

〈論文〉

回帰不連続デザインによるティックサイズの影響分析

丸山博之

要 旨

証券取引所は、投資家の利便性を考え様々な取り組みを行っている。ティックサイズ（呼値）—投資家が株式の注文を行う場合に、売買を行う価格の指定を行う際に、変更することができる価格の単位—の変更もそのうちの1つである。本研究においては、回帰不連続デザインを用いて、東京証券取引所に置ける、ティックサイズの変化が売買高にどのような影響を与えているか検証を行なった。その結果、ティックサイズが小さくなると売買高が増加する傾向にあることが示された。しかし、分析の1つにおいては、その逆の結果が示され、条件によってはティックサイズが小さくなると売買高が減る可能性があることが示唆された。これらの研究は証券取引所の経営問題であり、学術的なだけでなく、社会的に十分な貢献が可能になっている。すなわち、金融のみならず、望ましい経営や市場のデザインを作ることに寄与することが可能になる。

キーワード：東京証券取引所、ティックサイズ、流動性、売買高

1. はじめに

ティックサイズとは、株式の注文を行う際に、注文価格の変更可能な価格の最小単位を表している。例えば、ティックサイズが100円であった場合、1000円、1100円、1200円というように、100円刻みでの売買注文を行うことができる。このティックサイズは、それぞれの証券取引所が決定している。

日本においても、東京証券取引所は2014年に2回の変更を行っており、投資家にとっての利便性を求めた取り組みを行っている。また、アメリカをはじめとした、多くの証券取引所でも同様の取り組みが行われている。このような研究は、Harris (1994) による研究を皮切りに、様々な市場において実証的な研究が行われてきた。Ahnetal (1996) や Bessembinder (2003) では、スプレッドという売り注文と買い注文の価格差の減少が確認された。東京証券取引所を対象にした研究は、近藤 (2015)、Xiao and Yamamoto (2020)、Yamamoto (2020) などがある。

本研究では、ティックサイズの影響について、回帰不連続デザインを使用して検証するものである。回帰不連続デザインはある閾値によって、介入・非介入が決定される際に使用される。その際には、2群のサンプルが異なるため、その強化位置の値を推定し検証を行うものである。ティック

サイズについても対象となる価格帯が異なることによりサンプルの性質が異なる可能性がある。その為、その強化位置の値を推定し、効果検証を行う。本研究は、証券取引所の経営、特に、ティックサイズという証券取引所が取り組んでいる施策に関する研究であり、社会的な貢献のある問題である。また、学術的には、同一時点におけるティックサイズの影響について検証している点に貢献がある。

2. データ

データについては、以下の条件のもとで、JPX データクラウドより取得をおこなった。

サンプル期間については、ティックサイズ変更日（2014年1月14日、2014年7月22日）より3ヶ月のデータを使用した。

サンプル銘柄については2つの条件を課した。1つ目は、TOPIX100 構成銘柄であることであり、2つ目は、期間中の株価が同一のティックサイズであることである。1つ目の条件については、TOPIX100 とその他の銘柄では、ティックサイズが異なるため、本研究においては、日本を代表する銘柄である TOPIX100 の銘柄のみを対象としている。2つ目の条件については、価格帯ごとにティックサイズが決まっているため、期間中において、分析から除外することを表している。

3. 分析方法

本研究においては、回帰不連続デザインを使用した (Thistlewaite and Campbell, 1960)。回帰不連続デザインとは、ある値を境に介入・非介入が決定される際に、その介入効果を検証する手法である。本研究における具体的な検証方法としては、以下の回帰式の推定を行うものである。

$$y_i = \alpha + \rho D_i + \beta R_i + e_i \quad (1)$$

ここで、 i をサンプルとし、 y_i は対数売買高、 D_i はティックサイズを表すダミー変数、 R_i は株価、 α 、 ρ 、 β は推定される定数項及び回帰係数、 e_i は誤差項を表す。また、回帰不連続デザインでは ρ の値が介入（今回ではティックサイズ）による影響を表している。図1が回帰不連続デザインのイメージを表している。

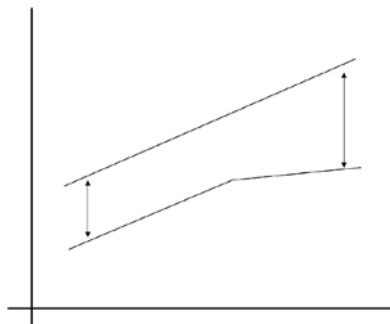


図1 回帰不連続デザインのイメージ

表1は東京証券取引所におけるティックサイズの推移を表す。

表1 ティックサイズの推移

価格			ティックサイズ	
			2014年1月14日～	2014年7月22日～
0円	～	1,000円	1円	0.1円
1,000円	～	3,000円	1円	0.5円
3,000円	～	5,000円	1円	0.5円
5,000円	～	10,000円	1円	1円
10,000円	～	30,000円	5円	5円
30,000円	～	50,000円	5円	5円
50,000円	～	100,000円	10円	10円
100,000円	～	300,000円	50円	50円

注：日本取引所グループ HP より作成 (<https://www.jpx.co.jp/files/tse/news/20/b7gje600004313n-att/leaflet.pdf>)

本研究では、下記の4つの検証を行なう。

表2 分析内容のサマリー

分析	内容
分析1	ティックサイズが1円から5円になった際の影響の分析
分析2	ティックサイズが0.1円から0.5円になった際の影響の分析
分析3	ティックサイズが0.5円から1円になった際の影響の分析
分析4	ティックサイズが1円から5円になった際の影響の分析

分析1については、2014年1月14日から3ヶ月のデータを用いて検証を行う。その際に、 D_i については、10000円以下であれば0、それ以上であれば1をとるようなダミー変数とする。これはティックサイズが同一のものから変化した場合を検証するためである。また、価格帯が異なるティックサイズについては検証の対象から外している。

分析2については、2014年7月22日から3ヶ月のデータを用いて検証を行う。その際に、 D_i については、1000円以下であれば0、1000円～5000円であれば1をとるようなダミー変数とする。

分析3については、2014年7月22日から3ヶ月のデータを用いて検証を行う。その際に、 D_i については、1000円～5000円であれば0、5000円～10000円であれば1をとるようなダミー変数とする。

分析4については、2014年7月22日から3ヶ月のデータを用いて検証を行う。その際に、 D_i については、5000円～10000円であれば0、10000円より高いのであれば1をとるようなダミー変数とする。

分析についてはRを使用した。

4. 分析結果

分析1についての推定結果が表3である。これによると、ティックサイズの効果を表す係数である ρ の値は -0.233 であり、有意な値となった ($P < 0.01$)。

分析2についての推定結果が表4である。これによると、ティックサイズの効果を表す係数である ρ の値は -0.868 であり、有意な値となった ($P < 0.001$)。

分析3についての推定結果が表5である。これによると、ティックサイズの効果を表す係数である ρ の値は -0.373 であり、有意な値となった ($P < 0.001$)。

表3 分析1の推定結果

	推定値	SD	t 値	P 値	
α	15.630	0.016	998.816	$< 2e-16$	***
β	0.000	0.000	-29.386	$< 2e-16$	***
ρ	-0.233	0.088	-2.649	0.008	**

注：***は $P < 0.001$ 、**は $P < 0.01$ をそれぞれ表す。

表4 分析2の推定結果

	推定値	SD	t 値	P 値	
α	16.390	0.022	757.710	0.000	***
β	0.000	0.000	-19.400	0.000	***
ρ	-0.868	0.034	-25.610	0.000	***

注：***は $P < 0.001$ を表す。

表5 分析3の推定結果

	推定値	SD	t 値	P 値	
α	15.440	0.032	484.139	0.000	***
β	0.000	0.000	-17.438	0.000	***
ρ	0.373	0.061	6.092	0.000	***

注：***は $P < 0.001$ を表す。

分析4についての推定結果が表6である。これによると、ティックサイズの効果を表す係数である ρ の値は -1.163 であり、有意な値となった ($P < 0.001$)。

表6 分析4の推定結果

	推定値	SD	t 値	p 値	
α	14.610	0.042	350.447	0.000	***
β	0.000	0.000	-9.371	0.000	***
ρ	-1.163	0.076	-15.242	0.000	***

注：***は $P < 0.001$ を表す。

5. 考察

本研究においては、東京証券取引所におけるティックサイズの違いによる売買高への影響について、回帰不連続デザインを使用して検証を行なった。

分析結果についてまとめたものが表7となっている。

表7 分析結果のサマリー

分析	ティックサイズ (円)		ρ
分析1	1	5	-0.233
分析2	0.1	0.5	-0.868
分析3	0.5	1	0.373
分析4	1	5	-1.163

これによると、分析1においては、ティックサイズが1円から5円になることの影響を表す ρ の値は-0.233となっており、ティックサイズが大きくなることで売買高が減少することが示唆された。

分析2においては、ティックサイズが0.1円から0.5円になることの影響を表す ρ の値は-0.868となっており、ティックサイズが大きくなることで売買高が減少することが示唆された。

分析3においては、ティックサイズが0.5円から1円になることの影響を表す ρ の値は0.373となっており、ティックサイズが大きくなることで売買高が増加することが示唆された。

分析4においては、ティックサイズが1円から5円になることの影響を表す ρ の値は-1.163となっており、ティックサイズが大きくなることで売買高が減少することが示唆された。

この係数は、ティックサイズが大きくなることによる売買高への影響を表している。そのため、マイナスの値であったとしても売買高の増加を示している。このことから、ティックサイズを小さくすることで売買高が増加する可能性があることが示唆された。しかしながら、分析3においては、 ρ の値がプラスになっており、この価格帯やティックサイズにおいては、ティックサイズの現象は売買高の減少につながることを示唆している。このことは、ティックサイズの変更による売買のしやすさの向上と、株式の売買における利益額の減少のバランスの問題が生じている可能性がある。すなわち、ティックサイズを変えることで、薄利多売と高利商売の選択を行なっていることになる。

6. 終わりに

本研究では、東京証券取引所のティックサイズが売買高にどのような影響を与えているか検証を行なった。分析手法としては回帰不連続デザインという手法を使用した。これは、ティックサイズの変更が異なるサンプル間で4つの分析を行ったが、そのうちの3つにおいて、回帰不連続デザインにおけるティックサイズ変更の影響を表す係数の値がマイナスであり、このことは、ティックサイズが大きくなると売買高が減少する可能性があることが示された。しかし、1つの分析においては、係数の値がプラスになっており、ティックサイズが大きくなっても売買高が増加する可能性を示唆していた。このことは、価格帯やティックサイズの値などが影響している可能性があり、これは株式の売買を行うものにとってのニーズを満たすような売買条件を整えることで取引所や参加者にとって望ましい結果を得られることを示唆しており、これは、今後より効率的な設定を行える可能性を示している。

このことは、証券取引所の経営問題として捉えた際に、ティックサイズを小さくすることで、売買高が増加する。それによって、売買回数が増加が見込まれ、手数料収入が増加する可能性があること、しかしながら、一部価格帯等の条件によって、より効率的な運用ができる可能性を示唆している。これは、状況に適したティックサイズを設定することでより大きな収入有を証券取引所が挙げられる可能性を示唆している。

今後の研究として、その他の指標に対する影響の分析や、個別の銘柄に対する影響など、より詳細な分析を続けていきたい。

謝辞

本研究は、2023年度拓殖大学経営経理研究所研究助成及び公益財団法人全国銀行学術研究振興財団による研究助成を受けて実施されました。感謝いたします。

参考文献

- [1] Ahn H. J., Cao, C. Q., Choe, H., (1996) "Tick size, spread, and volume," *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 5, pp. 2-22
- [2] Bessembinder, H., (2003), "Trade Execution Costs and Market Quality after Decimalization," *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 38, No. 4, pp. 747-777
- [3] Harris, L. E., (1994), "Minimum Price Variations, Discrete Bid- Ask Spreads, and Quotation Sizes," *The Review of Financial Studies*, Vol. 7, No. 1, pp. 149-178
- [4] Thistlethwaite, D. L. and D. T. Campbell, (1960), "Regression-discontinuity analysis: An alternative to the ex post facto experiment," *Journal of Educational Psychology*, Vol. 51, No. 6, pp. 309-317
- [5] Xiao, X., and R. Yamamoto, (2020), "Price Discovery, Order Submission, and Tick Size during Preopen Period," *Pacific-Basin Finance Journal*, Vol. 63, 101428.
- [6] Yamamoto, R., (2020), "Limit Order Submission Risks, Order Choice, and Tick Size," *Pacific-Basin Finance Journal*, Vol. 59, 101261
- [7] 近藤真史, (2015), "東証立会市場における呼値の単位の変更の影響," *JPX ワーキング・ペーパー*, Vol. 07
- [8] 東京証券取引所, (2013), TOPIX100 構成銘柄の呼値の単位が変わります, <https://www.jpx.co.jp/>

files/tse/news/20/b7gje6000004313n-att/leaflet.pdf (2023年10月25日閲覧)

(原稿受付 2023年10月25日)