



區塊鏈會計

「區塊鏈會計」可能是一種顛覆性創新，本文詳述會計區塊鏈的建構方法、系統框架、資料結構以及運作環境；此外，以區塊鏈底層技術為基礎的央行數位貨幣已廣被重視，本文也討論其對會計的影響。鑒於會計是百工百業共通的財務管理基礎，本文期盼為會計學帶來突破性的發展，為組織的財務管理與決策發揮更好作用。

陳志誠、陳兆伸（大同大學榮譽教授、鼎泰鑫會計師事務所會計師）

壹、前言

會計學是一門成熟而穩定的學科，自 Luca Pacioli 在 1494 年系統性地描述「複式記帳法（Double-Entry Bookkeeping）」，並結合數學原理從理論上加以概括，為會計學奠定了基礎。從此以後，會計就成為組織的財務資訊、企業的語言、溝通工具和管理利器，是百工百業財務管理與決策的基礎。然而多年來在會計的實踐過程中，一些問題浮現。例如在傳統商業型

態中，企業對企業（Business-to-Business，B2B）的交易模式，由於雙方企業都記帳，可以互相勾稽，這就是複式記帳法財務稽核運作的基礎架構；但在企業對客戶（Business-to-Customer，B2C）的交易模式中，顧客端一般都不記帳，留給企業端很大的偽造、變造空間，往往造成企業財務的不真實。再則，今日市場價值最高的企業（如 Google、Microsoft、Tesla 等）營業額並非最大、獲利也非最多，可是卻成為最有價值的企業，足見資產負債表

並不反映企業的真實價值。時代發展到資訊社會的今日，企業管理已經發生巨大改變，電子商務、行動支付、全球化營運、企業資源管理（Enterprise Resources Planning，ERP）等的發展，已經完全改變原有交易型態。政府力推電子發票系統（財政部，2016），就是可以部分解決 B2C 中客戶端不記帳的問題，讓帳務儘量正確。雖然會計仍將繼續引領經濟發展，但是轉型實有其必要，因為周而復始的僵化簿記工作已成為會計人員的重大負擔。

「安隆醜聞」後，會計師的誠信危機必須解除，會計師財務功能應該重新塑造，最重要的是會計即時化、數位化、資訊透明化、國際標準化是新時代要求。

在此我們認為，以公共帳本取代私有帳本，以區塊鏈技術重新建構一個會計生態，是可行的思考方向，因為區塊鏈能提供完整、難以竄改的交易紀錄，提高帳務資料可信任性，這些都是會計所追求的優良特質。

貳、區塊鏈及其特性

區塊鏈是「透過特定編碼方式，將多筆交易儲存在稱為區塊的資料結構中，讓每一個區塊記錄上一個區塊的位置，進而串在一起形成鏈狀關係，為確保資料的公正性，每位參與者的電腦皆會儲存著相同的資料副本」（李昇暉、詹智安，2019）。區塊鏈概念來自中本聰，他設計了區塊鏈作為公共帳本的方法（Nakamoto，2008），以比特幣作為記帳獎勵，利用共識機制解決拜占庭

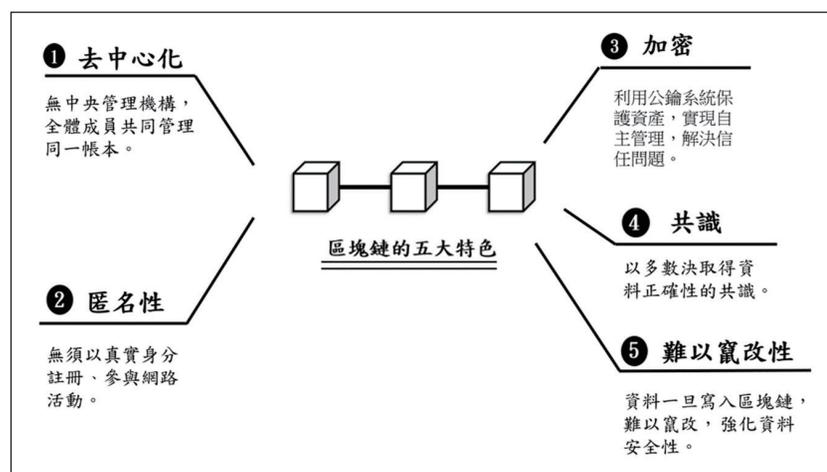
將軍問題（在一個系統中雖有不誠實的成員，但仍能達成一致做法，詳見 Lampert et al.，1982）。比特幣自 2009 年問世至今，其底層的分散式帳本技術（Distributed Ledger Technology，DLT）已經廣泛被用在各領域。區塊鏈為了達到網路自治，具有分散處理與儲存、共識、難以竄改等特性（圖 1）。

區塊鏈技術作為一項 Internet 的底層技術，若要實現場景應用，須在用戶與區塊鏈應用處理之間增加包括智慧合約（Smart Contract）在內的一個抽象層，目的是為應用場景

提供應用規則和使用者友好介面（Szabo，1994；田箴照博，2018）。

然而，會計是依照「會計法」、「商業會計法」等法規所製作的財務報告，與區塊鏈的運作方式並不盡然相同，例如會計有主管機關，不可能是去中心化的，而且會計活動的主體也不可能是匿名的。有學者建議區塊鏈會計可以效法井尻雄士的三式記帳法（Ijiri，1986），其中第三方記帳改以區塊鏈（公共帳本）替代（Sarkar，2018）。未來如果區塊鏈會計發展成熟，只需要一個公共帳本就可以供公眾參

圖 1 區塊鏈特性



資料來源：作者自行繪製。

論述》專論 · 評述

考。一個交易只有一筆紀錄，沒有對帳之必要，交易已經由系統驗證無誤後才形成資料區塊，可以做到即時且全面的審計（安侯建業，2018）。

參、區塊鏈會計系統

陳志誠、陳兆伸、田種楠所著「區塊鏈會計」（2019）是最早有系統的區塊鏈會計專書之一，他們建議區塊鏈會計的「公共帳本」實現方式如圖 2。舉例來說吾人可以将貸方作為交易的發起者（Initiator），借方當作交易對方（Counterpart）；思考邏輯是「A 向 B 買東西，A 必須進行給付，也就是會計分錄上的貸方」。我們利用以下實例作為說明：

假設一個系統裡有 Bank A, B, C 和 Company 1,2 共五個主體，它們的私人帳本如下頁表 1；其中帳簿 <<Bank A>> 會計分錄可以解讀為：

- （有客戶）從 Bank B 匯入 NTD 500；
- （有客戶）匯出 NTD 300 到 Bank C；

- Company 1 提領 NTD 700；
- Company 2 存入 NTD 400。

同樣的，Company 2 的會計分錄可以理解為：

- 它在 Bank A 存入 NTD 400；
- 它從 Bank B 提領 USD 800。

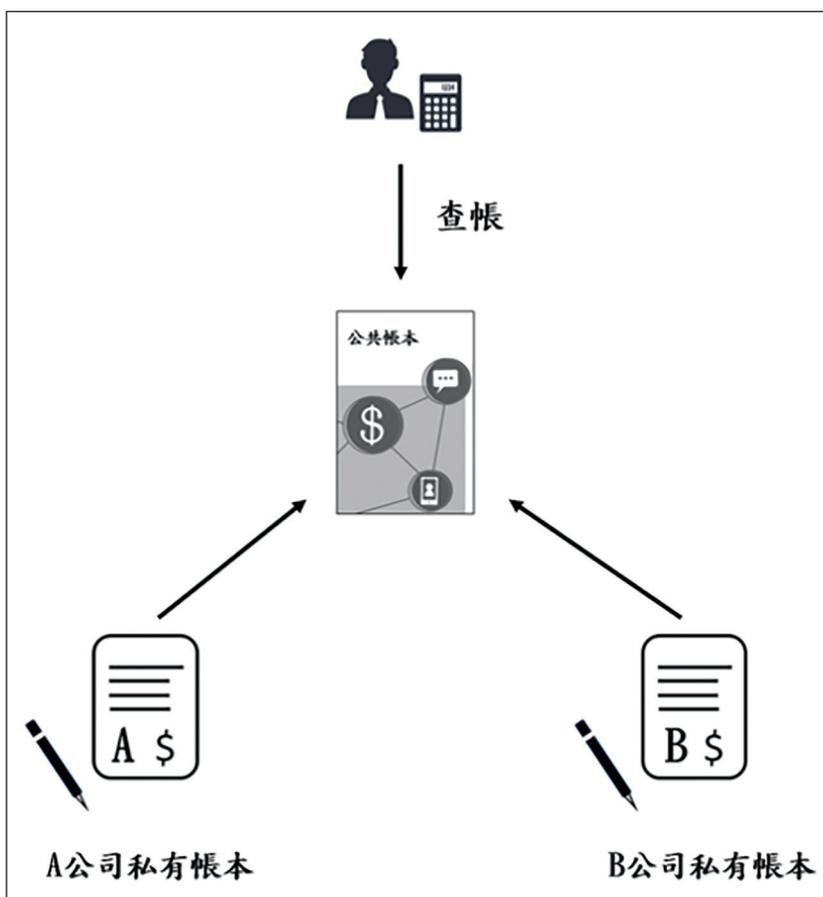
吾人建立第三方公共帳本（下頁表 2），以供會計師直接查帳如圖 2。

肆、區塊鏈會計系統設計

一、現行會計與區塊鏈會計的主要差異

- （一）會計有主管機關：除了公司董事會之外，政府機關如稅捐機關、金管

圖 2 第三方「公共帳本」



資料來源：作者自行繪製。

會、勞工局、工商局、財政部和經濟部等很多局處，甚至法院、特定銀行都是監督或管理的機關，也有義務成為完整稅務資料的保存機構。

- (二) 財務報表須有會計師簽證，交易不是區塊鏈網路的共識確認。
- (三) 全自動化的「智慧合約」執行環境並不成熟。
- (四) 目前會計是基於複式記帳法的基礎，建議增加「公共帳本」上的第三方輸入。

二、區塊鏈會計系統的特性

在了解現實環境與區塊鏈性質差異之後，我們可以著手設計區塊鏈會計系統。本文建議朝以下兩個方面思考（陳志誠、郭素君，2020）：

- (一) 多中心的設置：這是針對區塊鏈「去中心化」性質的修正，在區塊鏈會計系統中，監理中心可能是法院、會計師公會、稅捐機關……等，

表 1 私人帳本

<<Bank A>>			
Asset	Counterpart	Debit	Credit
NTD	Bank B	500	
NTD	Bank C		300
NTD	Company 1		700
NTD	Company 2	400	
<<Bank B>>			
Asset	Counterpart	Debit	Credit
NTD	Bank A		500
USD	Bank C	550	
NTD	Company 1	750	
USD	Company 2		800
<<Bank C>>			
Asset	Counterpart	Debit	Credit
NTD	Bank A	300	
USD	Bank B		550
NTD	Company 1	100	
<<Company 1>>			
Asset	Counterpart	Debit	Credit
NTD	Bank A	700	
NTD	Bank B		750
NTD	Bank C		100
<<Company 2>>			
Asset	Counterpart	Debit	Credit
NTD	Bank A		400
USD	Bank B	800	

資料來源：作者自行整理。

表 2 公共帳本

Creditor	Debtor	Asset	Amount
Bank A	Bank C	NTD	300
Bank A	Company 1	NTD	700
Bank B	Bank A	NTD	500
Bank B	Company 2	USD	800
Bank C	Bank B	USD	550
Company 1	Bank B	NTD	750
Company 1	Bank C	NTD	100
Company 2	Bank A	NTD	400

資料來源：作者自行整理。

論述》專論 · 評述



所有中心節點必須保存一份完整的區塊鏈和所有交易文件副本，以昭公信，且符合現行監管法規。

(二) 分散式驗證：網路上任一成員發生交易時，可以將資料交給多個上線且處於工作狀態的中心節點去驗證，並相互交換驗證結果；若有不一致情形發生，則驗證結果將取決於多數決。這種系統將由各節點以分散式驗證建立一個可信賴的驗證機制，且避免全員挖礦競爭的無效率。

基於以上兩個設計特性，會計區塊鏈系統並非純粹「去中心化的」，因為會計必須接受監管，以符合政府法令規範；另外，參與者更非「匿名的」，帳戶擁有者的真實姓名可被追溯，這對會計是必要的。

三、資料結構

我們建議區塊的資料結構如圖 3 所示（陳志誠等，

2021），一個資料區塊用來記錄一個會計分錄，一個區塊可分為表頭（Block Header）和表身（Block Body）兩部分，其中表身主要承載會計分錄信息，而表頭則記錄區塊鏈的管理信息，包括前一區塊的雜湊值（以連結成鏈），以及表身莫克爾樹（Merkle Tree）的根雜湊值。

至於表身則由數個完整會計分錄組成，每一個會計分錄包含下頁圖 4 所列資訊。

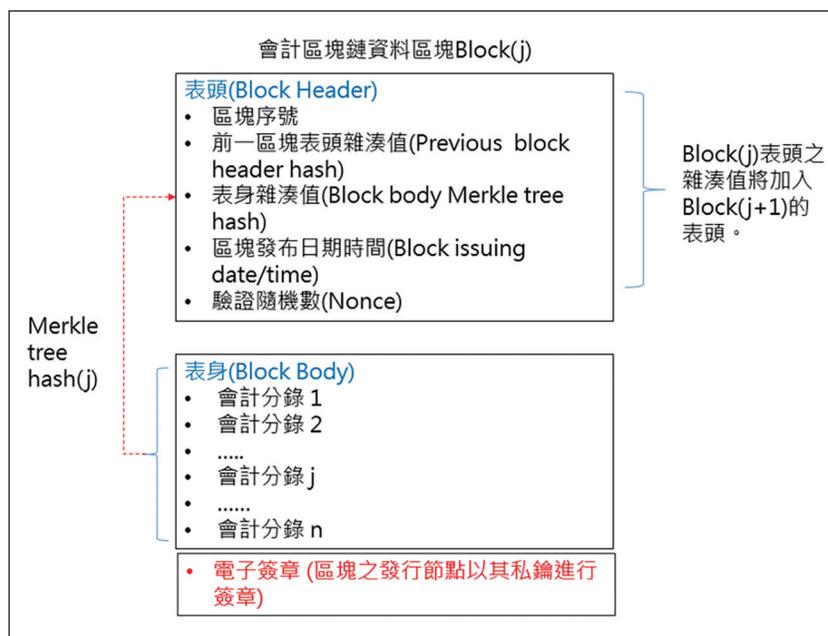
在一個區塊內可能收錄

來自多個不同記帳者（公司或個人）的多個會計分錄，所有會計分錄將形成一株莫克爾樹（Merkle, 1988），然後對其根製作雜湊值，放置於表頭中（下頁圖 5）。

莫克爾樹的建構係對每一會計分錄先求其雜湊值（Hash），然後每兩個雜湊值再製作其上一層節點雜湊值，如此反覆進行，最後製作莫克爾樹的根雜湊值，加入表頭作為其中一個屬性。

區塊資料的最後一部分是

圖 3 一個資料區塊的結構



資料來源：作者自行繪製。

發行者（服務中心全節點）數位簽章，以維持整個區塊鏈資料的完整性和不可竄改性。因為每一區塊都包含前一區塊表頭的雜湊值，自然串成一條鏈（下頁圖6）。於是，區塊鏈會計可被定義為「建立公共帳本來記錄被認證過的、難以竄改的交易資訊，以真實反映組織的財務狀況，並支援財務稽核、管理及決策」。

四、會計區塊鏈作業

在了解區塊的結構之後，我們進一步說明交易資料產生到上傳會計區塊鏈的過程（下頁圖7）。交易的紀錄無論是由智慧合約自動產生或是手動輸入，都將記入帳本，並送到會計區塊鏈請求確認；這一批交易資料於確認之後，將資料表頭信息寫入帳本中，所有的交易資訊再也不能異動。

五、區塊鏈會計的發展

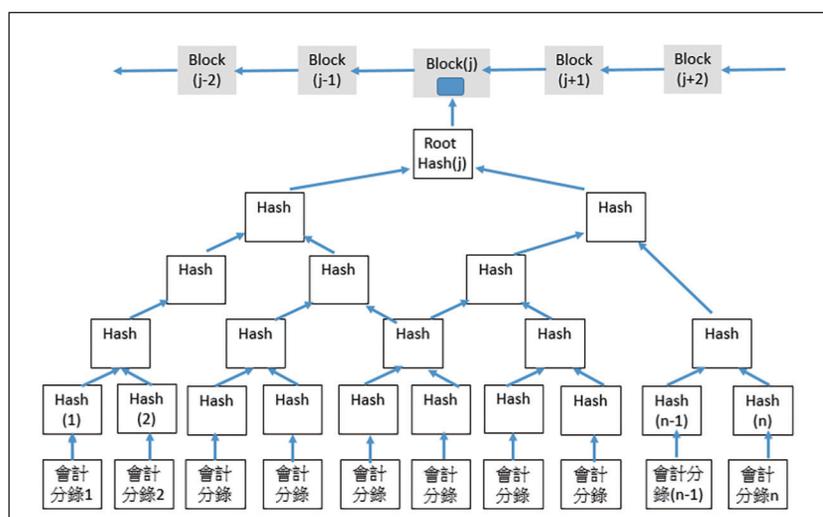
區塊鏈會計的發展將循序漸進，未來區塊鏈會計成熟之後，私有帳本可能消失，由公共帳本取代。然而在發展初期

圖 4 資料區塊的表身結構



資料來源：作者自行繪製。

圖 5 表身的莫克爾樹



資料來源：作者自行繪製。

論述》專論 · 評述

的現階段，公司的交易資料可以手動輸入，也可以由智慧合約自動產生，然後記入會計區塊鏈中，建構公共帳本；同時也匯入傳統的會計系統，產生財務管理所需的各種報表（下

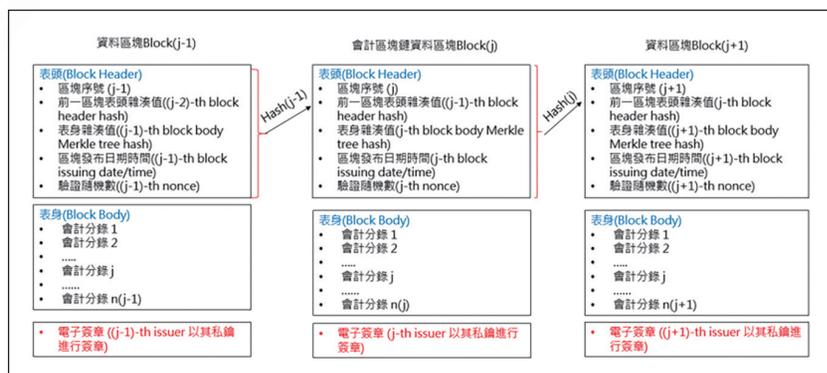
頁圖 8）。未來的審計工作中，會計專業人員只須在公共帳本上核對資料即可，公共帳本上累積的交易紀錄可以作為大數據分析的依據。

伍、央行數位貨幣環境下區塊鏈會計之研究

基於分散式帳本技術的央行數位貨幣（Central Bank Digital Currency, CBDC）已廣泛受到重視，國際貨幣基金會 Working Paper 19/252 詳述了發行 CBDC 的規劃（IMF, 2019）。央行數位貨幣以國家信用為基礎，幣值與現行通貨相等，各國發行 CBDC 的主要動機為降低發行成本，有利於貨幣供給和流通的控制、提升交易支付效率，支援金融監管，有效防止洗錢、逃漏稅等。

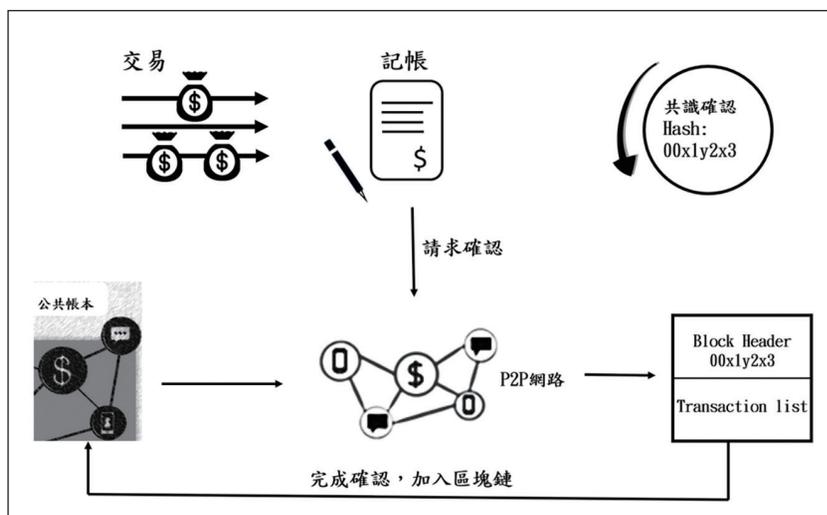
央行數位貨幣未來可能與實體現金平行存在，作為國家主權貨幣的電子型態，兩者的價值為 1:1（Accenture, 2020）。發行的規劃可以按中央銀行－商業銀行的兩層級模式（Two-Tier Model）來進行（下頁圖 9），由中央銀行發行貨幣給商業銀行，再由商業銀行提供企業及個體所需的金

圖 6 前後資料區塊的連結關係



資料來源：作者自行繪製。

圖 7 區塊鏈會計作業流程

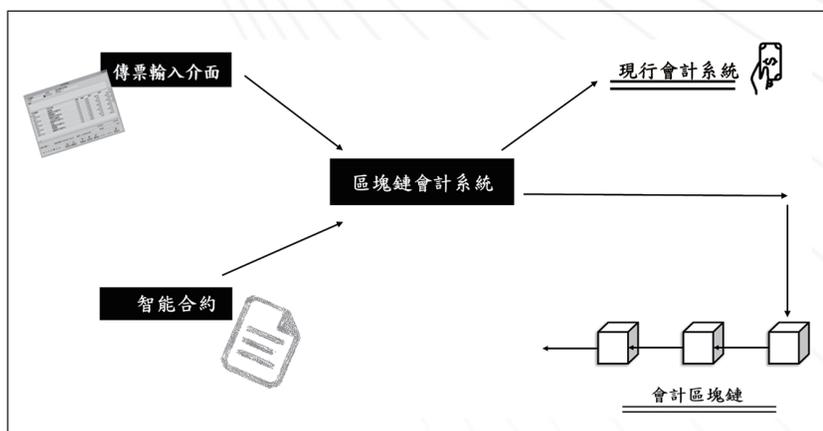


資料來源：作者自行繪製。

融服務；而兩者皆將協作，共同負起「中心節點」的任務，兩者皆須依法保留完整的會計區塊鏈。採用二級制發行的優點在於只須對現行體制作最小變動，而商業銀行先前所累積的專業經營知識得以繼續發揮：在此架構下，每一個數位貨幣錢包都要經過中央銀行和商業銀行的簽章確認。由於中央銀行將不負責對數位貨幣的終端使用者提供金融服務，所以商業銀行將負起註冊及目錄服務之責任，企業、經濟個體得憑營業登記證明或身分證，以實名方式，申請成為使用者。CBDC 按使用對象可區分為批發型（Wholesale）與通用型（General）兩大類，前者是金融機構跨行清算的工具，後者則提供一般大眾使用。

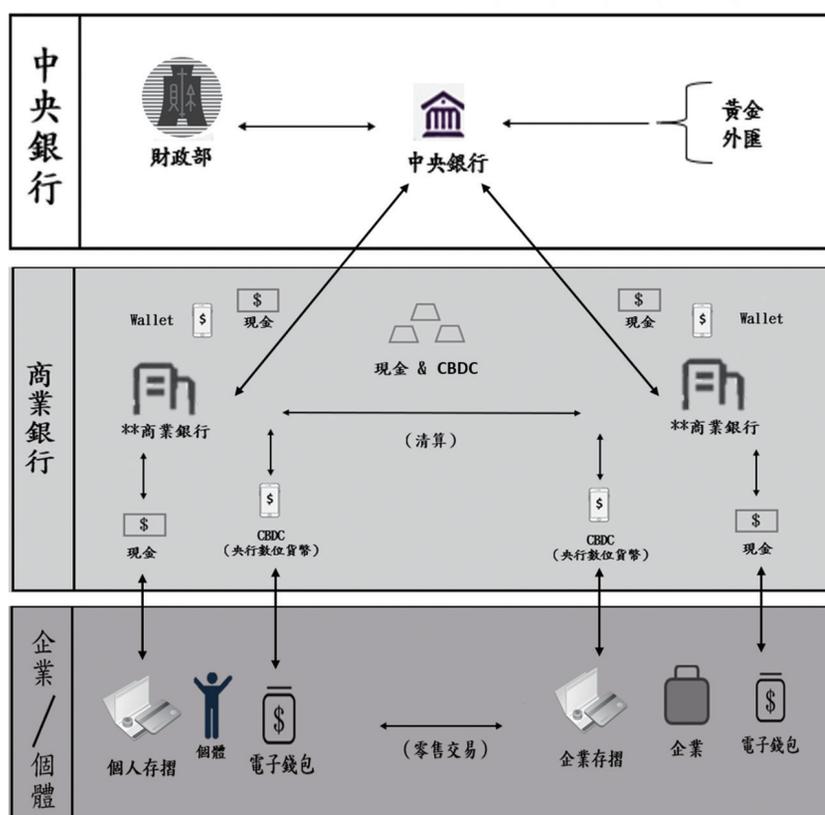
與支付相關的是電子錢包（Digital Wallet），在 CBDC 的框架下，使用者的電子錢包必將由中央銀行發行並以其私鑰簽章，目的在確立其原始真實性（Authenticity），然後轉

圖 8 現階段區塊鏈會計



資料來源：作者自行繪製。

圖 9 兩層級實體現金與數位貨幣發行模式



資料來源：The Digital Dollar (Accenture, 2020).

論述》專論 · 評述



交給商業銀行；商業銀行可再以其私鑰簽章，目的除了確認使用者身分外，也強化認識其客戶（Know-Your-Customer，KYC）。如此一個電子錢包將如目前的活期存款帳戶一樣，可自由使用，且更有效地支援行動支付（圖 10），而兩層級 CBDC 發行模式也能有效保護帳戶所有人的隱私。

央行數位貨幣付諸施行

之後，對會計的最大影響在於計量單位直接就是數位臺幣，而會計區塊鏈可能自然形成，全國通用的公共帳本就順勢出現。因此，會計工作可能會產生如下改變：

一、會計效能提升

現金處理工作減少，會計作業大幅簡化；在跨境支付領域，大大降低結算與清算時間，

縮短會計作業環節。

二、會計作業重心改變

公共帳本上的紀錄是交易各方唯一的、不可竄改的、可追溯的資料來源，省去大部分的交易流程驗證和對帳工作。

三、財務監管重點改變

會計專業結合大數據分析主要用來分辨交易真偽，並可杜絕偽鈔的使用，遏阻洗錢行為，防止逃漏稅。

四、會計工作價值提升

會計專業人員工作重點從核算會計真正過渡到管理會計，為組織提供財務決策。

陸、結論

這是一個探索性的研究，鑒於加密貨幣的廣泛被關注以及央行數位貨幣即將到來，區塊鏈會計的實現也是可以預期的。500 年來成熟而穩定的會計學，因時代變遷亟待轉型，以符合新的時代期待；然而，

圖 10 央行－商銀兩層級的行動電子錢包



資料來源：作者自行繪製。

會計是依照國家法令所進行的財務管理，區塊鏈的去中心化、匿名性等設計必須調整。現階段會計區塊鏈的作業，可採三式記帳法，以公共帳本作為第三方紀錄。此外，基於區塊鏈底層技術密切相關的央行數位貨幣已經受到很大關注，未來一旦發行，會計的計量單位就是數位臺幣，勢必強力促進區塊鏈會計的發展。我國已經首創金融區塊鏈函證服務，上線後得到金融機構和會計師的肯定，大幅減少人為錯誤及舞弊的可能（財金資訊，2021）；這個系統已經啟動區塊鏈在會計界的應用，將來勢必有更多服務推出，讓區塊鏈會計逐步實現。

參考文獻

1. 安侯建業（2018），KPMG 審計觀點：區塊鏈衝擊傳統事務所，KPMG 將數位轉型探索全新的審計模式。
2. 田箴照博著、朱浚賢譯（2018），區塊鏈智慧合約開發與安全防護
3. 李昇暉、詹智安（2019），區塊鏈智能合約與 Dapp 實務應用，臺北市：碁峯資訊，1-4 頁。
4. 財政部（2016），電子發票實施作業要點。
5. 陳志誠、陳兆伸、田種楠（2019），區塊鏈會計，臺北市：鼎泰鑫管理顧問公司。
6. 陳志誠、郭素君（2020），基於區塊鏈技術實現交易的多中心分散驗證系統，中華民國專利證號：M586586416。
7. 陳志誠、陳兆伸、蒙麗晴、何旻謙（2021），會計記錄的區塊鏈公共帳本化處理系統，中華民國專利證號：109213977。
8. 財金資訊公司（2021），金融區塊鏈函證服務。
9. Accenture (2020), The Digital Dollar Project. https://static1.squarespace.com/static/5e16627eb901b656f2c174ca/t/5f0c5d052d6235002637d0f6/1594645769165/Digital-Dollar-Project-Whitepaper_vF_7_13_20.pdf
10. Ijiri, Y. (1986), "A framework for triple-entry bookkeeping." *The Accounting Review*, No. 61(4), p. 745-759.
11. Nakamoto, S. (2008), "A peer-to-peer electronic cash system. Bitcoin." <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
12. Sarkar, S. (2018), *Blockchain Accounting - the Disruption Ahead*. *The Management Accountant*, No. 53(6), p.73-78.
13. Szabo, N. (1994), *Smart Contracts*. <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>❖