

# Support Vector Machineによる値動きの方向性に注目した短期間の経済時系列予測

Prediction of Short Term Economic Time Series  
 Focused on The Direction of Price Changes by Support Vector Machine

中田貴之  
 Takayuki Nakata

古関隆章  
 Takafumi Koseki

東京大学大学院 情報理工学系研究科  
 Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo

## 1 はじめに

時系列の予測にかかわる研究はこれまで数多く行われており、とりわけ株価の予測についてはニューラルネットワークや遺伝的プログラミングを用いて盛んに取り組まれてきた。そしてそれらの多くはいかに時系列の実際の値との誤差を小さく予測するかといった点に焦点を当てていた。それは時系列の予測という視点から見ると当然のことである。しかし株の取引では収益を上げることが最終的な目標であり、そのためには誤差を小さくするよりも値の動きの方向一致率を高める方がより重要であるとする報告がされている [1]。そこで本研究ではパターン認識の一手法である Support Vector Machine(SVM)を用い、値動きの方向一致率を評価指標として予測を行った。

## 2 使用する経済時系列について

本研究の予測対象時系列は日経平均株価とした。期間及びサンプル数は表 1 の通りである。訓練データの期間は上げ相場、テストデータの期間である 2007 年は乱高下相場となっている。異なった性格の相場が良い結果を得られれば、予測手法としての汎用性が高いといえる。また、SVM のインプットとしては日経平均株価の他に、ドル・ユーロ・ポンドの円相場、ナスダック総合指数、ダウ平均株価、イギリスの株価指数 FTSE100、計 7 つの時系列を用いた。

表 1 予測に用いる日経平均株価データ

	Period	Number	Class A	Class B
Train Data	2002.10 - 2006.4	879	469	410
Test Data	2007.1 - 2007.12	244	124	120

## 3 Support Vector Machine を用いて一日後の値の上下を予測する手法

まず訓練データ、テストデータともに一日後の終値が当日の終値より高くなっている日を A、低くなっている日を B とクラスを決定した。そして過去の株価データである訓練データで SVM により A と B の識別面を学習し、それをテストデータに適用しクラス分類することにより一日後の値の予測を行った。

SVM のパラメータには、識別面を決める最小化問題である式 (1) における  $C$  と式 (2) のガウシアンカーネルの  $\sigma^2$  がある。

$$\min \frac{1}{2} \|\mathbf{w}\|^2 + C \sum_{i=1}^n \xi_i \quad (1)$$

$$K(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j) = \exp\left(-\frac{\|\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j\|^2}{\sigma^2}\right) \quad (2)$$

訓練データにおいて交差検定を行い、最も識別誤差の少ないときのパラメータの組をテストデータに適用した。また、このパラメータの探索についてはグリッドサーチにおいて最小であった点を初期値とし、勾配情報を使わない非線形最適化手法である Nelder-Mead 法を用いた。

SVM へのインプットは、前章で挙げた 7 つの時系列を時間変動の周波数特性の影響を見るため、以下に示す 4 通りの方法で加工しそれぞれについて予測を行った。以下では  $n$  日前

の終値を  $x_n$  とする。

$$\text{Case A} \quad x_0 - x_1$$

$$\text{Case B} \quad x_0 - \sum_{i=1}^5 x_i/5$$

$$\text{Case C} \quad x_0 - \sum_{i=1}^5 (6-i)x_i/15$$

$$\text{Case D} \quad x_0 - \sum_{i=1}^5 (11-2i)x_i/25$$

4 つのケースそれぞれのパラメータ及び方向一致率は表 2 となった。

表 2 パラメータチューニング後の方向一致率

	$\ln \sigma^2$	$\ln C$	Error rate	Hit ratio
Case A	3.00	4.00	0.366	0.574
Case B	7.20	2.98	0.381	0.643
Case C	7.90	6.60	0.371	<b>0.676</b>
Case D	6.60	6.63	0.372	0.660

## 4 擬似トレーディングによる評価

日経平均株価の擬似トレーディングを行ってこの予測を評価する。予算を 100 万円とし、翌日の値動き予測によって買うか売るかを決め、当日終値にて全額注文を出した。Case A、及び最も高い方向一致率を示した Case C において金額の変化を日経平均株価の動きとともに図 1 に示した。

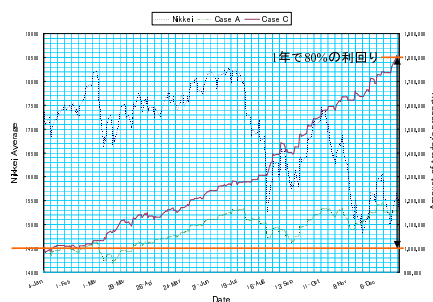


図 1 擬似トレーディング結果

## 5 おわりに

本稿では SVM を用いて短期的な経済時系列の予測を精度良く行う手法について述べた。この結果から SVM での予測はインデックス運用に有用であり、また手法には汎用性が認められたといえる。また、2 週間程度の平均操作に基づく予測の性能が良かった。今後は、より投資家に役立つという観点から長期の予測、すなわち大きな変動やトレンドの予測について研究をおこなってきたい。

## 参考文献

- [1] 納谷元子, 岡部洋一. ニューラルネットワークによる投資戦略支援システムの構築. 電子情報通信学会総合大会講演論文集, D-2-5, 2005.