

2025年12月24日

2025年度 CIGS経済・社会との分野横断的研究会

株式市場における高速取引とAI



スパークス・アセット・マネジメント株式会社
上席研究員

水田孝信

mizutata[at]gmail.com
@takanobu_mizuta (twitter)
<https://mizutatakanobu.com>



本発表資料はスパークス・アセット・マネジメント株式会社の公式見解を表すものではありません。
すべては個人的見解であります。

この資料はこちらにあります: <https://mizutatakanobu.com/2025c.pdf>

自己紹介

2000年 気象大学卒業

2002年 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻修士課程修了

研究内容：宇宙空間プラズマのコンピュータシミュレーション

2004年 同専攻博士課程を中退

同年 スパークス・アセット・マネジメントに入社

2006年 クオンツ・アナリスト → 2010年より ファンド・マネージャー

2009年 人工知能学会などで研究発表を始める

2011年 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻博士課程 社会人をしながら在籍

指導教官：和泉潔先生 研究内容：人工市場を用いた金融規制のシミュレーション

2014年9月修了：博士（工学）

2017年度より 上席研究員兼務

現在：上記の学術研究、資産運用業界全般の調査・レポート、

株式市場やポートフォリの定量的分析(のためのシステム開発・運用)

2007年 日本証券アナリスト協会検定会員

2014年度-2022年度 東京大学公共政策大学院 非常勤講師

2016年度-2024年度 人工知能学会 金融情報学研究会(SIG-FIN)幹事 2022・2023年度は主査

2019年より IEEE CIS Computational Finance and Economics Technical Committee メンバー

2024・2025年 Chair

株式市場やポートフォリの定量的分析
(のためのシステム開発・運用)

学術研究：人工市場を用いた金融市場の設計

資産運用業界全般の調査・レポート

資産運用業界についてのレポート

<https://www.sparx.co.jp/report/special/mizuta/>

(つながらないとき) <https://mizutakanobu.com/jindex.htm#spe>



SPARX Asset Management Co., Ltd.

(主なレポート)

2025/1/21 世界的な株式の決済期間短縮化：T+1への世界統一と即時決済の導入

2024/12/3 インデックス運用の難しさ -インデックスへの過度な追従による弊害-

2024/7/11 コメ市場と電力市場の問題点-価格安定化で失ったこと

2023/10/23 株式投資で気候変動を考慮することに賛否があるのはなぜか？ [概要編]

2023/8/3 投資の世界における生成AI

2023/6/6 関東大震災から100年～今同じことが起きたら株式取引は継続されるか？

2022/12/15 新技術の悪い影響とそれを乗り越えてきた金融市場

2022/10/7 学術研究力に直結する大学の資産運用

2022/6/28 ROEと資本コスト：その企業の価値はいくらか

2022/4/7 世界的な株式の決済期間短縮化：T+1への統一が進むか？

2021/11/15 金融市場の制度設計に使われ始めた人工市場

2021/9/8 金融市場で使われている人工知能

2021/8/16 続・市場は効率的なのか？ 実験市場や人工市場での検討

2021/4/12 "フラッシュ・クラッシュ・トレーダー"と呼ばれた男2020/12/22 市場は効率的
なのか？ 検証できない仮説の検証に費やした50年

2020/9/15 なぜそれらは不公正取引として禁止されたのか？

2020/8/4 人工知能が不公正取引を行ったら誰の責任か？

2020/7/3 お金とは何か？ -古代の石貨から暗号資産まで-

2020/1/24 国際資本の舵を取ってしまったグローバルインデックス算出会社

2019/9/18 アセット・オーナーが行っている投資

2019/7/8 社会の役にたっている"空売り"

2019/4/3 高頻度取引（3回シリーズ第1回）：高頻度取引とは何か？

2018/5/21 なぜ株式市場は存在するのか？

2018/3/2 パッシブファンドの新たなる論点「水平株式保有」

2018/2/16 アクティブファンドが超えてはいけない規模

2016/12/2 良いアクティブ運用とは

【宣伝】 私の本業研究：人工市場による市場制度の設計

集大成的な英文書籍

人工市場を用いて金融の規制やルールの検証を行った研究のまとめの英文書籍を書きました。
私共のこれまでの研究の集大成的な書籍です。
Springer Natureより、出版

日本語かつ無料の関連文献だけでもぜひ！

<https://mizutatakanobu.com/jbook1.htm>

<https://doi.org/10.1007/978-981-96-1713-5>

Evolutionary Economics and Social Complexity Science 33

Takanobu Mizuta
Isao Yagi

Financial Market Design by an Agent-Based Model



 Springer



<https://sigfin.org>

年2回（10月ごろと3月ごろ）東京都内&オンラインで開催
誰でも聴講可 ← 人工知能学会の会員でなくてもよい
参加費：1,000-2,000円くらい

聴講：学者よりも実務家が多い

メーリングリスト登録ページ

<https://groups.google.com/g/jsai-fin/about>

- ✓ 機械学習やテキストマイニングの技術を金融実務に応用する研究多い
- ✓ 人工市場シミュレーションの研究もよく発表されている

人工知能学会 金融情報学研究会(SIG-FIN)の歴史 - AIと金融の技術史の一部として議論 -

https://doi.org/10.11517/jsaisigtwo.2025.FIN-034_63

<https://mizutakanobu.com/2025SIGFIN1.pdf>

和泉先生のブックマーク(人工知能学会誌)：人工知能の金融応用に関する研究会、国際的な学会、ツール類やデータなど

https://www.ai-gakkai.or.jp/resource/my-bookmark/my-bookmark_vol37-no1/



IEEE Computational Intelligence in Financial Engineering and Economics (CIFEr) 2026

Sep. 10-11, 2026 @ Seikei University, Tokyo, Japan

See Call for Paper

Sponsored by



<https://cifer2026.mhirano.jp>

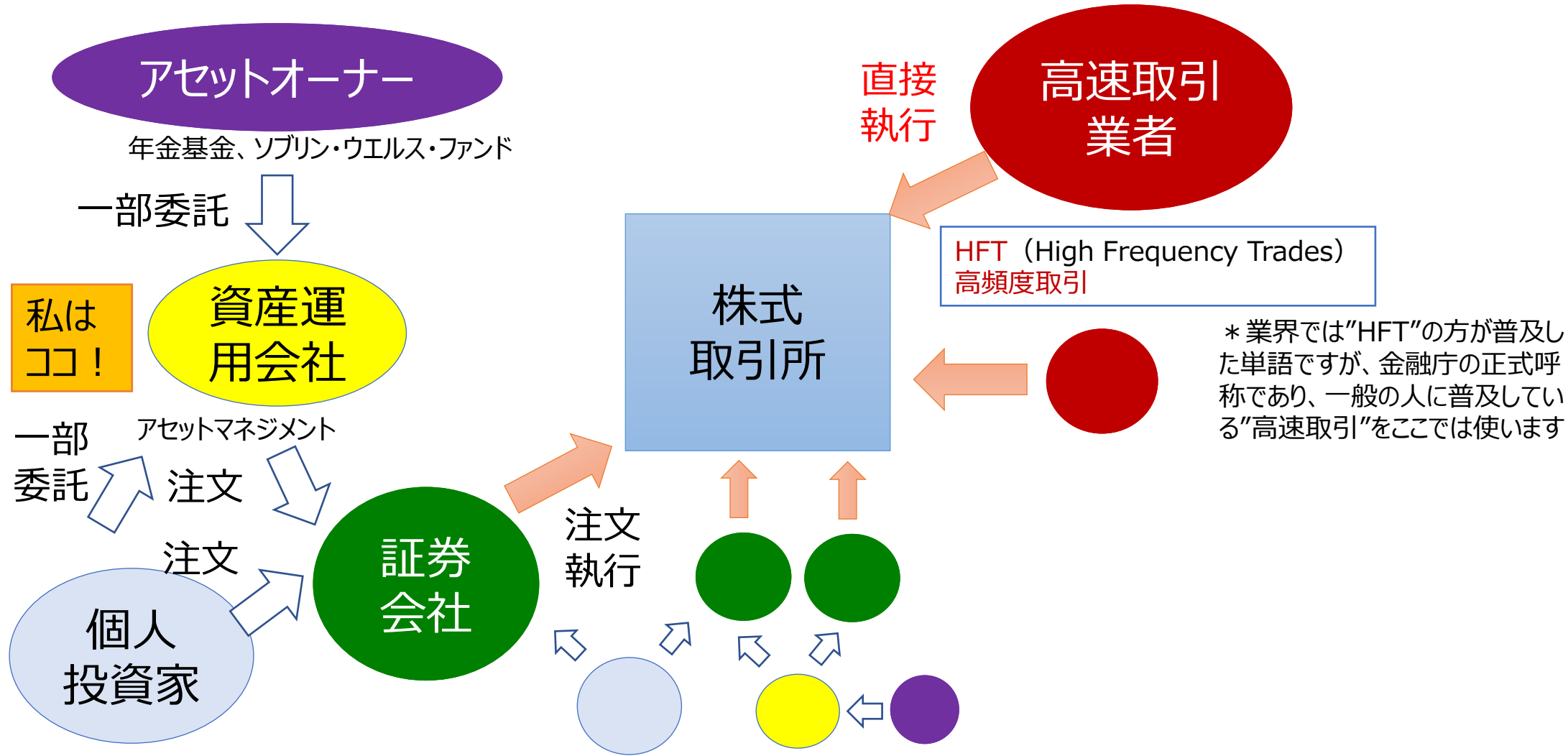
IEEEのAI金融応用の研究会
初の日本開催！！東京吉祥寺

メーリングリスト登録ページ

https://groups.google.com/g/ieee_cifer_info/about

株式市場は様々な参加者がいることで成立

株式の高速取引と取引所の高速化



高速取引とAI？

本日は私の実務でも専門でもない話をするわけです、、、

学術研究：人工市場を用いた金融市場の設計

(規制・ルールの分析)

↑ 高速取引を加えた分析：東証の方と意見交換

↑ エージェントシミュレーション：AIのはしっこ：人工知能学会に出入り

資産運用業界全般の調査・レポート

↑ 高速取引は無視できない

**高速取引やど真ん中AIは専門でなく実務的にもやってないが、
周辺知識としてある程度詳しい**

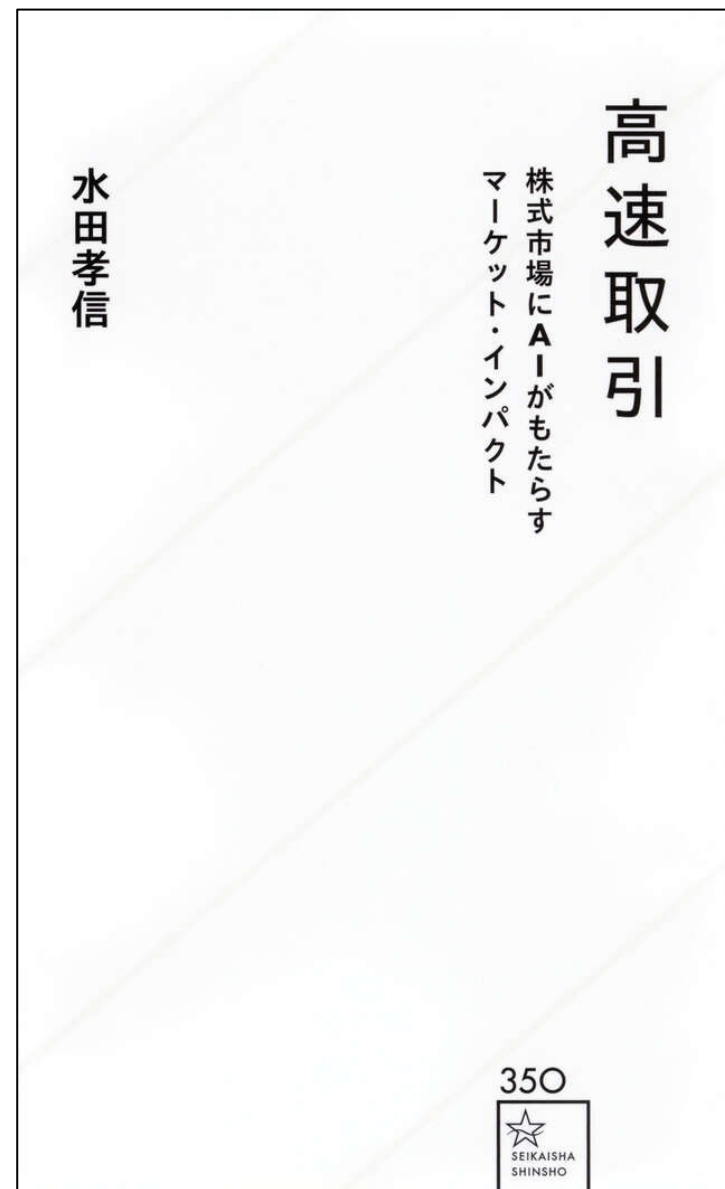
だからこそ、ポジショントークにならず語れる

高速取引の情報でてこない(秘密主義) : 私が執筆 →

高速取引やAIの株式市場への影響：一般向け書籍

<https://www.kodansha.co.jp/book/products/0000417886>

(立読み・紹介サイトまとめ) [https://mizutakanobu.com/jbook2.htm](https://mizutatakanobu.com/jbook2.htm)



- 高速取引は古本屋と同じように社会の役にたっている
- 高速取引の主要な2戦略はマーケットメーカー戦略と裁定取引
いずれも古くからある手法で、その手作業が機械化されたもの
速さこそがすべてであり、AIのような遅いものは事前のチューニングなどに使われる
- 大量注文を裁く執行アルゴリズムがマーケットメーカーと戦う機械同士の戦い
しかし、執行内容は人間が決め、マーケットメイカーも人間が作ったシンプルな戦略
人間が機械同士を戦わせているみたいなイメージ
- 高速取引は各種ハードウェアへの投資が巨額のため
以前ほどは儲かっておらず装置産業化・寡占化している ← 航空業界みたい
安全な主要2戦略ではなくリスクの高いディレクショナル戦略が増加
不正取引の増加も懸念されていて、法改正が進んでいる
- 高速でなくても投資そのものはAIにとって苦手分野であり、調査や作業の効率化での活躍が主
- 投資の世界でAIは不正取引を補佐する強力な道具であり大きな脅威
その対策もAIを活用しなければならない

(1) 高速取引の存在意義

(2) 正確な書籍、誤解を招く書籍

(3) 高速取引の主要戦略とAI実装

(4) AIの活躍は周辺領域や不公正分野

(5) 寡占化する高速取引業界の状況

(6) 株式取引所同士の高速度競争

(1) 高速取引の存在意義

(2) 正確な書籍、誤解を招く書籍

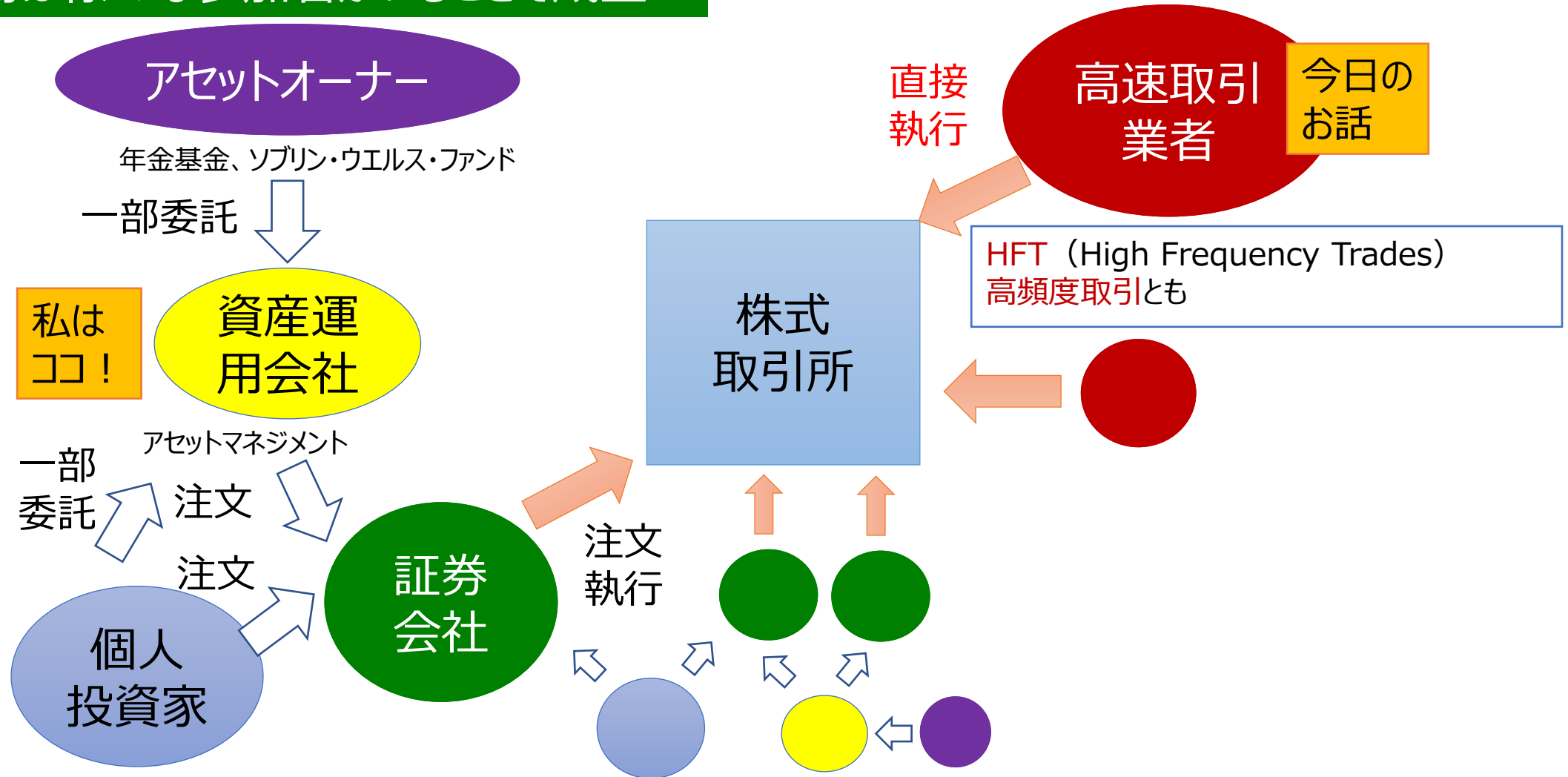
(3) 高速取引の主要戦略とAI実装

(4) AIの活躍は周辺領域や不公正分野

(5) 寡占化する高速取引業界の状況

(6) 株式取引所同士の高速度競争

株式市場は様々な参加者がいることで成立



高速取引業者：株式の転売で儲けたい：古本屋
アセットオーナー、投資家：企業を保有したい：本を読みたい

お互いに
必要

本を手に入れるのに古本屋は必要だが、ぼったくられたくない
(高頻度取引業者は生きてほしいがボロ儲けして欲しくない)

株の取引は社会の役に立っているのか？



なぜ株式市場は存在するのか？

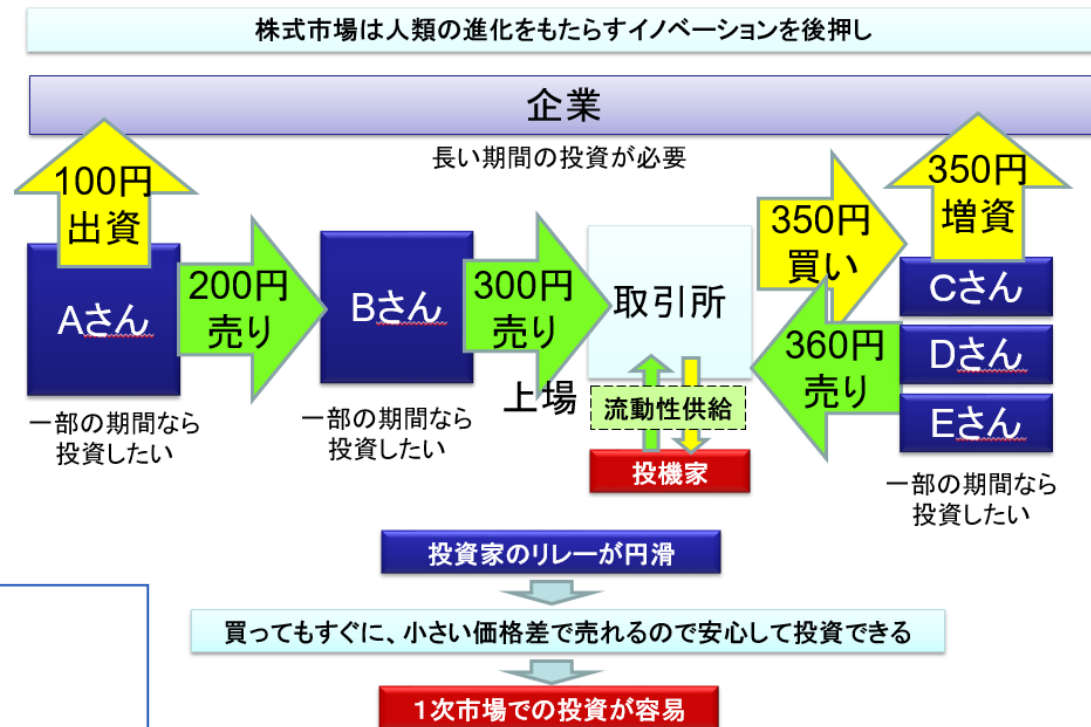
<https://www.sparx.co.jp/report/detail/310.html>

YouTube <https://youtu.be/0kRXfsrBwpM>

株式市場は人類の発展に非常に重要
社会に不要、単なるギャンブルではない

さらに高速取引業者となると、ますます何の役に立っているか分かりにくく、
とりあえず、古本屋みたいなもので、役に立っていると理解して下さい

YouTube <https://youtu.be/0kRXfsrBwpM>



(1) 高速取引の存在意義

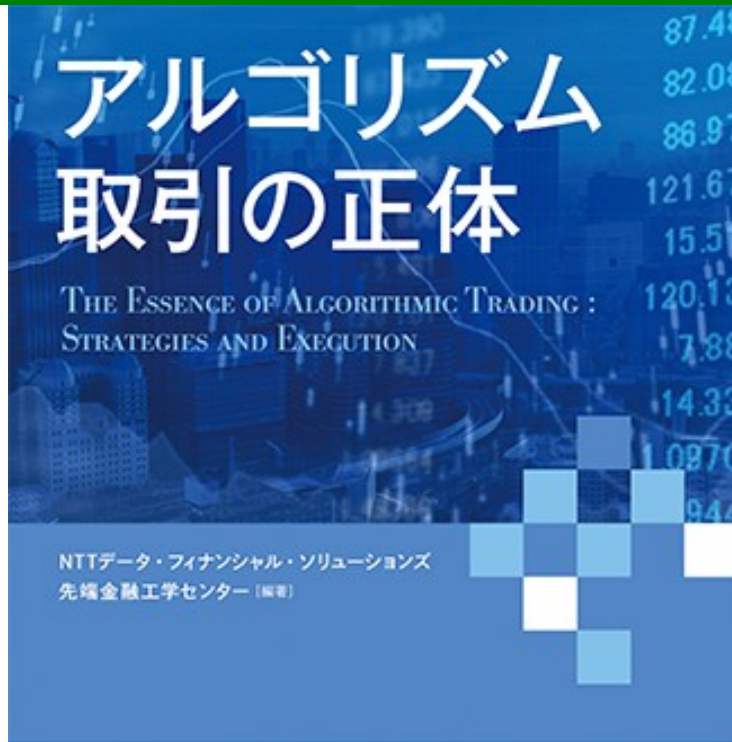
(2) 正確な書籍、誤解を招く書籍

(3) 高速取引の主要戦略とAI実装

(4) AIの活躍は周辺領域や不公正分野

(5) 寡占化する高速取引業界の状況

(6) 株式取引所同士の高速度競争



ついにわかる! アルゴ取引戦略の全体像

- ◆ 取引システムの開発者が40を超える戦略のねらいと手順を体系的に解説
- ◆ FX市場におけるアルゴ、2018年4月から金商法の規制対象となったHFT(高頻度取引)についてもそれぞれ章を割き説明
- ◆ 金融機関市場部門の実務家、ヘッジファンドの手口に興味があるFX・株式投資家、初心者いづれにも役立つアルゴリズムの基本書、本邦初登場!

一般社団法人金融財政事情研究会

第1章アルゴリズム取引とは

1-1 アルゴリズム取引とは / 1-2 アルゴリズム取引の目的 / 1-3 アルゴリズムの種類 / 1-4 アルゴリズムの運用者 / 1-5 アルゴリズム取引環境の変化とHFT / 1-6 アルゴリズム取引規制

第2章アルゴリズム取引の市場環境

2-1 証券市場 / 2-2 証券取引所 / 2-3 証券会社 / 2-4 売買制度 / 2-5 マーケット情報 / 2-6 レイテンシー削減のための接続方式 / 2-7 不公正取引 / 2-8 アメリカの市場環境

第3章市場取引におけるリターン、リスク、コスト、流動性

3-1 損益 / 3-2 リターン、コスト、リスク / 3-3 流動性

第4章アルゴリズム取引概論

4-1 アルゴリズム取引の目的 / 4-2 アルゴリズム取引戦略の大分類 / 4-3 アルゴリズム取引の利用形態 / 4-4 アルゴリズム構築手順の概要

第5章アルゴリズム取引戦略

5-1 執行アルゴリズム / 5-2 ベンチマーク執行アルゴリズム / 5-3 マーケット・メイキング・アルゴリズム / 5-4 裁定アルゴリズム / 5-5 ディレクショナル・アルゴリズム / 5-6 市場操作系アルゴリズム

第6章HFT：高頻度取引

6-1 HFTの概要 / 6-2 HFTの定義 / 6-3 HFTのシェア / 6-4 HFTのアルゴリズム取引 / 6-5 HFTが市場に及ぼす影響 / 6-6 HFTの規制

第7章外国為替取引におけるアルゴリズム取引

7-1 外国為替取引の市場環境 / 7-2 株式取引アルゴリズムと外国為替取引アルゴリズムの違い / 7-3 外国為替取引におけるアルゴリズム取引戦略 / 7-4 個人投資家からみたFX取引アルゴリズム

第8章アルゴリズム取引の環境の変化と投資家の取組み

8-1 アルゴリズム取引の変化 / 8-2 プレイヤー別の対応状況 / 8-3 アルゴリズム取引の導入における課題と対策 / 8-4 個人投資家の視点から

[付録]

A インプリメンテーション・ショートフォール

B 証券会社やFX業者が提供するオーダー・タイプ

<https://store.kinzai.jp/public/item/book/B/13408/>

書籍名は怪しげだが、網羅的で教科書的な内容

高速取引のみならずアルゴリズム取引全般の実態を正確に紹介

とりあえず、おすすめの本をあげておきます(2/2)

- ✓ “フラッシュ・クラッシュ”は非常に客観的で余計な脚色がなく、敵・味方の無理な押し付けもない、良く書かれたノンフィクション
- ✓ ただし、この本の主題は高速取引でもなければ、フラッシュ・クラッシュではない。個人投資家が相場操縦に手を染め、捕まる物語
- ✓ 主人公はe-mini S&P 500先物の取引で大量の見せ玉を行って逮捕された個人投資家であり、高速取引はやっていない
- ✓ しかも主人公の取引は2010年のフラッシュ・クラッシュとほぼ関係ない
- ✓ しかし、逮捕時にメディアに“フラッシュ・クラッシュ・トレーダー”として紹介されたため、このタイトルとなった
- ✓ 犯罪に手を染めてしまった経緯、捜査側の行動、逮捕後に犯人から手口を教えてもらう当局など、とても勉強になった
- ✓ 「金融市場には、正義も悪もない。いるのはルールを守っているものと、そうではないものだけ」を実践できなかった主人公と実践している当局者たちの物語

映画化も予定されている(余計な脚色がつかないかちょっと心配)

<https://www.hollywoodreporter.com/news/dev-patel-star-flash-crash-new-regency-see-saw-1280039>



フラッシュ・クラッシュ

<https://www.kadokawa.co.jp/product/321707000030>

私のレポートでも取り上げてます



“フラッシュ・クラッシュ・トレーダー”と呼ばれた男はフラッシュ・クラッシュとはあまり関係なかった：高頻度取引との知られざる戦い

<https://www.sparx.co.jp/report/special/3149.html>

書籍ではトレーダー・ナブを追っている

- ・イギリス在住のナブは個人投資家、ほぼデイトレーダー、米国の先物、特にS&P500ミニを多く取引した逮捕時(2015年)は36歳？
- ・生活は非常に地味で実家暮らし。両親はナブが家の二階の自室で巨額のトレードをしていることを知らなかった
- ・ナブは、HFTは見せ玉という違法行為を行って、個人投資家からお金をだまし取っていると誤解
- ・そのような陰謀論にハマってしまい、自分も見せ玉をして対抗するしかないと決意してしまう
- ・証券会社には何度も怒られるが、グレーな証券会社に変えて、見せ玉を数年続ける
- ・実はHFTは見せ玉に非常に弱く、当局に規制強化を依頼
つまり、ナブが見せ玉の加害者だと勝手に思っていたHFTは実は最大の被害者だった
- ・その後、米では不正取引には課徴金の1割程度という懸賞金がかけられ、
多くの一般人がデータ分析に参入、これで足がついた(ナブの課徴金は数十億円規模?)
- ・ナブは巨額な利益をあげるも、他の投資詐欺(うその投資話)に引っかかってしまい多くを失う
- ・捕まった後のナブは米当局に不正取引のレクチャーをした、おかげで不正取引の検挙数増えた
- ・これは司法取引に含まれていて、実刑は免れ自宅軟禁(自宅はイギリス)で済んでいる。
(しかも自宅軟禁開始(2020/3?)がロックダウン開始と重なるというオチ付)

私のレポートでは

- ・見せ玉は違法であること
- ・HFTは見せ玉に異常に弱いこと、
だからと言って見せ玉をしていいことにはならないこと
- ・近年のHFTと取引所の接近は、不正取引の取締りをするうえで、
懸念があること

などを本の内容を少し紹介しながら書きました



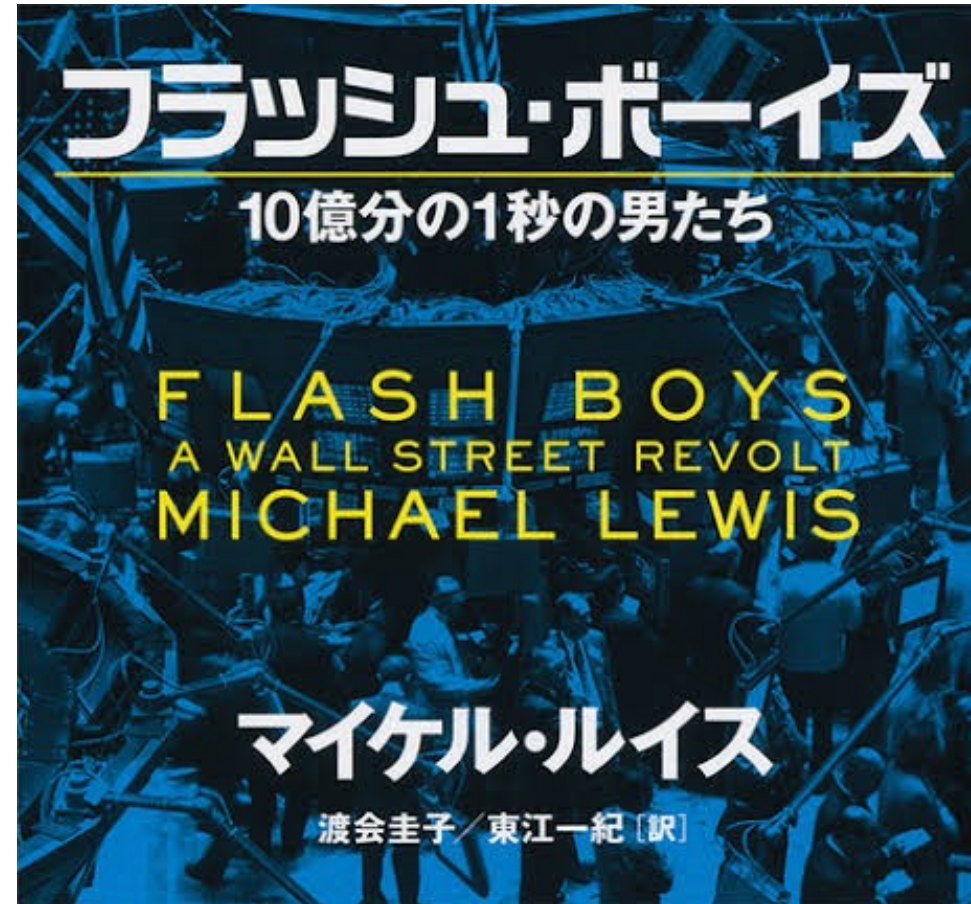
注意が必要な本・映画

- とにかく大げさ
- 高速取引を悪者にしたい意図
↑このために誤った記載多数
- 高速取引を排除する取引所を作った人を正義として描く
↑現実ではあまり普及しなかった取引所(IDX)
この部分は映画化はされていない <https://iextrading.com/stats/>
⇔ 映画化された部分の方が悪意は少ないかな
(裁定取引の話)
- やたらと敵・味方、善・悪に分けたがる(そんなのはない)
- 2009年～2011年ごろの話
↑今こんなには儲からない(後述)

しかし、ハードウェアの戦いだという雰囲気はあっている

フラッシュ・ボーイズ

<https://books.bunshun.jp/ud/book/num/9784167913403>



カンザス～ニューヨーク間1,600kmを、
直線の光ファイバーケーブルで繋ぐ！

本作に描かれた
衝撃の実話が映画化!!

『ハミングバード・
プロジェクト
0.001秒の男たち』

2019年9月27日(金)
TOHOシネマズ シャンテほか
全国ロードショー
配給: ショウゲート

文春文庫

株の取引はミリ秒（0.001秒）単位の差で、莫大な損得が発生するので、ヴィンセントとアントンの会社もそのレイテンシー（遅延）を減らすべく、システムを構築することに血眼になっていた。トレス・サッチャー社では、マイクロ波タワーの建設や光ケーブルを計画中だが、巨額となる予算などに難航していた。

・裁定取引の速さ競争 → 主人公チーム：地下ケーブル、敵チーム：電波塔



全体的に大げさだし今はこんなには儲からない： やってることはこんな感じ

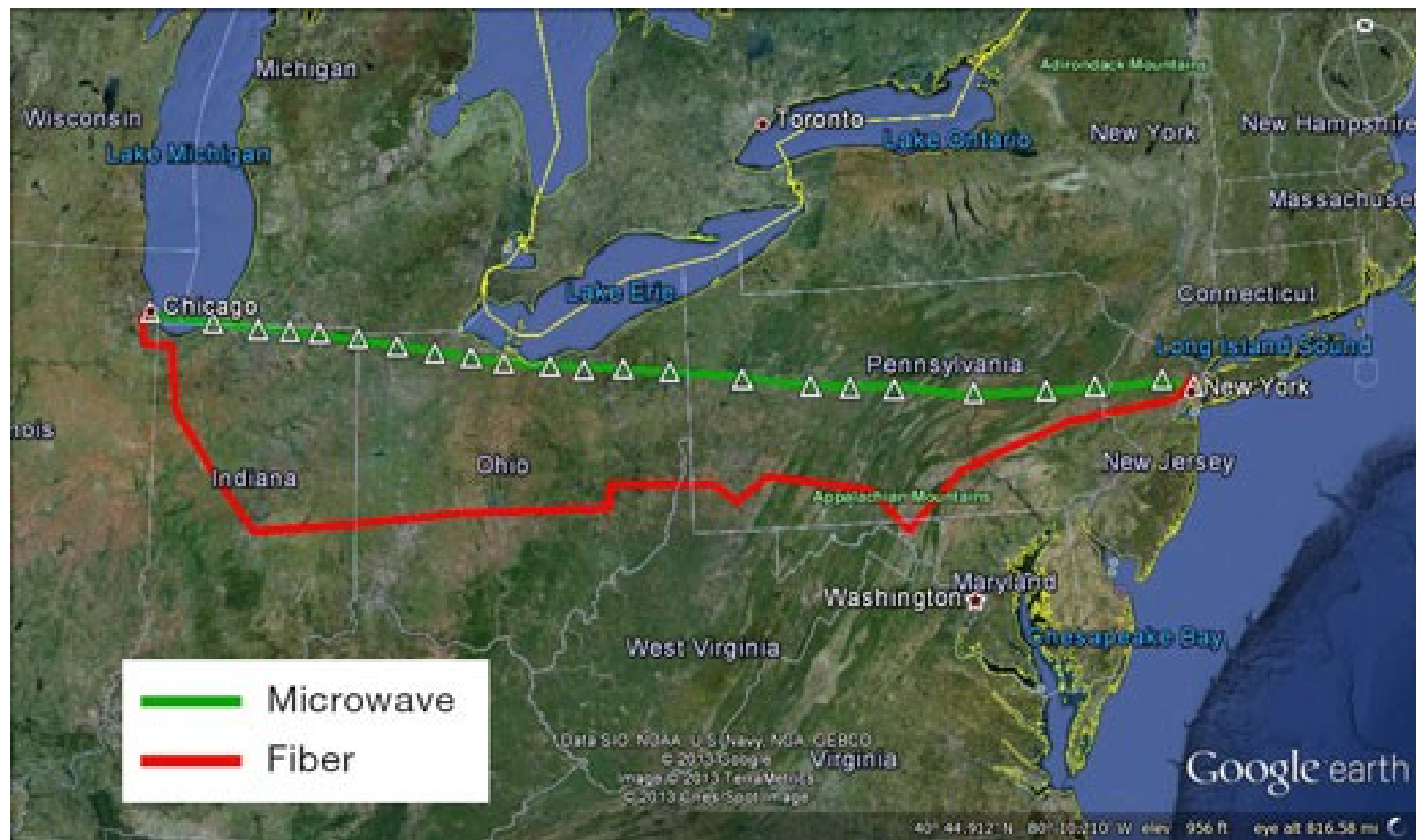
公式ページ（動画配信サイトへのリンクあり）

<http://hummingbirdproject-movie.jp/>

（予告動画）

<https://youtu.be/5XEDVirnmk>

電波塔は実際にあります



(映画のネタバレになってしまい申し訳ないですが)“敵チーム”が建設した電波塔は実在する。主人公チームの地下ケーブルは実在しないようだ。映画の中でも数ミリ秒差で地下ケーブルが負けた。

実はICTの最先端

東京証券取引所の方のプレゼン資料



まっすぐの方が
速い

Chicago - New York

- Spread Networks 社のDark Fiber Service
roundtrip latency : 12.29msec (825mile * 2)
- NeXXCom Wireless 社のWireless Service
roundtrip latency : 9.88msec (760mile * 2)
- Speed of Light
roundtrip latency : 7.84msec (730mile * 2)

出典:

『McKay Brothers』(<http://www.mckay-brothers.com/>), 『Spread Networks』(<http://www.spreadnetworks.com/>)
『Cielo Networks』(<http://www.cielonetworks.com/>), 『NeXXCom Wireless』(<http://www.nexxcomwireless.com/>)
2013年4月4日16時(日本時間)現在での最新版を取得。

© 2013 Japan Exchange Group Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Page 29

December 31, 2014

2014 TOP STORY: No, Michael Lewis, the US Equities Market Is Not Rigged



Larry Tabb

Bloomberg

Follow | Profile | More



While 'Flash Boys' (and 'the hummingbird project') may capture the complex execution framework of the US equities market, Michael Lewis does not portray the full story. The market may not be perfect, but it's not rigged.

フラッシュ・ボーイズ(とハミングバード)は米国の株式取引市場がいかに複雑であるかをうまく表現しているが、すべて正しいわけでもない。市場は完全ではないが不正がはびこっているわけでもない。

<https://tabbforum.com/opinions/no-michael-lewis-the-us-equities-market-is-not-rigged/>

重要なポイント

- 金融市場には、正義も悪もない
いるのはルールを守っているものと、そうではないものだけ
→ 他の投資家同様に検査されれば良い
- 一般投資家の本音は、高速取引業者は生きててほしいが
ボロ儲けして欲しくない
→ 本を入手するのに古本屋は必要だが、ぼったくられたくない
- 高速取引の主要な戦略は昔からあるものを機械化したもの

(1) 高速取引の存在意義

(2) 正確な書籍、誤解を招く書籍

(3) 高速取引の主要戦略とAI実装

(4) AIの活躍は周辺領域や不公正分野

(5) 寡占化する高速取引業界の状況

(6) 株式取引所同士の高速度競争

高速取引はとにかく注文件数が多いが取引成立はそこまででもない

高速取引の割合

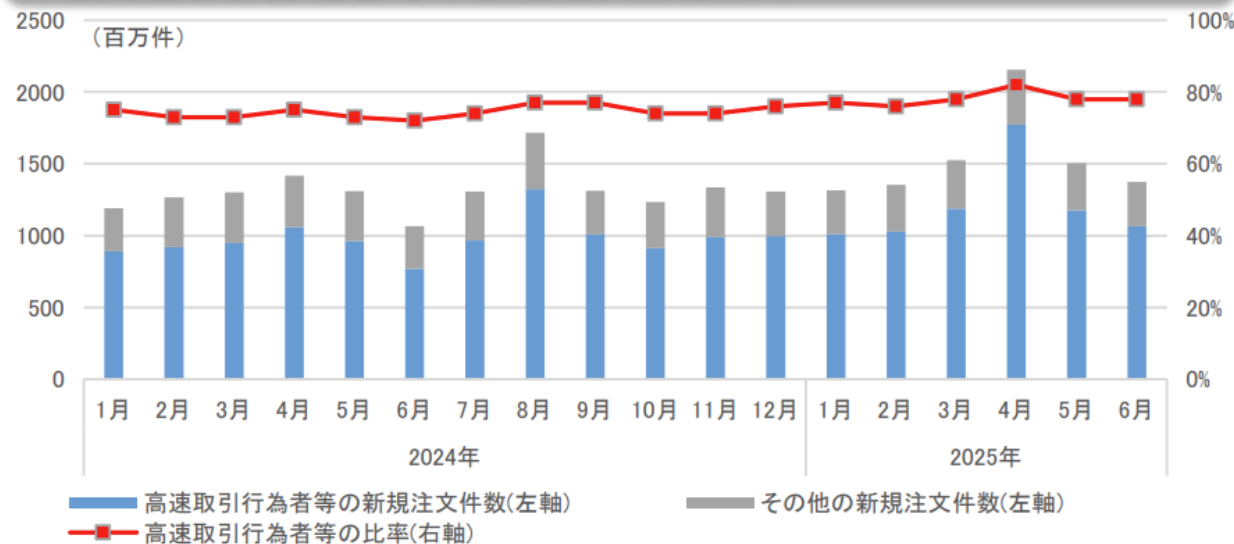
注文件数：80%

約定件数：30%

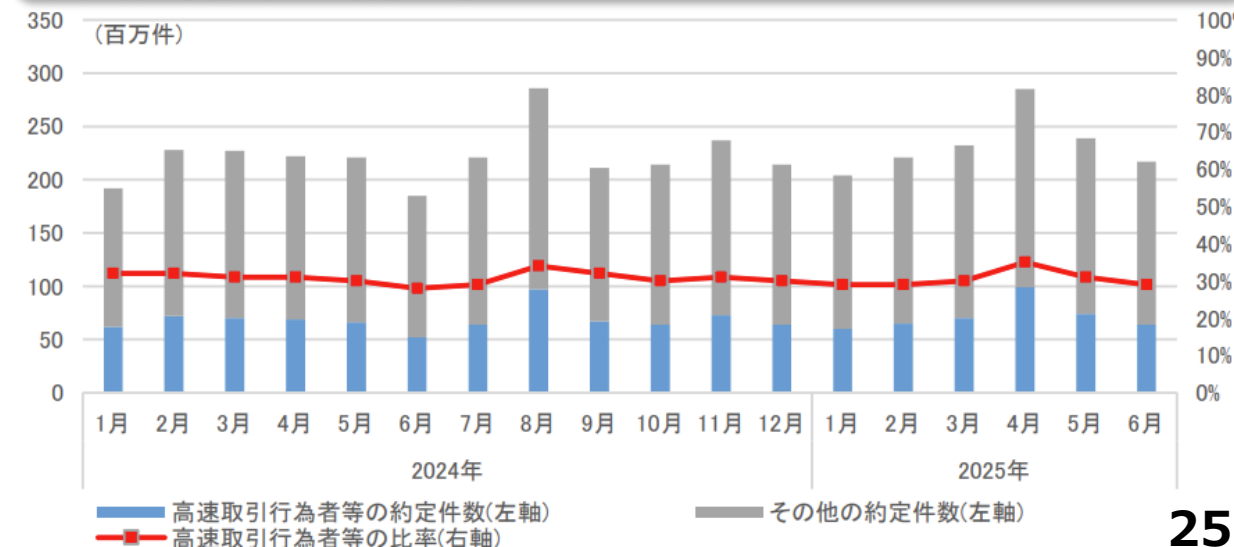
(高速取引同士の注文がぶつかることが少ないことを考えれば、少ないとも言えない。
通常投資家の取引相手の多くが
高速取引であることは言える)

変更、キャンセルが多いことが分かる

(図1-3-1) 取引主体別の新規注文件数及び新規注文件数全体に占める高速取引行為者等の新規注文件数比率



(図1-3-4) 取引主体別の約定件数及び約定件数全体に占める高速取引行為者等の約定件数比率



注文応答時間：200 μ s(マイクロ秒)
(世界的にはこれでも遅いほう)

目に入ってきた光が脳に到達して
認識するまで：0.1秒=100,000 μ s
(500回取引)
ディスプレイの更新：5,000 μ s
(25回取引)

1日に、デイトレーダーの800年分の取引ができる

そもそも人間には全く見えない速さ

「高速取引が怪しい注文・キャンセルをしているのを見た！」という個人投資家がありますが、人間に見えている時点で、それは高速ではないです。

高速取引の注文状況の分析は、場合によっては数年かかる(例：2010年フラッシュ・クラッシュ)

arrowheadは、2010年1月4日に稼働した、世界最高水準の高速性・信頼性・拡張性を兼ね備えた、現物商品の売買システムの呼称です。対象取引は現物商品にかかるオークション取引(株式、CB等)です。

2024年11月に、市場利用者の利便性や国際競争力、レジリエンスをさらに高めることを目的として、「arrowhead4.0」(2010年に稼働した初代システムから数えて四世代目となるシステム)が稼働しました。arrowhead4.0では、立会時間の延伸やクローリング・オークションの導入等の新機能を実装しました。

システムの特徴

高速性

項目	処理能力
注文応答時間	約0.2ミリ秒
情報配信時間	約0.5ミリ秒

<https://www.jpx.co.jp/systems/equities-trading/01.html>

マーケットメーカー戦略

買いと売りの両方を常に出しておき、その差額だけ儲かる

↑ 古本屋と似ている

注文価格を決定するパラメーターの調整にAI(機械学習)が

使われている ← 日中AIが走っている訳ではない

速さがすべて：CPUやGPUを回してる暇ない

裁定取引

経済的価値が同じにもかかわらず、

取引所（市場）によって価格が異なる場合、

安いほうを買って高いほうを売る

↑ 新品より高く買ってくれる古本屋を探すのに似ている（せどり）

- ① 取引戦略の概要の記載において、金商業等府令第328条第4号イから八までに規定する事項が含まれているか。なお、同号イに規定する事項については、以下の分類による記載がなされているかに留意するものとする。

イ. マーケットメイク戦略

売りと買いの両注文を市場に出し、他の投資家の取引相手となることで、両価格のスプレッド分の利益を得る戦略をいう。

ロ. アービトラージ戦略

価格変動に相関がある複数の銘柄（例えば、日経225の先物と日経225のETF）の価格差や、同一商品の市場間での価格差などに着目し、裁定取引を行うことで利益を得る戦略をいう。

ハ. ディレクショナル戦略

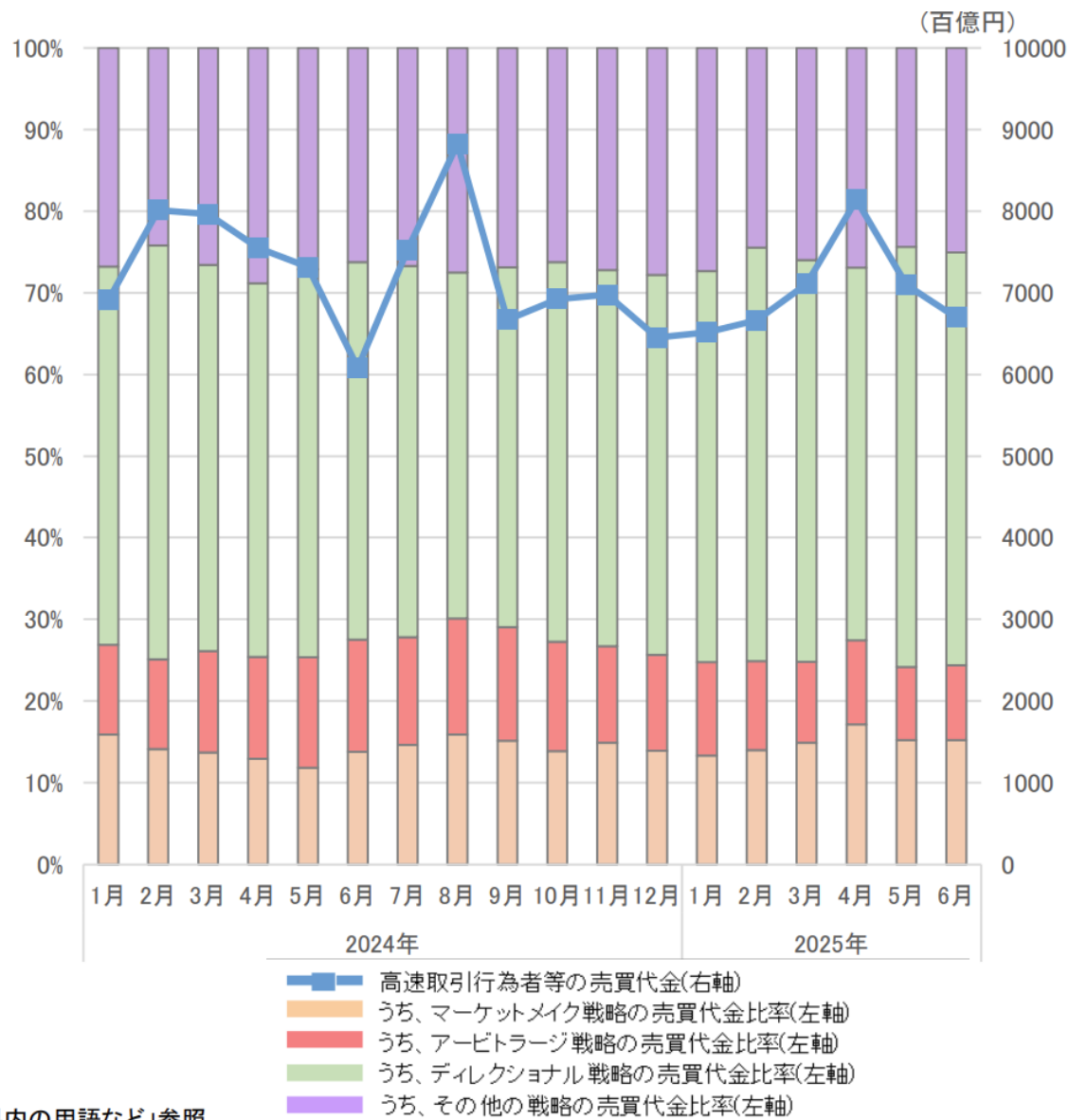
近い将来の価格の変動を予測して利益を得る戦略をいう。

ニ. その他の戦略

マーケットメイク戦略、アービトラージ戦略又はディレクショナル戦略のいずれにも該当しない戦略をいう。

金融庁が用意している登録フォーマットの中に戦略がリストアップされていて、マーケットメイク戦略、アービトラージ(裁定)戦略、ディレクショナル戦略、その他、である。これらが高速取引の主要戦略だと分かる。

最近はディレクショナルが増えている





ディレクショナル戦略(金融庁定義)

近い将来の価格の変動を予測して利益を得る戦略
 → 詳細は秘密だし多様と思われるので不明

マーケットメイク戦略、裁定取引は速さ競争がすべてで一番速いものの総どりであり、多様性がない。高速取引業者間の競争が激しくなり、速さ競争で一番になれなくなってきた業者がディレクショナル戦略に活路を見出しているのではないかと想像する。ただし、ディレクショナル戦略は利益の確実性が格段に低く、これに頼る業者の収益は厳しいのではと想像する。

買いと売りを同時に出す

	売り 注文数量	価格	買い 注文数量
	84	101	
注文 	176	100	
		99	204 
		98	77

99円と100円を行ったり来たりしていると儲かる

↑ 99円を買って100円で売ること繰り返す

これらの注文価格の先頭に並ぶ必要がある < 一番速い必要

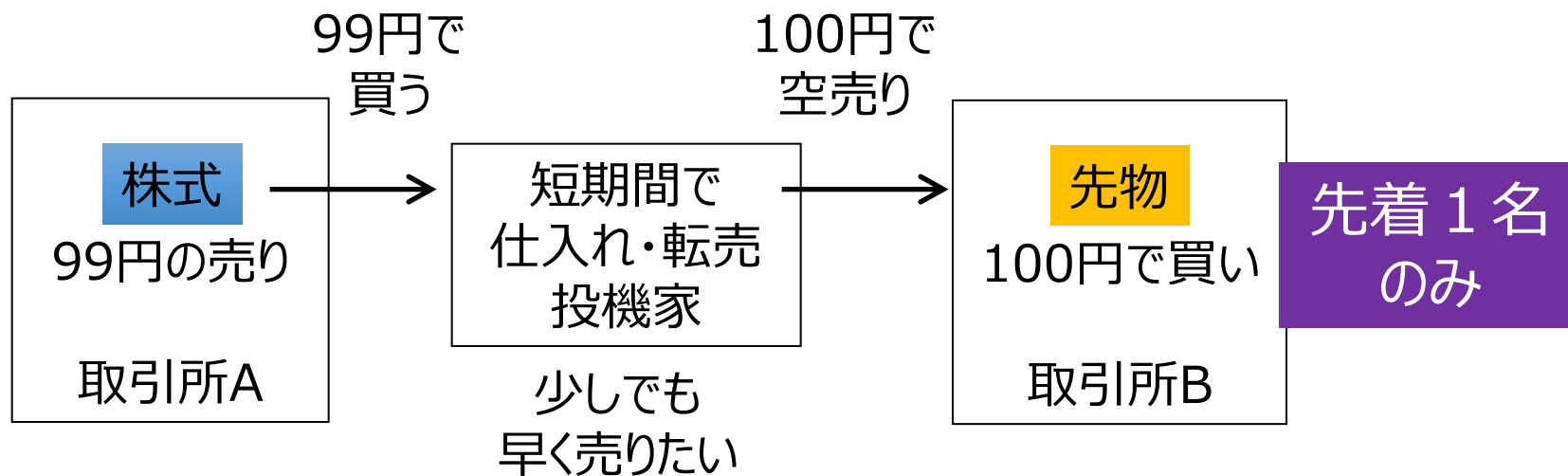
市場がどちらかの方向に動き出したら、すばやく逃げる必要

↑ 99円で買ったものがもっと安い値段でしか売れなくなる

高速に取引できることが非常に重要な戦略

昔からある戦略。以前は大人数で手作業で行われていた。
彼らの仕事が機械化され効率化された ⇒ 社会全体のコストは下がったと考えられる。

経済的価値が同じものを、（例）99円で買い瞬時に他で100円で売る
取引所間や現物（株式）・先物・オプション間、ETF・現物間など
（時間がたてば同じものになるもの同士）
昔からある戦略が機械化されたもの

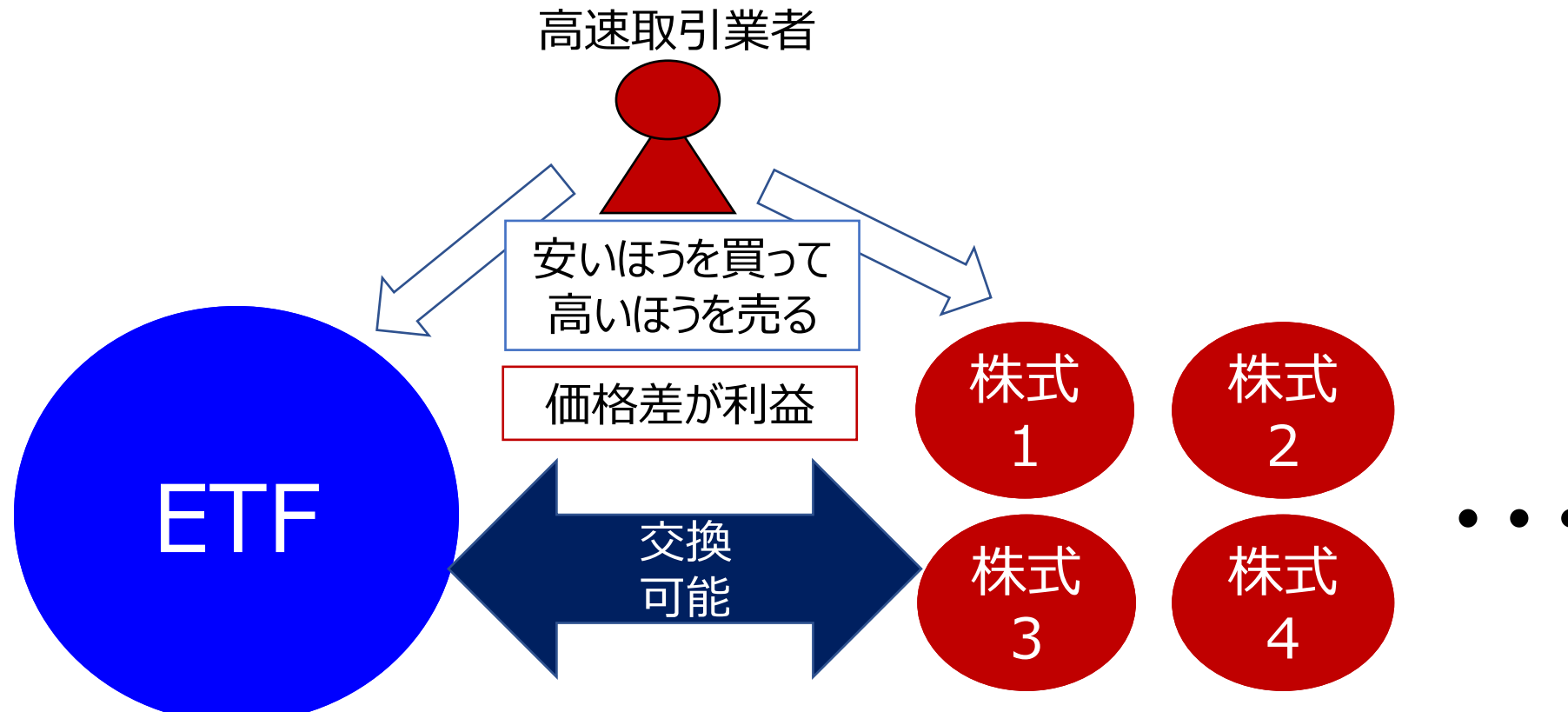


1番でないと意味がない

誰よりも高速に取引できることが非常に重要な戦略

映画“ハミングバード・プロジェクト”はこの話

(参考) 現実の裁定取引：ETF（上場投資信託）と株式の交換



ETFは組み入れている株式をすべて集めたものと交換可能

ETFと組み入れ株式に価格差があるときに、安いほうを買い、交換を行い、高いほうを売って、価格差を利益とすることができる。

マーケットメーカー戦略をやりながら裁定取引を行う複雑な取引

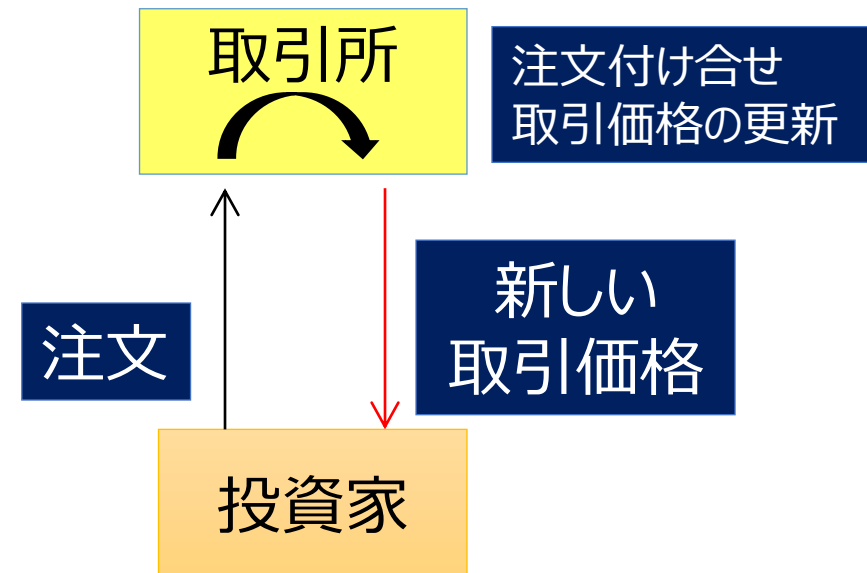
必要な速さは、、、

“低レイテンシー”（低遅延）

一定時間内にどれだけ多くのデータを転送できるかはどうでもよい
（一般的なネットの速さ）

1注文あたりのデータ量は多くない

我々は“レイテンシー”を以下の意味で使っています
注文の付け合せ処理にかかる時間やデータ転送時に発生する遅延の合計



各種ハードウェアのレイテンシー削減について研究している学会に招待講演を呼ばれたことがあります

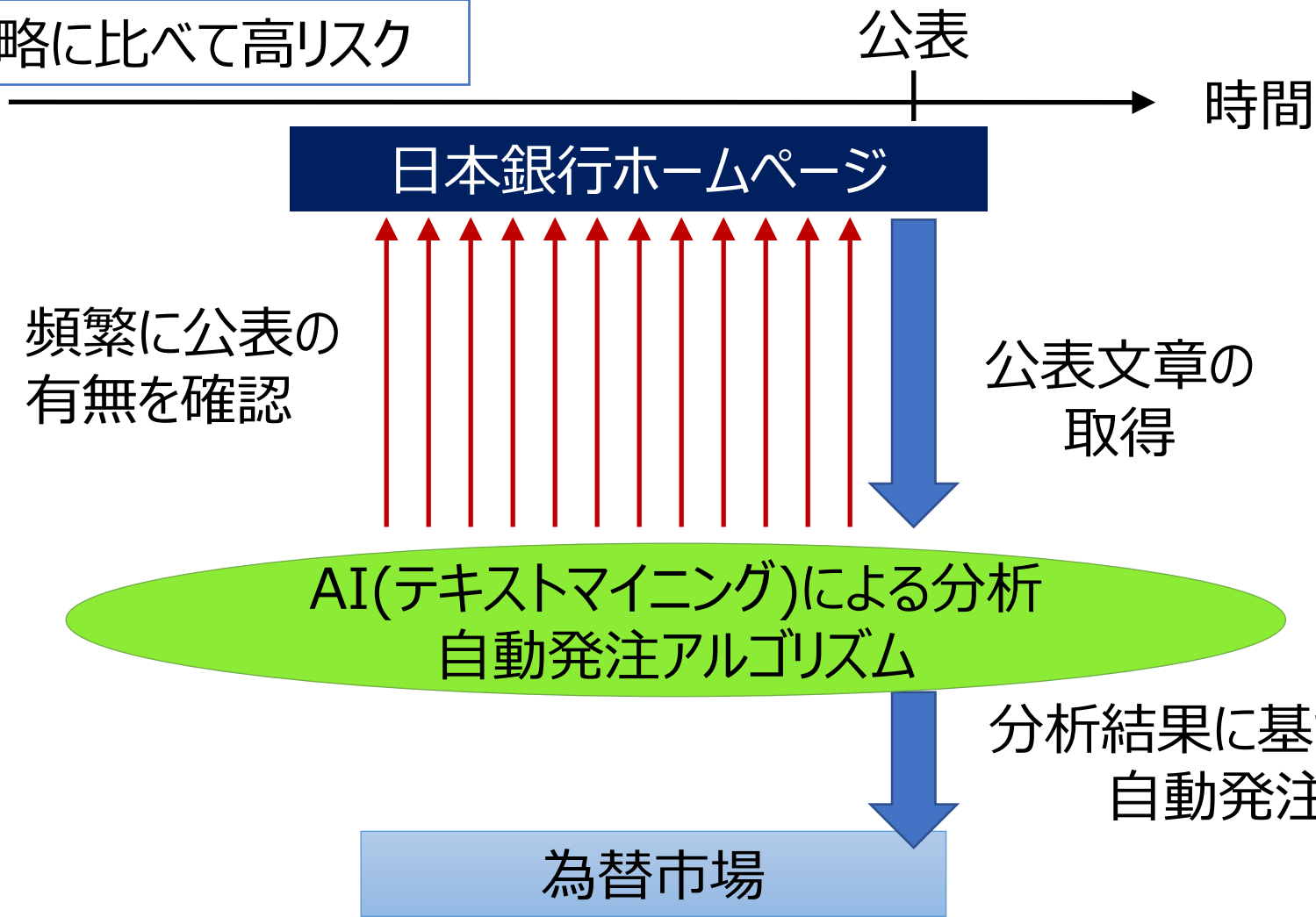
証券業界におけるシステム高速化等の特徴



- バッチ処理よりもオンライン(トランザクション)処理に比重
- (ゆえに)ThroughputやBandwidthよりLatencyを最重視
 - 最初にタッチするにためには??
 - 同じ40GbpsでもEthernetではなくInfinibandが選ばれる
 - 業務で使うにはLow Jitterであることも大切
- 高いAvailability・Reliabilityが求められる
 - 高速化のためにIn Memoryにする一方、3重化によって99.999%の可用性
 - TCPの代わりにReliable UDP
 - 世界トップクラスの堅牢なファシリティ・耐震性を持ったデータセンター
 - テロ対策・大規模災害による同時被災回避の観点でバックアップ拠点を用意
- 顧客を守る・取引所を守るという発想
 - 限界が来る前に流量を制御するPacket/Traffic Shaping
 - 出力を増やさないために、入力を絞るという発想
 - 顧客のIT投資の回数を抑えるような計画・アーキテクチャ

ディレクショナル戦略の例

両主要戦略に比べて高リスク



* AIといっても、前回との差分の量を計る程度

2015年～2017年ごろに日本銀行金融決定会合の結果発表後、
即座に為替取引をする投資戦略が流行った

日本銀行 金融研究所「金融政策アナウンスメントとアルゴリズム取引：ウェブページへのアクセス情報を用いた検証」, 2018
<https://www.imes.boj.or.jp/research/abstracts/japanese/18-J-11.html>

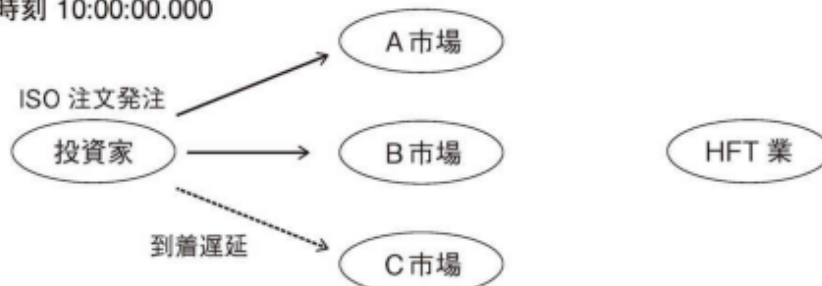
フラッシュボーズで話題となったレイテンシー裁定

アルゴリズム取引の正体より

<https://store.kinzai.jp/public/item/book/B/13408/>

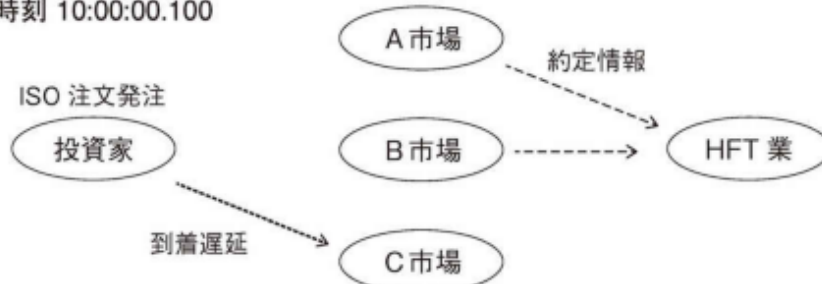
図表 6-2 レイテンシー裁定の流れ

① 時刻 10:00:00.000



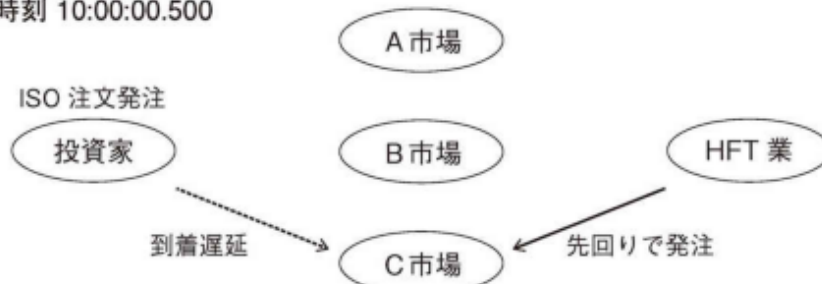
投資家はA市場、B市場、C市場にISO注文で発注をした。
A市場とB市場に注文は届いたが、C市場には注文情報の伝達が遅延している状況である。

② 時刻 10:00:00.100



HFT業者は、A市場とB市場の最良気配の全数量が執行されたことから、ISO注文の存在を予測した。

③ 時刻 10:00:00.500



ISO注文の存在を予測したHFT業者は、C市場の最良気配が消化されていないことから遅延していると予測し、ISO注文がC市場に到着するよりも早く、C市場に先回りで発注した。

複数の取引所の注文を取りに行くために同時に注文を出すことがある

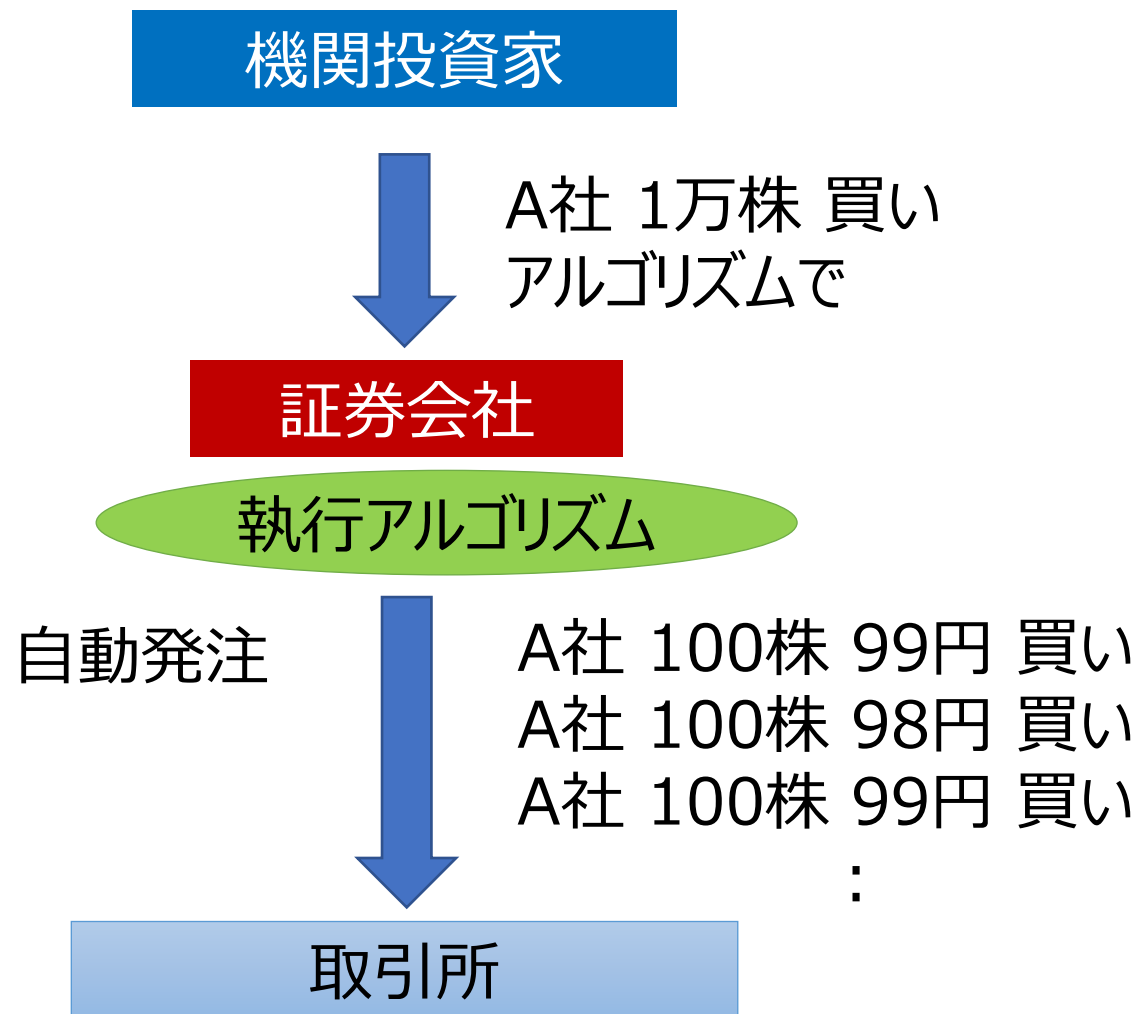
しかし、市場の物理的な場所（データセンター）が違うことなど、さまざまな理由により、厳密には同時注文が到着しない

なので、高速取引業者は、それに先回りして100円で買って置いて、101円で売りつけるなどが可能

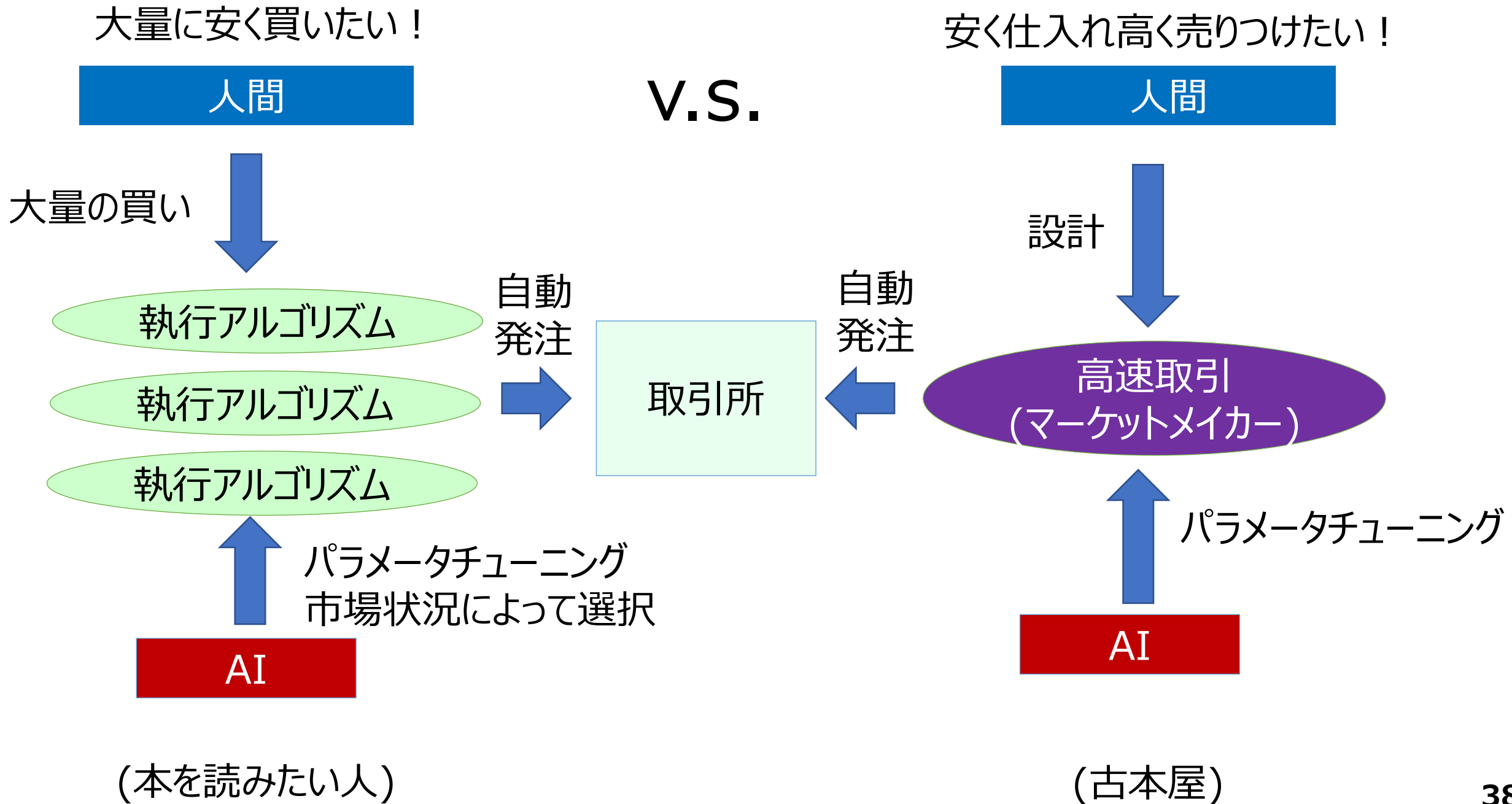
これに対応する投資家は、遅延が予想される市場には少し先に注文を出すなどのアルゴリズムを使う

「いたちごっこ」

注文を“小分けにして”さばく仕事を
機械化したものが執行アルゴリズムです



高速取引(マーケットメイカー戦略) v.s. 執行アルゴリズム取引



AIを使った執行アルゴリズム

2017/4/13 日本銀行コンファレンス

https://www.boj.or.jp/announcements/release_2017/rel170412c.htm/

みずほ証券の株価予測システム

【予測内容】



【予測対象期間】

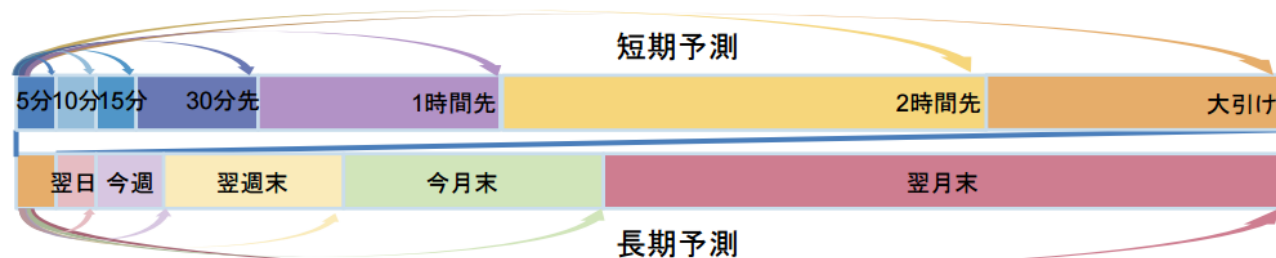


図:みずほ証券作成



コアテクノロジー・人工知能&ビッグデータ活用／野村証券 – 深層学習で株価を予測

ツイート シェア0 LINEで送る

(2016/5/30 05:00)

1秒間に1000回という超高速取引(HFT)が席卷する世界の株式市場。人間の能力を超えた市場環境下で、より有利な取引を実現するため、証券業界では人工知能(AI)...

<https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00386896>

価格が大きく動くのを直前に知りたい
急いで買う、ゆっくり買う、を切り替えたい

AIが得意とする問題とは？

データと答えが一意に定まる



十分な数のデータがある



YesかNoで答えられる

はい
これはリンゴです

実はマーケットの予測にAIは適応しにくい

画像:フリー素材

金融市場の価格時系列は
“斉一性原理”が成立していない
自然科学のような普遍的な法則はない

水田孝信 「市場は効率的なのか？ 検証できない仮説の検証に費やした50年」,
2020, スパークス・アセット・マネジメント

<https://www.sparx.co.jp/report/special/3118.html>

AI実務を実現するために



高速検証環境

- 特別にパーツから選定・組立した専用サーバ群 (GPU80枚, 56Gb Network, SSD Raid)
- より多くのデータを用いた学習
- より早い性能比較検証

画像:みずほ証券

とはいえ、、、

アルゴリズムは日中の
短期間の予測のみ

重要な情報は注文板の状況



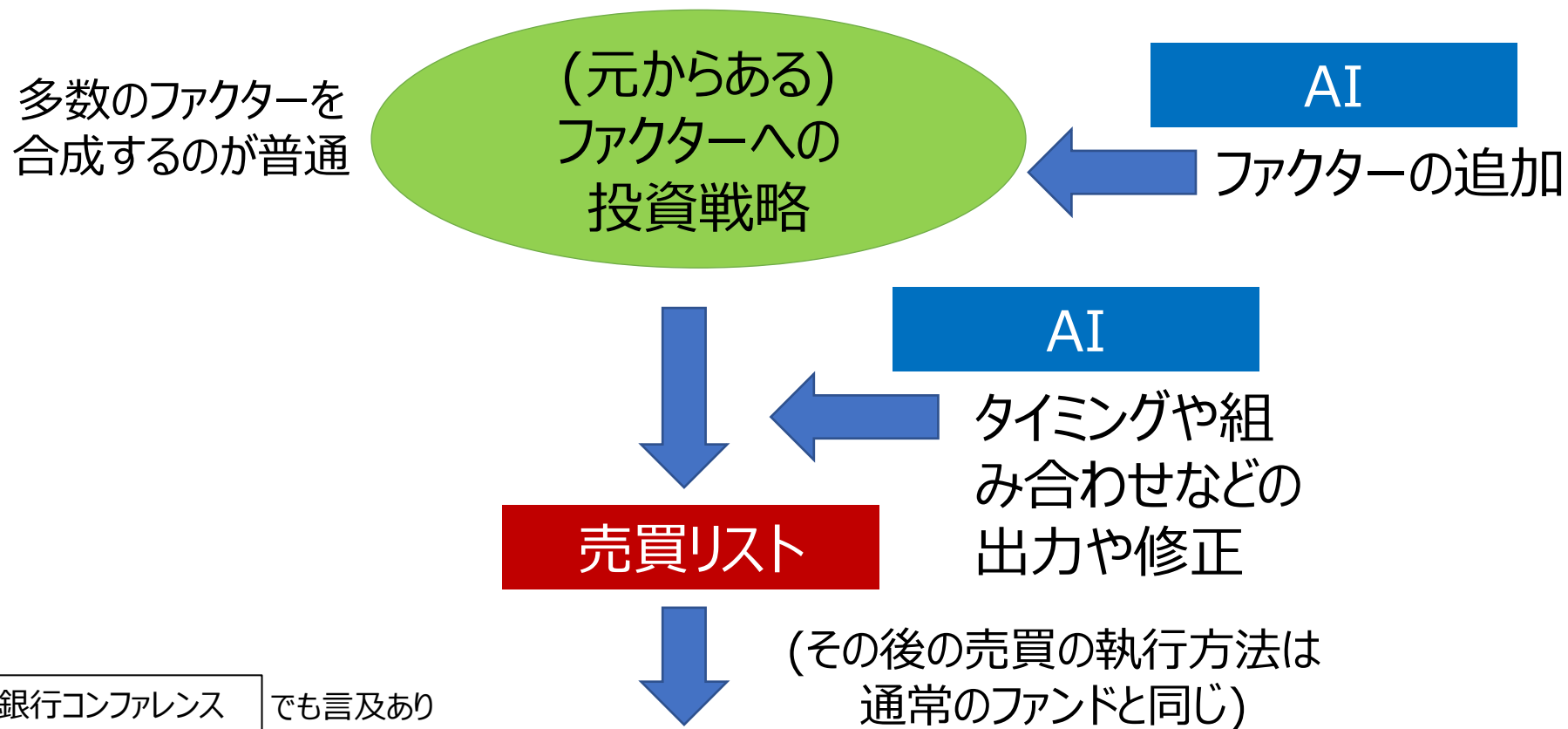
文章理解が必要がない

市場予測の中では、
AIが得意な分野

AIを使ったファンドがあるとよく言われますが、

従来からのクオンツファンドが行っているファクターへの投資に“加える”という感じがほとんどゼロからAIの学習結果だけで投資することは皆無

(クオンツ：金融市場を定量分析する人たち)



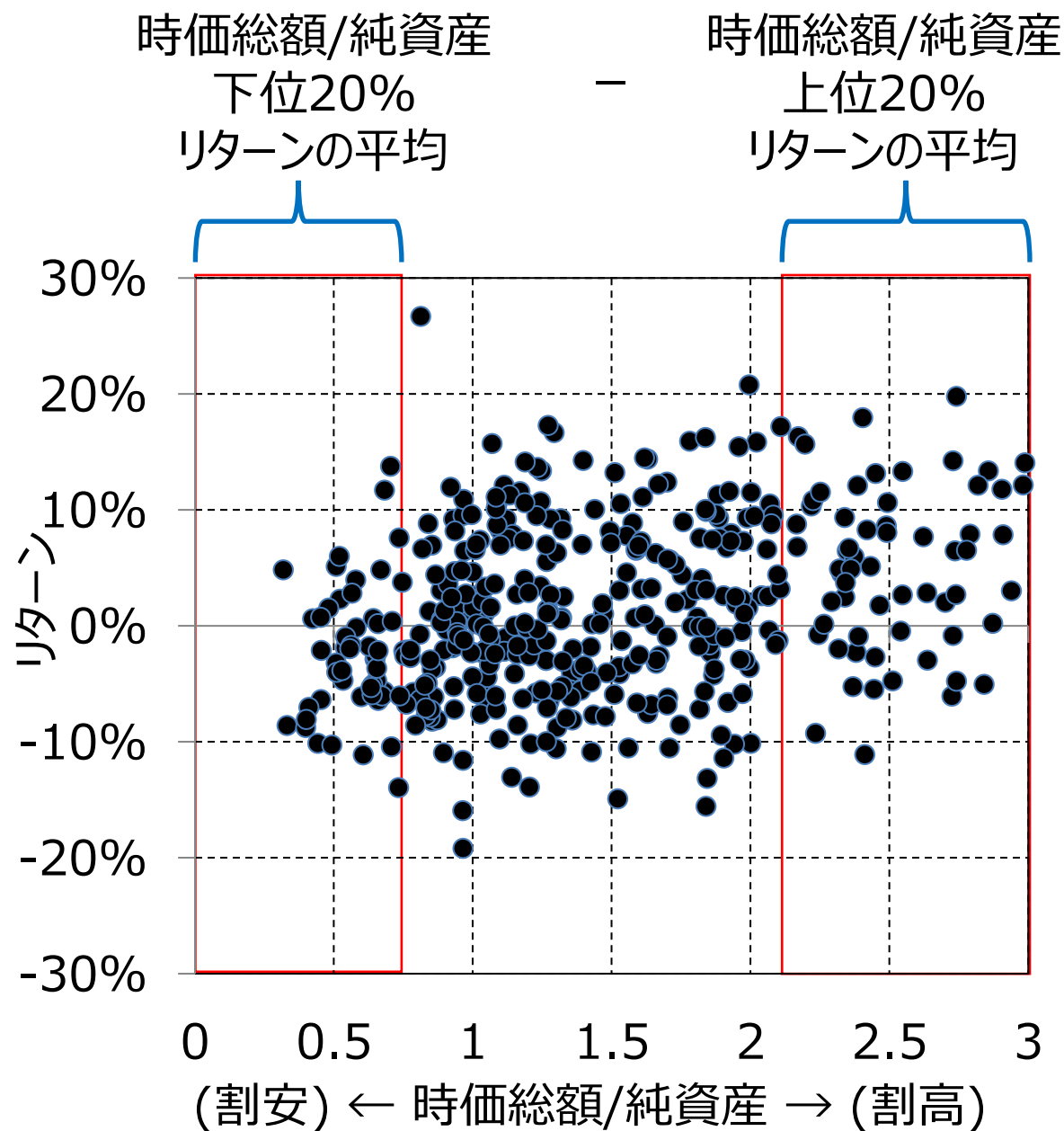
2017/4/13 日本銀行コンファレンス でも言及あり

<https://www.boj.or.jp/paym/forum/rel170412c.htm>

最近の研究：阿部真也、中川慧、“グローバル株式市場における深層学習を用いたマルチファクター運用の実証分析”、第33回人工知能学会全国大会、2019年

https://doi.org/10.11517/pjsai.JSAI2019.0_4Rin135

(参考)ファクターへの投資



= ファクター有効性

ファクターによっては
リターンとの相関が
出る場合がある

数銘柄持っても
ファクター有効性は
取り出せない

大量に持てば
(割安を買い割高を
空売り)すれば
ファクター有効性は
取り出せる

注文生成AI (Generative AI for orders, Synthetic Data for AI in Finance)

世界的な銀行大手 JP Morganがスポンサーの国際学術会議 <https://icaif25.org/> ACM International Conference on AI in Finance(ICAIF) で多く発表されていた(2020-2023)

2022年からは"Synthetic Data for AI in Finance"というワークショップも <https://sites.google.com/view/icaif-synthetic/home>

World Agent : データの学習を行い現実的な注文データを生成
Experimental Agent : 実験したい投資戦略をのせる
この2体だけ : Experimentalがどのような成績になるか実験する

アルゴリズム取引の戦略評価に使おうとしている
短い時間スケール(秒以下)なら注文状況(板の状況)に再現性ある

- ↑ 人間の手で行えないので機械化されている時間スケール
- ・ 高速取引 : 高速であることを生かして利益を狙う(高速化のため戦略は単純化)
- ・ 執行アルゴリズム取引 : 手の内を知られないように注文を自動的に小口に分ける

現在の注文環境であり得そうな注文を生成する
→ 全く経験のない環境は不得 → 制度設計には向かない
→ 投資家種別ごとの相互作用によるメカニズムなどは分析できない

良くも悪くもエージェントに全く前提を置かず
大量のデータから現実的な注文を推定して生成

まだまだ実用化までは遠い感じも進歩は速い(速かった?)

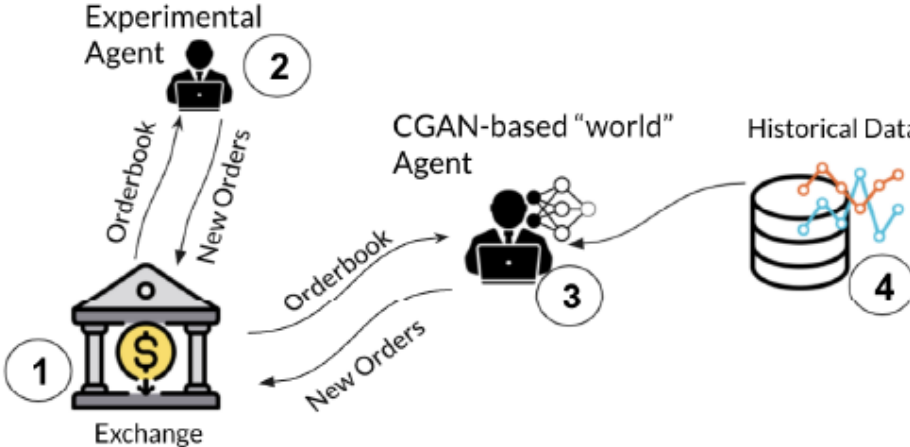


Figure 2: CGAN-Based Simulation Framework. Coletta 2021 <https://doi.org/10.1145/3490354.3494411>

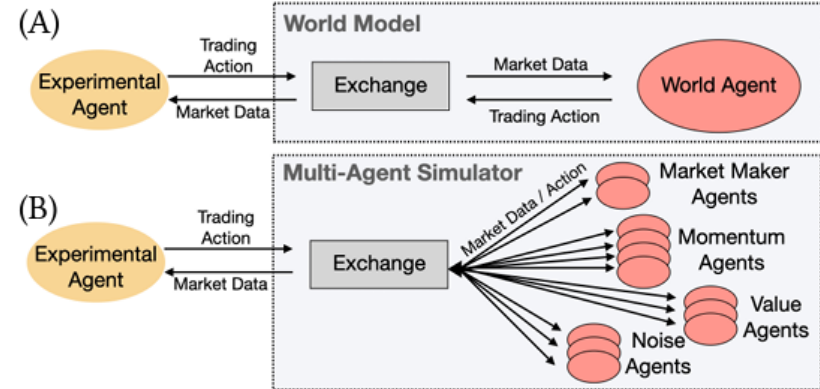


Figure 1: World Model (A) vs Multi-Agent (B) Simulator. Coletta 2022 <https://doi.org/10.1145/3533271.3561753> 43

執行アルゴリズム(大口の注文を自動的に小分けにして発注)のシミュレーション：灰色の部分が発行注文を出した領域

指値注文もインパクトがあることを示唆！ 見せ玉の分析できそう！

Coletta 2023 <https://doi.org/10.1145/3604237.3626854>

金融における合成(生成)データのレビュー論文

Potluru et al. 2023 <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.00081>

モデルの比較、コードの公表：試したり比べたり

Berti et al. 2025 <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.07071>
<https://github.com/LeonardoBerti00/DeepMarket>

Nagy et al. 2025 <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.09172>
https://github.com/peernagy/lob_bench

見せ玉をAIトレーダーにさせないための実装を検討

Byrd 2020 <https://doi.org/10.1145/3533271.3561767>

流動性ごとに見せ玉がどれくらい有効であるかを検討
 流動性が低い方が見せ玉は有効

Gu, et al. 2024 <https://doi.org/10.1145/3677052.3698634>

文章の生成AIを使う

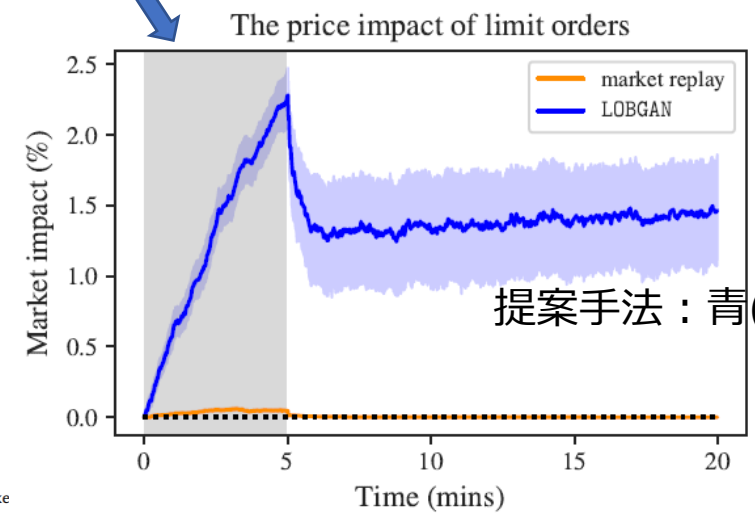
高橋友則, 水野貴之 2025
https://doi.org/10.11517/pjsai.JSAI2025.0_1H4OS8b04

マーケットインパクトモデルを組み合わせる実用的に

Vytelingum et al., 2025 <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.15296>

執行アルゴ(買い)
 発動期間

指値注文の場合



提案手法：青(LOBGAN)

TRADES: Generating Realistic Marke

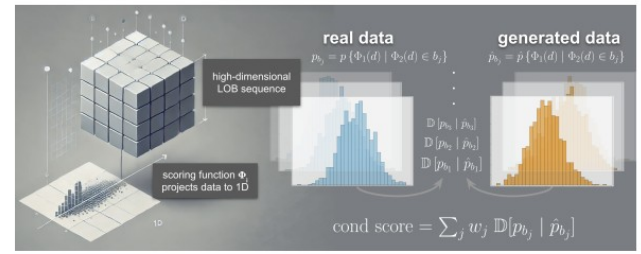
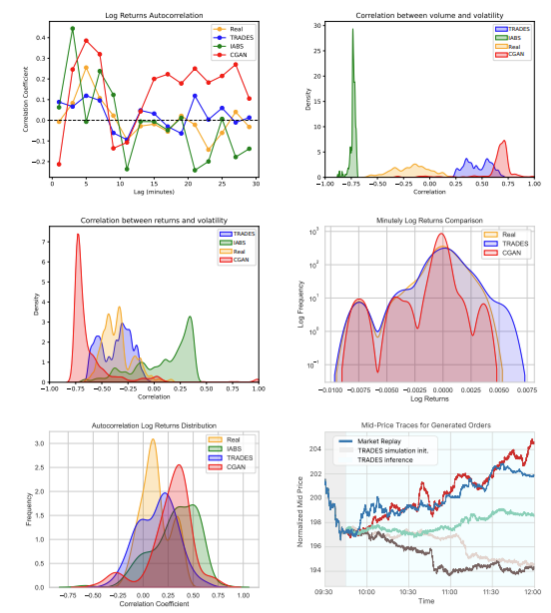


Figure 1: Schematic of LOB-Bench methodology for conditional distributional evaluation

Figure 3: Stylized facts on Tesla 29/01. (1) Log returns autocorrelation. (2) The correlation between volume and volatility, and (3) between returns and volatility. (4) Comparison of the minute Log Returns distribution and (5) autocorrelation. (6) Mid-price traces of five different TRADES simulations.

(1) 高速取引の存在意義

(2) 正確な書籍、誤解を招く書籍

(3) 高速取引の主要戦略とAI実装

(4) AIの活躍は周辺領域や不公正分野

(5) 寡占化する高速取引業界の状況

(6) 株式取引所同士の高速度競争

資産運用会社におけるAIの使われ方

資産運用会社でAIをどう使っているか紹介できるかもとか、AIを使ってみたと言った軽いものは含まれず、本当に実務的に役立っているものだけを掲載

投資そのものよりも周辺業務がほとんど推進組織や法務対応の話なども

第3章 資産運用に生成AIを活用する

- 1 運用フロント業務
- 2 ESGおよびスチュワードシップ
- 3 営業マーケティング分野
- 4 バックオフィス・レポート分野
- 5 法務コンプライアンス



資産運用を 変える

資産運用業界で生き残るために必須な技術知識を学べる、実務者・技術者必読の一冊

技術解説、現場での活用例、経営目線での運営指針を包括的かつ実効的に著した一冊

金融業界における生成AI活用最先端を記した一冊！ナウキヤストが共に歩んだ軌跡

和泉潔

林良太

杉本直也

一般社団法人 金融財政事情研究会

統合報告書に得点を付ける

BERT および ChatGPT を用いたサステナビリティレポートからの SDGs 関連文抽出

Extraction SDGs-related sentences from Sustainability Reports using BERT and ChatGPT

指田 昌樹¹ 和泉 潔² 坂地 泰紀²

https://doi.org/10.11517/jsaisigtwo.2023.FIN-031_55

AIが統合報告書の文章に得点を付ける
AIに好まれる統合報告書の書き方の追求
ロジカルにハッキリ書くという意味で悪くはない

統合報告書の得点向上の文章を提示

企業における環境活動の改善案の自動生成

Automatic generation of improvement suggestions concerning environmental activities in companies

児玉 実優¹ 酒井 浩之¹ 永並 健吾¹

高野 海斗² 中川 慧²

https://doi.org/10.11517/jsaisigtwo.2023.FIN-031_75

AIが判定する点数が高くなる文章を提案
実際には行っていないことが文章として出てきた
場合は、企業が行うべき行動を示したと言える

AIが高評価する文章を提示するAI：AIが読みAIが書く時代に

決算説明会での説明の客観性を判定

決算説明会テキストデータに含まれる主観的表現の抽出とその使用傾向の分析

Extraction of Opinions in Financial Results Briefing Text Data and Their Analysis

黒木 裕鷹^{13*} 中川 慧²

https://doi.org/10.11517/jsaisigtwo.2023.FIN-031_68

AIが決算説明会を聞いて判断する世界
AI好みの話し方も研究され始めるか？

pdfからの効率的な情報収集

大規模言語モデルを用いたアンサンブル手法による
J-REIT 物件情報データセットの効率的な構築方法

An Efficient Method for Building a J-REIT Property Dataset Using an Ensemble of Large Language Models

田中 麻由梨* 土井 惟成
Mayuri Tanaka Nobushige Doi

株式会社日本取引所グループ
Japan Exchange Group, Inc.

https://doi.org/10.11517/jsaisigtwo.2025.FIN-035_75

pdf内に膨大なデータがありそれをDB化する

スパークス・グループの17年4～6月期、純利益9.8倍4億6000万円

2017/7/31 16:02



スパークス・グループが31日に発表した2017年4～6月期の連結決算は、純利益が前年同期比9.8倍の4億6000万円となった。営業収益は前年同期比19.3%増の22億円、経常利益は前年同期比60.8%増の8億700万円、営業利益は前年同期比55.6%増の8億300万円だった。

税金等を計上した結果、親会社株主に帰属する四半期純利益は前年同期から増加となった。営業収益の増加に伴う支払手数料及び業績に連動する賞与の引当金繰入額が増加したことにより費用が増加したものの。

決算サマリー自動生成について

企業がネット上に開示した決算発表資料から業績データやポイントを人工知能(AI)技術を使って自動で文章を作成しました。詳しくは[こちら](#)をご覧ください

<https://www.nikkei.com/article/DGXLIRST0444423R30C17A7000000/>

日経新聞 決算サマリー <https://pr.nikkei.com/qreports-ai/>

機械が記事を書き、その記事を機械が記事を読み込んで、
数値化したら要約したりする時代はもうすでに来ている

AIが読みやすい公表資料とは？

の17年8月期、最終損益15億円の赤字

2017/10/16 22:46



が16日に発表した2017年8月期の連結決算は、最終損益が15億円の赤字(前期は3億4900万円の赤字)となった。売上高は前期比2.4%減の78億円、経常損益は1億6700万円の赤字(前期は1億8300万円の黒字)、営業損益は2億2100万円の赤字(前期は1億700万円の黒字)だった。

カラオケルーム運営事業において、営業権を取得した東京西麻布のレストランカラオケについては、旧経営陣の営業権取得時の見込みが甘く、当初想定していた売上予測値と実績との乖離が著しく、およそ回復できる目処の立つレベルでなく、単なる高値掴みであったことが明白であることから、営業権取得時ののれんについて減損処理を行うことになった。カラオケルーム運営事業における競争環境は年々激化しているにもかかわらず、ここ数年、旧経営陣が、新規事業開発へ経営資源を集中する余り、店舗ごとの課題点、問題点に対し把握はしていたものの、恒常的に必要なカラオケ店舗への設備投資をしておこなったことに加え、店舗スタッフの採用や教育といった人材育成投資もほぼしてきておらず、「退職率の増加」、「売上高の低下」、「営業利益率の悪化」の恒常化に繋がり、12店舗もの多数の店舗で店舗固定資産の減損が必要となったこと、資産除去債務の計上基準に従って既存9店舗で資産除去債務を計上、および資産除去債務計上済み36店舗について昨今の工事費用の高騰を受け見積金額を修正したことから特別損失を計上するに至った。

2017年8月期は年間配当を5円減らし無配とし、2018年8月期は前期と同じ無配の予想。

2018年8月期は純利益が5700万円、売上高が前期比1.5%減の77億円、経常利益が1億2000万円、営業利益が1億7600万円の見通し。

決算サマリー自動生成について

企業がネット上に開示した決算発表資料から業績データやポイントを人工知能(AI)技術を使って自動で文章を作成しました。詳しくは[こちら](#)をご覧ください

元の文章が容赦なければ
容赦ない記事になってしまう
新聞記事に“ふさわしくない”
⇔ そのあたりが機械には
理解できない

AI生成? 「ペンタゴンで爆発」画像で株価下落 Twitterで青バッジアカウント複数投稿

<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2305/23/news082.html>



#BREAKING 🇺🇸 An explosion was reported near the Pentagon.



3:10 PM · May 22, 2023 · 1,366 Views

米国国防総省近くで爆発が起きたとする偽ニュース
米国株式が一時下落する騒ぎとなった

生成AIを使えば、偽ニュースやウソをSNSや掲示板へ、自動的に、しかも大量に書き込むことができてしまう。しかも、生成AIは正確性は劣るにしても、文章自体は非常に自然であり、偽ニュース作りにはこれ以上ない技術と言えるだろう。

例えば、一見有名経営者に見える人が記者会見を行っている偽の動画なども現れるかもしれない

一方で、普及した生成AIが作った画像や動画であれば、それを検出する技術もあるので、この技術の発展には期待

<https://www.yomiuri.co.jp/life/digilife/column/20230913-OYT1T50158/>

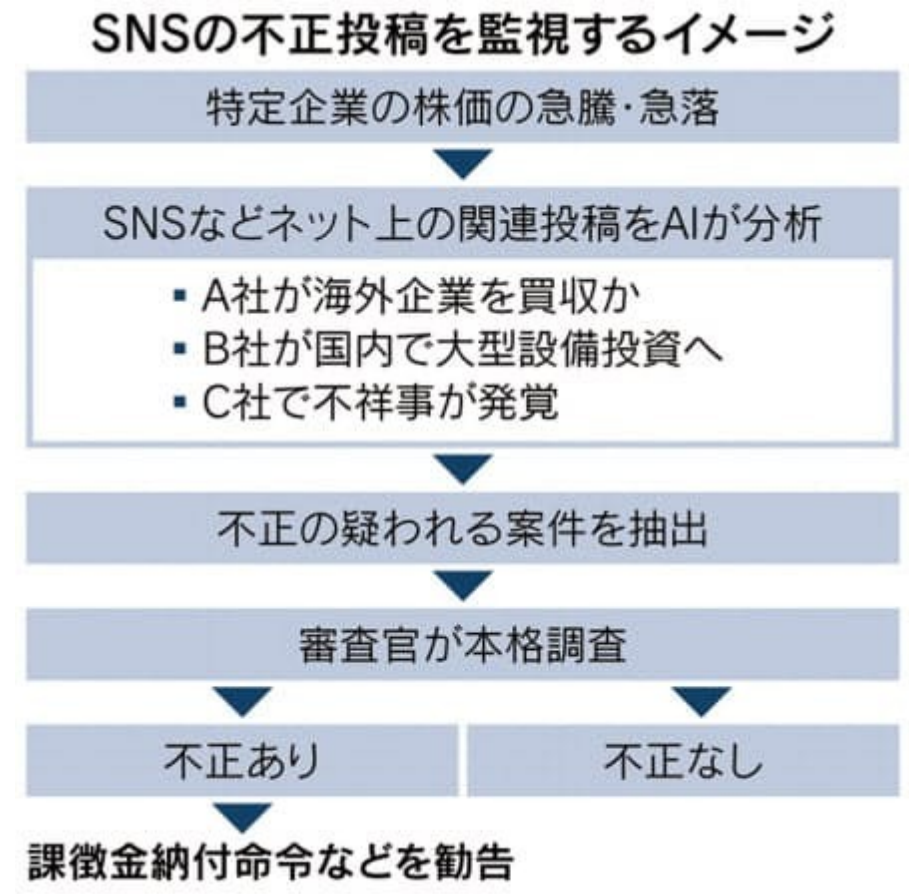
日本経済新聞

2019年6月11日 (火)

株価操作狙うあおり投稿抽出、SNS監視強化 金融庁

金融機関
2019/6/5 1:31

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO45654000U9A600C1EE9000/>



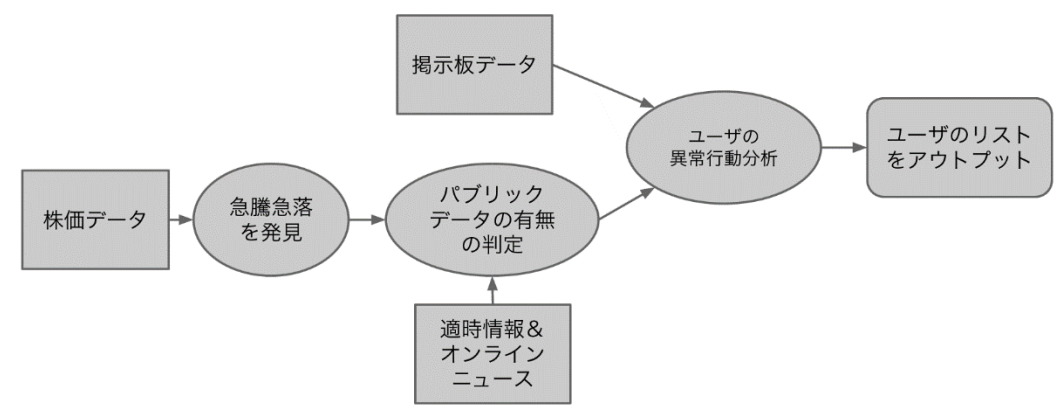
株価操縦の疑いのある書き込みを探す研究

<https://sigfin.org/?SIG-FIN-015-03>

株式掲示板におけるユーザ行動異常検知を用いた相場操縦発見手法に関する研究

宮崎 邦洋^{1*} 松尾 豊¹

¹ 東京大学工学系研究科技術経営戦略学専攻



掲示板の書き込みの中から、通常ではありえないような異常な書き込みを探す
→ 株価操縦などの捜査の足がかりに

掲示板を使った仕手株筋が相次いで捕まったことと無関係ではない？

プレスリリース <https://www.jpx.co.jp/corporate/news-releases/0060/20180319-01.html>

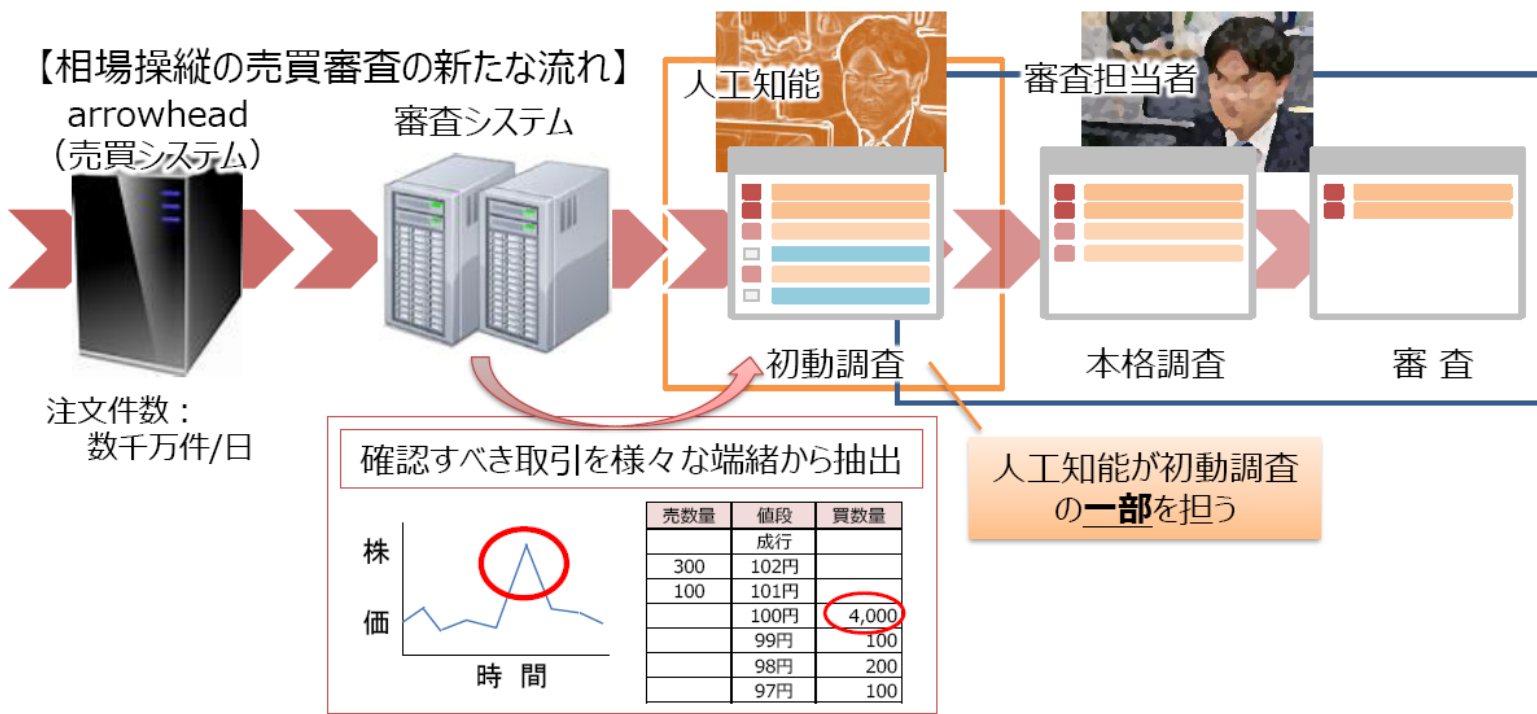
売買審査業務へのAI適用（業務効率化）

- 審査担当者のノウハウを学んだ「人工知能」を活用する
 - 売買審査部に蓄積されたノウハウを学んだ審査専用の人工知能を生み出す
 - 初動調査の一部を人工知能が代替する
 - 突発的な大量注文にも、人工知能が審査担当者の急激な業務負担増加を緩和させる
- 審査担当者は詳細な調査に注力可能となる



日本取引所グループ

東京証券取引所
大阪取引所
日本取引所自主規制法人
日本証券クリアリング機構

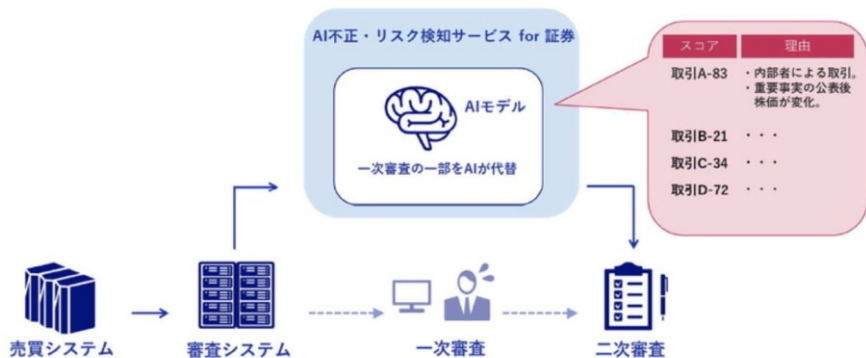


証券会社の不正取引監視



ニュース

インサイダー取引をAIで検知。SBI証券とNEC



<https://www.watch.impress.co.jp/docs/news/1350990.html>

AIで相場操縦を見つける

Conferences > 2021 International Conference... ?

Stock Market Manipulation Detection using Artificial Intelligence: A Concise Review

Publisher: IEEE

Cite This

PDF

Mohd Asyraf Zulkifley ; Mohd Edil Abd Sukor ; Ali Fayyaz Munir ; Muhammad Hakimi Mohd Shafai All Authors

<https://doi.org/10.1109/DASA53625.2021.9682322>

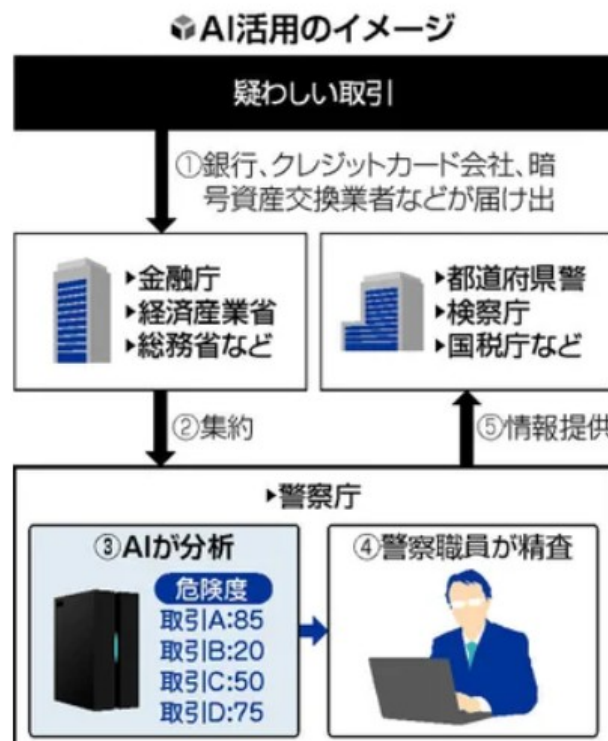
警視庁のマネーロンダリング取締り



【独自】資金洗浄など「疑わしい取引」AIが分析...摘発事例を学習して選別

2021/10/25 15:00

この記事をスクラップする

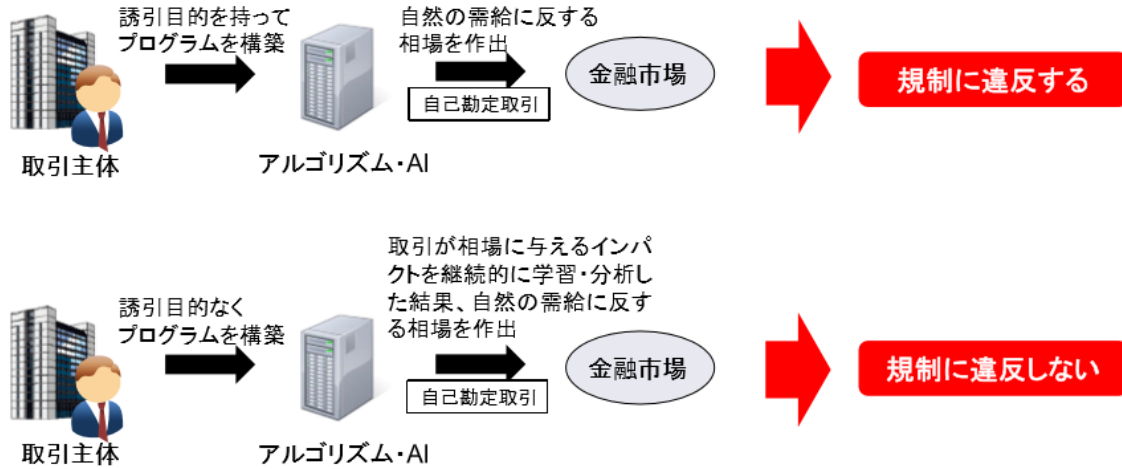


<https://www.yomiuri.co.jp/national/20211025-OYT1T50124/>

AIが勝手に相場操縦をしたら法的責任は？

6. アルゴリズム・AIの利用と相場操縦規制

(2) アルゴリズム・AI利用時の問題：誘引目的の欠如



- 取引が相場に与えるインパクトを継続的に学習・分析するアルゴリズム・AIを利用するような場合、自然の需給に反する相場を作出する取引が行われたとしても、取引主体には誘引目的がないことが考えられる。
- 人間であれば誘引目的が推認されるような取引態様であっても、アルゴリズム・AIには誘引目的がないために規制対象とならないとすると、市場の公正性が害されないか？

第4回金融資本市場のあり方に関する産官学フォーラム (2019/2/22)基調報告(3)

<http://www.pp.u-tokyo.ac.jp/CMPP/forum/2019-02-22/>

日本銀行金融研究所「アルゴリズム・AIの利用を巡る法律問題研究会」報告書 (2018/9/11)

https://www.boj.or.jp/about/release_2018/rel180911a.htm

水田孝信 「人工知能が不公正取引を行ったら誰の責任か?」, 2020 スパークス・アセット・マネジメント

<https://www.sparx.co.jp/report/special/3071.html>

AIトレーダーが相場操縦を勝手に行うことを指摘(人工市場)

水田孝信, 2020 <https://doi.org/10.11517/jsaisigtwo.2020.FIN-025> 82

世界的に法学界隈で議論されている

Azzutti et al., 2021, Machine Learning, Market Manipulation and Collusion on Capital Markets: Why the 'Black Box' matters

<https://doi.org/10.2139/ssrn.3788872>

Ullah et al., 2021, A Brief Review of Responsible AI and Socially Responsible Investment in Financial and Stock Trading

<https://doi.org/10.36227/techrxiv.15093762>

日原拓哉 2023, AIの利活用における刑法上の諸問題：利用者と製造者の刑事責任を中心に

<https://doi.org/10.34382/00018588>

Filippo 2023, Artificial Intelligence and Market Abuse Legislation

A European Perspective <https://doi.org/10.4337/9781035310722>

Dellagiacomma 2025, Negoziazione algoritmica, intelligenza artificiale e market abuse oltre l'high frequency trading <https://hdl.handle.net/11565/4074064>

Dolmestch 2025, Inteligencia artificial como «actuante» en el derecho penal. Una primera aproximación <https://doi.org/10.7238/idp.v0i43.432787>

Phillips 2025, When Siri becomes a deposit broker? Finance and Society

<https://doi.org/10.1017/fas.2025.10018>

(おまけ：ダークプールなどの議論)

Salger 2020, Dark Trading: Shedding Light on Us and Eu Regulation of the Securities Markets' Dark Sector

<https://www.amazon.com/dp/3110661446>

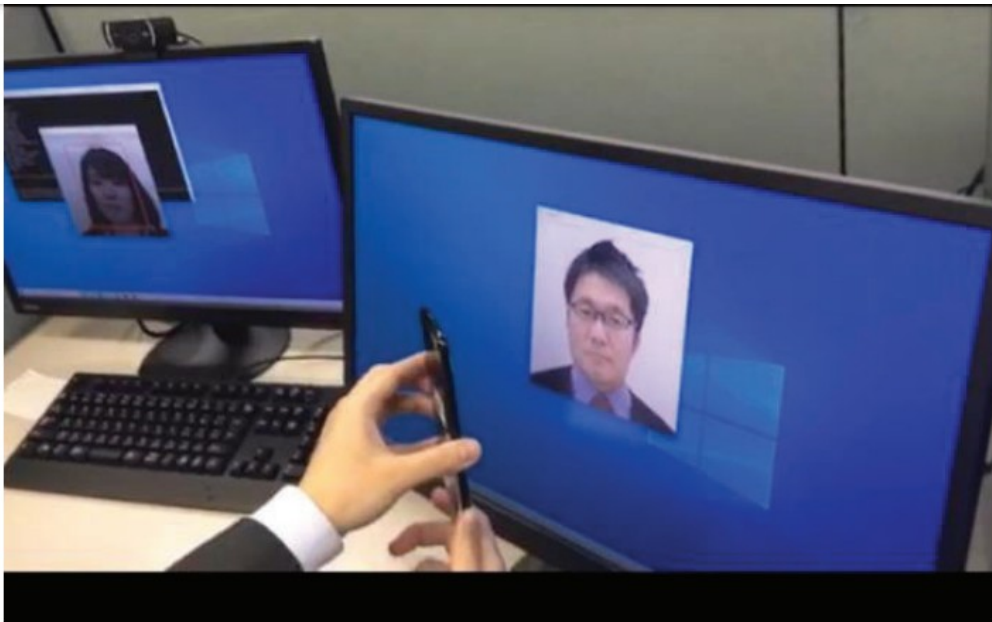


図 2: 実験を行っている様子

銀行口座の開設時などの本人確認をスマートフォンで完結させるeKYC(electronic Know Your Customer)生成AIを使えば他人に成りすまして本人確認を突破されてしまう恐れがあるという研究報告

左が突破を試みている人を映したもの
右がそれをもとに生成AIが作り出したなりすまし動画
これをスマートフォンに見せて、本人確認しようとしている

図 2 は、e-KYC システムの Step3 スマートフォンのインカメラで顔の正面の撮影をし、顔が検出された状態で 3 秒待機しているところである。図の左側のモニターに表示している顔が WEB カメラでキャプチャしたもので、右側のモニターに表示している顔が Avatarify で生成されたものである。なお、今回の実験における e-KYC システム Step 4 の指示は、下を向くというものであった。

銀行業界ですでに問題視されており対策も研究されているが、、、

日本銀行金融研究所

Institute for Monetary and Economic Studies, Bank of Japan

サイト内をキーワードで検索

金研40周年

トップ

研究所概要

論文

Newsletters

Conferences・研究会

ディスカッションペーパーシリーズ（日本語版） 2024-J-5

[全文 \(PDF, 1,034 KB\)](#)

スマートフォンによる顔認証のセキュリティ：ディープフェイクによる脅威と対策

宇根正志

<https://www.imes.boj.or.jp/research/abstracts/japanese/24-J-05.html>

実務的に決定的となる対策手法はまだ提示されていない

(1) 高速取引の存在意義

(2) 正確な書籍、誤解を招く書籍

(3) 高速取引の主要戦略とAI実装

(4) AIの活躍は周辺領域や不公正分野

(5) 寡占化する高速取引業界の状況

(6) 株式取引所同士の高速度競争

日本においては2018年より当局への登録が義務付けられた ← 検査ができるようになった

証券会社の自己売買部門同様に検査できるようになった(これまで住所すら分からなかった)

証券会社の自己売買部門が高速取引を行う場合はここに登録する必要はない(金融商品取引業者などを除く)

https://www.dir.co.jp/report/research/law-research/securities/20170622_012089.pdf

これまで

証券会社
高速取引も
やってる

高速取引
専業

金融商品取引業者として
検査されてた

金融機関なの？
住所すら分からない

2018年-

証券会社
高速取引も
やってる

高速取引
専業

金融商品取引業者として
検査される(変わらず)

高速取引行為者として
住所分かった&検査可能

同じ高速取引をやっていても、ルールを守っているかどうかの検査が入る・入れないと不平等があった。登録義務化でこれが解消された？

高速取引行為者登録一覧

令和7年10月23日現在

※登録状況の詳細については、管轄財務局へお問い合わせください。

高速取引行為者を詐称する者に注意！
 高速取引行為者が日本国内の一般の方へ投資勧誘を行うことは、法令上認められていません。
 金融庁や財務局が個別の金融商品取引業者や高速取引行為者と業務提携することはありません！
 少しでも疑問に思ったら、「金融庁金融サービス利用者相談室」0570-016811（IP電話からは03-5251-6811）にお掛けください。
 受付時間（平日10時00分～17時00分）
 ※10時～11時は大変込み合いますので、長時間お待ちいただく場合があります。

【全行為者数：53】

	登録番号	登録年月日	高速取引行為者名	法人番号	本店所在地
金融庁	関東財務局長（高速）第22号	平成31年4月9日	Citadel Securities (Hong Kong) Limited	—	42/F Two International Finance Centre, 8 Finance Street, Central, Hong Kong
関東財務局	関東財務局長（高速）第1号	平成30年6月6日	Susquehanna Pacific Pty Ltd	—	Level 48, Tower One, International Towers, 100 Barangaroo Avenue, Barangaroo, NSW 2000, AUSTRALIA
関東財務局	関東財務局長（高速）第2号	平成30年6月21日	<u>Virtu Financial Singapore Pte. Ltd.</u>	—	1557 Keppel Road, #03-01, Singapore, 089066
関東財務局	関東財務局長（高速）第6号	平成30年6月22日	Optiver Australia Pty Limited	—	Level 32, 275 Kent Street, SYDNEY NSW, Australia 2000
関東財務局	関東財務局長（高速）第7号	平成30年6月22日	Vivienne Court Trading Pty Ltd	—	Level 1, 188 Oxford Street, PADDINGTON NSW 2021, Australia
関東財務局	関東財務局長（高速）第8号	平成30年8月31日	<u>ダルマ・キャピタル株式会社</u>	4011101074671	東京都中央区京橋一丁目7番1号 TODA BUILDING18階
関東財務局	関東財務局長（高速）第10号	平成30年9月21日	Jane Street Asia Trading Limited	—	15/F Chater House 8 Connaught Road Central, Central, Hong Kong

全53社、日本所在は1社のみ（2025/10/23現在）

<https://www.fsa.go.jp/menkyo/menkyoj/kousoku.pdf>

秘密主義で公には話をしてくれない。しかし、上場企業もあり開示資料ある会社も。
 ダルマ・キャピタル(唯一の日本所在)は最近取材に応じている。

(参考) 高速取引を行いたい方はこちらを熟読ください

ホーム

金融庁について

お知らせ・広報

政策・審議会等

法令・指針等

アクセスFSA
(金融庁広報誌)

[ホーム](#) > [申請・届出・照会](#)

[English](#) 

高速取引行為を行うみなさまへ

平成30年4月1日から、株式等の「高速取引行為」に関する新しい制度が開始され、高速取引行為を行うには、登録が必要となりました。

これを受けて、以下のとおり、高速取引行為を行うみなさまへ登録等に関する情報を掲載します。

[高速取引行為に関する制度について](#)

<https://www.fsa.go.jp/common/shinsei/hst/index.html>

2016/4/5 日本経済新聞
米CEOに聞く超高速取引の世界
シングルヒットで収益蓄積

米CEOに聞く超高速取引の世界 シングルヒットで収益蓄積

2016/4/5 2:00 | 日本経済新聞 電子版

人間が想像できないほど速い速度で売買する高頻度取引(ハイ・フリークエンシー・トレーディング=HFT)が、日本を含めて世界の市場で存在感を高めている。実際にどんな取引をして、どう収益を得ているのかは見えにくい面も多い。唯一米国で上場しているバーチュ・ファイナンシャルの最高経営責任者(CEO)、ダグラス・シフ氏にHFTを巡る議論を聞いた。

——具体的にどんな取引をしているのですか。

「コンピューターを使い、株式や先物、原油、為替など1万2000もの金融商品のマーケットメイク(値付け)をしている。日本では上場投資信託(ETF)に加えて、数百の個別株の取引を手掛けている。例えば、日経平均株価のETFを売りたい、買いたいという世界中の投資家と売買するのが我々だ。売りたい値段と買いたい値段との価格差が収益の源泉になる。価格が上がる、下がるといった投資の方向感を持っていない」



バーチュ・ファイナンシャルのダグラス・シフCEO

——上場に向けた目論見書の中で、1238日間で損を出したのが1日だけだったというのが話題になりました。

「それ(1237日の勝利)についてはもうコメントしない。その数字がとてもネガティブに語られてし

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO99122930R30C16A3I00000/>

唯一の上場企業で、唯一ある程度の情報開示がされている業者
マーケットメーカー戦略と裁定取引が主要な戦略

1238日のうち負けたのは1日だけについて

https://www.jpx.co.jp/corporate/research-study/working-paper/tvdivq000008q5y-att/JPX_WP_SP.pdf

勝率の確度

- ✓ 過度な市場分裂によってHFTの勝率が底上げされていると考えられるが、他のHFTとの競争等にあり、実際の勝率はそこまで高くないようだ。例えば、Tradeworxでは、1取引当たりの勝率(売り・買いの往復取引で利益を出せる確率)は53%程度となっており、極端に高いという訳ではない。
- ✓ 但し、ここで注目したいのが、HFTが行う取引の数である。少ない取引の結果として出された53%という数値と、多数の取引に基づく53%という数値では、後者の方が、当然にその数値の信頼性は高い。言い換えれば、サンプル(取引)の数が多くなればなるほど、分布のバラツキが小さくなり、53%という数値が実現する確度が高くなるということである(大数の法則)。
- ✓ Tradeworxの試算によれば、1取引当たりの勝率が53%である場合、これを換算すると、実質的な日次勝率は86%、週次勝率は99.9%以上に相当するとされる。さらに、大手のHFT(Tradeworxの4~5倍の取引量)を想定した場合には、実質的な日次勝率だけで99.9%以上にのぼるものとされる。
- ✓ このように、HFTの強みは、1取引当たりの勝率が極端に高いということではなく、1取引当たりの勝率はそこまで高くなくとも、多数の取引を行うことによって、その勝率を実現できる確度が非常に高いということである。もちろん、1取引当たりの勝率は、高ければ高いほど好ましいということも言えない。

※ Tradeworxによれば、競争環境の激化により、数年前と比べて1取引当たりの勝率が54%から52%~53%に減少しているという。また、56%の勝率は「天文学的」であり、57%~58%の勝率は「ピリオネアへのカタバト」とも評している。

JPXワーキング・ペーパー特別レポート「米国市場の複雑性とHFTを巡る議論」(2014年7月10日)

219



勝率が50%ちょっとでも1日のうちにおびただしい回数勝負するので勝ち越す可能性は非常に高い



JPXワーキング・ペーパー 特別レポート

米国市場の複雑性とHFTを巡る議論

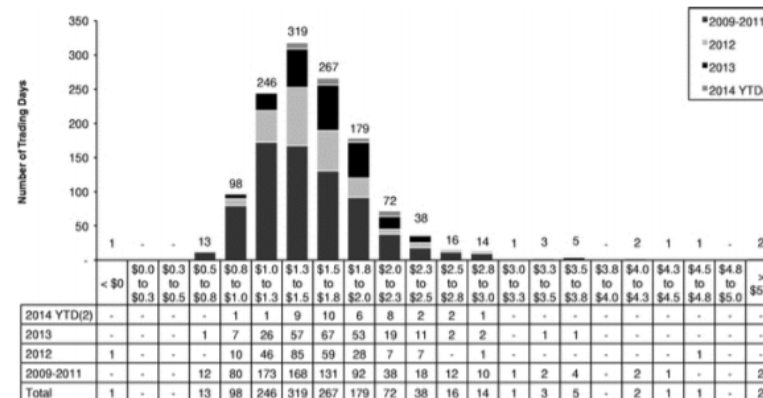
2014年7月10日

大境 剛士(※)

t-otsuka@jpx.co.jp

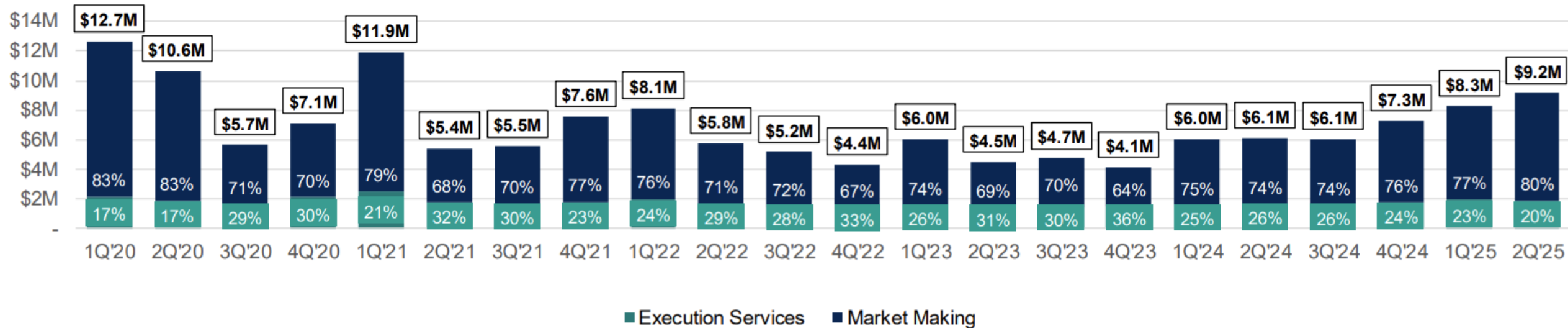
(参考)Virtu Financialの日次勝率

- ✓ 2014年3月にVirtu FinancialがSECに提出したIPO資料(Form S-1)によれば、2009年1月1日から2014年2月28日までの5年超(1,278日の取引日)において、損失を出した日がたった1日であったという。日次勝率で言えば、実に99.92%(1,277日÷1,278日)という驚異的な数値となり、一部の市場関係者からは、「あり得ない」といった指摘もなされている。
- ✓ しかしながら、前述の通り、たとえ1取引当たりの勝率が50%ちょっとであったとしても、多数の取引によって、それが実現する確度が高くなれば、実質的な日次勝率は99.9%以上となるため、何も不可能な数値という訳ではない。



(出所)Virtu Financial

Daily Average Adj. NTI¹ Trend



<https://ir.virtu.com/static-files/ee882342-336d-4a17-971c-6572f75ead98>

当然、利益なども開示されている。高速取引そのもののほかに取引所やブローカー(代理執行)のような商売もしているらしい。主要な戦略はマーケットメイク戦略と恐らく裁定取引。高速取引の利益は減少傾向にあったが新型コロナの混乱時は利益が増加。ブローカー業務の重要度が増している

2019/1/16 NHK
株価の波乱要因？！ 超高速取引の実態は



自社開発のプログラムについて説明する塩谷代表

これら2つの戦略そのものは広く知られていて、ライバル同士ではどうしてもプログラムが似通って来ると言います。このため究極的には、市場の変動に応じていかに速く注文を出せるかがカギになります。

この会社は、取引所のサーバーに近い場所に自社のサーバーを置き、注文を出しています。ケーブルの距離が短ければ短いほど、情報をやり取りするスピードがわずかでも上がるためです。

さらに、東証から送られてくる売買の情報を受けてから、次の注文を出すまでのプログラムの反応速度をなるべく速くするようにシステム開発を重ねています。その速度は1秒の10億分の1、「1ナノ秒」の単位での競争になると言います。

「ぬれ手にあわの商売と思われがちですが、スピードを上げるためのコストが極めて高く、競争はしれつです。開発競争に敗れて廃業する会社も多いのです」
(塩谷代表)

<https://archive.is/L34Ih> (アーカイブ)

やはり、マーケットメーカー戦略と裁定取引が主要な戦略

株取引で「負けなし」?
“謎の集団” 真の狙いは

ガイアの夜明け

何も説明せず 秘密結社のように
取引するのは無責任ではないか

ダルマ・キャピタル×ジャパンネクスト証券
トップ登壇トークライブ

最良執行方針改正による株式市場への影響
～PTSのシェア拡大可能性とHFTの戦略について～

2023年1月26日(木)
13:00～14:00



ダルマ・キャピタル
Founder/CEO
塩谷 明彦



ジャパンネクスト証券
代表取締役CEO
山田 正彦



日本金融経済研究所
代表理事
馬淵 磨理子



Japannext JNK

1:05:06

<https://www.youtube.com/live/Q5S2U1ghL5M?feature=share>

2021/5/14、テレビ東京「ガイアの夜明け」にでてました

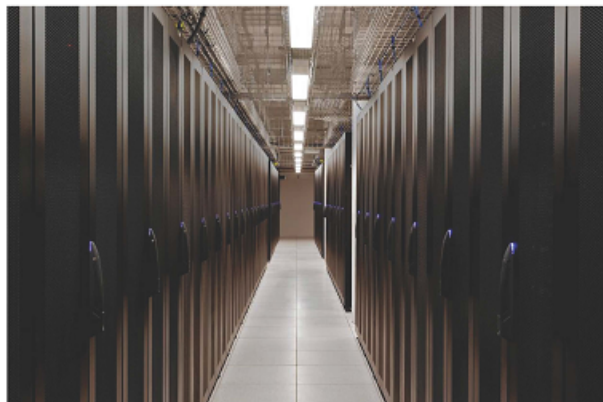
<https://www.tv-tokyo.co.jp/plus/business/entry/2021/023748.html>

テレ東BIZ https://txbiz.tv-tokyo.co.jp/gaia/vod/post_226800

要約版 https://youtu.be/fM91_V_33U4

進化する超高速取引、光速の領域に踏み込む

2016/8/8 The Wall Street Journal
進化する超高速取引、光速の領域に踏み込む



オーストラリア証券取引所のデータセンター PHOTO: AUSTRALIAN SECURITIES EXCHANGE

By VERA SPROTHEN

2016年8月8日 15:01 JST

金融市場では取引速度を競うレースが依然として活発だが、世界で最も強力な証券会社や取引所に対して光速に匹敵する速度で株式取引を処理できるというスイッチを提供しているのは、フィンテック（IT技術を使った新たな金融サービス事業）を手掛ける一握りの新興企業だ。

豪シドニーに本拠を置くメタマコ（Metamako）とエクサブレイズ（Exablaze.）両社や、シカゴに本拠を置くエクセロア（xCelor）社は、取引所から電子トレーダーに送るデータなど、メッセージを一方から他方に送るのに約4ナノ秒（1ナノ秒=10億分の1秒）しかかからないスイッチを製造している。

注文を集めてそれを取引所に送るプロセスを含めると、新しいスイッチが一つの動作を完了するのに要する時間は、光が野球の本塁から一塁までの距離を進む時間とほぼ同じだ。これは取引所のサーバーームで現在使われている多くのスイッチよりも数倍も速い。超高速取引

（HFT）の世界では、まばたきの間に富を獲得したり失ったりする行為が何度も繰り返されているのだ。

<https://jp.wsj.com/articles/SB11948173908644753879104582238422701469822>

シカゴ-東京の高速トレーディング網構築で高頻度会社が協議-関係者

Brian Louis, Annie Massa

2016年8月30日 10:02 JST



- ▶ 「ゴ-ウエスト」はマイクロ波通信塔と海底ケーブルを活用する
- ▶ シタデルやバーチュ、ジャンプが協議に関わっている-関係者

f

ライバル同士の複数の高頻度取引会社が、環太平洋地域の超高速トレーディングを可能にするシカゴと東京間の通信網の共同構築で協議中だ。事情に詳しい関係者が明らかにした。

t

➔

数カ月前に始まったこの協議は非公開だとして匿名で語った同関係者によると、このプロジェクト名は「ゴ-ウエスト」。シカゴ地域から米西海岸のシアトル近郊まで一連のマイクロ波通信塔を建て、そこからアジアまでは海底ケーブルでつなぐという。協議に関わっているのはシタデルとバーチュ・ファイナンシャル、ジャンプ・トレーディングだが、最終的な参加者は決まっておらず協議も最終段階ではないと、関係者は説明した。3社はコメントを控えた。



このようなネットワーク構築での協力は、トレーディング時間の短縮をミリ秒単位で長年競い合ってきた大手取引会社の休戦を示唆しているかもしれない。この話題に詳しいエール大学のグレッグ・ローリン教授（天文学）の試算によ

高速取引業者も厳しい時代に、

北陸先端大学の修士論文

JAIST Repository

<https://dspace.jaist.ac.jp/>

Title	金融商品取引アルゴリズムのハードウェアアクセラレーションに関する研究 [課題研究報告書]
Author(s)	小林, 弘幸
Citation	
Issue Date	2018-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/15214
Rights	
Description	Supervisor: 田中 清史, 情報科学研究科, 修士

<https://hdl.handle.net/10119/15214>

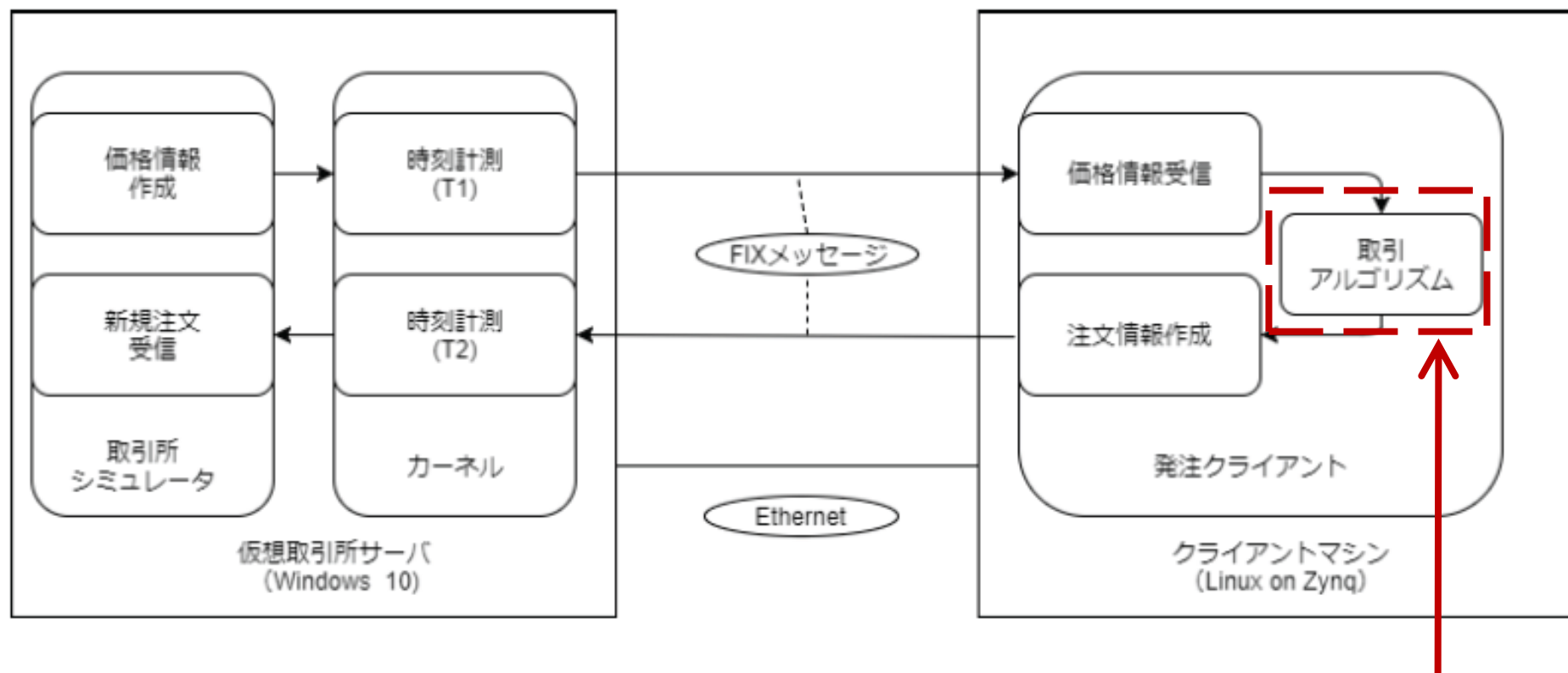


図 3.5: システム全体像

この高速化の研究

CPUではなくFPGA(Field Programmable Gate Array)を用いて演算、高速化をはかる

高速・高頻度取引で活用される技術の例



- In-Memory Database
 - 最近では、永続化の観点からあえてSSD (Fusion-IO) を使う例も
- LDMA/RDMA
 - とにかく無駄なコピー回数を減らす (ホップ数の削減)
- Many Core CPU
 - 複数のサーバーに機能分散させるのではなく、同一ノード内に入れる
- FPGAなどを利用したOffload Engine
 - CPU負荷を下げて、返せるものは特殊なNIC内で返す
- GPGPUの利用による高速プライシング等



出典: 『Fusion-io』 (<http://www.fusionio.jp/>) , 『BittWare』 (<http://www.bittware.com/>)
2013年4月4日16時(日本時間)現在での最新版を取得。



© 2013 Japan Exchange Group Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Page 31



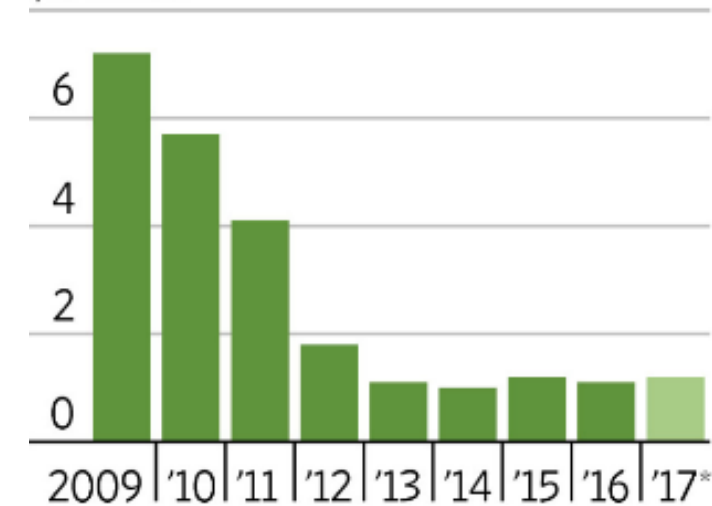
2017/3/22 The Wall Street Journal
高速取引に陰り
フラッシュ・ボーイズに苦難の時代

先週米HFT大手バーチュ・ファイナシャルが同業のKCGホールディングスに買収を提案したとのニュースが流れたが、その背後にはこうした状況があったのだ。この買収が実現すれば、電子取引で米最大手2社が統合することになる。バーチュの株価は15年の上場時から約4分の1に下落し、KCGは過去2四半期にわたり主力のマーケットメイキング事業が赤字だった。多くの業界大手が撤退した。インタラクティブ・ブローカーズ・グループのトーマス・ピタフィ会長兼最高経営責任者（CEO）は、今月、オプション市場のマーケットメイキング業務から撤退する方針を明らかにした。これはピタフィ氏が1980年代に創設に参画した事業だ。かつてヘッジファンド大手シタデルでグローバルなHFT業務を率い、その後はHFT会社テザ・テクノロジーズを立ち上げたミーシャ・マリシェフ氏は昨年11月、テザが自己勘定取引から手を引くと述べた。

High-frequency trading firms' revenue from U.S. equities trading has sunk as volatility dropped.

Industry Revenues

\$8 billion



<https://jp.wsj.com/articles/SB11171128282105153616004583037991111080344>

現在の航空業界のような状況になるだろう

これ以上の高速化技術がさらなる流動性向上につながるかは疑問

日本経済新聞

高速取引は「生かさず殺さず」 市場の設計、道半ば

編集委員 松崎雄典

2019/2/4 5:30

金融庁は60社程度のHFTの登録を見込む。世界大手はほぼ日本市場でも取引している。競争は激しく、収益力は低下している。スパークス・アセット・マネジメントの**水田孝信**ファンドマネージャー兼上席研究員は「彼らがもうけすぎていると、他の投資家が高く買わされていることになるから、今ぐらいがちょうどいいのでは」と指摘する。

かつて、証券会社の自己売買部門が提供していた流動性をHFTが代わって担うようになったいきさつもあり、HFTなくしては厚みのある市場は成り立たなくなった。

不公正な取引は他の投資家と同じように摘発しなければならない。株式の値幅制限のようなルールを入れにくい為替市場も急変動を抑制する仕組みが必要だ。だが、ルールを守っている以上はHFTは市場のインフラにもなり、「生かさず殺さず」ということだろう。

2019/2/4松崎雄典「高速取引は「生かさず殺さず」 市場の設計、道半ば」,日本経済新聞

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO40796210R00C19A2000000/>

株高速取引の不正抑止 金融庁、相場操縦の課徴金重く ゼロ→数千万円にも

2025年8月14日 2:00 [会員限定記事]



保存



金融庁は100万分の1秒単位で株式売買を繰り返す「**高速取引（HFT、総合2面きょうのことば）**」の不正への取り締まりを強化する。意図的に価格を操る相場操縦に対し、より多くの課徴金を課す。投資家を欺く不公正な取引を抑止する狙いだ。

年内に開く金融審議会（首相の諮問機関）の作業部会で新たな仕組みの議論を始める。2026年の通常国会での金融商品取引法の改正を目指す。

<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO90649880U5A810C2MM8000/>

取り締まれていないケースがあるのだろう

一件あたりが切り捨てでゼロになっていた課徴金を少しでも取れるようにすれば、注文件数が莫大なので、けっこうな金額になるはず

(1) 高速取引の存在意義

(2) 正確な書籍、誤解を招く書籍

(3) 高速取引の主要戦略とAI実装

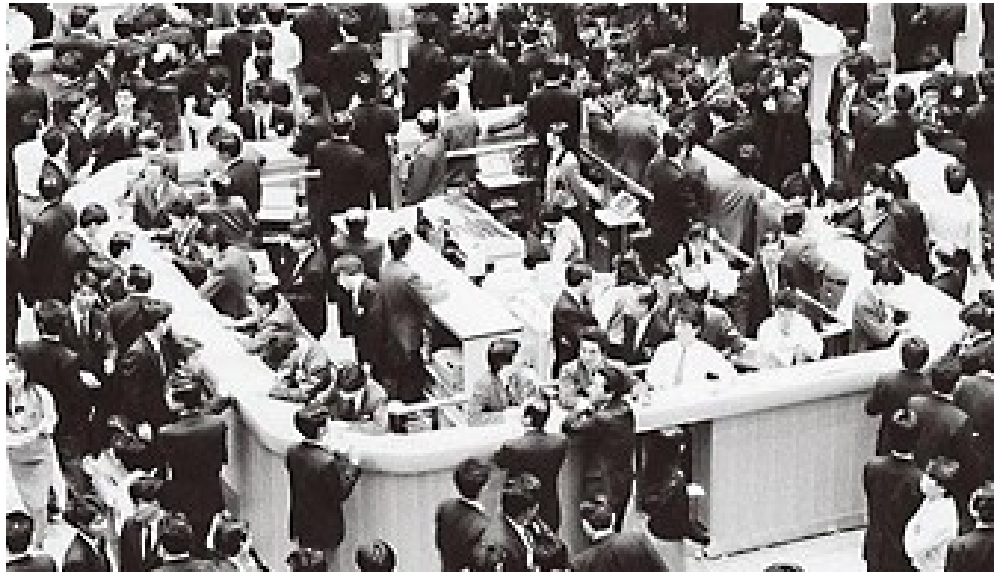
(4) AIの活躍は周辺領域や不公正分野

(5) 寡占化する高速取引業界の状況

(6) 株式取引所同士の高速度競争

== 過去 ==

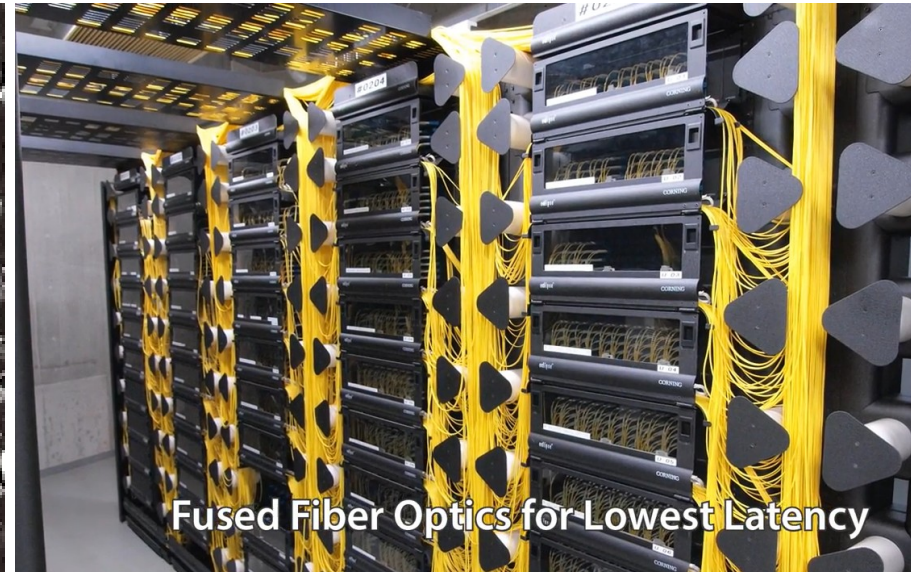
人が集まる「市場」



<https://www.jpx.co.jp/corporate/events-pr/140years/index.html>

== 現在 ==

データセンターにある「サーバー」



<https://www.jpx.co.jp/systems/connectivity/>

(参考) テレビでよくみるあれは？ 1/2

東京証券取引所
★★★★☆ 3.9 (口コミ62件)
王道

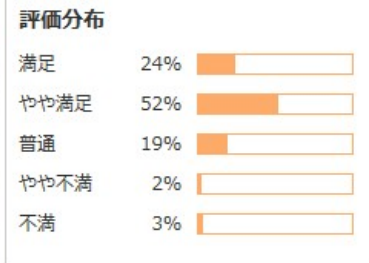
エリア 東京 ▾ 銀座・日本橋・東京駅周辺 ▾ 中央区 ▾ 日本橋兜町 ▾
ジャンル ミュージアム・ギャラリー ▾ 社会見学・社会科見学 ▾

ここに行く計画を立てよう
口コミ投稿 写真投稿
行った 行きたい クリップ
シェアする メールする

概要 口コミ (62件) 写真 (35枚) 周辺の観光 グルメ 周辺の宿・ホテル 旅行記

東京証券取引所 [所在地を確認する](#)

どちらかと言えば飾りです
中の人もトレーダーでは
ありません
東証職員のうち一部の部
署の人が中で働いている



旅行タイプ別評価

子連れ	☆☆☆☆☆ --
カップル	★★★★☆ 3.6
友達	★★★★☆ 4.1
シニア	★★★★☆ 3.7
一人旅	★★★★☆ 3.8



(参考) テレビでよくみるあれは？ 2/2

ニューヨーク証券取引所には現在でも人手のブローカーや
マーケットメイクするトレーダー（スペシャリスト）が存在
（もちろん、電子取引が主です）



(写真) <https://toyokeizai.net/articles/-/145694> (2016/11/9: トランプ当確時)

(詳細) <http://www.nicmr.com/nicmr/report/repo/2004/2004aut02.pdf>

感染者が出たあと、2020/3/23より入場停止になっていた（左）

(写真) <https://jp.reuters.com/article/ny-stx-us-idJPKCN21R3IU?feedType=RSS&feedName=special20>

(詳細) <https://www.newsweekjapan.jp/stories/business/2020/03/ny142.php>



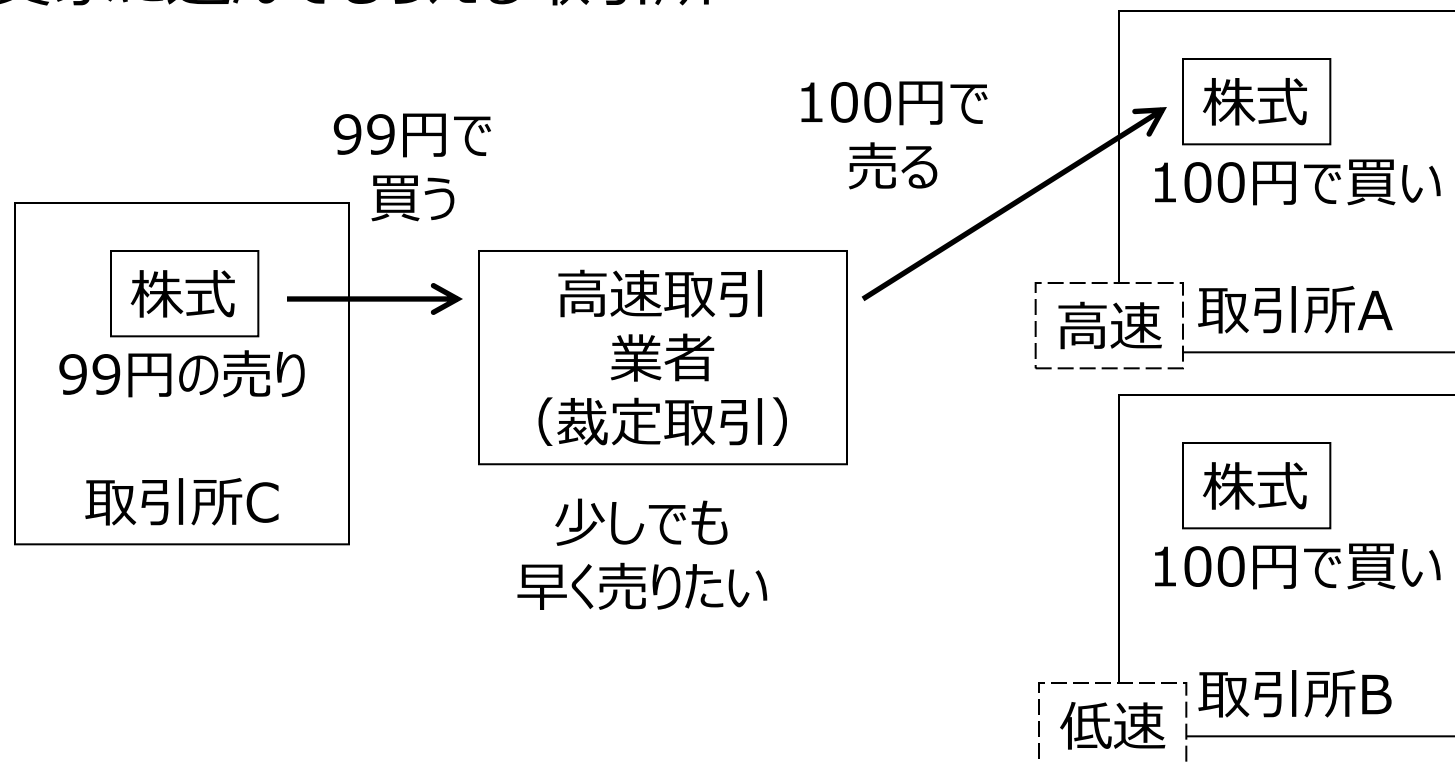
5/26から徐々に再開（右）

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO59611040W0A520C2000000/>

諸説あるが、いなくても大きな影響はなかったといわれている

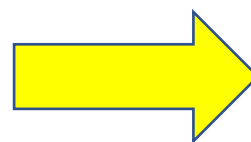
取引所同士の高速化競争

取引所が多数存在 ⇒
投資家に選んでもらえる取引所



他が同じ条件なら注文処理が早い取引所に注文
何度も取引できる、機会を逃したくない

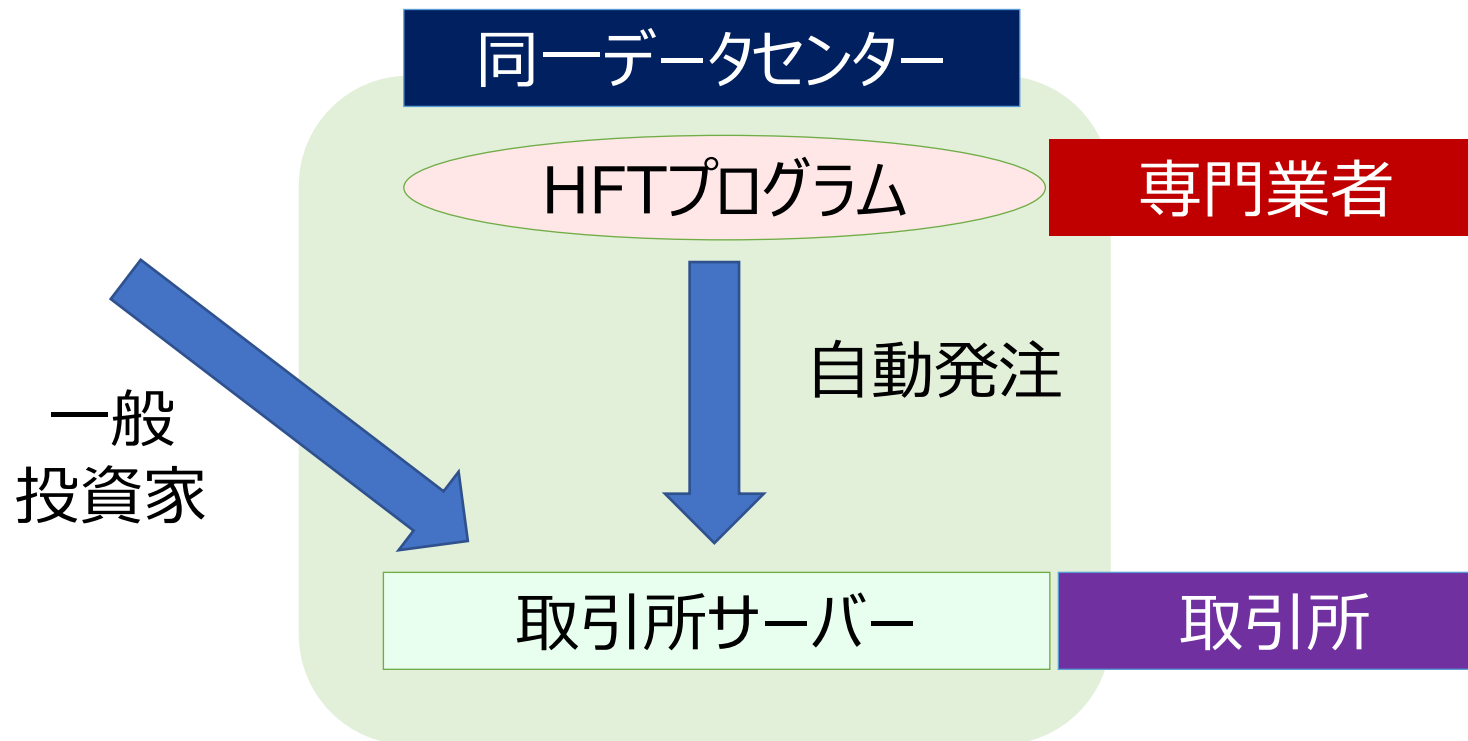
他の取引所より注文処理が
少しでも速いことが重要

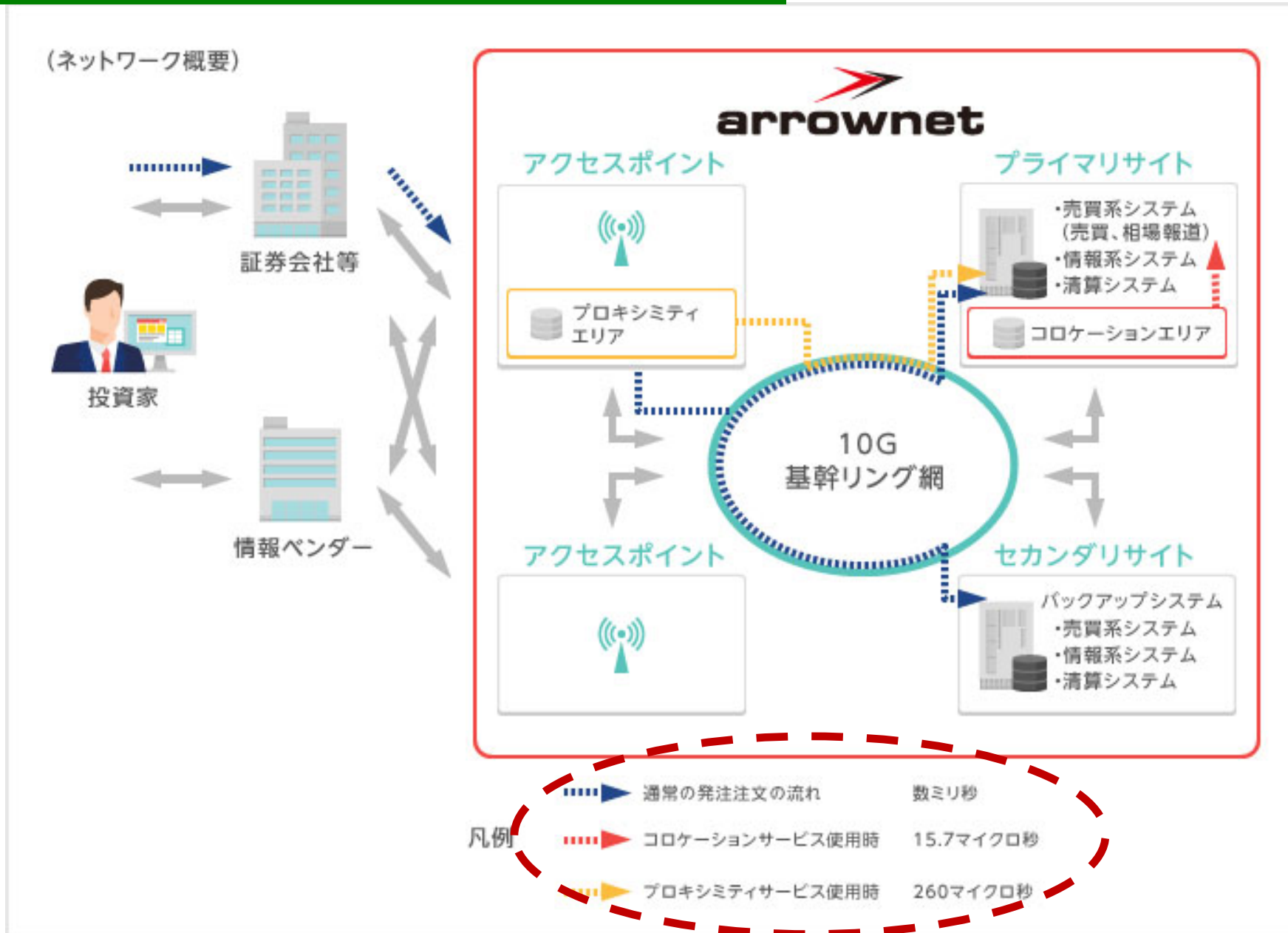


高速化競争

マーケットメイク戦略においても
高速な取引所の方がチャンスが多い
ということもある

いち早く注文が取引所に届くように隣のサーバーラックに
⇒ コロケーションサービス（取引所提供）





(参考動画)

コロケーションサービスのメニューや施設の性能を以下の動画にて短時間で分かりやすくご紹介しております。どうぞご覧ください。



<https://www.jpx.co.jp/systems/connectivity/>

使用しているケーブルについての説明とかも (2分36秒あたり)
サーバー2重化、電源、空調とかも (2分30秒～4分くらい)

- 高速取引は古本屋と同じように社会の役にたっている
- 高速取引の主要な2戦略はマーケットメーカー戦略と裁定取引
いずれも古くからある手法で、その手作業が機械化されたもの
速さこそがすべてであり、AIのような遅いものは事前のチューニングなどに使われる
- 大量注文を裁く執行アルゴリズムがマーケットメーカーと戦う機械同士の戦い
しかし、執行内容は人間が決め、マーケットメイカーも人間が作ったシンプルな戦略
人間が機械同士を戦わせているみたいなイメージ
- 高速取引は各種ハードウェアへの投資が巨額のため
以前ほどは儲かっておらず装置産業化・寡占化している ← 航空業界みたい
安全な主要2戦略ではなくリスクの高いディレクショナル戦略が増加
不正取引の増加も懸念されていて、法改正が進んでいる
- 高速でなくても投資そのものはAIにとって苦手分野であり、調査や作業の効率化での活躍が主
- 投資の世界でAIは不正取引を補佐する強力な道具であり大きな脅威
その対策もAIを活用しなければならない