

米国の株式超高速取引技術の分析

—VALUENEX 技術トレンドレポート—

1. はじめに

現在、世界の株式市場では、超高速取引(High Frequency Trading : HFT)なるものが行われている。米国市場の約5割、国内でも約4割がHFTでの取引と言われる。一部の市場において相手の注文情報を掴んだら、世界中の市場に対して、同じ注文を行う。自分がHFTを利用していけば、幾つかの地域で、相手の注文を出し抜いて利益を得ることが出来る。しかもこの操作をアルゴリズムによる自動売買で繰り返し行う。2010年の米国では、ダウ工業平均が数分間で千ドル乱高下するいわゆる「フラッシュ・クラッシュ」が起こった。原因は明らかではないが、HFTの影響が疑われている。そのためもあってか、近年では国内を含め欧米でHFTの規制が検討されるほどの社会的影響が現れている。

このHFTの技術を先行する米国における特許から解析を行った。分析には、VALUENEX株式会社が提供するテキストマイニングによる俯瞰ツールXLUS TechRadarを用いた。

2. 分析母集団

分析対象の特許は、米国で公開された2001年3月以降、2016年4月までの公開公報で、発明の名称、要約または請求項中に、超高速取引(HFT) “high frequency trading” とその同義あるは類義の “electronic trading”、“system trading”、“algorithmic trading”、“black box trading”、“proprietary trading” を含む特許とした。またHFTに対抗する代替市場である “alternative trading”、“dark pool” も検索対象に含めたが、少数しか該当がなかった。全ヒット件数は約1200件で、毎年約400万出願される米国特許にしては、かなり少数である。

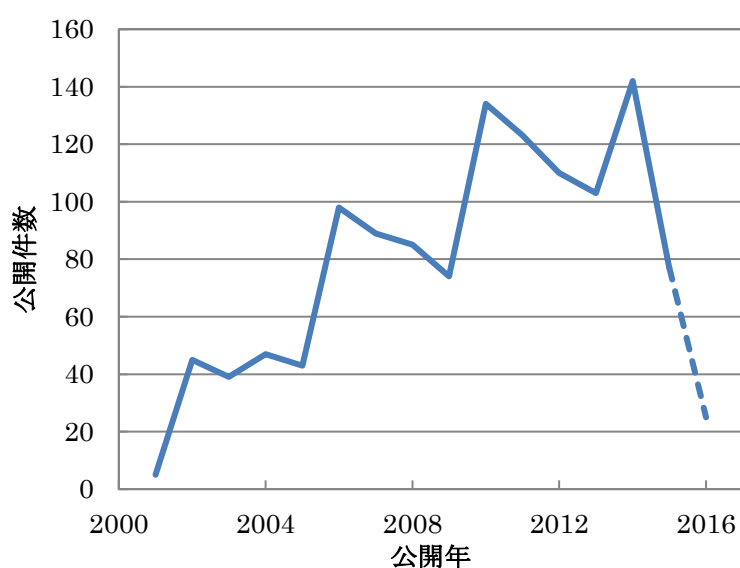


図1. 米国 超高速取引特許公報件数推移

件数推移としては、周期的な変動はあるものの2001年以降ほぼ増加傾向にある。直近において減少しているが、HFT規制の機運の反映されている可能性がある。余談であるが、今回の検索語は“dark pool”のように、一般語と思われる語も含まれているが、検索した結果を見ると、株式と無関係の特許はかなり少数であった。日本人には一般語のように感じて、実際には株式限定のかなり特殊な用語のようである。

3. テキストマイニングによる俯瞰解析

今回求めた約1200件の公報から、XLUS TechRadar を用いてテキストマイニングによる俯瞰解析を行った。TechRadar は、類似する膨大な数の公報どうしをその類似度の程度に応じて近くに自動プロットを行なう。主要な各技術公報群が自己集積して技術クラスター群が複数形成され、米国超高速取引特許技術の自動分類と、その技術間の類似度を得ることが出来る。HFTに関連する特許の技術群は大きく3つに分けられた。俯瞰図中央部の「ユーザーインターフェイス」と、同右側の「静的で少数の条件を扱うシンプルなアルゴリズム」、最後に同左側の「動的な複数条件を扱う精緻な高速アルゴリズム」である(図中 黄緑の楕円)。



図2. 米国 超高速取引公開公報の技術分布 俯瞰図

一般的に俯瞰図の中心には、最も基本的あるいは共通となる技術が位置するが、HFTにおいてはそれが「ユーザーインターフェイス」に相当する。2000年頃は「シンプルなアルゴリズム」が多く、俯瞰図右側に集積している。2010年以降の「精緻なアルゴリズム」は、これまでのシンプルなものと異なるため、左側の異なる領域に集積したと言える。各技術群内には幾つかの技術領域(図中 赤楕円)に分かれる。右側の「シンプルなアルゴリズム」では、「電子取引と立会取引のハイブリッドシステム」のような初期のものや、「事前設定値を用いたシステム」のように状況に応じて変化する取引ではなく、固定された動作をするものが含まれている。対して左側の「精緻なアルゴリズム」領域では、「直前の注文から内在的推測注文(Implied Order)」を行う相手を出し抜く技術や、「複数フィルター条件を用いた取引」のような多重条件で判断する技術、「“Leg”情報(デリバティ

ブや優先取引情報や将来の契約情報)を利用した取引システム」、「各種図表を用いた高速取引システム」とかなり複雑なシステムへと変化している。最近では、最左端の「理論予測値を用いた自動注文システム」へとシフトしている。一方、HFTに対抗する“alternative trading”などは件数が少なく、俯瞰図上で集積したクラスターを形成できなかった。今回の分析ではややノイズ的な扱いとなってしまった。

4. 主要企業の注力技術

HFTに関する米国公開公報を有する企業の上位リストを見ると、上位は米国の見慣れない企業が名を連ねている。順位半ば以降には、ナスダック、バンクオブアメリカ、JPモルガン、ゴールドマンサックスなど有名な企業も現れているが、件数は少ない。

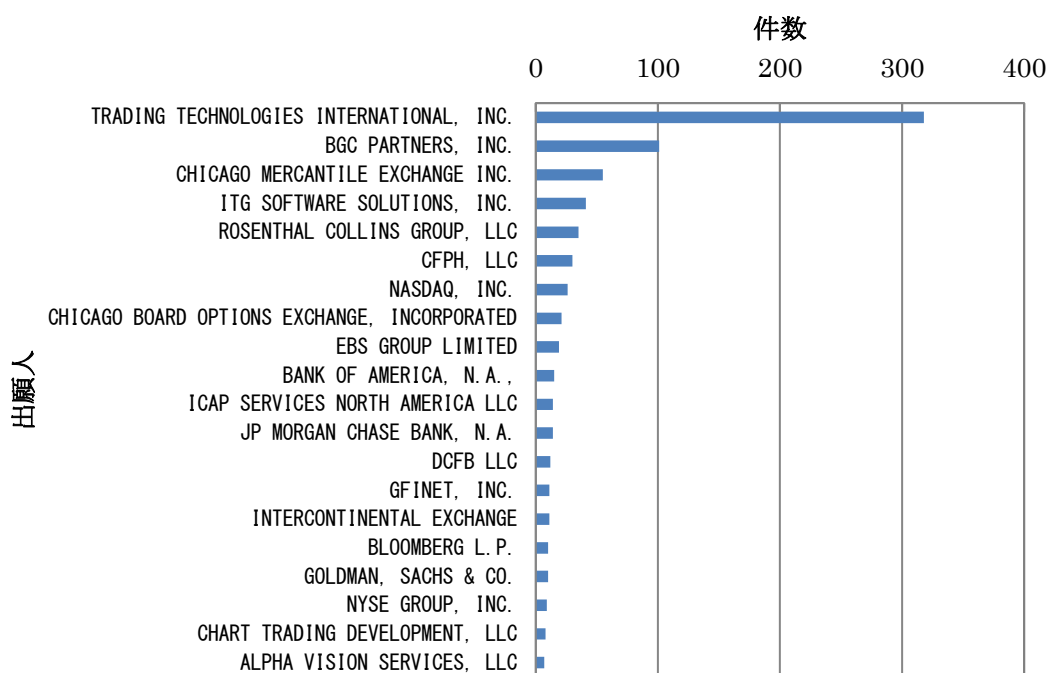


図3. 主要出願人別 米国 超高速取引特許公開件数

件数首位の TRADING TECHNOLOGIES INTERNATIONAL が、2位の3倍以上と圧倒的な件数を有している。しかも2010年以降に出願が多数あり、俯瞰図左側の「“Leg” 情報(デリバティブや優先取引情報や将来の契約情報)を利用した取引システム」や「各種図表を用いた高速取引システム」領域においては、ほぼ同社の特許で占められてるほどの独占ぶりである。米国における HFT 技術は同社に牛耳られていると言っても過言ではない。2位の BGC PARTNERS は、対照的に2000年当初からコンスタントに出願しており、俯瞰図右側の「事前設定値を用いたシステム」とその周辺における出願が多い。3位の CHICAGO MERCANTILE EXCHANGE は、2000年以来継続的に出願があり、技術領域も俯瞰図右側の「電子取引と立会取引のハイブリッドシステム」と同左側の「直前の注文から内在的推測注文(Implied Order)」の両領域に保有している。上位3社の技術戦略は、明確に異なっていることが分かる。

5. おわりに

米国における超高速取引に関連する技術動向をテキストマイニングを利用した特許クラスター解析による俯瞰

を行った。技術的には2000年当初の「静的で少数の条件を扱うシンプルなアルゴリズム」から、2010年以降の「動的な複数条件を扱う精緻な高速アルゴリズム」へと進化を遂げていた。しかも、この二つの技術領域が俯瞰図上でくっきり分かれるほど、大きく異なる技術であることが分かった。そして、この進化の原動力は、件数首位の TRADING TECHNOLOGIES INTERNATIONAL で、同社の2010年以降の出願技術が決め手であった。

今回の分析対象中で、人工知能や、機械学習に関するキーワードの検索を行ったが、幸か不幸か該当するものは現れなかった。特許の公開情報で調べる限り、超高速取引においては、まだ人工知能は利用されていないと推測できる。最近では、囲碁で人間を超えてしまうほどの人工知能である。人工知能が超高速取引で積極的に利用される前に、国による規制を行うべきと考えるのは筆者だけではないだろう。

<免責事項>

本情報は、情報の提供を目的としており、投資その他の行動を勧誘することを目的としたものではありません。有価証券その他の取引等に関する最終決定は、お客様ご自身の判断と責任で行って下さい。情報提供元である VALUENEX 株式会社は、本情報を信頼しうる情報をもとに提供しておりますが、その内容に過誤、脱落等ありこれが原因により、または、本情報を利用して行った投資等により、お客様が被った、または、被る可能性のある直接的、間接的、付随的または特別な損害またはその他の損害について、一切責任を負いません。本情報の正確性および信頼性を調査確認することは、VALUENEX 株式会社の債務には含まれておりません。本情報の内容は、VALUENEX 株式会社の事由により変更されることがあります。本情報に関する一切の権利は、VALUENEX 株式会社に帰属します。本情報は、お客様ご自身のためにのみご利用いただくものとし、本情報の全部または一部を方法の如何を問わず、第三者へ提供することは禁止します。

VALUENEX 株式会社
〒116-0002 東京都文京区小日向 4-5-16
ツインヒルズ茗荷谷
TEL : 03-6902-9834

*弊社では ASP サービス(VALUENEX Radar)ならびに技術調査業務を行っております。
ご関心のある方は下記の連絡先までご連絡ください。

<問い合わせ先>

VALUENEX 株式会社 ソリューション事業本部

TEL:03-6902-9834

mail:customer@valuenex.com

<http://www.valuenex.com>
