否運用密碼學技術，並區分為密碼貨幣（或稱加密貨幣）或非密碼貨幣。例如，使用區塊鏈分散式帳本技術之比特幣、以太幣、瑞波幣、Libra 幣等，均屬於密碼貨幣。

第四項 非密碼貨幣／非加密貨幣

其他非利用密碼學技術之私人發行、而非由法幣計價之虛擬通貨，則為非密碼貨幣，此類貨幣在消費者日常生活交易中係屬常見。例如，LINE 訊息中之貼圖購買貨幣為 LINE Coin，如果信用卡綁定 LINE Pay 消費，則所獲得之點數將會回饋到 LINE Point，而 LINE Point 是以 1 比 2 的方式跟 LINE Coin 兌換，得用以購買貼圖。

第二章 CBDC 概述

第一節 傳統貨幣到 CBDC

傳統貨幣之定義在經濟學上須滿足以下四個要件，交易媒介、價值儲存、計價單位與延期支付的工具；而作為法律上定義的貨幣，則還須滿足法定清償之要件。故因應科技的進展，且依據貨幣之以下特性¹¹，如：（一）發行人：私人發行或者公部門發行；（二）預期獲利：是否有預期獲利存在；（三）分配網路：集中式或者分散式等，貨幣得區分為傳統貨幣（包含現金、存款）、及非傳統之數位貨幣（包含 CBDC、虛擬通貨）。

第一項 貨幣定義

第一款 經濟學觀點

依據 IMF 於 2000 年出版之貨幣與金融統計手冊¹²，貨幣具有以下四種功能：交易媒介、價值儲存、計價單位與延期支付的工具。

1. 交易媒介¹³：傳統以物易物在交易複雜的現代社會難以適用，藉由貨幣作為交易媒介，得將物品A換取等值貨幣量，再從第三者依一定價格購買物品B；另一方也能藉由貨幣的媒介，在市場上將物品C換成物品D。因此，以貨幣為交易媒介或支付工具，將使交易活動進展更順利及快速。

2. 計價單位¹⁴：有了貨幣，將可以依據一定標準設計貨幣的基本單位，定義更小的單位名稱，如分、角、元等，以此貨幣單位標示各項商品的單價，便於紀錄帳目。各商品單價都以貨幣單位表示時，則任何兩商品間的交換比例，均可以容易地由其單價的比值獲得，以作為消費者或公司購買商品決策的依據。

¹¹ Aleksander Berentsen & Fabian Schär, *The Case for Central Bank Electronic Money and the Non-case for Central Bank Cryptocurrencies*, 100(2) FED. RESERVE BANK ST. LOUIS REV., 97, 98 (2018).
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3194981.

¹² IMF, *MONETARY AND FINANCIAL STATISTICS MANUAL* 57-58 (2000).
<https://www.imf.org/external/pubs/ft/mfs/manual/pdf/mmfsFT.pdf>.

¹³ 葉秋南、麥朝成、伍忠賢（2017），《貨幣銀行學：最新金融科技與理論》，頁 14，臺北：五南。

¹⁴ 葉秋南、麥朝成、伍忠賢，前揭註 13，頁 14。

3. 價值儲存¹⁵：如某項商品在持有一段時間後，仍得繼續跟其他商品交換，則表示該項商品仍儲存相當價值。然而對於易於腐敗的魚肉蔬果，如無冷凍技術則將難以具備價值儲存的功能，若將商品轉換為貨幣形式則可以解決前述問題。當貨幣的購買力穩定時，保有貨幣也等於儲存商品的價值。相反地，如物價上漲期間，貨幣的購買力或其幣值持續降低，人民不願意將商品轉換為貨幣形式而擁有，則貨幣將失去其作為支付工具之意義。

4. 延期支付的標準¹⁶：許多交易活動跨越兩個以上的時期，故交易雙方的決策依據中，對於其收入和成本的評估仍一致以現有貨幣單位表示，因而有關延期支付的標準，通常是以現有貨幣單位作為約定金額大小的單位。

第二款 法律學觀點

然而，從法律的觀點，貨幣是依據各國立法肯認其法償效力而作為各國法定貨幣，法定貨幣由國家的中央銀行發行，並由國家擔保而具有「中心化」及「信用化」的特質¹⁷。例如中央銀行法第13條第2項規定「本行發行之貨幣為國幣，對於中華民國境內之一切支付，具有法償效力」。

此種法定貨幣之所以被交易雙方接受，並非因為該貨幣本身物質上的價值，而是因為該國法定貨幣的國庫予以擔保，而可作為一定價值的表彰物或媒介，即該法定貨幣在國內或國際上的接受度與該國擔保能力有關。各國法定貨幣間的轉換，也須有一套各國都接受的共同衡量標準，作為各國的貨幣「定價」及交換之依據，此種各國法定貨幣在國際上的客觀「價格」，即為該法定貨幣的數量與該國擔保能力的比例¹⁸。

第二項 貨幣需求

人民對於貨幣的需求，可能因為交易成本、隱私成本、機會成本及流動性而有不同選擇，關於貨幣需求成本與其相對應內涵，並表列如下表一。尤其，人民對於 CBDC 的選擇，將可能因為以下三個面向而減少需求：是否對於國家發行貨

¹⁵ 葉秋南、麥朝成、伍忠賢，前揭註13，頁14。

¹⁶ 葉秋南、麥朝成、伍忠賢，前揭註13，頁16。

¹⁷ 陳榮傳（2019），〈論比特幣與比特幣之債〉，《軍法專刊》，65卷6期，頁9。

¹⁸ 陳榮傳，前揭註17，頁8。

幣不信任、是否因持有 CBDC 而喪失其他預期獲益（機會成本）、是否因 CBDC 之透明性而喪失交易隱私（隱私成本）¹⁹。



表一：貨幣需求成本與內容²⁰

| 貨幣需求成本 | 內涵 |
|--------|--|
| 交易成本 | 對於貨幣種類的使用，人們考量在交易上使用該項貨幣的成本，如交易時需要支付的手續費、使用支付平台的服務費等。 |
| 隱私成本 | 使用貨幣時，人們也會考量隱私成本，此包含： （一）交易對象匿名性：交易雙方不知悉交易對象。 （二）第三方匿名性：除了交易雙方以外，其他人並不知悉該交易的內容、對象、金額等交易細節。 |
| 機會成本 | 貨幣種類的選擇，還會受到機會成本的考量。如使用其他貨幣種類是否可能有預期獲利，包含利息設計、轉售後的獲利等。 |
| 流動性成本 | 如該貨幣可能無法交易、無法被用於交易媒介或轉換成其他商品或服務所花費之成本。事實上，流動性成本與發行人息息相關。如果該貨幣具有法償性，則在該具有法償性的地域中屬於穩定資產，交易當事人有義務接受該貨幣而清償債務（貨幣接受度受到保證），則流動性成本低。 |

第三項 貨幣形式與種類

第一款 現金（Paper Currency）

日常使用的現金²¹是以國家為發行人，通常是由中央銀行所發行，國家也將因發行現金而或有鑄幣稅收入（seignorage）。和一般的銀行存款不同，現金不

¹⁹ Emanuele Borgonovo et al., *Between Cash, Deposit and Bitcoin: Would We Like a Central Bank Digital Currency? Money Demand and Experimental Economics* 11 (BAFFI CAREFIN Centre, Working Paper No. 2018-75, 2018).

²⁰ *Id.*, at 2-11.

²¹ *Id.*, at 8.

會因為個別銀行的支付風險而受到影響，且在各國領域具有法償效力而無法拒絕支付，而屬於穩定的資產，故當其他資產的預期獲利高度不確定時，人民將會增加對現金的持有。國家發行之現金，並不產生利息，故在低利率的時候，人民將會增加對現金持有的需求；且因為交易雙方匿名性，交易時並不會自動被儲存在帳本之中，交易紀錄並不會被周知，而可以充分保護當事人間的隱私權；各國現金目前都是以實體發行，並不會以電子形式分配給個人，而無網路安全的風險。

除了前述優點以外²²，現金因為具有交易雙方的匿名性，因而可能會有助長非法活動的缺點，也進一步可能因此而使得國家減少稅收、增加社會外部成本等。另一方面，因為現金的存在，將使得中央銀行的貨幣政策受限而無法施加名目負利率。

關於名目負利率，這是因為實質利率（real interest rate）＝名目利率（nominal interest rate）－通貨膨脹率（inflation rate）²³，當通貨膨脹率大於名目利率時²⁴，實質利率為負，此時將資金存放於銀行仍可取得利息，但收到的本息將受到物價上漲影響，購買力受到相應減損，因此人民將減少存款，增加投資及消費；當通貨膨脹率過低或趨近於零時，中央銀行為壓低實質利率以刺激經濟，則須將名目利率降至負值，此時人民將資金存放銀行不但沒有利息收入，反而還需要為該存款支付利息。

當名目利率趨近於零的時候（零利率下限），中央銀行將陷入流動性陷阱，而無法再藉由降低利率以刺激消費而有效執行貨幣政策²⁵。為了減少此種零利率下限的限制，亦有認為²⁶得透過發行電子形式的貨幣，而緩解前述問題。

在前述名目負利率的情況下，人民可以提領出所有存款，轉為持有無需支付任何利率的現金；如此銀行將出現擠兌潮，可能造成銀行體系崩潰²⁷。實際上，

²² *Id.*, at 2.

²³ WILLIAM BOYES AND MICHAEL MELVIN, *MACROECONOMICS* 144 (2012).

²⁴ 簡劭騏 (2016)，〈主要國家央行採行負利率政策及啟示〉，《經濟研究》，17期，頁281。

²⁵ Stéphane Lhuissier et al., *Does the liquidity trap exist?* 4 (BIS, Working Papers No 855, 2020), <https://www.bis.org/publ/work855.pdf>.

²⁶ 黃泓霖 (2016)，〈零利率下限難突破 負利率政策難以延伸〉，載於：<https://www.storm.mg/article/120436>。

²⁷ 簡劭騏，前揭註24，頁303。

依據荷蘭 ING 銀行在 2015 年的統計數據²⁸，在負利率的時候，將會有 77% 的人民從銀行帳戶提領出存款，大約會有 40% 的人將前述存款轉成現金儲存（荷蘭、比利時、法國的比例則為 50%），約僅有 10% 人民將會花費更多。



第二款 銀行貨幣 (Banking Currency)

與現金相對的銀行貨幣，例如銀行存款，並非是由國家中央銀行所發行的貨幣，故非屬法定貨幣，人民在選擇持有何種貨幣時如無其他誘因，則會選擇具有高度穩定資產的現金而非銀行存款。也因為銀行存款可能會受限於各家銀行的支付能力而使得人民承受不同風險，故各家銀行會提出優惠存款利率以吸引人民存款，而使得銀行存款具有預期報酬率。

銀行存款具有中央儲存的特性，而會由銀行掌握所有交易紀錄。雖然銀行存款和央行所發行的現金所涉及的風險不同，縱使有存款保險，仍然僅能在一定範圍內請求，且此程序也會耗費數週的時間付清金額²⁹。然而，因為銀行存款被置放於受到管制的機構，所以相較於其他資產仍較為安全。

第三款 密碼貨幣 (Cryptocurrency)

和其他貨幣種類不同，密碼貨幣在表現形體、交易處理有其獨特的特徵³⁰。

第一目 比特幣

如以比特幣為例，屬於非實體的虛擬通貨、分散式交易處理，非屬於任何 CBDC、銀行貨幣等。惟其被用於在自身區塊鏈上的最終清算資產，近似於央行貨幣在各國作為最終清算資產。

和銀行存款相同，比特幣亦非由中央銀行所發行，不屬於法定貨幣，而是基於去中心化網絡分配其貨幣，允許貨幣持有人某程度的匿名性，即包含³¹（一）部分交易相對人匿名性：在區塊鏈上所儲存的資訊屬於假名性資料，如一連串數

²⁸ *Negative interest rates to make savers hoard*, ING (Dec. 3, 2015), <https://www.ing.com/Newsroom/News/Negative-interest-rates-to-make-savers-hoard-.htm>.

²⁹ 中央存款保險公司網站，存款保險常見問答，https://www.cdic.gov.tw/main_deposit/faq.aspx?uid=59&pid=59%20（最後瀏覽日 06/22/2020）。

³⁰ Hossein Nabilou, *Central Bank Digital Currencies: Preliminary Legal Observations*, JOURNAL OF BANKING REGULATION 1, 6 (2019).

³¹ Emanuele Borgonovo, *supra* note 19, at 7.

字與英文組合的公鑰，除非再加以進一步與其他資訊比對，否則不會直接知悉交易相對人；及（二）完全第三方匿名性：除了交易雙方以外，其他人並不知悉該交易的內容。

另一方面，關於比特幣的內在價值，與一般資產不同，比特幣本身並沒有直接積極性用益，故並不存有內在價值。亦由於其是獨立於各國法幣以外而計價，並無央行提撥相關等值準備金而與法幣並無關聯；更因為其並不存在中心組織藉由價格穩定機制進行管理，僅為一連串程式碼的去中心化之效果發行貨幣，因此有價格波動。和現金屬於中央銀行負債不同，比特幣並不屬於任何人的負債。

關於預期報酬率，比特幣並未像銀行存款一般有優惠利息的設計，因而原則上比特幣並無預期報酬率。惟因為前述無價格穩定機制而有價格高度起伏之特性，可能因其預期獲益繫於預期未來人民對比特幣的需求及相應轉售價格；並由於比特幣本身存有一定的假名性，故未來對於比特幣的需求可能繫於對中央銀行貨幣失去信心、交易雙方希望達成匿名性之目的、未來預期的獲利（比特幣的發行上限為 210 萬）。

第二目 穩定幣

密碼貨幣中之穩定幣，因應因去中心化發行而容易有高價值波動之風險，改為與法幣連結，透過建立一定比例之法幣儲備以維持該貨幣之價值穩定³²。其中，Facebook Libra 幣³³，雖有穩定幣的特質，但並非是具有法償性之法定貨幣、亦非屬於與法定貨幣有一定連結（如 1 比 1 兌換比率等）之國家發行貨幣。Libra 幣之發行動機是希望建立簡單的國際貨幣與金融基礎設施，讓全球數十億人口都能參與在內。其發行特色係以區塊鏈之私鏈為底層技術，未完全去中心化；並有許多法定貨幣作為發行準備而支撐其價值；另有獨立運作之中心化組織，類似於現實世界的中央銀行；更因為潛在利用 Libra 幣儲值、跨境支付之用戶遍佈全球，因而衝擊各國法幣，亦更促使各國積極研究 CBDC 以妥適因應。

³² 楊岳平（2020），〈建構證券型虛擬通貨的交割法制—以無實體證券的集中保管要求為中心〉，《財產法暨經濟法》，59 期，頁 51。

³³ 姜權祐（2019），〈臉書發行虛擬加密貨幣 Libra 對全球金融市場之影響〉，《彰銀資料》，第 68 卷第 9 期，頁 18-20。

然而，穩定幣仍非為法幣而有以下風險，如以 Libra 幣為例，該風險包含³⁴：

(一) 法律明確性不足：因各國法律對 Libra 幣之法律定性不明確，而可能涉其電子貨幣、虛擬通貨或證券之監管；(二) 欠缺健全治理：因 Libra 幣係取決於其底層資產之價值 (Libra 幣之儲備)，且取決於其價格穩定機制之運作效率；(三) 無法確保大規模通貨平台的營運彈性；(四) 未確保個人資料保護和洗錢防制與反資恐義務；以及 (五) 消費者保護機制不足。

第四款 中央銀行數位貨幣 (CBDC)

CBDC 在設計上將為電子形式，故與一般實體貨幣相較，數位貨幣係一連串電磁紀錄而以電子形式儲存，而不具有物理性的實體存在。關於具體設計細節，可能係為國家立法肯認之具有法償性的法定貨幣 (貨幣型 CBDC)；亦可能設計為與目前法定貨幣以一定比例的形式計價 (支付型 CBDC)。

CBDC 無論為前述貨幣型 CBDC 或支付型 CBDC，均為由國家發行而與法幣有連結，且具備現金作為穩定性資產的優點，設計上還有可能讓人民在中央銀行直接開立帳戶，但並不具備任何放款的服務。發行數位貨幣時，得增加現金的預期收益 (CBDC 相較於現金可以減少交易成本)，且可增加私人貨幣的預期收益 (CBDC 相較於私人貨幣有較低的流動性成本)；然而，預期成本也會增加，例如相較於現金，CBDC 有更高的透明性成本；相較於密碼貨幣，CBDC 則有更高的透明性成本及機會成本；相較於私人貨幣，CBDC 也會有更高的機會成本³⁵。

CBDC 如採用區塊鏈技術，尚具備密碼貨幣的特性，即區塊鏈上的資料是以假名性資料儲存，如一連串數字與英文組合的公鑰，除非與其他資訊比對否則不直接知悉交易相對人，因而有部分交易相對人匿名性，支付者和收受者兩者得維持匿名性；另一方面，CBDC 亦具備銀行存款的特性，即以中央資訊儲存所有交易紀錄，因而得使政府減少透明性成本，但是中央銀行會擁有所有的交易資訊，

³⁴ DOUGLAS W. ARNER, ET AL., AFTER LIBRA, DIGITAL YUAN AND COVID-19: CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES AND THE NEW WORLD OF MONEY AND PAYMENT SYSTEMS (European Banking Institute Working Paper Series 65/2020) 1, 24.

³⁵ Emanuele Borgonovo, *supra* note 19, at 11.

即雖有交易雙方匿名性，但是並沒有第三方匿名性³⁶。據此，CBDC 同時兼顧現金、銀行存款、密碼貨幣之各項優點，且可以有效性對抗洗錢及其他違法行為。

總結前述，依據各類貨幣之不同特質，如：（一）是否為穩定資產而具有安全性（是否為法定貨幣、是否具有低流動性成本）；（二）是否具有高度價值儲存而有獲利性（是否為低機會成本）；以及（三）是否資訊儲存上具有匿名性等三大面向，可歸納出各類貨幣之優缺點如下表二。

表二：各類貨幣³⁷

| 貨幣類型 | 穩定資產 | 價值儲存 | 資訊儲存 |
|------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| 現金 | 為穩定資產，因為現金為中央銀行貨幣 | 沒有高度價值儲存之獲利，因為並無利率 | 具有匿名性之資訊儲存，因為並無中央紀錄 |
| 銀行貨幣 | 非穩定資產，但價格流動成本低 | 沒有高度價值儲存之獲利，但有部分低利率 | 非具有匿名性之資訊儲存，因為採取實名制 |
| 密碼貨幣 | 非穩定資產，且價格流動成本低高 | 有高度價值儲存，因為價格波動而有獲利可能 | 具有匿名性之資料儲存，因為以假名性儲存 |
| CBDC | 為穩定資產，未來設計上應為中央銀行貨幣 | 沒有高度價值儲存之獲利，但未來設計上可能有部分低利率 | 依據不同設計，可能得設計較具有匿名性之資訊儲存，但未來設計上可能傾向實名制 |

³⁶ Zura Kakushadze & Ronald P. Russo, Jr., *Blockchain: Data Malls, Coin Economies and Keyless Payments*, 21(1) THE JOURNAL OF ALTERNATIVE INVESTMENTS 8, 9 (2018).

³⁷ Emanuele Borgonovo, *supra* note 19, at 9-10.



第四項 貨幣發行

第一款 實體貨幣發行

一般而言，實體貨幣發行係指發行具有法償效力的傳統實體貨幣，多數各國貨幣發行權屬於中央銀行所獨占，並採取十足保證準備發行制度。在台灣，發行貨幣的權限亦屬於中央銀行，得發行紙鈔及硬幣，並應以金銀、外匯、合格票據及有價證券，折值十足準備（中央銀行法第 14 條、16 條）。

關於台灣實體貨幣發行³⁸，就硬幣的部分，主要是以鐵與鎳（防鏽）所鑄成，屬於金屬本位制度下的產物；而人民使用紙鈔，則是因為相信中央銀行不會浮濫印鈔票，且有十足保證準備。目前央行約有 4400 億美元外匯存底，如以 1 美金兌換新台幣 30 元計算，此約得支撐央行發行 13 兆新台幣、只流通 1.8 兆元。

第二款 首次代幣發行

第一目 發展背景

首次代幣發行（ICO）或稱為首次公開代幣發行、幣眾籌、ITO（Initial token offering）等。最初，首次代幣發行僅在區塊鏈社群中籌資³⁹，利用分散式帳本技術創造虛擬通貨並銷售給投資人，藉此以發行虛擬通貨為名而收受法幣或者其他虛擬通貨以支持計畫營運。然而，隨著發行數量大幅增長，該虛擬通貨的表徵權利內容、發行主體、發行場域、發行時點等，也有巨大差異。但通常 ICO 所指涉的意義，是由發行主體為民間非金融機構發行不具有法償性的虛擬通貨。而 ICO 和 IPO 不同⁴⁰，ICO 通常並非在受到規範的交換平台上販賣股權，而是透過販賣電子代幣以取得資金。

中本聰於 2008 年提出以去中心化的點對點支付系統比特幣⁴¹；2010 年，比特幣首次直接與實體經濟連結，以一萬元比特幣支付兩片披薩⁴²；截至 2012 年已經

³⁸ 葉秋南、麥朝成、伍忠賢，前揭註 13，頁 10。

³⁹ Dirk A. Zetsche et al., *The ICO Gold Rush It's A Scam, It's A Bubble, It's A Super Challenge For Regulators* 3 (University of Luxembourg, Working Paper No. 11/2017, 2017).

⁴⁰ Wulf A. Kaal & Marco Dell'Erba, *Initial Coin Offerings: Emerging Practices Risk Factors and Red Flags* 2 (U of St. Thomas (Minnesota), Legal Studies Research Paper NO. 17-18, 2017).

⁴¹ SATOSHI NAKAMOTO, BITCOIN: A PEER-TO-PEER ELECTRONIC CASH SYSTEM 1 (2008).

⁴² *He Paid How Much?! CoinDesk Releases 'Bitcoin Pizza Day' Price Tracker*, COINDESK (May 22, 2018), <https://www.coindesk.com/he-paid-how-much-coindesk-releases-bitcoin-pizza-day-price-tracker> (last visited: May 29, 2018).

有超過1000間商家接受比特幣⁴³。2013年開始，各國監管機關開始研究比特幣的法律規範；同年也產生第一個以ICO籌備資金的mastercoin⁴⁴。針對ICO的管制，約得追溯到美國SEC對於DAO案⁴⁵的不執法決定。但ICO的熱潮並未因DAO案而減退，反在2018年達到高峰（如EOS的ICO達到美金41億元⁴⁶），但至2020年則急劇下降⁴⁷。除了籌資便利之外，以首次代幣發行的形式，對於該虛擬通貨本身也將有大幅增值（如Ark從0.01元增值為0.460元，增值幅度約為46倍⁴⁸。

第二目 我國ICO管制

以ICO形式發行虛擬通貨，依據該虛擬通貨背後的權利內容而可能區分不同的適用法律。雖然ICO屬於新的籌資方式，然而在現行的法律架構下，和群眾募資的法律規範相近。亦即，考量該群眾募資的商業模式，在台灣⁴⁹的相關的法律規範可能涉及借貸、捐贈、預購、股權、權利金分享等。

一、政府觀點

鑑於前述發展，中央銀行於2013年和金管會聯合發布新聞稿，認為比特幣不是貨幣，而是高度投機之虛擬商品，並請投資民眾注意風險；金管會則在2017年底⁵⁰，並將比特幣定位為具有高度投機性的數位「虛擬商品」，並提醒社會大眾，務必注意有關收受、交易或持有比特幣所衍生的相關風險；而後中央銀行並於2018年指出⁵¹，如比特幣一般的虛擬貨幣不屬於貨幣而僅為商品，且內含有以

⁴³ Usman W. Chohan, *A History of Bitcoin* 4-5 (University of New South Wales, Discussion Paper, 2017).

⁴⁴ Laura Shin, *Here's The Man Who Created ICOs And This Is The New Token He's Backing*, FORBES (Sep. 21, 2017), <https://www.forbes.com/sites/laurashin/2017/09/21/heres-the-man-who-created-icos-and-this-is-the-new-token-hes-backing/#31dd53f21183>.

⁴⁵ *Issues Investigative Report Concluding DAO Tokens, a Digital Asset, Were Securities*, SEC (Jul. 25, 2017), <https://www.sec.gov/news/press-release/2017-131>.

⁴⁶ PWC, *5 TH ICO / STO REPORT-A STRATEGIC PERSPECTIVE* (2019), <https://www.pwc.ch/en/publications/2019/ch-PwC-Strategy&-ICO-Report-Summer-2019.pdf>.

⁴⁷ Anja Van Oosterhout, *Icos 'Will Disappear In 2020' As Data Shows 95% Funding Decline*, Bitcoinist (Oct. 3, 2019, 2:00 PM), <https://bitcoinist.com/icos-will-disappear-in-2020-as-data-shows-95-funding-decline/>.

⁴⁸ DAVID CEREZO SÁNCHEZ, *AN OPTIMAL ICO MECHANISM 2* (2017).

⁴⁹ 臧正運、曾宛如、方嘉麟（2018），〈從區塊鏈融資論眾籌規範趨勢〉，《月旦法學雜誌》，273期，頁75。

⁵⁰ 金管會新聞稿（12/19/2017），〈金管會再次提醒社會大眾投資比特幣等虛擬商品的風險〉，https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=201712190002&aplistdn=ou=news,ou=multisite,ou=chinese,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dttable=News（最後瀏覽日：06/22/2019）。

⁵¹ 中央銀行，《比特幣等虛擬通貨之相關風險》，<https://www.cbc.gov.tw/tw/cp-1170-78380-289B9-1.html>。

下風險而應注意以下風險：（一）價格易受人為操控，波動大；（二）去中心化機制，缺乏保障，損失不易求償；及（三）匿名交易不易查證，易遭不法使用。



二、 學者見解

學者對於 ICO 的管制亦提出許多討論，如楊岳平（2018）建議金管會盡速核定投資契約為證券，並將構成投資契約的代幣核定為豁免證券，並循序漸進採取智慧監理，即由（一）個別的測試或示範計畫，擴大至（二）系統性的測試或示範計畫（例如監理沙盒），再開展（三）有限度許可或特殊許可機制，最後發展（四）完全許可制⁵²。

學者王文宇（2019）的觀點則認為⁵³，將 ICO 發行之標的物區分 3 種類別：虛擬商品類、受益權憑證類、公司股權類，認為 ICO 本質上仍為一種群眾募資。然而，ICO 是以新技術方式升級群眾募資，不僅實現群眾募資的基本功能，並得具有金融屬性，使用與轉讓也更加靈活。故未來監理挑戰則應妥善權衡當事人利益，以善用區塊鏈科技。

論者黃朝琮（2019）則認為⁵⁴，關於 ICO 是否構成證券之議題，應參酌美國法之 Howey Test。其中就共同事業之認定，宜採美國法上多數見解之水平共同性標準，且所期待之獲利來源，應限於來自平台運作或區塊鏈新創事業營運所生現金流或收益分配之獲利；而其他不符合 Howey 測試之代幣，則應適用消費者保護法，藉由定型化契約應記載或不得記載事項之制定，以強化對認購人之保護。

三、 證券型代幣發行之分級管制

為回應前述發展，金管會也在 2019 年 6 月底⁵⁵，對證券型代幣發行規劃分級管理（並於 2020 年初施行相關辦法及規章），豁免募資金額新臺幣 3,000 萬以下

⁵² 楊岳平（2018），〈首次代幣發行與證券監理法制-以臺灣證券交易法下「證券」的定義為中心〉，《月旦財經法雜誌》，43 期，頁 147-148、150。

⁵³ 王文宇（2019），〈區塊鏈衍生商業模式的管制-以 DAO 與 ICO 為例〉，《會計研究月刊》，398 期，頁 72、75。

⁵⁴ 黃朝琮（2019），〈首次代幣發行之架構及相關問題探討〉，《臺北大學法學論叢》，111 期，頁 81-82。

⁵⁵ 金管會新聞稿（06/27/2019），〈金管會對「證券型代幣發行（Security Token Offering, STO）相關規範」之說明〉，https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath%20=0,2&mcustomize=news_view。

應依證券交易法之申報義務；於募資金額達 3,000 萬元以上則應依「金融科技發展與創新實驗條例」申請沙盒實驗。金管會並於同年 7 月 3 日⁵⁶發布證券交易法第 6 條函令，核定具證券性質之虛擬通貨為證券交易法所稱之有價證券，財政部並指出募集發行金額新臺幣 3,000 萬元以下具證券性質之虛擬通貨應課徵 1% 證券交易稅⁵⁷。而虛擬通貨的急劇變動，衝擊著法定貨幣之主導地位，且 ICO 的大量發展，也造成各國基於貨幣政策、金融穩定的考量，紛紛投入 CBDC 的研究。

第三款 中央銀行發行數位貨幣

第一目 發行背景

從區塊鏈的廣泛運用，中央銀行可以藉著分散式帳本的技術，將法定貨幣發行給社會大眾而不經過銀行。區塊鏈也被預測得同時使得大型與小型企業受益⁵⁸，得用於大型交易、降低進入門檻、減低營運成本、增進市場競爭等功能。

中央銀行所發行的貨幣，傳統形式都是以社會大眾可以直接持有的現金形式（包含紙鈔與硬幣）；銀行也得在中央銀行開設帳戶，以電子形式由銀行持有法定貨幣。與前述的傳統實體貨幣發行、首次代幣發行不同，CBDC 是指由國家中央銀行發行的非實體、數位貨幣，與法幣之關係可能以內國貨幣計價，或與法幣以一定比率連動。

jsp&dataserno=201906270004&aplistdn=ou=news,ou%20=multisite,ou=chinese,ou=ap_root,o=fsc,c=tw
&dtable=News（最後瀏覽日：06/22/2019）。

⁵⁶ 金管證發字第 1080321164 號函：

一、依據證券交易法第六條第一項規定，核定具證券性質之虛擬通貨為證券交易法所稱之有價證券。

二、所稱具證券性質之虛擬通貨，係指運用密碼學及分散式帳本技術或其他類似技術，表彰得以數位方式儲存、交換或移轉之價值，且具流通性及下列投資性質者：

- （一）出資人出資。
- （二）出資於一共同事業或計畫。
- （三）出資人有獲取利潤之期待。
- （四）利潤主要取決於發行人或第三人之努力。

金管會新聞稿（07/03/2019），〈發布核定具證券性質之虛擬通貨為證券交易法所稱之有價證券之令。（金管證發字第 1080321164 號）〉，
https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=128&parentpath=0,3&mcustomize=lawnew_view.jsp&dataserno=201907030002&aplistdn=ou=newlaw,ou=chlaw,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dtable=NewsLaw（最後瀏覽日：06/22/2020）。

⁵⁷ 中華民國 109 年 4 月 16 日台財稅字第 10900005070 號函。

⁵⁸ Octavian Niça et al., *Cryptocurrencies: Economic benefits and risks* 2 (University of Manchester, FinTech Working Paper No. 2, 2017).

關於 CBDC 之移轉機制⁵⁹，並非完全去中心化，如得用以作為支付工具，使社群媒體使用者能順利交換法定 CBDC，則 CBDC 可能不須實際資產支撐，亦可兼具實質貨幣功能。在目前國際趨勢之下，似應積極發展 CBDC 而維持貨幣主權。而 CBDC 以數位形式儲存的電磁紀錄，對於法幣將會產生形式上的改變，衍生相應貨幣與金融相關法律與監管之變化。

第二目 發行態樣

國際上關於 CBDC 的形式與內涵尚未有定論。如英格蘭銀行於 2016 年研究報告指出，CBDC 係指央行發行具有利息、以法幣計價給社會大眾之貨幣⁶⁰；BIS 支付暨市場基礎設施委員會在 2018 年報告，則認為 CBDC 是以現有法幣計價的中央銀行負債，依其接近使用性、匿名性、移轉機制、是否生息、數量上限而有不同設計⁶¹；瑞典 CBDC 即 E-Krona，則採取帳戶基礎與價值基礎並行之混合模式，且目前計劃不生息。

在本文中，CBDC 係指涉政府之公權力機關發行與法幣直接關聯之通貨，而此募資形式可能來自 ICO 或者為央行之負債；發行機關均為央行獨占，然可能與私部門進行技術、人員、資金上合作，而由公私部門協力分配 CBDC。關於 CBDC 發行態樣，依據其帳戶開立方式、對隱私保護程度高低、驗證方式之不同，得區分為帳戶模式或代幣模式；且依 CBDC 對法幣關係為比率關係或者 CBDC 本身即為法幣，亦得區分為貨幣型與電子支付型。

關於 CBDC 支付之形式，BIS 於 2020 年 3 月之研究報告中指出⁶²，依據驗證者的不同得區分為帳戶模式（中介者驗證交易內容）或代幣模式（交易雙方驗證交易內容）。而在本文中，帳戶與代幣模式係依據是否存有中介機構驗證交易、人民是否直接持有 CBDC、以及對人民隱私保護之高低（帳戶及交易資訊匿名性

⁵⁹ 徐珮菱、陳錦稷（2020），〈央行數位貨幣發展與經濟分析〉，《月旦民商法雜誌》，67 期，頁 64-65。

⁶⁰ John Barrdear & Michael Kumhof, *The Macroeconomics Of Central Bank Issued Digital Currencies 3* (Bank of England, Staff Working Paper No. 605, 2016), <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2016/the-macroeconomics-of-central-bank-issued-digital-currencies.pdf>.

⁶¹ COMM. ON PAYMENTS & MKT. INFRASTRUCTURES & MKTS. COMM., CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES 3-6 (2018), <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>.

⁶² Raphael Auer & Rainer Böhme, *The Technology of Retail Central Bank Digital Currency*, BIS QUARTERLY REVIEW, March 2020, 85, 94 (2020).

程度)之不同,區分為有繁瑣銀行帳戶開立程序(踐行KYC且可能搭配實名制)之帳戶模式;或類似於現金之高度匿名性、人民之交易內容等個人資料不會直接與特定人連結之代幣模式。



表三：各類 CBDC 態樣⁶³

| CBDC 態樣 | 貨幣型 | 電子支付型 |
|---------|--|--|
| 帳戶模式 | <p>人民獲得電子形式法幣,須透過中介機構驗證交易內容且須踐行KYC程序,對人民隱私保護程度較低,而產生個人資料保護之疑慮。例如日本帳戶型之CBDC,法律上定性為應收存款,並涉及人民是否得於央行直接開設帳戶之議題。</p> | <p>需有中介者介入驗證交易而獲得以法幣計價之CBDC,人民為間接持有CBDC。帳戶模式因中介機構之交易驗證,而通常須踐行KYC程序,使得人民交易內容等個人資料得直接連結至特定個人,而有個資法保護之疑慮。例如瑞典E-Krona帳戶模式,法律上定性則與支付工具相關。</p> |
| 代幣模式 | <p>並無中介者驗證交易,如未搭配實名制、未踐行繁瑣之銀行開戶手續如KYC,人民即得取得代幣型之法幣,因而對於人民之隱私保護程度較高。例如中國DCEP如未搭配實名制,則其法律議題為貨幣法授權與無體財產之所有權與移轉。</p> | <p>並無中介者驗證交易,不需踐行繁瑣之銀行開戶手續如KYC,人民得直接取得以法幣計價之貨幣,但該貨幣未被肯為法幣。例如瑞典之價值模式,於台灣法下將與支付工具如電子票證相關。</p> |

⁶³ 本文自製。

第二節 CBDC 與區塊鏈技術



第一項 區塊鏈技術內容

關於 CBDC，多數研究聚焦於區塊鏈是否適合作為底層技術而直接分配給所有公眾，但亦有國家目前建議不以區塊鏈設計 CBDC，如中國 DCEP⁶⁴。惟採用區塊鏈的技術可能對 CBDC 產生部分機會與挑戰，故以下簡介區塊鏈的技術特徵。

區塊鏈的產生，主要目的是為了擺脫集中式信任，因此建立了去中心化的網絡、解決雙重支付⁶⁵的問題。其底層技術採用分散式帳本技術，每個資料均儲存在每一個節點中，亦即所有節點上均有相同資料之帳本。關於區塊鏈上的交易進流程約為：當 A 希望移轉金錢給 B 時，該交易會儲存在區塊鏈上的某區塊。該交易將會被廣播給所有區塊鏈上參與者，透過交易驗證有效後，該區塊將新增到鏈上，完成金錢移轉⁶⁶。

由前所述，在區塊鏈技術下，沒有一個中心的主體，資料均為分散式儲存在各個節點之上。由礦工負責各項交易驗證，使無相互信任的人們得不經中立之中介者而互相合作。亦即在區塊鏈上將無中心化組織⁶⁷，當帳本更新時每個節點以共識決方式決定該交易資訊是否正確，其他節點也會相應的更新交易紀錄，並透過公鑰與私鑰加密以維護交易安全，進而創造信任⁶⁸。

區塊鏈上的生態系，底層硬體包含驗證池、節點伺服器、驗證伺服器及使用者節點。區塊鏈以分散式網絡（網絡層）營運，資訊將廣播至各節點及點對點移轉（P2P 交換層），並經由共識決決定交易驗證（共識層），交易驗證後並新增

⁶⁴ 搜狐（05/10/2020），〈DC/EP 不会造成货币超发，对通胀影响中性〉，https://www.sohu.com/a/394270279_114986（最後瀏覽日：06/23/2020）；但亦有不同報導認為中國 DECP 採取區塊鏈的技術，如新浪财经（04/22/2020），〈央行数字货币 DC/EP 渐行渐近 事关我们每一个的钱包〉，<https://finance.sina.com.cn/blockchain/roll/2020-04-22/doc-iirczymi7741596.shtml>（最後瀏覽日：06/23/2020）。

⁶⁵ Randolph A. Robinson II, *The New Digital Wild West: Regulating The Explosion Of Initial Coin Offerings*, 85(4) TENN. L. REV. 897, 911 (2017).

⁶⁶ Robby Houben & Alexander Snyers, *Cryptocurrencies and Blockchain: Legal Context and Implications for Financial Crime, Money Laundering and Tax Evasion* 17 (European Parliament Study PE 619.024, 2018), <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf>.

⁶⁷ ORLA WARD & SABRINA ROCHEMONT, UNDERSTANDING CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES (CBDC) 15 (2019).

⁶⁸ *The promise of the blockchain-The trust machine*, THE ECONOMIST (Oct, 31, 2015), <https://www.economist.com/leaders/2015/10/31/the-trust-machine>.

區塊鏈（帳本資訊層），而應用至數位資產管理、工作流程自動化、經濟市場、共享經濟等⁶⁹。

從前述生態系可以發現，共識決將會與可控制的節點數量有關。因而，區塊鏈在近來發展，漸漸傾向集中化而致少部分參與者獲取大多數節點的控制權⁷⁰。如挖礦需要大量電力投入，因而形成多點式的集中挖礦；此外，因為區塊鏈具有部分匿名性，無法直接得知貨幣持有人的名字或性別，使女性得擁有所有權⁷¹。

第二項 區塊鏈技術特性

從前述區塊鏈的概述，CBDC 採用區塊鏈的效益為何，應檢視區塊鏈技術所帶來的機會與風險。傳統的支付體系，需有中介者介入，而作為交易的雙方的信任基礎。運用區塊鏈技術，將帳本在每次交易時同時更新到所有節點上，因而允許交易相對人間直接且安全地移轉價值。以下特徵⁷²主要以區塊鏈公鏈為例。

第一款 去中心化

傳統的帳本紀錄多委由單一機構運作，但亦可能有以下問題⁷³：（一）單一失效：如該機構突然產生失誤，將沒有任何使用者得進行交易；（二）該機構通常會要求支付對價以換取其服務，而將處於較高談判地位，可威脅區塊鏈使用者不提供服務，進而增加其收費；（三）如何確保該機構不會操縱帳本或應用程式以使其自身或部分群體受益？如果驗證規則改變時應如何處理；（四）對於特定類型之使用，如何以及應否選擇該單一機構可能在使用者間難以達成協議。


⁶⁹ Omar Dibet al., *Consortium Blockchains: Overview, Applications and Challenges*, 11(1) INTERNATIONAL JOURNAL ON ADVANCES IN TELECOMMUNICATIONS 51, 52 (2018).

⁷⁰ Paul Vigna & Michael J. Casey (著)，林奕伶(譯)(2015)，《虛擬貨幣革命：區塊鏈科技，物聯網經濟，顛覆性的支付系統挑戰全球經濟秩序》，頁14，臺北：大牌出版。

⁷¹ Paul Vigna & Michael J. Casey (著)，林奕伶(譯)，前揭註70，頁8-10。

⁷² 以下資料整理自：Emanuele Borgonovo et al., *Between Cash, Deposit and Bitcoin: Would We Like a Central Bank Digital Currency? Money Demand and Experimental Economics* (BAFFI CAREFIN Centre, Working Paper No. 2018-75, 2018); Angela Walch, *The Bitcoin Blockchain as Financial Market Infrastructure: A Consideration of Operational Risk*, 18 NYU JOURNAL OF LEGISLATION AND PUBLIC POLICY 837 (2015); Randolph A. Robinson II, *The New Digital Wild West: Regulating The Explosion Of Initial Coin Offerings*, 85(4) TENN. L. REV. 897 (2017); 盧陽正等人(2016)，《區塊鏈及數位貨幣在金融業的影響與應用》，台灣金融研訓院。

⁷³ LUIS-DANIEL IBÁÑEZ ET AL., ON BLOCKCHAINS AND THE GENERAL DATA PROTECTION REGULATION, 2 (2018). https://eprints.soton.ac.uk/422879/1/BLOCKCHAINS_GDPR_4.pdf.



為了解決前述問題，區塊鏈的最主要特徵就是以分散式網絡，亦即以點對點的價值交換——達成交易，因此，可以在互不相識之交易雙方間建立起信任機制，而不需任何集中式的服務者，讓所有區塊鏈的參與者可以集體共享決定權，進而改善中心化的高成本。對於 CBDC 而言，採用區塊鏈技術可以藉由大量減低銀行間的清算、結算等應用；對於跨境支付與結算，亦得降低交易成本。

第二款 開放性

區塊鏈是以開放原始碼的形式運作，任何人都可以接近使用此技術而不需要支付任何費用。這樣的開放性，允許更高程度的參與率（低進入門檻），使得人民得接近利用具有民主性特色之商業營運、政府決策、社會福利等。然而，對於 CBDC 而言，此種開放所有人都得利用區塊鏈存取或寫入交易紀錄之特性，可能須有部分限制，因而可能採私鏈或聯盟鏈（請見本章下述第三項第二款私鏈）。

第三款 透明性與假名性

區塊鏈上所有交易都會被記錄在節點上，且得被所有網絡參與者知悉而具有透明性，包含交易雙方的位址、交易價格、手續費、時間等交易紀錄等均可上網查詢⁷⁴。縱使在網路上得查詢區塊鏈上相關交易紀錄，但交易雙方資訊是以一連串的英文數字等拼湊而成，因此無法直接知悉交易雙方，而具有某部分的假名性。因交易紀錄可能對於人民而言有部分經濟價值而可能為營業秘密、亦可能有隱私期待，故 CBDC 可能傾向採取私鏈或聯盟鏈的方式，限制交易紀錄的讀取。

第四款 不可篡改

區塊鏈的信任來自於其不可篡改性⁷⁵。每個資料都附加時間戳記以及雜湊等的獨特識別，資料並會在所有節點中複製而分散，使得單一使用者於刪除或增補某資料都將會讓所有人知悉。而區塊鏈上資料不可篡改的原因，是因為修改其上資料將會導致錯誤驗證鏈上雜湊的價值，並需要密集的勞力投入以改變每一區塊鏈節點上帳本。

⁷⁴ *The Ethereum Blockchain Explorer*, <https://www.etherchain.org/txs>.

⁷⁵ IAN WALDEN & THEODORA A CHRISTOU, A REPORT FOR THE WORLD BANK ON LEGAL AND REGULATORY IMPLICATIONS OF DISRUPTIVE TECHNOLOGIES IN EMERGING MARKET ECONOMIES 13 (2018).

藉由去中心化的特性，區塊鏈得將資料同時更新於多個節點上並儲存之，因此較無單一易受攻擊的節點而被不當利用。而區塊鏈具有永久性且不可篡改性，一旦被驗證，要變更或刪除該交易紀錄將耗費巨大勞力、時間。此特徵使得區塊鏈上的資訊真實透明而可追溯，亦某程度保護區塊鏈上參與者的隱私。然而，基於前述的去中心化網絡而讓集體共享決定權，如同時控制 51%的節點（「51%攻擊」），則有可能變動區塊鏈上的資料庫。

從政府管理 CBDC 的角度而言，不可篡改的特質對於交易紀錄的真實性有極大助益，亦可避免人為作業疏失而誤刪交易紀錄。惟鑑於政府可能在特殊例外情況，需要刪除、修改區塊鏈上資訊時，可能需要以硬分岔的方式（同時控制多數節點）改變之，故 CBDC 採取私鏈或聯盟鏈的方式，得較為簡便地取得共識決。

第五款 加密性

多數區塊鏈因被加密而被妥適保護、免於外部攻擊。亦即，附有加密機制的區塊鏈上交易是透過兩個加密機制而達成：公私鑰及雜湊。前者允許價值移轉給區塊鏈上的任何一個參與者，並保證只有唯一的正當收受者得獲取利用該價值。舉例而言，公鑰類似於郵政信箱地址，可以讓任何人移轉價值；只要送出該價值後，只有私鑰得解開該信箱並且取出該價值，因而確保資料的安全性。關於區塊鏈上的加密程度高低，將影響資料匿名性程度，而連結到個人資料保護法之適用，例如第三章第二節第三項之 CBDC 於巴西之發展，包含加密程度高低之設計，而涉及相對應之不同個資保護議題。

第三項 區塊鏈技術分類

關於區塊鏈的類型，依據權限的開放性與否，包含（一）讀取（read）：接近利用帳本、查閱交易紀錄；（二）寫入（write）：創造交易、傳遞到區塊鏈網絡上；（三）提交（commit）：更新帳本的狀態，得區分為以下四種類型⁷⁶：開放式公鏈與經授權之公鏈（兩者以下合稱為「公鏈」）、聯盟鏈、私鏈。

⁷⁶ GARRICK HILEMAN & MICHEL RAUCHS, 2017 GLOBAL BLOCKCHAIN BENCHMARKING STUDY 20 (2017).

表四：各類區塊鏈之權限制 77

| 區塊鏈種類 | | 讀取 | 寫入 | 提交 | 案例 |
|-------|-----------|---------------------|-------------|---------------------|---------------------|
| 開放 | 公有 開放制 | 任何人 | 任何人 | 任何人 | 比特幣、 以太幣 |
| | 公有 許可制 | 任何人 | 授權參與者 | 所有或部分 之授權參與 者 | Sovrin |
| 封閉 | 聯盟 | 限於授權參 與者 | 授權參與者 | 所有或部分 之授權參與 者 | 各銀行共享 一帳本 |
| | 私有 許可制 | 全然私有或 限於授權節 點 | 僅有網絡營 運者 | 僅有網絡營 運者 | 母子公司之 銀行內部帳 本 |

第一款 公鏈 (permissionless blockchain)

區塊鏈的原型為公鏈的去中心化管制、任何人都可以接近利用的開放平台，且資料具有不可刪除的特性，因而可以確保交易記錄之真實與正確性。在公鏈上，任何人都可以寫入交易紀錄或者驗證交易，該交易紀錄為假名化的形式，也產生了惡意參與者利用不同假名以影響驗證協定。

第二款 私鏈 (permissioned blockchain)

雖然公鏈使得交易當事人以安全的方式移轉價值，但是公鏈也在產業上應用有許多的局限性，例如⁷⁸：（一）資訊隱私；（二）交易數量的規模性；（三）系統的即時回應性；（四）更新協定的簡易性；（五）資料回復性等，因而衍生出私鏈的設計。

⁷⁷ *Id.*

⁷⁸ Omar Dibet al., *supra* note 69.

在一般商業交易中，交易資訊可能會具備一定程度的經濟性價值，因而實務上應用區塊鏈時，可能會轉而訴求部分交易資訊不對等的設計，故會採取以私鏈的方式，讓預先選定特定數量的節點，可以被授權使用帳本。鑑於前述，在私鏈中，參與者人數將會受限，且可能是以獨立機構或者聯盟的方式參與，近而限制得接近並利用交易資訊的參與者⁷⁹。

在私鏈上創造交易，通常會是由特定機構中心化管理，而在查閱帳本方面，則可以選擇開放給公眾或者限制於特定族群。私鏈較常的應用領域，例如企業內部的資料庫管理、查核等，因而不需公眾的查閱⁸⁰。

第三款 聯盟鏈

除了前述公鏈與私鏈以外，聯盟鏈允許特定群體的組織使用私鏈的設計，得授權進入區塊鏈中，而成為公鏈與私鏈以外之緩衝選擇。以供應鏈為例，聯盟鏈有以下特徵⁸¹：（一）依參與者的權限高低，提供每個參與者以點對點的方式查閱；（二）各參與者均可以看到供應鏈中的進度，了解特定運送中的貨物之狀態。參與者並可以查閱海關文件、海運提單等；（三）即時記錄所有供應鏈的事件和文件；（四）並無任何人得在未經網絡上其他人同意的情況下，修改、刪除或附加任何紀錄。

總結前述公鏈、私鏈、聯盟鏈三種不同區塊鏈種類之特性，原則上公鏈上的共識決取決於公眾；而在私鏈上的共識決則會有特定中心化主體進行管理；聯盟鏈的共識決則會由一群參與者決定。在其他面向，例如交易驗證、交易查閱等，公鏈並無限制特定人的權限，但聯盟鏈與私鏈則有此限制⁸²。

據此，公鏈的特徵為：（一）無中心化機關的審查機制；（二）不受管制而為跨國性；（三）部分匿名性身份；（四）可擴大規模的網絡設計。另一方面，聯盟鏈與私鏈的特徵則為：（一）適用於高度管制的事業；（二）容許較有

⁷⁹ Daniel E. O'Leary, *Configuring Blockchain Architectures for Transaction Information in Blockchain Consortiums: The Case of Accounting and Supply Chain Systems*, INTELLIGENT SYSTEMS IN ACCOUNTING, FINANCE AND MANAGEMENT 138, 141 (2017).

⁸⁰ GARETH PETERS & GUY VISHNIA, OVERVIEW OF EMERGING BLOCKCHAIN ARCHITECTURES AND PLATFORMS FOR ELECTRONIC TRADING EXCHANGES, 8-9 (2016).

⁸¹ Daniel E. O'Leary, *supra* note 79, at 6-7.

⁸² Omar Dibet al., *supra* note 69, at 53.

效率的資料流通；（三）較容易管理區塊鏈上的基礎建設；（四）對於外來衝擊有較高保護。

關於各類區塊鏈應用的選擇，企業通常會考慮以下八點⁸³：（一）性能：所採用的系統應有較高交易數量；（二）速度：交易確認所需的時間，例如比特幣和以太坊相比，交易平均分別需要 10 分鐘和 12 秒；（三）規模：系統需要得隨著更多節點加入網絡而執行更多交易（增加處理能力和儲存容量）；（四）清算終局性：交易一旦確認後不得撤銷。據此公鏈可能不適用，因為在公鏈上仍有可能透過替代的、較長的鏈以取代並回復先前已確認的交易；（五）治理：和公鏈以匿名參與者間的共識決不同，應預先定義參與者的決策過程；（六）隱私／保密：和公鏈所有參與者皆可檢視帳本不同，交易紀錄需一定程度的隱私；（七）法令遵循：參與者應遵守相關法律拘束，包含在區塊鏈上之交易及網絡本身亦應受相關拘束；（八）安全：須能在意外（如嚴重錯誤）發生時得人工干預。

第四項 區塊鏈與密碼貨幣的代表——比特幣

區塊鏈上關於支付工具的利用，以各類密碼貨幣如比特幣做為代表。而 CBDC 的研究熱潮亦起因於比特幣的價格高度起伏的投機行為，各國開始探索中央銀行利用區塊鏈技術並發行 CBDC 之可能，故本項將介紹比特幣之發展、並於下文介紹 CBDC 與比特幣的同異之處。

第一款 比特幣之內涵與發展

比特幣為區塊鏈上之應用，主要特徵即為點對點傳輸⁸⁴。即關於比特幣的交易紀錄並非是集中式地儲存在某處，而是運用點對點的科技技術以驗證每次交易，並作為全球式的跨國境帳本，亦因公眾得隨時查閱帳本而具有高度透明性。

具體而言⁸⁵，比特幣上是以每 10 分鐘驗證、結算並儲存所有交易於區塊中，且將新的紀錄連結至先前區塊，以此建立鏈結，如果有區塊未指涉到其他區塊，則該區塊將為無效。各區塊均具有時間戳記，以保護區塊不受到任何修改而具有安全性。如 A 希望寄 5 個比特幣給 B，藉由公開式帳本查閱而得先確認 A 的帳戶

⁸³ GARRICK HILEMAN & MICHEL RAUCHS, *supra* note 76, at 21.

⁸⁴ Scott Shackelford & Steven Myers, *Block-by-Block: Leveraging the Power of Blockchain Technology to Build Trust and Promote Cyber Peace*, 19 YALE J.L. & TECH. 334, 340 (2017).

⁸⁵ *Id.* at 10.

內有至少 5 個比特幣後再進行交易，而使 A 的帳戶內減少 5 個比特幣、B 的帳戶增加 5 個比特幣⁸⁶。

比特幣的交易驗證是透過礦工執行，即礦工應該確認以下內容以驗證交易：

一、 交易確實存在而非詐欺⁸⁷：由於每個帳戶名稱都是以假名性的電子簽章表示，任何資金移轉都須將比特幣轉入某用戶的公鑰。當用戶欲使用比特幣時，需要有相對應的私鑰，且僅有該用戶知悉私鑰的內容。因為電子簽章有被偽造之風險，故在每次交易進行時，會先確認該簽章驗證是否正確，否則該交易將無法通過驗證

二、 具有足夠比特幣以進行交易⁸⁸：礦工需要檢視該用戶的交易紀錄及帳戶中借方與貸方的差異，以決定最終資產剩餘。然而，在去中心化的點對點網絡上有許多礦工，1 名用戶可能由不同礦工驗證交易。如果各礦工確認該筆交易並加入於帳本中，則可能產生雙重支付的問題。

三、 並無雙重支付存在⁸⁹：承上述，如有多位礦工處理該筆交易，可能會有雙重支付的問題，因此需以共識決確認該筆交易。另因任何人都可能為礦工，故需確認共識決的正確性，以保證礦工為公平的參與者。為了確認該筆交易並無雙重支付，礦工所負責的工作包含以下內容⁹⁰：（一）接收個體所發送的交易；（二）驗證交易內容及足夠資金交易；（三）匯集到交易區塊並廣播予所有參與者。當礦工接收前述已確認的交易時，將會將其自動新增到區塊。每一個交易區塊將連結先前交易區塊，並構成一連串交易區塊鏈，而一直往前連結到最原始區塊，即為比特幣創始區塊⁹¹。

第二款 比特幣對實體經濟之影響

密碼貨幣透過信任及市場力量而獲得大眾認可，並非依賴法律認可或是中央銀行監督⁹²。作為傳統貨幣的某程度替代，並以區塊鏈作為技術安全措施，但卻

⁸⁶ *Id.* at 11.

⁸⁷ *Id.* at 11-12.

⁸⁸ *Id.*

⁸⁹ *Id.* at 13.

⁹⁰ ANDREAS ANTONOPOULOS, *MASTERING BITCOIN: UNLOCKING DIGITAL CRYPTOCURRENCIES*, 111-115 (2014).

⁹¹ *Id.* at 166.

⁹² IAN WALDEN & THEODORA A CHRISTOU, *supra* note 75.

未受到中央銀行或金融機構的監管，其去中心化的特性及跨國性營運也產生許多黑市交易、洗錢防制等問題。如比特幣最初被用於交換價值、遊戲獲利等，但因其非屬於法幣、因去中心化特質缺乏監管而漸成為對違禁品的交易媒介⁹³。

比特幣除了與地下經濟連結以外，依 ECB 於 2012 年底之報告⁹⁴，在現實生活中商家很少允許以比特幣購買商品和服務，且因比特幣缺乏央行支持及現實交易接受比特幣之程度有限，使比特幣亦難以替代現金和存款，故比特幣既不會對實體經濟產生實質性影響，也不會對貨幣政策有任何重大影響。

第五項 CBDC 與比特幣之比較

CBDC 的底層技術得採區塊鏈的分散式帳本技術，或者採取傳統中心化帳本紀錄。實際上，多數國家考量 CBDC 之設計時，多數會關注於區塊鏈的潛能，將 CBDC 以更有效率的方式發行給大眾並節省清算時間。基於 CBDC 與比特幣在部分程度的相似性，因此以下分述 CBDC 與比特幣之同異處。

第一款 同於比特幣

第一目 電子形式

CBDC 與比特幣在部分特質相同，交易雙方得藉由區塊鏈進行即時性的確認交易，並以電子形式儲存，貨幣持有人非是以物理形式實質持有，僅取得電磁紀錄的使用權。

第二目 不需中介

在 CBDC 的設計中，可以區分為（一）帳戶模式及（二）代幣模式。在（二）代幣模式之下，人民將可以有更高程度的交易匿名性，公眾亦不需要以銀行帳戶為前提，只要下載 APP 即得使用 CBDC（如中國 DCEP、瑞典的價值模式）；藉由去中心化的網絡，可以減少雙重支付的風險。

⁹³ Joanna Caytas, *Regulatory Issues and Challenges Presented by Virtual Currencies*, COLUMBIA BUSINESS LAW REVIEW 1 (2017).

⁹⁴ ECB, CRYPTO-ASSETS TASK FORCE, CRYPTO-ASSETS: IMPLICATIONS FOR FINANCIAL STABILITY, MONETARY POLICY, AND PAYMENTS AND MARKET INFRASTRUCTURES 21 (2019).



第三目 儲存假名性資料

在區塊鏈的帳本上，所有節點參與者均得查詢相關交易紀錄，且交易區塊將會一直往後連結而難以回復。然而，此種透明性也會造成隱私風險、資安風險。鑑於交易紀錄具有經濟價值且涉及人民隱私，故 CBDC 之設計可能會限制交易紀錄查閱的權限，而採用私鏈或聯盟鏈；又區塊鏈上的各項交易紀錄，僅為一連串的英文數字拼湊的亂數，無法直接知悉該交易紀錄的交易相對人，而具有假名性，此特性在 CBDC 之代幣模式下將可能有相同效果。

第四目 資安風險

雖然區塊鏈的分散式帳本技術相較於中心化的帳本較為安全，資訊儲存上也容易變更而通常被認為具有真實性。然而，區塊鏈仍有 51% 攻擊的可能，此亦涉及一般性的資安風險管控；在 CBDC 之中，資安風險也會更加直接的關聯於金融穩定，例如在 2018 年 8 月泰國銀行遭受駭客入侵的案例⁹⁵。此資安風險在 CBDC 採取私鏈、聯盟鏈時更可能會增加單一弱點遭受攻擊的機會。

第二款 不同於比特幣

CBDC 是由國家介入以維持貨幣穩定，故 CBDC 與私人發行之比特幣仍有不同，因而關聯到各類貨幣之不同風險管控，並涉及不同法律制度設計。

第一目 與法幣連結

各國對於 CBDC 之發行態樣雖有所差異，但終極目標仍希望發行相當於具有法償性之 CBDC，如貨幣型；抑或者得發行與法幣有特定兌換比率之電子支付型。據此，CBDC 基於各國主權所發行之非實體法幣、電子支付，涉及各國立法對於法幣清償效力的界定、發行權限、發行態樣以及支付工具之相關立法等。

第二目 由國家之中心化組織發行

⁹⁵ Nuntawun Polkuamdee et al., *Kbank, KTB Targeted In Cyber-Attacks*, BANGKOK POST (Aug. 1, 2018 04:00AM), <https://www.bangkokpost.com/thailand/general/1513410/kbank-ktb-targeted-in-cyber-attacks>.

人民對於貨幣的信任與該貨幣的品質相關，如國家相對於私人具有貨幣發行的優勢，因為國家得容易地設定並執行品質標準，並得內在化對於貨幣穩定的長期性利益⁹⁶，而藉由利息收入，使得發行貨幣也有利於發行人（鑄幣稅）。

鑑於 CBDC 係以國家介入發行（多數為各國中央銀行），相較於比特幣是由私人發行的支付工具不同，由國家直接介入管制貨幣供給，因而與區塊鏈以去中心化組織營運不同，而是以中央機構介入管理整個區塊鏈交易紀錄。此亦涉及各中央銀行對於維持金融穩定、貨幣政策的職責及相關風險管控。

第三目 交易追蹤

區塊鏈技術同時具有透明性與假名性，然而 CBDC 是以具有中心化組織的央行或公私協力的方式發行，將會有中心化的帳本紀錄（包含交易金額、時間、帳戶位址等），如果 CBDC 搭配實名制的帳戶，亦將會使前述帳戶位址可以連結到特定個人。因此，CBDC 可以用於交易追蹤、使國家掌握所有 CBDC 上的所有金流，減少國家對於洗錢防制的執法成本⁹⁷；而另一方面，CBDC 也同時涉及隱私風險，因為人民所有的交易紀錄將會由國家所掌控，而須防範國家蒐集 CBDC 進行目的外利用。

第三節 我國央行之 CBDC 政策

關於 CBDC 在台灣的發展，台灣擁有完備的基礎設施，適合發展 CBDC。於 2019 年的調查中，12 歲以上行動上網率已經達到 85.6%⁹⁸、12 歲以上手機族的個人上網率並達到 91.4%⁹⁹；截至 2020 年 5 月，台灣 4G 網路的覆蓋率高於 95%¹⁰⁰。

⁹⁶ Gabriele Camera, *A Perspective on Electronic Alternatives to Traditional Currencies*, VERIGES RIKSBANK ECONOMIC REVIEW, Jan. 2017, at 137.

⁹⁷ DELOITTE, STATE-SPONSORED CRYPTOCURRENCY: ADAPTING THE BEST OF BITCOIN'S INNOVATION TO THE PAYMENTS ECOSYSTEM, 3 (2015), <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/strategy/us-cons-state-sponsored-cryptocurrency.pdf>.

⁹⁸ 財團法人台灣網路資訊中心（2019），《2019 台灣網路報告》，https://report.twnic.tw/2019/assets/download/TWNIC_TaiwanInternetReport_2019_CH.pdf（最後瀏覽日：06/08/2020）。

⁹⁹ 國家發展委員會（2019），《108 年持有手機民眾數位機會調查報告》，<https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL2NrZmlsZS9hZjg2Nzg1Ny01YWE0LTRjZTYtODQ3OS00NzVhMWY5NTkyOGMucGRm&n=6ZmE5Lu2OS0xMDjlibTmiYvmqZ%2Fml4%2FmlbjkvY3mqZ%2FmnlPqqr%2Fmnn6XlloLHlkYot5YWs5ZGK54mlLnBkZg%3D%3D&icon=.pdf>（最後瀏覽日：06/08/2020）。

¹⁰⁰ SAM FENWICK & HARDIK KHATRI, THE STATE OF MOBILE NETWORK EXPERIENCE 2020: ONE YEAR INTO THE 5G ERA, 2 (2020), https://www.opensignal.com/sites/opensignal-com/files/data/reports/pdf-only/data-2020-05/state_of_mobile_experience_may_2020_opensignal_3_0.pdf (last visited June 15, 2020).

基於台灣的高度網路覆蓋率以及行動上網率，如果發行 CBDC，台灣也有充足的發展優勢。

台灣中央銀行總裁楊金龍在 2018 年初於參加俞國華文教基金會「金融科技與貨幣金融政策」論壇時，鬆口台灣也正在研究發行 CBDC 的可能性¹⁰¹；中央銀行副總裁也表示央行可發行 CBDC¹⁰²；立法委員許毓仁¹⁰³於 2018 年中參加聯合國區塊鏈高峰會也指出，面對各國於貨幣政策上加入區塊鏈的競賽，中央銀行也需要加速評估 CBDC 於台灣的適宜性。雖然央行於 2019 年 3 月認為並無發行 CBDC 之急迫性¹⁰⁴；同年 6 月成立 CBDC 研究計畫專案小組、11 月時肯認 CBDC 可能為零售支付的最後一哩路¹⁰⁵。

時至今年（2020），上半年已完成第一階段「批發型 CBDC 可行性技術研究」，預計於第三季進入下一階段「通用型 CBDC 概念驗證」，並與外部技術團隊合作，規劃 CBDC 之平台¹⁰⁶。目前央行最新見解為 CBDC 傾向雙軌並行、不採負利率，並於下半年在銀行間進行小規模試驗¹⁰⁷，目前預計發行架構為雙層形式，即由央行向中介機構發行 CBDC，再由中介機構向使用者提供 CBDC（相較於單層形式是僅由央行直接向使用者發行 CBDC）。

第四節 CBDC 之潛在議題

CBDC 因與法幣直接連結，除了台灣貨幣法令是否有相關授權以外，亦有可能使得中央銀行涉入太多原本非其職權之活動，因而可能須有特別法以限制中央

¹⁰¹ 楊金龍（2018），〈金融科技與貨幣管理〉，<https://www.cbc.gov.tw/public/Attachment/81121745371.pdf>（最後瀏覽日：06/18/2020）。

¹⁰² 聯合新聞網（05/20/2018），〈央行副總裁：央行可發行 CBDC〉，<https://udn.com/news/story/11316/3152941>（最後瀏覽日：11/12/2018）。

¹⁰³ 中時電子報（06/18/2018），〈推法定 CBDC 央行評估可行性〉，<https://www.chinatimes.com/newspapers/20180618000358-260110>（最後瀏覽日：06/18/2020）。

¹⁰⁴ 中時電子報（03/05/2019），〈《金融》央行：發行 CBDC 無急迫性，快捷支付可作替代選項〉，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20190305003585-260410?chdtv>（最後瀏覽日：06/18/2020）。

¹⁰⁵ 聯合新聞網（11/07/2019），〈楊金龍：央行 CBDC 可能成為零售支付的最後一哩路〉，<https://udn.com/news/story/7239/4150483>（最後瀏覽日：06/18/2020）。

¹⁰⁶ 中時電子報（06/22/2020），〈央行 CBDC 追上迎第二階段〉，<https://www.chinatimes.com/newspapers/20200622000209-260205?chdtv>（最後瀏覽日：06/28/2020）。

¹⁰⁷ 自由時報（04/27/2020），〈我央行評估 CBDC 將出爐 傾向雙軌並行〉，<https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1368728>（最後瀏覽日：06/18/2020）；工商時報（05/13/2020），〈楊金龍：CBDC 測試中 台灣不會負利率〉，<https://ctee.com.tw/news/finance/267867.html>（最後瀏覽日：06/18/2020）。

銀行的權力。另因 CBDC 是讓政府掌控人民所有交易紀錄，而可能衍生個人資料保護之議題，包含於帳戶模式、代幣模式下的交易資訊是否為個人資料、公務機關蒐集處理個人資料之限制、採用生物技術識之適法資料蒐集處理；於 CBDC 具有跨國交易功能時，並有跨境傳輸之議題。如 CBDC 蒐集歐洲人民個人資料時，且採用區塊鏈技術時，將產生 GDPR 遵循之挑戰，如刪除權、自動剖析等議題。

第一項 CBDC 之發行架構選擇

CBDC 之發行主體涉及一國之貨幣政策，故應由央行獨占發行 CBDC 之權力。依分配主體、發行對象、發行模式、發行類型（與法幣關係）、底層技術、與現金關係、是否生息、外國人是否得持有 CBDC 等設計的不同，CBDC 將各類選擇及對應的政策考量。如分配主體是否應採取公私協力的方式，借用現行台灣電子支付機構之基礎設施，且避免央行承擔太多義務？是否應僅發行給銀行，避免人民在央行直接開立帳戶？是否應同時採取帳戶模式及代幣模式，階段性且漸進式地取代現金？是否應採取貨幣型及電子支付型之混合發行，使得人民得持有中央銀行的穩定貨幣？以及 CBDC 與國內其他貨幣或國外法幣競爭，而應否採行利息、允許外國人持有等。

表五：CBDC 之設計¹⁰⁸

| 設計內容 | CBDC 選擇 | | 政策考量 |
|-------------|---------------|----------------|----------------|
| 發行與分配主體 | 中央銀行發行與分配 | 央行發行、公私協力分配 | 責任分配、基礎設施 |
| 發行類型（與法幣關係） | 貨幣型：為法幣 | 電子支付型：與法幣有比率關係 | CBDC 是否得直接作為法幣 |
| 發行模式 | 帳戶模式（匿名性程度較低） | 代幣模式（匿名性程度較高） | 對於人民交易紀錄之隱私保護 |

¹⁰⁸ 本文自製。

| 設計內容 | CBDC 選擇 | | 政策考量 |
|-------|---------------|-----------------|--------------------------|
| | 使用區塊鏈技術 | 使用中心化技術 | |
| 底層技術 | 使用區塊鏈技術 | 使用中心化技術 | 是否應藉區塊鏈達即時清算、有效率地分配給所有人民 |
| 發行對象 | 僅發給銀行 (雙層) | 發給大眾及銀行 (單層) | 人民在央行直接開立帳戶、央行所涉入的風險 |
| 與現金關係 | 取代現金 (單軌) | 與現金並行 (雙軌) | 人民對現金的需求 |
| 附加利息 | 有利息 | 無利息 | CBDC 與其他貨幣競爭 |
| 外國人持有 | 是 | 否 | 跨國交易的監管、各國貨幣競爭 |

第二項 CBDC 之金融法定性

關於發行 CBDC 對於金融穩定的衝擊¹⁰⁹，直接由央行向大眾發行 CBDC 可能會對於傳統金融中介產生重大影響，因為 CBDC 為中央銀行貨幣，相較於一般商業銀行存款更為穩定資產，如人民大量的存款流入 CBDC，可能導致銀行的資金流失。雖然銀行得提高利率防止存款損失，或涉入較高風險活動以尋求資金收入，但此亦將可能使銀行提高交易費用以維持收益，並可能對於金融穩定產生影響。尤其在系統性金融動盪時，因 CBDC 以電子形式儲存，可能更使得人民以極低成本轉移到 CBDC 而產生數位擠兌。縱使一般商業存款有存款保險機制，仍可能因 CBDC 為中央銀行貨幣之穩定資產而無法緩解前述風險，故可能須對 CBDC 限制持有數量或對一般商業存款提供更優惠利率。

¹⁰⁹ COMM. ON PAYMENTS & MKT. INFRASTRUCTURES & MKTS. COMM, *supra* note 61, 15-17 (2018).

其他相關金融穩定影響尚包含資訊安全¹¹⁰，如惡意軟體之網路威脅或詐欺等，可能造成支付、清算和結算系統的風險。對大眾發行的 CBDC 亦因有許多參與者、攻擊點，並且得以電子方式輕易轉移大量金額，而可能有更高的資訊安全風險；跨國性之 CBDC¹¹¹，如允許外國人持有本國代幣模式之 CBDC（匿名性較高）並進行交易，可能對洗錢防制與打擊資恐會更加困難。如外國銀行或外國央行能持有本國 CBDC，將會使本國 CBDC 作為海外帳戶而利用，也可能有更高機會從事跨境活動、套利、地下交易等，使央行承受聲譽風險。在特定開發中國家，外國 CBDC 亦可能替代本國法幣。

在前述金融穩定的角度下，也應審酌 CBDC 對於整體金融之衝擊，如 CBDC 是否屬於支付工具，而落入於電子支付等相關法律規範等，此不僅涉及文義範圍，也涉及法規因應新科技的調適。另一方面，CBDC 使得中央銀行有了更廣泛的權力，如對於交易有更直接的監控、附加負利率¹¹²等。因此，從貨幣及金融法角度，亦須考量 CBDC 之發行及分配主體、發行對象、發行模式（匿名化程度）及發行類型（與法幣的關係）應如何設計，才能兼顧各類貨幣間之良性競爭，而不影響金融穩定。

第三項 CBDC 之個人資料保護

在私人經濟活動中，需要平衡隱私與資訊（information）流通，其中後者又涉及言論自由與資訊權。隱私意味著對於資訊流通產生必要限制，而資訊流通則可以促進公眾受充分告知權、支持以知識為根基的經濟活動。因此，資料（data）保護需要平衡前述兩者理念，給予資料主體同意他人使用其資料的權利（如告知資料蒐集範圍、更正權、刪除權、資料處理之原則等），並給予資料控管者於一定情況下處理資料。

公鏈上的參與者如果沒有進一步連結的資訊，無法識別該特定人。在此特性之下，顯示了公鏈在隱私與個人資料保護的議題。一方面有益於隱私保護，因為每個個體在不揭示其身分的前提下都可以加入公鏈，然而可能會有未知的個體或組織處理資料並輸入系統，且作為區塊鏈上驗證者也會伴隨著處理他人的交

¹¹⁰ COMM. ON PAYMENTS & MKT. INFRASTRUCTURES & MKTS. COMM, *supra* note 61, 10 (2018).

¹¹¹ COMM. ON PAYMENTS & MKT. INFRASTRUCTURES & MKTS. COMM, *supra* note 61, 17-18 (2018).

¹¹² Hossein Nabilou, *supra* note 30, at 11.

易。雖然 CBDC 目前應傾向採用私鏈的方式，但仍會有公務機關蒐集、處理及利用人民個人資料之疑慮。

於 CBDC 蒐集歐盟人民個人資料時，台灣還須進一步遵循歐盟法。歐盟 GDPR 在 2018 年 5 月 25 日生效。與區塊鏈的設計相近，GDPR 與區塊鏈均是賦予資料主體自身更完整的權利。區塊鏈由原本以集中式的控管者控制個人交易與個人資料，回歸以去中心化驗證之方式，使得區塊鏈上難以讓特定個人以損害他人而獲益；而 GDPR 旨在使每個資料主體對於其資料被賦予較高的控制權，得各自決定其資料處理方式。

然而，區塊鏈與 GDPR 在實際上產生許多衝突，區塊鏈本質為挑戰中心化的資料控管；GDPR 則是以具有中心組織的資料控管者作為規範模式，如資料控管者須告知個人資料蒐集處理之目的、負擔資料主體之各項權利如刪除權、進行影響評估報告等，此種資料控管者所承擔的義務，在去中心化組織均會面臨挑戰。GDPR 係平衡保護個人資料與資料自由流通；區塊鏈則具有加密機制、去中心化的特色，產生資料控管者（Controller）、處理者（Processor）、接收者及第三人應如何遵循 GDPR 的挑戰¹¹³。

換言之，去中心化組織並未在 GDPR 所預設的商業模式中，GDPR 可能進一步阻礙去中心化的創新。實際上，從該生效日前，信箱裡紛紛收到隱私權保護政策更新的通知，部分虛擬貨幣交易所也因此關閉¹¹⁴等。這些案例顯示了科技與法律的現實上衝突，甚至可能在部分情況下妥協個人資料的保護。

和個人資料保護相關的資訊安全也逐漸為人重視。例如在 2019 年所發生之資訊安全事件，累計已達損失金額 76.79 億美元¹¹⁵，其中又以 2019 年 5 月幣安虛擬貨幣交易所被大規模系統性攻擊最為知名，駭客獲取了大量驗證碼、密鑰等資

¹¹³ 徐珮菱（2019），〈區塊鏈(Blockchain)與歐盟一般資料保護規則(GDPR)之適用〉，《財金法學研究》，第 2 卷第 4 期，頁 597。

¹¹⁴ Priyeshu Garg, *European GDPR Fear: P2P Cryptocurrency Exchange CoinTouch Shuts Down*, BITCOIN MANAGER (May 7, 2018), <https://btcmanager.com/european-gdpr-fear-p2p-cryptocurrency-exchange-cointouch-shuts-down/>.

¹¹⁵ Blocktempo (02/15/2020)，〈PeckShield 資安報告：2019 年度區塊鏈十大安全事件總結，損失高達 76.79 億美元〉，<https://www.blocktempo.com/peckshield-cyber-security-report-2019/>（最後瀏覽日：06/28/2020）。

料。因此，在討論 CBDC 時，除前述不同發行類型所涉金融法定性以外，亦應考量現行法是否有充分之網路犯罪規定，以規範偽變造 CBDC 電磁紀錄之行為。

第五節 小結：CBDC 各類設計與法律議題

CBDC與現有其他貨幣種類不同，因屬於中央銀行貨幣而具有高度穩定貨幣之特性，未來有可能和其他法幣計價之貨幣競爭；而CBDC得選擇是否採用區塊鏈之技術，縱使採取區塊鏈之分散式帳本技術，仍與一般之虛擬通貨有所不同，因為本質上CBDC仍屬於由中心化組織所管理之帳本，並與法幣連結，故未來如果搭配實名制則可能會產生交易追蹤的效果。

關於CBDC所涉及之架構設計，從發行主體面觀察，基於CBDC屬於人民對於中央銀行之請求而為中央銀行之負債，發行主體僅由中央銀行獨占，此亦將關聯到個人資料保護之控管者認定；然而在CBDC分配主體，則可能得由央行自行發行後分配或以公私協力（央行發行後由私部門分配給人民）之方式，衍生法律議題為央行是否在現行法規下獲有採取公私協力之彈性、公私部門個別承擔之責任為何；從發行對象觀察，則涉及雙層與單層貨幣發行的設計，CBDC是否應採取新的貨幣發行方式，逕行由央行發給人民之單層形式，此亦須探求人民在央行開立帳戶之可能性及央行所承擔之相應義務；依據匿名程度高低得分為代幣模式及帳戶模式，關於帳戶交易資料是否為個人資料而其保護範圍為何；作為法幣之貨幣型及與法幣以比率兌換的電子支付型，現行法下是否仍得由央行發行或需要特別法之設計；其餘議題關於是否採用區塊鏈底層技術、是否應該開放外國人民持有CBDC，將涉及公務機關蒐集處理並利用人民個人資料的限制、周邊系統採生物辨識技術之限制、對GDPR的相關法令遵循。

表六：CBDC 各類設計所涉議題¹¹⁶

| 設計內容 | CBDC 選擇 | 議題 |
|---------|-------------|---------------------------------|
| 發行與分配主體 | 中央銀行發行與分配 | 央行得否以其獨占發行，但以公私協力（央行發行後由私部門分配給人 |
| | 央行發行、公私協力分配 | |

¹¹⁶ 本文自製。

| 設計內容 | CBDC 選擇 | 議題 |
|-----------------|--------------------|---|
| | | 民) 之方式分配 CBDC? 公私部門承擔的責任為何? |
| 發行類型 (與法幣關係) | 貨幣型: 為法幣 | 央行是否得發行非實體貨幣? |
| | 電子支付型: 與法幣有比率關係 | 是否構成電子支付? 央行是否得為電子支付發行機構? 是否須有 CBDC 之特別法? |
| 發行模式 | 帳戶模式 (匿名性程度較低) | 央行對於人民交易隱私的政策為何? 帳戶交易資料是否為個人資料? |
| | 代幣模式 (匿名性程度較高) | |
| 底層技術 | 使用中心化技術 | 公務機關之個人資料蒐集、處理及利用的限制為何? 如周邊系統採用生物辨識技術, 應如何遵循法令? |
| | 使用區塊鏈技術 | 如何遵循 GDPR 之刪除權、智能合約的自動剖析? |
| 發行對象 | 僅發給銀行 (雙層) | 人民是否得直接在央行開立帳戶? 央行所生的義務為何? |
| | 發給大眾及銀行 (單層) | |
| 與現金關係 | 與現金並行 (雙軌) | 在台灣目前環境是否應直接由 CBDC 取代現金? |
| | 取代現金 (單軌) | |
| 附加利息 | 無利息 | |

| 設計內容 | CBDC 選擇 | 議題 |
|-------|---------|--------------------------|
| | 有利息 | CBDC 是否應採用無息方式避免與商業存款競爭？ |
| 外國人持有 | 否 | 如何遵循個人資料跨境傳輸之規定？ |
| | 是 | 如有蒐集歐洲人民個人資料，應如何遵循 GDPR？ |

第三章 CBDC 之國際面向

CBDC 在目前國際上有許多相關風險評估報告及統計，從各國 CBDC 之發行模式及影響評估可以作為我國發行 CBDC 之比較法參考，故本章將介紹關於 CBDC 之發行效益、風險及相關挑戰，並統整目前各國研究 CBDC 之進程，最後以瑞典 E-Krona 及馬紹爾的 SOV 作為比較法觀察對象。

第一節 CBDC 之成本效益分析

第一項 CBDC 之效益

第一款 追蹤資金流向、防範非法行為

代幣模式及帳戶模式的 CBDC，雖然有交易紀錄匿名性程度的不同，但均由央行作為中央管理機構，且在帳戶模式下，未來有可能會如同目前銀行開戶搭配實名制一般，可以直接連結到特定個人，而會由國家持有所有交易紀錄，並以集中式資料庫儲存，故得促進洗錢防制並減少逃稅和其他非法活動¹¹⁷。

第二款 有效支付體系、防止壟斷

當人民對現金需求降低時，將意味著人民減少使用作為穩定資產的中央銀行貨幣，轉而使用銀行貨幣，在銀行面臨系統性風險時，人民將無法持有如現金之穩定資產。同樣情況將會產生於：（一）現金需求消失；（二）人民難以接近利用商業銀行系統；（三）零售支付基礎設施不穩定或過於集中¹¹⁸。而如電子支付的私人企業將有壟斷的風險，有可能會有限制競爭疑慮、會有其他誘因而從事不公平競爭行為，進而影響消費者利益。

第三款 採行負利率

關於負利率與貨幣政策執行及各類貨幣間的替代關係，請見前述第二章第一節第三項第一款現金部分，即在目前現金存在時，貨幣政策將會有零利率下限之限制，如央行採行負利率，人民得選擇提領所有存款，轉為持有無需支付任何利

¹¹⁷ WORLD ECONOMIC FORUM, CENTRAL BANKS AND DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY: HOW ARE CENTRAL BANKS EXPLORING BLOCKCHAIN TODAY? 9 (2019), http://www3.weforum.org/docs/WEF_Central_Bank_Activity_in_Blockchain_DLT.pdf.

¹¹⁸ Ulrich Bindseil, *Tiered CBDC and the Financial System* 5-6 (ECB, Working Paper No. 2351, 2020), <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2351~c8c18bbd60.en.pdf>.

率的現金，此時央行將無法再有效執行貨幣政策；然而，如發行 CBDC，於全然替代實體現金時，央行則不再受到零利率下限之拘束，而能採行負利率，對於貨幣政策調整更有彈性。



第四款 減少交易成本

在歐洲國家，零售支付的成本大約需要耗費 1% 的 GDP¹¹⁹。實際上，根據統計指出¹²⁰，處理現金的成本，在開發中國家約等於 5% 至 7% 的 GDP；在已開發國家，則仍需要 1% 到 2% 的 GDP。發行 CBDC，將可以大幅降低前述現金處理的成本。依據英國央行報告統計數據¹²¹，CBDC 所減少的交易成本，可以增加約 3% 的 GDP，而對於一般銀行的成本也將於 2022 前每年減少 15-20 億。因此，從減少處理現金成本的角度，發行 CBDC 應有效益。

第五款 普惠金融服務

目前仍有超過 20 億人口並無銀行帳戶，並且，仍然有數百萬人口雖然擁有銀行帳戶卻仍然被排除於金融服務以外¹²²。發行 CBDC，無論是代幣模式或者帳戶模式，僅需要在手機 APP 中或者使用線上帳戶轉帳，不需要再從實體 ATM 提領現金，此將可以讓無 ATM 設置的偏遠地區受惠；另一方面，CBDC 的代幣模式不需經由繁瑣的銀行帳戶開立手續，對於平常仰賴於實體銀行跨國匯兌或交易轉帳的人民，採用 CBDC 將可以促進普惠金融。雖然電子支付機構或其他行動支付方式，可能可以在某程度補充金融服務，但鑑於（一）多數電子支付可能仍需仰賴銀行帳戶連結；（二）不同電子支付間可能因平台不同而無法相互移轉資金；（三）各國電子支付可能仰賴網路、電力等外在因素，而無法像法幣一樣達到 100% 清償效力，故應認為發行 CBDC 仍能大幅提升普惠金融服務。

總結上述 CBDC 發行效益如下表，得區分為 4 大面向：（一）有效的零售支付；（二）克服使用現金被用以非法支付和價值儲存之議題；（三）強化貨幣政

¹¹⁹ Camera, *supra* note 96, at 126.

¹²⁰ ROLAND BERGER, NEW REALITIES IN CENTRAL BANKING: THE RISE OF CRYPTOFINANCE IN CENTRAL BANKING, 6 (2016).

¹²¹ Barrdear & Kumhof, *supra* note 60, at 3.

¹²² Berger, *supra* note 120.

策；（四）與法幣相關等。在我國，發行 CBDC 將受惠於追蹤資金流向、健全支付體系、採行負利率而有效執行貨幣政策、減少交易成本並達成普惠金融服務。



表七：CBDC 發行之效益¹²³

| CBDC 效益 | 其他應考量因素 |
|-----------------------------------|---|
| 1. 有效的零售支付 | |
| 向所有人提供有效率、安全的中央銀行貨幣 | 特別是於欠缺電子形式之商業銀行貨幣或無安全有效支付系統的經濟體中 |
| 增強零售支付的彈性、接近使用性 | 特別是在現金需求消失且私人電子支付獨大或缺乏競爭的經濟體中 |
| 2. 克服使用現金被用以非法支付和價值儲存之議題 | |
| 加強控制非法支付、洗錢、資恐等行為 | 要求（1）停止使用紙鈔（或至少大面額紙鈔）；（2）CBDC 不接受匿名式代幣形式。 |
| 3. 強化貨幣政策 | |
| 克服零利率下限，因為 CBDC 得採用負利率而仍能有效執行貨幣政策 | 要求停止使用紙鈔（或至少大面額紙鈔） |
| CBDC 的利率獨立於零利率下限，提供了額外的貨幣政策工具 | |
| 更容易提供直升機資金 | 要求每位人民都有 CBDC 帳戶 |
| 4. 與法幣相關 | |
| 藉由降低銀行之貨幣創造以提高金融穩定並減少銀行道德風險 | CBDC 相當程度或完全取代商業存款 |

¹²³ Bindseil, *supra* note 118, at 6.

| CBDC 效益 | 其他應考量因素 |
|-------------------------|---------|
| 國家因收回銀行的貨幣創造而將有更高的鑄幣稅收入 | |

第二項 CBDC 之潛在風險

第一款 數位銀行擠兌

同第二章第四節第二項所述，CBDC 和實體現金不同，貨幣型 CBDC 具有法償效力而作為中央銀行之穩定資產，意謂商業銀行存款將會與中央銀行競爭。短期而言，基於人民對於央行的信任較高，人民可能會將資產從商業銀行中移出，進而造成商業銀行擠兌潮；而對於電子支付型之 CBDC 則因為沒有直接法償性，可能仍有擠兌的風險。如果中央銀行不受人民信任，則無論何種 CBDC 均會有直接對央行擠兌之風險，更因為資產均為電子化形式，故擠兌所需的時間更短。為了避免此種風險，得在 CBDC 之持有數量設計上限，或者讓商業存款採取較 CBDC 優惠之利率¹²⁴。

第二款 資安風險

和現金不仰賴特定技術不同，CBDC 得選擇採取傳統中心化帳本或區塊鏈的分散式帳本技術。然而，無論 CBDC 採取前述何者，均會由中央機構介入管理並營運而有中心化的資料儲存。縱使採取區塊鏈技術，為了保護交易紀錄，查閱權限將限於使用私鍵或聯盟鏈之方式，因此 CBDC 未來設計為多方參與系統，而會有更多弱點部分被攻擊之可能¹²⁵。於採用區塊鏈技術時，人民也需要負擔私鑰遺失或者被駭客竊取風險¹²⁶；CBDC 以電子形式儲存，無論是帳戶模式或者代幣模式之 CBDC，均可能需特定科技而儲存在電子錢包中，而因此增加潛在被攻擊之弱點¹²⁷。

¹²⁴ Bindseil, *supra* note 118, at 13-22.

¹²⁵ BANK OF ENGLAND, DISCUSSION PAPER: CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY OPPORTUNITIES, CHALLENGES AND DESIGN 44 (2020).

¹²⁶ Aleksi Grym et al., *Central Bank Digital Currency*, BANK OF FINLAND ECONOMICS REVIEW, Nov 2017, at 3.

¹²⁷ *Id.* at 4.



第三款 隱私風險

現金本身具有匿名性的特色，如果採用 CBDC，無論何種類型之 CBDC，雖然會有交易紀錄資料匿名性程度的不同，但使用者的各項交易均會被儲存中央系統中，政府將可以透過使用者的電子足跡追蹤各項交易紀錄，進而可得連結到特定的個人，或在搭配實名制之情況下，將可以直接將該交易紀錄直接連結至特定人，使得人民暴露於隱私或個人資料受到政府過度侵害的風險。因此應合理限制公務機關蒐集、處理利用人民交易紀錄相關資訊，以及在蒐集歐洲人民個人資料時之 GDPR 遵循。

第三項 CBDC 之技術挑戰

關於 CBDC 以電子形式儲存，如欲取代現金仍將受到如下部分技術限制。

第一款 核心系統

從核心系統建置的角度觀察，如 CBDC 採取中心化技術，允許不同機構加入清算，則需要仰賴不同系統之間的相容性與即時清算；另一方面，如核心系統採取區塊鏈技術，則應解決區塊鏈規模限制之議題¹²⁸。如以公鏈上之比特幣為例，一般而言是每 10 分鐘更新交易紀錄，目前其他密碼貨幣與 VISA 交易處理速度比較¹²⁹，仍是由 VISA 的交易處理速度領先，每秒得處理約 24,000 筆交易紀錄（比特幣每秒約 7 筆、PayPal 每秒 193 筆、ripple 每秒 1500 筆）。此限制雖然在私鏈或聯盟鏈可能不同，但基於人民對於支付工具的便利性需求，如何加快交易速度、擴大系統規模仍有現行技術之限制。關於區塊鏈技術之其他技術限制可能還包含等相容性、安全性及弱點攻擊等¹³⁰。

第二款 配套措施

CBDC 為以電子形式儲存的貨幣或支付工具，如欲達到如同現金之 100% 清償效果，則需要仰賴穩定的電力及網路連接¹³¹。因此，核心系統以外的技術配套措

¹²⁸ WORLD ECONOMIC FORUM, *supra* note 117.

¹²⁹ Ward & Rochemont, *supra* note 67, at 17.

¹³⁰ Ward & Rochemont, *supra* note 67, at 17-18.

¹³¹ PWC, CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY BENEFITS AND DRAWBACKS 8 (2019).

施，也包含網路普及率、電力設備的備援系統，以使得 CBDC 得不受技術限制而在任何時地使用。

從發行與分配機構觀察，如果央行採取央行獨占發行、公私協力分配 CBDC 之方式，借用私部門在電子支付之相關基礎設施，而發行電子支付型之 CBDC，應考量使用者用戶體驗以及錢包管理的安全性。此外，支付便利性仰賴通訊設備等標準制定。故政府亦在近年重要政策中提及制訂行動票證端末設備感應標準，包含電信、票證、端末設備業者與經濟部協力制定產業標準，以強化端末設備感應速度、交易時間、感應範圍，增高交易便利性，並優化使用體驗¹³²。

依據資策會產業情報研究所 (MIC) 之 2019 年行動支付消費者調查，目前消費者主要使用支付工具之前五大使用場域，為超商、量販店、超級市場、連鎖餐飲與網路商店，其他具成長潛力的場域則為交通運輸、連鎖商店與繳費¹³³，顯示在支付場域並非擴及全國各地，而尚有成長空間。故政府亦得提供租稅優惠、搭配雲端發票，以提高人民及商家使用 CBDC 相關基礎設施之意願。

從商家角度觀察，政府亦應協助輔導提供感應、讀取 CBDC 之電子錢包或其他支付方式之設備軟體 (如 APP) 或硬體 (例如讀卡機)；對於一般人民而言，也需要加強對於 CBDC 使用教學、私鑰管理等資訊安全的教育課程。

第二節 CBDC 之國際發展情形

CBDC 在國際上亦有高度研究熱潮，絕大多數國家均在評估 CBDC (發行效益、相關風險、發行模式等)，如將 CBDC 定義為由央行發行且為央行債務之

¹³² 行政院 (09/11/2019)，〈加速推動行動支付普及〉，<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/84ca877a-f946-4684-a19d-732a351dc448>，(最後瀏覽日：06/29/2020)。

¹³³ 資策會產業情報研究所 (01/20/2020)，〈【行動支付大調查】行動支付用戶達六成 最常使用方案與場域大排名〉，<https://mic.iii.org.tw/news.aspx?id=551>，(最後瀏覽日：06/29/2020)。



CBDC，截至 2020 年 6 月 28 日，目前研究或試驗¹³⁴CBDC 的國家在全球約達 8 成以上，惟此處並不包含非有央行所支持之 CBDC¹³⁵。

第一項 曾發行：以厄瓜多為例

Dinero electrónico：厄瓜多在 2014 年¹³⁶即以政府設立並運作電子支付系統，於 2015 年 2 月¹³⁷，作為支付工具讓使用者得透過手機應用程式轉帳。厄瓜多主要是以美金作為法幣¹³⁸，並且以電子貨幣系統（Sistema de Dinero Electronico）支撐其貨幣系統，使得人民得以簡訊支付¹³⁹，為第一個由國家發行並掌控 CBDC 的國家。厄瓜多政府強調 CBDC 是用以支持其以美金為基礎的貨幣系統（厄瓜多於 2000 年 9 月開始接受美金作為法幣），希望能藉此達成經濟成長¹⁴⁰。而經濟學家及國家監管貨幣金融政策委員會之代表 Diego Martinez 則指出，Dinero electrónico 將有助政府降低貧窮階層和各類費用，因為國家正每年花費超過 300 萬餘於將損壞的舊紙鈔換成新美金。

¹³⁴ 關於各類標示之統計方法為：

研究中（Research）：建立工作小組以研究使用 CBDC 模式、影響和可行性；

研發中（Development）：在特定環境中啟動 CBDC 之技術建置及初步試驗；

試驗中（Pilot）：在實體環境中且特定參與者間啟動 CBDC 小規模試驗；

已發行（Launched）：已廣泛發行零售或批發式的 CBDC；

無行動（Inactive）：目前未研究 CBDC；

已取消（Cancelled）：CBDC 計畫被停止。

Global Business and Economics Program and Belfer Center for Science and International Affairs, *The Rise of Central Bank Digital Currencies*, ATLANTIC COUNCIL (Jun 16, 2020)

<https://www.atlanticcouncil.org/blogs/econographics/the-rise-of-central-bank-digital-currencies/>.

¹³⁵ 應注意的是，對於 CBDC 的發行、試驗、發展、研究等進展，網路上統計似乎存有不同的見解。較為全面性涵蓋各國發展的如 <http://cbdctracker.org/> 及 <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/econographics/the-rise-of-central-bank-digital-currencies/>。本文以下主要介紹後者所分類的各外國發展進程。

¹³⁶ *Electronic Money Shall Allow Its Users To Save Time And Transaction Costs*, BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, (Mar. 20, 2015), <https://www.bce.fin.ec/en/index.php/component/k2/item/766-electronic-money-shall-allow-its-users-to-save-time-and-transaction-costs> (last visited: July 1, 2020).

¹³⁷ Everett Rosenfeld, *Ecuador becomes the first country to roll out its own digital cash*, CNBC (Feb. 9, 2015, 10:34AM), <https://www.cnbc.com/2015/02/06/ecuador-becomes-the-first-country-to-roll-out-its-own-digital-durrency.html>.

¹³⁸ Martin Hodgson, *Money matters*, THE GUARDIAN (Aug. 28, 2000 02:21AM) <https://www.theguardian.com/world/2000/aug/28/worlddispatch.comment>.

¹³⁹ John Dennehy in Quito, *Ecuador launches new digital currency – but most residents know little about it*, THE GUARDIAN (Feb. 26, 2015 01:00PM), <https://www.theguardian.com/world/2015/feb/26/ecuador-digital-currency-dollar-rafael-correa>.

¹⁴⁰ MYRIAM QUISPE-AGNOLI, COSTS AND BENEFITS OF DOLLARIZATION 16 (2002) https://www.frbatlanta.org/americancenter/~/_media/Documents/americancenter/ac_research/quispedollarizationrevised.ashx.

然而，該貨幣最終仍失敗¹⁴¹，因為其所設計的 CBDC 並非是以其自身貨幣計價且完全無風險。厄瓜多在 2008 年違約以美金計價的主權債券，使得人民認為政府對於前述以美金計價的 CBDC 仍有可能無法或不願意清償；此外，因為該 CBDC 僅有國營企業才能提供支付服務，因此被廣泛視為政府獲取壟斷利潤的一種方式，人民的使用意願低。

在 2018 年 3 月底，當地媒體¹⁴²報導該系統將會於同年 3 月底下線，關閉所有帳戶。因為 2017 年 12 月，厄瓜多國民議會通過法令廢除中央銀行電子貨幣系統，並外包電子支付系統給私人銀行。喬治梅森大學經濟學教授 Lawrence H. White 亦表示¹⁴³，厄瓜多最大的挫敗原因為其無法吸引足夠的使用者。2016 年時，所有流通中的 CBDC 價值不到 800,000 美金、每天只有 1100 筆交易。且雖有 402,515 個開設帳戶，但僅有 41,966 個帳戶曾被用於購買商品或用於支付；76,105 個帳戶僅被用於上傳及下載金錢。剩下的 286,207 個開設的帳戶（約為 71%）都未曾使用，核心原因是人民不願接受該 CBDC，且不願意信任該機構。

第二項 試驗中：以中國為例

¹⁴¹ Lawrence H. White, *The World's First Central Bank Electronic Money Has Come – And Gone: Ecuador, 2014–2018*, CATO INSTITUTE (April 2, 2018 9:31AM), <https://www.cato.org/blog/worlds-first-central-bank-electronic-money-has-come-gone-ecuador-2014-2018>.

¹⁴² *How will Ecuador's new electronic money system work? It becomes active at the end of March*, CUENCA HIGH LIFE (Feb 17, 2018) <https://cuencahighlife.com/how-will-ecuadors-new-electronic-money-system-work-the-system-becomes-active-at-the-end-of-march/>.

¹⁴³ White, *supra* note 141.



目前試驗中的國家包含瑞典、烏克蘭¹⁴⁴、南韓¹⁴⁵、中國、泰國、烏拉圭、巴哈馬¹⁴⁶¹⁴⁷及東加勒比海。瑞典在 2017 年春天¹⁴⁸即開始研究 E-Krona、於 2020 年 2 月下旬開始試驗，並區分為帳戶模式及價值模式。關於瑞典 E-Krona 之詳細內容請見第三節第一項。

第一款 國際主要發展

東加勒比海：在 2019 年，東加勒比海中央銀行跟金融科技公司 Bitt Inc.¹⁴⁹，簽訂以區塊鏈為基礎之 CBDC 試驗計劃 DXCD，主要關注於資料管理、交易監督、認識客戶、反洗錢及資恐防制等風險，未來將發行於東加勒比海貨幣聯盟之成員國安奎拉、安地卡及巴布達、多米尼克、格瑞那達、蒙哲臘、聖克里斯多福及尼維斯、聖露西亞、聖文森及格瑞那丁等。在 2020 年此試驗計畫進入第二階段且進入六個月的過渡期。DXCD 以 P2P 之形式被用於消費者商品交易，將可以用在智慧型手機中從安奎拉移轉金錢到格瑞納達，此時間經過僅需數秒且不需有任何費用。DXCD 被認為與巴哈馬的 Sand Dollar 相似，有望可以成為全球第一個 CBDC¹⁵⁰。

¹⁴⁴ 烏克蘭的 CBDC 被稱為 e-hryvnia，在 2019 年末完成試驗計畫，發行大約美金 200 元價值的 5,000 個 e-hryvnias。雖然烏克蘭考量發行效益包含穩定性、便利性及打擊影子經濟的機會，但目前仍在考量對於價格及貨幣穩定之影響而尚未大規模發行。Helen Partz, *Ukraine's Central Bank: E-Hryvnia Threatens Landscape of Banking System*, COINTELEGRAPH (Feb. 25, 2020), <https://cointelegraph.com/news/ukraines-central-bank-e-hryvnia-threatens-landscape-of-banking-system>.

¹⁴⁵ 南韓在 2020 年 4 月發布聲明，在 3 月時已開始進行為期 22 個月的 CBDC 試驗計畫，但尚未有急迫發行 CBDC 之需求。Jack Martin, *South Korea's Central Bank Launches Digital Currency Pilot Program*, COINTELEGRAPH (Apr. 06, 2020), <https://cointelegraph.com/news/south-koreas-central-bank-launches-digital-currency-pilot-program>.

¹⁴⁶ 巴哈馬在 2020 年第 2 季將在全島發行 Sand Dollar，主要發行效益為普惠金融。並認為 Sand Dollar 與法幣在法律上並無不同，且可能跟外國貨幣連結。Helen Partz, *Bahamas Digital Dollar to Roll Out Across All Islands in H2 2020, Governor Says*, COINTELEGRAPH (Feb. 14, 2020) <https://cointelegraph.com/news/bahamas-digital-dollar-to-roll-out-across-all-islands-in-h2-2020-governor-says>.

¹⁴⁷ *Digital currency to be introduced, says DPM*, BAHAMAS INFORMATION SERVICES (Jun. 21, 2018), <https://www.bahamas.gov.bs/wps/portal/public/gov/government/news/digital%20currency%20to%20be%20introduced,%20says%20dpm> (last visited June 29, 2020).

¹⁴⁸ E-KRONA, <https://www.riksbank.se/en-gb/payments--cash/e-krona/> (last visited June 29, 2020).

¹⁴⁹ *ECCB to Embark on Blockchain Pilot Initiative With Bitt Inc.*, EASTERN CARIBBEAN CENTRAL BANK (Mar. 13, 2018) <https://www.eccb-centralbank.org/news/view/eccb-to-embark-on-blockchain-pilot-initiative-with-bitt-inc>.

¹⁵⁰ Stephen O'neal, *Eastern Caribbean Central Bank's CBDC Could Beat China to the Punch in 2020*, COINTELEGRAPH (Mar. 18, 2020) <https://cointelegraph.com/news/eastern-caribbean-central-banks-cbdc-could-beat-china-to-the-punch-in-2020>.

烏拉圭：2017年11月，烏拉圭央行發表¹⁵¹六個月的試驗性計劃，以普惠金融之目的¹⁵²發行 e-Peso。即 10,000 名國有通訊業者 ANTEL 之行動電話使用者，下載應用程式及整合性的電子錢包。第一階段票證發行 2000 萬 e-Peso；個人和企業分別得在電子錢包中持有 30,000 和 200,000 個電子貨幣¹⁵³，資金轉移通過手機使用簡訊或 e-Peso 的 APP。該計畫並包含其他參與者，如系統提供者 RGC、儲存服務業者及流通性與管制之 IBM、使用者管理及移轉之 IN Switch，及 RedPagos 處理票證業務。烏拉圭中央銀行行長指出¹⁵⁴，烏拉圭正積極地開發虛擬通貨之應用，將有一段試錯過程以檢驗其作為貨幣之穩健性，但最終仍會在烏拉圭實行。

泰國：泰國央行於 2018 年 6 月 5 日指出¹⁵⁵其正在考量發行其 CBDC。如泰國央行行長 Veerathai Santiprabhob 指出，目前小組成員正在開發新方法以藉由 CBDC 進行跨銀行清算，發行 CBDC 將可因減少所需的中介程序進而減少交易成本及驗證時間；於 2018 年 8 月啟動了第一階段批發式 CBDC 的計劃¹⁵⁶，與八家銀行和 R3 合作，並將會在分散式帳本平台 Corda 上營運，主要目的為提供國內銀行間和跨境轉帳而發行採取分散式帳本技術的 CBDC；2019 年 5 月泰國央行和香港金融管理局則宣布 Inthanon-LionRock 之合作計畫¹⁵⁷，以評估分散式帳本作為跨境有效支付之可行性；2020 年 6 月中，泰國央行則宣布¹⁵⁸，未來 CBDC 的範圍將

¹⁵¹ *El BCU Presentó Un Plan Piloto Para La Emisión De Billetes Digitales*, BANCO CENTRAL DEL URUGUAY (Nov. 3, 2017), https://www.bcu.gub.uy/Comunicaciones/Paginas/Billete_Digital_Piloto.aspx.

¹⁵² Gerardo Licandro, *Uruguayan e-Peso on the context of financial inclusion* (Nov. 16, 2018), https://www.bis.org/events/eopix_1810/licandro_pres.pdf.

¹⁵³ Jorge Ponce, *Central Bank Digital Currency A central banker perspective* (June 7, 2018), https://www.suerf.org/docx/1_d1c38a09acc34845c6be3a127a5aacf_16719_suerf.pdf.

¹⁵⁴ *Uruguayan Central Bank To Test Digital Currency*, EFE (Sep. 29, 2017), <https://www.efe.com/efe/english/business/uruguayan-central-bank-to-test-digital-currency/50000265-3385232>.

¹⁵⁵ Helen Partz, *Thailand's Central Bank Eyes Creating Its Own Digital Currency for Interbank Settlements*, COINTELEGRAPH (June 7, 2018), <https://cointelegraph.com/news/thailand-s-central-bank-eyes-creating-its-own-digital-currency-for-interbank-settlements>.

¹⁵⁶ *Announcement of Project Inthanon Collaborative Partnership (Wholesale Central Bank Digital Currency)*, BANK OF THAILAND (Aug. 21, 2018), <https://www.bot.or.th/Thai/PressandSpeeches/Press/News2561/n5461e.pdf>.

¹⁵⁷ *See generally* INTHANON-LIONROCK LEVERAGING DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY TO INCREASE EFFICIENCY IN CROSS-BORDER PAYMENTS, BANK OF THAILAND & HONG KONG MONETARY AUTHORITY (2020), https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-functions/financial-infrastructure/Report_on_Project_Inthanon-LionRock.pdf.

¹⁵⁸ *The Bank of Thailand Announces the Prototype Development Project of Central Bank Digital Currency (CBDC)*, BANK OF THAILAND (Jun. 18, 2020), <https://www.bot.or.th/English/PressandSpeeches/Press/2020/Pages/n3063.aspx>.

擴大到人民，而替企業提高支付效率，如增加資金移轉的彈性或更快速的支付。Inthanon 試驗計劃將於 2020 年 7 月開始並預計在年底結束。



第二款 中國

和瑞典相似，中國人民常使用電子支付，且中國亦積極投入CBDC之研究，如成立以研究CBDC為目的的CBDC研究機構（Digital Currency Research Lab）。2018年1月，中國央行副行長指出¹⁵⁹，CBDC將會採取雙層發行，以充分利用商業銀行等機構之現有人力、資源等，且可以分散風險、避免金融脫媒，亦將以中心化的管理之帳戶模式，並對於CBDC如加載智能合約之功能應保持審慎態度，如智能合約被用於繳稅、反恐等功能。且為了維持CBDC之無限法償性，不應使得央行承擔除了貨幣原有之四大功能以外之其他社會或行政職責。

在 2018 年 3 月，中國中央銀行行長周小川表示¹⁶⁰，央行目前採行較為謹慎的立場，蓋區塊鏈技術如果擴散過快，可能對消費者有負面影響，而對金融穩定與貨幣政策產生無可預期的效果。且 CBDC 將會終極性地減少現金流通，但中央銀行必須避免對於國內經濟產生實質重要且無可回復的損害。雖然如此，周小川仍表示對於 CBDC 的發展乃為技術性無可避免¹⁶¹。於 2018 年 6 月，前述研究機構則申請了關於電子錢包的新專利¹⁶²，讓使用者得以追蹤交易歷史。

2019 年下旬，中國之 CBDC 命名為 DCEP（Digital Currency Electronic Payment），為 CBDC 電子支付，具有無限法償性且將終結現金¹⁶³。發行效益為打擊假幣、造幣成本降低（包含紙幣與硬幣的發行、防偽、印製、回收、儲存等成本），且 DCEP 將會顛覆銀行帳戶體系，取而代之的是以一個統一的電子錢包，

¹⁵⁹ 第一财经 (01/25/2018)，〈范一飞：关于央行数字货币的几点考虑〉，<https://www.yicai.com/news/5395409.html> (最後瀏覽日：06/29/2020)。

¹⁶⁰ William Suberg, *China: PBoC Head Says Digital Currency 'Inevitable', Bitcoin 'Not Accepted' As Payment*, COINTELEGRAPH (Mar. 9, 2018) <https://cointelegraph.com/news/china-pboc-head-says-digital-currency-inevitable-bitcoin-not-accepted-as-payment>.

¹⁶¹ Xinhua, *China Not In Hurry to Develop Digital Currency: Central Bank*, CHINADAILY (Mar. 9, 05:41PM), www.chinadaily.com.cn/a/201803/09/WS5aa256dfa3106e7dcc140b45.html.

¹⁶² Wolfie Zhao, *PBoC Filings Reveal Big Picture for Planned Digital Currency*, COINDESK (June 26, 2018 1:00PM), <https://www.coindesk.com/pboc-filings-reveal-big-picture-for-planned-digital-currency>.

¹⁶³ 新浪财经 (12/09/2019)，〈央行法定数字货币试点项目有望在深圳、苏州等地落地〉，<https://finance.sina.com.cn/blockchain/coin/2019-12-09/doc-iihnzhfz4560794.shtml> (最後瀏覽日：06/29/2020)。

意味著人民不需要再到各銀行開戶；另一方面，DCEP的交易紀錄將會被監控，進而打擊洗錢、逃稅、資恐等犯罪行為，而使得人民幣國際化¹⁶⁴。

2020年4月中，網路上盛傳中國DCEP的電子錢包介面，以指尖支付極致體驗支廣告，聲稱得以四種方式支付，分別為掃碼支付、匯款、收付款QR Code¹⁶⁵，以及碰一碰。左上角還有DC兌換，而可能為人民幣現金與DCEP的兌換入口。DCEP是否採用區塊鏈技術，目前尚不明確，而將保持技術中立性，不會仰賴特定技術¹⁶⁶。

目前DCEP似將委託第三方金融機構發行，而不是央行直接對公眾發行。前述試驗在深圳、雄安、成都，以及蘇州進行，較原先預計時程提早推出，推測因新冠肺炎影響及國家介入補貼以復甦經濟有關，因為DCEP具有可追蹤的特性，並且附加智能合約權限管理，政府得不依賴其他機構而直接掌握各級地方政府之補貼發放情況，避免下級機構挪用補貼的風險，而實現專款專用¹⁶⁷。

DCEP與支付寶、微信支付的區別為¹⁶⁸：DCEP是基於央行的M0（指流通中之央行貨幣），即現有紙鈔數位化；而電子支付是基於銀行賬戶的M1（狹義貨幣，為M0與非金融機構之活期存款加總）、M2（廣義貨幣，為M1與非金融機構的定期存款、儲蓄存款、其他存款之和）。在支付層面亦有不同，即支付寶、Paypal是在線上發出指令，由第三方支付（銀行、支付寶等金融機構）完成轉帳（背後仍為傳統貨幣）；但DCEP用於支付時，並非僅是指令，而是電腦程式之運算處理後的結果，而為代碼與代碼的交換。前述代碼包含整筆交易的具體資訊，如付款人、收款人、付款金額等，藉由此來表徵使用者擁有多少DCEP。亦

¹⁶⁴ 东方财富网（04/17/2020），〈支付巨变！中国将发行全球首张法定数字货币〉，finance.eastmoney.com/a/202004171458772533.html（最後瀏覽日：06/29/2020）。

¹⁶⁵ 微信九重猫公众号（04/15/2020），〈爆料：央行数字货币 DCEP 在农行內側，成都、雄安、深圳率先試點（內附 app 下載方式）〉，https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzIwNTgzOTM5NQ==&mid=2247484126&idx=1&sn=1028141a2ad8f58cf3795e8a3f51b14b&chksm=972b8f92a05c0684f93b7326b6503573c96b7e06f5a029581946b0f399b5d057a5ccd18652cd&scene=0&xtrack=1（最後瀏覽日：06/29/2020）。

¹⁶⁶ BBC 中文（10/31/2019），〈數字貨幣：中國為何高調爭取全球領先者角色〉，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-50247299>（最後瀏覽日：06/29/2020）。

¹⁶⁷ 新浪财经（04/21/2020），〈能干掉美元吗？中国法定数字货币让人民币脱胎换骨〉，<https://finance.sina.com.cn/blockchain/roll/2020-04-22/doc-iirczyimi7616171.shtml>（最後瀏覽日：06/29/2020）。

¹⁶⁸ 新浪财经（04/21/2020），前揭註167。

即，DCEP 得脫離於第三方帳戶而獨立存在並實現 P2P 的移轉，且得雙離線支付（即付款方和收款方都在線下支付），如「碰一碰」選項即可能為雙離線支付。

前述中國為求交易追蹤而發行 DCEP 之背景，亦引發了人民隱私保護之疑慮。為了避免政府之大規模之監控，未來台灣發行 CBDC 時須考量人民帳戶及交易資訊之匿名性程度，而充分保護個人資料之隱私。

第三項 研發中：以加拿大為例

目前研發中國家有加拿大、巴西、委內瑞拉、阿拉伯聯合大公國¹⁶⁹、柬埔寨¹⁷⁰，各國對於發行 CBDC 所涉風險評估，因發行目的而有不同考量，並相應設計為不同 CBDC 之發行態樣。以下介紹各國研發中國家之進展，並以加拿大為例。

第一款 國際主要發展

巴西：2018 年 7 月¹⁷¹，巴西央行的研究報告指出處理現金的成本（央行、金融機構、其他利害關係人等）約每年 233 億美金，如果發行 CBDC 則可以減少前述成本、提升支付系統和貨幣供給之整體效率及健全性、可追蹤性之交易紀錄、普惠金融及推展數位公民計畫。在 CBDC 的設計之下將會以雙層方式發行¹⁷²（即人民向一般銀行提領 CBDC，銀行帳戶則記下借方；銀行並與巴西央行提領 CBDC，央行準備金記下借方），錢包將與金融機構連結，人民不會直接在央行

¹⁶⁹ 2017 年 9 月，杜拜政府聲明將會創造以區塊鏈為基礎密碼貨幣 EmCash，UAE 居民將會透過智慧型手機應用程式 Empay 而使用之。該貨幣將會被視為法幣而用於各類政府及非政府服務，包含其日常生活之咖啡、學費、轉帳等，藉由虛擬貨幣的潛在優勢以促進處理程序、改善交付時間、降低複雜度和成本。2019 年沙烏地阿拉伯與阿拉伯聯合大公國宣布共同合作 Aber 計畫，研究 CBDC 用於阿拉伯之間的金融結算以提高跨國匯兌之可行性。Dubai Economy launches partnership to expedite emCash, DEPARTMENT OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF DUBAI (Sep. 26, 2017), [www.dubaied.ae/English/MediaCenter/Pages/PressReleasesDetails.aspx?ItemId=233](http://www.dubaied.ae/English/MediaCenter/Pages/PressReleasesDetails.aspx?ItemId=233;); Selva Ozelli, *Not Like Before: Digital Currencies Debut Amid COVID-19*, COINTELEGRAPH (June 27, 2020) <https://cointelegraph.com/news/not-like-before-digital-currencies-debut-amid-covid-19>.

¹⁷⁰ 柬埔寨在 2017 年即開始進行 Bakong 的研究計畫，作為其法定貨幣數位化，然而當地仍偏好使用美金，故目前的計畫是使用區塊鏈之私鏈為底層技術之快速支付系統，在銀行 APP 中置入區塊鏈的錢包而使用。NATIONAL BANK OF CAMBODIA, PROJECT BAKONG NEXT GENERATION PAYMENT SYSTEM, (2020) https://www.nbc.org.kh/download_files/research_papers/khmer/NBC_BAKONG_White_Paper.pdf; Danny Nelson, *Cambodia Plots a Dollar-Free Future With Blockchain-Based Payments: White Paper*, COINDESK (June 22, 2020, 16:51), <https://www.coindesk.com/cambodia-de-dollarization-project-bakong-blockchain>.

¹⁷¹ Aldenio Burgos & Bruno Batavia, *Currency in the Digital Era* 5-8 (Banco Central do Brasil, Working paper, 2018), <https://www.bcb.gov.br/htms/public/inovtec/Currency-in-the-Digital-Era.pdf>.

¹⁷² *Id.* at 4.

持有帳戶而不會發生金融脫媒之情況；並保留實體現金，且設定一定限制以避免擠兌，如設定提領與轉帳金額限制、存款金額限制、帳戶限制等。

2018年10月，由R3出版的研究計畫¹⁷³針對CBDC的3種模式評估相關風險：代幣式（MoedaElectronico）、帳戶式（ContaBCB）及混合式（MoedaHíbrida）。在代幣式下，CBDC最如同現金的替代，具有高度匿名性，且沒有中央記帳本；然而帳戶式CBDC則如同在銀行在央行開立帳戶一樣，由人民直接開立帳戶，但則會有中央記帳本而有隱私風險；混合式的CBDC則如同代幣式CBDC，在移轉的時候不需要任何中心組織，但使用者可以自行選擇隱蔽交易或不隱蔽（如同Zcash，使用者可以有透明帳戶或者隱蔽帳戶）。隱蔽型之混合式CBDC將被附加負利率如-5%；不隱蔽型混合式CBDC則可能享優惠利率。

委內瑞拉Petro與Petro Gold：2017年12月，委內瑞拉總統Nicolas Maduro在電視上首次發表該貨幣的計畫，表示政府正在計劃發行由國家石油、黃金及礦藏所支持的密碼貨幣¹⁷⁴。後於2018年1月指出將要發行1億Petro且由同等價值的石油支持，而Petro將得自由轉換成俄國盧布、人民幣、土耳其里拉以及歐元¹⁷⁵，並預計在2018年2月發行CBDC即Petro（或Petromoneda）¹⁷⁶。此貨幣係為了避免美國制裁而設立，因美國制裁對當地經濟產生嚴重負面影響，委內瑞拉因而需妥適解決美國的封鎖。相對於此，美國總統川普於2018年3月發表命令限制美國投資人參與Petro於2018年2月的ICO¹⁷⁷。而同時，Maduro表示已經於預售期籌得50億美金，為至2018年3月為止最大的ICO。而在2018年2月，Maduro聲明委內瑞拉正在準備發行另一個更加強大的密碼貨幣Petro Gold，將會由委內

¹⁷³ JP KONING, APPROACHES TO A CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY IN BRAZIL, 11-20 (2018), https://www.r3.com/wp-content/uploads/2018/11/CBDC_Brazil_R3.pdf.

¹⁷⁴ Alexandra Ulmer & Deisy Buitrago, *Enter the 'petro': Venezuela to launch oil-backed cryptocurrency*, REUTERS (Dec. 4, 2017 03:36AM), <https://www.reuters.com/article/us-venezuela-economy/enter-the-petro-venezuela-to-launch-oil-backed-cryptocurrency-idUSKBN1DX0SQ>.

¹⁷⁵ Jon Buck, *President Maduro: Venezuela to Issue First 100 Million Petros*, COINTELEGRAPH (Jan. 7, 2018), <https://cointelegraph.com/news/president-maduro-venezuela-to-issue-first-100-million-petros>.

¹⁷⁶ Rachele Krygier, *Venezuela launches the 'petro,' its cryptocurrency*, THE WASHINGTON POST (Feb. 21, 2018 11:58AM), <https://www.washingtonpost.com/news/worldviews/wp/2018/02/20/venezuela-launches-the-petro-its-cryptocurrency/?noredirect=on>.

¹⁷⁷ Aaron Wood, *US President Trump Bans US Citizens From Buying Petro*, COINTELEGRAPH (Mar. 20, 2018), <https://cointelegraph.com/news/us-president-trump-bans-us-citizens-from-buying-petro>.

瑞拉的貴金屬儲備¹⁷⁸。Petro 被認為¹⁷⁹與俄國相關，該 CBDC 於 2017 年始即受到俄國支持，主因為俄國也欲躲避西方國家制裁。然而，俄國財政部國債司 Konstantin Vyshkovsky 於 2018 年 3 月駁斥之，Maduro 則約於同一時間發表由 Petro 資助的加密銀行，以支持青年與學生計劃¹⁸⁰或用於建設住房給遊民¹⁸¹。

第二款 加拿大

在 2016 年底，R3 評估加拿大央行的 CBDC (Jasper 計畫) CAD-coin¹⁸²，由 R3、6 家私人加拿大銀行、加拿大支付 (Payment Canada) 與加拿大央行共同合作，以了解分散式帳本應用於清算與結算程序的可行性，此項技術即是持有銀行中的區塊鏈上錢包作為清算帳戶。據該評估報告指出 CAD-coin 仍為中央銀行貨幣的一種，但銀行仍需要再將 CAD-coin 轉換成傳統貨幣後進行清算，故應認為 CAD-coin 為有限定用途的 CBDC，僅為用以促進清算之工具。

2017 年 11 月時，加拿大央行之員工出版其研究報告¹⁸³，認為當社會邁向無現金時代，中央銀行因印製金錢而產生利潤的鑄幣稅將會受到影響。發行 CBDC 將可以透過製造數位現金而使得鑄幣稅維持一定標準。且 CBDC 的優點為無需交易費用及普惠金融，但可能有其他缺點，如採取代幣模式發行則會有匿名性的特徵，故仍需要有更進一步研究以決定是否發行 CBDC。

2018 年 7 月由加拿大央行所出版之研究報告中，加拿大央行研究員 S. Mohammad R. Davoodalhosseini 研究同時持有現金跟 CBDC 時的兩者效益，與僅

¹⁷⁸ Brian Ellsworth & Ana Isabel Martinez, *Venezuela aims for crypto alchemy with new 'petro gold' token*, REUTERS (Feb. 22, 2018 6:07AM), <https://www.reuters.com/article/uk-crypto-currencies-venezuela/venezuela-aims-for-crypto-alchemy-with-new-petro-gold-token-idUSKCN1G52S2>.

¹⁷⁹ Simon Shuster, *Exclusive: Russia Secretly Helped Venezuela Launch a Cryptocurrency to Evade U.S. Sanctions*, TIME (Mar. 20, 2018 12:35PM), <https://time.com/5206835/exclusive-russia-petro-venezuela-cryptocurrency/>.

¹⁸⁰ Molly Jane Zuckerman, *Venezuelan President Announces Petro-Fuelled Crypto Bank For Youth Initiatives*, COINTELEGRAPH (May 4, 2018), <https://cointelegraph.com/news/venezuelan-president-announces-petro-fuelled-crypto-bank-for-youth-initiatives>.

¹⁸¹ Ana Berman, *Venezuela to Fund Housing for Homeless With National Cryptocurrency Petro*, COINTELEGRAPH (July 6, 2018), <https://cointelegraph.com/news/venezuela-to-fund-housing-for-homeless-with-national-cryptocurrency-petro>.

¹⁸² ROD GARRATT, CAD-COIN VERSUS FEDCOIN 1-3 (2016).

¹⁸³ Walter Engert & Ben S. C. Fung, *Central Bank Digital Currency: Motivations and Implications* 8 (Bank of Canada, Staff Discussion Paper 2017-16, 2017), <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/11/sdp2017-16.pdf>.

使用現金相比，引入 CBDC 將得使加拿大的消費增長 0.64%¹⁸⁴。2018 年 11 月 15 日，加拿大央行、英國央行及新加坡金融管理局則共同發布研究報告以評估跨境交易的各類模式，其中一種模式為批發式 CBDC，並認為各種模式得用於改善跨境支付的速度和透明度¹⁸⁵。

前述批發式 CBDC 之其中一類通用式 CBDC¹⁸⁶，是由多個參與國從其央行或經多邊組織創造批發式的 CBDC，並由各參與國的央行貨幣支持。此類 CBDC 將以特殊創設的交易所發行及兌換，並將會設計各國法幣與此 CBDC 之轉換匯率。銀行得透過此類 CBDC 與其他銀行以 P2P 的方式進行跨境清算，且該平台將會是設計為得 24 小時全天候營運，且與現行的 RTGS 平台平行運作，用以在銀行和央行間以及銀行間的交易。

然而，2020 年 2 月，加拿大央行最新見解¹⁸⁷則認為除非私人貨幣如臉書 Libra 幣發行，否則目前並無顯著可信的理由以發行 CBDC。目前加拿大對於 CBDC 之想法為 CBDC 僅為應急計畫之一環¹⁸⁸，以妥適為未來的貨幣及支付提前準備，即如果現金使用率下降到加拿大人民不再用以進行廣泛交易，加拿大將考慮發行 CBDC 而替代加幣。

而後，加拿大央行在 2020 年 6 月 11 日¹⁸⁹公告聘雇計畫負責人，顯示加拿大亦有發行 CBDC 之考量。該計畫旨在重塑現有的央行體系、省思加幣現金的本質。該公告指出，加拿大央行正在進行具有重大社會意義的計畫，即建置作為數位現金的 CBDC 之緊急應變系統。在此公告中也介紹了 CBDC 設計架構，應具備

¹⁸⁴ S. Mohammad R. Davoodalhosseini, *Central Bank Digital Currency and Monetary Policy* 5 (Bank of Canada, Staff Working Paper 2018-36, 2018), <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2018/07/swp2018-36.pdf>.

BANK OF CANADA ET AL., *CROSS-BORDER INTERBANK PAYMENTS AND SETTLEMENTS: EMERGING OPPORTUNITIES FOR DIGITAL TRANSFORMATION* 47-48 (2018), <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/report/2018/cross-border-interbank-payments-and-settlements.pdf?la=en&hash=48AADDE3973FCB451E725CB70634A3AAFE7A45A3>.

¹⁸⁶ *Id.* at 36.

¹⁸⁷ Timothy Lane, *Exploring New Ways To Pay*, BANK OF CANADA (Feb. 25, 2020), <https://www.bankofcanada.ca/2020/02/exploring-new-ways-to-pay/>.

¹⁸⁸ Ting Peng, *Bank of Canada Prepares for Digital Currency "In Case One Is Needed"*, COINTELEGRAPH (Feb. 25, 2020), <https://cointelegraph.com/news/bank-of-canada-prepares-for-digital-currency-in-case-one-is-needed>.

¹⁸⁹ Danny Nelson, *Canada's Central Bank is Serious About Designing a CBDC*, Job Posting Reveals, COINTELEGRAPH (June 16, 2020), <https://www.coindesk.com/bank-of-canada-central-bank-digital-currency-project-manager>.

高度隱私性、即使沒有銀行帳戶、無法使用手機的人民也應能任選時地使用 CBDC、系統亦應在停電時能繼續營運、且和現金的安全性具有同等價值，而獲得人民對 CBDC 的信任。但關於技術細節（營運系統之底層技術）、發行模式（帳戶或代幣）等並無具體資訊。

第四項 研究中：以英國為例

跟前述研發中（Development）是在特定環境中啟動 CBDC 之技術建置及初步試驗不同，目前研究中（Research）國家是指涉建立工作小組以研究使用 CBDC 模式、影響和可行性。目前大部分國家均熱烈進行 CBDC 之研究，且在 2020 年 1 月¹⁹⁰，加拿大、英國、日本、瑞士、瑞典及 ECB 等 6 國央行與 BIS 合作，以共享新興技術知識並評估 CBDC 使用模式、經濟影響、功能和技術設計選擇，含跨境相容等。該研究小組由 BIS 創新中心負責人 Benoît Cœuré 和英國央行副行長兼 CPMI 主席 Jon Cunliffe 主持。

第一款 國際主要發展

ECB：在 2019 年底，ECB 發布研究報告¹⁹¹以評估其 CBDC（EUROcoin）之匿名性議題，並有歐洲的 18 個國家參與 EUROcoin 研究計畫¹⁹²。EUROcoin 將採用分散式帳本平台 Corda 所研發的概念式驗證（Proof of Concept），用以確保資訊兩方儲存的雙邊資訊與全部系統內儲存的資訊一致（而不須分享資訊給其他使用者）。EUROcoin 在前述運作下，將在節點分別包含 4 個機構，央行、洗錢防制主管機關及兩個中介者，並運行於 CorDapp 網絡上，內建有和各方通訊和互動之應用程式介面。在第一層及第二層之間均為分散式帳本之網絡連結，即在第一層央行將會知悉所有流通中 CBDC 總量，且負責發行和收回 CBDC；在第二層則有（一）洗錢防制主管機關，收受並授權交易請求；及（二）中介者維持與使用者

¹⁹⁰ Central Bank Group To Assess Potential Cases For Central Bank Digital Currencies, BANK OF ENGLAND (Jan. 21, 2020), <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/news/2020/january/central-bank-group-to-assess-potential-cases-for-central-bank-digital-currencies.pdf?la=en&hash=F0F25B3FC0CB1F7A64B08797C3D124C171C0BF27>.

¹⁹¹ ECB, *Exploring Anonymity In Central Bank Digital Currencies*, (4) IN FOCUS 1, 4 (2019), <https://www.ecb.europa.eu/paym/intro/publications/pdf/ecb.mipinfocus191217.en.pdf>.

¹⁹² Nivesh Rustgi, *ECB's Plan for Digital Euro Skips even Blockchain – Analyst Calls it 'Dystopian'*, COINGAPE (Dec. 19, 2019), <https://coingape.com/ecb-releases-whitepaper-for-eurochain/>.

之關係，並處理交易及維持帳本紀錄。最終則是使用者持有並使用 CBDC，並以假名式參與銀行之網路¹⁹³。

除了晚近各國因 Libra 幣而引起的 CBDC 研究熱潮以外，實際上早在 2014 年已經有國家開始討論國家數位現金的議題。例如突尼西亞 eDinar 在 2015 年，將區塊鏈與其電子法幣 eDinar（亦稱 Digicash 與 BitDinar）結合，使用瑞士軟體公司跨國締約平台 Monetas，作為全球第一個發行以區塊鏈為基礎的國家貨幣，但突尼西亞央行並未參與該計畫¹⁹⁴。和現金相似，eDinar 之發行將由政府機構即突尼西亞郵政（La Poste Tunisian）監管，但並未具體指明所採行的區塊鏈技術類型。Monetas 執行長 Johann Gevers 指出¹⁹⁵，Monetas 的設置在突尼西亞為第一個應用程式被用於完整的電子支付生態系統。藉由突尼西亞郵政的應用程式，人民可以使用其智慧型手機迅速做成轉帳、線上或實體支付商品或服務、繳費及管理官方證明文件。和密碼貨幣相同，eDinar 系統中亦有交易費用，但該費用並不顯著¹⁹⁶。在 2019 年 11 月上旬，俄羅斯新聞指出¹⁹⁷突尼西亞央行正與新創企業 Universa 合作，使用區塊鏈平台而開發 CBDC。惟突尼斯央行則否認了¹⁹⁸該報導，並澄清突尼西亞央行正在研究各類 CBDC，但尚未有發行 CBDC 的計畫。

日本：雖然虛擬通貨在日本被認定為合法的支付方式¹⁹⁹，但日本央行於 2018 年 4 月表示拒絕採用 CBDC。日本央行副行長 Masayoshi Amamiya 指出²⁰⁰，CBDC 將會對現今金融系統帶來負面影響。對大眾發行 CBDC 得比擬為使得家用及私人

¹⁹³ ECB, *supra* note 191, at 5.

¹⁹⁴ Grace Caffyn, *Tunisia's Post Office Trials Crypto-Powered Payments App*, COINDESK (Oct 8, 2015 04:17PM) <https://www.coindesk.com/tunisia-post-office-trials-crypto-powered-payments-app>.

¹⁹⁵ Stephen O'neal, *CBDCs of the World: The Benefits and Drawbacks of National Cryptos, According to Different Jurisdictions*, COINTELEGRAPH (June. 19, 2019), <https://cointelegraph.com/news/cbdc-of-the-world-the-benefits-and-drawbacks-of-national-cryptos-according-to-different-jurisdictions>.

¹⁹⁶ *Id.*

¹⁹⁷ Adrian Zmudzinski, *Tunisia to Launch E-Dinar National Currency Using Blockchain*, COINTELEGRAPH (Nov. 09, 2019), <https://cointelegraph.com/news/tunisia-to-launch-e-dinar-national-currency-using-blockchain>.

¹⁹⁸ Danny Nelson & Anna Baydakova, *The Central Bank Of Tunisia Is Denying Reports That It Has Launched A Digital Currency*, COINDESK (Nov. 12, 2019 03:20PM), <https://www.coindesk.com/tunisia-central-bank-denies-reports-claiming-it-issued-an-e-dinar>.

¹⁹⁹ 資金決済に関する法律第 3-2 章，www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail/?id=3078&vm=04&re=01；Charlie McCombie, *New Regulations in Japan Recognise Bitcoin as a Legal Form of Payment*, COINTELEGRAPH (Mar. 8, 2016), <https://cointelegraph.com/news/japan-recognise-bitcoin-payments-legal>.

²⁰⁰ Molly Jane Zuckerman, *Bank Of Japan: Central Bank Digital Currencies Could Destabilize Existing Financial System*, COINTELEGRAPH (Apr. 17, 2018), <https://cointelegraph.com/news/bank-of-japan-central-bank-digital-currencies-could-destabilize-existing-financial-system>.

直接開設中央銀行帳戶，將會對前述雙層貨幣體系及私人銀行的金融中介產生巨大的衝擊。原定欲發行的 J Coin，則為日本大型銀行瑞穗金融集團計劃發行之密碼貨幣，因為屬於私人企業發行之支付工具，並非屬於中央銀行貨幣之穩定資產，故非屬於 CBDC。前述 J Coin 將會在 2020 東京奧運前發行，價值將與日圓一比一的方式²⁰¹用於藉由智慧型手機交易之商品與服務。

後於 2020 年 2 月初²⁰²，自民黨黨員且為前經濟部長 Akira Amari，則倡議將 CBDC 列為 2020 年 G-7 的重點議程。同年 2 月底²⁰³，日本財務省、金融廳和央行進行關於 CBDC 的研究；在 6 月時約有 10 間日本民間企業，包含 IT 業者「Internet Initiative Japan (IIJ)」關聯企業「DeCurret」、三菱 UFJ 銀行、三井住友銀行及瑞穗銀行等日本 3 大銀行及 JR 東日本、通訊及物流領域等大型企業，成立研討會籲請日本央行引進 CBDC²⁰⁴。

關於日本 CBDC 之潛在發行架構，早在 2019 年 11 月底，日本央行金融研究所已發布關於 CBDC 之研究報告概要²⁰⁵，並於 2020 年 6 月底收錄於金融研究中。該報告指出，依據發行對象是否為直接發行予大眾、發行模式為代幣模式或帳戶模式等，得分為 CBDC 之四種不同發行態樣。以下僅介紹帳戶模式之間接型、代幣模式之直接型。

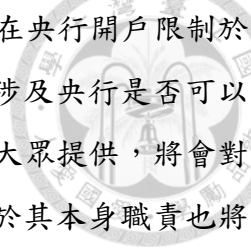
²⁰¹ Yohei Hirose, *Mizuho's digital currency to take on payment rivals next month*, NIKKEI ASIAN REVIEW (Feb. 21, 2019 08:49AM), <https://asia.nikkei.com/Economy/Mizuho-s-digital-currency-to-take-on-payment-rivals-next-month>.

²⁰² Marie Huillet, *Japanese Lawmakers Want US to Place Digital Currencies on G7 Agenda*, COINTELEGRAPH (Feb. 07, 2020) <https://cointelegraph.com/news/japanese-lawmakers-want-us-to-place-digital-currencies-on-g7-agenda>.

²⁰³ *Japan's financial and monetary authorities taking hard look at minting digital currencies*, THE JAPAN TIMES, (Feb. 22, 2020), <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/02/22/business/tech/japans-financial-monetary-authorities-examine-creation-digital-currencies/#.Xvwbkm0zZEa>.

²⁰⁴ 我的 E 政府政府新聞(06/04/2020)，〈日本民間成立研討會籲請日本央行引進 CBDC(Central Bank Digital Currency, CBDC)〉，https://www.gov.tw/News_Content.aspx?n=872E51DB9B88306C&sms=53E09032BF601A56&s=0DDCB8C12A385A71 (最後瀏覽日：07/01/2020)。

²⁰⁵ 林健司、高野裕幸、千葉誠、高本泰弘 (11/29/2019)，〈中央銀行がデジタル通貨を発行する場合に法的に何が論点になりうるのか：「中央銀行デジタル通貨に関する法律問題研究会」報告書の概要〉，https://www.boj.or.jp/research/wps_rev/lab/lab19j02.htm/ (最後瀏覽日：07/01/2020)。



以帳戶模式之間接型 CBDC 為例²⁰⁶，在帳戶模式下，目前在央行開戶限制於金融機構，而非讓所有人民都得以在日本央行存款。即間接類型涉及央行是否可以直接向大眾提供 CBDC，該研究報告認為，如果直接由央行對大眾提供，將會對於結算與金融系統有重大衝擊；且央行如要管理眾多帳戶，對於其本身職責也將造成嚴重管理負擔，因而應考慮利用現有金融中介之相關網絡而採取間接發行 CBDC，此時金融機構則是受託日本央行而管理該帳戶。在此模式下，人民得透過帳戶金額移轉請求，而在餘額中增減 CBDC。關於帳戶模式的 CBDC，得以「應收存款」相關的法律觀察之。

而代幣模式的 CBDC 則較相近於電子現金²⁰⁷，將會儲存在電子錢包中而轉移代幣，此時法律關係存在於日本央行與一般民眾間，即人民交付資金給央行，而央行將會發行 CBDC 之電磁紀錄，而使用 CBDC 時商家亦是收受 CBDC 之電磁紀錄而為金錢之移轉。關於此類無實體型態資料的法律議題，則涉及無形資產的所有權及其傳輸之問題。

關於發行 CBDC 之相關法律調適²⁰⁸，包含發行 CBDC 應獲之法律上授權可能未包含電子現金、個人資料的使用限制與競爭法關聯、偽造或複製 CBDC 在私法上均無效，只有一次交易將被認為真實，並向複製方請求損害賠償。而如果是帳戶模式的 CBDC 相關資料消失，其 CBDC 的存款所有權仍不會消失，故得依私法要求返還；另一方面，當代幣模式的 CBDC 消失時，貨幣將因資料一同消失而無法再為請求；在刑法上偽變造貨幣罪章似乎仍僅適用於實體貨幣，雖得以偽變造電磁紀錄等相關規定處罰，但相關罰則仍較偽變造貨幣罪輕。該報告總結而言，認為 CBDC 涉及許多銀行法、民商法、行政法、競爭法、個人資料保護法、刑法等議題，而需相應立法措施及更完善的風險評估。

第二款 英國

²⁰⁶ 日本銀行金融研究所（2020），〈「中央銀行デジタル通貨に関する法律問題研究会」報告書〉，《金融研究》，第 39 卷第 2 号，頁 13-14。

²⁰⁷ 日本銀行金融研究所，前揭註 206，頁 12-13。

²⁰⁸ 林健司、高野裕幸、千葉誠、高本泰弘，前揭註 205。

早在 2016 年，英國即開始研究 CBDC 並發表研究報告²⁰⁹。在 2018 年 5 月，英國央行的一篇研究報告認為，如採行以下設計原則（一）CBDC 附有利息且採浮動利率；（二）CBDC 和準備金不同且不能相互轉換；（三）無明確或默示的央行保證而將存款轉換為 CBDC；（四）僅針對適格的證券發行 CBDC，則引進 CBDC 對於私人信用或者整體流動性供給並無負面影響²¹⁰；另一篇報告則認為²¹¹發行 CBDC 將影響商業銀行的獲利模式，即儲放個人及公司現金的存款業務再為放款。而 CBDC 使大眾將得持有金錢於央行，並得使用電子錢包移轉金錢，將會對商業銀行有嚴重的後果，如銀行可能會遭受存款移出，尤其於金融危機時該風險更鉅。英國央行行長 Mark Carney²¹²於 2018 年 5 月 25 日表示其對 CBDC 仍抱持開放性的心態，但並不會太快採行 CBDC。

2020 年 3 月，英國央行行長 Mark Carney 則指出²¹³應妥適設計 CBDC 以避免造成其等同於目前現金而造成金融穩定之風險。英國央行亦於同月份出版關於 CBDC 的完整評估報告，內容並涵蓋 CBDC 概念及設計原則、CBDC 與貨幣和金融穩定的關係、CBDC 是否採用區塊鏈技術以及 CBDC 與智能合約的關係。

英國考量 CBDC 之原因²¹⁴，是因為現金使用下降、人民傾向使用私人貨幣，為了使得人民仍得持有不具風險的中央銀行穩定資產，因此研究 CBDC 發行給一般人民的可行性。而 CBDC 之設計原則包含²¹⁵：（一）可信賴且有彈性：亦即該支付系統必須有彈性、可拓展規模、安全且符合法規、全天候地使人民接近使

²⁰⁹ Barrdear & Kumhof, *supra* note 60.

²¹⁰ Michael Kumhof & Clare Noone, *Central Bank Digital Currencies — Design Principles And Balance Sheet Implications* 36 (Bank of England, Staff Working Paper No. 725, 2018), <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/central-bank-digital-currencies-design-principles-and-balance-sheet-implications.pdf?la=en&hash=11469281B32821BCFD85B4A5483AB3577E38B2DD>.

²¹¹ Paolo Siciliani, *Competition For Retail Deposits Between Commercial Banks and Non-Bank Operators: A Two-Sided Platform Analysis* 23 (Bank of England, Staff Working Paper No. 728, 2018). <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/competition-for-retail-deposits-between-commercial-banks-and-non-bank-operators.pdf?la=en&hash=79C52E7C196677080CA3D1FA2F9ADEC1187BFB5B>.

²¹² Aaron Wood, *Bank of England Governor: Open to the Idea of a Central Bank Digital Currency*, COINTELEGRAPH (May 26, 2018), <https://cointelegraph.com/news/bank-of-england-governor-open-to-the-idea-of-a-central-bank-digital-currency>.

²¹³ David Milliken, *Carney Sees Big Challenges As Boe Eyes 'Digital Banknotes'*, REUTERS (Mar. 12, 2020 6:38PM) <https://www.reuters.com/article/us-britain-boe-currency/carney-sees-big-challenges-as-boe-eyes-digital-banknotes-idUSKBN20Z1GW>.

²¹⁴ Bank of England, *supra* note 125, at 13.

²¹⁵ *Id.* at 22-23.

用、保護隱私即遵循 GDPR；（二）迅速且有效率：即轉出到轉入的資金移轉時間應迅速、以所需最低技術認知能力而達到使用者友善性、支付 CBDC 應以簡單方式進行且成本低、使用者應得知悉支付成本、各族群均得受惠，包含技術認知能力、身心障礙、對於硬體及網路的接近使用；（三）創新且具競爭力：依據央行及私人企業的專業知識而設計、促進競爭、系統相容性、可擴充性（如私人企業得提供 CBDC 之附加服務等）。

使私人企業參與發行 CBDC 亦有效益²¹⁶，如央行需自行設計核心系統且消費者相關服務等（包含使用者介面、軟硬體整合而得用以線上線下支付），將會使央行承擔過度責任而無法達成原定設計原則，且：（一）央行壟斷將無法促進競爭；（二）僅由央行提供則無法使系統得附加其他加值服務；（三）為廣大人民提供使用者友善服務是私人企業的優勢；（四）人民隱私疑慮。故單純由央行提供 CBDC，可能僅適用於低金融服務覆蓋的國家，且私人企業無法或不願提供 CBDC 相關基礎設施或服務。

從前述觀察，英國提出其 CBDC 之平台模式²¹⁷而包含（一）CBDC 本身（中央銀行貨幣本身）及（二）用以移轉及付款的 CBDC 基礎設施。即央行將會提供迅速且高安全性及彈性的技術平台作為核心帳本，提供 CBDC 最低所需功能而營運；私人企業得在其上提供服務，即作為支付介面提供者（Payment Interface Provider），並直接向使用者提供消費者服務，且得建置層級服務（Overlay Services）以提供非 CBDC 核心帳本之其他增值服務。

英國平台模式之組成²¹⁸，為：（一）最上層是央行核心帳本：即快速、高度安全且具有彈性之平台，提供簡便支付功能；（二）API 接近利用層：允許私人企業之支付支付介面提供者連結到核心帳本，且封鎖其他未經授權者之權限，只有受規範之機構可以連結至該核心帳本；（三）支付支付介面提供者：被授權且受規範之企業，在核心帳本與使用者間提供使用者便利之介面，多數並提供非內建於核心帳本之額外支付服務；及（四）使用者：向支付支付介面提供者註冊而接近利用 CBDC。

²¹⁶ *Id.* at 23-24.

²¹⁷ *Id.* at 25-27.

²¹⁸ *Id.* at 26.

相關管制架構²¹⁹，央行負責監管具系統性重要性之支付系統（即授權、清算和結算的核心基礎設施）及指定之實質重要提供者；金融行為監理總署則監管支付服務提供者以確保消費者保護；而支付系統監管機構（Payment Systems Regulator）則負責監管英國支付系統及其參與者。近期英國央行也對支付管制之核心原則提出以下要點²²⁰：（一）反映支付行為之金融穩定風險；（二）確保不同支付鏈上均有端點至端點的營運及財務強健性；（三）確保充足資訊以監控支付行為，以識別並妥適處理新興金融穩定風險。因此，關於支付介面提供者提供 CBDC 相關服務，應符合前述標準，包含相關授權、持續監督等，並將會依據其不同所涉風險，而受到不同監管。關於授權標準及具體要求，仍需要進一步研究。惟鑑於對於支付服務提供者的管制基礎是依據風險高低而異，對於參與 CBDC 提供之服務商亦應被認為具有系統重要性而應妥適監管。

在個人資料保護方面²²¹，所有提供 CBDC 相關的供應商都需要遵循 GDPR，即使用者應該得控制其個人資料如何被使用以及被分享給該等機構，包含第三方處理個人資料亦應遵循個人資料保護法。CBDC 得設計為保護隱私且讓使用者控制其個人資料分享的程度（例如使用者得向超市付款但是不向其揭露身分，因為揭露個人資料有可能會使得使用者被剖析其購物習慣）。因此，在多數情況下，付款人應能向收款人保有匿名性而不向收款人透露其身份，但對執法者則不具匿名性。而央行並無法令明確要求必須提供匿名性或無法追蹤之支付方式。

為了妥適解決 CBDC 帶來的經濟衝擊²²²，得採取（一）雙層利率，即對於 CBDC 與銀行準備金採取不同利率或（二）各類 CBDC 持有人所得持有之硬性數量限制，但此亦有相關議題，包含是否應限制其超出持有數額的交易、持有多重帳戶時是否應允許不同支付介面提供者得互享資訊。

另關於技術措施²²³，分散式帳本可能會有性能、隱私以及安全性風險，而可能會運行緩慢、無效率且難以擴展規模，但無論採行何種技術，央行均會完全掌

²¹⁹ *Id.* at 29-30.

²²⁰ BANK OF ENGLAND, FINANCIAL STABILITY REPORT, FINANCIAL POLICY COMMITTEE RECORD AND STRESS TESTING RESULTS - DECEMBER 2019, <https://www.bankofengland.co.uk/financial-stability-report/2019/december-2019> (last visited: July 1, 2020).

²²¹ Bank of England, *supra* note 194, at 31-32.

²²² *Id.* at 38-40.

²²³ *Id.* at 44-45.

控 CBDC 網絡。亦即，此將會需要採用私鏈的系統且由央行授權對該網絡的接近使用。故未來有高度可能僅限於受管制的支付介面提供者得進入核心帳本，且央行將會控制何種機構得營運特定節點。不論採用何種設計，均將由央行取得排他性的發行 CBDC。

關於 CBDC 之智能合約的設計²²⁴，則可能有三項選擇：（一）智能合約系統結合核心帳本，使得央行完全控制合約及帳本，但系統可能難以擴張規模；（二）智能合約系統和核心帳本分開且並行營運，但還需搭配兩系統的相容性；（三）限制智能合約相關功能，而由支付介面提供者在最低程度提供完整的程式化功能服務。在此選擇下，央行仍須設定智能合約功能性標準且須確保系統相容性及安全性。

前述研究報告僅做為討論 CBDC 設計之未來方向，後依據 2020 年 6 月之媒體報導²²⁵，區塊鏈企業 L3COS 向英國央行提交以區跨鏈為基礎的 CBDC 設計。L3COS 的創辦人及現任執行長 Zurab Ashvil 指出，政府將得受惠於區塊鏈的不可撤回性及透明性記帳，而得全面打擊詐欺、洗錢、黑市等非法行為。該報導並進一步指出，在新冠肺炎所致的經濟衝擊，可能更加促進國際上對於 CBDC 的研發，如 ING 集團²²⁶指出因新冠肺炎所帶來的現金使用降低、政府管制加深、金融機構面臨經營困境等，都可能加速 CBDC 的發行。

第三節 CBDC 之個案研究

外國對於 CBDC 之風險評估報告，亦得作為台灣發行 CBDC 之借鏡。瑞典為國際早期投入 CBDC 研究的國家之一，且先後發表 CBDC 相關評估報告及法律調適可能；馬紹爾則是已撰擬草案而立法賦予 CBDC 之法償性。兩個案在評估 CBDC 及相關法規變動時，得作為外國法參考。

²²⁴ *Id.* at 45-46.

²²⁵ Samuel Haig, *Blockchain Firm Pitches CBDC Operating System to Bank of England*, COINTELEGRAPH (June. 12, 2020), <https://cointelegraph.com/news/blockchain-firm-pitches-cbdc-operating-system-to-bank-of-england>.

²²⁶ Teunis Brosens & Carlo Cocuzzo, *Will Covid-19 accelerate the arrival of digital currencies?*, ING ARTICLE (Apr. 29, 2020), <https://think.ing.com/articles/how-will-covid19-impact-digital-currency-developments-going-forward/#a2>.

瑞典及馬紹爾在 CBDC 之發展歷史上較現今各國發展悠久，瑞典在目前試驗中之國家研究報告中，詳盡揭露 CBDC 之發行模式、相應技術細節及法規調適等，包含貨幣相關法令、金融法令等，於 2020 年已達試驗階段，並研擬相關立法之修正；而馬紹爾則是為了促進普惠金融，以特別法明文 CBDC 的法償性，是目前研究中國家較具有一部完整 CBDC 法令。兩者對於台灣未來發行 CBDC 之考量及因應措施等，均得引為借鏡。故以下介紹瑞典之 CBDC（即 E-Krona）及馬紹爾之 CBDC（即 SOV）。

第一項 瑞典：E-Krona

在 2017 年 12 月，瑞典央行（Riksbank）公告 E-Krona 第二期的行動計畫²²⁷，表示 E-Krona 被定義為一般性電子支付且補充現金但並非用以取代現金。

第一款 發行背景

瑞典自 2010 年到 2016 年的現金支付大量減少²²⁸，瑞典公眾持有現金的比率急劇下降²²⁹，如 2018 年僅有 13% 人民使用現金²³⁰、2/3 消費者認為可以不仰賴現金支付²³¹，且瑞典城市對於現金的接受率低於鄉村²³²。前述無現金社會的趨勢²³³減少個人持有無風險央行貨幣的機會，進而減損支付系統的穩定。當中央銀行

²²⁷ SVERIGES RIKSBANK, THE RIKSBANK'S E-KRONA PROJECT ACTION PLAN FOR 2018, 2 (2017), https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/handlingsplan_ekrona_171221_eng.pdf.

²²⁸ 現金使用從 40% 到降為 15%；2018 年則僅有 13% 的人民使用現金。

SVERIGES RIKSBANK, PAYMENT PATTERNS IN SWEDEN 2018, 6 (2018) <https://www.riksbank.se/globalassets/media/statistik/betalningsstatistik/2018/payments-patterns-in-sweden-2018.pdf>.

²²⁹ SVERIGES RIKSBANK, THE RIKSBANK'S E-KRONA PROJECT REPORT 1, 10 (2017), https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/rapport_ekrona_uppdaterad_170920_eng.pdf.

²³⁰ 從 2008 到 2018 年的現金流通總額下降一半，有三分之二的消費者認為其可以不仰賴現金支付。 *Sweden predicted to be a cashless society by 2030*, THE LOCAL (Aug. 9, 2017 08:47AM), <https://www.thelocal.se/20170809/sweden-predicted-to-be-a-cashless-society-by-2030>.

²³¹ 針對金額在 100 瑞典克朗以下的消費，多數人都使用卡片支付，甚至 97% 的消費者指出無法支付現金的情況每個月低於 1 次。而瑞典的現金僅佔了約 1.73% 的 GDP，大約僅等於其他國家五分之一的平均比率。當消費者轉向電子支付，也使得零售商收受現金不再擁有任何收益。依據統計，有一半以上的瑞典零售商認為於 2025 年前將會停止收受現金做為支付方式，這是因為如果現金使用持續降低，收受現金將會變得成本高昂。

²³² 此可能因為數位支付形式較為簡便、商家不願負擔處理現金的成本，但此並非因取得現金的便利度降低，因為瑞典的 ATM 數量實際上從 2006 年至 2016 年仍維持相同。因此，縱使增加或維持目前人民對於現金的接近使用，仍可能無法減緩無現金社會的急速到來。

²³³ 瑞典與其他北歐國家一樣高度關注於數位發展，在 2018 年的歐盟數位經濟社會指標中排名歐盟第二名，且目前已有許多便利的線上支付工具（如 Swish）或者簡易認證服務（如 BankID）得

無法提供任何支付服務作為高度集中的私人支付之替代性選擇，將會導致競爭減損、支付系統穩定降低，並且造成某些群體難以進行支付，影響人民對於瑞典貨幣體系的基本信任。另一方面，目前仍有個人沒有機會接觸電子支付，例如年長者、身體不便者或者無從近用支付工具者。

因此，鑑於無現金社會造成²³⁴（一）現金使用的問題²³⁵²³⁶；（二）人民停止使用央行的無風險資產²³⁷；（三）支付系統的效率及穩固性不足²³⁸等，為了提供人民另一支付選項，瑞典央行與郵政電信總局、郡行政局積極合作研究 E-Krona。E-Krona 作為政府保證的無信用風險支付工具，並以電子形式分配給公眾以補充現金使用，可以促進市場競爭、降低公眾的手續費，更可以在危機情況下提供替代性的支付工具。關於 CBDC 的政策考量，瑞典央行得選擇以下四種方式因應前述風險：

一、不影響目前支付市場的發展²³⁹：政府不積極介入目前無現金社會發展、支付體系的碎裂等。然而，如果將目前的支付市場完全留給私人中介者，將會終極性地使公眾全然依賴私人支付工具，也將導致瑞典央行難以促進安全且有效率的支付體系。

以發展 CBDC。EUROPEAN COMMISSION, DIGITAL ECONOMY AND SOCIETY INDEX 2018 REPORT, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-economy-and-society-index-2018-report> (last visited Aug. 5, 2020).

²³⁴ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 13.

²³⁵ 對於消費者或者公司們，可能產生獲得現金的困難。亦即，所有人民須有銀行帳戶才得以電子形式其金錢並支付。再者，目前法律肯認原則上所有居住在歐盟經濟區的人民皆可以開設帳戶，如果現金不再是廣為接受的支付工具，則對於不具銀行帳戶的人們將難以收取與支付金錢，而影響到接近利用商品或服務。

²³⁶ 瑞典法令也允許私人企業得豁免於收受現金的義務。

BJÖRN SEGENDORF & ANNA WILBE, DOES CASH HAVE ANY FUTURE AS LEGAL TENDER? 2 (2014), http://archive.riksbank.se/Documents/Rapporter/Ekonomiska_kommentarer/2014/rap_ek_kom_nr09_141125_eng.pdf.

²³⁷ 現金減少，意味著人民持有央行貨幣的機會減少、未來可能僅持有銀行貨幣，對貨幣的法償性也會有所爭議。且在金融動盪時，存在於銀行帳戶的金錢原本可以被轉為無風險的現金，在現金消失後，人民即無法再獲取無風險的資產，人民對於瑞典貨幣政策的信任也將降低。

²³⁸ 目前現金仍可以跟其他支付工具競爭，使得支付服務的手續費有一定限制。然而，從支付市場本身的特質來看，中介電子支付的金融基礎設施，可能演變成少數服務提供者。如果支付系統由私人壟斷、現金消失，且沒有其他由政府所提供的支付工具作為支持，基於私人企業著眼於以利益最大化，與政府具有社會性義務不同，則支付服務供給減少、手續費也將可能提高。

²³⁹ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 14.

二、直接或間接資助現金使用²⁴⁰：1980年代的瑞典央行分支遍及全國，全面性地提供服務給銀行及其他市場參與者，也因此減少銀行的現金處理成本，進而得將該節省的成本投注於提供現金服務。然而，由政府資助將對效率產生負面影響，而大規模資助現金使用亦有龐大成本，且不能保證停止進入無現金社會。

三、加強管制現金分配與現金供給服務²⁴¹：瑞典央行得採取立法措施²⁴²強化現金作為法償性的支付工具，進而迫使商家及銀行必須接受現金²⁴³做為支付工具。然而，實際上是瑞典消費者放棄現金。商家、餐廳等目前仍然接受現金做為支付工具。因此，此措施難以減緩無現金社會的進展。

四、提供 E-Krona 電子支付方式²⁴⁴：E-Krona 的特徵為如同現金、以國家價值單位計價（瑞典克朗）、對瑞典央行有直接請求權、以電子形式而可隨時讓公眾使用。此種央行貨幣，將會比現行得用以支付的情境更加廣泛，因為瑞典央行目前僅提供金融機構之大型支付（RIX）。此外，E-Krona 也如同 RIX，得被視為一種支付系統。在基礎技術需求下，需提供公眾近用 E-Krona 且即時執行交易。

未來瑞典央行也可能提供或資助某些基礎設施以符合特定群體需求，不排除可能會獨立運作於銀行的基礎設施，此將可以促進支付系統的穩固性，抵抗科技破壞性創新及金融危機（瑞典央行的職責：提供安全的支付系統）。E-Krona 如有獨立結算平台，且可供支付服務提供者使用，有助瑞典央行踐行其促進有效率支付系統的職責。E-Krona 作為央行無金融風險的資產，也可以促進公眾使用央行貨幣，進而有助瑞典央行踐行其促進公眾對瑞典克朗信任的職責。

2017 年研究報告的初步結論認為，前述的政策選擇皆難以緩和或停止瑞典的無現金進展，但是發行 E-Krona 可以補充現金，也可以促進市場競爭，以緩和市場固定化的問題，並且可以確保公眾對於央行貨幣的近用性；於 2019 年底，瑞典

²⁴⁰ *Id.* at 14-15.

²⁴¹ *Id.* at 15.

²⁴² 但此種立法可能在現實上僅為指導原則，而在多數情況並不具有罰則或其他強制力。且如採取此措施還需要增加銀行提供現金的義務，以及規範銀行提供現金服務的標準等。

²⁴³ "All Banks Should Be Obligated To Handle Cash", Says Sweden's Central Bank Committee, CASH MATTERS (Oct. 23, 2018), <https://www.cashmatters.org/blog/all-banks-should-be-obliged-to-handle-cash-says-swedens-central-bank-committee/>.

²⁴⁴ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 15.

中央銀行行長則指出各國 CBDC 需符合以下 6 點²⁴⁵：（一）無論支付金額大小，需為全天候可接近使用之支付；（二）必須得進行跨國交易，且應容易轉換為其他貨幣；（三）法幣相關法令需要更新，以包含 CBDC 於各國之法償性；（四）CBDC 需直接由銀行發行，並由中央銀行監管；（五）數位身分將會和 CBDC 並行，以避免洗錢防制和不正當利用；（六）實體貨幣仍需被保障，以避免 CBDC 系統挫敗。瑞典央行並於 2019 年 12 月時聲明將進行 E-Krona 試驗計劃²⁴⁶，預計最快將會於 2021 年開始。

第二款 發行特色

E-Krona 的發行特色²⁴⁷，主要是提供消費者、企業及機關間的零售型支付，且屬於直接對於瑞典央行的請求。E-Krona 將以瑞典克朗計價，可以由大眾、金融機構、企業所持有，而大眾可以即時性、全年全天候 24 小時隨時使用。雖然 E-Krona 得設計為具有利息功能，但瑞典央行目前計畫不生利息。

關於 E-Krona 的基礎技術仍須更進一步研究，未來不排除以公私合作的模式發行。發行主體雖然為瑞典央行，但並不排除從現行支付體系中，邀請外界參與者設計並研究 E-Krona²⁴⁸。未來 E-Krona 的可能發行形式，包含價值模式（value-based）和帳戶模式（account-based；或註冊模式 register-based），以下簡述之。

第一目 帳戶模式

一、 類似銀行帳戶

在帳戶模式下，金錢被儲存在有中央資料庫的帳戶中，而與現今的銀行帳戶相似。因為屬於封閉性系統而無其他中介者介入，交易將會即時清算，但也會需要和其他系統協調，使金錢得在不同系統間移轉。如果使用者遺失卡片或者智慧型手機，其金額因為仍存取在中央資料庫中而不會受到影響。因此，帳戶模式的設計雖然較為複雜，但是未來也有可能延展此模式，並因應需求而做調整。

²⁴⁵ Anton Lucian, *Swedish Central Bank Outlines 6-Step Digital Currency Plan*, BEINCRYPTO (Nov. 22, 2019), <https://beincrypto.com/sweden-central-bank-outlines-6-step-digital-currency-plan/>.

²⁴⁶ Simon Johnson, *Sweden's Central Bank Says To Launch Digital Currency Pilot Project*, REUTERS (Dec. 13, 2019 10:23PM), <https://www.reuters.com/article/sweden-cenbank/swedens-central-bank-says-to-launch-digital-currency-pilot-project-idUSL8N28N463>.

²⁴⁷ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 16.

²⁴⁸ *Id.* at 20.



二、 央行職責與技術模式

依據瑞典央行的涉入程度不同²⁴⁹，可能得在帳戶模式的 E-Krona 中區分為高度介入與低度介入模式。然而，瑞典央行仍得自行選擇其所欲提供給消費者的服務範圍，並建立標準化的使用者介面，而讓外部參與者得以連結並建立其支付服務。因此，除了以下的技術細節以外，帳戶模式的 E-Krona 主要技術內容將包含：使人民持有 E-Krona 帳戶、從外部中介者移轉或移入金錢、在瑞典央行的系統內進行 E-Krona 帳戶間交易。帳戶模式的 E-Krona 的交易得獨立於銀行支付系統以外，當金錢從 E-Krona 的系統中被存入或領取，銀行系統間也需要有妥適的協調措施，故帳戶模式的 E-Krona 將得用以追蹤交易²⁵⁰。

（一）高度介入模式

在瑞典央行高度介入時²⁵¹，如同現行傳統銀行所提供的服務，瑞典央行提供整體性的規劃，並提供所有與 E-Krona 相關的服務，主要面向有交易紀錄維持、存款、提領、帳戶間移轉。亦即，除了基礎服務以外，尚包含傳統支付服務如信用卡、APP、予企業與權力機關之支付資訊及消費者服務等皆由瑞典央行提供。在此選擇下，瑞典央行仍有完整的權力監管，且可以控制及監督交易及金流。然而，此模式下也可能成本高昂，包含設置系統及維護和運作，尤其是提供給廣大消費者的支付服務，將包含消費者客戶服務、資訊及管制框架。並且，瑞典央行也需要建構許多其現今所未涉及的服務設施。

（二）低度介入模式

在瑞典央行低度介入時²⁵²，其僅負責基礎服務提供，例如持有帳戶、存入或取出 E-Krona 帳戶金額，或者是移轉金額於 E-Krona 間的帳戶，並且邀請外部參與者提供與 E-Krona 相關的支付服務。瑞典央行透過建置標準化的使用者介面，使得外部參與者有機會提供在瑞典央行 E-Krona 帳戶的支付服務，而不需要瑞典央行直接介入終端消費者關係。因此，瑞典央行可以據此提供 E-Krona 帳戶以及部分服務，並將剩下的 E-Krona 服務留給市場決定，藉此提供更多一般合作機會

²⁴⁹ *Id.* at 20.

²⁵⁰ *Id.* at 19.

²⁵¹ *Id.* at 20.

²⁵² *Id.* at 20-21.

給更多中介者。此外，瑞典央行也可以作為補充性的義務，提供部分支付服務給特定群體或公眾。然而，縱使僅有少部分的運作職責，E-Krona 的中央基礎設施的發展仍耗費時間。



第二目 價值模式

一、 類似現金

價值模式²⁵³的E-Krona類似於目前使用的現金，將用於交易雙方都在現場的小額支付。金錢價值是在地化儲存在APP或者卡片之中，可以從銀行系統提領（ATM、帳戶移轉等），且將與大眾運輸卡服務連結，直接用以支付一定金額。支付和移轉將以讀卡機進行而得為線下支付（需要接觸而進行價值移轉），且電子錢包存於APP中，可以補充私人間的交易而不需讀卡機。然而，如果使用者遺失卡片或者智慧型手機，除非在該電子錢包中仍附加其他的技術保護措施，其上的金額也將會隨著遺失。

二、 得為匿名性

依據E-Krona的設計²⁵⁴，價值模式仍可能在特定技術設計下，允許在洗錢防制指令（250歐元²⁵⁵）所定之金額內具有匿名性（如同台灣悠遊卡。但依據是否搭配實名制有可能為台灣的記名式悠遊卡或早期的非記名式悠遊卡）。然而，價值模式下，交易紀錄可能無法追蹤，因此較近似於現金。

三、 央行職責

在價值模式之下，瑞典央行的職責將包含²⁵⁶：系統發展、安全運作、卡片規格、卡片接受度、卡片分配及消費者客戶服務。但是，在技術允許下，E-Krona的所有人可以決定是否僅受限於一定交易金額或者設置安全區塊等。而這些功

²⁵³ *Id.*

²⁵⁴ *Id.* at 21.

²⁵⁵ Article 12.1 of DIRECTIVE (EU) 2015/849 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 20 MAY 2015 ON THE PREVENTION OF THE USE OF THE FINANCIAL SYSTEM FOR THE PURPOSES OF MONEY LAUNDERING OR TERRORIST FINANCING, AMENDING REGULATION (EU) No 648/2012 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL, AND REPEALING DIRECTIVE 2005/60/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL AND COMMISSION DIRECTIVE 2006/70/EC, 2015 O.J. (L 141).

²⁵⁶ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 21.



能，可能由市場參與者任一方或全部負責。2017年的研究報告認為相較於帳戶模式，價值模式的發展雖然受限，但是有可能被快速引進市場中²⁵⁷。

第三目 初步結論：混合模式

在2017年的初步研究結論中²⁵⁸，E-Krona部分功能未來將由瑞典央行直接負責，包含規範架構、建置、管理以及所有權。其他功能，例如系統發展、客戶盡職調查、洗錢防制、交易認證及客戶服務等則可以由其他市場參與者提供。E-Krona如果未來希望在線上線下都可以使用，則瑞典央行需要和不同系統和中介者合作，包含銀行和企業，以使得E-Krona可以發展並提供支付服務與家庭及公司（不論居住地）；尚需要具備洗錢防制確認、連結結算系統，以使得E-Krona可以進出該平台。

價值模式與帳戶模式的比較表如下²⁵⁹，兩者都隱含著將會有底層帳簿以紀錄交易並且保障E-Krona持有人，即以E-Krona進行的交易將可被追蹤。價值模式與現金相似，得確保公眾接近使用央行支付系統，且可以較快被引入，而能使得不具銀行帳戶的人民接近利用E-Krona；帳戶模式有更高的發展潛能，將得允許更廣泛的服務提供或擴大規模等，但也可能同時涉及更高昂的成本發展及運作。

表八：E-Krona 價值模式與帳戶模式比較表²⁶⁰

| E-Krona 可能特質 | E-Krona 價值模式 | E-Krona 帳戶模式 |
|--------------|-------------------|--------------|
| 立即交易 | 是 | 是 |
| 底層註冊 | 是 | 是 |
| 法律定性 | 電子貨幣／票證 (預付價值) | 存款(帳戶餘額) |

²⁵⁷ *Id.* at 22.

²⁵⁸ *Id.*

²⁵⁹ SVERIGES RIKSBANK, THE RIKSBANK'S E-KRONA PROJECT REPORT 2, 17 (2018), <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2018/the-riksbanks-e-krona-project-report-2.pdf>.

²⁶⁰ *Id.*

| E-Krona 可能特質 | E-Krona 價值模式 | E-Krona 帳戶模式 |
|--------------|--------------|--------------|
| 利息 | 否，但並非硬性規範 | 是 |
| 匿名交易 | 是，低於 250 元 | 否 |
| 交易追蹤 | 是 | 是 |
| 線下交易 | 是 | 是 |

下表總結各類貨幣比較，可得兩種E-Krona的發展模式就特色與使用上有顯著差異，因此，未來的發行模式將以混合模式發展²⁶¹，即對於小型線下支付以價值模式補充帳戶模式，以建置全面性支付系統而解決未來可能面臨之無現金支付問題。

表九：E-Krona 和其他貨幣比較表²⁶²

| 特質 | 現金 | E-krona 價值模式 | E-krona 帳戶模式 | 商業存款 |
|------|----|-----------------|-----------------|------|
| 信用風險 | 否 | 否 | 否 | 是 |
| 價值儲存 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 即時支付 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| 線下支付 | 是 | 是 | 否 | 否 |
| 匿名支付 | 是 | 是（如為卡片形式） | 否 | 否 |
| 實體交易 | 是 | 是（卡片）； | 否 | 否 |

²⁶¹ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 22 & 39.

²⁶² *Id.* at 19.

| 特質 | 現金 | E-krona 價值模式 | E-krona 帳戶模式 | 商業存款 |
|-----|--------|-------------------------|------------------|------------------|
| | | 否 (APP) | | |
| 使用性 | 不需技術支持 | 需要讀卡機或 特殊智慧型手 機技術 | 得經由 APP 或線上使用 | 得經由 APP 或線上使用 |

第三款 試驗計畫

瑞典央行主要考量以下以決定是否發行E-Krona²⁶³：（一）與多方利害關係人對話並討論E-Krona內容及對社會與個人的影響；（二）瑞典央行需草擬明確的E-Krona技術規格，研發並測試相關選擇後，再研擬具體的E-Krona營運計畫；（三）E-Krona的技術選擇需在實驗環境以及現行基礎設施中（包含金融市場中介者及公眾）測試並執行；（四）帳戶模式的E-Krona需要立法修正；（五）E-Krona發行需加強公眾認知。

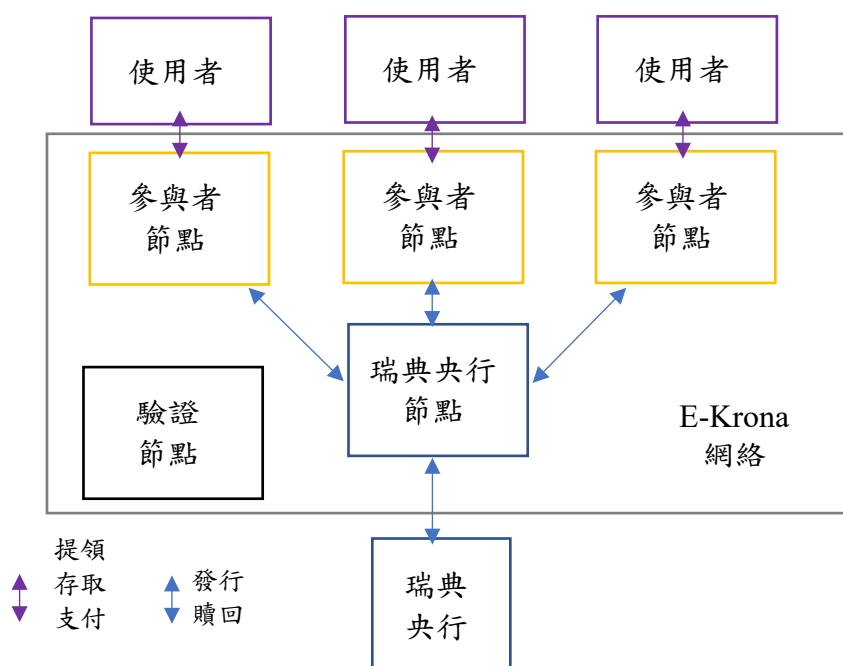
考量前述幾點內容，未來的E-Krona試驗計畫將會以如下時程進展²⁶⁴：

1. 2019年：瑞典央行調查對於發行帳戶模式的E-Krona所需的立法修正。
2. 2019年：瑞典央行草擬背景資料並且採購E-Krona試驗計劃相關技術。
3. 2019至2020年：瑞典央行草擬E-Krona的技術可能並進行測試與評估。
4. 2020至2021年：瑞典議會（Riksdag）選擇採納新立法。
5. 2021年後：瑞典央行準備與市場中介者及整體社會合作而執行具體計畫。

²⁶³ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 39.

²⁶⁴ *Id.*

瑞典在2020年2月公布其E-Krona試驗之相關技術細節²⁶⁵。依據目前試驗計劃，E-Krona將採用分散式帳本技術²⁶⁶並以雙層形式²⁶⁷分配給所有E-Krona網絡上的參與者（例如銀行），並提供健全且平行於現行支付系統的基礎設施。現行所採用的技術是以可攜帶、無法偽造或製造的電子代幣（無法雙重支付），且得用以P2P之即時性支付，如同發送簡訊一般地簡單就可以進行支付。



圖四：E-Krona 試驗之技術細節²⁶⁸

第四款 發行影響

第一目 技術特徵考量

關於E-Krona之特色及功能，將會顯著地影響技術選擇。

一、規模性²⁶⁹：E-Krona需有堅強基礎而可以在不同階段中被延伸使用，亦即其可以透過開放性、標準性的使用者介面和不同模組相容並運作。此外，所利

²⁶⁵ SVERIGES RIKSBANK, THE RIKSBANK'S E-KRONA PILOT, 4 (2020).

²⁶⁶ 分散式帳本技術是得以讓資料庫保持同步的技術，該網絡將會確保僅紀錄有效的交易。在分散式帳本網絡的參與者將會營運一個以上的節點；在 E-Krona 的網絡中，節點將會儲存、接收、驗證並轉寄 E-Krona 的交易。Id.

²⁶⁷ 本技術措施將會在測試環境中進行，即參與者僅和現行基礎設施和清算系統互動。測試環境將分為兩層，在第一層瑞典央行發送 E-Krona 給 E-Krona 網絡的參與者；第二層則是由參與者向大眾分配 E-Krona。Id.

²⁶⁸ Id.

²⁶⁹ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 24.

用的技術也需要長期而言具永續性，而得由瑞典央行或者其他市場參與者提供，使得瑞典央行的職責具有高度彈性。並且，科技創新仍需要確保品質，例如分散式帳本的技術應用仍需要依據對於E-Krona的妥適性而採用。此外，E-Krona須得有效率地處理許多不同相對人間的大量交易，並且無遲延地結算每筆交易。

二、開放性²⁷⁰：E-Krona平台應該整合並協調現行支付系統，並且可以和其
他系統有效率互動，包含清算機構（如Bankgirot）、即時支付系統、瑞典央行之
大額支付系統（RIX）。雖然評估報告（2018年）認為，瑞典央行不應直接接觸
E-Krona的終端使用者，但支付服務提供者及其他金融機構也應該要得輕易加入
此平台而提供不同服務。E-Krona也應得使用於不同情境，如零售交易、電子商
務、私人交易、公部門服務等。

三、相容性²⁷¹：在E-Krona的平台上，需確保不同技術間可以順暢地互動。
除此之外，E-Krona亦需有可攜性，且無論採用何種技術，在該可攜性的範圍內
仍保有相同的技術品質。鑑於科技的日新月異發展，E-Krona也會需要有能力調
適未來科技的進展，因此，E-Krona需要採行有廣泛接受度的技術標準及框架，
如持續性地採用國際標準、標準化使用者介面，使得不同技術及基礎設施間可以
相互合作。

四、可信性²⁷²：E-Krona需要確保硬體、軟體、設施及通訊等皆具備高度的
運作可信性，符合最高標準的安全門檻且被全面性的評估，而具有最佳可行的保
護，以免網路攻擊及不同種類的詐欺。而相同的技術要求，也將適用於供應商
研發過程及未來營運與管理。並且，關於交易追蹤，維持匿名性與系統健全性與
使用者完整性與否也涉及科技選擇。如同現金般的匿名性可能較為困難，且可能
非為現行選擇。

五、近用性²⁷³及全面性：E-Krona的設計，需要簡易且不費力的使用並提供
流暢的運作，例如關於交易速度。並且，須提供相關功能得讓不同群體適應E-
Krona的使用、全年每天24小時隨時可近用，且具備現金所無法提供的遠端和線

²⁷⁰ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 35.

²⁷¹ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 24.

²⁷² *Id.*

²⁷³ *Id.*

上支付功能；E-Krona的系統並需要涵蓋全面性的服務，以使得終端使用者可以藉此受益²⁷⁴。

六、穩固性²⁷⁵：E-Krona尚需要增加支付市場的穩固性，縱使有技術干擾，仍得以達到最高近用性。例如於通訊設備失靈時，E-Krona需要具備線下的功能，其他識別工具也應該被採用。且瑞典央行需要研發E-Krona的安全存放、防止偽變造。

七、使用者完整性²⁷⁶：E-Krona應提供不具有第三方透明性的選擇。另一方面，E-Krona也應得追蹤交易，以避免詐欺與洗錢。具體而言，E-Krona在兩種模式可能涉及的使用者完整性，包含支付效率、離線支付、匿名支付等選擇。因此，關於使用者完整性的具體細節設計如下述。

（一）兩種模式關於支付效率的選擇：2017年的初步評估指出²⁷⁷，兩種E-Krona發行模式都具有中央資料庫，將會記錄持有人及E-Krona的數額，也可以利用傳統科技與分散式帳本的技術，例如由中央機構進行管理以私鏈運行的分散式帳本，而使得中央資料庫得與分散式帳本調和。且就現行技術觀點，E-Krona可以被建制在中央的註冊資料庫（相似於瑞典的RIX），兩種模式都得以線上線下的方式運作。惟依據2018年的評估報告²⁷⁸，分散式帳本的技術在現階段仍不適合被應用在E-Krona上，因為其處理交易數量及時間較無效率，以及從規模性考量，將會難以適用於大額支付中。但是，鑑於科技進展，傳統技術仍然可以和分散式帳本的技術結合，亦即支付服務提供者應得以不同科技提供服務。

（二）兩種模式關於離線支付的選擇：關於E-Krona的離線支付²⁷⁹，如果要達到付款人與收款人的其中一方在沒有網路或通訊時，仍得無風險且進行安全支付，此在現行技術仍有困難。然而，如果該交易無法即時確認，則在交易完成後到交易確認前的時間落差有可能產生交易雙方的風險分配。此處所隱含的風險分

²⁷⁴ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 34.

²⁷⁵ *Id.*

²⁷⁶ *Id.* at 35.

²⁷⁷ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 24.

²⁷⁸ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 37.

²⁷⁹ *Id.* at 15.

配，如同現行的卡片支付一樣，得由交易雙方決定應該由誰承擔何種風險，包含交易數額、交易次數等風險（如甲方承擔在新台幣100萬元以內之交易風險）。

（三）兩種模式關於匿名支付的選擇：採用具有匿名性的價值模式，目前在技術上是可行的，亦即支付者不需要在交易前表明身分；預先儲值的卡也可以在交易後被移轉到他方。但是，鑑於E-Krona的電子形式而可能於交易時被追蹤，因此全然的匿名性在現行技術下仍有困難²⁸⁰。

雖然目前已經有許多價值模式的支付工具，例如大眾交通運輸的支付或者咖啡店加盟店。然而，依據2017年評估報告的建議²⁸¹，價值模式需要包含預付價值（電子貨幣）而不生利息，且需要可追蹤交易之技術。除此之外，仍需許多市場參與者的合作，例如充值、提取或者換回金錢，同時仍須兼顧安全性要求，故瑞典央行需要持續性的評估新穎及現存科技。另一方面，關於帳戶模式的E-Krona²⁸²，2018年評估報告則建議與其他集中化的中介機構協調。因此，發行帳戶模式的E-Krona，很可能將以合作協議或公私合作的形式進行，並且納入其他中介機構。

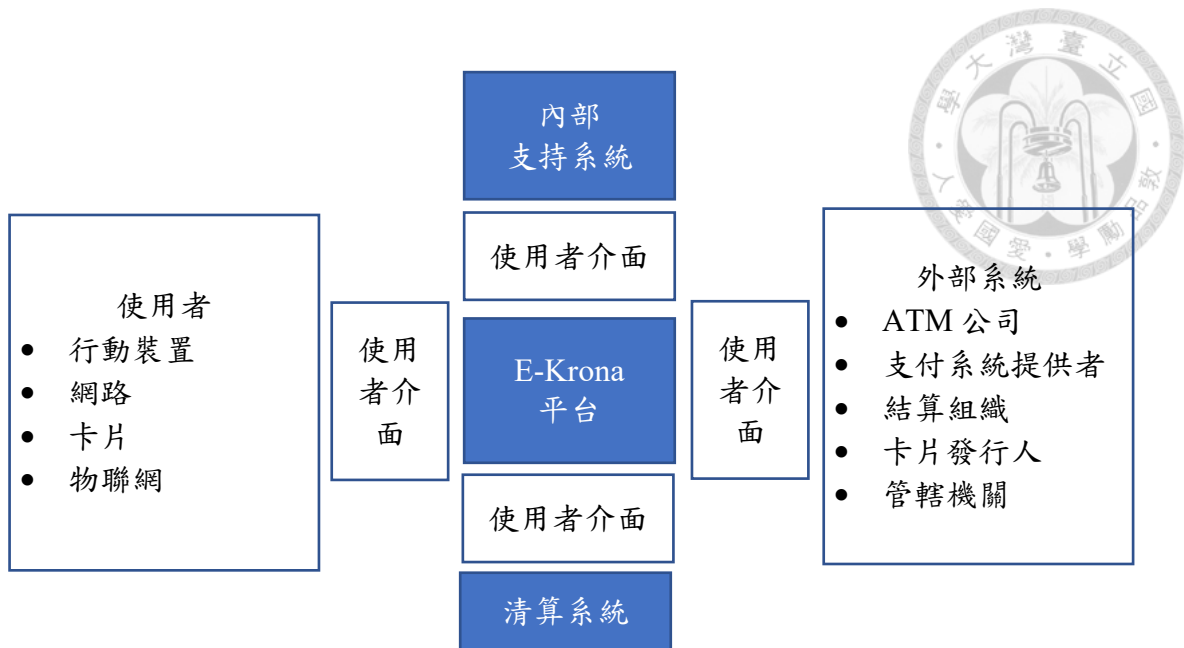
第二目 E-Krona 生態系

E-Krona需得輕易轉換成其他形式的瑞典克朗，如現金或者銀行貨幣，並且得以帳戶或者預付卡的形式廣泛地被公眾取得。兩種模式的E-Krona皆會需要建立集中式帳本，亦即兩者可以在相同的技術系統中被快速供給。關於E-Krona的可能設計如下圖。

²⁸⁰ *Id.* at 15 & 36.

²⁸¹ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 25.

²⁸² SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 4.



圖五：E-Krona 之可能設計²⁸³

一、E-Krona 平台²⁸⁴：需要有 E-Krona 持有人的中央註冊網路、規範框架及適用條款，並且得執行不同類型的支付方式。E-Krona 平台為 E-Krona 系統中的主要部分，管理與其他系統及參與者的互動，此處也將用以結算 E-Krona 使用者之間的支付，平台並由瑞典央行規範。

二、使用者應用程式²⁸⁵：為了使得家庭與公司也能使用 E-Krona，應該要有任一或複數應用程式或者以無記名式發行而得用以支付。例如在手機上的支付應用程式、網站（例如網路銀行）以及具有內建芯片的實體卡片。但也可以其他形式，如物聯網（即物品內建智慧型功能，如手錶、戒指等）被用以在不同情況下支付。瑞典央行不需要直接提供 E-Krona 給予家庭及公司，而可以提供開放式的基礎設施，使其他中介者也得提供支付服務給公眾。

三、外部系統²⁸⁶：E-Krona 的設計影響到外部系統的連結。如果可以從 ATM 獲取 E-Krona，則需要連結到可以提供前述服務的公司；支付服務提供者如果希望提供並且管理 E-Krona 帳戶或單純提供其他服務，也會需要連結到 E-Krona 系

²⁸³ *Id.* at 18.

²⁸⁴ *Id.*

²⁸⁵ *Id.*

²⁸⁶ *Id.*

統；如果中介機構、公司或組織希望藉由E-Krona支付給E-Krona的帳戶持有人，也將會需要連結到此系統；如果E-Krona透過卡片而提供服務，平台會需要建立連接到卡片的基礎設施，例如卡片發行人；如果家庭和公司希望以E-Krona支付帳單，平台也會需要連結到管理前述支付的基礎設施（通常為清算組織）。

四、內部支持系統²⁸⁷：用於行政管理及多樣的掌控功能，包含管理技術行政事項（以客服或憑證）或提供簽帳通知或系統而可以管理各類統計數據及報告，例如對於洗錢防制確認功能。

五、結算系統²⁸⁸：E-Krona需能輕易且安全地移進、移出E-Krona平台，且瑞典央行需在任一處都掌控E-Krona在平台的總額。此意味著E-Krona需要連結到瑞典央行的即時支付結算系統（RIX），而得即時移轉E-Krona，進而使在E-Krona平台與銀行帳戶之間的交易得以在瑞典央行與銀行間的任一結算系統中結算。

第三目 央行職責

在2017年的研究報告中，發行E-Krona對於貨幣政策、支付市場、金融穩定並無顯著困境。無論採取哪一種模式的E-Krona，瑞典央行將會直接提供央行貨幣給公眾，而此也包含以下的職責²⁸⁹：（一）系統發展與經管；（二）與次承包商或合作夥伴的規範框架及協議；（三）發行或持有E-Krona帳戶；（四）客戶盡職調查、洗錢防制、客戶服務；（五）交易認證；（六）系統安全，包含資訊科技安全、運作信賴度以及防制網路犯罪與詐欺；（七）科技基礎措施或其他國外電子方式以確保系統間運作。

前述各項功能有可能外包給次承包商或其他合作夥伴，但是終極責任仍是由瑞典央行承擔，而其承擔的範圍也會與E-Krona的具體設計有關。例如，如果是採取價值模式，央行將會承擔較少的職責，因為帳戶模式將包含較為複雜的系統設計，如與現行支付系統連結、整合線上線下支付、即時清算等；然價值模式近似於現金，瑞典央行只需要負責系統安全、卡片規格、消費者服務等，而這些功能實際上並非支付系統之核心要素而得交由私部門處理。如果瑞典央行決定涉入

²⁸⁷ *Id.* at 18-19.

²⁸⁸ *Id.* at 19.

²⁸⁹ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 23.

更廣泛的服務提供²⁹⁰，將會使得瑞典央行承擔許多新領域、新權力。例如，直接提供服務給終端使用者，包含了不同類型的風險與責任，關於相關的成本、風險、職責、銀行的介入程度，需要繼續評估；如果瑞典央行決定使市場參與者有更多機會提供服務，現行的基礎設施是否適宜且可能被使用，也需要未來更為細膩的檢視。

一、 央行資產負債表

無論 E-Krona 是否產生利息、與附買回交易利率 (repo rate) 的變動等，鑑於 E-Krona 會是對於銀行存款的替代，E-Krona 不應設計為具有吸引力的金融資產²⁹¹ (例如不應具有利息) 而致鉅額 E-Krona 替代銀行存款；如果 E-Krona 得滋生利息，則銀行將要求較高的存款率以保有其存款，而在經濟動盪時，E-Krona 的需求可能急速增長。

當公眾決定持有 E-Krona 而不投資於銀行存款時，銀行將會需要藉由 RIX 移轉金錢至瑞典央行。以下依據各銀行是否有存款於瑞典央行而區分兩種情況。

(一) 銀行無積極存款於瑞典央行²⁹²：銀行需從瑞典央行借錢以支付 E-Krona，因此銀行將有負債，而此負債將呈現在瑞典央行資產負債表中的借方，貸方則會紀錄 E-Krona 的發行。銀行如果需從瑞典央行的貸款去購買 E-Krona，瑞典央行的資產負債表也將會有與公眾對於 E-Krona 的需求而有同等增長。一般而言，銀行的流動性短缺將會被瑞典央行以各週的附買回協議管制之，而瑞典央行則會取得借貸的資產。

(二) 銀行有積極存款於瑞典央行²⁹³：當銀行有積極存款在瑞典央行時，瑞典央行對於銀行存款債務將轉為同等的負債給 E-Krona 的持有人。因此，瑞典央行的資產負債表不因此而有所改變，只是對於 E-Krona 的負債部分將會是轉成對於公眾的負債。

²⁹⁰ *Id.*

²⁹¹ *Id.* at 26.

²⁹² *Id.* at 26-27.

²⁹³ *Id.*

現行瑞典金融機構對瑞典央行的淨請求為 4 千億瑞典克朗²⁹⁴，這表示得發行相同價值的 E-Krona；而瑞典貨幣金融機構目前也持有 3.2 兆瑞典克朗的公眾帳戶²⁹⁵。故如有銀行擠兌現象時，瑞典央行的資產負債表可能會有同等規模的增加。

二、 支付市場與金融穩定

(一) 銀行資產負債表

銀行主要透過其在央行的準備金，以滿足消費者對 E-Krona 的需求。因此，銀行資產負債表的資產方將會減少，也和減少的大眾存款負債抵銷²⁹⁶。然而，E-Krona 的需求如果超過存款準備金的數額（於 2017 年為 4 千億），銀行就必須向瑞典央行借貸以提供需求。在此情況下，銀行規模並不受影響，但是銀行所持有的證券將被質借給瑞典央行，而在負債方瑞典央行的借貸將取代大眾存款損失。

(二) 銀行流動性與資金

由 E-Krona 所帶來銀行資產負債表的變動，將可能輕微損害銀行的流動性及資金²⁹⁷。銀行在瑞典央行的存款減少，將會減少其流動總額準備，且減少存款將喪失部份穩定的資金收入。然而，此對於銀行之影響將會視消費者對 E-Krona 的需求而異，以及銀行對存款外流的因應措施為何。

(三) 一般情況下對 E-Krona 的需求

對公眾而言，銀行存款及 E-Krona 得相互替代，因為兩者皆低信用風險且直接可取得，故均具有高度流動性。因此，對於 E-Krona 的需求將會依據其是否提供利息而受到影響。如果 E-Krona 並不提供利息，則銀行提供僅細微高於零的利率，仍得使銀行繼續保留存款，對於銀行收益及金融穩定的影響也會較為輕微²⁹⁸；如 E-Krona 提供利率，則銀行將可能調整存款利率，以避免存款外流²⁹⁹。

(四) 金融動盪下對 E-Krona 的需求

²⁹⁴ *Id.* at 27.

²⁹⁵ *Id.*

²⁹⁶ *Id.* at 29.

²⁹⁷ *Id.*

²⁹⁸ *Id.*

²⁹⁹ *Id.* at 30.

於金融動盪時³⁰⁰，如果大眾對於銀行的信任度降低，則對於 E-Krona 的需求將會急劇增加。此時，私人個體及企業將會選擇移轉銀行存款，尤其是不受到存款保險的存款。E-Krona 在經濟動盪時將較為有利，因為其可以持續性地提供安全的支付系統。大型存款移轉到 E-Krona 可能會增加銀行額外的壓力，且銀行可能會被迫向瑞典央行借貸。對於此風險，瑞典央行可以透過一般貨幣政策操作而管理。在金融動盪時，央行的最終貸款人角色將可能有效抑制此風險。如果瑞典央行評估金融穩定受到威脅，則瑞典央行可以透過緊急紓困基金，提供流動性給銀行及其他金融機構。以相同方式，也可以確保現金的可使用性。

（五）小結

2017 年評估報告指出³⁰¹，E-Krona 引入後，未來的支付市場仍會與現今支付市場相近，且有更強的即時支付工具，於執行買賣後將會自動支付。在設計 E-Krona 時，關於發行 E-Krona 的成本、規範框架等，不應與私人支付的競爭中過度地獲得優勢競爭。故目前並不需要急著採用 E-Krona，而應漸進式地緩慢設立。關於支付服務提供者的影響、銀行的介入程度，都取決於瑞典央行對 E-Krona 的選擇以及對於公眾直接提供的程度。對於已建立的商業模式，從初期與長期而言，未來 E-Krona 引入後的直接影響將會相對輕微。然而，E-Krona 可以減少進入支付市場的門檻，也可以刺激創新而促進更高程度的競爭。

三、 總體經濟

（一）經濟衝擊敏感度

發行 E-Krona 的其他總體經濟影響³⁰²，包含經濟體對於衝擊的敏感度，因為 E-Krona 發行後，可能會有大量存款移轉，導致銀行業或者整個金融體系對於衝擊較為敏感。並且，瑞典央行的資產負債表也會成長並且多變性，在其他國家發生金融危機時，對於外國的投資者可能更具有吸引力；可能也因此流入大量瑞典克朗，而影響匯率、通貨膨脹以及對於貨幣政策的執行力。

（二）經濟成長

³⁰⁰ *Id.* at 31.

³⁰¹ *Id.* at 32-33.

³⁰² SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 32.

E-Krona 可以減少許多交易成本，例如透過增加市場競爭而激發更有效率的支付工具，或者避免支付服務成本未來更為高昂。而 E-Krona 也可以協助國家分配資金，進而增加 GDP 而對於成長率有正面影響。雖然有反對者認為，E-Krona 引入後將減少銀行存款而導致銀行減少其貸放，然而，穩定運作的信用市場並不一定依賴於銀行的存款率，例如瑞典銀行藉由存款所獲得的資金實際上本低於其他歐洲國家；再者，縱使銀行降低借貸，仍可能藉由其他投資行為而獲取資金，如透過金融科技公司增加直接借貸給私人個體。

(三) 小結

依據上述，E-Krona 如果不具利息且不限制持有 E-Krona 的數量，則可能將對於貨幣政策或者金融穩定產生負面影響，故央行必須有權影響 E-Krona 的需求。即雖然銀行存款可能因 E-Krona 發行而有輕微減少，進而需要其他資金來源；但 E-Krona 的需求如被限制，則一般來說不會對銀行和金融體系產生巨大的影響。

第四目 法規修正³⁰³

E-Krona 發行僅用以補充現金，而非是作為法償性貨幣而取代現金。然以下法令仍須有相應修正。

一、 E-Krona 的定性

(一) 價值模式

價值模式的 E-Krona³⁰⁴，屬於電子貨幣 (E-money)。依據歐盟 2009 年的電子貨幣指令³⁰⁵，電子貨幣為以電子或磁力儲存貨幣價值而得對發行人主張，發行人則是以交換資金的目的發行，電子貨幣做為支付工具並受到除了發行人以外之收受方接受。電子貨幣具有與現金相近的特質，一般而言被用於小額支付（但電子貨幣指令並未設金額上限），可以被存在以卡片或者應用程式的支付裝置，或者

³⁰³ 以下僅介紹貨幣法令與支付法令，其他相關法令修正或評估還包含結算法令等其他面向。例如原則上因僅有金融事業得加入結算系統，如 E-Krona 並非由金融機構作為參與者，則 E-Krona 可能不受到結算最終性指令之保護。

³⁰⁴ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 20.

³⁰⁵ Article 2 of DIRECTIVE 2009/110/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 16 SEPTEMBER 2009 ON THE TAKING UP, PURSUIT AND PRUDENTIAL SUPERVISION OF THE BUSINESS OF ELECTRONIC MONEY INSTITUTIONS AMENDING DIRECTIVES 2005/60/EC AND 2006/48/EC AND REPEALING DIRECTIVE 2000/46/EC, 2009 O.J. (L 267).

是其他多樣性的支付帳戶於電子貨幣的帳本或其他媒介。然而，電子貨幣如果被存於支付帳戶，並非為帳戶餘額，因此並非屬於存款。而同法的前言也指出，電子貨幣為預付價值，儲存於支付裝置，或者遠端儲存於伺服器而被持有者以特定帳戶管理。

歐盟各會員國的中央銀行不需要執照即可發行電子貨幣³⁰⁶。且如果央行係在行使貨幣政策或公權力的權限，將可不受電子貨幣指令的規範，而不需要遵守發行電子貨幣的法令。2018年評估報告認為發行價值模式的E-Krona，是在行使央行的貨幣政策權限，故不需受到電子貨幣指令的規範。因此，價值模式的E-Krona也將不會受到電子貨幣不得滋生利息³⁰⁷的限制。

(二) 帳戶模式

帳戶模式的E-Krona，亦即人民的金錢將會被存在瑞典央行並於瑞典央行持有帳戶，故關於帳戶模式的E-Krona近似於存款，將會受到瑞典銀行與金融商業法（Banking and Financing Business Act）管制³⁰⁸，規範內容包含向大眾收取的存款。然而，瑞典央行並不適用此法，而是適用瑞典中央銀行法。該法肯認瑞典央行可以依據貨幣政策的目的而接受存款，只是瑞典央行是否可以直接提供帳戶給公眾，可能仍需要相關法令修正。

二、 瑞典央行是否得發行 E-Krona

瑞典中央銀行法第1條³⁰⁹指出，瑞典央行僅能從事或參與瑞典法令授權的活動³¹⁰。發行E-Krona將會涉及瑞典央行是否已獲得（一）歐盟法及（二）內國法之法令授權且未與其職責相違背或造成衝突。

(一) 歐盟法

³⁰⁶ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 21.

³⁰⁷ Article 12.

³⁰⁸ Chapter 1, Section 2 of THE BANKING AND FINANCE BUSINESS ACT (2004:297).

³⁰⁹ Chapter 1, Article 1 of THE SVERIGES RIKSBANK ACT.

³¹⁰ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 21.

基於瑞典為歐盟會員國，根據歐盟運作條約³¹¹、歐洲中央銀行體系及歐洲中央銀行條例議定書³¹²，各會員國央行得執行其他非條例中所明定之功能，除非管理委員會以三分之二的特別決議認定該功能與歐洲中央體系的目的與任務衝突。因此，引入E-Krona在歐盟法層面並無違反前述規定，仍與瑞典央行職責相符，可能得發行E-Krona。惟此仍須進一步檢視瑞典內國法規定。

（二）瑞典法

瑞典政府組織法與瑞典中央銀行法規定瑞典央行的主要任務³¹³，如發行E-Krona與瑞典央行的主要任務相符，則應認為其得發行E-Krona。瑞典央行有3項主要任務：執行貨幣政策、外匯政策、促進安全且有效率的支付系統。而應特別注意的是其促進安全且有效率的支付系統之任務，在此範圍下，如果發行E-Krona是為了此任務，則瑞典央行得提供清算支付的系統；此外，瑞典央行也負責發行紙鈔和硬幣，且得為了貨幣政策而收受存款。關於瑞典因無現金社會造成的支付風險，應認為發行E-Krona與瑞典央行職責相符。

在現行法令下，瑞典央行得自行提供或以其他方式參與結算系統³¹⁴，即瑞典央行得提供多重系統，但並無規範支付系統的參與者為何者。目前瑞典央行提供銀行在得在央行開立存款帳戶，但未明確禁止大眾設立E-Krona的帳戶³¹⁵。以此點觀察，法律並未明文禁止央行從大眾收受存款，且如發行E-Krona仍在瑞典央行的3項任務內，應認為瑞典應得發行E-Krona。央行提供支付系統也通常意味著以存款形式提供，例如RIX系統下需要隔夜存款，雖然並無對此實際存款有任何具體法律依據。所以，從瑞典央行的支付任務觀察，應認為得接受公眾的存款，因為存款通常作為支付系統的本質，而提供電子支付方式也會需要受到管制³¹⁶。

三、 E-Krona 是否應與現金並行

³¹¹ Article 131 of TREATY ON THE FUNCTIONING OF THE EUROPEAN UNION.

³¹² Article 14.4 of PROTOCOL (No 4) ON THE STATUTE OF THE EUROPEAN SYSTEM OF CENTRAL BANKS AND OF THE EUROPEAN CENTRAL BANK.

³¹³ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 21.

³¹⁴ Chapter 6, Article 7 of THE SVERIGES RIKSBANK ACT.

³¹⁵ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 22.

³¹⁶ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 36.

就瑞典央行的職責「促進安全且有效率的支付系統」³¹⁷，此也是有效率地進行貨幣政策之前提，需要確保現金能隨著時間仍繼續保有其價值。然而，瑞典央行負責提供紙鈔與貨幣（瑞典中央銀行法第5章），意味著縱使發行E-Krona以補充現金，瑞典央行仍需要繼續發行紙鈔與貨幣；且E-Krona作為電子支付形式，對於該發行的行政命令仍需要交由立法者決定。

四、 E-Krona 與法幣關係

為了因應瑞典之無現金社會³¹⁸，發行E-Krona是否必須具有法償性之議題亦廣為討論。於瑞典兩次研究報告中指出，發行E-Krona與其是否構成法幣並無直接相關，但因E-Krona仍與央行法之規定相關，而需須檢視E-Krona是否構成法幣、是否得限制E-Krona之法幣清償效力。

(一) E-Krona 法償性

目前瑞典央行發行之紙鈔和硬幣為法定貨幣，任何人有義務接受其作為支付工具，然而實務上得以契約豁免必須收受法定貨幣作為清償債務之義務。因此，關於E-Krona之法償性³¹⁹，立法者須考量E-Krona是否與現金具有相同特質，而應具有法償性，或對於法償性之定義須為拋棄、限制或變更。E-Krona作為支付工具而被賦予法償性，將得確保E-Krona廣獲人民接受，亦或者政府亦得要求人民以E-Krona作為支付稅捐，因而創造人民對於E-Krona之需求。

(二) 支付不歧視

除了前述法償性規定以外，E-Krona亦得僅作為支付工具而無立法強制法償性³²⁰。為了使E-Krona獲得較其他貨幣之優勢地位，而促進消費者使用E-Krona，政府亦得以立法明定：當收受者接受電子形式支付且以相同支付工具時，收受者有義務接受E-Krona作為對價而為清償。前述對相同支付形式不以差別待遇的義務，亦應延伸適用於各種手機上之各類支付形式。

五、 E-Krona 提供對象

³¹⁷ *Id.* at 35.

³¹⁸ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 22.

³¹⁹ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 36.

³²⁰ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 22.

歐盟支付服務指令提供支付服務提供者與消費者間的規範框架。依據本指令，在央行不以貨幣權限或其他公權力機關行使權力之範圍內，央行有權利提供支付服務³²¹。因此，瑞典央行如果決定發行E-Krona給公眾，本指令中關於提供並使用支付服務時的資訊、權利、義務等規範，也將會適用至瑞典央行，具體內容包含：近用支付系統、資訊要求、認證、近用支付帳戶、責任、風險管理、安全及紛爭解決機制³²²。

關於E-Krona的提供範圍³²³，是否應該要提供給任何人而無論其住所？依據歐盟運作條約，歐盟四項核心內容：商品自由流通、人員自由流通、服務自由流通、資本自由流通。其中，依據人員自由流通，不得因其國籍而受到差別待遇。此也被明定於支付帳戶指令³²⁴中，即合法住於歐洲經濟區的人民有權於信用機構開立帳戶並享有附帶服務。如果限制部分人民取得E-Krona，必須依據透明性且無歧視的理由為之。對於帳戶模式的E-Krona，其或許得以洗錢防制或刑事犯罪的理由拒絕開戶；至於價值模式的E-Krona則應提供給公眾（因價值支付主要用以補充現金），亦即，沒有銀行帳戶的旅客、未成年人也可以輕易取得，並由法定代理人決定未成年什麼時候得自行管理支付裝置。在價值模式下，可能需有價值總額限制或者加值額度限制以避免違反洗錢防制。

第二項 馬紹爾：Sovereign (SOV)

在2018年3月，馬紹爾計畫發行其密碼貨幣 Sovereign (SOV)³²⁵。馬紹爾政府並無中央銀行，但通過發行相關法案以使得其SOV得獲得相當於法幣地位。馬紹爾總統助理 David Paul 指出³²⁶：「作為一個國家，我們保有權利以任何形式

³²¹ Article 1(e) of DIRECTIVE (EU) 2015/2366 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 25 NOVEMBER 2015 ON PAYMENT SERVICES IN THE INTERNAL MARKET, AMENDING DIRECTIVES 2002/65/EC, 2009/110/EC AND 2013/36/EU AND REGULATION (EU) No 1093/2010, AND REPEALING DIRECTIVE 2007/64/EC, 2015 O.J. (L 337).

³²² SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 229, at 37-38.

³²³ SVERIGES RIKSBANK, *supra* note 259, at 22-23.

³²⁴ DIRECTIVE 2014/92/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 23 JULY 2014 ON THE COMPARABILITY OF FEES RELATED TO PAYMENT ACCOUNTS, PAYMENT ACCOUNT SWITCHING AND ACCESS TO PAYMENT ACCOUNTS WITH BASIC FEATURES, 2014 O.J. (L 257).

³²⁵ Shannon Liao, *The Marshall Islands Replaces The US Dollar With Its Own Cryptocurrency*, THE VERGE (May. 23, 2018, 12:53PM), <https://www.theverge.com/2018/5/23/17384608/marshall-islands-cryptocurrency-us-dollar-usd-currency>.

³²⁶ Gertrude Chavez-Dreyfuss, *Marshall Islands to issue own sovereign cryptocurrency*, REUTERS (Mar. 1, 2018 2:38AM), <https://www.reuters.com/article/us-crypto-currencies-marshall-islands/marshall-islands-to-issue-own-sovereign-cryptocurrency-idUSKCN1GC2UD>.

發行貨幣」。SOV 前與以色列金融科技新創公司 Neema 合作，以 ICO 方式發行並有獨立的預售。Neema 的執行長 Barak Ben-Ezer 表示³²⁷，SOV 是完全去中心化且政府將無法控管貨幣供給，目前 SOV 貨幣供給限於 2400 萬以避免通貨膨脹。

在 2018 年底³²⁸，馬紹爾總統因為支持 SOV 而受到國會議員之不信任。惟於 2020 年 3 月初³²⁹媒體則指出馬紹爾將會與區塊鏈公司 Algorand 合作發行 SOV，且關於 SOV 的供給將會依據程式碼設計每年增加 4%，SOV 將會與現行馬紹爾的法幣美金平行流通，且有獨立的非營利組織負責掌控 SOV 的發送與研發³³⁰。

第一款 發行背景

第一目 馬紹爾仰賴通匯往來銀行

馬紹爾群島約僅有 53,000 人民³³¹。依據自由聯合協定³³²（Compact of Free Association），馬紹爾群島使用美金作為法定貨幣，目前並無其他的貨幣權力機關，高度仰賴美國的協助。金錢移轉需要透過通匯往來銀行業務（Correspondent Banking Relationships, 下稱「CBR」）及當地銀行，而匯款主要經由兩大金錢移轉交易商：Western union 與 Moneygram 達成。

馬紹爾銀行³³³（下稱「BOMI」）為國內金融機構提供銀行服務予國內重要部分的人口，目前在馬紹爾並有五個分行。而作為法國巴黎銀行子公司的第一夏威夷銀行（下稱「FHB」）則是目前 BOMI 唯一留下的美國 CBR，其於 2014 年原本應終止 CBR 合作關係，但因停止條件須為 BOMI 找到替代性服務才生效。另外一個在馬紹爾境內營運的銀行關島銀行（下稱「BoG」）則是外國銀行，在國

³²⁷ Ana Alexandre, *How the Marshall Islands Envisions Its National Digital Currency Dubbed 'Sovereign'*, COINTELEGRAPH (Feb. 16, 2019), <https://cointelegraph.com/news/how-the-marshall-islands-envisions-its-national-digital-currency-dubbed-sovereign>.

³²⁸ Robert Stevens, *Marshall Islands to issue digital currency on Algorand blockchain*, DECRYPT (Mar. 3, 2020), <https://decrypt.co/21069/marshall-islands-issue-digital-currency-algorand-blockchain>.

³²⁹ SFB Technologies, *Marshall Islands to Power World's First National Digital Currency with Algorand and SFB Technologies*, ALGORAND (Mar. 02, 2020), <https://www.algorand.com/resources/news/marshall-islands-to-power-worlds-first-national-digital>.

³³⁰ SOV FOUNDATION, <https://sov.foundation/sov-foundation> (last visited Aug. 5, 2020).

³³¹ Joe Light, *Why the Marshall Islands Is Trying to Launch a Cryptocurrency*, BLOOMBERGQUINT (Dec. 14, 2018) <https://www.bloombergquint.com/businessweek/what-happened-when-the-marshall-islands-bet-on-crypto>.

³³² LENI HUNTER ET AL., REPUBLIC OF THE MARSHALL ISLANDS: SELECTED ISSUES 2 (2018).

³³³ *Id.*

內僅有一分行，具有獨立的美國銀行家協會金融機構識別碼以促進國際電匯，且其存款由美國聯邦存款保險公司所保險。



第二目 馬紹爾面臨通匯往來銀行服務終止

BOMI 目前面臨 FHB 終止服務的原因³³⁴，可以追溯至 2011 年亞太洗錢防制組織指出馬紹爾對於洗錢防制的規範框架缺陷，例如資訊不足以執行法令遵循的非現場監管以及現場檢查。馬紹爾銀行委員會作為洗錢防制之銀行監管機關也指出，銀行報告遞交、人力資源不充足訓練，也造成洗錢監管不足。

FHB 終止 CBR 服務將會對馬紹爾有顯著負面經濟衝擊³³⁵，因為 BOMI 將因此無法取得美金清算服務。其中為美國軍方工作的馬紹爾公民可能將受到最大衝擊，因為其薪資兌現或存款通常是在 BOMI 的分支機構；BoG 雖可提供馬紹爾人民使用美國金融體系進而減緩此影響，但美金跨境交易或支付的高度集中也可能帶來新的挑戰³³⁶，例如（一）因為 BoG 作為外國銀行而總部對其商業決策潛在影響；（二）BoG 只在馬紹爾的其中之一島嶼有分支機構，限制人民接近使用金融服務的機會；（三）馬紹爾的美金化經濟模式，使得其高度仰賴接近使用提供美金的銀行，所以未來 BoG 如果有違反美國法令的行為而受到任何制裁，對於馬紹爾都將有重大影響，因為 BoG 為馬紹爾境內唯一可以近用美國金融體系的銀行。

為了解決前述 CBR 單一化的問題³³⁷，BOMI 考慮於夏威夷建立清算所，以增加得以提供美金金融服務的銀行，使得銀行能直接使用美國金融體系。惟此選項需經過多數美國機關同意而耗費時間。其他銀行鑑於洗錢防制的風險，也不願意提供 CBR 服務。因此，在前述背景之下，馬紹爾在 2018 年 2 月提交修正法案³³⁸（下稱為 SOV Act）以立法明文規定允許以區塊鏈技術發行除了美金以外的第二種法定貨幣 SOV。

第二款 發行特色

³³⁴ *Id.* at 3-4.

³³⁵ *Id.* at 4-5.

³³⁶ *Id.* at 5.

³³⁷ *Id.* at 5-6.

³³⁸ DECLARATION AND ISSUANCE OF THE SOVEREIGN CURRENCY ACT, 125ND2 P.L. 2018-53, 17MIRCCh.3 (2018), <https://sov.foundation/law.pdf>.

立法明定 SOV 法償性：SOV Act 為發行「數位去中心化貨幣」(SOV) 的法律基礎。SOV 以區塊鏈技術營運且立法明定除了美金具有法償性以外，SOV 亦有法償性。SOV Act 規定 SOV 的使用者身分必須透明化，亦即儲存於區塊鏈上加密資訊應得直接識別於特定個人（可能透過搭配實名制、建立數位身份等措施），但具體透明性要求還須進一步明文規定。

以 ICO 發行 SOV：馬紹爾財政部將會以 ICO³³⁹ 的方式發行 SOV，並由政府指定的外國私人企業負責完成 ICO，且設計 SOV 不可贖回。發行 SOV 的主要目的是為了替政府創造收益，但因馬紹爾沒有中央銀行得建立貨幣政策，故其以立法的方式指定 SOV 作為法定貨幣，用以支付國內的商品或服務，藉此創造收益。

混合鏈技術：SOV 的技術架構³⁴⁰ 將包含較高速且有效率的支付與移轉（尤其於跨國支付時）。且底層技術 SOV 協定，可能傾向以需授權、非匿名性的混合鏈；對於傳統金融體系的使用者介面應如何因應 SOV 發行而有相應的設計，馬紹爾目前亦審酌在使用者隱私保護與交易紀錄透明性間維持平衡。

透明性之身分識別：SOV 以其自身單位計價，以點對點的方式移轉而不需由中介者介入³⁴¹。其主要特色為透明性，亦即雖然區塊鏈上使用者身分已加密，但所有使用者依 SOV Act 皆需進行標準化的認識客戶程序，而其身分將會被加密在區塊鏈之上。此目的係確保以 SOV 交易時有更高透明性，限制刑事犯罪誘因³⁴²。

非為央行負債：由於 SOV 並沒有中央銀行，故其非為中央銀行的負債。故 SOV 與構成中央銀行的負債、以現行法幣為計價單位、為交易媒介且有價值儲存功能的 CBDC 不同³⁴³，包含：（一）SOV 可能不符合貨幣的功能，因為 SOV 可能受限於通訊基礎設施，因而阻礙其作為廣泛使用的交易媒介。此外，SOV 也需要有廣泛接受度以保有對 SOV 價值的信任。如果 SOV 的匯率多變亦將使 SOV 的價值儲存功能居於劣勢³⁴⁴；（二）CBDC 得以轉換為法幣，但目前馬紹爾尚無政策確保 SOV 得以平價轉換成美金。

³³⁹ LENI HUNTER ET AL., *supra* note 332, at 7.

³⁴⁰ *Id.* at 12.

³⁴¹ *Id.* at 9-10.

³⁴² *Id.* at 12.

³⁴³ *Id.* at 10.

³⁴⁴ *Id.* at 17.



第三款 發行計畫

SOV³⁴⁵之發行總額³⁴⁶為 2,400 萬單位，每一單位會再劃分為 100 小單位，且被平均分配至馬紹爾政府及受指定組織。在 ICO 前，SOV 將保留一半總額給受指定組織³⁴⁷，並由其負擔發行及營運 ICO 的必要費用。ICO 期間，馬紹爾政府將會銷售其擁有的 600 萬單位 SOV，所有 SOV 將會被分配至不同的馬紹爾信託基金。此外，依據 SOV Act，SOV 的供給將會每年成長 4%。新的 SOV 單位將依據財政部或者受指定組織的決定而分配，可能作為挖礦費用或者按比例均分予所有 SOV 的所有人。

第四款 發行影響

發行 SOV 可能使馬紹爾面對金融管制及貨幣政策的挑戰。因此，SOV 將會在符合防制洗錢金融行動工作組織標準、以及 SOV 交易受到美國金融體系的肯認後才發行³⁴⁸。

第一目 洗錢防制風險

依據洗錢防制與打擊資助恐怖攻擊（下稱「AML/CFT」）的標準，各國需要識別、評估並減緩洗錢和資恐的風險，包含在研發新產品、新商業模式時的風險，如移轉機制、發展新科技於新舊產品中。因此，馬紹爾政府需要在適用 SOV Act 前，妥適考量 AML/CFT，尤其虛擬或密碼貨幣對於金融健全性的疑慮³⁴⁹。

一、 各國洗錢防制措施

在 2019 年防制洗錢金融行動工作組織 FATF 公告虛擬資產與虛擬資產服務商之風險基礎指引。在此指引公告前，馬紹爾考量各國對於虛擬或密碼貨幣的管制可能包含³⁵⁰：（一）全然禁止使用，或限制金融機構介入交易；（二）部分國家適用 AML/CFT，例如管制金錢移轉服務、銀行或其他支付機構；（三）廣泛要

³⁴⁵ SOV DEVELOPMENT FOUNDATION, THE MARSHALLESE SOVEREIGN (SOV): FAIR, SUSTAINABLE MONEY 14 (2019), <https://docsend.com/view/nvi59vw>.

³⁴⁶ LENI HUNTER ET AL., *supra* note 332, at 10.

³⁴⁷ *Id.* at 11.

³⁴⁸ *Id.* at 8.

³⁴⁹ *Id.* at 12-13.

³⁵⁰ *Id.* at 13.

求交易所報告可疑交易，包含虛擬或密碼貨幣的交易；（四）建置相關立法而妥適管理。



二、 SOV 僅在受許可平台交易

無論馬紹爾境內的規範為何，SOV 在國外仍會受到其他國家 AML/CFT 的規範，因此使用 SOV 可能將會受到不同規範管制。因應此情況，馬紹爾政府表示未來 SOV 僅能於事前許可的交易平台交易，並且委任監管委員會負擔許可程序的任務。然而，對於具體的許可條件、如何確保已受許可的國外交易所符合 AML/CFT 的標準、對於外國挖礦行為的管制皆尚不明確³⁵¹。

三、 ICO 前後整體監管

在 ICO 後，政府或受指定組織應提供馬紹爾居民所需的必要工具，以持有、保存 SOV 並且以其進行交易。根據 SOV Act，銀行法中的洗錢防制也會適用至 ICO 過程及任何 SOV 的交易、轉換與移轉。因此，2018 年 3 月的會議中，馬紹爾內閣也允許設置監管委員會，以執行 ICO 前與 ICO 過程中之發行與交易的整體監管，具體內容包含與受指定組織保持聯繫、近用區塊鏈資訊、作為受指定組織與馬紹爾政府間的溝通渠道、許可以 SOV 作為貨幣換匯、報告發行及交易時而涉及 SOV 的可疑性交易、許可委任代理人、認識客戶與審計企業及其他專家等³⁵²。

第二目 總體經濟挑戰

一、 SOV 匯率

無論 SOV 是否符合貨幣的功能，SOV 的匯率多變性³⁵³，將顯著影響馬紹爾貨幣以及金融風險，尤其 SOV 為現行法定貨幣將可能會加深前述影響。例如，SOV 的增貶值事件將增加或減少 SOV 持有人的福利及購買力，影響對於商品或服務的需求，也附帶影響通貨膨脹或價格；馬紹爾境內由外國人持有的 SOV 可能造成馬紹爾通貨膨脹和資產價格的風險。目前馬紹爾並無匯率政策或者其他機制

³⁵¹ *Id.*

³⁵² *Id.* at 11.

³⁵³ *Id.* at 17.

以確保 SOV 得轉換成其他貨幣，因此如果 SOV 難以轉換，則外國人可能只能在馬紹爾境內使用 SOV。



二、 貨幣錯配

SOV 作為馬紹爾境內的第二個具有法償性之貨幣，此種雙軌貨幣³⁵⁴也將增加馬紹爾的貨幣錯配及流動性風險³⁵⁵。SOV 的多變性影響馬紹爾中介者的資產負債表、交易和債務價值，包含政府、銀行、家庭以及企業等。如政府收受 SOV 計價的稅捐，但之後 SOV 貶值，則政府以美金計價的收益也將會減損。此外，SOV 得用以結算債務和稅務，政府和當地銀行可能於貨幣轉換時面臨美金流動性風險。前述風險雖然可能在交易雙方均以 SOV 支付而緩解，但現實上仍須取決於 SOV 之相關基礎設施限制等。

三、 SOV 供給每年增長

SOV Act 尚規定 SOV 供給的年成長率為 4%³⁵⁶，據此穩定 SOV 的價值並且達成貨幣穩定。如果依據 SOV Act 執行，SOV 供給將會每年成長 4%，對於馬紹爾的實際經濟情況可能並非妥適；政府也認知到受指定組織將會研發獨立的穩定機制，自動調整 SOV 供給以避免過度的價格多變性。

四、 直升機貨幣

高價的 SOV 將會促進潛在的收益，但是可能會有更高的貨幣不穩定風險³⁵⁷。SOV Act 允許 240 萬的 SOV 單位投入於居民與公民分配信託基金，投資期限為五年並維持每年 20% 的利率。如果前述信託基金將 SOV 分配至公眾，可能成為近似於直升機貨幣的大規模貨幣擴張。例如 SOV 的價值如果成功達到 ICO 的目標美金 50 元，未來五年可能有相當於 11% 的 GDP 移轉到家庭。此也隱含著購買力移轉，而可能需要大規模減少政府支出，以避免不具永續性地增加累積需求。另一方面，如果 SOV 的價值太低或者被保留在信託基金中，SOV 對於貨幣環境的影響將會受到限縮。

³⁵⁴ *Id.* at 10.

³⁵⁵ *Id.* at 17.

³⁵⁶ *Id.* at 11.

³⁵⁷ *Id.* at 18.



第三目 其他風險

一、 貨幣政策之核心功能交由私人

依據 SOV 目前設計，將增加馬紹爾依賴第三方的風險，包含將貨幣政策等的核心功能外包³⁵⁸。政府將會指定第三人辦理 SOV 發行以及初始管理，縱使該第三人會承擔 SOV 的推行成本，第三方也會收受一半 SOV 的初始發行。而此發行人與私人投資者的雙重角色，將會增加原本中央銀行沒有的利害衝突。

二、 馬紹爾政府對網路安全之掌控

如同其他虛擬或密碼貨幣，SOV 亦面臨網路風險³⁵⁹。考量 SOV 作為法定貨幣以及一半的 SOV 在發行時將透過各類的信託基金被分配予馬紹爾人民，故應確保此 SOV 網路協定的安全性。然而，SOV 協定的研發及未來維護係由受指定組織辦理，亦即政府難以介入此協定與研發，亦無相關機制確保 SOV 與網路安全。

三、 法律風險分配不明

目前的風險評估多未考慮協定被破解後的法律效果³⁶⁰。例如，馬紹爾人民依據法律得請求部分 SOV，但在 SOV 於分配前被竊取的情況下，人民是否具有權利請求 SOV 仍不清楚。此外，對於 SOV 的使用面向並未明朗，如 SOV 是否得作為貸款交易。故 SOV 會使馬紹爾政府暴露於不同風險，但法律效果仍不清楚。

四、 聲譽影響

SOV 如果可以在其他國家中使用，則 SOV 的發行效益是否具有先驅者（first-mover）的優勢仍有疑慮。其他相關的風險，尚有馬紹爾因發行 SOV 的聲譽影響（如整體支付環境是否健全、是否促進非法活動等）、金融中介者在馬紹爾境內營運因 SOV 所受到的影響（如銀行被 SOV 所取代）³⁶¹。

第四目 法律議題

³⁵⁸ *Id.*

³⁵⁹ *Id.* at 18-19.

³⁶⁰ *Id.* at 19.

³⁶¹ *Id.*

SOV 所欲達到的透明性尚難認為得減緩刑事犯罪，因為虛擬或密碼貨幣的匿名性或假名性將會使得追蹤交易變得複雜且難以執行。為了因應此情況，馬紹爾政府在 SOV Act 中要求所有於區塊鏈上的使用者身分應更為透明（例如可能搭配實名制）。然而，對於客戶盡職調查的範圍與模式並無其他規範或資訊。所以，對於 SOV 的透明性尚有以下問題³⁶²：

一、應受識別的 SOV 使用者³⁶³：SOV Act 並未定義 SOV 使用者。依據政府相關內部討論，此處的「使用者」通常是被認為是發送私鑰的主體，但此仍須進一步確認。此處的使用者並未考慮受益人，且礦工是否為使用者仍不清楚。

二、進行客戶盡職調查的主體³⁶⁴：SOV Act 並未明定誰應進行客戶盡職調查，條文僅明定在馬紹爾境內的虛擬通貨交易將會受到 AML/CFT 管制。亦即，馬紹爾境內的交易所將會負責客戶盡職調查的程序。雖然此原則上符合 FATF 指引，但單一外國的私人企業也可能被委任進行認識客戶。是否所有 SOV 交易者或僅有馬紹爾境內的交易所受到前述規範、如何確保並有效監管已受許可的國外交易所符合 AML/CFT 的標準、客戶盡職調查要求要如何適用於 SOV 的挖礦、負責加密區塊鏈上資訊的主體（第三方識別、虛擬通貨交易所或者是個人使用者）等，目前尚不明確。

三、客戶盡職調查的範圍與模式³⁶⁵：SOV 協定將提供包含使用者名稱、資金來源的透明性。依據 SOV Act，馬紹爾境內的 ICO 過程以及 SOV 的交易、轉換、移轉應適用銀行法中的洗錢防制條款，這些條款包含金融機構與現金交易者的客戶盡職調查要求，以及符合 FATF 標準的報告和紀錄義務。目前預計進行的模式，將以政府身分文件、居所證明或指紋與生物標示進行使用者識別，但銀行法中目前均尚未明訂。當資訊被加密後，如何考量已受識別者的風險變化，目前仍不明確。

四、區塊鏈上資料之透明性³⁶⁶：雖然 SOV Act 指出，使用者的身分在區塊鏈上將會被加密，但是 SOV 收受者仍可能有機會看到前兩個發送者的身分資訊，甚

³⁶² *Id.* at 13-14.

³⁶³ *Id.* at 14.

³⁶⁴ *Id.*

³⁶⁵ *Id.* at 14-15.

³⁶⁶ *Id.* at 15.

至有人指出全部人將可以看到更廣泛的資訊。無論多少資訊被儲存在區塊鏈上，發行 SOV 的實際上之目的可能是讓政府得以接近使用所有識別性資訊。

五、負責區塊鏈上加密的主體³⁶⁷：加密義務可能由受指定組織於發行時為之，之後可能交由交易所負責。對於挖礦是否需加密身分資訊，目前仍不明確。

SOV Act 明定法定貨幣委員會³⁶⁸ (Legal Tender Committee) 應確保客戶盡職程序和要求被有效適用於 ICO 過程。但近來已建置的監管委員會似乎被賦予過廣權限，包含 (一) 廣泛的授權監督 SOV 的發行與交易 (不僅包含 ICO 過程的監督，而可能過急廣泛的 SOV 所有交易監督)；並搭配 (二) 可疑交易申報。

此外，相關監管模式仍待建置，目前仍不清楚應如何適用於交易所外之行為，如挖礦。SOV 交易多數可能在國外進行，因此會有監管套利的風險³⁶⁹。除了清楚之識別程序外，有效減緩刑事犯罪的風險需要有效的 AML/CFT 框架，馬紹爾雖然在 2010 年的評估報告指出其具有穩健的 AML/CFT 措施，但仍有技術和執行不足之處³⁷⁰。

依據前述各項風險和挑戰，IMF 評估報告建議³⁷¹政府重新嚴謹考量是否應該發行 SOV 作為法定貨幣，包含 (一) SOV 將會受到各類 AML/CFT 標準規範；(二) 增加失去最後一個處理美金 CBR 的風險；(三) 欠缺貨幣政策而影響總體經濟管理；(四) 馬紹爾有限的權限與基礎設施等。因此，發行 SOV 的潛在收益可能會小於潛在經濟、AML/CFT、聲譽、管制和法律成本。

第四節 小結：比較法觀察 CBDC 之法規影響

從前述國際發行 CBDC 之研究進程中，亞洲發展如最鄰近我國之中國 DCEP，其發行背景係為了取代現金、用於政府追蹤交易，而發展出 APP 錢包得作為線下支付。目前國際上對於中國發展 DCEP 之討論焦點，主要著眼於央行是否因此涉入原本非其職權的業務；另一方面，DCEP 將允許中國政府追蹤人民各項交易資訊，亦引發個人資料保護之疑慮。


³⁶⁷ *Id.*

³⁶⁸ *Id.* at 15-16.

³⁶⁹ *Id.*

³⁷⁰ *Id.* at 16.

³⁷¹ *Id.* at 19.



日本區分 CBDC 代幣模式與帳戶模式，以及人民直接持有或間接持有等四種類型。帳戶模式之 CBDC，涉及央行是否可以直接向大眾提供 CBDC 以及其金融衝擊與行政管理負擔，應考慮利用現有金融中介模式而間接發行 CBDC，人民則得透過帳戶金額移轉請求，故其法律定性為應收存款；代幣模式則相近於電子現金，由央行發行 CBDC 之電磁紀錄，交易時則涉及無形資產所有權及其傳輸。相關法令調適並包含刑法上偽變造貨幣罪章是否適用於實體貨幣之議題。

加拿大則係於跨境支付之脈絡下討論 CBDC 之發展，並強調 CBDC 目前僅作為應變計畫中之備案，但如未來發行則仍應著重於保護人民隱私等個人資料保護；英國則提出 CBDC 之平台模式開放私人參與，然因 CBDC 仍涉及法幣之發行權，而須由央行獨占發行且作為主要監管角色，CBDC 未來設計上亦可能作為具系統重要性而須妥適監管及授權，且 CBDC 仍應考量人民個人資料保護而遵循 GDPR。

瑞典 E-Krona 則是作為電子型態支付方式，依據發行目的不同而區分為價值模式與帳戶模式。價值模式用以小額支付、補充現金，因而允許較高度匿名性且普及率快，但可能因洗錢防制需求而有持有或交易金額限制；如果需大額交易，則需要以帳戶模式進行，兩者均不需現場支付。瑞典之研究報告則指出，E-Krona 將涉及電子票證、央行收受存款的議題。

馬紹爾之 SOV 是為了促進普惠金融之目的，由財政部與民間協力以 ICO 方式發行，並以 SOV Act 特別法明文 SOV 之法償性，且立法明定 SOV 以區塊鏈技術營運。關於區塊鏈上之身份識別，並規定 SOV 儲存於區塊鏈上加密資訊應具有透明性，得直接識別於特定個人（可能透過搭配實名制、建立數位身份等措施），是目前研究發展中國家具有完整單一 CBDC 之特別法令。

本文主要比較法借鏡對象國家歸納如下表：


表十：國際主要發展歸納表³⁷²

| 類型 | 研究 CBDC 背景 | CBDC 特色 | 潛在法規遵循/影響 |
|-----|--------------|------------------------|------------------------|
| 中國 | 取代現金 追蹤交易 | APP 錢包 線下支付 | 央行職責 |
| 日本 | 促進無現金交易 | 單雙層發行； 帳戶／代幣模式 | 央行職責、偽造貨幣、存款、無形資產所有權 |
| 英國 | 發行穩定資產 | 平台模式：私人參與 | 系統重要性之監管、 GDPR 法規遵循 |
| 加拿大 | 有效率跨境交易 | 批發式 CBDC | 人民隱私 |
| 瑞典 | 發行穩定資產 | 電子支付型 價值／帳戶模式 | 法幣相關法令、存款、電子票證、清償風險分配 |
| 馬紹爾 | 普惠金融 | 公私部門協力以 ICO 發行、數量上限 | 特別法明文法償性、KYC |

從前述各國 CBDC 之發展，依據 CBDC 與法幣之關聯，得區分為瑞典 E-Krona 之電子支付型的價值與帳戶模式；亦或得強行以立法明定 CBDC 之法償性，如馬紹爾 SOV。關於 CBDC 之各類設計、影響評估以及法律調適，我國未來如發行具法償性之 CBDC，得參考馬紹爾基於普惠金融目的，而於 SOV Act 明定 SOV 之法償性；如僅發行電子支付型 CBDC，我國則得參考瑞典為建構穩定之零售支付而發行 E-Krona，以避免消費者權益因大型電子支付壟斷而受影響。

國際上相關文獻除了討論前述 CBDC 之設計架構（發行類型、發行模式、發行對象等）以外，關於 CBDC 之法律議題，則圍繞著 CBDC 之金融法定性、該發行行為於現行法下應如何評價，以及央行可能涉入原本非其職責範圍，並有大規

³⁷² 本文自製。



模掌握人民隱私，而衍生個人資料保護議題。亦即，人民之個人資料保護受各國重視，外國政府亦可能成為個資法之裁罰對象。在前述脈絡下，發行 CBDC 將涉及我國金融法對於 CBDC 之法律定性，以及金融法中之個人資料保護之議題。鑑於 GDPR 為目前國際遵循個資保護之主要標準，我國亦急欲尋求 GDPR 適足性認定，故未來發行 CBDC 時除金融法定性及其架構議題以外，也須充足考量 GDPR 高標準之個人資料保護，以避免政府及企業受到鉅額罰款。

第四章 CBDC 之政策與架構

第一節 我國發行 CBDC 之政策與架構選擇

以台灣角度觀察，未來是否發行CBDC首先需考量引進CBDC的效益、現行支付型態的成本、央行是否須介入管制、是否有其他替代方案等，故關於CBDC發行架構的選擇，考量步驟³⁷³包含：（一）發行CBDC是否具有效益？（二）如有效益，是否不須政府介入即得由市場提供？（如是，則央行僅需要作為管制者角色）（三）如需政府介入以提供，央行是否還有其他選擇優於發行CBDC？（四）如果央行無其他選擇，得應認為台灣央行應發行CBDC。

第一項 CBDC 發行效益：發行或不發行？

鑑於目前 CBDC 仍在發展中，具體設計細節及相對應的風險並不明確，如果台灣對於現金需求未顯著減少、並無強烈需求藉由掌控人民所有交易資訊以打擊各類犯罪，則可以不發行 CBDC 以維持現今的貨幣政策與支付體系。然而，從第三章第一節之成本效益分析可得，CBDC 可用以（一）追蹤資金流向、防範非法行為；（二）建立有效支付體系、防止壟斷；（三）採行負利率；（四）減少交易成本；（五）普惠金融服務。且 CBDC 可以透過妥適設計以避免相關風險，如（一）對 CBDC 採取持有數量上限或者不附加利率，以避免數位擠兌；（二）採取匿名性程度較高的代幣模式以避免隱私風險；（三）採取私鏈的近用權限管制，以避免資安風險。

從央行貨幣政策有效執行發行的角度觀察，發行CBDC，並逐步減少現金的存在，則如第三章第一節第二款所述，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；且關於央行維持有效支付體系的任務，台灣目前主要使用的電子支付機構為街口電子支付股份有限公司及一卡通票證股份有限公司³⁷⁴，2間公司之市占率如以使用者人數³⁷⁵計算，合計達56%，如

³⁷³ Ben S. C. Fung & Hanna Halaburda, *Central Bank Digital Currencies: A Framework for Assessing Why and How*, 23-25 (Bank of Canada, Staff Discussion Paper 2016-22, 2016), <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2016/11/sdp2016-22.pdf>.

³⁷⁴ 金管會新聞稿(06/04/2020)，〈109年4月份信用卡、現金卡、電子票證及電子支付機構業務資訊〉，https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=202006040002&dttable=News（最後瀏覽日：06/29/2020）。

³⁷⁵ 使用者人數：已註冊並開立電子支付帳戶且尚未終止契約之使用者人數。

再加計玉山商業銀行則3間公司之市占率達70%，已近於公平交易法上所定二事業全體於相關市場之占有率達三分之二之獨占之定義³⁷⁶，因而可能會有限制競爭之行為³⁷⁷，最終將成本轉嫁給消費者，而影響整體經濟利益。

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；尤其目前台灣電子支付、電子票證合併修法後，可能會產生支付系統集中的趨勢，如果電子支付由大型私人企業壟斷³⁷⁸，未來有可能產生「大到不能倒的風險」，影響電子支付市場的健全與穩定，而央行亦應提前因應準備，如成立官方專屬清算平台，要求所有交易均須通過該平台，以利監管、強化對消費者權益之保障。另外若現金使用減少且支付系統逐漸由民間業者掌控，發行 CBDC 得做為民間支付系統的備援³⁷⁹，有助提升支付體系安全性。

在台灣，雖然有多家支付機構可補充金融服務，惟目前行動支付普及率僅有 62.2%³⁸⁰，參酌現金為法幣而在台灣具有完全支付效力，顯見支付工具仍無法取代現金；且電子支付之各家平台為封閉式，僅提供註冊會員金流服務，故人民如使用不同電子支付平台則無法進行資金移轉，實務上甚為不便³⁸¹，仍需要具有法償效力之 CBDC。且金管會於 2019 年 10 月底的統計亦指出³⁸²，仍有超過 170 個鄉鎮缺乏金融服務，顯示台灣對於普惠金融方面仍有發行 CBDC 之需求。

依上所述，在台灣，發行 CBDC 亦將受惠於追蹤資金流向、健全支付體系、採行負利率而有效執行貨幣政策、減少交易成本並達成普惠金融服務。故未來台灣在推行 CBDC，應先以逐步、漸進式的進行，即在第一階段試驗計劃中，仍須

³⁷⁶ 公平交易法第 7、8 條。

³⁷⁷ 陳志民（2019），〈支付系統競爭議題及規範架構之建立〉，《公平交易季刊》，27 卷 3 期，頁 22-23。

³⁷⁸ 安怡芸，〈電子支付與電子票證專法整合後之相關問題研析〉，《立法院各單位最新消息》。<https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=5249&pid=179804>（最後瀏覽日：07/03/2020）。

³⁷⁹ 中央銀行（2019），〈央行發行數位通貨之國際趨勢〉，《存款保險資訊季刊》，第 32 卷第 2 期，頁 21。

³⁸⁰ 國發會新聞稿(01/21/2020)，〈行動支付普及率創新高 邁向數位國家新生活〉，https://www.ndc.gov.tw/News_Content.aspx?n=114AAE178CD95D4C&s=16D50DD1011EB298#:~:text=%E6%A0%B9%E6%93%9A%E8%B3%87%E7%AD%96%E6%9C%83%E6%9C%80%E6%96%B0,%E5%90%84%E5%B9%B4%E9%BD%A1%E5%B1%A4%E4%B9%8B%E5%86%A0%E3%80%82（最後瀏覽日：06/29/2020）。

³⁸¹ 立法院各單位最新消息，〈建置電子支付跨機構共用平台之相關問題研析〉，<https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=5249&pid=193713>（最後瀏覽日：06/29/2020）。

³⁸² 聯合報（10/27/2019），〈銀行怕賠不敢設點 171 鄉鎮缺金融服務〉，<https://udn.com/news/story/7239/4127855>（最後瀏覽日：06/28/2020）。

與實體貨幣並行，如同瑞典模式，以 CBDC 作為實體現金的輔助，以避免 CBDC 系統的挫敗，因此以貨幣型用以小額支付（採代幣模式）、電子支付型用以大額支付（採帳戶模式），先行於小額支付中推行 CBDC，而漸進式推展 CBDC 於人民生活中。關於人民是否應直接在中央銀行開設帳戶，仍應先由商業銀行發行給人民而採取雙層發行架構發行電子支付型 CBDC，避免與商業存款競爭而影響金融穩定。經過三到五年的評估，再進行第二階段，漸進式地減少實體貨幣。

第二項 CBDC 分配主體：央行獨自發行與分配或公私協力分配？

依據 CBDC 與法幣的關係，得分為貨幣型與電子支付型 CBDC。因此，關於央行發行 CBDC 之權限，在發行貨幣型 CBDC 將涉及央行發行非實體貨幣的權限、是否將使央行承擔過高行政成本等；發行電子支付型 CBDC 則將會涉及帳戶管理、消費者服務等以及金融法上的授權。

公私協力即是高權主體與私經濟主體合作，私經濟主體介入公任務的實現將會涉及行政主體之專業權限與財政能力，具體設計可能包含不同情況，有認為無論公私部門間參與的形式為何均屬之，可能有形式民營化、組織民營化與實質民營化、任務民營化的類型³⁸³；又或者可區分為服務、管理、出租、特許、BOT、民營化等³⁸⁴。在我國，依據行政院及所屬各機關推動業務委託民間辦理實施要點，目前行政機關的各項民間參與模式可能有：整體業務委外、內部事務委外、輔助行政等方式³⁸⁵。CBDC 之發行與分配是否得採公私協力，仍須視央行之職責範圍是否有相關授權。

³⁸³ 程明修（2006），〈公私協力行為對建構「行政合作法」之影響—以台北高等行政法院 ETC 案為契機〉，《月旦法學雜誌》，第 135 期，頁 6。

³⁸⁴ Lucy W. Chege & P.D. Rwelamila, *Private Financing Of Construction Projects And Procurement Systems: An Integrated Approach*, 2, <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB3074.pdf>.

³⁸⁵ 行政院及所屬各機關推動業務委託民間辦理實施要點

四、各機關業務委外之方式如下：

（一）整體業務委外：各機關得將屬公共服務或執行性質之整體業務委外，或將現有土地、建物、設施及設備，委託民間經營管理。

（二）部分業務委外：各機關得檢討將下列業務委外：

1. 內部事務或服務：各機關內部事務或對外提供服務之業務，得委託民間機構辦理。

2. 輔助行政：各機關得視需要將業務委託私人，使其居輔佐地位，從旁協助執行部分管制性業務。

中央銀行之任務，包含促進金融穩定、健全銀行業務、維護對內及對外幣值之穩定，及於上列目標範圍內，協助經濟之發展³⁸⁶。在貨幣型 CBDC 下，央行依據中央銀行法第 14 條得委託公營銀行代理發行貨幣，而不須強制由央行發行。過去央行發行新台幣時曾委託台灣銀行發行，如由央行自行發行，可能會造成央行承擔繁瑣成本。因此，似乎得採行公私協力的方式，讓央行負擔核心貨幣政策的制定，但關於其他系統設計、發行過程等分配，則應委託私部門進行（如馬紹爾案例）。

在電子支付型下，則應視是否有須利用私人企業現行支付體系的必要性。在基礎設施配置上，國內已有許多電子支付機構，若採用公私協力則可以減少央行再費力設置新的支付系統而疊床架屋，而可更有效率的使人民接觸利用個人資料。且如由央行自行發行電子支付型，似乎可能會有國家壟斷的疑慮而阻礙民間競爭（如厄瓜多案例）。據此，從（一）央行管理效率的考量；（二）私部門已有電子支付的基礎設施；（三）公私協力將可以促進競爭，應認為 CBDC 發行應採行公私協力的方式。

在公私協力的情況下，是否應讓央行就私部門的過失負同一責任，例如資金移轉缺失時，私部門是否應認為屬於公部門在私法上之履行輔助人？依民法第 224 條，除另有訂定以外，債務人之代理人或使用人，關於債之履行有故意或過失時，債務人應與自己之故意或過失負同一責任。依據實務通說見解，債務履行輔助人不須經濟上或社會上從屬於債務人，但債務人對債務履行輔助人之行為必須具有「干涉可能性」，即債務人為履行債務，對債務履行輔助人有選任、指揮、監督等權限。若債務人對於履行輔助人之個別行為，雖因技術上知識之欠缺而無法為事實上之指揮監督，惟如對輔助人仍能為自由之選任，且居於一般指揮監督之地位時，則應認為債務人須就該履行輔助人之故意或過失而負擔同一責任³⁸⁷。故依據在台灣 CBDC 之系統提供業者的競爭概況不同，而可能會影響前述央

³⁸⁶ 中央銀行法第 2 條。

³⁸⁷ 計畫主持人：周天 (2002)，《新興電子支付系統之法律關係與風險管理之研究》，行政院經濟建設委員會計畫編號：CEPD 91061908-2，<https://ws.ndc.gov.tw/001/administrator/10/refile/5744/5651/0004448.pdf>，頁 40。

行是否具有經營影響力而使私部門將無法成為履行債務人，央行亦將不會與該私部門負擔同一責任。

另一方面，公私協力的情況下，如有一方違反行政法上義務，如電子支付、個人資料保護法相關設置義務時，他方是否亦應負擔同一義務？鑒於前述民法第224條為自己行為責任原則之例外規定，一般而言難以想像行政罰上亦有履行輔助人的適用。惟依據最高行政法院決議³⁸⁸，人民以第三人為使用人或委任其為代理人參與行政程序，亦有類似性而應類推適用，即人民就該使用人或代理人之故意、過失負同一責任。

第三項 CBDC 發行類型：貨幣型或電子支付型？

如前所述，貨幣型與電子支付型取決於CBDC與法幣的關係，即（一）屬於法幣之CBDC的貨幣型及（二）與法幣有一定比率兌換的電子支付型。鑑於兩種類型均有其各自優點，應認為得同時發行兩種類型，以補充各自的不足。

發行（一）貨幣型的效益為，使用上如同現金一般而用於小額支付（技術上如同瑞典之價值模式，惟瑞典模式並不具有法償性），如果搭配代幣模式則不需開立銀行帳戶（如中國DCEP），大眾亦得直接取得中央銀行貨幣。賦予CBDC法償性地位，將有助於政府創造人民使用CBDC之需求，提高CBDC之普及率；然貨幣型CBDC可能與商業銀行競爭，故需有交易數額或持有數額之限制、或者低於商業銀行之利息，並建置相關法規明定超出前述數額之法律效果與技術措施。

發行（二）電子支付型之效益則為，不需立法賦予CBDC法償性之地位，僅作為支付工具而以法幣計價，且得利用現行電子支付機構之基礎設施運行CBDC。如同目前存款帳戶一般，得用於小額支付以外之大規模金錢轉帳（如瑞典之帳戶模式）。惟此可能須踐行認識客戶的程序，而將使得央行負擔過高行政程序，故配套措施需有完善之公私協力機制，由央行獨占CBDC發行之核心職權，並控管CBDC之中央化管理系統，掌握貨幣與電子支付的流向。

第四項 CBDC 發行模式：代幣模式或帳戶模式？

³⁸⁸ 最高行政法院 100 年度 8 月份第 2 次庭長法官聯席會議決議。

如同第二章第一節第四項所述，本文中CBDC之代幣模式與帳戶模式係依據是否存有中介機構、直接持有CBDC與否、交易資訊匿名性程度高低，區分為（一）類似現金高度匿名性之代幣模式；（二）須經中介機構且人民交易隱私保護低之帳戶模式。

CBDC 之代幣模式或帳戶模式的選擇，受到央行對於人民隱私保護之政策所影響。從前述各國發展觀察，（一）代幣模式通常是指涉類似電子貨幣，即相近於目前台灣的悠遊卡，允許小額儲值跟支付（如瑞典之價值模式、中國DCEP），因而得允許較高度之隱私保護；然而，（二）帳戶模式則將於央行內部建置中央清算系統，以中心化方式儲存所有資料，並讓人民直接持有帳戶於央行內（如厄瓜多案例），除了顯著增加央行之行政成本以外，如搭配實名制亦將讓央行持有所有人民的交易紀錄，故匿名性程度可能較低。

採取代幣模式時，央行需要考量³⁸⁹：如果CBDC要如同現金一般支付，則需要提供給所有人民，包含外國人且不需身分識別，使得CBDC可在錢包分送給任何人，將會有更廣泛的人民得使用CBDC，並提供更強健的零售支付，且匿名性和交易隱私保護也可能較強；雖然代幣模式可能有部分風險，如缺乏身份識別可能帶來的洗錢問題，但此可能得透過限制交易數量或金額來緩解；採取帳戶模式時，央行則需要考量³⁹⁰：央行將涉入原本非其執掌範圍，尤其在零售環境中，可能需要額外的營運成本，例如開立和管理大量帳戶，並執行相關的法規遵循和顧客服務；帳戶模式的CBDC可能會增加金融脫媒和相應的金融穩定。

台灣先前雖亦有無記名式的悠遊卡（押金卡），因民眾反應悠遊卡遺失則儲值的金錢將因此喪失³⁹¹，故晚近採取記名式的悠遊卡。然而，從保護人民隱私的角度，似乎仍得允許發行代幣模式（且不搭配實名制），作為小額支付而成為類似現金的替代，並限縮持有金額以內或交易數量等以避免洗錢防制風險（如

³⁸⁹ WORLD ECONOMIC FORUM, BLOCKCHAIN BEYOND THE HYPE A PRACTICAL FRAMEWORK FOR BUSINESS LEADERS 9 (2018).

³⁹⁰ *Id.*

³⁹¹ YAHOO! 新聞 (07/25/2016)，〈買悠遊卡不退押金了 9 個你該知道的 Q&A〉，<https://tw.news.yahoo.com/%E8%B2%B7%E6%82%A0%E9%81%8A%E5%8D%A1%E4%B8%8D%E9%80%80%E6%8A%BC%E9%87%91%E4%BA%86-9%E5%80%8B%E4%BD%A0%E8%A9%B2%E7%9F%A5%E9%81%93%E7%9A%84q-a-105246214.html>（最後瀏覽日：07/03/2020）。

瑞典價值模式)；另一方面，帳戶模式讓央行得有中央化的集中式帳戶資料，允許大額交易追蹤紀錄，此得可能採取如目前銀行帳戶實名制。故得參考瑞典的混合模式，同時發行(一)匿名性保護程度較高之代幣模式用以小額支付，以及(二)具有集中式資料庫之帳戶模式以管理帳戶之兩種型態的CBDC。

第五項 CBDC 底層技術：中心化或分散式帳本技術？

依據世界經濟論壇之報告³⁹²，關於CBDC是否採用區塊鏈作為底層技術，得考量以下情況：(一)消除中介者；(二)發行數位貨幣；(三)得創造永久性的電子紀錄(四)尚無強烈要求高性能或高效率交易速度；(五)並未計畫儲存大量交易紀錄時，應認為採取區塊鏈的分散式帳本技術是有效率的。

如第二章第二項所述，區塊鏈的特性為去中心化、開放性、透明與假名、不可篡改與加密性。且採用區塊鏈的CBDC並有以下效益³⁹³，(一)提供較低成本零售支付提供者和基礎設施間的連接性與相容性；(二)較低的初始成本和更快速的發展；(三)提供多樣化支付、較高效率或得作為緊急支付媒介；(四)提供零售金融服務之競爭或以智能合約為主的批發式CBDC應用(如證券交易)；惟相關風險可能亦包含(一)；實施新技術之相關成本，包含技術人才、大規模分散式帳本追蹤紀錄；(二)因較多數的驗證者節點而可能有安全性成本；(三)交易速度較慢、規模可能較小；(四)雙重支付的風險。

對於台灣而言，發行CBDC的主要因素是促進有效支付系統且達成普惠金融，並可能有追蹤交易的功能。因此，鑑於分散式帳本的特性具有不可竄改與加密性，且帳本同時更新到每個節點上，可以避免單一中心化帳本的風險，應認為CBDC採取分散式帳本技術較為有利。雖然分散式帳本技術會有規模性與效率性問題，但如果僅用於小型支付應仍相較於中心化技術較有優勢。

第六項 CBDC 分散式帳本技術：公鏈或私鏈？

³⁹² WORLD ECONOMIC FORUM, *supra* note 389, at 6.

³⁹³ WORLD ECONOMIC FORUM, CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY POLICY-MAKER TOOLKIT 7 (2020), http://www3.weforum.org/docs/WEF_CBDC_Policymaker_Toolkit.pdf.

如前所述，區塊鏈技術對於小額支付、不大量儲存交易紀錄的情況下，將會是有效率的。則對於央行作為貨幣發行機構並肩負維持金融穩定的職責，對於區塊鏈上的系統應有一定程度的限制。

依據接近使用區塊鏈的權限不同，得區分為公鏈、私鏈跟區塊鏈。關於 CBDC 應採取何種型態的區塊鏈，如果交易紀錄不需讓大眾知悉，且發行人需要控制區塊鏈上功能，則應該採取私鏈的方式³⁹⁴。

CBDC 如採用公鏈且不限制接近使用的權限，將會使節點上所有人都可以檢視交易紀錄、進行交易。在區塊鏈上帳本資訊錯誤時，採取硬分岔的共識決以決定正確性資訊時，將會耗費時間力氣。考量 CBDC 仍是由央行主導發行，故央行應該需要得以控制區塊鏈上各項功能，且交易紀錄不需讓大眾知悉，並為求更快速的交易、在交易資訊錯誤時硬分岔的效率，應認為 CBDC 適合採取私鏈或聯盟鏈，以避免僅有單一系統而有單一弱點攻擊的危險。

第七項 CBDC 發行對象：單層架構或雙層架構？

依據中央銀行是否直接發行給大眾，可分為（一）直接發行給大眾的單層架構；及（二）透過商業銀行間接發行給大眾的雙層架構。

一般而言，哪些機構可在中央銀行開戶、使用融通機制，均與何種系統可使用中央銀行貨幣清算具有密切關係³⁹⁵。目前在央行開戶的機構，僅限於商業銀行、其他特定金融機構及政府等，此些開立限制並連結到特定機構得參與中央銀行清算系統。

單層架構的優勢，包含³⁹⁶：（一）內國或跨境更迅速支付；（二）安全的央行貨幣供大眾使用；（三）有更高的系統健全性且減少資料繁複；（四）提供替代於一般私人支付工具以避免私人壟斷；（五）提供普惠金融；（六）得提高洗錢防制的效率；（七）減少現金的相關成本。

³⁹⁴ *Id.*

³⁹⁵ BIS Committee on Payment and Settlement Systems（著），中央銀行業務局（編譯）（2006），《中央銀行貨幣在支付系統中扮演之角色》，頁 49。

³⁹⁶ WORLD ECONOMIC FORUM, *supra* note 117.

雖然單層架構有上述優勢，惟鑑於存款作為金融一環，具貨幣創造功能。如使得大眾可以在中央銀行開戶、借款等，可能有整體市場之系統性風險，而應認為若人民需在央行開戶，則應限制央行不得進行放款業務。在單層架構中，可能造成CBDC與一般商業存款有競爭可能，並考量CBDC主要係用以取代現金，故應認CBDC不應配息。

又目前CBDC多數是用以取代現金或減少現金的成本，因而主要係作為零售支付系統所使用，與中央銀行清算系統參與者多為批發式支付系統的功能不同，且從系統管理及人力配置考量，應認為得在中央銀行開戶者仍應限制於特定須參與中央銀行清算系統之機構。在雙層形式之下，央行並已有訂定³⁹⁷供金融機構在央行開立帳戶時之應注意事項，未來CBDC採取雙層發行時，金融機構亦應符合前述規定。

與單雙層架構不同的單雙軌制度，則是指涉CBDC與現金是否為直接替代並消除現金，單軌形式為僅有單一法幣、雙軌形式則將是現金與CBDC同時存在。在法規上，中央銀行法規定央行發行紙幣及硬幣³⁹⁸，此不僅涉及央行是否具有發行非實體貨幣的權限，也可能涉及央行必須發行紙鈔及硬幣作為法幣的義務。故如在不修法的情況下，縱使立法新增非實體貨幣發行，仍可能需要採取雙軌制度。目前央行的計畫亦傾向雙軌並行，即實體貨幣與CBDC同時存在。

第八項 本文建議發行架構

總結而言，CBDC相關之設計與考量以及本文建議如下表，從效率觀點考慮分配主體，應採取公私協力發行。且參考瑞典漸進式推展CBDC之模式乃係先行推展用於補充現金之價值模式，台灣未來發行CBDC時，亦得先行試驗並實施類似於現金而用於小額支付之CBDC，避免與商業存款競爭而造成金融衝擊，並依據大規模或小規模支付模式區分適用之法律定性，漸進式地取代現金。

關於人民是否直接從央行取得CBDC，建議為了避免央行負擔繁雜的行政程序，且促使支付環境有效率地競爭，在大規模支付時，應採取雙層發行，即僅由央行發給銀行，再由銀行分送給人民；小規模支付時，則近似於現金而採單層形

³⁹⁷ 金融機構在中央銀行業務局開立及使用跨行業務結算擔保專戶應注意事項。

³⁹⁸ 中央銀行法第15條第2項。

式；另關於央行對於人民交易隱私程度保護的不同，得分為帳戶模式及代幣模式，考量人民仍有交易隱私的需求，於大型支付應採具有中心化帳本之帳戶模式的電子支付型 CBDC、小型支付應採以私鏈運作之代幣模式的貨幣型 CBDC。且為了避免 CBDC 與商業存款競爭，應採取 0 利息或者低於商業存款的利息。

表 十一：CBDC 設計之優缺點³⁹⁹

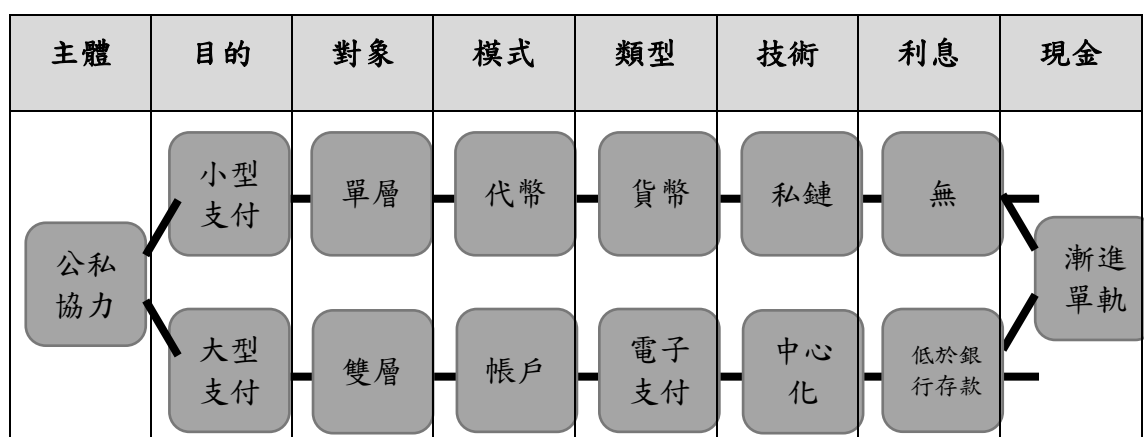
| 設計內容 | CBDC 選擇 | 考量 | 建議 |
|-----------------|----------------|---|--|
| 發行與分配主體 | 中央銀行發行 | 央行得否以其獨占發行，但以公私協力方式分配 CBDC？公私部門承擔的責任為何？ | 從效率觀點來看，應採取公私協力發行。 |
| | 央行發行、公私協力分配 | | |
| 發行類型 (與法幣關係) | 貨幣型：為法幣 | 貨幣型與電子支付型的各自效益為何？ | 應採取混合式，即貨幣型用以替代現金之小規模交易；電子支付則用以較大型的資金移轉。 |
| | 電子支付型：與法幣有比率關係 | | |
| 發行模式 | 帳戶模式 (匿名性低) | 央行對於人民交易隱私的政策為何及央行職責為何？交易隱私如何與洗錢防制平衡保護？ | 考量人民仍有交易紀錄隱私的需求，應採取混合式，即帳戶模式及代幣模式同時發行，前者用於大型支付、後者用於小型支付。 |
| | 代幣模式 (匿名性高) | | |
| 底層技術 | 使用中心化技術 | | |

³⁹⁹ 本文自製。

| 設計內容 | CBDC 選擇 | 考量 | 建議 |
|-------|-----------------|---------------------------------|---|
| | 使用區塊鏈技術 | 技術的資訊安全、帳本交易紀錄的完整性、交易速度與規模？ | 建議在小型支付部分得採取區塊鏈的私鏈；而如在大型交易部分則得採取中新化技術。 |
| 發行對象 | 僅發給銀行 (雙層) | 人民是否得直接在央行開立帳戶？央行所生的義務為何？ | 為免央行繁雜的行政程序及提供競爭的支付環境，在大規模支付時，應採取雙層；小規模支付則用以替代現金而採單層形式。 |
| | 發給大眾及銀行 (單層) | | |
| 與現金關係 | 與現金並行 (雙軌) | 在台灣目前環境是否應直接由 CBDC 取代現金？法規相關調適？ | 漸進式的採取單軌形式，但立法可能需要修正免除央行發行實體現金的義務。 |
| | 取代現金 (單軌) | | |
| 附加利息 | 無利息 | CBDC 是否應採用無息方式避免與商業存款競爭？ | 為避免與商業銀行存款競爭，CBDC 應不附加利息或者低於商業銀行存款的利息。 |
| | 有利息 | | |

未來 CBDC 建議的發行架構如下，得採取漸進式單軌制度而慢慢取代現金，並參考瑞典區分 CBDC 為帳戶模式及價值模式並分別用於大型支付及小型支付，故未來台灣的 CBDC 亦得採取相同方式。在大型支付的時候，採取帳戶模式，央

行將會有中心化的系統管理，並讓人民透過商業銀行開立帳戶，採取低於銀行存款利率，法律的定性並非直接具有法償性；而在小額支付的時候，則可以採取代幣式的發行類似現金的貨幣型 CBDC，即直接由央行發給人民（單層）之具有法償性之中央銀行貨幣。且為了得迅速有效的讓人民均得持有該 CBDC 代幣，得採取私鏈的方式，一方面兼顧央行集中式管理、另一方面則維持區塊鏈上交易效率。並避免與商業存款競爭而影響銀行放貸業務，CBDC 應不附加任何利息。



圖六：本文建議 CBDC 之設計架構⁴⁰⁰

第二節 CBDC 於我國金融法下之定性與架構

CBDC 依據跟法幣的關係可以區分為（一）具有法償效力的貨幣型及（二）和法幣有一定比率兌換的電子支付型。關於不同的 CBDC 發行類型，在我國法下將有不同的評價，以下分別論述之。

第一項 CBDC 貨幣型與中央銀行法

中央銀行法第 2 條規定了中央銀行的經營目標：一、促進金融穩定。二、健全銀行業務。三、維護對內及對外幣值之穩定。四、於上列目標範圍內，協助經濟之發展。具體內容包含⁴⁰¹：（一）央行透過持有外匯或黃金作為貨幣發行準備，並要求銀行須於央行提存足額準備金；（二）央行藉由央行貨幣，透過各種貨幣政策工具之操作，如公開市場操作，使準備貨幣與貨幣數量得以隨需求變化彈性調節，以維持貨幣價值之穩定，讓民眾得以信任央行發行之法定貨幣，進而

⁴⁰⁰ 本文自製。

⁴⁰¹ 中央銀行（2018），〈數位金流與虛擬通貨--央行在數位時代的角色〉，《存款保險資訊季刊》，第 31 卷第 4 期，頁 3。

達成整體物價穩定的目標；（三）央行扮演最後貸款者角色，並提供大額支付系統日間透支融通機制，以及政府建立審慎監理機制、存款保險機制等，提供民眾對金融體系之信心。



第一款 CBDC 貨幣型之定性

具有法償效力的貨幣型 CBDC 與中央銀行法直接相關，因為發行貨幣在台灣屬於中央銀行的職權，故中央銀行本即得發行具有法償性的國家貨幣。而貨幣型 CBDC 係為了取代現金用於小額支付，應使貨幣型 CBDC 具有如同現金之無限法償性效果，才能使其作為現金的替代。

關於法償性的意義，依據中央銀行法第 13 條，央行發行之貨幣為國幣，對於中華民國境內之一切支付，具有法償效力，並參酌同法第 15 條，國幣之基本單位為圓，輔幣為角、分，拾分為壹角，拾角為壹圓，則有無限法償應為新台幣圓單位以上。因此，於我國境內所從事之交易，應以新臺幣來表示、記錄及結算。日常交易中，除非法令另有規定或依契約約定（如線上交易、無人銷售、自助服務等情況）採現金以外之方式作為支付工具、且商家有義務事前明確揭示所接受之支付方式，相關約定並應符合公平互惠原則，原則上商家不應拒絕以新臺幣現金為支付，便利超商亦不得因鈔票太髒而拒收⁴⁰²。故除當事人另有約定外，債務人以法償貨幣給付，債權人如拒絕收受，應負受領遲延之責⁴⁰³。

第二款 央行發行非實體貨幣

在 2016 年時⁴⁰⁴，央行召開記者會表示，貨幣的演進的趨勢乃由實體形式朝向電子形式發展，例如中央銀行貨幣包含存放於中央銀行的存款；2018 年，楊金龍總裁在演講中亦提及科技創新帶來電子型態的法定貨幣而提高支付效率，即實體貨幣逐漸發展成電子型態的貨幣，在批發式貨幣除了央行貨幣與商業銀行貨幣，零售式貨幣並有電子貨幣將法定貨幣之價值儲存於卡片或網路，以中心化的

⁴⁰² ETtoday (06/05/2015)，〈連碰都不碰！嫌阿伯百元鈔太髒超商拒收嗆「拿零錢」〉，<https://www.ettoday.net/news/20150605/516547.htm>（最後瀏覽日：07/06/2020）。

⁴⁰³ 中央銀行，〈新臺幣法償效力之說明〉，<https://www.cbc.gov.tw/tw/cp-704-104905-9612e-1.html>（最後瀏覽日：06/29/2020）。

⁴⁰⁴ 中央銀行（2016），〈3 月 24 日央行理監事會後記者會參考資料〉，頁 1，<https://www.cbc.gov.tw/public/Attachment/632510582671.pdf>（最後瀏覽日：07/06/2020）。

結清算機制完成款項移轉⁴⁰⁵。且楊金龍總裁並進一步指出，法定數位貨幣為新型態資產，除應由國家法律賦予債務清償效力外，其餘發行與管理事項、交易及清算作業的相關規定應建立或配合調整，以利遵循⁴⁰⁶。據此，如央行得藉由新科技以使得法定貨幣在數位時代更具吸引力⁴⁰⁷，發行非實體的 CBDC，央行似乎並不排除以此種非實體貨幣作為法幣的可能性。

然而，從法律體系觀察，目前中央銀行法並未包含發行具有法償效力的 CBDC。關於法幣支付效力，依中央銀行法第 13 條第 1、2 項，中華民國貨幣，由中央銀行發行而為國幣，且對中華民國境內之一切支付，具有法償效力。從前述文義觀察，似未限制具有法幣效力的貨幣於實體貨幣（紙鈔、硬幣等）。惟中央銀行法第 13 條第 3 項則指出貨幣之印製及鑄造，將由中央銀行設廠專營並管理之。且同法第 15 條並指出國幣之基本單位及輔幣。中央銀行所發行紙幣及硬幣之面額、成分、形式及圖案，由中央銀行擬定，報請行政院核定之。因此，如由法規體系觀察，應認現行中央銀行法下所定有法幣效力的貨幣似僅限於實體貨幣（紙鈔、硬幣等）。故貨幣型 CBDC，仍可能需修法加入其法償性，且關於同法第 15 條無限法償性之清償單位應不適用於 CBDC。

第三款 偽變造貨幣

貨幣類型之 CBDC，可能將藉由區塊鏈以發行代幣模式。雖然區塊鏈上交易紀錄不易竄改，仍不能避免資訊安全風險而遭駭客偽造變造 CBDC。參酌日本對於 CBDC 之討論（第三章第二節第二項），依侵害態樣不同可能涉及刑法偽造變造貨幣罪章。

從刑事罰角度觀察，妨害電腦使用罪章的刑責似相較於偽變造 CBDC 所侵害法益為輕。雖然在現行法下已得藉由妨害電腦使用罪章之刑事責任追訴駭客（如盜取帳號密碼、保護措施或是以其電腦系統漏洞；無故取得、刪除或變更央行發行 CBDC 的電磁紀錄），然前述妨害電腦罪章係針對私人法益，如果駭客係在台

⁴⁰⁵ 楊金龍（2018），《虛擬貨幣與數位經濟：央行在數位時代的角色》，頁 7，<https://ws.www.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvMjk1L3JlbGZpbGUvNzcyMi8yODQ2NjIvYjk2ZmMzMTQtMmUwYS00MzRkLTlhNzAtM2Q0ODM0NzFmZDA5LnBkZg%3D%3D&n=MjAxODA4MDfmpYrnuL3oo4HmvJTorJvoqZ4ucGRm&ico%20=.pdf>（最後瀏覽日：07/06/2020）。

⁴⁰⁶ 楊金龍，前揭註 101，頁 6。

⁴⁰⁷ Dong He, *Monetary Policy in the Digital Age*, 55(2) IMF: FINANCE & DEVELOPMENT 13,14 (2018).

灣國境以外犯前項罪名卻無法追究，此種妨害貨幣政策的行為影響社會利益極大，將會造成法益保護失衡。故實際上在刑法中尚有偽造貨幣罪章，主要係在確保公共信用與交易安全、維護社會法益⁴⁰⁸，依據刑法第 5 條，仍可追溯在中華民國領域外犯偽造貨幣罪。

惟本章之罪仍是建立在貨幣實體發行的思維之下。偽造貨幣的行為客體包含貨幣、紙幣、銀行券。其中，依據最高法院前判例見解認為，貨幣係指硬幣⁴⁰⁹，即依國家規定之金屬成分重量鑄成一定形式，作為計算價值之標準，並強制通用之交易媒介物；紙幣則是由政府發行，得代替硬幣之紙質印刷物，有強制通用力，而不與硬幣兌換⁴¹⁰；銀行券為經政府允許、由銀行發行，用以替代硬幣或紙幣作為交易媒介之兌換券⁴¹¹。

又偽變造貨幣，須有相當之真幣存在為前提，否則無損於公共信用與交易安全，而難認屬於犯罪，如最高法院前判例認為行使偽造紙幣，本含有詐欺性質，苟其行使之偽幣，在形式上與真幣相同，足以使一般人誤認為真幣而矇混使用者，即屬行使偽造紙幣而不應以詐欺罪論擬⁴¹²。即如有偽變造 5000 元新台幣⁴¹³，則非屬於犯罪，因並無可能讓人誤認其為真幣。

而實務上在判斷行使偽變造貨幣時⁴¹⁴，並區分行為人及相對人是否在一收受時即知為假幣，如果相對人於一收受時即識破，知行為人所交付者為偽鈔，則不能認為行使完成，應認行為尚屬未遂，而無法論以收受後方知為偽造之通用紙幣而仍行使罪⁴¹⁵。然而，同樣的見解在 CBDC 則可能難以適用，因為 CBDC 為電磁紀錄並不像紙鈔有防偽標示等，對於人民而言可能難以分辨真假 CBDC。

⁴⁰⁸ 柯耀程（2004），〈刑法偽造罪相關問題檢討〉，氏著，《刑法問題評釋》，頁 210，臺北：元照。

⁴⁰⁹ 最高法院 63 年台上字第 2194 號判例。

⁴¹⁰ 最高法院 28 年上字第 896 號判決。

⁴¹¹ 伍國璋（2020），《我國數位犯罪之立法沿革和發展(1945-2019)》，頁 44-45，臺北：元照。

⁴¹² 最高法院 29 年上字第 1648 號判決。

⁴¹³ 目前流通鈔券跟硬幣，有 100、200、500、1000 及 2000 圓券等 5 種鈔券面額，及 1、5、10、20、50 圓幣等 5 種硬幣面額。〈中央銀行發行貨幣專區〉，<https://museum.cbc.gov.tw/web2/index.aspx>（最後瀏覽日：07/07/2020）。

⁴¹⁴ 月旦法學教室編輯部（2012），〈行使偽造貨幣未遂之判定及與詐欺之區辨〉，《月旦法學教室》，116 期，頁 90-91。

⁴¹⁵ 最高法院 20 年上字第 1911 號判例。

因此，如果央行發行貨幣型 CBDC，縱使在中央銀行法明定 CBDC 之法償性，在刑法偽變造貨幣罪章中仍可能不適用於非實體貨幣。故當央行發行 CBDC 時，駭客入侵系統而偽造、變造 CBDC，亦屬於影響台灣貨幣政策之穩定，但現行條文之「偽造、變造」尚無法處罰此行為，第 195 條應修法為「偽造、變造之通用貨幣、紙幣、銀行券及央行發行 CBDC 之電磁紀錄」，且前述偽變造貨幣關於真幣之見解亦應有所更動。

第二項 CBDC 電子支付型與電子支付機構管理條例

第一款 CBDC 電子支付型之定性

關於支付工具的規範，可能包含票據法、商品服務禮券定型化契約應記載及不得記載事項、電子票證發行管理條例（下稱「電子票證法」）、電子支付機構管理條例等法令（下稱「電子支付法」），其中 CBDC 並非用以兌換商品或服務、亦非屬於票據法所定三類票據（本票、匯票、支票），且電子票證法及電子支付法因近年線上線下支付的虛實整合，電子支付與電子票證⁴¹⁶兩者界線漸趨模糊，因而有修法草案欲整合兩者併入電子支付法⁴¹⁷，故以下僅討論 CBDC 是否構成電子支付。

電子支付的立法背景是在新興科技發展下，支付服務不再限於銀行等金融機構，部分非金融機構業者因應電子商務及小額支付需求，以網路電子支付平臺提供「第三方支付服務」⁴¹⁸。如無特別法規範，關於收受存款部分將會受到銀行法限制而有刑事責任⁴¹⁹。惟電子支付機構經營相關業務，仍包含向社會大眾收受儲值款項、保管或移轉支付款項等，均涉及大量金流處理，須有專業之業務經營能

⁴¹⁶ 依據電子票證發行管理條例第 1 條及第 3 條第 1 款，電子票證需滿足以下 4 要件，即（一）以電子、磁力或光學形式儲存金錢價值；（二）含有資料儲值或計算功能之晶片、卡片、憑證或其他形式之債權；（三）多用途支付使用；（四）自動扣款。惟目前僅有臺灣高等法院 106 年度金上重訴字第 24 號刑事判決做出解釋，即檢察官認為電子票證包含線上平台所使用之虛擬點數，然法院認為電子票證應限於實體卡片。如僅為虛擬點數、貨幣等，則非屬於電子票證發行管理條例所管轄範圍。據此，電子支付型之 CBDC 在現行法下尚非屬於電子票證。

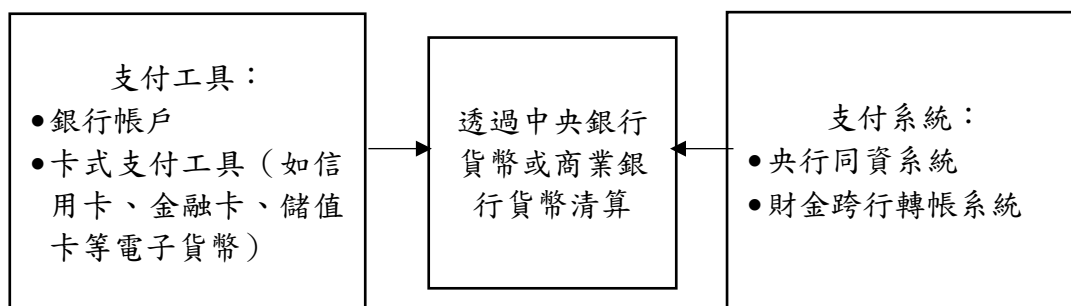
⁴¹⁷ 金管會新聞稿(07/31/2019)，〈預告修正「電子支付機構管理條例」及廢止「電子票證發行管理條例」〉，https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=133&parentpath=0,3&mcustomize=lawnotice_view.jsp&dataserno=201907310001&aplistdn=ou=noticelaw,ou=chlaw,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dttable=NoticeLaw（最後瀏覽日：07/06/2020）。

⁴¹⁸ 立法院公報處（2015），《立法院公報》，104 卷 9 期，一冊，頁 230，臺北：立法院。

⁴¹⁹ 立法院公報處（2014），《立法院公報》，104 卷 7 期，一冊，頁 7，臺北：立法院。

力、健全之財務狀況、完善之資訊安全管理及妥適之風險控管措施等⁴²⁰，故法規範最低實收資本額、十足履約保證、洗錢防制、建置客訴處理及紛爭解決機制、資訊安全控管等。專營的電子支付屬「小額零售支付及資金移轉」性質，為避免過多資金存放於專營之電子支付機構，故規定電子支付機構收受儲值款項有其限額，且須將支付款項與電子支付機構之自有營運資金分離，以保障支付服務使用者權益之目的⁴²¹。

依據電子支付機構管理條例第 3 條第 1 項規定，電子支付須為：（一）以網路或電子支付平臺為中介；（二）接受使用者註冊及開立記錄資金移轉與儲值情形之帳戶；（三）利用電子設備以連線方式傳遞收付訊息；（四）於付款方及收款方間經營下列業務：代理收付實質交易款項、收受儲值款項或電子支付帳戶間款項移轉。其中，電子支付使用央行貨幣或商業銀行貨幣進行資金移轉（如下圖），即透過綁定特定帳戶進行資金的移轉，並以「代收轉付」及「預付儲值」為電子支付制度之基礎法律關係⁴²²，故以下討論 CBDC 是否構成代收轉付及預付儲值。



圖七：電子支付使用中央銀行貨幣或商業銀行貨幣進行資金移轉⁴²³

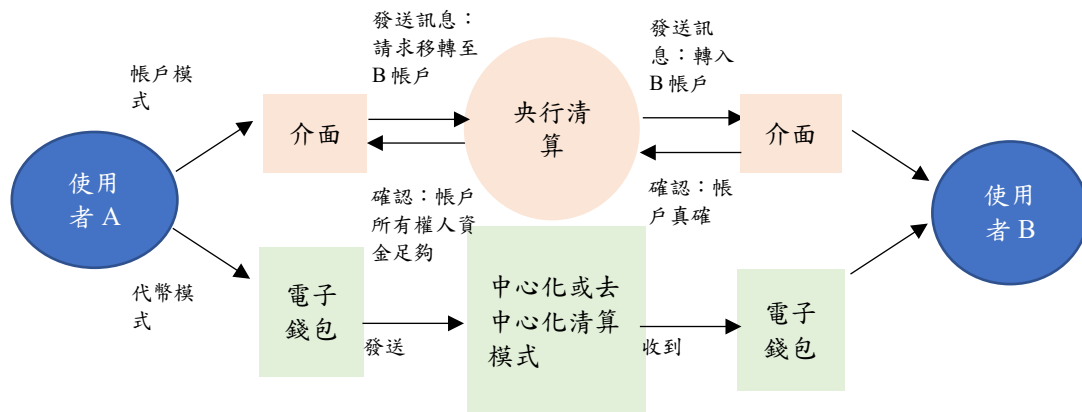
⁴²⁰ 立法院公報處，前揭註 418，頁 231。

⁴²¹ 劉建良（2017），〈電子支付法律關係之研究〉，《司法新聲》，122 期，頁 58-59。

⁴²² 法務部法律字第 10703503140 號函。

⁴²³ 中央銀行（2016），〈臺灣電子支付之發展〉，立法院第 9 屆第 3 會期財政委員會第 15 次全體委員會議，頁 2，<https://www.cbc.gov.tw/public/Attachment/75313384371.pdf>（最後瀏覽日：07/06/2020）。

電子支付型 CBDC 採取帳戶模式時，其運作模式為如下圖之帳戶模式 CBDC，即運作上⁴²⁴類似銀行存款的運作機制，付款人透過網頁或手機 App 登入帳戶，請求將資金移轉至收款人之帳戶，由電子支付機構核對付款人權限、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。



圖八：帳戶模式與代幣模式 CBDC⁴²⁵

就代理收付部分類似於銀行法之匯兌⁴²⁶。銀行法上所謂「匯兌業務」，係指行為人不經由現金之輸送，而藉與在他地之分支機構或特定人間之資金清算，經常為其客戶辦理異地間款項之收付，以清理客戶與第三人間債權債務關係或完成資金轉移之行為⁴²⁷；然而代理收付與匯兌係不問原因事實而有無因性不同，代理收付須基於特定交易目的而因一定原因事實而發動，即須基於實質交易而進行，而非屬銀行匯兌業務⁴²⁸。此觀代理收付實質交易款項之定義為電子支付機構依交易雙方委任，接受付款方移轉實質交易之金額，並經一定條件成就或付款方指示，將該實質交易金額移轉予收款方⁴²⁹。CBDC 使用者在每次交易過程中，均由使用者先發送資金移轉訊息並同時移轉相對應數額的資金至電子支付機構，再由該機構基於該次交易移轉相當資金到相對人的帳戶，而構成代理收付。

⁴²⁴ 中央銀行，前揭註 379，頁 16-17。

⁴²⁵ 中央銀行，前揭註 379，頁 16。

⁴²⁶ 謝孟珊（2013），〈第三方支付營運基本法制議題探討—以銀行法及電子票證發行管理條例為討論中心〉，《萬國法律》，191 期，頁 18。

⁴²⁷ 財政部台融局（一）字第 85249505 號函。

⁴²⁸ 謝孟珊，前揭註 426，頁 19-20。

⁴²⁹ 電子支付機構業務管理規則第 2 條第 1 款。

就儲值的部分類似於銀行法之收受存款。一般而言，資金以第三方支付業者名義存放在銀行兩種情況⁴³⁰：（一）買賣交易未產生前的預先儲值；（二）交易買賣完成的收款餘額存放在第三方帳戶而尚未領取。而電子支付的儲值則是規定前者，即電子支付機構接受使用者將款項預先存放於電子支付帳戶，以供與電子支付機構以外之其他使用者進行資金移轉使用⁴³¹。CBDC 讓使用者得在其 CBDC 帳戶中預先透過商業銀行帳戶儲值 CBDC 的金額、線上計算所有 CBDC 餘額、將指定 CBDC 以一比一比率結算為新臺幣現金匯至指定銀行帳戶等方法，使用者之 CBDC 帳號內之金額會因儲值而等值增加，供使用者向電子支付機構以外之不特定人交易時，支付或收取價金之用，且儲值之金額無任何限制，並約定由電子支付機構負責結算 CBDC 餘額及清算 CBDC 為等值之新臺幣現金，供使用者提領之用，故 CBDC 可能構成電子支付法下之儲值。

在 CBDC 與法幣有一定比率兌換時，並以帳戶模式發行而採中心化資料庫管理，由央行作為電子支付機構而依據付款人指示而移轉實質交易數額，或帳戶中預先透過商業銀行帳戶儲值 CBDC 的金額，而在台灣法下可能構成電子支付法中代理收付及收受儲值，而應受到電子支付法相關規範。惟電子支付法所規範的是以公司型態⁴³²設立之金融或非金融機構，中央銀行雖為廣義金融機構⁴³³，但仍非受現行電子支付法之規範。關於此規範因電子支付型 CBDC 發行產生的漏洞，應透過修法解決，因央行涉入電子支付之業務，亦須受到專業經營、健全財務、完善資安管理及妥適風險控管（包含個人資料保護之原始生物特徵資料去識別化⁴³⁴、行動裝置及支付系統標準之資訊安全⁴³⁵）等如同一般金融機構之管制，以充分保護消費者。

⁴³⁰ 謝孟珊，前揭註 426，頁 20。

⁴³¹ 電子支付機構業務管理規則第 2 條第 2 款。

⁴³² 電子支付機構管理條例第 3 條第 1 項。

⁴³³ 中央銀行，〈金融機構一覽表（民國 109 年 6 月底）〉，<https://www.cbc.gov.tw/public/data/EBOOKXLS/WLIST.pdf>（最後瀏覽日：07/07/2020）。

⁴³⁴ 金融機構運用新興科技作業規範第 5 條第 5 項。

⁴³⁵ 例如電子支付機構資訊系統標準及安全控管作業基準辦法、金融機構提供行動裝置應用程式作業規範。

第二款 妨害電腦使用罪與偽造文書罪

在電子支付型之 CBDC，因將以中心化的帳本紀錄，容易受到駭客攻擊，也因此衍生刑罰之問題。在現行法下得藉由妨害電腦使用罪章之刑事責任追訴駭客，如駭客係以盜用央行所設定之帳號密碼、保護措施或以其電腦系統漏洞入侵發行 CBDC 系統，則處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科三十萬元以下罰金（刑法第 358 條）；如駭客係無故取得、刪除或變更央行發行 CBDC 電磁紀錄，處五年以下有期徒刑、拘役或科或併科六十萬元以下罰金（刑法第 359 條）；且前述行為因央行亦為公務機關而需加重其刑至二分之一（刑法第 361 條）。

然而，前述妨害電腦罪章係針對私人法益，如果能適用偽造公文書罪章，則得起訴在台灣國境以外之犯罪。CBDC 為以電子方式所製成供電腦處理之電磁紀錄，且電磁紀錄屬於刑法第 220 條第 2 項之準文書。實務上亦曾經有認為行動電話手機內電磁紀錄供業者比對查核，符合永續狀態中表示一定用意證明之刑法文書概念⁴³⁶。據此，如將央行所中心化管理之帳戶交易紀錄用以內部比對查核以確認用戶之交易是否符合相關法規，似亦得認為屬於公務員職務上所製作之文書，因其內容足以在社會交往上作為被信賴的客體，而應作為公共信用之保護客體⁴³⁷。如有駭客加以偽變造 CBDC 之電磁紀錄，且足以生損害於公眾或他人者，將會有 1 至 7 年以下有期徒刑的刑責⁴³⁸。惟基於刑法謙抑性，仍應透過立法明文規範 CBDC 亦屬於準公文書。

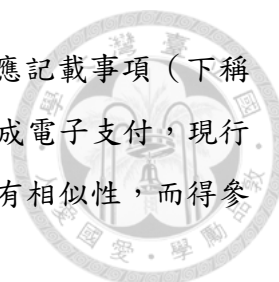
第三款 帳戶保管

在電子支付型之 CBDC 在運作上相近於電子支付，故將會有帳戶密碼設計以及央行作為中心化管理機構之系統安全責任。關於類似此種帳戶類型之金錢保管

⁴³⁶ 最高法院 88 年度第 1 次刑事庭會議（01/19/1999）：行動電話手機（話機）之電子序號及內碼等，係手機製造廠商及行動電話通信業者（如中華電信公司等）方有權（或授權他人）製作，將之輸錄於行動電話手機之電腦電磁紀錄內，供行動電話通信業者之電腦網路交換控制中心比對查核，以決定是否准許該手機使用者通信之用。合於永續狀態中表示一定用意證明之刑法文書概念，自屬刑法第二百零二條第二項（修正前之第二百零二條）、第二百零十條之準私文書。苟有盜拷偽造他人行動電話之序號、內碼等於自己之行動電話手機內，並持以行使之行為，即已觸犯刑法第二百零六條、第二百零二條第二項、第二百零十條之行使偽造準私文書罪，原偽造準私文書罪之低度行為（一個盜拷行為，同時侵害手機製造廠商及行動電話通信業者之法益，為想像競合犯），為高度之行使行為所吸收，不另論罪。

⁴³⁷ 徐育安（2014），〈資訊風險與刑事立法〉，《臺北大學法學論叢》，91 期，頁 143。

⁴³⁸ 刑法第 211 條。



的風險責任分配，現行法下已有電子支付機構業務定型化契約應記載事項（下稱電子支付應記事項）可為借鏡。考量電子支付型 CBDC 可能構成電子支付，現行法規關於電子支付之相關責任分配，應與電子支付型之 CBDC 有相似性，而得參酌此規範而調整。

亦即，央行及其委託發行之私部門、使用者⁴³⁹均應負擔所使用 CBDC 資訊系統之安全，防止非法進入系統、竊取、竄改、毀損業務紀錄或使用者個人資料。如有因該 CBDC 資訊安全保護措施或資訊系統之漏洞產生爭議⁴⁴⁰，除非有可歸責於使用者，原則上由央行及其委託發行之私部門連帶負擔該 CBDC 交易之損失。

另一方面，央行或其委託發行之私部門雖應確保資訊系統安全，然使用者對於其使用者代號、密碼、憑證及其它足以識別身分之工具仍負有保管之責，不得以任何方式讓與或轉借他人使用⁴⁴¹；於央行或其委託發行之私部門得證明使用者故意或過失時，對第三人因冒用或盜用該服務已發生之效力，央行或其委託發行之私部門不需負責⁴⁴²。故因駭客入侵之方式不同，相關責任分配亦有如下不同：

一、駭客盜取使用者代號、密碼、憑證等：使用者既對於央行或其委託發行之私部門所提供之使用者代號、密碼、憑證及其它足以識別身分之工具負擔保管責任，故央行或其委託發行之私部門不需負擔損害賠償。然而，使用者仍得依據前述刑法第 358 條及第 359 條對駭客提起告訴；並得依據民法第 184 條侵權行為請求損害賠償。

二、駭客以其他方式入侵系統：央行或其委託發行之私部門既然負有維持資訊安全之義務，則除以盜取使用者代號、密碼、憑證等方式盜取 CBDC 以外，駭客入侵 CBDC 資訊系統對使用者所造成之損害，應由央行或其委託發行之私部門負擔；央行或其委託發行之私部門並得依據民法第 184 條侵權行為對駭客請求損害賠償。

其餘 CBDC 可能涉及的議題，尚有 CBDC 換為外幣時應如何申報的問題。依據管理外匯條例第 6-1 條，新臺幣五十萬元以上之等值外匯收支或交易應依規定

⁴³⁹ 參酌電子支付應記事項第 8 點第 3 項。

⁴⁴⁰ 參酌電子支付應記事項第 8 點第 4 項。

⁴⁴¹ 參酌電子支付應記事項第 7 點第 1 項。

⁴⁴² 參酌電子支付應記事項第 7 點第 3 項。

申報，且申報義務人須由銀行向中央銀行申請核准⁴⁴³。在貨幣型下，如前所述，建議採取如同目前現金用以小額支付的方式，以代幣模式發行並且設定持有或交易數額上限，則在代幣模式之下，如果設定持有 CBDC 或者交易數額低於外匯管制之金額以下，則應無申報外匯之問題；另一方面，電子支付型之 CBDC 用於大額支付，並可能搭配實名制而有較低的交易匿名性，但因為電子支付型並非屬於法幣，除非電子支付型之 CBDC 設計為得以一定比率直接兌換外幣，原則上應非屬於外匯直接管制對象，因為電子支付型之 CBDC 仍需要換成新台幣後才得兌換外幣，即，電子支付型 CBDC 應先經過兩階段才兌換外幣：（一）電子支付型 CBDC 以一定比率兌換成新台幣；（二）新台幣以一定比率兌換成外幣。央行仍得在（二）新台幣兌換成法幣時介入管制，而應無新申報作業之需求。故無論貨幣型或電子支付型之 CBDC，對於外匯管制影響應不大。

第三節 小結：CBDC 特別法之必要性

CBDC 依據和法幣的關係得分為貨幣型及電子支付型。貨幣型 CBDC 在現行法下雖已經有委託銀行發行的彈性，但仍將面臨央行是否得發行非實體貨幣之問題、發行 CBDC 後得否取代現行實體現金、分配主體得否允許中央銀行與金融機構以公私協力之方式發行、CBDC 是否應適用十足準備以維持前法幣公信力、偽變造貨幣之規範客體是否包含 CBDC、CBDC 所對應的真幣面額為何、人民對於假 CBDC 之認知可能等，此涉及中央銀行法相關法令⁴⁴⁴、刑法偽變造貨幣罪章的調適及傳統實務見解的更動。

電子支付型的 CBDC 以一定比率兌換法幣，可能構成電子支付法之代理收付及收受儲值。惟基於電子支付適用的主體僅限於以公司組織設立之特定金融或非金融機構，如央行欲發行電子支付型的 CBDC，則應透過特別法設計以限制央行因涉入電子支付所產生的支付風險，而仍須要求央行及其委託發行之私部門應有專業經營、健全財務、完善資安管理及個人資料保護等風險控管，以充分保護消費者；而在偽變造 CBDC 之電磁紀錄是否亦應屬於刑法準公文書，考量央行所控管之 CBDC 交易紀錄雖具有公共信用，然仍應明文規範此類刑責；而央行及其委

⁴⁴³ 外匯收支或交易申報辦法第 6 條。

⁴⁴⁴ 包含中央銀行發行新臺幣辦法、中央銀行委託臺灣銀行經理新臺幣發行附隨業務辦法等法令。

託發行之私部門所承擔之系統安全保護措施、帳戶保管責任等雖有現行法得借鏡，亦應明文化以明確使用者與央行及其委託發行之私部門之責任分配。

如果電子支付型 CBDC 將與央行之支付系統整合，則可能應更進一步適用國內重要支付及清算系統之監管法令或契約⁴⁴⁵，因為尤其是可能引發整體金融體系系統性風險的重要支付及清算系統之安全與效率攸關央行之三項任務：維護通貨流通之健全性、維持金融穩定及執行貨幣政策，包含⁴⁴⁶（一）私部門金融市場基礎設施與中央銀行營運大額支付系統互相連結；（二）中央銀行預防系統性風險與維持金融穩定之職能；（三）安全與有效率的金融市場基礎設施，係中央銀行順利執行貨幣政策之基礎。且考量金融法下與個人資料保護之利益衡量，在 CBDC 可能涉及大規模政府監控之情況下，亦應以特別法明定金融法與個資法之關聯，以避免政府擅自以洗錢防制目的廣泛蒐集人民個人資訊而為目的外利用。

總結而言，鑑於貨幣型及電子支付型 CBDC 將涉及：（一）貨幣法、金融法之發行與分配權限、發行客體、發行態樣、發行準備；（二）電子支付機構所需專業、財務、資安及個資等風險控管及其與使用者間責任分配；（三）刑法偽變造貨幣及其行使之法律規範與實務見解；（四）刑法偽變造準私文書之規範範疇等；且應明文規定（五）私部門於公私協力發行與分配 CBDC 時之不同階段管制（設立前、營運時、解散清算前）；以及（六）公私部門間內部責任分配，使得公私部門於貨幣發行與分配時共同承擔責任，例如對人民交易資訊的保護、個資外洩的保護措施、交易紀錄遭人盜用或被竊取的責任等，似應認為 CBDC 有特別法之必要性，以避免法律規範零散而有用語或體系解釋不一致之情況。

⁴⁴⁵ 中央銀行（2009），《中華民國支付及清算系統》，頁 34-39，臺北：中央銀行。

⁴⁴⁶ 龔玲雅（2014），〈金融市場基礎設施準則暨中央銀行監管職責之探討〉，《國際金融參考資料》，66 輯，頁 49-50。

第五章 CBDC 之個人資料保護議題

從前述國際發展，可見目前對於 CBDC 的發行設計，依據對法幣的關係雖得區分為貨幣型及電子支付型的 CBDC，而有相對應的金融法定性議題。另一方面，如第四章第一節所討論之 CBDC 發行架構，依據對隱私保護設計的不同，得區分為帳戶模式或代幣模式，前者採用中心化技術，且可能會搭配實名制；後者將藉由私鏈，且通常可能允許較高程度的隱私保護⁴⁴⁷，惟區塊鏈上資料基於其不可篡改性、並得結合智能合約運作等，將會有刪除權如何行使之議題。

我國發行 CBDC 將會是由央行獨占發行權，不同於前述馬紹爾因無中央銀行而由財政部與私部門公私協力以 ICO 發行 SOV（於我國法下為私部門蒐用個資），我國央行在前述帳戶模式、代幣模式下均扮演中心化管理的角色，因而衍生於我國法下公務機關蒐集、處理、利用人民個人資料之限制、交易紀錄及帳戶資料的識別性、利用生物辨識技術之議題、個人資料保護安全措施；如有蒐集歐洲人民個人資料，則央行及委託發行與分配之私部門亦須遵循歐盟 GDPR，特別是關於刪除權、自動化決策、跨境傳輸。

第一節 CBDC 之個人資料保護疑慮

第一項 CBDC 帳戶資料與假名化

在 CBDC 帳戶模式下，人民獲取 CBDC 之運作方式如同網路上之銀行存款，央行將會以銀行為中介之雙層方式發行 CBDC，並以中心化技術管理帳本。人民開戶時將有各自的帳號（可能為一連串數字）及密碼（可能為一連串英文及數字）。人民之帳號是用以他人轉帳時需告知自己之帳戶位址；密碼則僅由人民知悉用以接近利用該帳戶。除非該帳號密碼得連結到其他個人資料，原則上僅具有假名性而無法直接識別至特定個人。然而，現行帳戶開戶均採實名制⁴⁴⁸，故前述帳戶密碼因為與實名制之相關資料連結，而將得直接連結到特定人。除前述帳號密碼以外，CBDC 系統存有其他交易紀錄，包含交易數額、時間、交易相對人帳戶、交易備註等。

⁴⁴⁷ Raphael Auer & Rainer Böhme, *The Technology of Retail Central Bank Digital Currency*, BIS QUARTERLY REVIEW, March 2020, 85, 94 (2020).

⁴⁴⁸ 銀行受理客戶以網路方式開立數位存款帳戶作業範本第 3 條第 1 款。

在代幣模式下，如同中國 DCEP 以電子錢包儲存，主要用於替代現金，並採私鏈方式營運，但仍由央行作為中心化的管理組織。人民不需要經過銀行帳戶開立的手續，但仍有一連串雜湊數字組合成的公鑰（帳戶）、人民個人的私鑰（密碼）。公鑰相近於 cookie，可能連結到其他區塊鏈上交易紀錄並連到 IP 位址。

上述兩種模式的帳戶、密碼、其他交易紀錄等，可能屬於匿名性資料、假名化資料或根本不具有識別性而非屬個人資料，關於其在台灣及歐盟個人資料法評價及其差異為何，且應以何者作為判斷識別性的標準，將有疑義。

第二項 帳戶生物辨識技術與個人資料保護

帳戶模式及代幣模式之 CBDC，在支付時可能將會採取以生物技術辨識系統掃描支付⁴⁴⁹，例如指紋支付⁴⁵⁰、人臉支付⁴⁵¹等，對於人民而言得免除應記憶帳號密碼及其相對應的遺失風險，但 CBDC 由央行發行將可能會使國家廣泛取得人民敏感性個人資料，滋生國家大規模監控而侵害人民隱私的風險。關於此種生物辨識資料，在台灣法律定位為何、對於公務機關在蒐集、處理、利用人民敏感性個人資料時是否應有特別的限制、與非敏感性個人資料是否有所不同，人民之個資法上權利為何；如有蒐集歐洲人民個人資料時，GDPR 是否有因公務機關蒐集生物資訊衍生的特別規範。

第三項 發行機構之個人資料保護控管

央行發行 CBDC 而產生的個人資料保護議題，亦伴隨著央行對於個人資料所採取的資訊保護安全措施是否符合現行科技標準；央行以公私協力而委託私部門分配時，私部門及央行所分別應負擔的個人資料保護義務為何。於 CBDC 用於跨國交易時，可能衍生的跨境傳輸是否有所限制。以代幣模式發行之 CBDC 將可能會附加智能合約的功能，而有交易自動執行，如央行或其委託發行與分配之私部

⁴⁴⁹ 科技新報（11/30/2018），〈生物辨識中指紋與刷臉支付漸成行動支付主流〉，<https://technews.tw/2018/11/30/biometric-mobile-payment/>（最後瀏覽日：07/08/2020）；鉅亨網（05/27/2018），〈〈觀察〉FinTech 席捲全台 金融業掀生物辨識應用熱潮〉，<https://news.cnyes.com/news/id/4131591>（最後瀏覽日：07/08/2020）。

⁴⁵⁰ 數位時代（03/12/2019），〈盜刷更難了！信用卡內建指紋辨識，歐洲正式起跑測試〉，<https://www.bnext.com.tw/article/52541/uk-bank-to-trial-fingerprint-technology-for-card-payments>（最後瀏覽日：07/08/2020）。

⁴⁵¹ 卡優新聞網（10/17/2019），〈台新啟動人臉辨識支付 全家刷臉結帳速度快〉，<https://www.cardu.com.tw/news/detail.php?39238>（最後瀏覽日：07/08/2020）。

門將所蒐集之個人資料用以自動分析，人民是否有相對應的請求權。前述議題於蒐集歐洲人民個人資料而適用 GDPR 的評價上是否有所不同。



第二節 CBDC 與我國個人資料保護法

依據我國個人資料保護法（下稱「個資法」）第 1 條，本法係兼顧「個人的隱私權保護」及「合理利用」的衡平，保護個人人格權、促進個人資料之合理利用，於個人人格利益未受損的前提下，在合理範圍內須忍受他人蒐集、利用其個人資料⁴⁵²。

第一項 個資法適用範圍

並非所有個人資料的蒐集、處理或利用，均適用個資法，如果為（一）自然人為單純個人（如社交活動）或家庭活動（如建立親友通訊錄）之目的，而蒐集、處理或利用個人資料；（二）於公開場所或公開活動中所蒐集、處理或利用之未與其他個人資料結合之影音資料；或（三）與職業或業務職掌無關者⁴⁵³，均不適用個人資料保護法，蓋此部分僅係個人為其私生活目的所為而不應納入規範。惟目前 CBDC 應無採取公鏈的計畫，應無需討論前述例外情況。

鑑於 CBDC 之支付行為可能會涉及我國領域以外，故仍須觀察我國個資法適用領域範圍。我國個資法規範公務機關及非公務機關蒐集、處理或利用個人資料之行為。而依據個人資料保護法第 51 條第 2 項規定，在中華民國領域外對中華民國人民個人資料蒐集、處理或利用者，亦適用本法。即我國個人資料保護係採屬地原則，外國人⁴⁵⁴在我國領域內有違反我國個人資料保護法之行為時，原則上仍應受到我國法拘束。

如果是在我國領域外蒐集、處理或利用個人資料，是否亦應受到我國個資法拘束則有疑義。有認為只有在符合以下要件時，將會受到我國法拘束⁴⁵⁵：（一）從事蒐集、處理或利用行為者為我國之公務機關及非公務機關；（二）所蒐集、處理或利用者為我國人民之個人資料。故外國公司在台灣境外收集、處理或利用

⁴⁵² 尤重道（2014），〈個人資料保護之概念與蒐集處理利用暨違法責任（上）〉，《全國律師》，21 卷 7 期，頁 86-89。

⁴⁵³ 2010 年個人資料法第 51 條修正理由。

⁴⁵⁴ 法務部 102 年 6 月 6 日法律字第 10100088140 號函。

⁴⁵⁵ 法務部 107 年 3 月 12 日法律字第 10703502240 號函。

個人資料，不受台灣個資法拘束。亦有認為，隨著網際網路通訊科技之日新月異，跨國違法行為益形猖獗，為防杜不法，即使是外國公司在境外收集、處理或利用台灣人之個資，只要違反個資法之構成要件行為或結果全部或一部，縱然是發生在不同地點，祇要其中之一發生在中華民國領域內者，造成台灣人權益受損，該外國公司仍須負擔違反台灣個資法之法律效果⁴⁵⁶。從前述可得，如未在我國領域內設立業務據點的控管者或處理者，我國法並未規範其對於我國領域內個人資料當事人的個人資料處理活動⁴⁵⁷。

第二項 個人資料定義與假名化

依據個人資料保護法第 2 條第 1 款，「個人資料」指自然人⁴⁵⁸之姓名、出生年月日、國民身分證統一編號、護照號碼、特徵、指紋、婚姻、家庭、教育、職業、病歷、醫療、基因、性生活、健康檢查、犯罪前科、聯絡方式、財務情況、社會活動及其他得以直接或間接方式識別該個人之資料。此處之間接方式識別，係指保有該資料之公務或非公務機關僅以該資料不能直接識別，須與其他資料對照、組合、連結等，始能識別該特定之個人⁴⁵⁹。

個人資料保護法中並未使用「匿名化」、「假名化」的文字，但從前述個人資料的定義係以「其他得以直接或間接方式識別該個人之資料」為要件，可反面解釋得出，如果該個人資料係得以各種技術去識別化，而依其呈現方式已無從直接或間接識別該特定個人者，即非屬個人資料⁴⁶⁰。然而，如已運用相關技術予以去識別化，但依其呈現方式仍保有其他額外資訊而得間接識別該特定個人者，縱使該額外資料已經被分別獨立存放，則仍應屬於間接識別⁴⁶¹之個人資料。

⁴⁵⁶ 法務部 108 年 9 月 19 日法律字第 10803514100 號函、法務部 104 年 4 月 21 日法律字第 10403504530 號函。

⁴⁵⁷ 李世德（2018），〈GDPR 與我國個人資料保護法之比較分析〉，《台灣經濟論衡》，第 16 卷第 3 期，頁 74。

⁴⁵⁸ 個人資料保護法施行細則第 2 條僅限於現在仍生存之自然人，不適用於死者或法人的資料。

⁴⁵⁹ 個人資料保護法施行細則第 3 條。

⁴⁶⁰ 法務部 103 年 11 月 17 日法律字第 10303513040 號函。

⁴⁶¹ 法務部 105 年 8 月 4 日法律字第 10503510730 號函：資料經過提供者將直接識別個人資料加工處理成為間接識別個人資料，提供給學術研究機構進行彙整統計分析，嗣該機構再以無從識別特定當事人之方式為研究成果之發表，即為適法之特定目的外利用。

前述法務部見解亦有其他函釋、法院判決支持，如蒐集者如能將行動電話號碼與其他資料對照、組合、連結而得識別特定個人，即屬個人資料而有該法適用⁴⁶²；錄影畫面內未與其他個人資料相結合（無姓名、年籍）則非屬個資法規範，縱使錄影畫面可見車身及車牌號碼，仍無從與產生人別、身分上之連結⁴⁶³；人臉、車型及顏色、廠牌、車號，未揭露其他足資識別資料主體本人之資訊，無個資法適用⁴⁶⁴。惟亦有不同見解認為行車紀錄器檔案作為檢舉車輛違規之證據資料時，其攝錄之內容即得間接識別違規車輛之所有人、駕駛人⁴⁶⁵。

然而關於該資料是否可得識別於特定個人，應以何人之識別能力作為判斷標準將會影響是否屬於個人資料之認定。如是否為得以直接或間接方式識別特定個人者，須從蒐集者本身綜合各種情況與事證判斷，原無一致性之標準，此宜於個案中加以審認⁴⁶⁶。目前論者亦有採不同見解，如⁴⁶⁷（一）採社會一般多數人見解以減縮個資保護範圍，避免過度侵害表現自由或資訊自由之流通利益；或（二）採資料使用者為準，使資料能得到有經濟效益之運用；又或（三）以隱私之合理期待作為判斷標準，即若係無特別保護必要之資訊，應排除於不公開資訊之範圍外，以使大眾公平共享利用；抑或（四）採個資保護之兩階段思考，即如同基本權之解釋，應從寬解釋個資保護客體，放寬隱私涵蓋範圍，於發生具體的侵害事件時，再從法益權衡保障的角度，判斷法律之限制是否合憲。本文同意個資保護之兩階段思考，鑑於個資保護亦有隱私之基本權意涵，應從寬認定個資範圍，再於具體侵害時衡量各項法益而限縮之。

無論是代幣模式或帳戶模式的 CBDC，如不採取實名制的話，帳戶資料僅會是一連串數字（及英文）之雜湊而成的亂數，是否仍屬於個人資料仍有疑義。以代幣模式之假名化交易資訊及帳戶資料為例，包含雙方假名化的帳戶地址、交易

⁴⁶² 法務部民國 102 年 05 月 15 日法律字第 10203502260 號函。

⁴⁶³ 臺灣高雄地方法院 107 年度雄簡字第 603 號函民事判決。

⁴⁶⁴ 臺灣臺中地方法院 106 年度訴字第 2695 號民事判決。

⁴⁶⁵ 臺灣臺北地方法院 107 年度交字第 459 號行政判決。

⁴⁶⁶ 法務部民國 103 年 06 月 17 日法律決字第 10303506500 號函。

⁴⁶⁷ 張陳弘（2016），〈個人資料之認定—個人資料保護法適用之啟動閥〉，《法令月刊》，67 卷 5 期，頁 88-92。

時間、交易數額、手續費、區塊位址等。如採取前述個資保護之兩階段思考，從寬認定個資範圍，如該帳戶或交易資訊得用以間接識別特定人應屬個人資料。

惟鑑於帳戶資料如同虛擬世界用以收取金錢的地址，關於帳戶資訊是否屬於個人資料似得參酌實務上對於 IP 位址的見解，因為 IP 位址⁴⁶⁸是個 32 位元的數字，該位址會獨一無二地識別 TCP/IP 網路上的主機（電腦或其他裝置，例如印表機或路由器），IP 位址的第一個部分是做為網路位址，最後一個部分是做為主機位址。IP 位址本身即包含虛擬世界（網路）及實體世界（主機）的位址，且檢警亦時常以網路 IP 位址追蹤網路犯罪而查獲嫌疑犯⁴⁶⁹，則應得認為該 IP 位址得連結至特定個人。法院見解亦肯認之，即網路 IP 位址之使用者資料本身就是個人資料，依個人資料保護法本應受法律保護⁴⁷⁰。當使用者資料與網路 IP 位址結合時，該項資料不僅涉及個人資料，同時也涉及憲法第 12 條之祕密通訊自由。且因網際網路已成為當前社會生活構成重要部分，國際上亦有將網路 IP 位址作為個人資料加強保護之趨勢。

此外，另有關於加密卡號是否為個人資料之函釋見解認為，如擷取卡片相關基本碼後，再以加密、解密程式加密，產生無法辨識原卡號之唯一亂數碼後傳送併儲存，似表示該「無法辨識原卡號之唯一亂數碼」亦可使用「解」密程式將其還原為原卡號。據此，原卡號雖用加密程式後產生之亂數碼不能直接識別特定當事人，但該「唯一」亂數碼若可使用解密程式原卡號，即可對照、組合、連結識別該特定之個人，仍屬個資法所稱之個人資料⁴⁷¹。鑑於信用卡號跟 CBDC 之帳戶資料應有相似性，故應得參酌前述見解而認為縱使加密後仍屬於個人資料。

第三項 公務機構與個人資料保護設計

個資法區分以下適用主體，包含蒐集⁴⁷²主體：（一）公務機關：依法行使公權力之中央或地方機關或行政法人；（二）非公務機關：指前述以外之自然人、

⁴⁶⁸ Microsoft，〈了解 TCP/IP 定址及子網路基本概念〉，<https://support.microsoft.com/zh-tw/help/164015/understanding-tcp-ip-addressing-and-subnetting-basics>（最後瀏覽日：07/08/2020）。

⁴⁶⁹ 蘇育緯、周素蓮、白崇彥（2014），〈內政部警政署刑事警察局，網路詐欺犯罪之多重帳號交叉偵查法—以偵辦「奇蹟 Online」網路遊戲詐騙案為例〉，《刑事科學》，第 77 期，<https://www.cib.gov.tw/Science/MagazinePaperAbstract/952>。

⁴⁷⁰ 智慧財產法院 106 年度刑智上易字第 65 號刑事判決。

⁴⁷¹ 法務部民國 101 年 12 月 18 日法律字第 10100100770 號函。

⁴⁷² 個人資料保護法第 2 條第 3 款：蒐集是指以任何方式取得個人資料。

法人或其他團體；以及受委託蒐集、處理⁴⁷³、利用⁴⁷⁴者，且如受前述機關委託蒐集、處理或利用個人資料者，將視同委託機關，即以委託機關為權責歸屬機關，而受託機關僅係委託機關手足之延伸⁴⁷⁵。故在央行如委託私部門發行與分配 CBDC 而有蒐集、處理、利用人民之個人資料，受託之私部門之行為將會視同為央行之行為。央行在 CBDC 委外處理時，除了以契約⁴⁷⁶分配內部責任以外，亦應負擔監督責任，包含（一）預定蒐集、處理或利用個人資料之範圍、類別、特定目的及其期間；（二）受託機關之適當安全維護措施⁴⁷⁷等，用以防止個人資料被竊取、竄改、毀損、滅失或洩漏，採取技術上及組織上之措施，且其與所欲達成之個人資料保護目的間，具有適當比例為原則。

第一款 個人資料處理原則

誠實信用原則：個資法第 5 條前段仿照民法第 148 條第 2 項規定關於誠實信用原則，要求個人資料之蒐集、處理或利用，應尊重當事人之權益，依誠實及信用方法為之。因誠信原則⁴⁷⁸亦為公平正義之體現，既可廣泛適用於權力行使與義務履行，又得調和法律關係當事人間利益之均衡性，而為評價行為適法性之重要準則，故法院時常將誠信原則（主觀善意）與公平原則（客觀衡平）結合使用。

比例原則：同條後段則要求不得逾越特定目的之必要範圍，並應與蒐集之目的具有正當合理之關聯，此被認為是比例原則之展現⁴⁷⁹，積極功能在於節制國家高權力量、消極功能則有助於個人自由權利受到最大保護。相關案例如法務部曾以函釋認為⁴⁸⁰警察機關如為查察員警風紀狀況，將列管不妥當場所所有受臨檢民眾個人資料與員警資料庫進行比對，此種全部、通案、預先比對機制，恐違反比

⁴⁷³ 個人資料保護法第 2 條第 4 款：處理是為建立或利用個人資料檔案所為資料之記錄、輸入、儲存、編輯、更正、複製、檢索、刪除、輸出、連結或內部傳送。

⁴⁷⁴ 個人資料保護法第 2 條第 5 款：利用是將蒐集之個人資料為處理以外之使用。

⁴⁷⁵ 法務部民國 106 年 09 月 05 日法律字第 10603510940 號函。

⁴⁷⁶ 包含個人資料保護法施行細則第 12 條所定內容。

⁴⁷⁷ 以契約約定方式作為前述之法令遵循依據。如委託機關在契約內要求受託者依上開相關法規履行適當安全維護措施，且倘發生個資事故時，受託者須自行承擔、與委託機關共同承擔、或賠償委託機關之相關損失，或是要求受託者填寫制式表單、取得資安或個資相關驗證，以彰顯個資保護與管理之能力。

⁴⁷⁸ 張陳弘、莊植寧（2019），《新時代之個人資料保護法制—歐盟 GDPR 與臺灣個人資料保護法的比較說明》，頁 68，臺北：新學林。

⁴⁷⁹ 張陳弘、莊植寧，前揭註 478，頁 69。

⁴⁸⁰ 法務部民國 105 年 08 月 03 日法律字第 10503512050 號函。

例原則；關於公布於莫拉克風災後未與親人聯繫者之姓名⁴⁸¹，雖仍為適法，然實際採行之公布方式、媒介、時間、內容、範圍等細節事項並未敘明，仍應於公布前宜審慎斟酌公布之內容、程度及範圍，僅於可供一般人識別或判斷失蹤當事人身分之必要範圍為之。

透明性原則：個資法第 8、9 條規定分別規定直接蒐集與間接蒐集之明確告知事項，包含：機關名稱、目的、個資類別、個資利用期間、地區、對象及方式、當事人之權利、不提供個資時對當事人權益影響，且此告知方式得以各種媒介之足以使當事人知悉或可得知悉之方式為之⁴⁸²，此依法務部見解⁴⁸³認為蒐集者仍應以「個別通知」方式使當事人知悉，不得以單純擺設公告或上網公告概括方式為之。又關於當事人之推定同意，僅限於機關應盡告知義務且明確告知外，且符合「當事人未表示拒絕」及「當事人已提供其個人資料」兩項要件⁴⁸⁴。

正確性、最短儲存時間原則：個資法第 11 條規定，機關應維護個人資料之正確，並應主動或依請求更正或補充之。如有爭議，應主動或依請求停止處理或利用；而於個人資料蒐集之特定目的消失或期限屆滿時，原則上⁴⁸⁵應主動或依請求刪除、停止處理或利用該個人資料。又當事人請求行政機關刪除其個人資料時，倘個人資料蒐集特定目的仍繼續存在或屬執行職務所必須，即得不予刪除⁴⁸⁶。

資料安全性原則：個資法第 18 條、同法施行細則第 24 條，公務機關保有個人資料檔案者，應指定專人辦理安全維護事項⁴⁸⁷，防止個人資料被竊取、竄改、毀損、滅失或洩漏，且應訂定個人資料安全維護規定。CBDC 所涉及之個人資

⁴⁸¹ 法務部民國 98 年 11 月 09 日法律字第 0980036360 號函。

⁴⁸² 個人資料保護法施行細則第 16 條。

⁴⁸³ 法務部民國 106 年 10 月 11 日法律字第 10603509640 號函。

⁴⁸⁴ 國家發展委員會民國 107 年 11 月 21 日發法字第 1072002136 號函。

⁴⁸⁵ 除有因以下執行職務或業務所必須以外（個資保護施行細則第 21 條）：

一、有法令規定或契約約定之保存期限。二、有理由足認刪除將侵害當事人值得保護之利益。三、其他不能刪除之正當事由。

⁴⁸⁶ 法務部民國 105 年 08 月 05 日法律字第 10503510410 號函。

⁴⁸⁷ 個資法施行細則第 12 條：指公務機關或非公務機關為防止個人資料被竊取、竄改、毀損、滅失或洩漏，採取技術上及組織上之措施，且得包含以下事項：一、配置管理之人員及相當資源。二、界定個人資料之範圍。三、個人資料之風險評估及管理機制。四、事故之預防、通報及應變機制。五、個人資料蒐集、處理及利用之內部管理程序。六、資料安全管理及人員管理。七、認知宣導及教育訓練。八、設備安全管理。九、資料安全稽核機制。十、使用紀錄、軌跡資料及證據保存。十一、個人資料安全維護之整體持續改善。

料，可能將會使公務機關大規模蒐集人民之一般或特種個資，而目的外利用之限制此相近的案例如健保資料庫建置⁴⁸⁸：健保署為從事醫藥衛生研究，將全民納保及就醫資料交付財團法人國家衛生研究院，委託建置全民健保資料庫，並對外提供各界申請學術研究使用。然而，此健保資料庫有進行以下三層保護措施：

(一) 個資由個醫療院所進入健保倉儲資料庫時將進行第一次加密；(二) 經前述加密之個資由健保倉儲資料庫取出交付國衛院時並進行第二次加密，而成為國衛院之原始資料；(三) 國衛院將前述第二層加密個資對外提供時，將原來的身份代碼長度由 10 碼變為 32 碼。

鑑於前述，未來 CBDC 蒐集、處理或利用個人資料時，應符合(一) 誠信及比例原則：不應用於刑事偵查採取全部、通案、預先比對之機制，且亦應審酌利用個人資料之必要範圍，如洗錢防制法所定之資料等；(二) 透明性原則：應預先告知所蒐用之目的、期間等權益事項，且應以「個別通知」方式使人民明確知悉；(三) 正確性、最短儲存時間原則，應維護人民個資正確性，而主動或依請求停止處理或利用。於個人資料蒐集特定目的消失、屆滿，且非為執行職務所必須時應主動或依請求刪除；(四) 資料安全性原則：應指定專人辦理 CBDC 安全維護措施、訂定個人資料安全維護規定。

第二款 公務機關適法之蒐集、處理、利用

第一目 目的內利用

公務機關於蒐集並利用個資時除應符合前述之處理原則以外，亦應符合適法性原則，即個資法第 15、16 條規定。於一般個人資料之蒐集或處理，公務機關應有特定目的，並符合(一) 執行法定職務必要範圍內，且須為特定法規中(組織法、作用法)所定之公務機關職務⁴⁸⁹；(二) 經當事人同意；或(三) 對當事人權益無侵害。

⁴⁸⁸ 張陳弘、莊植寧，前揭註 478，頁 77-78。

⁴⁸⁹ 個資法施行細則第 10 條：一、法律、法律授權之命令。二、自治條例。三、法律或自治條例授權之自治規則。四、法律或中央法規授權之委辦規則。

公務機關對一般個人資料之利用，應於執行法定職務必要範圍內為之，並與蒐集之特定目的相符，僅有特定情況才得為目的外利用⁴⁹⁰。關於公務機關是否得移轉其保有之個人資料檔案予其他公務機關之疑義，法務部⁴⁹¹認為行政院青輔會將其「求才求職資料庫」內之個人資料檔案提供予其他公務機關之職業訓練局規劃利用，似非屬該會基於法令規定職掌必要範圍內，亦不符該會蒐集求職者個人資料之特定目的而需有目的外利用之情況才得為之。關於調查局欲使用交通部高速公路局 ETC 行車紀錄資料執行犯罪防制，法務部表示⁴⁹²高速公路局提供該資料屬特定目的外利用，且係為協助偵查犯罪，應可認符合個人資料保護法規定，然仍須限於僅蒐集涉及特定犯罪目標之行車紀錄，而符合比例原則。

法務部⁴⁹³另曾就公部門委託私部門蒐集個資的議題表示意見，關於公務機關委託私人公司蒐集、處理或利用高速公路電子收費系統行車紀錄資料，於個人資料保護法適用範圍，該公司之行為視同公務機關之行為，公司於委託關係消滅後應將交還資料庫，並將持有資料刪除，若該公司於處理該資料違反個人資料保護法，應由公務機關負國家賠償責任。據此，央行委託私部門發行與分配 CBDC 而有蒐集、處理或利用人民個資時，於委託關係消滅後私部門應將交還資料庫，並將持有資料刪除，若私部門於處理該資料違反個人資料保護法，應由央行負國家賠償責任。

第二目 資料主體之權利

人民依據個資法所得主張之權利包含：查詢或請求閱覽、請求製給複製本、請求補充或更正、請求停止蒐集、處理或利用及請求刪除。其中，查詢或請求閱覽、請求製給複製本之權利，例外得於（一）妨害國家安全、外交及軍事機密、整體經濟利益或其他國家重大利益；（二）妨害公務機關執行法定職務；或（三）妨害該蒐集機關或第三人之重大利益時受到限制。於蒐集、處理、利用

⁴⁹⁰ 個資法第 16 條：一、法律明文規定。二、為維護國家安全或增進公共利益所必要。三、為免除當事人之生命、身體、自由或財產上之危險。四、為防止他人權益之重大危害。五、公務機關或學術研究機構基於公共利益為統計或學術研究而有必要，且資料經過提供者處理後或經蒐集者依其揭露方式無從識別特定之當事人。六、有利於當事人權益。七、經當事人同意。

⁴⁹¹ 法務部民國 94 年 03 月 31 日法律字第 0940009248 號函。

⁴⁹² 法務部民國 107 年 07 月 13 日法律字第 10703510240 號函。

⁴⁹³ 法務部民國 104 年 10 月 23 日法律字第 10403513240 號函。

CBDC 相關之個人資料時，央行及其受託發行與分配之私部門並應維護個人資料之正確，並應主動或依使用者之請求更正或補充之，除非央行因執行職務或業務所必須，而得例外限制人民之權利。

關於刪除權（被遺忘權）部分，法院認為⁴⁹⁴關於搜尋結果之資料移除，從釋字第 603 號資訊隱私權所立足之資訊自主權，雖保障人民決定是否揭露及如何揭露其個資之決定權，並保障人民對其個人資料之使用有知悉與控制權及資料記載錯誤更正權之隱私權意涵，然搜尋引擎業者所提供之檢索結果，縱屬商業上意見表達或以營利為目的，仍應受憲法第 11 條之言論自由所保障。故兩者法益衡量應就搜尋結果所連結內容之資訊目的、公開資訊之目的及其社會意義、要求刪除事項之性質是否與公共利益有關、公開資訊對被害人造成損害之程度、被害人以何種行為導致發生此種侵害、被害人是否為公眾人物等因素，通盤衡酌考量。且各項利益需相互對照衡量，並應隨個別事件之不同、事件之發展，甚或單純時間之經過，以及當事人要求排除之手段等，就個案為認定。惟於衡量結果仍不足以正當化該搜尋結果時，始得認為有被遺忘權存在。

關於央行違反個資法之效果⁴⁹⁵，除有不可抗力以外，將會對被害人負國家賠償之民事損害賠償責任、回復名譽之適當處分。如被害人不易或不能證明其實際損害額時，得請求法院依侵害情節，以每人每一事件新臺幣五百元以上二萬元以下計算；對於同一原因事實造成多數當事人權利受侵害之事件，原則上其合計最高總額以新臺幣二億元為賠償上限。

總結前述，央行於蒐集或處理 CBDC 相關一般個人資料時，應符合特定目的，且須為執行組織法或作用法所定之公務機關職務或經當事人同意；原則上不得對一般個人資料為目的外之利用，且受託發行與分配之私部門於委託關係消滅後，應將所持有之個人資料等交還並刪除。若私部門於處理該資料時違反個人資料保護法，應由央行負國家賠償責任。又關於人民因 CBDC 所生之個人資料保護

⁴⁹⁴ 臺灣高等法院 106 年度上字第 1160 號民事判決。

⁴⁹⁵ 個資法第 28、31 條。

權利，應向央行或其委託發行與分配之私部門行使，未必以央行為唯一之請求對象⁴⁹⁶，人民亦得向受託機關請求行使其個資法上權利。



第三款 金融機構之個人資料處理

金管會對於其所管轄之金融機構，訂定金融機構作業委託他人處理內部作業制度及程序辦法（下稱「金融機構委託處理辦法」）以及金融監督管理委員會指定非公務機關個人資料檔案安全維護辦法（下稱「金融機構個資安全維護辦法」），央行雖屬於廣義金融機構，但央行非屬金管會管轄之金融機構而非受到前述兩辦法之拘束。然而，因 CBDC 所涉及之個人資料蒐用為提供金融服務附隨之行為，為加強金融領域之個人資料保護，未來 CBDC 特別法設計亦得參酌前述兩辦法之規範，包含建立個人資料保護之規劃、個人資料之管理程序及措施、資料安全管理措施（使用者身分確認及保護機制、個人資料檔案及資料庫之存取控制與保護監控措施、非法或異常使用行為之監控與因應機制等）、安全稽核、紀錄保存及持續改善機制，並保留相關軌跡資料、證據及紀錄至少五年。

於央行將 CBDC 作業內容委託私部門處理而涉及使用雲端服務時，央行應符合（一）應充分評估作業風險、採取適當風險管控措施；（二）對雲端服務業者負有最終監督義務，並應具有專業技術及資源監督雲端服務業者執行受託作業；（三）應確保央行能取得雲端服務業者執行受託作業之相關資訊及實地查核權力；（四）於傳輸及儲存使用者資料至雲端服務業者時，應以加密或代碼化等有效保護措施、訂定加密金鑰管理機制；（五）委託雲端服務業者處理之使用者資料及其儲存地以位於我國境內為原則。如為境外儲存，則央行須保有其指定資料處理及儲存地之權力、境外當地資料保護法規不得低於我國要求、客戶重要資料應在我國留存備份；及（六）央行應訂定妥適之緊急應變計畫。

第四款 跨境傳輸

CBDC 之系統建置，依前揭第四章第一節所述，應採取公私協力之方式，亦即央行可能透過我國金融機構之海外分支機構之外國資料庫，而有蒐集外國人資料並為跨境傳輸之利用等。針對跨境傳輸之規範，原則上在我國得將個資傳輸並

⁴⁹⁶ 法務部民國 105 年 08 月 05 日法律字第 10503510410 號函，前揭註 486。

儲存在台灣以外之地區。因為目前個資法對於個人資料之跨國處理或利用，係採取原則許可之方式。亦即，我國原則上未限制跨境傳輸，但若有下列情形之一，則主管機關得限制境外傳輸：（一）涉及國家重大利益；（二）國際條約或協定有特別規定；（三）接受國對於個人資料之保護未有完善之法規，致有損當事人權益之虞；（四）以迂迴方法向第三國（地區）傳輸個人資料規避台灣個資法。

然而，在個人資料涉及向中國跨境傳輸時則將滋生疑義，因為 NCC 曾做出函釋⁴⁹⁷限制通訊傳播事業傳輸個人資料到中國，鑑於大陸地區之個人資料保護法令尚未完備，通訊傳播事業於國際傳遞及利用個人資料時，應考量接受國家或地區對個人資料有完善之保護法令，故限制通訊傳播事業經營者將所屬用戶之個人資料傳遞至大陸地區⁴⁹⁸。該函釋雖然是在個資法修正前所公布，然因「電腦處理個人資料保護法」第 24 條第 3 款之規定與現行個資法第 21 條之規範文字相同，故應認為前述傳輸到中國之限制，於現行個資法下仍有適用。

公務機關則未有前述跨境傳輸之限制規定，因此 CBDC 如有涉及外國人資料而需跨境傳輸時，央行仍得為之；於受託發行與分配 CBDC 之私部門跨境傳輸時，基於個資法第 4 條規定受託機關於受託蒐集、處理或利用個人資料者，於個資法適用範圍內，視同委託機關，故於發行與分配 CBDC 之權限時，應認為私部門不受到前述跨境傳輸之限制。

除了個資法之規定以外，目前對於金融機構如委託他人處理於境外處理時，並須有金管會之事前核准（金融機構委託處理辦法第 18 條及第 19 條）。鑑於境外傳輸所涉及之個資保護議題在金融機構委託處理辦法中已詳列相關處理原則，故如 CBDC 未來涉及境外資料處理、電子通路客戶服務業務等應得引為參酌，而須符合：（一）央行監督境外受託機構對使用者資訊之使用、處理及控管情形並留存完整稽核紀錄；（二）央行應符合資訊系統之安全檢測標準；（三）央行每年至少應辦理一次一般性查核及一次專案查核；（四）央行每年應辦理跨境委外查核報告；（五）央行應建立海外資訊系統發生無法提供服務情事影響機構健全經營之通報機制。

⁴⁹⁷ 國家通訊傳播委員會民國 101 年 09 月 25 日通傳通訊字第 10141050780 號令。

⁴⁹⁸ 國家通訊傳播委員會民國 101 年 09 月 25 日通傳通訊字第 10141050780 號令。

第四項 敏感性個人資料與生物辨識：以人臉辨識為例

在台灣公權力機關或私人企業亦有使用人臉辨識而引起爭議的案件。如 2018 年清華大學奈米工程與微系統研究所的某課程採用人臉辨識系統計算學生出席紀錄⁴⁹⁹，並分析學生表情以評估其專心程度；原定於北一女等四所高中推出之「智慧臺北—公宅與校園生活應用推動計畫」，以臉部辨識取代傳統點名方式⁵⁰⁰。台北市政府本欲推出智慧路燈附載人臉辨識，以分析交通安全、防制治安死角⁵⁰¹。而 2019 年底台鐵豐原站亦建置「智慧型影像監控系統工程」，原定以人臉辨識偵測各類異常，然亦因個人資料保護及隱私權爭議而暫停執行⁵⁰²。鑑於人的臉部容貌具有高度人別特徵性，如 CBDC 採用生物辨識技術如掃臉支付，將可能侵害人民之敏感性個人資料。

第一款 人臉辨識之憲法定位

人臉辨識在台灣應為個人資訊隱私權之憲法上權利。相似於人臉辨識，大法官曾經於 2005 年在釋字第 603 號解釋中，針對戶籍法按捺指紋始核發身分證之規定認定違憲而立即失效：指紋係個人身體之生物特徵，因其具有人各不同、終身不變之特質，故一旦與個人身分連結，即屬具備高度人別辨識功能之一種個人資訊。由於指紋觸碰留痕之特質，故經由建檔指紋之比對，將使指紋居於開啟完整個人檔案鎖鑰之地位。因指紋具上述諸種特性，故國家藉由身分確認而蒐集個人指紋並建檔管理者，足使指紋形成得以監控個人之敏感性資訊。國家如以強制之方法大規模蒐集國民之指紋資料，則其資訊蒐集應立法明文且與重大公益之目的之達成，具備密切關聯之侵害較小手段。

⁴⁹⁹ 清華大學校友會，〈全台最會應用 AI 的大學！清大奈微所推行 AI 教學輔助系統〉，alumni.site.nthu.edu.tw/p/16-1346-139965.php?Lang=zh-tw（最後瀏覽日：07/08/2020）。

⁵⁰⁰ 台北市政府新聞稿（07/19/2018），〈教育局回應稿 1070719：北市教育局澄清智慧校園僅設置門口點名認證系統，無涉及臉部辨識等監控功能，請家長及學生放心〉，https://www.gov.taipei/News_Content.aspx?n=F0DDAF49B89E9413&sms=72544237BBE4C5F6&s=9523AFA8FA0D2292（最後瀏覽日：07/08/2020）。

⁵⁰¹ 天下雜誌（06/01/2018），〈人車流辨識、自動推播廣告 智慧路燈的新商機與新隱憂〉，<https://www.cw.com.tw/article/5090241>（最後瀏覽日：07/08/2020）。

⁵⁰² 交通部新聞稿（11/05/2019），〈臺鐵豐原站智慧型影像監控系統試辦案〉，https://www.motc.gov.tw/ch/home.jsp?id=14&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=201911050001&aplistdn=ou=data,ou=news,ou=chinese,ou=ap_root,o=motc,c=tw&toolsflag=Y&imgfolder=img%2526amp%253B%2526%2523x23%253Bx2f%2526%2523x3b%253Bstandard（最後瀏覽日：07/08/2020）。



第二款 主管機關及立法者見解

主管機關及立法者見解認為，如僅為不特定自然人影像且未與其他個人資料結合時，尚非個人資料保護法之適用範圍。主管機關多數見解聚焦於該影像是否得用以識別該個人，如涉不特定自然人影像，且未與其他個人資料結合時，尚無個人資料保護法適用。如：警察機關所建置未具車牌辨識功能之監錄系統⁵⁰³、公務或非公務機關以行車記錄器所錄存畫面⁵⁰⁴、民眾於公職人員選舉開票作業之公開活動中進行攝影⁵⁰⁵。

目前台灣亦有許多採用人臉辨識之系統，如自動通關查驗、戶政事務所使用人臉辨識等規範。而在立法院公報的委員會紀錄、院會紀錄、國是論壇等，均可見各委員對於人臉辨識運用於教育機關、運輸系統、或紀錄人民日常生活之本質監控等，對於個人資料保護、隱私權等人民自主發展核心領域等之顧慮。

於金融領域利用生物辨識技術，金管會亦發文表示⁵⁰⁶，因生物特徵為客戶隱私之一部分，銀行業者在運用客戶生物識別資料時，內部作業及資料之保存應有嚴謹之控管程序；取得及利用客戶生物特徵資料前，應先取得客戶同意並留存客戶同意之紀錄，以避免爭議，俾符合個人資料保護法之規定。故未來央行如運用人民之生物辨識資料於 CBDC 上，除有特別法規定以外，亦應取得人民之同意。

第三款 台灣法現行適用

依現行個資法規定，特種個人資料僅被列舉於第 6 條：病歷、醫療、基因、性生活、健康檢查及犯罪前科。個人資料保護法雖未明確將人臉特徵列為特種個人資訊，惟依入出國及移民法第 91 條第 4 項規定訂定之個人生物特徵識別資料蒐集管理及運用辦法中，該辦法第 2 條也明訂個人生物特徵識別資料為指具個人專屬性而足以辨識個別身分之指紋及臉部特徵資料。亦即，人臉本質上也屬於生物特徵，因其獨特且不易改變，而得被廣泛用於個人辨識系統。

⁵⁰³ 法務部法律字第 10203500150 號函。

⁵⁰⁴ 法務部法律字第 10203502790 號函。

⁵⁰⁵ 法務部法律字第 10403514100 號函。

⁵⁰⁶ 金融監督管理委員會民國 106 年 01 月 10 日金管銀外字第 10650000070 號函。

參酌前述釋字第 603 號解釋，人臉特徵亦與指紋相似，應屬於個人身體之生物特徵，具有人各不同、終身不變之特質，故一旦與個人身分連結，即屬具備高度人別辨識功能之敏感性個人資訊，解釋上臉部特徵亦應屬於特種個人資料。特種個人資料和一般個人資料不同，公務、非公務機關於有特定目的或符合蒐集之特定目的，且符合法條明定之情形時，即得蒐集、處理、利用一般個人資料。

個資法中僅負面表列病歷、醫療、基因、性生活、健康檢查及犯罪前科為特種個人資料。然人臉是否屬於個人資料，在法院見解似有不同。有認為（一）臉部容貌為個人資料⁵⁰⁷，因臉部容貌、聲音，均為足以具體識別渠等身分之特徵，要屬個人資料保護法第 2 條第 1 款所稱之個人資料，而為該法所規範之保護客體；亦有（二）採折衷見解認為倘無法得悉臉部特徵（如遠距拍攝、拍攝時背對鏡頭、將部分臉部器官以色筆塗抹），而無法直接或間接識別該人，亦無法結合其他資料而得識別，則不屬於個人資料⁵⁰⁸；另有（三）極端見解認為⁵⁰⁹如非公眾人物，現實上亦缺乏普遍之臉部比對技術，可憑人臉影像即辨識、特定個人，自無從認系爭影片所拍攝之原告影像為個資法第 2 條第 1 款所定之個資保障範圍。

另法務部⁵¹⁰亦曾就「整合身分證、健保卡、駕照及自然人憑證為單一晶片身分證」之大規模蒐集人民重要個人資料作出解釋，認為（一）於安全維護義務方面，為避免晶片卡遭盜用之風險，倘當事人欲透過晶片卡讀取個人資料或以網際網路申辦業務，自宜另行採取適當措施確認當事人身分（例如：輸入個人密碼或其他驗證機制）；（二）若另擬於晶片卡中存取其他更詳細之個人資料，宜分別視各公務機關執行法定職務之必要範圍，區隔不同之讀取權限等級，其讀取權限不得逾越特定目的之必要範圍，並與執行法定職務具有正當合理之關聯，始符合比例原則；（三）若欲儲存較為敏感之生物辨識資料，應以法律明定其蒐集之目的，其蒐集應與重大公益目的之達成，具有密切之必要性與關聯性，並應明文禁止法定目的外利用；（四）如晶片卡擬結合悠遊卡等電子票證之功能，並由公務機關將當事人之個人資料提供予悠遊卡公司，對公務機關而言，因已屬特定目的

⁵⁰⁷ 臺灣高等法院臺中分院 103 年度上易字第 1316 號刑事判決。

⁵⁰⁸ 臺灣高等法院 107 年度上訴字第 1872 號刑事判決。

⁵⁰⁹ 臺灣桃園地方法院 107 年度訴字第 2612 號民事判決（惟本案仍上訴中）。

⁵¹⁰ 法務部民國 104 年 07 月 03 日法律字第 10403508120 號函。

外之利用，而需有例外事由，並應配合運用最新國際資訊安全技術，以符合個資法第 18 條有關個人資料檔案安全維護規定之要求。

從前述釋字第 603 號解釋及相關函釋、判決觀察，如 CBDC 以人臉辨識輔助支付，雖臉部特徵並非屬於條文列舉之特種個人資料，然鑑於其高度人別性之敏感性特徵，解釋上仍應屬於特種個人資料之範疇，除了應有妥適安全維護義務、依央行及其受委發行與分配之私部門執行職務之必要範圍區隔不同資料讀取權等級、明文禁止目的外利用運用最新國際安全技術，且參考現行個資法第 6 條，為達特定重要公共利益目的時，才得例外於以下情況蒐集、處理或利用個人資料：（一）法律明文規定；（二）央行執行法定職務必要範圍內、或央行委託發行與分配之私部門履行法定義務之必要範圍內、或為協助央行及私部門之必要範圍內，且事前或事後有適當安全維護措施；（三）當事人自行公開或其他已合法公開之個人資料；（四）央行基於醫療、衛生或犯罪預防之目的，為統計或學術研究而有必要，且資料經過提供者處理後或經蒐集者依其揭露方式無從識別特定之當事人；（五）為協助央行執行法定職務或央行委託發行與分配之私部門履行法定義務必要範圍內，且事前或事後有適當安全維護措施；（六）經當事人書面同意。但逾越特定目的之必要範圍或其他法律另有限制不得僅依當事人書面同意蒐集、處理或利用，或其同意違反其意願者，不在此限。

第三節 CBDC 的其他個人資料保護問題——以歐盟 GDPR 為例

基於歐盟內部單一市場的貨物、人員、資本、服務自由流通，GDPR 規範個人資料處理相關之自然人保護，以達成個人資料自由流通；並同時保護自然人基本權與自由。觀諸各國之 GDPR 執法情況⁵¹¹，多數聚焦於以下條文：（一）違反資料處理之基本原則（第 5 條）；（二）欠缺資料處理之合法性（第 6 條）；（三）未履行充分告知（第 12 至 14 條）；（四）未履行資料主體之權利（第 15 至 17 條）；（五）未簽署資料處理協議（第 28 條）；（六）欠缺保障資料安全技術及措施（第 32 條）；（七）違反資料洩露通知義務（第 33 及 34 條）；（八）未任命個人資料保護長（DPO）（第 37 條）。

⁵¹¹ *GDPR Enforcement Tracker*, <https://www.enforcementtracker.com> (last visited: July 9, 2020).



第一項 GDPR 適用範圍

因為 CBDC 可能涉及跨境支付之功能，因此需檢視央行發行 CBDC 之行為何時將落入 GDPR 之管轄。依據 GDPR 第 2 條，實體範圍適用於全部或部分自動化處理的個人資料，或其他非自動化處理而構成或企圖作為檔案系統之一部分的個人資料。以下範圍則為例外不適用：（一）該活動非受到歐盟法規範；（二）該活動為會員國依據歐盟條約第 5 篇第 2 章所進行之範圍內；（三）自然人所為單純之個人或家庭活動；（四）主管機關為預防、調查、偵查、追訴刑事犯罪，或執行刑罰之目的（包括維護及預防公共安全威脅）所為之個人資料處理。

另從地域範圍觀察，GDPR 的實際適用範圍，將會超出歐盟經濟區，而涵蓋任何機構處理歐盟居民的資料⁵¹²。依 GDPR 第 3 條，符合以下任一者即適用 GDPR。（一）資料控管者或處理者為設立於歐盟境內之企業：其所為的個人資料處理皆適用之，不論該處理是否發生於歐盟境內；（二）資料控管者或處理者非為設立於歐盟境內之企業時，設立於依國際公法而適用各會員國法律之地所為之個人資料處理；或對歐盟境內資料主體涉及以下個人資料處理（1）對歐盟境內之資料主體提供商品或服務，不論是否需資料主體付款；（2）對資料主體於歐盟內之行為的監控。

第二項 個人資料定義與假名化

依據 GDPR 第 4 條第 1 項，個人資料的定義為：自然人（下稱「資料主體」）之任何資訊；前述資訊為有關於已被識別的自然人或可得識別的自然人。其中，以直接或間接方式識別該自然人，如姓名、身分證號碼、位置資料、網路識別，或一個或多個特定於該自然人之身體、生理、基因、心理、經濟、文化或社會認同等具體因素之識別工具。故如果該資料並非屬於自然人資料，或無法以直接或間接之方式識別該自然人，則屬於匿名化資料，不適用 GDPR。

CBDC 代幣模式採區塊鏈，雜湊得以支持驗證的方式有效率儲存交易；而資料需要透過公鑰和私鑰兩階段驗證⁵¹³，每一使用者都會有公鑰及私鑰資訊（皆為

⁵¹² Ibáñez et al., *supra* note 73, at 3.

⁵¹³ Michèle Finck, *Blockchains and Data Protection in the European Union* 4 (Max Planck Institute for Innovation and Competition, Research Paper No. 18-01, 2017).

一連串的文字及數字)。公鑰如同帳戶號碼，讓公眾得知而完成交易。除非仍有連結至額外的識別工具，公鑰原則上隱藏使用者的身分。然而，公鑰的資料仍可透過比對帳戶內容，而得間接識別特定個人，亦即該資料仍非屬於匿名化資料，仍須適用 GDPR⁵¹⁴；私鑰如同密碼，但不提供給任何人。私鑰可以用以破解以公鑰所加密的資料。私鏈雖不需前揭技術，但多數私鏈仍基於效率及隱私考量融合前揭技術。故衍生之問題即為：雜湊及公鑰是否得用以識別資料主體？

依據 1995 年歐盟資料保護指令 (95/46/EC) 第 29 條所成立的工作小組，於 2014 年時發布關於匿名化資料技術要求的意見 (Opinion 05/2014) 認為⁵¹⁵，假名化並非屬於匿名化，僅是降低了對於原始資料主體的連結性，而屬於安全措施；匿名化本身屬於對個人資料更進一步的處理，因此本身也需要符合資料處理的相關規範。其中，匿名化的主要技術包含隨機處理、概括化處理、雜訊添加、排列置換、隱私區辨、彙集、K-匿名性、L-多樣性和 T-相似性。各項技術的穩健性則需考量以下三方面：(一) 是否仍可能單獨識別特定個人？(二) 是否仍可能連結特定個人的記錄？(三) 是否能推斷出為特定個人的資訊？

從上述可得，CBDC 代幣模式之區塊鏈上資料雖然以雜湊函數顯示，但僅屬於假名化資料，仍可能以間接方式識別特定個人。故使用雜湊仍然涉及個人資料，需要注意並採取適當措施保護可能包含個人資料的原始資料，以避免違反個人資料相關規定。

關於公鑰的虛擬帳戶似與 IP 地址相近，歐盟法院判決在著作權侵害案件中曾經提及 IP 地址為個人資料⁵¹⁶。而後歐盟法院並認為⁵¹⁷浮動 IP 地址如與其他個人資料結合，則屬於間接得識別之個人資料⁵¹⁸，因為向第三人如⁵¹⁹網路服務提供者要求取得對應該 IP 地址連結的資訊，並不會花費極大的人力或經費，也不是實

⁵¹⁴ 孫鈺婷 (2018)，〈區塊鏈於歐盟一般資料保護規則適法性與隱私保護困境〉，《科技法律透析》，30 卷 12 期，頁 4。

⁵¹⁵ ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, OPINION 05/2014 ON ANONYMISATION TECHNIQUES 3-4 (2014), <https://www.pdpjournals.com/docs/88197.pdf>.

⁵¹⁶ Scarlet Extended SA v. SABAM, Case C-70/10, 26 (2011), <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?jsessionid=A07AB127BA3BB7D80508EDD302EF2270?text=&docid=115202&pageIndex=0&doclang=en&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=8484888>.

⁵¹⁷ Patrick Breyer vs. Bundesrepublik Deutschland, Case C-582/14, 48(2016), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:62014CJ0582&from=EN>.

⁵¹⁸ *Id.* at 39-40.

⁵¹⁹ *Id.* at 43.

際上不可能，亦不是受法律禁止⁵²⁰。參考上述法院見解，如果公鑰得被用於連結至其擁有者，則亦應該如同儲存雜湊一樣注意其他個人資料的連結。

區塊鏈上個人資料將由使用者各自負責公鑰及私鑰。然而，許多使用者依賴於外部、集中化的服務以管理其鑰匙，進而產生受攻擊的空間，因為該集中化服務提供者如搭配實名制，則將可能持有在公鑰中得識別資料主體的資料，故使用者需留意掌控前述服務的主體以及該存放的狀態是否相近於前述歐盟法院判決。而在 CBDC 的情況下，將會採取私鏈的方式以中心化組織運作，如果未來亦搭配實名制則央行得直接將該假名性資料直接連結至特定個人，將屬於個人資料而須受到 GDPR 之相關拘束。

第三項 資料控管者與個人資料保護

第一款 個人資料規範主體

在 GDPR 中，主要規範的主體為個人資料控管者、個人資料處理者。依據 GDPR 第 4 條第 7 項，個人資料控管者意指單獨或共同與他人決定個人資料處理之目的與方法之自然人、法人、公權力機關、機構或其他單位，並依據第 24 條負擔主要責任。如為共同決定前述個人資料處理之目的與方法，則依第 26 條為共同控管者，應以透明方式決定其各自責任範圍，尤其是關於蒐集個人資料時所應提供的資訊：自資料主體處蒐集（第 13 條）、非自資料主體處蒐集（第 14 條）。此顯示在 GDPR 下，對於個人資料保護採取歸責取向。另一方面，GDPR 第 4 條第 8 項，個人資料處理者意指代表控管者處理個人資料之自然人、法人、公權力機關、機構或其他單位。

關於區塊鏈上的底層設計可能包含不同的權利主體⁵²¹，如（一）得提出新交易以加入帳本的人；（二）儲存帳本副本的人；（三）得新增區塊的人；（四）得檢視帳本的人（五）使用者是否可得識別；（六）控制平台的底層軟體的人。而在私鏈中，由於通常會要求相關主體在進入該私鏈前先簽訂契約，以確保符合進入私鏈的相關資格並明確各項權利義務。私鏈上的參與者在個人資料保護法中

⁵²⁰ *Id.* at 46.

⁵²¹ Jean Bacon et al., *Blockchains Demystified* 29 (Queen Mary University London, School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017, 2017).

所負擔的責任可能為：（一）中心機構負擔控管者責任，如引領 GDPR 立法的歐洲議會成員 Jan Philipp Albrecht⁵²²指出，私鏈的管理者為使用該區塊鏈的中心機構，應負責遵循 GDPR，因為該中心機構將會是負責決定蒐集個資之目的及範圍；（二）使用者可能在該私鏈中共同決定驗證規則，則可能所有使用者均成為共同控管者⁵²³，因為每個使用者以共識共同建立驗證規則，而共同決定其他使用者之個人資料處理目的；使用者亦可能承擔處理者的責任，因為使用者如作為驗證者而負責分析該帳戶資料所涉及之交易是否正確，將會處理他人資料用以分析，則該使用者可能成為個人資料處理者。

第二款 適法之資料處理與處理原則

根據 GDPR，個人資料控管者或處理者的個人資料處理僅於構成以下任一情況時方為適法：（一）資料主體同意；（二）履行契約所必要，該資料主體為契約當事人；（三）履行法定義務所必要；（四）保護資料主體或他人重大利益所必要；（五）執行具公眾利益的任務所必要；（六）資料控管者的適法利益所必要。在代幣型 CBDC 上，如有涉及區塊鏈上的個人資料處理，除非有立法明文規定法定義務、公眾利益之任務，則較有可能作為適法處理的理由為依契約或當事人同意，因為在使用區塊鏈上應用前，通常先透過使用者條款或者為了接近使用 CBDC 而與央行訂立的契約，明確同意央行因目的內使用處理個人資料。

與台灣個資法相近，GDPR 第 5 條規定個人資料處理的原則亦包含特定目的、正確性、最低儲存原則及如下內容：

公平且適法的資料處理⁵²⁴：需有正當理由且透明化預定目的。區塊鏈的驗證規則是公開透明，故容易滿足此原則。而關於不法處理的部分，則衍生應如何對資料處理者監管並令其負責的疑慮。在集中式主體時，人民無法確保資料處理者是否非法處理個人資料，但如有發生任何意外事件時，則因其仍為中心化主體，

⁵²² David Meyer, *International Association of Privacy Professionals: Blockchain technology is on a collision course with EU privacy law*, IAPP (Feb. 27, 2018), <https://iapp.org/news/a/blockchain-technology-is-on-a-collision-course-with-eu-privacy-law/>.

⁵²³ Ibáñez et al., *supra* note 73, at 5.

⁵²⁴ *Id.* at 6.

而得據此識別並追訴該主體。在私鏈的情況下，如果認為驗證者屬於共同資料控管者，則將會近似於 GDPR 所規範的集中式情境。

適足性⁵²⁵：其規定蒐集個人資料應與個人資料處理具有適足性、相關性且不得過度。執行私鏈的聯盟及公鏈設計者均需正確地評估用以驗證的所需資料是否符合適足性，就如同集中式個人資料控管者在挖礦程序一樣；另一方面，關於資料最少蒐集原則及儲存限制，因為區塊鏈帳本同時更新於每個節點上，將會與前述處理原則相悖，因為每個節點中都有完整的交易紀錄，每個交易紀錄將會同時重複存在各個節點上，實際上超出所需之資料。

第三款 個人資料刪除權與 CBDC 帳本紀錄

GDPR 關於刪除權之規定，資料主體於以下情況得要求資料刪除：（一）對於獲取該個人資料目的而言，該個人資料已非必要；（二）同意作為唯一合法處理資料的理由，而該同意已經被撤回；（三）資料主體行使拒絕權，且資料控管者並無更優勢利益而應保護；（四）該個人資料遭違法處理者；（五）控管者因法規遵循而需刪除該個人資料；（六）個資於未取得成年人同意時，直接向其提供資訊社會服務（如 Facebook）。

刪除權之行使對於區塊鏈有本質上之衝突，因區塊鏈上帳本的信任源自於其不可篡改性與透明性，如允許資料刪除將會根本性撼動區塊鏈本身資料儲存。對於區塊鏈與 GDPR 之衝突，有反對見解⁵²⁶認為區塊鏈上仍有必要永久處理個人資料：假設個人資料被放入土地登記處，基於區塊鏈的特性，其將會永久存在該處。如果刪除該資料將會損害區塊鏈的完整性，縱使之後土地所有權移轉；在區塊鏈上處理的同意應被嚴格假設為永久效力，故該同意應不可撤回；在區塊鏈上的假名化資料仍為個人資料，且在區塊鏈上的所有資料都會被處理，包含新舊區塊上的資料。

然而，CBDC 如採用區塊鏈之方式發行代幣模式給人民，人民行使刪除權之情況可能會影響央行資訊儲存的正確性。因此，央行須檢視 GDPR 下刪除權行使之例外規定，是否央行或其委託發行與分配之私部門於特定情況下仍有保留個人

⁵²⁵ *Id.*

⁵²⁶ Ibáñez et al., *supra* note 73, at 4.

資料的必要。即 GDPR 第 17 條第 3 項中，規定：（一）如該個資蒐集利用行為係為行使表意自由及資訊權者；（二）依歐盟法或會員國法，資料控管者遵守其法律義務、或符合公共利益之職務執行、或委託控管者行使公權力所必須者；（三）資料控管者基於公共衛生領域上之公共利益；（四）資料控管者為實現公共利益之剖析、科學或歷史研究目的或統計目的；（五）資料控管者為建立、行使或防禦法律上之請求者，例外不允許刪除相關個資。此於央行發行 CBDC 時，可能構成之刪除權例外事由，包含因洗錢防制法犯罪偵查之公益目的、或因行使公權力而須保留 CBDC 上之交易資訊以維持資料庫完整及正確性。

區塊鏈本質上為去中心化的公眾帳本，該帳本透過許多電腦儲存資料，而使得該記錄無法在未經網絡同意的情況下被回溯地修改⁵²⁷。CBDC 代幣型在私鏈上運作，雖有集中化的掌控，然在交易完成後，每個節點同時更新帳本，資料可供公眾檢視，一旦記入後無法任意修改、刪除。如要修改，則需要耗費巨大時間、金錢更動，即修改資料需要網絡的多數同意創造新分岔並同意繼續使用該分岔後的新版本，此在私鏈的情況下可能耗費較低經濟成本，而較不會因違反 GDPR 而面臨 2000 萬歐元或 4% 的全球收益，然仍可能影響後續交易紀錄的真實性或者影響區塊鏈的整體運作。為了妥適解決 CBDC 遵循 GDPR 之刪除權，應立法明定資料主體刪除權之行使情況以及央行於發行 CBDC 範圍內之公共利益保護。

第四款 自動化決策與智慧合約管理

代幣型 CBDC 採取區塊鏈上私鏈的運作，將得搭配智能合約而有自動執行之機制，亦即於一定事件成就後得自動執行契約，例如因達到特定日期而自動移轉資金；亦或者央行於發行 CBDC 後，建置自動分析人民的交易行為。關於此項行為，台灣並未有自動化決策之相關規定，但 GDPR 第 22 條規定自動化個人決策，即資料主體有權不受到僅基於自動化處理的決策分析而做成對其具有法律效果或相似之重大影響所拘束，此也包含資料剖析（Profiling），即對於個人進行任何

⁵²⁷ Dan Tamas-Hastings, *The Rise Of The Regulator May Lead To Trouble For The Blockchain*, LSE BUSINESS REVIEW BLOG (Apr. 10, 2018), <https://blogs.lse.ac.uk/businessreview/2018/04/10/the-rise-of-the-regulator-may-lead-to-trouble-for-the-blockchain/>.

形式化的自動化行為，以利用個資評量與資料主體有關之個人特徵，特別是用以分析或預測其經濟狀況、可信度、行為等⁵²⁸。

前述資料剖析行為，須包含（一）存在自動化處理程序；（二）以個資為基礎；且（三）目的為評量自然人之各種特徵面向⁵²⁹。關於自動化決策及資料剖析並得分為三種類型⁵³⁰：（1）一般性個人剖析行為（未伴隨任何決定）；（2）基於個人剖析行為的決定；（3）基於個人剖析行為之自動化決定。例如 A 銀行如受理 B 之線上申貸，A 基於 B 的個人剖析資料經自動化評估，再由主管 C 依該評估結果決定是否准貸，為類型（2）；如准貸決定是基於演算法而自動作業，沒有經人工進行有意義行為之判讀，則屬於（3）。

原則上 GDPR 禁止前述類型（3）自動化決策分析，除非該決策有以下情況：（一）締結或履行資料主體與控管者的契約所必要；（二）已有控管者受拘束的歐盟法或會員國內國法授權；（三）基於資料主體明確同意。且前三項情況，原則上不適用於特殊類別的個人資料。且控管者並應執行適當措施以保護資料主體的權利、自由及正當利益。其中第 1、3 項，至少需包含有告知權、有權對控管者部分干預、主動參與之表達意見、隨時挑戰該決策之拒絕權⁵³¹、且應做成影響評估⁵³²。

資料主體有權拒絕接受因自動決策所做成對其產生法律影響或類似重大影響之決定，此處之法律影響包含⁵³³撤銷契約、享有或拒絕法律所賦予之特定福利、拒絕進入某國家或授予公民身份；類似重大影響⁵³⁴則須為（一）顯著影響資料主體相關之情況、行為、選擇；（二）對資料主體產生長期或永久影響；（三）極

⁵²⁸ 張陳弘、莊植寧，前揭註 478，頁 208。

⁵²⁹ ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, GUIDELINES ON AUTOMATED INDIVIDUAL DECISION-MAKING AND PROFILING FOR THE PURPOSES OF REGULATION 2016/679, 6-7 (2018), https://ec.europa.eu/newsroom/article29/document.cfm?action=display&doc_id=49826.

⁵³⁰ *Id.* at 8.

⁵³¹ MICHÈLE FINCK, BLOCKCHAIN AND THE GENERAL DATA PROTECTION REGULATION: CAN DISTRIBUTED LEDGERS BE SQUARED WITH EUROPEAN DATA PROTECTION LAW? 83-84 (2019), [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU\(2019\)634445_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU(2019)634445_EN.pdf).

⁵³² Michèle Finck, *Smart Contracts As A Form Of Solely Automated Processing Under The GDPR* 21 (Max Planck Institute for Innovation and Competition, Research Paper No. 19-01, 2019).

⁵³³ ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *supra* note 529, at 21.

⁵³⁴ *Id.*

端情況下，可能造成歧視或被排斥之結果。具體案例如⁵³⁵，自動化的財務狀況決定而影響信用資格。

央行如有藉 CBDC 之自動化方式分析並決定人民之財務狀況而決定授信與否，進而影響人民之信貸，則有可能會構成前述之自動化分析。故於發行 CBDC 帳戶模式時，則應藉由開戶契約中獲得人民之明確同意；或於發行代幣模式時與使用者簽訂使用者條款，以作為合法自動化分析之法律基礎，即央行作為資料控管者，應適用控管者之規範⁵³⁶，而應證明人民明確了解其同意，即使得人民取得關於央行以 CBDC 系統之智能合約所得預期央行使用和處理結果的充分資訊，而前述人民之同意得以契約方式或者以特別法明確建構央行之法定權限。

第五款 跨境傳輸

與台灣法原則允許跨境傳輸不同，GDPR 對於跨境傳輸採取原則禁止之原則，如央行欲將 CBDC 之個人資料傳出歐盟以外，則需符合 GDPR 第五章所定之以下條件：（一）受傳輸之國家或組織已取得歐盟執委會之適足性認定；（二）資料控管者提供個資適當保護措施；（三）以具有拘束力之企業守則傳輸。

歐盟執委會之適足性認定將考量受傳輸國之法制環境、是否設置獨立監管機關、是否簽訂個資保護之國際協議。如執委會評估滿足適足性，得以施行法之方式作成適足性認定⁵³⁷，並至少四年檢驗一次，且執委會亦將持續關注受傳輸國之適足性認定因素是否有所變動。

關於適足性認定之程序，得參考日本獲得 GDPR 適足性認定之程序，作為我國未來尋求歐盟適足性認定之借鏡⁵³⁸。即於歐盟內部程序中，適足性認定將經由（1）歐盟執委會草擬適足性認定文件，交由歐盟執委會核准，適足性於此時生效；（2）歐盟個資保護委員會提供意見；（3）授權立法委員會之程序；（4）向歐洲議會之公民自由、司法與內政事務委員會說明細節，且於任何時點該委員

⁵³⁵ *Id.* at 22.

⁵³⁶ *Id.* at 13.

⁵³⁷ 張陳弘、莊植寧，前揭註 478，頁 288-289。

⁵³⁸ 劉靜怡（2019），〈淺談 GDPR 的國際衝擊及其可能因應之道〉，《月旦法學雜誌》，286 期，頁 23-25。

會均得要求歐盟執委會修改甚至撤回適足性認定；（5）獲全體歐盟會員國同意；（6）依序開放個人、各國個資保護機關、各國法院及歐盟法院提出異議。

我國目前尚未獲得適足性認定，而央行如欲進行個資境外傳輸，則得提供個資適當保護措施，此依據是否有監管機關之特定授權而異。如無監管機關授權，則得提出與公務機關或機構間有法律拘束力且得執行之辦法、具有拘束力之企業守則、標準化個人資料保護條款、已獲准之行為守則或驗證機制且與受傳輸國之控管者簽署適當保護協議；如有監管機關授權時，則得提供與受傳輸者之契約條款，或將資料主體之權利納入公務機關或機構間行政安排。

如我國央行於發行 CBDC 並無前述跨境傳輸之事由，仍得依據 GDPR 第 49 條之例外進行跨境傳輸。亦即，央行得於跨境傳輸前取得資料主體之明確同意、或與人民簽署 CBDC 跨境傳輸之契約，抑或因追求急迫正當利益並將跨境傳輸行為限於一次性、影響有限數量之資料主體，而得合法進行跨境傳輸。

第四項 帳戶生物辨識技術—以人臉辨識為例

關於 CBDC 未來在支付時，可能會利用生物辨識技術，而在公務機關大規模蒐集時有可能基於與人民之不平等的關係，而有違反 GDPR 的問題，以下以瑞典 2019 年之人臉辨識爭議案為例，梳理歐盟目前對於生物辨識技術運用之管制。

第一款 瑞典人臉辨識案

2019 年 8 月底在瑞典北部學校以人臉辨識技術監控學生的出席率⁵³⁹，該項三個月的試驗計畫雖僅涉及 22 位學生的資料，但仍因違反 GDPR 而被裁罰。顯現科技創新所帶來生活便利的同時，並無任何沙盒可以豁免人權保護的規範，且公權力機關也可能成為裁罰對象。

第一目 案例事實

瑞典資料保護機關從媒體報導中得知，Skellefteå 市之高等教育委員會（下稱「委員會」），在安特斯托普高中採用臉部辨識之試驗性計劃，用以紀錄三週的

⁵³⁹ SWEDISH DATA PROTECTION AUTHORITY, SUPERVISION PURSUANT TO THE GENERAL DATA PROTECTION REGULATION (EU) 2016/679 – FACIAL RECOGNITION USED TO MONITOR THE ATTENDANCE OF STUDENTS 2 (Ref. No. DI-2019-2221, 2019), <https://www.datainspektionen.se/globalassets/dokument/beslut/facial-recognition-used-to-monitor-the-attendance-of-students.pdf>.

某班 22 位學生之出缺席狀態。委員會指出，以傳統方式紀錄出缺席將花費每班 10 分鐘的時間，而採用臉部辨識將可以每年節省學校 17280 小時⁵⁴⁰。

該臉部技術之具體內容為，當學生進入班級時將會被攝影機紀錄，該影像被用以和先前存放之各學生臉部影像比對。而所紀錄之資料包含了以臉部照片組成之生物性資料及姓名。該資料存放於當地電腦而無任何網路連結，該電腦並放置在上鎖的櫥櫃。為進行本試驗，已經獲得法定代理人之明確同意，且得任何時候選擇退出以生物性資料紀錄個人資料。本案於 2019 年 2 月寄發監督信函，瑞典資料保護機構並於同年 3 月中收到回覆，再於 4 月、8 月收到後續補充之附件⁵⁴¹。

瑞典個人資料保護機關 DPA 於審查後，鑑於本案為已經執行中之企劃，如繼續進行該企劃將更有高度可能會再繼續侵害學生之個人資料，且現行並無其他適當之矯正性措施，瑞典 DPA 於綜合考量以下因素後，裁罰該校瑞典克朗 200,000 元⁵⁴²：（一）侵害之本質、程度及期間；（二）故意或過失；（三）個人資料之類別；（四）執法機構如何得知該侵害；（五）其他加重或減輕因素，如短暫性期間、蒐集少量個人資料。

第二目 GDPR 規定

委員會自承為本案之資料控管者，而本案雖僅為試驗性計劃，但 GDPR 並未提供任何試驗性計劃之免責例外規定，故仍應符合 GDPR 之規範⁵⁴³。

鑑於雙方之不平等之關係，該同意並非為任意性：依據 GDPR 第 6.1(a)條，如得資料主體同意則可處理其個人資料。同法第 4.11 條，「同意」須為任意性、明確性、受完整告知、非模稜兩可之同意。在 GDPR 之前言第 43 點中，為確保資料主體之任意性同意，如資料主體與資料控管者間存有顯著不平等之關係於具體個案中，尤其該資料主體為公權力機關時，該同意因此在任何情況下均高度不可能為任意性同意。本案中，雖然監控學生出席率為學校之行政法義務，但學生對於學校具有依附性關係，故該同意並不得作為處理個人資料之合法性基礎⁵⁴⁴。

⁵⁴⁰ *Id.* at 3.

⁵⁴¹ *Id.*

⁵⁴² *Id.* at 12.

⁵⁴³ *Id.*

⁵⁴⁴ *Id.* at 4.

雖對於公益為必要，但仍需有其他獨立合法性基礎：委員會指出該臉部識別企劃乃為行政程序法中有效案件管理之一環，且符合教育法之高等學校有義務報告缺席狀態。雖然 GDPR 第 6.2 條允許會員國之內國法有其他具體規定，惟鑑於其為實質性侵入及監控人民個人狀態，仍應需要有其他獨立之合法性基礎。亦即，本案中學校雖有管理學生出席率之合法性基礎，但並無其他明確法律基礎以處理特種個人資料⁵⁴⁵。

如對實質公益為必要且合比例，得處理特種個資；瑞典個人資料保護機關認為，如對公共利益為必要，且無不妥適之侵害資料主體之個人完整性時，得處理特種個人資料。在處理前應先評估資料處理是否和比例性、是否侵害個人完整性。亦即，資料控管者應於對於每一位資料主體進行影響評估，尤其應考量（1）資料之敏感性；（2）處理之本質；（3）預期資料主體在處理時之情境；（4）資料被傳播的程度；（5）進一步目的外處理之風險。在本規定之下，並無法做為處理影響個人完整性之個人資料的法律性基礎。本案中，出席監控為廣泛性且重要的學校任務，且本案之人臉辨識亦對於資料主體之完整性造成不妥適之侵害，因委員會處理關於小孩之特種個人資料⁵⁴⁶。

總結而言，瑞典個人資料保護機關認定本案違反以下 GDPR 條文：

表 十二：瑞典人臉辨識案之 GDPR 裁罰條文⁵⁴⁷

| GDPR | 內容 |
|----------|--|
| 第 5 條之 1 | 以較為侵入性方式處理學生個人資料而侵害資料主體之完整性，且已蒐集超出特定目的（監控出席率）所需以外之更多個人資料 |
| 第 9 條 | 未有效禁止處理特殊類別之個人資料 |
| 第 35 條 | 處理特殊類別的個人資料，應先為影響評估後才得執行 |
| 第 36 條 | 處理特殊類別的個人資料，需事先向瑞典資料保護機關進行協商 |

⁵⁴⁵ *Id.*

⁵⁴⁶ *Id.*

⁵⁴⁷ *Id.* at 2.

第二款 歐盟對於人臉辨識的立場

歐盟對於人臉辨識之立場為尚在研議中，但傾向強化現有法律規範。於 2020 年 1 月中，路透社曾報導⁵⁴⁸ 歐盟正考慮禁止人臉辨識於公共領域的應用；歐盟媒體⁵⁴⁹ 並進一步揭露歐盟尚未發表的文件⁵⁵⁰，指出歐盟執委會正在考慮更嚴格的規範，以保護歐盟人民之隱私及資料權，可能於未來 3 至 5 年間禁止人臉辨識的應用，使得各國在此期間能充分研析並解決潛在地科技濫用：在現行的規範中，未來規範架構將進一步管制，除了安全性企劃及研究發展以外，包含具有時間限制的禁止於公共領域使用人臉辨識技術，在該期間內，將會有更完善的方法以評估此項科技之影響，並辨識及研發潛在風險管理措施。而此項管制，將使人工智慧開發者及使用者負擔義務，且歐盟國家應指派機關以監控新管制措施。

該文件指出，對於人工智慧有以下 5 種管制選擇：自主標示⁵⁵¹、對公眾管理及臉部識別之領域性要求⁵⁵²、對於高風險應用之強制性風險基礎要求⁵⁵³、安全及責任⁵⁵⁴、治理⁵⁵⁵。且最可能被正式採行之管制，為結合前述對高風險應用之強制性風險基礎要求、安全及責任與治理，即建構透明性及歸責性之水平性管制工具要求，並涵蓋目標性修正現有歐盟安全與責任法規之治理框架之輔助。

⁵⁴⁸ Foo Yun Chee, *EU Mulls Five-Year Ban On Facial Recognition Tech In Public Areas*, REUTERS (Jan. 17, 2020), <https://www.reuters.com/article/us-eu-ai/eu-mulls-five-year-ban-on-facial-recognition-tech-in-public-areas-idUSKBN1ZF2QL>.

⁵⁴⁹ Samuel Stolton, *LEAK: Commission Considers Facial Recognition Ban In AI 'White Paper'*, EURACTIV (Jan. 17, 2020), <https://www.euractiv.com/section/digital/news/leak-commission-considers-facial-recognition-ban-in-ai-white-paper/>.

⁵⁵⁰ See generally European Commission, *Structure for the White Paper on Artificial Intelligence — a European approach* (2020), <https://www.euractiv.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/01/AI-white-paper-EURACTIV.pdf>.

⁵⁵¹ 開發者自主性選擇遵循人工智慧倫理及可信賴要求。如該遵循具有保證性效用，則應在具法律拘束力之前提下，對具有倫理或可信賴之人工智慧授予標示。

⁵⁵² 針對公眾領域使用人工智慧，對於政府部門使用自動化決策系統建立最低度標準；針對使用人臉辨識技術領域，則強調 GDPR 中賦予公民不受自動化分析之權利。

⁵⁵³ 歐盟現正積極研議管制對於高度風險之人工智慧應用之法律規範，藉由風險基礎的評估，得著眼於公眾將受風險之特定領域或重要法益將受危害。高度風險係指符合兩項標準：(1) 為高風險領域或顯示潛在法律效果。具體之高度風險領域，包含醫護、運輸、警務及司法領域；及 (2) 對於個人造成損傷、死亡或顯著重大損害風險。

⁵⁵⁴ 對於人工智慧未來發展，採取目標性修正現有歐盟安全及責任法規。而如非現行法規中已規範之風險，例如資訊安全威脅、個人安全、隱私及個人資料保護之風險，則可能亦會被納入其他未來修正；而在責任面，將會調整相關規範以釐清人工智慧開發者之責任，以與產品製造商之責任相區別，而關於法規的適用範圍亦可能進一步修正以決定人工智慧系統是否屬於產品。

⁵⁵⁵ 有效的執法系統極為重要，需要有國家權力機構介入之公領域監管的強健系統，且促進各機關間之合作將會是有必要的。

然而，於 2020 年 1 月底，路透社⁵⁵⁶及歐盟媒體⁵⁵⁷報導，顯示歐盟正在重新研議前述禁止人臉辨識的政策，並在 2 月 19 日發表前正積極尋求公眾意見。該文件指出：人臉辨識的評估將會取決於使用科技之目的以及現有保護個人之安全措施。如果使用生物資料於廣泛監控，應建立個人如何被識別之明確標準。歐盟未來人工智慧規範框架的核心要件，應建立於具有信賴的生態系統，給予公民信心以接受人工智慧、給予私人企業法律明確性以使用人工智慧創新。

第三款 人臉辨識如何符合 GDPR

由前述案例，顯示人臉辨識技術獲取資料主體的敏感性資料，為個人資料保護中最涉及人格權之核心，也引起人臉辨識是否必然與 GDPR 不相容，以及應該如何調適才能避免 GDPR 的裁罰等議題。

歐洲資料保護委員會於 2019 年 7 月通過《以影片設備處理個人資料指導原則》⁵⁵⁸。研究人員指出，在臉部辨識系統所採用的軟體分析，可能會因年齡、性別、種族而有所不同，故臉部辨識中所存的偏見可能將強化社會的歧見。故資料控管者應確保對於以影片監控方式處理生物資訊時，並有定期評估其相關性及安全適足性。該指導原則亦指出，如仍有其他方式得達成預期目的，則該影片監控即非屬於原則性必須，否則將冒著風險致使人們普遍接受缺乏隱私之文化常態。據此，處理生物性資料時，尤其臉部識別帶給資料主體極大風險，在採用此類技術時，應充分尊重 GDPR 所定之合法性、必要性、比例性和資料最小性原則。縱使臉部識別技術對於特並目的之達成特別有效，但資料控管者應先評估對基本權利和自由的影響，並採用較低侵入性的手段來實現其目的。

即，依 GDPR 第 4.14 條及第 9 條，處理生物性資料時應考量以下三個標準：

(一) 資料本質：與自然人的身體，生理或行為特徵有關的資料；(二) 處理方式：資料「源自特定技術處理」；(三) 處理目的：資料須用於獨特地識別自然人之目的。參考該指導原則，依據所蒐集、處理或利用之個人資料是否已為個人

⁵⁵⁶ Foo Yun Chee, *EU Drops Idea Of Facial Recognition Ban In Public Areas: Paper*, REUTERS (Jan. 30, 2020 7:09 AM), <https://ca.reuters.com/article/idUSKBN1ZS37Q>.

⁵⁵⁷ Samuel Stolton, *EU Seeks 'Clear Criteria' For Use Of Biometric AI On Mass Scale*, EURACTIV (Jan. 30, 2020) <https://www.euractiv.com/section/digital/news/eu-seeks-clear-criteria-for-use-of-biometric-ai-on-mass-scale/>.

⁵⁵⁸ See generally EUROPEAN DATA PROTECTION BOARD, GUIDELINES 3/2019 ON PROCESSING OF PERSONAL DATA THROUGH VIDEO DEVICES (2019).

資料、敏感性個人資料，可能有以下技術配套措施，而得使人臉辨識相符於 GDPR 規範：

(一) 避免落入 GDPR 管轄：以去識別化的方式處理資料，即使得該資料完全去連結化而無法辨識特定人。

(二) 如為可得識別之個人資料，將落入 GDPR 管轄，且如果亦屬於敏感性資料而無法以其他方法解構：除了需符合一般個人資料之要求⁵⁵⁹，並需有影響評估、事先徵詢主管機關意見。如為公權力機關或有其他顯著不平等之關係，則可能將推定非出於自由同意，而需有強烈合法性基礎以處理敏感性資料。

第四節 小結：CBDC 個資議題之可能解決方案

區塊鏈上資料如得透過適當的技術措施或者透過個人資料保護的法律調整，區塊鏈和 GDPR 仍有可能共存。因此，參酌前述歐盟法院對於浮動 IP 地址之見解，區塊鏈上的資料，應避免藉由分析區塊鏈上交易而識別特定使用者，並在最低度妥協現行驗證協定的情況下，對外界及驗證者隱蔽交易內容。可能之解決方案，除了技術面⁵⁶⁰實施資訊安全措施、建立系統入侵通知、限制資訊接近使用的限制、資料分散儲存等，主要仍應為立法限制公務機關及其受託機關之蒐集資料目的且避免目的外利用。

工作小組 Opinion 05/2014 提到，僅透過金鑰加密的方式以語義轉譯個人資料，並不能排除未來回復該資料到其原本結構的可能性，例如採用相反演算法、暴力攻擊法等，仍然可能達到回復資料的效果。此外，目前的加密方式可能只是確保資料受到較高保護，但並不必然達到匿名化的程度⁵⁶¹。只要該金鑰或者原有資料仍處於可獲取的狀態，縱使是由受信任或受契約拘束的第三方提供保護金鑰的服務，識別該資料主體的可能性仍然無法排除。此也意味者金鑰存在本身的重要性，破壞原始資料及金鑰可能將使資料控管者處於更優勢地位，Opinion

⁵⁵⁹ 即滿足資料處理之各項原則，包含合法性、公正性、透明性、目的性限制、資料最少蒐集原則、正確性、儲存限制、完整性、保密性、歸責性及妥適資訊安全保護措施等。

⁵⁶⁰ 如（一）每次交易產生新的公、私鑰；（二）以匿名網絡交換訊息；（三）多數人簽章，以隱蔽個人資料；（四）採零知識證明而不傳遞其他訊息如交易價額、收受方；（五）分散儲存公鑰及私鑰；（六）鏈下儲存，以避免連結完整資料庫；（七）電子暗門用以更改區塊鏈上數據；（八）附加交易等。Ibáñez et al., *supra* note 73, at 7-10.

⁵⁶¹ *Id.* at 8-9.

05/2014也指出在暴力攻擊法下，破壞金鑰並無法解決個人資料保護的問題。資料控管者仍需要在科技革新的過程中持續評估個人資料遭到再識別的風險。

區塊鏈並非與 GDPR 全然不相容，仍得經由妥適設計而避免觸法。在私鏈中，參與者在私鏈上的活動可能有兩種情況。第一種為個體直接參加私鏈，此時個體應同意其他人將可能會處理資料，且其會負責驗證其他人的交易，並於資料外洩或濫用時負擔相對應的責任。可能情況為所有的成員均屬於共同資料控管者，如此一來，所有成員需要同意一系列關於成員依據 GDPR 請求的相關規範；另一種情況，則為私鏈聯盟提供服務給使用者、並儲存其個人資料於區塊鏈，如欲遵循 GDPR，最簡單的方式，則應為由聯盟的成員均聲明自己為共同資料控管者。目前 CBDC 較有可能採行的方式為後者，由參與聯盟鏈上的成員作為資料控管者而負擔個資保護責任。

無論在何種情況下，遵循的重要因素是人民對於風險的基本認識。與個人資料之集中式資料處理所應確認之程序相似，並得建立⁵⁶²確認清單得作為資料控管者於使用區塊鏈作為基礎技術時之參考；且以機器可讀的格式建構同意的訊息，使得該同意被自動傳輸到相關人員。尤其，部分資料處理可能被編碼成智能契約，其執行軌跡已被記錄在區塊鏈中。藉此，資料控管者和處理者可以證明處理過程遵循個資處理特定目的及資料主體同意，並將得用以確保資料進一步的處理將無法重建原始數據。

總結而言，CBDC 不同模式涉及之個資議題如下表所示。

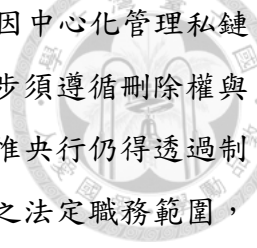
表十三：帳戶模式與代幣模式之 CBDC 之個資法議題⁵⁶³

⁵⁶² 例如：（一）何種個資將被蒐集？哪些部分的資料將會被儲存或處理於區塊鏈上？（二）在區塊鏈中將會處理哪些個資？去集中化的流程的優勢？（三）將會使用何種類型的區塊鏈？關於驗證者有什麼了解？驗證者可以受到契約拘束嗎？（四）如果資料將會以加密或雜湊的方式進入區塊鏈，誰應持有鑰匙（或者和原資料連結）？（五）如果區塊鏈欲用以支持某種類型的交易，交易對象的身分是否可以從區塊鏈的內容推論得知？如果使用假名性，誰可以持有得連結至資料主體的「連結」？

⁵⁶³ 本文自製。

| CBDC 態樣 | 台灣法 | 歐盟法 |
|---------|---|---|
| 帳戶模式 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 未搭配實名制時，帳戶及交易資料類似 IP 地址，而為個人資料。 2. 央行及其受託發行與分配之私部門應符合個人資料處理原則、目的內利用、明確告知、資訊安全措施、處理生物辨識技術仍應有與重大公益密切相關之目的。 3. 對中國跨境傳輸限制。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 同左述，CBDC 假名性帳戶資訊類似於 IP 地址，而為個人資料。 2. 生物辨識資料為敏感性個人資料，如有大規模蒐集人民敏感性個人資料應進行影響評估。 3. 設置個人資料保護長。 4. 跨境傳輸原則禁止。 |
| 代幣模式 | 除前述議題以外，刪除權及更正權可能難以進行，惟我國法下並未明確賦予人民刪除權及更正權，且觀察法院判決亦有所限制，需進行法益權衡。 | 除前述議題以外，並有區塊鏈上刪除權及更正權、智能合約自動剖析，得透過制定特別法方式，或訂立契約取得人民之明確同意、進行影響評估。 |

於 CBDC 代幣模式採取私鏈方式、帳戶模式採取中心化技術運行，如有蒐集歐洲人民之個人資料需遵循 GDPR 而在部分程度產生扞格。無論是我國個資法或 GDPR，CBDC 未採取實名制所生的假名性帳戶資訊，仍可能類似 IP 地址，得透過合理方式連結到特定人，而屬於個人資料保護範圍。我國法下，央行及其委託發行與分配私部門應符合目的內使用、遵循個人資料處理原則、預先告知所蒐用之目的、期間等權益事項，且應以「個別通知」方式使人民明確知悉、指定專人辦理 CBDC 安全維護措施、訂定個人資料安全維護規定、視央行及其委託發行與分配之私部門所執行法定職務之必要範圍區隔不同讀取權限等級、蒐集生物辨識資料應以法律明定蒐集目的且應與重大公益目的具密切必要性與關聯性等。



另一方面，在 GDPR 下，央行及其委託發行與分配私部門因中心化管理私鏈或者其他中心化系統，而可能負擔共同控管者責任，因而進一步須遵循刪除權與自動化決策分析等，可能在私鏈上的資料有部分程度不相容，惟央行仍得透過制定特別法方式，以法律授權其蒐集、處理、利用人民個人資料之法定職務範圍，並亦得透過開設帳戶時與人民訂立契約或取得人民之明確同意，且在大規模蒐集人民個人資料且涉及自動化分析時，並應先指定個人資料保護長、定期與主管機關溝通討論並進行影響評估。

第六章 結論

CBDC 之效益包含：追蹤資金流向以防範非法行為、建立有效支付體系而防止壟斷、採行負利率以有效執行貨幣政策、減少交易成本、達成普惠金融服務。雖然 CBDC 可能帶來一定衝擊，但得透過妥適設計以避免相關風險，如對 CBDC 採取持有數量上限或者不附加利率，以避免數位擠兌；採取匿名性程度較高的代幣模式以避免隱私風險；採取私鏈的進用權限管制，以避免資安風險。

從 CBDC 之各國發展可見，已開發國家多數仍尚在研究中，目前可能採行 CBDC 的國家有兩大極端，一端是高度發展國家而邁向無現金社會，如瑞典；另一端則是經濟體不穩定、金融機構服務普遍欠缺或不足、無獨立法幣如馬紹爾。對於台灣而言，發行 CBDC 亦將受惠於追蹤資金流向、健全支付體系、採行負利率而有效執行貨幣政策、減少交易成本並達成普惠金融服務。

目前各國對於 CBDC 之底層設計尚未有定論，依據設計不同得區分為以下內容：（一）發行與分配主體：中央銀行獨占發行與分配，或由央行發行但採公私協力分配；（二）發行對象：僅發給銀行（雙層）、發給大眾及銀行（單層）；（三）發行模式：匿名性程度高之代幣模式、匿名性程度低之帳戶模式；（四）發行類型（與法幣關係）：屬於法幣之貨幣型、與法幣有比率關係之電子支付型；（五）底層技術：中心化技術、區塊鏈技術；（六）與現金關係：並行（雙軌）、取代（單軌）；（七）附加利息：有、無等。

本文參考瑞典支付區分小額支付與大額支付，因而區分為以下兩種發行態樣為討論：（一）作為現金替代、且屬於法幣的貨幣型，採用私鏈技術並由央行直接發行且不附加利息（以代幣模式發行）；以及（二）用以大額支付但與法幣為一比一兌換的電子支付型，採用中心化帳本技術及雙層發行架構，且可能附加低於銀行之優惠利率（以帳戶模式發行）。

鑑於 CBDC 將與法幣直接連結，除了貨幣法令授權以外，亦應立法限制央行涉入太多原本非其職權之活動。另因 CBDC 將使政府掌控人民所有交易紀錄，而衍生個人資料保護之議題。總結 CBDC 於本文中兩種態樣可能涉及的議題如下表。在金融法令部分應認為電子支付型 CBDC 有高度特別法需求以限制央行之權力；而在貨幣相關法令下，雖然得透過些微調整立法用語、變更實務見解等，惟



為了法律文義及體系一致，應以一部 CBDC 特別法含括不同發行模式之相關法令，包含：（一）貨幣法令；（二）電子支付法令；（三）刑法偽變造貨幣、偽變造準私文書相關法令；（四）私部門於公私協力發行與分配 CBDC 時之不同階段管制及其內部責任分配。

另就個資法令觀察，因為 CBDC 仍有可能蒐集歐洲人民之個人資料，因而須受到 GDPR 相關規範拘束。然我國個資法與 GDPR 在許多規範均有重疊，如 CBDC 之帳戶及交易資料類似 IP 地址而為個人資料，央行及其受託發行與分配之私部門應符合個人資料處理原則、目的內利用、對人民進行明確告知、負擔資訊安全措施及設計規範等、處理生物辨識技術仍應有與重大公益密切相關；而在 GDPR 下，應注意的是生物辨識資料屬於敏感性個人資料，如有大規模蒐集人民敏感性個人資料應進行影響評估、設置個人資料保護長、跨境傳輸原則禁止，以及區塊鏈上刪除權及更正權、智能合約自動剖析之適法處理，得透過特別立法明定央行之法定義務或在開立帳戶時與人民訂立契約或取得人民同意。

表十四：CBDC 之金融法與個資法議題⁵⁶⁴

| CBDC 態樣 | 金融法令 | 個資法令 |
|-------------------------|--|---|
| 電子支付型 (採取帳戶 模式發行) | 可能須特別法以限制央行之權力：央行因涉入電子支付所產生的支付風險，故須要求央行及其委託發行與分配之私部門應有專業經營、健全財務、完善資安管理及個人資料保護等風險控管，以充分保護消費者、偽變造 CBDC 之電磁紀錄是否亦應屬於刑法準公文書、央行及其委託發行與分配之私 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 帳戶及交易資料類似 IP 地址，為個人資料。央行及其受託發行與分配之私部門應符合個人資料處理原則、目的內利用、明確告知、資訊安全措施、處理生物辨識技術仍應有與重大公益密切相關，且對中國跨境傳輸限制。 2. 在歐盟法下，尚需注意生物辨識資料為敏感性個人 |

⁵⁶⁴ 本文自製。

| CBDC 態樣 | 金融法令 | 個資法令 |
|-----------------------|--|--|
| | 部門所承擔之系統安全保護措施、帳戶保管責任等。 | 資料，如有大規模蒐集人民敏感性個人資料應進行影響評估、設置個人資料保護長、跨境傳輸原則禁止。 |
| 貨幣型 (採取代幣 模式發行) | 涉及中央銀行法相關法令、刑法偽變造貨幣罪章的調適及傳統實務見解的更動：央行是否得發行非實體貨幣之問題、發行 CBDC 後得否取代現行實體現金、分配主體得否允許中央銀行與金融機構以公私協力之方式發行、CBDC 是否應適用十足準備以維持前法幣公信力、偽變造貨幣之規範客體是否包含 CBDC、CBDC 所對應的真幣面額為何、人民對假 CBDC 之認知可能等。 | 同前所述，且在歐盟法下並有區塊鏈上刪除權及更正權、智能合約自動剖析之議題，得透過制定特別法方式，或訂立契約取得人民之明確同意、進行影響評估。 |

CBDC 仍有許多待決之議題⁵⁶⁵，如 CBDC 對外國人開放所帶來的技術議題、KYC 及洗錢防制等程序是否有所不同、於跨境支付時是否得要求各國央行合作並提供相關資訊、或者央行將因此影響商業銀行的部分功能而承擔額外的流動性及匯率風險等，這些議題仍須待 CBDC 底層設計確立後，進一步研究相對應風險。

⁵⁶⁵ Tommaso Mancini-Griffoli et al., *Casting Light on Central Bank Digital Currency 31* (IMF, Staff Discussion Note SDN/18/08, 2018).

參考文獻




一、 中日文文獻

(一) 專書

- 中央銀行（2009），《中華民國支付及清算系統》，臺北：中央銀行。
- 伍國璋（2020），《我國數位犯罪之立法沿革和發展（1945-2019）》，臺北：元照。
- 柯耀程（2004），〈刑法偽造罪相關問題檢討〉，氏著，《刑法問題評釋》，臺北：元照。
- 張陳弘、莊植寧（2019），《新時代之個人資料保護法制—歐盟 GDPR 與臺灣個人資料保護法的比較說明》，臺北：新學林。
- 葉秋南、麥朝成、伍忠賢（2017），《貨幣銀行學：最新金融科技與理論》，臺北：五南。

(二) 期刊論文

- 王文宇（2019），〈區塊鏈衍生商業模式的管制-以 DAO 與 ICO 為例〉，《會計研究月刊》，398 期，頁 70-75。
- 月旦法學教室編輯部（2012），〈行使偽造貨幣未遂之判定及與詐欺之區辨〉，《月旦法學教室》，116 期，頁 87-92。
- 中央銀行（2018），〈數位金流與虛擬通貨--央行在數位時代的角色〉，《存款保險資訊季刊》，第 31 卷第 4 期，頁 1-27。
- 中央銀行（2019），〈央行發行數位通貨之國際趨勢〉，《存款保險資訊季刊》，第 32 卷第 2 期，頁 13-26。
- 日本銀行金融研究所（2020），〈「中央銀行デジタル通貨に関する法律問題研究会」報告書〉，《金融研究》，第 39 卷第 2 号，頁 1-54。
- 尤重道（2014），〈個人資料保護之概念與蒐集處理利用暨違法責任（上）〉，《全國律師》，21 卷 7 期，頁 85-94。
- 立法院公報處（2015），《立法院公報》，104 卷 9 期，一冊，頁 230，臺北：立法院。
- 立法院公報處（2014），《立法院公報》，104 卷 7 期，一冊，頁 7，臺北：立法院。
- 李世德（2018），〈GDPR 與我國個人資料保護法之比較分析〉，《台灣經濟論衡》，第 16 卷第 3 期，頁 69-93。
- 姜權祐（2019），〈臉書發行虛擬加密貨幣 Libra 對全球金融市場之影響〉，《彰銀資料》，第 68 卷第 9 期，頁 7-21。

- 
- 孫鈺婷（2018），〈區塊鏈於歐盟一般資料保護規則適法性與隱私保護困境〉，《科技法律透析》，第30卷第12期，頁14-23。
- 徐育安（2014），〈資訊風險與刑事立法〉，《臺北大學法學論叢》，91期，頁113-167。
- 徐珮菱（2019），〈區塊鏈（Blockchain）與歐盟一般資料保護規則（GDPR）之適用〉，《財金法學研究》，第2卷第4期，頁593-610。
- 徐珮菱、陳錦稷（2020），〈央行數位貨幣發展與經濟分析〉，《月旦民商法雜誌》，67期，頁51-65。
- 陳志民（2019），〈支付系統競爭議題及規範架構之建立〉，《公平交易季刊》，27卷3期，頁1-40。
- 程明修（2006），〈公私協力行為對建構「行政合作法」之影響—以台北高等行政法院ETC案為契機〉，《月旦法學雜誌》，第135期，頁5-13。
- 張陳弘（2016），〈個人資料之認定—個人資料保護法適用之啟動閥〉，《法令月刊》，67卷5期，頁67-101。
- 陳榮傳（2019），〈論比特幣與比特幣之債〉，《軍法專刊》，65卷6期，頁1-41。
- 黃朝琮（2019），〈首次代幣發行之架構及相關問題探討〉，《臺北大學法學論叢》，111期，頁1-94。
- 楊岳平（2018），〈首次代幣發行與證券監理法制—以臺灣證券交易法下「證券」的定義為中心〉，《月旦財經法雜誌》，43期，頁135-164。
- 楊岳平（2019），〈區塊鏈時代下的證券監管思維挑戰：評金管會最新證券型虛擬通貨監管方案〉，《國立臺灣大學法學論叢》，48卷特刊，頁1279-1374。
- 楊岳平（2020），〈建構證券型虛擬通貨的交割法制—以無實體證券的集中保管要求為中心〉，《財產法暨經濟法》，59期，頁43-80。
- 臧正運、曾宛如、方嘉麟（2018），〈從區塊鏈融資論眾籌規範趨勢〉，《月旦法學雜誌》，273期，頁72-105。
- 劉建良（2017），〈電子支付法律關係之研究〉，《司法新聲》，122期，頁48-65。
- 劉靜怡（2019），〈淺談GDPR的國際衝擊及其可能因應之道〉，《月旦法學雜誌》，286期，頁5-31。
- 謝孟珊（2013），〈第三方支付營運基本法制議題探討—以銀行法及電子票證發行管理條例為討論中心〉，《萬國法律》，191期，頁15-34。
- 簡劭騏（2016），〈主要國家央行採行負利率政策及啟示〉，《經濟研究》，17期，頁273-306。

蘇育緯、周素蓮、白崇彥（2014），〈內政部警政署刑事警察局，網路詐欺犯罪之多重帳號交叉偵查法—以偵辦「奇蹟 Online」網路遊戲詐騙案為例〉，《刑事科學》，第 77 期，頁 17-31。

龔玲雅（2014），〈金融市場基礎設施準則暨中央銀行監管職責之探討〉，《國際金融參考資料》，66 輯，頁 31-83。

(三) 翻譯著作

BIS Committee on Payment and Settlement Systems（著），中央銀行業務局（編譯）（2006），《中央銀行貨幣在支付系統中扮演之角色》，臺北：中央銀行。

Paul Vigna & Michael J. Casey（著）、林奕伶（譯）（2015），《虛擬貨幣革命：區塊鏈科技，物聯網經濟，顛覆性的支付系統挑戰全球經濟秩序》，臺北：大牌出版。

(四) 案例

智慧財產法院 106 年度刑智上易字第 65 號刑事判決。

最高行政法院 100 年度 8 月份第 2 次庭長法官聯席會議決議。

最高法院 20 年上字 1911 號判例。

最高法院 28 年上字第 896 號判決。

最高法院 29 年上字第 1648 號判決。

最高法院 63 年台上字第 2194 號判例。

最高法院 88 年度第 1 次刑事庭會議（01/19/1999）。

臺灣高等法院臺中分院 103 年度上易字第 1316 號刑事判決。

臺灣高等法院 107 年度上訴字第 1872 號刑事判決。

臺灣桃園地方法院 107 年度訴字第 2612 號民事判決（惟本案仍上訴中）。

臺灣高雄地方法院 107 年度雄簡字第 603 號民事判決。

臺灣高等法院 106 年度上字第 1160 號民事判決。

臺灣臺中地方法院 106 年度訴字第 2695 號民事判決。

臺灣臺北地方法院 107 年度交字第 459 號行政判決。

(五) 決議、解釋、函令或研究意見

中華民國 109 年 4 月 16 日台財稅字第 10900005070 號函。

法務部 94 年 3 月 31 日法律字第 0940009248 號函。

法務部 98 年 11 月 9 日法律字第 0980036360 號函。

法務部 101 年 12 月 18 日法律字第 10100100770 號函。

法務部 102 年 1 月 28 日法律字第 10203500150 號函。



法務部 102 年 3 月 27 日法律字第 10203502790 號函。
法務部 102 年 5 月 15 日法律字第 10203502260 號函。
法務部 102 年 6 月 6 日法律字第 10100088140 號函。
法務部 103 年 6 月 17 日法律決字第 10303506500 號函。
法務部 103 年 11 月 17 日法律字第 10303513040 號函。
法務部 104 年 4 月 21 日法律字第 10403504530 號函。
法務部 104 年 7 月 03 日法律字第 10403508120 號函。
法務部 104 年 10 月 23 日法律字第 10403513240 號函。
法務部 104 年 11 月 05 日法律字第 10403514100 號函。
法務部 105 年 8 月 3 日法律字第 10503512050 號函。
法務部 105 年 8 月 5 日法律字第 10503510410 號函。
法務部 105 年 8 月 4 日法律字第 10503510730 號函。
法務部 106 年 9 月 05 日法律字第 10603510940 號函。
法務部 106 年 10 月 11 日法律字第 10603509640 號函。
法務部 107 年 3 月 6 日法律字第 10703503140 號函。
法務部 107 年 3 月 12 日法律字第 10703502240 號函。
法務部 107 年 7 月 13 日法律字第 10703510240 號函。
法務部 108 年 9 月 19 日法律字第 10803514100 號函。
金融監督管理委員會民國 106 年 01 月 10 日金管銀外字第 10650000070 號函。
財政部台融局（一）字第 85249505 號函。
國家通訊傳播委員會民國 101 年 09 月 25 日通傳通訊字第 10141050780 號令。
國家通訊傳播委員會民國 101 年 09 月 25 日通傳通訊字第 10141050780 號令。
國家發展委員會民國 107 年 11 月 21 日發法字第 1072002136 號函。


(六) 計畫報告

盧陽正等著（2016），《區塊鏈及數位貨幣在金融業的影響與應用》，台灣金融研訓院。

周天等著（2002），《新興電子支付系統之法律關係與風險管理之研究》，資訊工業策進會科技法律中心。

(七) 網路資料及其他

BBC 中文（10/31/2019），〈數字貨幣：中國為何高調爭取全球領先者角色〉，載於：<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-50247299>。

- 
- Bitcoin，〈保護您的隱私〉，載於：https://bitcoin.org/zh_TW/protect-your-privacy。
- BLOCKTEMPO (02/15/2020)，〈PeckShield 資安報告：2019 年度區塊鏈十大安全事件總結，損失高達 76.79 億美元〉，載於：<https://www.blocktempo.com/peckshield-cyber-security-report-2019/>。
- ETtoday (06/05/2015)，〈連碰都不碰！嫌阿伯百元鈔太髒超商拒收嗆「拿零錢」〉，載於：<https://www.ettoday.net/news/20150605/516547.htm>。
- Microsoft，〈了解 TCP/IP 定址及子網路基本概念〉，載於：<https://support.microsoft.com/zh-tw/help/164015/understanding-tcp-ip-addressing-and-subnetting-basics>。
- YAHOO!新聞 (07/25/2016)，〈買悠遊卡不退押金了 9 個你該知道的 Q&A〉，載於：<https://tw.news.yahoo.com/%E8%B2%B7%E6%82%A0%E9%81%8A%E5%8D%A1%E4%B8%8D%E9%80%80%E6%8A%BC%E9%87%91%E4%BA%86-9%E5%80%8B%E4%BD%A0%E8%A9%B2%E7%9F%A5%E9%81%93%E7%9A%84q-a-105246214.html>。
- 天下雜誌 (06/01/2018)，〈人車流辨識、自動推播廣告 智慧路燈的新商機與新隱憂〉，載於：<https://www.cw.com.tw/article/5090241>。
- 中央存款保險公司網站，存款保險常見問答，載於：https://www.cdic.gov.tw/main_deposit/faq.aspx?uid=59&pid=59%20。
- 中央銀行，《比特幣等虛擬通貨之相關風險》，載於：<https://www.cbc.gov.tw/tw/cp-1170-78380-289B9-1.html>。
- 中央銀行 (2016)，《3 月 24 日央行理監事會後記者會參考資料》，載於：<https://www.cbc.gov.tw/public/Attachment/632510582671.pdf>。
- 中央銀行 (2016)，〈臺灣電子支付之發展〉，立法院第 9 屆第 3 會期財政委員會第 15 次全體委員會議，載於：<https://www.cbc.gov.tw/public/Attachment/75313384371.pdf>。
- 中央銀行，〈金融機構一覽表 (民國 109 年 5 月底)〉，載於：<https://www.cbc.gov.tw/public/data/EBOOKXLS/WLIST.pdf>。
- 中央銀行，〈中央銀行發行貨幣專區〉，載於：<https://museum.cbc.gov.tw/web2/index.aspx>。
- 中央銀行，〈新臺幣法償效力之說明〉，載於：<https://www.cbc.gov.tw/tw/cp-704-104905-9612e-1.html>。
- 中時電子報 (06/18/2018)，〈推法定 CBDC 央行評估可行性〉，載於：<https://www.chinatimes.com/newspapers/20180618000358-260110>。
- 中時電子報 (03/05/2019)，〈《金融》央行：發行 CBDC 無急迫性，快捷支付可作替代選項〉，載於：<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20190305003585-260410?chdtv>。

- 中時電子報 (06/22/2020) , 〈央行 CBDC 追上迎第二階段〉, 載於:
<https://www.chinatimes.com/newspapers/20200622000209-260205?chdtv> 。
- 工商時報 (05/13/2020) , 〈楊金龍: CBDC 測試中 台灣不會負利率〉, 載於:
<https://ctee.com.tw/news/finance/267867.html> 。
- 立法院各單位最新消息, 〈建置電子支付跨機構共用平台之相關問題研析〉, 載於:
<https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=5249&pid=193713> 。
- 卡優新聞網 (10/17/2019) , 〈台新啟動人臉辨識支付 全家刷臉結帳速度快〉, 載於:
<https://www.cardu.com.tw/news/detail.php?39238> 。
- 台北市政府新聞稿 (07/19/2018) , 〈教育局回應稿 1070719: 北市教育局澄清智慧校園僅設置門口點名認證系統, 無涉及臉部辨識等監控功能, 請家長及學生放心〉, 載於:
https://www.gov.taipei/News_Content.aspx?n=F0DDAF49B89E9413&sms=72544237BBE4C5F6&s=9523AFA8FA0D2292 。
- 自由時報 (04/27/2020) , 〈我央行評估 CBDC 將出爐 傾向雙軌並行〉, 載於:
<https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1368728> 。
- 安怡芸, 〈電子支付與電子票證專法整合後之相關問題研析〉, 《立法院各單位最新消息》。載於:
<https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=5249&pid=179804> 。
- 行政院 (09/11/2019) , 〈加速推動行動支付普及〉, 載於:
<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/84ca877a-f946-4684-a19d-732a351dc448> , 。
- 交通部新聞稿 (11/05/2019) , 〈臺鐵豐原站智慧型影像監控系統試辦案〉, 載於:
https://www.motc.gov.tw/ch/home.jsp?id=14&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=201911050001&aplistdn=ou=data,ou=news,ou=chinese,ou=ap_root,o=motc,c=tw&toolsflag=Y&imgfolder=img%2526amp%253B%2526%2523x23%253Bx2f%2526%2523x3b%253Bstandard 。
- 我的 E 政府政府新聞 (06/04/2020) , 〈日本民間成立研討會籲請日本央行引進 CBDC (Central Bank Digital Currency, CBDC) 〉, 載於:
https://www.gov.tw/News_Content.aspx?n=872E51DB9B88306C&sms=53E09032BF601A56&s=0DDCB8C12A385A71 。
- 科技新報 (11/30/2018) , 〈生物辨識中指紋與刷臉支付漸成行動支付主流〉, 載於:
<https://technews.tw/2018/11/30/biometric-mobile-payment/> 。
- 金管會新聞稿 (12/19/2017) , 〈金管會再次提醒社會大眾投資比特幣等虛擬商品的風險〉, 載於:
https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=201712190002&aplistdn=ou=news,ou=multisite,ou=chinese,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dttable=News (最後瀏覽日: 06/22/2019) 。
- 金管會新聞稿 (06/27/2019) , 〈金管會對「證券型代幣發行 (Security Token Offering, STO) 相關規範」之說明〉, 載於:

https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath%20=0,2&mcustomize=new_s_view.jsp&dataserno=201906270004&aplistdn=ou=news,ou%20=multisite,ou=chinese,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dtable=News。

金管會新聞稿（07/03/2019），〈發布核定具證券性質之虛擬通貨為證券交易法所稱之有價證券之令。（金管證發字第 1080321164 號）〉，載於：

https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=128&parentpath=0,3&mcustomize=lawnew_view.jsp&dataserno=201907030002&aplistdn=ou=newlaw,ou=chlaw,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dtable=NewsLaw。

金管會新聞稿（07/31/2019），〈預告修正「電子支付機構管理條例」及廢止「電子票證發行管理條例」〉，載於：

https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=133&parentpath=0,3&mcustomize=lawnotice_view.jsp&dataserno=201907310001&aplistdn=ou=noticelaw,ou=chlaw,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dtable=NoticeLaw。

金管會新聞稿（06/04/2020），〈109 年 4 月份信用卡、現金卡、電子票證及電子支付機構業務資訊〉，載於：

https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=202006040002&dtable=News。

东方财富网（04/17/2020），〈支付巨变！中国将发行全球首张法定数字货币〉，載於：finance.eastmoney.com/a/202004171458772533.html。

林健司、高野裕幸、千葉誠、高本泰弘（11/29/2019），〈中央銀行がデジタル通貨を発行する場合に法的に何が論点になりうるのか：「中央銀行デジタル通貨に関する法律問題研究会」報告書の概要〉，載於：

https://www.boj.or.jp/research/wps_rev/lab/lab19j02.htm/。

動區（10/22/2019），〈從區塊鏈瀏覽器，解析比特幣交易運作〉，載於：

<https://www.blocktempo.com/guide-item/bitcoin-101-ch7-blockchain-explorer/>。

財團法人台灣網路資訊中心（2019），《2019 台灣網路報告》，載於：

https://report.twnic.tw/2019/assets/download/TWNIC_TaiwanInternetReport_2019_CH.pdf。

黃泓霖（2016），《零利率下限難突破 負利率政策難以延伸》，載於：

<https://www.storm.mg/article/120436>。

第一财经（01/25/2018），〈范一飞：关于央行数字货币的几点考虑〉，載於：

<https://www.yicai.com/news/5395409.html>。

國家發展委員會（2019），《108 年持有手機民眾數位機會調查報告》，載於：

<https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL2NrZmlsZS9hZjg2Nzg1Ny01YWE0LTRjZTYtODQ3OS00NzVhMWY5NTkyOGMucGRm&n=6ZmE5Lu2OS0xMDjlubTmiYvmqZ%2Fml4%2FmlbjkvY3mqZ%2FmnlPogr%2Fmn6XlLHlkYot5YWs5ZGk54mlLnBkZg%3D%3D&icon=.pdf>。

國發會新聞稿（01/21/2020），〈行動支付普及率創新高邁向數位國家新生活〉，載於

https://www.ndc.gov.tw/News_Content.aspx?n=114AAE178CD95D4C&s=16D50

- 聯合報 (10/27/2019) , 〈銀行怕賠不敢設點 171 鄉鎮缺金融服務〉 , 載於 :
<https://udn.com/news/story/7239/4127855> 。
- 聯合新聞網 (05/20/2018) , 〈央行副總裁 : 央行可發行 CBDC〉 , 載於 :
<https://udn.com/news/story/11316/3152941> 。
- 聯合新聞網 (11/07/2019) , 〈楊金龍 : 央行 CBDC 可能成為零售支付的最後一哩路〉 , 載於 : <https://udn.com/news/story/7239/4150483> 。

二、 外文文獻

(一) 專書

ANTONOPOULOS, ANDREAS (2014). *MASTERING BITCOIN: UNLOCKING DIGITAL CRYPTOCURRENCIES*.

BOYES, WILLIAM & MELVIN, MICHAEL (2012), *MACROECONOMICS*.

(二) 文章

Auer, Raphael & Böhme, Rainer (2020), *The Technology of Retail Central Bank Digital Currency*, March 2020, *BIS QUARTERLY REVIEW* 85,
https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003j.pdf.

Bech, Morten & Garratt, Rodney (2017), *Central Bank Cryptocurrencies*, September 2017, *BIS QUARTERLY REVIEW* 55, https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709f.pdf.

Berentsen, Aleksander & Schär, Fabian (2018), *The Case for Central Bank Electronic Money and the Non-case for Central Bank Cryptocurrencies*, 100(2), *FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS REVIEW* 97.

Camera, Gabriele (2017), *A Perspective on Electronic Alternatives to Traditional Currencies*, January 2017, *SVERIGES RIKSBANK ECONOMIC REVIEW* 126.

Caytas, Joanna (2017), *Regulatory Issues and Challenges Presented by Virtual Currencies*, *COLUMBIA BUSINESS LAW REVIEW* 1.

Dib, Omar et al. (2018), *Consortium Blockchains: Overview, Applications and Challenges*, 11(1), *INTERNATIONAL JOURNAL ON ADVANCES IN TELECOMMUNICATIONS* 51.

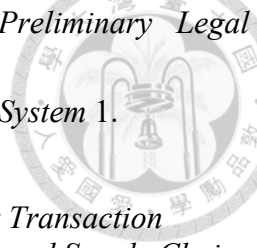
Grym, Aleksi et al. (2017), *Central Bank Digital Currency*, November 2017, *BANK OF FINLAND ECONOMICS REVIEW* 1.

He ,Dong (2018), *Monetary Policy in the Digital Age*, 55(2), *IMF: FINANCE & DEVELOPMENT* 13.

Ibáñez, Luis-Daniel et al. (2018), *On Blockchains and the General Data Protection Regulation* 1, https://eprints.soton.ac.uk/422879/1/Blockchains_GDPR_4.pdf.


Deloitte (2018), *Impacts of the Blockchain on Fund Distribution* 1,
https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/technology/lu_impact-blockchain-fund-distribution.pdf.

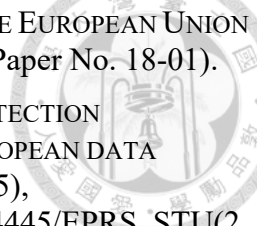
Kakushadze, Zura & Russo, Ronald P., Jr. (2018), *Blockchain: Data Malls, Coin Economies and Keyless Payments*, 21(1), *THE JOURNAL OF ALTERNATIVE INVESTMENTS* 1.


- 
- Nabilou, Hossein (2019), *Central Bank Digital Currencies: Preliminary Legal Observations*, JOURNAL OF BANKING REGULATION 1.
- Nakamoto, Satoshi (2008), *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System* 1.
- PWC (2019), *5 th ICO / STO Report A Strategic Perspective*1.
- O'Leary, Daniel E. (2017), *Configuring Blockchain Architectures for Transaction Information in Blockchain Consortiums: The Case of Accounting and Supply Chain Systems*, INTELLIGENT SYSTEMS IN ACCOUNTING, FINANCE AND MANAGEMENT 138.
- Peters, Gareth & Vishnia, Guy (2016), *Overview of Emerging Blockchain Architectures and Platforms for Electronic Trading Exchanges* 1.
- Sánchez, David Cerezo (2017), *An Optimal ICO Mechanism* 1.
- Segendorf, Björn & Wilbe, Anna (2014), *Does cash have any future as legal tender?*, SVERIGES RIKSBANK ECONOMIC COMMENTARIES 1, archive.riksbank.se/Documents/Rapporter/Ekonomiska_kommentarer/2014/rap_ek_kom_nr09_141125_eng.pdf
- Shackelford, Scott & Myers, Steven (2017), *Block-by-Block: Leveraging the Power of Blockchain Technology to Build Trust and Promote Cyber Peace*,19, YALE JOURNAL OF LAW AND TECHNOLOGY 334.
- Walch, Angela (2015), *The Bitcoin Blockchain as Financial Market Infrastructure: A Consideration of Operational Risk*, 18, NEW YORK UNIVERSITY JOURNAL OF LEGISLATION AND PUBLIC POLICY 837.


(三) 技術與研究報告

- ARNER, DOUGLAS W. ET AL. (2020), AFTER LIBRA, DIGITAL YUAN AND COVID-19: CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES AND THE NEW WORLD OF MONEY AND PAYMENT SYSTEMS (European Banking Institute Working Paper Series 65/2020).
- ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY (2016), GUIDELINES ON AUTOMATED INDIVIDUAL DECISION-MAKING AND PROFILING FOR THE PURPOSES OF REGULATION 2016/679.
- ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY (2014), OPINION 05/2014 ON ANONYMISATION TECHNIQUES (2014), <https://www.pdpjournals.com/docs/88197.pdf>.
- BACON, JEAN ET AL.(2017), BLOCKCHAINS DEMYSTIFIED (Queen Mary University London, School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017).
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (2015), ELECTRONIC MONEY SHALL ALLOW ITS USERS TO SAVE TIME AND TRANSACTION COSTS, <https://www.bce.fin.ec/en/index.php/component/k2/item/766-electronic-money-shall-allow-its-users-to-save-time-and-transaction-costs>
- BANK OF CANADA ET AL. (2018), CROSS-BORDER INTERBANK PAYMENTS AND SETTLEMENTS: EMERGING OPPORTUNITIES FOR DIGITAL TRANSFORMATION, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/report/2018/cross-border-interbank-payments-and-settlements.pdf?la=en&hash=48AADDE3973FCB451E725CB70634A3AAFE7A45A3>.
- BANK OF ENGLAND (2020), DISCUSSION PAPER: CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY OPPORTUNITIES, CHALLENGES AND DESIGN.

- 
- BANK OF ENGLAND (2019), FINANCIAL STABILITY REPORT, FINANCIAL POLICY COMMITTEE RECORD AND STRESS TESTING RESULTS - DECEMBER 2019, <https://www.bankofengland.co.uk/financial-stability-report/2019/december-2019>.
- BANK OF THAILAND & HONG KONG MONETARY AUTHORITY (2020), INTHANON-LIONROCK LEVERAGING DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY TO INCREASE EFFICIENCY IN CROSS-BORDER PAYMENTS, https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-functions/financial-infrastructure/Report_on_Project_Inthanon-LionRock.pdf
- BARRDEAR, JOHN & KUMHOF, MICHAEL (2016), THE MACROECONOMICS OF CENTRAL BANK ISSUED DIGITAL CURRENCIES 3 (Bank of England Working Paper No. 605), <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2016/the-macroeconomics-of-central-bank-issued-digital-currencies>.
- BINDSEIL, ULRICH (2020), TIERED CBDC AND THE FINANCIAL SYSTEM (ECB Working Paper Series No 2351).
- BOAR, CODRUTA, ET AL. (2020), IMPENDING ARRIVAL – A SEQUEL TO THE SURVEY ON CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY (BIS, Papers No 107).
- CENTRAL BANK OF BRAZIL (2018), CURRENCY IN THE DIGITAL ERA (Banco Central do Brasil, Working paper, 2018), https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/20180718/Documents/B_Batavia_PV.pdf.
- CHOHAN, USMAN W. (2017), A HISTORY OF BITCOIN (University of New South Wales, Discussion Paper).
- CILLO, ALESSANDRA ET AL. (2018), BETWEEN CASH DEPOSIT AND BITCOIN WOULD WE LIKE A CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY (University of Bocconi Working Paper No. 2018-75).
- COMMITTEE ON PAYMENTS AND MARKET INFRASTRUCTURES AND MARKETS COMMITTEE (2018), CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES (CPMI Papers No. 174).
- DAVOODALHOSSEINI, S. MOHAMMAD R. (2018), CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY AND MONETARY POLICY (Bank of Canada, Staff Working Paper 2018-36).
- ECB CRYPTO-ASSETS TASK FORCE (2019), CRYPTO-ASSETS: IMPLICATIONS FOR FINANCIAL STABILITY, MONETARY POLICY, AND PAYMENTS AND MARKET INFRASTRUCTURES (ECB Occasional Paper Series No 223).
- ECB (2019), EXPLORING ANONYMITY IN CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES (ECB in Focus Issue No.4), <https://www.ecb.europa.eu/paym/intro/publications/pdf/ecb.mipinfocus191217.en.pdf>.
- ECB (2013), VIRTUAL CURRENCY SCHEMES, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>.
- ENGERT, WALTER & FUNG, BEN S. C. (2017), CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY: MOTIVATIONS AND IMPLICATIONS (Staff Discussion Paper 2017-16), <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/11/sdp2017-16.pdf>.
- EUROPEAN COMMISSION (2018), DIGITAL ECONOMY AND SOCIETY INDEX 2018 REPORT, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-economy-and-society-index-2018-report>

- 
- FINCK, MICHÈLE (2017), BLOCKCHAINS AND DATA PROTECTION IN THE EUROPEAN UNION (Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 18-01).
- FINCK, MICHÈLE (2019), BLOCKCHAIN AND THE GENERAL DATA PROTECTION REGULATION: CAN DISTRIBUTED LEDGERS BE SQUARED WITH EUROPEAN DATA PROTECTION LAW? 83-84 (European Parliament Study PE 634.445), [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU\(2019\)634445_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU(2019)634445_EN.pdf).
- FINCK, MICHÈLE (2019), SMART CONTRACTS AS A FORM OF SOLELY AUTOMATED PROCESSING UNDER THE GDPR (Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper No. 19-01).
- FUNG, BEN S. C. & HALABURDA, HANNA(2016), CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES: A FRAMEWORK FOR ASSESSING WHY AND HOW(Bank of Canada, Staff Discussion Paper 2016-22), <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2016/11/sdp2016-22.pdf>
- GARRATT, ROD (2016), CAD-COIN VERSUS FEDCOIN (R3 Reports).
- EDPB (2019), GUIDELINES 3/2019 ON PROCESSING OF PERSONAL DATA THROUGH VIDEO DEVICES.
- HE, DONG ET AL. (2016), VIRTUAL CURRENCIES AND BEYOND: INITIAL CONSIDERATIONS (IMF Staff Discussion Note, SDN/16/03), <https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1603.pdf>.
- HILEMAN, GARRICK & RAUCHS, MICHEL (2017), 2017 GLOBAL BLOCKCHAIN BENCHMARKING STUDY.
- HOUBEN, ROBBY & SNYERS, ALEXANDER (2018), CRYPTOCURRENCIES AND BLOCKCHAIN: LEGAL CONTEXT AND IMPLICATIONS FOR FINANCIAL CRIME, MONEY LAUNDERING AND TAX EVASION (European Parliament Study PE 619.024), <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf>.
- HUNTER, LENI ET AL. (2018), REPUBLIC OF THE MARSHALL ISLANDS SELECTED ISSUES 2 (IMF Country Report No. 18/271).
- IMF (2000), MONETARY AND FINANCIAL STATISTICS MANUAL, <https://www.imf.org/external/pubs/ft/mfs/manual/pdf/mmfsFT.pdf>.
- KAAL, WULF A. & DELL'ERBA, MARCO (2017), INITIAL COIN OFFERINGS: EMERGING PRACTICES RISK FACTORS AND RED FLAGS (U of St. Thomas (Minnesota) Legal Studies Research Paper No. 17-18).
- KONING, JP (2018), APPROACHES TO A CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY IN BRAZIL(R3 Reports), https://www.r3.com/wp-content/uploads/2018/11/CBDC_Brazil_R3.pdf
- KUMHOF, MICHAEL & NOONE, CLARE (2018), CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES — DESIGN PRINCIPLES AND BALANCE SHEET IMPLICATIONS 36 (Staff Working Paper No. 725), <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/central-bank-digital-currencies-design-principles-and-balance-sheet-implications.pdf?la=en&hash=11469281B32821BCFD85B4A5483AB3577E38B2DD>.

- 
- LHUISSIER, STÉPHANE ET AL. (2020), DOES THE LIQUIDITY TRAP EXIST? (BIS Working Papers No 855), <https://www.bis.org/publ/work855.pdf>
- MANCINI-GRIFFOLI, TOMMASO ET AL. (2018), CASTING LIGHT ON CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY (IMF Staff Discussion Note SDN/18/08).
- NATIONAL BANK OF CAMBODIA (2020), PROJECT BAKONG NEXT GENERATION PAYMENT SYSTEM, https://www.nbc.org.kh/download_files/research_papers/khmer/NBC_BAKONG_White_Paper.pdf.
- NICA, OCTAVIAN ET AL. (2017), CRYPTOCURRENCIES: ECONOMIC BENEFITS AND RISKS (University of Manchester, FinTech Working Paper No. 2).
- PWC (2019), CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY BENEFITS AND DRAWBACKS.
- RIKSBANK (2020), THE RIKSBANK TO TEST TECHNICAL SOLUTION FOR THE E-KRONA, <https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/notices-and-press-releases/notices/2020/the-riksbank-to-test-technical-solution-for-the-e-krona/> (last visited June 29, 2020).
- ROBINSON, RANDOLPH A. (2017), THE NEW DIGITAL WILD WEST: REGULATING THE EXPLOSION OF INITIAL COIN OFFERINGS (University of Denver Sturm College of Law Legal Research Paper Series Working Paper No. 17-41).
- ROLAND BERGER (2016), NEW REALITIES IN CENTRAL BANKING: THE RISE OF CRYPTOFINANCE IN CENTRAL BANKING.
- SEC (2017), ISSUES INVESTIGATIVE REPORT CONCLUDING DAO TOKENS, A DIGITAL ASSET, WERE SECURITIES, <https://www.sec.gov/news/press-release/2017-131>.
- SICILIANI, PAOLO (2018), COMPETITION FOR RETAIL DEPOSITS BETWEEN COMMERCIAL BANKS AND NON-BANK OPERATORS: A TWO-SIDED PLATFORM ANALYSIS 23 (Staff Working Paper No. 728), <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/competition-for-retail-deposits-between-commercial-banks-and-non-bank-operators.pdf?la=en&hash=79C52E7C196677080CA3D1F A2F9ADEC1187BFB5B>.
- SVERIGES RIKSBANK (2018), PAYMENT PATTERNS IN SWEDEN 2018, <https://www.riksbank.se/globalassets/media/statistik/betalningsstatistik/2018/payment-patterns-in-sweden-2018.pdf>.
- SVERIGES RIKSBANK (2020), THE RIKSBANK'S E-KRONA PILOT (Reg. no 2019-00291).
- SVERIGES RIKSBANK (2017), THE RIKSBANK'S E-KRONA PROJECT ACTION PLAN FOR 2018,, https://www.riksbank.se/globalassets/media/rappporter/e-krona/2017/handlingsplan_ekrona_171221_eng.pdf.
- SVERIGES RIKSBANK (2017), THE RIKSBANK'S E-KRONA PROJECT REPORT, https://www.riksbank.se/globalassets/media/rappporter/e-krona/2017/rapport_ekrona_uppdaterad_170920_eng.pdf.
- SVERIGES RIKSBANK (2018), THE RIKSBANK'S E-KRONA PROJECT REPORT, <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rappporter/e-krona/2018/the-riksbanks-e-krona-project-report-2.pdf>.

- 
- WALDEN, IAN & CHRISTOU, THEODORA A (2018), A REPORT FOR THE WORLD BANK ON LEGAL AND REGULATORY IMPLICATIONS OF DISRUPTIVE TECHNOLOGIES IN EMERGING MARKET ECONOMIES.
- WARD (2019), ORLA & ROCHEMONT, SABRINA, UNDERSTANDING CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES (CBDC) (IFoA).
- WORLD ECONOMIC FORUM (2018), BLOCKCHAIN BEYOND THE HYPE A PRACTICAL FRAMEWORK FOR BUSINESS LEADERS (WEF White Paper).
- WORLD ECONOMIC FORUM (2019), CENTRAL BANKS AND DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY: HOW ARE CENTRAL BANKS EXPLORING BLOCKCHAIN TODAY? (WEF White Paper).
- WORLD ECONOMIC FORUM (2020), CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY POLICY-MAKER TOOLKIT (WEF Insight Report).
- ZETSCHE, DIRK A. ET AL. (2017), THE ICO GOLD RUSH IT'S A SCAM, IT'S A BUBBLE, IT'S A SUPER CHALLENGE FOR REGULATORS (Law Working Paper Series, Paper number 2017-011)

(四) 案例

- Scarlet Extended SA v. SABAM (2011), Case C-70/10.
- Patrick Breyer vs. Bundesrepublik Deutschland (2016), Case C-582/14.
- SWEDISH DATA PROTECTION AUTHORITY (2019), SUPERVISION PURSUANT TO THE GENERAL DATA PROTECTION REGULATION (EU) 2016/679 – FACIAL RECOGNITION USED TO MONITOR THE ATTENDANCE OF STUDENTS (Ref. No. DI-2019-2221).

(五) 法規

- DECLARATION AND ISSUANCE OF THE SOVEREIGN CURRENCY ACT, 125ND2 P.L. 2018-53, 17MIRCC.3 (2018).
- DIRECTIVE 2009/110/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 16 SEPTEMBER 2009 ON THE TAKING UP, PURSUIT AND PRUDENTIAL SUPERVISION OF THE BUSINESS OF ELECTRONIC MONEY INSTITUTIONS AMENDING DIRECTIVES 2005/60/EC AND 2006/48/EC AND REPEALING DIRECTIVE 2000/46/EC (2009).
- DIRECTIVE 2014/92/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 23 JULY 2014 ON THE COMPARABILITY OF FEES RELATED TO PAYMENT ACCOUNTS, PAYMENT ACCOUNT SWITCHING AND ACCESS TO PAYMENT ACCOUNTS WITH BASIC FEATURES (2014).
- DIRECTIVE (EU) 2015/849 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 20 MAY 2015 ON THE PREVENTION OF THE USE OF THE FINANCIAL SYSTEM FOR THE PURPOSES OF MONEY LAUNDERING OR TERRORIST FINANCING, AMENDING REGULATION (EU) No 648/2012 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL, AND REPEALING DIRECTIVE 2005/60/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL AND COMMISSION DIRECTIVE 2006/70/EC (2015).
- DIRECTIVE (EU) 2015/2366 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 25 NOVEMBER 2015 ON PAYMENT SERVICES IN THE INTERNAL MARKET, AMENDING DIRECTIVES 2002/65/EC, 2009/110/EC AND 2013/36/EU AND REGULATION (EU) No 1093/2010, AND REPEALING DIRECTIVE 2007/64/EC (2015).

PROTOCOL (No 4) ON THE STATUTE OF THE EUROPEAN SYSTEM OF CENTRAL BANKS AND OF THE EUROPEAN CENTRAL BANK (2016).

REGULATION (EU) 2016/679 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 27 APRIL 2016 ON THE PROTECTION OF NATURAL PERSONS WITH REGARD TO THE PROCESSING OF PERSONAL DATA AND ON THE FREE MOVEMENT OF SUCH DATA, AND REPEALING DIRECTIVE 95/46/EC (GENERAL DATA PROTECTION REGULATION) (2016).

THE BANKING AND FINANCE BUSINESS ACT (2004), 2004:297.

THE SVERIGES RIKSBANK ACT (2016), 1988:1385.

TREATY ON THE FUNCTIONING OF THE EUROPEAN UNION (2012), 2012/C 326/01.

(六) 網路資料與其他

"All Banks Should Be Obligated To Handle Cash", Says Sweden's Central Bank Committee, CASH MATTERS (2018, October 23), <https://www.cashmatters.org/blog/all-banks-should-be-obligated-to-handle-cash-says-swedens-central-bank-committee/>.

Alexandre. A. (2019, February 16), How the Marshall Islands Envisions Its National Digital Currency Dubbed 'Sovereign', COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/how-the-marshall-islands-envisions-its-national-digital-currency-dubbed-sovereign>.

Announcement of Project Inthanon Collaborative Partnership (Wholesale Central Bank Digital Currency) (2018, August 21), BANK OF THAILAND, <https://www.bot.or.th/Thai/PressandSpeeches/Press/News2561/n5461e.pdf>

Bahamas Information Services (2018, June 21), Digital currency to be introduced, says DPM, <https://www.bahamas.gov.bs/wps/portal/public/gov/government/news/digital%20currency%20to%20be%20introduced,%20says%20dpm>


Berman, A. (2018, July 6), Venezuela to Fund Housing for Homeless With National Cryptocurrency Petro, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/venezuela-to-fund-housing-for-homeless-with-national-cryptocurrency-petro>.

Brosens, T. & Cocuzzo (2020, April 29), C., Will Covid-19 accelerate the arrival of digital currencies?, ING ARTICLE, <https://think.ing.com/articles/how-will-covid19-impact-digital-currency-developments-going-forward/#a2>.

Buck, J. (2018, January 7), President Maduro: Venezuela to Issue First 100 Million Petros, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/president-maduro-venezuela-to-issue-first-100-million-petros>.

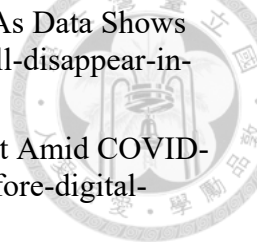
Central Bank Group To Assess Potential Cases For Central Bank Digital Currencies (2020, January 21), BANK OF ENGLAND, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/news/2020/january/central-bank-group-to-assess-potential-cases-for-central-bank-digital-currencies.pdf?la=en&hash=F0F25B3FC0CB1F7A64B08797C3D124C171C0BF27>

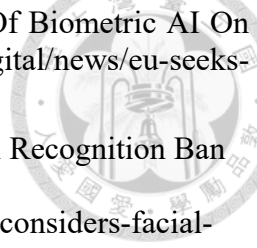
Caffyn, G. (2015, October 8), Tunisia's Post Office Trials Crypto-Powered Payments App, COINDESK, <https://www.coindesk.com/tunisia-post-office-trials-crypto-powered-payments-app>.


- 
- Chavez-Dreyfuss (2018, March 1), G., Marshall Islands to issue own sovereign cryptocurrency, REUTERS, <https://www.reuters.com/article/us-crypto-currencies-marshall-islands-marshall-islands-to-issue-own-sovereign-cryptocurrency-idUSKCN1GC2UD>.
- Chee, F. Y. (2020, January 30), EU Drops Idea Of Facial Recognition Ban In Public Areas: Paper, REUTERS, <https://ca.reuters.com/article/idUSKBN1ZS37Q>.
- Chee, F. Y. (2020, January 17), EU Mulls Five-Year Ban On Facial Recognition Tech In Public Areas, REUTERS, <https://www.reuters.com/article/us-eu-ai/eu-mulls-five-year-ban-on-facial-recognition-tech-in-public-areas-idUSKBN1ZF2QL>.
- Chege, L. W. & Rwelamila, P. D., Private Financing Of Construction Projects And Procurement Systems: An Integrated Approach, <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB3074.pdf>.
- Deloitte, State-Sponsored Cryptocurrency: Adapting the best of Bitcoin's Innovation to the Payments Ecosystem, (2015), <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/strategy/us-cons-state-sponsored-cryptocurrency.pdf>.
- Dennehy in Quito, J. (2015, February 26), Ecuador launches new digital currency – but most residents know little about it, THE GUARDIAN, <https://www.theguardian.com/world/2015/feb/26/ecuador-digital-currency-dollar-rafael-correa>.
- Dubai Economy launches partnership to expedite emCash (2017, September 26), DEPARTMENT OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF DUBAI, www.dubaided.ae/English/MediaCenter/Pages/PressReleasesDetails.aspx?ItemId=233
- E-Krona, <https://www.riksbank.se/en-gb/payments--cash/e-krona/>.
- ECCB to Embark on Blockchain Pilot Initiative With Bitt Inc.(2018, March 13), Eastern CARIBBEAN CENTRAL BANK, <https://www.eccb-centralbank.org/news/view/eccb-to-embark-on-blockchain-pilot-initiative-with-bitt-inc>
- El BCU Presentó Un Plan Piloto Para La Emisión De Billetes Digitales (2017, November 3), BANCO CENTRAL DEL URUGUAY, https://www.bcu.gub.uy/Comunicaciones/Paginas/Billete_Digital_Piloto.aspx.
- Ellsworth, B. & Martinez, A. I. (2018, February 22), Venezuela aims for crypto alchemy with new 'petro gold' token, REUTERS, <https://www.reuters.com/article/uk-crypto-currencies-venezuela/venezuela-aims-for-crypto-alchemy-with-new-petro-gold-token-idUSKCN1G52S2>.
- Fenwick, S. & Khatri, H. (2020, May), The State of Mobile Network Experience 2020: One Year Into the 5G Era, OPENSIGNAL, https://www.opensignal.com/sites/opensignal-com/files/data/reports/pdf-only/data-2020-05/state_of_mobile_experience_may_2020_opensignal_3_0.pdf
- Garg, P. (2018, May 7), European GDPR Fear: P2P Cryptocurrency Exchange CoinTouch Shuts Down, BITCOIN MANAGER, <https://btcmanager.com/european-gdpr-fear-p2p-cryptocurrency-exchange-cointouch-shuts-down/>.
- GDPR Enforcement Tracker, <https://www.enforcementtracker.com>.

- Haig, S. (2020, June 12), Blockchain Firm Pitches CBDC Operating System to Bank of England, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/blockchain-firm-pitches-cbdc-operating-system-to-bank-of-england>.
- Here's The Man Who Created ICOs And This Is The New Token He's Backing (2017, September 21), FORBES, <https://www.forbes.com/sites/laurashin/2017/09/21/heres-the-man-who-created-icos-and-this-is-the-new-token-hes-backing/#31dd53f21183>.
- He Paid How Much?! CoinDesk Releases 'Bitcoin Pizza Day' Price Tracker (2018, May 22), COINDESK, <https://www.coindesk.com/he-paid-how-much-coindesk-releases-bitcoin-pizza-day-price-tracker>.
- Hirose, Y. (2019, February 21), Mizuho's digital currency to take on payment rivals next month, NIKKEI ASIAN REVIEW, <https://asia.nikkei.com/Economy/Mizuho-s-digital-currency-to-take-on-payment-rivals-next-month>.
- How will Ecuador's new electronic money system work? It becomes active at the end of March (2018, February 17), CUENCA HIGH LIFE, <https://cuencahighlife.com/how-will-ecuadors-new-electronic-money-system-work-the-system-becomes-active-at-the-end-of-march/>.
- Hodgson, M. (2000, August 28), Ecuador's government hopes dollarisation will bring stability; others lament the loss of their own currency, the sucre, THE GUARDIAN, <https://www.theguardian.com/world/2000/aug/28/worlddispatch.comment>.
- Huillet, M. (2020, February 07), Japanese Lawmakers Want US to Place Digital Currencies on G7 Agenda, <https://cointelegraph.com/news/japanese-lawmakers-want-us-to-place-digital-currencies-on-g7-agenda>
- Japan's financial and monetary authorities taking hard look at minting digital currencies (2020, February 22), The Japan Times, COINTELEGRAPH, <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/02/22/business/tech/japans-financial-monetary-authorities-examine-creation-digital-currencies/#.Xvwbkm0zZEa>.
- Johnson, S. (2019, December 13), Sweden's Central Bank Says To Launch Digital Currency Pilot Project, REUTERS, <https://www.reuters.com/article/sweden-cenbank/swedens-central-bank-says-to-launch-digital-currency-pilot-project-idUSL8N28N463>.
- Krygier, R., Venezuela launches the 'petro,' its cryptocurrency (2018, February 21), THE WASHINGTON POST, <https://www.washingtonpost.com/news/worldviews/wp/2018/02/20/venezuela-launches-the-petro-its-cryptocurrency/?noredirect=on>.
- Lane, T. (2020, February 25), Exploring New Ways To Pay, BANK OF CANADA, <https://www.bankofcanada.ca/2020/02/exploring-new-ways-to-pay/>.
- Liao, S. (2018, May 23), The Marshall Islands Replaces The US Dollar With Its Own Cryptocurrency, THE VERGE, <https://www.theverge.com/2018/5/23/17384608/marshall-islands-cryptocurrency-us-dollar-usd-currency>.
- Licandro, G. (2018, November 16), Uruguayan e-Peso on the context of financial inclusion, https://www.bis.org/events/eopix_1810/licandro_pres.pdf.
- Light, J. (2018, December 14), Why the Marshall Islands Is Trying to Launch a Cryptocurrency, BLOOMBERGQUINT,

- <https://www.bloombergquint.com/businessweek/what-happened-when-the-marshall-islands-bet-on-crypto>.
- Lucian, A. (2019, November 22), Swedish Central Bank Outlines 6-Step Digital Currency Plan, BEINCRYPTO, <https://beincrypto.com/sweden-central-bank-outlines-6-step-digital-currency-plan/>.
- Marshall Islands to Power World's First National Digital Currency with Algorand and SFB Technologies (2020, March 02), ALGORAND, <https://www.algorand.com/resources/news/marshall-islands-to-power-worlds-first-national-digital>.
- Martin, J. (2020, April 06), South Korea's Central Bank Launches Digital Currency Pilot Program, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/south-koreas-central-bank-launches-digital-currency-pilot-program>.
- Mccombie, C. (2016, March 8), New Regulations in Japan Recognise Bitcoin as a Legal Form of Payment, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/japan-recognise-bitcoin-payments-legal>.
- Meyer, D. (2018, February 27), International Association of Privacy Professionals: Blockchain technology is on a collision course with EU privacy law, IAPP, <https://iapp.org/news/a/blockchain-technology-is-on-a-collision-course-with-eu-privacy-law/>.
- Milliken, D. (2020, March 12), Carney Sees Big Challenges As Boe Eyes 'Digital Banknotes', REUTERS, <https://www.reuters.com/article/us-britain-boe-currency/carney-sees-big-challenges-as-boe-eyes-digital-banknotes-idUSKBN20Z1GW>.
- Negative interest rates to make savers hoard (2015, December 3), ING, <https://www.ing.com/Newsroom/News/Negative-interest-rates-to-make-savers-hoard-.htm>.
- Nelson, D. & Baydakova (2019, November 12), A., The Central Bank Of Tunisia Is Denying Reports That It Has Launched A Digital Currency, Coindesk, <https://www.coindesk.com/tunisias-central-bank-denies-reports-claiming-it-issued-an-e-dinar>.
- Nelson, D. (2020, June 22), Cambodia Plots a Dollar-Free Future With Blockchain-Based Payments: White Paper, COINDESK, <https://www.coindesk.com/cambodia-de-dollarization-project-bakong-blockchain>.
- Nelson, D. (2020, June 16), Canada's Central Bank is Serious About Designing a CBDC, Job Posting Reveals, COINTELEGRAPH, <https://www.coindesk.com/bank-of-canada-central-bank-digital-currency-project-manager>.
- O'neal, S. (2019, June 19), CBDCs of the World: The Benefits and Drawbacks of National Cryptos, According to Different Jurisdictions, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/cbdcs-of-the-world-the-benefits-and-drawbacks-of-national-cryptos-according-to-different-jurisdictions>.
- O'neal, S. (2020, March 18), Eastern Caribbean Central Bank's CBDC Could Beat China to the Punch in 2020, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/eastern-caribbean-central-banks-cbdc-could-beat-china-to-the-punch-in-2020>.

- 
- Oosterhout, V. A. (2019, October 3), Icos ‘Will Disappear In 2020’ As Data Shows 95% Funding Decline, BITCOINIST, <https://bitcoinist.com/icos-will-disappear-in-2020-as-data-shows-95-funding-decline/>
- Ozelli, S. (2020, June 27), Not Like Before: Digital Currencies Debut Amid COVID-19, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/not-like-before-digital-currencies-debut-amid-covid-19>
- Partz, H. (2020, February 14), Bahamas Digital Dollar to Roll Out Across All Islands in H2 2020, Governor Says, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/bahamas-digital-dollar-to-roll-out-across-all-islands-in-h2-2020-governor-says>.
- Partz, H. (2018, June 7), Thailand’s Central Bank Eyes Creating Its Own Digital Currency for Interbank Settlements, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/thailand-s-central-bank-eyes-creating-its-own-digital-currency-for-interbank-settlements>.
- Partz, H. (2020, February 25), Ukraine’s Central Bank: E-Hryvnia Threatens Landscape of Banking System, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/ukraines-central-bank-e-hryvnia-threatens-landscape-of-banking-system>.
- Peng, T. (2020, February 25), Bank of Canada Prepares for Digital Currency “In Case One Is Needed”, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/bank-of-canada-prepares-for-digital-currency-in-case-one-is-needed>.
- Polkuamdee, N., Banchongduang, S. & Leesa-Nguansuk, S. (2018, August 1), Kbank, KTB Targeted In Cyber-Attacks, BANGKOK POST, <https://www.bangkokpost.com/thailand/general/1513410/kbank-ktb-targeted-in-cyber-attacks>.
- Ponce, J. (2018, June 7), Central Bank Digital Currency A central banker perspective, https://www.suerf.org/docx/l_d1c38a09acc34845c6be3a127a5aacf_16719_suerf.pdf.
- Quispe-Agnoli, M. (2002, July), Costs and Benefits of Dollarization, https://www.frbatlanta.org/americascenter/~media/Documents/americascenter/ac_research/quispedollarizationrevised.ashx.
- Rosenfeld, E. (2015, February 9), Ecuador becomes the first country to roll out its own digital cash, CNBC, [https://www.cnbc.com/2015/02/06/ecuador-becomes-the-first-country-to-roll-out-its-own-durrency.html](https://www.cnbc.com/2015/02/06/ecuador-becomes-the-first-country-to-roll-out-its-own-digital-durrency.html).
- Rustgi, N. (2019, December 19), ECB’s Plan for Digital Euro Skips even Blockchain – Analyst Calls it ‘Dystopian’, COINGAPE, <https://coingape.com/ecb-releases-whitepaper-for-eurochain/>.
- Shuster, S. (2018, March 20), Exclusive: Russia Secretly Helped Venezuela Launch a Cryptocurrency to Evade U.S. Sanctions, TIME, <https://time.com/5206835/exclusive-russia-petro-venezuela-cryptocurrency/>.
- Stevens, R. (2020, March 3), Marshall Islands to issue digital currency on Algorand blockchain, DECRYPT, <https://decrypt.co/21069/marshall-islands-issue-digital-currency-algorand-blockchain>.

- 
- Stolton, S. (2020, January 30), EU Seeks ‘Clear Criteria’ For Use Of Biometric AI On Mass Scale, EURACTIV, <https://www.euractiv.com/section/digital/news/eu-seeks-clear-criteria-for-use-of-biometric-ai-on-mass-scale/>.
- Stolton, S. (2020, January 17), LEAK: Commission Considers Facial Recognition Ban In AI ‘White Paper’, EURACTIV, <https://www.euractiv.com/section/digital/news/leak-commission-considers-facial-recognition-ban-in-ai-white-paper/>.
- Structure for the White Paper on Artificial Intelligence — a European approach, <https://www.euractiv.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/01/AI-white-paper-EURACTIV.pdf>.
- Suberg, W. (2018, March 9), China: PBoC Head Says Digital Currency ‘Inevitable’, Bitcoin ‘Not Accepted’ As Payment, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/china-pboc-head-says-digital-currency-inevitable-bitcoin-not-accepted-as-payment>.
- Sweden predicted to be a cashless society by 2030 (2017, August 9), THE LOCAL, <https://www.thelocal.se/20170809/sweden-predicted-to-be-a-cashless-society-by-2030>.
- Tammast-Hastings, Dan (2018), The Rise Of The Regulator May Lead To Trouble For The Blockchain, LSE BUSINESS REVIEW BLOG, <https://blogs.lse.ac.uk/businessreview/2018/04/10/the-rise-of-the-regulator-may-lead-to-trouble-for-the-blockchain/>
- The Bank of Thailand Announces the Prototype Development Project of Central Bank Digital Currency (CBDC) (2020, June 18), BANK OF THAILAND, <https://www.bot.or.th/English/PressandSpeeches/Press/2020/Pages/n3063.aspx>
- The Ethereum Blockchain Explorer, <https://www.etherchain.org/txs>.
- The Marshallese Sovereign (SOV): Fair, Sustainable Money(2019, September 10), SOV DEVELOPMENT FOUNDATION, <https://docsend.com/view/nvi59vw>
- The Rise of Central Bank Digital Currencies (2020, June 16), Global Business and Economics Program and Belfer Center for Science and International Affairs, <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/econographics/the-rise-of-central-bank-digital-currencies/>
- The Trust Machine (2015, October 31), THE ECONOMIST, <https://www.economist.com/leaders/2015/10/31/the-trust-machine>.
- Ulmer, A., & Buitrago, D. (2017, December 4), Enter the 'petro': Venezuela to launch oil-backed cryptocurrency, REUTERS, <https://www.reuters.com/article/us-venezuela-economy/enter-the-petro-venezuela-to-launch-oil-backed-cryptocurrency-idUSKBN1DX0SQ>.
- Uruguayan Central Bank To Test Digital Currency (2017, September 29), EFE, <https://www.efe.com/efe/english/business/uruguayan-central-bank-to-test-digital-currency/50000265-3385232>.
- White, L. H. (2018, April 2), The World’s First Central Bank Electronic Money Has Come – And Gone: Ecuador, 2014–2018, CATO INSTITUTE, <https://www.cato.org/blog/worlds-first-central-bank-electronic-money-has-come-gone-ecuador-2014-2018>.

- 
- Wood, A. (2018, May 26), Bank of England Governor: Open to the Idea of a Central Bank Digital Currency, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/bank-of-england-governor-open-to-the-idea-of-a-central-bank-digital-currency>.
- Wood, A. (2018, March 20), US President Trump Bans US Citizens From Buying Petro, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/us-president-trump-bans-us-citizens-from-buying-petro>.
- Xinhua (2018, March 9), China Not In Hurry to Develop Digital Currency: Central Bank, CHINADAILY, www.chinadaily.com.cn/a/201803/09/WS5aa256dfa3106e7dcc140b45.html.
- Zhao, W. (2018, June 26), PBoC Filings Reveal Big Picture for Planned Digital Currency, COINDESK, <https://www.coindesk.com/pboc-filings-reveal-big-picture-for-planned-digital-currency>.
- Zmudzinski, A. (2019, November 9), Tunisia to Launch E-Dinar National Currency Using Blockchain, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/tunisia-to-launch-e-dinar-national-currency-using-blockchain>
- Zuckerman, M. J. (2018, April 17), Bank Of Japan: Central Bank Digital Currencies Could Destabilize Existing Financial System, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/bank-of-japan-central-bank-digital-currencies-could-destabilize-existing-financial-system>.
- Zuckerman, M. J. (2018, May 4), Venezuelan President Announces Petro-Fuelled Crypto Bank For Youth Initiatives, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/venezuelan-president-announces-petro-fuelled-crypto-bank-for-youth-initiatives>.