專題報告

證券市場資訊科技發展
對監管之影響與啟示

計畫主持人：林蒼祥教授

共同計畫主持人: 陳惟龍總經理

協同計畫主持人: 林淑玲教授

研究人員： 高儀慧
李怡樺
陳雅苓

財團法人中華民國證券暨期貨市場發展基金會

中華民國一〇二年十二月

S-F-I

目　　錄

第一章　緒論……5

第一節　研究動機與目的……5

第二節　研究方法與範圍……6

第三節　研究架構……7

第二章　資訊科技在證券市場應用之探討……9

第一節　資訊科技在證券市場之應用……9

第二節　證券市場資訊科技發展現況……13

第三節　資訊科技對證券市場之影響……29

第三章　國際證券市場資訊科技之發展與監理趨勢……35

第一節　美洲地區……36

第二節　歐盟地區(英國、德國)……46

第三節　亞洲地區(日本、韓國、香港、新加坡)……58

第四節　高頻交易(High-Frequency Trading) ……63

第五節　IOSCO 對證券市場資訊變革之監管建議……69

第四章　我國證券市場因應資訊科技發展之監理方向……81

第一節　我國證券市場資訊科技應用之現況……82

第二節　資訊科技發展對我國證券市場之機會與挑戰……100

第三節　因應我國證券市場資訊科技發展之監管重點……106

第五章　結論與建議……112

參考資料……115

附錄、座談會會議紀錄……121

表目錄

表 2-1　前、中、後端資訊系統介紹.....10
表 2-2　國際雲端應用現況.....17
表 3-1　另類交易平台 ECN 與 Dark Pool 的分裂及合併.....37
表 3-2　美國與歐盟草案規定之比較表.....51
表 4-1　證交所雲端規劃發展歷程.....84
表 4-2　各國證券交易所服務彙整表.....87
表 4-3　臺灣證券交易所電腦化發展的過程.....91
表 4-4　撮合新舊系統效能比較.....92
表 4-5　集中撮合及逐筆撮合差異比較.....93
表 4-6　階段性逐筆交易新制.....94
表 4-7　證券市場資訊科技發展之監管重點.....111

圖目錄

圖 1-1　研究方法與研究架構配合流程圖.....8
圖 3-1　紐約泛歐交易所全球主要流動性中心示意圖.....45
圖 4-1　證券雲規畫架構示意圖.....86
圖 4-2　新撮合系統架構.....92

第一章 緒論

第一節　研究動機與目的

近年來，證券市場經歷了動態的轉變，資訊技術與監管的發展從根本改變了證券市場的結構、市場參與者的類型以及交易策略，進而提升交易速度和擴展產品種類。例如：Chi-X、Turquoise、NASDAQ OMX 與 BATS 等另類交易平台（Alternative Trading System，ATS），已經占有股權市場中約 20%交易量，對傳統交易所造成衝擊，而為因應此一趨勢，歐盟金融市場工具指令(MiFID)亦將多個泛歐多元交易設施(Multilateral Trading Facilities，MTFs)納入規範。

另一方面，傳統交易所則透過創新的委託類型、新資訊產品和服務、強化資訊系統以及新的費率方案等，提升證券市場競爭力。例如：東協交易所（ASEAN）連線、香港交易所推出設備共置（Co-location）服務、韓國交易所推出 EXTURE 新世代交易系統，東京證交所提升箭頭（Arrowhead）交易系統效能，澳洲交易所降低交易費用，並推出新的高頻交易（High-Frequency Trading）平台等。

為因應資訊科技發展對於全球證券市場生態所造成的衝擊，IOSCO 技術委員會於 2011 年 10 月，發表「由資訊科技變革之影響所引發有關市場公平與效率之監管議題」（Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency）的最終報告，並於 2012 年 8 月提出「有效的市場監管議題和監管工具之技術挑戰」（Technological Challenges to Effective Market

Surveillance Issues and Regulatory Tools）的諮詢報告，顯示科技發展與如何監管之議題，受到國際間高度重視。

資訊科技發展，促使證券市場的進步發展，除了需高度提升資訊設備、具備良好的 IT 交易環境外，證券交易的法令規章及監控機制，例如交易撮合制度、交易的內控及風險控管機制、放寬券商及外資的避險交易限制等，皆須有適當的配套措施。本研究擬由探討資訊技術在各國主要證券市場之發展情形，並分析其可能引發之監管議題，藉由歸納吸收國外市場經驗，提出適合我國市場結構與未來發展方向之相關配套措施、監管方向之具體建議，俾供主管機關參考，期能提升我國證券市場競爭力，進而促進我國資本市場健全發展。

第二節　研究方法與範圍

本專案之重點，除探討國外證券市場資訊科技之發展以及相對應以之監管趨勢外，並分析我國證券市場資訊科技應用現況及可能之監管重點，以作為主管機關在監管時之參考。主要研究範圍如下：

一、 探討資訊科技在證券市場之發展現況及可能造成之影響。

二、 針對國內外證券市場資訊科技之發展現況、市場監理相關法規及實務作法進行歸納與分析。

三、 對於國內外證券市場資訊科技發展與國際間因應資訊科技發展之監理規範加以深入探討，並對我國證券市場未來之監理方向提出建議。

本計畫使用兩種研究方法蒐集資料（資訊）：以「文獻分析法」

蒐集國內外相關書籍、期刊、報導，內容包括國內外證券市場資訊科技的現況與發展趨勢及相關監理規範等；以「專家訪談法」（召開產官學座談會，彙整業界專家及學者的建議），期能瞭解資訊科技對證券市場的影響與對監理之挑戰，以及未來發展之方向。本計畫另使用兩種研究方法形成觀念與論點：「歸納法」將國外主要證券市場蒐集之資料歸納出證券市場科技發展及監管趨勢之通則；「演繹法」則用以將通則推演配適於國內既存的市場條件，提出可行的監管方向。

第三節　研究架構

本研究報告共分為五章，茲將各章內容簡要說明如下：

第一章：包括研究動機與目的，以及界定本研究之範圍，並說明本研究之研究方法與步驟。

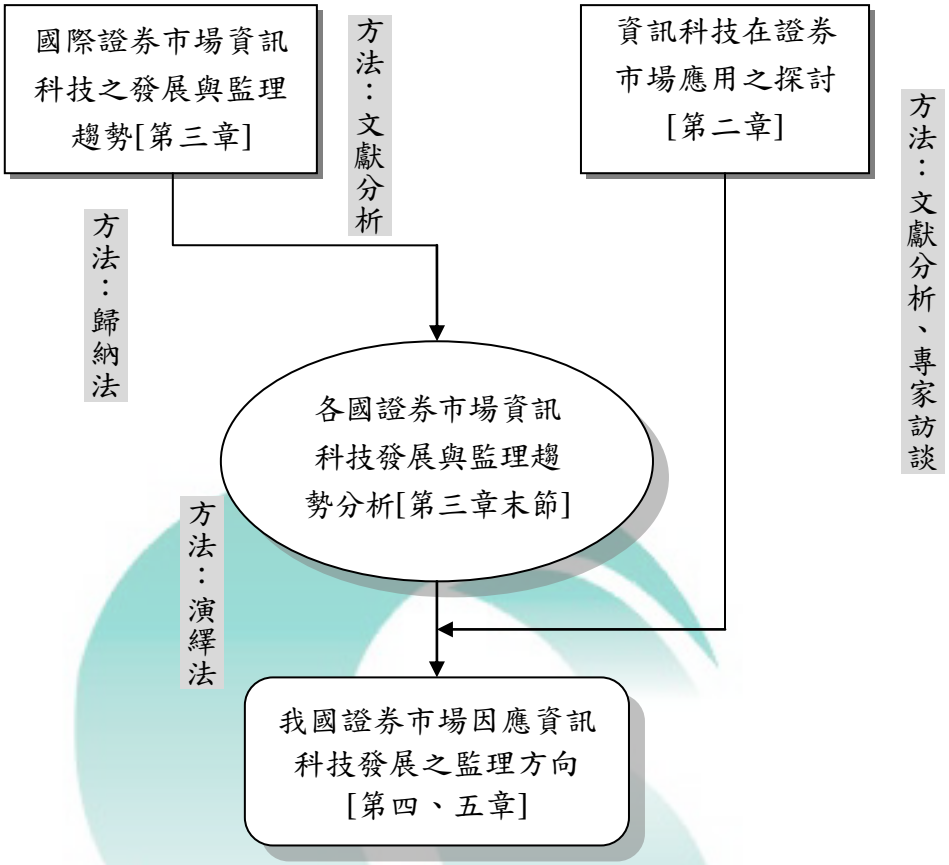
第二章：探討資訊科技在證券市場應用。

第三章：蒐集美國、歐洲、亞洲之證券市場資訊科技最新發展，並介紹 IOSCO 對證券市場資訊變革之監管建議。

第四章：根據第二、三章之分析，提出我國證券市場因應資訊科技發展之監理方向以及可行的配套措施。

第五章：本研究之結論與建議，以及研究限制之說明。

有關本研究研究方法與研究架構之配合流程以下圖表達。



說明：方框內文字為資料及資訊蒐集步驟，圓框內文字為本研究歸納或演繹所產生之知識、灰底文字為使用之研究方法，[ ]表達該部分內容所在之章節。

圖 1-1　研究方法與研究架構配合流程圖

S-F-I

第二章 資訊科技在證券市場應用之探討

一個健全的資本市場，可以作為社會上儲蓄者與投資者的橋樑，合理而有效率地運用社會上的長期資金，促進經濟發展。近年來，隨著金融與證券業的自由化，直接金融成長的速度遠大於間接金融成長速度，使得資本市場在溝通企業籌資及民間投資理財活動上扮演更為重要的角色，資本市場之發達與健全攸關企業資金的籌措與調度，也影響經濟的穩定成長。

證券交易符合產品多樣化、與資訊流的結合（例如股票即時報價、技術分析、投資分析和新聞等）和價格快速變動等網際網路應用的特性，因此證券市場透過大量資訊科技系統之運用來達成交易效率性及提供客戶更多服務，同時也不斷開發新系統與新技術服務的應用。

國內證券市場歷經數十年的發展，在資訊系統服務功能發展完整，證券期貨業者由於市場規模不同，在資訊系統應用方面除大型券商有較多自主開發能力外，中、小型券商多透過資訊服務業者提供整合系統服務。主要提供證券行情分析系統、電子交易系統、外部與市場價值資訊傳輸查詢、風險管理系統、財富管理系統及其他金融服務相關等資訊系統服務。

第一節　資訊科技在證券市場之應用

我國證券與期貨市場應用資訊系統主要分成三個層面，即前端投資應用系統、中端訂單管理系統及後端交易處理系統，依主要參與者

之業務內涵說明如下表 2-1 所示：

表 2-1 前、中、後端資訊系統介紹

資訊系統	內涵	參與者
前端投資應用系統	指投資者，包括一般投資人（自然人）及機構投資者在投資或進行投資決策時所需電腦資訊服務系統及其功能。	投資人、法人
中端訂單管理系統	指證券商與期貨商業者從接受訂單、處理訂單、管理訂單等相關功能。	證券商、期貨商業者
後端交易處理系統	指證券與期貨交易訂單的接受、議價並撮合、交易監視、結算交割、證券商與期貨商等中介機構的管理等功能。	證交所、櫃買、期交所、集保、銀行等週邊單位

資料來源：財團法人資訊工業策進會(2011)，「證券市場雲端平台與應用服務需求研究計畫」，臺灣證券交易所委託專案研究報告，及本研究整理。

一、前端投資應用系統（投資人、法人）

前端投資應用系統中，法人系統的訂單管理系統與客戶管理系統、散戶投資者之訂單管理系統及客戶管理系統有所不同，主要因法人在專業自主性較強，所使用的前端資訊系統與散戶的需求大不相同。前端應用系統功能包含如下：

1.資訊公開及媒體申報系統

即公開財務資訊系統（即時及盤後資訊、上市公司財務資訊

等）財務資訊加值服務系統（投資理財服務，含股市行情報價分析、投資分析、投資組合決策支援、其他加值理財資訊與服務）等。

2.訂單管理系統

包含上市現貨、上櫃現貨、上櫃債券、興櫃市場股票、期貨、選擇權等金融商品之網路下單或資料網路劇覽供人工下單）等。

3.客戶管理系統

指客戶帳戶資料瀏覽維護，包括現貨、融資庫存查詢、帳戶餘額查詢、帳戶信用額度查詢、損益資訊查詢等功能。

4. 券商之應用資訊系統

證券及期貨商提供一個整合性資訊介面，方便投資者下買賣單，買賣證券及期貨相關產品，同時也提供加值或整合性相關財經資訊之服務，供投資者進行投資決策。

二、中端訂單管理系統（證券商、期貨商業者）

中端訂單管理系統，包含下列各項的訂單管理系統，由於法人與散戶投資者之間的特性不同，因此也會針對散戶投資者與法人做不同的設計與處理。

1.應用程式介面

2.訂單處理平台

3.資料轉換及傳輸介面

4.交易管理及監控介面（含訂單及帳戶管理）

三、後端交易處理系統（證交所、櫃買、期交所、集保、銀行等週邊單位）

依照所提供之需求不同，後端交易處理系統區分為以下資訊系統：

1.交易接受及回報系統

包含競價、撮合、議價處理等交易處理系統、交易監視及風險控管系統、結算處理系統、交割處理系統、資訊公開及媒體申報系統

2.帳戶管理系統

3.證券商管理系統

4.期貨商管理系統

5.證交所資訊系統，包括：

(1)股票市場基本交易資料：資訊源、即時及盤後資訊、統計表等。

(2) 集中市場交易系統：功能為股票交易處理及自動撮合，網路採點對點(point-to-point)之封閉性安全網路控制及防護與雙中心備援方式。

(3) 全球資訊網（WWW)上之公開資訊觀測站：提供即時、盤後資訊及上市公司財報等。

(4) 媒體申報系統：指提供上市公司及券商執行對證交所之媒體申報作業之系統。

(5) 監視系統：負責券商及投資人之交易監測與管理，而稽核室負責之風險控管，則在執行對券商營運狀況之風險指標查核及管理。

第二節　證券市場資訊科技發展現況

在資訊科技的快速發展，與商業活動的全球化潮流驅動下，證券市場傳統交易所的運作模式也因應變革，不但破除地域疆界的藩籬成為全球化交易市場，也加速朝資訊系統整合與雲端技術應用方向發展。

一、雲端運算服務商業模式

一般雲端運算服務（Cloud Services)主要有三大商業模式：軟體服務(Software-as-a-Service，SaaS)、平台服務(Platform-as-a-Service，PaaS)、基礎設施服務（Infrastructure-as-a-Service，IaaS)等。

(一) 軟體服務(Software-as-a-Service，SaaS)

所謂的軟體服務，即是將商用軟體 Host 在資料中心，以網路存取的方式，提供服務依訂閱(Subscription)或計次付費(Pay-per-use)的型式收費。

軟體服務應用商的成功案例，首推 Salesforce.com。由於軟體服

務（SaaS)的建置成本低，具市場替代誘因，反觀以往採用自行建置 On-Premise 系統雖具擁有權，但因相對有隱藏成本多、研發建置系統時間長、無法因應市場快速變化等缺點，更突顯 SaaS 使用權的低風險、高時效的優點。

依據產業的資訊服務特性，還可將軟體服務（SaaS)細分為應用服務 (Application-as-a-Service, AaaS) 與資料服務（Database-as-a-Service, DaaS)。例如「客戶關係管理」(包含 SFA、CSS、MA 模組）為企業採用最多的 SaaS 產品服務類別，即可透過 Cloud 平台進行客戶的資料搜集、分析與共享。

(二) 平台服務(Platform-as-a-Service，PaaS)

平台服務，主要包含兩種形式：

1. Type I ：藉與 ISV 合作 1 經營 AP 市集平台，依流量、GB 使用量向 ISV 收費（ISV 賺取用租賃或下載費用)。

2. Type Ⅱ：提供 APIs 給企業用戶開發 Private C loud 資訊系統，至於平台服務應用商則是以 Google 最為成功，未來的雲端服務市場將聚焦「三螢一雲（Three Screens and a Cloud)，透過 Azure 平台整合手機、電視與電腦三種不同螢幕裝置的線上服務。

(三) 基礎設施服務（Infrastructure-as-a-Service，IaaS）

基礎設施服務，是指全業用戶可以設定所需的虛擬作業運算環境：CPU、OS、Storage，並依 CPU/Hr、GB 或 Gbps 使用量計費。

基礎設施服務應用商，則以 Amazon.com 從電子商務轉型 Cloud 商用服務經營最為成功，推出的 Amazon Web Services 維持平均每季 10.7%的使用者數成長，其四個核心服務包括彈性運算網雲（EC2，Elastic Compute Cloud)、簡易儲存服務（S3，Simple Storage Service)、簡易序列服務、與 SimpleDB 等，透過網路雲端作業系統處理訂單履行和倉儲，目前亞馬遜的零售商品線涵蓋了圖書、音像製品、軟體、消費電子產品、家用電器、廚具、食品、玩具、母嬰用品、化妝品、日化用品、運動用具、服裝鞋帽、首飾等類目，Amazon 已是全球最大的網際網路線上零售商之一。

「雲端運算」(Cloud Computing)是目前最熱門的科技議題，證券商運用雲端運算技術，建置內部使用證券交易系統，將可達到降低證券交易系統營運成本、提升證券交易效率的目標。

開放式雲端作業系統造就了資訊通訊軟硬體的整合，除讓系統更快、相容度更佳外，長期採購成本亦可降低，全球各大交易所紛紛關

注雲端服務的發展。綜觀全球證券市場發展趨勢，除即時交易與核心系統之外，大多逐步採用具高可靠性、高通用性、高延展性、以及隨需服務之雲端運算技術，如 NASDAQ Market Replay、NYSE、LSE 等交易所均已建置，並提供具競爭力的雲端運算應用服務。

二、 國外證券產業雲端應用現況與趨勢

自美國次貸危機爆發所引發的全球性金融海嘯，突顯出金融全球化導致國際風險擴散的嚴重性，也促使全球金融市場秩序進行重整，各國證券交易所為了減少營運成本、有效開發新興市場，開始積極透過雲端運算相關技術，並提高資訊科技設備效能的方式，來達到整合資源運用，及進行跨域籌資交易等目的。

隨著全球化與資訊科技的發展，各國資本市場的地域性區隔已趨向模糊化，尤其在歐美各先進交易市場普遍運用雲端運算相關技術，進行跨域的籌資交易運作，為證券產業雲端化激發出許多服務發展機會。

S-F-I

例如紐約證券交易所資訊公司（NYSE Technologies）於 2011 年 7 月，正式推出全球第一個交易所雲端平台–資本市場社群平台（Capital Markets Community Platform）透過與雲端運算大廠 VMware 及 EMC 的技術合作完成以社群雲的概念，對連接其安全金融交易設施（Secure Financial Transaction Infrastructure, SFTI）網路的客戶，提供包含 IaaS 層 PaaS 層及 SaaS 層的雲端服務。NASDAQ 也提供雲端證券資料分析工具 -Market Replay 利用 Adobe AIR 平台及 Amazon

S3 資料儲存基礎架構，讓投資人和證券商可以模擬即時的方式檢視股市活動及歷史資料，而不需購入昂貴的資料庫及伺服器設備。

韓國交易所（KRX）於 2009 年 3 月，成功上線新的交易資訊系統（EXTURE）後，有效整合交易系統、結算交割及行情傳輸系統，因此能將下單和行情整合在網路上，讓整個交易系統回應速度更快。此外，KRX 開發出家庭交易系統（Home Trading System, HTS)，提供各家庭進行電腦網路交易，並支援投資者使用有線及無線的終端機進行證券交易之操作，該系統已經成為韓國證券最主要的服務界面。

香港交易所於 2010 年 1 月，進行 SigmaX 電子交易平台（Dark pool）之系統升級（AMS/3.5），並持續導入升級 AMS/4 系統，每秒可處理 10 萬個買賣盤。

目前國外證券產業雲端應用現況如下表 2-2：

表 2-2 國際雲端應用現況

應用案例	概述	資料來源
上市公司-投資人互動平台	深交所從2010年1月1日起，正式啟用「上市公司投資者關係互動平台」，作為上市公司與投資人之間直接溝通的重要管道	深交所網站
韓國電子證券交易系統	韓國證交所（KRX)轉投資專業金融資訊公司（KOSCOM)，提供完整的金融資訊服務，使韓國券商無須面對繁瑣複雜的金融系統，而專注於業務之經營	KOSCOM網站、韓國HTS系統對台灣金融資訊市場之影響分析研究資料
NASDAQ資料隨選服務	使用者可隨時彈性而便利地取用大量NASDAQ、NYSE及其他區域高品質的歷史交易資訊，並可取得具有XML/CSV格式的下載資	NASDAQ網站

NASDAQ雲端資料倉儲與分析	NASDAQ使用新一代具備分散儲存、平行擷取的資料庫技術方案（Greenplum），作為大量資料的資料倉儲與資料分析採礦工具	NASDAQ 與 Greenplum網站資訊
上證所創新實驗平台	2009年6月5日上證所推出以金融模擬和模型建構為基礎的創新實驗平台，作為建立業務創新、研究實驗沙盤推演環境，提供開放與專業的研發實驗環境。	上證所網站
NASDAQ Market Replay	2008年NASDAQ導入創新的資料處理工具，透過Amazon S3資料存取服務結合Adobe AIR前端豐富的圖形化界面，針對經NASDAQ認證之市場資料，提供強大的交易追縱及分析功能。	NASDAQ 網站
股票趨勢預測 Socialpicks	由兩位美國Stanford大學的台灣留學生創立的投資社群網站。於網站上提供投資股票的各種分析工具，並且加入使用者推薦與分享的功能。	Socialpicks 網站
東京證交所(TSE)主機代管服務	● 2009年5月開始Co-location服務，新一代交易系統Arrowhead上線後，交易處理速度加快。另於2010年4月推出Co-location「半機架」及「空間調查服務」。 ● NYSE也於2010年啟用Co-location，提供紐約泛歐交易所客戶設備進出市場小於50 microseconds的內部延遲時間。	國際新聞資訊
SQL Server2005歷史交易資料庫	OLA Trader.com 結合 Amazon DevPay (S3) 平台，提供1988至2008年間約2仟2百萬筆股票交易資料，及既有線上認證付費機制。	OLA Trader.com Amazon 網站

資料來源: 財團法人資訊工業策進會(2011),「證券市場雲端平台與應用服務需求研究計畫」，臺灣證券交易所委託專案研究報告，及本研究整理。

S-F-I

三、 國內證券產業資訊科技應用需求與現況

臺灣證券市場證券商競爭激烈，因臺灣投資人結構以散戶居多，大型證券商及外資證券商在資訊技術建設投資較多，透過資訊加值服務及多元交易方式吸引廣大客群，但中小證券商資金有限，長期以手續費折扣方式吸引客戶，因此壓縮了獲利空間，資訊設備的投資及運

作成為沈重的負擔。

為了提供客戶差異化的證券服務，唯有創新營運模式才能在高度競爭的環境中生存；透過雲端平台，資訊流通和處理成本的降低，將可催生新興的營運模式，並加速金融資訊服務市場的整合趨勢。依據國內證券產業目前對資訊科技服務與應用的需求項目，彙整說明如下：

(一)應用服務 (Application-as-a-Service, AaaS) 需求方面

1. 投資人IR服務（含投資管理）

包含提供上市公司與投資人互動的平台，並強化交流互動與直覺式的視覺功能界面、提供上市公司完善的資訊介接與管理，避免遺漏應提報之資訊、即時資訊的加值服務，包含提供投資人進行投資績效與風險管理等投資工具服務及提供投資人進行市場資料分析 Apps 的服務等。

2. 電子下單（包含網路下單及行動下單）服務

(1) 網路下單方面：其主要需求包含一套適用中小型券商的共用網路下單系統，可提供券商個別客製化參數、可簽驗各券商的電子憑證整合介面標準化及銜接券商中台系統。

(2) 行動下單方面：其主要需求包含提供多元化的行動下單裝置（如手機、PDA、iPAD等)，支援主要手機平台（如Java手機、PDA、iPhone、GPhone 等）以方便滿足其客戶免費看盤、即時報價、下單與帳務資訊、可簽驗各券商的電子憑證的功能需求，並採取彈性的收費模式，例如以基本費加計依量計費的方式收費，並降低行動下單服務的導入門檻等。

3. 券商交易系統整合需求（包含前、中、後台）

(1) 券商前台營業員下單部分：系統之主要需求為提供營業員下單的全功能界面、提供券商別參數設定，並需結合投資人個別資訊，包含單筆下單、刪單、群組下單、庫存下單、委託查詢、成交查詢、交割淨收付金額查詢等功能需求。

(2) 券商前台Keyin下單部分：包含提供營業員下單的簡易界面、下單備援系統的雲端化、使用界面提供券商別參數設定、單筆下單、刪單、委託查詢、成交查詢等功能需求。

(3) 券商中後台模組化：包含提供券商中後台雲端化之系統，指能滿足集中快速回應制度及政策的變革、能提供券商別的客

製化參數、以FIX和證交所核心交易介接，單一委託單可處理多筆交易之整合標準化介面系統，並滿足訂單管理、風險控管、委託下單介接等中台需求及帳務處理、庫存（集保、資券）處理、客戶管理、資料匯出等後台管理需求。

4. 程式交易(API）下單需求

程式交易(Program Trading)，利用精密電腦演算，根據特定情況自動交易，仰賴股價在一、兩秒鐘內的細微變動，迅速進行多筆交易獲利的金融操作方式，主要講求下單速度與策略。隨著主機效能、交易所平台速度的提升，如採用大量程式交易單，將導致高頻交易（High-Frequency Trading)， 亦即高頻交易是從程式交易和造市演化而來，其運算的速度晉升到以毫秒作為單位，而正常的程式交易可提升交易策略能力與投資機構法人，在交易市場速度競爭。

5. 視訊會議需求

主要基於資源共享，不以營利為目的，採使用者付費原則，對已有視訊會議設施的大型券商，提供備援方案，包含提供證交所與券商之間視訊會議的租用服務、提供券商分支機構之間視訊會議的租用服務。

6. XBRL應用工具之需求

中大型及外資券商為面對國際競爭，對 XBRL 應用工具需求，在於能由系統產生程式碼或經由指令，可從既有會計系統取出資料與轉成 XBRL 報表，及依據 XBRL 分類產出 HTML, RTF, PDF,及 Word 格式之報表，並進行多維度財務分析，協助評估市場、公司與產業的績效等應用，將可提供客戶更多元的加值服務，有效提升其競爭力，故對多元共享的應用創新需求的加值服務較小型券商具有較強的需求。

(二) 資料服務（Database-as-a-Service, DaaS) 需求方面

1. 證券資料庫建立及資訊加值服務之需求

由於目前國內證券交易商向臺灣證券交易所訂閱證券交易相關資料，都必須先將資料轉成資料庫，才能進行資訊加值，如能提供資料庫化的證券市場資料、提供主流的資料庫輸出 SQL 介面，並且建立「證券市場資料倉儲」與資料分析的介面，則可免除耗費在重複接收、蒐集、轉檔、驗證等繁複工作上的人力與費用，將可有效提升資訊運用的效率。並提供證券市場資料的隨需服務標準化介面（Data-On-Demand API)，及程式可讀取的 XML 化資訊，如 XML 化的股市觀測資訊、XBRL 格式化財報等，建立資訊加值環境之應用軟體與行銷平台，經由便利彈性的資訊取得環境，促進產業的加值應用創新，提供資訊差異化服務以滿足不同投資大眾的需求。

2. 國際金融資訊交換（FIX)服務之需求

因目前國際金融資訊交換服務解決方案（FIX Gateway)的建置、採購與增點費用門檻較高，造成券商拓展國際業務的障礙。如能透過建置一套「非同步且保證送達」的 FIX 資訊交換機制系統，由證交所參與國際 FIX 標準制訂，提供符合 FIX Protocol 協定規範的資料傳輸交換服務，採使用者付費、依量計費，並連結國際知名 hub/platform (如 Bloomberg)方便國外投資人買賣，降低海外複委託交易的成本，增加國際資訊的流通性，將可有效降低券商營運成本，提升與世界接軌的競爭力。

3. 資訊分級服務之需求

國內證券商所面對的客戶群以一般投資人為主，在資料應用服務方面所能投入的資源有限，在採行「逐筆交易」制度後帶來資料量的倍數成長，有必要區隔看盤軟體（提供投資人閱覽）與下單決策軟體（提供程式讀取）的不同資料需求。如依看盤、程式交易等不同目的提供不同層級之資訊服務，提供彈性的收費方式（依資料範圍、資料細度、延遲程度等），則透過資訊分級服務，有助其以更合宜的成本取得更多元化的資訊，以利降低經營成本，提升市場競爭力。

(三) 平台服務(Platform-as-a-Service，PaaS) 需求方面

1. 交易模擬及交易重演機制平台之需求

交易模擬與交易重演系統測試平台就像一個金融實驗室，藉由交易模擬與重演機制，可以達到降低問題交易處理成本、提高交易透明度及有助交易策略的設計與改進等功能，並可藉此機制協助券商進行交易操作人員之教育訓練，進一步降低資料準備與系統建置成本。

2. 市場環境壓力測試及財務工程軟體開發環境平台之需求

一個具有接近正式環境（Production Environment)的服務測試環境平台，不但可提供當服務變更、新制度、新商品交易模擬演練之壓力測試的環境與資料量，亦可提供培訓高階財務工程人才，及財務工程軟體開發環境，有助提昇產業競爭力。

3. 符合新版個人資料保護法規範與投資人集中認證平台之需求

目前券商面臨投資客戶使用行動下單裝置平台增多、更新速度快、與產品同步支援不易，且手機行動憑證建置程序複雜，且由於目前投資人憑證尚無法跨券商使用，小型券商營運成本偏高，同時因應新版個人資料保護法的實施，更增加許多作業成本，如能建立符合新版個人資料保護法規範，與投資人統一集中認證的共用平台環境，將可降低整體證券商資源整合的成本。

(四) 基礎設施服務（Infrastructure-as-a-Service，IaaS）需求方面

1. 主機共置 (Co-location) 與設備代管服務之需求

所謂主機共置(Co-location)服務，即為證券商將下單設備與交易所主機共置在同一機房，交易所與證券商、其他交易所及結算所間，都採用 DMA 直接連接，而非用網際網路的公有雲，以確保資料傳輸安全並減少傳遞時間，但中小型證券商無力負擔高昂的資訊基礎建設與維護成本，證券商開始有資訊管理委外的需求，適逢 2006 年起全球交易所興起購併風潮造成全球化競爭，專屬交易所的雲端服務順勢興起，致使證券市場主機共置與設備代管服務增加需求。

藉由主機共置 (Co-location)與設備代管服務，證券商可運用證交所近端網路之高頻寬與高穩定性，解決遠距線路不穩定之盤中交易失誤問題及提高交易效率、因應逐筆交易之大量負載，降低券商資訊基礎投資，外資券商則可解決境外法人下單交易速度的問題。

S-F-I

2. 虛擬主機與主機備援(包含異地備援)服務之需求

虛擬主機是使用特殊的軟硬體技術，把一台在網際網路上執行的伺服器主機分成多台的虛擬主機，虛擬主機之間完全獨立，並由使用者自行管理，達成經濟規模與降低資訊硬體投資成本的目的，運用虛擬主機強化備援服務，亦可提昇證券網路系統資訊

提供品質。

主機異地備援，即是將資料分開兩地存放，並且即時運轉提供服務，當一地的設備發生運轉問題，另一地建置的設備可以立即接手取代繼續運轉，持續不停機的服務。異地備援的效益就在於服務提供的保障與災難性風險管理、分散在各地同步的運轉資料與服務來提供更即時、低時差的高服務運轉效益。為保障投資人權益，目前證券商多已遵循主管機關規範，備妥連線交易主機異地備援系統，提供券商在連線交易主機無法正常運作時，可緊急備援下單使用，提供券商對投資人下單服務雙重保障的效果。

如能設立「證券雲端平台」建構虛擬主機，提供備援服務（Fail-over)，券商透過採用虛擬主機服務資源共用，可降低中小型券商資訊設備成本支出。

四、資訊科技於高頻交易的應用

藉由資訊科技興起，全球資訊傳遞迅速，過去因時間資訊不對稱，而從金融市場上獲取超額報酬的機會減少，因此投資市場開始運用資訊科技演算技術不斷加快的特性，發展出許多電腦程式交易之方法與策略，演算法交易需求大量竄起。目前電腦程式交易（Computer-Based Trading)主流，大略分為演算交易（Algorithmic Trading)與高頻交易（High-Frequency Trading）二種，運用電腦高速交易的模式。依據歐洲證券監管委員會的定義，高頻交易(High-Frequency Trade, HFT)是自動化交易的一種形式，以速度見長，它利用複雜的電腦技術和系統，以毫秒級的速度執行交易，並且大多在日內短暫持倉。

演算交易與高頻交易二者的共通點，為將交易策略及決策流程編製成電腦程式，透過電腦程式之演算法，決定下單時機、價格和數量等交易決策。其優點在於避免人為、非理性因素造成之干擾，以便下單更為精確，同時能自動判斷是否將大單分拆為小單，以減小市場衝擊等從事大量交易操作；而二者主要的差異在於高頻交易是透過高速電腦運算，以百萬分之一秒(Micro-Second)為單位，以具備「特定模式」之交易程式掃描市場中稍縱即逝之套利機會，將優先於一般投資人獲知相關交易機會資訊。

在證券、期貨市場上迅速進行多筆金融產品之買賣交易，高頻交易之獲利主要來自微小價格變動、頻繁且小額交易累積而得。因此高頻交易僅為演算交易之一，但演算交易不一定為高頻交易。演算交易除可應用在交易頻率較低之債券期貨交易系統外，亦可運用在高頻交易電子交易平台，買賣一籃子股票。

程式交易開始於 1980 年代初，將市場上常用之技術指標，利用電腦軟體將其寫入系統中，透過一致化的交易規則，杜絕不理性操作。由於財務工程技術的進步也使得衍生性商品的種類日益繁多，藉由電腦模组監控進行指數套利策略，一旦發現商品間的套利機會，即由電腦程式自動執行快速進行套利，利用股票及其衍生證券的價差來獲利，成為程式交易蓬勃發展的原因之一。為吸引程式交易業者進場下單，國際主要證券市場紛紛改變市場交易環境，例如：盤中交易由集合競價改為逐筆交易，並提供相關配套服務，如電子式專屬路線下單、主機共置與主機代管等服務，已成為國際主要潮流。

隨著電子交易平臺和訊息技術改善的發展下，市場結構的演變、交易品種日趨多樣化，以及計算機自動交易理念和技術普遍的應用下，提供高頻交易的快速發展的基礎。依據 2011 年國際機構組織證券協會(International Organization of Securities Commissions，IOSCO)研究報告顯示，高頻交易具有下列特色：

1. 高頻交易係使用複雜精密的科技 (Sophisticated Technological Tools)進行各種不同的交易策略，其策略範圍從造市交易到套利交易皆屬之。

2. 高頻交易是高度量化科技，它採用一整套投資鏈（Whole Investment Chain)的演算方式，包括分析市場數據、發展合適的交易策略、最小化交易成本，以及交易策略的執行。

3. 高頻交易其投資組合具有極高的日周轉率，以及極高的委託-成交比率（即「取消委託」占「實際成交」比值很高）。

4. 高頻交易其投資部位在每日交易結束後，係為持平（Flat)或接近持平，亦即盤中買賣持有部位十分短暫（僅為數秒甚至小於 1 秒），故不存在或極少之隔夜風險（因無持有部位，故無次日價格變動損益），也明顯節省信用交易部位之資金成本。

5. 高頻交易對交易遲延（Latency)十分敏感，其交易策略實施和執行，成功與否大多數取決下單的速度，並透過直接電子下單（Direct Electronic Access，DEA)和主機共置(Co-Location)取得優勢。

第三節　資訊科技對證券市場之影響

在邁入 21 世紀後，由於資訊科技與網際網路技術的飛速進步，全球線上人口的急遽擴增，除了加快了交易科技的大躍進，也為金融市場帶來了史所未見的大變革。資訊科技的快速發展促成了全球性競爭市場的建立，此種發展趨勢不僅拓展了證券交易活動的範圍和內涵，亦改變了證券產業的發展與演變型態。

資訊科技的應用促使證券市場的演進，尤其對證券交易技術的進步及市場的擴張，帶來了無數的影響，包含以下各點：

一、 資金無國界

網際網路使交易突破了時間和地域的限制，跨國性之交易愈趨頻繁，使得證券產業之間的競爭由地區性轉變為全球性競爭。不僅各國金融市場陸續導入線上電子化交易，交易及結算交割的效率也大幅提升，讓跨域交易的成本得到大幅降低，創造 24 小時交易、交易全球化的環境。自此，全球不同交易時區的各國市場，除了取得跨交易時區的重疊接軌，也促使金融商品得以廣納全球供需，讓價格發現功能得到進一步強化，其特色包含下列各點：

1. 證券交易將主要為網路交易、全球化交易及二十四小時之交易。
2. 投資人可隨時取得證券價格而隨時下單。
3. 交易所的交易廳將消失，一切交易為電子化的無紙交易。

4. 投資人可隨時利用電腦、行動電話取得報價而經由證券商為交易。
5. 投資人可利用汽車之收音機，或家中的數位化電視取得個人投資的報告。
6. 網路交易使投資及籌資更具效率，已開發及開發中國家的新興產業更容易吸引投資人，致使全球化的購併及策略聯盟形成的可能性增加，以取得國際市場競爭優勢，造成籌資及投資日益國際化。

藉助迅速發展的資訊技術，許多專業化的服務機構相繼出現，這些機構提供諸如研究、低成本的買賣傳輸、交易配對等服務；同時整合性的加值服務也受到許多機構投資者的青睞，近年來金融領域的併購已造就了許多金融服務業的巨人，它們在全球各地爲客戶提供銀行、證券、保險等全方位的金融服務，促使市場參與者之間的分野逐漸模糊。

二、 提升競爭力

由於資訊科技具有強大的演算技術及系統儲存功能，其應用在證券市場交易系統上，主要影響包含降低時延的技術措施、提高交易系統資訊處理能力，以及提高系統存儲能力等。資訊科技應用技術的進步加速了資訊通訊軟硬體的整合，除讓系統更快、相容度更佳外，長期採購成本亦可降低，證券金融業者藉由運算能力與儲存空間的提昇，積極從投資人導向的觀點出發，提供更多元化的服務，例如提供投資人透過雲端平台能方便查閱各上市公司之財報相關資料、提供專業性的金融管理資訊與諮詢服務，塑造金融專業形象，進一步吸引客

戶，提昇競爭力。

由於資訊及網路科技不斷進步，促使國際金融市場電子交易盛行，增進跨市場交易之發展，為提升交易速度，國際機構法人皆投入龐大資源，建置新式資訊設備、招攬計量學家、資訊軟體工程師等專業人才，發展電腦程交易式進行下單，以提升競爭利基；此外，程式交易速度較快並可提升市場流動性，有利於吸引跨國企業掛牌上市，擴大交易所本身之市場占有率。

三、 新型態交易模式興起，市場波動性增加

隨著資訊科技的興起，全球資訊傳遞迅速，過去因時間資訊不對稱而從金融市場上獲取超額報酬的機會減少，因此投資市場開始運用資訊科技演算技術不斷加快的特性，發展出許多新的投資商品與交易策略，包含程式交易與高頻交易。

高頻交易逐漸盛行於歐美，在美國大部分交易已由電腦程式執行，這種改變對市場運作的影響極其深遠，引發的爭議也愈演愈烈。據 2013 年統計，目前在加拿大多倫多證券交易所及美國納斯達克證券市場中，來自於高頻交易之的市場交易量比率分別為 30%及 50%以上。這種投機方式的主要獲利者，為一些實力雄厚或擁有高科技交易設備的大型機構，短時間內快速與鉅大的買賣交易量，將造成市場波動性增加，而普通投資者則被迫承擔高頻交易帶來的巨大波動性和系統風險。

高頻交易因為在速度上具備了優勢，金融監管人員認為高頻交易

為投機者創造不公平的優勢，因高頻交易者透過超級電腦以微秒的速度掛出或取消大量買賣單，從而賺取價差，故常被批評高頻交易是造成市場劇烈波動的主因，經由許多新交易模式及新金融商品的興起，也增加了市場的價格波動性。

四、 藉由網路交易系統便利性，提升市場流動性

網路科技的發達與電子交易系統的問世,使得市場參與者可通過網路交易系統直接進行線上交易,將傳統的電話交易與電腦輔助報價推向電子交易時代，隨著行動載具、頻寬充足等上網條件日臻成熟，行動商務的人口呈現直線性攀升，不會因為大盤成交量的減少而降低，依資策會估計，台灣行動上網的人口逐年攀升，自 2011 年以來已經達到 490 萬人，其中以智慧型手機上網的人口逼近 290 萬人，這些族群都是行動商務的潛力客戶，集結出的「螞蟻雄兵」遠遠超過券商以往鎖定的大戶、中實戶，儼然成為一股新勢力。

由於電腦科技由主機與個人運算進入雲端運算時代，證券業者隨著市場發展，所提供的資訊服務所佔比重愈來愈高，特別是 21 世紀以來，全球市場利率長期處於低迷，資金紛紛出走國際，追逐較高報酬績效的市場和商品投資機會，投資交易已不再侷限於當地市場、在地交易所。同時，國際大型投資銀行、對沖基金、貨幣市場基金、保險基金、私募基金，這類非屬傳統銀行體系的影子銀行（shadow bankers）業務也蓬勃發展，並且大量開發運用衍生性金融商品，來分拆或複製交易所掛牌商品的內涵和報酬結構，進而使得跨國衍生性金融商品交易盛行，也讓全球衍生性金融商品交易量大增，超越交易所的傳統現貨市場的規模。

五、 應用高科技進行市場監督，網路資訊安全受重視

由於全球化及資訊科技的快速發展，全球儼然形成一個相互依存的新市場，其促成了全球性競爭市場的建立，並使市場參與者可以在瞬間完成交易，由於大多數交易經由數位化系統，自律機構及主管機關可利用高科技的監視系統進行市場管理，使市場更為有秩序、公平、規範成本更低，對市場倫理的實現，更具可行性，諸如電子化的稽核軌跡、強化委託予交易透明度、市場及其參與者可以發展及運用自動化風險控管，並讓主管機關得以監督這些控制措施的建立及使用等。

當電腦與網路技術蓬勃發展後，取得、利用、儲存個人資料的效率大增，個人資料散布、留存於不同硬體並不斷繼續傳送利用的情形，使大眾開始重視個人資料之保護，並試圖控制自己資訊之流向，根據美國 Wakefield Research 機構所做的調查顯示，許多人表示自己可能避免使用雲端服務，主要的原因之一就是隱私保護上的考量。

雖然目前臺灣並無法律特別禁止，或限制企業將資訊揭露予雲端服務提供者，但因雲端服務提供者此時在法律上的地位屬於企業之使用人，企業須對雲端服務提供者之行為負責。2012 年 10 月施行的新個人資料保護法第四條就明文規定：「受公務機關或非公務機關委託蒐集、處理或利用個人資料者，在該法的適用範圍內視為委託機關。」例如：錄影帶出租店或電信業者所持有的消費者資料，目前並無法律禁止或限制企業揭露，因此業者可自由地利用雲端服務儲存、管理、利用消費者資訊，但雲端服務提供者同樣受到個人資料保護法之規

範，且若因雲端服務提供者之故意或過失行為，致使消費者資料不當洩漏，企業必須為雲端服務提供者之故意或過失行為負責，例如：銀行法第 48 條第 2 項規定：「銀行對於客戶之存款、放款或匯款等有關資料，除有該條項所定各款情形外，應保守秘密。」對於銀行應保守秘密之客戶資料，若銀行係以電子化方式儲存利用，並採用雲端服務，雖然沒有法律禁止或限制銀行運用雲端儲存使用，但銀行與雲端服務提供者間的契約約定，必須注意銀行負有法律上的保密義務，若雲端服務提供者可接近使用，就有可能違反保密義務的要求。

現在個人資訊由第三人持有的情形實際上非常普遍，例如銀行、信用卡機構、醫院、保險公司、網站所有人、政府機構等，總結來說，雲端科技之應用雖帶來新的資訊儲存利用模式，有降低成本、提昇效率等優點，但也會因此對維護個人資訊秘密性的需求產生影響，不論對使用者或雲端服務提供者，如何適當維護個人資訊隱私將是不可迴避的問題。

S-F-I

第三章　國際證券市場資訊科技之發展與監理趨勢

隨著跨國證券交易大幅成長，證券商品發展多元化與交易全球化，各國除了在交易所可以交易上市證券外，美、英等國陸續發展出另類交易系統（Alternative Trading System）與傳統交易所一同競逐市場資金；日本、新加坡、與香港等國家或地區，也允許多元交易方式，以吸引各國資金投資該國資本市場。電腦效能、通訊科技、以及程式化能力的發達，已成為投資決策、交易執行、以及風險管理提供許多新工具。美國場外交易主要透過另類交易系統（Alternative Trading System，簡稱 ATS）進行，泛指既有交易所以外的各種證券交易平台，包含配對交易、電子通訊網路（Electronic Communication Network，ECN），及證券商自建交易平台（如：暗池）等。發展最快速的 ATS 當屬電子通訊網路 ECN，原本就是專門提供給機構投資人及自營商的交易系統，因為免除了傳統證券買賣雙方必須透過中間經紀人所產生的費用，隨著資訊技術發展，在成交速度及便利性上更是超越傳統交易所，提供的報價及手續費十分有競爭力。

ATS 與傳統交易所相比占有許多優勢，包括：

1. 增加交易的機會（不限交易時間，包含盤後交易）。
2. 無須公開與市場群眾競爭的撮合環境。
3. 直接撮合雙方投資人之委託單，成交效率高。
4. 無須背負交易所的監管責任，可降低交易成本。
5. 非集中市場在價格形成上，提供更高的效率與透明度（如債券市場）。

6. 市占率高的 ATS，提供更多市場深度（證券供給與需求）的資訊。
7. 允許匿名交易。

隨著交易電子化的發達，ATS 帶動新型交易型態，大型機構投資人發展所謂演算法（Algorithm trading）交易，藉由財務工程之方式，配合投資者之投資策略及投資工具特性，編寫一套自動化的交易系統，並由電腦演算系統全權判定交易之進出時機、數量及價格。資訊科技的迅速發展，促使 ECN 或其他 ATS 交易平台的興起，造成相同標的物有價證券在多重交易市場上交易，價量變化非常迅速，也促進即時的交易資訊流通及比較。

然而，資訊科技發展使市場交易更迅速且零時差，對證券市場帶來許多創新交易優勢。相對的，對主管機關而言，科技已成為金融市場微結構與監理架構中重要的一環，其加速複雜策略的執行並提升交易速度，正當監管機構意識到科技發達所帶來之效益時，自動化交易和高頻交易之使用與衝擊，亦為市場效率及適正性之風險管理帶來挑戰。因此，如何建立即時且有效之監理機制，成為各市場主管機關的重要挑戰之一。第三章將整理各國證券市場資訊科技之發展現況及市場監理相關法規、介紹高頻交易發展及對市場監理的影響、介紹 IOSCO 對證券市場資訊變革之監管建議。

第一節　美洲地區

一、美國證券市場及法規配套發展演進

1990 年代美國證券市場和運作機制有重大的結構性改變，在資訊技術發展、機構投資人崛起、投資全球化的推進、市場管制的放寬，以及金融服務業出現解構和整合趨勢，促使了另類交易系統(Alternative Trading System, ATS)，及電子通訊網路(Electronic Communication Network, ECN)的興起，並同時發展出相關的法令配套規章。

1997 年前，在技術尚未成熟、成本未顯著降低，及報價不合理下，ECN 和黑池(Dark Pool)美國證管會引進並實施委託處理規則(OHR)後，提升報價公平及效率，促進 ECN 數目的增加。1997~2005 年在市場規模競爭下，各家 ECN 為彌補自身缺失提升競爭力，皆採取合併策略。2005 年底受 NYSE 和 NASDAQ 合併大型 ECN 後，ECN 平台數目大增，顯示市場高度分裂化的現象。下表 3-1 為 ECN 與黑池(Dark Pool)分裂及合併的狀況。

表 3-1 另類交易平台 ECN 與 Dark Pool 的分裂及合併

1997 年前	1997-2000 年	2000-2012 年
ECN:1 家	ECN:2 家	ECN 合併: 7 家
Dark Pool: 1 家	Dark Pool: 1 家	Dark Pool: 超過 50 家

資料來源: RBC Capital Market Research, J.P. Morgan Securities.

1998 年 4 月頒佈美國另類交易法規，規範交易所以外的各種證券交易平台(ATS)，SEC 要求所有 ATS 須登記為經紀自營商(Broker Dealer)，並應遵守各項 ATS 相關法規，其規範也隨著 ATS 的交易量增加而趨於嚴格。

2000 到 2010 年代為美國高頻交易快速發展的時期，在美國法令規範及市場結構的改變下，創造了高頻交易有利的環境。

(一) 股價升降單位從分數制改為十進位的美分制(Decimalization)

2000 年美國主管機關 SEC 為了得到市場上更好的報價及創造更大的流動性，決定將原本的分數制(1/16)改為十進位的美分制(0.01 美元)。

美分制的實施符合國際上多數股市的規則，可縮減報價和交易價差，以及擴大市場流動性。美分制的實施下，有利於高頻交易之電腦化及程式化的處理。美分制下所產生的影響助長高頻交易環境因素為:(1)縮小買賣價差(Spreads)。有利大型股之操作獲利空間，但不利小型股的流動性；促長大型股為高頻交易之標的;(2) 每筆交易金額或股數(Trade size)變小，集中流動性大的類股;(3) 降低現價委託(Limited order)的金額及股數，增加刪單的頻率(Frequency of Cancellation); (4)價差小獲利低，導致專業經紀人和造市商賺取利潤少，致使經紀人銳減，因此美股由報價驅動(Quote driven)轉為委託單驅動(Order driven)。

S-F-I

(二) 2005 年修正全國市場法(Reg NMS)

全國市場法可追溯至 1975 年，因市場分裂導致價格差異問題，美國通過證券交易法修正案，稱為 Section 11-A (全國市場系統修正案)，但至 2005 年修法前 30 年間仍無法改善問題，提供投資人市場上最新和最佳報價資訊。

這段期間美國主管機關仍不斷致力於修正並提供公平及最佳報價機制，但隨著 ECN 的壯大下(1999 年 ECN 在 NASDAQ 的市占 25.5%，2005 年增至 44.47%)，2005 年修訂 Reg NMS，希望能達到市場最佳報價(NBBO)執行委託單，以保護投資人利益外，並鼓勵所有其他交易所能有同樣機會與 NYSE 競爭。

2005 年 Reg NMS 的修正案主要包括 4 項重點: (1) 限制穿價交易以保護下單(Protecting orders by limiting trade-through);(2)跨市場報價資訊之取得(Intermarket access);(3)禁止微幅報價檔位(Sub-penny);(4)市場資料之銷售(Market data)。該法案通過實施後，為美國證券市場帶來了交易創新，同時也產生市場對交易系統的新需求，如: 提供支持多種策略的智慧型路由，強化訂單執行及保存執行證據；提升交易速度降低時間延遲，以及提高交易網絡傳輸及處理能力。這些法令規範及技術配套措施更是造就了高頻交易的成長。

二、「全國市場法」(Regulation NMS) 監理制度影響

(一) NMS 實施後的市場效應分析

1、「全國市場法」(簡稱 Reg NMS)促進投資者交易成本的降低。

法案實施之前，NASDAQ 發生穿價交易的概率 7.9%，NYSE 發生穿價交易的概率 7.2%，由此 NASDAQ 提高的交易成本為 2.3 美分/股，NYSE 提高的交易成本為 2.2 美分/股。法案實施後，新的電子通訊網路（ECN）迅速發展下，降低交易所(如 NASDAQ、

NYSE 等)的報價價差，市場訪問費、客戶交易成本亦顯著下降，可為投資者節省不少成本。交易費用的降低下，促進市場流動性的增加，而市場競爭是促進交易成本降低的主要驅動力。

2、Reg NMS 的實施提高市場效率。

在 Reg NMS 的實施後，促使交易所提升交易系統，以提高市場效率。此外，Reg NMS 的實施擴大股票市場的交易範圍，從原本的單一股票相互接觸的範圍擴大至整個美國市場，在參與競價股票規模的擴大下，亦加大程式交易執行的機會，也同時提高了市場深度。

3、IT 技術競爭造就市場壓力提升

由於資訊技術在證券市場快速的演進下，加上法令修正規範，促使電子化交易的 IT 投資不斷增加，造成 IT 技術競爭的市場壓力越來越大。以現在的交易所現況來看，其 IT 部門的直接花費超過交易所開支的 30%。根據 TABB 集團統計，IT 投入費用中有 72%的費用用於強化證券電子交易，28%用於開發執行平臺因此，美國及歐洲部分交易所為了控制 IT 成本，已開始向開放平臺轉移。然而，對新交易系統而言，交易所同樣要在滿足業務、性能、可靠性要求前提下，選擇開發成本、部署成本和運維成本最低的實施方案。

4、促進 NYSE 交易模式的轉變，使 NYSE 減少大廳交易方式。

訂單輸入和執行的自動化是實現交易成本降低的主要途徑。為了適應交易過程電子化趨勢，降低交易成本，NYSE 先後關閉了 5 個交易大廳中的 3 個，大廳交易人員的數量和比重出現了急劇下降。

5、促進交易所市場的交易能力。

市場的交易能力定義為股票的交易金額與市值的比率。隨著 Reg NMS 的實施和美國證券市場的發展，NYSE 上市股票的市場交易能力是逐年增強的，提高市場交易的流動性。

6、改變美國證券市場結構，增加電子化自動交易系統的市場份額。

自法令修訂後，美國電子化成交的交易量迅速增加，從 2005 年的 59%增加到 2007 年的 75%，顯示完全自動化的電子化交易，將成為未來證券市場的主導力量。

(二) NMS 法案對市場參與者的影響

1、對於投資者而言，(1) Reg NMS 促進交易中心對訂單的競爭，降低交易成本；(2) 為提高投資者對公平市場的信心，最優執行原則，能確保交易訂單能以全美最優價格成交；(3) 關注經紀商的智慧路由[1]能力，經紀之業務能力需依據交易業務成本分析來評價，確保他們的委託能得到真實的最優執行；(4)進行大宗交易時，新

[1] 所谓“路由”，是指把數據從一個地方傳送到另一個地方的行為和動作。而路由器(Router)，正是執行這種行為動作的機器。

交易系統提供更多選擇的交易方式，如: 通過場外交易市場、利用 ISO 等訂單指令。

2、對於經紀商而言，(1) 經紀商需收集從多個交易中心的交易資料，提供高速的資料服務；(2) 建立有效的最高指令理論確立模型、具備橫跨多個交易所的指令執行能力，以及提供超高速交易平臺；(3) 鼓勵具足夠內部訂單流的經紀商建立內部交叉引擎，提高市場競爭力；(4) 經紀角色弱化。電子自動化交易減少交易執行的時間和成本，促進程式交易和演算法交易發展，使經紀商提供豐富創新之金融服務(如演算交易諮詢和服務的提供者)，不再只是擔任賺取傭金的角色。

3、對於交易所而言，(1) 促進交易所交易制度逐漸趨同；(2) 為了使交易系統滿足 NMS 法規要求，交易所升級系統性能技術，提高訂單執行的品質，以增強市場競爭力，使交易所間及與 ECN 之間的 IT 競爭更加激烈。

4、對證券發行者而言，統一的價格機制，能有效達到市場價格發現功能。全美統一市場的建立，增加市場間市場份額和技術水準競爭，不僅降低市場交易成本，亦提高市場流動性，使證券發行者更易募集資金。

5、對資訊產品供應商而言，電子化資訊服務需求走向多樣化，加上經紀商被允許搜集市場資料出售，促使資訊產品供應商面臨更多的市場競爭。

6、對於市場監管者而言，新的 NMS 修正案大幅改變美國證券市場結構，市場環境的變化為市場參與者帶來好處的同時，也帶來新的監管問題，加速市場監管機構的合併統一。

7、對於 IT 服務提供商而言，(1) 交易的快速增長吸引新的市場參與者建立新的電子交易中心；(2) 提高交易系統對性能的追求，交易中心技術平臺性能升級的競爭更加激烈；(3) 現代 IT 技術已發展為需要根據客戶的市場定位，來選擇技術解決方案。

三、美國證券市場資訊科技之發展

1. 成立全球第一個交易所雲端平台-資本市場社群平台

在雲端運算的發展趨勢下，全球各大交易所目前關注雲端服務之發展。2011 年 7 月紐約證券交易所資訊公司 (NYSE Technologies) [2]，正式推出全球第一個交易所雲端平台-資本市場社群平台 (Capital Markets Community Platform)，透過與雲端運算大廠 VMware 及 EMC 的技術合作完成，以社群雲的概念，對連接其安全金融交易設施 (Secure Financial Transaction Infrastructure, SFTI)網路的客戶提供包含 IaaS 層、PaaS 層及 SaaS 層的雲端服務。

紐約證券交易所資訊公司主要經營四個業務:1. 提供金融交易網

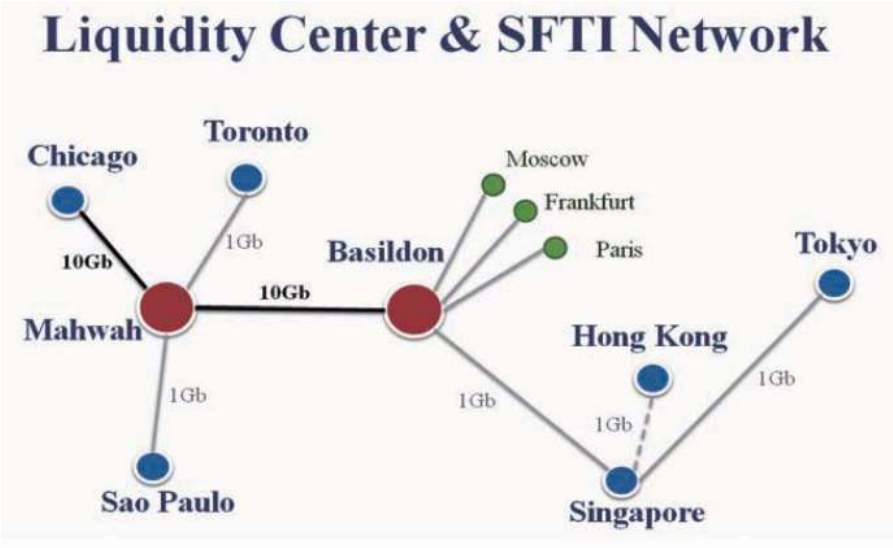
[2]紐約證券交易所資訊公司 (NYSE Technologies)，自2009年1月開始運作，在美國、歐洲、亞洲均設有分支機構，為紐約泛歐交易所集團(NYX)旗下資訊業務公司，合併紐約泛歐交易所內部資訊部門、行情服務部門。其積極收購多家技術提供公司，如NYFIX, Fixnetics, Metabit等，致力建設全球交易網絡，並提供全方位的交易資料及基礎設施服務和主機代管解決方案。

路，連接全球公司和交易所;2. 提供點到點資訊軟體和即時市場資料發布;3. 提供跨交易所平台服務、託管服務和專家諮詢服務;4. 提供多資產類別的全球市場資訊產品。

2. 建構馬瓦資料中心 (Mahwah Data Center)

2010年8月正式啟用紐約泛歐交易所建構於紐澤西・馬瓦(Mahwah, New Jersey)的資料中心，在距離華爾街34英哩位置，擁有廣大的土地、建物及電腦機房面積，高度強化之安全管控機制及軟硬體設施，並兼具了便利性及隱密性之優點。馬瓦資料中心的啟用，為紐約泛歐交易所之客戶提供了超低延遲的主機代管(Co-location)服務，並透過與倫敦・巴賽爾頓(Basildon, London)結合為兩個主要的流動性中心(Liquidity Center)，提供佈局全球金融市場交易網絡的基礎建設。

馬瓦資料中心，提供紐約泛歐交易所推出雲端服務所需之基礎建設、客戶主機代管服務，提供高度安全性及可用性之軟硬體設施及網路規劃，讓交易所能更容易跨入雲端這一步。馬瓦資料中心與倫敦資料中心所，扮演流動市場資訊中心(Liquidity Center)角色(示意圖如下圖3-1所示)，與多倫多、東京、聖保羅、芝加哥等資訊集結點(HUB) 之結合，提供證交所佈局全球交易市場之推廣上提供強而有力的後盾。



資料來源: 2012年4月，「全球第一個交易所雲端平台」，證交資料600期。

圖3-1 紐約泛歐交易所全球主要流動性中心示意圖

3. NYSE-Euronext 併購交易系統商 Metabit

2011 年紐約泛歐交易所 (NYSE-Euronext，以下簡稱“紐交所”)，併購東京高性能金融交易系統商 Metabit (交易社群:亞洲 140 多家交易商)。同年，NYSE-Euronext 推出 Capital Markets Community Platform，提供市場參與者快速連結到交易系統，並享低成本與可擴充的特性。

4. 雲端證券資料分析-Market Replay

NASDAQ-OMX 提供雲端證券資料分析工具-Market Replay，利用 Adobe AIR 平台及 Amazon S3 資料儲存基礎架構，讓投資人和證券商不需購入昂貴的資料庫及伺服器設備，上網即可即時的流覽檢視股市活動以及歷史資料、檢視與類比市場的狀態。

5.多倫多證券交易所規劃推出新的替代性高速市場-Quantum

加拿大多倫多證交所(Toronto Securities Exchange)於2010年1月推出新系統Quantum，使得下單速度提升5倍。

多倫多證券交易所集團公司（TSX Group）打算推出與現有的「多倫多證券交易所Quantum中央限價委託系統」（TSX Quantum central limit order book）並行之新的委託交易系統。

第二節　歐盟地區(英國、德國)

一、「金融商品市場工具指令」(MiFID) 監理制度

為配合建立歐洲單一金融服務市場的架構，2004 年 4 月歐盟通過的金融商品市場工具指令（Markets in Financial Instrument Directive, 以下簡稱 MiFID I）的規劃草案，以取代 1993 年舊有、過時之投資服務指令（Investment Service Directive，以下簡稱 ISD）。經過歐盟的逐步落實下，2007 年 11 月 1 日發布實施，開啟了歐洲全面投資服務和金融市場監管制度，作為規範歐盟各會員國之主要投資服務業（如證券商、期貨商、顧問事業等）得以單一證照橫跨歐盟各國執行業務。本制度並訂定投資服務業、交易所及跨國交易機制之指令，內容包含投資公司組織、功能的調整和改進，促進跨界交易和歐盟地區

資本市場整合。

- MiFID I

與投資服務指令(ISD)相較，MiFID 涵蓋範圍較廣，如 MiFID 包括 ISD 未規範之顧問事業，且有關衍生性商品所涵括之範圍亦較廣。2007 年 11 月 1 日發布實施，該金融工具指令提供歐盟證券市場一個共同的法律架構，並促進交易所、多邊交易設施(Multilateral Trading Facility, 以下簡稱 MTFs)、投資公司（Investment firms）之競爭，其經母國核准者得採行單一護照（Single passport）制度於歐盟地區提供服務。MiFID 推動目的有四，即：

1.強化傳統交易所及其他交易系統間之競爭關係

2.建立交易透明的規則，提昇歐盟各交易所之資訊透明度

3.鼓勵金融創新並降低交易成本

4.強化投資人保護，擴大投資人在歐洲投資的機會

MiFID 要求各投資服務業必須制訂所有合理之步驟，以取得最佳執行結果及建置委託單執行政策，並規定客戶有權查核委託單撮合結果，且其結果必須取得客戶同意，以及持續有效監管。

目前歐盟地區共有 136 個多邊交易設施[3]（MTFs，即美國地區所稱的另類交易制度-ATS），其中亦有主要交易所主導成立者。雖然此類店頭（或議價）交易在交易前的資訊不夠透明，但依 MiFID 要求所制訂之規則，規定 MTFs 應申報交易後資訊，以確保監管者得隨時重建委託簿（Order Book），俾便瞭解市場動能與投資人投入狀況（Investor Involvement）。故該報告也建議應建立一個私營的歐洲聯合錄音系統（Privately Run European Consolidated Tape System），以便監管者得以調閱錄音紀錄[4]。

由於美、歐地區對於「證券交易所」以外之 ATS 係以 ECNs 為主流，例如:歐盟證券市場之 Chi-X、Dark Pools 等交易平台，其特色在於該平台主要以法人客戶之跨市場交易為訴求，且不需付出市場監控等成本，亦無需受傳統集中交易規範之約束。多樣化的交易平台的快速成長，與傳統的交易所展開競爭。

S-F-I

- MiFID II

鑑於歐盟委員會對於MiFID I 是否鼓勵金融工具在交易場所間

[3] 即美國稱之為「另類交易系統」Alternative Trading System（ATS），為證交所以外（Off exchange）之證券交易系統。

[4] European Parliament, Committee on Economic and Monetary Affairs, on regulation of trading in financial instruments – ‘dark pools’ etc. (2010/2075(INI)), 16 November 2010. http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?language=EN&reference=A7-0326/2010

之競爭，以及是否提供投資人更多的選擇有所質疑。另外市場分化(Market fragmentation)亦使得交易環境更形複雜，以致於投資人與主管機關更難以觀察與監督跨交易場所之金融工具，市場與科技的發展又超越了MiFID I 之各種規定，且金融危機亦暴露除股票以及專業機構之外規範的不足，顯示市場所提供信用風險之相關資訊有所缺漏，特別是結構型商品(Structures Products)的部分，由此可見金融工具之日趨複雜對投資人保護更形重要性[5]，爰有修正MiFID I 之提議。

歐盟於2011年10月公布修正Markets in Financial Instrument Directive (MiFID) 之提案，以下稱之為MiFID II，該號指令之主要目的係增加競爭、改善投資人保護以及歐盟護照制度(EU passporting)，MiFID II 引進了諸多方法，解決金融危機所帶來之爭議，例如：改善投資人保護，以及遵循G20所做承諾修正衍生性商品等不透明市場之透明度與加強規範，以強化金融穩定以及改善市場效率與競爭。該提案預計2015年至2018年分段實施，提案內容包含7大方向:

[5] The Authority of the House of Lords, MiFID II：Getting it Right for the City and EU Financial Services Industry,10 July 2012,at 6-7(10 July 2012), http://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=MiFID+II+2012&source=web&cd=4&ved=0CDgQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.afme.eu%2FWorkArea%2FDownloadAsset.aspx%3Fid%3D6165&ei=qB1YUL6ENI7PmAXBwICoCg&usg=AFQjCNGVzldFfe7lIFNsgQoIZqKp-qeLUQ（last visit 2012/9/15）.

1.適用範圍擴大

2.新增新類型電子交易之規範

3.強化透明度與交易報告

4.第三國公司（Third country firms）平等互惠原則

5.投資人保護與勸誘（Inducement）

6.介入商品之管理– 部位限制

7.演算法交易（Algorithmic Trading）之規範

下表3-2為比較美國和歐盟草案規定之比較表

S-F-I

表3-2 美國與歐盟草案規定之比較表

		US		MiFID I		MiFID II		
		SEF (SEC)	SEF (CFTC)	MTF	SIs (own account only)	MTF	OTF	SIs (own account only)
Discretion（自由選擇）	Menbership（進入交易平台）	無限制	無限制	無限制	有限制	無限制	無限制	有限制
	Products（允許交易商品）	無限制	無限制	無限制	有限制（只適權益商品）	無限制	無限制	有限制（只適權益商品）
	Matching（系統、人工或電子）	無限制	無限制	無限制	有限制	無限制	有限制	有限制
Pre-trade transparency（交易前透明度）		有限制	有限制	視商品而定	視商品而定	視商品而定	視商品而定	視商品而定
Binding quotes only（報價拘束）		無限制	無限制	無限制	有限制（只限於有流動性的股份）	無限制	無限制	有限制（只限於有流動性的股份）
Ownership restrictions（所有權限制）		有限制	有限制	無限制	無限制	無限制	無限制	無限制
Own account trading（自己帳戶交易）		無限制	有限制	無限制	有限制（權益證券）	無限制	無限制	有限制（權益證券）
Limit on number of participants（參與者人數限制）		有限制（至少一個）	有限制（至少 5 個）	無限制	無限制	無限制	無限制	無限制

資料來源: 林黎華（2013），「歐盟 MiFID II 提案內容與影響評估之初探」，集保結算所雙月刊。

S-F-I

二、英國

(一) 資訊科技在證券市場的發展

英國自1973年以來，倫敦證券交易所曾經為該國實質上唯一的證

交所。隨著資訊科技的發展，以及全球證券市場交易的開放下，英國陸續成立了多個交易場所。

1. SWX Europe 交易所

SWX Europe（原名virt-x）於2001年成立，為第一個提供歐洲藍籌股的跨國電子交易平台。virt-x提供一系列的創新服務，專注在承接倫敦交易的諮詢業務(包含交易報告的新服務)，發展有競爭力的模型。SWX Europe提供的服務包含：(1) 提供直接且即時的瑞士藍籌股、歐洲市場股票及ETF之跨國電子交易；(2) 交易報告服務；(3) 使用中央結算對手(Central Counterparty，CCP)機制[6]。

2. SEAQ International

「外國股票市場」（Stock Exchange Automated Quotations International，簡稱SEAQ International），股票交易主要以德國、法國、日本及美國股票交易為大宗。SEAQ International 係採用終端機螢幕的即時顯示買賣喊價之交易系統，透過資訊廠商將行情資訊傳送至世界各地，但交割部分則多由各國自行處理。

[6]可由倫敦結算所或是瑞士結算所擔任結算機構，而由 Euroclear UK & Ireland Limited、Euroclear Bank 或瑞士集保結算公司(SIS SegaInterSettle AG)擔任保管機構。

3. Alternative Investment Market (AIM)

1995年6月，英國為了吸引以歐洲為主之創業投資公司前來籌募資金，倫敦證交所開闢另類投資市場，簡稱AIM(Alternative Investment Market）。由於倫敦交易所對於申請AIM掛牌的公司並未訂有營業紀錄、獲利能力、市值、最低募集資金、最低大眾持股比例等標準等，申請程序簡易，且無須主管機關事前審核，故AIM非常適合初創的小型公司，藉此提高公司能見度、擴大股東基礎、取得公司客觀的市場價值以募集資金。

4. techMark & extraMark

為了符合不同投資人之需求，倫敦證交所亦成立科技板市場（techMark）及特別板市場（extraMark）。

S-F-I

5. 新的Turquoise交易平台

倫敦證交所於2010年2月底宣布完成購併另類交易平台(Turquoise Trading platform)，計劃將旗下Baikal與Turquoise Trading合併，為建立一個新泛歐交易平台的目標鋪路。

Turquoise 的多邊交易平臺(Multilateral Trading Facility)初期將可交易包含匈牙利(BUX)與捷克(PX)指數的成分股，讓匈牙利與捷克的股票在新的Turquoise交易平台上交易，這是歐洲第一個交易匈牙利與捷克股票的交易平台。

EuroCCP 負責結算此平台交易的工作， EuroCCP的服務範圍涵蓋至歐洲17個交易市場，對EuroCCP 而言，增加為Turquoise 結算，提供歐洲市場參與者一個投資更多元化、更安全的交易環境。

6. EDX London

EDX London，於2003年由倫敦證交所及OMX交易所共同成立，前身為OM London Exchange，主要業務為提供國際投資者投資北歐及俄羅斯衍生性金融商品之交易平台。與OMX 集團旗下交易所及Oslo Bor 共用相同之委託簿，可直接進行北歐各交易所超過200檔股票之跨國交易。

(二) 證券市場監理狀況

為配合MiFID I於2007年11月正式實施，英國金融主管機關FSA

也依據MiFID I重新編寫監管總則的重要章節。監理規範單位主要職責為規則制度的發展、交易前線 (Front-Line Trading) 的監督及事後的偵查，以確保市場的秩序及效率。英國與其他世界主要交易所相同係採機密處理，內容則主要係憑監視人員主觀的專業判斷來設定，配合觀察價格與數量等變化，再決定是否採行相關監視作業。相關監理內容說明如下:

1. 倫敦證券交易所採用整合性電腦交易系統IMAS(Integrate Monitoring and Surveillance System)，來進行即時的線上監視，並發展人工智慧來協助市場監視系統。
2. 1997 年 3 月開始引用智慧監視系統(Intelligent Altering System，IAS)以人工智慧方式分析大量交易資料，偵測交易集團異常交易。
3. 當IMAS 監視系統發現異常狀況時，市場監視小組會採取必要的行動，如暫停某證券的交易、向該公司查詢及發布宣告。
4. 為有效監督現今分散市場(Fragmented market)之各種權益證券、債券和衍生性商品交易，FSA發展新監視系統Zen，2011年11月13日強制使用該系統傳輸交易資料，透過全面性分析比對交易資料，能有效偵測潛在的市場濫用行為。

5. FSA 預計於2013年引進NASDAQ OMX 所使用的Smarts system，以因應程式交易盛行對監視系統可能帶來的挑戰。
6. 倫敦證券交易所和倫敦國際金融期貨選擇權交易所(LIFFE)，建立各政府主管機關、國際性專業機構間密切的跨市場監視資訊分享合作關係。

三、德國

(一) 資訊科技在證券市場的發展

德國交易所集團公司（The Deutsche Borse AG，DBAG）為能於全球交易所產業取得領先地位，持續與歐、美各國交易合併或進行策略聯盟。其中2007年1月份DBAG與瑞士交易所集團共同成立「Scoach」交易所，該交易所並利用DBAG Xetra 交易系統的技術來提供泛歐投資人交易結構型商品。

2007 年DBAG旗下的歐洲期貨交易所（Eurex）與美國的國際證券交易所（International Securities Exchange）完成合併，德國交易所開始進入美國的衍生性商品市場。

2009 年11 月起，DBAG提供Xetra交易系統會員，可經由「Xetra

國際市場」（Xetra International Market，簡稱XIM）從事歐洲多國藍籌股之跨國交易，並可在各國境內直接進行後續款券交割事宜。

(二) 證券市場監理狀況

相關監視狀況說明如下:

1. Xetra電腦連線系統，可隨時監視證券、期貨及其衍生性商品市場的異常交易，及蒐集相關資料。

2. Xetra 提供波動性中斷（Volatility Interruption）與集合競價時市價委託中斷的功能（Market Order Interruption in Auction）。當指標價格超出交易所設定的價格區間時，則將啟動上述中斷功能，使得市場參與者能於中斷的緩衝時間內，重新評估進行改價或報價。

3. Xetra作業系統中對於異常的價格波動則設置有暫時中斷的功能，俾利市場參與者可重新改價， 或取消委託再重新以更適合的價格報價。

第三節　亞洲地區(日本、韓國、香港、新加坡)

資訊技術所衍生的另類交易系統，主要在美國、歐洲發展較為成熟，亞洲地區，則處於萌芽階段，其跨市場交易尚在形成中。亞洲地區各國市場交易規範不一，除中國及日本等少數國家外，多屬單一證券市場，且各國市場規模皆小於歐、美地區，尚難形成跨市場交易環境，不利 ATS 發展，目前主要係由日本金融控股集團、香港及新加坡之交易所，自行發展 ATS 平台。

一、日本

- 資訊科技在證券市場的發展

日本金融商品交易法雖允許證券商、證券業協會及證券交易所設立私人交易系統(Proprietary Trading Systems，PTSs)進行場外交易，惟其交易比重甚低(未達1%)，故日本ATS發展重點，係以境外ATS跨國(市場)交易平台為主，其中以日本野村金融集團於2007年2月收購美國Instinet成為旗下子公司，據以發展跨國交易平台最為著名。

東京證交所(TSE)於2010年提升箭頭(Arrowhead)交易系統效能，每日可處理多達4,600萬個買賣盤，交易處理時間從2至3秒減至5毫秒。

二、韓國

(一) 資訊科技在證券市場的發展

1. 網上交易快速發展

韓國網上證券交易非常發達，已達以網上交易為主、現場交易為輔的電子商務階段。技術層面上，大型證券和小型證券的網上交易平臺之差異特點為，大宇、三星等大型的證券公司都使用自己開發的網上交易系統;而 20 多個小型的證券公司，共同使用一個擁有統一的標準和介面的網上交易平臺，此交易平臺主要是外包給一家 IT 公司進行開發和維護，而非自行開發。

韓國網上交易之發展迅速主要原因為: (1) 2008 年的亞洲金融危機，造成金融機構沉重的經營壓力，證券公司基於降低成本之因素下，促進了低成本的網上交易的發展。(2) 韓國證券公司採總部集中化的經營和管理模式，IT 系統亦高度集中整合，所有經營資料都集中在總部。高度整合的 IT 系統，使證券公司不需要投入高額 IT 成本，即可達到統一介面、服務標準等。

2. EXTURE 新世代交易系統

韓國交易所(Korea Exchange，簡稱KE)於2009年3月23日推出EXTURE新世代交易系統。新系統除了具備結合交易、結算、交割等多項功能外，新系統同時整合韓國交易所合併前3家機構資訊發布系

統。新系統提升處理效能，每日處理4千萬筆報價，約為先前系統的2倍，單筆交易從下單到成交回報之延遲(Roundtrip Latency)時間縮短為最長0.08 秒。並計畫2013年成立碳交易系統。

三、香港

(一) 資訊科技在證券市場的發展

有鑑於科技是推動金融市場的重要一環，為鞏固香港的領先金融中心地位，香港交易所自2012年第1季起，展開領航星計畫(Orin)，致力投資新科技，籌劃未來，以維持競爭力。主要改革旗下核心交易平台，包括：加強連接網路、建設全新尖端科技的數據中心、提升對盤、市場數據發送及市場聯通服務的系統。

香港交易所(HKEx)自行建置HKATS電子交易平台，提供香港、大陸地區證券及期貨多樣化商品之交易服務，以吸引外資進入該市場。

(二) 證券市場監理狀況

香港交易所(HKEx)是香港中央證券及衍生產品市場的營運機構

兼前線監管機構，為香港聯合交易所有限公司(以下簡稱聯交所)、香港期貨交易所有限公司和香港中央結算有限公司合併組成的控股公司，並於2000年6月上市，其中交易市場下設風險管理科--市場監察及執行部。相關監視說明如下:

1. 透過大利市(Teletext)等電子資訊系統與自行開發的監視專家系統，執行線上監視及分析違法交易類型。

2. 透過大利市(Teletext)、經濟通(ETNET)、AFE終端機等電子資訊系統，以及彭博(Bloomberg)、路透社(Reuters)等資料庫蒐集市場報告及最新資訊。

3. 市場監察及調查部於執行線上監視時，會特別注意股票價格及成交量之變化，並根據市場情況訂定異常標準，此類監視異常標準會隨著市場之變化而變動。

四、新加坡

(一) 資訊科技在證券市場的發展

新加坡交易所與Chi-X Global(日本野村金融集團所有)於2009年8

月12日簽訂合資協議，成立Dark Pool平台。依據Financial Times報導指出，Dark Pool於亞洲營運主要分布於日本、香港及新加坡地區，惟交易量僅占市場1%~3%。2010年上半年提供機構投資人於該平台進行新加坡、澳洲、香港及日本上市股票跨國交易服務。

新加坡交易所(SGX)於2010年6月投資建立全球最快交易系統-Reach，約新加坡幣2.5億元。2011年首季推出時，交易速度由3至5毫秒(即千分之一秒)提升至90微秒(Millisecond;百萬分之一秒)，較香港交易所之9毫秒快100倍，亦快於倫敦交易所126微秒，以吸引高頻交易(High-Frequency Trading)投資者。

(二) 證券市場監理狀況

新加坡交易所自2001年底開始採用「SMARTS (Securities Market Automated Research Trading and Surveillance)」即時自動化市場監視系統，針對諸如價量異常等情形可自動偵測並發出警示、重新呈現歷史性交易資料，讓查核人員對異常委託行為之成交資料進行查核。

監視部每日於交易時間內監視個股之成交價及成交量，對於成交價明顯變動或成交量明顯放大者，即併同分析整體市場之變動趨勢及

該股過去之價量表現，研判是否異常。由於新加坡市場成交量較小，且成交價變化不大，因此市場之異常交易較易掌握。

第四節 高頻交易(High-Frequency Trading)

一、高頻交易在市場的發展

隨著資訊科技及電腦自動化技術的迅速發展，電子網絡交易取代傳統交易所的人工喊價、人工撮合交易，衍生出透過程式設計在交易所及新興另類交易平台上進行的新型態交易為主，而高頻交易則為市場主流之一，以國際化程度越來越高的金融市場而言，市場電子交易量將佔有很大的比例。

高頻交易的影響力擴及全球，可以從一個市場到另一個市場，從一個區域擴展到許多的區域。美國權益市場演算法交易已從2005年的30％增加至2009 年的70％2000年初，高頻交易在美國市場僅佔總量的一成，發展至今交易量已將近七成。據Tabb Group[7]估計2010年，歐洲市場高頻交易佔證券及期貨的交易比重，約35%~40%之間;英國高頻交易大約占77％之市場;亞洲高頻交易的發展較為落後，交易比

7 Tabb reports “European Equity Trading 2010: Maneuvering in the Market” (October 2010) and “Next-Generation Algorithms: High Frequency for Long Only” (December 2010).

重約佔10%~30%之間。

對於市場而言，高頻交易有其經濟功能，包括增加市場效率性(Increased market efficiency)、流動性(Add liquidity)、促成資訊科技在交易上的創新(Innovation in computer technology)，以及穩定市場系統(Stabilization of market systems)等功能。

高頻交易被廣泛使用在外匯、股票與期貨等衍生性商品上，從事此類交易的公司集中在紐約、康乃狄克、倫敦、新加坡與芝加哥等地，許多公司依伴交易所設點，以期得到接近市場的好處(毫秒戰爭)。

高頻交易系統帶來的好處是顯而易見的，速度快、匿名和相較人工交易的低錯誤率都是其優勢所在。當然這種系統的先天缺陷，在於電子科技行業內慣有的系統安全漏洞，還有無用輸入無用輸出(GIGO)等問題。此外，在飛速的科技發展推動下，高頻交易以秒速/毫秒速的方式進行交易，其交易速度對市場的價格的影響相當可觀，也導致降低市場交易的透明性，增加高頻交易者操縱市場價格的可能性，社會立法者很難對其進行規範，歐美等先進國家的監管機制，皆試圖透過立法或監督機制，來控制高頻交易策略的交易速度。

二、高頻交易對市場的影響

高頻交易於全球證券市場快速發展，其對市場帶來了很大的影響，以下歸納相關研究探討高頻交易對市場影響之說明。

1. 高頻交易創造流動性。
2. 具有價格發現功能
3. 促進市場效率性
4. 降低交易成本
5. 提高交易透明度
6. 縮小價差

二、高頻交易的策略

高頻交易的策略千變萬化，不同策略對市場的影響也會不同。根據現有參考文獻，高頻交易的策略大致可以分為四類:

1. 程序化交易策略：程序化交易策略使用多種高頻演算法把大單量分割成若干個小單量，從而減小大單量對市場的影響並降低執行成本。

2. 造市交易策略：造市高頻交易者透過向市場提供買賣訂單來提高流動性，同時造市高頻交易者的高速計算機系統具有通過發出超級快速訂單來發現其他投資者投資意向的能力，只是造市高頻交易者通常與投資者進行反向操作。造市者創造市場流動性並賺取 bid-ask 間的價差，投資人可以市價單交易

利用流動性爭取交易時效，或以限價單交易取得較佳買賣價格。在美國為了爭取更多的交易量，所有的證券交易所都提供創造流動性的券商一定的交易費用回扣，類似台灣股票期貨造市對 TXO 手續費折減，不論買單還是賣單只要交易成功，交易所即向該流動性的原始提供券商支付回扣，同時向利用該流動性進行交易的券商徵收費用。

3. 定量化交易策略：定量化交易策略強調使用定量分析進行投資決策。定量化交易策略種類非常繁多，包含針對單一資產及投資組合策略。

4. 結構性策略與方向性策略：結構性策略(Structural Strategy) 指交易者利用不公平的交易制度獲利。例如，某些交易者可能利用主機共置（Co-Location）先行於其他交易者獲取價格和訂單資料，並根據此資訊下單而獲利。方向性策略(Directional Strategy) 主要包括掠奪性交易策略和趨勢引發策略，掠奪性交易策略指利用技術手段判別潛在大買（賣）方並搶先進場，待大筆交易引發價格上升（下降）後平倉獲利; 趨勢引發策略指事先建立部位，伴隨發佈虛假資訊等行為然後誘使其他交易者進行交易，引發價格快速變動，進而從中獲利。

三、高頻交易對閃崩事件 (Flash crash)的影響

美國的主要股票指數期貨和證券市場，於 2010 年 5 月 6 日的「閃崩事件」(Flash crash)，從前一日的收盤價下跌超過 4%，並在幾分鐘

內又突然快速暴跌約 5%~6%，美國道瓊工業指數(DJI)10 分鐘內驟跌近 1000 點，之後又開始快速的反彈。經過 SEC 及商品期貨交易管理委員會(簡稱 CFTC)調查，發生造成崩盤的主要原因，是美國一家大型資產管理公司為避險，利用電腦自動交易系統，出售一筆鉅額的期貨合約-電子迷你標準普爾 500 (E-Mini S&P500)指數期貨合約(75,000 口，市價約 41 億美元)，期貨的賣壓透過 S&P500 SPDR、S&P500 指數成分個股擴散到整個市場，此交易造成市場恐慌、接連拋售的連鎖效應，使股價快速下挫。然而，高頻交易並非本次大盤劇烈動盪的根源，主要起因是期貨合約賣單的指令，透過自動執行演算法的程式交易將合約賣出平倉，在委託單進入市場的同時，先被使用高頻交易之其他公司系統偵測到異常價格變動，啟動執行拋售先前買入合約的機制，導致賣壓在短時間向不同市場擴散，加速股市價格下跌幅度，在關鍵時點嚴重破壞了市場流動性。

四、高頻交易的管制規範措施

「閃電崩盤」(Flash crash)事件不僅讓市場投資者信心造成嚴重的打擊，也讓監管單位更加重視自動化交易及演算法等資訊科技所衍生的監理問題。美國證管會(SEC)表示，不同資產類別間的現貨市場、期貨市場、商品期貨市場、能源與外匯市場彼此間存在著牽一髮而動

全身的關連性，然而過去所使用收集數據和監管市場的風險管理機制，已不適用在目前的資訊科技快速發展的交易市場環境，因此提出一套加強版的審計追蹤(Audit Trail)規則，能有效的管理與追蹤相關交易下單的訊息。“審計追蹤”，是追蹤系統交易活動的流水紀錄，該紀錄按事件從始至終的途徑，依序檢查、審查和檢驗每個事件的環境及活動。

閃崩事件後，美國監管部門立即做出回應，2011 年 2 月美國證管會(SEC) 及商品期貨交易委員會(Commodity Futures Trading Commission, CFTC)，針對新興監管議題提出一系列新的交易限制及暫停交易規定。為了尋求跨越股市與期貨一致性，提出全市場交易個股熔斷機制:個股在 5 分鐘內價格上下變動逾 10%，該種股票在美國全部交易所暫停電腦撮合 10 分鐘;S&P500 指數成分個股自 2010 年 6 月 10 日起實施，Russell 1000 指數成分個股與指定的 ETF 自 2010 年 9 月 10 日起實施。漲跌幅限制可以直接避免在設定參數外發生的異常交易，也能消除隨後引發的連鎖效應。

雖然這些措施在股市大致發生了效用，但仍有許多缺失及尚需改進的地方。例如 2012 年 3 月 22 日交易中斷冷卻機制破功，Apple 股數秒內股價波動 9.27%，美國 BATS Global Markets(交易量占美國

11%，僅次於 NYSE, NASDAQ)之 HFT 平臺，誤觸 S&P500 指數成分個股股價 5 分鐘內漲跌幅不可超過 10%規定，發生 Apple 立即被暫停交易之嚴重技術問題。

高頻交易已為全球證券交易市場的發展趨勢，若過度限制用 HFT 將影響市場發展，但為維持市場公平性及安全性，提出相關管控規範:

(1) 修訂取消成交的規則，引進更明確的標準，提升市場透明度，降低成交取消的不確定性；

(2) 強化盤中穩定機制 (NYSE: 個股成交價觸及 Liquidity Replenishment Points，暫停電腦撮合，將人工與電腦並行撮合轉換為完全人工撮合，調慢撮合速度，累積更大量的委託後再開始電腦撮合)；

(3) 規範 HFT 及程式交易商須建置交易前風控機制；

(4) 發展 HFT 標準化風控機制、簽訂共通性程式語言協議，使結算會員、交易所、結算機構能同步即時進行監視及風控作業。

第五節　IOSCO 對證券市場資訊變革之監管建議

一、資訊科技變革之影響所引發之監管議題

根據 IOSCO 技術委員會於 2011 年 10 月發表之「由資訊科技變革之影響所引發有關市場公平與效率之監管議題」（Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency）最終報告，其所提出因資訊科技發展引發直接或間接導致證券市場的變革，主要包括程式交易（algorithmic trading）、市場區隔與暗流動性（market fragmentation and dark liquidity）、直接電子進路（Direct Electronic Access, DEA）、設備託管（Co-location）、最小跳動單位（tick sizes）以及費率結構（fee structures）等六項。

1. 程式交易（algorithmic trading）；
2. 市場區隔與暗流動性（market fragmentation and dark liquidity）;
3. 直接電子進路（Direct Electronic Access, DEA）；
4. 設備託管（Co-location）；
5. 最小跳動單位（tick sizes）；
6. 費率結構（fee structures）；

此份報告於結論中提出對交易所、交易者以及監管機構的建議如下：

（一）對交易場所經營者及交易參與者的建議

1.對交易場所經營者之建議：

建議（1）：監管者應要求交易場所經營者提供公平、透明及未歧視之市場進入，以及對相關產品與服務之取得。

建議（2）：監管者應確保交易場所已有合適的交易控管機制（如交易暫停、波動中斷、漲跌停控制等）以處理市場動盪。交易系統及演算法應健全且有彈性並有能力可以處理、適應不斷變化的市場環境，並應包含適應訊息流量改變（如突然劇增）。

2.對交易參與者之建議：

建議（3）：監管者應要求交易場所經營者提供公平、透明及未歧視之市場進入，以及對相關產品與服務之取得。

（二）對監管機構之建議：

1.監管對市場與交易以及相關風險抵減的知識

建議（4）：監管者應要求交易場所經營者提供公平、透明及未歧視之市場進入，以及對相關產品與服務之取得。

2.市場監視與市場濫用

S-F-I

建議（5）：市場主管機關應監督因科技發展所產生之市場濫用之新型態或變化，並於必要採取行動，主管機關應檢視其持續監視交易（包含交易、委託輸入或委託取消）之安排（包括跨境資訊分享安排）和能力，以協助確保其仍然有效。

二、效率市場監管議題與管理工具之技術挑戰

根據 IOSCO 技術委員會於 2013 年 4 月發表之「效率市場監管議題與管理工具之技術挑戰」（Technological Challenges to Effective Market Surveillance Issues and Regulatory Tools）最終報告指出，目前最新和市場結構的資訊科技發展，自動化交易技術使交易活動更加迅速且更全球化，使市場主管機關在執行大規模的市場重建，和及時分析市場異常事件上，將面臨許多的挑戰，2010 年所發生的「閃崩」事件為著名的案例。

在目前交易市場監管的技術，包括蒐集資料(Collection)、儲存資料(Storage)、資料的可取得性(Accessibility of data)，這些監理方式在當前高度自動化與分散的交易市場，可能無法充分且及時獲得必要的資訊，進行有效率的監督交易活動。目前監理方式主要的缺點，為缺乏提供具整合性且立即可取得的委託單及交易資訊，此可能會嚴重影響各市場的主管機關執行有效監督交易活動的能力。

在因應資訊科技對證券交易市場所帶來的挑戰，IOSCO 已有詳細說明監理的職責和結構，但在不同國家的交易市場有顯著不同的作法。例如，在某些國家，個別交易場所必須承擔交易活動及時的監理，由主管機關負責留意更多嚴重的交易事件，例如可能的市場濫用狀況，或嚴重違反交易規則的情形，來確保公平且有順序的交易。部分國家則是由單一的個體-自律組織，以合併所有交易市場的資料為基礎，來即時監理。以全球市場來看，大多數的國家，主管機關無執行及時的監理，而是完全依賴各交易場所和自律組織，來辨識任何可疑的交易活動。

- 技術影響市場監理的挑戰

2013 年 IOSCO 的針對會員國進行調查，了解各國在面對資訊科技迅速的演進，進行效率市場監理所遇到的問題與挑戰。報告中歸納以下可能面臨的 3 個挑戰進行說明。

1. 回報的資料蒐集(Reporting of Data)

在 IOSCO 的調查報告中表示，資料的搜集將會是一大挑戰，各國市場必須考量相關資料必須回報給單一或多個主管機關，以及是否有一個集中回報處(Central Reporting Point)。以下列出幾項目前所面臨的狀況。

- 資料的不一致性。一個單一市場中可能存在許多不同的交易場所，而各交易場所分別有不一致的審計軌跡紀錄要求，特別是在取得每個交易資訊類型的時候，將會面對此問題。所謂的不一致的資料內容包括:顧客的身分、報價單(委託單) 、買賣交易等。如果能將這些資訊一致性，能強化市場管理者的即時且有效監管的能力。

- 冗長的資訊處理時間。為了去縮減顧客的特性，各國交易市場在提供交易資訊給所有公司時，在處理委託單的過程相當耗時，因此可能會導致使資料遞送時間延誤。

- 交易時間的不一致性。由於各國時差的問題，使各國市場的交易場所遞交資訊的時間都不一致。

- 回報資料的格式不一致。目前跨市場的審計軌跡並沒有一致的格式，會使跨多重市場交易在偵測不合法和不適當交易的活動的過成，變得更加困難。這將是一個主要跨國辨認交易問題的議題。

- 取得資料的速度。市場的主管機關能取得資料的速度也是一個重要的課題。

- 法令的受限的問題。資料的處理可能會有法令的受限的問題，法令可能會設置資料保護條款，使得有關個人的交易資訊可能會受保護而無法取得。

2. 工作人員的專業技能及資訊科技系統(Staffing Skills and Technological system)

複雜的資訊科技市場監理，需要僱用適當的專業人才來執行。因此為了維持完善的監理，主管機關將面臨專業人才僱用的挑戰，因為這些專業人才必須要具備足夠的知識及背景，才能針對衍生的警示，及時的制定資訊決策。例如，由市場主管機關要求的系統，主要可以分為 2 群: 1)儲存報告的基本資料庫;2)應用該資料的分析系統。分析系統可能可能納入了警示的功能、資料探勘及報告的工具、將交易具體形象化的工具(例如，可以透過電腦重建委託簿 (Order book)) ，以及不同的其他分析應用。在 IOSCO 調查的回應者反映，他們對於雇用專業人員來運作這些分析系統是有困難的。

回應者表示現有的電腦系統在執行監理時，可能有不適當的處

置，因此，主管機關在執行監理時需要強化財務資源去因應科技發展的挑戰。以下歸納 3 點回應者的說明:

(1) 人力的監理可能已不適合用在目前的資訊運用廣泛的市場狀況，因此需要新的監理方法，去偵測跨交易場所及跨資產的異常的交易。

(2) 市場主管機關負責監理需要的系統，是該系統能執行主管機關的監督職責，並有能力處理他們接收/維持的資料。

(3) 網路連接的安排，必須能適當的將交易量和交易種類的資料傳送至監理系統。

3. 跨國議題(Cross-border issues)

在國內交易場所的許多交易工具，都與外國市場的工具緊密連結。然而，大多數的市場主管機關，沒有針對外部相連結的外國交易市場，執行跨交易場所或跨資產的監理。

在各交易場所間，可能透過非政府的國際組織的成員進行跨國的協調，像是 ISG，主要內容為進行跨國協調和發展的計畫、辨認市場間可能的操弄和舞弊的活動，以及提升會員間資訊的分享。

此外，為了去履行他們的職責，主觀機關將會與國內及國外的管理單位，著手多個金融監理合作瞭解備忘錄 (Memorandum of Understanding，MOUs)，同時包括雙邊及多邊協議。典型的 MOUs

包括提供相關諮詢、合作、資訊分享的義務。到目前為止，許多的 MOU 已經分享許多法制相關的資訊分享。為了常規的監理目的需求，許多主管機關已經著手投入 MOU 及其他的安排，與外國交換資訊。IOSCO 也將支援會員國間的監理協調。

針對受調查者反應，他們在跨國監理上遇到了一些障礙。例如，在一些國家，從經紀商及登記處取得資料進行辨認個別資訊前，必須去告知顧客，其可能是時間密集與資源密集的狀況。一部分的受查者反應，當交易場所為跨國的情況下，蒐集跨市場和跨資產的資訊彙整的 MOU 可能都有不同的形式，因為缺乏詳細說明的 MOU。一部分的受查者則表示，強化跨國監理的能力是相當重要的。

- 集中回報處(Central Reporting Point)

針對以上 3 個挑戰，IOSCO 提出一個可能的接決方案給各國主管機關作為參考。主要解決方案為 Central Reporting Point (CRP)，採用合併的審計軌跡，將所有的交易和委託單的資料都合併在 Central Reporting Point(CRP)。該方法創造一個單一且一致的電子跨市場委託單，在一個單一的管轄區域間建立執行追蹤系統，這些系統的優點，相較於各交易場所現在所採用的審計軌跡，可以抓取更多的資訊，並可提供一單一的格式，藉此能強化各市場主管機關監理市場的能力。

此外，透過 Central Reporting Point (CRP)的採用，能執行市場的即時重建，能讓市場的主管機關有能力，即時去偵測買賣方是否有使用任何操作性及詐欺的交易工具。另一方面，為了去調查資訊科技在交易方面的使用，擁有整合性的資訊是必要的，像是高速報價策略，

以及取得造市者或高頻報價者影響市場的資訊取得。因此，受調查的回應者表示，強化 Central Reporting Point(CRP)的整合能力，會比執行此系統可能衍生的成本及負擔更來的重要。

然而，在 IOSCO 的多數受調查對象，表示並不是只有 CRP 一種方式，才能解決當前資訊科技對交易市場造成的監理挑戰，應該還有其他解決方案。有部分受調查者反映，CRP 的發展會潛在性的增加目前資料儲存的成本，而這些成本對所有各國交易市場來說，可能會產生無法實行的問題。因此，對全球的交易市場而言，此解決方案的潛在利益可能不會超過潛在的成本。其他可能產生的額外成本說明如下:

- 此機制將會要求重建發生在不同的交易場所的事件之正確序列
- 此機制將會要求減少任何可能產生警示的潛在效果
- 因為標準化的資料輸入，可能會影響資料的品質
- 雙重資料量的儲存: 即使有單一的資料回報點，各交易場所仍然需要保留他們自己原有的原始資料
- 包括委託單/報價資訊，這些資訊將會使市場承擔大量的資料，並增加額外的成本。

三、IOSCO 提出之監管建議

根據IOSCO技術委員會於2013年4月發表之「效率市場監管議題

與管理工具之技術挑戰」(Technological Challenges to Effective Market Surveillance Issues and Regulatory Tools）最終報告，針對市場資訊技術變革的監理挑戰，提出一些監管建議给市場監管者參考。特別在2個主要的方向去提供建議: (1) 提升監理能力在跨市場(cross-market)和跨資產(cross-asset)的交易基礎; (2) 蒐集更多對主管機關監理有幫助的交易相關資料。以下為IOSCO提出的8點建議:

1. 管理的能力 (Regulatory Capabilities)

市場主管機關應該要有組織和技術的能力，去有效的監督他們所監管的交易場所，具備的能力需包括辨認可能會對影響市場交易公平及秩序之不法的行為及活動。

2. 檢查監理的能力 (Review of Surveillance Capabilities)

S-F-I

市場主管機關應該要有定期的檢查和更新他們監理的能力是否足夠且適當，特別是在技術層面的提升，包括系統、工具、監理人員的專業技能。

3. 資料的取得 (Access to Data)

在不同的市場監理範圍之間，相關的主管機關應該個別的或集體的，採取方法讓他們有能力去取得資料，以便於執行有效監督的義務。

4. 客戶的身分辨識 (Customer Identification)

無論是個別的或是集體的市場主管機關，應該都要有能力去連結客戶和市場參與者的委託單及交易資訊。

5. 資料格式 (Format)

市場主管機關應該建立一個統一且有用的格式，並要求各交易場所回報交易資料時，以統一的格式回報資料，讓市場的主管機關能使用及儲存監理市場的相關交易資料。

6. 資料保護 (Data Protection)

S-F-I

市場主管機關應該建立和維持機密資料的安全保護，藉此保護回報給主管單位監理的資料。

7. 交易時間的一致性/同時性 (Synchronization of Business Clocks)

市場主管機關應該要要求各交易場所和他們的參與者，在他們管轄範圍內的所有交易時間需有一致性，與產業標準、他們用來記錄任何回報事件的交易日期與交易時間相一致。

8. 跨國監理的能力 (Cross-Border Surveillance Capabilities)

市場主管機關要意識到跨國監理的能力，必須考量要考量國內市場與國外市場間的交易工具的連結(inter-linkage)，如衍生性商品及風險性資產的交易。

跨國監理的能力，從市場主管機關的自動化審計軌跡(Audit Trail)系統，彙集多方管轄範圍的資訊至不同的主管機關間的MOU協議，可能會以許多的形式出現。藉由規劃他們的監理能力，市場主管機關應該確保他們有清楚的了解，是否哪裡有任何的落差存在幫助告知主管機關任何決策制定的資訊表達。因此市場主管機關應該共同合作、管理跨國監理議題，並採取任何能強化他們的跨國監理能力的相關適當措施。

第四章 我國證券市場因應資訊科技發展之監理方向

資訊技術在證券交易市場的發展已相當普遍，也扮演舉足輕重的角色，舉凡資訊技術提升在網路、伺服器、作業系統、交易儲存空間、應用程式、資料安全以及服務等。雲端運算是目前資訊技術最熱門的話題之一，產、官、學界對雲端運算發展皆高度重視，並積極進行相關的研究與推動。近年來，雲端運算技術的發展漸趨成熟，依據 2011 年國際數據資訊中心(IDC)的資料顯示，未來五年雲端服務的平均年成長率可望達到 26%;市場調查機構顧能(Gartner) 將雲端運算列為 IT 產業未來十大趨勢首位，預計 2013 年雲端運算服務產值將突破 1,500 億美元，成為未來資訊應用的主流。

雲端技術在證券市場應用方面，目前各國先進交易市場，已發展為跨域性的交易模式，並普遍運用雲端運算相關技術，透過雲端運算模式，證券交易過程中對電腦資源的需求，皆可快速地被供應且提升交易效率，顯見證券產業雲端服務應用將成為未來發展趨勢。在雲端技術的發展及運用下，全球證券市場未來將逐漸走向沒有地域性區隔的交易環境，因此雲端技術的應用，將成為各國提升資本市場競爭力下所需面臨的考驗。回顧我國近十年的市場成交金額變化，金融海嘯後，市場交易規模則呈停滯狀態，2013 年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下，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，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。

資訊科技已成為證券市場發展的關鍵資源，資訊科技的應用、資訊安全到資訊的監理好壞，將為國際證券市場發展的重要競爭力衡量。相較於全球交易市場，資訊科技在臺灣證券市場的發展較慢，資訊技術的快速變革，對我國證券市場發展帶來重大衝擊，且國內證券商 IT 營運及成本負擔相當高。有鑒於此，為了因應國際趨勢及環境快速改變，台灣政府也積極投入資訊科技在證券市場的提升外，也訂定規劃雲端運算政策目標。台灣證交所為了走向雲端運算的目標，初步整合國內證券市場資訊系統，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，期望達到快速且彈性的效果、減輕證券商的負擔，並提升證券商資訊系統的因應能力，使證券商能著重在本身核心業務之經營。

第一節 我國證券市場資訊科技應用之現況

一、雲端技術發展

1. 臺灣證交所雲端規劃發展現況

雲端觀念及雲端技術興起下，臺灣證交所參考國外交易所雲端發展經驗，近年亦積極發展及投入雲端技術的應用規劃，希望未來能利用雲端「資源共享」的概念下，整合整體市場在 IT 設備及相關資源，希望能藉此幫助國內證券產業降低 IT 經營負擔、提升市場整體效益。

行政院於 2010 年 4 月 29 日核定通過「雲端運算產業發展方案」，期望在 2015 年，藉由雲端運算升級，實現台灣成為資訊應用與技術先進國家。因此，自 2011 年起，證交所委請資策會，進行「證券市場雲端平台與應用服務需求」研究計畫[8]，針對訪談國內證券相關業者對雲端平台應用服務需求進行探討，希望透過深入了解券商對於雲端服務的需求，並兼顧「應用價值」與「產業與經濟產值」的發展下，協助券商業者規劃未來資訊服務的發展方向、提升國內券商的資訊能力及對投資人的服務品質，進而促進券商與國際接軌的能力。

[8]財團法人資訊工業策進會（2011），「證券市場雲端平台與應用服務需求研究計畫」，臺灣證券交易所委外研究案。

證交所並陸續著手多項雲端專案，詳細雲端規劃發展歷程如下表 4-1 所示。台灣邁向雲端的第一步準備成果，已達到成效，以目前的虛擬化密度狀態為 1:10 (表示 1 台實體伺服器對應 10 台虛擬伺服器)，有效的減少電力耗用及機房空間約 50%，達到充份提升系統使用率。

表 4-1 證交所雲端規劃發展歷程

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	● 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	● 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。
參與國際組織「開放資料中心聯盟(ODCA)」	2011/10~迄今	● 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	● 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	● 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	● 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:資料期間迄2013年3月

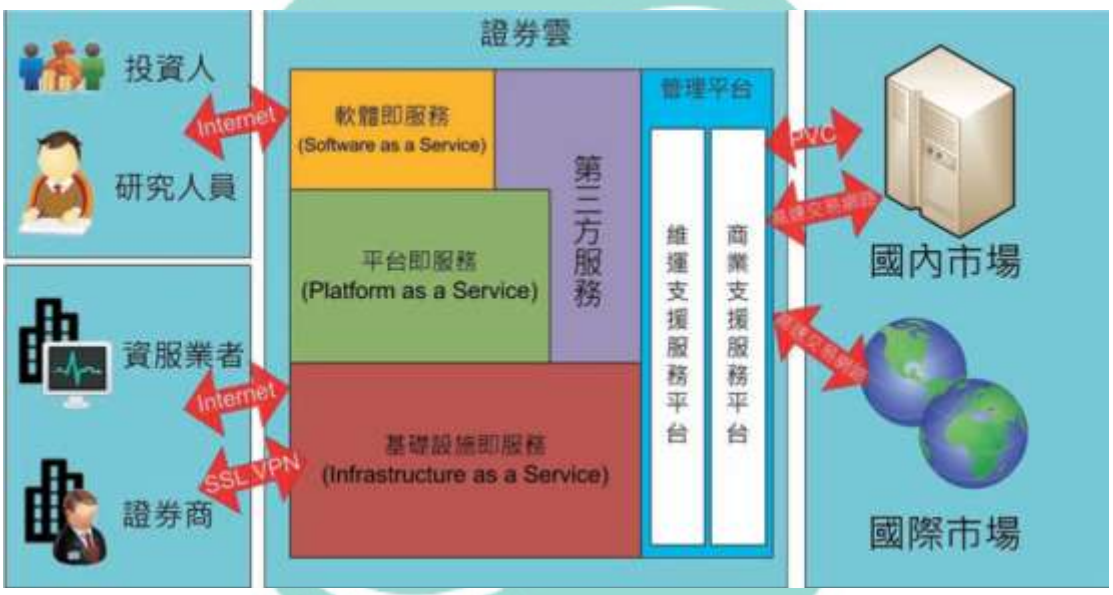
資料來源: 臺灣證券交易所，《系統雲端化之可行性分析》，2013年4月，證交資料612期。

2. 證券雲

證券雲係指利用雲端運算的特性、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平台，亦作為與國際金融市場資訊服務接軌的節點。建立證券雲的優點，可降低市場參與者個別管理IT設備

之負擔與複雜度，進而提升整體市場IT成本與資源的優化、提高系統服務水準。

我國已持續進行證券雲規畫的投入，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)」(如下圖4-1所示)。



資料來源: 臺灣證券交易所，《系統雲端化之可行性分析》，2013年4月，證交資料612期。

圖4-1 證券雲規畫架構示意圖

S-F-I

3. 雲端建置模式

各國證券交易所推出雲端服務前，陸續優先推出共用機房、鄰近機房、跨國連線服務(如下表4-2)。藉此，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，藉以降低延遲性、高可靠

性的資料傳輸能力，可滿足對低延遲性極為要求的客戶，促使其交易效率提升，也可以提供完善之機房管理，提高客戶的黏著度(Customer Stickiness)。

表4-2 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: 臺灣證券交易所，《系統雲端化之可行性分析》，2013年4月，證交資料612期。

台灣在雲端平台建置，仍處於規劃發展階段。目前臺灣證券交易所也正建置新電腦中心，可提供證券商共用機房服務(Co-Location)及雲端運算服務(Cloud Computing)，預計於 2016 年啟用。此外，為迎接雲端時代的來臨，配合行政院「雲端運算產業發展方案」及發展證券社群雲，臺灣證券交易所在電腦規劃部成立雲端規劃組，專責證券

產業雲端服務發展策略規劃，開發、整合相關技術，制定共通性標準規範。

二、在整合電腦資訊系統方面

為降低證券期貨市場參與者營運成本，強化資訊業務品質與效率，提升整體市場國際競爭力，台灣證交所近年致力於引進資訊技術國際標準，提昇資訊服務水準。在金管會督導下，自 2009 年 12 月積極推動「證券期貨週邊單位[9]資訊傳輸整合案」，包括「網路整合」及「FIX 通訊協定整合」，並於 2011 年 6 月底完成，提供業者開始申請使用[10]，完成後預估每年可為整體市場降低交易成本，約一億三千萬至二億元。

1.網路整合

「網路整合」，將證券期貨市場交易及行情傳輸作業整合至共用網路，整合後證券及期貨業者規模較小的，可只需申請一條線路，透

[9]證交所、期貨交易所、櫃買中心及集中保管結算所等證券期貨周邊單位共同推動。

[10]截至 2011 年 6 月為止，目前已有群益證、華南永昌證、富邦證、日盛證、元大證、澳帝華期貨、精誠資訊等券商表示願意加入使用整合後之網路及通訊協定。(資料來源: 鉅亨網記者蔡宗憲 2011-06-17)

過固網業者轉接，即可與證券期貨多個市場連線，並由多家固網業者同時提供網路服務。整合後，除可依業者需求彈性調整網路使用頻寬，每年約可為市場節省五仟五佰萬至一億二仟萬元線路成本，並減少維運風險與人力成本。

2. FIX(Financial Information eXchange)通訊協定整合

證交所推動「FIX 通訊協定整合」，是為了使證券期貨市場交易作業國際化，共同採用金融資訊交換國際標準 FIX(Financial Information eXchange)通訊協定，證券商可經由此平台進行委託下單，與成交回報接收等各項證券交易作業。國內外證券商，除現行提供之 TMP(Transaction Message Protocol)通訊協定連線交易外，另可以 FIX 通訊協定直接與該公司進行各項證券交易作業。透過「FIX 通訊協定作業平台」，證券及期貨業者使用單一連線程式，即可與證券期貨多個市場交易，與國際市場接軌，並降低業者營運成本，每年約可為市場節省 7500-8000 萬元的連線設備使用費;此外，採用此國際通用標準，除了有利證券期貨市場與國際市場接軌外，亦提升業務處理效能及服務品質，未來亦有助於證券期貨周邊單位通訊協定之整合。

另外 FIX 通訊協定也具非同步傳輸特性，可提供大量交易資料傳

送，符合未來高頻交易之發展趨勢。此「FIX 通訊協定作業平台」之規劃建置，為證券市場通訊協定之一大變革，將有助於提升我國證券市場資訊技術及彈性。

三、資訊技術提升推動逐筆撮合模式

為了因應國際化的交易模式，2013 年台灣證交所將原有的證券暨權證集合競價撮合模式[11]，改為逐筆撮合，預計年底正式執行。當集合競價撮合模式改為逐筆撮合之後，會增加股票交易的頻度，只要有新的股票行情出現，證交所就必須重新揭示，因此，價格揭示頻度至少會增加 4 倍以上。此外，熱門股票的交易頻度會更大，也許 1 秒鐘內就要揭示很多次。鑑於逐筆撮合下的交易量提升需求，證交所的系統容量也面臨新的挑戰。同時，為了因應國際化的交易模式的趨勢，新的資訊系統的改善，以及相關的資訊系統必須要有能力反應這樣的變化。

(一) 撮合模式改革及發展介紹

1. 臺灣證券交易所電腦化發展歷程

臺灣的證券交易初始為傳統的人工交易模式，隨著電腦化的進步與發展，加速了證券市場交易的及時性及便利性。1991 年開始投入主機連線系統作業，並於 1993 年透過電腦自動化交易，由電腦自動

[11]集合競價撮合模式，原則上，都是每 20 秒撮合並揭露一次行情，不會因為個股交易熱絡程度而有不同頻度的價格行情揭示。

決定價格並撮合成交。過去證券交易是由集中撮合競價的方式，自 1998 年~2002 年期貨交易所委託證交所，協助建置系統，將期貨交易作業由集合撮合競價模式改為逐筆撮合模式。臺灣證券交易的發展逐筆撮合交易較慢，自 2010 年開始投入第二交易核心系統暨權證逐筆交易，並於 2013 年提供交易系統上線。下表 4-3 為臺灣證券交易所電腦化發展的過程。

表 4-3 臺灣證券交易所電腦化發展的過程

年度	內容
1962 年	人工交易
1985 年	電腦輔助交易，採用終端機連線
1991 年	開始主機連線作業
1993 年	電腦自動化交易，撮合作業改由電腦程式自動價格決定及撮合成交並揭示價格
1994 年	受託處理櫃檯買賣市場（OTC）交易作業
1998-2002 年	受託處理期貨交易作業
2010 年	第二交易核心系統暨權證逐筆交易
2013 年	證券暨權證逐筆交易系統上線

資料來源: http://www.ithome.com.tw/itadm/article.php?c=82437&s=1

2. 證券交易撮合新系統架構

臺灣證券交易所之撮合制度由集合撮合競價模式改為逐筆撮合模式，其目前最新的撮合系統架構如下圖 4-2 所示。

資料來源: http://www.ithome.com.tw/itadm/article.php?c=82437&s=2

圖 4-2 新撮合系統架構

3. 證券交易撮合新舊系統效能比較

臺灣證券交易所要將目前的集合競價撮合制度走入逐筆撮合制度下，將大幅降低委託單處理的時間、增加委託筆數，此制度改革需要更好的系統效能的配合才能夠有效的執行。下表 4-4 為比較新舊撮合制度的系統效能差異。

表 4-4 撮合新舊系統效能比較

項目	現行系統效能/容量	新系統目標效能/容量
每筆委託處理時間 (roundtrip latency)	平均 50 – 100 milliseconds	平均 < 5 milliseconds
每秒系統處理能力 (throughput)	3,000 筆 委託/秒 800 筆 行情/秒	10,000 筆 委託/秒 10,000 筆 行情/秒
每日委託筆數最大安全容量	656 萬筆 委託	2,000 萬筆 委託
可處理證券數量	1,000 檔 股票 9,600 檔 權證	3,000 檔 股票 30,000 檔 權證

資料來源: http://www.ithome.com.tw/itadm/article.php?c=82437&s=2

4. 三階段證券交易變革邁向逐筆撮合

為了提升台灣資本市場運作的效率性，及增加交易速度的環境，臺灣證券交易制度於 2013 年 7 月 1 日提出新的變革，決定循序漸進改變現行的「集中競價撮合」交易制度，將分三階段縮減證券交易撮合時間，從舊制的 20 秒集中撮合縮短到 15 秒、10 秒、5 秒，最終走入全面實施「盤中逐筆即時撮合交易制度」。在逐筆撮合的制度下，原本 20 秒撮合一次將變成即時撮合，每一筆委託交易送出後，證交所就必須馬上進行逐筆撮合，投資人以往能在 20 秒內所做的各種策略操作將蕩然無存。下表為集中撮合及逐筆撮合差異的比較表。

表 4-5　集中撮合及逐筆撮合差異比較

項目	集中撮合交易	逐筆撮合交易
撮合規則	在集合競價的情形下，交易所的交易系統會先收集一段時間的委託，再依據這些委託的價格及進入的順序，依照「價格優先、時間優先」的規則進行撮合。	在逐筆交易的情形下，撮合規則仍是「價格優先、時間優先」
「價格優先」執行狀況	「價格優先」是指在一段時間內收集到的委託中（包括先前進入交易系統因未成交而存放在委託簿的委託），價格最佳的委託優先成交，這樣的機制下，即使價格最佳的委託，是最後一個進來的委託，也可以因為價格優勢而優先成交；「時間優先」則是指價格相同時，先進入委託簿者先成交。	逐筆交易的「價格優先」，指的是當一筆新的委託進入交易系統時，必須與存放在委託簿內最佳價格的委託成交，因此「時間優先」反而成了最重要的關鍵。當新的行情送出時，交易人若發現交易機會而紛紛送出委託，只有第一到達交易系統的委託，可以最佳一檔的價格成交，第二個到達的，只能以次佳價格成交或無法成交。

撮合模式特色	● 2013 年 9 月證券市場為 15 秒集合競價一次的撮合制度。 ● 每 15 秒集合競價後才會產生一次行情，只要在 15 秒收集委託時間內，輸入最佳交易價格即可，提出的價格越高，就越有機會成交。	● 逐筆撮合則是每新進一筆委託，就進行即時撮合，同時並產生一次行情。 ● 交易型態會越來越自動化 ● 行情即時更新送出，提高委託量。

資料來源：iThome (2013 年 9 月 10 日)，及本研究整理。

在 2013 年 7 月 1 日實施新制後(撮合時間由 20 秒縮短至 15 秒)，市場交易有顯著的變化，例如:個股買賣價量的資訊揭示次數增加、價格波動幅度降低，委託及成交筆數、張數都有增加;然而，市場交易量尚無明顯的改變(分析資料截至 2013 年 8 月)。未來，在邁向逐筆撮合的過程中，不僅能持續擴大臺灣的證券交易的筆數，從 797 筆交易增加撮合 3 千筆以上的交易，並能促使台灣證券交易量成長 7 到 10 倍。下表為比較新舊交易制度，及階段性逐筆交易新制下，交易特性及交易量成長之差異狀況。

表 4-6 階段性逐筆交易新制

階段 項目	舊制度	階段性新制			逐筆撮合
		第一階段	第二階段	第三階段	
開始實施時間	102 年 6 月之前	102 年 7 月	預計 103 年 2 月實施	預計 103 年下半年實施	預計 103 年底實施

交易撮合時間	20 秒撮合	15 秒撮合	10 秒撮合	5 秒撮合	0 秒即時撮合
估計撮合交易筆數及交易量成長	797 筆交易	1,060 筆交易；預計將可提升 1.33 倍交易量。	1,591 筆；每天的交易量將會放大到 2 倍。	3,181 筆；預計交易量將提升 4 倍。	預計交易量將會成長 7 到 10 倍。

資料來源：證交所、iThome (2013 年 8 月)，及本研究整理。

在逐筆撮合交易執行的同時，證交所以及券商亦需提升 IT 的系統及設備，使交易處理速度更快與提供更高的系統容量，才能因應至少 7 到 10 倍的交易量成長。因此，IT 系統設備及差異化的服務能力，將是未來證券業在因應逐筆撮合下，券商面對長線競爭生存將面臨的挑戰。

(二) 配合逐筆撮合模式提升資訊系統效能

臺灣證交所為了因應逐筆撮合模式，新一代證券交易系統有 2 大層面相關資訊系統的調整考量，包括:

1.建構新的 IT 架構並提升系統效能

- 系統主機升級

逐筆撮合最大的挑戰在於「瞬間交易行情揭示量的改變」，因此，升級硬體主機系統過程中，提升系統容量是第一步面臨的挑戰。

2013 年 7 月 1 日集合競價撮合規則，從 20 秒改為 15 秒撮合之後，每次撮合的委託交易量，平均每秒是 1 千筆，若包含瞬間的交易量，則可達到每秒 2 千筆左右，過去曾達到瞬間的委託交易量每秒 3 千筆的高峰。因此，未來在迎向逐筆交易的模式下，證交所需有能力承載每秒 3 千筆交易量的作業程序，其中每一筆訂單包括委託、回報、成交、回報、揭示行情等程序動作。

在主機系統設備方面，臺灣證交所升級系統設備，主要規劃達到 3 個目標: (1) 縮短每筆委託交易處理時間。將原本交易處理時間從平均 50~100 毫秒降低到 5 毫秒以下；(2) 增加每秒可處理的委託交易量，從 3 千筆增加到 1 萬筆；(3) 保留交易量成長空間。主機系統設備，預留一倍每天可接受的委託量空間，估算從原本的 656 萬筆拉高到 2 千萬筆。

- 證交所核心交易系統改造

早期，證券業的系統架構都是專屬系統，軟硬體擴充與選擇有限制。為了開發逐筆撮合系統，2011 年重新改造，證交所將系統轉向開放架構，運用標準的開放 Unix 平臺大型主機加上 C 語言，使交易處理速度及反應更快。並搭配引進中介軟體，來串接前端與後端的系

統，可因應不同應用特性與需求，兼顧開放與效率。例如前端的委託接收，與後端的交易撮合處理，可以在不同的硬體設備平臺上，中間只需要藉由中介軟體來溝通銜接即可。目前這個系統已經開發完成，將以線上交易資料進行平行測試，測試是否有新舊撮合系統不一致的狀況，預計 2013 年底證券逐筆撮合系統正式上線。

新的交易系統將可同時因應權證以及證券逐筆撮合的需求，初步將會先用於權證逐筆交易;股票交易部分，則搭配主管機關的逐筆撮合交易的制度與實施之政策頒佈為準。未來臺灣證券發展，將以全新的逐筆撮合系統取代集中競價撮合系統。

新系統建立的同時，將建置不停頓的交易系統及備援系統。前端負責接收委託的系統，可以同時寫入主備系統，當交易主機發生異常時，Backup Process 將可自動接手。後端核心的交易撮合系統處理，以核心的交易不中斷程式設計(NonStop Programming)，從各種層面做到不中斷。

2. 提供券商連線的環境，並建構完善的機制

逐筆交易模式的實施下，臺灣證交所為了降低券商的負擔，並讓券商有更大的調整彈性，來因應不同的策略需求。臺灣證交所除了必

須提供所有券商各營業據點連線的環境，在此同時，還必須建構完善的機制，協助券商因應股票的盤中逐筆撮合交易需求，其中包括新增國際標準傳輸格式 FIX（Financial Information eXchange）、推動四合一整合網路架構（MPLS）、建立第二資訊中心來做主機代管、成立雲端規畫組來發展雲端服務、建置逐筆交易模擬平臺、計畫開放資料提供給資訊廠商開發新的資訊應用與服務。

- 國際標準傳輸格式 FIX

提供給券商更快速的通訊協定來做連線，券商可以選擇使用原來的 TMP 協定來傳輸，也可以選擇新支援的 FIX，而且完全不需要改寫交易系統。

- 積極推動四合一整合網路架構 MPLS[12]

在四合一的整合網路架構下，券商可以經由單一實體專線網路，同時連接證交所、期交所、櫃買中心以及集保中心等四個單位，預計 2013 年底前普及到所有券商。

[12] MPLS (Multi-Protocol Label Switching, 多重通訊協定標籤交換傳輸)，是由 IETF 所發展出來的新一代的網路連線技術。透過 MPLS 網路傳輸協定，其優點包括: 1)可以解決 Internet 路由的問題，減短網路封包傳送的延遲時間，使資料傳輸的速度更快; 2)提高網路傳輸效率及穩定度;3)解決點對點網路連線高成本的問題; 4) 提高資料傳送的安全性。

券商可以根據自己的需求，評估是否要升級到四合一整合網路 MPLS，然後決定電信服務公司並且提出申請，就可以連接到證交所或其他單位，四合一整合網路架構 MPLS 更具有成本效益，而且網路頻寬擴充也更有彈性。

- 建置第二資訊中心

證交所的資料中心，是由一個主中心以及兩個備援中心組成，為了考量證券商的網路連線等問題，證交所規畫建置第二資訊中心，提供證券商主機代管以及雲端服務，一方面可以大幅縮短證券商連線到證交所主機的實體距離，因應股票逐筆撮合分秒必爭的需求，另一方面，也可以作為證券商的備用終端機，當所有網路連線都中斷時，證券商還可以經由雲端平臺進行委託，避免交易損失。

- 逐筆交易模擬平臺

除此之外，證交所也計畫建置逐筆交易模擬平臺，開放給證券商進行系統測試，讓投資人有機會熟悉逐筆交易的結構，包括價格形成方式以及資訊揭示的頻率與速度等，進而讓證券商以及投資人透過逐筆交易模擬平臺，熟悉集中競價以及逐筆撮合的差異。

逐筆交易撮合模式，對於依據公司發展的基本面、以股息作為主

要獲利來源，來決定買賣股票的策略的投資人而言，不會太在意短時間內的價格波動;反之，追求價差來獲利的投資人來說，每一次的行情揭示都有重大意義，因此此類投資者將可透過逐筆交易模擬平臺，不斷演練修正下單策略。目前逐筆交易模擬平臺，已經由證交所資訊服務部著手規劃進行中。

第二節 資訊科技發展對我國證券市場之機會與挑戰

全球證券交易市場，在資訊科技發展迅速的情況下，各國證券交易市場彼此開放與合作，演變為跨市場、跨資產交易的盛行，進而帶動高頻交易市場的活絡。

目前全球的證券交易所，為了擴大交易市場的交易量，透過各國交易所間的合併方式(如:美國洲際交易所收購紐約泛歐證券交易所，東京證交所併大阪證交所等)，或是採用跨國合作的連線交易等方式，來擴大市場交易及籌資平台。對臺灣證券交易市場而言，在資訊科技快速發展的衝擊下，勢必會為我國證券市場帶來一些發展機會，以及面臨一些挑戰。

一、資訊科技對我國證券市場之發展機會

1. 建立國際跨境交易平台

為了拓展證券交易市場規模，除了建立國際交易平台為目前國際趨勢外，近年全世界的證券交易所相互併購風氣盛行，像美國洲際交易所收購紐約泛歐證券交易所，東京證交所併大阪證交所等一樣。

根據彭博資訊統計(至2012/8/31)，外資對主要亞洲股市全面淨買超，尤其是外資對東協國家買超金額擴大，對泰國股市累計買超金額是去年同期的4倍，使泰股今年來漲幅逾19%居亞洲之冠。

為了吸引更多外國投資者，擴大市場交易量，2009年2月23日，東協5國馬來西亞、新加坡、泰國、印尼、及菲律賓等證券交易所簽署聯合備忘錄，以建立一個東協電子交易平台為目標作準備;另越南亦規劃加入該跨國交易平台。ASEAN 初步規劃之掛牌公司囊括了東協5國共150家大型企業，ASEAN平台交易之股票總市值佔5國股票總市值的60%，該交易平台係為2015年達到東協資本市場整合的第一步。

東協[13]國家整合資本市場計畫規劃，由新加坡交易所主導成立的東協交易連線平台(ASEAN Trading Link)，於2012年6月正式啟動，首階段加入新加坡、馬來西亞、泰國證交所已成功連線，之後加入的

[13]東協會員國包括: 新加坡、泰國、印尼、馬來西亞、越南、菲律賓、汶萊、緬甸、寮國、柬埔寨。

為印尼、菲律賓及胡志明證交所結合6國建立共同交易平台。計畫未來將整合為「東協國家交易所」（ASEAN Exchanges），估計整合後的東協交易所將成為全球市值第8大交易所。未來外國投資人開一個帳戶，就可在東協6國7家交易所買賣股票，既便利又節省交易成本，對外資吸引力大增，資金流入將成長期趨勢。

臺灣證交所目前尚未與其他交易所合併，因此，現階段或許考量建立國際跨境交易平台，將為台灣目前的發展機會。

2. 法規面

證券市場由集中撮合交易機制，走入逐筆撮合交易機制，在提升網絡速度及作業系統的資訊作業平台下，縮短撮合秒數、完成逐筆交易，縮短資訊揭露行情的時間，增加委託單及成交筆數。目前證券逐筆交易仍處於漸進式改革階段，預計2014年完全達到逐筆撮合交易，因此為了讓臺灣證券市場更加有效率並走入國際化，逐筆交易制度的執行是勢在必行的。

另外，為確保逐筆撮合制度之順利運作，同時需將引進配套措施，如調整瞬間價格穩定措施、高頻交易控管等，以達到市場穩定、公平、安全防衛機制，避免市場失序或扭曲。

在全面提升我國執行逐筆撮合制度下，將有助於高頻交易的發展。加上臺灣具有交易制度環境之優勢，例如我國證券交易市場有漲跌幅限制(7%)、價格穩定機制、限制單一筆交易之標的數量，以及期貨的交易部位限制，因此較不會發生如美國的閃崩和騎士資本事件，產生程式失誤造成市場參與者的不公平。

3. 資訊面

整合開發符合國際趨勢的新交易系統，初步透過整合證券期貨周邊單位資訊傳輸，包括網路與通訊協定等，以走入證券雲的規劃為目標。 推動證券業雲端運算服務，為台灣走入國際化市場的發展機會。為了配合逐筆撮合交易新制的實施，預計2014年底，臺灣證券交易所將計劃推出新一代交易系統。具備以下特色:

(1) 符合國際標準與發展趨勢

(2) 加快每筆委託處理時間，縮短延遲秒數 (Latency)

新一代交易系統建置，將可為台灣成功建立提升交易速度及儲存空間，進而擴大台灣證券市場的交易規模。

另一方面，臺灣若要發展高頻交易，臺灣證交所、期交所在資訊技術方面，應多著重2方面的建置: (1) 開放主機共置 (Co-location); (2)

行情揭示分級(如提供即時行情)。

二、我國證券市場在資訊科技發展下面臨的挑戰

1.電腦技術和速度面

當前證券市場的競爭力，建基在資訊技術設備的提升，及增加交易速度，以目前台灣證券與期貨市場的交易速度、市場結構和法規環境而言，並非高頻發展的有利條件，尤其是投資人結構和香港、新加坡不同。撮合的效率為國際市場發展的趨勢，臺灣屬於自然人為主，也就是散戶市占較大的市場。但是隨著市場的自由化和全球化，外資和法人市占及影響力有日漸加大的趨勢。如果漠然視之，恐有被邊緣化，或減少、吸引國外投資人來臺投資的興趣，將可能降低金融競爭力。

高頻交易的發展為未來全球交易所的發展趨勢，過去台灣為每20秒集中撮合的制度，目前已分階段採用逐筆撮合交易機制，2013年正執行第一階段撮合新制，每15秒撮合一次。未來，在達到最終逐筆撮合的目標時，電腦交易系統的功能及執行效率也將面臨更大的挑戰。

2.法規面及監理面

黑池交易(Dark Pool Trading)以及高頻交易(High-Frequency

Trading) ，為全球交易市場上廣泛討論的議題。依據 IOSCO 2010 年 10 月份「Issues Raised by Dark Liquisity」諮詢報告，定義黑池交易是指任何接受以電子方式下單，且在交易前不提供透明度之流動性處所，例如另類交易系統(ATS)、多邊交易機制(MTF)、交易商所提供之交易設施或透明的交易市場等。

黑池交易及高頻交易在北美及歐洲的交易情況較多，亞洲地區佔一般交易比重則較低。因此在交易市場較成熟的國家，如美洲及歐洲分別訂有「全國市場法」(Regulation NMS)、歐盟交易市場的「金融商品市場工具指令」(MiFID)，皆針對另類交易及跨國性交易的發展趨勢，訂定監理的相關法規機制。

我國證券市場之盤後鉅額交易類似黑池交易，另興櫃市場之點選成交系統亦屬之，但實際上黑池交易的發展尚未完整，臺灣目前應以發展高頻交易市場為優先，以建構高頻交易所需的配套的資訊技術及法令規範完善的基礎上，黑池交易才有更大的發展空間。以我國法規上須嚴格管理內容，或許可以包括限制高頻交易新增、移除、修改委託單的頻率，交易部位的限制、單一筆交易口數限制及制定相關罰則；對專兼營的證券和期貨自營商，可考慮調高其資本額等諸多考量。因此未來如何參考國外此類交易的經驗，訂定公平及透明化的交易監理，以及建立良好的控管機制，為目前臺灣將面臨的考驗。

主機共置服務為全球市場發展的趨勢，可提升交易速度。臺灣目前沒有主機共置(代管)，而主機共置有利於提高高頻速度，但未來若提供主機共置服務，對於中南部交易商所在位置不利，因此主管機關應該留意主機代管的公平性和非歧視性。

3. 資訊人才的培養

對證券商而言，必須確保本身的交易系統，在容量及速度上都具備競爭力，而維持競爭力的關鍵就是 IT。培養資訊技術專業的人才，將為券商所面臨的挑戰之一，資訊技術人才除了須了解、精研產業專業知識（Domain Know-how）外，亦須具備應用程式開發技術。

4. 考慮我國市場結構問題

臺灣的市場結構約有 60%~70%為散戶，因此在推動逐筆撮合及高頻交易的制度下，需考慮散戶參與者的公平性問題。因資訊技術快速發展在證券市場上，可創造高頻交易的崛起，但同時恐造成散戶參與者被邊緣化的問題，因此可透過法規的配套方案改善，如增訂對高頻交易使用者另收取系統使用費等，健全發展高頻交易的發展。

第三節　因應我國證券市場資訊科技發展之監管重點

針對全球證券交易市場的發展及監理方向、依據 IOSCO 對證券市場在資訊科技發展的監理建議，考量我國市場結構及現行制度下，以下提出我國證券市場資訊科技發展應有之監管重點。

1.證券市場技術發展須多加強

美國為資本市場大國，不但金融商品種類繁多，且可跨時區交

易，發展出各類型交易市場。另類交易市場，無論是 ECN、黑池交易、高頻交易，在歐美市場已發展相當成熟。而這些市場的特點皆是具備良好的電腦資訊技術及設備，提供高速、低遲延的交易環境及服務。因此惟有資訊基礎設備的建置及環境的提供下，我國才有機會發展金融創新，擴大市場規模、增加交易量，及金融市場商品量，並進一步發展更多創新的交易平台，活絡我國資本市場，進而吸引國際資金投資。

短期規劃可先著手撮合效率的提升，採取盤中逐筆撮合制度，目前我國仍處於漸進式走向逐筆撮合機制，不符合國際市場趨勢外，也不利於自營商執行高頻交易或避險操作策略，將有礙於市場價格效率性，為此應盡快與國際接軌，達到逐筆撮合制度。

長遠規劃方面，逐筆撮合將帶動高頻交易市場之發展，速度將會是最重要的要素，因此主管機關應持續並加強發展主機共置服務、雲端系統建構的資料儲存及服務環境，以提升交易速度，增加金融市場競爭力。然而，對於交易所主機共置的機制，應依據 IOSCO 的建議，研訂公平、非歧視的主機共置之規則。

2. 市場結構之規劃

參酌歐美市場發展現況，由於地緣環境、交易制度發展及金融創

新下，發展了出跨交易所及跨商品的交易，甚至達到跨國連線交易，促進交易市場的活絡。以我國市場結構來看，由於目前我國證券、期貨之交易與結算系統為各自獨立的機制，因此難以進行跨交易所、跨商品交易，阻礙高頻交易之發展。為了保障各交易所之生存空間，過去我國之證券商、期貨商需個別與交易所、櫃買中心連線及交易，但此制度不符國際潮流。因此在不改變市場組織結構下，金管會自 2009 年推動「證券期貨週邊單位資訊傳輸整合案」，於 2011 年 6 月完成，藉此改善交易資訊連線及資料傳輸之問題。但是否此功能性整合，是否可以符合高頻交易、跨交易所、跨資產交易的需求，為未來主關機關須思考之問題。

3. 法令規範之配套

未來在推動逐筆撮合制度後，臺灣下一步較有可能先推動高頻交易市場，由於一般市場參與者無法執行高頻交易，可能會產生交易資訊不透明疑慮。此外，台灣市場目前對於高頻交易的定義相對模糊，使監理不易，而現行的程式交易也未必是高頻交易。未來若能詳細定義高頻交易市場、運用高速率運算及配合電腦處理速度，加上相關作業及法規之嚴格規範下，開放推動高頻交易，將可使臺灣證券市場的價格更貼近市場公平價。

對台灣的市場環境而言，由於交易所有漲跌停板的機制、盤中價格穩定機制，期交所則有部位限制，因此發生類似閃崩的機會不大，因此對於高頻交易的發展對市場的影響無需過於擔心。但仍須要求交易所、高頻交易業者，參考國際市場監管機制，做好事前與事後的風險控管，必免發生讓投資人喪失對市場的信心。歐美監理機關對高頻交易及黑池交易制定了許多監管措施，鼓勵透明化及納入規範。(1)歐洲有提議對高頻交易課徵交易稅，並要求黑池交易平台或內部交易系統達到一定規模時，須成為規管的對象。(2)美國證管會認為應建立斷電措施機制，並對這些交易加以監督追蹤。(3)歐盟擬對高頻交易限制需至少停留 0.5%才可撤單(刪單)。(4)芝加哥聯邦儲備銀行的研究建議:限制在一段時間內發送至交易所的交易單數量。(5)澳洲證券及投資委員會要求交易商有效控制自身的系統且每年進行測試，以防止市場脫序情況，交易商如違反規定，可罰鍰 110 萬元。

依據 IOSCO 技術委員會於 2012 年 8 月提出「有效的市場監管議題和監管工具之技術挑戰」（Technological Challenges to Effective Market Surveillance Issues and Regulatory Tools）的諮詢報告歸納出以下要點，提供我國監理之參考:

1. 統一交易資料格式

統一各交易場所的交易資料格式，並要求各交易場所提供統一格式的回報資料，讓市場的主管機關能使用及儲存監理市場的相關交易資料。

2. 建立自動化稽核追蹤系統(Consolidated Audit Trail)系統

跨國監理的能力，從市場主管機關的自動化稽核追蹤系統(Consolidated Audit Trail)系統，彙集多方管轄範圍的資訊至不同的主管機關間的 MOU 協議，可能會以許多的形式出現。雖然我國目前為單一市場（單一交易所），因此不會像國外有多個交易所，交易資料需要統一彙整的問題。但可做為未來監理之參考。

3. 資料保護機制

市場主管機關應該建立和維持機密資料的安全保護，藉此保護回報給主管單位監理的資料。

S-F-I

4. 交易資料取得的能力

為了監控單一/跨國交易市場，是否有不法的交易行為，在監理的過程中，主管機關須有能力在不同的市場監理範圍之間，有能力去取得資料，以便於執行有效監督的義務。

表 4-7 證券市場資訊科技發展之監管重點

構面	監管重點
資訊技術面	1. 提升資訊設備，以因應逐筆交易後，系統在大量交易資料存取的能力。 2. 國際交易趨勢發展，為求交易的快速，行情資訊快速的提供，雲端技術發展儼然為目前發展趨勢，因此我國應積極同步推動證券雲端系統。
市場結構面	1. 臺灣交易市場結構為散戶為主的市場，在推動高頻交易的法規配套下，應考量我國市場環境及結構。 2. 考量目前所推動的「證券期貨週邊單位資訊傳輸整合案」，在不改變市場組織結構下，此功能性整合，是否可以符合高頻交易、跨交易所、跨資產交易的需求，為未來主管機關須思考之問題。
法規面	1.盡快全面執行逐筆撮合制度，進一步推動高頻交易市場。 2.未來若提供主機共置，規範訂定需符合公平性和非歧視性。 3. 針對高頻交易建立相關配套法規規範，以及鬆綁相關交易之限制。
人力執行面	1. 對證券商而言，需培養資訊技術專業的人才，具備應用程式開發技術，確保本身的交易系統之競爭力，為券商所面臨的挑戰之一。 2. 監理層面，應加強充實稽核人員之實務經驗，實地了解高頻交易之流程與控管細節。

第五章　結論與建議

歸納國際市場發展，資訊技術在證券市場的已為國際交易發展趨勢，除了著重在技術層面及交易速度的提升外，逐筆撮合制度的為發展高頻交易市場的重要環節，此外法令規章配套的演進，及交易的內控稽核監理機制配套的重要性，為目前國際市場所關注的監理議題。加上目前國際上交易所競爭激烈，整併風潮及跨境交易之趨勢遽增，皆是為了擴展各國市場的交易量。因此為了強化我國證券市場競爭力，技術層面的提升外，應立即規劃建構適合我國交易市場之法令監管及建立相關交易法令鬆綁機制，不僅可以提供完善的交易管道及機制、促進高頻交易的市場及達到金融創新，亦可達到公平、安全交易之監管目的。為此，資訊技術發展下，對我國證券市場監理的建議歸納如下:

一、推動逐筆撮合，促進高頻交易的發展

逐筆撮合制度為國際證券市場發展趨勢，全世界目前只有我國為盤中集合競價撮合，因此資訊技術面的配套下，法規應鬆綁並快速推動完成逐筆撮合制度。此外，逐筆撮合制度的執行、主機共置、即時成交行情傳送等規劃，可為高頻交易創造良好發展環境，達到避險交易的效率性外。藉由高頻交易的發展，能刺激臺灣證券市場發展動能

不足之問題，促進券商業務發展與強化交易所國際競爭力。在推動逐筆交易及高頻交易推動的同時，應考量到交易系統應有的彈性及可擴充性，以應付未來流量的急遽增加。

二、完善的監理控管機制

參酌國際市場交易發展狀況，許多國際研究機構報告顯示，多數高頻交易業者所採用的交易策略，有助於提升市場流動性、快速反應市場資訊及行情，以及促進市場價格效率性等正面影響。針對閃崩和騎士資本事件發生後，歐美市場對於高頻交易控管規範做了修訂，但多數相關研究及學者認為這些事件的造成，高頻交易並非主因，而是交易風險控管出了問題。因此各監理單位，對於高頻交易不應該是採全面禁止，而是需提出針對「交易濫用行為」採取因應的管制措施，並規範良好的控制監理、價格穩定機制。因此我國主管機關監理之法令配套措施應參考各先進國家的執行方式，建立足夠的安全防衛措施，避免市場失序，俾與國際證券交易市場制度接軌。但由於臺灣市場投資人為以散戶為主的市場架構，因此完全採納國外的法規架構的設計並不適宜，仍應同時考量我國的市場結構來建立法規規範及監理機制。其他所需思考的點包括:

1. 規劃交易所及高頻交易業者之監管方式，採取綜合機核追蹤方式、監管人力、成本設置、人員培訓等相關作業。

2. 對高頻交易者之監管辦法，可參考國際市場之法規擬訂風險控管機制，進行測試與演練，如市場參與者資格、應具備系統的風控、交易標示、系統使用前之測試、資料記錄與保存等。

3. 考量其他交易所各種措施之成效，可作為日後訂定之參考，如依委託成交比收取超額系統使用費等。

三、雲端技術發展將為下一階段推動的方向。

參考國外證券雲發展狀況，雲端技術為銜接國際市場的發展方向之一，因此未來主管機關應著重考量雲端技術的發展與推動。並考量未來應整合及擴大市場，或將現有的功能性整合，分階段滿足高頻交易、跨商品交易的需求，或另透過與其他國際市場相互合作，建立可跨境交易商品之機制。

S-F-I

參考資料

一、中文部分

1. 王宏瑞、林啟宗（2011），「各國場外交易制度之歷史回顧、發展歷程與啟示」，證交資料，第 593 期，頁 42-58。
2. 林岦毅（2012），「淺談雲端運算」，證交資料，第 600 期，頁 14-22。
3. 林蒼祥（2013），「全球化下股市之高頻交易與黑天鵝」投影片。
4. 林黎華（2013），「歐盟 MiFID II 提案內容與影響評估之初探」，集保結算所雙月刊，第 208 期，頁 36-62。
5. 財團法人資訊工業策進會（2011），「證券市場雲端平台與應用服務需求研究計畫」，臺灣證券交易所委外研究案。
6. 馬家驩（2011），證券交易系統的雲端應用，國立政治大學商學院經營管理碩士學程全球企家班未出版碩士論文。
7. 張文毅、王崇叡、劉天業（2012），「IOSCO 針對目前科技變革下的市場現況之管理措施及相關建議」，證交資料，第 605 期，頁 25-37。
8. 張文毅、王崇叡、劉天業（2012），「IOSCO 針對目前科技變革造成的市場現況及風險所在之說明」，證交資料，第 603 期，頁 35-44。
9. 張文毅、王崇叡、劉天業（2012），「IOSCO 針對高頻交易及其風險所在之說明」，證交資料，第 604 期，頁 41-49。

10. 張定原、范錚強、廖正時（2010），以資訊處理理論探討資訊科技創新應用對企業競爭力的影響，臺大管理論叢，第 20 卷 S1 期，頁 69-116。

11. 黃杰楠、林雨蒨、湯皓如、蔡明成、林紀樺（2012），「參訪紐約證券交易所資訊公司--全球第一個交易所雲端平台」，證交資料，第 600 期，頁 23-33。

12. 黃景彰、翁國禎、吳壽山（2011），「雲端應用對我國證券市場發展的影響及啟發」，證券櫃檯月刊，第 156 期，頁 6-20。

13. 鄭欽文（2011），「淺談歐美債危機衝擊下一高頻交易風控之探討」，期貨人季刊，頁 29-33。

14. 財團法人資訊工業策進會(2011)，「證券市場雲端平台與應用服務需求研究計畫」，臺灣證券交易所委託專案研究報告。

15. 葉銀華、張世凱(2012)，「國際交易所發展趨勢下臺灣資本市場之競爭優勢與省思」，證券櫃檯雙月刊，第 158 期，頁 6-24。

16. 黃景彰、翁國禎、吳壽山 (2011)，「雲端應用對我國證券市場發展的影響及啟發」，證券櫃檯雙月刊 156 期，頁 6-24。

17. 劉國安(2011)，「如何運用雲端運算達到資本市場資訊的多元共享與應用創新」，證券櫃檯雙月刊 156 期，頁 46-57。

18. 郭美伶(2011)，「證券商如何應用雲端提供多樣的服務」。證券櫃

檯月刊 156 期，頁 58-61。

19. 王錦祥(2012)，「臺灣證券交易所如何迎向雲端服務潮流」(專訪台灣證券交易所副總經理林火燈)，證交資料 600 期，頁 6-11。

20. 黃杰楠、林雨蒨、湯皓如、蔡明成、林紀樺(2012)，「全球第一個交易所雲端平台」(參訪紐約證券交易所資訊公司)，證交資料 600 期，頁 23-33。

21. 王宏瑞(2013)，「淺談高頻交易之發展與近況」，證交資料 610 期，頁 54-63。

22. 廖汶釗(2011) ，高頻交易之 2010.5.6 美國閃崩事件事件深度報導，期貨人 39 期，頁 54-63。

23. 王宏瑞(2011)，「淺談電腦程式下單對於證券商業務運作之利基與衝擊」，證券公會季刊第二季，頁 41-45。

24. 鄭欽文(2011) ，「淺談歐美債危機衝突下高頻交易風控之探討」，期貨人 40 期。

25. 馬家驩(2011)，「證券交易系統的雲端應用」，國立政治大學商學院經營管理碩士學程全球企家班碩士論文。

26. 臺灣證券交易所彙編（2013），「世界主要證券市場相關制度」，臺灣證券交易所股份有限公司。

27. 皮乃德(2013)，「高頻交易發展趨勢對臺灣金融市場的影響與因應

對策之研究」，國立臺北科技大學經營管理系未出版碩士論文。

28. 蘇松欽、陳惟龍、劉美纓(2011)，「我國證券市場推行場外交易可行性研究-後續研究」，財團法人中華民國證券暨期貨市場發展基金會。

29. http://www.twse.com.tw

30. http://www.otc.org.tw

二、外文部分

1. Greenwood, Jeremy and Boyan Jovanovic (1999), “The Information Technology Revolution and the Stock Market,” American Economic Review, 1999, Vol. 89, No. 2, 116-122.

2. Hobijn, Bart and Boyan Jovanovic (2001), “The Information-Technology Revolution And The Stock Market: Evidence,” American Economic Review, 2001, Vol. 91(5, Dec), 1203-1220.

3. IOSCO (2011), “Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency--Final Report,” Copies of publications are available from: IOSCO Website http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD361.pdf .

4. IOSCO (2013), “Technological Challenges to Effective Market Surveillance Issues and Regulatory Tools-- Consultation Report,” Copies of publications are available from: IOSCO Website http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD412.pdf

5. Karl Flinders(2007), “The evolution of stock market technology,”

http://www.computerweekly.com/news/2240083742/The-evolution-of-stock-market-technology.

6. Bob Penn (2007), "MiFID and market infrastructure: convergence of exchange and broker regulation", available at http://www. mifidrective.com/?p=39
7. Chi-X Europe (2007), Chi-X Europe Exchange Guide, available at http://www.chi-x.com/AboutUs _Chi-X _market _ functionality.htm.
8. SEC's Mary Schapiro on Preventing Another 'Flash Crash' , http://exchanges.nyx.com/ray-pellecchia/secs-mary-schapiro-preventing-another-flash-crash
9. Markets in Financial Instruments Directive –MiFID (2009), available at http://www. mifidirective.com/.
10. MiFID (2004), CESR Directive 2004/39/EC, European Union.
11. MiFID (2004), MiFID Implementing Regulation, available at http://mifiddatabase.cesr.eu/Index.aspz?sectionlinks_id=14&language=0&pageName=MiFIDLiquidSearch.
12. Jeremy Grant (2008), Turquoise plans pan-European share service linking "dark pools", Financial Times.
13. http://pts.offexchange.jp
14. http://www.itginc.com
15. http://www.japannext.co.jp
16. Korea Exchange, Improvement of Trading Scheme for foreign Investors, 2006.
17. Korea Exchange, Update on the Latest Developments of Korean Securities Market, June 2011.

http://eng.krx.co.kr/coreboard/BHPENG09004/view.jspx?bbsSeq=19846

18. Carrion, A. (2013), “Very fast money: High-Frequency trading on the NASDAQ,” Journal of Financial Markets, 16(4), 680–711.

19. Cumming, D., and Johan, S.A. (2008). “Global Market Surveillance,” American Law and Economics Review, 10, 454–506.

20. Mitchell Hall (2013), ”Inside Wall Street's High-Frequency Trading Technology Arms Race,”
http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2424495,00.asp

21. Nick Baumann (2013), “Too Fast to Fail: Is High-Speed Trading the Next Wall Street Disaster?,”
http://www.motherjones.com/politics/2013/02/high-frequency-trading-danger-risk-wall-street

附錄

「證券市場資訊科技發展對監管之影響與啟示」
座談會會議紀錄

時　間：民國 102 年 12 月 10 日(星期二) 下午 2 時 15 分

地　點：本基金會會議室(台北市南海路 3 號 9 樓)

主持人：林教授蒼祥、林教授淑玲

出　席：金融監督管理委員會證券期貨局 王副局長詠心、張教授傳章、盧教授陽正、林兼任教授黎華、楊副總朝榮、證券櫃檯買賣中心 吳董事長壽山(請假)、臺灣期貨交易所 周經理建隆、元大寶來證券股份有限公司 高副總經理子鈞、康和期貨經理事業股份有限公司 吳總經理啟銘、凱基證券股份有限公司 牛協理繼聖

列席：葉處長淑玲

記錄：李副研究員怡樺、陳中級專員雅苓

壹、背景說明 (略)

貳、主持人致詞 (略)

參、討論提綱

議題一、近年國際間主要證券交易所在資訊科技發展應用狀況為何? 我國雲端技術服務發展的可行性，以及對台灣證券交易所的影響為何?

議題二、為了促使資訊技術在證券市場的發展，除了技術層面的演進外，台灣在資訊監視機制層面，包括法令規範、作法及其他配套措施為何?

議題三、資訊技術在我國證券市場發展，將面臨的機會與挑戰為何?

議題四、台灣證券市場發展由集合競價改為逐筆交易之影響性為何? 對高頻交易又有何重要影響性? 逐筆交易對台灣證券市場的成本效益為何?

議題五、面對資訊技術在證券市場的發展下，證券商因應資訊系統及人力方面是否將造成更高的成本及挑戰?

肆、與會人員發言摘要

- **林教授蒼祥**

近期 IT 及網路快速的發展下，國際市場交易的型態受到許多衝擊，發生了幾個重大的交易事件，顯現監理層面的重要性。美國自 1998 年開始修改 regulations，進行一連串新系統及法令制度與推動。今日許多交易環境已經開始朝向追求市場公平，資訊揭露已不能僅限於一個交易所，也不能僅針對特定人揭露資訊，而資訊的公平揭露也因此造成了高頻交易的盛行。因為高頻交易有不光僅是 IT 設備進步即可，法令及交易環境亦需同時配合，因此臺灣距離真正的高頻交易尚有一些距離。例如目前臺灣證交所是集合競價，撮合秒數與期交所不同，大約有 20 倍的差距，撮和速度不同將造成個股選擇權及權證無法避險的原因，權證造市商報價後因無法立刻去除部位的價格風險，所以無法像香港透過權證當沖來提昇交易量，這也是為何先前業界對開放權證當沖反應不如預期熱烈之主因。

- **牛協理繼聖**

本人的交易經歷初期先從事權證交易，之後轉去做期貨交易，現又轉回經營權證業務，因此對於期貨及證券間交易的差異有清楚的了解。早期權證交易是採 40 秒撮合一次，後來我進入期貨交易市場，發現期貨市場在過去一段時間的進步非常快，證券與期貨整個交易制度和系統反應速度有很大的差距。以撮合秒數為例，期貨的行情是每 0.125 秒撮合一次，而證券則需要 15 秒，在此即可看出很大的差距。交易的反應速度方面，一般是以微毫秒(Minisecond)做計算，當委託單送到期交所，反應速度大約是幾個微毫秒，而權證市場的交易反應速度則約需要 100 微毫秒，顯見交易反應速度之落差。另外，剛林教授蒼祥也有提到權證的業務，本人覺得從權證業務可以很明顯的看到，科技上的轉變對於一個金融市場有多大的衝擊。因為權證本身的現貨部分是每 20 秒撮合一次，但權證是即時撮合，所以委託單進來就會立刻成交。在我的觀察，對券商而言，能夠作權證造市的券商，他們的系統已經撐到了極限。也就是說，我們需思考資訊系統整體的架構應如何再精進，才能應付未來證券市場的改革，尤其是”證券逐筆撮合” 的

改革，將對券商造成很大的衝擊。

對權證業者來說另一個極大的衝擊是-權證的當沖。以前投資人都會有隔夜的部位，他當天買是不會賣掉的，券商可以賺到時間價差，如果現在可以當沖後，投資人可能前一分鐘買，下一分鐘賣，所以整個交易量會膨脹好幾倍，但相對的留倉量一定會下降。這就考驗權證的經營商，在大家都不留時間價值給你的交易環境下，你該如何去經營這個市場。所以就我看來，2013 年和 2014 年整個市場交易制度的變化和法規的變化，對於券商有二個很大的挑戰:第一是資訊系統能不能跟的上;第二是整個經營的邏輯需不需要跟著改變。

- **林教授蒼祥**

感謝牛協理繼聖的分享，尤其是剛提到權證當沖的問題，可能會受到 IT 的衝擊，但事實上，監理的配套措施也是很重要的，若發展到極致是否需要把監理交給電腦?因為在高頻交易環境下，交易決策點都交給電腦程式運算，因此監理層面也需要迎合交易速度運用電腦監管。

- **林兼任教授黎華**

科技發展的影響，改變了市場狀況，也因此產生很多管理的措施，市場尤其是特別關注高頻交易。在 2005 年，高頻交易在美國市場佔了 30%左右，到了 2009 年~2010 年增加為 60%~70%;歐洲方面自 2009 年~2010 年也發展到 20%~40%。高頻交易一直沒有很明確的定義，在歐盟那邊相關的規範，認為高頻交易並非一個特定要被規範的事業體，高頻交易只是作為交易的策略而已，而該策略主要是應用複雜的科技去執行傳統的交易策略。所謂傳統的交易策略是指造市和市場的套利，換句話說，高頻交易和一般傳統的交易業者，目的都是在做造市和市場的套利，只應用一個科技的方式來作執行，因此其所傳達交易的表像是非常的快速，其交易的單量也非常的多。

在此特性之下，不代表業者就該禁止高頻交易(HFT)的交易策略。即便在 Flash Crash 案件發生之後，美國也開始做一些改革的方案，而歐盟方面，也有提出一些改革的措施，但我們從中看到的精神，並不是要禁止高頻交易，從國際市場上高頻交易的比重其實是非常高的，現今要禁止科技的使用是不可能的事。所

以針對管理層面來看，如何達到市場公平及安全的交易，不要讓市場遭受重大的衝擊，須從這幾個面向來作管理的措施。

有關歐洲提出 MiFID 的部份，歐盟在 MiFID I 的時候並無特別針對高頻交易的部份做相關的規範，且當時歐盟的委員會也只是引進相關制度和風險控管有關係的部份來做處理，提到整個市場的管理其實是一個安全機制的建立，所以非常強調風險控管的措施，因此歐盟要求在交易時段採行電子交易的券商，須採行永續經營的營業計劃，並在交易時段提供報價，並維持整個市場的流動性，而此提案也是適用在整個高頻交易。後續也有提案針對高頻交易管理，有些提案提出委託單停留時間的提供 Minimum Order Resting Time 的部份，而有些交易所甚至要求至少要有 500 個 Minisecond，或者成交筆數也有做一些限制，當然這部份的爭議性也是非常的大，尤其是委託成交筆的部份，其實交易所都是用收費的方式來做一些相關的控制。另一方面，在 MiFID II 提案的部份，其中第 17 條中最主要目的是在規範演算法的交易，一般來說高頻交易是演算法的其中一支，內容的部份主要有 4 個部份: 1. 投資公司如何從事演算法交易，應該具有有效的系統和風險管控的措施，來確保系統的可信度和充足的容量，並有交易門檻的限制，防止送出錯誤的委託單。此點非常的重要，如美國 Knight Capital 的案子一樣，系統的出錯，讓委託單無法適時的擋住，讓所有委託單都送出，不僅讓公司遭受非常大的損失外，也會使市場資訊大亂，所以這些錯誤對市場管理來講是非常重要的，可避免市場產生一個失序的狀況。2.高頻交易的業者至少每年要提出演算法交易策略說明，以及提供詳細的交易參數給母國的主管機關。3.從事演算法交易的造市者，無論市場狀況如何，應該持續性的提供具有競爭價格的報價。4.投資公司在進入市場的時候，應該要確保系統有效，確保有適當評估審查使用該服務適當的機制，避免交易超出相關的門檻。

其實這些規範在美國 Flash Crash 之後，與美國證管會大部分規範的內涵機制其實是相當的。美國發佈的規定提到，應該做相關的管控措施，所以他們發佈一個風險管控措施-Risk Management Control for Broker and Dealer with Market Access，此套 Rule 主要是要求經紀和自營商與另類交易所實施風險管理和進行相關的監督，以確保符合法令應遵循的規範。

參考國外經驗，我國對於業者的要求，應著重在風險管理措施，而非在這科技發展的時代採用禁止的方式，所以整個相關管理的規範，應該走向避免對市場

的衝擊，尤其是要求業者提供相關自行風險管理的措施。因此如果以一個主管機關督導的角度來看，也應該是要要求他們執行到這樣的層面，來避免對市場有一些負面的衝擊。

- **高副總子鈞**

電腦的運用對交易越來越重要，就交易策略而言，主要分兩大類。第一大類是套利和價差部分，基本上我們會找相對偏高價格和相對偏低價格的標的，賣出偏高價格買進偏低價格。就以我們的角度來看，所有的投資標的價格之間都有很高的相關性，如股票和股票之間在這時間點有一個合理的相對價格，指數 v.s 指數、股票 v.s 期貨等，這之間的價格其實都很有關係。舉例來說，台灣期貨交易所期貨、證交所股票，這兩個商品在到期時是以同樣的價格來處理，所以如果有一個價格稍微偏高，那我們就可進場去做套利。但做此套利將面臨的問題是，首先我要如何發現這個機會，發現這個機會要在很短的時間內找到，如果透過電腦去運算，可較快發現價差間的機會;發現機會後必需要能夠很快的執行，否則抓住一隻腳，則另外一隻腳就會有風險，因此對業者而言欲降低風險，提升速度是必須的過程。

現行台灣期貨交易所的速度是比較快一點的，證交所這邊的撮合時間是較長一點的。因此當在這個造市者的動作時，事實上你其實有一隻腳是被迫要等 15 秒之後才能夠做避險的動作，這樣也會進而影響我們在期交所這邊報價的深度，因為當我期貨這邊一直在逐筆撮合成交時，而證券那邊則需要 15 秒後才能成交，這時候我就 explosure 一個部位，且我會有暴露部位的上限，所以在我達到這個上限的時候，我一定會停止我報價的部份，直到我的部位對齊之後，並整個對沖掉之後，才會再提供流動性。

因此證交所這邊撮合速度能夠提升的話，能夠增進所有不同市場，或是相同市場標的之間的相關性和連結性。剛提到，有些價格偏高有些偏低，偏高的那個買盤力道必然較強，事實上買方勢必會比較吃虧一點;價格偏低的對賣方是比較吃虧的，因此如果讓造市者、套利者能夠進來這個市場的話，則相對價格偏高或偏低的標的價格能回復到較正常的地方，價格也就會回復到較合理的位置。所以造市者或套利者進來市場上，對市場流動性將是有幫助的，因為做這個動作的時

候，儼然是提供這個較高價格市場的流動性，讓這個價格不要再這麼高，價格偏低的市場，同樣的買盤會較多一點 ，讓市場價格變的比較不會那麼低。所以不管是做套利或是價差，都可以讓不同市場的流動性做一個移轉動作。假設今天期交所的價格偏低，買盤不夠，這時就可藉由造市的動作，讓證交所這邊買盤較積極點，讓流動性移動到期交所，讓期交所的價格不再偏離，這對不同市場間具有相當大的幫助。剛提到期貨與股票市場的關係，事實上在不同的股票之間存在這樣的相對關係。因此若台灣市場的期貨與現貨的交易速度落差降低，在提供這樣的環境下，將能刺激造市者更積極的進到這個市場，降低業者的風險外，也將提升流動性。

第二種交易策略是單邊的交易策略。大家可能會認為高頻交易是造成 Flash Crash 的主因，但我個人卻不這麼認為。因為即使是做單邊的，他們也是有貢獻。做單邊交易者，在市場上，有一種高頻交易做法是，價格一直跌一直買，因為價格是會波動的，等價格上來之後再賣，整體上對市場而言，沒有提供競買競賣，其只在這個跌下來的瞬間先買，等到價格上來了再賣。其貢獻在於，因為我們知道這個市場委託單這樣慢慢的進來，所以說如果在一個很短的時間內有一個很大的賣單突然進來時，價格很容易被打偏。當價格被打偏時，這樣單邊的交易者一樣提供了一點流動性的部份，而這種流動性主要是時間上的緩衝，可能是先買，等一下再把它賣掉，等一下委託單就進來了，所以這個價格偏離的現象它可以做一個和緩的動作。

但為何在美國那邊市場仍然 Crash 掉?因為在那時點，真正的賣方衝出來，假設有基金正大量在賣 10 億的單，而市場上 10 分鐘或一個小時內，市場上或許只能提供 2 億的買盤，進來委託單承受的力道還是不夠去撐原先那個基金要賣 10 億，才會造成這個市場上的 crash。此概念的高頻交易者雖然先買，但最後他還是要賣，如果一直跌下去還是得停損掉。所以在一般正常的時間裡，如果價格是小幅度的偏離時，其實是可以提供市場上一點緩衝，這也是該類高頻交易者的價值。所以我個人覺得，不管是對交易者或市場而言，今天如果能夠提昇市場的交易速度，吸引這些高頻交易者進來市場，市場量也會增加，交易量增加的同時，對大家都是一個不錯的事情，只是在量增加的同時，這個委託單必然會暴增，這可能是未來交易所要提升交易速度時需注意的。屆時交易量可能成長 3%，而委託單數量可能成長 3 倍，這部份交易所是否能承受的起，是需考慮到的。

- **林教授蒼祥**

高副總子鈞剛提到 2 種的高頻交易策略，由於證交所和期交所撮合速度不同，使交易方的另外一隻腳無法及時完成避險部位操作，讓避險交易者存在一定程度的風險。事實上，台灣和美國的交易市場相關性很高，所以投資者會做跨市場交易。高副總剛特別提到，如果台灣交易所日後提高交易速度，在監管上可能也要配套。包括現行法令規範每個法人的契約最多是多少個部位，都是有所限制的，但目前對避險部位是無限制的。高副總也特別提到 Flash Crash 於 2010 年 5 月，美國一個大型的投資機構在同一個點內做空 7500 口的 mini S&P500 的期貨，約 40 幾億，賣壓相當大，當時他們也是為了避險，所以是不是以後避險就不需要有部位限制，或許需要一個適當的規範。這部分我們知道證交所都有做一個全面改革的規範，本來證交所於 2012 年要完成交易系統速度的提升，但因 2012 年券商的 ROE 只有 3%，報酬率是相對較低的。所以基本上要提升這個系統，初步報價估計是要 30 億，負擔太重了，市場上券商預算的問題，致使無法在 2012 年改成逐筆撮合(Continuous market)。

- **張教授傳章**

參加這個座談會讓我有機會思考，學界該如何貢獻。我特別看了幾篇探討國外經驗的學術研究，運用實際數字做出來的實證結果，可作為支持監理需求之參考，透過市場層面了解監理層面應注意哪些事項。剛才林教授提到高頻交易在歐盟裡面的一些看法，我這邊針對最近財務頂尖期刊-Journal of Financial market 刊登有關市場交易及結構議題的 Special Issue，做簡要說明。該期刊的主編依據美國的 SEC 對於高頻的交易的定義，勾勒出 5 個特點。高頻交易是: 1.一種應用超高速電腦程式來產生傳遞和執行下單的一種交易;2.可能會運用 Co-location(主機共置)服務，縮短委託單行情資訊的傳遞;3.可以在很短的時間內去建單、平倉;4.可在輸入大量的委託單後，在短時間內取消該委託單;5.基本上不會持有大量未避險留倉的部位。

主管機關或許會比較在意，HFT 對市場的影響到底是什麼?HFT 的文章是在近年才開始有大量的學術文章發表，主因是資料取得的問題。而這方面研究，主要希望了解到，高頻交易對市場的 Efficiency(效率性)、公平性，及對整個市場系

統性風險的影響。以下將簡要說明目前看的 2 篇國際成熟市場之實證研究，提供主管機關做為監理之參考。

高頻交易有對市場正面的影響，包括促進市場的流動性、縮小買賣價差、改善市場效率性，而對交易所而言，交易量增加就會增加交易所收益。第一篇美國的市場研究，主要探討 HFT 主要獲利來源、成本狀況，以及市場價格的傳遞、市場的流動性等，到底有什麼樣的影響。研究中使用 2008-2010 年 Nasdaq 部份的資料，重要結果列點如下: 1.執行交易策略裡面的 Market Timing 為 HFT 的獲利來源中最重要的一環。2. HFT 具有調解市場流動性的功能。市場流動性少的時候，HFT 是可以扮演 liquidity provider 的腳色;反之，當市場流動性較多的時，HFT 則扮演 liquidity comsuner。3. HFT 增加市場價格反應的速度，提升市場效率性。

第二篇為瑞典的市場研究，使用 2010-2012 年期貨交易所的法人交易高頻交易的資料。該研究將 HFT 分為 2 類:1. Market Making Strategy;2 Arbitrage Strategy。研究資料統計，歐洲有 80%的 HFT 是 Market Making，20%是採 Arbitrage Strategy。此篇文章主要貢獻，希望能提供監理機關建議，其實 Market Making Strategy 有較高的 Order to Trade Ratio，使市場訊息反映的比較快。採 Market Making Strategy 的 HFT，對市場的品質、市場流動性及市場效率性 Efficiency 有提高的效益。過去大家可能會認為 HFT 會增加市場 Volitility，但瑞典的市場研究反而是會降低市場的 Volitility (80%的 Market Making Strategy);然而，剩餘 20%的 Arbitrage Strategy 的 HFT 是會增加市場的 Volitility 的。這樣的研究結果顯示，如果是 Market Maker 去參與 HFT 的話，有穩定市場的作用，亦可提升市場交易品質，因此 HFT 對市場未必是一個不好的事情。

但就監理角度來看，本人相當認同林教授提到落實 Risk Management 的重要性。HFT 的執行搭配 Risk Management 的配套措施，將可提升新的交易制度改革的交易安全性。

- **楊副總朝榮**

2010 年前大前研一曾指出，台灣證券交易所有個獨特的特性:1.散戶多;2.全

世界最慢的一個交易系統(用較誇張的用語，或許是指我們採集合競價的方式)。事實上，證交所採集合競價的方式，是有歷史演進的過程。證交所逐筆撮合改革較慢，主要是考量市場散戶多的特色，以及顧慮投資人習性、反應等，IT 投注成本也為改革較慢之原因之一，若改成逐筆券商預估就要花費 2 到 30 億，而交易所本身需投入的設備成本也很高。

以下跟各位說明目前證交所執行逐筆交易的進度。逐筆撮合制度為全世界的趨勢，目前只有我們採盤中集合競價，主管機關和交易所都想解決台灣的撮合制度的問題，但同時仍須考慮以散戶為主的市場，還有 IT 驟然改變也須考慮到資訊廠商和證券商配合。我們的券商有很多中小型的，對他們衝擊相對較大，因此我們採取循序漸進的原則。我們先從撮合秒數縮短的方式，從原來的 20 秒改為 15 秒，2014 年撮合會變 10 秒，2014 年下半年預計達到 5 秒，屆時再視情況到逐筆撮合。另外我們也規劃或許可以分批逐筆撮合，先選一些大家比較熟悉的股市先開始，以上都在持續規劃中。 有關監理方面，我們都有記取國際經驗，如閃電崩盤、騎士資本等事件，以及參考美國的 Regulation NMS、歐洲 MiFID 都對高頻及程式交易做一些控管的措施。

- **盧教授陽正**

2010 年 6 月 28 日，權證市場有一個很大的改革，從過去的集合競價改為 Continuous 的逐筆撮合，改革到現在，權證市場為人所詬病的是造市品質。此造市品質有 2 個 dimension，一個是指 imply volatility 超過造市者券商那邊，會出現一個斷層的，若改為逐筆撮合制度後，這個問題會很快不見。權證一般來說很多是散戶，因為它的槓桿很大，對散戶而言新制度反而比較公平;另一方面，逐筆撮合會降低 bid-ask spread 的 volatility。所以平均而言，報價的穩定性和流動性的穩定度都同步提高，這是我們過去看到的成功案例。造市者的現貨避險方面，一直存在股票撮合跟不上權證交易速度的現象。

楊副總提到循序漸進的改革是有道理的，像台灣的市場結構跟美國是不太一樣，主要是我們是散戶的 background，散戶的比重應該是差不多的，我們現貨市場大約還有 6 成的散戶，那選擇權市場應該是法人比較多，期貨的部份在台灣目前還是散戶比較多。從 Journal of Financial market 討論到瑞典和美國 HFT 經驗可

見，法人比較有能力操作 HFT，除了有足夠的資金投資 IT 外，他是比較有能力去創造 Liquidity reversion，在 liquidity 不好的時候，他會變成 Provider，liquidity 好的時候，他反而是 Taker。因此讓市場變的比較健全，大幅的提高價格效率性。

從國外的市場可見，80%都是 market making 很多在裡面交易(market maker 基本上都是機構投資人)，另外 20%都是 arbitrage and direction trading，在這樣的結構底下，80%都是 market making 創造了提昇市場效率性的、流動性，因此比較不會有太多的 volatility structure break，所以 flash crash 的機會就降低了。

所以從權證市場的例子中，我們樂見現貨市場的撮合秒數縮短到最後走入連續的階段，從學理上來看，市場應該會變的越來越健全。不過伴隨著，我們市場的參與者需要執行交易之學習能力全面性的提升，法人的能力我們是不懷疑的，基本上散戶的能力較不足夠，需要花較多的時間學習。未來交易所可以規劃辦理一些教育及活動，提升市場參與者的能力。

- **林教授蒼祥**

對於高頻交易的監理需要有相對成熟的規範，MiFID 就有針對 HFT 說明 Continuous market 和高頻交易是 2 回事。香港自 2011 年開始做高頻交易，一定要有幾個條件才能執行，剛張教授有提到，第一要有 Direct market access，第二要有 Co-location。主機必需要放在交易所裡面租一個地方做雲端服務，這對我們來說，執行層面還是會有困難。國外交易制度改革速度會那麼快是因為，以匯豐銀行為例，如果他在全世界有 5 個市場的話，如果我能在紐約交易的話，我又為何要在倫敦交易?美國的交易所多已為上市公司，所以會考量到營運的問題。我國交易所雖也是公司制，但仍以維護市場為目標，不以賺錢為目的。像 NASDAQ 及紐約證交所，他們上市之後，營運模式及責任型態有所轉變，有一部分的考量是上市的交易所營運是要對股東交代的，反而比較不管市場的效率穩定狀態。因此，就台灣而言，撮合速度改善是可行的。一個人最多可以下多少的委託單，該合約是可以改的。

在香港，其次級市場有 80%是由當沖所帶出來的，佔了該市場(市值)約 2-3 成。目前亞洲已經發展到高頻交易，亞洲大約已有 2 成，像最保守的東京也開始在做;而香港知道自己不開放是不行的，所以香港 2011 年開始開放 Co-loocation，

其實它主要是希望可以學習如何監管高頻交易，所以他們也是分階段的進行制度改革。

- **周經理建隆**

期交所一開始的期貨交易系統是委託證交所做的，所以一開始也是集合競價，後來我們要自己做選擇權交易系統時看到全世界的趨勢都是做逐筆交易，因此決定自建逐筆交易的系統。逐筆交易是期交所當時為迎合國際交易趨勢的選擇，證交所則有其歷史的發展背景，所以二個市場在交易系統速度上的進展不太一樣。

雖然期交所的交易速度非常快，800 微秒就一筆，但是以委託成交比例(order-to-trade ratio)來看，期交所 HFT 情況並不明顯，到底是為什麼呢?許多人普遍認為是交易稅及交易成本所產生的問題，但個人認為除了交易成本外，整個現貨和期貨市場尚未達到一定的規模去吸引這些 HFT 進入市場也是原因。

針對先前許多專家提到的監管和 IT 成本的問題，個人認為尚不至於有目前想像中嚴重。以美國發生 Flash Crash 後看到的幾篇報導為例，美國 SEC 一直想要取得市場的監視交易資料，因此規劃建置了 CAT(Consolidated Audit Trail)，由於 Regulation NMS 後市場允許在多個交易所交易相同的商品/股票，所以該交易資料其實是分散在很多個交易所，所以 SEC 需要花很多力氣及金錢蒐集這些資料，而其中很重要的交易資料就是交易人資料。以美國目前 IT 系統狀況，交易資料只知道是從哪個證券商來的交易，但實際交易者是誰不知道，因此無法勾稽交易人跨市場的交易。反觀台灣市場我們在監管這方面有很好的基礎，在民國 74 年在建構資訊系統時，就已把交易人帳號放進來，將來我們可以在這個基礎上發展更多的監理機制，因此在監理方面，反而不是現在需要擔心的問題。

另外，從美國 SEC 相關報導可見，美國的主管機關是比較採取被動的管理方式，出了問題才開始思考要如何監管。而台灣主管機關在風險控管上，一直都是很積極很主動的、很關心 IT 控管的問題。剛才很多教授提到，在美國發生 knight Capital 這些事件，其實並不是 HFT 造成，而是一些交易員和某一些證券商的交易系統並沒有控制的很好導致出錯，所以美國後續提出一連串的措施，例如如果要控制錯誤程式對價格波動造成的影響，是否有價格穩定的機制?要防止錯帳太

多錯誤部位太大，有沒有交易前就進行風險控管的機制?或如何防止系統程式不要出錯，有沒有更好的管理機制，讓證券商或交易人在程式換版的時候有更多的管理?這些事情我們主管機關其實一直都很關心，尤其在程式換版，我們幾個周邊單位幾個交易所，也都在這一方面花了很多成本做 IT 控管，所以這部分我個人也覺得不用那麼擔心。

有關成本問題方面，證交所提到若推動逐筆交易，業界估計要花幾十億。基本上 IT 系統不是建置完就可以一直使用下去的，通常是需要定期汰換，比如說每 3 年或 5 年會更換 IT 系統，在這裡做一個假設，假設估計要 30 億，但或許過去 5 年來證券商既定的汰換就花了 20 億更換新的硬體，現在推動逐筆交易，可能只要再多花 10 億，因此並沒有想像中一開始就要花 30 億那麼可怕，或許證交所可進一步再作個統計，所以我覺得 IT 成本方面也不必太過於擔心。但逐筆交易的推動下，交易速度改變、交易機會變多，要如何提供好的交易模式及策略給客戶，這比較會是證券商要面臨的挑戰。

- **林教授蒼祥**

台灣已具備良好的 IT 控管系統，能讓控管機制更加有效。我想 IT 系統部分，業者並非不願意去改，2012 年因為交易量萎縮致使券商獲利減少，ROE 是歷史新低，因此在 IT 資金投資上較為緩慢，但相信業者也相當支持撮合制度的改善。

- **吳總經理啟銘**

對於高頻交易，我們較擔心的是交易上的不公平狀態，以過去個人在大陸看到的案例是，早期他們為了要推高頻交易，有手續費退佣的機制，當沖手續的優惠等，造成高頻交易很高的利潤，使很多業者去做高頻交易，最後演變成業者為了 Co-location 離交易所最近的位置，不惜出高價甚至收買交易所。但台灣不存在這種現象。

- **王副局長詠心**

高頻交易相關議題，一直為近年國際熱烈討論的話題，本人曾拜會美國和英國的主管機關討論此議題。會議中發現，凡是相關業者或交易所都認為，高頻交

易是對市場有利的，且具提供流動性等優點。若以主管機關角度來看，相較於業者的態度，主管機關屬於比較保守的，認為 HFT 可能會造成市場上很大的風險，因此一定要監管。

以臺灣二個市場來看，目前期交所是連續競價，證交所還不是，即使期交所已是連續競價，而高頻交易的現象仍不明顯，這或許與現貨無法做套利有關，但也跟交易市場的結構有關係。歐美國家一個股票可同時在好幾個交易所市場上市，尤其美國有很多電子交易平台，甚至在券商即可交易，會有很多個不同的價格產生，因此有許多套利的空間，高頻交易就是在做這些套利。在台灣股票只在一個交易所上市，套利僅是現貨與期貨市場的套利，但現在因交易速度不一致，因此目前臺灣高頻交易的現象還不明顯，因此我也很贊成主席所說，連續競價與高頻交易是二個不同的議題。

我認為高頻交易對臺灣市場的影響並沒有那麼悲觀，主因是臺灣市場監理機制一開始就比較保守，所以我們沒有 pure DMA。記得先前在一次國際會議中有詢問目前有採取 DMA 的請舉手，臺灣是少數沒有舉手的，會議主持人對我說，你們是對的，因為目前很多國家，包含 IOSCO，開始要對 DMA 採取一些監管。台灣沒有 pure DMA，也沒有 Co-location，剛才高總有提到，為何當初我們沒有開放 Co-location，其實證交所曾經建議要做 Co-location，但當時 Co-location 議題的爭議開始出現，Co-location 的爭議就是不公平，因為提供 Co-location 的機會是有限的，出高價的券商就可以靠近主機近一點，這樣速度就會很快，小券商就沒有機會，這樣差異就會很大，造成不公平的現象，因此當時我們給證交所採取 Co-location 的原則就是，當交易所要提供 Co-location 服務時，第一必須要公平，要確保能容納任何一個有意願想進來 Co-location 廠商，你都能 offer 的時候才能做，第二要訂價要符合公平性原則，再來就是必須讓中介機構，包含券商、期貨商都充分瞭解 Co-location 對其速度的影響等配套措施，證交所未來打算在板橋機房建置完成，空間足以容納任何一個想進入的廠商都能進入時才會開放 Co-location 服務。

臺灣其實有一個很 powerful 的 ID system，在與許多國家交流時，大家都很羨慕我們有建構此 ID system。在美國，現在要求大額交易人，尤其是高頻交易者，要求他要申報，並給予一個 ID，就是剛才講到的 CAT 軌跡，這樣 SEC 才能去抓那個軌跡，否則因為都是透過券商，他只能看到券商的名字，也不知道在券

商底下交易的人是誰，無法擷取軌跡知道這個人曾經在哪個不同的市場做過哪些套利跟複雜的交易，當市場暴跌時，主管機關無法辨認交易軌跡。因此 SEC 一定要對大額投資人，賦予他一個 ID，在我聽到這件事的時候，就想到其實我們很早就做了，但他們現在才要做，但在這個過程中，這幾年不斷有外資一直要我們把 ID system 取消掉，所以可能在交易端跟監理端常常都會存有這種矛盾的現象，但如果我們都能夠固守一些基本原則的話，就算未來交易制度再怎麼樣的開放，我們也都不會害怕。

對於連續競價方面，未來我們仍會逐步來推，而高頻交易並不是我們開不開放的問題，而是市場結構成熟度到一定的程度，就自然會產生，我們有足夠的風險控管機制來因應，但是在這之前，我較擔心的是，究竟我們是要走法人市場或是散戶市場。櫃買中心現在還是很典型的散戶市場，約八成以上是散戶，證交所規劃未來是走向法人市場，但那個量會變很不穩定，尤其是外資目前所佔的比重愈來愈多，但外資並不會因看好就一直買進，而是會希望維持一定的比重，當散戶離開時，此市場的量是否能夠持續成長，這也是我所擔心的。

- **林教授蒼祥**

謝謝王副局長對台灣市場詳細的分析，不過因為證交稅的關係，臺灣應該基本上還是會維持一個散戶市場，因為有些法人是躲在散戶後面，臺灣從立國精神來看是靠中小企業加上股票市場來籌資為主的，跟韓國不一樣，韓國是以大企業跟銀行來籌資為主的，因此臺灣要脫離散戶市場應該是不容易。所以 2012 年實施證所稅後，大大影響市場的成交量。

- **張教授傳章**

我同意 continue trading 不等於高頻交易，但這是基礎，因為沒有作到 continue trading 是不可能作到高頻交易。我相信做期貨的或是選擇權的人還是期望，盡快建置現貨市場 continue trading，這對法人端來做套利或是避險時是很重要的。但台灣交易市場有一個問題，證券和期貨交易是分開，證券業很少人會來作避險，尤其是自營的部分，這是很可惜的。

- **牛協理繼聖**

我有二點補充，第一，有關高頻交易我們應不太需要擔心，因為以我們現在證券市場賦稅的結構應該不太可能有高頻交易，我想在期貨市場也許有，造市者或許可以勉強說是高頻交易者，這些造市者因有手續費減免，其可壓低成本，選擇權的期交稅也很低，他們機房也有一些 Co-location 的狀況，而交易也都是高度自動化，所以造市者勉強可算是高頻交易。此外，期貨市場會有一些外資，他可能會把機器放到臺灣等一些措施，這部分外資也許可被歸類為高頻交易。但在證券市場，假設一個股票是 100 元，若超過 100 元以上的話，它跳的一個 tick 是 0.5 元，等於是千分之五的 tick size;若在 100 元以下，他可能就是 0.1 元跳一次，那就是千分之一的 tick size。問題是，光證交稅就已經是千分之三，所以如果是千分之一或千分之二的 tick size，根本沒辦法作類似 market maker 的事情，如果說是大 tick 的話，他的 tick size 是千分之五，基本上買單與賣單擺進去，要兩邊都成交的機率也是非常低，要跳一個 tick 要花很久的時間，所以我覺得在現行有證交稅的制度下不太可能會有高頻交易。

第二，是逐筆撮合後業者成本的問題，個人覺得要投入的成本真的是蠻高的。我們可以分幾個方向來看，第一個方向是，如果說我們現在立刻換系統的話，等於是我們立刻有資本支出，那如果說我們舊的系統沿用，是有攤銷的概念，可能我當初的投資分五年攤銷，那現在等於我舊的系統還沒有攤銷完，我要立刻有新的資本支出，所以後面那些攤銷的時間基本上都是浪費了。第二個看法是，如果在集合競價的時代，機器只負責下單、結帳，我們可以使用較低效能的系統，而對期貨來講，下單跟結帳的機器一定要分開，因交易屬性不同，機器設備的功能要更高階。因此一但交易頻率變高，在系統上投資的等級要更高，需要更多個伺服器。因此在種種的考量後，我覺得對券商來講 IT 成本是很高的，但長遠來看逐筆交易對券商會有好處，可以提升交易量，不過在這個過程中，小券商一定會面臨淘汰跟整併的狀況，但這樣對市場來說不見得是壞事，因為這樣等於是用制度上的改變，加速券商整併。

一旦我們要改成採逐筆撮合以後，市場上一個比較大的變化，因為資訊系統的投資、因為你沒有這樣的人力、沒有這樣的資金，而造成的一些競爭態式的變化，當然以某個角度來看會覺得不公平，為何對小券商不 favor，但以積極的角度來看，等於是在業務上積極的整併，小券商因為在系統上沒有利基，因此必須重新尋找他的利基點在那邊，他也許以後吸引客戶的主要手段不是在於他的系統

非常快，而是在於他能夠提供一些額外的服務，比如說他的研究品質稍微好一點或對某些產業有比較能夠掌握的地方，或是一些承銷案跟上市、櫃老闆的關係等等，會讓大家重新去思考自己的業務重點。

- **王副局長詠心**

過去在相關主管機關或國際會議中有提到，如果我們在監理上，我們有一點要注意的是，我們目前在高頻交易的監視體系、監視設備夠不夠快，例如我們是否能有效追蹤到，這可能是我們未來在監理面要留意的。

- **林教授蒼祥**

王副局長提到應該有一些配套措施，例如你下單之前內部要經過什麼程序，事實上高頻交易已經取得交易的優勢，我們假設一般交易大概是 40 毫秒或 30 毫秒交易一次，高頻交易的速度大約是它的 12 倍，所以沒有人會用人工交易，我們應該在監理的制度裡有一些配套，因為速度那麼快，不但風險管理部門要去看，就是內部也要有一套去控制，高頻交易事實上是內部要去追蹤，下單速度會減緩，風險管理部門要去看你這支股票有沒有超過授權的額度，比例有沒有超過，現有的部位、停損執行是否確實，都是有內控的機制。所以監理的動作要規範的更加詳細，包含下單前應該有哪些程序，這些都會影響速度，交易所在早期的時候，交易人看到的價錢跟成交的價錢不一樣，都會被罵，交易所也都慢慢在改進，因為速度太慢，尤其是在快市的時候差距更大，所以撮合的制度如果不改，不但影響國際競爭力，也會影響投資人的權益。

- **楊副總朝榮**

針對剛王副局長關心監視的部分，我們的專案小組一直在持續討論，市場監視都會有一些挑戰，例如有關不法交易中證交法相關法規的適用爭議等都探討過、另外目前處理監視的伺服器以及頻寬、容量等都須做一些改變，也都在評估。

- **王副局長詠心**

現階段不只是業者的電腦要升級，因為很多國家的監視是主管機關自己做

的，所以證券商、交易所及主管機關也都要一起跟著提昇，這是一個 IT 的競爭。

- **林兼任教授黎華**

嚴格來說，台灣市場沒有高頻交易，我們唯一有做的是傳統的 DMA，而不是 pure DMA，我們提供客戶的專屬網頁其實都不算是真正國外的 pure DMA。在這種基礎下都要經過期貨商這端才能進到交易所，其實都已經沒有辦法做到高頻。剛才牛協理繼聖提到，在自營商這段才是可能產生比較大的問題。以期貨商來說，我們要求先補保證金，期貨商對每個客戶都要做檢核的動作，現階段不嚴格要求要用系統做還是人工看，反正都一定要做控管的動作。我們會去檢查，每一筆都要試算，反正都要收足才能下單，雖然我們沒有收他的保證金，可是電腦會再走一次，才直接進系統，自營商如果設定不好的話其實會有問題，這些法令上其實沒有明確的規定。

事實上如主席所提，現在證交所跟期交所都是在內部控制規範裡面去規定著手處理，內控的處理其實是事前，不是事後的，公司有決行的層級，會有一些控管的機制、檢核點，這些動作都要事前作才能按 enter 進去。最近有業者產生錯誤狀況發生，都是在複核的時候沒有確實去執行。

國外內控也訂很多規定，但不會訂的那麼細。台灣高頻交易的規範其實是從內部控制去著手，我們在內控標準上訂定非常詳細規範，每個動作都要複核，複核過後再要求電腦去做管控的動作。

國外規定的演進、整個法令架構設計、市場結構等，與國內有很大的不同。我們發現臺灣以前是管的最嚴的，但目前國外內控規範已漸趨嚴格，現在可能比我們還嚴，可見臺灣當時整個內控設計算是先進的，因此我們需要調整的東西其實不是很多。例如，在國外先前的法令本來主要都是管交易所，包含美國 2002 年時候的法案，店頭的東西都是排除在外的，但在金融危機後也把店頭市場納入規範;歐洲也開始將歐洲交易商間的交易平台通通納進來規範。臺灣雖然沒有那麼多平台，但和我們證券市場比較像的應該是櫃買中心，雖然其不符合我們證交法上規範，但實際上我們是有在管理的，櫃買很多制度跟集中交易市場是很類似的，包含申報的規定等。台灣將集中市場包括在交易所跟櫃買交易的 ID 我們都看的到，我們每一筆交易都 keep 在交易的場所裡面，所以不需要像美國現在的

大額交易人都要做一個申報的動作，國外甚至連契約條款跟重要條款都是要申報的，整個國外管理趨勢規範的相當嚴格，。

從管理趨勢來看，實際上在管理層面，每個制度都會受到國家一些交易制度跟市場結構等等的影響。以期貨市場來看，扣除 market maker 約有 60%~70%的散戶，這是為何目前 Co-location 無法達到公平性的主因。部分業者雖然說提供 Co-location，但其實都只會提供給大戶或外資，不會提供給散戶，因為機位都是要成本的，他不會每個都提供，就會產生不公平。因此台灣所以很多制度當初未開放其實是考量到很多市場結構或公平性的問題。例如主管機關先前也不敢開放 pure DMA，其實也是考量市場公平性的問題。在市場結構不同下，很多國外制度不見得適合直接納入使用，管理控管的方式其實很多元，所以在採取國外的經驗時，還是要考量到國內的市場結構及環境。

- **吳總經理啟銘**

高頻交易確實是有利可圖，且一定會帶來量的提昇，但就交易面來看高頻交易會帶來 2 個問題:1.公平性問題;2.業者自己內控的問題。若業者做高頻交易前為了求快而沒有做風險控管，使部位擴大造成市場的蝴蝶效應，一個散戶莫名其妙因市場重挫而被砍倉，就會衍生到這個問題。一般而言我們在內部做控管時，會有 3 個部分去調控:1.數量;2.價格; 3.時間，並將這個部分做公開揭露。

- **林教授蒼祥**

在歐美及日本，高頻交易不管你用何種方式作，共同點都是一定要在電腦裡留下紀錄痕跡，才能作勾稽，也都還是有內控的問題。

- **周經理建隆**

早期 pure DMA 或外國 naked DMA 是不做任何風控就進來，但現在大都認為還是必須做一些委託前的控管。最近我看到的例子是新加坡，交易必須多經過一個檢查點，即使自營商要進入新加坡交易所也都要經過相同的檢查。

另外，何謂真正的公平?是需要被釐清的一個問題。很多技術領先的交易人，

的確具有一些技術上的優勢，但我們是否應該拿專業交易人跟散戶放在一起比，這真的是我們保護散戶的方法嗎？若今天也讓散戶去做 pure DMA，是不是就真的能讓散戶與專業交易人競爭?所以問題不在於散戶做不做 pure DMA，而是專業的交易人和一般交易人本來追求的獲利目標與模式就不同，我認為不必要把他們放在一起比較，一定要讓他們有相同的科技優勢才叫做公平，因為這樣會對市場發展造成限制。

- **高副總子鈞**

HFT 是藉由程式交易來做，而程式交易可協助我們增加效率與速度、降低風險，但用的不好可能反而增加風險。市場上特別是法人，一定是朝向這個方向去走，但市場上大家的看法不太一致，我們會考慮的是出錯時可否承擔風險與損失，所以會做很多道動作來合理阻隔風險。電腦程式交易是一個工具，可以運用電腦去達成控管的目的。如果主管機關刻意去強調限制很多交易條件，反而會阻礙很多交易環境的發展，因此應正確了解如何去控制住風險才是最重要的。

剛才討論自營商好像佔很大的優勢，但實際卻不一定，例如在股票市場上，自營商限制條件就比較多，如:漲跌停買賣限制條件，此限制會造成我們在造市時斷一支手斷一支腳，反觀外資的限制條件比較少。臺灣如果要發展程式交易對自營商的限制條件太多，降低自營商的交易彈性，是主管機關須思考的問題，此導致國內法人獲利不如外資，長期對市場或國內法人環境的發展都不好。

- **林教授蒼祥**

今天非常謝謝各位專家之參與，我們將做詳細的會議紀錄，併入研究報告供主管機關參考採行。