

# X-Economy システムを用いた 人工株式市場におけるニュースの情報価値に関する研究

北海道大学工学部情報工学科  
02103461 北海道大学大学院工学研究科  
01104631 北海道大学大学院工学研究科  
電子技術総合研究所

\*兼平 大輔 KANEHIRA Daisuke  
川村 秀憲 KAWAMURA Hidenori  
大内 東 OHUCHI Azuma  
車谷 浩一 KURUMATANI Kouichi

## 1 はじめに

近年、金融・株式市場の研究に対して、理論・実験に次ぐ手法としてエージェントベースシミュレーションによる人工市場研究が行なわれつつある [1]。しかし、それらの研究における取引主体の意思決定は、株価の過去の履歴の情報のみに基づくものが多い。だが、実際の市場では、市場参加者の意思決定は株価の過去の履歴からだけではなく、過去の履歴以外の様々な情報を利用して行なわれる。そのような情報のにでも特にニュースは、情報として重要な役割を担っていると考えられる。

そこで本稿では、ニュースという情報に着目し、人工株式市場の構築のための新聞調査に基づくニュース情報の数値化と、それを意思決定に利用するトレーダーエージェントからなる市場の振る舞いについて考察を行なう。

### 1.1 人工株式市場の概要

本稿で用いるモデルはマーケット、トレーダー、及びニュース情報を発信するニュースキャスターよりなる。

マーケットは、トレーダーからの注文を板寄せ方式で取引量が最大になるようように約定させ、前日の四本値（始値、終値、高値、安値）と今回の約定価格・取引量をトレーダーに公表する。また、トレーダーは、「売り買い、株数、価格」で構成される注文をする、何もしない、の意思決定をする。ニュースキャスターは各トレーダーに向け、一日の始まりに数値化されたニュース情報を配信する。これらの機構は X-Mart システムを用いて実現する [2]。

本稿で用いるニュース情報とは現実のニュースを数値化したものである。このニュース情報は、日本経済新聞の1999年1月1日から12月31日までの記事を参考に作成した。記事を数値化する基準は、記事の大きさ、掲載面、その内容である。記事の内容が株価を上昇させると思われる内容ならば正数、逆に下落させる内容ならば負数とし-5~+5の整数値に変換する。作成する際は、現実の株価の変動は参照しなかった。

調査はT社、S社、N社の3社に絞って行なった。例えば、表1にあるように「N社の複数契約割引率、郵政省、圧縮命令へ。」というニュースに関しては、その株式に対する情報として、-3という数値を与えた。図1

は、作成したニュース情報の値を日付を横軸にしグラフで表した。そのニュースの総数は、T社が338件、S社が229件、N社が97件である。

表 1: ニュース例

日付	見出し	値
1/6	N社の複数契約割引率、郵政省、圧縮命令へ。	-3
3/18	「株主価値」ランキング、T社がトップに一本社、米社と算出。	+5
4/6	来春新卒採用、S社100人減。	-2
5/14	前期、Tグループ10社決算一軍不振が直撃、7社2ケタ減益。	-5
8/19	S社、AV工場を一部転用一電池や液晶表示装置生産。	+2
12/14	T社・S社広告で連携、合同発表会も検討一両社の子会社も年内にも提携。	+4

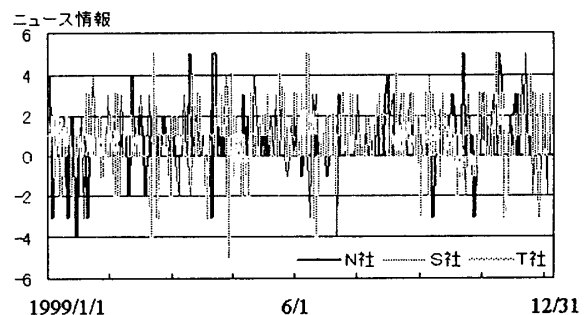


図 1: ニュースの変化

ニューストレーダー、ランダムトレーダーの2種類が本モデルに存在している。ランダムトレーダーは、前日の終値付近に値をつけランダムに売り、買いの注文をマーケットに出す。ニューストレーダーは、ニュースキャスターから数値化されたニュースを受け取りその情報を利用して、注文を作成する。ニューストレーダー

の意思決定は、2層のニューラルネットで行なわれる。ニュース情報  $F$  と各トレーダー毎の標準正規分布のノイズ  $N$  が入力となり、それぞれに重み  $W_f$ 、 $W_n$  を乗じた和を sigmoid 関数に代入する。その出力を  $out$  とし、 $out > 0.5$  のときは、 $2 * (out - 0.5)$  の確率で買い注文を出す。また、 $out < 0.5$  のときは、 $2 * (0.5 - out)$  の確率で売り注文を出す。重み  $W_f$  は、全市場参加者の間で共通なニュース情報に対する重要度、 $W_n$  は各市場参加者が持つと思われる不確実な情報に対する重要度となる。

## 2 実験

ニュースに対するコンセンサスの違いがどのように影響を与えるかを確かめるために、次の設定で実験を行なった。

1. 設定1：ニュースに対する重要度を  $[-2.0, 2.0]$  の範囲で一様乱数に固定した30人のニューストレーダーと、30人のランダムトレーダーを投入
2. 設定2：重要度を  $[0, 2.0]$  の範囲で一様乱数に固定した30人のニューストレーダーと、30人のランダムトレーダーを市場に投入。

この2つそれぞれの実験設定についてT社、S社、N社のニュース情報を用いた。

このとき設定1は、同一の情報に対しての反応が異なるトレーダーとランダムトレーダーによって構成される市場を、設定2は、同一の情報に対して、コンセンサスがあるトレーダーとランダムトレーダーによって構成される市場を表している。

図2は、現実の株価と実験で得られた株価のグラフの例である。この実験より、設定1よりも設定2のほうが、現実の株価変動と実験で得られた株価変動の間の相関係数が高いことが判明した(表2)。

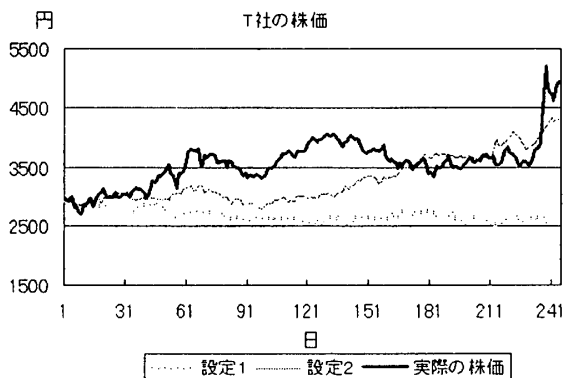


図2: 結果例・T社

表2: 現実の株価変動との相関

実験設定	T社	S社	N社
設定1	-0.6674	-0.1672	-0.2267
設定2	0.4641	0.6178	0.6317

また、トレーダーの実験後の総資産を比較すると、ニューストレーダーがランダムトレーダーより高い収益をあげているのは、設定1よりも設定2である(図3)。この結果より、ニュース情報を参照するトレーダにコンセンサスがある場合、ニュース情報による予測によって買い、または売りにバランスが偏る。それに伴って、実際に予測が当たるといった事が起こり、ニュース情報が実際に価格の予測に対して価値を持つことが確認できた。

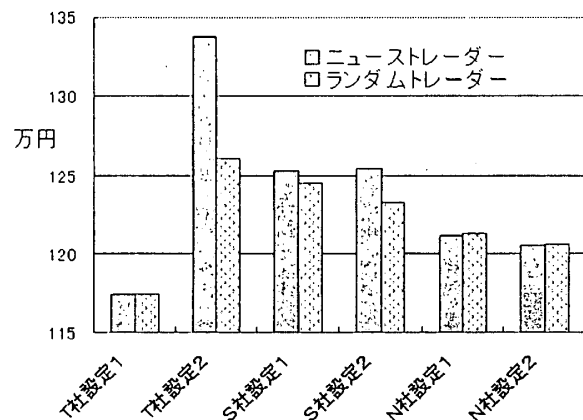


図3: 実験後の総資産

## 3 終わりに

T社、S社、N社の実際のニュースからニュース情報を作成し、ニュース情報に基づいて意思決定を行なうトレーダを含めた人工市場を構築し、実験を行なった。

## 参考文献

- [1] 塩沢 由典「経済学にとっての人工市場」『人工知能学会誌』、vol.15 No.6,p951-p957 (2000)
- [2] 川村 秀憲 他  
「X-Economy サーバーによる仮想金融市場の設計と開発」『情報処理学会研究報告』、vol.2001 No.1,p61-66 (2000)