

市場心理に基づいた株価の可視化

松村, 振一郎 / MATSUMURA, Shinichiro

(発行年 / Year)

2007-03-24

(学位授与年月日 / Date of Granted)

2007-03-24

(学位名 / Degree Name)

修士(工学)

(学位授与機関 / Degree Grantor)

法政大学 (Hosei University)

2006年度 修士論文

市場心理に基づいた株価の可視化

指導教授 小林一行 助教授

大学院工学研究科

システム工学専攻修士課程

05R6132

松村 振一郎

A study of the stock price visualization based on market psychological approach

Abstract

Accurate prediction of stock change is one of challenging problem. In order to predict stock price, many researchers try to interpret stock change according to data such as corporate value, chart analysis, etc. These approaches can be applicable for long term trend of stock change. However, short term trend of stock change such as the day trade may not suitable. This thesis introduces a new stock chart visualization method which is suitable for short term stock change analysis. The short term stock change has influenced an investor's minds greatly. To measure an investor's mind, we focus on the change of the continuous session, since the change of the continuous session can be represent the change of demand and supply at stock market. In order to visualize continuous session as investor's minds, we apply self-organizing map for real-time analysis. The results are demonstrated and proposed methods can be visualized stock change according to change of inventor's minds.

Keywords: stock, minds, continuous session, self-organizing map

目次

第1章	はじめに.....	4
1.1	デイトレードについて.....	5
1.2	信用取引について.....	6
第2章	株価変動要因.....	7
2.1	ザラ場について.....	9
第3章	自己組織化マップ.....	11
3.1	SOMのアルゴリズム.....	11
3.2	SOMを用いた可視化.....	13
第4章	データの選定.....	16
4.1	板情報.....	16
4.2	デイトレードに向けた銘柄.....	17
第5章	板情報の抽出方法.....	20
5.1	テンプレートマッチングのアルゴリズム.....	20
5.2	テンプレートマッチング用いたリアルタイム可視化.....	22
第6章	考察.....	27
6.1	SOMを用いた可視化について.....	27
6.2	テンプレートマッチング用いたリアルタイム可視化について.....	28
6.3	可視化されたグラフの有用性.....	28
6.4	今後の課題と発展.....	29
第7章	むすび.....	31
参考文献	32
謝辞	33
付録	34

第1章 はじめに

証券会社手数料が自由化され、従来より安い手数料で株の売買が可能になっている。これにより、最近では一般投資家がトレードを行う環境が整った。急速に株式に対する関心が高まり、株主人口が増加している。この論文では、株価の予測を行うために必要なデータを使用者に提供することを目標としている。ところが、株価はとても予想が難しくニューラルネットワークを用いた株価予測や遺伝アルゴリズムなどを用いた研究^[1]が行われている。これらの研究では企業価値やチャート分析などで5年、10年など大きな視野での予測という点ではすぐれているが、その日の株価の動向にはほとんど役にはたさない。主に本研究では短い期間で精度の高い予想に手助けとなるようなグラフを作成することを目標としている。

株価の変動には様々な要因が含まれるが、投資家の心理が大きく影響される。そもそも、株価はいくら優秀な株であっても、必ずあがるものではない。投資家が株を買いたいと思う要素がなくては、株価はあがらない。つまり、株式会社自体のデータだけでは予測は難しい。投資家が買いたいと思う力をうまく表示できれば、株価予測に大きくつながる。本研究ではザラ場に注目して、投資家の心理要素と関係のあるザラ場の変動についてSOM (Self-Organizing Map)を使うことで、株価変動を視覚的に表示することができる。変換されたマップは一目見て投資判断の材料としての情報を得られる。このように、投資に有用なマップ作成を行うことが目的である。

今までにはあまり有用性のなかったデイトレードだが、環境の変化で一躍注目となってきている。その日の株価変動を予測することでいち早く株価の変化点を見出していく。

1.1 デイトレードについて

デイトレードとは株を買い、その日のうちに売る取引のことを指す。これは日に数十回の取引を行い、細かく利益を積み重ねる売買方法である。早い時には、わずか数十秒で売買および決済が成立する。これまでのトレード手法と比べ、即効性が高い。現在になって注目された理由としては、売買手数料が自由化されたことで、証券会社は競うようにして売買手数料を値下げしてきた。現在では、日や月額定額制となり、これまで個人投資家では不可能だったデイトレードに注目が集まるようになった。

デイトレードにはいくつかの利点がある。まずは、資金効率が良いことである。トレードの期待値が高ければ、回数が多いほうが複利の効果がある。次に、翌日に持ち越さないことで、取引時間外での海外の相場変動・その株式に関する悪いニュース等に影響されず、リスクも低く抑える事ができる。資金を数十回に分けて投資するため、必然的に分散投資になり、リスクを限定する事ができる。経済・金融などの知識を、あまり必要とされないため、初心者でも入り込みやすい。そして、本研究で注目する数時間、数分後の値動きは予想が外れにくいというというメリットがある。

デメリットとしては、配当金や分割などの株を所持して取引を終えないと権利を得る事のできないものは得る事はできない。

今回の実験で使用したマネックス証券の手数料を下記に示す。

表1 マネックス証券の手数料

		約定金額	
		100万	200万
取引毎手数料	成行	1050	2100
	指値	1575	3150
一日定額手数料	2625		

※2007年2月現在

1.2 信用取引について

株というのは、購入金額と売却金額の差額で利益が生じる。つまり、日経平均が上昇している場合は、全体的にはどの株価も上昇していることが多く利益が出やすい。ところが、株価が下がっている場合は利益が出せない事になる。そこで空売りという方法を用いる事で、株価が下げ調子でも利益は出せる。株価が高いうちに売って低くなったところで買い戻すという手段である。これによって株価が上がるか下がるかさえ予測できれば、利益を出す事が可能になる。

空売りでは、投資家が証券会社から株を借りるので、投資家と証券会社との間に信用関係があることが条件になる。空売りは、いくつかの条件を満たす事で証券会社との契約で使用可能となる。空売りは使えない銘柄もある。

信用取引の主なメリットとして、株を買う場合資金の 3 倍までの株を取得できるので、通常より大きな利益を得ることができる。そして、前述のとおり株を所持していなくても売ることができるので、株価下落しそうな時でも利益をあげることができる。デメリットとしては、資金の 3 倍までの投資を行うので失敗した場合のリスクが大きくなる。逆日歩や期日など細かいルールがあり、初心者にはとても扱いづらい。本研究では空売りはできるものとして実験を行う。

第2章 株価変動要因

株価をマップ化する上で、どの情報を表示するかが重要となる。株価はなんらかの周期性をもっているが、将来の株価は様々な要因を経て大きく変化する。いくつか例をあげる。

金利

金利と株価はシーソーのような関係がある。金利が下がると株価が上がり、金利が上がると株価が下がる傾向がある。公定歩合引き下げなどの金融緩和策がとられると、市場に出回る通貨の量が増え、その一部が株式市場に買付資金と流入し、株価を引き上げる傾向が強くなる。

為替

円高傾向になれば、為替差益を狙って外国人投資家が日本株投資を増やすとともに、政府が公定歩合を引下げたり、外国人による日本債権購入により債権価格が上昇し金利が低下するなど、一般に株高要因になると言われている。原材料を海外から多く輸入している電力やガス、食品、紙・パルプ産業などは、円高により仕入れコストが下がると円高メリットを受けれる。しかし、一方で輸出比率が高い業種にとっては円での手取りベースが減り、業績に深刻な影響を与えることがある。円安の場合は逆のことがいえる。

政治

経済政策は政府が決定することになるので、どの政党が政権を握るかなどの政治動向も株価に影響を与えることになる。景気刺激策のために道路、空港や湾岸建設等の公共投資を柱とした財政政策など、建設関連にとってプラスと考えられる。また政治の混乱や政策実施の遅れなどの面で株価にマイナスに働く場合もある。

国際情勢

東京証券取引所は、ロンドン、ニューヨークと並んで世界三大市場と呼ばれている。世界的なマーケットに占める株式市場は当然のことながら国内だけでなく国際情勢にも敏感に反応します。かつての記録的な株価の下落は、米・ソの首脳の動向によって引き起こされました。1987年10月のブラックマンデーと呼ばれる大幅な値下がりにはニューヨーク株式市場の暴落が引き金となったように、外国の株式市場の動向も連鎖的に日本の株式市場に大きく影響する。

天候

天候や自然災害なども株価に影響を与えることがある。地震などで大きな災害が起これば被害にあった企業の株価にとってはマイナスだが、災害の復興需要を見込んで建設や土木関係の株価が高くなることもある。また、天候も株価に影響を与えられます。これは異常気象などで猛暑が続けば、ビールや清涼飲料、水着やエアコンなどの売上げが増えることから、これらのメーカーの株価が上がることになり、反対に冷夏になれば、これらの株価も低迷する。

先物市場

市場内部要因として、株価指数先物取引市場が株価に大きな影響を与えることがよくありまる。株価指数先物価格と株価指数を構成する現物の価格から導かれる先物の理論価格との間に価格差が生じた場合、割高な方を売り、割安な方を買ひ、将来一定以上の価格差が解消したところで反対売買を行うことによって利益を得る裁定取引にからむので、裁定取引が大量に行われると、該当する銘柄の価格が大きく動く要因となる。

企業業績

最も影響を与えるのは、企業の業績である。赤字経営が続いて配当も払えなければ、そのような会社の株をあえて買う人も少なくなり、株価も低迷するが、業績が良くなれば、それに従って配当が増えることが期待でき、株価も上がる。売上高や利益の額などが会社から発表されることで大きく影響をうける。業績が上向くとみれば、実際の業績を先取りするように株価は上昇、業績が下向くとみれば一歩先に株価は下落する傾向にあり、その点で株価は企業の将来収益を表すといえる。

人気

業績のよくない会社の株価が、業績のずっとよい会社の株価を上回ることもあります。これは株価の動きは人気に左右される面もあるからです。ケインズの有名な美人投票論²⁴がこの事情をうまく説明しています。「株式投資は、投票者が 100 枚の写真の中から最も美しいと思う 6 人の女性を選び、その選択が投票者全体の平均的な好みに最も近かった者に商品が与えられるという美人投票に見たてることができよう。この場合、各投票者は自分が最も美しいと思う美女を選ぶのではなく、他の投票者の好みに最も合うと思う美女を選択しなければならず、しかも投票者の全てが問題を同じ観点からみている…」というわけ

今あげた以外にも様々な要因が考えられるが、これら全てを入力データとして株価予測を行ったとしても、現株価に限りなく近づくのは難しい。そこで、本研究では最終的にこれらの要因をふまえて株を売買している投資家自身が何を判断材料として取引を行っているかに注目することで、新たなアプローチ法で株価の予測を行う。ここではザラ場について注目していく。

2.1 ザラ場について

前述で述べたように株価をマップ化する上で、どの情報を表示するかが重要となる。株価はなんらかの周期性をもっているが、将来の株価は様々な要因を経て大きく変化するので予想するのは困難である。ところが翌日の株価がどう変動するのかを予測すると、前日の出来事から株価変動要因と当日の株価変動要因だけにしぼられ容易になる。そこで、本研究ではザラ場に注目する。

ザラ場とは株式の取引が行われている間を表す。一般に東京証券取引所では取引時間が決められている。取引時間は午前9時から午前11時までの2時間、そして午後12時半から午後3時までの2時間半の合計4時間半の間だけ行われている。ザラ場中は4時間半と短いことに注目した。4時間半中で株価変動の要因となる事柄が起こる可能性が低く、投資家の心理だけが大きく株価変動のウエイトを占める。そこで、それぞれザラ場中の4時間半と、ザラ場外の19時間半の変動についてデータを抽出する。

$$\text{ザラ場中の値動} = \text{当日の終値} - \text{当日の始値} \quad (1)$$

$$\text{ザラ場外の値動} = \text{当日の始値} - \text{前日の始値} \quad (2)$$

ザラ場中は投資家の心理が大きく影響しているに対して、ザラ場外の値動きは前日の終値から当日の始値までの出来事による株価変動要因が大きく左右する。この2つのデータを使うことで、その日のザラ場の傾向が予測できる可能性がある。

下記に時間軸にそっての株価の動きを示した。図をみてわかるとおり取引時間外の占める割合が大きい。このことより、前述した2点を入力データとして解析をすることで、様々の要因それぞれを入力データとすることなく、有用な予測データに変化できる可能性がある。これらの2点をSOMを用いることでデータを可視化させていく。

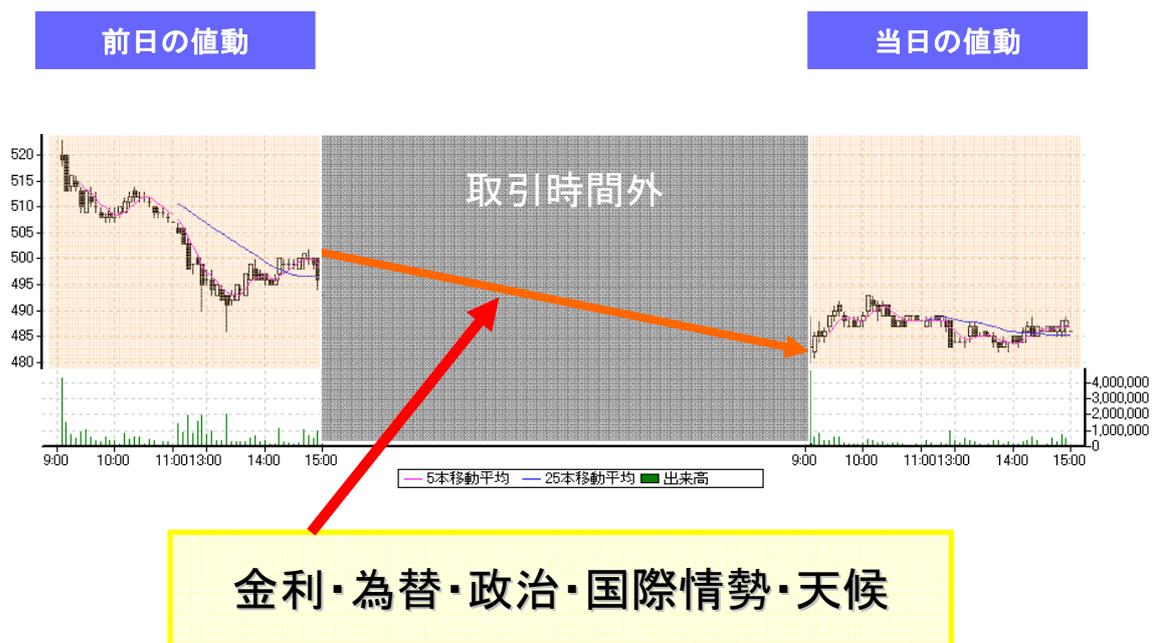


図1 前日と当日の時系列

第3章 自己組織化マップ

自己組織化マップ(Self-Organizing Maps, 通称SOM)はニューラルネットワークの一種である。多次元のデータを2次元に写像することが可能であり、高次元空間の可視化に用いることが可能である。

3.1 SOMのアルゴリズム

SOMは、それぞれ n 個、 m 個のユニットをもつ入力層と競合層から成るネットワークである。

図2にSOMの構成を示す。入力ベクトル $X=[x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n]$ としてザラ場の値動を入力する。

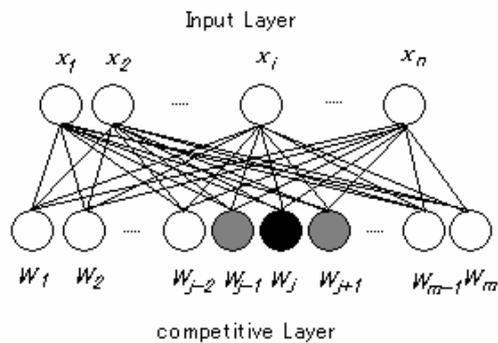


図2 自己組織化マップの構成

競合層のユニット j は、入力層のユニットと結合重みベクトル $W_j=[w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jn}]$ で完全結合している。SOMの学習は、入力ベクトル集合が与えられた際、以下の手順に従って行われる。

Step0 重みベクトルを初期化する.

Step1 入力ベクトル X と各重みベクトルのユークリッド距離を計算する. ベクトル間のユークリッド距離が最も近い競合層ユニット c を次式で決定し, 勝者ユニットとする.

$$c = \arg \min_j \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - w_{ji})^2} \quad (3)$$

Step2 勝者ユニットおよび近傍ユニットに位置するユニットを近傍ユニットとし各ユニットに対する学習係数を定める.

Step3 勝者ユニットおよび近傍ユニットの重みベクトルを次式で更新する.

$$W_j(t+1) = W_j(t) + \alpha(t)h_{cj}(t)(X - W_j(t)) \quad (4)$$

ここで, t は学習ステップを表す. $W_j(t+1)$ と $W_j(t)$ はそれぞれ更新後と更新前の重みベクトルを表す. $\alpha(t)$ は学習ステップ t における勝者ユニットの学習係数である. h_{cj} はステップ t における近傍ユニットの学習係数であり勝者ユニットから離れるに従い小さくなる.

Step4 Step1~Step3 の操作を規定回数繰り返す, 繰り返す過程で, 学習係数 $\alpha(t)$ と近傍領域 $N_c(t)$ を小さくしていく.

3.2 SOMを用いた可視化

SOMを用いて、実際にザラ場内とザラ場外の2点のデータを入力データとして可視化を行う。実験で使用する株については株価変動の大きいライブドア(4753)の株価について調べる。ライブドアの株価は2004年6月1日から2005年6月1日まで248日分のデータを用いる。なお株式分割に関しては、分割後の価値と同等になるように修正を加える。修正した株価の変動は図3に示す。

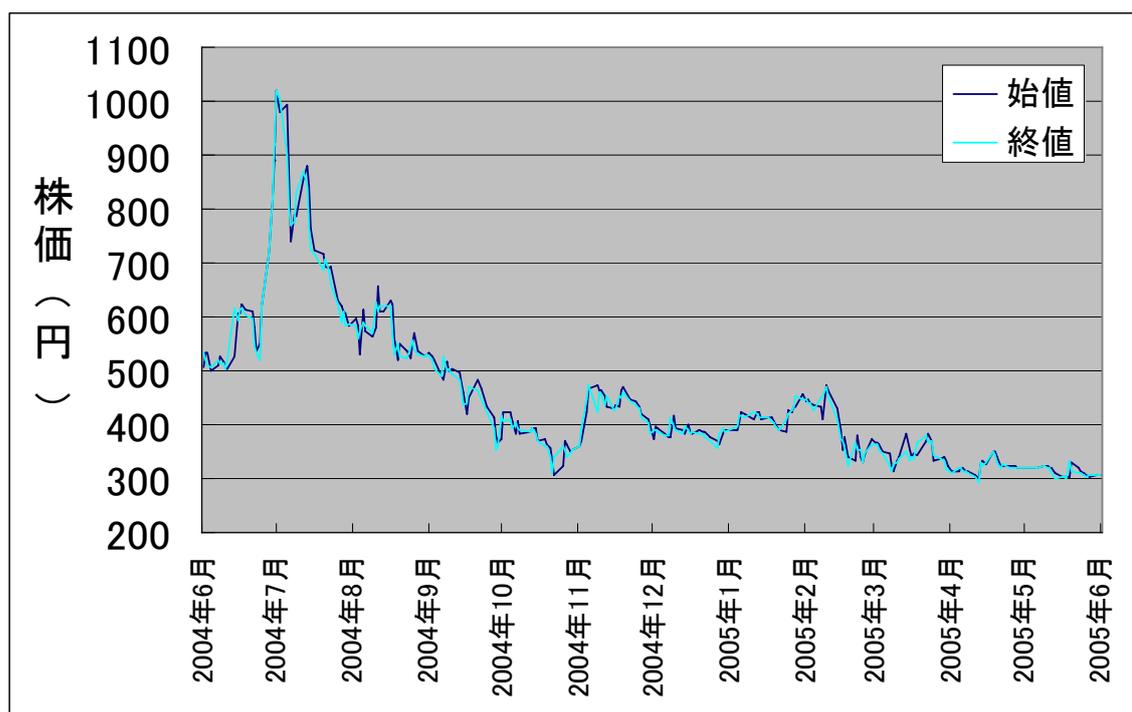


図3 株価の変動

このデータを(1),(2)よりザラ場中の値動とザラ場外の値動を2次元入力ベクトルとしてマップ化²⁾を行う。入力ベクトルデータをプロットした後、グリッド数20×20とし、学習ステップ数300回で実行する。その結果を図4に示す。比較データとして、楽天(4755)とソフトバンク(4726)についても同様にマップ化を行う。

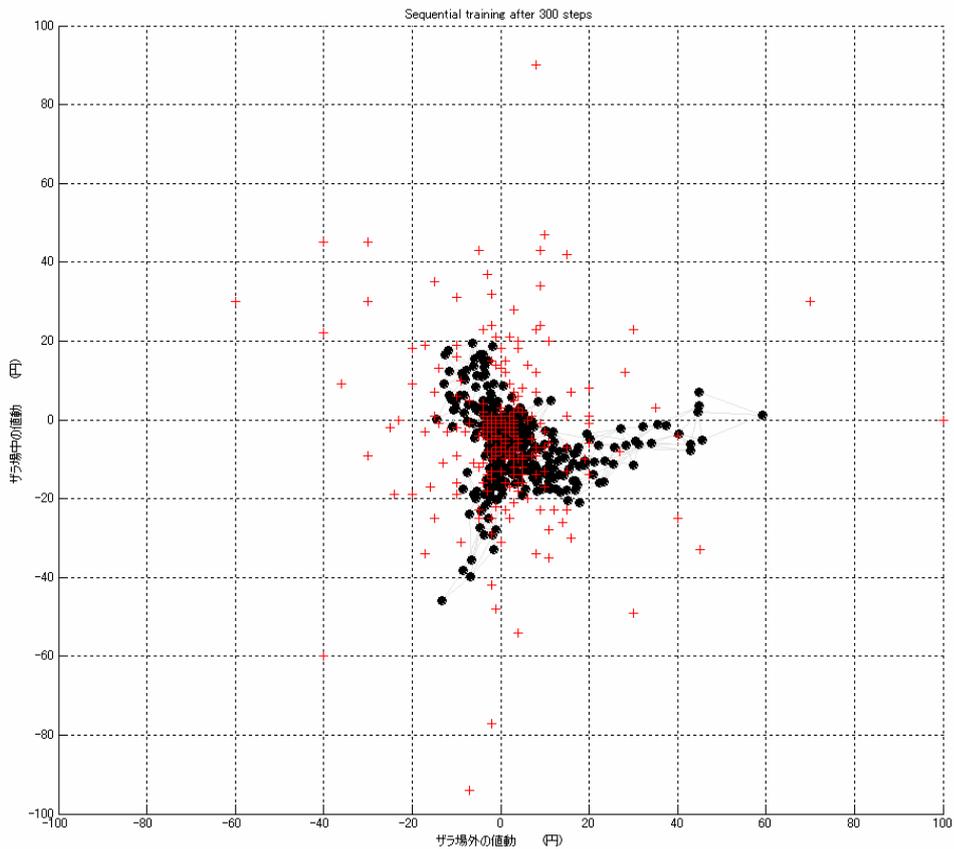


図4 ライブドアの結果

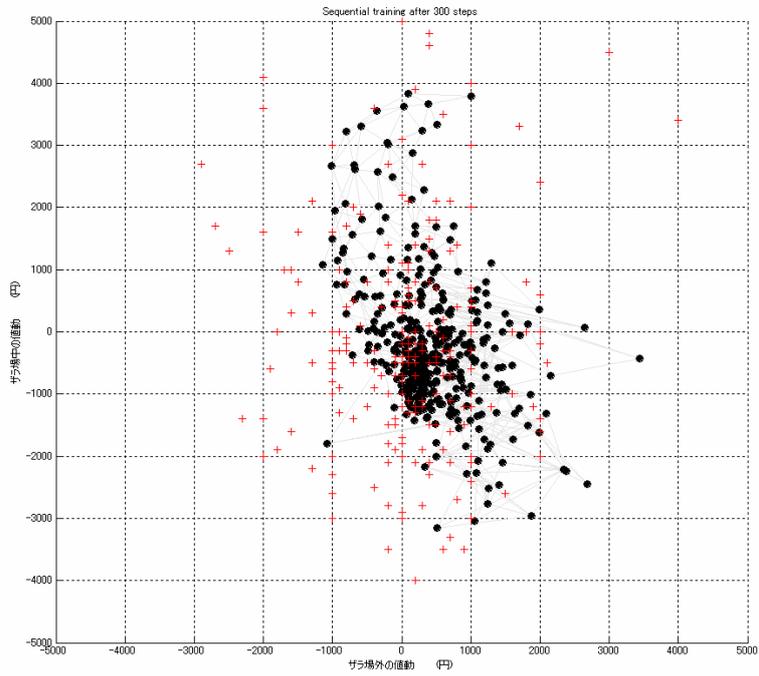


図5 楽天の結果

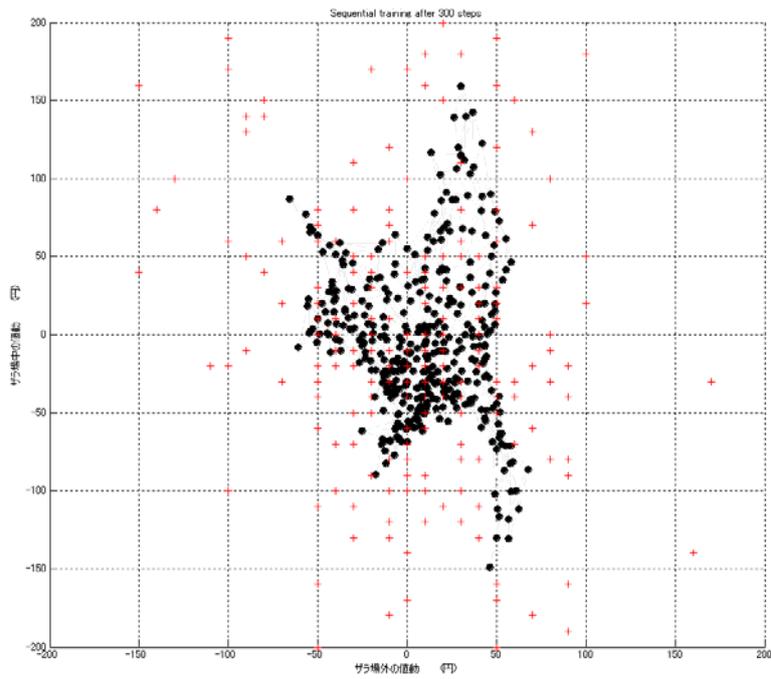


図6 ソフトバンクの結果

第4章 データの選定

SOMを用いて視覚化を行ったが、株ごとに傾向があることを認識することはできるが有用性に欠ける。さらに、ザラ場中は常に株価が動いていることから、リアルタイムに株価の推定が行えるようなデータでなければ、対応が難しい。そこで、投資家がどうやって株を選び、注文しているかを考え必要となる入力データを探す。

4.1 板情報

投資家は、株価だけで注文を出すのではなく、他の投資家がどのような注文を出しているかを知りえることができる。証券会社等から得ることができる板情報に注目した。板情報を下記に示す。

板情報		
売数量	気配値	買数量
<u>464600</u>	<u>99</u>	
<u>560100</u>	<u>98</u>	
<u>458700</u>	<u>97</u>	
<u>394500</u>	<u>96</u>	
<u>126400</u>	<u>95</u>	
	<u>94</u>	<u>1581300</u>
	<u>93</u>	<u>912400</u>
	<u>92</u>	<u>788400</u>
	<u>91</u>	<u>277200</u>
	<u>90</u>	<u>258900</u>

図7 気配値データ

気配値とは売り側と買い側の希望額のことであり、注文されている価格ごとに存在する。気配値ごとに、売り側と買い側がレジに並ぶように待っている様子が板情報で示されている。気配値はつねに、投資家が少しでも良い位置で注文を行うために随時注文を出したり、変更を行っている。売りと買いの動向が激しく、投資家がザラ場中に最も影響を受けることになる。株の取引は、買いと売りが同じ気配値で注文をされたときに、初めて約定し取引されたことになる。その取引された数値が株価であり、板情報をみればわかるが株価は容易に変化することになる。これらの注文データごとに注目することで、問題点であったリアルタイムで変化する入力データを得ることができ、さらに投資家が唯一とっていいほどの情報であることから心理的要素が如実に現れると考えられる。

そこで、証券会社などから容易に入手できる気配値データを取得する。基本的には口座を開けば無料で使用できるものが多い。投資家はこれらのデータを元に、他人より有利な注文をしようと競っている。これによりザラ場内の動きは把握できると思われる。

ザラ場外の値動に関しては、始値もしくは10分以内には全て網羅された株価になってしまうので、今回は考えないものとする。ザラ場内の値動だけに注目することで、より詳細な動きに対してマップ化を行える。ザラ場中に投資家からの注文を随時表示していき、このデータを基に、リアルタイムでの株価予測を表示することができる。

4.2 デイトレードに向けた銘柄

リアルタイムデータを用いて、デイトレードを行っても取得する銘柄がデイトレードに向かなければ、その日のうちに株を売買できずにリスクが増してしまう。したがって、どの銘柄で実験するかによって結果が変わってくる。もし、一日中その銘柄の株価がまったく変化を起こさなければそれこそ困ってしまう。ベストとしては一日の中で最安値と最高値が大きいほど、デイトレードにおける利益は大きく本研究では好ましい。つまり翌日に最安値と最高値の差が大きくなるとされる銘柄を予めそれまでのデータを基にして選定しておかなければならない。特別な場合を除いて、基本的に値動きする幅は毎日だいたい同じであることから、前日のデータに注目することで、翌日の値動き幅が予想できると思われる。最高値と最安値の差額を終値で割ることで、株価に対してどのぐらい変化したのかを調べてみる。

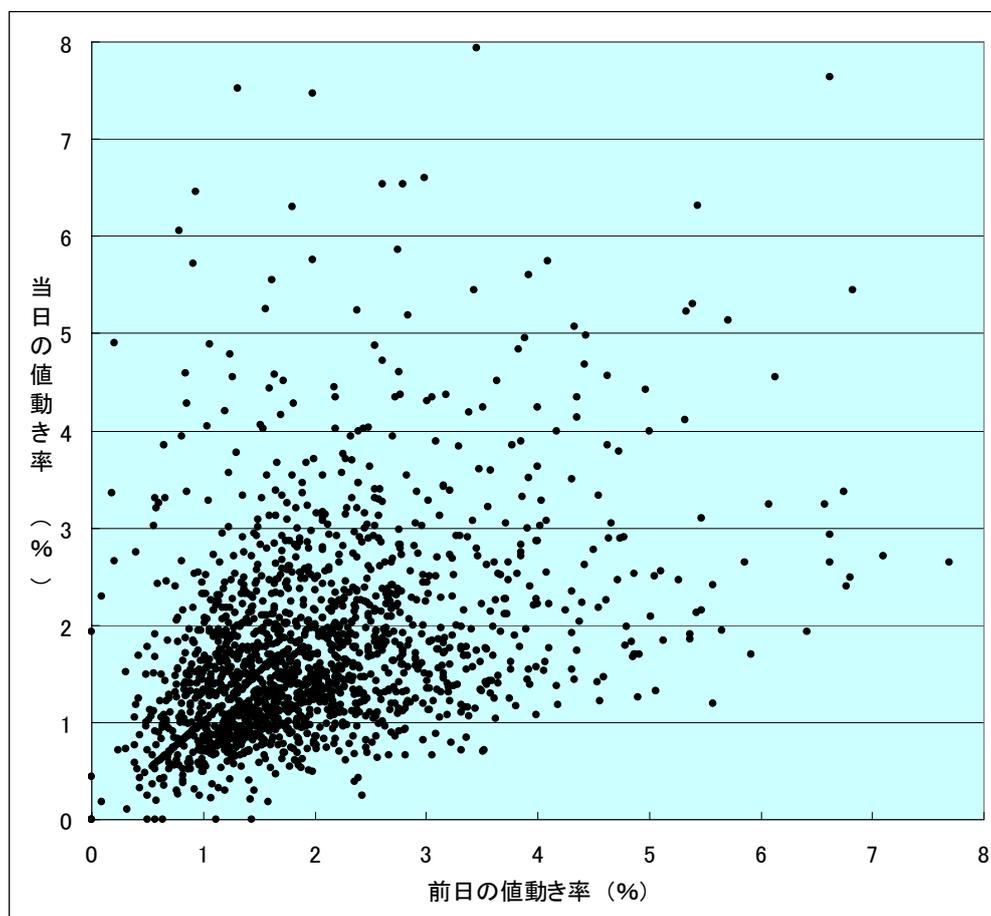


図8 前日と当日の時系列

図のような関係となった。相関係数は 0.4292 となり、ある程度の関係性があり、上位は当日も比較的大きな値動きをしている。

次に、重要なのは出来高である。出来高とはその株が売買された株数の事を指し、どれだけ活発に取引されているかの指標にもなる。出来高が少ない株は、デイトレードにはまったく向いていない。これは、せっかく株を買ったものの、1時間たっても売る相手が現れないような株ではデイトレードする以前に取引時間が終わってしまう。投資家から注目を浴びて、頻繁に売買が行われ、次々と新たな買い手が現れるような状況こそはじめて、成立するからである。また、出来高が少ないと、株価予測する材料が少なく、とても扱いづらいからである。そういった意味でも、デイトレードには重要なパラメータである出来高が低いのは除外する。

デイトレードでは、突然生じる流れに乗ると利益が得やすい。株というのは多くの投資家はその動向を気にかけているほうが値動きも激しく幅も大きい。ここでは、値上がり率、値下がり率ランキングなどに注目することで上下動が大きい株を探す。これは、デイトレーダーは銘柄を転々としながら、変化が大きいところに集まるのでその波にのることで、利益を得やすい。

これらの点を踏まえて、リアルタイムで板情報の気配値をそれぞれマップ化していく。

第5章 板情報の抽出方法

板情報から売り・買い気配を取得する際に、東京証券取引所からデータを取得すると、気配値は有料情報である。そのために、証券会社に口座を開くことで、Internet Explorerでの無料閲覧ができるのでそれを利用する。データ取得方法は、他の証券会社でも対応できるようにWindows上の画像データをまず取得して、そこから必要な部分を抽出することで、データを1個ずつ格納していくプログラムを作成する。この方法ならば、例え他社の画像でも、十分汎用性がある。

5.1 テンプレートマッチングのアルゴリズム

テンプレートマッチングは、事前に登録されている $M \times N$ 画素のテンプレート画像 $T(i,j)$ を探索対象画像 $W(i,j)$ 内で画素単位に逐次移動させ、探索対象画像内におけるテンプレート画像と類似した部分画像を発見する手法である。探索画像 $W(i,j)$ を $L \times L$ 画素、テンプレート画像 $T(i,j)$ を $M \times N$ 画素とし、両者の間の相関度 $R(x,y)$ を探索空間内にて次式で計算する。ただし、 \bar{W} 、 \bar{T} はともにそれぞれの画像の平均値である。正規化相関係数 R は2つのパターンの相関が高ければ1.0に近づき、低ければ-1.0に近づく。

$$R(x,y) = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (W(x+i, y+j) - \bar{W})(T(i,j) - \bar{T})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (W(x+i, y+j) - \bar{W})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (T(i,j) - \bar{T})^2}} \quad (5)$$

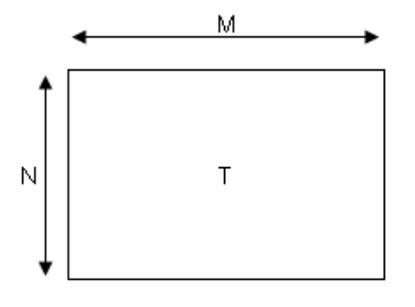


図9 探索画像

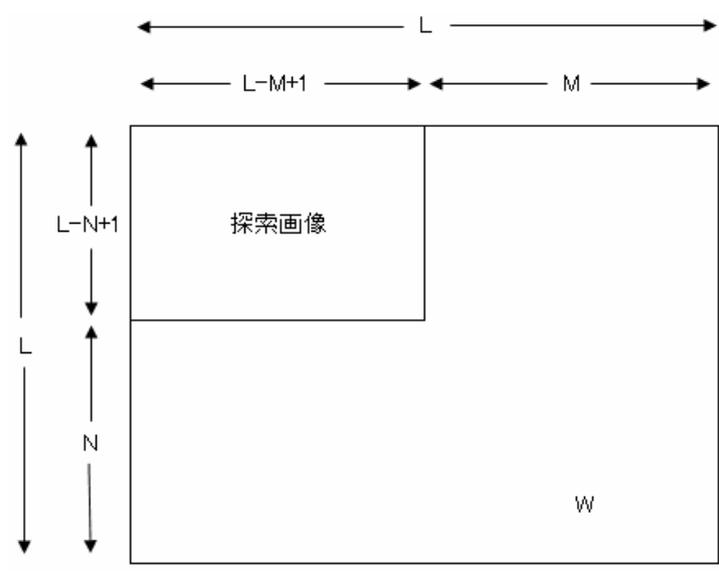


図10 テンプレート

5.2 テンプレートマッチング用いたリアルタイム可視化

板情報をテンプレートマッチングを用いてデータを抽出していく。Windows上で、Print Screenによって画像データを抽出する。その画像データを下記図に示す。この画像を元に、必要な部分の画像データを取得する。あらかじめ必要となるデータの見本を探索画像として作成する。その見本データを元にマッチングを行うことで、必要なデータをすべて取得し格納する。見本データを図12に示す。

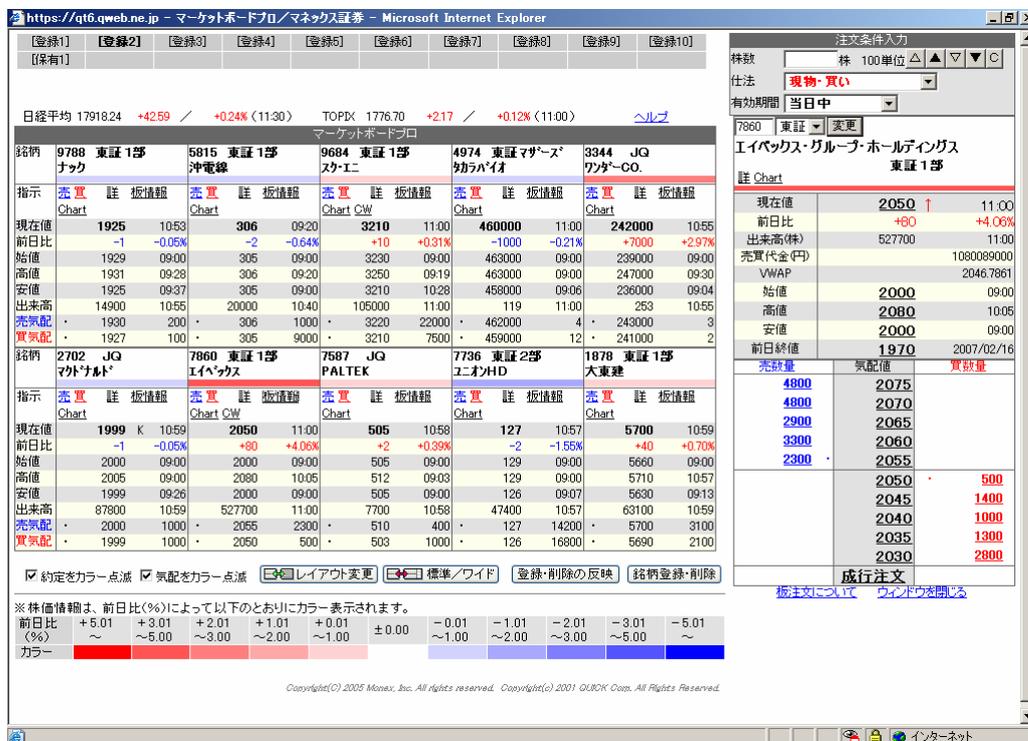


図 1 1 Window 上の画像

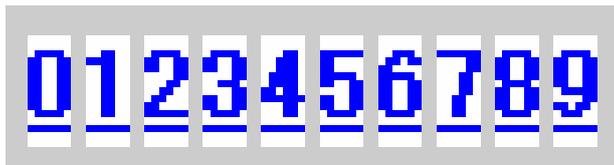


図 1 2 見本データ

ここでは、処理速度をあげるために RGB のうち G 緑成分のみでテンプレートマッチングを行う。上記に示した見本データの「1」と入力画像をマッチングさせた場合の結果を図8に示す。入力画像の「1」の部分だけ大きく反応していることがわかる。

板情報		
売数量	気配値	買数量
<u>464600</u>	<u>99</u>	
<u>560100</u>	<u>98</u>	
<u>458700</u>	<u>97</u>	
<u>394500</u>	<u>96</u>	
<u>126400</u>	<u>95</u>	
	<u>94</u>	<u>1581300</u>
	<u>93</u>	<u>912400</u>
	<u>92</u>	<u>788400</u>
	<u>91</u>	<u>277200</u>
	<u>90</u>	<u>258900</u>

図 1 3 入力画像

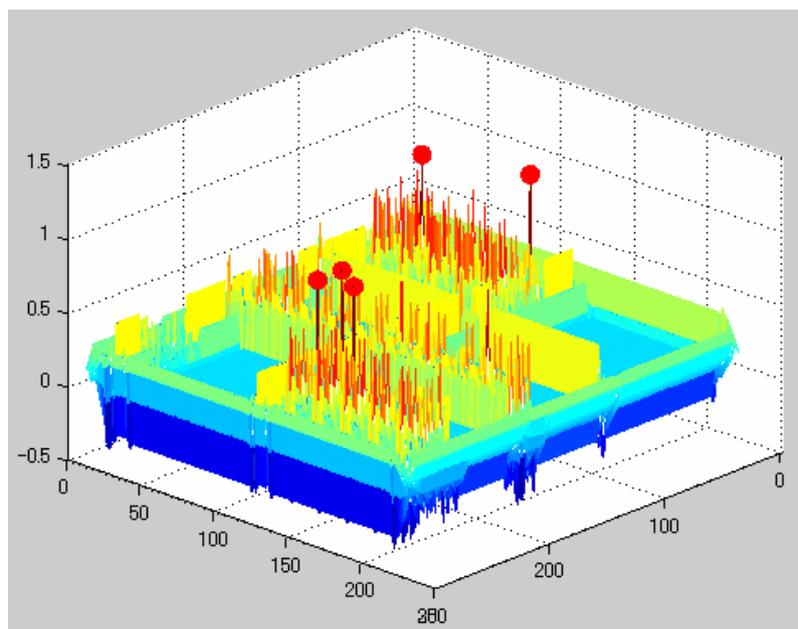


図 1 4 「1」のマッチング結果

この方法で必要となるデータを抜き出す。各フォントごとに見本となる基準画像をあらかじめ用意することで、どのようなパターンの文字にも対応が可能である。

マッチング結果より、その座標データを取得する。取得した全データの全座標から、数値データとして格納する。この行程をリアルタイムで変化する画像に対して、連続して行うことでリアルタイムデータを取得する。プログラムの流れは図15に示す。

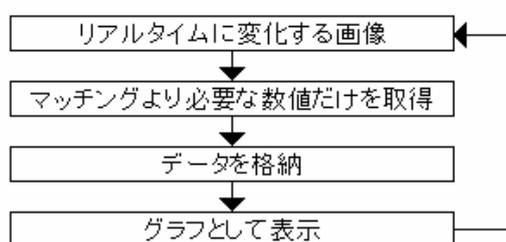


図15 プログラムの流れ

マネックス証券のマーケットボードプロの画像をリアルタイム入力画像として、MATLAB7.0.4上でこのプログラムを実行する。

CPU : Intel Pentium4 3.0GHz
メモリ : 1024MB RAM
ディスプレイ : 17インチ[1280*1024]
使用ソフト : MATLAB 7.0.4

画像データを入力後、現在の株価表示まで0.7秒程度で表示することができた。これによってほぼリアルタイムにデータの表示ができた。この実行途中の株価の様子を図16に示す。そのときの気配値の様子を図17に示す。

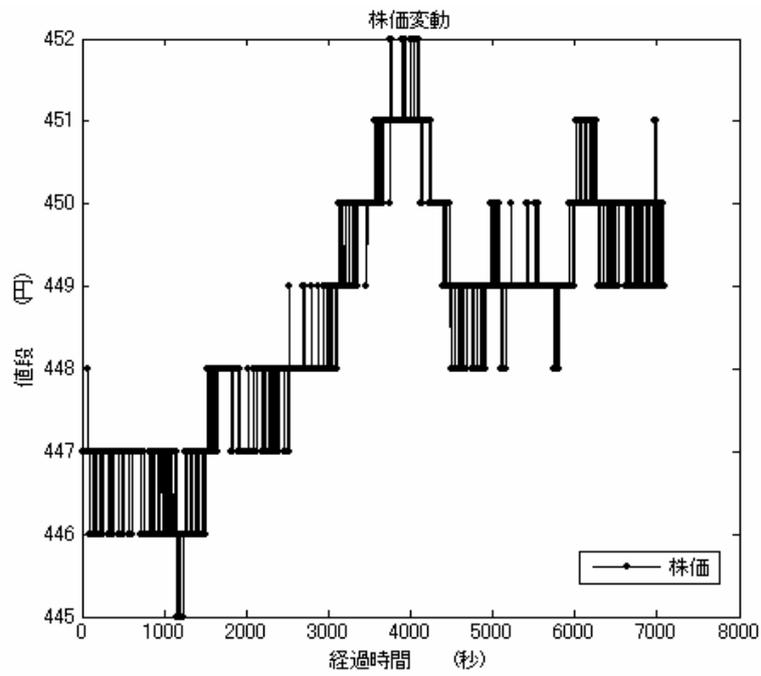


図 1 6 株価の様子

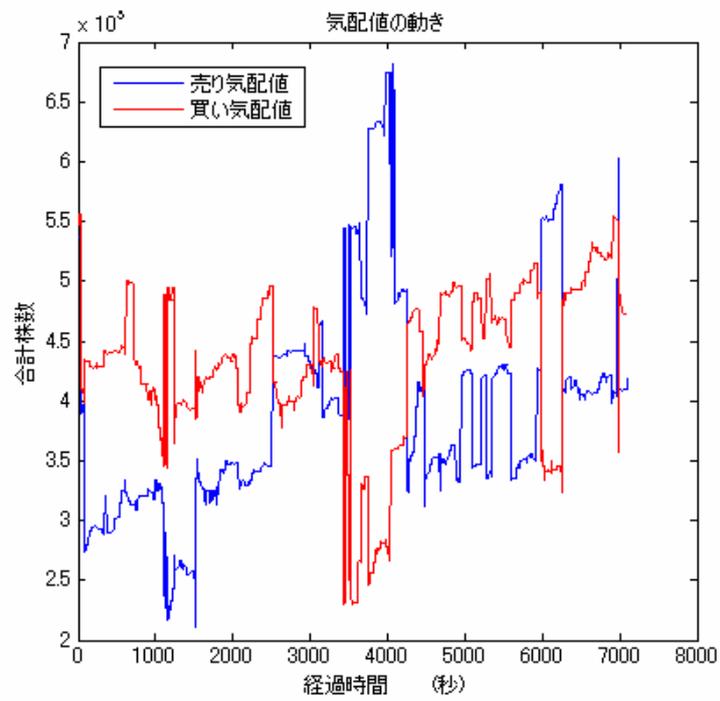


図 1 7 株価の様子

これらのデータを用いて、需要と供給の関係から株価予測値をリアルタイムで表示することができる。売り板と買い板について注目して、気配値ごとに重みをつけて需要と供給の力関係を求め、株価推定値として図に表示した。この抽出方法では

- ① 売り気配
- ② 買い気配
- ③ 日経平均
- ④ 出来高

を同時に抽出することに成功した。

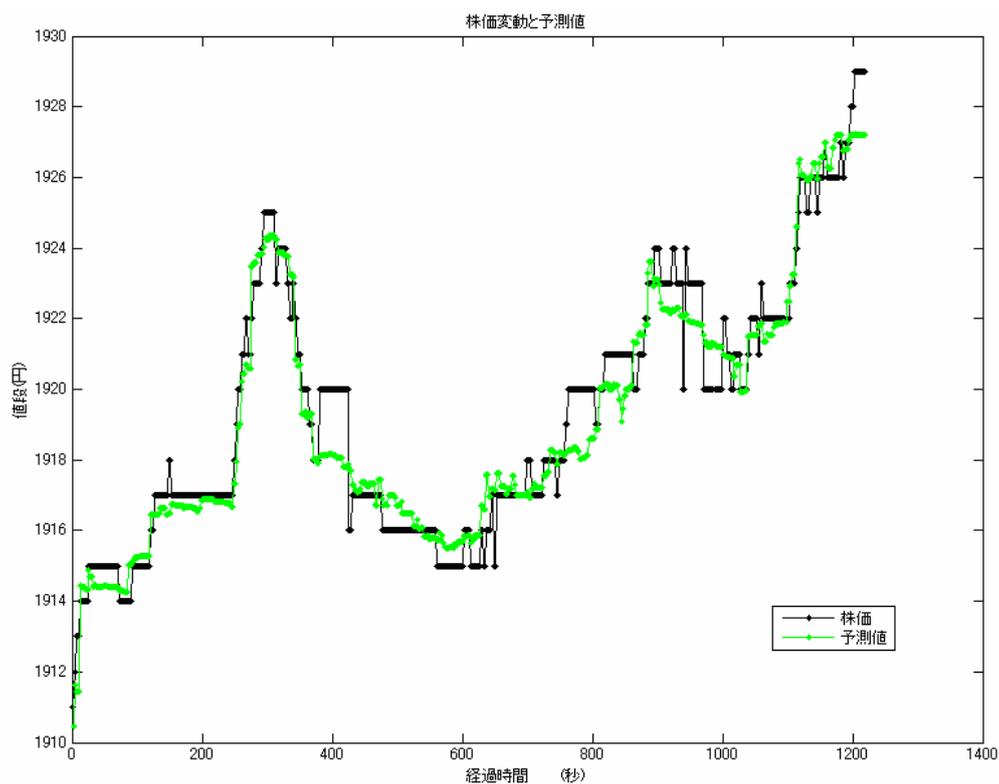


図 1 8 リアルタイムによる株価予測値の可視化

第6章 考察

6.1 SOMを用いた可視化について

[投資家の視点]

ライブドア

500円程度から投資できる事もあり、株価に安定感がなく、短期トレードが主流で株価が上がった段階で利益確定のために売られる。

楽天・ソフトバンク

最低でも10万～50万円以上からの投資となる。

株価に安定感があり、長期トレードが主流で株価が安くなると、割安感から買いが入るので大きく下げない。

始値が高く始めると、それ以上値が上がるのが少なく値を下げるが多く、始値が低く始めると値の動きは上がるか下がるかはほぼ均等であることがわかる。これは心理的に値が高い時はさらに買い進める人が少ないので値段が上昇しづらいからだと思われる。逆に始値を下げて始まった場合、さらに下がるのを恐れて株を売られ続ける場合と、割安感で買い進める場合があるため、上下両方の可能性が出ていると思われる。株ごとの傾向はあるものの有用的ではない。分散も大きく、長期的に見れば参考になるが一日の変化に対応しきれていない。入力データが2次元ではSOMを生かしきれてないと思われる。よって、銘柄ごとの特性やその日の値動きに癖があるのは視覚化されたことによりわかるが、このグラフを見ることによってその日の株価がつねに動くことからザラ場中に常に動く株価に対して何の有用性もなく、デイトレードとしては扱えない。

6.2 テンプレートマッチング用いたリアルタイム可視化について

通常では、画像処理では速度的に問題があるが、テンプレートマッチングによってかなりの速度で処理が可能であったので、リアルタイムに表示することができた。リアルタイムで需要と供給の変化が目に見えることで、その株が買われる傾向にあるのか売られる傾向があるのかが、一目でわかる。実際に、売り板と買い板にそれぞれ重みをつけたものを表示することで、株価推定値をリアルタイムに算出することができた。これにより、株価初心者でも株価がどう動くかを容易に予想ができる。本論文で目標していた可視化は実現されたと思われる。

6.3 可視化されたグラフの有用性

株価は似たような動きをしていても、売り気配と買い気配から予測株価を計算すると、全く違う場面が多い。これによって株価だけでは見えなかった株価上昇・株価下降の変化を見極める事ができる。特に成行注文が出たときは、株価は大きく反応してしまうことが多く、株価だけを予想に用いた場合、ひとつの注文で大きく影響されてしまうが、需要と供給のバランスを表示することで、どのぐらい買う気配・売り気配があるのかを把握することができる。

日経平均を用いた場合

日経平均は投資家が心理的に影響されるひとつと思われる。そのために板情報と同様に取得してみたが、実際可視化してみるとほとんど変化が小さく扱づらい。ほとんどが売り気配と買い気配の影響が大きいので、基本的には使えない。しかし、日経平均に影響される日も存在した。この理由としては、投資家は特に売り気配・買い気配に動きがなくなると、株価動向の材料となるものを探したさそうとする。そこで、主に日経平均が注目されるとと思われる。売り気配と買い気配に動きがないときに限っては、十分株価予測としてのパラメータとして役立つと思われる。

出来高を用いた場合

出来高を用いた場合については、出来高というのはその株がどれぐらい売買されたか調べるためのもので、株価予測そのものには扱えない。ところが、株価が大きく動くときは必ず比例して出来高が格段に増える。これは多くの投資家が、株価の変動を随時見て回り、変化が大きいとその株に注目するからである。つまり、株価予測に扱えないが出来高を監視することで、その株が大きく株価変動をするというタイミングを見つけるパラメータとして扱える。

6.4 今後の課題と発展

見せ板について

板を使って研究する中で、大きくノイズとなる見せ板がある。見せ板とは、他の投資家を惑わせるために、約定する意志がない注文を出す事である。証券取引所からは禁止されているが、実際には明らかに見せ板と思われる板が出てくるのが現実である。

これによって、買い気配側に突然大きな上昇志向が生じることで、需要供給のバランスがくずれれることで、予想が大きく狂ってしまうことが多い。見せ板を除外するのは難しく投資家が困惑し、株価を予想するのが難しくなってしまう場合があり修正が必要である。

板情報以外の判断材料の考慮

今回の実験では、投資家がリアルタイムで影響を受けるパラメータを重視して実験を行ってきたが、まれに株価が大きく急上昇や急転落することがある。これは、投資家がチャート図を用いて株の売買を行う事がある。主流なのが、5本移動平均線、25本移動平均線などといったメジャーなチャート分析指標の影響と思われる。需要と供給だけでなく、投資家が使用し参考としている可能性が高い材料について検討することで、より利益のあがる売買ポイントの提示ができると思われる。

株価売買の自動化

予測はある程度使える事が示されているので、今後は投資家が実際どういう志向で株を売買しているかを考えることで、自動で売買できるシステム化が可能だと思われう。

- ① 上下の動きが激しい株を探す
- ② 流れが強くなったところにのる
- ③ 勢いがとまりそうならできるだけ早く株の処理をする
- ④ 株を処理するタイミングを常に考える

これらの点に注目することで、自動化の可能性はあると思われる。

第7章 むすび

本研究では、株を買うか売るか最後の判断は投資家が行うことに注目することで、投資家がザラ場中にどのような情報をもっているかという点から、需要と供給であるザラ場中の気配値に注目することで、株価予測値を割り出した。これは需要と供給のバランスから算出していることにより、かなりの精度で株価予測をできた。これはリアルタイムで株価予測を可視化できたことにより、投資家が常に株価や板情報を監視する必要がなくなるので投資家の仕事はかなり減らすことができる。よって、本研究の目的であった投資家の心理を可視化するというのは実現された。

参考文献

- [1] Zekic, M.:Nural Network Application in Stock Market Predictions – A Methodology Analysis, The 9th International Conference on Information and Intelligent Systems '98, pp.225-263(1998)
- [2] J.M. Keynes, 雇用・利子および貨幣の一般理論 pp12-15,(1995)
- [3] <http://www.cis.hun.fi/projects/somtoolbox/>

謝辞

研究を進めるにあたり適切な助言をしていただいた渡辺嘉二郎教授, 小林一行助教授に深く感謝します.

また, 同じ研究室である岩野陽一君, 天野心君, 浅岡道和君そして門脇智彦君には, 居心地の良い研究室にして頂き, 本当にありがとうございます. そして, 渡辺研究室の皆様にもお世話になりました. 私がここまで研究を進められたのは, たくさんの人に支えてくれたおかげであり, 改めて深く感謝もうしあげます.

最後に大学4年間, そして修士2年間の6年間大学生活を支えてくれた両親に深く感謝します.

付録

プログラムは添付 CD に収録