

臺灣證券交易所 資訊系統雲端化之可行性分析

文●臺灣證券交易所電腦規劃部

隆章琨、黃國強 組長

湯皓如、林崑毅、林雨蓓、林紀樺、林宣君、蔡慶發 專員

黃詠琦 業務員

壹、前言

觀察2008年金融海嘯前，國際證券市場無論是先進市場或新興市場，市場成交金額均有大幅成長，金融海嘯時，各國市場雖受到相當衝擊，成交金額大幅下滑，但於金融海嘯後又逐漸成長，至2011年底雖未回到金融海嘯前的水準，但仍大幅超過2002年規模。

然而，回顧我國近十年的市場成交金額變化，在金融海嘯前，雖稍有成長，但遠遜於鄰近市場的亮眼表現，金融海嘯後，市場交易規模則呈停滯狀態，今年以來更受到國際經濟景況衰退、國內與證券市場相關之政策因素影響，市場交易價量出現大幅萎縮的情形。

我國證券市場交易規模積弱不振的情形也連帶影響到證券商的業務，再加上許多國內證券商採取削價競爭的策略，營收獲利縮減，導致證券商難有多餘資源投入發展新業務，形成惡性循環。而在臺灣證券交易所（以下簡稱證交所）每年所舉辦的資訊主管座談會中，更瞭解到對於多數證券商，資訊系統的維運負擔日漸沉重，為此，證券商也積極尋求解決方案。

近年來，雲端運算技術的發展漸趨成

熟，國際間也陸續有交易所提供雲端服務的案例。有鑒於此，證交所期望透過雲端運算的技術，整合國內證券市場資訊系統資源，達到快速且彈性的效果。因應環境快速改變，進一步期望提升證券商資訊系統的因應能力，使其能著重在本身核心業務的經營。

本研究之目的為歸納國際交易所雲端發展策略，並根據國內證券產業現況、限制及需求，建議證交所將來發展雲端服務的策略。

貳、研究範圍

本研究針對國際間主要證券交易所，包括紐約泛歐證券交易所（NYSE Euronext）、那斯達克OMX集團（NASDAQ OMX）、倫敦證券交易所（London Stock Exchange）、德國交易所（Deutsche Börse AG）、東京證券交易所（Tokyo Stock Exchange）、韓國交易所（Korea Exchange）等6家交易所進行個案研究，並進一步探討國內證券市場雲端服務的發展項目及相關議題。

參、國外交易所雲端服務發展觀察總結

綜觀國外證券交易所雲端服務發展現



況，並深入觀察其發展歷程，可從兩個角度去歸納出這些國外交易所雲端服務發展模式的相同脈絡，並據以做為證交所雲端服務發展策略規劃之借鏡。

一、雲端服務發展順序

各國證券交易所近年皆陸續推出共用機房服務與鄰近機房服務，讓客戶交易主機進駐證券交易所資料中心內或是鄰近區域的機房內，藉以提供低延遲性、高可靠性的資料傳輸能力，可滿足對低延遲極為要求的客戶，促使其交易效率提升，也可以提供客戶完善之機房管理。這些基礎設施服務，一方面能夠提升客戶黏著度（Customer Stickiness），另一方面也是各國證券交易所推出雲端服務（特別是IaaS¹）的開端。

隨著近年雲端技術發展愈趨成熟，各國證券交易所紛紛運用雲端技術推出各項

雲端應用服務。首當其衝所推出的自然是沿續共用機房服務與鄰近機房服務而來的IaaS服務。這類雲端IaaS服務依舊能夠維持提供客戶低延遲性、高可靠性資料傳輸能力之優勢，而且同時具有對實體資源可以靈活彈性調度運用的好處，更可以降低客戶的設備維運負擔。

除了IaaS服務之外，證券交易所亦利用雲端技術，推出提供客戶交易資訊及分析的服務。包括NASDAQ OMX推出的Data-On-Demand服務、Market Replay服務與FinQloud服務，以及東京證券交易所推出的Market Impact View服務。

因此，若從雲端服務發展順序角度切入，可以發現各國證券交易所大致上皆先推出共用機房服務、鄰近機房服務，而後再推出IaaS服務與SaaS²服務。各國證券交易所所推出之服務彙整如表格 1所示。

表1、各國證券交易所服務彙整表

交易所	共用機房	鄰近機房	跨國連線	雲端服務	與資訊服務業者策略合作
紐約泛歐證券交易所	✓		✓	• 雲端基礎設施服務 • 資料服務 • 雲端顧問服務	自行建置，且與雲端技術提供商 EMC 合作。
那斯達克證券交易所	✓	✓	✓	• 資料隨選、交易重演 • FinQloud：資料儲存服務	利用 Amazon 雲端平台，在其上建置雲端軟體服務。
倫敦證券交易所	✓	✓	✓		將機房開放給 IT 服務業者進駐，例如雲端服務供應商 OptionsIT。
德國交易所	✓	✓	✓		將現貨市場 Xetra 及衍生性商品市場 Eurex 主機移至 Equinix 資料中心。
東京證券交易所	✓	✓	✓		利用 KVH 的雲端基礎設施，在其上建置線上行情資訊服務 Market Impact View。
韓國交易所		✓	✓		委由 KVH 提供衍生性商品鄰近機房服務。

（資料來源：本研究整理）

1.IaaS: Infrastructure as a Service，雲端基礎設施即服務。

2.SaaS: Software as a Service，軟體即服務。

二、國外交易所雲端服務建置模式

若從雲端服務建置模式的角度切入觀察，則可以發現並非所有證券交易所都是自行獨力建置、維運。各國證券交易所在建置模式上，可以區分為以下四種模式：

1.自行建置

紐約泛歐證券交易所的IaaS服務建置，即是此類建置模式的代表。由NYSE Technologies負責規劃、建置，與EMC、VMware策略聯盟，由EMC、VMware提供儲存技術與雲端虛擬化基礎架構。

2.利用其他技術廠商之平台／服務而建置

那斯達克OMX集團Data-On-Demand服務、Market Replay服務與FinQloud，以及東京證券交易所的Market Impact View服務，則皆是依此類模式所建置而成。那斯達克OMX集團乃是透過Xignite的XigniteOnDemand 平台建置NASDAQ OMX Data-On-Demand服務，另外利用了Amazon S3資料存取服務建置Market Replay服務。至於東京證券交易所的Market Impact View服務，則是架構在KVH公司IaaS服務的環境。

3.提供共用機房服務讓其他服務供應商建置雲端服務

Options IT利用倫敦證券交易所共用機房服務，建置高頻交易雲端服務PIPE Velocity，即是此模式之代表。倫敦證券交易所並未直接發展雲端服務，但利用共用機房服務扮演一個「雲端服務供應

商的供應商」角色，讓非證券商客戶（即Options IT公司）提供雲端服務給其他證券商客戶。

4.直接採用其他技術廠商所提供之服務

倫敦證券交易所之鄰近機房服務，即是這類模式之代表。倫敦證券交易所為提供給客戶鄰近機房服務，乃直接採用距離倫敦證券交易所數公里的Colt資料中心，由Colt提供更完善管理的機房服務，並負責管理網路連接、頻寬且確保高可靠性，同時Colt各資料中心中也提供IaaS雲端服務。另外，Equinix公司與德國交易所策略合作，為德國交易所會員提供鄰近機房服務與共用機房服務，亦是此類模式之例。

三、由國際資本市場經驗看證交所雲端發展策略

透過以上觀察總結，對於證交所發展雲端服務以促進國內證券市場活絡，提供以下幾點建議：

- 1.從上述各家國外證券交易所建置雲端服務的模式，多數皆與其他廠商合作，包括雲端技術廠商（例如EMC、VMWare）或雲端平台廠商（例如Xignite的XigniteOnDemand 平台、Amazon S3資料存取服務、KVH公司IaaS服務）。因此，臺灣證券交易所發展雲端服務時，建議可尋求雲端技術廠商協助，考量應用其他雲端平台之可能性，並充分結合臺灣證券交易所本身在臺灣證券產業的領域知識與核心價值。
- 2.從上述各家國外證券交易所提供之雲端服務類型，著重於基礎設施服務與資料



提供，因此臺灣證券交易所發展雲端服務時，也不妨從這兩個角度切入，並慎重參考國內證券市場參與者之需求，從而規劃符合市場需要之雲端服務。

- 3.建議雲端服務的提供可以朝多元化方向發展，不僅僅是由臺灣證券交易所直接提供雲端服務，也可以效法倫敦證券交易所的模式，由臺灣證券交易所提供雲端運算基礎環境，促使國內更多資服業者藉以提供更多元的雲端服務給證券業者利用。不但讓臺灣證券交易所專注於核心業務，也讓資服業者可專注於發展證券領域相關創新雲端服務，而證券業者也能有更多符合需求的服務可以應用。如此一來，三贏的局面更能促進臺灣證券產業蓬勃發展。

肆、臺灣集中市場資訊系統發展探討

資本市場全球化與資訊科技快速變遷對我國證券市場發展帶來衝擊，證交所從過去以來便一直在思考應該如何幫助證券產業藉由新科技降低經營負擔與提升市場整體效益。適逢雲化觀念與雲端技術的興起，加上國外交易所的經驗，讓證交所與國內證券產業或有機會可利

用雲端技術達成以上目標並提供市場參與者更多服務。

證交所期能利用雲端服務「資源共享」的概念，藉由整合整體市場在IT設備的重覆投資與維運資源，以減輕證券商IT營運負擔，使證券商可專注於發展其業務利基。

一、臺灣證券交易所雲端發展現況

自2011年起，證交所委託資策會進行「證券市場雲端平台與應用服務需求」研究計畫，針對券商對於證券雲之需求進行探討，並從中了解到業界對於雲端服務確實有所需求。另同時積極參與「開放資料中心聯盟（Open Data Center Alliance，簡稱ODCA）」國際組織，以掌握國際雲端運算發展方向。證交所內部並陸續進行多項雲端專案，包括內部系統虛擬化作業、建置多媒體雲端服務平台、建置券商雲端服務系統基礎實驗平台及委請外部顧問提供雲化建議等（詳如表格2）。目前虛擬化密度為1：10（1台實體伺服器對應10台虛擬伺服器），已有效減少電力耗用及機房空間約50%，並達到提升系統使用率，快速滿足業務需求的目的，充分顯示邁向雲端第一步的準備成果。

表2、證交所雲端發展現況

項目	執行期間	說明
「證券市場雲端平台與應用服務需求」研究計畫	2011/01~2011/06	<ul style="list-style-type: none"> ●委請資策會研究，以期利用雲端運算提升證券商資訊能力、增進投資人服務品質、強化國際接軌能力。 ●歸納出業界對於雲端服務確實有多項需求。
「雲端策略規劃」研究	2012/08~2012/12	<ul style="list-style-type: none"> ●委請IBM就證交所之雲端策略進行評估及技術指導。 ●由本案所學到之雲端服務規劃經驗及維運管理架構，將有助發展未來雲端服務之業務。

項目	執行期間	說明
參與國際組織「開放資料中心聯盟 (ODCA)」	2011/10~迄今	<ul style="list-style-type: none"> ●ODCA為Intel贊助之非營利性組織，成立宗旨為藉由使用者觀點來制定安全、有效及簡單的資料中心標準。 ●ODCA會員皆為國際知名企業，臺灣方面僅有中華電信及臺灣證券交易所受邀成為參與會員 (Contributor Member)。 ●參加此聯盟對提升證券市場及證交所的國際形象有所助益，並可掌握國際雲端運算發展方向，優先取得雲端架構技術規範。
內部系統虛擬化作業	2009/06~迄今	<ul style="list-style-type: none"> ●系統虛擬化後可節省機房電力及空間，降低建置及維運成本，簡化管理，提升系統使用率，快速滿足業務需求。 ●目前虛擬化密度為 1：10 (1台實體伺服器對應10台虛擬伺服器)，有效減少電力耗用與機房空間約50%。 ●因應管理作業簡化，達成提升服務容量之作業時間由數小時縮短為10餘分鐘，系統建置之作業時間由3個月縮短為3週，並可依據實際需求彈性調派資源運用。 ●累積內部經驗，為建置雲端機房預做準備。
建置多媒體雲端服務平台	2012/03-2013/01	<ul style="list-style-type: none"> ●租用大猩猩科技股份有限公司所提供的多媒體雲端平台解決方案取代原有服務。 ●該多媒體雲端服務平台整合「視訊點播服務」及「視訊互動服務」於單一平台，可減少資料人工移轉並提高資訊處理效率；同時也支援多個作業平台及硬體設備。 ●租用中華電信企業私有雲服務，並將客製化的多媒體雲端服務平台建置在其私有雲服務上。
建置雲端服務系統基礎平台	2012/07-2012/12	<ul style="list-style-type: none"> ●本案目的為取得雲端建置及管理之技術及能力，以最小投資之軟、硬體，建置一小容量、實驗性質的券商雲端服務系統基礎平台。 ●模擬提供IaaS服務以及SaaS服務，驗證機房環境與相關工具能符合日後所需。 ●透過實際建置實驗性質之小型化基礎平台，瞭解證券商雲端業務需求與可行之服務方式，作為日後實際推出雲端服務時相關建置與管理經驗。

註：迄2013年3月 (資料來源：本研究整理)

二、證券雲建構思維

行政院於2010年4月核定通過「雲端運算產業發展方案」後，證交所開始進一步思索，如何藉由雲端運算技術，建構符

合證券產業永續發展的環境，期可藉以強化國內證券產業的國際布局動能，並提升證券商的市場競爭力。

1.證券雲定義



國際研究顧問機構Gartner指出，雲端運算對使用者而言在經濟、財務及業務方面都具有正面的效果，具體來說，即是規模經濟效果、成本的最佳化及業務能力的強化。成本的最佳化分兩部分，一是財務效果，從原本的資本支出，改為依使用量付費、可預計的費用支出；另一是內部IT的優化，降低軟硬體設備的維運支出及減省數據中心的空間與能耗。業務強化亦可分為兩部分，一是簡化資訊科技管理，讓使用者得以專注發展其核心競爭力；另一是降低市場進入門檻、快速部署及擴充能力，讓使用者得以動態調配資源以貼近市場變化及業務需求。

而證券雲係指利用雲端運算的特性及考量證券業的業務屬性，建立一個本國證券市場專屬的雲端服務平台，同時亦作為與國際金融市場資訊服務接軌的節點，讓證券市場的參與者能更有效率的取得相關資訊及運算資源，減少資料的轉換成本，並節省IT設備之投資成本。

2. 證券雲預期效益

CSC³公司於2011年對全球8個國家3,645名IT主管進行調查，93%企業都表示採用雲端運算後確實改善了IT效能、52%表示資料中心的效率與使用率皆得到提升、47%表示採用雲端運算後能夠降低維運成本、80%表示在採用雲端運算後，在6個月內能感受到改善。

建立證券雲，可減輕市場參與者各別管理IT設備之負擔與複雜度，同時提升其服務供應效能，達到整體市場IT成本與資源的優化暨提升系統服務水準，另一方面，藉由證券雲與國際金融市場資訊接軌，將能有效協助國內證券機構快速布局國際金融市場，同時有助於國外投資機構進入我國證券市場，擴大市場規模，進一步而言，串接資本市場價值鏈的證券雲，一方面降低了IT營運的風險，另一方面提供了彈性與可延展的運算資源，更重要的意義在於協助並鼓勵市場參與者發展創新商業模式，強化競爭力，達到行政院「雲端運算應用與產業發展方案」之願景。

伍、證券雲規劃方案研究

一、證券雲規劃架構

1. 以集中市場為範圍

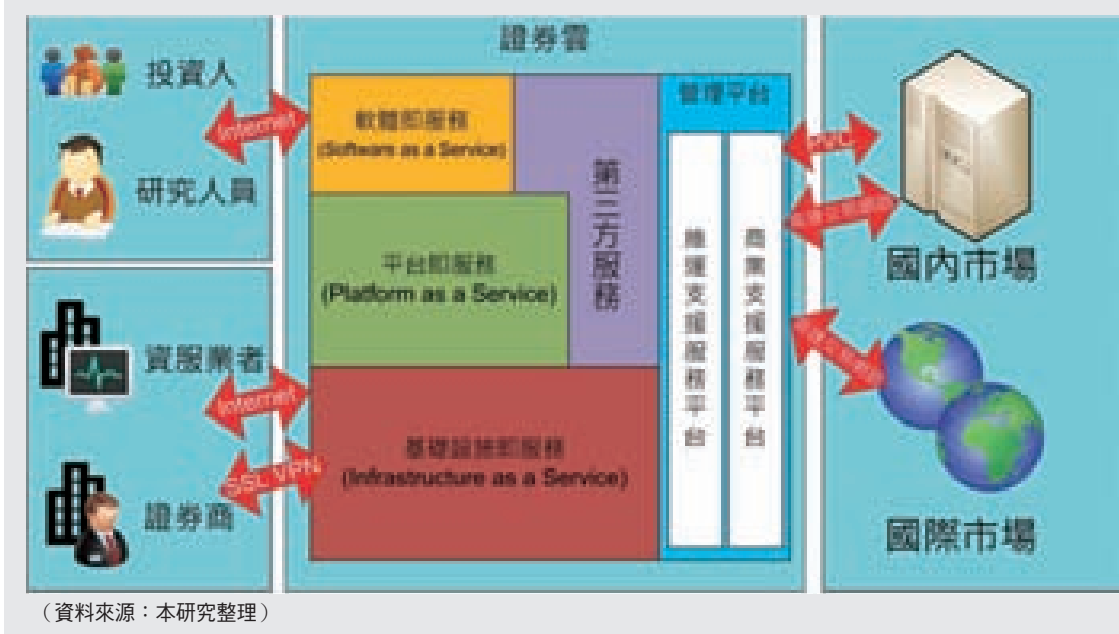
研究報告以集中市場為先導範圍，規劃證券市場服務之證券雲，服務對象包含投資人、研究人員、證券商、資服業者。未來視證券雲之發展，可考慮納入櫃檯買賣市場及期貨等其他市場以及更廣泛的服務對象，架構更為完整的資本市場雲。

2. 雲端規劃架構示意圖說明

本研究依當前證券市場及雲端環境發展狀況，考量技術、政策、需求等因素，提出以集中市場為範圍之證券雲規劃架構。

³.CSC公司全稱為Computer Sciences Corporation，於1959年在美國創立，迄今業務遍及近100個國家，服務全球1,000多家公司。

圖1、證券雲規劃架構示意圖



1.前端使用者

本研究規劃之證券雲使用者，涵蓋投資人、研究人員、資服業者、證券商等，透過網路連線連結證券雲，取得、使用證券雲所提供之服務。

2.證券雲

規劃於證券雲IaaS層、PaaS⁴層、SaaS層提供雲端服務。證券雲除證交所提供之服務，亦可能存在第三方提供之服務。證交所提供之服務，也可能建構在其他第三方服務之上。

證券雲服務的管理平台，包含商業支援服務平台及維運支援服務平台，前者負責管理雲端服務業務及財務等相關面向，後者負

責雲端服務運行期間IT資源的維運管理。

3.各國交易市場連結

證券雲的後端，規劃以高速安全交易網路連結證交所及國際交易市場，以傳輸交易及市場資料。

二、證券雲架構細部說明

1.管理平台

本證券雲包含管理平台，以支援雲端服務的營運及維運活動。本研究參考IBM的雲端運算參考架構（IBM Cloud Computing Reference Architecture），將管理平台細分為商業支援服務平台及維運支援服務平台，分別描述於表格 3及表格 4。

⁴.PaaS: Platform as a Service，平台即服務。



表3、證券雲商業支援服務平台功能項目

功能項目	功 能 說 明
客戶帳戶管理	包含客戶的資訊管理、識別管理及存取控制，管理客戶營運、維護及安全上的需求。
服務目錄	服務目錄列出本證券雲提供的雲端服務，供使用者選擇購買。
服務提供管理	服務提供生命週期包含服務的設計、建立、部署、維運和資源釋放，服務提供管理包含整個生命週期的管理。
合約管理	包含合約的訂定、合約價格的計算、及合約文檔的管理。
服務需求管理	管理使用者對雲端服務的各種需求，並管理完成此需求所需的IT流程。
訂單管理	管理客戶訂單，並將訂單連結到授權管理，依客戶選擇的服務等級，提供相對的功能及服務品質，以及追蹤訂單完成的進度。
訂閱管理	賦予客戶權限，允許客戶使用其所訂閱的雲端服務。
計費管理	依服務定價、客戶訂購數量、過往消費記錄及合約等資料，結合定價模式，計算折扣及收費。
授權管理	依客戶購買的服務等級，提供相對的功能及服務品質。
量測	蒐集系統log，量測服務品質、效能及財務指標。
估價	依據客戶使用量，使用演算法及客戶訂閱的服務等級估計收取的費用。
收款	計算服務應收費用，產製發票及收款資料。
結算	計算證券雲使用獨立軟體廠商、軟體廠商及雲端服務業者，其軟體及服務的應付費用。
應付帳款	證券雲使用其他廠商的軟體及服務，收到其開立的發票，成為證券雲的應付帳款。
應收帳款	管理客戶使用證券雲之應付帳款。

(資料來源：IBM)

表4、證券雲維運支援服務平台功能項目

功能項目	功 能 說 明
服務變更管理	管理雲端環境的變更，從變更要求的提出到結束，管理整個流程，並留下記錄以確保變更符合正常程序。
映像檔生命週期管理	設計映像檔安裝方式，列出部署映像檔需完成的工作清單，規劃相關的教育訓練、溝通及復原程序。映像檔建立完成後，可儲存於映像檔庫。本平台提供原始碼及修補程式庫供客戶取得相關資源。
供裝管理	協調軟硬體資源、安裝和設定，確保客戶需求的資源在適當的時間準備就緒。
事故及問題管理	記錄非屬標準程序的作業，以方便事故發生時，追蹤其關聯；並追蹤關聯的事故，找尋事故發生的根因。
監控及事件管理	監控軟硬體運作情況、效能及服務可用性。例行性作業如備份作業，可使用工作排程，由伺服器自動執行。若事件發生時，系統啟動對應的處理程序並記錄服務水準指標。
性能及容量管理	包含壓力測試及容量規劃；容量規劃依商業趨勢、CPU、記憶體、網路等元件的使用率，預估未來所需空間，並可主動向客戶提出採購建議。
平台管理	將網路上新的設備和系統找出來，加入系統資料庫進行管理。監控實體設備的健康狀態，提供相關報表及更新修補程式的功能。
虛擬化管理	以資源池的概念，將伺服器、儲存空間及網路等資源彙聚一起，針對不同廠商的設備以統一的介面管理，並提供可用資源的資訊，供客戶預先保留運算資源供未來使用。

(資料來源：IBM)

2. 第三方服務

證券雲規劃開放與第三方雲端服務提供者合作建置各層級雲端服務，並提供服務給證券商或機構投資人使用。於證券雲提供之服務，需事先經由證交所核准才可上架提供。服務相關之商業及維運支援服務平台管理流程由證交所協助管理。

3. 國際連接

為方便客戶連結全球市場，及增加海外市場投資者參與本國市場的機會，證券雲規劃建立高速安全交易網路與其他交易所連結。借鏡其他交易所的經驗，網路可採自建或與其他業者及交易所合作。藉由連結更多交易場所，吸引參與多種資產市場的投資者加入，提高交易便利性及擴大證交所服務範圍，提供客戶更多元的金融商品及資訊服務。

三、建置與營運模式規劃

綜觀上述證券雲服務規劃，本節擬針對證券雲提出建置與營運模式之規劃。依證券雲之特性，建議採用之雲端服務建置模式，並建議與電信商或雲端平台提供商策略合作建置雲端基礎架構，同時善用資服業者多年來開發證券商資訊系統的專業經驗，最後則提出分階段實施證券雲建置與營運模式之規劃。

根據前述之證券雲之規劃架構示意圖說明，證券雲可區分為五個部份：「IaaS服務」、「PaaS服務」、「SaaS服務」、「第三方服務」、「管理平台（商業支援/維運支援）」。然而這五個部份具有彼此相依關係，而非完全獨立無關。因此，建議證券雲採分階段建置與上線，規劃分為四個階段實施。以表格 5說明四個階段的建置範圍、建置模式、營運模式、與發展重點：

表5、證券雲建置與營運模式規劃

第一階段	
建置範圍	IaaS服務、管理平台
營運模式	證交所與可靠的電信公司或雲端業者策略聯盟，共同進行雲端基礎架構之規劃及設計，並依專業分工，委由策略聯盟夥伴建置及軟硬體維護，證交所則負責營運管理。如此，可使證交所既能掌握IaaS服務與管理平台的發展方向，且能專注於核心業務的規劃及發展。
發展重點	<ul style="list-style-type: none"> ■本階段首要建置雲端資料中心，應考慮各層面安全議題，並注重環保節能考量。 ■落實資訊服務管理要求，制定資料中心管理規範。 ■規劃並建置資源池整體服務架構（包括主機虛擬化、儲存系統虛擬化及網路整合架構圖）、資訊安全防禦架構、虛擬資源動態供應與統協作管理服務架構。 ■各項IaaS服務應詳加規範服務等級所必須達到之服務水準，確立衡量服務水準之服務特徵，並設計量測服務特徵之機制，以利計費與稽核之用。 ■在本階段管理平台之設計，應考慮之後SaaS與PaaS服務建置所需。



第二階段	
建置範圍	第三方服務
營運模式	由資服業者或證券商自行規劃、設計、開發證券市場相關應用服務軟體。應用服務軟體經過安全性驗證後，可運行於證券雲的IaaS服務之上，對證券商提供服務。
發展重點	<ul style="list-style-type: none"> ■推廣共用機房、虛擬主機等 IaaS 服務，積極促成證券商租用。 ■積極促成更多資服業者利用證券雲的平台，建置證券產業相關應用服務。 ■在本階段證券商或資服業者僅能利用 IaaS 服務來建置第三方服務，尚不能利用 PaaS 服務來建置第三方服務。
第三階段	
建置範圍	SaaS服務
營運模式	證交所與資服業者合作，負責各項SaaS服務軟體規劃與開發，並運行於證券雲的IaaS服務之上，對證券商提供服務。
發展重點	<ul style="list-style-type: none"> ■充份掌握服務對象對於各項SaaS服務之應用需求，設計實用的隨需自助介面。 ■各項SaaS服務應詳加規範服務等級所必須達到之服務水準，確立衡量服務水準之服務特徵，並設計量測服務特徵之機制，以利計費與稽核之用。 ■重視雲端運算資訊安全議題，包括資料儲存與傳輸安全、身分識別、存取控制、安全稽核等，建議參考國際雲端安全相關標準。 ■在本階段僅能利用IaaS服務來建置SaaS服務，尚不能利用 PaaS服務來建置 SaaS服務。
第四階段	
建置範圍	PaaS服務
營運模式	證交所與可靠的電信公司或雲端業者合作，提供PaaS服務所需的規格規劃及建置，且運行於證券雲的IaaS服務之上。依專業分工，委由電信公司或雲端業者負責PaaS服務由電信公司或雲端業者負責維護，證交所則負責營運管理。
發展重點	<ul style="list-style-type: none"> ■充份掌握服務對象對於各項PaaS服務之應用需求，設計實用的隨需自助介面。 ■各項PaaS服務應詳加規範服務等級所必須達到之服務水準，確立衡量服務水準之服務特徵，並設計量測服務特徵之機制，以利計費與稽核之用。 ■重視雲端運算資訊安全議題，包括資料儲存與傳輸安全、身分識別、存取控制、安全稽核等，建議參考國際雲端安全相關標準。 ■在本階段建置完成後，即可利用 PaaS 服務來建置第三方服務或 SaaS 服務。

(資料來源：本研究整理)

陸、結論

綜觀近年來雲端運算技術的發展漸趨成熟，且在各產業的應用日漸普及，使用者多能藉由雲端服務得到財務、業務方面的正面效果。國際研究顧問機構Gartner在今（2012）年10月發表其對2013年十大資訊科技趨勢預測，其中就有三項與雲端運算有關，分別是個人雲、雲端運算與IT部門轉型、分析工具行動方案。事實上，

Gartner已連續五年預測雲端運算將持續對企業產生重大影響。身為我國證券主要市場提供者的證交所，實有必要積極思考如何能掌握此一趨勢，有效整合證券產業IT資源，並協助市場參與者依據各自業務需求彈性調配IT資源、進而提升競爭力，服務投資大眾。基此，本研究考量政府政策走向、國內證券市場及資訊系統發展趨勢、現況及限制，提出證交所可參考的雲端發展策略思考方向如次：

一、配合政府策略

行政院於2010年4月核定通過「雲端運算產業發展方案」，5年提撥240億元經費，期能利用雲端技術提升政府運作效能、帶動產業投資與提升民眾生活水準。後於2012年11月更改為「雲端運算應用與產業發展方案」，更加強調兼顧「應用價值」與「產業與經濟產值」發展。證券業歷來均受主管機關高度監理，今雲端技術漸趨成熟且正值政府積極推動雲端運算產業發展，若能有證券業專屬之高安全性及效能之證券雲端服務，由小處做起，穩定中求進步，可有助於臺灣證券市場整體IT技術提升，達到市場「有感」。

二、與國際接軌

國外交易所紛紛走向全球化趨勢，不論建置方式為獨立建置或與其他公司合作，均開始建立高速交易網路與其他交易所連接，並於其上提供交易與資訊服務，以滿足投資人參與多資產項目及多國市場的需求。臺灣證券交易所應借鏡其他交易所的經驗，拓展國際交易市場，增加本國在國際市場上的能見度，及提升海外投資人加入本國交易市場的機會。

三、資源整合、提升市場資訊系統效率

由國內外各項調查及市場運作經驗，雲端運算可將IT資源整合彈性運用、改善IT效能、提升資料中心的效率與使用率、降低維運負擔。藉由證券雲針對特殊產業需求設計之高安全性雲端環境，期能整合臺灣證券市場運算資源，並可依證券商需求規劃雲端服務，由證交所或與雲端服務提供者合作提供雲端服務平台，以減少市場中重複投資，加強服務投資大眾，提升整體市場資訊系統效率。

四、擴展交易所業務

國外交易所均將資訊服務視為業務發展重要一環，並隨網路及雲端科技發展逐漸成熟，及因應券商和投資人的需求日益提升，已經從交易網路、共用機房及市場資料等服務，逐步走向資源整合的雲端服務。有鑑於此，本研究提出臺灣證券交易所證券雲架構，以提供客戶更多元的金融商品及資訊服務，滿足投資人及證券商對於交易效率的需求。

未來若能進一步擴大提供服務給證券、期貨、金融等相關產業資訊使用者，應能達到提升國內資本市場整體資訊服務效率的目標，進而協助相關產業的發展，擴大邁向國際的腳步。

附錄、參考資料

- ◎IBM, "IBM Cloud Computing Reference Architecture v2.0", 2011.
- ◎Gary Audin, "Check out Cloud Providers' Business Models", 2012.
- ◎臺灣證券交易所,《全球主要交易所發展策略之啟示》,2010年12月。
- ◎臺灣證券交易所,《臺灣證券交易所證券市場雲端平台與應用服務需求研究計畫》,2011年12月。
- ◎臺灣證券交易所,《臺灣證券交易所五十週年特刊》,2011年10月。
- ◎行政院經濟部,《雲端運算產業發展方案》,2010年4月。
- ◎行政院經濟部,《雲端運算應用與產業發展方案》,2012年11月。
- ◎中華民國證券商業同業公會,《證券公會季刊》,2012年第1季。
- ◎證券期貨局,《證券暨期貨市場重要指標》,2012年9月。
- ◎張紹勳,《研究方法》,2007年。
- ◎謝劍平,《投資學:基本原理與實務》,2012年。
- ◎Gartner, Inc資料庫。
- ◎World Federation of Exchange網站。
- ◎各新聞網站。
- ◎各國交易所網站。
- ◎各資訊公司網站。