

平成 25 年度
学士学位論文

株価の時系列変化の予測のための特徴選択

Feature Selection for Prediction of Stock Price Time Series

1140357 中井 淳人

指導教員 吉田 真一

2014 年 2 月 28 日

高知工科大学 情報学群

要旨

株価の時系列変化の予測のための特徴選択

中井 淳人

ビッグデータ時代の到来によりニュースなどのテキストデータを用いた株価の予測が注目されている。そこで本研究では機械学習による株価予測に用いる新聞記事のテキストデータの特徴選択について検討を行う。本研究では、特徴に加え、先行研究で精度の高いことが報告されているサポートベクターマシンと、テキストデータを学習するという点で類似しているスパムメールの判別で精度の高いことが報告されているランダムフォレストで学習、株価の予測を行い比較する。2013年1月1日から12月31日までの日本経済新聞の朝刊の記事を利用し、日経平均株価の上昇か中間(値動きなし)か下降かの3クラスを教師信号として使用する。まず、単語の出現頻度と株価の動きとの相関から単語の選出を行う。予測の際に当日の記事だけでなく前日と前々日の記事も用いるため、過去3日間の時系列単語ベクトルを提案する。これに加え、時系列単語ベクトルを特異値分解により次元を削減し機械学習に用いる。実験データは、記事より得られた単語から500単語を相関係数を用いて選出し、233日分の時系列単語頻度ベクトルを作成し使用する。その結果、相関による単語の選出、過去3日間の時系列単語頻度ベクトル、特異値分解を行った場合、それらを行わなかった場合に比べて精度が高くなることを示す。

キーワード テキストマイニング, 機械学習, 株価予測

Abstract

Feature Selection for Prediction of Stock Price Time Series

Atsuhito NAKAI

Prediction of stock price using the text data of the news in the Internet attracts many researchers. This thesis proposes a feature selection of text data obtained from newspaper articles in the Internet for the stock price prediction by machine learning. In addition, the random forest algorithm is used to improve the accuracy of prediction. The random forest has been achieved high accuracy for text data learning in previous research. The result using random forest is compared with that of support vector machine, which is a popular algorithm in machine learning. The articles are retrieved from Nihon Keizai Shimbun Morning Newspaper of January 1 to December 31, 2013, and the training data are given as price up, price down, and stationary price. For feature selection, words extracted from articles are selected by correlation between prices and the frequency of the occurrence of the word. Furthermore three word occurrence vectors for three days latest to the day for prediction are combined and used for better prediction. We propose the vector as time-series word frequency vector. In addition, singular value decomposition is employed to time-series word frequency vector in order to reduce the dimension of word frequency vector. The experimental data, which, consists of 500 words selected by the correlation are obtained from the articles for 233 days. As a result, the accuracy of prediction improves in the case of applying proposed methods, i.e., word feature selection using correlation, time-series word frequency vector, and

singular value decomposition.

key words Machine Learning, Text Mining, Prediction of Stock Price

目次

第 1 章	はじめに	1
第 2 章	提案手法	3
2.1	形態素解析	3
2.2	相関による単語の選出	3
2.3	時系列単語頻度ベクトル	4
2.3.1	特異値分解	6
第 3 章	実験	7
第 4 章	結果・考察	9
4.1	予測精度	9
4.2	相関による単語選出数, 特異値分解による次元数を変化させた時の精度の変化	10
第 5 章	おわりに	13
	謝辞	14
	参考文献	15
付録 A	実験結果詳細	16
A.1	RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 5 次元	16
A.2	RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5 次元	19
A.3	RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし	22
A.4	RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 5 次元	25
A.5	RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5 次元	28
A.6	RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし	31

目次

A.7	SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元	34
A.8	SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし,5 次元	37
A.9	SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし	40
A.10	SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元	43
A.11	SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし,5 次元	46
A.12	SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし	49
A.13	RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 100	52
A.14	RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500	53
A.15	RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 1000	54
A.16	RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 5000	55
A.17	RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 10000	56
A.18	RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし	57
A.19	RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 100	58
A.20	RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500	59
A.21	RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 1000	60
A.22	RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 5000	61
A.23	RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 10000	62
A.24	RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし	63
A.25	SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 100	64
A.26	SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500	65
A.27	SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 1000	66
A.28	SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 5000	67
A.29	SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 10000	68
A.30	SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし	69
A.31	SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 100	70
A.32	SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500	71

目次

A.33	SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 1000	72
A.34	SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 5000	73
A.35	SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 10000	74
A.36	SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし	75

目次

2.1 形態素解析	4
A.1 各次元数における予測精度	52
A.2 各次元数における予測精度	53
A.3 各次元数における予測精度	54
A.4 各次元数における予測精度	55
A.5 各次元数における予測精度	56
A.6 各次元数における予測精度	57
A.7 各次元数における予測精度	58
A.8 各次元数における予測精度	59
A.9 各次元数における予測精度	60
A.10 各次元数における予測精度	61
A.11 各次元数における予測精度	62
A.12 各次元数における予測精度	63
A.13 各次元数における予測精度	64
A.14 各次元数における予測精度	65
A.15 各次元数における予測精度	66
A.16 各次元数における予測精度	67
A.17 各次元数における予測精度	68
A.18 各次元数における予測精度	69
A.19 各次元数における予測精度	70
A.20 各次元数における予測精度	71
A.21 各次元数における予測精度	72
A.22 各次元数における予測精度	73

図目次

A.23 各次元数における予測精度	74
A.24 各次元数における予測精度	75

表目次

2.1	単語の相関係数	5
2.2	時系列単語頻度ベクトル	5
4.1	予測精度	9
4.2	単語頻度ベクトルを用いた RF による予測精度	11
4.3	時系列単語頻度ベクトルを用いた RF による予測精度	11
4.4	単語頻度ベクトルを用いた SVM による予測精度	11
4.5	時系列単語頻度ベクトルを用いた SVM による予測精度	12
A.1	1 回目	16
A.2	2 回目	16
A.3	3 回目	16
A.4	4 回目	16
A.5	5 回目	16
A.6	6 回目	16
A.7	7 回目	17
A.8	8 回目	17
A.9	9 回目	17
A.10	10 回目	17
A.11	予測結果	18
A.12	1 回目	19
A.13	2 回目	19
A.14	3 回目	19
A.15	4 回目	19

表目次

A.16 5 回目	19
A.17 6 回目	19
A.18 7 回目	20
A.19 8 回目	20
A.20 9 回目	20
A.21 10 回目	20
A.22 予測結果	21
A.23 1 回目	22
A.24 2 回目	22
A.25 3 回目	22
A.26 4 回目	22
A.27 5 回目	22
A.28 6 回目	22
A.29 7 回目	23
A.30 8 回目	23
A.31 9 回目	23
A.32 10 回目	23
A.33 予測結果	24
A.34 1 回目	25
A.35 2 回目	25
A.36 3 回目	25
A.37 4 回目	25
A.38 5 回目	25
A.39 6 回目	25
A.40 7 回目	26
A.41 8 回目	26

表目次

A.42 9 回目	26
A.43 10 回目	26
A.44 予測結果	27
A.45 1 回目	28
A.46 2 回目	28
A.47 3 回目	28
A.48 4 回目	28
A.49 5 回目	28
A.50 6 回目	28
A.51 7 回目	29
A.52 8 回目	29
A.53 9 回目	29
A.54 10 回目	29
A.55 予測結果	30
A.56 1 回目	31
A.57 2 回目	31
A.58 3 回目	31
A.59 4 回目	31
A.60 5 回目	31
A.61 6 回目	31
A.62 7 回目	32
A.63 8 回目	32
A.64 9 回目	32
A.65 10 回目	32
A.66 予測結果	33
A.67 1 回目	34

表目次

A.68 2 回目	34
A.69 3 回目	34
A.70 4 回目	34
A.71 5 回目	34
A.72 6 回目	34
A.73 7 回目	35
A.74 8 回目	35
A.75 9 回目	35
A.76 10 回目	35
A.77 予測結果	36
A.78 1 回目	37
A.79 2 回目	37
A.80 3 回目	37
A.81 4 回目	37
A.82 5 回目	37
A.83 6 回目	37
A.84 7 回目	38
A.85 8 回目	38
A.86 9 回目	38
A.87 10 回目	38
A.88 予測結果	39
A.89 1 回目	40
A.90 2 回目	40
A.91 3 回目	40
A.92 4 回目	40
A.93 5 回目	40

表目次

A.94 6 回目	40
A.95 7 回目	41
A.96 8 回目	41
A.97 9 回目	41
A.98 10 回目	41
A.99 予測結果	42
A.100 1 回目	43
A.102 2 回目	43
A.103 3 回目	43
A.104 4 回目	43
A.105 5 回目	43
A.106 6 回目	44
A.107 7 回目	44
A.108 8 回目	44
A.109 9 回目	44
A.110 10 回目	44
A.110 予測結果	45
A.111 1 回目	46
A.112 2 回目	46
A.113 3 回目	46
A.114 4 回目	46
A.115 5 回目	46
A.116 6 回目	46
A.117 7 回目	47
A.118 8 回目	47
A.119 9 回目	47

表目次

A.120	回目	47
A.121	予測結果	48
A.122	回目	49
A.123	回目	49
A.124	回目	49
A.125	回目	49
A.126	回目	49
A.127	回目	49
A.128	回目	50
A.129	回目	50
A.130	回目	50
A.131	0 回目	50
A.132	予測結果	51
A.133	各次元数における予測精度	52
A.134	各次元数における予測精度	53
A.135	各次元数における予測精度	54
A.136	各次元数における予測精度	55
A.137	各次元数における予測精度	56
A.138	各次元数における予測精度	57
A.139	各次元数における予測精度	58
A.140	各次元数における予測精度	59
A.141	各次元数における予測精度	60
A.142	各次元数における予測精度	61
A.143	各次元数における予測精度	62
A.144	各次元数における予測精度	63
A.145	各次元数における予測精度	64

表目次

A.146各次元数における予測精度	65
A.147各次元数における予測精度	66
A.148各次元数における予測精度	67
A.149各次元数における予測精度	68
A.150各次元数における予測精度	69
A.151各次元数における予測精度	70
A.152各次元数における予測精度	71
A.153各次元数における予測精度	72
A.154各次元数における予測精度	73
A.155各次元数における予測精度	74
A.156各次元数における予測精度	75

第 1 章

はじめに

これまで、コンピュータを使った株価の予測は過去の株価の推移や様々な経済指標、統計指標など数値データを用い、時系列データの予測が行われてきた。しかし、投資家は株価や出来高などの市場指数などだけでなく、新聞記事などのニュースも参考に投資が行われている。人間の投資家の場合、むしろこうしたニュースなどの様々な言語情報の方が株の売買にとって重要であると考えられる。数値データが中心の時系列予測では、数値以外の情報が欠落しているため予測が十分に行えないことが考えられる。そこで近年は、記事やブログなどのテキストデータを用いて予測を行う研究が行われている [1][3]。文献 [3] では、定量的データである株価の時系列変化のみを用いた方法と単語 (頻度) ベクトルを使って定性的データである記事データをベクトル化したものを学習させる方法と両者を併用する方法を比較し、併用する方法が良いことを報告している。文献 [3] では、170 の経済に関する記事データを使って、ニューラルネットワークを用いて株価の上下を学習している。文献 [1] では、記事の単語ベクトルの学習に、サポートベクターマシン、ニューラルネットワーク、k-最近傍法を用いて比較を行い、サポートベクターマシンの精度が良いことを報告している。これらのテキストデータは定性的であり数値データとは異なる。定性的情報であるテキストデータは一般に単語ベクトルで表され、サポートベクターマシンなどの機械学習アルゴリズムによって自動的に分析される。しかし、これまでの研究では、識別精度の向上は困難であった。2 クラスの分類 (株価が上昇か下降か) において、識別率が 50%~60%程度と、ほとんど識別ができていなかった。これは、用いる特徴量の問題が大きかったものとする。つまり、単純な単語ベクトルでは、機械学習アルゴリズムの選択や、パラメータのチューニングを施しても、特徴自体のクラス分離可能性があまり高くない場合は、良い精度は得られないものと考えた。そこで、本

研究の目的は単語ベクトルの特徴量を改良することで機械学習の精度向上を目指す。具体的には、相関係数を用いた識別に有用な単語の選出、時系列の情報も加味した時系列単語頻度ベクトルの提案、特異値分解による次元を削減した特徴量について検討する。文献 [1] や文献 [3] の研究では、用いる単語を人間が選択していたが、本研究では記事との相関を単語ごとに求め、相関の大きいものから用いるようにする。また、文献 [2] では、テキストデータである SPAM メールを選別に関してサポートベクターマシンよりもランダムフォレストが良いことを報告している。そこで、本研究でも両アルゴリズムを用いて比較する。

第 2 章

提案手法

本章では、本研究での特徴抽出の手法を説明する。まず、テキストデータを統計的に分析するため自然言語処理技術である形態素解析を行い、形態素に分割する。また、形態素に分割した単語のうち、株価の動きとの関連が高い単語を選出するため、単語の出現と株価の動きと関連が高いものを選出し、過去 3 日間の記事を用いる時系列単語頻度ベクトルを用いる。また、教師データとして当日の終値が前日比 + 0.5% より上昇すれば上昇、前日比 - 0.5% より下降すれば下降、その間を中間 (値動きなし) とした 3 クラスを用いる。

2.1 形態素解析

形態素解析とはテキストを文法や辞書などを用いて形態素とよばれる意味を持つ最小単位に分割するもので、それぞれの品詞の判別も行われる。本研究では形態素解析機として MeCab を用いて新聞記事全文のテキストデータに対して形態素解析を行い、名詞、動詞、形容詞のみを利用する。また、文面の文字列でなく原型を取得するものとするが、形態素解析機の辞書に登録されていない単語は文面の文字列を取得する。概要は図 2.1 のようになる。

2.2 関連による単語の選出

記事のテキストデータの中の株価の動きと関連の低い単語が機械学習を適用する際のノイズになってしまうため、株価の動きと関連の高い単語のみを選出して使用する。株価の動きとの関連は、単語の出現頻度と株価の動きとの相関を用いることとし、形態素解析を行って出力された単語すべてについて、出現の有無と株価の上下との相関を求める。学習に用いる

2.3 時系列単語頻度ベクトル

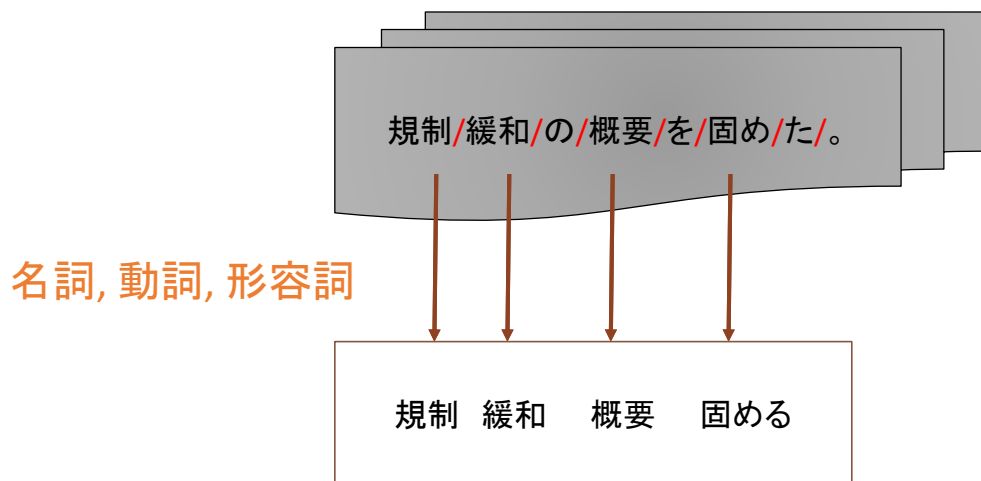


図 2.1 形態素解析

新聞記事のテキストデータの形態素解析によって得られた名詞、動詞、形容詞の単語の 1 日当たりの出現回数と、該当日の株価の変動 3 クラスで相関係数の計算を行い、相関係数の絶対値が大きい順に単語を選出することによって単語の出現頻度と株価の動きと相関が高いものを選出する。表 2.1 に、本研究で用いる記事と株価データにおける記事中の単語の相関を示す。ここでは、相関の絶対値が大きいものから上位 100 語のみを示す。

2.3 時系列単語頻度ベクトル

直近の記事も株価に影響を与えることを考慮して、1 日の記事に出現する単語の頻度を集計し、さらに該当日の前日と前々日の単語をそれぞれ別の説明変数として加え表 1 のような単語頻度ベクトルを作成する。よって、ある 1 日の単語頻度ベクトルに、前日と前々日の単語頻度の情報が含まれる。この表 2.2 では、当日に戦争という単語が出現した頻度を示す「戦争 (当日)」, 前日の戦争の出現頻度を示す「戦争 (前日)」, 前々日の出現頻度を示す「戦争

2.3 時系列単語頻度ベクトル

表 2.1 単語の相関係数

尾	士	文明	モスフードサービス	薬事	不快	預入	不在	パーツ	祐輔
-0.271381778	-0.264361907	0.264060846	-0.251077845	-0.247817066	-0.247480856	-0.240443615	0.237934272	-0.237823337	-0.234218589
品目	南場	雅夫	余裕	室内	口先	潤い	昆	乱れる	産婦人科
-0.231534131	-0.228912285	-0.228871039	0.226859988	-0.223352894	-0.220740066	0.218139503	0.218041291	0.21765481	0.217289009
香港	飛び立つ	奏す	私募	兆し	スイング	薬法	見ず知らず	床	切
-0.217035353	0.217028362	-0.215962917	0.215949966	-0.212557537	-0.211993066	0.211760147	-0.211378263	0.211288432	-0.21111544
宿舍	ニプロ	避難	ケミカルズ	京大	逃れる	抱える	轍	チャンピオン	信認
-0.209080817	0.208204458	0.208173691	-0.208093461	-0.208083658	-0.207280059	0.207227573	-0.206491283	-0.205616865	0.204406058
上期	UMN	模倣	窒息	形跡	産む	カフェ	ケンコーコム	煽場	不用
-0.204342805	0.20428102	-0.204040211	-0.203821068	-0.203023564	-0.202829895	-0.202146729	-0.201846431	-0.201706486	-0.200423328
西山	タケ	宇宙船	ネビドー	踊る	米産	もくろみ	フロリダ	ナショナルリズム	日清紡
-0.199486256	-0.19897651	-0.198820932	-0.19759285	0.197512604	-0.197433335	-0.197166367	0.196081744	0.195830551	-0.195518819
ヒット	闘い	ターン	京司	薬効	きつね	キュー	リゾートトラスト	特選	静岡県立大学
-0.19377969	-0.193606888	-0.193492662	-0.192537446	-0.192537446	-0.192530198	-0.192530198	-0.192530198	-0.192530198	-0.192530198
UMC	男鹿	ROA	液化	親和	透	招き入れる	草地	庄司	押し込む
-0.192530198	-0.192523676	-0.192477325	-0.192418058	-0.192304173	0.191241985	0.191147732	0.191147732	0.191136843	0.191136843
ハイアット、ホテルズ	ハーネス	腕	経済学部	卓上	大和	家裁	住民	タッチ	パニック
0.191129584	-0.191122754	-0.191053789	0.190976853	-0.190712105	0.190537535	-0.19038578	0.190350622	-0.190245552	-0.190183077
十勝	地震	飛田	チムニー	浮世絵	稲城	回路	傷病	襲名	アンディ
0.189994889	0.189841861	-0.189667037	-0.189418392	0.189391945	-0.189144743	-0.189040244	0.188859484	-0.188850648	0.188749679

(前々日)」という説明変数があり、この表は戦争という単語が7/1に2回だけ出現していることを表している。単語頻度ベクトルを用いることで、単語の出現の時系列的な変化も、ある程度、予測の材料とすることができることから、これを時系列単語頻度と呼ぶ。時系列単語頻度ベクトルを用いる場合、例えばある単語が出現した日に株価が動かなくても、その2日後に動くなどのタイムラグを持った形で、相関を持つ場合は、予測が可能になると考えられる。

表 2.2 時系列単語頻度ベクトル

	...	戦争(当日)	戦争(前日)	戦争(前々日)	...
7/1		2	0	0	
7/2		0	2	0	
7/3		0	0	2	
7/4		0	0	0	

2.3 時系列単語頻度ベクトル

2.3.1 特異値分解

記事から選んだ単語を用いて作成した単語頻度ベクトルは、次元が5万ほどと非常に高く、かつ単語ベクトルは要素がほとんど0となる疎なベクトルであるため、ここでは多くの変数を情報の損失を抑えながら少ない変数に圧縮するために、特異値分解 (Singular Value Decomposition:SVD) を用いる。特異値分解では、主成分分析での固有値、固有ベクトルを用いた次元削減と同様に、特異値の絶対値の大きいものに対応する列ベクトルほど重要であるため絶対値が上から k 個の特異値に対応する k 個の列ベクトルを抜き出し、それらが作る部分空間にデータを射影することで、 k 次元に削減する。

第 3 章

実験

2013 年 1 月 1 日から 12 月 31 日までの日本経済新聞の朝刊の記事のテキストデータを形態素解析機の MeCab を用いて形態素解析し、形態素解析した単語と株価の動きと相関の高い単語を選出するため統計解析ソフト R の関数 `cor()` を用いて相関係数を算出し、相関係数の絶対値の高い順に単語を 100 個, 500 個, 1000 個, 5000 個, 10000 個選出する。選出した単語または単語全体を用いて株式取引の行われている日の単語頻度ベクトル 223 日分および 3 日間の時系列単語頻度ベクトル 216 日分を作成する。この際、時系列単語頻度ベクトルは、前日または前々日の日本経済新聞の朝刊の記事のテキストデータが存在しない場合、該当日の時系列単語頻度ベクトルは作成しない。また、作成した単語頻度ベクトル及び時系列単語頻度ベクトルは統計解析ソフト R の関数 `svd()` を用いて特異値分解し、次元数を 5,10,20,40,80,160 次元まで削減する。作成した単語頻度ベクトル及び時系列単語頻度ベクトル 150 日分を用いて学習アルゴリズムのサポートベクターマシンとランダムフォレストで機械学習を行う。サポートベクターマシンは統計解析ソフト R のライブラリ `kernlab` の関数 `ksvm()` を用いてガウシアンカーネルと C-svc 分類法を用いて機械学習を行い、ランダムフォレストも同じく統計解析ソフト R のライブラリ `randomForest` の `randomForest()` 関数を用いて機械学習を行う。予測の際、予測を行った日の記事と株価の情報を加えて再度機械学習を行い、翌日の株価の予測に用いる事を残りの 83 日分または 66 日分繰り返す。株価のクラスは、その日の株価の終値が前日比 + 0.5% より上昇すれば上昇、前日比 -0.5% より下降すれば下降、その間を中間とする。

実験は下記の条件の組み合わせで各 10 回行う。

- 相関による単語の選出数
 - 選出なし
 - 100 個
 - 500 個
 - 1000 個
 - 5000 個
 - 10000 個
- 特徴ベクトル
 - 単語頻度ベクトル (従来手法)
 - 3 日間の時系列単語頻度ベクトル (提案手法)
- 特異値分解 (SVD) により次元削減した次元数
 - 次元削減なし
 - 5 次元
 - 10 次元
 - 20 次元
 - 40 次元
 - 80 次元
 - 160 次元
- 学習アルゴリズム
 - サポートベクターマシン
 - ランダムフォレスト

第 4 章

結果・考察

4.1 予測精度

まず、相関による単語の選出、特異値分解による次元の削減、過去 3 日間の記事を用いた時系列単語頻度ベクトルをそれぞれ用いた場合と用いなかった場合の予測の精度は、表 4.1 のようになる。ただし、単語の選出と特異値分解のいずれも用いなかった場合、次元数が 15 万ほどあり機械学習が困難であるため、ここでは行わない。

表 4.1 予測精度

	単語頻度ベクトル	時系列単語頻度ベクトル
単語選出	36.2%	37.3%
特異値分解	31.8%	22.4%
単語選出+特異値分解	35.8%	53.6%

相関による単語の選出、特異値分解による次元の削減、過去 3 日間の記事を用いた時系列単語頻度ベクトルをそれぞれ用いた場合、用いなかった場合よりも精度が高く、時系列単語頻度ベクトル、相関による単語選出、SVD の全てを用いた場合の特徴量が 53.6% と最も精度が高かった。

4.2 相関による単語選出数, 特異値分解による次元数を変化させた時の精度の変化

表 4.2 から表 4.4 までの結果から, 時系列単語頻度ベクトルを用い, 相関により 500 単語を選出し, SVD により 5 次元まで次元削減した場合の結果が, SVM およびランダムフォレストの両方で高くなった. このことから, 本論文で提案する時系列単語ベクトルが精度向上に寄与していること, また単語の選出を相関により行うこと, SVD により次元を削減することも精度向上に寄与していることが確認できる. ただし, 相関による単語選出では, あまり絞り込みすぎることは, 逆効果の場合もあり, 500 単語程度が良いことが確認できる. また, SVD の次元削減では, 低いものほどよくなる傾向があるが, これも下げすぎるとよくない場合がある. また, ここには載せていないが次元を 3 まで減らすと精度が悪化することも実験にて確認している.

単語選出のみを行ったとき単語頻度ベクトルを用いた場合より時系列単語頻度ベクトルを用いたほうが精度が低下することがあったが, これは前者に比べ後者の次元数が約 3 倍ほどあるため, 次元が高すぎて機械学習の信頼性が低下したためだと考えられる. 本実験では, 学習データとテストデータで時系列において間隔が開かないように 1 日ごとに再学習させたが, 単語の選出は初回の 1 度しか行っておらず選出した単語が変化する学習データに対応していない可能性があり, 学習データの増加時に再選出する必要があると考えられる. また, 本実験では学習データとテストデータをまとめて特異値分解しており, 本来未知であるテストデータも使用しているため, 学習毎に特異値分解する必要がある. さらに, 特異値分解による次元の削減, 単語の選出をともに行わない場合について計算量から実験することはできなかったが, これについても実験が望まれる.

4.2 相関による単語選出数, 特異値分解による次元数を変化させた時の精度の変化

表 4.2 単語頻度ベクトルを用いた RF による予測精度

選出数\次元数	5	10	20	40	80	160	削減なし
100	32.9%	36.0%	27.0%	29.4%	36.7%		32.9%
500	35.8%	35.4%	35.9%	33.8%	33.1%	35.0%	36.2%
1000	35.6%	32.3%	33.2%	31.1%	30.3%	33.7%	
5000	38.8%	38.7%	33.2%	26.5%	30.0%	34.0%	
10000	36.5%	33.8%	30.2%	31.4%	31.3%	35.2%	
選出なし	31.8%	33.5%	37.0%	32.8%	35.5%	35.9%	

表 4.3 時系列単語頻度ベクトルを用いた RF による予測精度

選出数\次元数	5	10	20	40	80	160	削減なし
100	37.6%	35.0%	35.3%	32.4%	33.2%	34.1%	31.2%
500	53.6%	43.8%	28.8%	32.4%	31.5%	31.5%	37.3%
1000	39.8%	35.9%	36.5%	34.4%	32.6%	33.5%	
5000	34.8%	35.9%	34.7%	35.9%	31.0%	37.1%	
10000	29.7%	38.3%	36.2%	35.1%	32.0%	32.4%	
選出なし	22.4%	34.1%	33.2%	32.0%	33.6%	33.8%	

表 4.4 単語頻度ベクトルを用いた SVM による予測精度

選出数\次元数	5	10	20	40	80	160	削減なし
100	33.5%	34.3%	27.9%	30.3%	30.8%		33.5%
500	33.9%	34.9%	32.5%	31.9%	29.5%	39.0%	31.1%
1000	33.9%	33.7%	35.0%	33.7%	31.3%	37.3%	
5000	34.8%	38.2%	34.7%	33.0%	29.5%	37.3%	
10000	32.5%	29.1%	27.9%	31.3%	31.3%	37.3%	
選出なし	38.2%	39.3%	30.9%	39.7%	31.9%	37.3%	

4.2 相関による単語選出数, 特異値分解による次元数を変化させた時の精度の変化

表 4.5 時系列単語頻度ベクトルを用いた SVM による予測精度

選出数\次元数	5	10	20	40	80	160	削減なし
100	38.9%	36.4%	33.3%	30.8%	28.8%	34.8%	34.8%
500	41.7%	32.4%	33.2%	31.4%	30.3%	34.8%	31.0%
1000	37.7%	37.8%	33.2%	32.7%	34.3%	34.8%	
5000	38.8%	41.2%	37.6%	39.6%	30.3%	34.8%	
10000	27.9%	31.8%	35.9%	33.3%	31.8%	34.8%	
選出なし	29.2%	37.6%	32.2%	28.8%	33.3%	34.8%	

第 5 章

おわりに

本研究では、新聞記事などのテキストデータからの機械学習を用いた株価予測の識別精度の向上を目指して、単語ベクトルの特徴量として、相関係数を用いた識別に有用な単語選出、時系列単語頻度ベクトル、特異値分解による次元を削減した特徴量を提案した。提案した特徴量の効果を示すため、2013 年 1 月 1 日から 12 月 31 日までの日本経済新聞の朝刊の記事を利用し、日経平均株価の上昇か中間 (値動きなし) か下降かの 3 クラスを教師信号として用いてサポートベクターマシンとランダムフォレストを学習アルゴリズムとして用いて実験した。その結果、ランダムフォレストを用いた場合でも、サポートベクターマシンを用いた場合でも、提案する時系列単語頻度ベクトルを用いた場合の精度が高く、また、次元削減、相関による単語選出を行った場合、さらに精度が向上することを確認している。最も高い精度が得られたのは、ランダムフォレストを用いた場合で、相関の高いものから 500 単語を選出し、時系列単語頻度ベクトルを作成し、SVD により 5 次元まで削減した場合で、精度は 53.6% であった。

本研究の結果は、株価の予測だけでなく、時系列的にテキストデータが時々刻々と入力されてくるシステムにおいて、有用であると考えられることから、新聞やブログ記事のアップデートなどから、人や社会の行動を予測するような場面で役立つものと考えている。

謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導して頂きました高知工科大学情報学群吉田真一准教授には大変お世話になりました。研究室配属からあまり研究室に滞在せず、研究が遅れて大変ご迷惑をお掛けし申し訳ありません。また、研究においては助言なども下さり大変感謝しております。また、本研究の副査を引き受けていただきました高知工科大学情報学群福本昌弘教授と高知工科大学情報学群高田喜朗准教授に深く感謝致します。また、同研究室の皆さんにも困った時など助けていただき大変感謝しております。最後に、生活の面などでも支えて下さった家族に心から感謝いたします。

参考文献

- [1] 山口 祐輝, “テキストマイニングによる株価予測に適した機械学習,” 高知工科大学 2012 年度学位論文.
- [2] 藤森 夏輝, “SPAM メールの判別に適した機械学習,” 高知工科大学 2012 年度学位論文.
- [3] 仲矢 浩二, “テキストマイニングを用いた株価予測,” 高知工科大学 2009 年度学位論文.
- [4] 大東 真, “企業の信用度評価への定性的情報の適用,” 高知工科大学 2008 年度学位論文.

付録 A

実験結果詳細

A.1 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.1 1回目

予測\真	down	mid	up
down	9	7	11
mid	4	7	6
up	9	16	14

表 A.2 2回目

予測\真	down	mid	up
down	9	9	11
mid	4	6	6
up	9	15	14

表 A.3 3回目

予測\真	down	mid	up
down	9	8	13
mid	5	6	3
up	8	16	15

表 A.4 4回目

予測\真	down	mid	up
down	9	7	13
mid	4	8	3
up	9	15	15

表 A.5 5回目

予測\真	down	mid	up
down	9	9	12
mid	4	5	4
up	9	16	15

表 A.6 6回目

予測\真	down	mid	up
down	8	8	12
mid	5	5	4
up	9	17	15

A.1 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.7 7回目

予測\真	down	mid	up
down	9	9	12
mid	4	7	4
up	9	14	15

表 A.8 8回目

予測\真	down	mid	up
down	9	10	13
mid	4	4	4
up	9	16	14

表 A.9 9回目

予測\真	down	mid	up
down	9	8	13
mid	4	7	3
up	9	15	15

表 A.10 10回目

予測\真	down	mid	up
down	9	9	13
mid	5	6	3
up	8	15	15

A.1 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.11 予測結果

日付	823	826	827	828	829	830	902	903	904	905	906	910	911	912	913	917	918	919	920	924	925
Ture	up	mid	down	down	up	down	up	up	up	mid	down	up	mid	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down
1	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	up	up	down	up	down	up	down	up	down	up	mid	mid
2	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	up	up	down	down	down	up	down	up	down	up	mid	mid
3	up	up	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	down	up	down	up	down	mid
4	up	up	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	down	down	up	down	up	down	up	mid	mid
5	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	up	up	down	up	down	up	down	up	down	up	down	mid
6	up	up	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	down	up	down	up	down	mid
7	up	up	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	down	down	up	down	up	down	up	down	mid
8	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	down	up	down	up	down	up	down	up	down	mid
9	up	up	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	down	down	up	down	up	down	up	down	mid
10	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	down	down	down	up	down	up	down	up	down	mid
日付	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010	1011	1016	1017	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028
Ture	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up	up	mid	up	mid	up	mid	down	mid	down	up
1	down	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	mid	down	mid	up	up	up	up
2	down	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	mid	down	mid	mid	up	up	up
3	down	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	mid	down	mid	up	up	up	up
4	down	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	mid	down	mid	up	up	up	up
5	down	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	mid	down	mid	up	up	up	up
6	down	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	mid	down	mid	up	up	up	up
7	down	up	down	down	up	mid	up	down	up	down	down	down	down	down	mid	down	mid	up	up	up	up
8	down	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	mid	down	mid	up	up	up	up
9	down	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	mid	down	mid	up	up	up	up
10	down	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	mid	down	mid	mid	up	up	up
日付	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1112	1113	1114	1115	1118	1119	1120	1121	1122	1125	1126	1127	1128
Ture	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	mid	up	up	mid	mid	mid	up	mid	up	down	mid	up
1	up	mid	down	mid	up	mid	down	down	up	mid	down	up	mid	down	up	up	mid	mid	up	down	up
2	up	mid	down	up	up	mid	down	down	up	mid	down	up	mid	down	up	up	down	mid	up	down	up
3	up	up	down	mid	up	mid	down	down	up	mid	down	up	mid	down	up	up	down	mid	mid	down	up
4	up	up	down	mid	up	mid	down	down	up	mid	down	up	mid	down	up	up	mid	mid	up	down	up
5	up	up	down	mid	up	mid	down	down	up	mid	down	up	mid	down	up	up	down	mid	up	down	up
6	up	up	down	mid	up	mid	down	down	up	mid	down	up	up	down	up	up	mid	mid	up	down	up
7	up	up	down	mid	up	mid	down	down	up	mid	down	up	mid	down	up	up	down	mid	up	down	up
8	up	mid	down	mid	up	mid	down	down	up	mid	down	up	up	down	up	up	down	mid	up	down	up
9	up	up	down	mid	up	mid	down	down	up	mid	down	up	mid	down	up	up	mid	mid	up	down	up
10	up	up	down	mid	up	mid	down	down	up	mid	down	up	up	down	up	up	mid	mid	up	down	up
日付	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1210	1211	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1225	1226	1227	1230	
Ture	mid	mid	up	down	down	up	mid	down	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up	up	mid	up	
1	up	down	up	mid	down	down	down	down	mid	mid	up	up	mid	down	up	up	mid	up	up	up	
2	up	down	up	mid	down	down	down	down	mid	mid	up	up	mid	down	up	up	mid	up	up	up	
3	up	mid	up	mid	down	down	down	down	mid	mid	up	up	down	down	up	up	mid	up	up	up	
4	up	mid	up	mid	down	down	down	down	mid	mid	up	up	down	down	up	up	mid	up	up	up	
5	up	down	up	mid	down	down	down	down	mid	mid	up	up	down	down	up	up	mid	up	up	up	
6	up	down	up	mid	down	down	down	mid	mid	mid	up	up	mid	down	up	up	mid	up	up	up	
7	up	mid	up	mid	down	down	down	down	mid	mid	up	up	mid	down	up	up	mid	up	up	up	
8	up	down	up	mid	down	down	down	down	mid	mid	up	up	down	down	up	up	mid	up	up	up	
9	up	mid	up	mid	down	down	down	down	mid	mid	up	up	down	down	up	up	mid	up	up	up	
10	up	mid	up	mid	down	down	down	down	mid	mid	up	up	down	down	up	up	mid	up	up	up	

A.2 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.12 1回目

予測\真	down	mid	up
down	8	7	14
mid	5	8	7
up	9	15	10

表 A.13 2回目

予測\真	down	mid	up
down	7	9	14
mid	4	6	6
up	11	15	11

表 A.14 3回目

予測\真	down	mid	up
down	7	8	12
mid	5	6	6
up	10	16	13

表 A.15 4回目

予測\真	down	mid	up
down	7	8	13
mid	5	6	7
up	10	16	11

表 A.16 5回目

予測\真	down	mid	up
down	6	8	13
mid	6	8	6
up	10	14	12

表 A.17 6回目

予測\真	down	mid	up
down	8	6	12
mid	5	7	7
up	9	17	12

A.2 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.18 7回目

予測\真	down	mid	up
down	7	8	12
mid	4	8	5
up	11	14	14

表 A.19 8回目

予測\真	down	mid	up
down	8	5	12
mid	4	7	5
up	10	18	14

表 A.20 9回目

予測\真	down	mid	up
down	7	8	13
mid	5	7	7
up	10	15	11

表 A.21 10回目

予測\真	down	mid	up
down	7	8	12
mid	5	8	6
up	10	14	13

A.2 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.22 予測結果

日付	823	826	827	828	829	830	902	903	904	905	906	910	911	912	913	917	918	919	920	924	925
Ture	up	mid	down	down	up	down	up	up	up	mid	down	up	mid	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down
1	down	up	down	down	down	up	up	down	up	up	down	down	up	mid	up	up	mid	down	mid	up	down
2	down	down	down	down	down	up	up	down	up	up	down	down	up	mid	up	up	mid	down	mid	up	down
3	down	down	down	down	down	up	up	down	up	up	down	down	up	mid	up	up	mid	up	mid	up	down
4	down	down	down	down	down	down	up	down	up	up	down	down	up	mid	up	up	mid	down	mid	up	mid
5	down	down	down	down	down	up	up	down	up	up	down	down	up	mid	up	up	mid	down	mid	up	mid
6	down	up	down	down	down	up	up	down	up	up	down	down	up	mid	up	up	mid	up	mid	up	down
7	down	down	down	down	down	up	up	down	up	up	down	down	up	mid	up	up	mid	down	mid	up	down
8	down	up	down	down	down	down	up	down	up	up	down	down	up	mid	up	up	mid	down	mid	up	down
9	down	down	down	down	down	up	up	down	up	up	down	down	up	mid	up	up	mid	up	mid	up	down
10	down	down	down	down	down	up	up	down	up	up	down	down	up	mid	up	up	mid	up	mid	up	down
日付	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010	1011	1016	1017	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028
Ture	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up	up	mid	up	mid	up	mid	down	mid	down	up
1	up	down	down	up	up	down	up	down	up	down	mid	up	up	mid	down	down	up	mid	down	mid	down
2	up	down	down	up	up	down	up	up	up	down	mid	up	up	mid	down	down	down	mid	down	mid	down
3	up	down	down	up	mid	down	up	up	up	down	mid	up	up	mid	down	down	up	mid	down	mid	down
4	up	down	down	up	up	down	up	up	up	down	mid	up	up	mid	down	down	up	mid	down	mid	down
5	up	down	down	up	up	down	up	up	up	down	mid	up	up	mid	down	down	up	mid	down	mid	down
6	up	down	down	up	mid	down	up	down	up	down	mid	up	up	mid	down	down	up	mid	down	mid	down
7	up	down	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	up	mid	down	down	mid	mid	down	mid	down
8	up	down	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	up	mid	down	down	up	mid	down	mid	down
9	up	down	down	up	up	down	up	up	up	down	mid	up	up	mid	down	down	up	mid	down	mid	down
10	up	down	down	up	mid	down	up	up	up	down	mid	up	up	mid	down	down	mid	mid	down	mid	down
日付	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1112	1113	1114	1115	1118	1119	1120	1121	1122	1125	1126	1127	1128
Ture	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	mid	up	up	mid	mid	mid	up	mid	up	down	mid	up
1	down	up	up	mid	up	up	down	down	mid	mid	up	down	down	mid	mid	up	mid	down	mid	up	down
2	down	up	up	mid	up	up	down	down	mid	mid	up	down	down	mid	mid	up	mid	down	mid	up	down
3	down	up	up	mid	up	up	down	down	mid	up	up	down	down	mid	up	up	mid	down	mid	up	up
4	down	up	up	mid	up	up	down	down	mid	mid	up	down	down	up	mid	up	mid	down	mid	up	down
5	down	up	up	mid	up	up	down	down	mid	mid	up	down	down	mid	mid	up	mid	up	mid	up	down
6	down	up	up	mid	up	up	down	down	mid	mid	up	down	down	mid	mid	up	mid	up	mid	up	down
7	down	up	up	mid	up	up	down	down	mid	mid	up	down	down	mid	mid	up	mid	up	mid	up	down
8	down	up	up	mid	up	up	down	down	mid	mid	up	down	up	mid	mid	up	mid	down	mid	up	up
9	down	up	up	mid	up	up	down	down	mid	mid	up	down	down	mid	mid	up	mid	down	mid	up	down
10	down	up	up	mid	up	up	down	down	mid	mid	up	down	down	mid	mid	up	mid	up	mid	up	down
日付	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1210	1211	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1225	1226	1227	1230	
Ture	mid	mid	up	down	down	up	mid	down	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up	up	mid	up	
1	up	up	mid	up	up	down	mid	up	mid	down	up	mid	mid	down	mid	up	down	up	up	up	
2	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	mid	mid	down	up	up	down	up	down	up	
3	up	up	up	up	up	down	mid	up	up	down	up	mid	mid	down	mid	up	down	up	up	up	
4	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	down	up	mid	mid	down	mid	up	down	up	up	up	
5	up	up	up	up	up	down	mid	up	mid	down	up	mid	mid	down	mid	up	down	up	up	up	
6	up	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	mid	mid	down	mid	up	down	up	up	up	
7	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	mid	mid	down	mid	up	down	up	up	up	
8	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	down	mid	up	down	up	up	up	
9	up	up	mid	up	up	down	up	up	mid	down	up	mid	mid	down	mid	up	down	up	up	up	
10	up	up	up	up	up	down	up	up	up	down	up	mid	mid	down	mid	up	down	up	up	up	

A.3 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.23 1 回目

予測\真	down	mid	up
down	6	1	5
mid	2	0	3
up	14	29	23

表 A.24 2 回目

予測\真	down	mid	up
down	5	3	4
mid	1	0	4
up	16	27	23

表 A.25 3 回目

予測\真	down	mid	up
down	5	3	4
mid	4	0	3
up	13	27	24

表 A.26 4 回目

予測\真	down	mid	up
down	6	2	4
mid	1	1	3
up	15	27	24

表 A.27 5 回目

予測\真	down	mid	up
down	4	2	2
mid	1	1	4
up	17	27	25

表 A.28 6 回目

予測\真	down	mid	up
down	6	2	5
mid	3	0	4
up	13	28	22

A.3 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.29 7回目

予測\真	down	mid	up
down	7	2	4
mid	1	1	1
up	14	27	26

表 A.30 8回目

予測\真	down	mid	up
down	6	3	4
mid	3	1	3
up	13	26	24

表 A.31 9回目

予測\真	down	mid	up
down	4	1	3
mid	3	3	3
up	15	26	25

表 A.32 10回目

予測\真	down	mid	up
down	5	2	6
mid	2	2	3
up	15	26	22

A.3 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.33 予測結果

日付	823	826	827	828	829	830	902	903	904	905	906	910	911	912	913	917	918	919	920	924	925
Ture	up	mid	down	down	up	down	up	up	up	mid	down	up	mid	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down
1	up	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up
2	up	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up
3	up	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up
4	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	up	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up
5	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	down	up	up	up
6	up	up	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up
7	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up
8	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up
9	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	mid	up	up	up	up	up	up
10	up	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	down	up	up	mid	up	up	up	up	up	up
日付	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010	1011	1016	1017	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028
Ture	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up	up	mid	up	mid	up	mid	down	mid	down	up
1	up	up	down	up	up	up	up	down	up	mid	up	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up
2	mid	up	down	down	up	up	up	down	down	down	up	up	down	down	up	up	up	mid	up	up	up
3	mid	up	down	down	up	down	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	mid	up	up	up
4	up	up	down	down	up	up	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	mid	up	up	up
5	mid	up	up	down	up	up	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up
6	mid	up	down	down	up	up	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	mid	up	up	up
7	up	up	down	up	up	up	up	down	up	mid	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	up
8	mid	up	down	down	up	up	up	down	up	mid	up	up	down	down	up	up	up	mid	up	up	up
9	mid	up	down	up	up	mid	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	mid	up	up	up
10	mid	up	down	down	up	up	up	down	up	down	up	up	down	down	up	up	up	mid	up	up	up
日付	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1112	1113	1114	1115	1118	1119	1120	1121	1122	1125	1126	1127	1128
Ture	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	mid	up	up	mid	mid	mid	up	mid	up	down	mid	up
1	up	down	down	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid
2	up	mid	up	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid
3	up	down	mid	up	up	down	down	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up
4	mid	down	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid
5	up	up	mid	up	up	mid	down	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid
6	up	down	mid	up	up	mid	down	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid
7	mid	up	mid	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up
8	down	down	mid	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	mid
9	mid	down	mid	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid
10	mid	down	down	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid
日付	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1210	1211	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1225	1226	1227	1230	
Ture	mid	mid	up	down	down	up	mid	down	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up	up	mid	up	
1	up	down	up	up	up	up	up	mid	down	up	up	up	down	up	up	up	up	down	up	up	
2	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	
3	up	up	up	up	mid	up	up	mid	down	up	up	up	down	up	up	up	up	down	up	up	
4	up	up	up	up	up	up	up	down	down	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	
5	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	
6	up	up	up	up	up	up	up	mid	down	up	up	up	down	down	up	up	up	down	up	up	
7	up	down	up	up	up	up	up	down	down	up	up	up	down	up	up	up	up	down	up	up	
8	up	up	up	up	down	up	up	mid	down	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	
9	up	up	up	up	up	up	up	mid	down	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	
10	up	up	up	up	up	up	up	mid	down	up	up	up	down	up	up	up	up	down	up	up	

A.4 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.34 1 回目

予測\真	down	mid	up
down	5	7	2
mid	4	15	6
up	9	3	15

表 A.35 2 回目

予測\真	down	mid	up
down	4	8	2
mid	5	14	4
up	9	3	17

表 A.36 3 回目

予測\真	down	mid	up
down	5	8	2
mid	4	14	3
up	9	3	18

表 A.37 4 回目

予測\真	down	mid	up
down	6	8	2
mid	4	15	6
up	8	2	15

表 A.38 5 回目

予測\真	down	mid	up
down	5	7	3
mid	4	15	4
up	9	3	16

表 A.39 6 回目

予測\真	down	mid	up
down	5	9	2
mid	4	14	5
up	9	2	16

A.4 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.40 7回目

予測\真	down	mid	up
down	5	8	2
mid	4	15	5
up	9	2	16

表 A.41 8回目

予測\真	down	mid	up
down	5	8	2
mid	4	15	5
up	9	2	16

表 A.42 9回目

予測\真	down	mid	up
down	5	7	2
mid	4	15	5
up	9	3	16

表 A.43 10回目

予測\真	down	mid	up
down	3	8	2
mid	4	14	4
up	11	3	17

A.4 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.44 予測結果

日付	905	906	912	913	917	918	919	920	924	925	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010
Ture	mid	down	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up
1	up	up	mid	down	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	mid	mid	up	up	mid	mid	mid
2	up	up	mid	down	mid	up	up	mid	mid	up	down	mid	down	down	mid	mid	up	up	mid	up	mid
3	up	up	mid	down	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	mid	mid	up	down	mid	up	mid
4	down	up	mid	down	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	mid	mid	up	down	mid	mid	mid
5	up	up	mid	down	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	mid	mid	up	down	mid	up	mid
6	down	up	mid	down	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	mid	mid	up	down	mid	up	mid
7	down	up	mid	down	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	mid	mid	up	up	mid	mid	mid
8	up	up	down	down	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	mid	mid	up	down	mid	mid	up
9	up	up	mid	down	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	mid	mid	up	up	mid	up	mid
10	up	up	mid	down	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	mid	mid	up	up	mid	up	mid
日付	1011	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1114	1115	1118	1119	1120
Ture	up	mid	up	mid	down	mid	down	up	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	up	mid	mid	mid
1	up	down	down	mid	mid	mid	up	up	mid	up	up	mid	mid	up	down	down	mid	mid	mid	down	down
2	up	down	down	up	mid	mid	up	up	down	up	up	mid	mid	up	down	up	mid	mid	mid	down	down
3	up	down	down	down	mid	mid	up	up	mid	up	up	mid	mid	up	down	down	up	mid	mid	down	down
4	up	down	down	mid	mid	mid	up	up	mid	up	up	mid	mid	up	down	down	mid	mid	mid	down	down
5	up	down	down	mid	mid	mid	up	up	mid	up	up	mid	mid	up	down	down	mid	mid	mid	down	down
6	up	down	down	mid	mid	mid	up	up	down	up	up	mid	mid	up	down	down	mid	mid	mid	down	down
7	up	down	down	mid	mid	mid	up	up	mid	up	up	mid	mid	up	down	down	mid	mid	mid	down	down
8	up	down	down	mid	mid	mid	up	up	mid	up	up	mid	mid	up	down	up	mid	mid	mid	down	down
9	up	down	down	mid	mid	mid	up	up	mid	up	up	mid	mid	up	down	down	mid	mid	mid	down	down
10	up	down	down	down	mid	mid	up	up	mid	up	up	mid	mid	up	down	up	up	mid	mid	down	down
日付	1121	1122	1125	1126	1127	1128	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1225
Ture	up	mid	up	down	mid	up	mid	mid	up	down	down	up	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up
1	up	down	up	up	up	up	down	mid	mid	down	up	up	down	mid	up	up	up	up	mid	mid	mid
2	up	down	up	mid	up	up	down	mid	up	down	up	up	down	mid	up	up	up	up	mid	mid	mid
3	up	down	up	up	up	up	down	mid	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	mid	mid
4	up	down	up	up	up	up	down	mid	mid	down	up	up	down	mid	up	up	up	up	mid	mid	mid
5	up	down	up	up	up	up	down	mid	down	down	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	mid	mid
6	up	down	up	up	up	up	down	mid	mid	down	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	mid	mid
7	up	down	up	up	up	up	down	mid	up	down	up	up	down	mid	up	up	up	up	mid	mid	mid
8	up	down	up	up	up	up	down	mid	mid	down	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	mid	mid
9	up	down	up	up	up	up	down	mid	mid	down	up	up	down	mid	up	up	up	up	mid	mid	mid
10	up	down	up	up	up	up	down	mid	mid	down	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	mid	mid
日付	1226	1227	1230																		
Ture	up	mid	up																		
1	up	mid	up																		
2	up	mid	up																		
3	up	mid	up																		
4	up	mid	up																		
5	up	mid	up																		
6	up	mid	up																		
7	up	mid	up																		
8	up	mid	up																		
9	up	mid	up																		
10	up	mid	up																		

A.5 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.45 1回目

予測\真	down	mid	up
down	7	7	9
mid	3	1	6
up	8	17	8

表 A.46 2回目

予測\真	down	mid	up
down	6	6	9
mid	3	2	6
up	9	17	8

表 A.47 3回目

予測\真	down	mid	up
down	5	6	9
mid	5	2	7
up	8	17	7

表 A.48 4回目

予測\真	down	mid	up
down	5	5	9
mid	4	1	6
up	9	19	8

表 A.49 5回目

予測\真	down	mid	up
down	5	5	9
mid	5	1	7
up	8	19	7

表 A.50 6回目

予測\真	down	mid	up
down	6	6	9
mid	3	1	7
up	9	18	7

A.5 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.51 7回目

予測\真	down	mid	up
down	6	6	9
mid	5	1	6
up	7	18	8

表 A.52 8回目

予測\真	down	mid	up
down	6	6	9
mid	5	2	6
up	7	17	8

表 A.53 9回目

予測\真	down	mid	up
down	5	6	9
mid	5	1	6
up	8	18	8

表 A.54 10回目

予測\真	down	mid	up
down	6	6	9
mid	2	2	6
up	10	17	8

A.5 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.55 予測結果

日付	905	906	912	913	917	918	919	920	924	925	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010
Ture	mid	down	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up
1	up	mid	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	down	down	up	up	down	up	up	up	mid
2	up	mid	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	down	down	up	up	down	up	up	up	mid
3	up	mid	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	down	down	up	up	down	up	up	mid	mid
4	up	mid	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	down	down	up	up	down	up	up	up	mid
5	up	mid	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	mid	mid
6	up	mid	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	down	down	up	up	down	up	up	mid	mid
7	up	mid	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	down	down	up	up	down	up	up	up	mid
8	mid	mid	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	down	down	up	up	down	up	up	up	mid
9	up	mid	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	down	down	up	up	down	up	up	up	mid
10	up	mid	down	up	up	down	up	mid	up	down	up	up	down	down	up	up	down	up	up	up	mid
日付	1011	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1114	1115	1118	1119	1120
Ture	up	mid	up	mid	down	mid	down	up	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	up	mid	mid	mid
1	mid	down	down	down	down	up	down	down	up	down	up	up	down	mid	up	down	down	down	down	up	up
2	mid	down	down	down	down	up	down	down	up	down	up	up	mid	mid	up	down	down	down	down	up	up
3	mid	down	down	down	mid	up	down	down	mid	down	up	mid	up	mid	up	down	down	down	down	up	up
4	mid	down	down	down	mid	up	down	down	up	down	up	up	up	mid	up	down	down	down	up	up	up
5	mid	down	down	down	mid	up	down	down	up	down	up	mid	up	mid	up	down	down	down	down	up	up
6	mid	down	down	down	down	up	down	down	up	down	up	mid	up	mid	up	down	down	down	down	up	up
7	mid	down	down	down	mid	up	down	down	up	down	up	mid	up	mid	up	down	down	down	down	up	up
8	up	down	down	down	mid	up	down	down	up	down	up	mid	up	mid	up	down	down	down	down	up	up
9	mid	down	down	down	mid	up	down	down	up	down	up	mid	up	mid	up	down	down	down	down	up	up
10	mid	down	down	down	down	up	down	down	up	down	up	up	up	mid	up	down	down	down	down	up	up
日付	1121	1122	1125	1126	1127	1128	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1225
Ture	up	mid	up	down	mid	up	mid	mid	up	down	down	up	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up
1	up	up	up	mid	mid	mid	up	up	mid	up	mid	down	up	down	down	mid	up	up	up	up	down
2	up	up	up	mid	mid	mid	up	up	mid	up	mid	down	up	down	up	mid	up	up	up	up	down
3	up	up	up	mid	mid	mid	up	up	mid	up	mid	down	up	down	up	mid	up	up	up	up	down
4	up	up	up	mid	mid	mid	up	up	mid	up	mid	down	up	down	up	mid	up	up	up	up	down
5	up	up	up	mid	mid	mid	up	up	mid	up	mid	down	up	down	up	mid	up	up	up	up	down
6	up	up	up	mid	mid	mid	up	up	mid	up	up	down	up	down	up	mid	up	up	up	up	down
7	up	up	up	mid	mid	mid	up	up	mid	up	mid	down	down	down	up	mid	up	up	up	up	down
8	up	up	up	mid	mid	mid	up	up	mid	up	mid	down	down	down	up	mid	up	mid	up	up	down
9	up	up	up	mid	mid	mid	up	up	mid	up	mid	down	up	down	up	mid	up	up	up	up	down
10	up	up	up	mid	mid	mid	up	up	mid	up	up	down	up	down	up	mid	up	up	up	up	down
日付	1226	1227	1230																		
Ture	up	mid	up																		
1	down	up	up																		
2	down	up	up																		
3	down	up	up																		
4	down	up	up																		
5	down	up	up																		
6	down	up	up																		
7	down	up	up																		
8	down	up	up																		
9	down	up	up																		
10	down	up	up																		

A.6 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.56 1回目

予測\真	down	mid	up
down	4	1	4
mid	0	0	0
up	14	24	19

表 A.57 2回目

予測\真	down	mid	up
down	5	0	2
mid	0	0	0
up	13	25	21

表 A.58 3回目

予測\真	down	mid	up
down	4	0	1
mid	0	1	1
up	14	24	21

表 A.59 4回目

予測\真	down	mid	up
down	5	3	2
mid	0	0	1
up	13	22	20

表 A.60 5回目

予測\真	down	mid	up
down	4	2	2
mid	0	0	1
up	14	23	20

表 A.61 6回目

予測\真	down	mid	up
down	3	0	2
mid	0	0	0
up	15	25	21

A.6 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.62 7回目

予測\真	down	mid	up
down	5	1	4
mid	0	0	0
up	13	24	19

表 A.63 8回目

予測\真	down	mid	up
down	5	1	4
mid	0	0	0
up	13	24	19

表 A.64 9回目

予測\真	down	mid	up
down	2	1	3
mid	0	0	0
up	16	24	20

表 A.65 10回目

予測\真	down	mid	up
down	7	0	2
mid	0	0	0
up	11	25	21

A.6 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.66 予測結果

日付	905	906	912	913	917	918	919	920	924	925	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010
Ture	mid	down	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up
1	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	down	down	up	up	up	down	up	down	up
2	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	down	up	up	up
3	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	down	up	mid	up
4	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	down	up	up	up	down	up	down	up
5	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	mid	up
6	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	down	up	down	up
7	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	down	up	up	up
8	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	down	up	down	up
9	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	down	up
10	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	down	up	down	up
日付	1011	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1114	1115	1118	1119	1120
Ture	up	mid	up	mid	down	mid	down	up	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	up	mid	mid	mid
1	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	up
2	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	up
3	up	up	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up
4	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up
5	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up
6	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up
7	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	up
8	up	up	up	up	down	up	up	up	down	up	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	up
9	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up
10	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up
日付	1121	1122	1125	1126	1127	1128	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1225
Ture	up	mid	up	down	mid	up	mid	mid	up	down	down	up	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up
1	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up
2	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	down	up	up	up
3	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up
4	up	up	up	up	up	mid	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up	down	up	up	up
5	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up	down	up	up	up
6	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up
7	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up	down	up	up	up
8	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	down	up	up	up
9	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up
10	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	down	up	up	up
日付	1226	1227	1230																		
Ture	up	mid	up																		
1	up	up	up																		
2	up	up	up																		
3	up	up	up																		
4	up	up	up																		
5	up	up	up																		
6	up	up	up																		
7	down	up	up																		
8	down	up	up																		
9	up	up	up																		
10	up	up	up																		

A.7 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.67 1 回目

予測\真	down	mid	up
down	9	9	11
mid	3	4	3
up	10	17	17

表 A.68 2 回目

予測\真	down	mid	up
down	9	10	11
mid	3	3	3
up	10	17	17

表 A.69 3 回目

予測\真	down	mid	up
down	8	10	11
mid	3	3	3
up	11	17	17

表 A.70 4 回目

予測\真	down	mid	up
down	8	9	12
mid	3	5	2
up	11	16	17

表 A.71 5 回目

予測\真	down	mid	up
down	8	10	11
mid	3	3	3
up	11	17	17

表 A.72 6 回目

予測\真	down	mid	up
down	8	10	11
mid	3	3	3
up	11	17	17

A.7 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.73 7回目

予測\真	down	mid	up
down	8	10	11
mid	3	3	4
up	11	17	16

表 A.74 8回目

予測\真	down	mid	up
down	8	9	11
mid	3	3	3
up	11	18	17

表 A.75 9回目

予測\真	down	mid	up
down	8	9	11
mid	3	2	3
up	11	19	17

表 A.76 10回目

予測\真	down	mid	up
down	8	10	11
mid	4	2	3
up	10	18	17

A.7 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.77 予測結果

日付	823	826	827	828	829	830	902	903	904	905	906	910	911	912	913	917	918	919	920	924	925
Ture	up	mid	down	down	up	down	up	up	up	mid	down	up	mid	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down
1	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	mid
2	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	mid
3	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	mid
4	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	mid
5	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	mid
6	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	mid
7	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	mid
8	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	mid
9	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	mid
10	up	up	up	up	up	down	up	mid	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	mid
日付	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010	1011	1016	1017	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028
Ture	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up	up	mid	up	mid	up	mid	down	mid	down	up
1	up	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	up	down	up	down	up	up	up
2	up	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	up	down	up	down	up	up	up
3	up	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	up	down	up	down	up	up	up
4	up	up	down	down	up	mid	up	down	up	down	down	down	down	down	up	down	up	down	up	up	up
5	up	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	up	down	up	down	up	up	up
6	up	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	up	down	up	down	up	up	up
7	up	up	down	down	up	mid	up	down	up	down	down	down	down	down	up	down	up	down	up	up	up
8	up	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	up	down	up	down	up	up	up
9	up	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	up	down	up	down	up	up	up
10	up	up	down	down	up	up	up	down	up	down	down	down	down	down	up	down	up	down	up	up	up
日付	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1112	1113	1114	1115	1118	1119	1120	1121	1122	1125	1126	1127	1128
Ture	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	mid	up	up	mid	mid	mid	up	mid	up	down	mid	up
1	mid	mid	down	up	up	down	down	down	up	mid	down	up	up	down	up	up	down	up	mid	down	up
2	mid	mid	down	up	up	down	down	down	up	down	down	up	up	down	up	up	down	up	mid	down	up
3	mid	mid	up	up	up	down	down	down	up	down	down	up	up	down	up	up	down	up	mid	down	up
4	mid	mid	up	up	up	down	down	down	up	mid	down	up	up	down	up	up	down	up	mid	down	up
5	mid	mid	up	up	up	down	down	down	up	down	down	up	up	down	up	up	down	up	mid	down	up
6	mid	mid	up	up	up	down	down	down	up	down	down	up	up	down	up	up	down	up	mid	down	up
7	mid	mid	up	up	up	down	down	down	up	down	down	up	up	down	up	up	down	mid	mid	down	up
8	mid	mid	up	up	up	down	down	down	up	mid	down	up	up	down	up	up	down	up	mid	down	up
9	mid	mid	up	up	up	down	down	down	up	mid	down	up	up	down	up	up	down	up	mid	down	up
10	mid	mid	down	up	up	down	down	down	up	down	down	up	up	down	up	up	down	up	mid	down	up
日付	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1210	1211	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1225	1226	1227	1230	
Ture	mid	mid	up	down	down	up	mid	down	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up	up	mid	up	
1	mid	up	up	down	up	down	down	down	mid	mid	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	
2	mid	up	up	down	up	down	down	down	mid	mid	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	
3	mid	up	up	down	up	down	down	down	mid	mid	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	
4	mid	up	up	down	up	down	down	down	mid	mid	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	
5	mid	up	up	down	up	down	down	down	mid	mid	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	
6	mid	up	up	down	up	down	down	down	mid	mid	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	
7	up	up	up	down	up	down	down	down	mid	mid	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	
8	up	up	up	down	up	down	down	down	mid	mid	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	
9	up	up	up	down	up	down	down	down	mid	up	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	
10	up	up	up	down	up	down	down	mid	mid	mid	up	up	down	up	up	up	mid	up	up	up	

A.8 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.78 1回目

予測\真	down	mid	up
down	5	3	2
mid	3	0	3
up	14	27	26

表 A.79 2回目

予測\真	down	mid	up
down	6	3	2
mid	4	0	3
up	12	27	26

表 A.80 3回目

予測\真	down	mid	up
down	5	3	1
mid	3	1	3
up	14	26	27

表 A.81 4回目

予測\真	down	mid	up
down	6	3	2
mid	3	1	3
up	13	26	26

表 A.82 5回目

予測\真	down	mid	up
down	5	3	2
mid	4	1	4
up	13	26	25

表 A.83 6回目

予測\真	down	mid	up
down	5	3	2
mid	4	0	3
up	13	27	26

A.8 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.84 7回目

予測\真	down	mid	up
down	6	3	3
mid	4	0	2
up	12	27	26

表 A.85 8回目

予測\真	down	mid	up
down	4	3	2
mid	4	1	3
up	14	26	26

表 A.86 9回目

予測\真	down	mid	up
down	5	3	2
mid	3	1	3
up	14	26	26

表 A.87 10回目

予測\真	down	mid	up
down	4	3	1
mid	3	0	3
up	15	27	27

A.8 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.88 予測結果

日付	823	826	827	828	829	830	902	903	904	905	906	910	911	912	913	917	918	919	920	924	925
Ture	up	mid	down	down	up	down	up	up	up	mid	down	up	mid	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down
1	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up
2	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down
3	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up
4	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down
5	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	mid	up	up	up	up
6	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up
7	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up
8	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up
9	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up
10	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up
日付	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010	1011	1016	1017	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028
Ture	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up	up	mid	up	mid	up	mid	down	mid	down	up
1	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down	up
2	up	down	up	up	mid	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down	up
3	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down	up
4	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down	up
5	up	down	up	up	mid	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down	up
6	up	down	up	up	mid	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down	up
7	up	down	up	up	mid	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down	up
8	up	down	up	up	mid	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down	up
9	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down	up
10	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down	up
日付	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1112	1113	1114	1115	1118	1119	1120	1121	1122	1125	1126	1127	1128
Ture	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	mid	up	up	mid	mid	mid	up	mid	up	down	mid	up
1	up	up	up	mid	up	up	down	down	mid	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down
2	up	up	up	mid	up	up	down	down	mid	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down
3	up	up	up	mid	up	up	down	down	mid	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down
4	up	up	up	mid	up	up	down	down	mid	up	mid	up	up	mid	up	up	up	up	down	down	down
5	up	up	up	mid	up	up	down	down	mid	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down
6	up	up	up	mid	up	up	down	down	mid	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down
7	up	up	up	mid	up	up	down	down	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	down	down
8	up	up	up	mid	up	up	down	down	mid	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	down	down
9	up	up	up	mid	up	up	down	down	mid	up	mid	up	up	mid	up	up	up	up	down	down	down
10	up	up	up	mid	up	up	down	down	mid	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	down	down
日付	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1210	1211	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1225	1226	1227	1230	
Ture	mid	mid	up	down	down	up	mid	down	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up	up	mid	up	
1	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	
2	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	
3	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	
4	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	
5	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	
6	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	
7	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up	up	up	mid	up	up	up	down	up	up	up	
8	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	
9	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	
10	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	

A.9 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.89 1 回目

予測\真	down	mid	up
down	10	10	15
mid	1	0	0
up	11	20	16

表 A.90 2 回目

予測\真	down	mid	up
down	10	11	15
mid	1	0	0
up	11	19	16

表 A.91 3 回目

予測\真	down	mid	up
down	10	10	15
mid	1	0	0
up	11	20	16

表 A.92 4 回目

予測\真	down	mid	up
down	10	11	14
mid	1	0	1
up	11	19	16

表 A.93 5 回目

予測\真	down	mid	up
down	10	10	15
mid	1	0	0
up	11	20	16

表 A.94 6 回目

予測\真	down	mid	up
down	10	9	15
mid	1	0	0
up	11	21	16

A.9 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.95 7回目

予測\真	down	mid	up
down	9	10	15
mid	2	0	0
up	11	20	16

表 A.96 8回目

予測\真	down	mid	up
down	10	10	15
mid	1	0	0
up	11	20	16

表 A.97 9回目

予測\真	down	mid	up
down	9	10	15
mid	2	0	0
up	11	20	16

表 A.98 10回目

予測\真	down	mid	up
down	10	10	15
mid	1	0	0
up	11	20	16

A.9 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.99 予測結果

日付	823	826	827	828	829	830	902	903	904	905	906	910	911	912	913	917	918	919	920	924	925
Ture	up	mid	down	down	up	down	up	up	up	mid	down	up	mid	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down
1	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up
2	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	up	up
3	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up
4	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	up	up
5	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	up	down	up	up	up
6	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up
7	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up
8	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up
9	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up
10	up	up	up	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up
日付	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010	1011	1016	1017	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028
Ture	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up	up	mid	up	mid	up	mid	down	mid	down	up
1	down	up	down	down	up	up	up	down	down	down	down	down	down	down	up	down	down	down	up	down	up
2	down	up	down	down	up	up	up	down	down	down	down	down	down	down	up	down	down	down	up	down	up
3	down	up	down	down	up	up	up	down	down	down	down	down	down	down	up	down	down	down	up	down	up
4	down	up	down	down	up	up	up	down	down	down	down	down	down	down	up	down	down	down	up	down	up
5	down	up	down	down	up	up	up	down	down	down	down	down	down	down	up	down	down	down	up	down	up
6	down	up	down	down	up	up	up	down	down	down	down	down	down	down	up	down	down	down	up	down	up
7	down	up	down	down	up	up	up	down	down	down	down	down	down	down	up	down	down	mid	up	down	up
8	down	up	down	down	up	up	up	down	down	down	down	down	down	down	up	down	down	down	up	down	up
9	down	up	down	down	up	up	up	down	down	down	down	down	down	down	up	down	down	mid	up	down	up
10	down	up	down	down	up	up	up	down	down	down	down	down	down	down	up	down	down	down	up	down	up
日付	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1112	1113	1114	1115	1118	1119	1120	1121	1122	1125	1126	1127	1128
Ture	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	mid	up	up	mid	mid	mid	up	mid	up	down	mid	up
1	down	down	down	up	up	down	down	down	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up
2	down	down	down	up	up	down	down	down	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up
3	down	down	down	up	up	down	down	down	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up
4	down	down	down	up	up	down	down	down	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up
5	up	down	down	up	up	down	down	down	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up
6	up	down	down	up	up	down	down	down	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up
7	down	down	down	up	up	down	down	down	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up
8	down	down	down	up	up	down	down	down	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up
9	down	down	down	up	up	down	down	down	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up
10	down	down	down	up	up	down	down	down	down	up	down	up	up	up	down	up	down	up	up	up	up
日付	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1210	1211	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1225	1226	1227	1230	
Ture	mid	mid	up	down	down	up	mid	down	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up	up	mid	up	
1	down	up	up	up	up	down	down	mid	down	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	
2	down	up	up	up	up	down	down	mid	down	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	
3	down	up	up	up	up	down	down	mid	down	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	
4	down	up	up	up	up	mid	down	mid	down	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	
5	down	up	up	up	up	down	down	mid	down	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	
6	down	up	up	up	up	down	down	mid	down	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	
7	down	up	up	up	up	down	down	mid	down	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	
8	down	up	up	up	up	down	down	mid	down	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	
9	down	up	up	up	up	down	down	mid	down	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	
10	down	up	up	up	up	down	down	mid	down	up	up	up	down	down	up	up	up	up	up	up	

A.10 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.100 1 回目

予測\真	down	mid	up
down	2	2	2
mid	5	9	5
up	11	14	16

表 A.101 2 回目

予測\真	down	mid	up
down	2	2	2
mid	5	10	5
up	11	13	16

表 A.102 3 回目

予測\真	down	mid	up
down	2	2	2
mid	5	8	5
up	11	15	16

表 A.103 4 回目

予測\真	down	mid	up
down	2	3	2
mid	5	10	5
up	11	12	16

表 A.104 5 回目

予測\真	down	mid	up
down	2	3	2
mid	5	10	4
up	11	12	17

表 A.105 6 回目

予測\真	down	mid	up
down	2	2	2
mid	5	8	5
up	11	15	16

A.10 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.106 7 回目

予測\真	down	mid	up
down	2	1	2
mid	5	9	5
up	11	15	16

表 A.107 8 回目

予測\真	down	mid	up
down	2	2	2
mid	5	8	5
up	11	15	16

表 A.108 9 回目

予測\真	down	mid	up
down	2	2	2
mid	5	9	4
up	11	14	17

表 A.109 10 回目

予測\真	down	mid	up
down	2	1	2
mid	5	11	4
up	11	13	17

A.10 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500,5 次元

表 A.110 予測結果

日付	905	906	912	913	917	918	919	920	924	925	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010
Ture	mid	down	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up
1	up	up	up	up	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	up	up	up	up	up	mid	mid
2	up	up	mid	up	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	up	up	up	up	up	mid	mid
3	up	up	up	up	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	up	up	up	up	up	mid	mid
4	up	up	mid	up	mid	up	up	up	mid	up	down	down	down	down	up	up	up	up	up	mid	mid
5	up	up	mid	up	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	up	up	up	up	up	mid	mid
6	up	up	up	up	mid	up	up	up	mid	up	down	down	down	down	up	up	up	up	up	mid	mid
7	up	up	mid	up	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	up	up	up	up	up	mid	mid
8	up	up	up	up	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	up	up	up	up	up	mid	mid
9	up	up	mid	up	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	up	up	up	up	up	mid	mid
10	up	up	mid	up	mid	up	up	up	mid	up	down	mid	down	down	up	up	up	up	up	mid	mid
日付	1011	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1114	1115	1118	1119	1120
Ture	up	mid	up	mid	down	mid	down	up	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	up	mid	mid	mid
1	up	down	down	up	mid	mid	up	up	mid	mid	mid	mid	mid	up	down	up	mid	mid	mid	up	up
2	up	up	down	up	mid	mid	up	up	mid	mid	mid	mid	mid	up	down	up	mid	mid	mid	up	down
3	up	down	down	up	mid	mid	up	up	mid	mid	mid	mid	up	up	down	up	mid	mid	mid	up	up
4	up	down	down	up	mid	mid	up	up	mid	mid	mid	mid	mid	up	down	up	mid	mid	mid	up	up
5	up	down	down	up	mid	mid	up	up	mid	up	mid	mid	mid	up	down	up	mid	mid	mid	up	down
6	up	up	down	up	mid	mid	up	up	mid	mid	mid	mid	mid	up	down	up	mid	mid	mid	up	up
7	up	up	down	up	mid	mid	up	up	mid	mid	mid	mid	mid	up	down	up	mid	mid	mid	up	up
8	up	down	down	up	mid	mid	up	up	mid	mid	mid	mid	mid	up	down	up	mid	mid	mid	up	up
9	up	down	down	up	mid	mid	up	up	mid	up	mid	mid	mid	up	down	up	mid	mid	mid	up	up
10	up	up	down	up	mid	mid	up	up	mid	up	mid	mid	mid	up	down	up	mid	mid	mid	up	up
日付	1121	1122	1125	1126	1127	1128	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1250.210526
Ture	up	mid	up	down	mid	up	mid	mid	up	down	down	up	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up
1	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up
2	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up
3	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up
4	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	mid	up
5	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	mid	up
6	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up
7	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up
8	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up
9	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	mid	up
10	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	mid	up
日付	1226	1227	1230																		
Ture	up	mid	up																		
1	up	mid	up																		
2	up	mid	up																		
3	up	mid	up																		
4	up	mid	up																		
5	up	up	up																		
6	up	mid	up																		
7	up	up	up																		
8	up	up	up																		
9	up	up	up																		
10	up	mid	up																		

A.11 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.111 1回目

予測\真	down	mid	up
down	2	2	6
mid	1	3	3
up	15	20	14

表 A.112 2回目

予測\真	down	mid	up
down	2	2	5
mid	1	3	3
up	15	20	15

表 A.113 3回目

予測\真	down	mid	up
down	2	4	5
mid	1	3	3
up	15	18	15

表 A.114 4回目

予測\真	down	mid	up
down	2	3	5
mid	1	3	4
up	15	19	14

表 A.115 5回目

予測\真	down	mid	up
down	2	3	5
mid	1	3	4
up	15	19	14

表 A.116 6回目

予測\真	down	mid	up
down	2	4	5
mid	1	3	3
up	15	18	15

A.11 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.117 7回目

予測\真	down	mid	up
down	2	4	6
mid	1	3	3
up	15	18	14

表 A.118 8回目

予測\真	down	mid	up
down	2	4	6
mid	1	3	3
up	15	18	14

表 A.119 9回目

予測\真	down	mid	up
down	2	3	6
mid	1	3	3
up	15	19	14

表 A.120 10回目

予測\真	down	mid	up
down	3	3	6
mid	1	3	4
up	14	19	13

A.11 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし, 5次元

表 A.121 予測結果

日付	905	906	912	913	917	918	919	920	924	925	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010
Ture	mid	down	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up
1	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up
2	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up
3	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up
4	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	mid
5	up	up	down	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up
6	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up
7	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up
8	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up
9	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up
10	up	up	down	up	up	down	up	up	up	down	up	up	down	up	up	down	up	up	up	up	up
日付	1011	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1114	1115	1118	1119	1120
Ture	up	mid	up	mid	down	mid	down	up	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	up	mid	mid	mid
1	up	up	down	mid	up	up	up	down	mid	down	up	up	up	mid	up	down	down	down	up	mid	up
2	up	up	down	mid	up	up	up	down	mid	down	up	up	up	mid	up	down	down	up	down	mid	up
3	up	up	down	mid	up	down	up	down	mid	down	up	up	up	mid	up	down	down	up	down	mid	up
4	up	up	down	mid	up	up	up	down	mid	down	up	up	up	mid	up	down	down	up	down	mid	up
5	up	up	down	mid	up	up	up	down	mid	down	up	up	up	mid	up	down	down	up	down	mid	up
6	up	up	down	mid	up	down	up	down	mid	down	up	up	up	mid	up	down	down	up	down	mid	up
7	up	up	down	mid	up	down	up	down	mid	down	up	up	up	mid	up	down	down	down	down	mid	up
8	up	up	down	mid	up	down	up	down	mid	down	up	up	up	mid	up	down	down	down	down	mid	up
9	up	up	down	mid	up	up	up	down	mid	down	up	up	up	mid	up	down	down	up	down	mid	up
10	up	up	down	mid	up	up	up	down	mid	down	up	up	up	mid	up	down	down	down	down	mid	up
日付	1121	1122	1125	1126	1127	1128	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1225
Ture	up	mid	up	down	mid	up	mid	mid	up	down	down	up	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up
1	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up
2	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up
3	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up
4	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up
5	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up
6	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up
7	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up
8	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up
9	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up
10	up	up	up	mid	up	up	up	up	mid	up	up	up	up	up	up	mid	up	mid	up	up	up
日付	1226	1227	1230																		
Ture	up	mid	up																		
1	up	up	up																		
2	up	up	up																		
3	up	up	up																		
4	up	up	up																		
5	down	up	up																		
6	up	up	up																		
7	up	up	up																		
8	up	up	up																		
9	down	up	up																		
10	up	up	up																		

A.12 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.122 1回目

予測\真	down	mid	up
down	3	7	6
mid	1	2	1
up	14	16	16

表 A.123 2回目

予測\真	down	mid	up
down	3	8	6
mid	1	1	1
up	14	16	16

表 A.124 3回目

予測\真	down	mid	up
down	3	7	6
mid	1	2	1
up	14	16	16

表 A.125 4回目

予測\真	down	mid	up
down	3	8	6
mid	1	1	1
up	14	16	16

表 A.126 5回目

予測\真	down	mid	up
down	3	8	6
mid	1	1	1
up	14	16	16

表 A.127 6回目

予測\真	down	mid	up
down	3	7	6
mid	1	2	1
up	14	16	16

A.12 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.128 7回目

予測\真	down	mid	up
down	3	7	6
mid	1	2	1
up	14	16	16

表 A.129 8回目

予測\真	down	mid	up
down	3	8	6
mid	1	1	1
up	14	16	16

表 A.130 9回目

予測\真	down	mid	up
down	3	7	6
mid	1	2	1
up	14	16	16

表 A.131 10回目

予測\真	down	mid	up
down	3	8	6
mid	1	1	1
up	14	16	16

A.12 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500, 次元削減なし

表 A.132 予測結果

日付	905	906	912	913	917	918	919	920	924	925	926	927	930	1001	1002	1003	1004	1007	1008	1009	1010
Ture	mid	down	mid	mid	down	up	up	mid	mid	down	up	mid	down	mid	down	mid	down	down	mid	up	up
1	down	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	down	up	down	up	down	up	mid	up
2	down	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	down	up	down	up	down	up	mid	up
3	down	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	down	up	down	up	down	up	mid	up
4	down	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	down	up	down	up	down	up	mid	up
5	down	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	down	up	down	up	down	up	mid	up
6	down	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	down	up	down	up	down	up	mid	up
7	down	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	down	up	down	up	down	up	mid	up
8	down	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	down	up	down	up	down	up	mid	up
9	down	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	down	up	down	up	down	up	mid	up
10	down	up	up	up	up	up	down	up	down	up	down	up	up	down	up	down	up	down	up	mid	up
日付	1011	1018	1021	1022	1023	1024	1025	1028	1029	1030	1031	1101	1105	1106	1107	1108	1114	1115	1118	1119	1120
Ture	up	mid	up	mid	down	mid	down	up	mid	up	down	down	mid	up	down	down	up	up	mid	mid	mid
1	up	up	down	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	mid	down	down	down	down	up	up	down	up
2	up	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up	mid	down	down	down	down	up	up	down	up
3	up	up	down	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	mid	down	down	down	down	up	up	down	up
4	up	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up	mid	down	down	down	down	up	up	down	up
5	up	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up	mid	down	down	down	down	up	up	down	up
6	up	up	down	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	mid	down	down	down	down	up	up	down	up
7	up	up	down	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	mid	down	down	down	down	up	up	down	up
8	up	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up	mid	down	down	down	down	up	up	down	up
9	up	up	down	up	up	up	up	up	mid	up	up	up	mid	down	down	down	down	up	up	down	up
10	up	up	down	up	up	up	up	up	down	up	up	up	mid	down	down	down	down	up	up	down	up
日付	1121	1122	1125	1126	1127	1128	1129	1202	1203	1204	1205	1206	1212	1213	1216	1217	1218	1219	1220	1224	1225
Ture	up	mid	up	down	mid	up	mid	mid	up	down	down	up	down	mid	down	up	up	up	mid	mid	up
1	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up
2	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up
3	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up
4	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up
5	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up
6	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up
7	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up
8	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up
9	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up
10	up	down	up	mid	up	up	down	up	up	up	up	up	up	up	up	up	down	up	up	up	up
日付	1226	1227	1230																		
Ture	up	mid	up																		
1	up	up	up																		
2	up	up	up																		
3	up	up	up																		
4	up	up	up																		
5	up	up	up																		
6	up	up	up																		
7	up	up	up																		
8	up	up	up																		
9	up	up	up																		
10	up	up	up																		

A.13 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 100

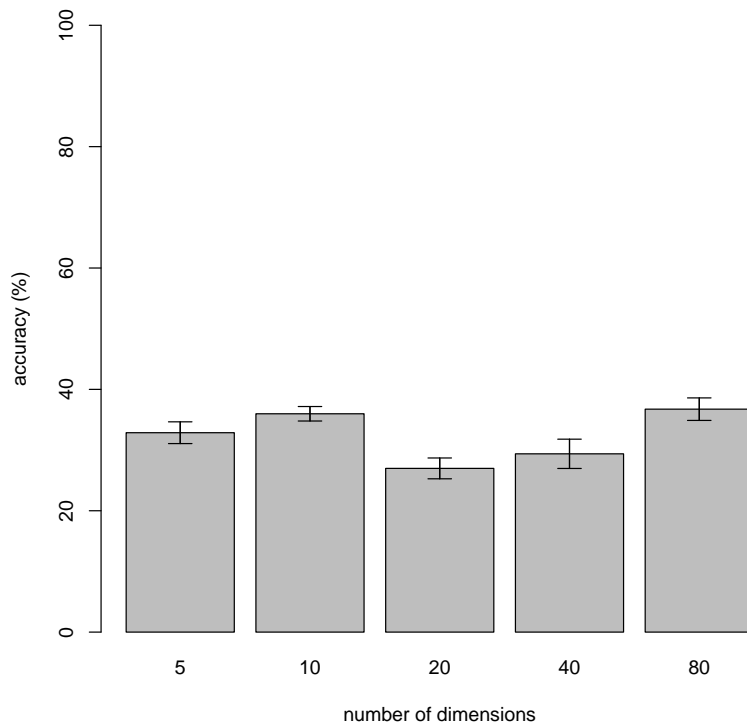


図 A.1 各次元数における予測精度

表 A.133 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80
平均	32.9	36	27	29.4	36.7
標準偏差	1.79	1.19	1.72	2.41	1.86
最大値	36.1	37.3	30.1	33.7	38.6
最小値	30.1	33.7	24.1	26.5	33.7
累積寄与率	0.342	0.475	0.629	0.811	0.972

A.14 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500

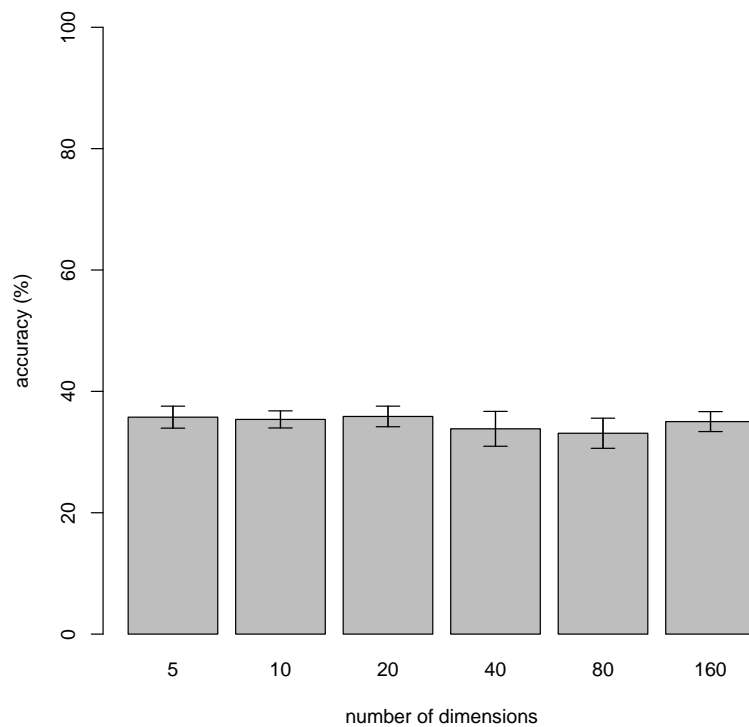


図 A.2 各次元数における予測精度

表 A.134 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	35.8	35.4	35.9	33.8	33.1	35
標準偏差	1.81	1.41	1.7	2.87	2.48	1.64
最大値	38.6	37.3	38.6	38.6	37.3	37.3
最小値	32.5	32.5	33.7	30.1	28.9	32.5
累積寄与率	0.28	0.361	0.479	0.621	0.777	0.937

A.15 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 1000

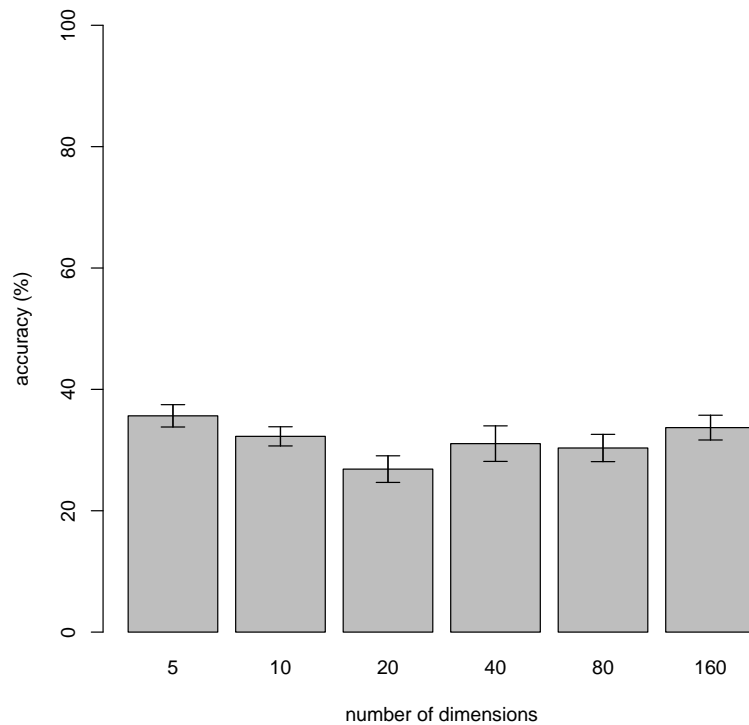


図 A.3 各次元数における予測精度

表 A.135 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	35.6	32.3	26.9	31.1	30.3	33.7
標準偏差	1.84	1.58	2.19	2.93	2.25	2.04
最大値	38.6	34.9	30.1	36.1	34.9	37.3
最小値	33.7	30.1	24.1	27.7	27.7	30.1
累積寄与率	0.251	0.323	0.433	0.573	0.733	0.914

A.16 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 5000

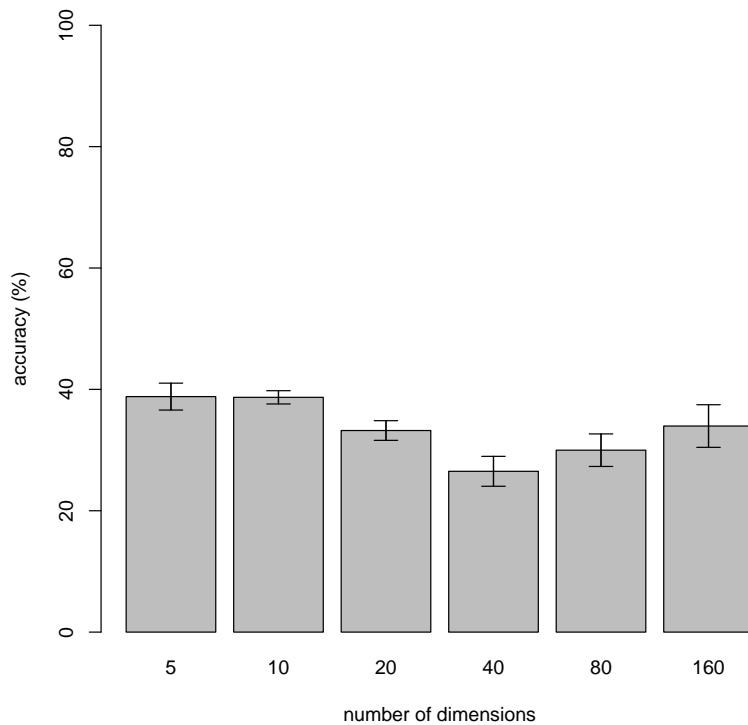


図 A.4 各次元数における予測精度

表 A.136 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	38.8	38.7	33.2	26.5	30	34
標準偏差	2.22	1.09	1.62	2.47	2.68	3.51
最大値	42.2	39.8	36.1	30.1	34.9	39.8
最小値	34.9	37.3	31.3	20.5	25.3	28.9
累積寄与率	0.229	0.281	0.361	0.479	0.647	0.869

A.17 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 10000

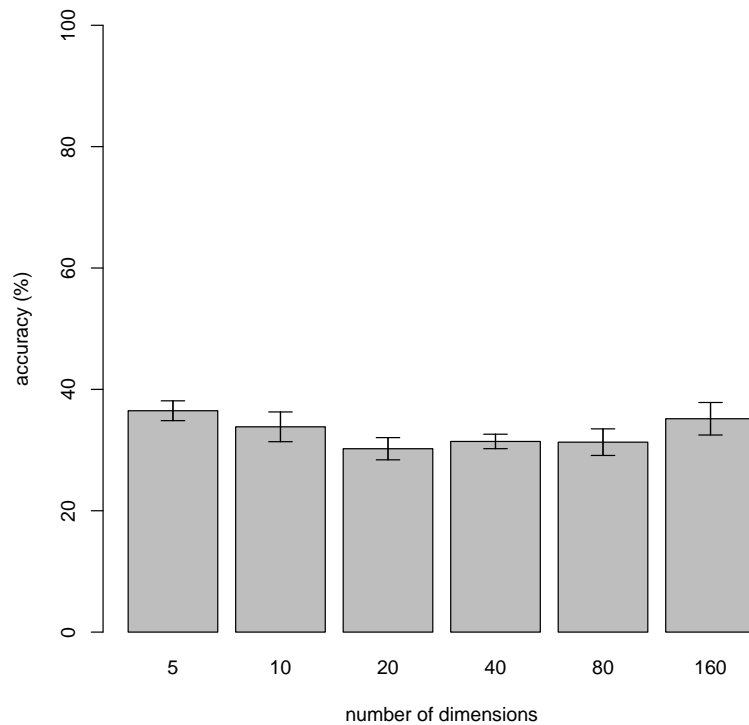


図 A.5 各次元数における予測精度

表 A.137 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	36.5	33.8	30.2	31.4	31.3	35.2
標準偏差	1.63	2.45	1.83	1.19	2.19	2.68
最大値	38.6	38.6	32.5	33.7	34.9	41
最小値	33.7	31.3	26.5	30.1	26.5	32.5
累積寄与率	0.212	0.264	0.339	0.452	0.619	0.853

A.18 RF, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし

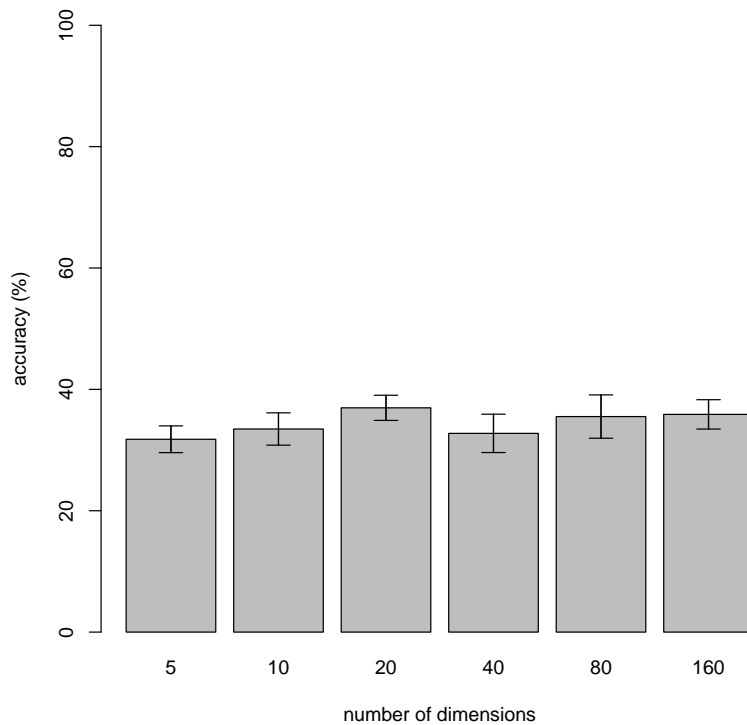


図 A.6 各次元数における予測精度

表 A.138 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	31.8	33.5	37	32.8	35.5	35.9
標準偏差	2.21	2.66	2.07	3.16	3.57	2.42
最大値	34.9	38.6	39.8	38.6	41	39.8
最小値	28.9	28.9	32.5	28.9	28.9	32.5
累積寄与率	0.385	0.427	0.486	0.57	0.691	0.872

A.19 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 100

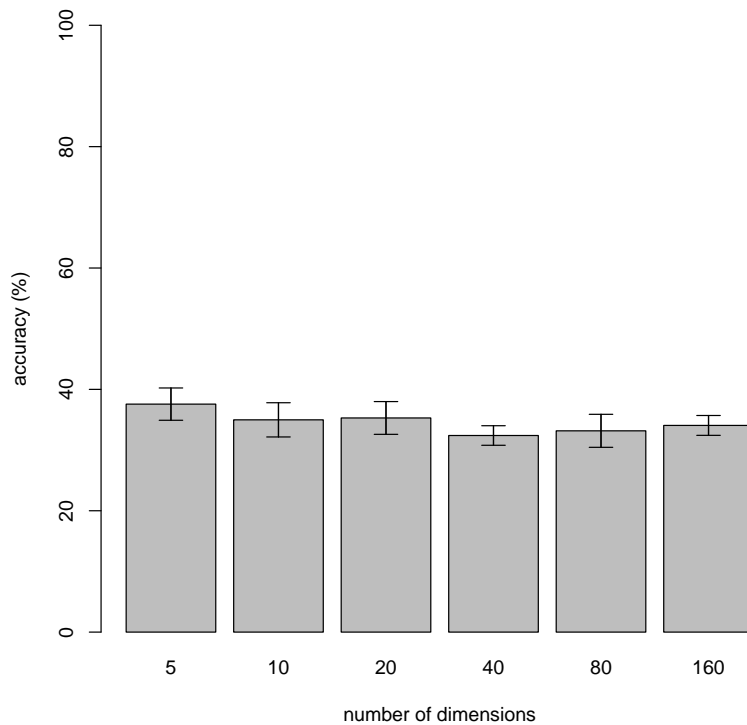


図 A.7 各次元数における予測精度

表 A.139 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	37.6	35	35.3	32.4	33.2	34.1
標準偏差	2.66	2.82	2.7	1.61	2.72	1.64
最大値	42.4	39.4	39.4	34.8	37.9	36.4
最小値	34.8	30.3	31.8	28.8	30.3	30.3
累積寄与率	0.209	0.29	0.417	0.592	0.787	0.959

A.20 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500

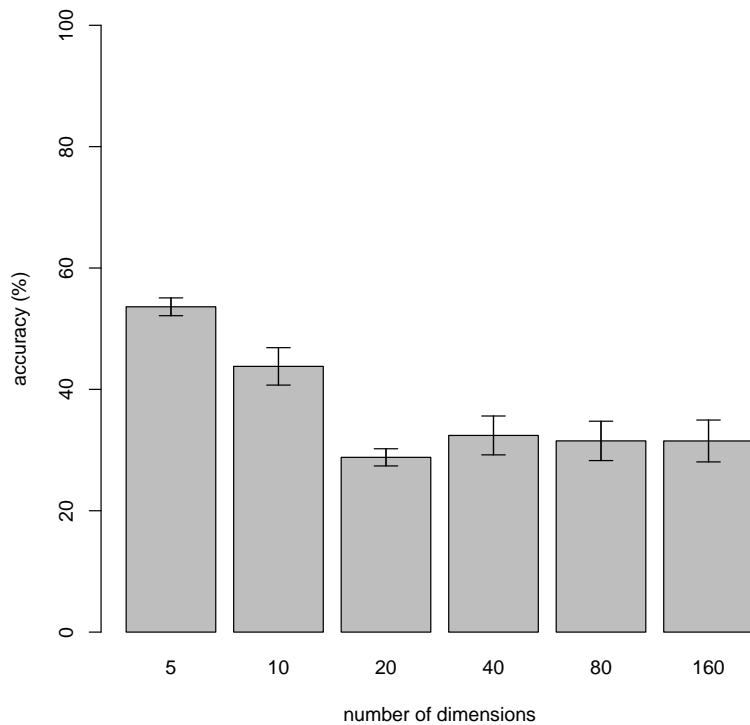


図 A.8 各次元数における予測精度

表 A.140 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	53.6	43.8	28.8	32.4	31.5	31.5
標準偏差	1.47	3.08	1.41	3.2	3.24	3.45
最大値	56.1	48.5	30.3	39.4	36.4	34.8
最小値	51.5	39.4	27.3	28.8	27.3	25.8
累積寄与率	0.214	0.279	0.378	0.519	0.706	0.914

A.21 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 1000

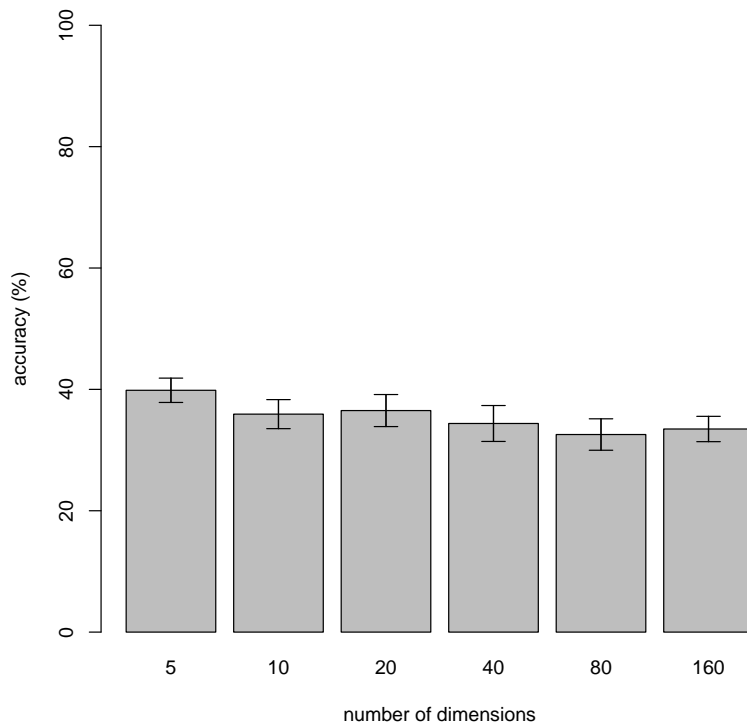


図 A.9 各次元数における予測精度

表 A.141 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	39.8	35.9	36.5	34.4	32.6	33.5
標準偏差	2.01	2.39	2.64	2.96	2.59	2.09
最大値	43.9	39.4	39.4	37.9	36.4	36.4
最小値	36.4	31.8	31.8	28.8	27.3	30.3
累積寄与率	0.201	0.259	0.348	0.483	0.673	0.9

A.22 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 5000

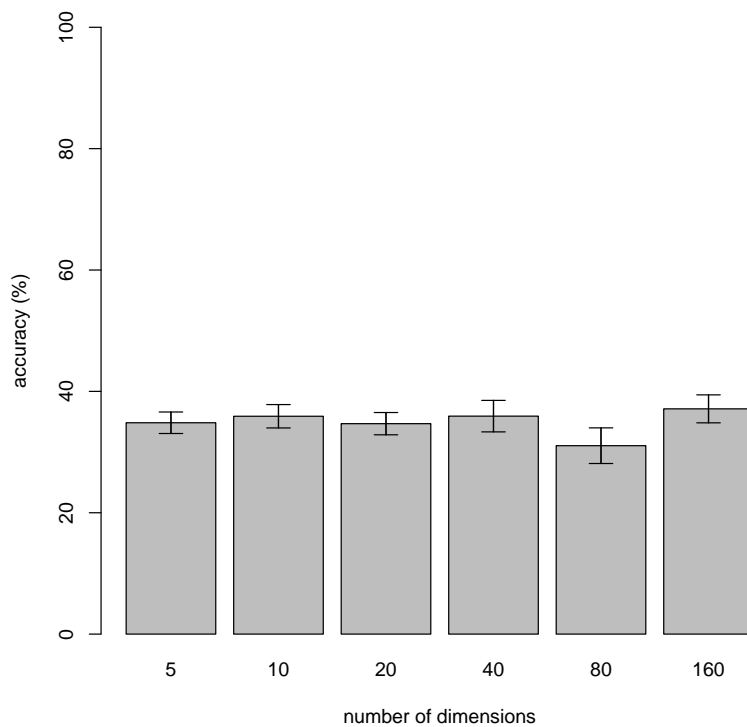


図 A.10 各次元数における予測精度

表 A.142 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	34.8	35.9	34.7	35.9	31	37.1
標準偏差	1.77	1.93	1.84	2.59	2.94	2.3
最大値	37.9	37.9	37.9	39.4	34.8	39.4
最小値	31.8	33.3	31.8	30.3	27.3	33.3
累積寄与率	0.21	0.256	0.327	0.44	0.614	0.868

A.23 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 10000

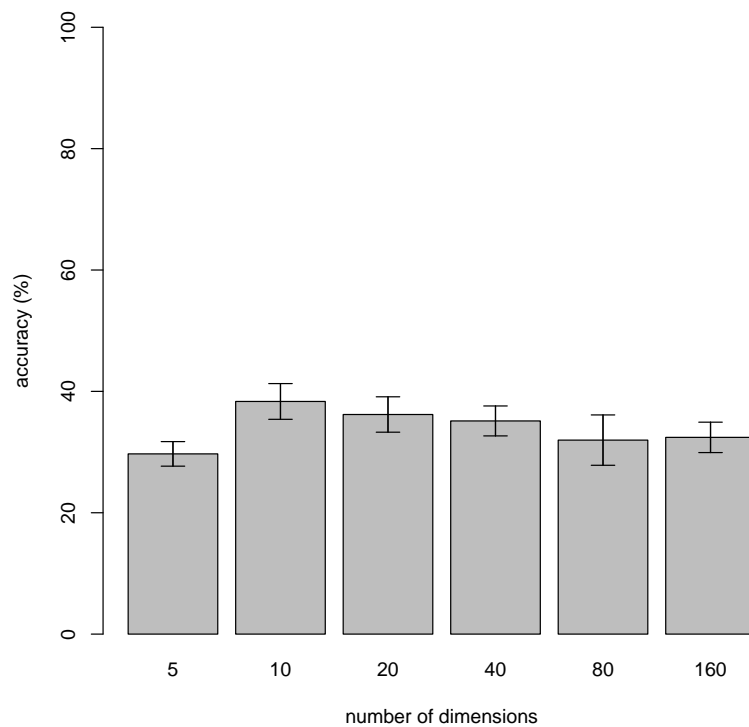


図 A.11 各次元数における予測精度

表 A.143 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	29.7	38.3	36.2	35.1	32	32.4
標準偏差	2.02	2.94	2.92	2.47	4.15	2.51
最大値	31.8	42.4	39.4	40.9	37.9	36.4
最小値	25.8	31.8	31.8	31.8	24.2	28.8
累積寄与率	0.199	0.244	0.314	0.423	0.595	0.857

A.24 RF, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし

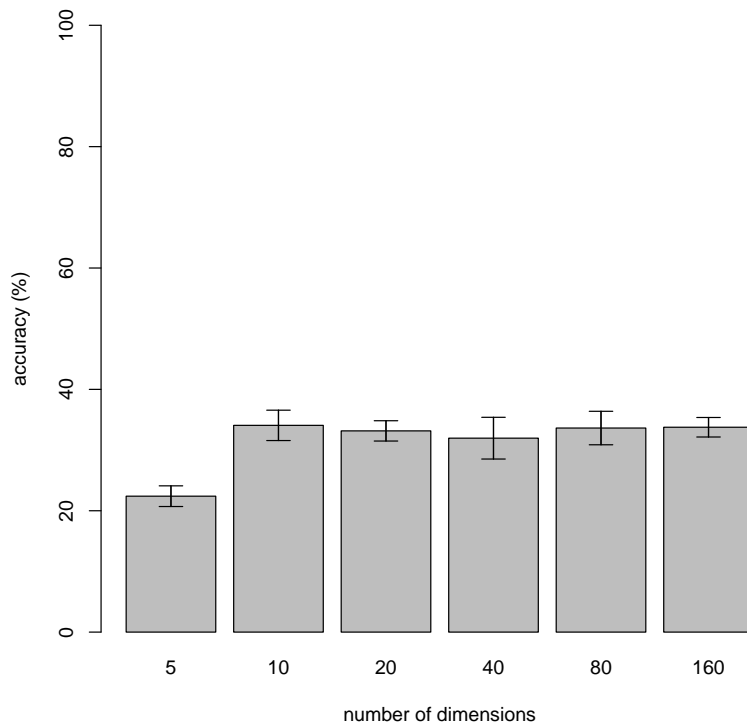


図 A.12 各次元数における予測精度

表 A.144 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	22.4	34.1	33.2	32	33.6	33.8
標準偏差	1.7	2.5	1.67	3.44	2.76	1.61
最大値	24.2	37.9	36.4	36.4	37.9	36.4
最小値	19.7	28.8	30.3	25.8	28.8	31.8
累積寄与率	0.378	0.422	0.482	0.568	0.694	0.888

A.25 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 100

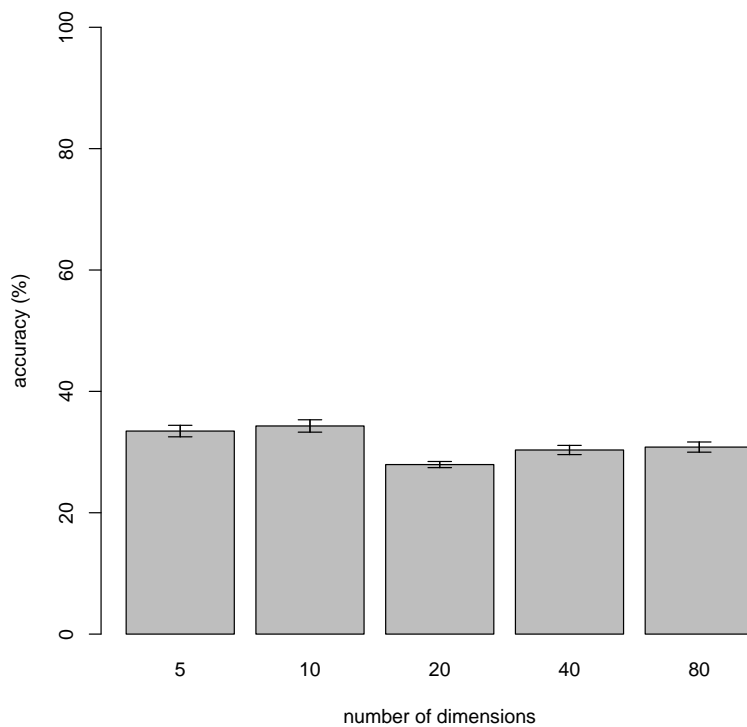


図 A.13 各次元数における予測精度

表 A.145 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80
平均	33.5	34.3	27.9	30.3	30.8
標準偏差	0.947	1.02	0.506	0.759	0.839
最大値	34.9	36.1	28.9	31.3	32.5
最小値	32.5	32.5	27.7	28.9	30.1
累積寄与率	0.342	0.475	0.629	0.811	0.972

A.26 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 500

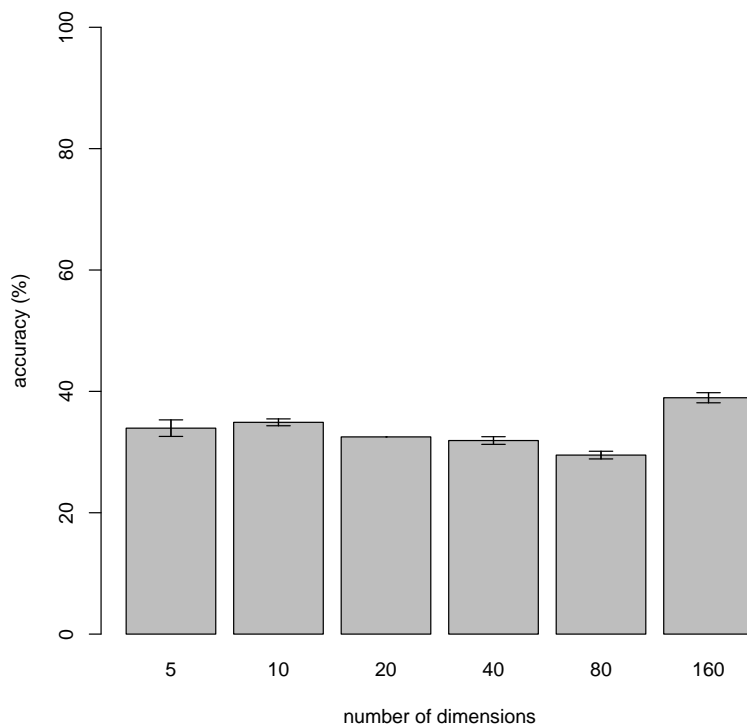


図 A.14 各次元数における予測精度

表 A.146 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	33.9	34.9	32.5	31.9	29.5	39
標準偏差	1.36	0.566	0	0.632	0.632	0.832
最大値	36.1	36.1	32.5	32.5	30.1	39.8
最小値	32.5	33.7	32.5	31.3	28.9	37.3
累積寄与率	0.28	0.361	0.479	0.621	0.777	0.937

A.27 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 1000

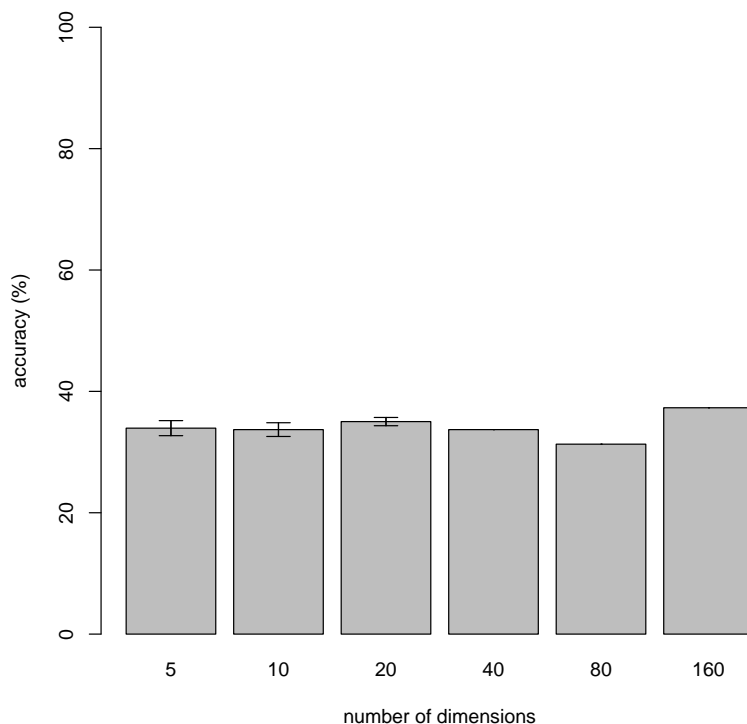


図 A.15 各次元数における予測精度

表 A.147 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	33.9	33.7	35	33.7	31.3	37.3
標準偏差	1.24	1.13	0.681	0	0	0
最大値	36.1	34.9	36.1	33.7	31.3	37.3
最小値	31.3	32.5	33.7	33.7	31.3	37.3
累積寄与率	0.251	0.323	0.433	0.573	0.733	0.914

A.28 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 5000

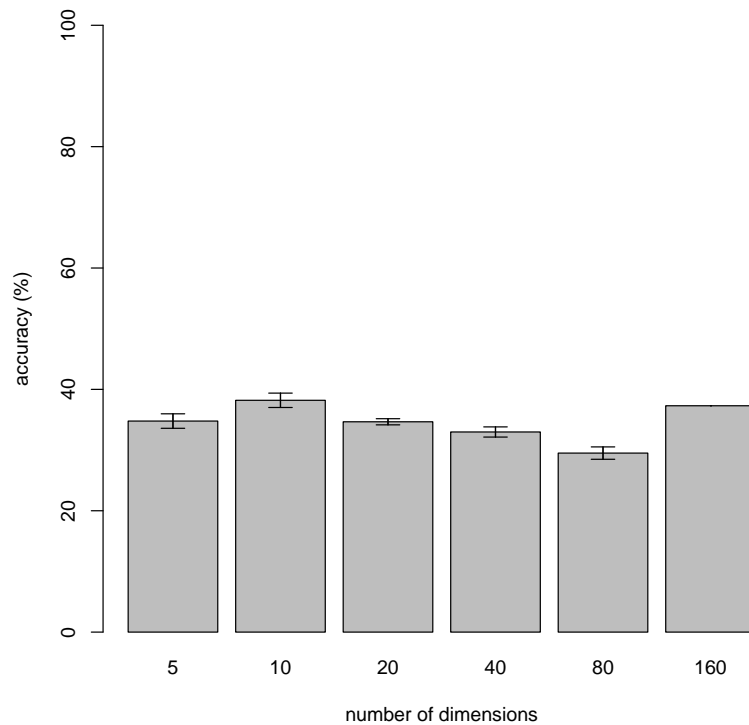


図 A.16 各次元数における予測精度

表 A.148 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	34.8	38.2	34.7	33	29.5	37.3
標準偏差	1.19	1.18	0.506	0.839	1.02	0
最大値	36.1	39.8	34.9	33.7	31.3	37.3
最小値	32.5	36.1	33.7	31.3	28.9	37.3
累積寄与率	0.229	0.281	0.361	0.479	0.647	0.869

A.29 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出数 10000

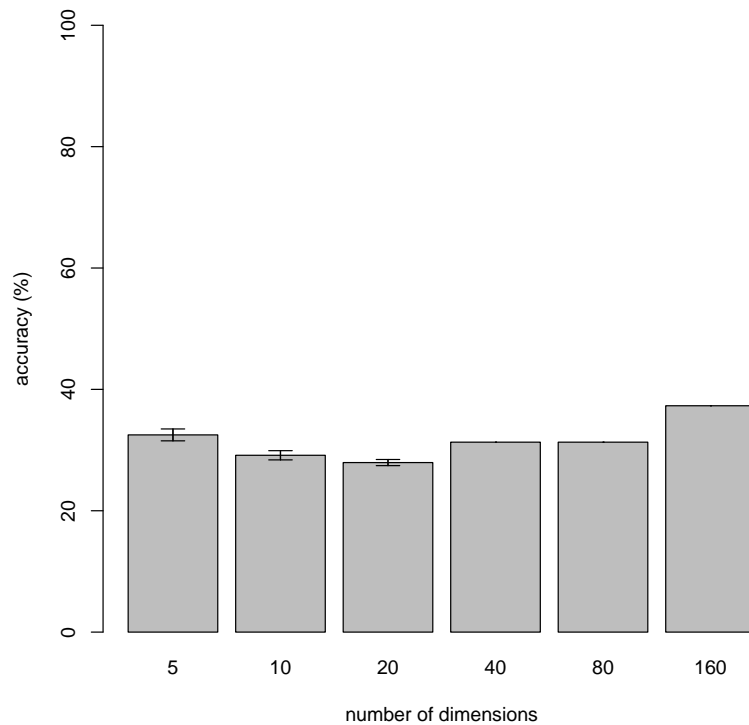


図 A.17 各次元数における予測精度

表 A.149 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	32.5	29.1	27.9	31.3	31.3	37.3
標準偏差	0.98	0.759	0.506	0	0	0
最大値	33.7	30.1	28.9	31.3	31.3	37.3
最小値	31.3	27.7	27.7	31.3	31.3	37.3
累積寄与率	0.212	0.264	0.339	0.452	0.619	0.853

A.30 SVM, 単語頻度ベクトル, 単語選出なし

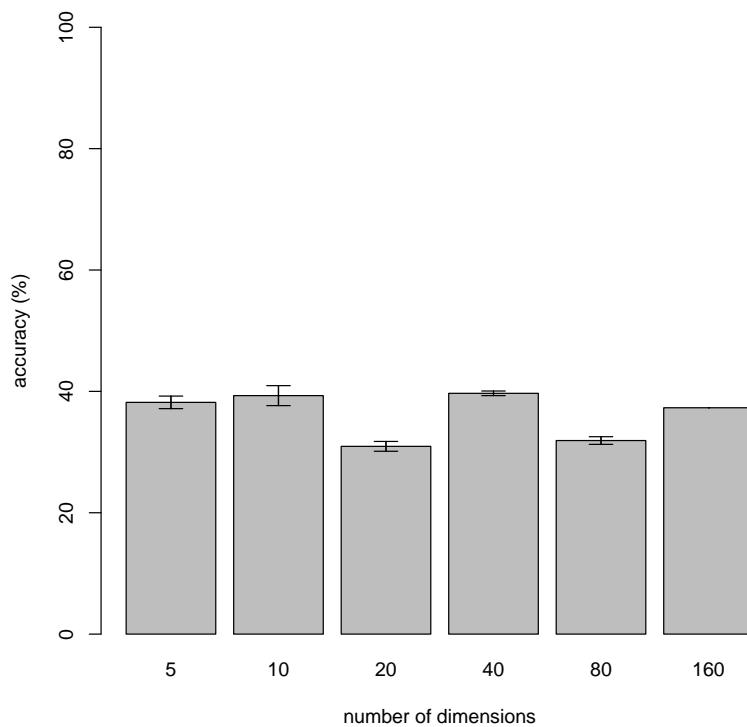


図 A.18 各次元数における予測精度

表 A.150 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	38.2	39.3	30.9	39.7	31.9	37.3
標準偏差	1.04	1.65	0.81	0.379	0.632	0
最大値	39.8	42.2	32.5	39.8	32.5	37.3
最小値	37.3	37.3	30.1	38.6	31.3	37.3
累積寄与率	0.385	0.427	0.486	0.57	0.691	0.872

A.31 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 100

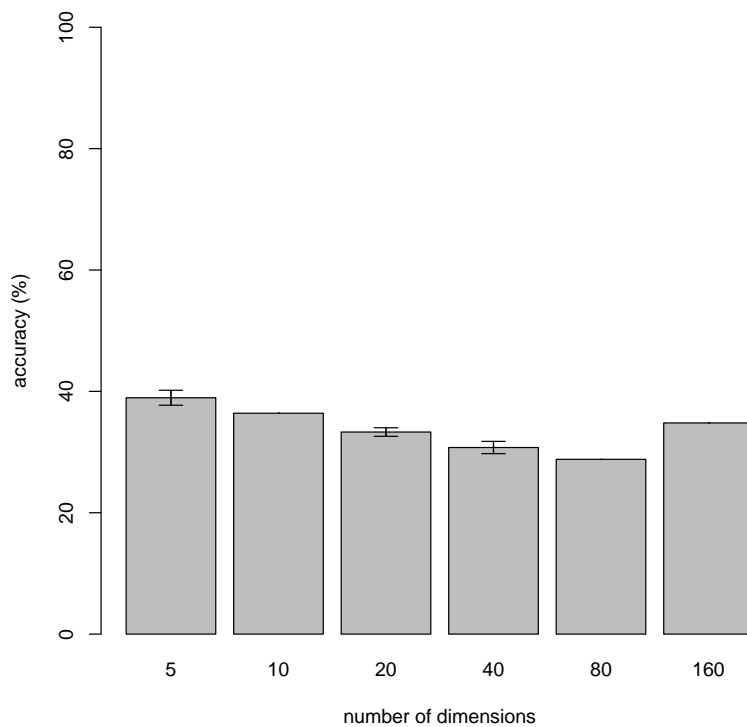


図 A.19 各次元数における予測精度

表 A.151 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	38.9	36.4	33.3	30.8	28.8	34.8
標準偏差	1.23	0	0.707	1.01	0	0
最大値	40.9	36.4	34.8	31.8	28.8	34.8
最小値	37.9	36.4	31.8	28.8	28.8	34.8
累積寄与率	0.209	0.29	0.417	0.592	0.787	0.959

A.32 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 500

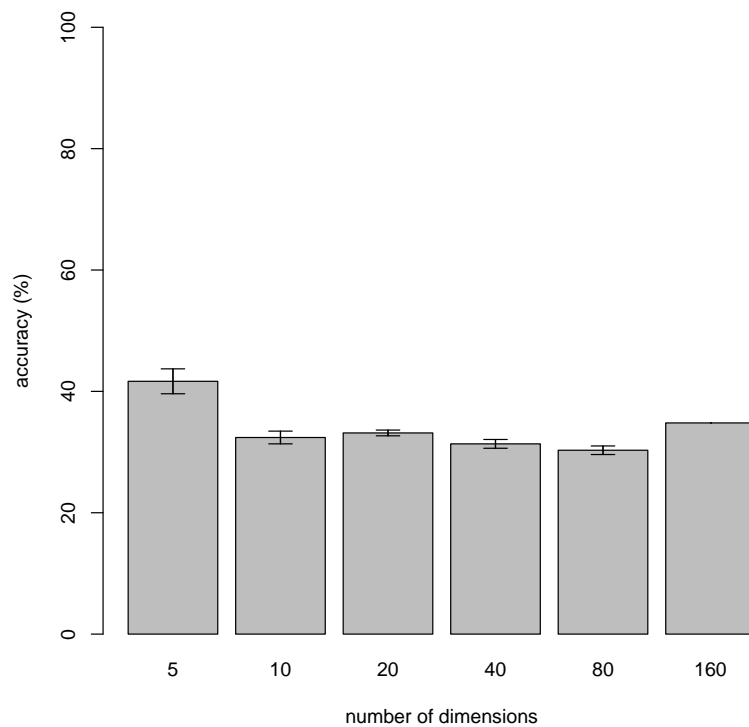


図 A.20 各次元数における予測精度

表 A.152 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	41.7	32.4	33.2	31.4	30.3	34.8
標準偏差	2.05	1.05	0.474	0.725	0.707	0
最大値	45.5	33.3	33.3	31.8	31.8	34.8
最小値	39.4	30.3	31.8	30.3	28.8	34.8
累積寄与率	0.214	0.279	0.378	0.519	0.706	0.914

A.33 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 1000

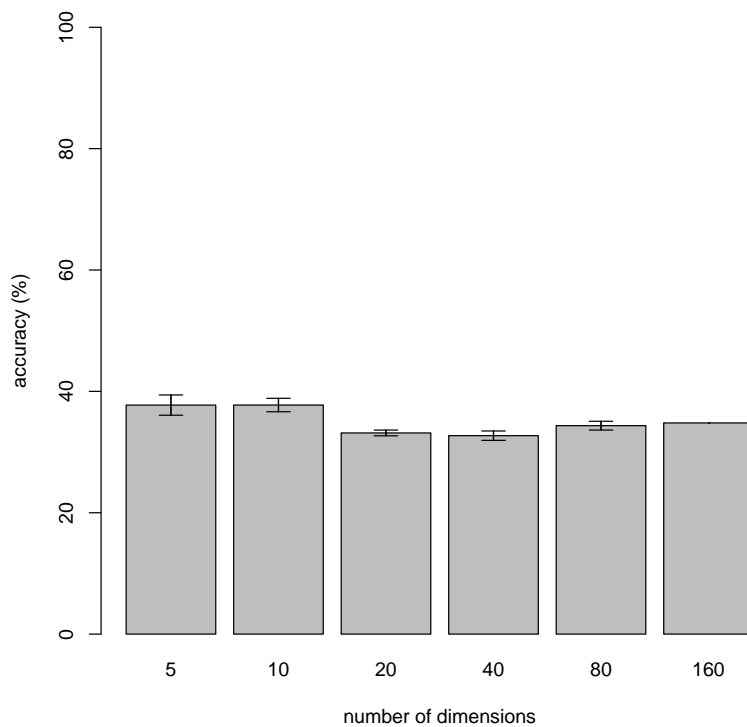


図 A.21 各次元数における予測精度

表 A.153 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	37.7	37.8	33.2	32.7	34.3	34.8
標準偏差	1.67	1.11	0.474	0.775	0.725	0
最大値	40.9	39.4	33.3	33.3	34.8	34.8
最小値	34.8	36.4	31.8	31.8	33.3	34.8
累積寄与率	0.201	0.259	0.348	0.483	0.673	0.9

A.34 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 5000

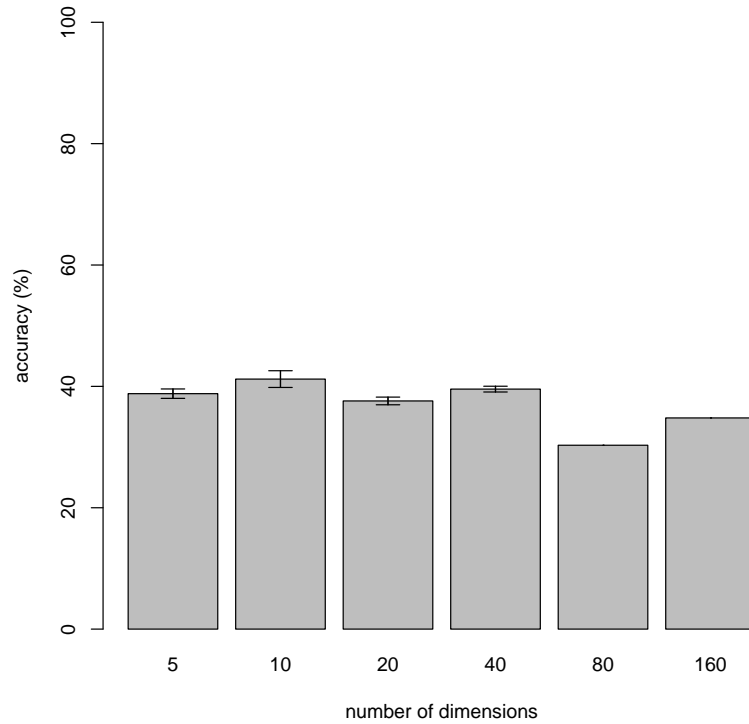


図 A.22 各次元数における予測精度

表 A.154 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	38.8	41.2	37.6	39.6	30.3	34.8
標準偏差	0.775	1.38	0.632	0.474	0	0
最大値	39.4	42.4	37.9	40.9	30.3	34.8
最小値	37.9	39.4	36.4	39.4	30.3	34.8
累積寄与率	0.21	0.256	0.327	0.44	0.614	0.868

A.35 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出数 10000

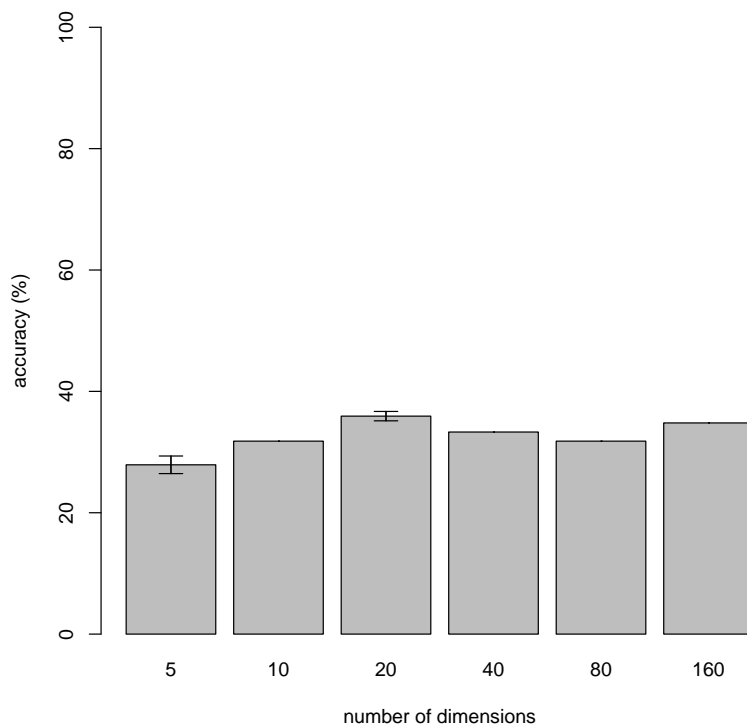


図 A.23 各次元数における予測精度

表 A.155 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	27.9	31.8	35.9	33.3	31.8	34.8
標準偏差	1.45	0	0.773	0	0	0
最大値	30.3	31.8	36.4	33.3	31.8	34.8
最小値	25.8	31.8	34.8	33.3	31.8	34.8
累積寄与率	0.199	0.244	0.314	0.423	0.595	0.857

A.36 SVM, 時系列単語頻度ベクトル, 単語選出なし

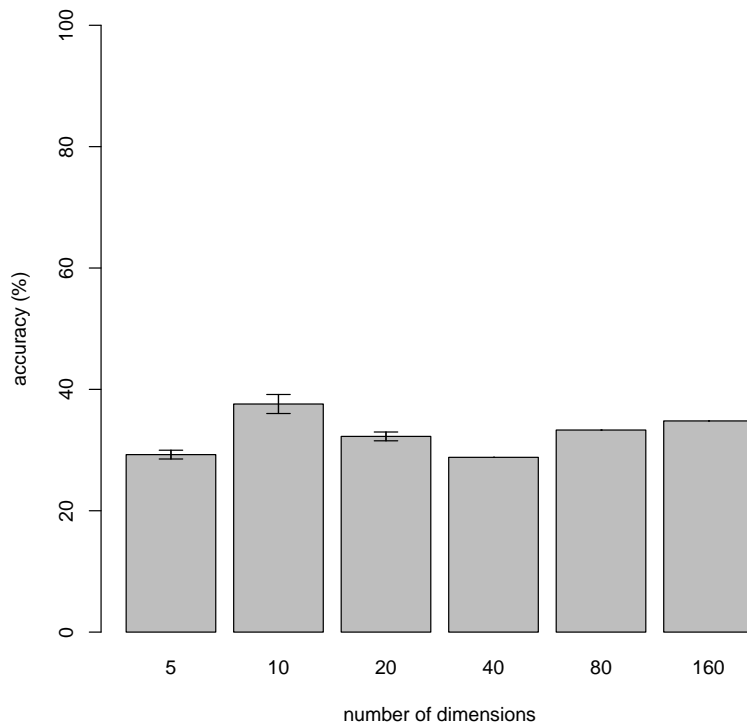


図 A.24 各次元数における予測精度

表 A.156 各次元数における予測精度

	5	10	20	40	80	160
平均	29.2	37.6	32.2	28.8	33.3	34.8
標準偏差	0.725	1.57	0.725	0	0	0
最大値	30.3	39.4	33.3	28.8	33.3	34.8
最小値	28.8	34.8	31.8	28.8	33.3	34.8
累積寄与率	0.378	0.422	0.482	0.568	0.694	0.888