

売買注文のデプス分布を利用した 逐次型機械学習による取引傾向分析

宮下 直人[†] 森 康久仁[†] 辰巳 憲一^{††} 松葉 育雄[†]
[†] 千葉大学大学院融合科学研究科 ^{††} 学習院大学経済学部経済学科

1. はじめに

近年の情報化社会の発展に伴い、株式市場ではその動向がリアルタイムに記録されたティックデータを使用しての分析が可能となった。ティックデータには株価のほかに、売買注文の価格・枚数(デプス)の変化が全て記録されている。そこで本研究ではこのデプス分布を利用し、機械学習の手法のひとつであるニューラルネットワークを用いてリアルタイムで株の売買動向を予測するシステムの構築について検討する。

2. デプス分布

株取引は板と呼ばれる売買注文の集合の中で行われ、注文が執行されて初めて価格が決定する。表1に板情報の一例を示した。板上の注文は必ず条件の良い(売り注文であれば最安値, 買い注文であれば最高値)順で執行され、売り注文が執行されれば売り執行, 買い注文が執行されれば買い執行となる。デプス分布とは板上の売買注文の枚数分布を指し、取引の動向を大きく左右する。本研究では取引に特に大きな影響を与えると考えられる, 条件の良いものから上位3番目までのデータを使用した。

表1. 板情報の一例

売注文(枚数)	価格	買注文(枚数)
200	3600	
1000	3500	
100	3300	
	3200	100
	3150	100
	2900	1000

3. ニューラルネットワークの構築

本研究では中間層1層, ノード数20の3層ニューラルネットワークを用いた。入力はその時刻での売買注文のデプス分布12データ(価格, 枚数6データずつ)である。このデータ1行ごとに次の取引が買い執行であったか売り執行であったかのフラグを与え, これを予測すべき出力とした。図1にネットワーク構造を示す。

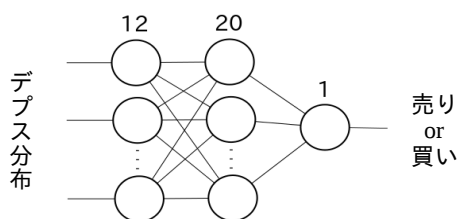


図1. ネットワーク構造

4. 実験手法と結果

JNX(SBI ジャパンネクスト証券)のトヨタ自動車株を使用した。売買フラグを付けた注文データを時系列順に取り込み, ある時刻までのデータを教師データとしてニューラルネットワークを構築する。それをを用いて次の時刻の1行分のデータを識別する。これを時刻を進めながら繰り返すことで逐次学習, 予測を行った。図2に2011年1月4日一日分のデータでの, 取り込んだ行数に対する学習率, 売買フラグ全体に対する識別率, 実際に取引が成立した部分での識別率の推移を示す。表2には実際の取引部分での識別結果の詳細を示した。

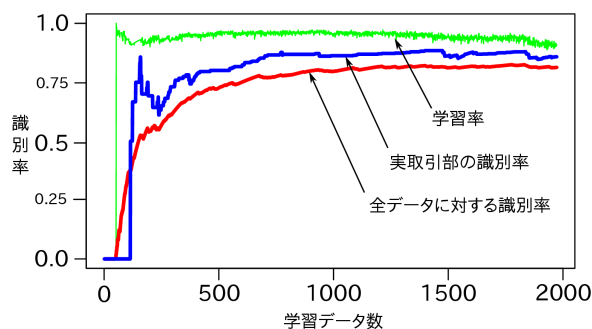


図2. 学習・予測結果

表2. 実取引部分での識別結果

	識別結果	
	売り執行	買い執行
売り執行	73	16
買い執行	11	90

500行ほど取り込んだ時点から結果が安定し, 実際の取引部分では85%程度の識別率を得られたことから, このシステムが予測として十分機能していることがわかる。他の日付でも7割~9割の識別率を得ることができた。

5. まとめと今後の課題

現在の板のデプス分布から, 市場が買い先行か売り先行かを判断するシステムを構築し, 予測が可能であることを示した。今後の課題としては, 実取引での利用を想定した処理速度の向上が挙げられる。

参考文献

[1] 辰巳憲一, "市場の厚みの分析~Depthの研究展望とHFT 解明に向けての考察~" 学習院大学経済論集, vol.52, no.2, pp.65-84, July 2015.
 [2] 大矢倫晴, 村岡洋一, "板情報を利用した指値執行システムの提案" 人口知能学会研究会資料, SIG-FIN-004-06, pp.34-39, Jan 2010.