

電子支付系統與電子貨幣： 發展、影響及適當的管理架構*

李榮謙、方耀

摘要

支付系統是經濟體系中經濟金融交易的基礎，而效率暨安全的支付系統是現代化國家不可或缺的條件。過去支付系統大抵仰仗紙張形式的支付工具，迨至目前，伴隨電子科技的突飛猛進，各種電子支付工具不斷推

陳出新，嶄新的電子支付系統正在快速的發展中。這其中尤以電子貨幣的發展及影響最受矚目。本文係針對電子支付系統及電子貨幣的特質深入分析，並參酌主要國家的發展經驗，擬具若干具體建議供主管當局參考。

一、前言

近年來，由於電子、電腦及通訊科技的突飛猛進，促使電腦設備及電訊傳輸價格不斷下滑，帶動了電腦及通訊的普遍應用，尤其是，透過網際網路（internet）無遠弗屆的特性，更是造就了前所未有的高度資訊化社會。網際網路虛擬且即時特性，為商務市場提供了一低廉交易成本的環境，不僅可促進資源的有效利用，刺激電子商務行為的蓬勃發展，更將改變傳統經營思維，對企業的產銷活動及產業結構產生深遠影響。

不惟如此，近年來在新興市場（emerging markets）開發熱潮的帶動下，需求持續上

升，成本持續下降，網際網路所提供的開放性通路，已成為推動經濟金融全球化的主要力量。處在全球化之下的數位時代，幾乎所有的經濟金融交易皆可透過網路直接進行，境內與跨境之商務活動與資金移動皆可在彈指之間完成。顯而易見，電子網路的興起，已使得商品市場的產銷活動、金融市場的交易產生了新的型態與運作規則。

伴隨科技的創新與進步，以及網路交易的殷切需求，各種新的支付方式與工具也應運而生，結合最新資訊技術的金流系統，儼然已成為成功推動電子商務活動的關鍵力

* 本文完稿於民國 90 年 4 月，並獲評為本行 90 年上半年優良著作。本文初稿蒙施處長燕、葉副處長榮造、施副處長遵驊及二位匿名評審人費心審閱，並提供寶貴意見，在此謹致衷心謝忱。惟文稿內容純屬作者個人意見，與服務單位無關；如有錯誤，亦概由作者負責。

量。成功的電子支付工具，不僅可以協助降低交易成本，推動電子商業活動的發展，更可望提升交易安全，以及提升金融市場運作效率。根據統計，以網際網路發展較先進的美國而言，屆 2005 年時，將有約 40% 的個人消費行為會透過線上交易完成。即使歐洲、亞洲在時間上或有些許的落後，但不久的將來，也會步入此一階段，繼而帶動電子商務市場的快速成長。可以預見的是，支付工具的多元化、電子化是一股無法阻擋的發展趨勢。

近年來我國的電子支付系統亦有長足進展，而財政部於 2000 年底修正通過的銀行法中，更對銀行發行現金儲值卡予以規定，據此而草擬的「銀行發行現金儲值卡許可及管理辦法」刻正研擬中，一旦相關管理辦法完成，預期將有助於推動國內電子商務活動進

一步的發展。不過，類如多用途儲值卡、數位現金及網路貨幣等之所謂電子貨幣的發展，雖可帶來許多正面的效益，卻也同時為中央銀行及其他主管當局衍生出許多新的政策議題。

本文首先將引介電子支付系統的概論，說明傳統的支付程序及當前各種電子支付系統的運作模式；接著，擬深入探討電子貨幣的本質與發展近況，並說明電子貨幣的理想特性及其在發展上的難題；進而再討論電子貨幣對中央銀行的可能影響，包括導致鑄幣稅收入減少、削弱貨幣控制的有效性、加重支付系統政策的負擔，以及增加維持匯率穩定的困難度；最後，將引介國際間對電子貨幣的管理情形，並就各國主管當局所採行的管理態度及政策架構，提供我國相關主管當局擬定適當的管理政策之參考。

二、電子支付系統的概論

市場經濟體制下，幾乎所有的經濟金融交易，在商品、勞務或金融工具移轉時，均伴隨產生價款的收付問題。這種伴隨經濟金融交易所產生的價款收付及其操作設備即是支付系統（payment system）。在小額零售交易的場合，此項價款收付只要利用中央銀行所獨占發行的通貨（currency）或俗稱之現金（cash）- 包括紙幣（notes）及硬幣（coins），即可完成。至於在大額交易的場合，通常需仰賴交易之一方簽發支付命令、支付工具或其

他支付憑證交付對方。支付命令包括結算（clearing）及清算（settlement）兩個過程。所謂的結算，通常係指透過銀行體系，將支付命令自付款人交付收款人，計算應收應付的款項；而清算則是遵照支付命令將實際交易所發生的等值價款移轉給收款人，通常是付款人透過其往來銀行（或中央銀行）的存款餘額轉入收款人的存款帳戶內。

由於支付系統是市場經濟體制中所有交易活動的重要管道，因此支付系統的健全與

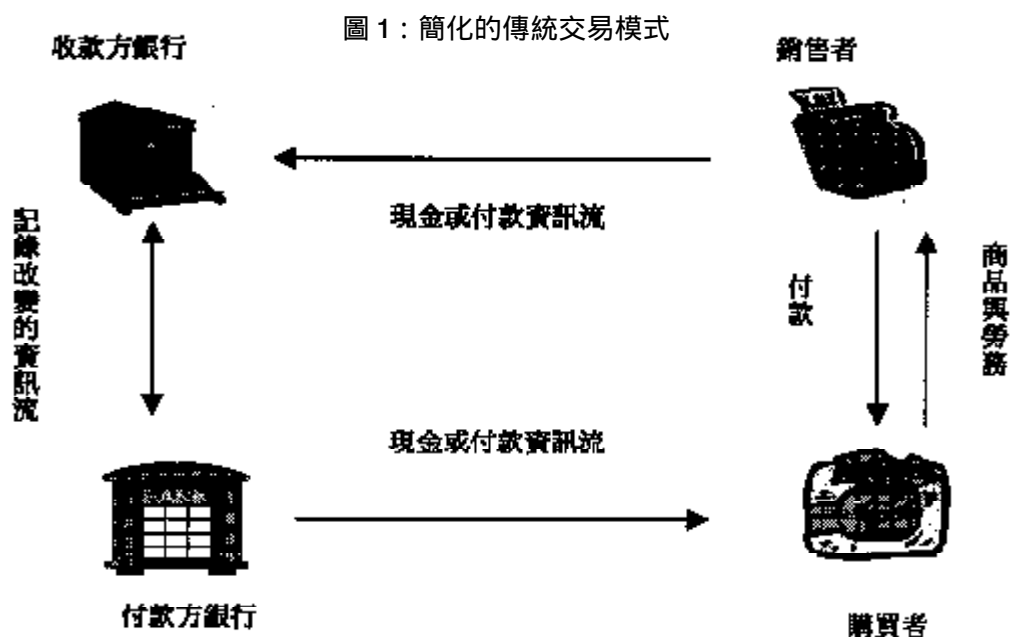
否，將是影響經濟金融活動能否安全暨效率運行的重要因素。在早期普遍以通貨及支票為主的傳統支付系統，伴隨近數十年來市場交易的不斷擴大，已變得愈來愈不具效率。此時，拜電子科技的突飛猛進，支付系統結合電子科技的幫助，終促使支付系統的運作效率大幅提升。可歸因於，支付命令、支付工具電子化之後，支付指令的傳遞更為快速，不但交易效率提高，交易成本也因之降低。換言之，成功的電子支付系統（electronic payment system）已促成高效率、低成本的交易環境。

（一）傳統支付程序

傳統的支付程序與收款、付款人間進行現金或是付款電子資訊的交換（Electronic Data Interchange, EDI）有關。付款指令的結算將可透過銀行專屬網路進行，而現金付款

則須付款人從銀行帳戶中提款，支付現金予收款人，而收款人再將所收受之現金存入自身持有之帳戶。至於非現金結算機制則是經由調整交易雙方的結算金額來進行，也就是透過以支票或是信用卡傳遞的付款資訊為基礎，在兩銀行間進行借貸方的過帳。換言之，銀行帳戶係進行傳統支付程序的基礎。

圖 1 是一個簡化的現金與非現金交易流程圖。現金經由在市場上面對面交換，由付款方銀行移轉至收款方銀行。若付款方採用非現金付款方式，則付款資訊將取代現金由付款方流向收款方，最後相關銀行間再根據付款資訊，記錄式的調整雙方帳戶餘額，以確認付款。在實體市場運作中，這個流程涉及中介的第三機構，如信用卡服務機構或票據結算暨清算組織。



(二) 電子資金移轉系統

目前具電子資金移轉(Electronic Funds Transfer, EFT)功能之電子資金移轉系統(Electronic Funds Transfer System, EFTS)大抵可分為二類，一為大額之銀行間的電子調撥系統如Fedwire、CHIPS，另一則為小額、零售之電子轉帳系統如ACH、POS。基本上，小額零售電子轉帳系統可視作銀行間電子轉帳系統的延伸，它係將以往只有銀行大顧客才可取得的電子服務，普及至中小企業，乃至於一般大眾。茲簡單介紹如下(註1)：

1. 聯邦調撥系統

聯邦調撥系統(Fedwire)是由美國聯邦準備當局所操作的複雜清算系統，此一系統利用全國性的電腦網路去聯結12個區域聯邦準備銀行及其25個分行、財政部、各會員銀行及其他政府機構的電腦，其主要功能有：各銀行利用在聯邦準備銀行之準備金帳戶，進行債權債務的移轉；各銀行利用在聯邦準備銀行所帳列的公債，進行無實體公債的移轉。我國於1995年5月起上線運作的「中央銀行同業資金調撥系統」，即為類似Fedwire之大額支付系統，各金融機構透過電子網路與中央銀行之主機進行連線，利用在中央銀行的準備金帳戶處理包括轉撥資金、調整準備部位、同業拆款資金交割、外匯買賣新台幣交割，以及債票交易款項交割等交易。

2. 銀行間交換所支付制度

銀行間結算所支付制度(Clearing House of Interbank Payment System, CHIPS)是由紐約支票結算所所操作的資金移轉系統，此一系統是利用紐約的中央電腦去聯結美國國內及歐洲各大銀行的電腦，據以專門處理國際間大額交易的清算。關於Fedwire與CHIPS這兩者的主要差異在於，CHIPS的交易性質較類似於支票交易型態，至於Fedwire的交易則較類似現金交易型態，故CHIPS的交易仍存在跳票之風險。

3. 國際性跨行金融通訊協會

國際性跨行金融通訊協會(Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications, SWIFT)是與CHIPS類似的另一國際性資金移轉系統，其服務項目包括匯款、通貨移轉、開立信用狀、外匯交易、證券交易等。截至1998年底止，全球已有包括178個國家(包括我國)之6,557個機構與之簽約。

4. 自動結算所

自動結算所(Automated Clearing Houses, ACH)係指各銀行利用電腦裝置傳達資金移轉訊息，以處理小額交易之價款的收付。因此，應用自動結算所的原理，銀行便可承辦政府及企業員工的薪資入帳、公司股東股息等直接存款入帳服務，以及承辦顧客之水電、分期付款等直接付款服務。我國自1990年代初期開始推動的電子商務之金流

系統計畫，如金融 EDI，即是應用 ACH 之原理，以建構企業間的安全支付方式（註 2）。所謂金融 EDI，即指客戶與銀行間運用資訊與通訊技術，以共通標準格式的電子文件，透過封閉式的網路傳輸，以便即時達成彼此間無紙化交易。迄 2000 年 4 月份止，共有 29 家銀行加入金融 EDI 系統，客戶數已逾 1,000 家，但大多從事大額交易。

5. 銷售點系統

銷售點系統(Point-of-Sale System, POS) 是利用裝置在購物中心或其他收款中心的終端機與銀行主機連線，據以提供收款人驗明付款人的存款餘額，或者提供收款人直接將顧客的應付款項自動撥入自身帳戶內。消費者可使用類如轉帳卡 (debit card)、簽帳卡 (charge card)，或是信用卡 (credit card) 等建置於 POS 架構之連線式產品，與自身銀行或是信用卡機構的帳戶連線，即時完成交易之金流程序。轉帳卡、簽帳卡以及信用卡的使用方式相似，其差異在於，使用轉帳卡時將會立即從消費者銀行活存或支存帳戶完成扣款，因此 POS 在連線時將會利用密碼 PIN 確認使用者身份，以及銀行帳戶是否有足夠餘額。至於簽帳卡與信用卡，這兩者皆享有延遲支付功能，但簽帳卡所累積消費金額必須於結帳日完成結算，而信用卡消費金額則可透過信用卡發行機構提供之循環信用功能，延遲結清款項。POS 交換方式頗能實

現無現鈔社會 (cashless society) 的理想，然而因為線上作業的裝置成本過高，因此 POS 的推廣始終面臨困難。針對此，自 1980 年代起，業者乃發展出一種號稱智慧卡 (smart card) 可供離線使用之 POS 系統。智慧卡可以讓客戶將其存款餘額儲存在持有之智慧卡的電子記憶體內，每次購物金額則會自動從記憶體中扣除；另一方面，商店的收銀機中亦會自動儲存所收受的電子餘額，此一電子餘額可再對第三者進行支付，也可逕存銀行轉換成傳統貨幣。此種 POS 系統即為下文將進一步討論的電子貨幣 (electronic money) 之範疇。

6. 自動櫃員機：

自動櫃員機(Automated Teller Machine, ATM)是放置於銀行營業據點或公共場所的電子轉帳系統裝置。最初的裝置僅是自動提款機，只能讓銀行顧客利用載有亂數密碼的塑膠磁卡 (即 ATM 卡) 啟動機器提領現金，但目前銀行多已利用 ATM 的通路，提供具有存款、提款、信用卡預支現金、帳戶餘額查詢、資金移轉等多功能理財服務。部份國家的 ATM 卡也可與 POS 建立連線，消費者只需輸入密碼，即可直接連線至銀行帳戶支付該筆款項，較使用傳統支票更為便利。

從近年來電子支付系統的發展情形觀之，雖然電子支付工具不斷推陳出新，不過迄至目前，傳統的通貨及支票在整體支付過

程中仍具有舉足輕重的角色。以美國而言，即便 EFTS 已行之多年，以通貨交易的筆數仍約占整體交易筆數的九成；通貨流通量也達到 5,500 億美元（註 3）。不過，值得注意的是，透過 EFTS 所移轉的資金總額，卻接近總交易金額的九成（見表 1）。由此可知，企業間的大額資金移轉多已透過電子支付方式完成，電子支付系統早已成為現代商業活動中不可或缺的重要環節。

（三）開放性網路之電子支付系統

開放性網路之電子支付系統，係在資訊科技進步的帶動下，將原有的付款結算程序予以修正，以配合開放性網路的環境，達成促進企業對企業（B2B）及企業對個人（B2C）間電子商務的電子支付（e-payment），增進線上交易的效益。儘管電腦運算與網路傳輸的速度不斷大幅增長，但所有透過電子化方式所進行之商業交易仍須仰賴一穩定有效率的金流機制，才能支持具有低成本、無時空

限制特性的電子商務活動之順利運作。

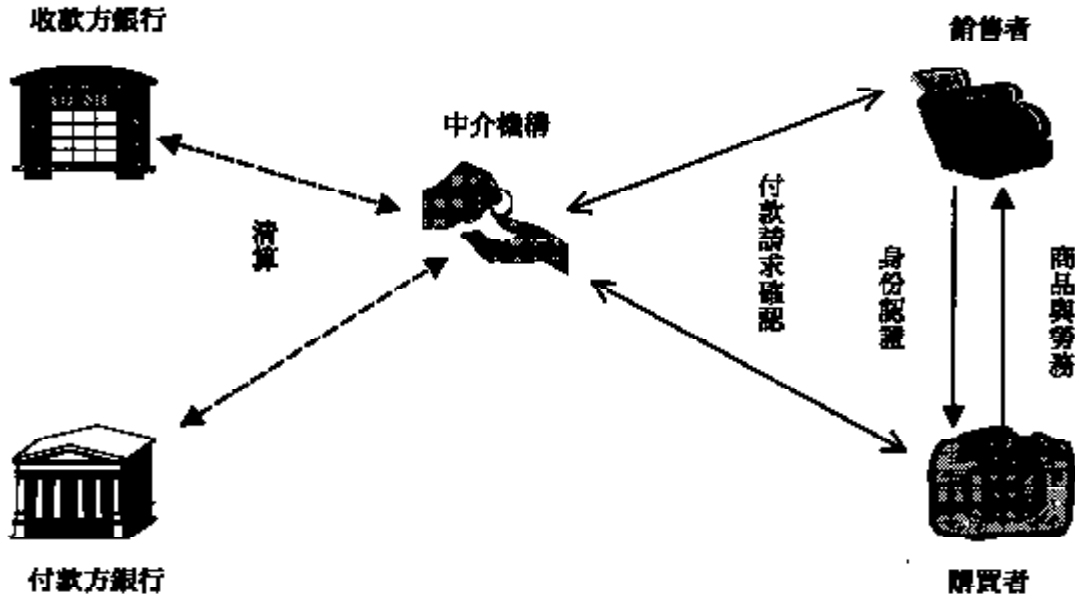
近年來，在網際網路興起的帶動下，可於網路上即時進行交易的電子商務活動將逐漸取代部份面對面交易行為。不過，欲取代傳統的面對面交易方式，線上付款機制須結合許多傳統商業行為中的互動部份，例如，尋找產品及供應商要求報價、協議付款方式、驗證身份、付款機制的合法性，以及最終的貨品遞送階段等行為，方能受到市場青睞。圖 2 為透過第三者仲介機構的電子商務支付模式。在此模式中，仲介機構不僅要結算交易，也要負責買、賣雙方的身份認證，並確認訂單及付款資訊。圖 2 的付款請求確認係利用傳統 EFTS 模式，使用安全的私有增值網路（Value Added Network, VAN）。仲介機構藉由解決安全性及身份的不確定性，免除商家為了處理網路付款清算程序而設立重覆的軟、硬體設備，而可提升市場效率。

表 1：美國支付工具的使用概況

工具別	交易筆數 (億)	比重 %	交易金額 (兆美元)	比重 %
電子資金移轉系統 (EFTS)	210	3.3%	\$595	88.7%
支票	630	9.9%	\$ 74	11.0%
現金	5,500	86.8%	\$ 2	0.3%

資料來源：National Automated Clearing House Association。
轉引自 The Federal Reserve Bank of Chicago (1999)。

圖 2：透過第三者仲介機構的電子商務支付模式



開放性網路之電子支付工具，通常可依其與實體世界性質相近之支付工具，將之區分為下列三種類型：

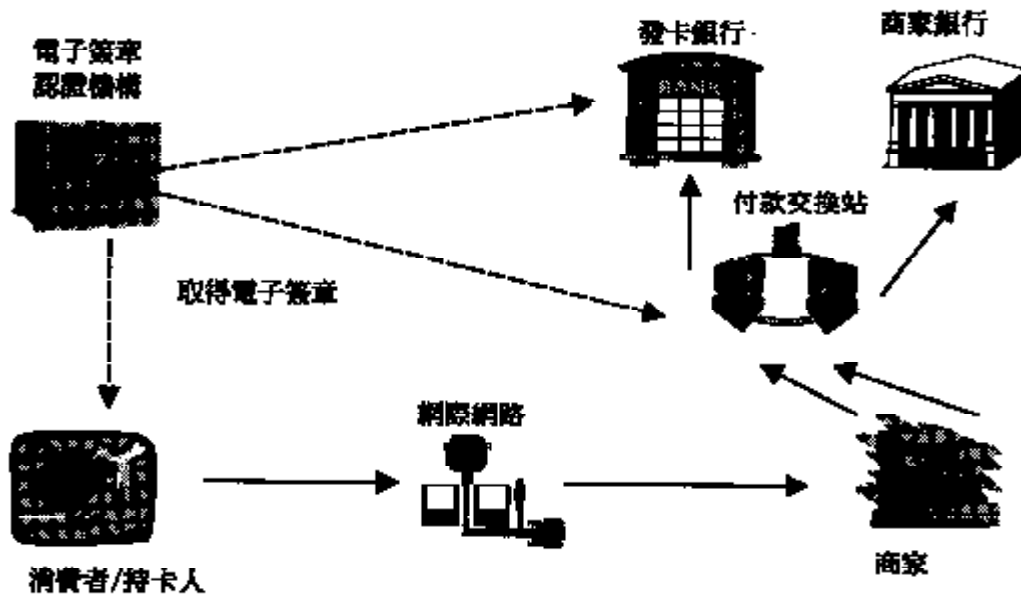
1. 信用卡型制度

目前在開放性網路被運用最多，也是目前最成熟之付款方式，仍為利用信用卡作線上付款。根據 Visa(威士卡)組織於 1999 年 1 月所做之調查，目前全球網路購物交易中，有 52% 的消費者使用 Visa 信用卡做為支付工具。消費者以信用卡進行線上支付時，只需輸入信用卡卡號，即可完成即時交易，不過消費者於網上使用信用卡交易，仍須面臨不同程度之安全性風險。由於信用卡線上付款方式之安全規格尚未統一，交易安全之考量亦未被完全滿足，使得不少消費者對於網路上使用信用卡付款之安全機制仍未具一定之

信心，致影響電子商務活動的成長。

緣於此，信用卡業者為加強消費者對信用卡交易安全的信心，並因應未來電子商務活動快速成長之需要，遂聯合發展出可於開放網路中使用的 SET (Secure Electronic Transaction) 安全機制，藉由不可為第三人解讀之數位憑證達到確認交易雙方身份，保障買賣方權益 (註 4) (圖 3)。SET 利用非對稱編碼技術，透過系統持有的公鑰與使用者持有之私鑰進行加解密程序，以保障傳遞資料的完整性、隱密性，並可確認資訊來源，以及交易之不可否認性。SET 的安全性較先前開發的 SSL (Secure Socket Layer) 提高許多，但缺點是 SET 的建置成本較高，且操作方式較不便利，面臨市場接受度的困難。

圖 3：信用卡 SET 交易架構



近來，業界復推出概念與傳統信用卡類似的虛擬信用卡，而兩者不同之處在於，「持卡」者將得到一組專用於網路交易的帳號與密碼，在提供持卡人操作便利性的同時，降低持卡人信用資料遭盜用竊取之風險。在此制度下，使用者需先在信用卡發行機構登記信用卡號碼，並取得一組專屬密碼，在網路上從事交易時，使用者僅傳送密碼給商家，購買之後，使用者會收到電子郵件的正式確認，詢問此一交易內容的正確性。當使用者回覆確認，帳款即自信用卡帳戶扣款。因為這個機制簡單且容易實施，特別是對於那些並非電腦專家的一般大眾，接受度較高。此外，美國運通公司（American Express）也利用此加密技術，針對不願在網路上提供個人資料的消費者，發展出可拋棄

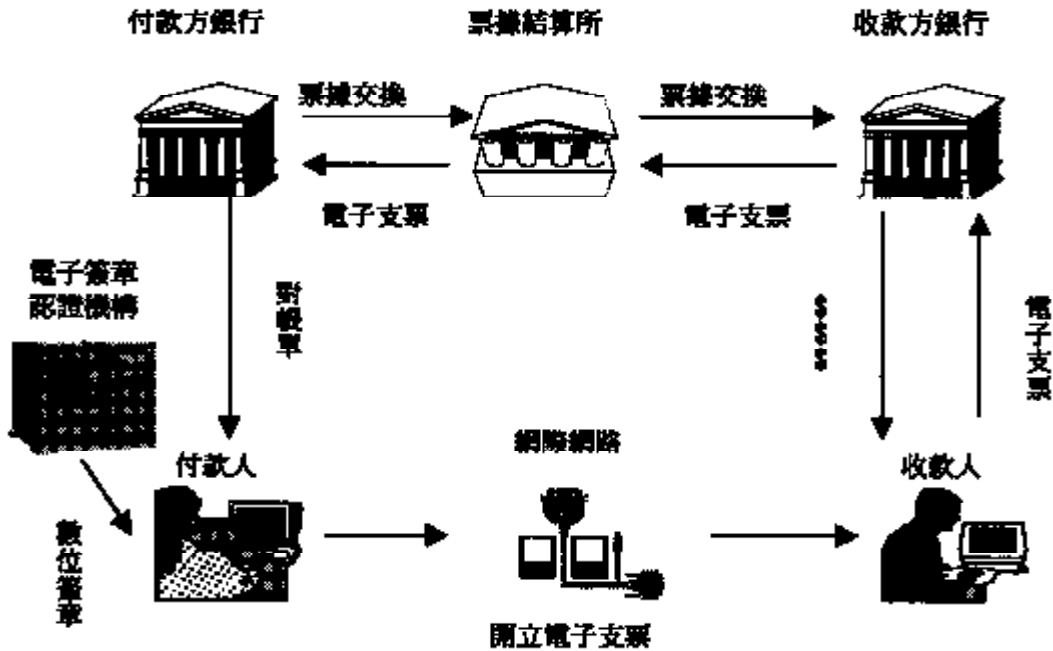
式、一次即丟的虛擬信用卡密碼，來提供類似之網路支付服務，更加強了在網路上使用此種支付工具之安全性。

不過，一如圖 2、3 所示，信用卡型制度僅能解決若干安全性問題，由於此種制度僅處理使用者和商家在數位空間上的通訊，貨幣交易仍停留在傳統信用卡交易制度。因此，手續費依然無法免除，同時交易對象亦有限制。至於隱匿性方面，則無法完全保證。

2. 支票型制度

電子支票（electronic check）的操作方式與傳統實體支票的應用原理相去不遠（如圖 4），其傳遞方式係利用現有的跨行清算系統，因此入帳時間與傳統支票相同；而背書及付款方身份，則透過電子簽章及數位認證

圖 4：電子支票支付流程



方式來驗證付款者銀行帳號的真實性。消費者可選擇使用原有銀行帳戶，或在開放性網路上另開立一銀行帳戶，當消費者使用電子支票來支付帳單，接到此一電子支票者將之傳送至銀行確認並兌換成傳統貨幣，藉由加密技術和銀行進行確認過程，安全性可以被保證。這個制度使得配對支付變得可能，而且可以降低若干手續費。

電子支票可吸引喜好採用信用方式的個人客戶與公司行號，取代傳統利用電匯、或開立信用狀等交易方式，減低銀行及企業成本。北美地區的金融業者看好支票電子化之趨勢，已結合產、官、學界力量成立金融服務技術協會 (Financial Services Technology Consortium, FSTC)，據以進一步全面性的

推廣電子支票 (註 5)；我國的台北市票據交換所也預計於 2002 年推出電子支票，目前只待電子簽章法完成立法程序，即可利用數位簽章技術來加強保障民間信用交易安全。

由於電子支票仍係透過銀行帳戶進行資金移轉，因此儘管開票人可以選擇是否在電子支票中揭露個人資訊，卻無法保障其交易之匿名性(anonymity)，因為銀行可確知使用者購物的內容及地點。

其實，在網路拍賣等消費者對消費者(C to C)間的商務行為日趨蓬勃的帶動下，許多創新型式的個人間線上支付工具的需求也應運而生。國外已有業者針對此種需求，推出了人對人(Person to Person 或 Purse to Purse, P to P)的交易方式 (註 6)。在 P to P 的交易

過程中，並不需要提供個人的銀行帳號相關資訊，而是以電子郵件的方式傳送收、付款訊息，從事個人支票帳戶或是信用卡間的資金移轉，相當程度的保障了個人隱私權。就以最熱衷網上拍賣的美國而言，多家大型銀行如 Citibank、Bank One，皆相繼推出 P to P 業務，結合航空哩程的積點活動，已開始受到消費者的青睞。甫於 2000 年 3 月開始推出 P to P 服務的業者 PayPal.com，至 2000 年 12 月止，已處理了近 300 萬筆交易，會員人數也已超過 400 萬人。目前，全球每天約有 500 萬美元的資金移轉，即係透過 PayPal 這類的金融網站完成。P to P 服務的下一波發展舞台是在無線通訊服務的應用，透過個人數位助理（Personal Digital Assistant，PDA）及手機等無線工具，個人彼此互相支付資金的方式，又多了一種選擇。

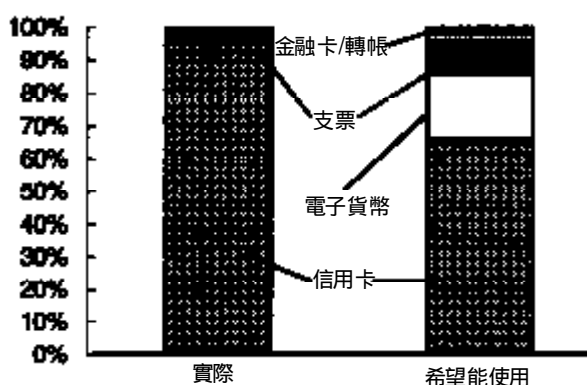
3. 現金替代型制度

現金替代型制度的機制，形同在開放性網路的數位世界中，使用類如實體世界的現金，因此它能夠防止銀行知道消費者的消費內容。在此一堪稱為數位現金（digital cash）的發展計畫中，最困難的問題可能是如何保有交易的不可追蹤性。不可追蹤性可保持交易時的匿名性，是現金最突顯的特徵。為達到在交易時的不可追蹤性，且防止不可追蹤的數位現金可能被複製和重覆使用的風險，加密的技術必須完全被採行，目前先進加密技術已可成功達到具備不可追蹤性的電子支付系統。

目前數位現金產品的規格尚未統一，以使用 DigiCash 所發行的 eCash 為例：首先，eCash 的使用者須在網際網路上開一銀行帳戶；接著，使用者可要求銀行發行特定金額的數位現金（註 7），銀行利用加密技術並從使用者帳戶扣除該數額之傳統貨幣後，再將已認證過的相同數額的數位現金傳回給使用者。使用者收到後便可自由使用這筆數位現金於網路上進行交易。因此，本質上這些可在網路上使用的數位現金只是一組加密過的序號，不同的數位現金產品或有不同的驗證機制，但目標皆是為了防止發生偽造及確認貨幣價值的正當性。

由於網際網路所帶動的電子零售交易在近年來蓬勃發展，其中線上小額支付市場的潛力，將是推動數位現金發展的重要動力。就消費者本身的意向而言，根據一項由著名市場調查機構木星通訊（Jupiter Communications）在 1999 年所做的調查指出，大部份的消費者對於現有的線上支付方式並不感到滿意，因此，木星通訊預測信用卡目前在網路交易上的「霸權」將逐漸轉弱，但是幅度不會過大，根據其預估，迨至 2003 年時，透過信用卡完成交易的金額比率將從 1999 年的 95% 下降至 71%，而數位現金型式之電子貨幣則將上升至 18%（見圖 5）。其他的研究結果則顯示，1996 年全美消費者支出中，現金交易的比率約達 20%，相當於 1 兆美元（註 8）；因此，即使電子貨幣業者僅取得 1% 的現金交易市場，其業務量仍可達到 100 億美元。

圖 5：美國民眾上網購物支付方式



資料來源：Jupiter Communications (1999).

三、電子貨幣之本質與發展近況

肇因於電子支付系統的突飛猛進，過去即有許多人大膽預言，在可預見的未來，人類即將邁入無現金的社會。近來，伴隨電子資金移轉技術的日臻成熟，以及消費者對於各種創新支付產品的使用習慣已然養成，在在都減輕了消費者對於使用電子化支付工具的抗拒，並且改變了保留現金作為交易用途的消費習慣。在此一背景下，足以挑戰甚或取代傳統通貨角色之電子貨幣，正快速的在發展中。

(一) 電子貨幣的定義

隨著資訊科技的持續革新演變，電子貨幣定義也因而不斷的擴充修正。起初，電子貨幣係指利用電子資金移轉方式，交易時由一方下達轉帳的命令，將資金由己方移轉至另一方。不過，迨至目前，一般所謂的電子貨幣係指稱能夠以電子方式，將消費者預先

支付的傳統貨幣價值，貯存在可由消費者持有的電子裝置產品上。至於由歐洲中央銀行（European Central Bank, ECB）所草擬，而於2000年間經歐洲議會與歐盟理事會所正式發佈的行政指令（2000/46/EC），其所賦予電子貨幣在法律上的明確定義則包括：（1）電子貨幣須儲存於電子裝置；（2）其所發行的價值須不低於消費者使用傳統貨幣所購買的價值；以及（3）須為發行機構之外的第三人所接受。

由於消費者在以電子貨幣產品從事消費時，電子貨幣所儲存的傳統貨幣價值將直接從所持有的電子裝置上扣除，因此電子貨幣產品並不需要與第三方機構（包括消費者的銀行帳號）進行連線，這也是電子貨幣產品與通路產品（access product）的主要差異。詳言之，通路產品最重要的特色，在於其提供異

於使用通貨、支票及移轉活期性存款帳戶的傳統支付方式，或異於傳統銀行的櫃檯服務通路，惟其須與銀行帳戶聯繫或經由第三者的服務，無法像電子貨幣產品具有高度的匿名性及可移轉性（transferability）。前文所論及之簽帳卡、信用卡、轉帳卡、ATM卡，乃至於電子信用卡、電子支票等皆屬於通路產品。

通路產品或許在支付過程中扮演極其重要角色，但是其與傳統通貨相較，無論在邊際交易成本、充當面對面支付的最終性、非面對面支付的最終性，以及使用者的匿名性等方面，都不若電子貨幣可與傳統通貨一較長短（見表2），因此通路產品或許促成了支付系統的效率，但對支付系統的影響遠低於

電子貨幣產品。

（二）電子貨幣的類型

如根據使用媒介的不同，現有的電子貨幣可依其存取設備之差異，將之區分為硬體式及軟體式產品。

1. 硬體式產品

硬體式（hardware-based）的電子貨幣多半是以晶片（chips）方式來儲存電子價值，晶片的體積很小（相當於目前行動電話所使用SIM卡），目前較常見的，係嵌入一張如信用卡大小的卡片中，也就是通稱的儲值卡（stored value card）或預付卡（prepaid card）。在許多電子貨幣業者的構想中，係將儲值卡與通路產品如ATM卡、信用卡，以及行動電話晶片結合，以加強硬體式產品的可

表 2：電子貨幣與傳統通貨、支票及轉帳卡之比較

特性	電子貨幣	傳統通貨	支票	轉帳卡
法定貨幣	否?	是	否	否
接受程度	?	普遍	限制性	限制性
邊際交易成本	低	中	高	中
面對面支付最終性	是	是	否	否
非面對面支付最終性	是	否	否	否
使用者匿名性	可	是	否	否

資料來源：Barentsen (1998)。

攜帶 (portability) 及可移轉功能。這類儲值卡的發展，預期將繼信用卡之後，對於傳統零售銀行業的經營產生重大影響。

不過，並非所有儲值卡都被經濟學家認為電子貨幣，例如單用途儲值卡 (single-purpose store-value card)，如電話卡、影印卡、高速公路通行收費卡，因為只為發卡者所接受，作為接受發卡者所提供服務或產品的代幣工具，因此其所扮演的角色，僅是改變了部份特定消費的付款媒介，並未改變通貨是最後支付工具的觀念，因此不應納入電子貨幣的範圍。唯有具普遍接受性的多用途儲值卡 (multi-purpose card) 或稱智慧卡 (smart card) 才是真正的電子貨幣產品。

根據統計顯示，卡片式電子貨幣產品完成交易所花費的時間遠較信用卡及轉帳卡為少 (註 9)。而即使商家或是網路商店的讀卡機會確認消費者所持有卡片的真偽，但卻不會獲得消費者的相關個人資訊，與傳統的信用卡及轉帳卡相較，對持卡人交易隱私及匿名性有較高程度保障。不過現行的電子貨幣發行機構為了避免因技術尚未完全成熟所產生的交易爭議，仍多在中央主機系統中保留持卡人的消費記錄，以備日後查詢需要。

2. 軟體式產品

軟體式 (software-based) 電子貨幣產品通常是以應用軟體方式安裝於消費者的個人通訊設備如電腦及 PDA 上，方便消費者利用電子通訊傳輸方式，如網路、無線傳輸，從

事電子價值移轉的功能。與多用途儲值卡不同的是，大多數軟體式產品必須與主機系統連線使用，此類產品的應用層面也因而大打折扣。在電子貨幣發展初期所推出的電子錢包 (electronic wallet)，即為一可進行電子交易及儲存記錄之軟體式產品，而此電子錢包軟體必須要在裝有相關應用程式的電腦環境下才可使用，因此推廣至今成效不佳。另外，也有部份完全在網路上運行的軟體式產品，消費者可以利用自身電腦中的軟體生產數位現金，再將此數位現金放入數位信封傳送到銀行從事驗證，待銀行對消費者銀行帳號完成扣款後，再將已驗證後的電子信封傳送回給消費者，至此消費者即可自由使用該筆數位現金至網站上消費。

然而硬體式產品與軟體式產品間的界限，也不是那麼明確。例如若干多用途儲值卡也可透過 3.5 吋磁碟片，或是特製的讀卡機，在網路上進行交易；而不少數位現金也可下載至實體之多用途儲值卡中，因此，只要具備作為網路交易使用之支付工具，目前就將之稱為網路貨幣 (network money)。

誠如前述，鑑於與電子貨幣相關的產品及名詞眾多且迄未統一，下文除非基於需要而特別強調，否則將儘量以電子貨幣一詞來泛指相關的產品。

(三) 電子貨幣的特質

電子貨幣的發展潛力，端視未來小額支付工具的發展情形。根據 Whitesell (1992)

所發展的模型，支付工具將朝專業化趨勢發展，也就是消費者將根據支付工具的成本差異，而發展出不同的支付習慣。Whitesell 係從使用者持有成本與電子貨幣發行者追求利潤最大化的角度，來探討電子貨幣在電子商務活動中所扮演的角色。Whitesell 模型假定消費者在所得固定情況下，將會以不同支付工具，去購買總值 (Y) 相同的不同產品。由於各產品價格 p_i 不同，在 Y 相同的情況下，消費者購買各產品的頻率 n_i 也將各異，換言之，價格較高物品的購買頻率將低於價格較低物品。因此，消費者對支付工具的抉擇，將以降低交易時所需負擔的所有成本為考量。

在只有電子貨幣及信用卡作為支付工具的模型中，假設電子貨幣及信用卡均為獨占市場，其交易成本及持有該支付工具之機會成本分別為：

	交易成本	機會成本
網路貨幣	kY	$(r-r_E)Y$
信用卡	$B_k n$	-

其中 k 為電子貨幣可能發生遺失、偽造的風險， B_k 為信用卡交易的固定成本，而 $(r-r_E)$ 則為市場利率與握有網路貨幣所取得利率之利差， N 為最高的交易頻率， μ 代表使用信用卡及電子貨幣作為支付之界線，且 $0 \leq \mu$

$\leq N$ (例如 μ_{\min} 即代表消費者願意使用電子貨幣之最低界限)，則消費者面臨下述最適化問題：

$$\text{Min} \int_0^N [B_k n] dn + \int_r^N [(k+(r-r_E))^Y] dn \dots (3-1)$$

在極小化總交易成本之下，可由第一階

條件得到：

$$\mu = \frac{kY + (r-r_E)^Y}{B_k} \dots \dots \dots (3-2)$$

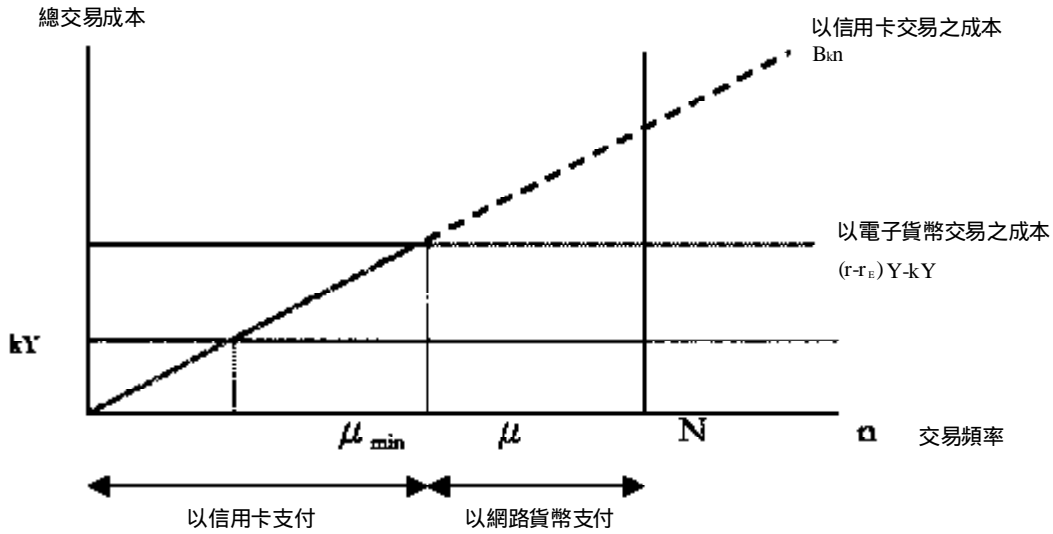
消費者願意使用電子貨幣的最低界限 μ_{\min} ，將發生在持有電子貨幣之機會成本最小化，也就是 $(r-r_E)=0$ 的情況下。代入式(3-2)可得消費者願意使用電子貨幣之最低界限

$$\mu_{\min} = \frac{kY}{B_k}。$$

再考慮信用卡與電子貨幣發行機構追求利潤最大化的觀點，若每一筆使用信用卡的交易將產生固定成本 C_k ，則信用卡業者的利潤 $\int_0^N ((B_k - C_k)_n) dn$ 將取決於 B_k 的大小；至於電子貨幣業者的利潤 $\int_r^N ((r-r_E)^Y) dn$ 主要取決於電子貨幣所支付利率的高低。由於此一模型假定支付系統係由信用卡及電子貨幣所獨占之市場，因此信用卡業者所收取之手續費 B_k 及電子貨幣發行機構所支付之利率 r_E 的高低，必須將對方可能採取之策略納入考量。將兩業者的利潤方程式分別對 B_k 及 $(r-r_E)$ 微分，即可得到信用卡業者及電子貨幣業者的利潤最適化結果，此即：

$$B_k = 2C_k \dots \dots \dots (3-3)$$

$$r - r_E = \frac{1}{2} \left(\frac{B_k N}{Y} - k \right) \dots \dots \dots (3-4)$$



根據式(3-3)及(3-4)可以得知，信用卡業者在考量 B_k 高低時，並不會考慮 r_E 的高低；反之，電子貨幣業者所選擇的 r_E 水準，則必定會受到 B_k 費率的左右。此外， r_E 也會隨著市場占有率 N 的下降而提高，以試圖用較高的利率來維護受到信用卡所侵蝕的市場。因此，將式(3-3)代入式(3-4)中，即可得到 B_k 及 $(r-r_E)$ 均達最大值之結果，亦即：

$$B_k^* = 2C_k$$

$$r - r_E = \frac{C_k N}{Y} - \frac{1}{2}$$

再將上述結果代入式(3-2)中，就可得到使用信用卡與電子貨幣作為支付工具之界限。 $\mu = \frac{1}{2} \left[N + \frac{1}{2} \frac{kY}{C_k} \right] = \frac{1}{2} (N + \mu_{min})$ 。因此，在均衡狀態下，電子貨幣發行者與信用卡業者將各自占有一半的網路支付市場。

根據上述的簡單分析，網路支付工具的

市場，主要將取決於各支付工具的交易成本高低。由於網路貨幣的損失風險及其持有成本將隨著交易金額的增加而上升，與其他具有固定交易成本的支付工具相較之下，網路貨幣發行者將無意於取得整體支付工具市場，而將其目標市場置於小額電子商務交易的支付用途。即便使用電子貨幣交易所隱含的風險或可隨著技術進步而降低致極低的水準，但電子貨幣業者若欲取得較高的市場佔有率，必將付出高額利息支出，而無法達成其利潤最大化之目標，因此，電子貨幣業者仍將固守其原有之市場。其他利用此模型架構為基礎的研究亦均發現，電子貨幣可望在小額支付的市場發揮一定之影響力（註10）。

目前信用卡的運作機制仍需透過連線取得授權的程序，但是為了區區數美元的小額消費而進行認證，其實並不敷成本。根據

Visa 組織的研究顯示，在占 80% 全球經濟產出的 29 個先進國家中，10 美元以下的交易約達 2 兆美元的規模，市場可謂相當龐大。由於電子貨幣可離線使用的特性，可以降低交易成本，再加上得宜的安全機制，對商家及消費者而言，都是更具經濟效益的支付方式，這就是吸引業者跨入發展電子貨幣產品的重要誘因。

(四) 電子貨幣之相關發展計畫

1. 主要國家電子貨幣的發展情形

國際間已有不少正式運作或仍在試驗階段的電子貨幣發展計畫，不過，這些產品的進展仍十分緩慢，要達到全面普及仍有一段距離。其中較為知名的係由全球兩大信用卡發行機構 Visa 及 Master 分別投資成立的 VisaCash 及 Mondex，已分別在各主要國家展開不同階段的測試或正式使用（見表 4）（註 11）。Mondex 原是以英國西敏寺銀行（Westminster Bank）為主體，並與英國電信公司（British Telecom）進行策略結盟，所共同研發出來兼具金融與通信功能的電子貨幣系統，也是現今全球最大之開放性電子貨幣產品。此一系統具有下列 3 項特色：（1）可進行 P to P 之間的電子資金移轉；（2）Mondex 卡可經由電話線傳輸重覆下載電子貨幣餘額；（3）為達到便利跨國使用的目標，Mondex 卡可儲存 5 種不同幣別。

亞洲國家電子貨幣的發展，以香港及新

加坡較為成熟。香港早於 1996 年即推出整合公車、地下鐵、鐵路及船舶票證的「八達通卡」（Octopus）系統，由於其採取非接觸式刷卡的設計，再加上儲值方式十分便利，極受香港民眾及觀光客的歡迎。另外，由於香港之上海匯豐銀行（HSBC）取得 Mondex 卡亞洲地區的經營許可權，因此 1996 年 10 月，香港即開始試用 Mondex 卡，迨至目前特約商店數也有約 420 家。

新加坡方面，1996 年新加坡的銀行協會即開始發行稱為 CashCard 之多用途儲值卡，推出以來甚受新加坡民眾歡迎，發卡數迄今已逾 300 萬張。此一電子貨幣產品之所以廣被接受，可歸因於大多數原本接受轉帳卡的系統也適用於 CashCard，且 CashCard 儲值方式便利，超過 90% 的 ATM 可作為消費者重覆儲值的管道，而自 1998 年開始，新加坡民眾也可直接利用家中的電話線路進行下載儲值。

由於 CashCard 推行成功，為了強化新加坡的電子商務基礎環境，新加坡貨幣發行委員會規劃自 2008 年起，將發行具有法償（legal tender）資格之電子貨幣，取代原先其所發行之傳統通貨，這將是繼芬蘭中央銀行曾於 1993 年發行電子貨幣之後，國際間的第二案例（註 12）。屆時，消費者只要利用裝有 IC 晶片的行動電話、電子錶等具傳遞功能之電子設備，便能購物付款，而新加坡所有的商家皆必須接受消費者以此電子貨幣作為

付款工具。至於由其他金融機構所發行的信用卡、轉帳卡及電子貨幣仍可繼續流通，惟其並不具備法定貨幣的資格。

日本雖然在網際網路的普及程度上落後若干亞洲其他國家（註 13），不過，由於其無線通訊技術的成功，日本不僅成立了亞洲第一家虛擬網路銀行 - 日本網路銀行，新力（Sony）公司、日本電訊(NTT DoCoMo)及櫻花銀行也在本年 1 月成立以多用途儲值卡 Feli Ca 進行結算服務的新公司 Edy，並計劃於 9 月開始正式營運。Feli Ca 除可重複儲值外，也可離線使用，有助降低交易成本，Feli Ca 首先將使用在連鎖便利商店及網路購物，但由於不具認證功能，每張卡最多僅可儲值 5 萬日圓。Edy 的股東包括銀行及行動電話公司，因此 Feli Ca 也將與銀行發行的 ATM 卡及手機 IC 晶片結合，據稱 Edy 另將與豐田汽車公司合作，開發專為駕駛人設計的小額付款系統。此外，日本銀行協會也於 2000 年 8 月時，與日本郵政省達成協議，將逐步統一 ATM 與讀卡機的規格，預計自 2002 年起，正式全面推行電子貨幣。屆時，日本民眾即可利用 ATM 將存款下載至銀行或郵局的 IC 卡，以之直接在小型商店進行消費。

2、我國電子貨幣的發展情形

我國電子貨幣的發展，目前仍處於起始階段，迄今只有 1998 年 2 月由財金資訊公司

所推出的 IC 金融卡電子錢，具備電子貨幣的功能。IC 金融卡電子錢的最高儲值金額為新台幣 1 萬元，並具有信用卡、轉帳、預付及提款等多項功能，不過由於功能過於繁瑣，連持卡人也搞不清楚各功能的使用方式；再加上刷卡機器的操作繁複，使得 IC 金融卡電子錢未被廣泛接受作為小額支付工具（註 14）。

此外，國際性的 VisaCash 及 Mondex 計畫也積極的進軍台灣市場。VisaCash 曾於 1998 年間與中國信託商業銀行合作，於新竹科學園區發行狄斯奈紀念版的 VisaCash，其係一封閉式不可重覆儲值的多用途儲值卡。Mondex 也自 1999 年 10 月開始，在宏碁集團總部所在的東方科學園區內進行為期 6 個月的電子貨幣試驗計畫。參與計畫的宏碁員工近 2,000 名，每人皆配發一張具有信用卡及儲值卡功能的 Mondex 卡，可於園區內的 55 家商家、自動販賣機、餐廳，直接刷卡扣款交易，該卡也可插入特製的 3.5 吋軟式磁碟片透過網際網路於 AcerMall 網站上進行以數位現金之交易。根據發卡的萬事達卡國際組織於試驗結束後對持卡人及使用商家所做的調查統計發現，高達 96% 的 Mondex 卡持卡人對於使用 Mondex 卡的成效相當滿意，而商家也對消費者使用 Mondex 卡所帶來的便利性與安全性給予高度的評價。

表 4：主要國家的電子貨幣產品資料來源：BIS (2000)。

國家	系統名稱	電子貨幣形式	發行機構數	轉值方式	最高儲值金額 (USD)	消費者間轉移能力	可否用於網路支付	多功能付款機制
比利時	Proton	卡片	38	ATM、電話	183.8		試驗中	✓
加拿大	Mondex	卡片	5	ATM、電話、他人 Mondex 卡、網路、特定儲值機	385	✓		✓
	VISA Cash	卡片	1	特定儲值機	385		考慮中	✓
芬蘭	Avaat II	卡片	4	ATM、網路	362		✓	✓
	Matkaholto	卡片	1	其他	150			✓
	Rovaniemi Citycard	卡片	1	其他	150			✓
	Yesss Citycard	卡片	1	其他	170			✓
	Seinajoki Citycard	卡片	1	其他	N/A			✓
法國	Elleline	網路	1	網路	80		✓	轉帳卡、信用卡
德國	GoldKarte	卡片	3,500	ATM	240			
香港	八達通	卡片	1	自助式新視像網	128			
	Mondex	卡片		ATM	400	✓	✓	
	VISA Cash	卡片		ATM	885			
義大利	Cassamat	卡片	20	ATM、銀行	300			
	MINIpay	卡片	56	ATM、銀行、電話	180		✓	試驗中
	VISA Cash	卡片	1	不可重覆儲值	30			
荷蘭	Chipknip	卡片	87	銀行、電話	250		✓	轉帳卡
新加坡	CashCard		5	銀行、網路	297		✓	金庫卡及轉帳卡
瑞士	Cash	網路	350	ATM	每日 204			✓
	e-Cash	卡片	1	網路	每日 3,401		✓	
英國	Barclaycoin	網路	1	從 Barclay 網站的自身信用卡、轉帳卡帳戶下載				
	Mondex	卡片	3	ATM	165	✓	有限制	
	VISACash	卡片	8	ATM	88			轉帳卡、信用卡、金融卡

資料來源：BIS (2000)。

除此之外，國內 7 家銀行如世華銀行、玉山銀行，也發行由 Master Card 組織所推動的電子紅包卡，試圖爭取台灣民眾在農曆春節期間發放紅包的小額現金市場。目前電子紅包的發卡量已從 1999 年首次發行的 2 萬張增加到 2000 年的 5 萬張。由於電子貨幣相關產品在國內仍在推廣和教育消費者的階段，這些不同型式電子化支付產品的推出，將有助推動各種形式的電子貨幣的廣泛運用。部份民間企業也有推出類似紅豆（Beenz 點數）（註 15）等可在網路購物的代幣式產品，但其都只能在封閉的系統內使用（少數加盟網站），產品仍不是十分成熟。

另外，仿倣香港的八達通卡系統，台北市政府也於 2000 年 7 月宣佈成立台北智慧卡

票證公司，股東包括台北市政府、台北銀行、世華銀行、台新銀行、以及美商摩托羅拉公司等。預計於 2001 年 7 月起發行整合大台北地區聯營公車、大眾捷運系統及公營路外停車場三合一票證的 IC 智慧卡 - 悠遊卡。悠遊卡的設計，係參考香港八達通卡的非接觸式感應方式，消費者只要持卡前往驗票口前約 5 公分，即可在 0.4 秒內驗票通關。悠遊卡首次購買價值為 500 元（其中 200 元為押金），每張卡的最高儲值金額為新台幣 1 萬元，在限額內可進行不限次數、不限金額的加值。按照台北智慧卡公司的規劃，預計在營運半年後，發卡張數可望達到 200 萬張，應用範圍也可擴展至包括食、衣、住、行等各層面的商務市場。

四、電子貨幣的理想特性及其在發展上的難題

（一）理想電子貨幣的特性

貨幣的主要功能，在於充當能被大眾普遍信賴且接受的交換媒介，因此電子貨幣的發行者必須建置一普遍為大眾認可的價值標準（standard of value）或記帳單位（unit of account），以防止因幣值紊亂而引發通貨膨脹或是市場潰散情況。現行的貨幣制度，正是在此考量下，由各國中央銀行或貨幣當局發行通貨，據以作為一般大眾普遍接受的交換媒介及價值標準。因此，就理論而言，傳統通貨所代表的貨幣價值應可改以成本更低，使用效率更高的電子裝置作為媒介。儘

管貨幣的實體型式可能隨著科技的進步而改變，不過，要成為被廣為使用的交易媒介，電子貨幣仍然必須具備以下幾個特性：

1. 可信賴的貨幣價值及價值標準：要作為可信賴的支付工具，電子貨幣產品必須具有可交換其他商品或勞務，以及可任意移轉給第三人使用之價值。目前部分電子貨幣產品的作法，係將電子貨幣的價值與銀行帳戶或是信用卡聯結，並不影響傳統貨幣作為清算商品及勞務之交換媒介功能。但若任一電子貨幣發行機構所發行的貨幣單位，廣為消費者及商家接受，以之作為其最終支付及持

有單位，則傳統貨幣所具有的最終支付性功能將受到影響。

2. 可移轉性：要增加消費者對電子貨幣產品的接受程度，電子價值可否在無第三方介入下，作為兩造間在網路上、離線時的支付工具，實為一重要關鍵。

3. 匿名性：現金與支票、信用卡的最大差異，在於現金交易保有完全的匿名性，無需揭露購買者與收款者的相關資訊，而這也是現金交易中最重要特質。

4. 便利性：現金可以隨時存取，且易於攜帶，使得對現金的需求始終無法被其他種支付工具所取代。電子貨幣若欲取得消費者的支持，也必須滿足此一特性。

(二) 理想電子貨幣的發展難題

儘管和傳統貨幣相較，電子貨幣產品具有許多優勢，但電子貨幣仍未能改變消費者的使用習慣，致遲遲無法達到十分普及的地步。事實上，若回顧貨幣發展史，貨幣的演進始終是保守而循序漸進的，即使在美國，信用卡的發展與普及化也花了數十年的時間（註 16）。因此迨至目前，現金仍為最普遍使用的交易媒介。以電子貨幣發展較成熟的歐、美國家而言，一如前述，現金仍為大多數的人所偏愛，電子貨幣產品的發展情況，仍未達到原先所預期的進程。

1、對消費者缺乏吸引力

許多在 1990 年代中期跟隨網際網路熱潮發展的早期網路貨幣產品，如 DigiCash、Cyber

Cash，不是已宣告破產，便是重新調整策略，推出新型態的產品，與當初的樂觀預期，形成很大的落差。可歸因於，早期的網路貨幣產品對消費者而言，可說是毫無吸引力，因為消費者必須先安裝特別的網路貨幣軟體後，才能夠使用，而且，由於使用者身分認證及交易狀況等資訊通常是儲存在支付端(也就是消費者所使用的電腦)上，這些網路貨幣軟體只能在單一電腦上使用，消費者並無法如同在實體世界中一般，帶著網路貨幣四處游走；尤有甚者，由於接受網路貨幣的商家為數不多，消費者只能在少數的地方使用網路貨幣消費。

面對此，乃有一些號稱第二代網路貨幣的發行機制問世，這當中 E-gold 無疑是較成功的業者之一。E-gold 是以類似建立金本位制度的方式，作為使其網路貨幣得以在不同消費者手中流通的基礎。消費者首須購買諸如黃金等貴金屬來儲存其網路帳戶的價值，然後經由 E-gold 的網站，消費者輸入自己的密碼及對方的帳戶號碼後，便可以自由移轉他們所擁有的金屬(通常是以重量為單位)。深具自由主義色彩的 E-gold 其實有一個非常遠大的目標：它企圖建構一個零風險的貨幣制度，因為每一單位貨幣價值的移轉都有實物作為支付基礎。迨至 2001 年 1 月 15 日止，E-gold 已有 14 萬會員帳戶，銀為最主要的流通金屬（註 17）。

另外，當前網路上最普遍使用的第二代

網路貨幣首推 Beenz。消費者只要在和 Beenz 有合作關係的網站上逗留，填寫問卷，或是購物，便可以得到 Beenz 點數，而這些 Beenz 積點也可以在所有的合作網站上使用。Beenz 公司是以每 1 美元 100 個 Beenz 的比率將 Beenz 積點賣給合作網站，其中一半是佣金收入。換句話說，每個 Beenz 價值 0.5 美分。北美地區的 Beenz 甚至已與萬事達卡組織合作，消費者可將其 Beenz 點數依一定兌換比率抵付信用卡消費金額，等於是將 Beenz 的購買力拓展至實體商務市場。另一家擁有 900 萬會員的 Cyber Gold 也是採用類似的策略，但稍有不同的是，其所發行的 Cyberdollar 甚至可以直接移轉至消費者的銀行帳戶當作真正的現金使用。

此外，歐美國家尚發展出另一種新型態的網路貨幣產品，主要構想係源自實體市場的強大競爭力量。自 1999 年 5 月開始，為數 3,800 萬的美國航空(American Airlines)哩程俱樂部的會員已可在美國線上(America On Line, AOL)-全世界最大的網路撥接服務業者-得到額外的購物哩程積點，而且，他們也可以持累積的哩程點數來折抵在 AOL 上的購物消費；在競爭的壓力之下，這勢必引發其他家航空公司的起而效尤，消費潛力或將因此而進一步被釋出。根據專門研究哩程計畫的 Frequent Flyer Services 顧問公司指出，目前市場上仍有將近 3 兆的哩程數尚未被使用，由於航空公司是將每一哩以 1 至 3 分美元的

價格出售，換算起來，由哩程計畫所釋出的消費市場規模將達到 300 至 900 億美元之譜。

嚴格來說，上述這些號稱第二代網路貨幣產品的使用範圍有限（限於特定網站與產品），充其量僅為代幣型產品，因此這些新型式的產品並不完全符合前面所謂電子貨幣的要件。

由上述提及的各種新興支付方式足以顯示出，在網路世紀中，傳統支付工具的創新可能在一夕間被推出，若是該項創新受到消費者的肯定與支持，並達到如信用卡、ATM 卡般的普及後，將造成支付系統上的永久改變。對商家而言，應該支持電子貨幣的運作，因為信用卡的連線費率不低，手續費支出吃掉了商家的不少獲利，這對於日漸增加從事低價產品(例如單曲 CD)銷售的網站而言，這個問題特別嚴重。新興的網路貨幣業者正致力開發這種專門處理小額交易(約幾分至 10 美元之間)的小額支付系統(micro-payments)，以促使商家樂於接受這種新興的支付方式。

2、不同系統產品間的規格無法相容

電子貨幣產品所面臨的另一項發展障礙，便是不同系統產品間的規格相容性(interoperability)問題。小至產品實體尺寸大小，晶片、磁卡所在位置，大至資料儲存、解碼技術的整合，在在都會左右多數消費者對電子貨幣的接受程度。從信用卡與 ATM 卡的發展歷史中可以了解，相容性程度

高的產品，自然容易得到較多消費者的青睞，而商家也將樂於投資讀卡機等相關硬體設備，使得此項產品更具有成功的機會。儘管目前市面上已有不少的電子貨幣產品，但是各發行機構間卻缺乏可協調彼此規格相容的機制，在各自為政的情形下，任一電子貨幣產品都難以達到規模夠大的市場，短期內無法產生規模經濟（economies of scale）的效應。由於電子化的發展並非白吃的午餐，在將新技術引進既有市場過程中的初期，必會面臨一筆可觀的技術設備前置成本，使用電子貨幣所帶來的整體經濟效益，是否足以超過初期成本及日後的交易成本支出，將是影響電子貨幣可否大量推廣的重要因素。電子貨幣發行機構必須致力解決上述瓶頸，發展具備理想交易媒介特性之產品，且隨著普及面的擴展，廣大市場需求才足以解決成本的問題。

3、安全性仍有疑慮

根據美國眾議院銀行委員會在 2000 年 9 月針對數位支付系統的發展情況所舉辦的聽證會結論中指出，消費者對於電子支付工具的安全性仍多所疑慮，這也是 Digicash、Mondex 等電子貨幣產品未能受到美國民眾普遍認同的主要原因（註 18）。由於電子貨幣牽涉到電子設備的穩定性問題，除了系統本身運作時所可能產生的安全威脅，如實體設備損壞、線路中斷、內部人員的違規存取等，若來自系統外之電腦駭客入侵了電子貨幣發

行機構的主機系統，或是以病毒方式入侵了個人持有的存取設備，皆將增加持有電子貨幣產品的風險。在安全性技術問題仍未能妥善得到解決之前，消費者對於電子貨幣產品的態度恐將呈現裹足不前的情形。

目前多數電子貨幣機制基於安全性考量，尚無法如傳統通貨般，提供消費者對交易匿名性的需求，使得電子貨幣無法受到消費者普遍認同，這也是經濟學者在討論傳統貨幣是否將被新興支付工具所取代的議題時，所普遍關注的重點。在此所謂的匿名性，係指收款者在收入款項時，除了鑑定貨幣的真偽之外，並不需要知悉付款者的任何個人資料以確認其身份。相反的，在現行以保障交易安全為首要目標的技術導向下，繁瑣的身份認證及信用額度查詢的連線過程，將使得消費者隱私權無法受到保護，使用電子貨幣所從事的每一筆交易都會留下紀錄，以備日後交易糾紛發生時作為憑證之用（註 19）。不過，因安全性考量而暫時無法解決的匿名性問題，終將隨著電子技術之成熟發展，而找到解決之道。以目前已幾乎成為必備品的行動電話、PDA 而言，新發展的第三代數位傳輸技術及紅外線傳輸方式，均使得過去電子貨幣產品無法從事面對面交換的限制得以突破。新科技技術的成熟應用，如指紋、掌紋及眼網膜等生物識別系統的出現，也可強化資訊傳遞的安全機制，加強保障消費者權益。

五、電子貨幣對中央銀行的可能影響

電子貨幣一旦具備上述所提及的理想特性，而廣泛被社會接受，勢將引發法律及管理層面上的議題。首先，我們必須強調，即便電子貨幣順利推展，對於傳統實體貨幣的取代，從目前情況觀之，仍需一段不算短的時間。這是因為，要建立消費者對電子貨幣發行者的信心，仍然需要一段很長的適應期。況且各國中央銀行或是貨幣當局長期以來所建立的信譽（credibility），仍非發行電子貨幣之私人機構短期內可及。

即使傳統貨幣並無立即被電子貨幣取代的隱憂，但這並不意指各國央行就可高枕無憂，因為科技革新仍將對中央銀行的貨幣政策帶來相當程度的影響。以網路所提供的開放性通路為例，由於網路交易成本的低廉及其便利性，幣值較弱國家的居民可以十分容易的透過如Pay Pal 或是 E-gold 網站將其本國貨幣兌換為另一較強勢貨幣，已影響了一國匯率的穩定性，更遑論一旦發展出普受國際間接受之電子貨幣，匯率穩定的維持尤須面對巨大挑戰。因此，成熟的電子貨幣系統將為中央銀行及其他管理當局衍生出許多新的政策議題，其中與中央銀行特別有關的是帶來鑄幣稅收入的減少、削弱貨幣控制的有效性、加重支付系統政策的負擔，以及增加維持匯率穩定的困難度這四個議題。其他如消費者保護、洗錢防治、公平競爭，乃至於

電子貨幣規格標準化的制定，雖亦為中央銀行所關心，但是這些問題反而是其他管理當局的重要職責。以下擬將討論的重點置於與中央銀行關係特別密切的四個議題上。

（一）帶來鑄幣稅收入減少（註 20）

中央銀行可透過通貨的獨占發行，將所得的無息（或利息極低）資金用來購孳息資產而獲得穩定的收益，亦即所謂的鑄幣稅（seigniorage revenues）。據 BIS 於 1996 年發布的報告顯示，各國通貨流通餘額占其國民生產毛額的比重，從小至個位數到最高的 16.6%（中國大陸）不等；至於通貨流通餘額占中央銀行負債的比重，對於大多數國家而言，此一比率都相當高（表 5）。因此，一旦電子貨幣被廣泛作為小額交易的支付工具，可能導致中央銀行所發行的通貨被取代，中央銀行主要負債明顯減少，或將面臨鑄幣稅收入減少的命運。觀之大多數先進國家，由這些無息中央銀行負債所換取之孳息性資產的利息收入，是彌補中央銀行操作成本的重要財源，因此一旦電子貨幣十分普及，恐將形成中央銀行的隱憂。若是中央銀行無法從他處另覓財源，不僅可能衝擊中央銀行財政獨立的地位，也會對貨幣政策的執行產生影響。不惟如此，即使是鑄幣稅收入溫和的流失，對於有龐大預算赤字的國家，也會形成相當程度的困擾。

表 5：各國的通貨流通餘額*

單位：%

國 別	占 GDP 的比重	占中央銀行負債的比重
比 利 時	5.2	42.0
加 拿 大	3.5	88.7
法 國	3.4	37.7
德 國	6.8	83.4
義大利	6.9	27.9
日 本	8.8	84.5
荷 蘭	6.3	43.0
瑞 典	4.6	25.3
瑞 士	7.8	42.8
英 國	2.8	88.8
美 國	5.2	84.1
澳 洲	4.1	54.5
中國大陸	18.8	41.4
丹 麥	3.1	17.4
芬 蘭	2.1	14.8
香 港	6.7	18.6
印 度	10.9	52.5
愛 爾 蘭	4.8	38.4
韓 國	4.3	19.7
挪 威	4.3	20.8
波 蘭	5.8	28.2
俄 國 新	5.6	23.8
新 加 坡	8.7	13.7
西 班 牙	11.1	48.3
土 耳 其	2.8	13.4
台 灣	8.4	20.4

* 除台灣係 1997 年的數字之外，餘均為 1994 年的數字。

資料來源：1. BIS (1996)。

2. 台灣的資料係李銀謙 (1998) 計算而得。

首先，我們必須強調，任何用來估計電子貨幣對通貨需求的長期衝擊的方法，都存在很高的不確定性。可歸因於我們對目前一般大眾使用通貨的行為瞭解仍十分有限；再者，電子貨幣對消費者及商家的相對吸引力情形，我們也缺乏具體的證據。一般而言，消費者使用電子貨幣來支付小額付款時，其優點有：減少攜帶通貨及找零之不便、較諸使用信用卡節省交易處理時間，但其能否被消費者普遍接受，仍取決於電子貨幣的便利性程度。在特約商店方面，接受以電子貨幣作為交易媒介，可減少櫃台保管現金之風險，同時降低找零的成本與不便，但如前述，因特約商店需在營業處所增設處理電子貨幣交易的設備，且需支付發卡機構一定比例的手續費，因此對商家是否有足夠的誘因仍待觀察。

儘管面臨這些困難，估計電子貨幣對中央銀行鑄幣稅收入可能的影響大小，就政策層面而言，確實相當重要。Bos (1993) 在對歐盟的研究中指出，一旦電子貨幣在小額交易中被完全接受，則紙幣流通價值的減少約占紙幣流通總值的 18%，至於硬幣流通價值的減少則占硬幣流通總值的 88%。Boeschoten and Hebbink (1992) 利用三種不同方法，分別估計電子貨幣對通貨需求的影響，進而簡單利用長期政府債券的收益率乘以通貨發行額減少的價值，推算出主要國家鑄幣稅收入減少的數額。其中，第一種方法，係假定預

期使用之儲值卡價值將完全取代等額之通貨的使用，因此是以平均每一個人持有儲值卡的價值（該文設定為 100 美元）乘以一國的總人口數；第二種方法，係假定電子貨幣將替代低面額之通貨的使用，因此只要設定可能被替代的最高面額的通貨（該文設定為 25 美元），即可逕自由此一面額以下的通貨價值來計算；第三種方法，是假定電子貨幣將替代實際支付過程中低交易金額通貨的使用（該文設定為 25 美元），因此必須根據家計部門支付行為的調查資料，據以建立通貨支付的頻率分配 (frequency distribution) 情形。

表 6 第三欄即是 Boeschoten and Hebbink 利用這三種不同方法的估計結果。結果顯示，他們之間的差異其實十分有限，而且如果電子貨幣只是取代了小額的交易，則在大多數國家所導致鑄幣稅收入的減少情況並不嚴重（約占 GDP 的 0.1% 左右）。表 6 同時並列了各國鑄幣稅收入及中央銀行操作成本占 GDP 的比重，據此我們即可比較鑄幣稅收入的減少對不同國家的衝擊程度。李榮謙 (1998) 曾利用上述的第一種及第二種方法，估計我國中央銀行鑄幣稅收入受到電子貨幣的可能影響（註 21）。鑑於台灣每人每年的國民所得僅及大多數先進國家的一半，從而李榮謙在應用第一種方法時，係假定平均每一個人持有儲值卡的價值為 50 美元（約合 1,700 元新台幣）；至於應用第二種方法時，則假定被電子貨幣替代之通貨的最高面

額為 500 元新台幣，亦即假定面額 500 元新台幣（含）以下之紙幣及硬幣皆被替代。該文在估計我國中央銀行鑄幣稅收入及其減少的價值時，其所採用的收益率是中央銀行外

表 6：主要國家的鑄幣稅收入、中央銀行的操作成本及電子貨幣導致鑄幣稅收入的減少⁽¹⁾

國別	鑄幣稅收入 ⁽²⁾ (占 GDP 的比重)	中央銀行的操作成本 (占 GDP 的比重)	電子貨幣導致鑄幣稅收入的減少 (占 GDP 的比重)		
			方法一	方法二	方法三
比利時	0.44	0.17	0.03	0.05	0.06
加拿大	0.31	0.09	0.05	0.15	0.13
法國	0.28	0.18	0.03	0.08	0.07
德國	0.52	0.07	0.03	0.06	0.06
義大利	0.65	0.08	0.06	0.05	0.09
日本	0.42	0.06	0.01	0.06	0.04
荷蘭	0.40	0.08	0.03	0.06	0.05
瑞典	0.48	0.04	0.04	0.10	0.10
瑞士	0.45	0.05	0.01	0.05	0.05
英國	0.28	0.09	0.05	0.14	0.10
美國	0.43	0.03	0.03	0.14	0.09
台灣	0.37 (0.84) ⁽³⁾	0.02 ⁽⁴⁾	0.03	0.10	--

註：(1)除台灣係 1997 年的數字之外，餘均為 1994 年的數字。

(2)鑄幣稅收入是粗略地以長期政府債券的收益率(台灣是以中央銀行外匯資產的收益率)乘以通貨流通餘額。

(3)括弧內數字係包括來自準備稅的鑄幣稅收入，惟已扣除存款準備金乙戶之利息支付。

(4)僅指公開市場操作的淨利息之支付。

資料來源：1. BIS (1996).

2. Boeschoten and Hebbink (1996).

3. 台灣的資料係李維雄 (1998) 計算而得。

匯資產的收益率，而非如 Boeschoten and Hebbink 係採取長期政府債券的收益率，所持的理由為，我國中央銀行由無息通貨負債所獲致之收益，大部份係來自握持外匯資產的孳息。另外，因為準備稅（reserve tax）也是我國中央銀行重要的鑄幣稅來源，因此估計鑄幣稅時，該文亦估計涵蓋銀行準備金部份的鑄幣稅收入。經過該文實際推估之後，1997 年我國中央銀行來自通貨發行的鑄幣稅收入約為 300 億元新台幣（占 GDP 的比率為 0.37 %），如果包括準備稅（已扣除準備金乙戶的利息支付）的話，則高達 760 億元新台幣（占 GDP 的比率為 0.94 %）。至於因電子貨幣所可能導致之鑄幣稅收入的減少數額，以第一種方法估計約為 24 億元新台幣（約占 GDP 的 0.03 %）；如以第二種方法估計則為 78 億元新台幣（約占 GDP 的 0.1 %）。

（二）削弱貨幣控制的有效性

電子貨幣對貨幣控制有效性的影響，端視既有貨幣控制的程序是否將因電子貨幣的普及而受到嚴重妨礙。以下擬依序討論電子貨幣對準備金供需、貨幣乘數暨貨幣供給額、貨幣流通速度的可能影響。

1. 對準備金供需之影響

在許多國家，貨幣政策的執行主要係透過中央銀行對準備金供需的管理，據以調節市場的資金狀況。當論及電子貨幣對貨幣政策操作的可能影響，端視電子貨幣的主要影響是銀行的準備金需求，抑或中央銀行控制

準備金供給的能力。對銀行準備金需求之影響因素有下列兩項：（1）電子貨幣可能替代了應提存準備金之存款；或者（2）電子貨幣的普及可能使得銀行減少對清算餘額的需求。由於通貨是支付系統中的主角，因此電子貨幣的廣泛使用，可能將取代大眾對通貨及活期存款的需求，以目前較為普及的儲值卡類電子貨幣產品為例，其發展目標即為取代消費者在日常生活中小額交易的支付媒介，因此儲值卡類電子貨幣產品的普及化，將逐漸取代消費者使用傳統通貨支付日常小額支出的行為。只要儲值卡類電子貨幣大部份係替代通貨而不是存款，此際中央銀行的貨幣政策操作技巧尚無需進行顯著的調整（註 22）。惟也有論者認為，倘若是網路貨幣的普及，則其將是逐漸取代對活期存款的需求。

值得注意的是，自 90 年代以來，法定準備率的降低，甚或是廢除，已是許多工業化國家的發展趨勢，此一情形勢必加深準備金需求的不穩定，不過基於銀行對清算餘額之需求依然存在，因此即便是在無法定準備率要求的情況下，銀行仍須保留一定的準備部位，以便支應其顧客突然提款所需之流動性。關於此，Baltensperger (1980) 曾提出一流動性管理的基本模型。在一既定期間，代表性銀行面對存款的機遇性流失 X ，且其密度函數為 $f(X)$ 。最初銀行握有準備金 R 。若期底 $X - R < 0$ ，則銀行呈現準備不足且其

擔負的成本為 $p(X - R)$ 。 p 代表銀行準備不足之單位成本。銀行握持準備金的成本也很高，因為如不持有則可將之作貸放而獲得 r 的報酬率。在無法定準備率的情況下，銀行選擇其欲握持的準備金最適水準的條件，應該是握持準備金的邊際成本等於其邊際利潤，亦即：

$$r = p \int_r^{\infty} f(X) dx$$

由上式來看，電子貨幣可能影響準備金需求，若其改變準備金的成本、準備金不足之單位成本 p 、及(或)準備金發生不足情形之可能性 $\int_r^{\infty} f(X) dx$ 。沒有理由相信電子貨幣在本質上將影響上式中的任一個參數。銀行貸放所得之收益 r ，係由貸款市場中的供需所決定，可能不受電子貨幣產品出現之影響；相同的情況，準備金不足時的單位成本也是由中央銀行所設融通條件及短期內出售不具流動性資產的成本來決定，所以可能同樣不受電子貨幣產品之影響。最後，電子貨幣產品本質上也不致影響到發生準備金不足情形的可能性。

因此，根據流動性管理分析可以獲悉，電子貨幣似不會對清算餘額的需求產生太大衝擊。此即隱含，即便沒有法定準備金制度，銀行仍需要握有一定的準備金以因應日常流動性之需求，電子貨幣的應用尚不致對銀行持有準備金作為清算餘額之需求產生嚴重衝擊。而只要對準備金的需求繼續存在，準備貨幣 (reserve money, 包括通貨及銀行

準備金) 就能確保其充當政策工具的地位，而且公開市場操作也將能正常運作下去。況且，即使準備金需求在零法定準備率之下變得難以掌控，導致以控制準備金數量之操作程序窒礙難行，但只要轉而採用以短期利率為主的操作程序，仍可順遂中央銀行的政策意圖。觀之部份已取消法定準備率要求的國家，如紐西蘭、加拿大，其短期利率目標仍能透過清算帳戶來達成。

對準備金供給的影響，是源自電子貨幣對中央銀行資產負債表規模的衝擊，而其影響大小，則端視電子貨幣替代通貨的程度。由於通貨為中央銀行負債之最大組成項目，一旦電子貨幣被廣泛使用來替代通貨，中央銀行資產負債表將因負債減少而明顯縮水，此際如果貨幣政策的施行必須仰賴大規模的公開市場操作，則毫無疑問會礙及貨幣政策的施行。正常情況下，中央銀行的公開市場操作僅需要適當的規模即可，換言之，相對較小的資產負債規模似不致構成問題。但是，當處於特殊情況而需要大規模的操作 (例如，為沖銷外匯市場的鉅額買匯) 之際，由於中央銀行在資產負債表上缺乏足夠的資產，此際利用資產面來進行的沖銷政策將有實際的困難。資產負債表萎縮所可能造成的問題不應等閒視之。以美國為例，若是美元通貨被完全取代，將使得聯邦準備體系整體資產巨減 87%。

由於中央銀行發生無法償付的風險極

低，益以其作為金融體系最後貸款者的角色，使得電子貨幣仍難以取代現行的清算制度（註 23），因此中央銀行仍可透過其對銀行準備金的供給及其對銀行要求適當清算餘額的獨占力量，來發揮其貨幣政策的效力。不過，仍有部份學者認為，一旦電子貨幣及網路交易的發展趨於成熟，且消費者願意接受與非銀行機構進行最終清算，則準備貨幣或將消失，此際中央銀行透過對準備金供給來左右利率動向的能力，勢將大受衝擊（註 24）。針對此，英格蘭銀行貨幣政策委員會前任主席 Goodhart（1999）認為，以通貨的使用習慣、隱密性來看，其被電子貨幣完全取代的可能性不高，至於銀行存款，銀行依舊可以憑藉其專業知識並利用其較為穩固的資本，提供大眾可信賴的中介服務，藉以吸引客戶並使銀行存款得以延續。即便是發生極端情況，傳統銀行及通貨隨著電子科技更新的浪潮而消失，使得中央銀行喪失掌控準備貨幣這項工具，惟基本上，利率仍是由電子貨幣市場的供需所決定，只要中央銀行能夠進入市場，就能在利率政策上有所作為。長期利率是由一些實質的基本因素所決定（例如生產力成長速度與大眾的時間偏好）；至於短期利率方面，中央銀行仍可藉由對電子貨幣市場的調節來加以掌控。例如中央銀行企圖引導利率下降，就可以以低於市場利率的水準釋出電子貨幣，此時中央銀行就如同從事傳統公開市場操作活動一般，

扮演市場眾多參與者的一份子。相反地，如欲引導利率上升，就可以以高於市場利率的水準來吸收電子貨幣。當然，這種操作方式將為中央銀行帶來虧損，不過，中央銀行身為國家的銀行，若是政府認為短期利率的穩定是必要的，政府最終或可以加稅手段來彌補中央銀行的損失。此外，亦可透過諸如由中央銀行代理國庫的安排，如以法律強制規定，國庫調撥（含公債買賣）必須由中央銀行代理，來取得進行市場操作的籌碼。

2. 對貨幣乘數暨貨幣供給額的影響

電子貨幣對貨幣乘數（money multiplier）與貨幣供給額其實亦存在長期性的影響，而其影響大小取決於電子貨幣如何促進交易資金的合理化使用程度，以及釋放出來的資金如何投資於其他貨幣項目或貨幣供給額以外的金融資產項目。貨幣供給額是由準備貨幣與貨幣乘數共同決定，其間的關係，可以下列方程式來表示：

$$m = \frac{M^s}{H}$$

式中 M_s （= C + D）為狹義貨幣供給額， H （= C + R）為準備貨幣， m 為貨幣乘數，至於 C、D 及 R 則分別代表通貨、銀行活期存款及銀行準備金。

由上式可知，貨幣供給額的變動，不是源自貨幣乘數的變動，即是歸因於準備貨幣的變動。若是貨幣乘數的可測性難以為中央銀行所掌控，中央銀行對貨幣供給額的控制亦將受到衝擊。而誠如前述，電子貨幣如達

到普及的地步，將可能取代通貨或是銀行活期存款，進而對貨幣乘數及貨幣供給額產生不確定性的影響。

關於此，Barentsen (1998) 曾針對電子貨幣在不同法定準備率要求下，其對狹義貨幣供給 M1 變動的可能影響進行分析，並將所得的結果列於表 7。表中 M 為狹義貨幣 M1，C 為通貨，D 為活期存款，E 為電子貨幣，而 r_E 及 r_D 則分別代表電子貨幣及活期存款的法定準備率。

首先，在沒有法定準備率的場合，電子貨幣是否納入 M1 定義將影響 M1 的變動。在無法定準備率要求的情況下，當銀行吸收活期存款的成本等於放款所得收益時，存放款市場才會處於均衡。由於電子貨幣的普及，將會取代等額的傳統通貨，此即表示市場中流通的通貨將隨之減少，並導致銀行體系庫存現金的等量增加。銀行可將此充當庫存現

金，或是再將其存放中央銀行，皆使得銀行準備金增加。在存放款市場處於均衡狀態時，左右活期存款是否取代傳統通貨的因素，將視銀行從事存放款所得之收益而定。由於將傳統通貨轉換成電子貨幣並不會影響銀行對清算餘額的需求，因此銀行準備金的增加將使得銀行須握持之清算餘額的成本降低，而此清算餘額成本的降低將帶動銀行吸收活期存款並從事放款。換言之，若電子貨幣未被納入 M1 定義，通貨雖因電子貨幣的使用而減少，但因銀行的清算餘額成本降低，必將帶動活期存款的上升。因此 M1 最後是否增加，取決於活期存款的上升幅度是否超過通貨的降低幅度。而若電子貨幣納入 M1，雖然通貨因受電子貨幣取代而減少，但其減少反映在 E 的增加上，因此總額不變，且活期存款將如前述所論及般上升，因此 M1 將會增加。

表 7：電子貨幣對 M1 供給額之影響

M1 之定義	無法定準備率	有法定準備率			
		$r_E=0$	$r_E=r_D$	$r_E=1$	
M=C+D	M1 可能增加	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1-r_D-r_E}{r_D}$	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1-r_D}{r_D}$	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1-2r_D}{r_D}$	$\frac{\partial M}{\partial C} = 1$
M=C+D+E	增加	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1-r_E}{r_D}$	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1}{r_D}$	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1-r_D}{r_D}$	$\frac{\partial M}{\partial C} = 0$

資料來源：Barentsen (1998)。

根據貨幣創造過程的基本假設，當從事放款所得到的收益超過吸收活期存款的成本，銀行將更樂見於從事放款的行為，因而在本模型中，銀行在有超額準備的情況下，將從事更多的放款。活期存款的擴張程度則是伴隨其法定準備率 r_D 與電子貨幣法定準備率 r_E 而定。在實施法定準備金制度的場合，若電子貨幣餘額未納入 M1，M1 將同時受到電子貨幣法定準備率 r_E 及活期存款法定準備率 r_D 的影響。若是 $r_E < 1 - r_D$ ，M1 會上升；若 $r_E = 1 - r_D$ ，M1 不會有任何變動；惟若是電子貨幣法定準備率甚高，即 $r_E > 1 - r_D$ ，則 M1 將會下降。但當電子貨幣餘額納入 M1 定義時，如同其未納入 M1 定義的情況， r_D 愈高則 M1 的變動也較低；但當 $r_E=1$ 時，M1 不會產生變動。值得強調的是，表 7 之結果係假設銀行只有發行活期存款及電子貨幣此等移轉性負債；若是銀行尚發行其他須提列準備金之負債，則其對傳統通貨之取代，將造成他種負債工具的擴張，進而降低 M1 的變動程度，表 7 之結果也將因而改變。總而言之，欲避免 M1 因電子貨幣的普及而產生過大變動，中央銀行應積極掌握電子貨幣對傳統貨幣供給額情報價值所造成的改變，適當調整相關政策措施，以降低負面衝擊。

數位現金型式電子貨幣對貨幣供給額之影響則較為複雜。一開始，大眾需存入實體現金至銀行去取得數位現金，若銀行發行數位現金並不能從事數位現金的放款（即 100%

的準備金提存制度），則數位現金的數額將與存入銀行之實體現金數額一致。在這個場合，並沒有新的貨幣在數位空間被創造。惟若網際網路虛擬的經濟體系擴張，銀行開始貸放數位現金予其顧客，則新的貨幣將在數位空間被創造。換言之，數位現金的總量將超過存入之實體現金。因此，必有一數位現金的數位貨幣乘數存在。貨幣乘數在此處是指，在數位空間之經濟體系的數位現金/存入之實體現金(意即準備金)。

上述這個發展過程意指，數位空間的貨幣波動其實是反映該處的經濟活動，而它終將影響實體世界的貨幣供給額。例如，若我們假定因不明原因導致數位空間的經濟擴張或貨幣乘數下跌，此舉將使得數位現金不足，進而人們將嘗試以實體世界的現金換取更多數位空間的數位現金。換言之，為迎合數位現金的需求，數位空間將吸納實體現金。結果，實體世界的貨幣供給額將萎縮。可見，實體世界的貨幣供給額將受到數位空間的經濟活動之影響。

此一交互影響的機制並不是新的經濟問題。與實體世界相同，一國的經濟擴張將提高利率，並誘引他國資金的流出，最終導致他國的貨幣供給額的收縮。但在數位空間的場合有新的因素：第一，因為數位現金是實體現金的替代品 - 有相同計價單位和與實體現金之可兌換性 - 交互影響將更直接和快速。在實體世界，國界和匯率波動風險在某

些安排下可阻止資本移動的速度和規模。相反地，美元數位現金和實體美元現金並無此類障礙，因此，數位空間與一國經濟活動較之兩個國家經濟活動的貨幣交互影響將更直接和快速。第二，因為數位空間沒有國界，也沒有超國界的中央銀行，從而美元項數位現金可以被全球各地非美國的銀行所發行。因此，即使美國聯邦準備當局嘗試去管理美元和數位現金的數額，仍舊力有未逮。這二個因素將使得中央銀行對貨幣供給額的控制力遠較目前更為困難。

3. 對貨幣流通速度之影響

電子貨幣對於貨幣控制有效性政策的另一潛在影響，是貨幣流通速度可能產生結構性的改變。特別是對於以貨幣供給額成長率為貨幣政策目標的中央銀行，貨幣流通速度的穩定性或可測性更是重要。因此，若貨幣流通速度受到電子貨幣影響而導致無法掌控，則貨幣控制的有效性必將大受影響。

根據交易方程式，貨幣與經濟活動間的關係可以 $M \cdot V_y = P \cdot y = Y$ 來表明，其中 M 為流通中之貨幣數量， V_y 表示貨幣流通速度， P 為物價，而 y 及 Y 則分別為實值與名目產出水準。一般咸信，電子貨幣的普及將使得一般大眾使用非現金付款方式的比率提高，導致經濟體內對傳統通貨需求下降，在整體經濟規模 Y 不變的情況下，通貨需求的降低必將導致貨幣流通速度的加快，並增加其預測難度。不惟如此，由該式也可得知，

僅止於有更具效率的貨幣並不足以改善經濟體系的整體產出水準，雖然更具效率的貨幣可促進其在經濟體系內的流通，但其最重要的貢獻在於降低交易成本。唯有交易成本的下降帶動了交易機會的增加，並對整體經濟產生實質影響，才足以改善實質生產水準，否則對物價的穩定將有不利影響。

從上述之分析可以得知，即便電子貨幣的發展似將對中央銀行以貨幣供給額為中間目標產生程度不等的衝擊，不過，由於電子貨幣仍處於起始階段，對於通貨的替代程度將和緩進行，中央銀行仍有充裕時間去作準備以因應此種結構性改變。其實，若根據 Poole (1970) 於 70 年代以簡單 IS-LM 模型的分析，當貨幣需求產生較大的不確定性，致 LM 曲線呈現較大的擺動，此際若中央銀行以利率為中間目標，將較以貨幣供給額為中間目標更能減少實質產出之波動。多半歸因於此，自 90 年代以來，主要國家已放棄以貨幣供給額作為貨幣政策中間目標，並轉而強調利率所扮演的角色。

(三) 加重支付制度政策的負擔

由於從電子貨幣所移轉的資金扮演支付活動的最後媒介，因此電子貨幣產品之發行者及工具本身的健全性，將攸關零售支付系統安全性的維持。一旦由私人發行的電子貨幣得以普及，則最終清算也可能在非銀行機構間進行，使得傳統銀行作為現今最終清算系統的角色將受到挑戰，對零售支付系統的

完整性有潛在的衝擊。歐盟支付系統工作小組在有關預付卡的研究報告中指出，電子貨幣發行者所收到的資金，其性質與銀行存款無異，因此一旦發行者倒閉，可能為支付系統帶來系統性風險（systematic risk）²⁵。尤其是，若某一電子貨幣系統的失敗，威脅到其他電子貨幣系統的生存，並導致整個支付系統公信力的崩潰為然。

為了維持支付系統的安全，要求電子貨幣的發行者應接受與吸收一般大眾存款之銀行相同的管制規定，似乎是一個合理的作法。但是將電子貨幣納入與存款相同的管制架構，並不必然保證所遵循的管理方式適用於電子貨幣，況且即使加諸電子貨幣與存款相同的管制性規定，仍須考慮是否電子貨幣的流通餘額應被視為存款？以及因此是否應將之納入存款保險的範圍？關於此，根據美國存款保險公司 FDIC（Federal Deposit Insurance Corporation）的看法，唯有與銀行帳戶聯結的儲值卡產品，才可納入存款保險範圍（註 26）。美國財政部的看法，也認為電子貨幣無法適用於存款保險制度；至於可離線使用的電子貨幣產品，也無法受到 EFT 相關法令約束。鑑於此，消費者與業者簽訂契約時，只能消極地以慎選服務項目及範圍，以及訂定較保守安全額度的方式，規避可能風險。

就某些層面而言，電子貨幣被偽造的風險亦與支付系統的安全性有關，特別是那些具高度匿名性及允許卡對卡移轉電子價值的

電子貨幣產品（如 Mondex）。究之實際，目前大多數的電子貨幣系統，其在防止被偽造的能力上，都較傳統信用卡及轉帳卡為高。不惟如此，市場的力量也會促使電子貨幣的發行者確保高度的安全性，否則其普遍的接受性將受質疑，而發行者也將蒙受伴隨偽造而來的鉅額潛在損失。因為與信用卡等其他電子支付工具相較，電子貨幣扮演的是最終支付工具，其移轉係貨幣價值之轉手，視作現金交易，而非如信用卡系統般，僅為付款資訊之傳遞。若電子貨幣的安全系統被破解而大量偽造，其後果將如同發行偽鈔一般，不僅發行者，連國家也將蒙受偽造而帶來的鉅額損失。

因此，為了避免電子貨幣因設計不當而危及支付系統的安全性，主管當局確有必要參與每一個電子貨幣的發行計畫，再者主管當局也應責成電子貨幣發行者作好必要的風險控管工作。至若論及中央銀行應涉入監控支付系統安全性的程度，其實與中央銀行是否扮演金融監理當局的角色有密切關係。設若中央銀行是一國的金融監理當局，則需積極監控電子貨幣的發展對支付系統的可能衝擊；惟若中央銀行並不擔負金融監理當局的角色，則來自這方面的負荷較輕（註 27）。

（四）增加維持匯率穩定的困難度

在網際網路無國界限制的特性下，中央銀行也將面臨電子貨幣跨境使用及發行的問題。由於電子貨幣可以透過網際網路傳輸，

因此一旦跨國性電子貨幣機制普及後，外國貨幣的取得甚至可以直接透過網路向國外的機構為之，不限於從本國外匯指定銀行購買，而消費者或可使用非本國機構所發行的網路貨幣產品，在國內從事消費，或是利用彼此帳戶淨額結算交易，抑或將其出口所得收益存入外國網路貨幣帳戶中。若是此種消費行為日益增多，可能會帶動居民持有外幣資產的成長，一旦如此，不僅傳統貨幣供給額與消費行為間的關係將變弱，使得國內貨幣供給額無法正確預測未來的通貨膨脹趨勢；同時對於以透過資金管制來達成特定政策目標的機制而言，國際性電子貨幣也將危及到原有匯兌業務，使得中央銀行無法掌握資金流向，而其管制措施的功效也將增添新的變數。

此外，由於網路貨幣乃實體通貨的替代品，必須有一匯率適用至它，或必須有一存在數位空間之外匯市場。而且消費者透過網路購買外匯，可以直接在網路上議價，而減少透過傳統外匯指定銀行購買外匯所必須承擔手續費及匯率價差。因為透過網路所進行的外匯市場並非在現行外匯交易市場體系之內，此種外匯市場所提供的匯率必與傳統外匯市場不同。不過，數位空間的匯率最終應該與實體世界相同，否則，套利交易將立即使這兩種匯率相等，因此，這兩個世界透過匯率聯結在一起。對政府而言，此一類似黑市的外匯市場的存在，即代表著過去政府透

過外匯指定銀行對於外匯交易所為之管制（包括通報制度，匯出上限）將出現漏洞，中央銀行將越來越難掌握資金的流向。

數位空間的外匯市場與實體世界的外匯市場仍有相異之處。第一，由於電子貨幣的兌換僅係電子資料的處理，兌換不同數位現金的手續費必定遠低於兌換實體通貨。在實體世界，一般客戶的買賣價差約為2%，反映銀行持有各種不同通貨紙鈔、分行管理、以及雇用員工的成本。在數位外匯市場中，將沒有這些成本，因此數位現金的外匯兌換手續費甚低。外匯交易手續費的降低，不僅使專業人士更容易參與這個市場，更增加了一般民眾從事外匯交易的誘因。另一不同之處在於，由於網際網路無國界的特性，數位現金持有者所從事交易的場所，將不限定於特定國家，因此，消費者在從事支付行為時，將可十分容易的兌換不同通貨使用。相反地，在實體世界中，不論匯率如何變動，大部份的人仍是在其地主國購買商品與勞務。但在數位世界中，若是美元貶值，人們必然希望將其手中持有之美元計價數位現金轉換成另一通貨的數位現金。換言之，即使是一般升斗小民，也可輕易在網路世界中從事外匯交易。

據此，我們可以預期，因為外匯交易變得更為容易，許多人將參與數位空間中的外匯市場，然而，過度的參與也可能導致匯率的不穩定，若未妥善控制，將有可能造成匯

率的過度波動（註 28）。例如，若美元開始貶值，許多人可能開始賣出美元數位現金並買入另一通貨之數位現金，以避免損失或獲取利潤，這些投機行為可能加速美元的貶值趨勢，並擴大其波動範圍，進而可能產生所謂的泡沫效果(bubble effect)。

持平而論，當參與者的預期心態彼此互為獨立時，市場中參與者的增加可能協助穩定市場，但若參與者的預期彼此相關而造成同向預期時，上述泡沫化的情形便可能發生。實際的情況將如何發展，取決於一般大眾的預期行為。不幸的是，歷史經驗顯示，當一般大眾加入投機行為時，泡沫便會產生。這個事實證明，一般大眾的大量參與可

能造成泡沫現象和匯率的不穩定。而且，由於數位現金的匯率與實體世界的匯率聯結，這種不穩定將波及實體世界的外匯市場。

另一個由匯率所衍生出的議題，則是發展全球性電子貨幣的可能性。從 1999 年歐元（euro）的誕生，可以看出全球金融市場朝向整合的發展趨勢，使得各國政府對金融與經濟的自主權逐漸降低。而為了進一步推動電子商務活動，各國是否有可能發展一全球性的電子貨幣系統？實施單一貨幣制度或可去除外匯兌換的交易成本，但從電子商務市場當前的發展進度，以及歐盟實施單一貨幣所付出的代價來看，要達到此一境界仍非近期可及。

六、對電子貨幣的適當管理架構

電子貨幣可以促成支付系統更有效率的運行，但因為電子貨幣對支付系統的穩定及中央銀行貨幣政策的有效性都帶來若干負面影響，因此對電子貨幣構建適當的管理架構方能兼顧效率與穩定的目標，而若對於可發行電子貨幣之機構給予適當的安排，也能顧及公平性的問題。以下依序將說明可發行電子貨幣之機構的資格議題、各國管理當局管制的態度，以及國際間對電子貨幣的管制情形。

（一）可發行電子貨幣之機構

由於電子貨幣的重要特徵與通貨無異，因此也產生了電子貨幣的發行權是否亦為中

央銀行所獨占的爭議。不過，根據歐盟各會員國審慎研究相關的法律問題之後，一致認為，中央銀行發行通貨的法律獨占力並不擴及至電子貨幣產品。根據歐盟的觀點，通貨和其他被廣泛作為交易媒介之支票、信用卡及轉帳卡並不相同（註 29）。以通貨而言，它是最後支付媒介，一旦消費者於交易時支付通貨，商家對消費者即無進一步的請求權。而使用支票、信用卡則必須至最後清算程序完成，對消費者的請求權才算結束。至於使用轉帳卡交易，資金係在消費者及商家的銀行帳戶移轉，就這個層面來看，電子貨幣的交易與轉帳卡交易頗為類似。因為轉帳

卡早被合法地認定為不同於通貨的概念，因此相同的邏輯亦可適用於電子貨幣。BIS（1996）也認為，中央銀行介入電子貨幣的發行，不僅無法強化競爭力，也將礙及私人部門進一步研發創新電子貨幣的動力。

當各國中央銀行仍以消極態度面對此項議題時，早於1992年，芬蘭中央銀行即利用芬蘭領先全球的通訊技術環境，成立了一家Avant電子貨幣子公司，並於1993年發行Avant第一代多用途儲值卡型式電子貨幣（註30）。根據芬蘭現行法律，電子貨幣的發行權並不由中央銀行所獨占。至於前述提及新加坡預定將於2008年推出具有法償資格的電子貨幣之計畫，星國政府除了積極建構電子設備等基礎建設，也開始對公眾進行教育推廣。新加坡貨幣當局認為此項計畫可省卻處理傳統通貨時所要付出的人力、安全和運輸成本，並有助推動新加坡的經濟向上提升。

目前各國對於電子貨幣發行機構的規範，主要係奠基於既有的銀行法，這種架構除了提供消費者權益一貫的保障，更著眼於維持支付系統的穩定。由於銀行所獨具的社會角色，各國主管當局多由電子貨幣發行機構資格議題方面切入，藉由引用傳統銀行的管理標準，減少新興支付工具對於金融穩定之衝擊。由於各國的管制標準各不同，有許多可能的發行者型態：銀行（信用機構或是存款機構，不同國家的定義不同）、其他受管制的非銀行金融機構，以及非金融機構。

歐盟於2000年公佈的電子貨幣指引中，明訂只有受到完整銀行業務金融監理規範的信用機構（包括專門從事電子貨幣發行業務之電子貨幣發行機構），才被核准發行電子貨幣，惟最後的決定權仍在各國的主管當局，且需接受全盤的金融監理標準（註31）。這項規定將有助於賦予中央銀行及金融監理當局對電子貨幣的發行者適當的管理權力。目前歐元區大部分的電子貨幣是由銀行發行，僅有少部分的歐元國家，極小比率的電子貨幣是由非銀行所發行。德國早於1998年即已修正銀行法，將電子貨幣的發行權限制為信用機構，以避免非信用機構在沒有適當監理的情況下，可能產生流動性不足風險。

（二）各國主管當局的管理態度

首先，在決定對電子貨幣發行機構採行那些管制政策才是適當之前，我們需要先行研擬對創新金融產品施行監管的適當時機，亦即我們應該在電子貨幣發展初期，抑或待電子貨幣發展較為成熟之後才作決定；主管當局引入管理規範的時機，將會影響到電子貨幣的後續發展以及創新動力。亦有論者認為，為了推動電子商務活動，應以法律介入，以加強消費者信心，建立廣受認可的電子交易媒介。但是過於保護性的法律條文，或許可降低電子貨幣系統日後可能發生的潛在風險，惟卻同時產生妨礙創新的成本，限制了交易行為的發展。

關於此，美國聯邦準備理事會主席葛林斯潘（Alan Greenspan）認為，聯邦準備當局不應急於提出電子貨幣的管理辦法，而應給予私人部門更多創新、試驗的空間（註32）。由美國聯邦政府成立的電子商務工作小組也於其2000年年報中重申，電子支付機制應由私人部門主導，反對政府使用不具彈性及高度管理規範，企圖抑制創新電子支付系統之開發的立場。美國已與多國簽定雙邊協議，強調財金當局應多與外國政府合作，以便監督新電子支付系統之開發，並提升彼此之競爭市場及加強使用者信心。

至於電子支付系統發展也十分先進的歐盟國家，則對於電子貨幣的發展採取較為審慎的態度。早於90年代初期，歐盟即已針對電子貨幣的發展現況與趨勢，展開長期的觀察與分析，並已對電子貨幣的發行、監理，提出具體而明確的立法規範。這是因為，電子支付系統需耗費龐大的建置成本，如果沒事先沒有明確的管理態度，迨業者的系統建置完成之後始加以重重限制，則將帶來無可彌補的損失。

（三）國際間對電子貨幣的管制情形

就目前國際間對電子貨幣的管制規定而言，無疑以歐盟的相關管理規範最為完整。歐盟除了規範可發行電子貨幣的資格外，歐洲中央銀行更於2000年11月公佈的電子貨幣管理辦法中明白要求電子貨幣發行機構至少須達到以下七項要求，以達到促進各電子

貨幣系統間的互通性，以及對電子貨幣實施存款保險及損失分攤機制的目標（註33）。這七項規範為：

1. 電子貨幣發行機構須接受審慎金融監理；
2. 電子貨幣系統必須具備穩健與透明化的合法架構；
3. 電子貨幣發行系統必須維持適當的技術、組織及流程控管措施，以防止發生損及系統安全，特別是偽造情節；
4. 電子貨幣系統的運作機制，必須特別防範犯罪行為的濫用；
5. 電子貨幣發行機構須依中央銀行要求，提供任何與執行貨幣政策有關的資訊；
6. 電子貨幣發行者有義務以相等面額之中央銀行發行通貨贖回其所發行之電子貨幣；
7. 歐洲中央銀行保留日後對電子貨幣發行機構實施準備金的可能性。

本項法令特別引進了對電子貨幣發行者最終請求權的概念，因此，電子貨幣發行機構須對其所發行電子貨幣流通餘額負有財務責任，同時，本法令也特別規定維繫傳統幣值與電子幣值間的兌換關係，避免損及貨幣作為價值標準的信心。

此外，歐盟也於2000/28/EC及2000/12/EC的指令中，對電子貨幣發行機構的業務提出了全盤性的規定：

1. 營業內容限制：電子貨幣發行機構僅

得從事與電子貨幣發行、或是他種支付工具極具相關性之業務；並不得從事任何型式之放款交易。

2. 銀行業管理法規的適用程度：在歐盟現有關於銀行業的管理法規中，適用於電子貨幣發行機構者，僅有關於信用機構的成立與經營業務內容，以及防範洗錢部份。

3. 贖回：在有效期限內，電子貨幣持有者皆可要求電子貨幣發行機構以相同發行價值之面額贖回；在發行機構與持卡人所訂契約中，應明訂贖回條件，並可訂定最低贖回門檻，但此門檻不應超出 10 歐元。

4. 初期資本及最低營運自有資金要求為 1 百萬歐元。

5. 投資項目內容限制：電子貨幣發行機構僅得從事以避險為目的之衍生性商品投資。

6. 為確認電子貨幣發行機構達到資本要求、業務限制、及投資項目組合規定，電子貨幣發行機構每年應向其主管當局提報至少兩次報告。

7. 電子貨幣發行機構本身的管理、行政、會計流程、以及內部風險控管，均應遵循穩健審慎原則。

8. 特別豁免：若是電子貨幣的最高儲值金額低於 150 歐元，並且符合下列任一條件：

(1) 該發行機構的電子貨幣相關負債大部份低於 500 萬歐元，未曾超過 600 萬歐元；(2) 該

電子貨幣僅在發行機構相關集團中交易；或是(3) 電子貨幣僅在區域內，或是與該發行機構有關之封閉系統中使用，則各國主管當局得視實際情形核發該機構特別豁免權，不須完全符合本法令中各項規定。

在亞洲方面，香港是少數最早就對多用途儲值卡的發行擬定管理規範的地區之一。香港金融管理局對於金融業務的電子化發展趨勢，一向是抱持積極態度，早於 1997 年即修正「銀行業條例」，以保障消費者在享用科技創新所帶來的利益時，同時維護整體支付系統乃至於金融體系的穩定。根據該項條例，僅有銀行才可直接發行用途不受限制，可用來購買任何商品和勞務的多用途儲值卡；而特別公司若想要發行多用途儲值卡，則必須向香港金融管理局申請認可為接受存款公司，以獲准經營此項業務。八達通卡在發行之初，由於僅在有限度的範圍(大眾運輸工具)內使用，所以受到香港金融管理局的豁免，不須受到銀行業條例中關於多用途儲值卡的規範，不過，隨著八達通卡的使用範圍將擴展至其他運輸以外的用途，八達通卡發行公司便須依法，申請成為接受存款公司(註 34)。電子貨幣發展也十分進步的新加坡，則規定只有銀行才得向新加坡貨幣管理局提出申請，從事電子貨幣的發行，並須依法提列準備金。

七、結論與建議

支付系統是市場經濟體制中所有經濟金融活動的基礎。近數十年來，伴隨市場交易規模的不斷擴大，傳統仰賴紙張型式的支付命令、支付憑證或支付工具，已不符效率化的要求。在此期間，適值電子、電腦及通訊科技突飛猛進，結合嶄新科技的電子化支付系統，不僅大幅提升市場的運作效率、降低交易成本，也促成了電子商務的盛行。迨至目前，電子資金移轉系統已是法人企業進行大額支付的主要通路，而繼盛行於消費者金融的信用卡型支付工具之後，具有取代傳統貨幣潛力的電子貨幣，也已逐漸在小額零售市場及電子商務活動中嶄露頭角。由於理想的電子貨幣可同時活躍於實體世界與數位空間，因此勢將為支付系統帶來前所未有的衝擊。

然而，大量運用資訊技術與不斷創新的電子支付系統，或將增加交易安全的風險並危及支付系統的穩定，也可能因為所傳遞的電子訊息未被第三者合法尊重或竊取，致侵犯到個人隱私權而損及消費者權益。特別是，在小額零售支付及電子商務活動中扮演重要金流角色的電子貨幣，一旦其被廣泛接受而普及使用，或將削弱中央銀行貨幣政策的有效性，同時加重匯率的不穩定。不過，支付工具由傳統貨幣到電子貨幣的變革，顯示經濟體系刻正以效率更高、成本更低的方

式，來合理化使用及持有交換媒介。因此，主管當局不宜以狹隘的管理者觀點，過度擔心私人部門因發行電子貨幣所可能帶來的負面傷害，而阻撓相關業務的創新與進展。但這並不意指主管當局就可掉以輕心，漠視此一發展所可能衍生的困擾，反而是指應以更開放的心態，認真地檢視與電子支付系統及電子貨幣相關的議題，未雨綢繆地尋求妥善的因應之道。

經由本文對電子支付系統及電子貨幣的相關議題深入分析，並參酌主要國家的發展經驗後，我們謹擬具下述建議供主管當局參考：

第一，電子支付系統的快速發展與金融業務電子化程度的加深，確實可能危及支付系統及金融體系的穩定。鑑於此，為了落實風險控管要求，降低新科技所可能帶來的負面衝擊，主管當局應抱持主動積極的態度，去蒐集市場最新發展資訊並對相關行為予以妥適規範。同時，資訊科技的快速進展所帶來的不確定性，也使得主管當局與私人部門間的高度互動變得更為重要。正因為金融業務電子化加深後所具有之多樣化面貌，主管當局更應隨時檢視既有的法令規章，以彈性合宜的原則，取代過去僵化老舊且一成不變的規範方式。

第二，雖然國際間對電子貨幣的管理態

度，大都比較傾向於鼓勵和採行較鬆的管制措施，但因台灣的市場具有高度集中特性，對於電子貨幣發展所可能帶來的衝擊，似宜仿倣歐盟的態度，在電子貨幣的發展初期，即擬定完善管理架構，並隨時檢視電子貨幣的最新發展趨勢，修正不合時的立法規範，以期在促進經濟效率的同時，維持一穩定之金融環境。

第三，關於電子貨幣發行機構的資格議題，雖然大部份國家似傾向於將電子貨幣視同與銀行存款性質相近，因此原則上只允許銀行發行，但若干歐盟國家基於效率性的考量，早已允許非銀行機構發行多用途儲值卡，而鄰近之香港亦准許非銀行機構成立特別目的公司來申請發行。我國已於2000年11月在新修正通過的銀行法中，規定銀行須經過財政部的同意，始可發行多用途儲值卡，且規定應依中央銀行的規定提列準備金（註35）。但非銀行發行的現金儲值卡目前並無相關的管理規範，例如交通、電話、電訊事業等其實早已發行與其業務相關的單用途儲值卡，此類儲值卡目前雖只有限定用途，但未來仍可輕而易舉地透過策略聯盟方式，使得消費用途與特約商店大增，影響層面將與銀行發行的多用途儲值卡無異。台北市悠遊卡的發行機構-台北智慧卡票證股份有限公司即是最顯眼的例子。該公司係根據經濟部所核發的營業許可而從事眾多營業項目，其中包括IC卡之發行與研發。目前台北市悠遊卡雖

僅規劃具搭公車、捷運及公營路外停車等用途，惟據稱未來將擴展至便利商店、餐飲店等零售支付用途，一如香港八達通卡的發展模式。

第四，與第三點有關。非銀行發行之現金儲值卡，實務上雖可給予管制上的豁免權，但仍應納入適當的管理架構之內，並明訂可獲得豁免的條件，同時隨著日後的發展趨勢，保留對其施行適當管制之權力。對台北市悠遊卡的管理，即應秉持此一原則辦理。就此而言，我國主管當局實應擬定涵蓋範圍更廣泛的「電子貨幣發行及管理辦法」，而不是僅依附在財政部刻正草擬中的「銀行發行現金儲值卡許可及管理辦法」。

第五、為避免電子貨幣系統因設計不當危及支付系統的安定，主管當局應要求電子貨幣發行者擬訂翔實的業務計畫。關於發行電子貨幣的業務計畫，香港金融管理局係要求應涵蓋三年的時間，計畫內容應包括預計發卡數目的統計資料、預計儲值卡的平均儲值金額、預計可由發卡收到款項之價值、儲值卡的建議使用範圍，以及預期每年的交易價值（倘若為非銀行機構則應就主要和附屬用途分別估計）。我國主管當局似可參酌其精神，要求電子貨幣發行者應檢具類似的營業計畫書。

第六，主管當局基於安全性及防範洗錢考量，或應考慮限制電子貨幣的最高儲值金額，同時也應責成電子貨幣的發行者作好必

要的風險控管工作，以避免出現偽造或詐騙而導致一般大眾對電子貨幣失去信心，並防範因單一事件帶來電子貨幣系統的全面崩潰。目前國際間已在運行或尚處實驗階段的電子貨幣系統皆有最高儲值金額上限的作法，惟其金額大小視各種不同產品的特徵、各國不同的消費情況而異，不過其所設定的儲值金額上限通常都不高，一旦發生問題，消費者的損失應屬有限。未來我國主管當局在擬定電子貨幣的最高儲值金額時，似可以財金資訊公司之 IC 金融卡電子錢及台北智慧卡票證公司之悠遊卡的 1 萬元為基準。

第七，基於中央銀行肩負維持支付系統與金融體系穩定的職責，中央銀行應參與每一個電子貨幣發行計畫的審核工作，同時中央銀行也應要求電子貨幣發行機構，提供任何與支付系統及貨幣政策相關之資料。另為避免電子貨幣的發行帶來幣值的紛亂而損及消費者對於以貨幣作為記帳單位的信心，主管當局亦應要求電子貨幣發行機構以不低於中央銀行發行之通貨的價值贖回其所發行之電子貨幣餘額，以促使電子貨幣的幣值與傳統通貨的幣值，維持最起碼的等價兌換關係。

第八，電子貨幣對中央銀行鑄幣稅收入的影響，主要係取決於電子貨幣替代通貨的程度。若是電子貨幣的普及程度是逐步緩慢進行，則對鑄幣稅收入的減少與造成中央銀行資產負債表的縮水，其影響應屬有限。但

若電子貨幣導致中央銀行鑄幣稅收入的明顯減少，則將礙及貨幣政策的操作，此際中央銀行須擬訂適當的政策反應。根據初步估算，電子貨幣導致我國中央銀行鑄幣稅收入減少的程度，目前似乎不足多慮，不過，以台灣這樣一個高度集中且開放的經濟體系，電子貨幣一旦蔚為風潮，其可能造成的影響仍不能過份樂觀。解決之道，除對電子貨幣餘額要求提列準備金之外，中央銀行也可要求銀行應支付該行所提供之各種服務的費用。至若為因應中央銀行資產負債表縮水對公開市場操作的妨礙，似可擴大發行中央銀行的其他負債（如央行定期存單、儲蓄券及國庫券），或者利用移轉在中央銀行及商業銀行之政府存款餘額等方式，來補充公開市場操作之不足。

第九，電子貨幣對中央銀行貨幣政策的衝擊較為複雜，尤其是來自數位現金的可能影響為然。對於以控制貨幣供給額為貨幣政策中間目標的機制而言，電子貨幣的成熟發展將影響以準備金為主的操作程序，而傳統貨幣供給額及貨幣流通速度的情報內涵也會產生變化。此際，改採以短期利率為主的操作程序，並將電子貨幣餘額納入貨幣供給額的統計，同時密切注意貨幣流通速度的轉變問題，有助於確保中央銀行貨幣政策的有效性。

第十，電子貨幣可跨境使用，且可透過網路傳輸的特性，將使得外匯市場的參與者

擴大至一般大眾。一旦此種交易行為日益增多，將加重中央銀行對於資金進出控管及維持匯率穩定上的困難。為有效控管國內資金流向，穩定金融交易秩序，主管當局應要求

電子貨幣於國外使用時，應以外幣計價，且其涉及之外匯進出部份，仍應依據管理外匯之相關規定，必須透過外匯指定銀行為之，以避免自由匯兌對外匯市場的衝擊。

附 註

1 關於國際間電子資金移轉系統的詳細介紹，請參見李榮謙（2000）、Weiner（1999）。

2 財政部自 1984 年即成立「金融資訊規劃設立小組」，推動金融機構的電子化。至 1988 年 10 月，財政部進一步核定成立「金融資訊服務中心」，負責規劃金融資訊跨行業務清算系統。該中心自 1997 年 3 月民營化改制為財經資訊股份有限公司。

3 見 Gramlich（1999）。

4 SET 協定係於 1996 年由兩大主要信用卡發卡機構 MasterCard 及 Visa 共同提出，此安全交易協定並得到 Microsoft、Netscape、IBM、GTE、VeriSign 等主要電子商務參與者所支援。除了以信用卡付款為基礎的交易提供標準的通訊協定及訊息格式之外，SET 還可利用如數位簽章、消費者與商店識別技術，以保障私密性及訊息真實性。

5 關於此組織之詳細資料，可參見 <http://www.fstc.org> 所載之內容。

6 請參閱 Monahan（2000）。

7 eCash 之通貨單位為與美元連動的數位元（Cyberdollar）。

8 見 Hancock and Humphrey（1998）。

9 Proton 系統在銷售點的扣款幾乎是即時完成，而網路扣款也可於半秒之內完成。另一主要電子貨幣系統 Mondex 也具有相同效率。

10 如 Kabelac（1999）即套用此模型得到相同的結果。

11 VisaCash 已在 18 國上市；Mondex 則較為普遍，已在 21 國上市。

12 其實其他先進國家如美國、加拿大、日本和澳洲也曾研究實施類似制度的可行性，但由於牽涉地區幅員太廣而將面對不少的困難。相較之下，作為城市國家的新加坡，較沒有此問題。另外，新加坡貨幣發行委員會也表示，2008 年的期限將視新加坡民眾的接受程度而彈性改變，星國政府將進行推廣宣導，使民眾了解無現金社會的優點。請參見明報，2000 年 12 月 21 日。

13 根據日本經濟研究中心在本年 2 月新發表的報告書《亞洲：日本的潛在競爭力》中指出，日本 i-Mode 雖然暢銷，但手機和上網的普及率在世界上的排名卻很低，只排在第十四名。遠落後於居亞洲國家首位而居全球第 6 的新加坡，亦低於分佔第 11 及第 13 之香港及台灣。

14 參見李榮謙（1998）。

15 Beenz.com 目前已針對北美、法國、紐西蘭、英國、日本、南韓、新加坡、香港，以及台灣等國推出其服務，香港及台灣居民可利用在網上所累積的紅豆（Beenz 點數），購買全球商品及服務。關於 Beenz 下文將有進一步介紹，有興趣者也可參見 http://www.beenz.com/tw_zh/home.html。

16 不過根據 Hamilton and Raymond（1998）針對美國民眾對新科技產品的接受速度所作的分析發現，自 1873 年發現電力開始，花了近 46 年的時間，才普遍至全美 1/4 的人口；但 1991 年網際網路的發明，卻僅花了 6 年時間，即達到同樣的普及率。

17 E-gold 的貴金屬變動情形，可即時在其網站中查詢，見 <http://www.e-gold.com/examiner.asp>。

18 詳見 United States House of Representatives（2000）。

19 第一代的 Digicash 產品可提供持有者相當程度的匿名性，不過第一代 Digicash 公司業已於 1999 年宣布終止營運，此項產品也因而停產。第一代 Digicash 使用者可以利用自身電腦中的軟體生產數位現金，再將放有此數位現金的數位信封傳

送到銀行去從事驗證，待銀行對消費者銀行帳號完成扣款後，再將已驗證後的電子信封傳送回給消費者。由於銀行只是對電子信封內的數位現金進行驗證，並不會保有該憑證的亂數序列號碼記錄，因此將無從追蹤這些數位現金流向。換言之，電子貨幣交易匿名性之問題已可利用現代技術方式克服。

- 20 主要引自李榮謙(1998)。
- 21 因為欠缺對家計部門支出行為的調查資料，因此在我國應用第三種方法有實際的困難。請見李榮謙(1998)。
- 22 BIS 即有相同之看法。
- 23 見 Freedman (2000)。
- 24 見 Friedman (1999)。
- 25 見 Working Group on European Payment Systems (1996)。
- 26 FDIC 根據聯邦存款保險法第 3 條第一項目的存款定義，將儲值卡產品區分為 4 種類型，而其中只有 Bank Primary-Customer Account System，也就是資金保留在消費者銀行帳戶中，直至交易時才轉出的儲值卡系統，才可受 FDIC 保障。
- 27 見李榮謙 (1998)。
- 28 見 Tanaka (1995)。
- 29 進一步的討論，請參閱 Working Group on European Payment Systems (1996)。
- 30 芬蘭央行已於 1995 年將此系統民營化並轉讓給由民間銀行業者集資成立之 Automatia 公司。詳見 Snellman (2000)。
- 31 以法國為例，欲在法國從事電子貨幣產品發行的機構，若是沒有取得信用機構的資格，則必須以與其他信用機構結盟的方式，方能在法國營運。目前 Mondex 即以與法國信用機構 Credit Mutuel 合作方式，取得在法國發行 Mondex 卡片權利。
- 32 葛林斯班於演講中表示：「環顧歷史，新式貨幣的普及往往步伐緩慢。今日的電子貨幣，在美國金融界所扮演的角色，與當年由私人銀行所發行的銀行券相比，簡直是滄海一粟、微不足道。」葛林斯潘所指的私人銀行鈔券，是指 1863 年間，美國各州通過法規，允許經過審核認可的銀行，自行發行鈔票。從當前可以預見，將來除了銀行以外，各種非銀行的金融機構、電話公司、軟體業者，肯定會推出自己的電子貨幣。洞悉此一發展趨勢的葛林斯潘，特地引用美國的貨幣發展史，來引古喻今。他的看法必須分成兩個角度：一是普及的速度應順其自然，就算是大幅躍進，要等到所有相關法令架構完備無缺，至少也要一、二十年的時間。鑑於電子貨幣所牽涉到的社會層面太廣，這些問題更是不可輕忽草率。第二點是電子貨幣在金融所佔之比重。葛林斯潘認為，將來情況並非如各界認定那樣樂觀。請參見 Greenspan (1996)。
- 33 有關歐洲中央銀行對於電子貨幣規範的見解及相關命令，請詳見 European Parliament and Council Directive 2000/12/EC, 2000/28/EC, 及 2000/46/EC。
- 34 「八達通卡」的發行公司於 2000 年 4 月 25 日獲得香港金融管理局授予認可資格，成為接受存款公司，「八達通卡」自此正式成為多用途儲值卡。
- 35 銀行法第四十二條之一規定：「銀行發行現金儲值卡應經主管機關許可，並依中央銀行之規定提列準備金；其許可及管理辦法，由主管機關洽商中央銀行定之。」

參考文獻

- 李榮謙 (1998)，「電子貨幣的發展及其政策含意」，中央銀行季刊，第二十卷第四期，12 月。
- _____ (2000)，貨幣銀行學，第 6 版，智勝出版公司，2 月。
- Baltensperger, E. (1980), "Alternative Approaches to the Theory of the Banking Firm," *Journal of Monetary Economics*, 6.
- Bank for International Settlements (2000), "Survey of Electronic Money Developments," May.
- _____ (1996), *Implications for Central Banks of the Development of Electronic Money*, October.
- Bank of Japan (1999), "Forum on the Development of Electronic Payment Technologies and Its Implications for Monetary Policy, Interim Report," May 27.
- Berentsen, Aleksander (1998), "Monetary Policy Implications of Digital Money," *International Review of Social Science*, Vol.51, pp. 89-117.
- Deutsche Bundesbank (1999), "Recent Developments in Electronic Money," Deutsche Bundesbank Monthly Report, June, p41-57.

- Dom, James A. (1997), *The Future of Money in the Information Age*, ed., The Cato Institute, Washington, D.C..
- Dyke, James Van (2000), "The Future of Electronic Payments: Roadblocks and Emerging Practices," Statement before the Subcommittee on Domestic and International Monetary Policy of the Committee on Banking and Financial Services, United States House of Representatives, September 19.
- Gramlich, Edward M. (1999), Remarks before the Electronic Payment Symposium, University of Michigan, September 17.
- Greenspan, Alan (1996), "Regulating Electronic Money," Remarks before the U.S. Treasury Conference on Electronic Money & Banking: The Role of Government, September 16.
- Economist (2000), "E-Cash 2.0," February 19.
- European Central Bank (2000), "Issues Arising from the emergence of Electronic Money," ECB Monthly Bulletin, November.
- Federal Reserve Bank of Chicago (1999), Booklets on Electronic Money.
- Freedman, Charles (2000), "Monetary Policy Implementation: Past, Present and Future-Will the Advent of Electronic Money Lead to the Demise of Central Banking?"
- Friedman, Benjamin (1999), "The Future of Monetary Policy: the Central Bank as an Army with Only a Signal Corps," NBER Working Paper 7420, November.
- Good, Barbara A. (1998), "Will Electronic Money Be Adopted in the United States?" Working Paper 9822, Federal Reserve Bank of Cleveland.
- Goodhart, Charles (1999), "Can Central Banking Survive the IT Revolution?"
- Gramlich, Edward M. (1999), *Remarks before the Electronic Payment Symposium*, University of Michigan, September 17.
- Hamilton, Kendall and Joan Raymond (1998), "Reeling in the Years," *The Newsweek*, April 13.
- Hancock, Diana, and David B. Humphrey (1998), "Payment Transactions, Instruments, and Systems: A Survey," *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, pp.1573-1624.
- Hance, Olivier, and Suzan Dionne Balz (1999), *The New Virtual Money: Law and Practice*, Kluwer Law International.
- Kabelac, Gabriele (1999), "Cyber Money as a Medium of Exchange," Discussion Paper 5/99, *Economic Research Group of the Deutsche Bundesbank*, October.
- Macintosh, Kerry Lynn (1999), "The New Money," *Berkeley Technology Law Journal*, Spring.
- Mondex International (2000), 「富邦宏碁聯名卡 Mondex 電子現金試辦作業報告」。
- Monahan, Julie (2000), "Supplement: Banks Ride P-to-P Wave, Aiming for Dominance," *Special Reports, American Banker*, December 4.
- Poole, William (1970), "Optimal Choice of Monetary Policy Instruments in a Simple Stochastic Macro Model," *Quarterly Journal of Economics*, 84 (2), May.
- Rahn, Richard W. (2000), "The Future of Electronic Payments: Roadblocks and Emerging Practices," Statement before the Subcommittee on Domestic and International Monetary Policy of the Committee on Banking and Financial Services, United States House of Representatives, September 19.
- Ramo, Joshua Cooper (2000), "Will Cash Completely Vanish?" *Time*, May 22.
- Rolnick, Arthur J. (1999), "Maintaining a Uniform (Electronic) Currency," *Journal of Money, Credit, and Banking*, August.
- Snellman, Jussi (2000), "Evolution of Retail Payments in Finland in the 1990s," *Discussion Papers, Bank of Finland*, 19/2000.
- Solomon, Elinor Harris (1997), *Virtual Money-Understanding the Power and Risks of Money's High-Speed Journey into Electronic Space*, Oxford University Press.
- Tatsuo, Tanaka (1996), "Possible Economic Consequences of Digital Cash," http://www.isoc.org/conferences/inet96/proceedings/bl/1_1.htm.
- Weiner, Stuart E. (1999), "Electronic Payments in the U.S. Economy: An Overview," *Economic Review*, Fourth Quarter, The Federal Reserve Bank of Kansas City.