

信用取引対応の人工市場を利用した市場規制の検証

内藤 大輔† 八木 勲‡

神奈川工科大学工学研究科情報工学専攻† 神奈川工科大学情報学部情報工学科‡

1. はじめに

近年、リーマンショックやギリシャ危機など世界中の金融市場で劇的な変化が起きている。これらの金融危機に対し、各国の金融市場では急騰や暴落を抑止するために様々な規制が行われている。これまでに空売り規制や値幅制限などの市場規制が金融市場に与える影響について、さまざまな研究が行われてきた。

金融市場の分析法の1つとして人工市場を用いる方法がある。しかし、現在使われている人工市場モデルは、委託保証金を用いた信用取引が考慮されていないものが多い。

本研究では、既存の人工市場モデルより現実の市場に近い環境である信用取引対応の人工市場において市場規制が市場に与える影響について検証する。株式市場規制の検証は、既に水田らがを行っている。しかし、水田らの人工市場^[1]は本提案モデルと異なった価格決定メカニズムを採用しているため、規制が市場に与える影響は異なると考えられる。本研究では差異についても考慮する。

2. 人工市場

本研究では、内藤らが提案した人工市場^[2]を利用し実験を行った。

2.1. エージェントモデル

構築した人工市場では、100人の仮想投資家（以下、エージェント）が取引に参加し、1銘柄の株式を売買する。エージェントは株式とキャッシュを保有する。

使用するエージェントモデルは代表的な投資家を模倣した3つのエージェントモデルとする^[3]。各エージェントは各自の売買方針に基づいて行動する。

1. ファンダメンタルエージェント
2. テクニカルエージェント

Verification of Market Regulations Using an Artificial Margin Trading Market.

Daisuke Naito† Isao Yagi‡

Course of Information and Computer, Graduated School of Engineering, Kanagawa Institute of Technology†

Department of Information and Computer Sciences, Faculty of Information Technology, Kanagawa Institute of Technology‡

3. ノイズエージェント

ノイズエージェントは、初心者投資家などに相当する。

2.2. 株式市場規制モデル

本研究では、「空売り規制」および「値幅制限」についての検証を行う。

先行研究^[1]では、ザラ場方式における「空売り規制」および「値幅制限」の検証を行っている。よって本研究では、ザラ場方式ではなく板寄せ方式を使ってこれらの検証を行う。

2.2.1. 空売り規制

空売り規制とは、第 t 期における株価が急騰落した場合になど利用される。空売りとは保有株式がない状態で売買を行う信用取引のことである。

通常空売りは株式を保有した状態でも可能であるが、本人工市場モデルでは一部簡略化のため、各エージェントの株式保有量が0のときのみ、可能とする。よって、空売り規制がかかるとエージェントの株式保有量は0であっても売り注文が出せなくなる。

2.2.2. 値幅制限

値幅制限とは、2010年に改訂版が東京証券取引所などで採用されている。第 t 期に株価が急騰落した場合などに発注価格の上下限幅を制限する市場規制である。

表 1 値幅制限表

発注株価	値幅	値幅/2		
0	<	100	30	15
100	<	200	50	25
200	<	500	80	40
500	<	700	100	50
700	<	1000	150	75
1000	<	1500	300	150
1500	<	2000	400	200
その他			500	250

よって本モデルでは、表1に基づき発注価格が値幅制限幅を超えていた場合、強制的に値幅上限値を発注価格とし、発注価格が値幅制限幅を

下回っていた場合には、強制的に値幅下限値を発注価格とする。

また、現実市場での値幅制限は表1の通りだが本実験環境では制限幅が大きすぎる事が懸念される。そのため、値幅を半分にした追加実験を行う。

3. 実験

3.1. 実験概要

本実験では、シミュレーション期間を2000期とし、第1000期に理論株価を急落させる(1000→500)。急落すると同時に表2の要領で市場規制をかけて、その後の株価推移を調べた。

表2 実験のパターン

パターン	空売り規制	値幅制限	値幅制限(半分)
1	なし	なし	なし
2	あり	なし	なし
3	なし	あり	なし
4	なし	なし	あり
5	あり	あり	なし
6	あり	なし	あり

3.2. 実験結果と考察

実験結果は、株価急落時に理論株価から乖離した(下落)幅の平均(10回分)と株価急落から規制が執行されている100期間の標準偏差で判断する。

各規制の結果は以下の表3のとおりである(小数点第3位以下、四捨五入)。

表3 実験結果

パターン	下落幅平均(10回)	標準偏差σ(100期間)
1	69.2	53.570
2	51.1	1028.384
3	34.2	60.598
4	41.4	62.007
5	-220.8	2329.959
6	-334.1	2057.105

規制なしの状態であるパターン1では下落幅が一番大きい標準偏差は小さい。

パターン2は、1よりも下落幅が小さくなったが、標準偏差が非常に大きくなっている。これは空売り規制下では株価が急騰するためである。

パターン3では、値幅制限が有効であることが下落幅平均から確認することができる、さらに

規制なしの市場と標準偏差もあまり変わらないことが確認できた。

パターン4において、下落幅はパターン3よりやや大きくなったが、標準偏差はパターン3と同程度であった。

市場規制を組み合わせたパターン5と6では、下落幅がマイナス値になっている。これは値幅制限により株価が急落後理論株価に達する前に、空売り規制によって株価急騰が発生したためである。そのため、標準偏差も大きくなっている。

4. まとめ

本研究は株価急落時における、市場規制の有効性について検証を行った。市場規制がない市場で理論株価が急落したとき、取引株価は一旦、理論株価以上に下落してしまうため、市場が非常に不安定となる。このとき、空売り規制をかけると株価下落が抑制できることが確認できたが、長くかけているとバブル発生の原因となることが解った。

一方、値幅制限は株価の下落幅を小さくすることができ、本市場規制を使うことで瞬間的な大きい損失を回避できる可能性がある。

これらの規制を同時に使うと理論株価に収束することなくバブルが発生する。よって値幅制限のみを適応すること妥当だと考えられる。この結果は、水田ら結果^[1]とも一致する。

4.1. 今後の課題

今回の実験では、2つの市場規制の比較のみを行った。今後の課題としては、他の市場規制も含めてどのような規制をどのような組み合わせとタイミングで行うことが効果的であるか更なる検証を行うことが挙げられる。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 2451020 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 水田孝信,八木勲,和泉潔,吉村忍.人工市場を用いた値幅制限・空売り規制・アップティックルールの検証と最適な制度の設計.電気学会論文誌C,Vol.133 No.9, pp.1694-1700(2013).
- [2]内藤大輔,八木勲.信用取引を考慮した人工市場の構築. 情報処理学会第76回全国大会講演論文集,pp.431-432(2014).
- [3]Hommes,C.H..Heterogeneous Agent Models in Economics and Finance.Technical report, Tinbergen Institute (2005).