

「情報技術革新がもたらす証券市場への影響に関する研究会」中間報告書について

公益財団法人 日本証券経済研究所 主任研究員

福田 徹



1. はじめに

当研究所では、昨年4月に学術および市場関係者などの専門家を集め、「情報技術革新がもたらす証券市場への影響に関する研究会」を立ち上げた。研究会の目的であるが、情報技術革新を背景とした、株式流通市場の変化に関する実態、および高頻度取引（High Frequency Trading）等新たな手法を用いる投資家の行動に関する実態を把握するとともに、株式市場における価格形成の評価、並び

に欧米における株式取引に関わる制度変化、及びその論点を把握することである。

この研究会のスケジュールでは、1年目を高頻度取引、2年目を私設取引システム（Private Trading System）として都合2年間を費やす予定になっている。そして、ちょうど1年間を経過した今年3月に高頻度取引を主題とした中間報告書を取りまとめた。その内容であるが、各国の規制当局や業界団体の報告書などを通じて明らかとなった高頻度取引の現状、基本的な市場の機能への影響を対象とした実証研究、各国の規制当局による制度的な対応に関する動きをまとめたものとなっている。以下では、中間報告書の内容について紹介する。

〈目次〉

1. はじめに
2. 高頻度取引の現状
3. 基本的な市場の機能への影響を対象とした実証研究
4. 制度的な対応に関する動き
5. おわりに

2. 高頻度取引の現状

(1) 高頻度取引の定義

最初に高頻度取引の定義であるが、いくつ

かの規制当局や業界団体の報告書で論じられており、ほぼ大きな相違点は無いと判断される。それらの中でIOSCO [2011] を例にとると、高頻度取引は、①高度なテクノロジーを利用して複数の異なる取引戦略をとる、②一連の取引戦略を決定する手順が高度な定量分析の過程となっている、③ポジションに関する売買回転率が高くかつ約定に対する注文の割合が高い（注文の変更や取消率が高い）、④引け後にポジションを出来る限り取らないようにする、場中においてもポジションを取るの瞬間的である、⑤自己資金で取引をする専門業者が主体となる、⑥他の市場参加者との競争に打ち勝つためにレイテンシの最小化に敏感でダイレクト・マーケット・アクセスやコロケーションを多用する、という特徴を持つものと定義されている。

(2) 高頻度取引の取引戦略

高頻度取引は、その優位性を生かすために多彩な取引戦略を駆使する。SEC [2010b] ではそれらを4種類に類型化しており、パッシブ・マーケット・メーカー戦略 (Passive Market Making Strategies)、裁定取引戦略 (Arbitrage Strategies)、ストラクチャル戦略 (Structural Strategies)、ディレクショナル戦略 (Directional Strategies) と名付けている。

まず、パッシブ・マーケット・メーカー戦略であるが、マーケット・メーカーのように注文板上に売り買い両側の指値注文を発注

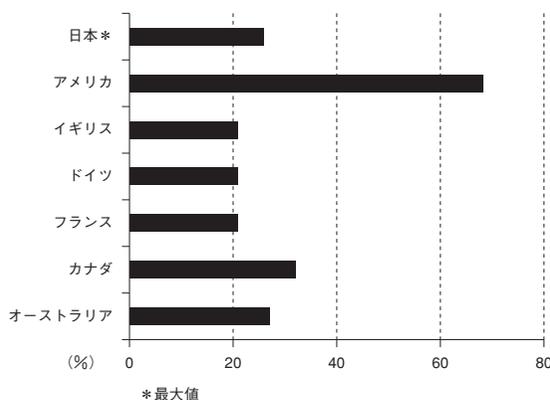
するものであり、市場に流動性を与えていると評価される。この戦略による収益は、売値と買値間のスプレッドや流動性リベート（消化された指値注文を発注した投資家に与えられる手数料）である。この戦略においては、注文板の状況を評価しながら指値注文を頻繁に変更および取り消しを行う特徴があるとされている。

裁定取引戦略とは、異なった市場における同一の証券の価格差やある証券とそれを原資産とする派生証券間で非効率な価格形成が行われた場合、それを利用して差益を得るものである。市場間および異なった証券間の価格に関する効率性を高めるものと評価される。この戦略を実施するためには、他の市場参加者より素早く裁定機会を認識して行動する能力が要求される。例えば、個別銘柄の取引がニューヨーク中心で株価指数先物の取引の中心がシカゴとなっているアメリカにおいて、それらの裁定取引で競り勝つためには、ニューヨーク・シカゴ間を直線的に結ぶ光ケーブルが必要とされると考えられたとLewis [2014] に著されている。

ストラクチャル戦略は、市場に内在する欠陥を突いて収益を上げるものとされる。例えば、株式市場で現状から乖離した価格を提示した市場関係者を存在した場合、それをいち早く見つけて自分が有利になるよう取引を実行することである。

ディレクショナル戦略は、超短期的な価格変動を予測して収益を上げるものである。具

(図表1) 高頻度取引の占有率



(出所)「情報技術革新がもたらす証券市場への影響に関する研究会」中間報告書。

体的なものとしては、注文予測戦略 (Order Anticipation Strategies) とモメンタム点火戦略 (Momentum Ignition Strategies) が挙げられる。前者は、大口取引の売買パターンを割り出すソフトウェア等でもたらされた予測を利用して収益を得る戦略である。後者は、価格変化が一定の方向へ加速するよう取引を行って収益を獲得する戦略である。なお、この戦略は市場操作に当たる可能性がある指摘されている。

パッシブ・マーケット・メーカー戦略や裁定戦略などは、高頻度取引が登場する以前から存在するものである。これらの戦略における優位性はその多くをレイテンシの最小化に依存しているため、主体が高頻度取引に移行したと考えられる。

(3) 各国における高頻度取引の占有率

膨大な取引を行う高頻度取引は、株式市場

における主要なプレーヤーになったとされる。以下では、各国の株式市場における高頻度取引の占有率を眺める (図表1)。ただし、引用された文献それぞれの高頻度取引に関する定義、集計した期間に若干の違いがあることを留意いただきたい。

我が国については、保坂 [2014] が2012年9月、2013年1月および5月における東京証券取引所での注文および取引データを用いて推計している。これによると、注文額の27.3~51.6%、売買代金の17.1%~25.9%が高頻度取引によるものとしている。

アメリカに関しては、SEC [2014] が2008年年初から2010年2月末のほぼ全期間における売買代金の68.3%が高頻度取引業者によるものとしている。カナダについては、IIROC [2012b] が2011年8月から11月における売買代金の32%を高頻度取引中心とみなせる業者が占めていたとしている。ASIC [2013]

によって、2012年5月から7月のオーストラリアでは高頻度取引中心とみなせる業者が注文数の46%、売買代金の27%になっていたと報告された。

ヨーロッパについては、ESMA [2014] が2013年5月を対象として各国毎に推計している。高頻度取引業者に限ってそれを行っているとした場合、注文数ベースで見るとEU全体の76%、ロンドン証券取引所の44%、ドイツ証券取引所の33%、ユーロネクスト・パリの50%、バツ・ヨーロッパの76%を占めているとしている。一方、売買代金ベースでは、EU全体の24%、ロンドン証券取引所の21%、ドイツ証券取引所の21%、ユーロネクスト・パリの21%、バツ・ヨーロッパの40%となっていた。

(4) 様々なデータから見た高頻度取引の特徴

高頻度取引の特徴を示す様々なデータが試算されている。以下では、注文数／取引数比率、流動性の需要（指値注文を消化するもの）および供給（指値注文が消化されたもの）に関するものについて言及する。

注文数／取引数比率は、高頻度取引の特徴を際立たせるものである。IIROC [2012b] がカナダについては、高頻度取引中心とみなされる業者で2011年8月から10月を対象に集計するといずれも11.2倍以上であったとされる。ASIC [2013] によると2012年5月から7月のオーストラリアに関しては、13.7から

19.1倍となっていたと報告された。オーストラリアのそれ以外の市場参加者は4.5から4.6倍となっており、かなり高い水準にあることがわかる。つまり、注文の取り消しや変更が多いということである。これは、パッシブ・マーケット・メーカー戦略等の影響によるものであると推察される。

流動性の需要および供給に関するものについては以下の通りである。我が国に関しては保坂 [2014] が、2012年9月、2013年1月および5月における東京証券取引所で行われた高頻度取引の売買代金のうち、57.9%から65.1%が流動性を供給するものであったとしている。アメリカについては、2008年年初から2010年2月末のほぼ全期間における高頻度取引業者の売買代金の約50%が流動性を供給していた（注1）。イギリスに関しては、2010年から2011年のうちの1週間における高頻度取引業者の取引株数の約53.1%が流動性を供給していたとされる（注2）。カナダについてはIIROC [2012b] が、高頻度取引中心とみなされる業者の売買代金について2011年8月から10月を対象に集計するとその66%が流動性を供給する注文によるものであったと述べている。2012年5月から7月のオーストラリアに関しては、ASIC [2013] が売買代金の53.5%が流動性を供給するものであったと報告している。以上から、調査対象となった全ての国で高頻度取引が株式市場に流動性を供給している割合が高いものの、その水準に違いがあることがわかった。これは、高頻度取

(図表 2) 流動性の提供に関する実証研究の結果

国名	内容
日	保坂 [2014] 東京証券取引所の約定および注文データにおいて ・高頻度取引による約定注文は同取引によって流動性を供給する（同取引による指値注文が消化された）ものが多い。 ・高頻度取引による指値注文は最良気配値および最良気配値外で注文板を厚くしているが後者の影響力がより大きい。
米	Zhang and Riordan [2011] ナスダック証券取引所の約定および注文データにおいて ・高頻度取引は気配スプレッドの大きい（流動性の低い）銘柄に対して最良気配値での指値注文を行う傾向にある。 ・高頻度取引は注文板の厚みが薄い（流動性の低い）銘柄に対して最良気配値での指値注文を行う傾向にある。 ・高頻度取引は気配スプレッドおよび実効スプレッドの小さい（流動性の高い）銘柄の流動性を消費する（指値注文を消化する）傾向にある。 ・高頻度取引は気配スプレッドおよび実効スプレッドの大きい（流動性の低い）銘柄の流動性を供給する傾向にある。
英	Brogaard et al. [2014] 何度も実施されたロンドン証券取引所でのシステム更新（含むレイテンシの短縮）のタイミングの前後を対象として、高頻度取引の割合が増加した場合の同証券取引所の約定および注文データにおいて、 ・そのようなシステムの更新後において機関投資家の当該投資家市場変動修正コストの増加は観察されず。
加	Malinova et al. [2013] メッセージに対する課金の値上げ後について、トロント等の証券取引所、Chi-Xカナダ等の約定および注文データにおいて、 ・値上げ後において高頻度取引からのメッセージの減少、気配スプレッドおよび実効スプレッドの上昇が観察された。

(出所)「情報技術革新がもたらす証券市場への影響に関する研究会」中間報告書。

引業者はパッシブ・マーケット・メーカー戦略をベースにしつつ、他の戦略を市場の特性に合わせてどの程度採用しているかを意味していると推察されよう。

3. 基本的な市場の機能への影響を対象とした実証研究

(1) 基本的な市場の機能とは

本稿で対象とする基本的な市場の機能であるが、流動性の提供および効率的な価格形成の促進とする。流動性の提供とは、取引の行いやすさのことである。効率的な価格形成の促進とは、情報を織り込んだ均衡価格への到達を早めることである。以下では、日本、アメリカ、イギリス、カナダの株式市場に関して、上記を目的として行われた実証研究を整理している。

(2) 流動性の提供に関する実証研究

流動性の提供に関する実証研究は日本、アメリカ、イギリス、カナダ等で行われている(図表 2)。なお、流動性の提供の状態を推計する指標として、気配スプレッド (Quoted Spread) (注 3)、実効スプレッド (Effective Spread) (注 3)、注文板の厚み (Depth) (注 3)、当該投資家市場変動修正コスト (Market-adjusted execution Shortfall) (注 4) 等が用いられることが一般的である。

我が国における高頻度取引が流動性の提供へ与えた影響を推察した実証研究としては、保坂 [2014] が挙げられる。保坂 [2014] では東京証券取引所の約定および注文データを対象としている。これによると、①高頻度取引による約定注文では同取引によって流動性を供給するものが多いこと、②高頻度取引による指値注文は最良気配値および最良気配値外で注文板を厚くしているが後者の影響力が

より大きいこと、を指摘している。以上は、我が国における高頻度取引は流動性の供給に寄与していることを示唆する結果と解釈されよう。

アメリカの株式市場に関するZhang and Riordan [2011] では、ナスダック証券取引所における約定および注文データを対象としている。これによると、①高頻度取引は気配スプレッドの大きい（流動性の低い）銘柄に対して最良気配値での指値注文を行う傾向にあること、②高頻度取引は注文板の厚みが薄い（流動性の低い）銘柄に対して最良気配値での指値注文を行う傾向にあること、③高頻度取引は気配スプレッドおよび実効スプレッドの小さい（流動性の高い）銘柄の流動性を需要する傾向にあること、④高頻度取引は気配スプレッドおよび実効スプレッドの大きい（流動性の低い）銘柄の流動性を供給する傾向にあること、を指摘している。以上から、アメリカにおける高頻度取引は、流動性の高い銘柄にとってそれを消費する一方で、低い銘柄にとってそれを供給する存在であると判断される。

イギリスの株式市場については、Brogaard et al. [2014b] がある。ただし、この実証研究は、何度も実施されたロンドン証券取引所でのシステム更新（含むレイテンシの短縮）のタイミングの前後を対象として、高頻度取引の割合が増加した場合における同証券取引所の約定および注文データを扱ったイベント分析である。これによると、そのよ

うなシステムの更新後において機関投資家の当該投資家市場変動修正コストの増加は観察されなかったと指摘している。つまり、機関投資家に限って見れば、流動性の多寡を示す指標の1つである取引コストに対して高頻度取引は中立的であったことを示唆している。

カナダの株式市場について行ったMalinova et al. [2013] もイベント分析である。こちらは、メッセージ^(注5)に対する課金の値上げ後について、トロント等の証券取引所、チャイェックス・カナダ等における約定および注文データを対象としている。これによると、値上げ後において高頻度取引からのメッセージの減少、気配スプレッドおよび実効スプレッドの上昇を指摘している。これは、高頻度取引が活動を縮小させることで、流動性の低下に結びついたと読み取れる。

(3) 効率性に関する実証研究

効率性に関する実証研究はアメリカおよびイギリスで行われており、その結果は以下の通りである。なお、効率性に関する検証の考え方であるが、効率的な株価水準の推移およびそこから乖離に対して、約定した注文がどのように働きかけたかを見ようとするものが多い。そして、高頻度取引によってもたらされた約定注文が、効率的な株価水準になるよう促進したのか、乖離を狭めたのかを推定するのである。

アメリカの株式市場に関して高頻度取引の影響を推察した実証研究の1つはBrogaard

et al. [2014a] であるが、ニューヨークとナスダック証券取引所における約定データおよびナスダック証券取引所と全米市場ベースの最良気配値を対象としている。これによると、①高頻度取引が非高頻度取引からの流動性を需要した純約定売買注文額は、効率的な株価水準を促進する役目を果たす傾向にあること、②高頻度取引が非高頻度取引からの流動性を需要した純約定売買注文額は、効率的な株価水準からの乖離を是正する役目を果たす傾向にあること、③高頻度取引が非高頻度取引へ流動性を供給した純約定売買注文額は、効率的な株価水準を阻害する役目を果たす傾向にあること、④高頻度取引が非高頻度取引へ流動性を供給した純約定売買注文額は、効率的な株価水準からの乖離を拡大する役目を果たす傾向にあること、を指摘している。つまり、高頻度取引は非効率的な流動性を需要する注文に応じる一方、能動的に効率的な株価水準への移行を促進していると推察できよう。

イギリスの株式市場については、Benos and Sagade [2014] がある。なお、イギリスの株式市場とはロンドン証券取引所、チャイェックス・ヨーロッパ、バツ・ヨーロッパ、ターコイズであり、それらにおける約定および注文データを対象としている。Benos and Sagade [2014] では高頻度取引の発注者を特定出来ているため、注文を流動性需要型高頻度取引業者による注文、中立型高頻度取引業者によるそれ、流動性供給型高頻度取

引業者によるそれ、および非高頻度取引発注者によるその4種類^(注6)に分類した上で実証研究を行っている。なお、効率性に対する影響を表す指標としては、情報 (Information)^(注7) / ノイズ (Noise)^(注8) 比を用いている。そして、この指標が大きいものから順番に並べると、流動性需要型高頻度取引業者、中立型高頻度取引業者、非高頻度取引発注者、流動性供給型高頻度取引業者となった。つまり、この場合においても高頻度取引業者は能動的に効率的な株価水準への移行を促進する一方、乖離をもたらすような注文を指値で待ち受けていると推察することができる。

■ 4. 制度的な対応に関する動き

(1) 高頻度取引に対する規制当局等の論点

高頻度取引に関しては、制度対応を求められる規制当局中心にいくつかの論点が存在する。まず、最初に挙げられるのは、市場が果たさなければならない基本的な市場の機能に対する影響である。それらは、①市場への流動性の供給、②価格発見機能の促進、③ボラティリティへの影響に関するものである。②と③をまとめて、効率的な価格形成の促進としても良いだろう。これらは、前節で論じた通りに様々な実証研究がその端緒についたばかりであり、輕輕に結論付けられるものではない。

(図表3) 高頻度取引に対する制度的対応

制度の内容
高頻度取引等の情報を把握するための制度 ・ 会員証券会社の事前チェックなしに顧客が直接、取引市場に発注するネイキッド・アクセスを禁止 (アメリカ)。 ・ 大口投資家として指定し、証券会社は大口投資家の注文記録を他の証券会社を通じた同一投資家の注文と照合できるように記録を整備 (アメリカ)。 ・ 高頻度取引を含めた自動売買をおこなう投資家の登録制 (ドイツ・フランス)。
手数料体系等の見直し ・ 東京証券取引所は注文変更・取り消しに対してシステム利用料を徴収 (日本)。 ・ 株式に対する金融取引税を導入 (イタリア)。 ・ 0.5秒未満の注文変更・取り消しに課税 (イタリア)。 ・ 取引注文や取消等の電子メッセージ全体の数量に基づいて手数料を算出 (カナダ)。
高頻度取引の優位性を制限するような取引メカニズムの構築 ・ 1秒おきのオークションの導入や注文を取り消すまでの最低有効期間 (1秒等) というアイデアの提案 (アメリカ)。 ・ 電子証券取引ネットワークIEXでは注文執行を350マイクロ秒 (0.00035秒) 遅らせること (アメリカ)。 ・ 発注すると0.5秒はその取り消しを認めないというルールの提案 (ヨーロッパ)。 ・ トロント証券取引所等で高頻度取引を制限する注文方法を導入する計画 (カナダ)。
システム・トラブルなどによる市場の混乱を抑えようとする制度 ・ 取引市場のシステムとコンプライアンスに関する規制Regulation SCIを施行予定 (アメリカ)。 ・ 取引市場や業者のシステム対応に関するガイドラインを導入 (ヨーロッパ・オーストラリア)。

(出所)「情報技術革新がもたらす証券市場への影響に関する研究会」中間報告書。

基本的な市場の機能に関わるもの以外の論点もある。まず指摘されるのが、高頻度取引が極めて高速で人間の目には見えない程の速さであること、規制当局にとって摘発が困難な不正を意図したアルゴリズムを組んでおこうと思えば可能であることなどから、高頻度取引が相場操縦などの証券関係法上の不正行為を行っているのではないとする懸念である。また、アルゴリズムに不正の意図がないにしても、誤発注等のシステム・トラブルなどで市場に混乱を招くケースは散見される点も挙げられる。さらには、取引・情報インフラ等へのアクセスの面において高頻度取引利用者や他の投資家間に不公平が生じているとの見方もある。

当然ながら、上記の論点を精査する必要があるだろう。従って、各国の規制当局は高頻度取引の情報を把握するための制度を設け始めている。また、受益者負担等の観点から手

数料体系を見直す動きもある。ほとんど実施されていないが、高頻度取引の優位性を制限するような取引メカニズムを構築する提案も存在する。さらには、高頻度取引の登場によって取引に関わるメッセージは急増しており、証券取引所のシステムの能力を超えてしまう懸念を持たれるようになったのも確かである。従って、システム・トラブルなどによる市場の混乱を抑えようとする制度も設けられている。以下では、そのような制度の動向を眺める (図表3)。

(2) 高頻度取引等の情報を把握するための制度

アメリカにおいては、2010年に株式市場構造コンセプト・リリース (SEC [2010b]) 中でネイキッド・アクセス (注9) を禁止する規則変更がSECによって2010年から実施されている (SEC [2010a])。また、全米市場シス

テム (National Market System) 対象株式を① 1日に200万株または2,000万ドル取引した投資家、ないし② 1か月に2,000万株または2億ドル取引した投資家を大口投資家として指定し、証券会社は大口投資家の注文記録を他の証券会社を通じた同一投資家の注文と照合できるように記録を残すという規則変更がSECによって2011年から実施されている (SEC [2010c], SEC [2010d])。

ヨーロッパに関するものは以下の通りである。ドイツではESMAのガイダンスを受けて2012年に高頻度取引を含めた自動売買を行う投資家の登録制が政府によって決定され、翌年からEUに先駆けて規制が導入された。また、2015年からはフランスでも同様に自動売買を行う投資家の登録制が導入されている。

(3) 手数料体系等の見直し

これまで想定し得ないほどの膨大な注文や取消等のメッセージが送受信されるようになったことを受け、証券取引所等を中心に受益者負担の観点から手数料体系が見直されている。ただし、一部では、取引量の抑制を意図していると思えるものも存在する。

まず、我が国についてであるが、東京証券取引所は電子化後の早い時期から注文変更・取り消しに対してシステム利用料を課すようになってきている。

ヨーロッパにおいては、イタリアで2013年に株式に対する金融取引税 (Financial Transaction Tax) が導入された後、株式と

株価指数のデリバティブ取引において0.5秒未満の注文変更・取り消しには0.02%の税を課すという世界で初めての試みが行われている。

カナダでは、IIROCによって2012年から様々な取引注文や取消等の電子メッセージ全体の数量に基づいて手数料を算出するようルールが変更されている (IIROC [2012a])。

(4) 高頻度取引の優位性を制限するような取引メカニズムの構築

アメリカでは、株式市場構造コンセプト・リリース (SEC [2010b]) において、高頻度取引による先回り取引を制限するために1秒おきのオークションの導入や注文を取り消すまでの最低有効期間 (1秒等) というアイデアが提案されている。また、2013年に取引を開始した証券取引所を目指す私設取引システムIEXでは、注文執行を350マイクロ秒遅らせることで市場間の先回り取引を行う高頻度取引を制限している。

ヨーロッパでは、2013年に欧州議会が発注すると0.5秒はその取り消しを認めないというルールをMiFID IIで盛り込むことを決議したが、翌年に欧州委員会やEU経済・財務相理事会との協議の結果、見送ることに合意したと伝えられている。

カナダでは2013年に証券取引所の開設を目指して設立されたAequitas (ラテン語で公平を意味) が高頻度取引を制限する取引方法の導入を監督機関との間で交渉してきたが、

2014年にはカナダで最大の株式取引市場であるトロント証券取引所とTSXベンチャー取引所もAequitasの開設前に高頻度取引を制限する注文方法の導入計画を発表している。

(5) システム・トラブルなどによる市場の混乱を抑えようとする制度

アメリカでは、2012年のバツヤナイト・キャピタル・グループ、ナスダック証券取引所のシステム・トラブル等を受け、2013年にSECは取引市場のシステムとコンプライアンスに関する規制Regulation SCIを提案し、2015年に実施予定となっている（SEC [2014]）。

ヨーロッパでは、ESMAが提案した取引市場や業者のシステム対応に関するガイドライン（ESMA [2011]、ESMA [2012a]）がほとんどのEU加盟国（ESMA [2012b]）で2012年から導入されている。

なお、オーストラリアでも、2013年にEUと同様の意図を持つガイドラインが施行されている（ASIC [2013]）。

■ 5. おわりに

当研究会の中間報告書の内容を総括すれば、高頻度取引は株式市場の果たすべき機能を高める一定の役割を果たしていると見ることが出来るのかもしれないと判断されよう。また、制度的な対応については、高頻度取引に関する情報の整備、それがもたらすシステ

ム・トラブルへの対応という点では多くの国々で一致して推進しているが、高頻度取引そのものに対する規制については検討の段階にとどまっていると言える。

さて、これから1年間の課題であるが、我が国の株式市場に対する実証研究を独自に実施することが挙げられよう。これによって、様々な問題意識に対する回答が得られるものと考えられる。次に私設取引システムの動向に関する知見を得る必要がある。アメリカにおいて顕著であるが、高頻度取引が私設取引システムと呼応するように拡大したという経緯がある。私設取引システムを十分に把握してこそ、情報処理とネットワーク技術の進歩によって変化する株式市場に対する総合的な理解が図れるものと思われる。

- (注1) Carrion [2013] に基づいて当報告書で試算。
- (注2) Benos and Sagade [2012] に基づいて当報告書で試算。
- (注3) 詳細はZhang and Riordan [2011] を参照のこと。
- (注4) 詳細はBrogaard et al. [2014b] を参照のこと。
- (注5) 証券取引所等の取引システムに送信される様々な取引注文や取消等の電子メッセージのこと。
- (注6) 全体に占める流動性を需要した約定注文額 >0.66 、 $0.66 >$ 全体に占める流動性を需要した約定注文額 >0.33 、 $0.33 >$ 全体に占める流動性を需要した約定注文額となるものが、それぞれ流動性需要型高頻度取引業者、中立型高頻度取引業者、流動性供給型高頻度取引業者と分類される。
- (注7) 効率的な株価水準の変化に関する分散。詳細はBenos and Sagade [2014] を参照のこと。
- (注8) 効率的な株価水準からの乖離に関する分散。

詳細はBenos and Sagade [2014] を参照のこと。
(注9) 会員証券会社が顧客に市場アクセスIDを貸し出し、会員証券会社の事前チェックなしに顧客が直接、取引市場に発注するもの。

【参考文献】

- ・保坂豪 [2014], 「東京証券取引所におけるHigh-Frequency Tradingの分析」『証券アナリストジャーナル』, 公益社団法人日本証券アナリスト協会, 6月。
- ・ASIC [2013], “Report 331 : Dark liquidity and high-frequency trading”, March.
- ・ASIC [2013], “Guidance on ASIC market integrity rules for competition in exchange markets,” RG 223, 12 August.
- ・Benos, Evangelos and Satchit Sagade [2014], “Price Discovery and the Cross-Section of High-Frequency Trading”, *Working Paper*.
- ・Benos, Evangelos and Satchit Sagade [2012], “High-frequency trading behaviour and its impact on market quality : evidence from the UK equity market”, *Bank of England Working Paper*, No. 469.
- ・Brogaard, Jonathan, Terrence Hendershott and Ryan Riordan [2014a], “High frequency trading and price discovery”, *The Review of Financial Studies*, 27.
- ・Brogaard, Jonathan, Terrence Hendershott, Stefan Hunt, Torben Latza, Lucas Pedace and Carla Ysusi, [2014b], “High-frequency trading and the execution costs of institutional investors”, *The Financial Review*, 49.
- ・Carrion, Allen [2013], “Very fast money : high-frequency trading on the NASDAQ”, *Journal of Financial Markets*, 16 (4).
- ・ESMA [2011], “Guidelines - Systems and controls in an automated trading environment for trading platforms, investment firms and competent authorities,” 2011/456, 22 December.
- ・ESMA [2012a], “ESMA readies guidelines on automated trading ? application deadline starts,” 2012/128, 24 February.
- ・ESMA [2012b], “Systems and controls in an automated trading environment for trading platforms, investment firms and competent authorities,” 2012/332, 5 July.
- ・ESMA [2014], “High-frequency trading activity in EU equity markets”, *Economic Report*, March.
- ・IIROC [2012a], “IIROC Fee Model Guidelines,” 12-0085, 5 March.
- ・IIROC [2012b], “The HOT study : phases I and II of IIROC’s study of high frequency trading activity on Canadian equity marketplaces”, 12-0373, 12 December.
- ・IOSCO [2011], “Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency”, *Consultation Report*, July.
- ・Lewis, Michael [2014], *Flash Boys*, W.W.Norton & Co.
- ・Malinova, Katya, Andreas Park and Ryan Riordan [2013], “Do retail traders suffer from high frequency traders? ”, *working paper*.
- ・Meyer, Gregory, Arash Massoudi, and Philip Stafford [2015], “Casualties mount in high-speed trading arms race”, *Financial Times*, 22 January.
- ・SEC [2010a], “SEC Proposes New Rule to Effectively Prohibit Unfiltered Access and Maintain Market Access Controls,” FOR IMMEDIATE RELEASE 2010-7, 19 January.
- ・SEC [2010b], “SEC Issues Concept Release Seeking Comment on Structure of Equity Markets,” FOR IMMEDIATE RELEASE 2010-8, 13 January 2010.
- ・SEC [2010c], “SEC Proposes Large Trader Reporting System,” FOR IMMEDIATE RELEASE 2010-55, 14 April.
- ・SEC [2010d], “SEC Adopts Large Trader Reporting Regime,” FOR IMMEDIATE RELEASE 2011-154, 26 July.
- ・SEC [2010e], “SEC Adopts New Rule Preventing Unfiltered Market Access,” FOR IMMEDIATE RELEASE 2010-210, 3 November.
- ・SEC [2014], “Equity Market Structure Literature Review Part II : High Frequency Trading”, *Literature*

Review, March.

- Zhang, Sarah and Ryan Riordan [2011], "Technology and market quality : the case of high frequency trading", ECIS 2011 Proceedings, Paper, 95.

