

フィルタリングによる日経平均株価の予測

01205600

東京理科大学 齊藤進

SAITO Susumu

東京理科大学 神田晋太郎

KANDA Shintaro

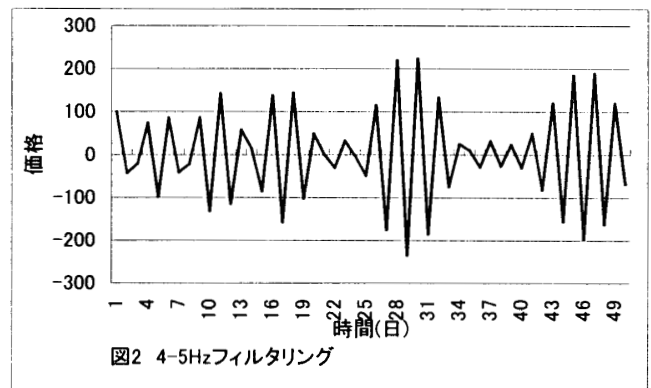
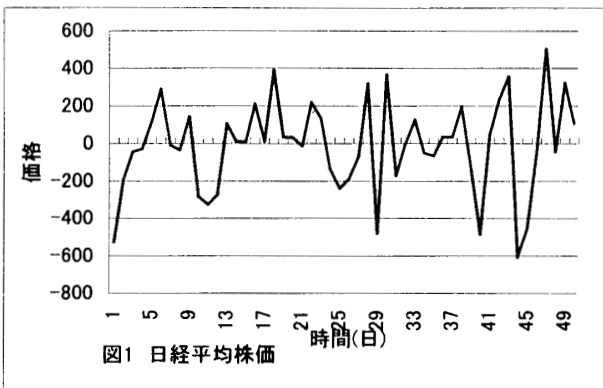
1. 本研究の目的と手法

日経平均株価などの複雑な経済時系列データの予測には、多くの場合激しい上下動をノイズとみなし、スムージングなどにより加工され除去されてきた。本研究では、デジタルフィルター(FIR フィルター)を用いたアプローチでより元データに近い予測を行う。

予測に使用するデータは、日次の日経平均株価終値の差分を取ったものを用いる。フィルターにはバンドパスフィルターを用いて、日経平均株価の波形を5つの周波数帯の波形にフィルタリングし、分割した波形をそれぞれニューラルネットワークに学習・予測させる。

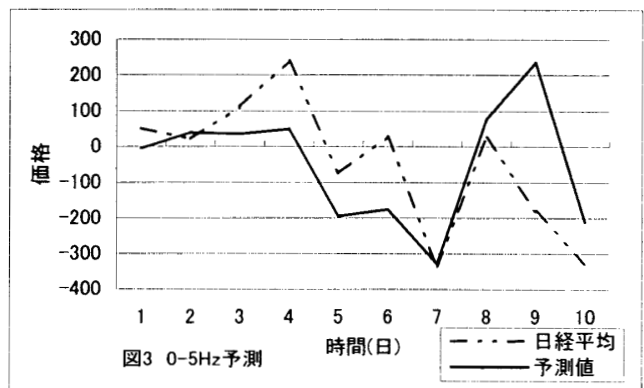
2-1. バンドパスフィルターによる日経平均株価のフィルタリング

日経平均終値の差分データの波形をサンプリング周波数10Hzとして101段のバンドパスフィルターによって、0-1Hz,1-2Hz,2-3Hz,3-4Hz,4-5Hzの周波数帯の波形にフィルタリングする。この5つに分割された波形は合成することで元の波形となる。1999年7月22日～1999年10月1日までの50個の日経平均株価の波形(図1)と、4-5Hzにフィルタリングした後の波形(図2)のグラフを次に示す。フィルタリング後の波形では、上下動を繰り返しながら振幅が増減していく様子が見られる。



2-2. 波形の学習と予測

波形の学習には、バックプロパゲーション法(BP法)によるニューラルネットワークを採用する。ニューラルネットワークの構成は全4層とし、入力層を20、中間層1を17、中間層2を14、出力層は10とする。この構成によって、過去20日間の波形の入力から10日先までの波形の予測を出力する。それぞれの周波数帯の波形で学習・予測を行った後、それらを合成し、実際の日経平均株価に比べてどの程度予測できているかを見る。学習データは、2-1における方法でフィルタリングを行った値30日分を1組とし、前20日分を入力データ、後10日分を教師データとする。使用するデータは1996年8月6日～1999年10月1日までの777個とし、1999年10月4日から10月18日までを予測した。



フィルタリングした周波数帯ごとの予測では、0-1Hzの波形においてはうまくできているとはいえないが、それ以外の周波数帯ではある程度予測できていた。周波数帯ごとの波形を合成した最終的な予測(図3)では、全体的な波形は追えているが、0-1Hzの予測における誤差が影響して下方にずれている。

3. 101段バンドパスフィルターの問題点と対応

3-1. 予測の問題点

先述のバンドパスフィルターによる予測の場合、段数が101段あるため、フィルタリングに前後50日分の値を使っている。したがって、10日分の予測は意味をなさなくなってしまう大きな問題がある。

これに対処するため、9段(前後4日を使用)でフィルタリングした波形から101段でのフィルタリングした場合の波形を予測するニューラルネットワークを作成する。

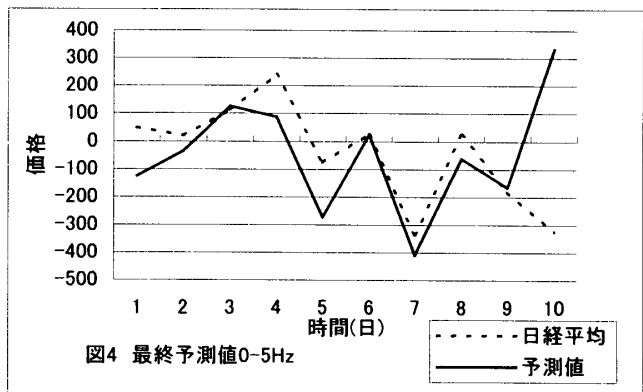
3-2. ニューラルネットワークによる波形の学習と予測

学習には同じくBP法によるニューラルネットワークを採用する。ニューラルネットワークの構成は全4層とし、入力層を20、中間層1を19、中間層2を18、出力層は20とする。この構成によって、9段でフィルタリングされた20日間の波形から同日の101段でフィルタリングされた波形の予測を行う。学習データには、9段のバンドパスフィルターで2-1と同じ5つの周波数帯の波形にフィルタリングしたもの20日間を入力データとし、同日の101段でフィルタリングした値を教師データとする。学習に使用するデータは1996年6月6日から1999年7月30日までの777個とし、1999年9月2日から1999年10月1日までの値を予測した。

予測の結果、101段でフィルタリングした波形に近い良い結果を得られた周波数帯のもの、大きくずれる部分があるものに分かれた。

4. 最終的な日経平均株価の予測

2章と3章で行った予測を組み合わせ、再度日経平均株価を予測する。予測に使用するニューラルネットワークは2章で用いたものと同じである。使用するデータは3章で予測した各周波数の9月2日から10月1日までの20日間の値を入力データとし、10月4日から10月18日までを予測した。ただし、3章で予測した入力データは9段のバンドパスフィルターを使用しているため、実質的な予測は4日目以降となる。それぞれ予測した0-5Hzまでの波形を合成した最終的な予測(図4)を示す。全体的に下方にずれが見られたものの、元データの波形に沿った動きができています。



5. 考察

波形の予測では、高い周波数で良い結果を得られた。高い周波数特有の激しい上下動のため、規則性が表れやすかったと考えられる。逆に低い周波数の波形は今回用いたニューラルネットワークでは規則性を見出せず学習しきれなかった。波形が緩やかであるため、学習にはニューラルネットワークの規模を拡大し、さらに学習データを増やすことが必要となるだろう。

フィルタリングでは、ニューラルネットワークを用いることで、少ない段数のフィルタリングの値から高い段数のフィルタリングの値をある程度学習・予測できることを示せた。今後、より精度を上げていくことや、ニューラルネットワーク自体にフィルタリングの機能を持たせることが課題となる。