

《公平交易季刊》
第 29 卷第 4 期（110/10），頁 33-82
◎公平交易委員會

區塊鏈在競爭法上之定位與適用問題

郭戎晉*

摘要

區塊鏈是當前最受矚目的嶄新技術之一，然相關實務應用也引發了諸多過往未曾想見的新興課題，其係促進競爭抑或可能導致反競爭，存在著不同觀點。當區塊鏈涉及反競爭爭端，界定相關市場並衡量涉案競爭事業之市場力量無疑是首要工作，儘管區塊鏈展現多元應用可能，現階段區塊鏈尚無經濟層面的成熟市場，而學理上亦未見較有體系的產品市場梳理。揆諸國際產業研究資料，本文認為現階段區塊鏈產品市場可合理劃分為「區塊鏈基礎服務市場」與「區塊鏈應用市場」；在競爭事業市場力量判斷上，則可優先考量營收數據，惟須留意區塊鏈應用（分散式應用程式）市場以原生代幣計價及換算下產生的真實／可信度問題。若營收資訊未臻完備或存在失真之虞，可輔以區塊鏈系統本身的相關數據進行推估，如用戶數量、交易筆數、實際成立的智能契約、區塊數量等因素，或相關因素之組合具體評估事業之市場占有率，然而運算能力應否採納為判斷標準，本文認為在共識機制持續更迭及礦池產業出現重大變化下，現階段仍有變數而應視個案情況而定。區塊鏈對競爭法帶來的衝擊，事實上並不以區塊鏈本身達到實質意義的相關市場才出現，當固有相關市場亦可窺見區塊鏈應用身影時，除思索如何克服技術特性對當前競爭執法立即產生的挑戰，如何化科技難題為可用的競爭監管工具，亦是探究新興科技適法爭議時應併同思考之重要事項。

關鍵詞：區塊鏈、競爭法、相關市場、市場力量、區塊鏈即服務、分散式應用程式

投稿日期：110 年 1 月 8 日

審查通過日期：110 年 9 月 23 日

* 南臺科技大學財經法律研究所助理教授，國立臺北大學法學博士。本文部分內容初稿曾發表於公平交易委員會 2020 年 12 月 17 日舉辦之第 27 屆「競爭政策與公平交易法學術研討會」，感謝與談人成功大學法律學系顏雅倫教授的寶貴意見，同時感謝匿名審稿委員之精闢評論與修正建議，惟文責概由作者自負。

一、前言

世界經濟論壇（World Economic Forum，下稱 WEF）創立者 Klaus Schwab 在「第四次工業革命」（The Fourth Industrial Revolution）一書中指出「區塊鏈」（blockchain）技術將是驅動全球經濟成長最為重要的新興科技之一¹。儘管各界對於區塊鏈的認知程度不一且不乏誇張的想像，公、私部門開始採納此一嶄新技術已是明顯的趨勢²，WEF 預測 2027 年時全球將有 10% 的國內生產毛額（Gross Domestic Product, GDP）係透過此一技術加以紀錄與保存³；而國際知名研究機構 Gartner 亦指出截至 2030 年時區塊鏈所創造的商業價值將達到 3.1 兆美元之譜，著實驚人⁴。

世界因為嶄新科技不斷問世正逐漸翻轉，身處科技所打造的全球化世代，從大數據（big data）、物聯網（Internet of Things, IoT）到人工智慧（Artificial Intelligence, AI）與區塊鏈，每隔一段時間新興資通訊技術便再次更新我們對當前所處環境的認識。然而著眼新興技術採取的立法舉措往往面臨：（一）如何跟上技術進步；（二）如何在促進技術創新與保護基本權利和價值之間取得平衡；（三）應順從社會多數共識抑或應反其道而行；以及（四）如何平衡手段的有效性與合法性等關鍵議題⁵。在區塊鏈技術深入人類生活各個層面的同時，其所帶動的破壞式創新（disruptive innovation）也引發了諸多過往未曾想見的問題，如何降低技術發展及實務應用上伴隨而生的風險旋即受到主要國家的普遍重視⁶。

區塊鏈的去中心化治理設計及網路社群同儕參與，使得多數衝突大抵能於區塊鏈生態系統內獲得解決，然而隨著區塊鏈與商業活動及民眾生活的連結愈發緊密，各

¹ Klaus Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*, 1st ed., Currency Press, 155 (2016).

² OECD, *Blockchain Technology and Competition Policy*, Directorate for Financial and Enterprise Affairs, 2 (2018).

³ World Economic Forum, *Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact*, World Economic Forum, 24 (2015).

⁴ Gartner, “Gartner Predicts 90% of Current Enterprise Blockchain Platform Implementations Will Require Replacement by 2021,” <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-07-03-gartner-predicts-90--of-current-enterprise-blockchain>, last visited on date: 2020/11/21.

⁵ Ronald E. Leenes, Erica Palmerini, Bert-Jaap Koops, Andrea Bertolini, Pericle Salvini & Federica Lucivero, “Regulatory Challenges of Robotics: Some Guidelines for Addressing Legal and Ethical Issues,” *9 Law, Innovation and Technology*, 1-2 (2017).

⁶ Marina Fyrigou-Koulouri, “Blockchain Technology: An Interconnected Legal Framework for an Interconnected System,” *9 Case Western Reserve Journal of Law, Technology & the Internet*, 1 (2018).

國也開始關注區塊鏈所引發的法律爭端以及關聯法制規範是否足敷適用。在區塊鏈觸發的各項問題中，競爭法之適用無疑是近期甚受矚目的一環，本文首先分析區塊鏈的基本概念與架構發展，了解此一技術係促進競爭抑或存在反競爭風險，其次針對區塊鏈在競爭法上之適用，包括首要的相關市場界定暨市場力量判斷問題進行完整分析，並提出作者之觀點與建議。考量現時受區塊鏈衝擊最直接者當在於競爭執法層面，本文亦就區塊鏈在競爭執法層面之影響進行剖析，以期助益各界對區塊鏈在競爭法上引發的相關議題與適用情形能有完整了解。

二、區塊鏈與產業競爭規範

（一）區塊鏈基本概念

區塊鏈簡言之是結合密碼、資料管理、網絡系統與獎勵機制等，用以支持參與者之間所為交易活動的查檢、執行與儲存之一組數位技術⁷；其可視為採取共享機制的數位基礎設施，俾利安全地儲存資料並使相關數據得以與第三方進行交換，因此區塊鏈亦被視為一特定類型的分散式資料庫（distributed database）⁸，如美國伊利諾州區塊鏈技術法⁹便將區塊鏈定義為「運用多方參與者加入的分散式機制，進行交易活動紀錄的驗證及保存，並在驗證前以雜湊函式（hashing）對交易活動紀錄進行加密以確保其安全性」¹⁰。

區塊鏈顧名思義，係由一串使用密碼學方法產生的數據區塊所組成，從創始區塊（genesis block）開始連接到當前區塊，從而形成區塊鏈；而區塊鏈所具備的二個特性，使其在作為交易紀錄確認及保存的解決方案上深具誘人之處：

⁷ Darcy W. E. Allen, Aaron M. Lane & Marta Poblet, “The Governance of Blockchain Dispute Resolution,” *25 Harvard Negotiation Law Review*, 75, 79 (2019).

⁸ European Parliament, *Blockchain for Supply Chains and International Trade*, European Parliamentary Research Service, PE 641.544, 3 (2020).

⁹ Illinois Blockchain Technology Act, HB 3575/PA 101-0514 (2020).

¹⁰ Sec. 5. Definitions.

“Blockchain” means an electronic record created by the use of a decentralized method by multiple parties to verify and store a digital record of transactions which is secured by the use of a cryptographic hash of previous transaction information.

1. 加密演算下的恆久性及可驗證性 (cryptographic immutability and verifiability)

當眾多的交易資訊集結為全新的單一區塊後，即可透過安全雜湊演算法 (Secure Hash Algorithm, SHA) 添加到現有的區塊鏈序列，而經過驗證確認為真實的區塊包含了諸多資料，基本包括區塊容量大小 (block size)、區塊頭 (block header) 及該區塊所紀錄的所有交易活動之資訊¹¹。區塊頭中包含了版本 (version)、往前依序排列的各個區塊之雜湊值 (hash value)¹²、以及時戳 (timestamp)、初始向量數值 (nonce) 等涉及共識機制的重要資訊；而交易資訊則包含交易量暨各該交易行為之雜湊值。由於鏈上的區塊彼此相連，當特定區塊的資料遭到更動，就會改動該區塊的雜湊值並可即時查覺，使得區塊鏈具備強大的防竄改功能¹³。

2. 分散式機制與分散式共識決 (distributed consensus)

區塊鏈亦可視為一套採取分散機制而可得共享及即時同步的數位資料庫，透過共識協議 (consensus protocol)¹⁴ 在複數的節點 (node) 上儲存及維護分散式帳本 (distributed ledger)，並由不同節點組成點對點網絡架構¹⁵。在沒有控制中心概念的前提下，藉由共識協議讓存放於區塊中的資料得以保持同步更新，並確保分散式帳

¹¹ European Parliament, *Blockchain and the General Data Protection Regulation*, European Parliamentary Research Service, PE 634.445, 3 (2019).

¹² 「hash value」在國內亦常見就其發音而譯為「哈希值」，本文從國內電子簽章法制作業實務將之譯為雜湊值，關聯法規如電子支付機構資訊系統標準及安全控管作業基準辦法第 14 條規定，亦使用雜湊值一詞。

¹³ European Parliament, *supra* note 8, 3.

¹⁴ 由於區塊鏈擁有眾多節點，而分散各地的節點因處於平行狀態，故有必要設計一套制度維護區塊鏈的系統運作順序與公平性，此一制度即為共識機制。美國國家標準暨技術研究院 (National Institute of Standards and Technology, 下稱 NIST) 發布的 NISTIR 區塊鏈技術標準文件則梳理了包括工作量證明 (Proof of Work, 下稱 PoW)、權益證明 (Proof of Stake, 下稱 PoS)、委託權益證明 (Delegated PoS, DPoS)、負載均衡 (Round-Robin)、權威證明 (Proof of authority, 下稱 PoA) 及時間流逝證明 (Proof of Elapsed Time, PoET) 在內實務運作可見的共識機制, Dylan Yaga, Peter Mell, Nik Roby & Karen Scarfone, *Blockchain Technology Overview*, National Institute of Standards and Technology, 18-26 (2018).

¹⁵ European Parliament, *supra* note 11, 3.

本處於最新的狀態¹⁶；同時資料本身也因為保存於多個同步性帳本，從而使得資料富有彈性（resilience）¹⁷。

就技術特性而言，區塊鏈獲致成功的因素除採取去中心化架構、避免不當操控外，當在於上述的加密演算與分散式帳本這兩個重要的底層技術。由於區塊資料係處於持續添加（append-only）而不作刪除的狀態，在區塊彼此相連下，任何資料更動均會破壞所處區塊的雜湊值並引發斷鏈，從而可得即時察覺資料竄改情形¹⁸。析言之，基於雜湊函式的加密演算過程，確保了所有區塊資料的絕對真實與不可變性（immutability）¹⁹。分散式帳本是區塊鏈被視為一套嶄新信賴機制最為關鍵的因素²⁰，區塊鏈架構下的節點²¹均保有一份分散式帳本²²，除刻意設限，否則任何人均可輕易地近用分散式帳本並查詢相關資料；而分散式帳本也因共識協議保持同步更新

¹⁶ *Id.* at 3-4. 亦有論者指出自經濟學角度而論區塊鏈技術作為解決方案的二項關鍵特徵為「資料共享設計」及「共識規則下的獎勵機制」（incentive system），Christian Catalini & Catherine Tucker, “Antitrust and Costless Verification: An Optimistic and a Pessimistic View of the Implications of Blockchain Technology,” *82(3) Antitrust Law Journal*, 861, 863 (2019).

¹⁷ European Parliament, *supra* note 8, 3.

¹⁸ Marina Fyrigou-Koulouri, *supra* note 6, 3-4; European Parliament, *supra* note 8, 3; Christopher Kuner, Fred Cate, Orla Lynskey, Christopher Millard, Nora Ni Loideain & Dan Svantesson, “Blockchain versus Data Protection,” *8(2) International Data Privacy Law*, 103 (2018); Saravanan Krishnan, Valentina E. Balas, Julie Golden, Y. Harold Robinson, S. Balaji & Raghvendra Kumar, *Handbook of Research on Blockchain Technology*, 1st ed., Academic Press, 2-3 (2020).

¹⁹ Christopher Kuner, Fred Cate, Orla Lynskey, Christopher Millard, Nora Ni Loideain & Dan Svantesson, *id.* at 103; Saravanan Krishnan, Valentina Balas, Julie Golden, Y. Robinson, S. Balaji & Raghvendra Kumar, *id.* at 2; Marina Fyrigou-Koulouri, *supra* note 6, 3; European Parliament, *supra* note 11, 3. 區塊紀錄的不可變性不僅是密碼學的結果，也是區塊鏈基於經濟激勵驅動（economic incentives）所必須具備的要素，共識機制設計之目的促成在任何時候針對區塊資料的內容形成均可保持合作與誠實，必須能有效防止貪婪攻擊者（greedy attackers）欺瞞系統，Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 864.

²⁰ Marina Fyrigou-Koulouri, *supra* note 6, 2-3; European Parliament, *supra* note 8, 3-4.

²¹ 節點是區塊鏈被視為去中心化的分散式組織之主因，在節點相互連結下，由各該節點負責建立及維護交易紀錄總帳，除保管及維護載有交易紀錄的帳本外，節點亦肩負交易活動的確認與公告周知角色。而實務運作上可能因功能及權限設定上的差異，而存在不同型態的節點概念。

²² Marina Fyrigou-Koulouri, *supra* note 6, 2-3; European Parliament, *supra* note 8, 3-4; Jeffery Atik & George Gerro, “Hard Forks on the Bitcoin Blockchain: Reversible Exit, Continuing Voice,” *1 Stanford Journal of Blockchain Law & Policy*, 25- 26 (2018).

並持續處於最新狀態，消弭交易活動中常見的資訊遲延與資訊不對稱情形，從而使得區塊鏈被視為人類歷史上第一次不是由大型機構或中介者建立信任之例²³。

(二) 區塊鏈架構發展與主要分類

依據 NIST 在 2021 年 2 月發布的區塊鏈技術標準文件：NISTIR 8301，區塊鏈建構與應用上包括五大分層（layer）概念，具體包括：實體層（Physical Layer）、網絡層（Network Layer）、區塊鏈層（Blockchain Layer）、整合層（Integration Layer）與應用層（Application Layer）²⁴。而其中最為關鍵者當為區塊鏈層，具體涵蓋中本聰創建比特幣區塊鏈時所提出的「基礎層」（Base Layer），以及在以太坊問世後提出的「智能契約層」（Smart Contract Layer）兩個重要的階層架構²⁵。

應用層 Application Layer	用戶端界面 (User Interfaces)	
整合層 Integration Layer	中介軟體 (Middleware)	鏈下擴容 (Second Layer Execution) 脫鏈方案 (Off-Chain Schemes)
區塊鏈層 Blockchain Layer	智能契約層 (Smart Contract Layer) 自定義字節碼 (Custom Bytecodes)	
	基礎層 (Base Layer)	
	執行環境 (Execution Environment)	
	共識服務 (Consensus Service)	全局狀態存儲 (Global State Storage)
網絡層 Network Layer	點對點通訊 (Peer-to-Peer Communication)	
實體層 Physical Layer	節點端硬體 (Node Hardware)	

圖 1 美國 NIST 提出之區塊鏈分層架構

資料來源：Loïc Lesavre, Priam Varin & Dylan Yaga, *Blockchain Networks: Token Design and Management Overview*, National Institute of Standards and Technology (2021)，作者整理翻譯。

²³ Marina Fyrigou-Koulouri, *supra* note 6, 5.

²⁴ Loïc Lesavre, Priam Varin & Dylan Yaga, *Blockchain Networks: Token Design and Management Overview*, National Institute of Standards and Technology, 2 (2021).

²⁵ *Id.*

1. 基礎層與原生代幣

以比特幣區塊鏈 (Bitcoin blockchain) 甫問世此一時間點而言，中本聰所設計的區塊鏈系統確立了「基礎層」概念，亦即如何建構區塊鏈的主網路架構 (primary network)，從而基礎層也有稱為「根區塊鏈層」 (root blockchain layer) 之例²⁶。

隨著區塊鏈帶動「數位資產」的創新發展並以「代幣」 (tokens) 形式表徵數位資產²⁷。任何區塊鏈系統所發行的代幣，如果係直接基於「基礎層」發行，諸如比特幣區塊鏈的比特幣、以太坊的以太幣及瑞波區塊鏈 (Ripple blockchain) 的 XRP 等，一般將之稱為「原生代幣」 (native tokens)²⁸。

2. 智能契約層與非原生代幣

隨著人們對於區塊鏈日益熟悉，區塊鏈技術本身也開始進行創新，而 2015 年問世的以太坊無疑是最為重要的分水嶺²⁹。

中本聰所設計的比特幣區塊鏈，係單純作為原生代幣 (比特幣) 發行與相關交易活動的記錄工具，尚未觸及立於基礎層之上的其他衍生應用。對比比特幣區塊鏈，以太坊除具備基礎層以及原生代幣，其與比特幣區塊鏈明顯不同之處，在於參與者可根據以太坊開發的相關程式語言³⁰及各個非原生代幣標準 (如 ERC 20 與 ERC 721) 等，在以太坊技術層之上運用智能契約開發各項衍生應用³¹。

²⁶ Timothy Nielsen, "Cryptocorporations: A Proposal for Legitimizing Decentralized Autonomous Organizations," *2019(5) Utah Law Review*, 1105, 1108 (2020). 實務上亦有論者將技術層稱為「協議層」 (Protocol Layer)，但就區塊鏈整體技術架構而言，協議層僅係技術層中之細部分層概念，Evan Miller, "A Tale of Two Regulators: Antitrust Implications of Progressive Decentralization in Blockchain Platforms," *77 Washington and Lee Law Review Online*, 387, 390-391 (2021).

²⁷ Yuliya Guseva, "A Conceptual Framework for Digital-Asset Securities: Tokens and Coins as Debt and Equity," *80 Maryland Law Review*, 167, 175 (2020).

²⁸ Timothy Nielsen, *supra* note 26, 1108.

²⁹ Iris H-Y Chiu, "Hegemony, Self-Regulation or Responsive Regulation: International Regulatory Competition in Crypto-finance Competition finance," *24(2) Currents: Journal of International Economic Law*, 3, 7 (2021).

³⁰ 如智能契約 (smart contract) 程式語言 Solidity。

³¹ Iris H-Y Chiu, *supra* note 29, 8-9; Michèle Finck, "Blockchains: Regulating the Unknown," *19(4) German Law Journal*, 665, 670 (2018); Alexandra Andhov, "Corporations on Blockchain: Opportunities & Challenges," *53(1) Cornell International Law Journal*, 1, 9-10 (2020).

析言之，區塊鏈一詞在以太坊問世後，概念上除了原有的技術層與原生代幣外，新增了「智能契約層」與「非原生代幣」（non-native tokens）³²。而隨著以太坊上各種衍生應用，亦即所謂的「分散式應用程式」（Decentralized Application, dApp）日益受到矚目，其他同時具備基礎層與智能契約層的區塊鏈系統如 Tezos、EON 與 Tron 等，也陸續出現並與以太坊呈現競爭態勢³³。

（三）區塊鏈實務應用概況

Melanie Swan 在「區塊鏈：新經濟藍圖」一書中，將區塊鏈區分為三個主要發展階段，分別為：區塊鏈 1.0—加密貨幣（Cryptocurrency）階段³⁴、區塊鏈 2.0—智能契約階段³⁵以及區塊鏈 3.0—治理應用階段³⁶；同時於區塊鏈 3.0 階段，在各類應用發展成熟之下，將出現更多的整合應用（Coordination Applications）型態³⁷。論者指出區塊鏈技術及加密貨幣的問世及崛起，相當程度出自於金融危機期間消費者普遍失去對於傳統金融機構的信任³⁸。多數人往往是先認識蔚為風潮的比特幣，才逐漸了解區塊鏈此一居關鍵地位的技術概念³⁹；但也正因為比特幣的廣受歡迎，讓人們意識到區塊鏈的核心價值所在以及技術背後蘊含的龐大市場商機⁴⁰。

在技術面及應用面咸快速發展下，除區塊鏈原始催生的代幣應用，諸如加密貨幣與其他加密資產之發行與交易，幾近各個行業亦陸續思考有無應用區塊鏈技術之可能。就私部門而言，金融無疑是當前區塊鏈應用最為頻繁的產業之一，包括銀行、

³² Shlomit Azgad-Tromer, "Crypto Securities: On the Risks of Investments in Blockchain-Based Assets and the Dilemmas of Securities Regulation," *68(1) American University Law Review*, 69, 82 (2018).

³³ Iris H-Y Chiu, *supra* note 29, 8-9; Michèle Finck, *supra* note 31, 671.

³⁴ Melanie Swan, *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, 1st ed., O'Reilly Media, 1 (2015).

³⁵ *Id.* at 9.

³⁶ *Id.* at 27.

³⁷ *Id.* at 53.

³⁸ Justin Hectus & Kristy Sambor, "Blockchain and GDPR-Frenemies?" *Law Journal Newsletters* (2018/7/1), <http://www.lawjournalnewsletters.com/2018/07/01/blockchain-and-gdpr-frenemies/>, last visited on date: 2020/11/21.

³⁹ Trevor I. Kiviat, "Beyond Bitcoin: Issues in Regulating Blockchain Transactions," *65(3) Duke Law Journal*, 569, 569 (2015).

⁴⁰ *Id.* at 16.

保險及證券等金融商業模式均不乏區塊鏈的應用身影⁴¹，其他還包括國際貿易領域的商品溯源與貨物通關⁴²、能源領域的電力市場管理⁴³及醫療領域的病歷管理與偽藥防制⁴⁴等不勝枚舉的商業應用。儘管諸多行業均可窺見區塊鏈所帶動的破壞式創新，但就影響程度而言，傳統上偏向封閉體系的行業較易於受到標榜透明度和信任度的區塊鏈之衝擊⁴⁵。

區塊鏈在公部門的探討近期亦有加速之勢，以歐盟為例，歐盟執委會（European Commission）近年持續進行歐盟區塊鏈基礎設施（blockchain infrastructure）推動工作，希望藉由導入區塊鏈優化公務機關所提供的服務及政策之實施⁴⁶。歐盟議會指出2035年時區塊鏈可望正式取代多個公領域的基礎設施，諸如稅捐申報、電子身分管理及投票機制等，均可能改採區塊鏈技術⁴⁷。亦有論者提出若可將區塊鏈部署至現有的政府機構，可望在公開透明及可追溯性等特質下解決貪腐及恣意浪費等公部門長期存在且無有效對策之弊病⁴⁸。

⁴¹ Matthew Budman, Blythe Hurley, Abrar Khan & Nairita Gangopadhyay, “Deloitte’s 2019 Global Blockchain Survey,” Deloitte, 7-8 (2019), https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/se/Documents/risk/DI_2019-global-blockchain-survey.pdf, last visited on date: 2020/10/20; Ilija Acimovic, “How blockchain transforms banking and financial services,” FinTech Futures (2019/11/22), <https://www.fintechfutures.com/2019/11/how-blockchain-transforms-banking-and-financial-services/>, last visited on date: 2020/10/20.

⁴² Daniel Kuhn, “IBM-Maersk Logistics Blockchain to Be Used by Thai Customs Agency,” CoinDesk (2019/8/30), <https://www.coindesk.com/ibm-maersk-logistics-blockchain-to-be-used-by-thai-customs-department>, last visited on date: 2020/10/21.

⁴³ Nathan DiCamillo, “US Energy Department Funds Trial of Factom Blockchain to Secure Power Grid,” CoinDesk (2019/9/5), <https://www.coindesk.com/us-energy-department-funds-trial-of-factom-blockchain-to-secure-power-grid>, last visited on date: 2020/10/21.

⁴⁴ Sam Daley, “Blockchain in Healthcare: 15 Examples Reviving the Industry,” Built In (2021/7/30), <https://builtin.com/blockchain/blockchain-healthcare-applications-companies>, last visited on date: 2020/10/21.

⁴⁵ Marina Fyrigou-Koulouri, *supra* note 6, 1.

⁴⁶ European Commission, “Study on opportunity and feasibility of a EU blockchain infrastructure,” <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/study-opportunity-and-feasibility-eu-blockchain-infrastructure>, last visited on date: 2020/10/22.

⁴⁷ European Parliament, *Global Trends to 2035 – Economy and Society*, European Parliamentary Research Service, PE 627.126, 54 (2018).

⁴⁸ Julie E. Cohen, “Internet Utopianism and the Practical Inevitability of Law,” *18(1) Duke Law & Technology Review*, 85, 91 (2019).

（四）促進競爭抑或導致反競爭

如同業已問世的其他創新技術，區塊鏈帶來降低價格、提高質量以及改變企業市場力量之機會⁴⁹。OECD 指出區塊鏈創建了一個富有效率的驗證及信賴市場，而其所需成本遠低於當前相關中介機構（intermediaries）所收取之費用⁵⁰。儘管區塊鏈發展上仍須解決能源耗損⁵¹在內的相關議題，但區塊鏈所具備的成本降低等效益，仍足以對現存特定商業體制與關聯中介機構帶來劇烈挑戰，並為早期採用者與新創事業創造蓬勃發展的機會⁵²。

論者指出區塊鏈就其本質而言其並無法單純以「促進競爭」（procompetitive）抑或「反競爭」（anticompetitive）視之，而可能兩者兼有之⁵³。美國司法部副部長暨反壟斷調查負責人 Makan Delrahim 亦認為區塊鏈不無推翻現有壟斷結構的可能，但同時也可能催生新的壟斷者並運用此一技術鞏固自身利益⁵⁴。

1. 區塊鏈有助於促進競爭觀點

區塊鏈技術被視為有助促進產業競爭，特別是降低當前受到主要國家關注的數位平臺市場力量集中問題：

⁴⁹ OECD, *Executive Summary of the hearing on Blockchain and Competition Policy*, Directorate for Financial and Enterprise Affairs, 3 (2018).

⁵⁰ *Id.* at 3.

⁵¹ Mike Scialom, “Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index launched,” Cambridge Independent (2019/7/11), <https://www.cambridgeindependent.co.uk/business/cambridge-bitcoin-electricity-consumption-index-launched-9076175/>, last visited on date: 2020/11/12.

⁵² OECD, *supra* note 49, 3.

⁵³ Michael Ristaniemi & Klaudia Majcher, “Blockchains in competition law – friend or foe?” Kluwer Competition Law Blog (2018/7/21), http://competitionlawblog.kluwercompetitionlaw.com/2018/07/21/blockchains-competition-law-friend-foe/?doing_wp_cron=1589946758.5593550205230712890625#_ftn1, last visited on date: 2020/11/14.

⁵⁴ U.S. Department of Justice, Assistant Attorney General Makan Delrahim Delivers Remarks at the Thirteenth Annual Conference on Innovation Economics, “Never Break the Chain: Pursuing Antifragility in Antitrust Enforcement,” <https://www.justice.gov/opa/speech/assistant-attorney-general-makan-delrahim-delivers-remarks-thirteenth-annual-conference>, last visited on date: 2020/11/26.

其一、數位平臺廣泛進行的資料蒐集活動可能導致市場力量之增強，從而使得新進者難以與地位日益鞏固的平臺事業進行競爭⁵⁵；而區塊鏈架構下的各個參與者均可得平等地獲取交易資訊，在資料並未把持於特定事業的前提下，可望消弭肇因資料取得難度而產生的市場支配力量⁵⁶。

第二，當愈來愈多的用戶加入平臺以及當平臺開發／串連更多的應用程式從而具備多元效用時，便可能產生所謂的網路效應（Network Effect），致使大型平臺比小型平臺更具吸引力，並可根據網路效應及大量資料獲取下的自我強化優勢（self-reinforcing advantages）保護其市場支配力量，從而構築高聳的市場進入壁壘⁵⁷。區塊鏈系統架構雖然也可能產生網路效應，惟其係由不同的利害關係人，包括區塊鏈底層技術提供者、立於基礎層之上的各該分散式應用程式之開發者以及用戶等，共享網路效應帶來的益處⁵⁸。

第三、傳統網路平臺市場力量增加除了產生網路效應外，也衍生「轉換成本」（Switching Cost）問題。當特定平臺市場力量愈發強大，用戶或供應商將不易同時使用與其具競爭關係的其他平臺，同時用戶與供應商也難以在平臺之間無縫地切換服務⁵⁹。特別是對供應商而言，網路效應可能使得用以分散經營風險的「多宿主」（multi-homing）作法不復存在。而當前區塊鏈實務發展與操作日益注重如何降低用戶的轉換成本，同時允許構建於不同協議之上的應用程式進行資料交換、甚至可直接相互交易。特別是絕大多數採行非許可制的區塊鏈平臺均採取開放原始碼（open source code）架構設計，只要其他的區塊鏈平臺或應用程式符合協議要求，即可與其連結並交互操作⁶⁰。此外，多數區塊鏈平臺均發行原生代幣，除可助益平臺之內交易活動的進行，也讓不同區塊鏈生態系之間的數位資產轉讓一事愈發便利⁶¹。

⁵⁵ Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 865.

⁵⁶ *Id.* at 865-866.

⁵⁷ Lina M. Khan, “Sources of Tech Platform Power,” *2 Georgetown Law Technology Review*, 325, 326 (2018).

⁵⁸ Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 866.

⁵⁹ *Id.* at 867.

⁶⁰ *Id.* 在區塊鏈重要性日益提升下，Ryan C. Thomas & Peter Julian 指出人們也愈發重視區塊鏈平臺之間的標準化和相互操作性，以防止「數據孤島」（data silos）情形出現，Ryan C. Thomas & Peter Julian, “Blockchain Technology: a Future Antitrust Target?” *30(2) Journal of the Antitrust, UCL and Privacy Section of the California Lawyers Association*, 18, 19 (2020).

⁶¹ Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 867.

2. 區塊鏈可能引發反競爭觀點

在各界普遍看好區塊鏈發展前景的同時，不乏論者指出區塊鏈潛藏的反競爭風險。Samuel N. Weinstein 認為區塊鏈在競爭法領域的最大隱憂便是助長「合謀」（collusion）的可能⁶²，特別是居關鍵角色的分散式帳本技術固然形塑區塊鏈資料公開可見之特性，但此一特質可能反向成為從事反競爭之可用工具⁶³；若處於共享狀態的區塊鏈資料包含了商品／服務的價格或成本等涉及市場競爭之敏感資訊，而可得近用該等資訊的參與者亦涵蓋相同市場的競爭對手與潛在競爭對手，則區塊鏈資料共享一事便可能衍生反競爭風險，如運用區塊鏈形成及維持價格壟斷⁶⁴。Christian Catalini 與 Catherine Tucker 亦指出在區塊鏈資訊分享便利之下，相關技術特性反將成為事業之間進行反競爭協商以及監視有無成員悖離協議之利器⁶⁵

公平交易法的立法意旨在於規範限制競爭與不公平競爭行為，期以建立公平競爭市場秩序、提升事業競爭能力以及促進消費者權益。現階段區塊鏈在商業模式層面處於持續發展的階段，涉及限制競爭與反競爭行為之議題未必顯而易見。儘管區塊鏈技術發展與實務應用是否已臻成熟尚言人人殊，然如何確立區塊鏈所涉相關市場暨市場力量的判斷標準，無疑地將是左右區塊鏈發展並避免抹消此一嶄新技術所蘊含、助益提高競爭效率潛力之關鍵⁶⁶。

三、區塊鏈在競爭法上之判斷：相關市場界定問題

（一）相關市場之界定

⁶² Samuel N. Weinstein, “Blockchain Neutrality,” *55(2) Georgia Law Review*, 499, 538 (2021).

⁶³ 陳志民，「競爭法下之『資訊不對等』問題—以『法易通』及『丹堤加盟』案為例之分析架構」，*公平交易季刊*，第 22 卷第 2 期，70（2014）。

⁶⁴ Samuel N. Weinstein, *supra* note 62, 538-539; Howard Ullman, “Potential Antitrust Issues Lurking in Blockchain Technology,” *Orrick’s Antitrust Watch* (2018/6/20), <https://blogs.orrick.com/antitrust/2018/06/20/potential-antitrust-issues-lurking-in-blockchain-technology/>, last visited on date: 2020/11/07. Ullman 同時指出對高度集中市場來說，即便是價格之外的資料共享仍可能引發反競爭爭議。

⁶⁵ Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 871; Samuel N. Weinstein 另指出在善用區塊鏈下，其不僅可得用以監控反競爭協議的遵循情況，甚至可得透過智能契約自動懲罰違背協議之事業，Samuel N. Weinstein, *supra* note 62, 538.

⁶⁶ OECD, *supra* note 49, 3.

在限制競爭行為規範討論及適用上，首要步驟便是「相關市場」(relevant market)之界定。公平交易法第5條明定「本法所稱相關市場，指事業就一定之商品或服務，從事競爭之區域或範圍」，必須先就事業提供或需求的商品或服務之相關市場予以界定，甫能進而評估為該限制競爭行為之事業在該相關市場之市場力量（支配地位），以及其行為是否足以對相關市場之競爭產生減損、阻礙或排擠之效果⁶⁷。

有關市場範疇的認定，除須考量對特定產品或服務的需求與供給之替代性，亦即所謂的時間因素⁶⁸，一般而言係透過「特定產品市場」(relevant product market)與「特定地理市場」(relevant geographic market)二項指標進行判斷。

（二）區塊鏈與產品市場

產品市場係指在功能、用途、特性及價格等條件上，具有高度需求或供給替代性的商品或服務所構成之範圍。而產品市場的判斷，一般係就產品的功能、用途、特性、使用目的、便利性等因素及價格條件綜合加以判斷⁶⁹。在實務判斷上最為關鍵的概念莫過於「需求替代性」(demand substitution)⁷⁰與「供給替代性」(supply substitution)⁷¹，在界定市場時通常就這二方面進行審視，然主要應審視者為需求替代，並得視商品或服務特性考量供給替代。針對替代性之具體評估，現時國際最常使用的測試方法則為「假設性獨占者測試」(Hypothetical Monopolist Test, HMT)⁷²。

⁶⁷ 廖義男，「相關市場界定之論證要求－從行政法院相關裁判觀察」，法令月刊，第67卷第1期，115（2016）。

⁶⁸ 公平交易委員會，認識公平交易法，18版，公平交易委員會，38（2019）。

⁶⁹ 廖義男，前揭註67，118。

⁷⁰ 需求替代性係指當事業調整特定商品價格或服務報酬時，其原有交易對象能否轉為購買或使用其他的商品或服務，判斷上側重於消費者轉換交易對象或置換為其他商品或服務的能力，以及可替換性之程度為何。

⁷¹ 供給替代性係指當事業調整特定商品價格或服務報酬時，其競爭者或潛在競爭者能否提供其他替代性的商品或服務，判斷上側重競爭者或潛在競爭者可立即提供替代性商品或服務的能力，以及前述替代性之程度具體為何。

⁷² 假設性獨占者檢測係先假設市場上僅有一個獨占事業，檢驗該假設性獨占者是否有能力在不減損利潤下，進行「微幅但顯著地非暫時性價格調漲」(Small but Significant Non-transitory Increase in Price, SSNIP)，重複檢測直到市場參與者有能力將價格調漲卻不減損利潤為止，即完成市場界定。Competition Commission of India & Ernst & Young LLP, Discussion Paper on Blockchain Technology and Competition, Competition Commission of India, 40 (2021).

1.基礎層（原生代幣）至智能契約層（非原生代幣）之發展

(1)區塊鏈技術問世之初

2015年以太坊正式發布之前，人們的目光聚焦於中本聰所創建的比特幣區塊鏈，區塊鏈在此一發展階段係以「基礎層」（如比特幣區塊鏈）與「原生代幣」（如比特幣）為主，尚未觸及立於底層技術架構之上的衍生應用概念。

原生代幣的原始目的係作為區塊鏈系統獎勵機制的一環，藉以鼓勵素昧平生且互不信任的使用者參與區塊鏈驗證工作，扮演了近似於傳統貨幣可作為交易媒介的角色⁷³。然而當人們開始意識比特幣有別於過往虛擬貨幣的特質，諸如運用加密演算控制發行總量（2,100萬個），同時以分散式帳本打造公開透明的交易環境，人們開始競逐已實際發行的比特幣，從而衍生加密貨幣交易行為與關聯交易平臺。若討論範圍限縮於比特幣區塊鏈問世至以太坊正式提出智能契約層概念此一階段，則區塊鏈所涉及的市場界定問題，即不脫基礎層與原生代幣，後者包括以比特幣為首的「加密貨幣」的定性以及相關加密貨幣之交易活動，是否足堪認定為具實質意義的產品市場。

(2)以太坊提出智能契約層之後

以太坊在基礎層之上創建了「智能契約層」並打造於智能契約層發行「非原生代幣」的可能。自始設計為開放式平臺的以太坊，讓參與者可基於以太坊開發的智慧契約程式語言 Solidity 等程式碼，在以太坊之上開發各種「分散式應用程式」，諸如創建與交易非原生代幣以及成立與運作去中心化自治組織（Decentralized Autonomous Organizations, DAOs）等⁷⁴。當區塊鏈由最初的單純基礎層，發展為後以太坊時代的「基礎層加智能契約層」，也使得區塊鏈平臺所發行的加密資產，除原生代幣外，正式加入各式非原生代幣。由於非原生代幣不必然作為所附麗的區塊鏈系統獎勵機制之一環，相較於受到關聯規則拘束的原生代幣，非原生代幣無論在創建抑或流通上均更具彈性⁷⁵。

⁷³ Timothy Nielsen, *supra* note 26, 1108-1109.

⁷⁴ Yuliya Guseva, *supra* note 27, 175-176; Michèle Finck, *supra* note 31, 671.

⁷⁵ 以太坊針對於智能契約層所發行的新加密貨幣（非原生代幣），允許相關加密貨幣在沒有礦工社區（community of miners）支持之前提下單獨存在，因此可得與獎勵機制脫勾。Timothy Nielsen, *supra* note 26, 1109; John W. Bagby, David Reitter & Philip Chwistek, “An Emerging Political

區塊鏈所涉及的产品市場判斷問題，若係著眼以太坊問世之後的發展，即必須納入智能契約層與非原生代幣（分散式應用程式）所生影響。代幣可視為一種「數位化表徵形式」（digitised representation），用以彰顯其所代表的經濟層面之權利或作用⁷⁶。ERC 20 是以太坊在 2015 年 11 月所發布、也是迄今最為重要的非原生代幣標準，屬於「同質化代幣」（Fungible Token）標準的 ERC 20，確保了非原生代幣的性能一致（uniform performance）與可移轉性（transferability），並作為智能契約設計上所不可或缺的代碼內容⁷⁷；簡言之，ERC 20 標準有助於在網際空間中創建類似證券、債券或其他具備同質化屬性的加密資產⁷⁸。

在技術持續進展及出於非同質化需求之下，以太坊於 2018 年 1 月進一步提出「非同質化代幣」（Non-Fungible Token，下稱 NFT）標準：ERC 721，使開發者得以基於 ERC 721 標準創建獨一無二的 NFT，諸如 NFT 藝術品與 NFT 球員卡等 NFT 應用項目。在非同質化特性之下，NFT 無法進行拆分、彼此之間亦無法互換，同時每個 NFT 的價值升降均各自獨立。在易於證明其真實、流向並具備所謂的數位稀缺性（digital scarcity）之下，成為投資者近期競相追逐之標的。

包括同質化與非同質化代幣在內，立於智能契約層所展開的各式去中心化應用，仰賴著以太坊基礎層之支持。在此之下，以太幣不僅是基礎層的原生代幣，也被設定為智能契約層所有去中心化應用的燃料價格（Gas Price），亦即運作分散式應用程式所須支付予礦工（運算成果）的費用，全數以「以太幣」作為計價單位與支付工具⁷⁹。諸如 2021 年 3 月佳士得（Christie's）拍賣數位藝術家 Beeple 所創作的 NFT

Economy of the BlockChain: Enhancing Regulatory Opportunities,” *88(1) University of Missouri-Kansas City Law Review*, 419, 428-429 (2019).

⁷⁶ Iris H-Y Chiu, *supra* note 29, 8.

⁷⁷ Yuliya Guseva *supra* note 27, 177; Tonya M. Evans, “Cryptokitties, Cryptography, and Copyright,” *47(2) American Intellectual Property Law Association Quarterly Journal*, 219, 248 (2019); Shaanan Cohney, David A. Hoffman, Jeremy Sklaroff & David A. Wishnick, “Coin-Operated Capitalism,” *119(3) Columbia Law Review*, 591, 603-605 (2019); Michael J. O’Connor, “Overreaching Its Mandate? Considering the SEC’s Authority to Regulate Cryptocurrency Exchanges,” *11 Drexel Law Review*, 539, 551 (2019).

⁷⁸ Yuliya Guseva, *supra* note 27, 178.

⁷⁹ Alexandra Andhov, *supra* note 31, 10-11; John W. Bagby, David Reitter & Philip Chwistek, *supra* note 75, 428.

藝術品「Everydays: The First 5000 Days」，媒體均報導拍出 6,900 萬美元驚人價格，然而該金額事實上是以太幣成交後，換算以太幣在 2021 年 3 月 11 日的市場價格後得出⁸⁰。

2. 尚無經濟層面的成熟市場

自中本聰提出比特幣區塊鏈並使世人開始認識區塊鏈技術以降，經過十餘年的發展，實務上已可窺見諸多產業嘗試導入及運用區塊鏈，而架構於區塊鏈基礎層與智能契約層之上的分散式應用程式，更如雨後春筍般快速出現。然而區塊鏈是否已達到經濟層面的成熟市場，各界多持保留觀點。

以讓世人開始認識區塊鏈的加密貨幣為例，論者指出加密貨幣本身並沒有產生新的市場經濟體系，仍是附麗於現存的特定實體經濟之下，諸如成為支付中介者在當前可用支付工具的替代選擇方案；同時肇因於耗能等因素，現階段加密貨幣尚未於主流商業活動中獲得廣泛使用⁸¹。當區塊鏈發展跨越加密貨幣階段、開始進入各產業領域，在產業別應用方面，2018 年時 McKinsey 曾表示儘管大肆宣傳，但區塊鏈市場尚處於初期（nascent）階段，同時未見獲致成功的明確秘訣⁸²。J.P. Morgan 則在 2020 年 12 月指出區塊鏈已跨越實驗階段，但現時仍未成為主流⁸³；諸如金融等區塊鏈實際應用場景，區塊鏈的確存在被大規模採用的機會，但具體實現的時間點仍不明確並存在諸多變數，包括總體經濟環境（macroeconomic environments）、地緣政治（geopolitical flashpoints）及法規完備度等因素所造成的不確定性，均使得區塊鏈普遍採行的時程難以正確估算⁸⁴。

⁸⁰ Abram Brown, "Beeple NFT Sells For \$69.3 Million, Becoming Most-Expensive Ever," *Forbes* (2021/3/11), <https://www.forbes.com/sites/abrambrown/2021/03/11/beeple-art-sells-for-693-million-becoming-most-expensive-nft-ever/?sh=4b508f222448>, last visited on date: 2021/6/23.

⁸¹ Iris H-Y Chiu, *supra* note 29, 7.

⁸² Brant Carson, Giulio Romanelli, Patricia Walsh & Askhat Zhumaev, *Blockchain beyond the Hype: What Is the Strategic Business Value?*, McKinsey & Company, 2 (2018).

⁸³ J.P. Morgan, *Blockchain, digital currency and cryptocurrency: Moving into the mainstream?*, 6 (2020).

⁸⁴ *Id.* at 11.

本文觀察發現區塊鏈在技術層面有著相形明確的技術標準，除網路社群所建立的自發性標準外，亦不乏國家標準單位如美國 NIST 發布相關技術標準文件；然而就區塊鏈發展所衍生的相關市場（產品市場）界定問題來說，現階段在競爭法領域尚無較有體系的梳理，區塊鏈係整體上可視為一相關市場，抑或存在細分之可能，事實上莫衷一是。

然區塊鏈已經充分展現其具備推動廣泛性經濟整合（consolidation）的力量，公、私部門均有論者認為區塊鏈可望促進競爭並消弭壟斷，但亦不乏此一新興技術仍潛藏反競爭風險之觀點。Stephanie Hurder 指出在當前數位環境下推動經濟整合的眾多基本經濟力量，也體現於區塊鏈及基於區塊鏈發展的分散式應用程式，去中心化治理結構與分散式帳本並無法避免「贏家通吃」的市場發展趨勢；易言之，「大區塊鏈」（Big Blockchain）的到來將是必然（inevitability）之事⁸⁵。在區塊鏈快速滲透眾多產業並啟發大量創新應用之下，相關創新探索假以時日仍將達到必要規模並可資認定為競爭法上的相關市場，故仍有就區塊鏈產品市場進行梳理與界定的必要。

3. 本文觀點與梳理建議

(1) 現時應可劃分為「區塊鏈基礎服務市場」與「區塊鏈應用市場」

從產業面向而論，儘管區塊鏈尚處於持續發展狀態且更迭飛快，仍有主要國家或國際產研機構整理並提出「區塊鏈生態系地圖」（Blockchain Ecosystem）。以新加坡在 2020 年 12 月發布的「2020 年新加坡區塊鏈報告」為例，其所提出的區塊鏈生態系具體納入五個產業經濟構面，包括：1、應用（Applicaton）；2、協議（Protocol）；3、基礎設施（Infrastructure）；4、解決方案與顧問諮詢（Solutions & Consulting）；及 5、投資者、協會與學研機構（Investors, Associations & Academia）⁸⁶。

⁸⁵ Stephanie Hurder, “The Inevitability of ‘Big Blockchain,’” CoinDesk (2020/10/15), <https://www.coindesk.com/big-tech-big-blockchain>, last visited on date: 2021/6/25.

⁸⁶ Infocomm Media Development Authority et al., *Singapore Blockchain Ecosystem Report 2020*, Infocomm Media Development Authority, 21 (2020).

表 1 新加坡提出之區塊鏈生態系

	應用			
	分散式金融	金融服務	商業服務	智慧城市
1	1、數位資產與資產代幣化 2、交易(交易所)與託管 3、抵押與借貸	1、資本市場 2、貿易金融 3、銀行 4、保險 5、支付與借貸 6、KYC 及 AML	1、企業服務 2、日常活動、媒體和娛樂	1、物流與供應鏈 2、數位身分認證與信用評等 3、營建與公用事業 4、交通運輸 5、航空 6、醫療保健
2	協議			
	私人		公共	
3	基礎設施			
	數據、雲端及通訊服務		軟體、中介軟體及硬體服務	
4	解決方案與顧問諮詢			
	企業解決方案與顧問諮詢服務			
5	投資者、協會與學研機構			
	投資者與加速器	協會與聯盟	學研單位	教育訓練

資料來源：Infocomm Media Development Authority et al., *Singapore Blockchain Ecosystem Report 2020*, Infocomm Media Development Authority (2020). 作者整理翻譯。

觀察上述區塊鏈生態系細部內容，可以發現「應用」以外的其他產業構面，大抵針對公、私部門在區塊鏈應用推動上的需求所發展或與之相輔相成，亦即實務上泛稱的「區塊鏈即服務」(Blockchain as a Service, BaaS)此一概念。透過產業實務發展之觀察，區塊鏈在經濟層面上應可劃分為「區塊鏈基礎服務市場」與「區塊鏈應用市場」兩大版塊。

(2) 區塊鏈基礎服務市場之界定與競爭關係之存在

從產業應用角度而言，事業針對區塊鏈的探索與使用大抵出於兩種目的：其一是基於區塊鏈底層技術建構具體應用項目(分散式應用程式)，諸如發行與流通加密資產、去中心化金融(Decentralized Finance, DeFi)與去中心化遊戲等，其二則是作為企業內部管理工具，例如應用於文件或數據的紀錄與管理，善用區塊鏈技術特性強化事業經營效能。然無論是投入分散式應用程式的開發抑或作為內部管理工

具，由於絕大多數的事業並不具備對應的區塊鏈技術能力，事業無可避免必須尋求「區塊鏈基礎服務」提供者協助。

現時區塊鏈平臺針對實務應用所提供的服務雖可泛稱「區塊鏈即服務」，但具體包括哪些服務模式，亦即區塊鏈基礎服務市場有無進一步細分之可能，雲端運算服務（cloud computing）的發展經驗或為合適之觀察對象。1996年 Compaq 公司率先提出「雲端運算」一詞，亞馬遜則在 2006 年推出全球首個商用雲端運算服務，2011 年美國 NIST 正式發布「雲端運算服務標準文件」(NIST Special Publication 800-145)，將雲端運算界定為三種主要服務模式：基礎設施即服務（IaaS）、平臺即服務（PaaS）及軟體即服務（SaaS）⁸⁷。隨著雲端運算市場發展日益成熟，近期針對數位經濟競爭議題所作討論已開始納入雲端運算市場，如美國眾議院司法委員會（Committee on the Judiciary）2020 年 10 月所發布的「數位市場競爭調查報告」（Investigation of Competition in Digital Markets）便討論了雲端運算對於數位經濟帶來的正面效益與反競爭風險⁸⁸。值得注意的是司法委員會轄下「反托拉斯、商業及行政法小組委員會」（Subcommittee on Antitrust, Commercial and Administrative Law）即採用了 NIST 標準文件中的雲端運算服務具體分類⁸⁹。當區塊鏈基礎服務（區塊鏈平臺）市場達到一定規模，或將如同雲端運算逐步細分相關服務模式，然而初期或可將整體「區塊鏈即服務」視為一相關市場，並視實務發展與標準（服務模式分類）制定情形評估細分之必要性。

當區塊鏈基礎服務構成相關市場，此時競爭關係應係存在於不同的區塊鏈基礎服務提供者（區塊鏈平臺）之間，亦即在主鏈與主鏈之間產生競爭關係。在區塊鏈

⁸⁷ Peter Mell & Timothy Grance, *The NIST Definition of Cloud Computing*, National Institute of Standards and Technology, 2-3 (2011). 就本文觀點，現階段區塊鏈分散式應用程式開發上所不可或缺之區塊鏈「基礎層」與「智能契約層」，與雲端運算服務模式中的 IaaS 與 PaaS 概念相近，在基礎設施即服務模型下，用戶可以部署和運行軟體，而雲端運算服務提供者則提供相關運算資源，包括處理與儲存應用程式；而在平臺即服務模型之下，用戶（通常為應用程式開發人員）透過訪問雲端運算服務提供者所提供的編程語言（programming languages）、知識庫、服務與關聯工具等建構嶄新的應用程式。

⁸⁸ United States Congress, House of Representative & Committee on the Judiciary, *Investigation Of Competition In Digital Markets: Majority Staff Report And Recommendations*, 1st ed., Nimble Books 245-246, 316-329 (2020).

⁸⁹ *Id.* at 119.

即服務概念之下，各區塊鏈平臺實際提供的服務內容或不盡相同，但就競爭關係而言，大抵仍為區塊鏈平臺與區塊鏈平臺之間的競爭。

Ioannis Lianos 指出產品之間的差異性，諸如安全性、容量及運算速度等，可能使得具主導地位的區塊鏈應用項目持續保有其競爭優勢⁹⁰。針對區塊鏈基礎服務市場之界定，除考量服務模式可能因實務發展而有進一步細分之必要外，實際討論時還應考量左右影響系統效率的重要因素，諸如所採行的演算法、共識規則、獎勵機制及其他設計上存在差異之處⁹¹，以釐清相關機制有無進一步造成平臺「閉鎖化」⁹²的可能，甫能正確掌握產品市場範疇與競爭關係之存在情形。

(3) 區塊鏈應用市場之界定與競爭關係之存在

在區塊鏈應用市場部分，則聚焦於相關代幣（原生⁹³及非原生代幣）之實務應用，其中非原生代幣（分散式應用程式）無疑是當前區塊鏈生態系的發展焦點。根據 dApp 專業研究機構 State of the dApps 所作調查，截至 2021 年 6 月 27 日止，於各區塊鏈平臺上所創建及發行的分散式應用程式總數達到 3,549 個，其中 2,812 個建構於以太坊之上，占比超過 79%⁹⁴。

⁹⁰ Ioannis Lianos, "Blockchain Competition – Gaining Competitive Advantage in the Digital Economy: Competition Law Implications," *4/2018 CLES Research Paper Series*, 86 (2018).

⁹¹ 以代幣呈現形式（Token Representation Types）為例，比特幣區塊鏈採取「未花費交易輸出模型」（UTXO-Based），每筆代幣的交易都必須花費先前交易所產生的輸出（outputs），並生成新的輸出供後續交易之用，故系統帳戶餘額即是過去交易所產生、尚未花費的輸出之總和。而以太坊則採取「帳戶模型」（Account-Based），就全局狀態存儲中的系統帳戶餘額，對應特定區塊鏈地址，確認餘額是否足夠。未花費交易輸出模型較為複雜且所需成本較高，但具開創性及適合跨鏈；而帳戶模型則具備可編程性及靈活性等優點，Loïc Lesavre, Priam Varin & Dylan Yaga, *supra* note 24, 3.

⁹² 現行可見的區塊鏈基礎服務平臺，除去採取私人（許可制）模式，屬公共區塊鏈性質者或採取開源模式並力求平臺之間的互通，較不致出現平臺閉鎖化而互不競爭之情形。論者曾舉智慧手機應用程式平臺為例，指出因各智慧手機應用程式平臺在搭配標準作業系統或其介面軟體規格化，致使各智慧手機應用程式平臺間「相容性」降低至無可替代可能性。李禮仲，「初探雲端運算智慧手機應用程式平臺售後服務市場之法律問題－以公平交易法為中心」，*公平交易季刊*，第 22 卷第 2 期，128（2014）。

⁹³ 原生代幣具有雙重面向，原生代幣的設計初衷係為鼓勵參與者投入驗證工作，在原生代幣作為獎勵機制之一環，理應屬於區塊鏈平臺基礎服務之一部；另一方面，隨著人們對於加密貨幣趨之若鶩，礦工以外之人嘗試取得既已發行的原生代幣，從而衍生原生代幣交易與其他應用可能。

⁹⁴ 現階段區塊鏈基礎服務尚未有獲得共識的細部「服務模式」劃分，若「分散式應用程式發行平臺」部分可得視為獨立服務模式（產品市場），則以太坊便存在視為獨占事業之可能。

表 2 dApp 發行量前十大區塊鏈平臺

	平臺名稱	dApp 總數	dApp 交易日活躍用戶	dApp 交易每日平均交易筆數	dApp 交易每日平均交易量 ⁹⁵	智能契約總數
1	Ethereum	2,812	65,120	161,950	24,650	4,780
2	EOS	328	39,110	357,170	22,440	549
3	Steem	79	未揭露	未揭露	未揭露	174
4	TRON	76	2,490	5,980	3,310,000	214
5	Klaytn	65	11,720	120,850	18,750,000	172
6	Hive	51	12,630	1,340,000	103,630	95
7	Blockstack	24	未揭露	未揭露	未揭露	0
8	Neo	22	未揭露	未揭露	未揭露	31
9	POA	21	63	719	0	51
10	xDai	20	39	482	327,330	54

資料來源：State of the dApps, <https://www.stateofthedapps.com/stats>, last visited on date: 2021/6/27. 作者整理翻譯。

面對如雨後春筍般出現的眾多分散式應用程式，其所涉相關市場可能界定方式包括：

⁹⁵ 由於不同的區塊鏈平臺針對 dApp 交易所採用的加密貨幣不盡相同，因此各該區塊鏈平臺 dApp 交易的單日實際成交金額，必須按其採用的加密貨幣之市場實際價值進行計算。以太坊 dApp 交易為例，係以其原生代幣以太幣為計價單位，依作者 2021 年 6 月 27 日所作查詢，該日單個以太幣的價格為 1,818 美元，由此可知以太坊 dApp 交易的每日平均交易金額約為 4,481 萬美元（24,650 個以太幣）。

a. 將個別分散式應用程式均視為單一市場

此一論點的理論基礎在於支撐個別區塊鏈分散式應用程式的底層技術存在著差異，而區塊鏈應用往往是創建過往未見的嶄新市場，亦即在不存在可替代產品／服務的前提下，個別區塊鏈應用程式均可得視為單一且獨立的市場⁹⁶。

b. 將相似的區塊鏈應用程式視為單一市場

儘管分散式應用程式創建了諸多嶄新應用，但並非全數均屬於獨創者，其中不乏類型相似的產品或服務，因此可得將相近區塊鏈應用程式劃入為同一市場⁹⁷。

就本文觀點，在未刻意區分下，所有實務上可見的區塊鏈分散式應用程式，事實上亦有全體劃歸同一競爭市場之可能。惟當前區塊鏈實務運作多已根據分散式應用程式的「應用類別」(categories)進一步細分，State of the dApps 對應雨後春筍般快速出現的各種分散式應用程式，將之區分為金融、錢包、財產、治理、安全、遊戲、社交及媒體等 17 個具體應用類別，另一知名 dApps 分析機構 DappRadar 則區分為：市場、交易、收藏品、社交、遊戲、金融等 8 個類別⁹⁸。本文認為在區塊鏈應用市場界定上，合適作法應係梳理現時可見的各該區塊鏈應用程式之類別，並接主要類別區分為不同市場，而前述相關類別劃分情形不啻為實際判斷時具高度參考價值之資訊。

在實際面對區塊鏈應用（分散式應用程式）市場出現的反競爭問題時，競爭關係則可能存在於同一區塊鏈平臺（同一平臺上可劃入相同類別的複數應用程式），亦可能出現於不同區塊鏈平臺之間（不同平臺上的相同類別應用程式）。析言之，相較於以平臺為主的基礎服務提供市場，區塊鏈應用市場的競爭關係是以應用程式為主，相關競爭者可能悉數建構於同一平臺，亦可能分散於不同平臺之上。

以標榜「錢包」(wallet)功能的分散式應用程式為例，現時 State of the dApps 所作評比前 10 位中除排名第 8 的 nBlocks Wallet 係建構於 Klaytn 區塊鏈平臺，其餘 9 款均屬於以太坊上的分散式應用程式，就此一類別分散式應用程式而言，主要競爭關係極可能發生於同一區塊鏈平臺之內。

⁹⁶ Competition Commission of India & Ernst & Young LLP, *supra* note 72, 41.

⁹⁷ *Id.*

⁹⁸ DappRadar, “Top Blockchain dApps,” <https://dappradar.com/rankings>, last visited on date: 2021/6/25.

表 3 前十大錢包類分散式應用程式

錢包類 dApp 排序	不分類別 dApp 排序	dApp 名稱	使用平臺
1	13	Status	以太坊
2	20	Basic Attention Token	以太坊
3	37	Unstoppable Domains	以太坊
4	41	Celsius Network	以太坊
5	65	SparkPoint Wallet	以太坊
6	194	Ethos	以太坊
7	196	Swapfolio	以太坊
8	203	nBlocks Wallet	Klaytn
9	245	Crypto stamp	以太坊
10	340	AlphaWallet	以太坊

資料來源：State of the dApps, <https://www.stateofthedapps.com/rankings>, last visited on date: 2021/6/27. 作者整理翻譯。

若以遊戲類（games）分散式應用程式為觀察對象，以太坊上的分散式應用程式雖仍居多數，但前二大分屬 Hive 及 EOS 區塊鏈平臺，故其競爭關係除可能如同上述的錢包類在同一區塊鏈平臺內出現（同一主鏈下的側鏈彼此競爭），亦可能發生於不同區塊鏈平臺之間（鏈與鏈之間的競爭）。

表 4 前十大遊戲類分散式應用程式

遊戲類 dApp 排序	不分類別 dApp 排序	dApp 名稱	使用平臺
1	2	Splinterlands	Hive
2	3	Upland	EOS
3	14	Axie Infinity	以太坊
4	25	Rabona	Hive
5	30	dAppy Doge	以太坊
6	36	Townstar	以太坊
7	39	Sorare	以太坊
8	41	Prospectors	EOS
9	43	BRAVE FRONTIER HEROES	以太坊
10	53	My DeFi Pet	以太坊

資料來源：State of the dApps, <https://www.stateofthedapps.com/rankings>, last visited on date: 2021/6/27. 作者整理翻譯。

此外，相關代幣應用是否連結外部市場（external markets）亦為重要因素。特別是相較於區塊鏈基礎層原生代幣，非原生代幣（分散式應用程式）在運用彈性較大之下，除設計為全然的「虛擬商品或服務」，其可能表徵形式，還包括連結「實體經濟」所創造的商品或服務概念⁹⁹。析言之，不同的產業領域如今均可透過「代幣化」（Tokenisation）方式，結合固有產品／服務打造相應的分散式應用程式。從經濟層面而言，當分散式應用程式係完全獨立運作的虛擬商品／服務時，是否存在其他替代性產品／服務，或仍不脫其所建構的特定虛擬經濟體系之範疇。但在其連結特定實體經濟（外部市場）從而創造出嶄新商品／服務，亦即趨近實務上俗稱的「線上結合線下」情形時，無疑地將增加產品市場界定以及是否存在替代性產品判斷上的複雜性。

（三）區塊鏈與地理市場

產品競爭只有在特定的地理範圍之內進行討論始有其實益，地理市場係指事業提供產品或服務從事競爭的區域範圍，交易相對人在此區域內可得自由選擇或轉換其交易對象¹⁰⁰。由於交通運輸、地理特性甚至管理法規之限制等因素，同一個市場範圍還可以再區分為數個不同之地理市場¹⁰¹。

針對市場界定問題，歷來主要國家無不嘗試建立貼近實務發展現況的判斷標準，如公平交易委員會 2015 年所制定之「相關市場界定處理原則」，針對市場界定問題進行原則性規範並作為實務執法之依據與準繩¹⁰²。然網路及資通訊科技的快速發展無疑地複雜化地理市場判斷問題，公平交易委員會曾在「電子市集規範說明」表示應留意科技發展對市場界定之影響，必須同時考量科技的發展，並按動態且個案之狀況來加以認定¹⁰³。

⁹⁹ Iris H-Y Chiu, *supra* note 29, 8.

¹⁰⁰ 廖義男，前揭註 67，123。

¹⁰¹ 公平交易委員會，前揭註 68，37。

¹⁰² 論者指出處理原則性質為一種行政規則，對限制競爭行為案例涉及相關市場界定之規範作用與影響，將視法院對之所持支持態度而定。廖義男，前揭註 67，116。

¹⁰³ 公平交易委員會對於電子市集之規範說明，2007 年 12 月 24 日公壹字第 0960010884 號令發布。

論者指出基於電腦及網路所發展的商品或服務，其地理市場應可合理推論是「全球」市場¹⁰⁴。就區塊鏈來說，事實上與其他數位化商品或網路服務所遭遇的判斷難題並無二致，在網路無國界此一特性之下，其地理市場可能漫無邊際¹⁰⁵；加諸標榜去中心化的區塊鏈採取分散式架構，因此在個案判斷上實有必要就其節點或用戶的實際分布情形進行審視，甫能合理掌握區塊鏈所涉及的地理市場範疇¹⁰⁶。

（四）市場力量之判斷

1. Thibault Schrepeel 判斷理論分析

(1) Schrepeel 提出六款可能判斷指標

在區塊鏈產品市場界定討論闕如下，有關市場力量判斷方式之探討亦不多見。較為重要者當推荷蘭 Utrecht 大學法學院教授 Thibault Schrepeel 所提出、六款用以判斷區塊鏈市場力量（支配地位）的責任理論：

a. 個別區塊鏈均視為具市場支配地位

此說係假定個別區塊鏈均具備市場支配地位，在此之下，個別區塊鏈下的所有參與者均將視為具市場支配地位之事業，並共同承擔反托拉斯法責任¹⁰⁷。

b. 根據「用戶量」認定

根據用戶量認定個別區塊鏈是否具市場支配地位，無論區塊鏈系統上之實際應用為何，概以擁有最多用戶的區塊鏈，視為具市場支配地位之區塊鏈¹⁰⁸。

¹⁰⁴ 陳志民，前揭註 34，3。

¹⁰⁵ Thibault Schrepeel 指出現階段可見區塊鏈大抵亦使用通用語言別，然部分區塊鏈係專注於本地市場，而其他則可能著眼全球化市場，地理市場判斷上只能按個案進行分析，see Thibault Schrepeel, “Is Blockchain the Death of Antitrust Law? The Blockchain Antitrust Paradox,” 3 *Georgetown Law Technology Review*, 281, 305 (2019).

¹⁰⁶ 實務運作上亦可能出現分散式應用程式與其所附麗的基礎服務，二者所涉司法管轄區域並不一致，均促使在地理市場界定上必須取決於個案之具體事實而定，Competition Commission of India & Ernst & Young LLP, *supra* note 72, 41.

¹⁰⁷ Thibault Schrepeel, *supra* note 105, 302.

¹⁰⁸ *Id.* at 303.

c. 根據「交易筆數」認定

根據實際寫入區塊鏈並作成紀錄的「交易筆數」，或交易筆數所反映的「收益」或實際產製「區塊鏈數量」作為判斷基準¹⁰⁹。

d. 依據「用戶市場力量」認定

評估個別用戶自身的市場力量，若用戶在特定市場上扮演關鍵角色，即可認定其所參與的區塊鏈具備市場支配地位。析言之，此說側重於個別用戶與外部市場的連結，而不必然與區塊鏈有關¹¹⁰。

e. 依據「治理模式」認定

根據區塊鏈所採行的治理模式，亦即基於其究為「公共（非許可制）區塊鏈」或「私人（許可制）區塊鏈」進行判斷¹¹¹。

f. 依據應用程式型態認定

根據於區塊鏈平臺分層結構中所實際建構的「應用程式型態」（type of applications）判斷市場支配地位¹¹²，其係先觀察應用程式所表徵之具體商品或服務，再進一步比較其他潛在的非數位化替代方案（non-digital alternatives）¹¹³。

(2) 本文分析

a. Schrepel 將區塊鏈整體視為同一產品市場

Schrepel 提出六款用以判斷的責任理論，除去屬於假說的「個別區塊鏈均視為具市場支配地位」觀點¹¹⁴，Schrepel 認為「用戶量」、「交易筆數」、「用戶市場力量」、「治理模式」及「應用程式型態」係市場力量判斷上的可能指標，然而五者各有其缺點。

¹⁰⁹ *Id.*

¹¹⁰ *Id.*

¹¹¹ *Id.* at 303-304.

¹¹² *Id.* at 304.

¹¹³ *Id.*

¹¹⁴ Schrepel 自承此說係建立於假設之上，蓋自邏輯而言不可能所有的區塊鏈均具有市場支配地位，同時若參與者一經加入即必須共同承擔反托拉斯法責任，亦可能大幅減損其參與及使用區塊鏈之意願，*id.* at 302-303.

觀察 Schrepel 提出的相關判斷標準，可發現其係將區塊鏈整體界定為相同產品市場，此點由 Schrepel 將應用程式型態列為指標之一可得探知。然揆諸當前區塊鏈實務發展，若區塊鏈所涉相關市場已可明確劃分為「區塊鏈基礎服務市場」與「區塊鏈應用市場」時，則應用程式型態應當於產品市場界定層次討論，而非市場力量判斷標準。

b. 公鏈／私鏈不宜作為市場力量判斷指標

在相關市場業已確定的前提下，本文認為以「治理模式」作為市場力量判斷準繩之一並無問題，蓋治理模式無庸置疑左右著區塊鏈系統運作與效率。然 Schrepel 所界定的區塊鏈治理模式係以「公共（非許可制）區塊鏈」及「私人（許可制）區塊鏈」為度，就本文觀點，公鏈與私鏈的主要差異在於區塊鏈的加入與資料近用上是否設有限制，以公鏈／私鏈作為判斷標準，不啻與「用戶數量」等其他標準存在混淆之虞。另一方面，儘管公鏈與私鏈均可能出現反競爭問題，但就處理難度與處理實益而言，公共區塊鏈實遠高於私人區塊鏈，二者在競爭法上宜否處於相同位置進行評價，恐是將公鏈／私鏈列為判斷標準之前所應思考之先決問題。

2. 本文建議：評估以營收計算之可能

在界定相關市場並確認相關市場中的事業後，即進入市場力量判斷階段，根據各種可能的指標逐案評估市場力量。觀察「區塊鏈基礎服務提供市場」，知名產業研究機構 Garner 及商業軟體專業分析機構 G2 均對外公開「區塊鏈平臺」評比資料，其中 G2 並明確列出排名前六的區塊鏈平臺，分別為：以太坊、Amazon Quantum Ledger Database、Kaleido Blockchain Business Cloud、IBM Blockchain Platform、Corda 及 Hyperledger¹¹⁵。然觀察 Garner 及 G2 的實際評比方式，二者均採取網路使用者同儕評分方式，相關評分或評論內容事實上並無法真正反映區塊鏈基礎服務提供市場現況與區塊鏈平臺之真實狀況。

市場力量評估上最為關鍵的指標之一係事業的市場占有率（下稱市占率）。產業研究機構 Statista 在 2021 年 4 月發布區塊鏈解決方案（blockchain solutions）調查報告，其推算 2021 年全球在區塊鏈解決方案的支出將達到 66 億美元，在需求持續

¹¹⁵ G2, “Best Blockchain Platforms Software,” https://www.g2.com/categories/blockchain-platforms?utf8=%E2%9C%93&order=g2_score, last visited on date: 2021/6/26.

增加下，預計 2024 年將成長為 190 億美元¹¹⁶；然而 Statista 在估算基礎服務可能產值的同時，並未詳述相關解決方案（區塊基礎服務）的提供者暨其營收。在區塊鏈基礎服務市場漸趨成熟下，若後續可得掌握個別事業的營收數據，即可據此估算處於競爭關係的相關事業之市場力量¹¹⁷。

相較於端賴平臺對外披露營收資訊的區塊鏈基礎服務提供市場，「區塊鏈應用市場」的市場數據則相形易於取得，蓋仰賴區塊鏈基礎層的分散式應用程式，除去設有資料近用限制的私人區塊鏈，分散式應用程式的所有交易資料均可得自基礎層分散式帳冊中直接探知。

然在藉由分散式應用程式交易資訊，特別是以反映實際成交金額的「交易量」（volume）作為市占率之計算依據時，應留意相關數據背後的迷思。為確保交易的真實與安全，區塊鏈分散式應用程式交易活動係以所附麗的區塊鏈平臺之原生代幣或指定加密貨幣作為交易工具，雖然可得藉由交易當下加密貨幣的市場行情換算為以「法定貨幣」呈現的金額，但多數加密貨幣在缺乏擔保¹¹⁸之下其價格高度波動¹¹⁹，可能導致分散式應用程式的市場力量一日數變。

3. 本文建議：輔以區塊鏈系統本身之相關指標估算市占率

¹¹⁶ Statista, *Worldwide Spending on Blockchain Solutions from 2017 to 2024*, 1 (2021).

¹¹⁷ 以雲端運算服務下的 IaaS 市場為例，依據 Garner 在 2021 年 6 月發布的市場調查報告，2019 年全球 IaaS 市場規模達到 643 億美元，其中亞馬遜網路服務（AWS）取得 40.8% 市占率（262 億美元），其次分別為微軟 19.7%（126 億美元）、阿里巴巴 9.5%（61 億美元）與 Google 6.1%（39 億美元），Garner, “Gartner Says Worldwide IaaS Public Cloud Services Market Grew 40.7% in 2020,” <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-06-28-gartner-says-worldwide-iaas-public-cloud-services-market-grew-40-7-percent-in-2020>, last visited on date: 2021/6/30.

¹¹⁸ 貨幣學上的法定貨幣，除了必須由具備合法鑄幣權力的單位所發行外，必須符合可作為交易媒介（medium of exchange）、可作為價值計算標準（standard of value）以及具備價值儲藏（store of value）特性等要求，而加密貨幣在區塊鏈去中心化特質下並不存在任何擔保，自無任何價值儲藏可言。因此近年也衍生出以中心化資產作為擔保所發行的加密貨幣：穩定幣（Stablecoin），以目前最具代表性的穩定幣 USDT 為例，一個 USDT 係以信託 1 美元作為擔保，2018 年後 USDT 最高價為同年 12 月 30 日的 1.03 美元，而最低則是同年 10 月 15 日的 0.96 美元，幾與美元無異。

¹¹⁹ 以比特幣（Bitcoin）為例，2018 年後比特幣的最高價為 2021 年 3 月 14 日的 60,449 美元，最低則是 2018 年 12 月 15 日的 3,252 美元，相差近 20 倍之譜。

早期用以判斷競爭的相關指標，諸如企業規模、定價與集中度等，在現今的技術和數據驅動市場中變得難以適用或不復重要¹²⁰；面對資通訊科技快速發展帶來的改變，實有必要開發新的競爭與支配地位測試方法，以更為準確地評估新興技術與數據驅動市場之市場力量¹²¹。

針對區塊鏈市場力量估算一事，當事業營收等資訊不盡然可取得或存在失真之虞時，此時可考慮以區塊鏈本身之相關數據進行推估，特別是針對區塊鏈應用（分散式應用程式）市場部分，可依循諸如用戶數量¹²²、交易筆數、具體成立的智能契約與區塊數量等因素，或相關因素之組合評估事業之市占率（主導地位）¹²³。

4. 礦工運算能力應否視為市場力量判斷指標猶有變數

採取公開（非許可）設計的區塊鏈平臺大抵設有「內建獎勵機制」（built-in incentive mechanisms），以原生代幣鼓勵素昧平生且互不信任的參與者擔任礦工投入區塊鏈驗證工作，此舉也成為所謂的「加密經濟學」（Cryptoeconomics）之一環¹²⁴。當加入的礦工愈多，特定區塊鏈系統的運算速度自然愈快，從此一角度而論，擁有愈多礦工（強大運算能力）的區塊鏈平臺無疑地將具備較強的市場吸引力，以算力（amount of computing）作為市場力量（主導地位）之判斷因素，似無不合理之處。

在評估區塊鏈應用市場力量時，是否存在著網路效應亦被視為關聯因素¹²⁵。為促使更多的參與者擔任礦工並貢獻自身力量，公共區塊鏈無可避免地必須設置獎勵機制，藉以創造刺激因素（catalyst），Raina S. Haque 等人指出在此一前提下，獎勵機制似可視為區塊鏈產生網路效應的錨點（anchor point）¹²⁶。除平臺鼓勵礦工加入，在大者恆大之下，礦工之間也開始組成礦池（mining pools）結合彼此的計算資源，

¹²⁰ George A. Walker, “Bigtech, Stabletech, and Libra Coin - New Dawn, New Challenges, New Solutions,” *53(3) International Lawyer*, 303, 353 (2020).

¹²¹ *Id.* at 355.

¹²² 用戶的認定可能包括註冊用戶總數及活躍用戶數等不同方式，網路商務實務向以活躍用戶為主，並可進一步細分為月活躍用戶數（Monthly Active User, MAU）及日活躍用戶數（Daily Active User, DAU）等，如前述 State of the dApps 所作評比，便以「日活躍用戶」為度。

¹²³ Competition Commission of India & Ernst & Young LLP, *supra* note 72, 41-42.

¹²⁴ Timothy Nielsen, *supra* note 26, 1108-1109; Alexandra Andhov, *supra* note 31, 12-13.

¹²⁵ Competition Commission of India & Ernst & Young LLP, *supra* note 72, 41.

¹²⁶ Raina Haque, Rodrigo Seira, Brent Plummer & Nelson Rosario, “Blockchain Development and Fiduciary Duty,” *2 Stanford Journal of Blockchain Law & Policy*, 139, 153-154 (2019).

期以增加獲得獎勵（原生代幣）的可能性¹²⁷，甚至成為所謂的「專業礦池」¹²⁸。隨著礦池愈發龐大，其計算能力也成正比的增加，從而對區塊鏈的影響或控制能力也就愈大¹²⁹。

若區塊鏈平臺的競爭力與獎勵的獲取情形成正比，長期下來將產生一個奇特現象，因匯集大量礦工從而取得市場主導地位的區塊鏈平臺，可能出現表面上係由全體參與者決定平臺事務，但事實上則是由掌握優勢運算能力之人實質操控。論者如 Evan Miller 指出儘管區塊鏈具備促進競爭的潛力，但公共（非許可制）區塊鏈平臺卻可能因為獎勵機制存在的必要性，從而出現喪失促進競爭之可能¹³⁰。

然而獎勵機制與礦工運算資源（算力）對於區塊鏈平臺市場力量的影響程度仍存在變數，相關因素包括：

(1)共識機制的更迭

礦工投入運算工作（挖礦，Mining）的成果認定，係根據區塊鏈平臺實際採行的共識機制而定，而特定共識機制如 PoW，端視用戶在挖礦過程中展現的競爭能力，在強調算力高低之下，連帶衍生受到各界詬病的能源消耗（energy consumption）問題。由於工作量證明機制始終難脫耗能之嫌，除以太坊規劃將工作量證明共識算法調整為 PoS，亦即實務泛稱的以太坊 2.0¹³¹外，區塊鏈開發者社群亦著手開發能源損

¹²⁷ Alexandra Andhov, *supra* note 31, 13.

¹²⁸ 截至 2021 年 5 月為止，國際前三大礦池業者為：Poolin、F2Pool 及 BTC.com。礦池藉由集結眾人算力方式，增加獲取原生代幣之機率，再依據設定的分潤模式將成果分發予各該參與者，而實務上可見的分潤模式則有：Pay Per Last N Shares 模式（PPLNS）、Pay Per Share 模式（PPS）及 Full Pay Per Shares 模式（FPPS）等不一機制。

¹²⁹ Alexandra Andhov, *supra* note 31, 13.

¹³⁰ Evan Miller, *supra* note 26, 391-392. Brian Seamus Haney 也點出若區塊鏈運行上必須仰賴大量運算能力，恐將破壞區塊鏈強調的去中心化與權力下放等重要立論基礎，不僅未讓經濟力量分散化，反而再次集中於掌握關鍵資源的少數科技業者，Brian Seamus Haney, “Blockchain: Post-Quantum Security & Legal Economics,” *24 North Carolina Banking Institute*, 117, 156-157 (2020).

¹³¹ 除工作量證明共識機制揮之不去的耗能問題，論者指出 2020 年以降廣大用戶開始追捧去中心化金融及非同質性代幣相關分散式應用程式，造成以太坊出現交易遲緩及成本增加情形，亦是促使以太坊規劃將工作量證明共識機制調整為權益證明的原因。然而共識機制的調整並非一蹴可幾，也使得其他可供發行分散式應用程式的區塊鏈平臺有機會與以太坊進行競爭。Leo Jakobson, “What Are dApps?” *CoinMarketCap* (2021), <https://coinmarketcap.com/alexandria/article/what-are-dapps>, last visited on date: 2021/6/22.

耗較低的其他替代性共識機制，諸如開始運用於能源領域的 PoA¹³²。而 2021 年 5 月問世的新興加密貨幣：奇亞幣（Chia），其基礎層 Chia Network 所採取的共識算法為「時空證明」（Proofs of Space and Time, PoST），其並不以礦工的運算效能計算其挖礦能力，而是取決於礦工可投入的「硬碟存儲空間」大小¹³³。長遠而論，若獎勵機制不必然綁定運算能力，則算力是否成為市場力量的評估指標，即有進一步確認之必要。

(2) 礦池產業之衰退

即使是完全強調去中心化的公共區塊鏈，系統運作上可得掌握多數礦工或擁有優勢算力之人，仍可能成為區塊鏈相關市場上那隻「看不見的手」，近年並曾因算力操控爭議而引發訴訟¹³⁴。然而獎勵機制與礦工運算資源對於區塊鏈平臺市場力量

¹³² Claire Henly, Sam Hartnett, Sam Mardell, Buck Endemann, Ben Tejblum & Daniel S. Cohen, “Energizing the Future With Blockchain,” *39 Energy Law Journal*, 197, 205 (2018).

¹³³ Chia Network, “Chia’s Green Paper,” <https://www.chia.net/greenpaper/>, last visited on date: 2021/6/27.

¹³⁴ 2018 年 11 月美國佛羅里達州南部地區法院 United Am. Corp. v. Bitmain, Inc., et. al 一案中，投身挖礦行業的美國新創公司 United American Corp.，指控 Bitmain、Bitcoin.com 及 Kraken 等多家事業，於 2018 年 11 月主流加密貨幣「比特現金」（Bitcoin Cash, BCH）因開發團隊理念不同決定分叉（fork）為 Bitcoin ABC 與新鏈 Bitcoin SV（BSV）時，透過控制礦工方式將原先投入於比特幣的算力轉至 BCH，使得 Bitcoin ABC 團隊的運算能力得以勝過 BSV 團隊，藉以達到操控相關加密貨幣市場價格之目的。儘管原告言之鑿鑿相關被告行為業已違反休曼法（Sherman Act）及克萊登法（Clayton Act），並對原告及 BCH 相關利害關係人造成損害，然本案自始即面臨諸多質疑，包括：1. 原告是否確實受有損害；2. 如何證明被告之間存在共謀，以及是否實際締結反競爭協議；3. 若如原告所稱系爭加密貨幣價格受到影響，如何證明其價格波動與被告行為存在關聯性。由於 United American Corp. 未能充分舉證，法院在 2020 年 2 月 4 日裁定駁回訴訟。本案雖然被若干論者視為區塊鏈反壟斷爭議的首案，然而本案並未實質討論最為重要、也最為先決的問題，亦即如何界定及判斷區塊鏈所涉及的相關市場暨相關參與者之市場力量，殊為可惜。

就本文觀點，原告 United Am. Corp 主張受有損害，牽涉其係基於何種角色提出，扣除顯不可能的程式開發人員，不外乎作為礦工抑或作為單純持有系爭原生代幣之用戶二種可能性。而前述二種可能亦突顯了原生代幣的雙重面向：回歸原生代幣之設計初衷，在其作為獎勵機制之一環時，按理原生代幣應視為區塊鏈平臺基礎服務之一部分，亦即應在「基礎服務市場」下進行討論；另一方面，隨著人們對於加密貨幣趨之若鶩，礦工以外之人開始嘗試取得既已發行的原生代幣，甫衍生原生代幣交易與其他應用行為（應用市場）。當 United Am. Corp. 作為礦工，且其確實依其貢獻及獎勵機制取得應得的原生代幣時，交易市場價格下跌，對「基礎服務市場」來說是否可視為損害。另面而言，若 United Am. Corp. 並非礦工而是單純持有系爭原生代幣之用戶，其所指稱的反競爭行為係發生於區塊鏈系統（基礎服務市場）之內，而無涉外部的交易

的影響，除因共識機制的更迭可能有所改變外，結集眾多礦工與運算資源的礦池產業本身也出現了重大變化。

實務運作上挖礦本身存在二項重要成本支出，其一是購置礦機，其二則是用電成本。比特幣甫問世時多數人係利用一般家用電腦進行挖礦（CPU 挖礦），隨著挖礦競爭愈發激烈，逐步出現顯卡（Graphics Processing Unit, GPU）挖礦及專用晶片（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）挖礦，亦即所謂的專業礦機，以比特大陸（Bitmain）在 2021 年 4 月推出的礦機 E9 為例，售價即超過 2 萬美元。伴隨礦機大量使用而生的便是耗電量之劇增，根據劍橋大學（University of Cambridge）所作研究，以 2021 年 6 月 30 日此一統計時間點為例，全球挖礦年耗電量達到 148 太瓦時（TWh）¹³⁵，相當於年用電排名全球第 25 位的越南¹³⁶。著眼低廉電費，現時中國大陸擁有全球挖礦市場 65% 算力，其中四川即占 54%；考量耗能及炒作問題，中國大陸國務院在 2021 年 5 月 21 日宣布將整治挖礦，礦池產業旋即出現出走潮¹³⁷。在礦池產業丕變下，縱使獎勵機制下的算力仍視為市場力量的評估指標，若已不復見算力集中與操控情形，算力在市場力量判斷上的影響性或將顯著降低。

（五）小結

競爭法執法機關在反競爭問題處理上首先面對的，是如何界定系爭案件的「相關市場」以及衡量涉案當事人之「市場力量」¹³⁸。然而相較於傳統商業活動與實體經濟，建構於資通訊技術基礎之上的數位市場，並不存在靜止的最終狀態（static end-state），亦不存在所謂的「完全競爭」（perfect competition）或「市場均衡」（market equilibrium）¹³⁹。資通訊科技帶來的變革與創新往往是混亂（chaotic）、非線性

市場，縱使基礎服務市場果存在共謀與算力操控情形，其與交易市場上的價格下跌，二者之間是否必然具關聯性，恐亦不易證明。

¹³⁵ 太瓦時（TWh）為能量單位，其係 Tera Watt Hour 一詞的縮寫。1 太瓦時等於 10 億千瓦時（kWh），而 1 千瓦時就是日常生活中常說的 1 度電。

¹³⁶ University of Cambridge, “Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index,” <https://cbeci.org/>, last visited on date: 2021/6/30.

¹³⁷ 香港經濟日報，「國務院金融委：打擊比特幣挖礦和交易行為」（2021/5/21），<https://china.hket.com/article/2963552/>，最後瀏覽日期：2021/6/15。

¹³⁸ 陳志民，「大數據與市場力濫用行為初探」，*公平交易季刊*，第 26 卷第 3 期，11（2018）。

¹³⁹ Brent Skorup & Adam Thierer, “Uncreative Destruction: The Misguided War on Vertical Integration in the Information Economy,” *65(2) Federal Communications Law Journal*, 157, 180 (2013).

(nonlinear) 及破除陳規 (paradigm-shattering) 的¹⁴⁰，而此一情形亦出現於被喻為全球經濟成長重要動能之一的區塊鏈，無論是法律抑或經濟面向，就作為市場而言，區塊鏈係易變的且價值處於持續波動之狀態¹⁴¹。

經過十餘年的發展，從基礎層（原生代幣）至智能契約層（非原生代幣），儘管區塊鏈展現多元應用可能並逐步滲透諸多行業，各界咸認為現階段區塊鏈尚無經濟層面的成熟市場，而學理上亦無較有體系的產品市場討論。本文觀察區塊鏈產業實務及主要國家所梳理的區塊鏈生態系結構，區塊鏈在產品市場界定上應可劃分為「區塊鏈基礎服務市場」與「區塊鏈應用市場」。前者的競爭關係存在於不同的基礎服務提供者（區塊鏈平臺）之間，亦即在主鏈與主鏈之間進行競爭。相較於以平臺為主的基礎服務提供，區塊鏈應用市場的競爭關則是以分散式應用程式為主，實際比較現時實務所作類別設定與平臺選擇情形，相關競爭者可能分散於不同平臺之上，亦可能顯著集中於特定平臺，從而出現同一主鏈下側鏈之間相互競爭之可能。

在市場力量判斷部分，面對資通訊科技快速發展帶來的改變，歷來持續有論者指出實有必要開發新的支配地位測試方法，以更為準確地評估新興技術與數據驅動市場之市場力量。觀察 Schrepel 教授提出的責任理論，其係將區塊鏈整體視為同一產品市場，若如本文建議劃分為基礎服務市場及應用市場時，應用程式型態即不宜列為市場力量判斷指標，同時本文亦不贊同將公鏈／私鏈列為市場力量判斷準繩之一，除與用戶數量等其他指標存在混淆之虞外，公鏈與私鏈在競爭法上的評價應有所不同。針對市場力量判斷問題，本文建議初步仍可嘗試以營收計算市占率，但須留意區塊鏈應用（分散式應用程式）市場以原生代幣計價下所換算得出的營收金額之可信程度與波動性。由於區塊鏈處於持續發展階段，若事業營收資訊未臻完備或存在失真之虞，可考慮以區塊鏈系統之相關數據進行推估，諸如用戶數量、交易筆數、具體成立的智能契約與區塊數量等因素，或相關因素之組合具體評估事業之市占率（主導地位）。

市場力量判斷上所須思考的另一重要問題係運算能力的影響力，為鼓勵參與者擔任礦工投入區塊鏈驗證工作，公共區塊鏈平臺無可避免地必須設置獎勵機制，藉以創造刺激因素；而礦工為了更有效率的獲取獎勵，結合彼此的計算資源組成礦池，甚至出現專業礦池團隊。由於擁有愈多礦工（強大運算能力）的區塊鏈平臺無疑地

¹⁴⁰ *Id.*

¹⁴¹ Brian Seamus Haney, *supra* note 130, 142.

將具備較強的市場吸引力與競爭力，「算力」作為市場力量（主導地位）之判斷因素似無不合理之處。然本文認為當左右獎勵獲取的共識機制以及礦池產業本身出現重大變化下，算力對區塊鏈平臺市場力量的影響程度仍存在變數，宜按個案情形評估將算力納為判斷考量因素之妥適性。

四、區塊鏈對競爭執法之影響

（一）執法層面之影響不以區塊鏈相關市場為限

市場界定與市場力量之判斷是執法機關處理區塊鏈反競爭問題時首先面對、同時是也最為重要的工作，唯有妥適界定相關市場並掌握各該參與者之支配地位，甫能針對相關市場中所出現的反競爭行為樣態進行調查與判定。儘管現時區塊鏈基礎服務暨相關應用尚未成為成熟市場，各界仍普遍看好其商業發展潛力，在區塊鏈快速滲透各產業之下，區塊鏈在競爭法層面所產生的影響，事實上並不以達到實質意義的相關市場後才顯現。

蓋現時可見應用中除了基於區塊鏈所建構的具體項目，諸如原生代幣與各類非原生代幣（分散式應用程式）的發行與流通，亦不乏事業在經營管理上導入區塊鏈，藉由區塊鏈所具備之相關特性強化事業的經營效能。依據產業研究機構 Statista 在 2020 年 6 月所作分析，其自事業視角進行觀察，除去涉及代幣之應用，實務上常見的企業區塊鏈應用情形包括：「資料近用／分享（data access/sharing）」（32%）、「數據校正（data reconciliation）」（31%）、「身分資料保障（identity protection）」（31%）、「紀錄校正（record reconciliation）」（23%）及「時戳註記（time stamping）」（18%）等¹⁴²。基此而論，縱使現階段區塊鏈本身尚未構成相關市場，其他相關市場產生的反競爭問題，亦可能出現系爭競爭事業實際使用了區塊鏈技術，從而對競爭執法造成不一程度之影響。

（二）去中心化

1. 不易掌握為數眾多且分散的參與者

¹⁴² Statista, *Blockchain Technology Use Cases in Organizations Worldwide as of 2020*, 1 (2020).

區塊鏈具備的去中心化特質，並不意味其毫無結構（structureless）可言或系統運作即處於無政府狀態（anarchic），當人們以特定方式結集，無論其係出於何種目的抑無論時間之長短，均無可避免地將以某種方式自我建構，而重點即在於對於參與者狀態的梳理與掌握¹⁴³。當區塊鏈出現違反競爭問題時，執法者所面臨的直接挑戰，便是如何確定系爭區塊鏈系統為數眾多且分散四方的參與者，誰應當受到規範¹⁴⁴。此外，由於公共（非許可制）區塊鏈平臺大抵未有實名（real-name）要求，而參與者亦多以匿名或虛假名稱方式加入，無疑地亦加深了調查及確認參與者身分之難度¹⁴⁵。

2. 參與者角色每有不同加深判斷難度

一般而言，區塊鏈系統有著軟體開發人員、礦工、用戶及節點等不同角色的參與者，因其功能與權限的不同從而導致在遇有法律爭端時，相關參與者的責任認定便可能產生差異¹⁴⁶。OECD 曾指出當區塊鏈應用涉及反競爭問題，此際應由創建區塊鏈的開發人員負責，抑或應劍指有權決定運作規範從而具備實質控制及決策權限之特定用戶，答案並不易確定¹⁴⁷。

Aaron Wright 及 Primavera De Filippi 則建議可採用「最近之人理論」（nearest person theory），由區塊鏈創建者就其所造成並可得預見之損害承擔責任¹⁴⁸。然另有論者指出此一理論應用上聚焦於「作惡者」（wrongdoer）之究責，當系爭區塊鏈創建者為數眾多時，可能出現並非所有的創建者均明確知悉其造成損害，此外，果有

¹⁴³ Raina Haque, Rodrigo Seira, Brent Plummer & Nelson Rosario, *supra* note 126, 151.

¹⁴⁴ OECD, *supra* note 49, 4.

¹⁴⁵ *Id.* at 4-5. 另有論者指出參與者運用假名掩飾其真實身分，雖然無可避免地帶來一定程度的技術執法挑戰，但相關措施並不保證完全匿名，實務操作上仍有識別從事違法行為之人之可能，Samuel N. Weinstein, *supra* note 62, 508-509.

¹⁴⁶ European Parliament, *supra* note 2, 44-47.

¹⁴⁷ OECD, *supra* note 49, 4. Christian Catalini & Catherine Tucker 另指出更動區塊鏈規則的唯一方法係透過網路投票並需要獲得多數參與者的支持，但參與決策的參與者是否存在反競爭之意圖，恐難僅憑內部文件加以判定，Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 870.

¹⁴⁸ Aaron Wright & Primavera De Filippi, “Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia,” *SSRN Working Paper* (2015).

損害出現時，亦非必然源自創建者，而可能來自外部第三人（例如駭客）的舉措，而非內部最接近之人¹⁴⁹。

（三）資料共享與透明化

1. 助益競爭調查與執法

區塊鏈可視為採取分散機制而由不同節點組成的點對點網絡架構，在沒有控制中心概念的前提下，藉由共識協議決定寫入區塊的資料並保持同步更新，同時確保各個節點所持有的分散式帳本處於最新之狀態。其中，分散式帳本所具備的透明度及可資信賴等特質，使得主管機關較易於監控諸如默示勾串（*tacit coordination*）等情形¹⁵⁰。

就理論而言，妥適保存的區塊資料可助益競爭法主管機關進行電子偵查（*electronic discovery*），在區塊資料保持公開透明下，可得顯著加快主管機關在證據資料的蒐集速度並提高所取得資訊之可靠性，消弭過往常見的資訊不對稱（*information asymmetry*）情形¹⁵¹。

2. 當區塊資料近用權限存在限制

（1）若屬於私人／財團區塊鏈，應另作評價

區塊鏈設計初衷係在沒有中心化組織的前提下，透過於參與者之間建立共識及交易資訊的公開透明，形塑一套嶄新的信任機制，因此在區塊鏈發展之初，大抵所有平臺均屬於公共區塊鏈，其顧名思義係向所有人公開且不作限制，一般而言亦無須披露個人身分，參與者可以輕易地取得完整的分散式帳本並查看所有交

¹⁴⁹ Dion Blummont, “Blocking the Future? The Regulation of Distributed Ledgers,” *37/2017 Victoria University of Wellington Legal Research Paper*, 36 (2016).

¹⁵⁰ OECD, *supra* note 49, 3.

¹⁵¹ Michael Ristaniemi & Klaudia Majcher, *supra* note 53; Samuel N. Weinstein, *supra* note 62, 508. 然另一面而言，現階段各國電子偵查規範及關聯技術標準，包括司法程序中的資料提供格式等仍未臻明確，在涉及轉換成本（*transition cost*）之下，可能須耗費極高費用方能自區塊鏈提取執法所需資料，Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 870.

易資料¹⁵²。然而早期的公共區塊鏈存在著若干技術課題，包括運算速度、可擴展性（scalability）和存儲限制（storage constraint）等，其後出現的區塊鏈平臺如以太坊及比特幣現金區塊鏈（Bitcoin Cash blockchain）等，雖然仍採用公共（非許可制）架構，但已開始針對相關問題進行改革，最終衍生採取許可作法的私人區塊鏈（private blockchain）平臺¹⁵³。

私人區塊鏈與公共區塊鏈的主要差異即在於區塊鏈的加入與區塊鏈資料之近用¹⁵⁴，網路使用者必須經過管理者的授權方能成為節點，而成功加入者在區塊鏈資料的寫入與資料查看上也可能受到不一限制¹⁵⁵。私人區塊鏈在參與者人數較少或特定之下，參與者之間因資訊共享一事所獲致的效益即可能更大，而外部對相關交易活動的可見度則相形減少，論者因此指出相較於公共區塊鏈，私人區塊鏈或更易於引發反競爭行為¹⁵⁶。特別是近年私人區塊鏈概念下更進一步出現完全以事業為主的「聯盟區塊鏈」（Consortium Blockchain，下稱聯盟鏈）¹⁵⁷，若聯盟鏈已在特定領域占據重要地位，便有阻止競爭對手加入或使用聯盟鏈之可能¹⁵⁸；而既有參與者亦可能會對新

¹⁵² Anisha Mirchandani, “*The GDPR-Blockchain Paradox: Exempting Permissioned Blockchains from the GDPR*,” *29(4) Fordham Intellectual Property, Media and Entertainment Law Journal*, 1201, 1210 (2019); Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 864; Briseida Sofia Jiménez-Gómez, “Risks of Blockchain for Data Protection: A European Approach,” *36(3) Santa Clara High Technology Law Journal*, 281, 288 (2020).

¹⁵³ Alexandra Andhov, *supra* note 31, 14; Ryan C. Thomas & Peter Julian, *supra* note 60, 23. 此外，當有連結特定實體經濟（外部市場）情形或出於法規要求等治理考量時，實務上亦可見採取「公、私混合鏈」之作法，最常見情況是區塊鏈基礎服務部分屬於公共區塊鏈，而建構於智能契約層的分散式應用程式則採用私人區塊鏈方式發行。

¹⁵⁴ Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 864-865; Briseida Sofia Jiménez-Gómez, *supra* note 152, 288.

¹⁵⁵ Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 865; Anisha Mirchandani, *supra* note 152, 1211.

¹⁵⁶ Ryan C. Thomas & Peter Julian, *supra* note 60, 23-24.

¹⁵⁷ 歷來不乏論者如 Jessica Peel 將「聯盟鏈」視為獨立型態並與「私人區塊鏈」加以區隔，然本文認為聯盟鏈性質上仍屬於私人制區塊鏈，其差別在於私人區塊鏈一般情況下僅設置單一具控制權利的實體，而聯盟鏈則存在複數以上、具控制權利之實體，Jessica Peel, “The GDPR: The Biggest Threat to the Implementation of Blockchain Technology in Global Supply Chains,” *88 University of Missouri-Kansas City Law Review*, 497, 508-509 (2019).

¹⁵⁸ OECD, *supra* note 49, 4; Wendy Callaghan & Rajika Bhasin, “Legal Considerations in the Use of Blockchain Technology and Smart Contracts for Multinational Business,” *36(5) ACC Docket*, 28, 33 (2018).

成員強加過往其加入時所無的條件，從而大幅增加競爭對手加入區塊鏈的難度或成本¹⁵⁹。此外，事業可得藉由掌握規範制定權，迫使競爭對手難以負荷成本或無法符合最新的技術要求，從而迫使其退出聯盟鏈，導致近似壟斷之局面¹⁶⁰。

競爭主管機關對於聯盟鏈可能出現反競爭行為的擔憂，從臉書（Facebook）宣布推動 Libra 後旋即引發各國競爭法主管機關關注可見一斑。以太坊創建者之一 Joe Lubin 將採取聯盟鏈設的 Libra 稱為「著分散式羊皮的集中化野狼」（a centralized wolf in a decentralized sheep's clothing）¹⁶¹，除來自業界的批評聲浪，Libra 機制設計也讓主要國家擔心臉書 Libra 在正式運作後恐將不當地將競爭對手拒之於門外¹⁶²。

然本文認為針對區塊鏈引發的問題，真正的執法難題當出現於公共區塊鏈，主管機關理應將執法重心設定為公共區塊鏈，如同發展較早的雲端運算，其部署模型亦為相近的公有雲（public cloud）、私有雲（private cloud）、社群雲（community cloud）與混合雲（hybrid cloud）等型態¹⁶³，而美國眾議院司法委員會在 2020 年 10 月「數位市場競爭調查報告」中，針對雲端運算服務部分即明言關注重點應當為「公有雲服務」（public cloud services）市場¹⁶⁴。此外，基於下列考量，本文認為私人區塊鏈評價上亦應與公共區塊鏈有別：

a. 視為集體主導之可能

在私人區塊鏈架構下有限的參與者存在著視為「集體主導」（collectively dominant）之可能，從而使得私人區塊鏈本身不無直接視為「事業」（enterprise）之可能¹⁶⁵。但就公共區塊鏈而言，並不存在此一可能性。

b. 區塊鏈重要特質之喪失

儘管包括聯盟鏈在內的私人區塊鏈有助於強化區塊鏈系統管理工作，但卻無可避免地減損區塊鏈所具備的「去中心化」特質，甚至可能在「可追蹤」（traceability）

¹⁵⁹ European Securities and Markets Authority, *Report on Distributed Ledger Technology Applied to Securities Markets*, European Securities and Markets Authority, 11 (2017).

¹⁶⁰ *Id.*

¹⁶¹ Joe Lubin, “Facebook’s cryptocurrency is a centralized wolf in decentralized sheep’s clothing,” Quartz (2019/6/21), <https://perma.cc/J9GL-RE2W>, last visited on date: 2021/6/10.

¹⁶² Evan Miller, *supra* note 26, 399-400.

¹⁶³ Peter Mell & Timothy Grance, *supra* note 87, 3.

¹⁶⁴ United States Congress, House of Representative & Committee on the Judiciary, *supra* note 88, 112.

¹⁶⁵ Competition Commission of India & Ernst & Young LLP, *supra* note 72, 36.

或「不可逆」(irreversibility)等特性減損下，退化為一般資料庫，從而與事業原先可用的其他技術方案並無顯著差異或優勢¹⁶⁶。基此而言，縱有論者認為私人區塊鏈引發反競爭的風險高於公共區塊鏈，但在區塊鏈固有特質消逝下，處理難度反不如公共區塊鏈。

(2) 僅就競爭敏感資料設限

資訊交換與共享可能帶來促進競爭的好處，但亦有可能進一步造成各國競爭法所禁止之協議、決定或一致性行為¹⁶⁷。論者指出區塊鏈資訊共享之便無造成違反競爭法的關鍵因素，即在於可見的區塊鏈資料之性質以及競爭者之間進行共謀的可能性¹⁶⁸。針對上述疑慮，不乏論者指出區塊鏈設計與實務運作上，或有必要針對特定敏感資訊的近用進行必要限制，可能作法包括：

a. 設置資料防火牆

Howard Ullman 等人指出區塊鏈系統運作上應當納入資料防火牆 (information firewalls) 等必要的權限設定機制，敏感資料經過標注後即不可任意近用¹⁶⁹。

b. 用戶權限區隔

Lin William Cong 與 Zhiguo He 則倡議針對用戶權限進行必要區隔，使驗證／發布共識紀錄的權限與其他用戶使用行為進行分流，避免球員兼裁判情形出現¹⁷⁰。

¹⁶⁶ OECD, *supra* note 2, 2; Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 865.

¹⁶⁷ 許曉芬，「歐盟競爭法關於限制競爭協議之研究－以市場界定與市場效果為中心」，公平交易季刊，第 25 卷第 3 期，11 (2017)。

¹⁶⁸ Michael Ristaniemi & Klaudia Majcher, *supra* note 53; OECD, *supra* note 49, 4.

¹⁶⁹ Howard Ullman, *supra* note 64; Ryan C. Thomas & Peter Julian, *supra* note 60, 35.

¹⁷⁰ Lin William Cong 與 Zhiguo He 主張將負責驗證及公告交易紀錄的紀錄維護用戶 (record keepers) 與實際從事交易活動的一般用戶加以區隔，其提出一套模型設計，擬進行交易活動的用戶 (賣家) 僅能使用區塊鏈與買家締結智慧契約，完全被排除於交易紀錄活動之外，在從事交易活動之人無法近用可能導致勾串的集結資訊之下，可得有效扼止反競爭行為，see Lin William Cong & Zhiguo He, "Blockchain Disruption and Smart Contracts," *SSRN Working Paper* (2018). Ai Deng 認為此一作法存在風險，蓋實務操作上可能出現完全沒有可用的紀錄維護者之情形，Ai Deng, "Smart Contracts and Blockchains: Steroid for Collusion?" *28(1) Journal of the Antitrust, UCL and Privacy Section of the California Lawyers Association*, 101, 106 (2018).

c. 敏感資訊脫鏈儲存

Michael Ristaniemi 及 Klaudia Majcher 倡議就敏感競爭資訊採取必要且嚴格的風險隔離機制，敏感競爭資訊應當採取「脫鏈（off-chain）儲存」方式，使其不復存在於區塊資料之中¹⁷¹。

儘管歷來已有諸多如何降低因區塊資料共享一事從而導致反競爭風險之機制設計討論，本文認為從現實層面而言，公共區塊鏈因資訊共享而出現上述反競爭行為情形之可能性事實上極低，其一是在任何人均可輕易近用區塊資料的前提下，事業應不會甘冒違法風險將敏感性競爭資訊上傳至區塊鏈並任其處於公開狀態。其二，在區塊鏈本身具備高度的可審計性（auditability）之下，即使區塊鏈實務應用上無法全然排除「反競爭行為」存在的可能性，區塊鏈使用上凡走過必留下痕跡此一特質，最終仍可能迫使事業放棄將區塊鏈應用於反競爭行為¹⁷²。

（四）資料演算加密

1. 不透明效應導致資料判讀上之困難

區塊鏈所採行的非對稱式加密（Asymmetric Cryptography）技術固然確保區塊資料的真實與不可變性，但在所有寫入區塊的資料均經過加密保護下，區塊鏈可能出現「不透明效應」（opacity effect），導致競爭法主管機關難以近用經過加密保存的相關敏感資訊，並難以確定是否存在反競爭行為的經濟證據（economic evidence）¹⁷³。另有論者指出即使主管機關取得區塊資料，亦可能因用以加密的相關金鑰業已毀損，從而導致無法回復為可供判讀的原始資訊¹⁷⁴。

2. 固有執法調查方式難以適用於區塊鏈

¹⁷¹ Michael Ristaniemi & Klaudia Majcher, *supra* note 53.

¹⁷² *Id.*

¹⁷³ Thibault Schrepel, “Collusion by Blockchain and Smart Contracts,” *33(1) Harvard Journal of Law & Technology*, 117, 150 (2019); Competition Commission of India & Ernst & Young LLP, *supra* note 72, 37.

¹⁷⁴ Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 870.

在區塊鏈資料具加密特性的前提下，已知的競爭法執法調查方式，亦恐面臨無法適用於區塊鏈所涉案件之處理，甚至包括「拂曉突襲」（dawn raids）等可資運用於電子郵件及通訊軟體的涉網案件調查手法，亦難以因應區塊鏈技術引發之爭議¹⁷⁵。

論者指出區塊鏈資料的不可變性並非絕對，實務運作上可能出現參與者彼此勾串重寫區塊鏈資料之可能¹⁷⁶。就本文觀點，如果只是透過寫入新的資料，藉以取代系爭敏感資訊時，原有資料事實上仍完整保存於分散式帳本之上；對競爭執法影響較大者，係刪除或修改系爭敏感資訊，儘管區塊鏈資料的修改或刪除在技術層面並非絕對不可行，諸如運用「可編輯區塊鏈技術」（redactable blockchain）進行資料更正而不破壞區塊之雜湊值¹⁷⁷，但執行上仍存在相當難度。特別是在公共區塊鏈下礦工可自行決定是否接受更動，若缺乏實質約束力並建立共識，不必然能透過此一作法完成系爭資料之更改或刪除。

（五）小結

區塊鏈在競爭法層面所產生的影響，並不以區塊鏈本身達到實質意義的相關市場才出現，除分散式應用程式等外界可見的具體應用項目外，在區塊鏈基礎服務助益下，亦不乏事業以之作為內部管理工具之例，因此即便是區塊鏈技術問世前便已存在的相關市場（固有產品／服務），仍可能窺見區塊鏈的應用身影並對競爭執法造成不一程度之影響。

去中心化治理設計或將造成競爭執法上不易掌握為數眾多且分散四方的參與者，特別是公有區塊鏈大抵未有實名要求，無疑地加深調查及確認參與者身分之難

¹⁷⁵ OECD, *supra* note 49, 4.

¹⁷⁶ Christian Catalini & Catherine Tucker, *supra* note 16, 870-871.

¹⁷⁷ 可編輯區塊鏈技術係運用弱化雜湊函式機制（weakened hash mechanism），使區塊在資料進行修改後仍可保留相同的雜湊值。弱化雜湊函式機制又被稱作變色龍雜湊函式（chameleon-hashes），一般情況下特定區塊的資料遭到更改或刪除時，新生成的雜湊值將與原有的數值產生極大差異，但透過變色龍雜湊函式並以所謂的「補償」（compensate）方式，運用算法將其他訊息加入區塊並逐步調整雜湊值，最終使得進行資料更改或刪除的區塊之雜湊值，仍然與變更前完全相同。Christopher Kuner, Fred Cate, Orla Lynskey, Christopher Millard, Nora Ni Loideain & Dan Svantesson, *supra* note 18, 104; Giuseppe Ateniese, Bernardo Magri, Daniele Venturi & Ewerton Andrade, “Redactable Blockchain – or – Rewriting History in Bitcoin and Friends,” *2017 IEEE European Symposium on Security and Privacy*, 111, 112-113 (2017).

度。另一方面，區塊鏈系統下的參與者角色每有不同，責任認定隨之產生差異，特別是應由開發人員抑或由具決策權的特定用戶承擔責任，現階段尚言人人殊。

從競爭主管機關角度而言，區塊鏈所具備的資料共享與透明化特質可望助益競爭調查與執法工作，而值得注意的是針對區塊鏈資料近用權限進行限制近年已愈發顯著，若是屬於私人／財團區塊鏈之情形，儘管不乏論者認為私鏈的反競爭風險較公鏈為高，然本文認為真正的執法難題仍在於公共區塊鏈。再者，私人區塊鏈評價上亦應與公共區塊鏈有別，除私鏈存在視為公鏈所無的集體主導之可能性，當區塊鏈的加入與資料近用設有不一限制時，便可能造成區塊鏈相關特性不復存在，從而使得私人區塊鏈與事業原先可用的其他技術方案並無差異。應予關注者還包括區塊鏈資料經過演算加密產生之問題，不透明效應可能造成競爭主管機關資料判讀上之困難，而資料加密特性也可能使得固有的競爭執法調查方式難以適用於區塊鏈技術引發之爭議。

儘管區塊鏈可能對競爭執法帶來巨大挑戰，然值得競爭主管機關思考者除克服技術難題外，如何善用此一科技並納為競爭監管工具亦殊值重視。論者如 Daniel McIntosh 指出區塊鏈可能成為數據壟斷（monopolization of data）問題的解決方案，蓋在大數據潮流之下，完全透過人工方式梳理龐大且波動的資料藉以斷定事業是否構成數據壟斷，幾可說是不可能之事，合適之道係採取所謂的「運算監管」（computational regulation）機制，而區塊鏈無疑地成為最佳方案之一¹⁷⁸。特別是區塊鏈技術運用於監管科技（RegTech）或監理科技（SupTech）的討論已有相當時日，能否以及如何善用區塊鏈技術特性提升競爭執法效率，應對快速更迭的科技應用與市場發展，國內應正視其可能性與必要性。

六、結語

新興資通訊技術的問世總不斷更新人們對於當前所處環境之認識，當區塊鏈逐漸為世人熟悉並於公、私部門各個層面普遍可見的同時，也引發了諸多過往未曾想見的難題。而區塊鏈觸發的各該議題中，競爭問題無疑是近期甚受矚目的一環，特別是區塊鏈同時存在著促進產業競爭與可能導致反競爭等不同論點，確立區塊鏈在

¹⁷⁸ Daniel McIntosh, “We Need to Talk about Data: How Digital Monopolies Arise and Why They Have Power and Influence,” *23(2) Journal of Technology Law & Policy*, 185, 211-212 (2019).

競爭法上的定位與關聯判斷標準，無疑地將是左右區塊鏈發展並避免抹消此一嶄新技術所蘊含、助益提高競爭效率潛力之關鍵。

競爭主管機關在反競爭問題處理上首先面對的是如何界定系爭案件的「相關市場」以及衡量涉案當事人之「市場力量」，然肇因於資通訊技術持續推陳出新及數據驅動成為常態下，使得市場界定與市場力量判斷難以套用過往基於實體經濟所建構的相關判斷理論。經過十餘年的發展，區塊鏈已由問世之初以基礎層（原生代幣）為主，進一步出現智能契約層（非原生代幣）概念及如雨後春筍般出現的各類分散式應用程式。儘管區塊鏈展現多元應用可能，各界咸認為現階段區塊鏈尚無經濟層面的成熟市場，而學理上亦無較有體系的產品市場討論。本文實際觀察主要國家提出產業結構資料，區塊鏈所涉產品市場當前應可劃分為「區塊鏈基礎服務市場」與「區塊鏈應用市場」，兩者均存在細分之可能。針對競爭事業市場力量（主導地位）判斷問題，本文建議優先考量營收數據，然須留意區塊鏈應用（分散式應用程式）市場以原生代幣計價及換算下產生的可信度問題。若營收資訊未臻完備或存在失真之虞，則可考慮輔以區塊鏈系統本身的相關數據進行推估，諸如用戶數量、交易筆數、實際成立的智能契約與區塊數量等因素，或相關因素之組合具體評估事業之市占率（主導地位）。

市場力量判斷上所須思考的另一重要問題係運算能力的影響力，為鼓勵參與者擔任礦工投入區塊鏈驗證工作，公共區塊鏈平臺無可避免地必須設置獎勵機制，藉以創造刺激因素；而礦工為了更有效率的獲取獎勵，亦出現結合彼此的計算資源組成礦池，甚至形成專業礦池團隊之情形。由於擁有愈多礦工（強大運算能力）的區塊鏈平臺無疑地將具備較強的市場吸引力與競爭力，「算力」作為市場力量判斷因素似無不合理之處。然本文認為當左右獎勵獲取的共識機制以及礦池產業本身咸出現重大變化下，算力對區塊鏈平臺市場力量的影響程度仍存在變數，宜按個案情形評估應否將算力納為判斷因素。

區塊鏈對競爭法帶來的衝擊，並不以區塊鏈本身達到實質意義的相關市場才出現，即便是區塊鏈技術問世前便已存在的相關市場，事實上亦可窺見區塊鏈的應用身影並從而對固有案件之執法造成不一程度的影響。包括去中心化治理設計、分散式帳冊資料共享與區塊資料演算加密等特質，除促使競爭主管機關著手思考如何克服區塊鏈等新興技術帶來的執法難題外，反向地能否善用相關科技並納為競爭監管工具，亦殊值重視。

參考文獻

中文部分

- 公平交易委員會，認識公平交易法，18版，公平交易委員會（2019）。
- 李禮仲，「初探雲端運算智慧手機應用程式平臺售後服務市場之法律問題－以公平交易法為中心」，公平交易季刊，第22卷第2期（2014）。
- 陳志民，「大數據與市場力濫用行為初探」，公平交易季刊，第26卷第3期（2018）。
- 陳志民，「競爭法下之『資訊不對等』問題－以『法易通』及『丹堤加盟』案為例之分析架構」，公平交易季刊，第22卷第2期（2014）。
- 許曉芬，「歐盟競爭法關於限制競爭協議之研究－以市場界定與市場效果為中心」，公平交易季刊，第25卷第3期（2017）。
- 廖義男，「相關市場界定之論證要求－從行政法院相關裁判觀察」，法令月刊，第67卷第1期（2016）。

外文部分

- Allen, Darcy W. E., Lane, Aaron M. & Poblet, Marta, “The Governance of Blockchain Dispute Resolution,” 25 Harvard Negotiation Law Review (2019).
- Andhov, Alexandra, “Corporations on Blockchain: Opportunities & Challenges,” 53(1) Cornell International Law Journal (2020).
- Ateniese, Giuseppe, Magri, Bernardo, Venturi, Daniele & Andrade, Ewerton, “Redactable Blockchain – or – Rewriting History in Bitcoin and Friends,” 2017 IEEE European Symposium on Security and Privacy (2017).
- Atik, Jeffery & Gerro, George, “Hard Forks on the Bitcoin Blockchain: Reversible Exit, Continuing Voice,” 1 Stanford Journal of Blockchain Law & Policy (2018).
- Azgard-Tromer, Shlomit, “Crypto Securities: On the Risks of Investments in Blockchain-Based Assets and the Dilemmas of Securities Regulation,” 68(1) American University Law Review (2018).

- Bagby, John W., Reitter, David & Chwistek, Philip, “An Emerging Political Economy of the BlockChain: Enhancing Regulatory Opportunities,” 88(1) University of Missouri-Kansas City Law Review (2019).
- Blummont, Dion, “Blocking the Future? The Regulation of Distributed Ledgers,” 37/2017 Victoria University of Wellington Legal Research Paper (2016).
- Callaghan, Wendy & Bhasin, Rajika, “Legal Considerations in the Use of Blockchain Technology and Smart Contracts for Multinational Business,” 36(5) ACC Docket (2018).
- Carson, Brant, Romanelli, Giulio, Walsh, Patricia & Zhumaev, Askhat, Blockchain beyond the Hype: What Is the Strategic Business Value?, McKinsey & Company (2018).
- Catalini, Christian & Tucker, Catherine, “Antitrust and Costless Verification: An Optimistic and a Pessimistic View of the Implications of Blockchain Technology,” 82(3) Antitrust Law Journal (2019).
- Chiu, Iris H-Y, “Hegemony, Self-Regulation or Responsive Regulation: International Regulatory Competition in Crypto-finance Competition finance,” 24(2) Currents: Journal of International Economic Law (2021).
- Cohen, Julie E., “Internet Utopianism and the Practical Inevitability of Law,” 18(1) Duke Law & Technology Review (2019).
- Cohney, Shaanan, Hoffman, David A., Sklaroff, Jeremy & Wishnick, David A., “Coin-Operated Capitalism,” 119(3) Columbia Law Review (2019).
- Competition Commission of India & Ernst & Young LLP, Discussion Paper on Blockchain Technology and Competition, Competition Commission of India (2021).
- Cong, Lin William & He, Zhiguo, “Blockchain Disruption and Smart Contracts,” SSRN Working Paper (2018).
- Deng, Ai, “Smart Contracts and Blockchains: Steroid for Collusion?” 28(1) Journal of the Antitrust, UCL and Privacy Section of the California Lawyers Association (2018).
- European Parliament, Blockchain and the General Data Protection Regulation, European Parliamentary Research Service, PE 634.445 (2019).
- European Parliament, Blockchain For Supply Chains and International Trade, European Parliamentary Research Service, PE 641.544 (2020).

- European Parliament, *Global Trends to 2035 – Economy and Society*, European Parliamentary Research Service, PE 627.126 (2018).
- Evans, Tonya M., “Cryptokitties, Cryptography, and Copyright,” *47(2) American Intellectual Property Law Association Quarterly Journal* (2019).
- Finck, Michèle, “Blockchains: Regulating the Unknown,” *19(4) German Law Journal* (2018).
- European Securities and Markets Authority, *Report on Distributed Ledger Technology Applied to Securities Markets*, European Securities and Markets Authority (2017).
- Fyrigou-Koulouri, Marina, “Blockchain Technology: An Interconnected Legal Framework for an Interconnected System,” *9 Case Western Reserve Journal of Law, Technology & the Internet* (2018).
- Guseva, Yuliya, “A Conceptual Framework for Digital-Asset Securities: Tokens and Coins as Debt and Equity,” *80 Maryland Law Review* (2020).
- Haney, Brian Seamus, “Blockchain: Post-Quantum Security & Legal Economics,” *24 North Carolina Banking Institute* (2020).
- Haque, Raina, Seira, Rodrigo, Plummer, Brent & Rosario, Nelson, “Blockchain Development and Fiduciary Duty,” *2 Stanford Journal of Blockchain Law & Policy* (2019).
- Henly, Claire, Hartnett, Sam, Mardell, Sam, Endemann, Buck, Tejblum, Ben & Cohen, Daniel S., “Energizing the Future With Blockchain,” *39 Energy Law Journal* (2018).
- Infocomm Media Development Authority et al., *Singapore Blockchain Ecosystem Report 2020*, Infocomm Media Development Authority (2020).
- Jiménez-Gómez, Briseida Sofia, “Risks of Blockchain for Data Protection: A European Approach,” *36(3) Santa Clara High Technology Law Journal* (2020).
- J.P. Morgan, *Blockchain, digital currency and cryptocurrency: Moving into the mainstream?* (2020).
- Khan, Lina M., “Sources of Tech Platform Power,” *2 Georgetown Law Technology Review* (2018).
- Kiviat, Trevor I., “Beyond Bitcoin: Issues in Regulating Blockchain Transactions,” *65(3) Duke Law Journal* (2015).

- Krishnan, Saravanan, Balas, Valentina E., Golden, Julie, Robinson, Y. Harold, Balaji, S. & Kumar, Raghvendra, *Handbook of Research on Blockchain Technology*, 1st ed., Academic Press (2020).
- Kuner, Christopher, Cate, Fred, Lynskey, Orla, Millard, Christopher, Ni Loideain, Nora & Svantesson, Dan, “Blockchain versus Data Protection,” *8(2) International Data Privacy Law* (2018).
- Leenes, Ronald E., Palmerini, Erica, Bert-Jaap Koops, Bertolini, Andrea, Salvini, Pericle & Lucivero, Federica, “Regulatory Challenges of Robotics: Some Guidelines for Addressing Legal and Ethical Issues,” *9 Law, Innovation and Technology* (2017).
- Lesavre, Loïc, Varin, Priam & Yaga, Dylan, *Blockchain Networks: Token Design and Management Overview*, National Institute of Standards and Technology (2021).
- Lianos, Ioannis, “Blockchain Competition – Gaining Competitive Advantage in the Digital Economy: Competition Law Implications,” *4/2018 CLES Research Paper Series* (2018).
- McIntosh, Daniel, “We Need to Talk about Data: How Digital Monopolies Arise and Why They Have Power and Influence,” *23(2) Journal of Technology Law & Policy* (2019).
- Miller, Evan, “A Tale of Two Regulators: Antitrust Implications of Progressive Decentralization in Blockchain Platforms,” *77 Washington and Lee Law Review Online* (2021).
- Mirchandani, Anisha, “The GDPR-Blockchain Paradox: Exempting Permissioned Blockchains from the GDPR,” *29(4) Fordham Intellectual Property, Media and Entertainment Law Journal* (2019).
- Mell, Peter & Grance, Timothy, *The NIST Definition of Cloud Computing*, National Institute of Standards and Technology (2011).
- Nielsen, Timothy, “Cryptocorporations: A Proposal for Legitimizing Decentralized Autonomous Organizations,” *2019(5) Utah Law Review* (2020).
- O’Connor, Michael J., “Overreaching Its Mandate? Considering the SEC’s Authority to Regulate Cryptocurrency Exchanges,” *11 Drexel Law Review* (2019).
- OECD, *Blockchain Technology and Competition Policy*, Directorate for Financial and Enterprise Affairs (2018).

- OECD, *Executive Summary of the hearing on Blockchain and Competition Policy*, Directorate for Financial and Enterprise Affairs (2018).
- Peel, Jessica, “The GDPR: The Biggest Threat to the Implementation of Blockchain Technology in Global Supply Chains,” *88 University of Missouri-Kansas City Law Review* (2019).
- Schrepel, Thibault, “Collusion by Blockchain and Smart Contracts,” *33(1) Harvard Journal of Law & Technology* (2019).
- Schrepel, Thibault, “Is Blockchain the Death of Antitrust Law? The Blockchain Antitrust Paradox,” *3 Georgetown Law Technology Review* (2019).
- Schwab, Klaus, *The Fourth Industrial Revolution*, 1st ed., Currency Press (2016).
- Skorup, Brent & Thierer, Adam, “Uncreative Destruction: The Misguided War on Vertical Integration in the Information Economy,” *65(2) Federal Communications Law Journal* (2013).
- Statista, *Blockchain Technology Use Cases in Organizations Worldwide as of 2020* (2020).
- Statista, *Worldwide Spending on Blockchain Solutions from 2017 to 2024* (2021).
- Swan, Melanie, *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, 1st ed., O’Reilly Media (2015).
- Thomas, Ryan C. & Julian, Peter, “Blockchain Technology: a Future Antitrust Target?” *30(2) Journal of the Antitrust, UCL and Privacy Section of the California Lawyers Association* (2020).
- United States Congress, House of Representative & Committee on the Judiciary, *Investigation Of Competition In Digital Markets: Majority Staff Report And Recommendations*, 1st ed., Nimble Books (2020).
- Walker, George A., “Bigtech, Stabletech, and Libra Coin - New Dawn, New Challenges, New Solutions,” *53(3) International Lawyer* (2020).
- Weinstein, Samuel N., “Blockchain Neutrality,” *55(2) Georgia Law Review* (2021).
- World Economic Forum, *Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact*, World Economic Forum (2015).

Wright, Aaron & De Filippi, Primavera, “Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia,” *SSRN Working Paper* (2015).

Yaga, Dylan, Mell, Peter, Roby, Nik & Scarfone, Karen, *Blockchain Technology Overview*, National Institute of Standards and Technology (2018).

Issues Regarding the Application of Blockchain Technology in Competition Law

Kuo, Jung-Chin*

Abstract

Blockchain technology has the potential to revolutionize many industries, but this hottest technology gives rise to questions under competition-related legislation. Viewed from a competition policy perspective, a blockchain might create opportunities to enhance competition and efficiency, but it also brings risks of anticompetitive conduct. To treat the competition-related legal issues involved in blockchain technology, it is necessary to first define the “relevant market” and measure the “market power” of the relevant competitors. Although the blockchain has moved beyond the experimental stage and exhibits the possibility of diversified applications, it has not yet emerged into the mainstream. The author suggests that the blockchain product market should be divided into a “Blockchain Basic Services Market” and a “Blockchain Application (dApp) Market”. In judging the market power of competitive enterprises, the revenue data can be given priority. If the revenue information is incomplete or in doubt, the relevant data of the blockchain system itself can be used as auxiliary factors, such as the number of users, number of recorded transactions, number of smart contracts, or number of blocks. Furthermore, a combination of these may be relied on to assess the dominance. In addition, as to whether the “amount of computing” should be taken into account in judging market power, with the continued emergence of new consensus mechanisms and major changes in the mining pools, there is still uncertainty and it should thus depend on the circumstances of each case. Blockchain technology not only leads to innovation in new relevant markets, but it also changes the appearance and operating patterns of many existing markets. Even if the blockchain itself is not yet a relevant market, its technical characteristics still have a direct impact on the enforcement of competition law. In thinking about how to overcome the challenges posed by blockchain and other emerging technologies, we should also consider the possibility of transforming those technologies into useful regulatory tools at the same time.

Keywords: Blockchain, Competition Law, Relevant Market, Market Power, Blockchain as a Service, Decentralized Applications.

Date submitted: January 8, 2021

Date accepted: September 23, 2021

* Doctor of Philosophy in Law, National Taipei University; Assistant Professor at the Institute of Financial & Economic Law, Southern Taiwan University of Science & Technology.