

日中売買データから示唆される 日経平均の現先間裁定取引の存在可能性について

川口 宗紀*

1 はじめに

近年の株式の売買はその半分以上がコンピュータを活用した売買と言われている。コンピュータを利用することで高速に大量の注文を出すことが可能となり、この能力を活用した売買が盛んに行われているといえるだろう。これらのコンピュータを利用した取引が市場に与える影響については、多数の実証研究が存在している。これらの多くは価格発見、ボラティリティ、取引コストといった市場の効率性についての分析を行ったものである。

実際に株式の売買データを詳細に調べると、様々な取引が行われていることがわかってくる。その中には、ほぼ同時に複数の銘柄で売買が行われている現象が見られる。このような売買を分析すると、日経平均構成銘柄を同時に売買していることを示唆する結果が得られた。これは日経平均先物と現物株の裁定取引の存在を示すと考えられる。

このような取引は市場の効率性を高める上で重要な役割を担っている。高阪(2010)はETFの導入による市場効率性の影響を調べる目的で、日経平均現先間の裁定関係の変化から実証を行っている。また、鳥居・中川・和泉(2015)は現物・指数先物間の裁定取引によって、ある銘柄から他の銘柄へのショック伝播の影響を、エージェントシミュレーションを用いて分析している。このように現物株と先物の間の裁定取引が市場にもたらす影響について、様々な方向から分析が行われている。以降では個別株の売買履歴データの分析により、日経平均の現先間裁定取引の存在可能性について述べたい。

2 同時に発生する約定

日中の売買を詳しく調べると、複数の銘柄がほぼ同時に売買されていることがある。これを詳しく見るために、2016年4月1日10時0分40秒の1秒間におけるTOPIX100構成銘柄の買い主導の約定(すでに出された売りの指値注文に、買い注文がマッチした約定)の発生を図1のように図示した。

この図では、各ミリ秒において買い主導の約定があったことを黒い点により示している。横軸は時間で1ミリ秒刻みで左から右に時間が経過するように並べた。上段が0~499ミリ秒、下段が500~999ミリ秒である。縦軸はTOPIX100構成銘柄に対応しており、100銘柄がコード番号の順に並んでいる。

図1の下段の左の方に縦に点が並んでいるところがある。実際にこの1ミリ秒の間に54銘柄で買い主導約定が散発的に発生している。そして、この同時点での約定が発生した後に、複数の銘柄で買い主導約定が発生している。これらの約定は、複数銘柄に同時に発生した約定により板が変化し、その変化に反応して発生した約定と考えられる。一方で上段にはほとんど点が無いことから、この期間には買い主導約定が起こっていない。

* (株)三菱UFJトラスト投資工学研究所 E-mail:kawaguchi@mtec-institute.co.jp 本稿の内容は所属組織の意見を表明するものではない。

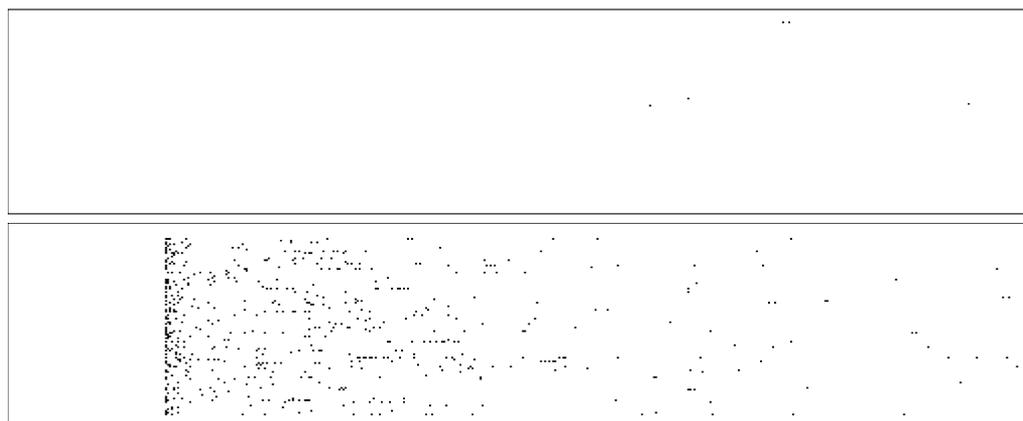


図 1: 2016年4月1日10時0分40秒における買い主導約定

このように複数銘柄で同時に発生する買い主導約定は偶然に発生したとは考えにくく、何らかの原因により生じたものであると考えられる。例えば、ある市場参加者がポートフォリオの銘柄入れ替えを目的として、同時に注文を出した可能性がその1つであろう。このような同時の約定を分析することにより、市場参加者がどのようなポートフォリオを売買しているのかを調べることができる。

複数銘柄において同時に発生する売買はどれくらいの頻度で発生しているのだろうか。そこで2016年4月の1ヶ月間(20営業日)について調べた。表1は、TOPIX100構成銘柄のうち1ミリ秒の間に約定が20銘柄以上で発生した回数を集計したものである。このような約定が発生した回数を日毎に数え、その平均、最大、最小を示している。表1によると1日に平均80~90回このような売買が発生していることがわかる。言い換えると3.5分に1回はこのような売買が発生していることになる。さらに多い日には1日に200回近く、つまり1.5分に1回このような売買が発生していた。この頻度が多いのか少ないのか判断するのは難しいが、図1の現象が単なる偶然ではないと言ってよいだろう。

表 1: 1日のうち同時に複数銘柄で約定が発生した回数

	買い主導	売り主導
平均	91.6	76.7
最大	168	198
最小	38	10

なお、TOPIX100構成銘柄に限定して調べた理由であるが、それはそれ以外の銘柄に比べ発注できる価格の刻み幅が小さいためである。TOPIX100構成銘柄は他の銘柄に比べ、ビットアスクスプレッドが小さく、市場参加者にとって売買のタイミングをあまり重視しなくてもよい。したがって、市場参加者の売買行動が株価に素直に反映されると考えたためである。それ以外の銘柄ではビットアスクスプレッドが大きくなるため、市場参加者はタイミングをより重視した発注を行う必要があり、約定のみを調査するだけでは十分ではないと思われる。

株式の売買に関わる主な主体として、売買を発注する投資家やディーラー、売買を仲介するブローカー、取引所などが挙げられる。したがって、投資家やブローカーが同時に注文を出している、ブローカーが売買を成立させるために同時に注文を出しているなどの理由により、このような同時約定が発生していると考えられる。特にブローカーは投資家などに対してアルゴというプログラムを利用し売買を行う環境を提供しており、そのプログラムがこのような同時の約定を発生させている可能性もあるだろう。

3 同時に売買される銘柄

同時に売買されるのはどのような銘柄群なのだろうか。実際に主成分分析を使って、どのような銘柄が同時に売買されているのかを分析したい。そこで次のような分析方法を採る。まず、TOPIX100構成銘柄が1ミリ秒の間に約定が20銘柄以上で発生した事例を取り出す。そして、約定が発生している場合には1、約定が発生していない場合には0となる長さ100のベクトルを作成する。全ての事例についてこのようなベクトルを作成し、主成分分析を行う。寄与率の大きい主成分は、同時に売買される可能性の高い銘柄群をあらわしていることになる。

図2は、第一～第四主成分の負荷量をグラフ化したものである。それぞれ横軸は銘柄コードを表しており、縦軸は負荷量である。また、実線は買い主導約定、点線は売り主導約定を表している。第一主成分～第三主成分は買い主導約定と売り主導約定の主成分がほぼ同じであり、同じような銘柄が同時に売買されている傾向があることを示している。なお、第四主成分以降は買い主導約定と売り主導約定で異なる成分を持っているという結果となった。

各主成分の寄与率は第一主成分が5%、第二主成分が3%、第三主成分が2.5%、第四主成分が1.8%であり、買い主導約定と売り主導約定とでほぼ同じ水準であった。

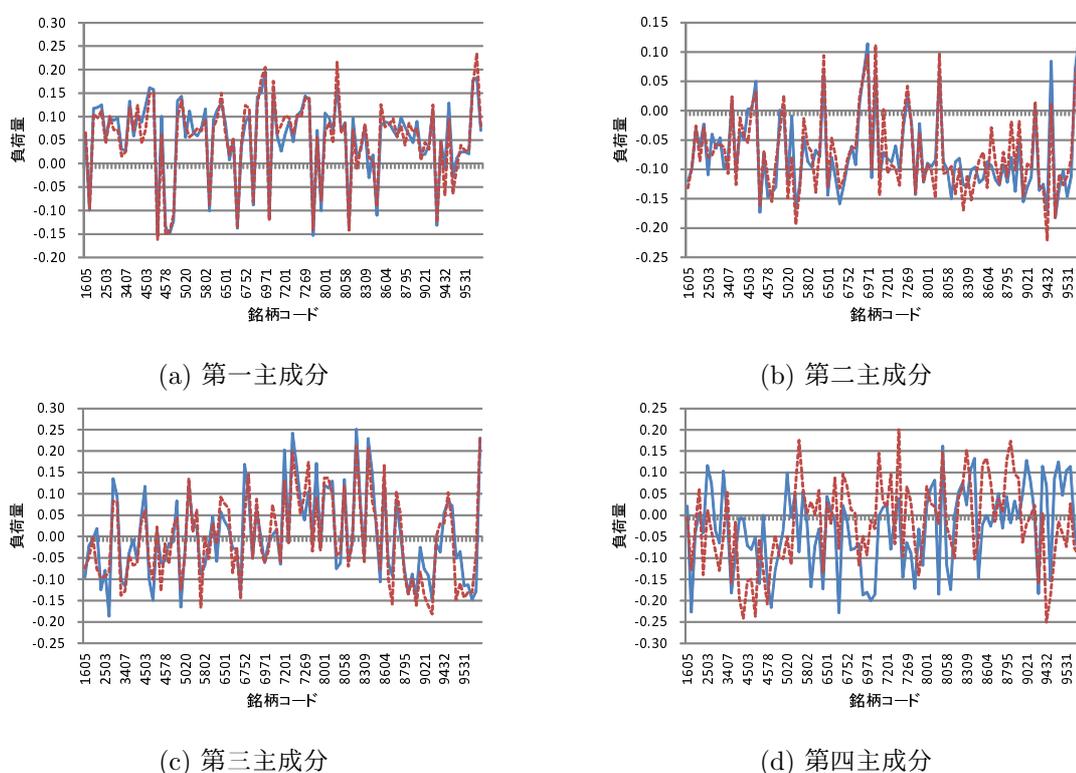


図 2: 主成分の負荷量

第一主成分を用いて、TOPIX100構成銘柄をその負荷量が正の銘柄と負の銘柄に分けることができる。第一主成分が正の銘柄群は同時に売買される傾向がある銘柄、負の銘柄群はそうではない銘柄と考えられる。そこで買い主導約定の場合において、第一主成分の負荷量がマイナスの銘柄を表2に示した。これらの17銘柄は、主に日経平均に採用されていない銘柄であった。3銘柄だけ日経平均構成銘柄が含まれているが、これらの銘柄の負荷量は残りの銘柄の負荷量よりもマイナス幅が小さい。さらに、表2にない残りの83銘柄は全て日経平均構成銘柄であった。したがって、第一主成分は日経平均構成銘柄の売買を示しているといえるだろう。

今後、より研究を深めていくために少し言及しておきたい。本稿で用いた同時に売買された銘柄の

表 2: 第一主成分の負荷量がマイナスの銘柄 (買い主導約定)

コード	企業名	負荷量	日経平均採用 (2016年4月末時点)
7741	H O Y A	-0.153	×
4661	オリエンタルランド	-0.149	×
4528	小野薬品工業	-0.149	×
6594	日本電産	-0.137	×
4578	大塚ホールディングス	-0.136	×
8113	ユニ・チャーム	-0.134	×
9201	日本航空	-0.131	×
4755	楽天	-0.122	×
6981	村田製作所	-0.111	×
8591	オリックス	-0.110	×
6273	S M C	-0.100	×
7974	任天堂	-0.100	×
1878	大東建託	-0.099	×
6861	キーエンス	-0.088	×
8316	三井住友 FG	-0.030	○
9437	N T T ドコモ	-0.029	○
9432	日本電信電話	-0.011	○

特定基準には、少なくとも2つは改善の余地があると考えている。1つはミリ秒を単位として取り出していることである。東証の注文処理には百マイクロ秒の単位の時間がかかり、処理できるキャパシティにも限界がある。したがって複数銘柄の注文処理に1ミリ秒以上の時間がかかる可能性がある。また、0.9ミリ秒のようにあるミリ秒の途中から注文処理が始まったときには、複数銘柄の処理が終わるまでにミリ秒が変わっている可能性もある。2つめは約定できるかどうかの問題である。ある市場参加者が複数銘柄に対して注文を出しても、必ず約定するとは限らない。その注文が約定せずに指値注文となってしまう可能性もある。これら2つの問題を解消することで、より同時に売買される銘柄群をとらえることが可能となる。

4 まとめ

ここでは同時に発生する売買に注目し、それがどのような目的で行われているのかについて調べた。その結果、売買の1つの要因として日経平均構成銘柄であるかどうかに関係していることがわかった。これは日経平均の現先間の裁定取引を示唆する結果であると考えられる。今後は日経平均先物の売買行動についても詳しく調べていく必要があるだろう。また、第二主成分以降がどのような取引行動を示唆しているのかについても非常に興味深い研究対象である。

本稿で示唆された裁定取引の存在が市場の流動性を高めているのか、株価形成にどのような影響をもたらしているのかなど、市場の効率性の観点からいろいろと調査する必要があるだろう。

参考文献

- [1] 高阪勇毅 (2010), ETF 導入は日経 225 現先間の裁定取引を活発にさせたか, 金融経済研究 第 30 号, 63-83.

- [2] 鳥居拓馬, 中川勇樹, 和泉潔 (2015), 複数資産人工市場を用いた裁定取引によるショック伝搬の分析, 2015年度 人工知能学会全国大会 予稿集.

本資料に関する著作権は、株式会社大阪取引所にあります。
本資料の一部又は全部を無断で転用、複製することはできません。
本資料は、デリバティブ商品の取引の勧誘を目的としたものではありません。