

# 板情報を考慮した投資家エージェント による人工市場の構築

小池 良太<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 横浜国立大学工学部電子情報工学科

長尾 智晴<sup>††</sup>

<sup>††</sup> 横浜国立大学大学院環境情報研究院

## 1. はじめに

従来の金融市場のモデルは、効率的市場仮説や合理的期待仮説などといった強力な仮説を設定していた。しかし近年、米国におけるブラックマンデーや日本におけるバブルなど、従来のモデルでは説明のつかない現象が発生した。それは、上記の2つの仮定は投資家の個性や心理などの面を軽視していたためと考えられている。そこで近年、投資家を複数のエージェントとしてモデル化した人工市場モデルが提案されている。それに加えて、現実の一般的に考えうる事象も考慮しなければならない。そこで本研究では、考えうる事象として投資家は板情報を考慮して投資を行っていると考え、その条件の下で現実的な株価変動を生成する人工市場モデルを構築することを目指す。

## 2. 市場モデルの構築

### 2.1 モデル構築の方法

本研究では、株式市場の1銘柄のみを考慮するモデルを構築する。日本における株式市場においては板情報が参照することができるが、これによって全体の注文状況をリアルタイムで得ることができる。そのため、自分の注文を約定させるために必要な情報となっている。しかし従来のモデルはファンダメンタル分析など、主観的な方法だけで投資判断を行っているもの[1]が多く、他の投資家の注文状況を考慮していない場合が多い。そこで本研究では、板情報を参照することで約定を狙って注文を出す投資家、約定より自分の利益を優先して注文を出す投資家がいると仮定する。この現実にも似た条件を考慮しつつ、より現実的な株価変動を生成するモデルを目指す。

### 2.2 評価方法

本研究における現実的な株価変動とは、表1に示す現実で観測される株価時系列データの変化率の統計量[2]と類似した変動のことを指す。この値と、実際にモデルから得たデータの統計量を比較することによって評価を行う。

表1. 株価変化率に関する統計量

パラメータ	正規乱数	実際の市場	人工市場
自己相関	0.0	0.05~0.1	0.15
二乗変化率の自己相関	0.0	0.4~0.6	0.052
1 $\sigma$ 内確率	0.683	0.75~0.8	0.796
3 $\sigma$ 外確率	0.003	0.01~0.02	0.006

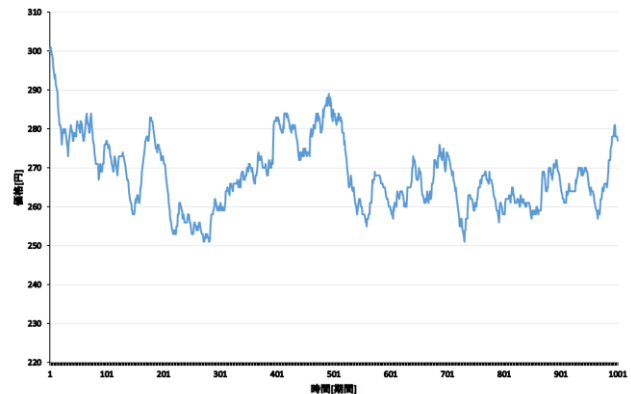


図1. 得られた株価波形

## 3. 実験設定

本研究では、取引開始の板寄せ方式を想定しており、日足単位で1,000期間のシミュレーションを行った。エージェント数は50人としており、初期価格は300円、所持資金は1~50,000円、所持株数は1~25株とした。また、差分進化法を用いて、モデルが現実の市場の統計量に適合するようにした。

## 4. 実験結果

図1、表1にそれぞれ、構築したモデルから得られた波形と統計量を示す。1 $\sigma$ 内確率については適合しているが、他の統計量は適合していないため適応度関数や板情報による投資判断の方法についてさらなる検討が必要である。

## 5. まとめ

本研究では、従来のモデルに板情報による投資判断を加えることによって、より現実的な株価変動を得ることを目指した。それによって得られた統計的特徴が現実の波形のものと近くなれば、現実に近い挙動を示すモデルであると解釈ができる。今後は板情報だけではなく、その他考えられる現実の事象を付加しつつ、より現実的な株価変動モデルを構築することを目指す。

## 参考文献

[1] C.Chiarella, G.Iori, J.Perello' (2009), "The impact of heterogeneous trading rules on the limit order book and order flows", *Journal of Economic Dynamics and Control* 33, 525

[2] 原章, 長尾智晴 (2002), "自動グループ構成手法 ADG による人工株式市場の構築と解析", *情報処理学会論文誌*, 43, 7