

2014年度 学位（商学）論文

高頻度取引の拡大が市場に与える影響

2014年1月29日

指導教官 有賀 裕二 教授

学籍番号 10C2123010E

氏 名 辰己 智

# 目次

はじめに

## 第一章 高頻度取引

第一節 高頻度取引とは

第二節 高頻度取引の特徴

第三節 国内における取引高速化

## 第二章 高頻度取引による市場への影響

第一節 不公正取引の拡大

第二節 フラッシュ・クラッシュ

## 第三章 高頻度取引への対応

第一節 米国証券取引委員会による規制

第二節 欧州における高頻度取引を巡る動き

第三節 高頻度取引の今後について

おわりに

謝辞

参考文献

## はじめに

IT革命と呼ばれる情報技術の急速な発展は、20世紀の終盤から始まり今現在もなお、我々の社会や生活に変化をもたらし続けている。特にインターネットとパソコンの普及は日常生活を大きく変えた。誰でもその場にながら世界中の情報にアクセスしたり、世界中の人々とコミュニケーションをとったり、モノを売り買いしたり出来るようになった。

現代の人々に求められているものは、そういった恩恵をただ漠然と「便利な世の中になった」と受けるだけではなく、「何が変化しているのか」を捉えていくことだと思う。そうでなければ、技術の進歩から取り残され、いつの間にか自分を取り巻く世界のことが何もわからなくなってしまうかもしれない。それだけ変化の激しい世の中に我々は生きているのだと思う。

IT技術の発展によって大きな変化が起こっているものの一つに金融取引がある。かつては証券取引所に人々が集まって行われていた取引が、今では投資戦略をプログラミングされたコンピュータ・アルゴリズムが、人間の目には追うことのできない速度で売買を繰り返している。これは「高頻度取引」と呼ばれ、IT技術の発展とともに急速にシェアを伸ばし、現在では市場の主流といえる規模になっている。人の手から離れ、アルゴリズムによって行われる高頻度取引とはどのようなものなのか、それが市場にどのような影響をもたらしているのか。詳しく述べていきたいと思う。

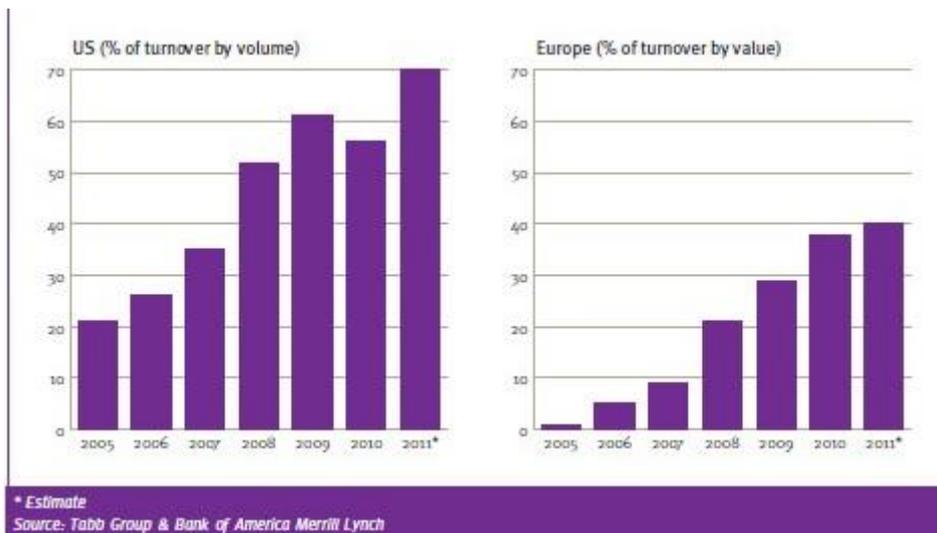
# 第一章 高頻度取引

## 第一節 高頻度取引とは

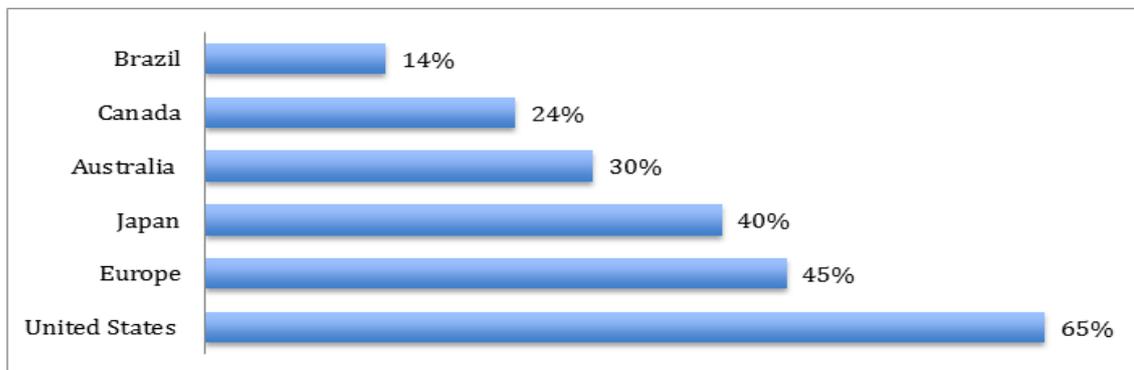
高頻度取引（High-Frequency Trading, 以下 HFT と呼称）は、コンピュータを利用して短時間に高速で小口の売買を繰り返す取引を行う手法のことである。HFT が通常の取引と異なる最大の特徴として、そのスピードが挙げられる。超高速取引とも呼ばれる HFT ではミリ秒（1000 分の 1 秒）からマイクロ秒（100 万分の 1 秒）の頻度で取引が行われている。人間の平均的な瞬きの速さは 1 回あたり 100~150 ミリ秒であることを考えると、驚異的な速さであることがわかる。

近年、この HFT は米国を中心として各国の市場へ急速に広まってきている。

(図 1) 米国（左）・欧州（右）における、取引量に占める HFT の割合の推移



(図 2) 主要各国・地域の株式取引に占める HFT の割合



New York Times (2012)

## 第二節 高頻度取引の特徴

### (1) 高頻度取引の定義について

IOSCO（証券監督者国際機構）によれば、HFTの定義は困難であり、また定義をすることで、その定義を少し外れた取引態様をとって合法的に規制を逃れる道をつくることになるとして、定義を行うことはしなかったが、HFTの持つ性格として、以下のような特徴を列挙している。

- ・高度なテクノロジーで複数の異なる戦略をとる
- ・アルゴリズムを使う高度な定量分析を行う
- ・ポートフォリオの回転率、執行に対する注文の割合が高いキャンセルが多い
- ・引けではフラットなポジションをとる
- ・ポジションを持つ時間が数秒程度
- ・プロップ・ファームが主体
- ・レイテンシーに敏感である

これらの特徴について詳しく見ていく。

### (2) 高頻度取引の特徴

#### ① 高度なテクノロジーで複数の異なる戦略をとる

HFTは多様な戦略をとるとされているが、ここではIOSCOのレポートに主要なものとして挙げられている以下の3つの戦略について述べていく。

##### 1. マーケット・メイキング

市場の動きに追従しながら連続的に売り・買い両方へ指値を提示して売買スプレッドを収入とする戦略。この戦略では、メイカー・テイカー手数料（取引所外取引システムなどで用いられ始めた手数料の方式で、指値を入れた取引参加者からは取引手数料を徴収せずに流動性を供給したとして逆にリベートを支払い、市場の指値と対当して取引を成立させた取引参加者からは取引手数料を徴収するもの。）が用いられている市場において頻繁に指値を提示することで、市場からリベートを受け取ることができる。

市場データを分析して、提示する気配と在庫を高速で調整する、注文/執行割合が高い（キャンセルが多い）戦略である。

##### 2. 裁定取引

同一の価値を持つ商品の一時的な価格差（歪み）が生じた際に、割高なほうを売り、割安なほうを買い、その後、両者の価格差が縮小した時点でそれぞれの反対売買を行うことで利益を獲得しようとする取引。僅かな歪みを発見し、それが消えてしまう前

に高速で取引を行うことが重要である。

### 3. ディレクショナル

ディレクショナル取引は、さらに二つに分けられる。

#### (1) イベント戦略

過去のパターンから、マクロ変数・企業の情報開示・経済レポートなどが価格にどのような影響を及ぼすのかを予測し、日中の小規模でも継続する価格変動に対してヘッジ（リスクを回避するために行なう投資）なしのポジションを取る。

#### (2) 流動性探索戦略

ダークプールなど開示されていない隠れた流動性を探索して取引を行う。ダークプールの（隠れた）需要に対して対当する価格を提示して取引を成立させるなど。

### ②アルゴリズムを使う高度な定量分析を行う

HFT で用いられるアルゴリズムは市場データの分析から、取引コストの算出、執行など、取引に関わる一連の過程において高度な分析を行っている。

### ③ポートフォリオの回転率、執行に対する注文の割合が高い

ポートフォリオの回転率は、売買代金の総額をポートフォリオ資産の総額で割ることによって求めることが出来る。HFT では高頻度で売買を繰り返す為、回転率は当然高い値をとることになる。また、注文の量に対して実際に注文が執行される量が少ない、つまり注文をキャンセルする割合が高いことも HFT の特徴とされている。

### ④引けではフラットなポジションをとる

### ⑤ポジションを持つ時間が数秒程度

HFT では、ポジションを持つのは数秒から数分といった非常に短い期間であることが大半であり、売り買いどちらかにポジションを持ったまま翌日に持ち越す（オーバーナイト・ポジション）ことはせず、必ず反対売買を行ってフラットな状態を保つ。このためオーバーナイトによるリスクはゼロであり、資本コストが低くなる。

### ⑥プロップ・ファームが主体

プロップ・ファームとは、**proprietary trading firm**（自己勘定取引会社の意）の略であり、自己の資金のみを運用して投資を行うという点に特徴のある組織である。投資信託やヘッジファンド等は顧客から集めた資金を運用するため、その運用には顧客からの制約を受けることになるが、それに対しプロップ・ファームは自己資金のみを運用するため、制約を受けることなく、自由に取引手法や市場、銘柄などを選択・変更す

ることができる。

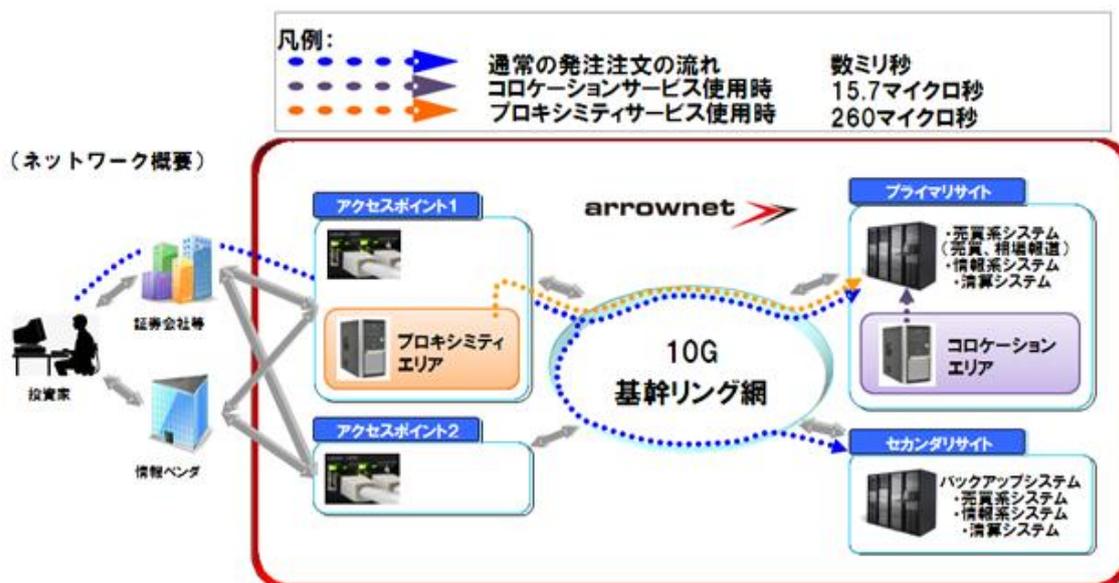
⑦レイテンシーに敏感である

HFT を行う上で重要な事の一つに、レイテンシー（遅延）をいかに小さくするか、というものがある。数マイクロ秒でも速く市場の情報を取得し、注文のデータを市場に届けることができれば、それだけ他者に対し優位に立つ事が出来る為である。

HFT を行う者は、データ送受信の物理的な距離を短縮するために、証券所などが提供する「コロケーション・サービス」を利用するが多い。このサービスは、執行市場と同一の施設内（コロケーションエリア）に取引サーバーを設置してもらうことでレイテンシーの最小化を実現するものである。

下図は東京証券取引所（以下、東証）が提供するコロケーション・サービス。東証の売買系システムと同じデータセンターに設置されたコロケーションエリア内部のスペースを借りることで、アクセスポイントを経由せずに、直接東証のシステムに接続することが可能となる。これにより通常数ミリ秒かかる発注注文をおよそ 15.7 マイクロ秒まで短縮することができる。また、東証は同時にプロキシミティエリアという、東証ネットワークの入口であるアクセスポイントのデータセンターに機器等を設置可能とするサービスを提供しており、これを利用することで、およそ 260 マイクロ秒で発注注文を行うことが出来る。コロケーション・サービスよりもレイテンシーは高いが、サービス利用にかかる費用は半額ほどである。

(図 3)



(<http://www.tse.or.jp/system/connectivity/>より)

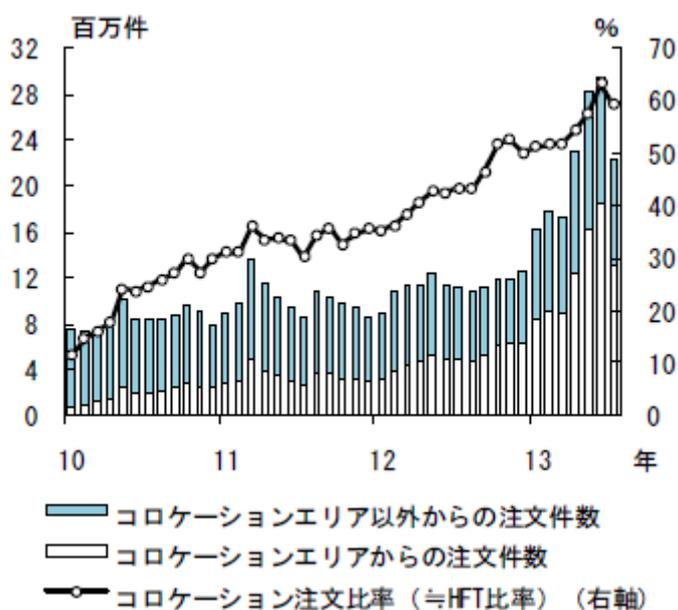
### 第三節 国内における取引高速化

米国では 2000 年代前半から、欧州では 2000 年代後半から HFT の普及が始まっていた一方、この頃の日本の取引所では売買注文応答に 2~3 秒を要していたため、ミリ秒単位で取引を行う HFT には対応できていなかった。

しかし、2010 年に東京証券取引所が新たな取引システムである arrowhead を導入したことで、注文応答時間が 5 ミリ秒まで短縮されると、日本においても HFT の比率が急速に高まっていった。

2012 年の 7 月に arrowhead の性能改善を行い、1 ミリ秒での注文処理が可能になるとますますこの傾向は強くなり、現在では市場の注文件数のおよそ 6 割が HFT によるものとなっている。

(図 4) 東京証券所の注文件数における HFT 比率の推移



(「日銀レビュー」2013年12月号より)

## 第二章 高頻度取引による市場への影響

### 第一節 不公正取引の拡大

HFTの普及により問題視されるようになってきたのが、HFTを利用した不公正な取引である。高度なアルゴリズムと人の目で追うことができない高速・高頻度な取引を用いることで、不公正取引は従来よりも脅威性を増している。

2011年7月にESMA（欧州証券市場監督局）が公表した、Consultation Paper「取引プラットフォーム、投資会社及び規制当局のための、高度に自動化した取引環境におけるシステム及び統制に関するガイドライン」によると、高速取引によって広まるであろう不公正取引の例として以下の4つが示されている。

- Ping order（ピン・オーダー）
- Quote stuffing（クオート・スタッフィング）
- Momentum ignition（モーメンタム・イグニッション）
- Layering & spoofing（レイヤリング&スプーフィング）

これらについて、詳しく見ていく。

#### (1) Ping order（ピン・オーダー）

少量の注文を出すことで他の参加者の反応を引き起こさせて市場の状況を探る手法であり、主にダークプール（取引市場に公開されていない流動性や、取引参加者等の匿名性が確保された取引環境）やECN（私設の証券取引所）等の、見えない流動性を確かめる為にこの手法が用いられる。

出した注文が執行されればそこに流動性が存在することになり、注文が自動的にキャンセルされれば流動性が存在しないことがわかる。

#### (2) Quote stuffing（クオート・スタッフィング）

短時間の間に大量の注文とキャンセルを連続的に行う戦略のことである。

これを行うことで、市場には新たな気配値（クオート）が大量に詰め込まれる（スタッフィング）ため、他の参加者に対して実勢と異なった市場データを見せ、取引判断を誘導したり、混乱させたりすることができ、同時に自らの戦略をカモフラージュすることができる。

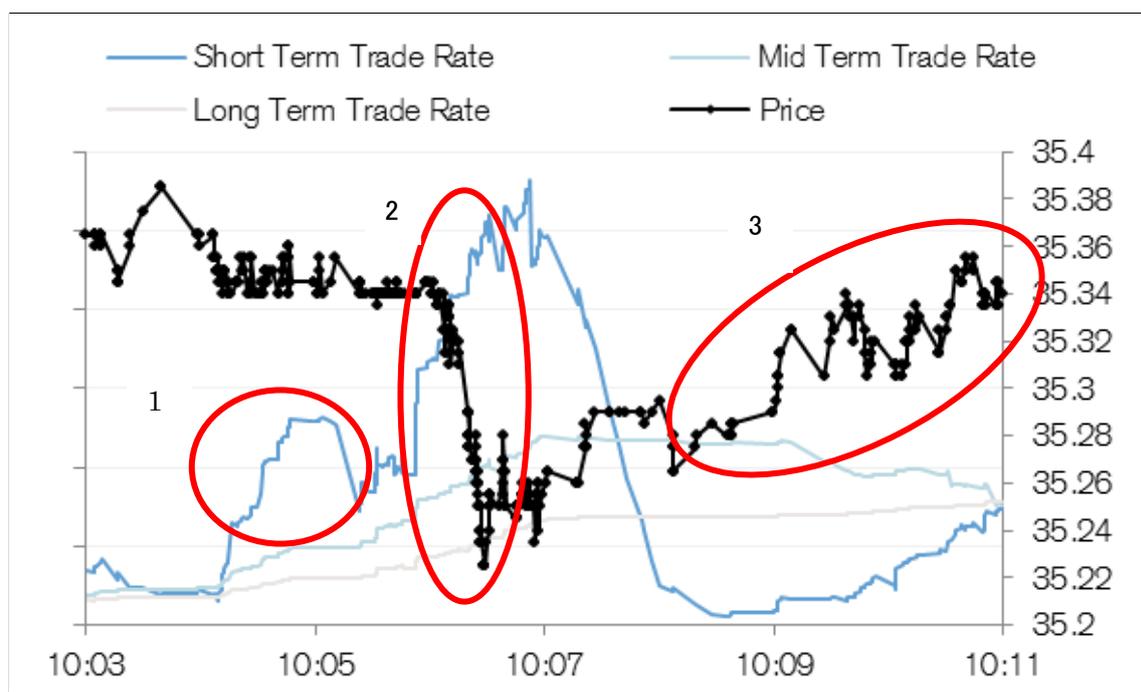
また、短時間での大量の取引は市場のシステムに対し大きな負荷をかけることになるため、場合によってはシステムの処理速度の低下や障害を引き起こす可能性がある。これは他の参加者の取引判断を遅らせる、もしくは中止させる要因になり得る。

2010年5月6日の米国株急落事件である「フラッシュ・クラッシュ」の際にも、このQuote stuffingがCTS（統合テープシステム）とCQS（総合気配値情報システム）のデータを遅延させたことが、事件を引き起こした要因であるのではないかという仮説のもとに、SEC（米国証券取引委員会）による調査が行われていた。（ただし、同年9月にSECとCFTC（米国商品先物取引委員会）が発表した合同調査報告書（"Findings Regarding the Market Events of May 6, 2010"）にはCTSとCQSのデータの遅延がフラッシュ・クラッシュの直接的な原因ではないという考えが示されている。）

### (3) Momentum Ignition（モーメンタム・イグニション）

特定の方法へのトレンドを加速させることを目的とした大量の注文を出し、そのトレンドに追随する他の参加者を利用して価格を急速に変動させ、事前にとっていたポジションや株価が回帰するタイミングを捉えたポジションで収益を得る戦略のことである。

(図5)



(Credit Suisse AES Analysis より)

このグラフはDaimler AGという自動車会社の2012年7月13日10:03~10:11の8分間の株価の変動を表したものである。

1. 価格は安定したまま短期のトレードレートが急上昇
2. 短期のトレードレートがさらに急上昇し、価格が大きく下落
3. 下落した価格が徐々に回帰していく

この例では、2の価格下落の直前に売る、もしくは3の価格復帰の前に買うことで利益を得ることが出来る。

#### (4) Layering & spoofing (レイヤリング&スプーフィング)

Layer (層) を spoof (偽装) すること。日本では「見せ玉」、「見せ板」の名で知られる。例えば、約定の意志がない大量の買い注文を出し、買い板が厚いように見せ、それを見た他の参加者からより高い買い注文を引き出させるように誘導し、自身はその反対に出しておいた本命の売り注文を約定させ、最初に出した注文はキャンセルするような取引をいう。

(図 6)

板情報		
売気配数	価格	買気配数
80	9,430	0
63	9,400	0
134	9,390	0
2	9,370	0
97	9,310	0
2	9,270	0
0	9,260	5
0	9,250	45
0	9,220	26
0	9,210	182
0	9,170	288
0	9,160	181
0	9,120	88

(図 7)

板情報		
売気配数	価格	買気配数
80	9,430	0
1,063	9,400	0
134	9,390	0
2	9,370	0
152	9,310	0
36	9,260	0
61	9,250	0
0	9,220	92
0	9,210	10,182
0	9,200	10,000
0	9,170	288
0	9,160	181
0	9,120	140

図 6 は通常の状態の板である。取引価格は 9,260~9,270 で推移している。ここから見せ玉を行い 9,400 で 1,000 個の売り注文を成立させることを考える。

図 7 が見せ玉を行った状態。9,400 で 1,000 個の売り注文と、9,210 と 9,200 に 10,000 ずつの買い注文を出した。この板では買い板が厚くなっていることから、今は買いに勢いがあり、価格が上がっていく状況にあると判断した他の参加者からの買い注文が増加し取引価格が上昇する。取引価格の上昇に合わせ見せ玉も 9,250、9,310 のように上昇させていき、目標である 9,400 の売り注文が約定した時点で見せ玉を全てキャンセルする。

この見せ玉は株価操縦にあたり証券取引法違反となり、本来は違法行為であるが、これが超高速で行われると、見せ玉かどうか確定できないという理由で、事実上の野放し状態となってしまうのが現状である。見せ玉による逮捕者が出ることはあっても、それは個人あるいは小規模の集団が人の手によって行われたものであり、巨額の資金とアルゴリズムによって超高速で行われる見せ玉に関しては規制の手が及んでいないのである。

しかし、東京証券取引所ホームページの「売買審査～不公正取引の監視～」という項目を見ると、

“最近、証券取引等監視委員会の相場操縦行為に対する課徴金勧告の件数は増加傾向にあり、その中ではいわゆる「見せ玉」といわれるような違反行為に対するものも見受けられます。売買審査部では、いかに高速・高頻度の注文であっても、一つずつの発注毎・ミリ秒単位で正確に売買・発注を把握することができる「板再現機能」を活用し、このような「見せ玉」に対しても、売買審査・調査を実施しています。”

という記述があることか、高速で行われる見せ玉への対策技術や規制に関しても意欲的な取り組みが行われていることがわかる。

ここで挙げた4つの不公正取引の形態の中には、HFTが普及する以前から形としては存在していたものもあるが、高速化によって人の目に見えないスピードで行われることで、監視・規制することがより難しくなり、且つ市場に与える影響も増している。これら以外にも高速化によって新たに脅威となる不公正取引はいくつも存在しているはずであり、それらを発見し、規制できるようなシステムやルールを作り上げ、公正な市場を実現することが、証券取引所等、取引市場を提供する役割を持った者に課せられた大きな課題であると考えられる。

## 第二節 フラッシュ・クラッシュ

### (1) フラッシュ・フラッシュとは

高頻度取引やアルゴリズム取引の持つリスクについて、多くの人に認識させることとなった事件が、2010年5月6日にアメリカで起こった「フラッシュ・クラッシュ」である。

この日、ダウ平均（ダウ工業株30種平均指数）はわずか数分のうちに998ドルの暴落を記録し、次の瞬間に600ドル以上の急回復を見せた。

(図8) 2010年5月6日、フラッシュ・フラッシュ発生時のダウ平均株価

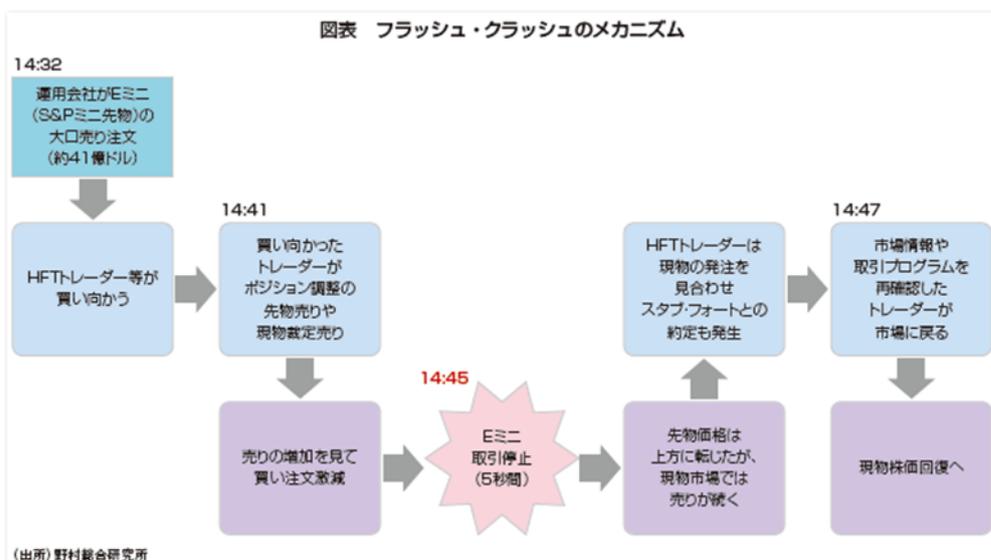


([http://money.cnn.com/2010/10/01/markets/SEC\\_CFTC\\_flash\\_crash/](http://money.cnn.com/2010/10/01/markets/SEC_CFTC_flash_crash/)より)

## (2) フラッシュ・クラッシュと高頻度取引の関連性

フラッシュ・クラッシュと HFT はどのように関わっているのか。事件発生のメカニズムとともに見ていく。

(図 9) フラッシュ・クラッシュのメカニズム



まず、この事件の発端になったとされているのが、ある投資信託運用会社がシカゴ・マーカンタイル取引所（CME）で S&P500 指数先物 e-mini に 7 万 5000 枚、41 億ドル相当という大口の売り注文を出した、というものである。この会社は証券会社から提供されたアルゴリズム・プログラムを注文に用いていたが、当時はギリシャの財政問題などを受け市場が不安定になっていたことと、このアルゴリズムに、通常売り手が指定する価格や処理時間の指定がなかったことから、大量の売り注文に繋がった。

この売り注文に反応して買いに向かったのが HFT を行うトレーダー達である。前章で記述したように HFT は常にポジションをフラットに保とうとする特徴があり、この時も買った数ミリ秒後には再び e-mini を売ったほか、ポジション調整のために S&P 指数を構成する個別銘柄や SPDR（S&P500 に連動する上場投資信託）等の売り注文を出した。これらの売り注文の増大を見て買い注文が激減し、市場は大幅に下落した。

売却が加速するなか、e-mini 先物取引は 0.5 秒のうちに 12.75 ポイントも下がり、CME のサーキット・ブレーカーが発動して取引が 5 秒間停止した。この停止はコンピュータを利用した先物取引システムに安定化の時間を与えた。また、この 5 秒間にかかなりの買い注文が出されたため、取引再開後の e-mini 先物価格は上昇に転じた。

しかし、現物市場では売りが続き、発注を停止する HFT トレーダーも多かった。これは、HFT トレーダーの使用するアルゴリズム・プログラムの多くが異常な価格変動時には発注を停止するように設計されていたためである。

こうして多くの市場参加者が手を引き、市場の流動性が急速に失われていった結果、スタブ・クオートと呼ばれる、通常約定させる意図のない1セントの売り注文や10万ドルの売り注文などが、成行注文との間で約定してしまうなどの異常な事態が次々と発生した。

その後、市場情報や取引プログラムの再確認を終えたトレーダーが取引に復帰したことや、十分に価格が下落しきったと判断した機関投資家が買い注文を出し始めたことで現物の株価も回復へと向かっていった。この一連の流れが約20分間に起こったのである。

## 第三章 高頻度取引への対応

### 第一節 米国証券取引委員会による規制

HFT の普及によって不公正取引の拡大や「フラッシュ・クラッシュ」の発生など、従来のルールのままでは著しく不公平な市場や乱高下の起こる不安定な市場になってしまうことが明らかになり、問題視する声が強まってきた。これを受け SEC (米国証券取引委員会) などの金融規制当局は、HFT に対応した市場のルール作りを目指し、規制に乗り出した。

#### (1) スタブ・クオートの禁止

スタブ・クォートは、投資家がある時点で付いている価格の近辺で取引をしたくないために、1セントの買い注文や1万ドルの売り注文など、極端な価格の売買注文を掲示して取引が成立させないようにする手法である。

主にマーケットメーカーなどが気配表示義務を形式的に満たすために行われていた。このような注文は通常の状態ではもちろん成立することはない。しかし、「フラッシュ・クラッシュ」の際、市場が大きく荒れトレーダーが一斉に手を引いて流動性が著しく低下した状態で、残されていたスタブ・クォートである1セント等の極端な価格の注文が成行注文等との間で取引が数多く成立してしまった。このことは市場の混乱をさらに拡大させる要因となった。これを受け SEC は 2010 年 11 月 8 日にスタブ・クォートの禁止措置を発表した。

#### (2) サーキット・ブレーカー制度の見直し

サーキット・ブレーカー制度とは、金融商品取引所において、取引価格が急激に大きく変動した場合に取引を一時的に中断する措置のことである。これには、投資者の不安心理を鎮め、冷静な投資判断を促し相場の乱高下を防止する効果がある。

アメリカには従来からこの制度が存在していたが、「フラッシュ・クラッシュ」の際、サーキット・ブレーカーが市場全体に発動されることは無かった。これは、フラッシュ・クラッシュでのダウ平均の下落率がサーキット・ブレーカーの発動基準である変動幅 10% に及ばなかったためである。しかし、市場全体ではなく個別の銘柄で見ると極端な価格の下落が起こった銘柄が多くあり、市場は大きく混乱した。

また、ニューヨーク証券取引所などが自動取引を切り替えて取引を抑制したために、注文が他市場に流れて価格下落を加速したという見解も見られるなど、市場間でルールが異なっていることが被害を拡大したとの指摘もあった。

これを受けて SEC は、サーキット・ブレーカーについてのルールを市場間で統一するとともに、従来のダウ平均ベースのものに加えて個別銘柄ベースでのサーキット・ブレーカーを導入した。これは単一銘柄サーキット・ブレーカーと呼ばれ、単一銘柄

ごとに大幅な値動きがあったときに当該銘柄の取引を個別に止めるものである。

この制度により、従来よりも敏感に価格の急変動に対応できるようになり、また、他の市場との間で取引停止条件が統一されたことで市場の混乱を抑える効果が期待できる。

### (3) ダイレクト・マーケット・アクセスの制限

ダイレクト・マーケット・アクセス (DMA) とは、投資家が証券会社の仲介者やシステムを通さずに、証券会社の会員識別番号を使って直接取引システムへアクセスして取引を発注することである。これは通常の発注方法よりも高速であり、高度・複雑なアルゴリズムの利用などの点で優れるとされており、利用が拡大している。

この方法を取る上でも、DMA を提供する証券会社は投資家の注文に対して必要最小限のチェックを行う義務があるが、中には、アンフィルタード・アクセス (Unfiltered Access) あるいはネイキッド・アクセス (Naked Access) と呼ばれるような、証券会社による管理が十分に行われないまま市場に直接発注が行われてしまう例があり、以前から問題とされてきた。

高頻度取引・アルゴリズム取引が拡大している今日の市場では、こうした管理不十分な直接取引を許容すると、小さな誤発注でも大きなトラブルを引き起こす恐れがある。

これを受け、SEC は DMA の提供者に対し、発注をチェックするシステムの確立やメンテナンス、手続きの文書化、リスク管理のシステムの維持を義務付けるなど、制限の強化を行った。

### (4) フラッシュ・オーダー問題

フラッシュ・オーダー (フラッシュ・トレーディングとも呼ばれる) は、米国の証券取引所や ECN などの取引システムが顧客向けに提供するサービスである。

これは、取引所に入った売買注文情報を他者よりも 0.03 秒早く得ることが出来るというもので、もともとは早く注文を見た業者が注文に対して素早く対応することで注文を成立しやすくし、取引の流動性を高めるために導入されたものだった。

しかし、現在の HFT ではこの 0.03 秒の間に多くの売買を行うことが可能であり、実際にこれを利用して巨額の利益をあげる HFT トレーダーが存在している。

これは、すべての投資家が公平に取引できる市場形成という観点から大きく外れるものであり、問題を指摘する声が米国議会の一部などから上がっていた。

2009 年 9 月 17 日、SEC のシャピロ委員長は公平性を欠く取引慣行を全般的に見直す考えを示し、フラッシュ・オーダーを禁止する規則変更提案を決定した。

## 第二節 欧州における高頻度取引を巡る動き

欧州においても HFT の拡大は市場に大きな影響をもたらしているため、対応や規制に向けた動きが見られる。

フランスで 2012 年 8 月から実施された金融取引税には、HFT 注文件数への 80% を超えるキャンセル・変更に対して 0.01% の課税を行うという内容が盛り込まれた。

同年 9 月にドイツでは株式の超高速取引規制法案が議会に提出されている。この法案が成立すれば、取引システムの「過剰な使用」について追加手数料が課される他、トレーダーは注文と執行した取引の間でバランスを維持しなければならない、といった内容の規制が課されるようになる。

イタリアでは 2013 年 9 月に HFT への課税制度が導入された。イタリア株と株価指数のデリバティブ（金融派生商品）で売買時間が 0.5 秒未満の取引に対し、0.02% の税を課するというもので、この制度により年間 200 万～250 万ユーロ（約 2 億 6000 万～3 億 3000 万円）の税収が見込まれている。

他の欧州各国においても同様な金融取引税の導入を検討しており、欧州では HFT に税を課するという形で抑止効果と財源確保を同時に期待できるような取り組みが行われていることがわかる。

これらの課税については、HFT トレーダーからの反発だけでなく、

- ・ 出来高の減少から市場の流動性を損なう恐れがある
- ・ 市場シフトに即座に反応し、リスクを管理するトレーダーの能力を阻害する可能性がある

等といった懸念の声も上がっており、慎重な判断が求められているが、全体の傾向としては欧州各国に課税が広まっていく勢いが強いものと考えられる。

### 第三節 高頻度取引の今後について

これまでにあげた米国での規制や欧州の一部で行われている HFT 課税の試みが良い成果を上げれば、今後はそれらの処置が現在の主要な市場全てに広がっていく可能性は十分に予想できる。

規制や課税によって条件が厳しくなっていくことと、欧米では高速化の競争が激しく、他者に勝つことが容易では無くなってきている現状を踏まえると、今後 HFT トレーダー達が進出を目指すのはアジアの市場であると考えられる。

既に HFT がかなりの割合を占めるようになっている東京証券取引所や、74 マイクロ秒という、東証以上に高速な処理速度を持つシンガポール取引所、HFT 導入に向けた準備が整ってきている香港証券取引所、オーストラリア証券取引所などを中心に今後 HFT 比率は高まっていくものと考えられる。

アジアの各市場には、欧米で経験を積んだ高度な HFT トレーダー達が参入してくることを十分に考慮し、市場のルール作りや法律の整備を万全に行った上で HFT を導入することが求められている。

## おわりに

HFTは、IT技術の進化が生み出した革新的な技術であり、市場に流動性を提供し安定した価格推移をもたらすメリットがあるといわれている。

そのような技術がなぜ今、ここまで問題視され多くの批判を浴びているのだろうか。理由には様々なものがあるが、私はそれらの理由を大きく4つに分けて考えたいと思う。

### (1) アルゴリズムがまだ不完全である

「フラッシュ・クラッシュ」時に見られたような、意図せぬ大量売却が起こってしまうなど、HFTが用いるアルゴリズムは必ずしも投資家の意思を反映しないため、市場の混乱を引き起こす恐れがある。

### (2) 環境の整備が不十分である

高速・大量の注文を安定的に処理できる強固な取引システムや、詳細で明確な市場のルールが定められていなければ、HFTを安全に、公平に運用することはできない。

### (3) 使用できる者が限定されている

現状ではHFTを使用できるのは豊富な資金と強力なアルゴリズムを持った一握りの機関投資家やプロップ・ファームなどのみである。一般の投資家は圧倒的に不利な状況で市場に参加しなければならず、これを不満とする声は大きい。

### (4) 使用する人間の問題

どんなに優れた技術であろうと、それが正しく活用されるかどうかは、最終的には使用する人間に委ねられている。

自らの利益のみを追求し、不公正な取引のためにHFTを使用してしまえば、当然周囲からの批判を受けることになる。さらに、それが原因で規制が強まることになれば自身の首を締めてしまうことにもなる。

もしも以上に述べたような問題が解決され、必要な条件が全て整った上で運用することができれば、高頻度取引は進化し続ける技術として、未来の市場を切り開いていけるものになると思う。

## 謝辞

本論文を作成するにあたって多くの知識を頂いただけでなく、ゼミにおいて日頃から熱心なご指導や様々なお話を頂いた有賀裕二教授に感謝の意を表します。

また、有賀裕二ゼミの同期として 2 年間のゼミ活動を共に過ごした皆様にも感謝致します。

## 参考文献

AES Analysis (2012) “High Frequency Trading - Measurement, Detection and Response”

ESMA (2011) “Consultation paper”

大阪証券取引所 (2012) 「アルゴリズム取引と相場操縦」

大崎 貞和 (2011) 「フラッシュ・クラッシュから一年」 野村総合研究所

清水 葉子 (2013) 「HFT、PTS、ダークプールの諸外国における動向～欧米での証券市場間の競争や技術革新に関する考察～」 金融庁金融研究センター

月間資本市場 2011年4月号 財団法人 資本市場研究会

中島 尚紀、二宮 聡広、古井 芳美 (2010) 「最新トレーディング技術の概要」

日銀レビュー 2013年12月号 「最近の株価と為替の同時相関関係の強まりについて」