

# 人工市場を用いた株式市場における委託保証金の 引き上げによる影響分析

杉田 駿<sup>†</sup> 八木 勲<sup>†</sup>

神奈川工科大学情報学部情報工学科<sup>†</sup>

## 1 はじめに

米国発のリーマンショック以降、欧州危機など世界中の金融市場で不安定感が増している。株価の急騰や暴落を抑制するために各国の株式市場で様々な規制が行われている。その一例として、空売り規制がある。しかしながらアメリカ等では、空売り規制は取引上自由性に欠けるという懸念を持たれている。そこで取引所が投資の担保として設けている委託保証金に着目した。委託保証金は取引する金額に対していくらかの割合を担保として預けるものである。その割合のことを委託保証金率(以下、保証金率)といい、法定で30%以上とされている。これは株価の変動により売買額が変化し、追加保証金(以下、追証)というかたちで預ける担保額が増加することがあるが、空売り規制と違い取引そのものを規制するものではない。

本稿では、現実の金融市場を計算機上で模倣した人工市場を用いて保証金率の引き上げが株式市場にどのような影響をもたらすかを検証した。具体的には株価が急騰した際、保証金率を引き上げたシミュレーションと、保証金率を変更しないシミュレーションを行い、それぞれの株価がどのように推移するかを確認した。

## 2 人工市場

本稿では、八木らが提案した人工市場[1]を基にして実験環境を構築した。以下にその概要を記す。

### 2.1 エージェントモデル

構築する人工市場では、エージェントが100人参加し1つの株式を売買する。エージェントは株式とキャッシュを保有する。

本人工市場には下記3つのタイプのエージェントが存在する。各エージェントは各自の売買方針に基づいて取引を行う。

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
3. ノイズエージェント

### 2.2 売買方針

次に、エージェントそれぞれの売買方針を記す。

#### 2.2.1 ファンダメンタルエージェント

ファンダメンタルエージェントは、理論株価に基づいて投資株価を予想し、その予想株価において投資資産価値が最大になるよう株式を売買する。

#### 2.2.2 テクニカルエージェント

テクニカルエージェントは株価トレンドに基づいた株式売買を行う。すなわち、トレンドに沿った(順張り)売買とトレンドに逆らった(逆張り)売買を行うエージェントが存在する。

#### 2.2.3 ノイズエージェント

ノイズエージェントはそれぞれ 1/3 の確率で、買い、売り、待機を選択する。

## 3 シミュレーションの概要

### 3.1 保証金率の導入

今回の実験では、株価急騰後保証金率を変更する場合としない場合の株価推移を比較するため、エージェント  $i$  において下記条件(1)を満たすとき、 $i$ の意思に関わらず建玉を0にする(強制決済)。

$$\text{Cash}_{i,t} + V_{i,t} < P_t \times S_{i,t} \times \text{hosyokin\_rate} \quad (1)$$

ただし、 $\text{Cash}_{i,t}$ はエージェント  $i$  の第  $t$  期のキャッシュ、 $P_t$ は第  $t$  期の株価、 $S_{i,t}$ はエージェント  $i$  の第  $t$  期における保有株数、 $V_{i,t}$ はエージェント  $i$  の第  $t$  期における建玉評価損益、 $\text{hosyokin\_rate}$ は保証金率である。なお、建玉とは株式の売り、もしくは買いのポジションの事を指す。

今回はモデルを簡素化するため、追証は考慮しないものとする。

### 3.2 シミュレーション環境

本実験では実験期間を500期とし、株価を急騰させるため200期から理論株価を意図的に急騰させ、以降それを継続する。以下にパラメータを示

A study on the effectiveness of margin requirement using artificial stock markets

Shun SUGITA<sup>†</sup>, and Isao YAGI<sup>†</sup>

Department of Information and Computer Sciences,  
Kanagawa Institute of Technology<sup>†</sup>

<sup>†</sup>{s0921072}@ccy.kanagawa-it.ac.jp

<sup>†</sup>{yagi2005}@gmail.com

す。委託保証金率を60%に引き上げる時期は理論株価急騰直後の201期とした。

- ・理論株価:500
- ・急騰後理論株価:650
- ・初期保証金率:30%
- ・引き上げ後の保証金率:60%

#### 4 シミュレーション結果と考察

##### 4.1 シミュレーション結果

図1, 図2はそれぞれ保証金率を変更しないシミュレーション(1)と引き上げを行ったシミュレーション(2)の結果である。

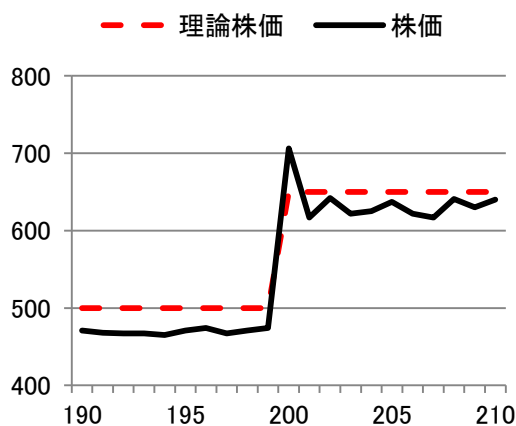


図1 委託保証金率を変更しない時の株価推移(1)

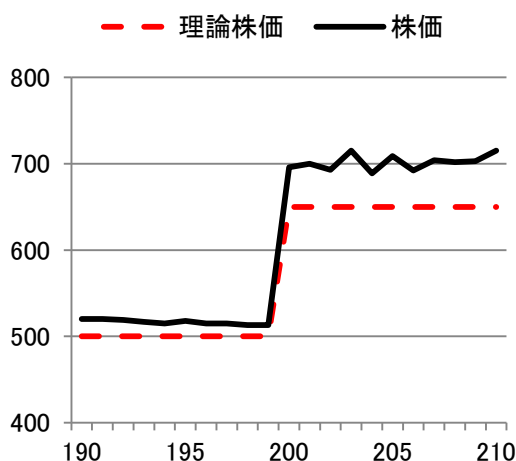


図2 委託保証金率を引き上げた時の株価推移(2)

(1)では理論株価急騰後、株価は一旦上昇し、次の期で株価は下落するリバーサル現象[2][3]が発生し、その後は理論株価に収束した。

(2)の引き上げ後は理論株価急騰時、(1)と同様に株価は上昇するが、(1)と異なり次の期で更に株価

が上昇している事が確認できた。

##### 4.2 考察

(1)では、理論株価の急騰により、ファンダメンタルエージェントは株価が割安と判断し、大多数が買い注文を出したため、株価が上昇しオーバーシュートした。その結果、株価が割高になり次期には大多数のファンダメンタルエージェントが一斉に売り注文を出すため急落したことがわかった。

(2)は200期の理論株価の上昇までは(1)同様であるが、次の201期で保証金率が上昇したため、空売りを多くしていたエージェントの強制決済(買い戻し)が発生し、ファンダメンタルエージェントの売り注文より買い注文が多くなった。その結果リバーサル現象は発生せず、さらに株価が上昇し、現実市場における踏み上げが確認できた。

#### 5 まとめ

本稿では、人工市場を用いて、株価急騰時における保証金率の引き上げが株式市場にどのような効果をもたらすかを検証した。その結果、保証金率を引き上げると、リバーサル現象は発生せず、さらに株価が上昇することが確認できた。このことから保証金率引き上げは、踏み上げ相場の一因になることが考えられる。

今後の課題としては、簡素化のため省略し追従を導入することで、より現実市場に近い実験を行うことが挙げられる。さらに、本稿では理論株価を上昇させることで株価の急騰を実現しているが、今後はエージェント間の売買活動によって生じる株価急騰時の評価を行うことが挙げられる。

#### 謝辞

本研究はJSPS 科研費 24510209 の助成を受けたものである。

#### 参考文献

- [1]八木勲, 水田孝信, 和泉潔. 人工市場を利用した空売り規制が与える株式市場への影響分析. 人工知能学会論文誌, 26 巻 1 号, pp.208--216 (2011).
- [2]水田孝信, 八木勲, 和泉潔. 市場暴落後の反発時における投資家の振る舞いと人工市場への示唆, 第8回ファイナンスにおける人工知能応用研究会(SIG-FIN), pp.1--8 (2012).
- [3]Carhart, M. M.. On persistence of mutual fund performance, Journal of Finance, Vol.52, No. 1, pp. 57--82 (1997)
- [4]和泉潔, 人工市場, 市場分析の複雑系アプローチ (2003).