

浸透学習法を用いた時系列データの将来変動予測

高石 一樹[†]柳元 美玖^{††}長尾 智晴^{†††}

† 横浜国立大学 理工学部

†† 横浜国立大学 大学院環境情報学院

††† 横浜国立大学 大学院環境情報研究院

1. はじめに

株価などの時系列データにおける変動要因は非常に多くかつ複雑であることから、人間の知識のみで予測を行うことは非常に困難な問題である。従来では、日経平均株価や為替レートの過去のデータを入力とした、ARIMA モデルによる予測やニューラルネットワーク (NN) による予測が行われてきた。特に NN による予測では、よりデータにフィットした予測モデルを得ることが可能となった。近年ではリカレントニューラルネットワーク (RNN) など様々なモデルを用いた予測手法[1]が提案されているものの、過去のデータを入力するという点で従来の統計モデルと大きく差異を生み出すことはできていない。本研究では、テスト時には使用できない未来のデータを使用することにより、精度の向上を図った。

2. 提案手法

本稿では、浸透学習法[2][3]を用いた時系列データの予測手法を提案する。浸透学習法では、学習時及びテスト時双方で利用可能なデータ(主データ)に加え、学習時のみに使用できるデータ(補助データ)を利用することができる。株価などの時系列予測において、現時刻を t 、予測したい時刻を $t + d (d > 0)$ と定義した際、学習データは過去一定期間に渡って蓄積されているため、 $t + 1$ 以降であっても学習に使用することができる。しかしながら、テスト時において $t + 1$ 以降のデータは取得不可能であるため、予測に使用することは出来ない。本手法では、 t 以前の過去のデータを主データ、 $t + 1$ 以降の未来のデータを補助データとみなし、予測モデルの学習を行う。補助データに未来のデータを入力することで、時系列において双方向からの予測が期待できる。

図 1 にモデルの構造を示す。学習は事前学習と浸透学習の2段階に分けられる。事前学習では主データと補助データの双方を用い、実際の予測日の変動値を教師データとしてモデルの訓練を行う。誤差が十分に小さくなると、浸透学習を開始する。浸透学習では、補助データの非浸透率を指数関数的に下げいき、事前学習の際に得られた中間層の値を教師データとしてモデルの訓練を行う。図 1 中の $decay$ は、 $1epoch$ ごとに非浸透率にかけられる 0 以上 1 以下の係数である。

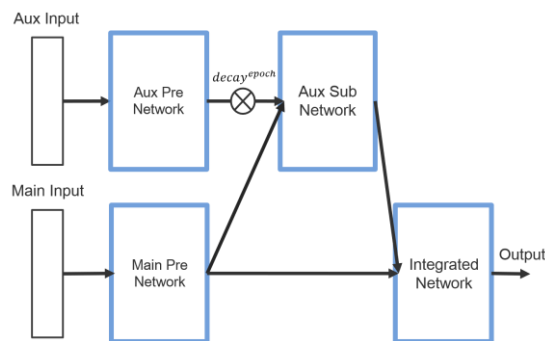


図1. モデル構造

表1. 予測結果 (10 試行平均)

	方向的中率[%]	MAE
当日変動率	58.08	0.353
NN	65.21	0.318
提案	68.20	0.304

3. 実験・結果

本実験では、海運指数の1週間後における変動値を予測対象とし、自己系列および関連する系列から多変量予測を行う。2010/3/10~2017/3/14 の 1779 件を学習データ、2017/3/15~2017/12/22 の 198 件をテストデータとする。主データには過去の変動値を、補助データには未来の移動平均値を用いた。比較手法として同構造のネットワークを使用し、主データのみで通常の学習を行った。なお、本実験では $decay = 0.995$ とした。

表 1 に示す実験結果では、提案手法が比較手法に対し方向的中率、MAE (Mean Absolute Error) とともに上回った。補助データに未来の情報を入力したことが有効であったと考えられる。

4. まとめ

本稿では、浸透学習法を用いた時系列信号の予測モデルを提案し、有効性を確認した。今後は本手法を RNN と組み合わせることで精度の向上を目指す。

参考文献

- [1] Akita, Ryo, et al. "Deep learning for stock prediction using numerical and textual information." Computer and Information Science (ICIS), 2016 IEEE/ACIS 15th International Conference on. IEEE, 2016.
- [2] 柳元美玖, 長尾智晴. (2017). 学習時のみに使用可能な情報を浸透させるニューラルネット. 情報処理学会研究 MPS 研究会, 2017(6), 1-6.
- [3] 特許出願済: 特願 2017-153613