

IEXのオプション市場開設発表

志馬 祥紀

1 はじめに

二〇一四年九月一六日に、米国の国法証券取引所であるインベスター・エクスチエンジ（IEX）が、オプション取引所設立計画を発表した。

IEXは、高頻度取引業者（HFT）を対象に、スピードバンプ（HFTの高速処理による優位性を無効化すること）で、事実上市場からHFTを排除する制度）で有名な取引所である（IEX設立の経緯は、マイケル・ルイス著『フラッショ・ボーリズ』で有名）。

本稿では、IEXがオプション市場開設に際して、その優位性として挙げる二つの取引制度（スピードバンプ、シグナル）、そしてIEXがあまり言及しないもう一つの特徴（ダークオーダー）について説明する。

2 IEXのオプション市場開設発表

（1）発表の内容

IEXは、二〇一四年九月一六日、規制当局であるSECの承認を前提とするオプション取引所開設計画を発表した。

IEXは米国株式取引所としての認可を取得し（二〇一六年六月SEC承認、同八月取引開始）、株式市場を

開設している。同株式市場において、スピードバンプを導入、バイサイドの市場参加者をHFTによる逆選択から保護する市場として機能している。

スピードバンプに加えて、機械学習をベースとした数式に基づく「シグナル」(CQI, Crumbling Quote Indicatorとしても知られる)を注文タイプに採用している。シグナルは、陳腐化した価格での取引執行から顧客注文を保護するために、市場の変動方向を予測するシステムである。

IEXは、これら制度に基づく株式取引実績が、オプション取引の市場間競争上、有効であると発表した。オプション市場の開設理由として、IEXは「オプションは世界で最も急速に成長している資産分野である」「IEXのコア・コンピタンスはオプション業界の市場参加者の支援に応用できる」としている。

IEXオプション取引所は、伝統的なマーケットメイカー型の比例配分モデルに基づき、複数上場オプション市場全体へのアクセスを提供する予定である。

SECからオプション取引所開設承認を受けければ、IEXは米国で一九番目のオプション取引所となる。

IEXはSECの承認を待つて二〇二五年に新取引所を立ち上げることを目標とする。二〇二四年秋にはオプション取引所の規則案をSECに提出の予定である。

(2) 株式取引所としてのIEXの立ち位置

図表1はIEX、全取引所市場、全米市場の株式取引高及び取引金額（二〇一七年及び二〇二三年）を、IXの比率と共に表示している。

IEXの取引高及び取引金額は、二〇一七年から二〇二三年にかけて、ほぼ倍増している（取引株数は二六一

億株から六〇三億株へ、取引金額は一・六兆ドルから二・五兆ドルへ)。ただし、同時期の全米市場の取引規模も拡大しており、IEXのシェアは大きく変化していない。

3 IEXの特徴

(1) 強みと三つの特徴ある制度

IEXは、最良売り気配及び最良買い気配(NBBQ、National Best Bid and Offer)の中間価格(ミッドポイント)で売買注文を執行する取引に強みを有している(ミッドポイントにおける注文執行量では、米国最大の取引所である)。

ミッドポイントでの注文に特化する注文タイプとして、独自のミッドポイント・ペグ(M-Peg)及び裁量ペグ(D-Peg(Discretionary Peg))注文といった注文形式を設定している。

ミッドポイントでの執行を希望する投資家注文を、主にレイテンシー・アービトライジを行つHFTから保護するために、IEXは「スピードバンプ」「シグナル」の制度を備えており、他の取引所との重要な差別化を実現している。

更に、IEXは(自身は積極的に広報していないが)一部の注文を注文板

図表1 IEXの株式取引状況(含ETF)とその市場シェア(%)
(2017年及び2023年の比較)

	2017年		2023年	
	取引高 (百万株)	取引金額 (百万ドル)	取引高 (百万株)	取引金額 (百万ドル)
IEX (A)	36,108	1,617,209	60,363	3,513,158
全取引所合計 (B)	1,022,945	44,169,845	1,545,816	74,901,724
店頭市場合計 (C)	615,416	23,888,983	1,213,056	53,757,534
全米市場合計 (D)	1,638,361	68,058,828	2,758,873	128,659,259
IEXの全取引所市場シェア(A/B, %)	3.5	3.7	3.9	4.7
IEXの全米市場シェア (A/D, %)	2.2	2.4	2.2	2.7

(出所) 各種データより筆者作成

上に表示せず、スピードバンプの対象外とする（ダークオーダー）⁽¹⁾と/or、流動性プロバイダー（マーケットメイカー）や一般的な投資家（＝即時性の無い指値注文の提示者）注文をHFTから保護している。以下では、これら制度について説明する。

（2）（参考）スピードバンプが想定するHFTの類型

IEXのスピードバンプの目的は、HFTによる「種類のレイテンシー（遅延）」裁定取引から流動性の供給者（指値注文を提供する投資家、マーケットメイカー）の保護である。

IEXのスピードバンプが想定する遅延は、①表示注文に対する固定的な遅延と、②一部の非表示注文タイプに対する条件的な遅延、の二つの形態が存在する。

①は、「既に古くなり」陳腐化した気配値をHFTが利用するものである。取引所から価格情報を直接受信（ダイレクト・フィード）する一部のHFTが、SIP (Securities Information Processors) のような低速の情報配信フィードを利用する他のトレーダーよりも先に、新しいNBBBOを正確に把握または予測したとする。

古いNBBBOを提示する取引所が気配値を更新していない場合、HFTは同取引所に注文を送信し、注文板上の注文に対して取引を実施、新しいNBBBOを提示する別の取引所でポジションを転売することで、収益を得ることができる。

一方、②の裁定取引は、「今後まもなく」失効する気配値に関するものである。

ある投資家が、規模の大きい親注文を、小さな複数の子注文に分割し、それぞれ地理的に離れた取引所に送信するとする。

HFTは、パターン認識アルゴリズムを使うことで、分割された子注文の一つを検出する。そして、他の市場において既に存在する注文板上の指値注文に対して自己注文を執行し、最良の気配値を変化させた上で、最終的に遅れて送信されてくる子注文と（投資家に不利な価格で）取引を行う。つまり、分割された投資家注文の多くは、情報で優位に立つHFTに対して、価格下落の直前で購入する、あるいは価格上昇の直前で売却することになる。

このように時間的な裁定取引は、各取引所における執行までの待ち時間差から生じるものであり、HFTは、取引所までの経路において他のトレーダーよりも優位な状態（優れたハードウェア、アルゴリズム、マイクロ波やレーザー・ネットワークのような高速ルート、プロキシミティ・ホステイニング、あるいはコロケーション）によって、時間的な優位性を享受している。

次節で述べるように、HFTによる取引所までの時間の短縮メリットを打ち消すために、IEXのスピードバンプは取引所の待ち時間を増加させ、その結果、HFTと他の投資家間のトータルの待ち時間は同水準となる。

(3) スピードバンプ

スピードバンプは、知名度の高いIEXの注文保護機能の一つで、取引所が最新の価格で取引注文を執行するよう設計されている。

スピードバンプの事例▽

例えば、(IEX以外の) A取引所がある銘柄のNBBQを100ドル×100ドル（買い気配100

○○ドル、売り気配一〇・一〇ドル）と表示しており、ある投資家がIEXのNBB（一〇・〇〇ドルで買い注文）で指値注文を板上に表示しない形で提示をしているとする（＝ダーケなペグ注文）。

次に、取引所Aの気配値が変更され、NBBは九・九九ドル×一〇・〇九ドルになった。

スプレッドをクロスする売り注文（HFT等によって）が、NBBでIEXの投資家に売るためにIEXに入つてくる。

スピードバンプが存在するため、同売り注文は三五〇マイクロ秒の遅延を経て、IEXにおける投資家に売却されることになる。

遅延が発生する三五〇マイクロ秒の間に、IEXは取引所Aから新しいNBBが九・九九ドルである旨のメッセージを受信し、投資家の注文を九・九九ドルに下げるための時間的余裕が生まれる。

結果として、スピードバンプの時間内において、指値を更新した投資家は価格九・九九ドルで買い、NBBが変更直後かつIEXでの更新以前の価格（一〇・〇〇ドル）での取引執行を回避できる（この投資家は価格変更作業についてスピードバンプの対象外とされ、HFT注文に対し迅速な変更が可能となる）。

このように、スピードバンプによる注文の（HFTからの）保護は、取引所に入る注文やメッセージ（キヤンセル等）に三五〇マイクロ秒の遅延処理を行うことで実現している。

同制度により、IEXは取引が執行される前に、他の取引所からの市場データの変更を処理し、その変更を正確に反映するよう気配値を更新する時間を確保できる。

スピードバンプは、気配値が変更された後に、IEXがマーケットメイカーや流動性を提供する投資家（指値注文での注文執行を求める投資家）を、陳腐化した価格でのHFTによる取引執行から保護するように設計され

て⁽²⁾いる。

(4) シグナル

IEXは、米国市場全体において、気配値が検出可能な形で変化しそうなタイミングを予測する「シグナル」システムを開発・導入している（シグナルは（Crumbling Quote Indicator、気配値崩れ指標）とも呼ばれる）。スピードバンプのもたらす三五〇マイクロ秒の時間的猶予によつて、IEXは取引が実行される前に、最新の市場データを使用してこれらの価格変化を予測できる。

シグナルは、他の取引所において逐次更新される気配値を調べ、ビッドとオファーの数が著しく不均衡になるタイミングを特定（予測）する。

ビッド及びオファー数の不均衡は、ナショナル・ベスト・ビッド（NBB）が下落する可能性が高い」と（またはナショナル・ベスト・オファー（NBO）が上昇する可能性が高いこと）を示す。

この不均衡が確定すると、シグナルの保護機能がIEXにおける複数の注文形態に作動する。

シグナルが作動すれば、最大二ミリ秒の間、それぞれNBBOの外側に注文が移され、NBBOでの執行が停止される。以下で述べるD-Peg注文の場合、同時点におけるNBBOからミッドポイントまでの間での執行（裁量執行）が制限される。

ヘシグナルと「裁量注文（D-Peg）」の関係▽

D-Pegは、スピードバンプとシグナルの対象であり、最も強力に保護される注文形態の一つである。

D-Pegは、シグナル作動時には、買い気配より一ティック下、または売り気配より一ティック上にペグされ、売買気配の中間点（ミッドポイント）までの間のいずれかの価格で取引を執行する「裁量」を持つ、注文板上に非表示な注文（ダーケオーダー）である（買い注文は買い気配からミッドポイントまで、売り注文は売り気配からミッドポイントまでの範囲内で執行される）。

D-Pegは、シグナル作動時に、注文にシグナル結果を反映し、裁量を一時的にオフにする。その間、D-Peg注文は、NBBから一ティック外側の安値に留まり、相手方からの執行から遮断される。

この結果、D-Peg注文は、シグナルが「ミッドポイントが変更される」可能性が高いと予測したときに、更新されない情報の元で取引が執行される」とを防ぐ。

ヘシグナルの作動例▽

ここにXYZ株の購入を希望する投資家がいる。（IEX以外に）八つの取引所があり、そのうちの四つがNBBでのビッドを、四つがNBOでのオファーを表示しているとする。

その後、NBBを示す取引所は一つになるが、NBOを示す取引所は四つとなる。

シグナルはこのビッドとオファーの不均衡を発見し、次にNBBが下がる可能性が高いと予測する。当該予測は、異なる注文タイプに組み込まれるシグナルを作動させる。

シグナルが作動する前のNBBは一〇・一〇ドル×一〇・一四ドル。D-Pegの指値買い注文が一〇・一〇ドルで予約されている（このD-Peg注文は、「裁量」に基づき、指値一〇・一〇からミッドポイントの一〇・一一の間で執行され得る。なお、注文は板上に表示されないダーケオーダーである）。

シグナルが作動することで、 $10\cdot10$ ドルを指値とするD-Pegの買い注文は、変更される可能性の高い価格（ $10\cdot10$ ドル）より一ティック低い $10\cdot09$ ドルに価格が変更される。

他市場から回送されてきた指値 $10\cdot09$ ドルの売り注文が、IEXにおいて、注文板上に非表示で配置されていた注文と突き合わされ、価格 $10\cdot09$ ドルで取引が成立する。

この事例では、NBBQが不安定であるとシグナルが予測した場合に①当初価格での取引を回避し、NBBQの変動に伴い、②指値価格を変更することで、③執行条件が改善されている。

△ (参考) シグナルが作動しない場合のD-Peg注文例

IEX以外の取引所のNBBQについて、気配は安定している。

NBBQは $10\cdot10$ ドル× $10\cdot14$ ドル。D-Pegの指値買い注文が $10\cdot10$ ドルで予約されている。シグナルは作動していない。

他市場から回送されてきた指値 $10\cdot09$ ドルの売り注文が、IEXにおいて、注文板上に非表示で配置されていた注文とマッチ、価格 $10\cdot10$ ドルで取引が成立する。

(5) ダークオーダー（注文板上での非表示注文）

IEXのダークオーダーは、IEXが取引所認可を得る以前（ATS（代替的取引システム）であった時代）から使用されている制度である。⁽³⁾

IEXに注文を入力する投資家（流動性プロバイダー、すなわち指値注文を出す投資家（主にマーケットメイ

カーや機関投資家）は、その注文について、注文形式を選択、注文板上での表示・非表示、スピードバンプによる遅延の対象・非対象を選択できる（IEXは取引所の開設後、数年間はスピードバンプとシグナルによる保護を特定の非表示注文にのみ適用していた。しかし二〇一九年に①表示されている注文、及び②D-Peg等の新しい「裁量」機能を含む指値注文タイプを認めるようSECに申請、認可されている）。

IEXにおいて、成行注文は非表示だが、通常の指値注文は表示、部分表示、完全なダークの選択が可能である。

指値注文の一形態である「ペグ注文」は完全にダーク（非表示）な注文。ミッドポイント・ペグ注文（M-Peg）、プライマリー・ペグ注文（P-Peg）、裁量ペグ注文（D-Peg）の三種類が存在。それぞれ執行を希望する指値（あるいは執行可能な範囲）を指定可能。

P-Pegは特定の指値、M-PegはNBBBOの中値、そしてD-Pegは最良気配からNBBBOの中値の間のいずれかの価格における執行を想定するが、（前述のように）一定の条件下で執行範囲が変化する。

（6）IEXの取引所市場開設直後の注文執行状況（二〇一六年一二月）

図表3における各注文の比率は、IEXにおける執行数量に占める割合で

図表2 IEXにおける注文の分類

注文形式	注文板上での表示	注文価格の変更・キャンセル作業はスピードバンプの対象であるか否か（4）
成行注文	非表示（ダーク）	対象
指値注文（通常の指値）	表示、部分表示、非表示（ダーク）が選択可能	表示された指値注文：対象 非表示注文：非対象
指値注文（ペグ注文） ・ M-Peg（ミッドポイント・ペグ） ・ P-Peg（プライマリー・ペグ） ・ D-Peg（裁量ペグ）	非表示（ダーク）	非対象

（出所）筆者作成

算出。その他のカテゴリには指値注文と成行注文が含まれ、その六〇%は非表示である。

NBBOでの執行数量は少ない。

同表は二〇一六年一二月中の異なる種類の注文の割合を示しており、ダークボリュームの総シェアは七〇%に達している。

ダークオーダーとペグ注文が多用される」との意味は、第一に、IEXの表示する注文板と提示される売買気配値スプレッドは、他の取引所よりも情報量が少ないと可能性がある。第二に、ペグ注文の価格設定は他の市場から得られるため、IEXにおける価格発見の役割が限定的なためと考えられる (Aldrich, et al. (2017))。

(7) (参考) シグナル及びD-Peg注文をめぐるシタデルのSEC提訴と判決

証券会社であり、HFTでもあるシタデル・セキュリティーズ（以下、シタデル）はIEXによるSECへのD-Peg注文認可申請について、二〇一〇年八月にSECへのコメント中、認可しないように求めた。

同主張は、「IEXの提案は流動性ティカーを差別する」「この提案は現在の市場構造から大きく逸脱しており、（中略）IEXの流動性プロバイダーを不恰當に優遇し、市場参加者に他の取引所よりもIEXを優先するよう強制し、個人投資家が年間何千万件も出す注文に悪影響を与える」との内容であつた。

しかし、SECは同八月、IEXにD-Peg注文を認め、IEXは同年一〇月からD-Peg注文の取り扱いを開始した。

図3 IEXにおける主な注文種類の比率(2016年12月)

注文の種類	比率
M-Peg (ミッドポイント・ペグ)	27%
P-Peg (プライマリー・ペグ)	5%
D-Peg (裁量ペグ)	37%
その他	31%

(出所) Aldrich, et al. (2017)

その後（同一〇月）、シタデルは裁判所に「SECの判断には実質的な証拠が欠け、恣意的かつ気まぐれである」として、SECによる「再審査」を請求した。

二〇二二年七月、連邦裁判所は、IEXグループの市場注文を承認したSECの決定は合法との判決（シタデルの敗訴）を下した。その内容は、「SECの決定に異議を唱える申し立てを却下する。SECの判断（D-Peg注文は不当な差別や競争負担によって取引所法に違反するものではない）は合理的であり、実質的な証拠に裏付けられている」な証拠に裏付けられている」

図表4 シタデルによるSEC提訴の状況

時期	内容	各当事者の主張
2020年8月 (14日)	・シタデル・セキュリティーズ（以下、シタデル）はIEXのSECのD-Peg注文認可申請について、認可しないようSECに求めます。	・「IEXの提案は流動性ティカーを差別する」 ・「この提案は現在の市場構造から大きく逸脱しており、（中略）IEXの流動性プロバイダーを不当に優遇し、市場参加者に他の取引所よりもIEXを優先するよう強制し、個人投資家が年間何千万件も出す注文に悪影響を与える」
2020年8月 (26日)	SECは8月、IEXのD-Peg注文を認可。	・「D-Pegがブローカーの注文回送戦略に『重大な変更』を要求する証拠はない」
2020年10月 (1日)	IEXはD-Peg注文取り扱いを開始。	—
2020年10月 (17日)	シタデルはSECを提訴。	・「SECの判断には実質的な証拠が欠け、恣意的かつ気まぐれである」 ・SECによる「再審査」を請求。
2022年7月 (29日)	・連邦裁判所は、IEXグループの市場注文の承認について、SECの決定は合法と判決（シタデルの敗訴）。	・「SECの決定に異議を唱える申し立てを却下する。SECの判断（D-Peg注文は不当な差別や競争負担について取引所法に違反しない）は合理的であり、実質的な証拠に裏付けられている」 ・「問題は、シタデルのような企業が高度な技術や独創的な取引戦略を用いて市場で優位に立とうとするかどうかではない」 ・「本訴訟では、レイテンシー・アービトラージが違法であるとは誰も主張していない。長期投資家に新たな機会を提供するD-Peg注文について、SECがIEXの技術革新を認めるか否かが問題なのである」

（出所）判決文より筆者作成

「問題は、シタデルのような企業が高度な技術や独創的な取引戦略を用いて市場で優位に立とうとするかどうかではない」「本訴訟では、レイテンシー・アービトラージが違法であるとは誰も主張していない。長期投資家に新たな機会を提供するD-Peg注文について、SECがIEXの技術革新を認めるか否かが問題なのである」とされた。

本経過を見る限り、IEXの市場政策（スピードバンプ、D-Peg注文、そしてダークオーダー）は、IEXの主張するように、投資家注文をHFTから保護する対策として機能し得ると考えらえる。

（8）（参考）EUREXにおける株式オプション・指數オプションのスピードバンプ

欧洲の主要なデリバティブ取引所であるEUREXは（二〇一九年からの試験期間を経て）二〇二〇年より、株式オプション、株価指数オプション等のオプション取引について、スピードバンプ制度を導入している（詳しく述べは志馬（二〇二三）を参照）。IEXのオプション取引に先立つスピードバンプの導入事例である。

EUREXにおけるスピードバンプの対象が、HFTである点はIEXと同様であるが、IEXにおける保護の対象が「バイサイド（マーケットメイカーや、指値注文を出す機関投資家等）」とされているのに対して、EUREXは明確に「マーケットメイカー」とする点が異なる。

また、EUREXはドイツ株オプションや欧洲株価指数オプション取引の中心的な市場であるのに対しして、IEXは既に膨大な取引量を誇る米国の株式オプション市場への新規参入という違いがある。これらの特徴を踏まえて、IEXのオプション市場がどのような形に展開していくかは大変興味深い。

4 IEX の特徴をどう考えるか

(1) IEX の現行制度

図表3（既出）は、二〇一六年一二月における各注文の割合を示しており、ダークボリュームの総シェアは八〇%に達する。

ダークオーダーとペグ注文が多用される」との意味は、①IEX の表示される指値注文帳簿と提示スプレッドは、他の取引所よりも情報量が少ない可能性があること、②ペグ注文の価格設定は他の市場から得られるため、価格発見における役割が限定的な可能性があることである（Penga Z., et al. (2019))。

IEX は米国の他の取引所と比較して、こうしたダーク注文への依存度が高い。二〇一六年の最終四半期では、取引の六〇%以上、取引高の七〇%が注文板上で非表示であるのに対し、他の取引所のシェアは二〇%以下である（Wah et al. (2017))。

また膨大なダーク流動性の存在は、IEX の提示する気配値スプレッドは流動性需要者にとって取引コストの指標としては「あまり適切でない」（Penga Z., et al. (2019))。

以上の内容より、「IEX は新規情報に基づき配を更新し続ける（価格発見機能）」ことで、流動性を呼び込む」との方針を持つ（伝統的なイメージである）取引所ではない。他の取引所市場の提示するNBBO に基づきつつ、三つの特徴（スピードバンプ、シグナル、ダークオーダー）によって、HFT によるレイテンシー・アージトリーを防ぎ投資家の執行コストを削減することで注文を集める注文執行に特化した市場」を志向していると言える。オプション取引に参入する際の発表内容によれば、これら特徴は、株式だけでなく、オプション取引にも適用されると考えられる。

(2) オプション市場と株式市場の違い

オプション市場と株式市場では、その商品性や投資家の戦略が異なることから、IEXの株式市場における市場制度や方針が、そのまま適用できるかは不明である。とりわけマーケットメイカーの役割・負担は株式市場よりも重く、IEXがマーケットメイカーをどのように扱うかが注目される。以下、この点について論点を紹介する。

既存の取引所がマーケットメイカーに課す規制や、投資家の分類に基づく手数料・リベート体系の違いにより、HFTの運用は、マーケットメイカーと異なる（これは、一部のHFTを念頭に置いている。HFTの中には、マーケットメイカーと同様に、気配値提示による流動性増加を戦略の中心に据えているものがある）。

特に頻繁な気配値の修正は、マーケットメイカーにとってコスト要因である。理由は、監視コストだけでなく（Foucault et al. (2003)），オプション取引所では気配値の更新回数に上限があり、約定に対するメッセージの比率が大きい会員には罰金が課されるといった、制度的な要因が含まれるためである（Muravyev, et al. (2020)）。この特徴は、オプション取引シリーズが、対象株式一銘柄について、プラットフォームの別、権利行使価格や満期の別によって、多数の銘柄が同時に取引されていくことで、強調される（Son M. (2022)）。

同点において、HFTはマーケットメイカーに対し「一つの優位性を持つ。それは、「売買双方の両建ての気配値を出さず、マーケットメイクに選択的に参加できる」、そして「マーケットメイカーよりも迅速に取引できる」の二点である（Son M. (2022)）。

これら指摘を踏まえれば、IEXの制度構築、とりわけマーケットメイカーの取り扱いが注目される。

マーケットメイカーは、取引板上に気配提示を行うことで市場の流動性を提供するが、HFTに対する保護の

手段として「ダークオーダー」とは相容れない。一般的の投資家注文と、マーケットメイカー注文との取り扱いの違いも同様。「EUREXのように、明確にマーケットメイカーを保護する」のか、あるいは「MMに加えて、流動性を提供するバイサイド保護を重要視する」のか。それによって市場の流動性は大きく異なる可能性がある。

4 おわりに

本稿では、IEXによるオプション市場開設発表と、その前提となるIEXの取引手法（株式取引に使用されているスピードバンプ、シグナル、ダークオーダー）について説明した。

IEXは、伝統的な「（価格発見機能を重視する伝統的な市場、例えばかつてのNYSEのような）取引所」よりは「（他市場の価格情報に基づき）注文執行の場に特化した組織（例えば、NYSEが上場株式市場の中心的取引所であった時代におけるATS）」的性格の強い取引所である。

SECの認可取得後、IEXがオプション市場開設をする際に、どのような制度設計を行うのか。また、同市場の機能や、他のオプション取引所市場の対応等、IEXの今後の動きが注目される。

注

- (1) IEXのスピードバンプとダークオーダー制度について、吉川（二〇一六）が詳細に論じている。
- (2) Penga Z, et al. (2019)は、IEXのスピードバンプは、注文の受信による情報優位性と注文板上に配置されている（resting）注文による情報漏洩を最小化するとの原則の下で運営されている、と表現している。
- (3) Angel, et al. (2011)によれば、無差別的な情報開示は、HFTの情報優位性を強める。一方、ダークオーダーは、H

F T以外のトレーダーからの情報開示を減らすことや、情報を持たない注文フローを保護することになる。

- (4) 投資家が入力済みの注文について、価格の変更や注文のキャンセルを行う作業は、スピードバンプの対象となる物／ならない物が存在する。スピードバンプの対象外であれば、(I E X外部の市場における価格変動に際して)投資家は迅速な価格変更や注文キャンセルが可能となり、スピードバンプの対象であるH F T注文に対して、時間的に優位な立場となる。

参考文献

- ・志馬祥紀 (11〇1111)「独オアソビン市場における高頻度取引 (H F T) 抑制の取り組み—非対称スピードバンプの導入—」『証研レポート』 (171116号)、公益財団法人日本証券経済研究所、11〇1111年11月、pp. 36-53.
(<https://www.jsrior.jp/publish/report/pdf/1736/1736.pdf>)
- ・吉川真裕 (11〇14)「のれんのEXの取引所承認決定——ハッショ・ボーアズは救世主か—」『証研レポート』 (16九七号)、公益財団法人日本証券経済研究所、11〇一六年八月、pp.10-18.
(https://www.jsri.or.jp/publish/report/pdf/1697/1697_02.pdf)
- ・Angel J., Harris L.E., Spatt C.S. (2011), "Equity trading in the 21st century", *Quarterly Journal of Finance* 1 (1), pp. 1-53.
(https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID1584026_code517200.pdf?abstractid=1584026&mirid=1)
- ・Aldrich E. M., Friedman D. (2017), "Order protection through delayed messaging", *Working Paper*. (<https://ssrn.com/abstract=2999059>)
- ・Foucault T., Röell A., Sandås P. (2003), "Market making with costly monitoring: An analysis of the soes controversy", *The*

Review of Financial Studies, 16(2): 345–384, 2003.

• Hendershott T., Khan S., Riordan R. (2022), "Option auctions", Available at SSRN 4110516, 2022.

• Son M. (2022), "High-Frequency Trading in the Options Market", October 2022. (https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID4274360_code3133400.pdf?abstractid=4199462&mirid=1)

• Muravyev D., Pearson N.D. (2020), "Options trading costs are lower than you think", *The Review of Financial Studies*, 33(1): 4973–5014, 2020.

• Penga Z., Guob D., Mengc D. (2019), "IFX's Speed Bump and Its Effect on Adverse Selection", *Sydney Banking and Finance Stability Conference*, February 2019, (https://sbfc.sydney.edu.au/2019/papers/P081_Named.pdf)

• Spector S. (2021), "Breaking Down M-Peg and D-Peg", Boxes + Lines, Mar 18, 2021. (<https://medium.com/boxes-and-lines/breaking-down-m-peg-and-d-peg-b71976ed2965>)

• United States Court of Appeals FOR THE DISTRICT OF COLUMBIA CIRCUIT (2022), "Citadel Securities LLC v. SEC", 20-1424 (D.C. Cir. 2022)", July 29th, 2022, (<https://www.courtlistener.com/opinion/7684558/citadel-securities-llc-v-sec/>)

• Wah E., Feldman S., Chung F., Bishop A., Aisen D. (2017), "A comparison of execution quality across U.S. stock exchanges", *IEEX White Paper*, 21 Apr 2017, (https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID2955297_code1986536.pdf?abstractid=2955297&mirid=1)