

以區塊鏈技術建構政府數位服務——公文電子交換機制新契機

Using Blockchain Technology to Improve Digital Services in the Public Sector: a New Opportunity for Electronic Official Document Interchange Mechanism

楊耿瑜 Yang, Keng-Yu

國家發展委員會資訊管理處高級分析師

Senior System Analyst, Department of Information Management, National Development Council

壹、前言

1990年代後，由於資訊通信科技的運用與發展加速擴張，民生與商業活動應用資通訊科技及網際網路提供全新服務型態，大幅縮短服務提供者與使用者之間的距離，更引發世界各國以資通訊科技為基礎，改變政府運作模式，提升公共服務價值的浪潮。90年代世界各國陸續啟動「政府再造運動」，引進競爭的市場機制及具體的變遷策略，促使政府組織轉型（江岷欽、劉坤億，1999）。世界各國為提升國家競爭力、滿足民眾需求及加速政府運作效率，分別從體制面、管理面、流程面檢討政府運作問題，且順應資訊科技與網路應用的發展趨勢，電子化政府成為各國實施政府再造採取的必要措施。行政院1998年訂頒「政府再造綱領」，推動策略之一為運用資通訊科技與網路，擴大政府業務電腦化，提高政府行政效率及加強為民服務（蕭乃沂，2001）。

我們都知道公文是政府機關對內、外互動溝通的重要工具，政府機關辦理各項工作，大多數的工作處理依據來自於公文，所以公文處理是公

務員的重要工作。因應資通訊科技與網路應用逐漸普及的趨勢，公文之製作、陳核、交換與檔案管理等工作，逐步採用資通訊科技加速運作效率。以公文交換為例，尚未電子化運作之前，需透過人工交換將紙本公文逐級陳核及傳遞；而行政院自1999年成立公文2000工作小組推動公文電子交換，串聯各機關電子公文系統，以網路取代馬路，大幅降低公文在馬路上移動所需時間，藉此打破各機關之間業務運作藩籬，提升政府運作效率。

然而科技發展不斷演進，民眾生活、企業經營及政府運作無不受到科技發展而改變原有的樣貌。舉例來說，行動載具普及應用打破民眾上網的空間限制、無人載具讓交通運輸的效率更高、人工智慧提升企業經營效率、區塊鏈技術打造零信任基礎的信任機制等。行政院於2019年1月10日核定「智慧政府推動策略計畫」，推動策略之一「創新科技導入客製化民生服務」即要求各級機關善用創新科技提出民眾有感的政府服務。本文以我國公文電子交換機制為例，探討採用區塊鏈技術建構政府數位服務之想法。為了讓讀者瞭解我國公文電子交換機制運作方式，以及資訊系統運作架構，本

文將簡單說明我國公文電子交換系統發展沿革、運作方式，再介紹區塊鏈技術的基本知識以及國際應用情形，並提出我國公文電子交換機制以區塊鏈技術重新塑造的芻議，最後提出 4 項政府應優先以區塊鏈技術試辦政府數位服務類型。

貳、我國公文電子交換系統發展

我國公文電子交換運作機制係以紙本公文逐級傳遞的概念而設計，各機關公文系統均串聯到

集中式的交換系統，即可進行公文電子交換，示意圖請參閱圖 1。

公文電子交換順利運作的技術關鍵，是讓各機關公文系統之間使用相同的語言、標準化交談方式進行溝通，即各機關公文電子交換採用共同傳輸格式傳遞公文。現行公文電子交換標準規範為《文書與檔案管理電腦化作業規範》，此規範明定公文電子交換的標準傳輸格式、中文碼標準。處理程序請見圖 2「公文電子交換整合服務示意圖」，簡單的說，公文發送方產生符合標準

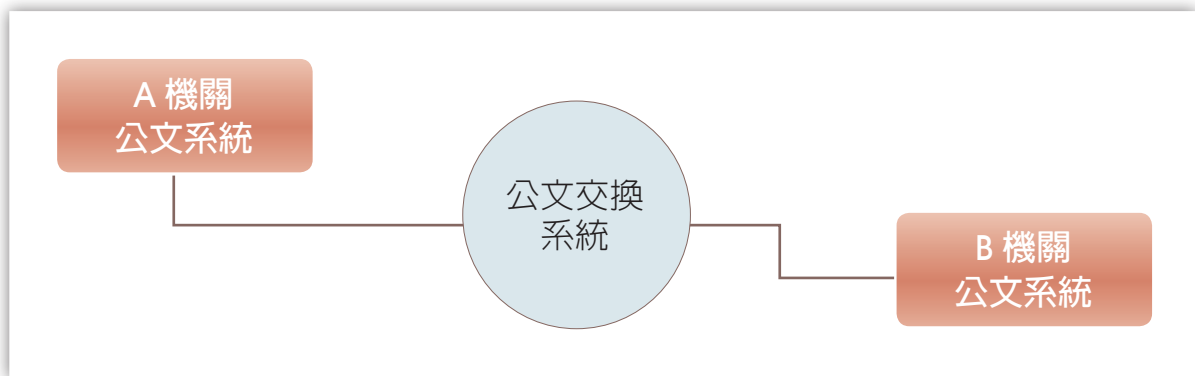


圖 1 公文電子交換示意圖

資料來源：作者繪製

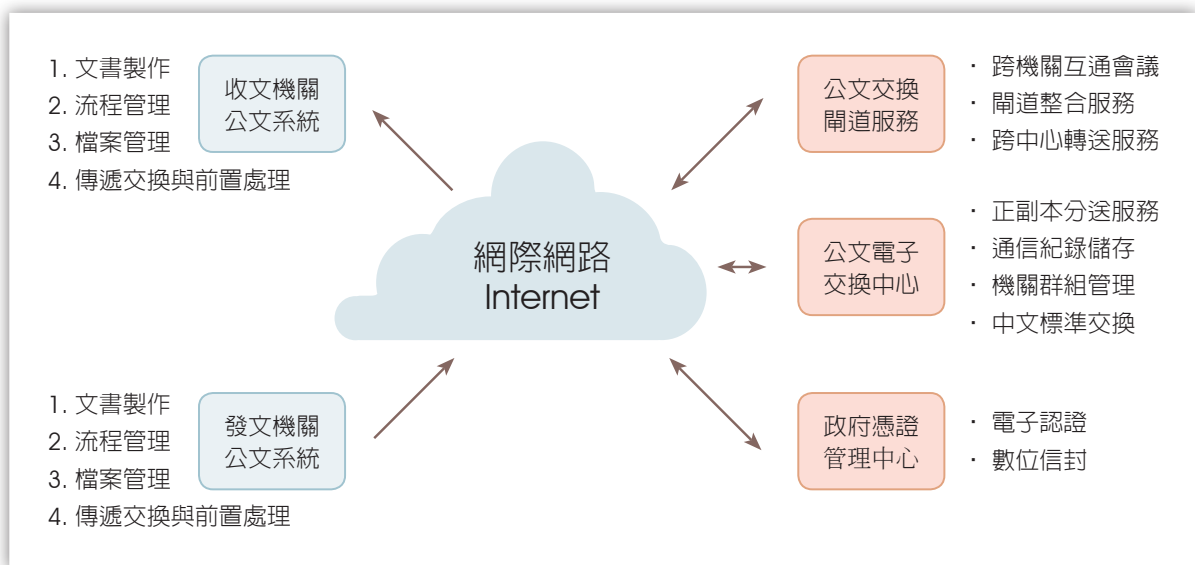


圖 2 公文電子交換整合服務示意圖

資料來源：作者繪製

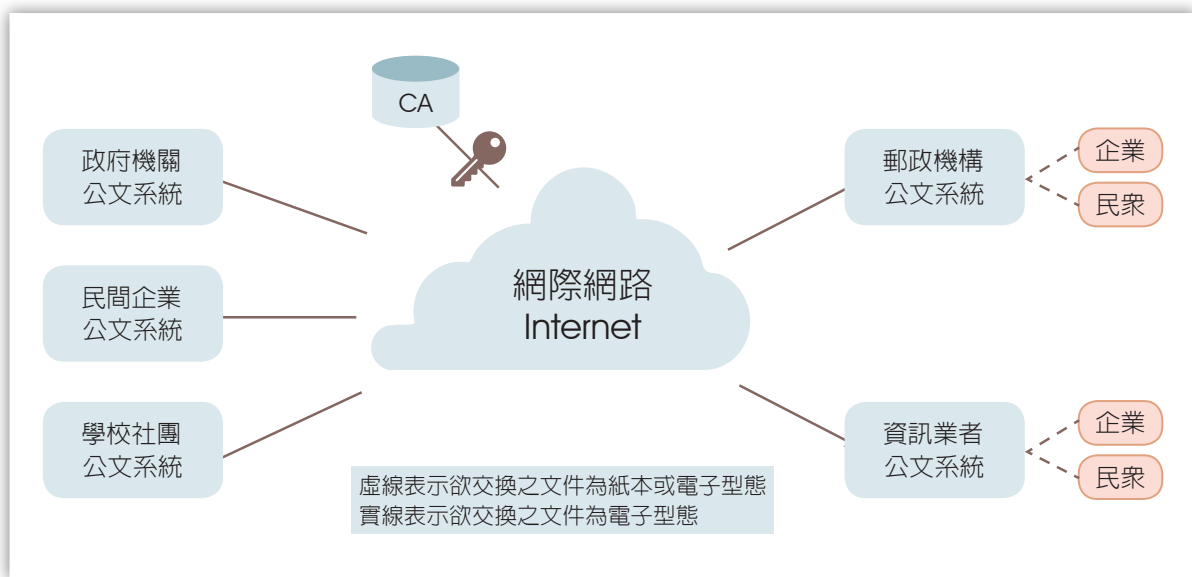


圖 3 G2B2C 公文電子交換示意圖

註：CA 係指憑證管理中心（Certificate Authority）

資料來源：作者繪製

的電子交換文件，將此文件以機關電子憑證進行電子簽章，將文件與電子簽章透過網際網路送達公文接收方，再使用電子憑證檢查文件與電子簽章之一致性，確認無誤即可執行後續公文簽辦等工作。

行政院自 2000 年 7 月實施公文電子化交換計畫，分三階段將公文電子交換推廣至各級政府機關與各級學校。第一、二階段推動範圍為行政院二級機關、省政府、縣市政府，第三階段則由前開機關負責推動所屬機關、機構與學校加入公文電子交換機制。政府對政府（Government to Government, G2G）之間順利推展公文電子交換，快速完成公文書傳遞工作，成為政府業務採用資訊科技運作方式的最佳典範。隨後衍生出將政府網路服務延伸至企業服務、民眾服務的概念，進一步將公文電子交換的使用範疇擴大至企業、民眾（Government to Business to Citizen, G2B2C，架構示意如圖 3），讓政府的公文電子交換通路

延伸到企業、團體、個人，讓外界與政府溝通效率大幅躍進。

我國公文電子交換機制推動至今，已經歷多次系統改革，最新一代公文電子交換系統為 2018 年上線運作，其運作架構係由行政院所屬 16 部會署及 6 直轄市政府自行管理交換中心，負責所屬機關、機構以及跨交換中心之間的公文電子交換作業，而其餘各院暨所屬與 16 個非直轄市政府則集中於國家發展委員會檔案管理局（以下簡稱檔案局）管理的二個交換中心執行公文電子交換作業。由前述各交換中心管理範圍可知，檔案局身肩多數中央機關及地方政府之公文電子交換大任，負擔相當沉重。另外，從資料交換架構來說，現行公文電子交換機制屬分散式集中資訊系統，可兼顧系統營運管理權責與維護之便利性。另外，整體公文電子交換系統架構採用分層管理方式，區分為管理層、交換層、機關層與終端層，各層示意圖及分工說明如下：

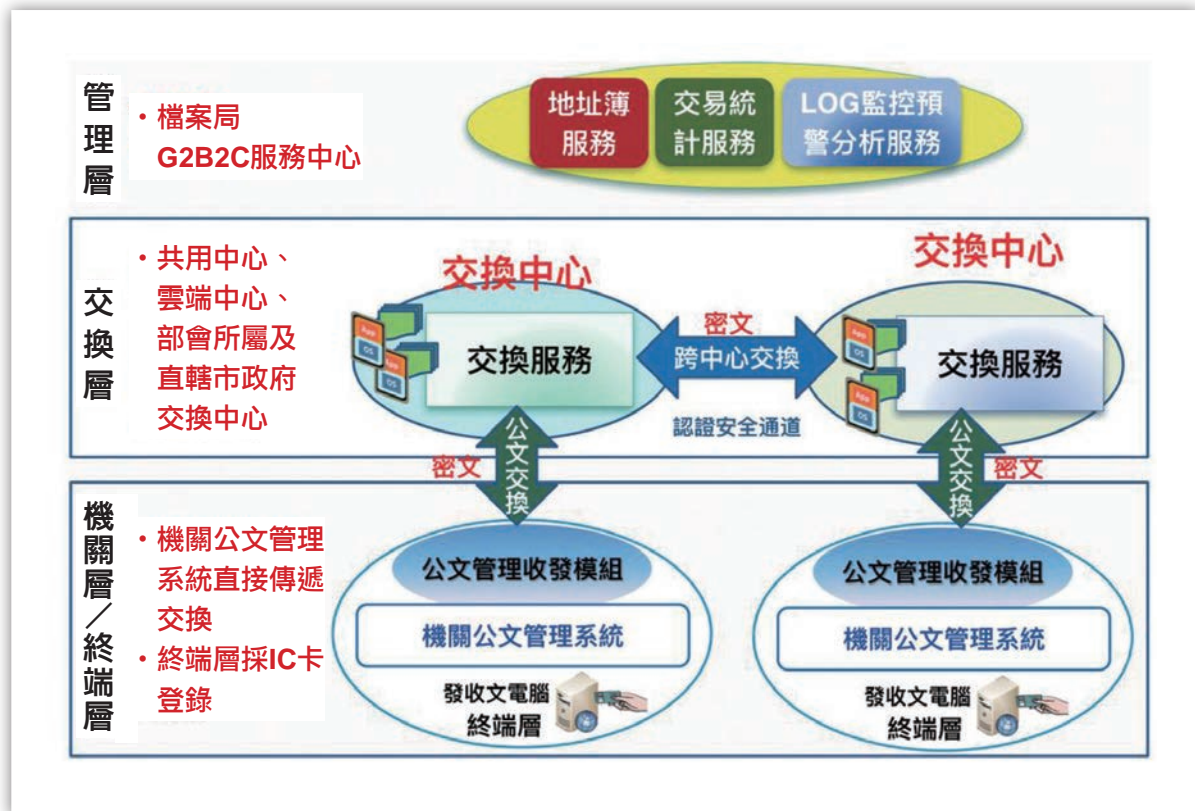


圖 4 分層式管理公文電子交換架構

資料來源：檔案局公文電子交換計畫

一、終端層

終端層為機關公文收發人員使用之終端機（電腦），透過身分驗證確認無誤後，使用機關電子憑證執行公文電子收文與發文作業。

二、機關層

機關層為各機關公文系統，透過公文系統提供公文電子收文與發文功能，提供與收發人員使用。本層最重要的工作為介接「公文管理收發模組」，透過該模組進行電子文件格式轉換、中文碼轉換與及文件加上電子簽章與加密的工作。

三、交換層

交換層為檔案局、各部會、直轄市政府之公文交換中心的統稱。交換中心負責該部會、地方

政府及其所屬機關、機構、學校之間的公文電子交換工作，並處理跨交換中心之間的公文電子傳遞工作，所有交換中心以點對點方式直接介接，較單一交換中心處理全國各級政府、機構、學校的電子公文交換工作的系統、網路負擔較輕。

四、管理層

管理層由檔案局營運，統籌管理全國公文電子交換中心之運作、安全管理、效能監控以及整體交換機制之管理工作。

從前述分層管理、分散式集中公文電子交換架構來說，交換中心承擔轄下各機關公文系統之電子交換工作，能讓公文電子交換之營運規模維持在一定水準（營運成本考量），並且讓公文

電子交換機制運作之複雜程度維持可控制的範圍（系統運作效能考量）。然而，前述架構中仍存在著集中式系統的單點失效導致整體公文電子交換的風險，只要交換中心故障，就會影響該部會及所屬機關內、外部公文電子交換機制之可用性。

參、區塊鏈技術及其應用發展

隨著資通訊科技應用普及，民眾已相當依賴透過網路完成生活各項大小事，讓民眾敞開雙臂擁抱線上服務的最重要原因之一是「信任」，多數民眾信任線上服務是安全的，政府、企業會保護好民眾的資料。另外，線上服務所產生的資料，絕大多數都存放於單一資料管理者，例如戶籍資料均存放於內政部戶政司的資訊系統中，民眾沒有任何方法檢視資訊系統中資料的正確性，進而衍生資料可能被竄改導致權益受損的疑慮。近幾年加密型數位貨幣備受各國關注，順勢捧紅其核心資訊技術：區塊鏈（Blockchain）。由於前揭資訊技術建構了加密型數位貨幣「零信任基礎的信任機制」（分散式帳冊機制），引發數位資料加密分散儲存、數位服務去中心化運作、機

關業務多方監督，以及政府施政透明等議題的討論熱潮。

一、區塊鏈技術基礎概念

先撇開技術架構不談，請想像一串鐵鏈，這串鐵鏈中的每個鐵環與前後串聯的鐵環彼此都有唯一的順序性，當其中一個鐵環被取走，我們從鐵環的順序就能知道這串鐵鏈被動手腳。區塊鏈也具有相同的特點，如圖 5 所示，區塊鏈由「區塊」及「鏈」組成，資料儲存於區塊，以密碼學方式，將區塊串聯起來形成鏈，每一個區塊與前、後的區塊都以密碼學的方式產生獨一無二的順序；而區塊鏈技術「資料分散儲存並即時同步」的機制，讓區塊鏈所有的資料完完全全被複製到許多「獨立管理」的網路節點中，若有心人士想要竄改區塊鏈的資料，除了需要克服區塊之間的順序性限制，更必須把網路上所有獨立節點存放的資料同時竄改，讓區塊鏈中的資料被竄改的機會趨近於零。區塊鏈技術具備的「資料不可竄改」及「資料分散儲存」兩大特性，似乎可以顛覆傳統資訊系統讓民眾不夠信任的問題。

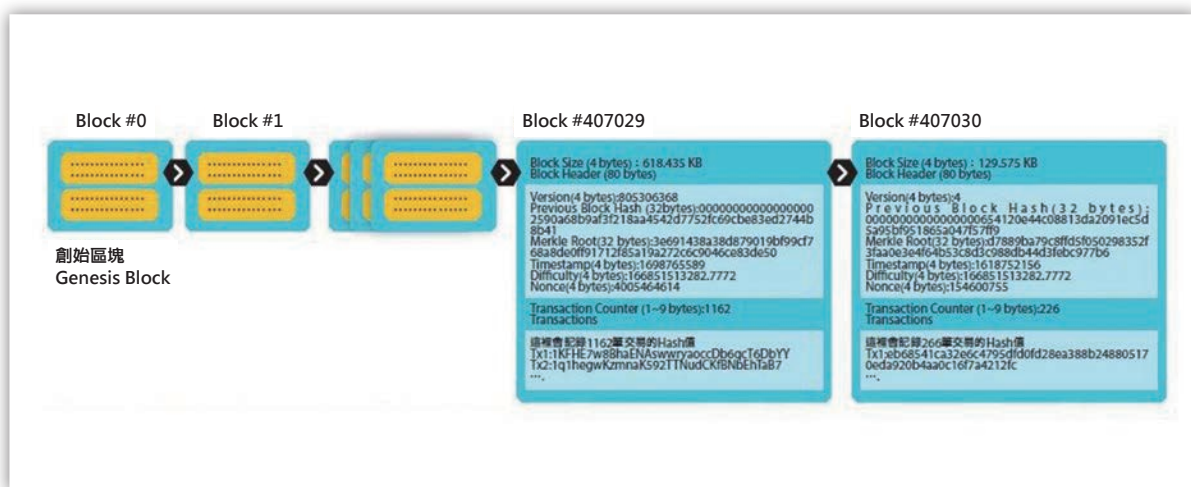


圖 5 區塊鏈結構示意圖

資料來源：辜騰玉（2016）

二、區塊鏈技術應用發展歷程

資通訊技術領域廣泛認同區塊鏈的技術概念是由學者中本聰於 2008 年發表的 Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash system 一文提出，他認為區塊鏈技術是構建比特幣資料結構與交易信息加密傳輸的基礎技術（Andy Lin, 2017）。根據財團法人資訊工業策進會產業情報研究所（MIC）分析指出，區塊鏈應用演進始於虛擬貨幣，此階段稱為區塊鏈 1.0；而區塊鏈技術應用範疇擴大至貨幣以外的金融應用或與資產有關的登記，如股票、債權、不動產交易轉讓等，此階段稱為區塊鏈 2.0；時至今日，以區塊鏈技術為基礎的非金融領域應用概念一一浮現，如物流、醫療、簽證等，再次擴大區塊鏈應用範疇，此階段稱為區塊鏈 3.0。

一如前述，世界各國研究機構已經將「鏈」與「幣」分別討論研究，讓賦予區塊鏈技術更大的應用空間，為了彰顯區塊鏈技術想要達到「交易具有不可否認性」、「資料分散儲存且具有公信力的機制」與「去中心化管理」3 項特性，各國研究報告嘗試將區塊鏈技術可能的應用模式進行分類。歐盟在 2017 年發布《How Blockchain Technology Could Change Our Lives》的研究報告則將區塊鏈技術應用整理如表 1 所示之 8 種類型（Philip Boucher, 2017）。

表 1 歐盟研究報告對區塊鏈技術應用分類

類型編號	應用類型
1	貨幣
2	數位內容保護
3	專利保護
4	線上投票
5	智慧契約
6	透明的供應鏈
7	政府服務
8	分散式自治組織

資料來源：作者依據歐盟研究報告整理繪製

經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）於 2018 年 7 月發布 Blockchain and its Use in the Public Sector 的研究報告（Observatory of Public Sector Innovation, 2018）指出，2017 年規劃或試辦區塊鏈技術的公共服務有 117 項、26 個國家執行，時至今日 2018 年成長至 202 項 45 個國家。而區塊鏈技術在公共服務中潛在的應用包括：進行查稅或監督逃避法律法規的行為；以加密數位貨幣變革財政政策；建立數位化不動產產權登記機制；建立公民數位身分與推展線上投票；增加公共服務的效率和透明度。綜整前述各國規劃或試辦區塊鏈技術之應用類型如表 2 所示。



圖 6 區塊鏈發展歷程

資料來源：維基鏈 WaykiChain (2018)

表 2 2018 年世界各國推展區塊鏈技術之應用類型

排名	應用類型（應用數）
1	戰略／研究（42）
2	身分（證書／執照／證明）（25）
3	個人紀錄（健康，財務等）（25）
4	經濟發展（24）
5	財務服務／市場基礎架構（20）
6	土地產權登記（19）
7	數位貨幣（中央銀行發行）（18）
8	福利、權利（13）
9	法遵、報告（12）
10	研究／標準（12）

註：同 1 項試辦應用可能屬於不同應用類型
資料來源：作者依據 OECD 研究報告整理繪製

參、區塊鏈技術打造去中心化信任機制

我國政府推動電子化至今已有 20 年時間，政府處理內部運作以及外部服務時，採用電子化程序的比例相當高，單一機關所屬業務彼此串聯，分享資料的情形相當普遍。近年，資料經濟

頗受世界各國重視，已有部分國家建立國家級跨機關資料交換機制，讓資料在不同機關之間靈活流動與彈性運用。然而，跨機關之間資訊系統協作的過程中，仍有許多資訊沒有被揭露出來，例如機關之間取用業務資料，其資料存取紀錄分別存放於資料收送雙方，當發生資料濫用或誤用的情況後，必須將雙方資訊系統的存取紀錄相互比對。這種離線式追查雙方資訊系統交易過程的工作雖不複雜，但是需要消耗龐大人力物力進行勾稽。

為了解決跨機關系統流程整合所衍生之合作爭議，傳統解決方式是由公正第三方建立跨機關資訊系統介接平臺，銜接各機關的各項資訊系統，跨機關資料交換均需經過此平臺記錄資料收送雙方的動作，若有發生資料使用爭議，則由此平臺提出佐證資料執行爭議仲裁工作。行政院研究發展考核委員會（國家發展委員會前身）於 2005 年上線運作之「電子化政府服務平臺」（Government Service Platform, GSP，運作示意圖如圖 7），以及現行公文電子交換系統均為前開應用情形。

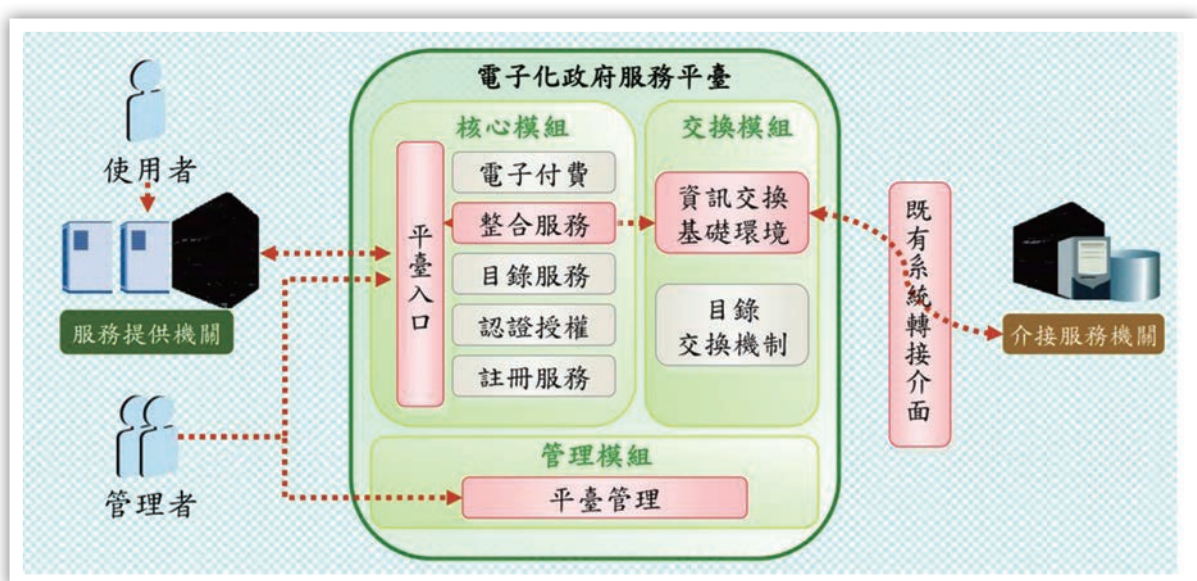


圖 7 電子化政府服務平臺跨機關資料交換示意圖

資料來源：電子化政府服務平臺網站

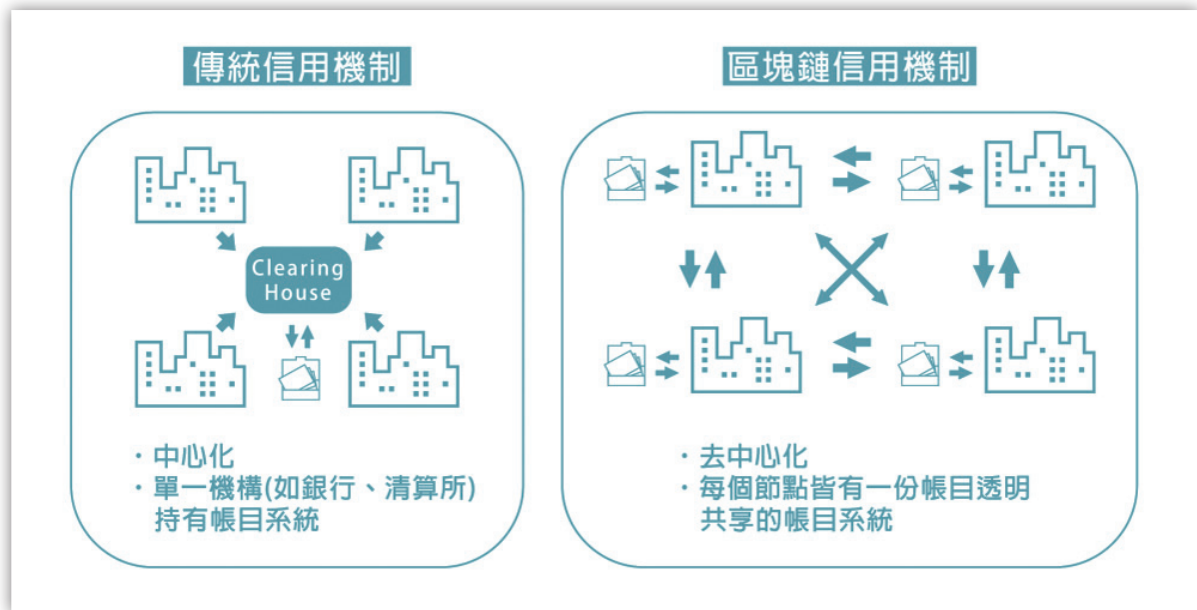


圖 8 區塊鏈信用機制示意圖

資料來源：資訊工業策進會（2017）

然而，傳統集中式資料交換機制發生單一環節故障，導致整體資料交換機制無法運作的風險較高（如圖 8 中之「傳統信用機制」），這種機制需要長期投入可觀的維護成本，以確保運作正常。另外，資料存取權限的控制管理機制複雜，資料交換機制規模擴張效率較差等問題，容易受到系統介接機關的抱怨，甚至破壞各機關互信基礎。

圖 8「區塊鏈信用機制」說明區塊鏈技術能讓跨機關系統流程整合、資料分享與業務合作過程中的一舉一動被存入於無法竄改的區塊鏈平臺中，而且這些紀錄可以被資料交換的雙方查閱，讓跨機關協同合作機制透明化，大幅降低跨機關信賴機制之維護成本，實現多參與者資料流通與業務協作的去中心化可信任機制。

肆、區塊鏈技術建構去中心化之公文電子交換機制

我國公文電子交換機制之目的為提升公文交換效率，加速政府運作效能，而更深層的含義是

透過公文電子交換機制串聯各機關公文系統，進而讓跨機關業務流程能無礙地銜接運作，因此，公文電子交換機制必須建立在受各機關信任的運作環境中，以便利且公開的協同合作與監督方式讓各機關安心的使用。然而，傳統的跨機關信任基礎，往往是建立在層層疊加的管理機制之上，導致跨機關協同合作的效率低落。現行公文電子交換機制採用分散式集中化管理與訊息交換模式，政府公文電子交換必須透過交換中心傳遞，顯然交換中心是整體公文電子交換機制中的瓶頸點（Bottleneck）。以下將以打造無交換中心之公文電子交換環境為目標，提出以區塊鏈技術建立去中心化公文電子交換機制。

一、基本運作模式－兩個機關之點對點公文電子交換

假設全國只有兩個機關，該機關公文系統透過電子化方式傳遞公文，其運作模式以點對點方式傳遞，效率最高，運作模式請見圖 9，傳遞程序說明如下：

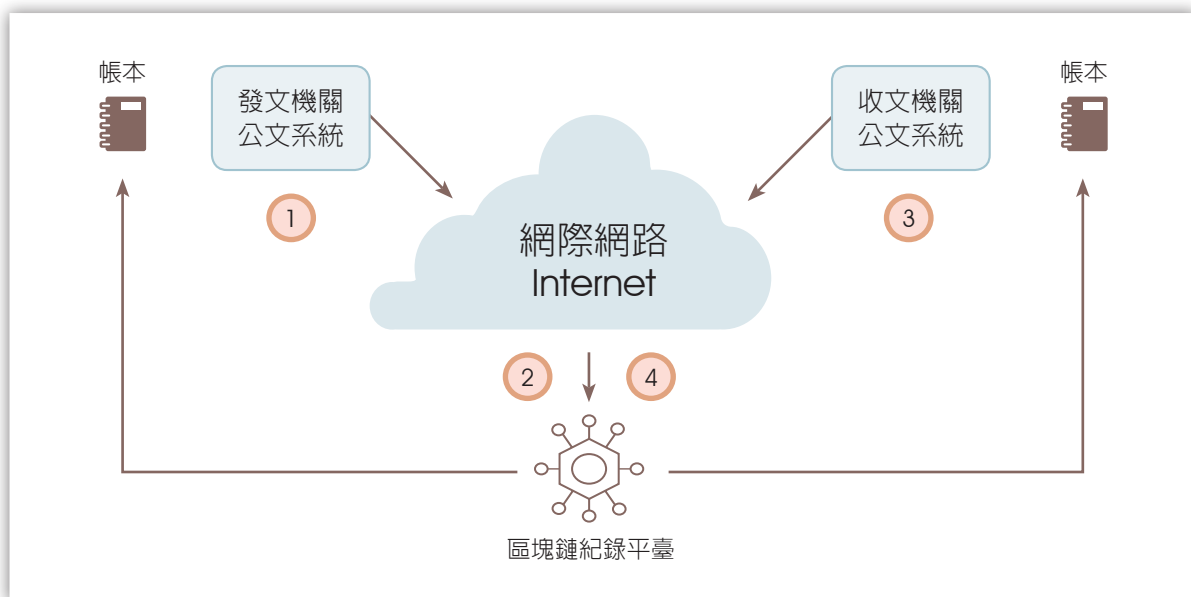


圖 9 基本運作模式示意圖

資料來源：作者繪製

(一) 發文機關的公文系統透過網際網路發送訊息，請收文機關公文系統來取公文（步驟①），並將發送訊息的動作記錄在區塊鏈中（步驟②）。

(二) 收文機關公文系統收到取公文的訊息之後，直接向發文機關公文系統取得公文（步驟③），無論取得公文成功與否，均將動作與結果記錄在區塊鏈中（步驟④）。

點對點進行公文電子交換模式，是實現去中心化交換的第一步驟，公文收送雙方直接交換公文文件，而雙方交易的過程全數存入區塊鏈平臺保全，雙方若發生爭議則從各自的分散式帳本中追溯交易過程。

二、完整運作模式－多個機關之點對點公文電子交換

當全國數千個機關的公文系統進行點對點公文交換時，若採用前述方式傳遞公文，可能衍生網路流量爆炸的情形，例如國家發展委員會（以

下簡稱國發會）的公文系統發一份給全國各級機關的公文，國發會的公文系統必須發出數千個訊息，通知全國數千個機關的公文系統取公文，而數千個機關的公文系統分別向國發會的公文系統取得公文資料，一來一往之間無數相同內容但訊息接收對象不同的封包在網路中傳遞，徒增網路流量負擔。完整運作模式改良基本運作模式點對點直接傳遞方式，發文機關請收文機關收文的訊息存於區塊鏈平臺，區塊鏈平臺將訊息同步至收文機關的帳本，收文機關公文系統自帳本中查閱公文待收紀錄後，再向發文機關公文系統取得公文，運作示模式請見圖 10，傳遞程序說明如下：

(一) 發文機關的公文系統透過網際網路於區塊鏈紀錄平臺中存入待收文紀錄（步驟①），該紀錄中存有該公文收文機關資訊。

(二) 待收文紀錄同步更新至所有機關公文收發帳本（步驟②）。

(三) 收文機關公文系統定期檢查各自的公文收發帳本（步驟③），收文機關公文系統發

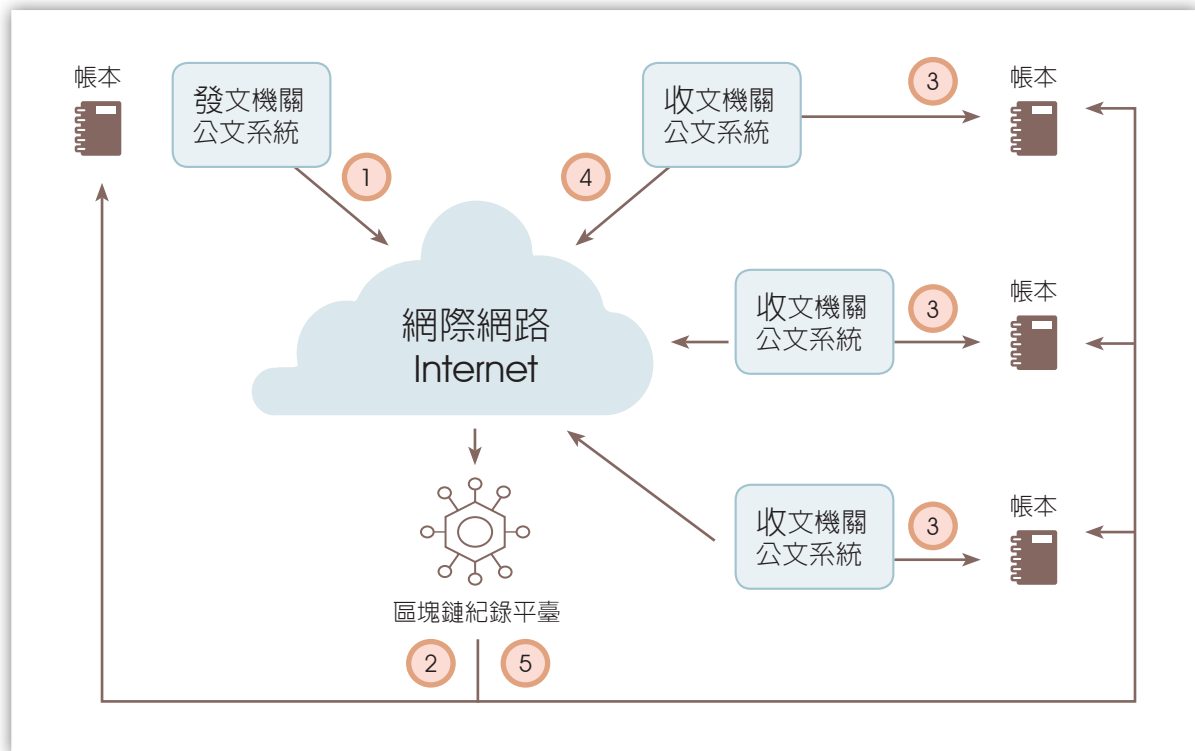


圖 10 進階運作模式示意圖

資料來源：作者繪製

現有待收文紀錄後，透過網際網路向發文機關資訊系統取得公文（步驟④）。惟本步驟可能存在的瓶頸是發文機關的公文系統，當全國各機關公文系統同時索取公文時，發文機關之公文系統與網路會面臨極為嚴苛的挑戰，須進一步於收文程序中設計分時收文的機制。

（四）收文機關公文系統無論取得公文成功與否，均將動作與結果記錄在區塊鏈中（步驟⑤）。

多個機關之點對點公文電子交換模式，善用區塊鏈技術分散式帳本的應用，將待收文紀錄存入區塊鏈平臺，同步更新至收文機關的公文收發帳本，各收文機關公文系統就近檢查各自的公文收發帳本，即可掌握公文收發情況，避免無謂的網路流量，亦可避免傳統集中式公文交換機制，

單一交換中心運作異常，導致數十個，甚至數百個機關無法電子交換公文的問題。

伍、區塊鏈技術應用建議

前一節嘗試以公文電子交換機制為例，陳述區塊鏈技術可能為政府運作模式帶來前所未見的轉變情形，除了公文電子交換機制這種「多方資料交換」類型的數位應用可使用區塊鏈技術建立去中心化之信任機制之外，本文認為還有以下四類政府數位應用可優先試辦區塊鏈技術。

（一）民眾申請政府資料之授權使用追溯機制

依據行政院於 108 年 1 月 18 日函頒《行政院及所屬各級機關政府資料開放作業原則》修正規定之第 4 條第 2 項「依申請提供資料：以開放

格式提供，採有償、保留撤回權或其他限制條件之方式授權利用」。故外界申請使用政府資料，必須依據資料授權訂定之目的、範圍內使用，倘政府發現已授權外界使用資料，實際使用情形逾越原先議定之目的、範圍，或因故需要撤回資料使用權利時，現階段除了區塊鏈技術之外，其他資訊技術很難建立數位資產授權公開透明、可完整追溯資產散布歷程，又能建立安全不可竄改的機制。

（二）數位證件資料保全與線上驗證機制

我國國民出生至死亡，隨著身分不斷改變而產生許多身分證件，例如國民身分證、健保卡、駕駛執照、學生證、職員證以及停車證等。而民眾辦理公、私部門業務時，需視業務需要繳付各類證件，均需影印副本並核對正、副本內容一致後，在副本上蓋「與正本相符」的戳記以供查驗。這種勞民傷財，耗工費時的驗證程序，可透過區塊鏈技術建立數位證件資料保全與線上驗證機制。公、私部門發放證件之後，亦同時於區塊鏈上記載此證件相關資料與有效期限，民眾申辦業務時，僅需攜帶國民身分證驗證身分，其餘證件之查證工作均透過數位證件資料保全與線上驗證機制進行，可以簡化相當多行政程序及作業成本。

（三）數位投票機制完備公民參與公共政策程序

近年來世界各國有感於民眾運用數位科技的力量，足以改變國家發展方向，甚至是撼動政權穩定性的案例不斷發生，建立常態性民眾參與公共政策數位管道已是政府與民眾溝通政策必要的作為，我國於 2015 年建立「公共政策網路參與平臺」就是一項相當具體且成功的案例。有鑑於以投票表示民意的方式為民眾參與公共政策的方式之一，而現階段僅有區塊鏈技術足以滿足數位投票必須具備之可信賴性、資料完整性、投票動

作可被追溯的要求。世界上數位科技先進國家如美國、澳洲等已有運用區塊鏈技術試辦電子投票的經驗，我國宜急起直追以掌握關鍵技術及核心領域知識。

（四）異質系統電子資料交換機制

異質資訊系統之間交換資料，傳統處理模式不外乎兩種：第一種是網際網路技術尚未成熟前，在異質系統之間建立電子閘門，讓兩方的訊息格式在電子閘門轉譯為對方瞭解的語言，來達到雙方互通訊息的目的。第二種是網際網路技術成熟後，異質系統採用「應用程式介面」（Application Programming Interface, API），產製對方能用的資料格式與內容，提供對方使用。然而，前開兩種模式在少量的資訊系統情形下可以運作順利，而在萬物聯網的環境中卻會造成訊息傳遞架構複雜，管理成本大增的困境。各家物聯網裝置和平臺百家爭鳴，存在許多標準和多家供應商，而各家物聯網設備所產生的資料格式，其他家廠商的互通性存在疑慮，容易造成資料孤島的窘境。目前已有學研界提出採用區塊鏈平臺作為各家物聯網平臺資料互通的底層框架，每一個物聯網平臺寫入區塊鏈之資料格式均為一致，可以讓物聯網資料應用端以固定的資料格式獲取來自各家物聯網設備之資料，解決大量異質設備互通資料的困境。

陸、結論

本文嘗試以區塊鏈技術產生之「零信任基礎的信任機制」所帶來的破壞性創新特性，整理政府數位服務採用區塊鏈技術翻轉服務運作模式的可能作法。區塊鏈技術成為當前資通訊領域矚目焦點，並非在技術本身具有含金量，而是區塊鏈讓數位資料保全性大大提升，可以打造讓數位服務利害關係人信任的協作環境。但綜觀世界發展

情形，可發現各國對區塊鏈技術之推動進度與應用深度各有不同，本文一再強調區塊鏈「技術」，表示區塊鏈是資訊科技的技術之一，必須要包裝成數位應用才能讓民眾感受到區塊鏈技術的價值，就如同網際網路一樣，須以全球資訊網、電

子郵件等數位應用來彰顯其價值。政府應該先找到待解決課題或是數位服務的應用機會，再依據問題、服務的特性，採用最適當資訊技術，才能得到事半功倍的為民服務成效，公文電子交換機制即是很好的一個切入點。

參考文獻

- 江岷欽、劉坤億（1999）。*企業型政府：理論、實務、省思*。臺北市：智勝文化。
- 國家發展委員會（2014）。跨機關流程整合介接說明。檢自 https://www.gsp.gov.tw/downloadfile/training/SL_training980417.pdf
- 國家發展委員會（2019）。智慧政府規劃。檢自 https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=589F7971894A9B51
- 國家發展委員會（2017）。行政院及所屬各級機關政府資料開放作業原則。檢自 <https://theme.ndc.gov.tw/lawout/LawContent.aspx?id=GL000028>
- 國家發展委員會檔案管理局（2010）。電子公文節能減紙推動方案。檢自 <http://www.rootlaw.com.tw/LawArticle.aspx?LawID=A040240001010400-0990125>
- 國家發展委員會檔案管理局（2012）。電子公文交換 e 網通。檢自 <https://www.archives.gov.tw/alohasImages/56/hot.html>
- 國家發展委員會檔案管理局（2015）。文書及檔案管理電腦化作業規範。檢自 <https://www.archives.gov.tw/Publish.aspx?cnid=1636&p=1508>
- 辜騰玉（2016）。區塊鏈運作原理大剖析：5 大關鍵技術。檢自 <https://www.ithome.com.tw/news/105374>
- 辜騰玉（2016）。區塊鏈運作原理大剖析：區塊鏈到底是什麼？檢自 <https://www.ithome.com.tw/news/105375>
- 資訊工業策進會（2017）。不需信用的信用制度「區塊鏈」全方面攻陷全球。檢自 https://www.iii.org.tw/Focus/FocusDtl.aspx?f_type=2&f_sqno=P3lcWAP%2Bkzj0lhqFZjPSlg__&fm_sqno=13
- 維基鏈 WikiChain（2018）。區塊鏈 3.0 時代，維基鏈公鏈蓄勢待發。檢自 <http://m.btb8.com/wicc/1807/8800.html>
- 維基百科（2019）。星際檔案系統。檢自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%98%9F%E9%99%85%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%B3%BB%E7%BB%9F>
- 賴國旺（2017）。機關公文管理系統與全國共用公文電子交換系統整合介接技術。檢自 <https://www.archives.gov.tw/Book/MPBook.aspx?cnid=1680&c=1207>
- 蕭乃沂（2001）。*人民陳情案件處理機制之改進*。臺北市：行政院研考會。
- Andy Lin（2017）。《比特幣：端對端電子現金系統》。檢自 <https://medium.com/taipei-ethereum-meetup/%E6%AF%94%E7%89%B9%E5%B9%A3-%E7%AB%AF%E5%B0%8D%E7%AB%AF%E9%9B%BB%E5%AD%90%E7%8F%BE%E9%87%91%E7%B3%BB%E7%B5%B1-bitcoin-a-peer-to-peer-electronic-cash-system-i-8a52de003c9>
- Denise Tambanis（2019）。Blockchain Applications: Election Voting. Retrieved from <https://medium.com/bpfoundation/blockchain-applications-election-voting-a1436e7d10cb>
- Observatory of Public Sector Innovation（2018）。Blockchain and its Use in the Public Sector. Retrieved from <https://oecd-opsi.org/wp-content/uploads/2018/06/Blockchains-Unchained-Slides.pdf>
- Philip Boucher（2017）。How blockchain technology could change our lives. Retrieved from [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA\(2017\)581948_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA(2017)581948_EN.pdf)