

行政院及所屬機關出國報告

(出國類別：研究考察)

(主要國家電子貨幣與電子支付系統之發展、影響及管理架構)

服務機關：中央銀行

出國人職稱：四專、二專

姓名：方耀、張國興

出國地區：法國、瑞士、比利時

出國期間：92年11月22日至12月6日

報告日期：93年6月30日

E1 / 009205572

附件二

行政院及所屬各機關出國報告提要 系統識別號：C09205512

出國報告名稱：主要國家電子貨幣與電子支付系統之發展、影響及管理架構

頁數：57

含附件：是

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

中央銀行 / Cheong Kwok Yew / (603) 7956-3996

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

張國興 / 中央銀行 / 業務局二專 / 2357-1038

方耀 / 中央銀行 / 經研處四專 / 2357-1739

出國類別： 研究

出國期間：民國 92 年 11 月 22 日 至 民國 92 年 12 月 07 日

出國地區：法國、瑞士、比利時

報告日期：93 年 6 月 30 日

分類號/目：

關鍵詞：電子貨幣；多用途儲值卡；電子支付系統；鑄幣權；匿名性

內容摘要：（二百至三百字）

電子貨幣與電子支付創新對傳統商務模式、金融服務及穩定監理政策均帶來新的挑戰。其通貨替代效果是否會侵蝕央行鑄幣稅收入、削弱貨幣控制有效性、加重支付系統負擔，及增加維持匯率穩定之困難度，受到國際普遍重視。本文檢視上述電子貨幣可能衍生的議題，引介主要國家對電子貨幣之法律規範與管理架構，其中比較美國「走著瞧」與歐盟「未雨綢繆」兩種不同發展模式。前者放任自由創新競爭，非必要時，政府不輕易干預發展；後者審慎積極地規劃一套週延的法律架構與營業規定，將新興電子貨幣產品之發行管理適當地納入既有的金融穩定架構內。實地考察法國與比利時，明確的法律管理規範的確有助於其全國性電子貨幣系統之整合。因此，歐盟未雨綢繆的發展經驗值得我國參考借鏡。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘要

電子貨幣與電子支付創新對傳統商務模式、金融服務及穩定監理政策均帶來新的挑戰。其通貨替代效果是否會侵蝕央行鑄幣稅收入、削弱貨幣控制有效性、加重支付系統負擔，及增加維持匯率穩定之困難度，受到國際普遍重視。本文檢視上述電子貨幣可能衍生的議題，引介主要國家對電子貨幣之法律規範與管理架構，其中比較美國「走著瞧」與歐盟「未雨綢繆」兩種不同發展模式。前者放任自由創新競爭，非必要時，政府不輕易干預發展；後者審慎積極地規劃一套週延的法律架構與營業規定，將新興電子貨幣產品之發行管理適當地納入既有的金融穩定架構內。實地考察法國與比利時，明確的法律管理規範的確有助於其全國性電子貨幣系統之整合。因此，歐盟未雨綢繆的發展經驗值得我國參考借鏡。

目錄表

一、前言	1
二、電子支付工具之特性	1
1. 電子貨幣的定義	2
2. 電子貨幣的類型	3
3. 理想電子貨幣的特性	5
三、市場趨勢：電子貨幣產品在主要國家的最新發展	6
1. 一般趨勢	6
2. 跨國交易	18
3. 不同系統間的整合	19
4. 新市場參與者	22
四、電子支付工具為貨幣政策執行所帶來的干擾	24
1. 鑄幣稅	24
2. 削弱貨幣控制的有效性	30
五、支付工具電子化為支付系統增加的負擔	37
1. 風險管理	37
2. 對中央銀行提供結算、清算相關業務之影響	39
六、電子支付工具在法律及管理層面上的議題	40
1. 各國目前對於電子支付工具的管理架構	42
2. 主要法規內容及精神	43
3. 維持電子貨幣匿名性與執法間的平衡	46
4. 對跨國交易部分之規範	48
5. 對非存款貨幣機構發行之多用途儲值卡的管理	49
6. 消費者權益保護之具體作法	50
七、結論與建議	52
參考資料	57

主要國家電子貨幣與電子支付系統之發展、影響及管理架構

一、前言

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。支付工具的多元化、電子化已是一股無法阻擋的發展趨勢。肇因於電子支付系統的日新月異，足以挑戰甚或取代傳統通貨角色之電子貨幣，亦伴隨自 1990 年代末期開始的網際網路風潮開始在若干國家發展。

二、電子支付工具之特性

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）包括紙幣及硬幣，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）以及清算（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。而使用紙張為支付憑證的環境，中央銀行獨佔發行的通貨與銀行供其支票存款戶可對第三者開立的支票，實扮演一個相當重要的角色。

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，電子貨幣也因而興起。

1. 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人機構（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）。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。

表 1：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)。

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 1），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。

2. 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定為電子貨幣，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¹。而即使商家或是網路商店的讀卡機制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，仍多在其中央主機系統中保留持卡人的消費紀錄，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個人數位助

¹ 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。

理 (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紀錄之軟體式產品，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)。

3. 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的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，據以作為一般民眾普遍接受的交換媒介及價值標準。因此，就理論而言，傳統通貨所賦有的實際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，電子貨幣仍然必需具備以下幾個特性：

- (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物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、信用卡的最大一項差異，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。

三、市場趨勢：電子貨幣產品在主要國家的最新發展

1. 一般趨勢

電子貨幣在現實社會中不少已正式運作或仍在試驗階段，在通訊網路的虛擬社會中也已發揮了重要功能。雖然多數仍處於萌芽階段，距離全面普及應用，仍有待突破種種發展瓶頸。電子貨幣發展之瓶頸可歸諸於下列尚待解決之問題：1. 支付習慣問題：習慣以傳統現金、信用卡支付之消費者，或許不容易改變習慣以電子貨幣支付，同樣地，習慣偏愛現金收入之商家可能不願接受電子貨幣並支付手續費。2. 系統相容性問題：電子貨幣不可見或存在網路空間，使用上受制於終端設備之分佈與不同系統介面間操作之相容性。目前，尚未有一可供不同電子貨幣共用之整合系統或平台。3. 資訊安全顧慮問題：電子貨幣透過網際網路或電腦空間移

轉價值，此資訊系統面臨來自內部與外部威脅之種種挑戰，例如：資料偽造竄改、駭客病毒入侵攻擊，以及個人資料外洩或盜竊等。多數消費者因此對持有電子貨幣之安全性存有疑慮。

國際清算銀行(BIS)新公佈調查報告也指出：在推廣電子貨幣產品方面，許多國家普遍面臨「雞生蛋，蛋生雞」之兩難問題。一方面，使用者對電子貨幣與電子支付產品之安全性仍心存疑慮，而且商家終端設備尚未普及，均可能影響消費者使用之意願與支付習慣之養成；另一方面，商家也在觀察消費者對電子貨幣接受與使用之偏好程度，再決定是否加盟安裝終端設備。由於雙方皆對電子貨幣產品抱持觀望態度，部分國家市場推廣遲遲無法順利進展。表 2 節錄自 BIS 最近電子貨幣之調查報告，列舉主要國家卡式與網路式電子貨幣之發展現況。

表 2：主要國家之電子貨幣產品

國家	系統名稱	電子貨幣型式	儲值方式	最高儲值金額 (USD)	消費者間疑轉能力	可否用於網路支付	多幣別儲值用途	多功能付款機制
比利時	Proton	卡式	ATM, 電話 Internet	145				√(ATM/ 轉帳卡)
法國	Moneo	卡式	ATM	100				√ (轉帳卡)
德國	GeldKarte	卡式	ATM	200		√		√
香港	Octopus	卡式	櫃台自動服務加值 設施	130				
	Yahoo! PayDirect With HSBC	網路式	從銀行帳戶或 PayDirect 帳戶	640	√	√		
日本	Edy	卡式	特殊儲值裝置	420				
荷蘭	Chipknip	卡式	精密加值 設施	450				√
新加坡	CashCard	卡式	ATM, Kiosks	288		√		√

	Ez-link Card eNETSVCard	卡式 伺服器式	HomeNet, Internet 手機 一般售票機, giro eNetS 轉帳/信用 卡, giro	58 288		√	√	
瑞典	Cash Card	卡式	特殊終端機, 電話					√(ATM/ 轉帳卡)
瑞士	CASH	卡式	ATM	193				√
台灣	FISC-IC	卡式	ATM	15-295				√(ATM/轉 帳卡/電話 卡)
	Montex	卡式	Montex 裝置 Internet	295		√		√(信用卡/ 轉帳卡)
	E-SUN eCoin	伺服器式	ATM/Internet 便利商店	295		√	√	
美國	可重覆儲值 Visa :							
	Buxx	網路式	信用卡或銀行帳戶	200-1000		√	√	ATM
	Travel	網路式	信用卡或銀行帳戶	10,000		√	√	ATM
	Payroll	網路式	銀行帳戶	—		√	—	ATM
	MasterCard:							
	Non-payroll	網路式	信用卡或銀行帳戶	500-5000		√	√	ATM
	Payroll	網路式	銀行帳戶	—		√	—	ATM
	AE:							
	Travel	網路式	信用卡或銀行帳戶	2,750		√	√	ATM
	非重覆儲值 Visa:							
	Gilt Cards	網路式	信用卡或銀行帳戶	10-1000		√	—	ATM
	MasterCard:							
	Gilt Cards	網路式	信用卡或銀行帳戶	25-2500		√	—	ATM
AE:								
Gilt Cards	網路式	信用卡或銀行帳戶	25-500		√	—	ATM	
Other Visa:								
Starbucks Duetto	網路式/ 卡式	POS	—			√	—	信用卡

表 2：主要國家之電子貨幣產品（續）

國家	系統名稱	發行機構 數目	發卡數 (10,000)	終端機 數目	流通餘額 (百萬美元)	日成交 量 (1000)	日成交 金額 (萬美元)	平均每筆 交易值 (美元)
比利時	Proton	25	250	113,000	129	300.5	177.4	5.90
法國	Moneo	11	111	100,000	21	53.7	19.8	3.70
德國	GeldKarte	3,500	6,200	133,000	75	107.5	21	1.95
香港	Octopus	60	900	23,000	—	7000	600	1.00
	Yahoo!	1	—	—	—	—	—	—
	PayDirect With HSBC							
日本	Edy	—	—	—	—	—	—	—
荷蘭	Chipknip		1720	165,000	60	238.4	64.5	2.71
新加坡	CashCard	3	600	20,000	26.3	116000	138000	1.19
	Ez-link Card	1	400	22,000	29.77	585	260	0.44
	eNETSVCard					非交通 1980	非交通 960	0.48
瑞典	Cash Card	3	420	41,000	0.013	2.3	0.98	4.2
瑞士	CASH	350	369.2	33,508	—	54.7	12.8	2.35
美國	VISA, AE MasterCard	30	—	—	—	—	—	—
台灣	FISC-IC	22	203	14,528	—	0.152	0.0513	3.38
	Montex	9	25	3,500	0.41	0.215	0.1486	7.00
	E-SUN	1	8.8	110	0.12	0.35	0.147	4.20
	eCoin							

資料來源：CPSS – Survey of E-Money and Internet and Mobil Payment, March 2004.

(1) 歐美國家電子貨幣發展現況

電子貨幣在歐美國家呈現兩種不同的發展基調，其中之一如美國「走著瞧」策略(go and see approach)，基本上保持密切觀察的態度，開放業者自由創新與競爭，由市場機制決定電子貨幣未來可能導向，政府非必要時不輕易介入干預發展；另一如歐洲聯盟(European Union)「未雨綢繆」策略(preventive approach)，乃抱持審慎積極的態度，將新興電子貨幣產品之發行與管理適當地納入既有金融穩定架構內，一

方面避免對現行銀行體系與貨幣制度造成不利之衝擊影響，另一方面儘量不影響民間業者創新與競爭發展。Lee 與 Olujoke(1999)曾就這兩種發展策略之管理方式進行比較研究，認為電子貨幣產品的生命週期一旦步入成熟發展階段，兩者最終會殊途同歸。惟在電子貨幣萌芽階段，這兩種發展策略對產品之推廣效果，顯然各異其趣。截至目前為止，觀察德、法、義等歐盟國家大致已奠立電子貨幣法規管理架構之良好基礎，並繼續深化卡式電子貨幣朝向全國性應用推廣；相對地，美、英、加等國家因幅員廣大，住家與商圈分散，網路郵購業務發達，因此轉朝向網路型電子貨幣發展。

就卡式電子貨幣而言，VisaCash、Mondex 與 Proton 係國際三大知名電子錢包技術，經由技術合作，曾在許多國家推展。其中 Montex 與 VisaCash 在其英、美發源地之實驗推廣計畫並不如預期理想，未能進一步發展成為全國性通用型支付工具。Goldschalk and Krueger(2000)分析個中原委，部分歸因於：1.消費者早已習慣於信用卡(先消費，後付款)或轉帳卡(現付)之消費模式，對於儲值卡(預付)之消費方式，一時不容易接受；2.由於主管機關與管理架構不夠明確，在缺乏其他鼓勵誘因下，非銀行機構繼續參與電子貨幣產品之技術開發，似乎興趣缺缺，許多創新觀念因此並未超越早期試驗階段之構想；3.卡式電子貨幣計畫初期投資之前置成本不輕，自動化服務設備分散，不足以形成有效的商圈，均使得發卡流通之規模經濟效應無法順利達成。因此，英國(2000 年底)、加拿大(2002 年 9 月)先後中止卡式電子貨幣計畫之試驗發展，美國則轉朝向網路式電子貨幣發展，利用 Visa、Master、AE 等國際信用卡組織已建構之轉帳卡網路架構，進一步結合預付卡功能，並擴大應用在網際網路之交易支付。其實這類預付性質之轉帳卡並不符合我們前述電子貨幣之定義，即流通餘額代表電子貨幣發行機構之負債。惟其作為支付用途，可在指定商家之 POS 預付消費。其中部份預付卡可重覆從個人銀行戶頭或信用卡帳戶下載資金儲值，金額界於

200-10,000 美元不等，主要作為青少年零用錢或旅遊消費用途；部分則類似禮券，用完即丟，屬於拋棄式預付卡，金額界於 10-1000 美元間。

歐洲由於通訊費用較高，相關業者對投入發展離線交易的電子貨幣產品，態度相當積極，且歐元體系相關法律管理架構與安全標準規範業已完備，因此電子錢包技術在歐盟國家之應用推廣漸成氣候，其中以 Proton Prisma 為業界代表，透過技術合作關係，已在許多國家推行使用²。

根據歐洲中央銀行(ECB)所公佈歐元地區電子貨幣歷年流通餘額統計(表 3)顯示：卡式電子貨幣歷經多年發展，流通餘額逐年穩定上升，惟網路式電子貨幣才剛要起步。截至 2003 年 6 月底，卡式電子貨幣在外流通餘額總計 282 百萬歐元(大部分流通於比利時、德國、荷蘭、法國、義大利與西班牙)，相當於通貨發行流通餘額之 0.08%或廣義貨幣總計數 M3 之 0.004%。雖然電子貨幣之重要性日增，但仍然有限，距離起飛階段仍言之過早。

表 3：歐元地區電子貨幣歷年流通餘額統計(年底)

	百萬歐元									
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003.6
卡式	0	2	9	75	116	135	139	208	253	282
網路式	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

資料來源：ECB

對於發行電子貨幣之資格條件，歐盟早在 1994 年即提出五種可能選擇方案，包括：(1)中央銀行完全不干預；(2)中央銀行執行支付監管，但對發行機構不預設限制條件；(3)中央銀行參與發行電子貨幣，並與民間部門競爭；(4)中央銀行獨佔電子貨幣發行權；(5)僅授權信用機構(歐盟對銀行之法律用

² Proton Prisma 係由 Proton World 國際組織所研發多用途晶片卡技術，適合離線交易，並可提供 End-to-End 金流解決方案。該國際組織設在比利時布魯塞爾，2003 年為意法半導體公司(STM)所購併。透過技術合作，Proton 電子錢包技術已推廣到比利時、荷蘭、德國、挪威、瑞典、瑞士、捷克、匈牙利、波蘭、希臘、塞浦路斯、塞內加爾、羅馬尼亞、墨西哥、馬來西亞、印度、中非等十多個國家。

語)得發行電子貨幣。經歐洲貨幣機構(EMI)評估優劣得失後，最後一項脫穎而出，從此確立歐盟發行電子貨幣之資格要件。各會員國遂相繼投入建構可通行全國之電子貨幣系統，如比利時 Proton(1995)；法國 Moneo(1997)；德國 GeldKarte(1996)、PayCard(1997)；義大利 MINIPay(1996)、PagoBancomat Prepagato(2001)、Omnipay Prepagato(2000)、Monata online(2000)；盧森堡 miniCASH(1999)及荷蘭 Chipknip(1996)等等。上述系統經過多年營運而得以日益擴展，基本上，其發行流通卡數與商家銷售點終端設備鋪設多已達到相當經濟規模。根據 2003 年 6 月統計，德國 GeldKarte 發卡信用機構超過 3,500 家，發卡數超過 6,200 萬張，特約商達 13.3 萬家，平均每日交易量 107,547 次數、交易金額 209,569 歐元，平均每筆交易金額 1.95 歐元，主要供小額零星交易用途。其他歐盟國家電子貨幣交易統計可參見前述表 2。

(2) 亞洲國家電子貨幣的發展情形

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，至 2003 年 8 月底，香港有 680 萬人口，但發卡量高達 900 萬張，商家終端機設備達 23,000 台，每日交易金額高達 600 萬美元。

該系統所使用智慧卡技術係由八達通有限公司(OCL)所開發並營運。該公司係由香港六大交通運輸業者共同集資設立，並取得香港金融管理局(HKMA)之營業授權許可。由於 OCL 係屬特定目的之吸收存款機構(deposits-taking firm)而非領有完全牌照(full licence)之銀行，基於管理考量，HKMA 有權限制 Octopus 卡之發行使用，其中規定核心業務(與其股東經營事業有關)與非核心業務(如速食連鎖店、電影院、休閒設施、學校、電話影印等服務)須各佔 50%。此外，為增加持

卡人之使用方便，Octopus 也可有若干引伸性或偶發性之用途，但最高不得超過上述本業與附屬業務用途之 25%。

另外，香港之上海匯豐銀行（HSBC）與 Yahoo 公司達成策略聯盟，自 2002 年起推出 Yahoo! 網路式電子貨幣計畫，容許網友會員透過 Yahoo 入口網站執行同儕間資金移轉 (P-to-P)，即會員客戶利用 e-mail 收發，貨幣藉由連結客戶銀行戶頭(不限於 HSBC)而與線上虛擬帳戶 (online accounts) 相互傳送，然後使用者再利用線上虛擬帳戶執行 P2P 支付。因此，可供客戶在 Yahoo 與 HSBC 網站上標購或採購商品與服務，方便網路購物之小額支付用途。

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，2002 年底流通卡數已逾 600 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，另外，新加坡民眾也可透過公共場所自動化服務機器 (kiosky) 或個人電腦、手機進入網際網路或無線網路，從銀行帳戶進行下載儲值。

由於 CashCard 成功推行之經驗，為了進一步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，將發行具有法償效力 (legal tender) 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³。屆時，消費者只要利用裝有 IC 晶片的行動電話、PDA 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

³ 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。

具備法定貨幣的資格。

日本資訊通訊技術發達，光纖網路架設領先全球，惟日本政府在支付服務與制度方面，原本應放任市場自主運作的地方，卻施加重重限制，往往礙手礙腳，這種傾向在金融、通信產業方面特別明顯。因此，日本雖早在 1980 年代即開發出預付型晶片卡技術，電子貨幣在日本之發展始終進展有限，目前流通之多用途儲值卡稱為 Edy，係由 bitWallet 公司於 2001 年 9 月正式啟動營運，採用新力(Sony)所開發 FeliCa 非接觸式晶片技術，以及 Pasori 特殊讀寫頭。截至 2003 年 9 月，市場已發行流通 330 萬張晶片卡，建立 3,300 家特約商店，包括便利商店、速食店、旅館及可應用於線上購物之網路商店。Edy 屬多用途儲值卡，但不具多幣別或跨國支付功能，也不容許卡對卡直接交易；除可重複儲值使用外，每張卡最多僅可儲值 5 萬日圓，適合離線交易支付，有助於降低交易成本。另自 2003 年 6 月起，Edy 結合日本航空公司飛行哩程紅利積點計畫，同意乘客累積飛行哩程數可折合相同紅利積點，且每一紅利積點可折合 Edy 電子貨幣 1 日圓。

(3) 我國電子貨幣的發展情形

我國電子貨幣的發展，最早係由財金資訊公司於 1998 年 2 月所推出的 IC 金融卡電子錢，最高儲值金額為新台幣 1 萬元，並具有多項功能用途。目前有 22 家國內銀行參與該系統，分別擔任發卡、收單業務。該 IC 卡結合晶片與 ATM 磁條卡，其主要特色是集合金融卡、信用卡、轉帳卡與儲值卡於單一卡片，提供全方位服務。貨幣價值從 ATM 圈存，儲存值有上下限規定，介於新台幣 500-10,000 元間(相當於美金 15-295 元)。2003 年 9 月，IC 卡發行累計 203 萬張，簽約商家總數達 14,528 家。平均每日交易 152 筆，交易值約美金 513 元。因此，平均每筆交易金額約 3 美元。

國際性的 VisaCash 及 Mondex 計畫也曾經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 月開始在宏基集團的東方科學園區內進行為期 6 個月的電子貨幣試驗計畫；2002 年 6 月起正式營運。持卡人據以搭乘大台北地區計程車、購買彩券、在指定便利商店或超市消費。目前有 9 家國內銀行參與該系統，分別擔任資金管理、發卡、收單業務。其多元功能容許該卡儲存現金貨幣價值以供實體世界與網路虛擬世界消費用途。Mondex 卡採 EMV 標準規格，內藏記憶晶片，具備多用途與多幣別功能。貨幣價值從 Mondex 設備或 Internet 銀行圈存，儲存值上限為新台幣 1 萬元(相當於美金 295 元)。2003 年 9 月，IC 卡發行累計 25 萬張，簽約商家總數達 3,500 家。平均每日交易筆數 215，交易值約美金 1,486 元。因此，平均每筆交易金額約 7 美元。

國內玉山銀行於 2003 年 2 月推出 e-Coin 網路式儲值卡，提供消費者線上開戶與小額線上支付服務。其現金價值儲存該行伺服器，而非晶片上。消費者使用 e-Coin 據以網路上購買影音等數位內容商品，上網遊戲、網路購物競標。e-Coin 是一種數位現金性質，其貨幣價值可從 ATM,網路銀行,行動銀行,便利商店加值，加值上限為新台幣 1 萬元(相當於美金 295 元)。2003 年 9 月，消費者累計 88,000 人，簽約商家總數達 110 家。平均每日交易筆數 350，交易值約美金 1,470 元。因此，每筆平均交易金額約 4 美元。

另外，仿效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，2001 年 7 月起發行悠遊卡，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等服務業務。悠遊卡的設計係參考香港八達通卡的非接觸感應方式，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的加值。按照台北智慧卡公司的規劃，未來悠遊卡的應用範圍也可擴展至包括食、衣、住、行

等各層面的商務活動。

(4) 主要國家電子貨幣滲透度比較

根據最近一期 ECB 藍皮書(Blue Book)統計，2001 年歐元區每 1000 個居民持有 508 張具有電子貨幣功能之預付卡，當年總交易次數達 1.04 億筆，平均每位居民邊際交易次數為 0.58 筆，相當於每卡一年只有 4.68 次交易，使用頻次並不高。因此，若僅以發行人數、在外流通餘額、商家端未設備台數、交易次數與金額及平均每筆交易金額等指標衡量電子貨幣之普及程度，實際上，無法反映消費者對電子貨幣產品的真正需求。為此，一般以電子貨幣交易次數(金額)佔全體(或非現金)支付工具交易次數(金額)之比重高低，反映其在支付市場之佔有比率，或稱為滲透度(penetration)。表 4 顯示電子貨幣之交易量(值)佔全體非現金支付工具交易量(值)之比率。就交易次數而言，新加坡民眾日常交易中 74.1%以電子貨幣為支付工具，遠遠領先其他國家，其次為比利時 7%、荷蘭 2.6%、瑞士 2.2%，其他國家則微不足道；但就交易金額而言，大多數國家之滲透比率均幾近於零。表 4 基本上也反映出當前電子貨幣與主要電子支付工具在支付市場之地位。在一個多樣化支付工具並存之經濟社會中，電子貨幣的發展不僅決定於本身附加價值功能之開發，尚須決定於它與其他支付工具間競爭力之消長。

Prinz (1999)曾分析電子貨幣、央行通貨與信用卡三者間之替代關係，基於不同支付工具個別交易成本與安全特性之差異，消費者與商家都會自行發展出不同的交易支付習慣，其中，沒有任何一種支付工具可以凌駕於其他支付工具並完全加以取代。事實上，電子貨幣有其獨特存在之價值，特別是在網路交易之小額零星支付，不需透過連線與銀行帳戶連結，此有別於以帳戶為基礎之轉帳卡支付工具；此外，也不需連線取得發行機構之認證授權程序，的確較信用卡、簽帳卡可節省網路傳輸訊息之通訊成本。無論如何，電子貨幣、

信用卡、轉帳卡等皆屬零售支付工具，因此，使用次數雖頻繁，但整體交易金額並不高。

表 4：主要國家 2002 年非現金支付工具比重表

交易次數					
	支票	信用/轉帳卡	貸項移轉	直接借記	電子貨幣
比利時	1.7	34.6	46.9	9.8	7.0
加拿大	23.0	59.1	10.0	7.9	—
法國	34.2	30.6	18.6	16.3	0.1
德國	1.1	14.5	49.1	35.0	0.3
香港	69.5	—	10.5	20.0	—
義大利	17.2	29.1	31.8	22.0	※
荷蘭	※	32.8	37.0	27.6	2.6
新加坡	9.6	11.2	1.9	3.2	74.1
瑞典	0.1	42.9	51.6	8.0	0.1
瑞士	0.5	33.5	58.4	5.4	2.2
英國	21.0	41.2	17.7	20.1	—
美國	49.9	41.7	5.0	3.4	—
台灣	23.2	55.1	20.8	0.9	※
交易金額					
比利時	0.7	0.2	98.7	0.3	※
加拿大	11.8	0.6	86.8	0.8	—
法國	2.4	0.2	96.7	0.8	※
德國	2.3	0.4	84.9	12.4	※
香港	89.5	—	9.4	1.1	—
義大利	3.1	0.2	94.6	2.1	※
荷蘭	※	1.6	93.1	5.3	※
新加坡	3.8	0.2	95.8	0.3	※
瑞典	0.2	4.1	92.7	3.1	※
瑞士	※	0.1	99.7	0.2	※
英國	2.2	0.2	96.9	0.7	—
美國	4.9	0.3	93.7	1.1	—
台灣	11.9	0.3	87.4	0.4	※

資料來源：Table-14, Comparative Table, CPSS – Red Book statistical update, Number 2003。臺灣資料為央行內部資料。註：— 表示資料不可得；※ 表示數據微乎其微。

2. 跨國交易

目前 IC 晶片卡技術已開發出容許執行多用途，甚至多幣別跨國交易之電子貨幣，例如 Mondex 電子錢包具備 3 項特色：(1) 可進行卡對卡電子資金移轉交易；(2) 可經由 ATM 系統或網際網路重覆圈存電子貨幣價值；(3) 可儲存 5 種不同幣別且彼此可經由特定設施兌換轉換。惟基於貨幣控制與外匯管理考量，各國央行對開放電子貨幣產品跨國交易功能多持保留態度。對國內、外業者申請在境內發行多幣別電子貨幣產品，除了美國、挪威外，大多數國家並未開放。

歐盟經濟體由於實施單一歐元制度，根據歐盟銀行指令 12 所揭示歐洲單一護照(雙邊承認機制)原則，轄區內信用機構得在其他盟國設立分行以提供銀行服務，並透過分行或遠端登入使用盟國之支付系統。歐盟指令 28 進一步擴大上述銀行指令解釋，將電子貨幣發行機構也納入銀行定義之範圍內，因而適用單一歐洲護照與母國監理原則。此外，歐元跨國支付指令(2560/2001/EC)統一歐盟會員國間以歐元進行跨國支付服務之收費辦法。近年來，針對歐盟與各會員國間各種支付工具之法制化，歐盟執委員會於 2003 年 11 月提出「新支付法律架構(New Legal Framework for Payments)」，徵詢各界意見，目的在制定一套嚴謹、一致且現代化之法律架構，希望在現行單一歐元系統外，進一步針對歐盟內部共同市場所有支付服務之系統營運、審慎監理、消費者保護、安全與競爭等基本政策，制定一套管理規約，俾統一支付服務市場並鞏固單一歐元制度。事實上，1993 年歐洲共同市場早已開放商品、服務、資本與勞力的自由移動，2001 年實施單一貨幣制度，盟國間之交易已不再屬於跨國交易。惟其現行電子貨幣產品多仍止於盟國境內發行流通，尚未步入跨歐元區之經營層次，主要卡在盟國間系統之相容性問題。

3. 不同系統間的整合

不同系統間的整合，旨在營造一個共同作業之應用平

台，容許各種支付媒介得以順利進行交換、結算與清算。誠如上述，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。這不只涉及不同系統與支付工具間存取介面之相容性，也涉及支付指令之訊息規格、通訊傳輸及亂碼技術等安全標準協定。其中任何規格、標準之改制，例如以晶片卡取代磁條卡，可能牽一髮動全身，更何況複雜的作業系統，小至貨幣價值之圈存或加值方式，大至不同系統間資金移轉、資訊傳輸與資料處理等作業安全標準與風險控管機制，任何潛在單點失誤，均可能影響消費者與商家對電子貨幣產品的信心與接受程度。觀察昔日信用卡與 ATM 卡的發展歷史可以了解，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。因此，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，任一電子貨幣產品之發行都難以跨越安全基準之臨界點，進而達成規模經濟效益。

歐洲聯盟非常重視會員國間支付系統之整合，包括統一支付服務之收費價格，避免差別訂價扭曲支付工具之選擇與競爭；同時鼓勵不同支付系統間之連結，經由購併、聯盟、委外或創投，追求規模/範疇經濟以降低交易成本。如前所述，歐元系統之建立使歐盟支付系統之整合成為勢在必行，因為非標準化或非相容之支付系統不但無法長期達到內部共同市場成本節省之目的，反而加重交易成本之負擔。支付系統之電子化與標準化使建構歐元單一貨幣制度更上層樓。實際上，歐盟國家證券交易近年來已趨於更加集中在少數如 Euroclear 與 Clearstream 等跨國證券清算系統。同樣地，歐盟會員國 RTGS 支付系統亦已統合成立泛歐 TARGET 系統。至於盟國間相關零售支付系統如 ACH 之整合，也正在陸續加速進行中。

就電子貨幣產品而言，歐盟多數會員國係在單一歐元體

系下各自獨立發展。雖然歐盟單一護照容許任一合法授權之發行機構在其他會員國內發行電子貨幣產品，現行電子貨幣產品實際尚未步入跨國交易層次。惟在市場自由競爭條件下，基於網路外部性(network externality)與規模經濟考量，不同系統間之競爭與合作自然地朝向全國或跨國性系統整合。因此，透過共同作業平台可以使電子貨幣收、發兩端(發卡行與收單行)之作業更能集中化與及時化。

目前歐盟各會員國電子貨幣系統專注於整合境內屬性類似之系統，使成為具全國性之單一系統。以下例舉法國 Moneo 與比利時 Proton 系統做為代表性說明。

Moneo 係由法國自動售票服務組織(BMS)所投資經營，主要股東包括全國主要信用機構、通訊與科技公司，並與跨行電子資金移轉公司(SFPMEI)合作，由後者負責 Moneo 電子貨幣之統一發行、贖回保證、會計處理及結算清算，並擔任系統總管角色，包括：制定安全規範；檢查安全控管設施；遵循提存準備規定；及投資信託資金應用等管理事務。另外，透過參與銀行卡集團組織(CB)得以結合轉帳卡與 ATM 系統，Moneo 電子貨幣因而區分為藍卡與綠卡兩種。前者可與銀行帳戶銜接，具有轉帳卡功能；後者為匿名式電子錢包，僅供離線交易使用。BMS 實際負責招商與 POS 佈置，未來計劃推行「共同電子錢包規格(CEPS)」，並開發網路式 Moneo 產品。

Proton 係由比利時銀行公會組織(Banksys)所經營，由後者負責制訂系統章程與商家收費標準，並整合 Proton 電子貨幣系統與 BC/MC 轉帳卡、ATM 系統、POS 網路等所有系統營運與會計作業處理，成為上述系統之單一收單機構。Proton 在 1998 年初已擴展到比利時全國境內，只要 ATM 機器或 POS 終端機上標示有 BC/MC 商標者，甚至公共電話亭或家中電話設備，均可接受 Proton 之電子貨幣產品。基本上，系統相容性之安全架構係建立在四大基石上：1.消費者端：晶

片卡內驗證模組(authentication module)；2.發卡行端：驗證伺服器(authentication server)；3.收單行端：商家終端機伺服器(POS server)；4.創製行端：Banksys 支付閘門(payment gateway)。基於速度與方便考量，小額離線交易不須使用個人密碼(pin)；但與銀行帳戶銜接時，基於安全第一考量，必須使用 pin 登錄系統，pin 的產生方式，在封閉式專屬網路一般使用靜態資料驗證(Static Data Authentication)，在開放式網際網路則使用動態資料驗證(Dynamic Data Authentication)。

一般而言，將電子貨幣與信用卡、轉帳卡、ATM 卡等通路產品整合，並統合發卡作業與收單作業，可歸納優點：1. 降低作業處理成本：可節省清算流動性，並大幅降低資訊交換頻率從 N^2 減為 N 次；2. 簡化會計作業程序：可集中會計作業處理，避免參加銀行重覆會計作業，並可以結算淨值完成銀行間清算；3. 增進系統檢查效率：中央系統可對交易資料進行母體或交叉抽樣分析，避免利用虛擬帳戶逐一單筆交易檢查，因而大幅提昇系統作業檢查之效率，同時也可更有效地贖償毀損之電子貨幣。

不同系統之整合，事先應有成本效益評估。集中電子貨幣產品之發卡與收單作業因而節省處理成本，增進作業效率並提昇系統安全，將吸引更多之消費者或商家加入，有利於達成規模經濟，從而創造競爭優勢。更重要是，電子貨幣與信用卡、轉帳卡、ATM 卡等整合，可以利用通路產品之監視系統 (monitoring system) 或抽樣檢查系統 (surveillance system)，蒐集零售消費資訊，進行母體與抽樣之交叉分析以研究社會消費行為，並可偵測異常消費行為(如資料偽造竄改，以及個人資料外洩或盜竊等)之發生，作為犯罪事實起訴之證據。監視系統採取 24 小時即時(real time)監控，除可密切監視全國與各地區性交易進行狀態，也可監視系統本身之作業環境，包括水、電、溫度、通訊系統與軟硬體作業系統。監視系統平時用以維護支付系統之正常運作，緊急應變時，立即成為營運不中斷之控制中心。

4. 新市場參與者

資訊通訊技術之創新演進逐漸改變傳統金融服務之內涵。就支付服務而言，越來越多非金融機構參與電子貨幣與電子支付系統之運作，其中有些提供金流解決方案，或提供增值網路(value-added network)服務，或提供認證服務、或提供系統備援服務，特別是有些資訊、通訊業者，挾其本業之優勢提供金融周邊服務，進而有意跨足金融領域，對傳統金融服務業者造成威脅。例如，電子貨幣系統之運作一般包括五種型態之服務提供者：1. 電子貨幣價值之創製者(originator)；2. 發卡者(cards issuer)；3. 終端機軟硬體供應商(software and hardware vendors)；4. 網路系統業者(VANs)；5. 電子貨幣交易處理之結算所(clearing house)。其中創製者係指創製並出售電子價值與發卡者，以便後者再把電子價值儲存在電子錢包，販賣給一般消費者。就金融面而言，當中最重要之服務提供者應屬創製者與發卡者，因為電子貨幣是這些機構資產負債表上之負債，與銀行吸收之存款負債性質近似，因此，一般多限制只有銀行機構得以發行電子貨幣。

電子貨幣最早始於 1980 年代日本所推出預付型晶片卡。當時 NTT 通訊公司、鐵路公司與其他零售業者等非銀行機構，相繼投入推廣其預付卡之應用範圍，並自 1987 年起，創設一個具多邊接受的聯合預付卡(稱為 U 卡)。部分銀行業者亦加入此 U 卡計畫，但並未居間扮演重要領導角色。非銀行機構發行推廣預付卡，主要在促銷其商品服務，利用顧客忠誠心理與價格優惠以吸引顧客購買，實際上，其性質相當於商品禮券，而不是銀行機構所強調之現金替代功能。1998 年日本東急鐵路公司發行 Suica 儲值卡，引進日立公司(Sony)非接觸式晶片卡(FeliCa)技術，旅客搭乘東幹線鐵路只需持卡穿越收費柵門，票款自動扣繳，使用非常方便。FeliCa 這種無線感應技術已進一步應用在高速公路收費系統，車輛可直接穿越收費站而不需暫停行進。

同樣，法國電信局於 1982 開始以 IC 金融卡「Teletex」進行遠距離付款與家庭銀行(home banking) 業務之實驗計畫。其終端機使用著名的 minitel，由該局以無償方式提供其電話用戶使用，因此遍佈全國各角落，除支付服務外，尚提供多元資訊查詢功能，由於操作簡易，老少咸宜，獲得廣泛回響，發卡數幾乎人手一張。影響所及，部分公共交通系統(高鐵、地下鐵)及加油站也紛紛推出 IC 預付卡，俾減輕現金計算、運送、保管等麻煩。

上述這種由企業發行之預付卡，大多為單一或限制用途儲值卡，早已行之多年，有別於由金融機構發行之多用途儲值卡。前者市場蓬勃發展，發卡量與交易量源源不絕，是企業用來促銷業務之工具，屬於業務行銷之一環，例如電話卡、捷運卡、會員卡、貴賓卡等不勝枚舉。後者普及率低，市場有待開發，如前述 VisaCash 與 Mondex 等通用型現金儲值卡或 DigiCash 與 e-cash 等網路數位現金，雖有發行銀行大力促銷，由於其所發行之價值須不低於使用傳統貨幣所購買之價值，等同現金支付，無法予消費者折扣優惠，加以無法如現金廣為發行機構以外之第三人所接受，推出以來，多數叫好不叫座，發卡量與交易量遲遲無法進展。

由於銀行發行之多用途儲值卡等同吸收存款行為，因此比照銀行法之規定，發行機構必須提存準備。而且，發行多用途儲儲卡可能創造信用貨幣，因此理應限制唯有銀行機構始得發行，且發行機構應比照銀行監理規定接受主管機關檢查，其發行業務須定期呈報支付監管機關查核。相對地，企業發行單一或限制用途儲值卡，不受上述銀行法之管理規範，且企業間往往透過購併或策略聯盟方式進行商品交叉銷售，因此，單一或限制用途儲值卡可能變成具備多用途儲值卡之實質功能，但又不須承擔類似銀行提存準備或監理檢查之約束，可能形成金融管理安全網之盲點。

再者，電信、資訊及加值網路等非金融業者多看準未來

電子商務之廣大商機，並挾其科技優勢紛紛參與電子貨幣產品計畫，或研發金流解決方案，甚至直接提供線上小額付款服務。傳統金融機構面對這些新市場參與者來勢洶洶之挑戰倍受壓力，如銀行發行多用途儲值卡顯然不敵企業發行單一用途儲值卡之蓬勃發展。因應此一發展趨勢，歐盟研擬放寬電子貨幣發行機構之限制，不再只限於信用機構，為此，特別訂定電子貨幣機構之發行管理辦法，一般適用信用機構一樣之監理標準，惟若符合歐盟指令之豁免條件，會員國金融主管機關有權決定對其採取較寬之監理標準。

四、電子支付工具為中央銀行執行貨幣政策所帶來的干擾

電子貨幣一旦廣泛被社會接受，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央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 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，其中與中央銀行執行貨幣政策有關的是帶來鑄幣稅收入的減少、削弱貨幣控制的有效性等二項議題。

1. 鑄幣稅

中央銀行可透過通貨的獨佔發行，將所得的無息（或利息極低）資金用來購買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 年發布的報告指出，鑄幣稅收入占各國國民生產毛額的比例從小至個位數到最高的 16.6%（中國大陸）不等（表 5）。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。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家，也會形成相當程度的困擾。

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店的相對吸引力情形，我們也缺乏具體的證據。一般而言，消費者使用電子貨幣以支付小額付款時，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。茲簡單說明他們所使用的方法：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 5：各國的通貨流通餘額(1)

單位：%

國 別	相對 GDP 的比率	占中央銀行負債的比重
比 利 時	5.2	42.0
加 拿 大	3.5	86.7
法 國	3.4	37.7
德 國	6.8	63.4
義 大 利	5.9	27.9
日 本	8.8	84.5
荷 蘭	6.3	43.0
瑞 典	4.5	25.2
瑞 士	7.8	42.9
英 國	2.8	69.8
美 國	5.2	84.1
澳 洲	4.1	54.5
中國大陸	16.6	41.4
丹 麥	3.1	17.4
芬 蘭	2.1	14.8
香 港	6.7	16.6
印 度	10.0	52.3
愛 爾 蘭	4.8	36.4
韓 國	4.3	19.7
挪 威	4.3	20.9
波 蘭	5.8	23.2
俄 羅 斯	5.6	23.8
新 加 坡	8.7	13.7
南 非	2.8	3.6
西 班 牙	11.1	49.3
土 耳 其	2.6	13.4
台 灣	8.4	20.4

註：除台灣係 1997 年的數字之外，餘均為 1994 年的數字。

資料來源：I. BIS (2000)。

表 6 第三欄即是 Boeschoten and Hebbink 利用這三種不同方法的估計結果。資料顯示，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，估計我國央行鑄幣稅收入受到電子貨幣的可能影響⁴。鑑於台灣平均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。該文在估計我國央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匯資產的收益率，而非如 Boeschoten and Hebbink（1992）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⁵。

⁴因為欠缺對家計部門支出行為的調查資料，因此應用第三種方法有實際的困難。

⁵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 年我國央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%）。

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⁾

單位：%

別	鑄幣稅收入 ⁽²⁾ (相對 GDP 的比率)	中央銀行的操作成本 (相對 GDP 的比率)	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	0.05
加拿大	0.31	0.03	0.05	0.15	0.13
法國	0.28	0.13	0.03	0.08	0.07
德國	0.52	0.07	0.03	0.06	0.06
義大利	0.65	0.06	0.06	0.05	0.09
日本	0.42	0.06	0.01	0.06	0.04
荷蘭	0.46	0.06	0.03	0.06	0.05
瑞典	0.48	0.04	0.04	0.10	0.16
瑞士	0.45	0.05	0.01	0.05	0.05
英國	0.28	0.03	0.05	0.14	0.10
美國	0.43	0.03	0.03	0.14	0.09
台灣	0.37 (0.94) ⁽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 (2000), p.8.

2.Boeschoten and Hebbink (1996) .

3.台灣的資料係李榮謙 (1998) 計算而得。

2. 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了對清算餘額的需求。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⁶。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 1990 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隨機性

⁶ BIS (2000) 即有相同之看法。

流失 X ，且其機率密度函數為 $f(X)$ 。最初銀行握有準備金 R 。若期末 $X-R < 0$ ，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 的收益率。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收益，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，但只要轉而採行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，若是美元通貨被電子貨幣完全取代，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⁷，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⁸。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

⁷見 Freedman（2000）。

⁸見 Friedman（1999）。

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消費行為的時間偏好）；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。

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)。

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。

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 4 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 4 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，若我們假定因若干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起的經濟問題。與實體世界相同，一國的經濟擴張將帶動國內利率上揚，並造成他國資金的流入，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 M1 或是 M2 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民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，在整體經濟名目產出規模 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，從該式也可得知，僅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總計數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 1970 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，將較以貨幣總計數為中間目標更能減少實質產出之波動。多半係歸因於，自 1990 年代以來，主要國家已多放棄以貨幣總計數作為貨幣政策中間目標，並轉而強調利率所扮演的角色。

五、支付工具電子化為支付系統增加的負擔

1、 風險管理

電子貨幣將消費者預先支付的傳統貨幣價值，以二進位方式加以數位化後儲存在電子、磁力或光學裝置產品上，適

合通訊傳輸、交換、保存、加工處理，只要有終端機，就可以將款項匯到世界各地，具有許多實體貨幣在交易中所無之優點。相對地，電子貨幣也可能衍生偽造、竄改、洗錢、交易確認及個人秘密等安全性問題。眾所皆知，數位化之資訊內容是最容易發生拷貝偽造，如何辨別電子貨幣之真偽攸關民眾對其持有作為交易媒介之信心。此外，電子貨幣強調在開放性網路進行交易支付，由於網際網路世界任何人均可自由出入，資訊之傳輸可能中途被第三者攔截，支付訊息內容是否遭受竄改直接攸關民眾財產權益，在無法面對面確認交易身分與交易訊息完整無誤，交易安全面臨許多難題。許多調查顯示，電子貨幣產品之所以未能普及推廣，主要係消費者對其本身之安全性仍多所疑慮。針對這些問題，發行機構目前係採用密碼技術，特別是公開金鑰加密法(PKI)，將開放性網路變成虛擬封閉性網路，以保護傳送訊息之完整性。

由於電子貨幣也牽涉到其系統設施的穩定性問題，除了網路系統內部運作時所可能產生的安全威脅，如實體設備毀損、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，或是以木馬程式植入個人電腦以竊取個人機密資訊，皆將增加持有電子貨幣產品的風險。為防止上述駭客入侵，且確認電子貨幣與交易資料之真假，系統需要建立密碼、認證技術及作業風險控管等安全措施。密碼技術昔日多採取 DES 對稱式私鑰加解密，今後多朝向實施 RSA 非對稱式公鑰加解密，前者無法做到交易不可否認，後者利用公鑰與私鑰間函數關係不可逆推之特性，確保身分的辨識、交易的不可否認、資料的完整及個人隱私資料之保護。

電子貨幣是否可能成為洗錢犯罪之工具，受到各國金融主管與法務治安部門特別關注。犯罪組織為使走私、毒品買賣等不法資金取得正當化，利用各種金融商品或工具，輾轉經過各種金融機構清算體系漂白而成為正當交易所得。聯合國於 1988 年 12 月曾推動各會員國簽署「防止麻醉物品及迷

幻藥不法交易聯合國條約」，要求各國金融機構遵守不被洗錢行為利用之約定。惟電子貨幣可以不經過金融機構清帳網路，甚或開放式網際網路，以匿名方式移轉資金，恐會助長洗錢行為。理論上，如此洗錢方式是很可能發生，為防堵此一漏洞，各國多對電子貨幣儲值金額設有上限，也規定電子貨幣換回現金時，必須經由銀行機構等限制，同時禁止卡對卡交易行為，因此降低洗錢之可能性。

2、對中央銀行提供之清算、結算相關業務之影響

電子貨幣是發行機構之負債，像其他電子支付系統一樣，持有者可能面臨發行機構倒閉之清算風險。一般電子支付系統之交易處理，大致可分成四個階段：1.消費者與商家間之交易支付；2.商家與收單銀行間之請款清帳；3.收單行與發卡行間透過處理中心(結算所)之結算清算；4.發卡行與消費者間之墊款回繳。電子貨幣系統之交易流程大致如上述模式。由於目前多數國家限制只有銀行得發行通用型電子貨幣，且禁止卡對卡交易，因此電子貨幣之支付清算勢必要在銀行體系內進行。電子貨幣只有在銀行間結算、清算階段，始可能會透過發卡銀行或收單銀行在中央銀行帳戶進行資金移轉撥付或解繳。由於央行貨幣為一切交易計帳之單位，民間所發行電子貨幣通常須與央行貨幣維持1比1等價兌償關係，目的在確立央行貨幣法定最終清算之地位。基於安全性之比較利益，使用央行負債為清算資產是任何支付系統一項重要之安全因子，因為系統參與者持有該項資產不會引起信用風險與流動性風險。惟根據BIS一份研究調查報告，除瑞士等少數國家銀行外，決大多數國家之中央銀行並不提供電子貨幣與信用卡等零售支付系統結算與清算服務⁹。因為尚處於萌芽發展階段，電子貨幣實際發行與交易規模仍非常有限。因此，現階段電子貨幣之發展不致於大幅增加央行決算清算服務之負擔。惟當電子貨幣廣泛流通時，電子貨幣偽

⁹ 參見國際清算銀行 CPSS "Retail Payment Systems and Central Bank Policy" 2003 年 4 月

造，或作業系統不穩定導致電子貨幣毀損，均可能對支付系統的健全運作產生威脅；這類威脅可能影響發行機構之信譽，嚴重者可能導致擠兌而造成整個支付系統的瓦解。

六、電子支付工具在法律及管理層面上的議題

瞭解一般發展現況與趨勢後，本節從電子貨幣計畫相關法律與管理層面，分別就法律授權依據、發行資格條件、支付系統監管、審慎發行監理、資訊安全標準、跨國交易管理、洗錢犯罪防範與其他如消費者保護、跨系統作業相容性、央行發行法償電子貨幣等相關議題，綜合摘要如表 8。

表 8：主要國家電子貨幣管理架構

國家	法律授權依據	發行資格條件	支付系統監管	審慎發行監理
歐盟	歐洲中央銀行體系與歐洲中央銀行條例議定書第 3.1 與 19.1 條； 2000/46/EC 定義 ELMIs； 2000/28/EC 修訂信用機構之定義； 會員國銀行法；	上述歐盟指令規定電子貨幣發行僅限於下列機構： 1. 吸收存款的信貸機構； 2. 電子貨幣機構(ELMIs)；	監管機關：歐洲中央銀行與歐元系統會員國中央銀行； 目標：促進支付系統健全運作； 執行辦法：參照 ECB“電子貨幣報告(1998)”7 項最低準則；	監理機關：歐洲中央銀行，與歐元系統會員國信用機構與 ELMIs 監理主管機關； 執行辦法：參照歐盟指令 46 與 28；盟國央行對發行電子貨幣之 ELMIs 機構有從寬監理之豁免決定權；
加拿大	尚未制定專門管理辦法；	金融機構須取得主管機關許可始可發行電子貨幣； 未明文限制非金融機構發行電子貨幣；	缺乏明文規範；	監理主管機關並不明確；
香港	“香港”銀行條例”增訂多用途儲值卡之發行與管理相關條文；	原則上，唯領有完全牌照銀行得發行通用型多用途儲值卡； 非銀行機構亦得發行多用途儲值卡，惟其使用範圍必須受到限制；	監管機關：“銀行條例”賦予 HKMA 管理儲值卡之權力； 執行辦法：採取循序漸進與市場自律精神，制定監管“實務準則”；	監理機關：HKMA 有權監理通用型與有限型多用途儲值卡之發行機構； 單一用途儲值卡之發行機構不在“銀行條例”管轄範圍內；
日本	“預付憑證管理辦法”(1989)	銀行 非銀行機構	日本央行(BOJ)	內閣府負責檢查預付卡發行機構並可要求其提供必要資訊與文件資料。
新加坡	適用“銀行法”之規範。	唯有銀行得發行儲值卡。	新加坡貨幣管理局(MAS) MAS 負責儲值卡發行作業與資料之安全，完整及正確性。	MAS 依據銀行法要求儲值卡發行銀行維持最低準備與流動性。
瑞典	銀行法	唯有銀行得發行儲值卡。	金融監理主管機關負責評估電子貨幣計畫之營運風險，並要求業者定期報告進展狀況。	金融監理主管機關負責核發電子貨幣業務之營業許可。
瑞士	尚未針對電子貨幣特別立法。	電子貨幣發行機構視同金融機構	監管機關：瑞士央行； 按季蒐集電子貨幣發行資訊。	監理機關：金融監理主管機關， 電子貨幣發行者適用一般金融監理之規範。
台灣	「銀行法」42-1 條增訂有關現金儲值卡之規定	唯有銀行得發行多用途現金儲值卡	中央銀行與財政部 電子貨幣流通餘額依規	中央銀行與財政部 財政部負責發行銀行營業執

	「現金儲值卡許可及管理辦法」(2001)		定要向央行提存準備，並接受存款保險保護傘之保障。	照之核發；中央銀行負責發行銀行之業務檢查。
美國	聯邦缺乏明文法律規範；非存款貨幣機構發行儲值卡或其他形式電子貨幣，適用州法有關旅行支票發行與移轉之規定。	對電子貨幣發行機構迄今尚未預設條件或限制；惟存款貨幣機構發行電子貨幣須提存準備並納入 M1 之貨幣統計。	聯邦儲備局(FRB),金融局(OCC),州政府銀行管理署等金融主管機關；金融主管機關亦負責監管或檢查相關發行作業辦法與營運。	金融監理主管機關正著手更新銀行檢查程序,兼顧電子貨幣與電子支付之發展,及其衍生之風險,必要時,編製相關監理指導綱領。

表 8：主要國家電子貨幣管理架構(續)

國家	資訊安全標準	跨國交易管理	洗錢犯罪防範	其他相關議題
歐盟	參照 1998 年 ECB“電子貨幣”報告；參照 2003 年 5 月 ECB“電子貨幣系統安全目標(EMSSO)”報告；	歐元系統電子貨幣發行與管理適用歐盟單一護照條款與母國監理原則；	電子貨幣設有儲值上限規定；電子貨幣適用盟國原有打擊洗錢與非法濫用之規範；	加強消費者保護，確立持卡人充受害原則與詐欺損失比例分擔原則；是否適用存款保險依盟國原有規定；除德意志聯邦銀行外,其他盟國央行尚未考慮發具法償效力之電子貨幣；
加拿大	缺乏相關明文規定；	缺乏相關明文規定；	發行者若為金融機構，有關儲值卡詐欺,損失,竊盜,交易爭議,比照信貸機構適用現行管理規定；	儲值卡不適用存款保險；加拿大央行未考慮自行發行電子貨幣；
香港	HKMA 編製“安全基準”調查問卷，列舉執照申請核發查核要項；	香港唯一 Octopus 多用途儲值卡不具多幣別功能；	適用洗錢,偽鈔與假帳之立法規範；	銀行所發行多用途儲值卡已列入存款保險之範圍；
日本	缺乏明文規定	缺乏明文規定	缺乏明文規定	在外流通餘額超過 1000 萬日圓，發行機構應提出至少半數金額存放法務省。
新加坡	缺乏明文規定	缺乏明文規定	洗錢條例得適用於電子貨幣之發行。	MAS 計劃 2008 年發具法償性電子貨幣。
瑞典	缺乏明文規定	除非有充分理由,否則開放跨國交易活動以符合歐洲單一市場為原則。	強調電子貨幣產品應不具誘導犯罪活動之特性。	瑞典央行尚無發生法償電子貨幣之計畫。 電子貨幣尚未納入貨幣統計
瑞士	缺乏明文規定	缺乏明文規定	電子貨幣適用一般洗錢防制法。	電子貨幣尚未納入貨幣統計
台灣	缺乏明文規定	適用“外匯收支或交易申報辦法”	檢討現行“洗錢防制法”以納入電子貨幣特性之考量。	視同吸收存款之行為，且該預收款將為「存款保險條例第四條之保險標的，且比照活期存款法定準備率向央行提列準備金。
美國	缺乏明文規定	跨國或多幣別電子貨幣產品之使用尚不普遍,這方面問題尚未構成威脅,因此,尚未考慮採取任何規範措施。	2000 年 3 月財政部金融犯罪網路偵防署(FinCEN)將儲值卡納入貨幣服務業務(MSBs)之定義而適用洗錢防制條例之規定。	儲值卡是否適用聯邦銀行規則 E 而獲得消費者保護其電子資金移轉效力迄未定案 儲值卡流通餘額不納入聯邦存款保險之範圍。

資料來源：CPSS – Survey of E-Money and Internet and Mobil Payment, March 2004.

1 各國目前對於電子支付工具的管理架構：組織面及其權責劃分

除了歐盟、臺灣、香港、日本等制定特別管理辦法外，目前多數國家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。

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，政府需要先行研擬對創新金融產品施行監管的適當時機，亦即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。為了推動電子商務活動，有人主張應以法律介入，藉以加強消費者信心，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，美國與歐盟對電子貨幣的管理態度，反映兩種不同的發展基調。

美國聯邦準備理事會主席葛林斯潘（1996）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。美國聯邦政府電子商務工作小組(2000)也特別申明：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。

鑒於電子貨幣與電子支付工具均是支付系統構成要素之一，也是現代化金融體系運作之基礎。在此電子貨幣萌芽推廣階段，央行可扮演支付監管的角色，督促發行機構加強電子貨幣之安全機制，並協助民眾對使用電子貨幣產品之安全認知。支付監管之目標，多數國家均強調維繫支付系統之健全運作，主要強調安全與效率，部分尚兼顧作業標準化、訂價透明化、資料完整性、消費者保護及公平競爭等政策。中央銀行執行支付監管任務，或從事支付系統營運，直接間接提供結算清算服務；或參與支付系統設計，擬定支付政策與發展方針；或制定系統作業章程與管理辦法，並據以實地檢查。

隨著金融統合日益國際化與証券化，越來越多金融交易涉及跨國匯款清算或款券交割事宜，利用電子資金移轉劃撥，可以大幅節省清算時間。因此，在傳統金融監理分工作業方式下，即支付系統監管(oversight)、銀行監理(supervision)與金融市場監督(surveillance)，三者間之業務功能日益重疊，難免會有政策抵觸或扞格不入之現象。如何調和政策衝突使趨於一致？央行須要與國內其他主管機關進行協商合作。另外，新興網際網路之跨國交易支付，涉及不同國家主權之司法管轄區域，相關交易清算糾紛之仲裁或跨國洗錢防治，央行也須要與國外主管機關進行跨國支付監理合作。

2. 主要法規內容及精神

國際間對電子貨幣的管制無疑以歐盟的相關管理規範最為完備。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符合以下七項基本要件：

1. 審慎監理：電子貨幣發行機構須接受審慎金融監理；
2. 充分透明法律措施：電子貨幣系統必須具備穩健與透明的合法架構；
3. 技術安全：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、避免損及系統安全，特別是發生偽造情節；
4. 防制犯罪濫用：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. 貨幣統計報告：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. 等值贖回：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. 應提準備：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、或是與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之管理法規中，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. 初期資本與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. 為確定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；(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，台灣與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經濟體。臺灣「銀行法」42-1 條規定銀行發行現金儲值卡應經主管機關許可；其許可及管理辦法，由主管機關洽商中央銀行定之。據此，財政部於民國 90 年 10 月 18 日頒布「現金儲值卡許可及管理辦法」。根據該辦法，非銀行不得發行銀行法所謂儲值卡之電子貨幣。銀行發行現金儲值卡預先吸收款項，將視同吸收存款之行為，且該預收款將為「存款保險條例」第四條之保險標的，該行應比照活期存款法定準備率向央行提列準備金。

香港金融管理局早於 1997 年即修正「銀行業條例」，在

保障消費者之權益下，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；而特定目的公司若想要發行多用途儲值卡，必須取得香港金融管理局「接受存款公司」之合法授權始得經營該項業務。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¹⁰。

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。

3. 維持電子貨幣匿名性與執法間的平衡

有人懷疑電子貨幣會助長洗錢行為，因為電子貨幣可以不經過金融機構清帳網路，也可以利用開放性網際網路，以匿名方式移轉資金。惟基於安全性考量，目前多數電子貨幣機制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。如何維持電子貨幣匿名性與執法間的平衡是魚與熊掌兼顧之問題。有人因此建議由中央銀行獨佔發行有法償效力之電子貨幣，就如同傳統通貨，將上述問題轉移；但卻立刻招徠警告，認為電子貨幣可能會帶來中央集權，因為看似毫無關聯之電子貨幣與個人密碼保護，兩者如果在網路上結合，就會產生極深之關係，讓有心人士有機可趁，因此必須僅量減少第三者介入之可能性。

在此所謂電子貨幣的匿名性，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

¹⁰ 「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。

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。所幸，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。資訊科技新技術的成熟應用，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。

此外，由於過份重視電子貨幣具有與現金完全匿名之相同性質，除非經由中央銀行發行與保證，達到任何時間、任何地點、任何人都能自由以電子貨幣完成交易清算，則電子貨幣就是現金。因此，中央銀行獨佔電子貨幣的發行權，基本上，是法律授予央行獨佔通貨發行權之引申應用，法理上應無不妥之處。惟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¹¹。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。

¹¹ 進一步的討論，請參閱 Working Group on European Payment Systems (1996)。

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¹²。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。另外，德意志銀行也開始正視這項議題，認為發行具備最終清償效力之電子貨幣，應是該行一項彈性的選擇，其發行條件與時機，目前均尚未確定，但首先必須解決相關成本、安全、法律授權、風險及開放競爭或獨佔等種種問題。無論如何，該行這項決策必須事先獲得歐盟執委會之同意始可進行。

4. 對跨國交易部分之規範

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。理論上，在無特別立法管制的情況下，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，不僅傳統貨幣總計數與消費行為間的關係將變弱，使得國內貨幣總計數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

¹² 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 Automata 公司。詳見 Snellman (2000)。

向，而其管制措施的功效也將增添新的變數。

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 年歐元的誕生，可以看出全球金融市場朝向整合性趨勢，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。

5. 對非存款貨幣機構發行之多用途儲值卡的管理

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會員國的主管當局，且需接受全盤的金融監理標準。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，有小比例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。但一般而言，由於信用機構所適用的標準，如資本額部分均較為嚴格，法國央行即修正其銀行法，將信用機構分為銀行與金融類機構兩大類，金融類信用機構所適用的標準並不若銀行類信用機構嚴格，而電子貨幣發行機構（e-money issuing）即與租賃機構及支付工具管理機構（managing means of payment）同被歸類為金融類機構。不過值得注意的是，法國 moneo 系統之 SFPMEI 公司，係被歸類於支付工具管理機構，而非電子貨幣發行機

構。換言之，法國央行目前尚未核可任何電子貨幣之發行機構。

在此嚴謹的規範架構下，另一引起部分歐元國家央行關注的焦點在於，由非上述信用機構所發行的儲值卡類產品。實務上，廠商基於業務推廣的需求，市面上已陸續推出多項以異業結盟行銷為目的之多用途儲值卡類產品。例如，法國電信公司可推出一種可於若干簽約商家消費使用之儲值卡類產品，即使是在電子貨幣規範較為積極的歐盟，此類產品的管理仍處於一灰色地帶，金融主管當局目前並無法定權限，對這些機構進行相關監理，亦無法要求其就已預付之金額部份提存準備金，為一管理上的死角。目前歐盟已認知到此問題，並已召集各會員國就此議題進行討論，是否應針對非信用機構所發行之儲值卡產品，擬定具體規範，例如，是否應將此類儲值卡之發行機構，亦納入信用機構的要求管理。

我國目前非銀行發行的現金儲值卡目前亦無相關的管理規範，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發給的營業許可而可從事眾多營業項目，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。而目前各主管機構對其預先收付之金額管理情況並無充份資訊，一旦因內部管理不善致發生流動性不足的情形，在悠遊卡發行已穩定成長至逾 100 萬張的情況下，恐將造成重大影響。

6. 消費者權益保護之具體作法

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）¹³。消費者權益保護在大部分主要國家係屬於其它金融主管當局的權責，因此，中央銀行在此議題上，多著力於維持一安全與健全的交易環境，降低系統性風險，以間接促進消費者權益的保障。

綜觀目前各國的電子貨幣發展，多仍屬於區域型計畫的初始階段，各國中央銀行主要抱持持續密切觀察其發展情況的態度。同時，多數國家中央銀行在不同系統技術的選擇上亦持中立態度，以避免中央銀行過早介入電子貨幣的發行，不僅無法強化競爭力，亦可能礙及私人部門進一步研發創新電子貨幣產品的動力。不過，為避免電子貨幣因系統不穩定或安全控管問題而肇致消費者權益的損失，歐洲中央銀行於2003年5月發布「電子貨幣系統安全目標」報告，文中揭示了電子貨幣系統可能面臨之運作風險，並列出了電子貨幣系統在系統安全上應達成的具體目標，才足以因應上述威脅。

此外，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，根據美國聯邦存款保險公

¹³ 見 Working Group on European Payment Systems (1996)。

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¹⁴。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，也無法受到電子資金交易 (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。

七、結論與建議

電子貨幣與電子支付創新對傳統商務模式、金融服務及穩定監理政策均帶來新的挑戰。理論上，其通貨替代效果是否會侵蝕央行鑄幣稅收入、削弱貨幣控制有效性、加重支付系統負擔，及增加維持匯率穩定之困難度，受到國際間中央銀行的普遍重視；實務上則強調電子貨幣的發行與管理規範，包括法律授權依據、發行資格條件、支付系統監管、審慎發行監理、資訊安全標準、跨國交易管理、洗錢犯罪防範與其他如消費者保護、跨系統作業相容性、央行發行法償電子貨幣等相關議題。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，電子貨幣的定義與分類尚不完整。本文基本上沿用歐洲中央銀行(ECB)對電子貨幣之狹義定義，即泛指多用途儲值卡，並採取國際清算銀行支付暨清算委員會(CPSS)之分類方式，即硬體式與軟體式二分法。相對地，電子支付系統包括信用卡、轉帳卡、簽帳卡等通路型零售支付工具，可概括為廣義的電子貨幣。本文分析內容主要集中於狹義電子貨幣與其衍生之政策議題。但 CPSS 近年來已將網際網路支付(Internet payment)與行動支付(Mobil payment)等支付創新也納入電子貨幣之調查範疇，強調在開放式網際網路或無線通

¹⁴ 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。

訊網路之支付清算，特別是，毋須連線銀行端電腦主機取得交易授權確認，即可在消費者間自由逕行貨幣價值的移轉。相對於前述封閉式電子貨幣，即利用一次就要立即回歸發行主體，開放式電子貨幣具有完全匿名性與最終性，其對貨幣政策或金融穩定所衍生之政策意涵，值得後續研究探討。

第二，電子貨幣在現實社會中不少已正式運作或仍在試驗階段，在通訊網路的虛擬社會中也已發揮了重要功能。惟因為消費者的支付習慣、系統的相容性與資訊安全的顧慮，多數國家電子貨幣的發展迄今仍多止於萌芽推廣階段，距離全面普及應用，仍有待突破種種發展瓶頸。其中，初期推廣之所以無法突破經濟規模門檻，主要係普遍面臨「雞生蛋，蛋生雞」之兩難問題，即消費者與商家對電子貨幣產品之接受，彼此尚多抱持觀望的態度。針對上述發展問題，本文觀察美國「走著瞧」與歐盟「未雨綢繆」兩種不同的發展模式。前者放任市場自由創新與競爭，非必要時，政府不輕易干預發展；後者審慎積極地規劃一套週延的法律架構與營業規定，將新興電子貨幣產品之發行管理適當地納入既有的金融穩定架構內。比較兩者目前電子貨幣普及的程度，美、英、加等相繼中止卡式電子貨幣的發展計劃，法、德、義等歐盟國家則積極地將電子貨幣拓展到全國各地。我們發現：明確的法律管理規範的確有助於其全國性電子貨幣系統之整合。因此，歐盟未雨綢繆的發展經驗，值得我國參考借鏡。

第三，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。由於台灣的支付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，似宜仿效歐盟的態度，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。

第四，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¹⁵。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。針對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

¹⁵ 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。」

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，定期呈報央行與金融主管機關備查。

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。目前我國主管當局在規定電子貨幣的最高儲值金額不得超過新台幣 1 萬元，相較於其他國家之基準，尚屬允當。

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。相較於歐盟指令有關電子貨幣發行與管理辦法，我國現金儲值卡管理辦法也已相當完備。

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。

參考資料

- 李榮謙、方耀 (2001), 「電子支付系統與電子貨幣：發展、影響及適當的管理架構」, 中央銀行經濟研究處研究報告, 4月。
- Bank for International Settlements (2000), “ Survey of Electronic Money Developments,” May.
- Bank of Japan(1999), “Forum on the Development of Electronic Payment Technologies and Its Implications for Monetary Policy, Interim Report,” May 27.
- Bank of France (2003), “Regulatory and Oversight Framework of E-money in France,” presentation for the Central Bank of China, Taiwan, November 25.
- _____ (2002), “Security of Payments on the Internet,” Banque de France Bulletin Digest, No. 98, February.
- 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.
- 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.
- Goldschalk H. and Krueger M. (2000), “Why E-money Still Fails – Chance of E-money within a Competitive Payment Instrument Market,” paper prepared for the Third Berlin Internet Economics Workshop, Berlin, May 26-27.
- Gramlich, Edward M. (1999), Remarks before the Electronic Payment Symposium, University of Michigan, September 17.
- European Central Bank (2000), “Issues Arising from the emergence of Electronic Money,” ECB Monthly Bulletin, November.
- _____ (2003), “Electronic Money System Security Objectives (EMSSO) Report,” May.
- 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.
- Gramlich, Edward M. (1999), Remarks before the Electronic Payment Symposium, University of Michigan, September 17.

- Hance, Olivier, and Suzan Dionne Balz (1999), *The New Virtual Money: Law and Practice*, Kluwer Law International.
- Issing, Otmar (2000) , “New Technologies in Payments-A Challenge to Monetary Policy,” European Central Bank, Lecture delivered at the Center for Financial Studies.
- 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.
- Nyberg, Lars (2003) , “ The Swedish Card Payment Market-Current Challenges and Future Developments,” Speech by Deputy Governor of Sveriges Riksbank at Scandinavian Card Markets, February.
- 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.
- 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,” Bank of Finland Discussion Papers, 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/b1/1_1.htm.
- Weiner, Stuart E. (1999), “Electronic Payments in the U.S. Economy: An Overview,” *Economic Review*, Fourth Quarter, Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Freedman, C., 2000, “Monetary Policy Implementation: Past, Present, and Future—Will Electronic Money Lead to the Eventual Demise of Central Banking?” *International Finance*, Vol. 3, No. 2, pp. 211–27.
- Goodhart, Charles A. E., 2000, “Can Central Banking Survive the IT Revolution?” *International Finance*, Vol. 3, No. 2, pp. 189–209.
- Lee, Boon-Chye, and Olujoke Longe-Akindemowo, 1999, “Regulatory Issues in Electronic Money: A Legal-Economics Analysis,” *Netnomics*, Vol. 1, pp. 53–70.
- Prinz, Aloys, 1999, “Money in the Real and the Virtual World: E-Money, C-Money, and the Demand for CB-Money,” *Netnomics*, Vol. 1, pp. 11–35.