

強化学習を用いた株売買戦略の獲得

渡邊 祐太郎[†] 平原 誠[†]
[†]法政大学大学院理工学研究科

1. はじめに

株式投資は資産運用の有効な手段の一つである。現在機械学習を用いた株価予測[1]や強化学習を用いた株売買の戦略構築が活発化している。

機械学習には様々なモデルが存在するが、Recurrent Neural Network, Support Vector Regression を用いて株価の予測を行った結果、2つの手法の予測には長所と短所が存在することが分かった[2]。そこで本研究は、強化学習を用いて2つの手法の予測結果の長所を組み合わせ、株売買戦略を獲得する。

2 本研究で使用した学習アルゴリズム

2.1 Recurrent Neural Network(RNN)

リカレントニューラルネットワークは、前の時刻の中間層の状態と次の時刻の入力とを統合させることで時系列情報を扱えるようにした構造を持っている。時間軸展開するとニューラルネットワークを時間方向につなげたネットワークとみなすことができる。

2.2 Support Vector Regression(SVR)

Support Vector Regression は Support Vector Machine を回帰分析に応用したモデルである。教師あり学習の一つであり、SVMと同様に高い汎化能力を持つことで知られている。

3 実験

3.1 実験データ

入力は「始値」、「安値」、「高値」、「終値」の4つの値を1日分の入力とし、入力日数を1~5まで変化させる。出力(教師信号)は翌日の終値とする。学習データとして400日分(2015/1/15~2016/8/30)を用意し、予測データは300日分(2016/8/31~2016/11/16)を用いて予測を行う。

3.2 RNN, SVR による予測

入力日数を変化させ、入力日数ごとの平均絶対誤差を求めた。また従来研究[1]では株価の大幅に変動に対応できないという問題点が存在する。そこで株価の変動が大きい日と小さい日の予測性能を分けて考えるために、前日と比べて株価が1%以上変動した日を変動の大きい日、1%以上変動しなかった日を変動の小さい日とした。RNNの平均絶対誤差を表1、SVRの平均絶対

表 1. RNN の入力日数別の平均絶対誤差

入力した日数	1	2	3	4	5	6	7	8
全体の平均絶対誤差	171.80	167.21	167.59	169.17	159.25	141.13	143.03	147.50
急激な変化のある日	331.51	338.78	326.44	334.42	297.92	252.30	262.91	263.16
急激な変化のない日	133.71	126.32	128.51	135.23	127.82	113.50	113.05	118.58

表 2. SVR の入力日数別の平均絶対誤差

入力した日数	1	2	3	4	5
全体の平均絶対誤差	152.62	140.20	146.94	170.29	169.33
急激な変化のある日	315.40	304.00	271.98	291.60	301.45
急激な変化のない日	113.40	99.25	115.69	139.96	136.30

誤差を表2に示す。

RNNでは入力日数が6のとき最も良い結果となった。またSVRでは入力日数が2のとき最も良い結果となった。

予測結果から2手法で全体の予測精度は同程度だが急激な変化のある日に強いのはRNN、変動の小さい日に強いのはSVRであるという特徴がみられた。

5. 今後の課題

ここでこれらの予測結果を用いた株売買を考える。次の日の株価が上昇すると予測されれば50株買い、下降すると予測されればステイ、買った株は翌日にすべて売るというルールに従い株売買を行う。RNNの予測結果を用いて株売買を行うと325,811円儲かり、SVRの予測結果を用いて株売買を行うと3,758円損することが分かった。またRNNとSVRの2つの予測結果を用いた株売買を考える。2つの手法が上昇と下降で異なる予測をした場合に、「買う」または「ステイ」が正しく行動選択できると仮定すると653,854円儲かることが分かった。よってこれらの特徴をDeep Q-Networkによって組み合わせる。

Deep Q-Networkとは機械学習の手法の一つで、Q-Learningとディープラーニングを組み合わせたアルゴリズムである。

参考文献

- [1] Jie Wangn, Jun Wangn, Neural Networks Vol.91, pp.8-20, 2017.
 [2] 渡邊 祐太郎, “株価予測におけるニューラルネットワークとSupport Vector Regressionの性能比較”, 電子情報通信学会 2018年総合大会, 2018.