

平成 30 年 6 月 11 日現在

機関番号：32641

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K12465

研究課題名(和文) 金融・不動産市場をリアルタイム予報するセンチメント・インデックス構築の理論と方法

研究課題名(英文) Sentiment Indexes to Help Predict Financial and Real Estate Markets: Theory and Applications

研究代表者

石島 博 (Ishijima, Hiroshi)

中央大学・国際会計研究科・教授

研究者番号：20317308

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、景気を左右する経済主体の心理や経済・経営活動の雰囲気を表す「センチメント」を計量化し、「見える化」した指標として定義することを試みる。具体的には、日本経済新聞というテキスト・データを利用し、自然言語処理分野の成果を応用することにより、日本の経済状態を表す指標を構築する。これをセンチメント・インデックスと名付ける。その上で、このインデックスが金融資産価格や、J-REIT 価格・住宅価格・賃料といった不動産価格に対して、持続的かつ頑健な予測可能性を有することを実証する。

研究成果の概要(英文)：This research aims to quantify “sentiment” that invisibly reflects the psychology of economic agents and the atmosphere of economic and business activities. More specifically, by employing recent advances in the literature of natural language processing, we quantify the sentiment along a one-dimensional semantic axis, from negative to positive feelings. We repeat such a procedure every day to develop several types of “sentiment indexes” that might reflect the Japanese economy. We finally create thirty-four years’ worth daily sentiment indexes from the Nikkei articles. We then conduct an empirical analysis to show how persistently and robustly sentiment indexes can help predict Japanese stock prices as well as real estate prices including J-REITs, house prices and rents.

研究分野：ファイナンス

キーワード：センチメント分析 ファイナンス 不動産 テキスト・マイニング ビッグ・データ

1. 研究開始当初の背景

デフレ脱却へ向けた経済政策・経営戦略が大きな論争となる中、景気を左右する経済主体の心理や経済・経営活動の雰囲気を表す「センチメント」が近年注目されている。センチメント分析は、経済・経営活動、とりわけ金融・不動産市場を「リアルタイム」に分析し評価するための新しいアプローチとなりうる。

しかし、センチメントは、観測不能な見えざるものであり、直接的な分析は難しい。また、これまでの資産価格に関する実証研究では、Fama-French (1993) や Chen-Roll-Ross (1986) の先駆的研究以降、市場において時々刻々と観測される資産価格を、財務データやマクロ経済統計によって説明するアプローチが採用されている。つまり、対象はすべてデータとして観測可能であるという利点を生かして詳細な実証分析が蓄積されてきた。一方で、財務データやマクロ経済統計を集計・公表するまでには、数か月単位のタイムラグが生じるため、リアルタイムに資産価格形成の分析・評価に利用できない、という問題点もあった。

2. 研究の目的

そこで、本研究では；

【研究項目】リアルタイムにセンチメントをインデックスとして見える化する

【研究項目】リアルタイムに資産価格を分析・評価するための理論と方法を確立することを目的とする。

具体的には、日本経済新聞(日経)などの日本語テキストを、ポジティブ・ネガティブな感情を想起する度合いがスコア化されたセンチメント辞書とマッチングさせることにより、ポジ・ネガといった見えざる市場の心理を、センチメント・インデックス (SI) として可視化する。これを利用して、資産価格をリアルタイムに評価するのである。

さらに、本研究成果を、日本の金融・不動産市場をリアルタイムに予報する「J センチメント・インデックス」として構築・公開し、わが国のアセット・プライシング研究・実務に新たな指標を提供することとする。

3. 研究の方法

既存のファイナンス研究では、センチメントとも解し得る、見えざる状態をレジーム・スイッチング・モデル等の状態空間モデルで表すことにより、見えている資産価格から、見えざる状態を検出するというモデル化を行う。それは、過去を詳細に説明できる利点を持つが、資産価格という1つの情報しか利用せず、見えざる状態の検出が非常に遅いという欠点も持つ(Ang and Timmermann, 2012 など)。

一方、本研究では、見えざるセンチメント状態をインデックスとして見える化した上

で、見えている資産価格を説明する、というモデル化を行う。

つまり、本研究では、センチメントが資産価格を先導・形成するという行動ファイナンス理論に基づき、時々刻々と観測可能な2つの情報を用いたモデル化を採用する。こうしたリアルタイム性を持つモデル化をするという方法を取ることに、本研究の新たな貢献がある。

4. 研究成果

(1) 本研究では、過去34年分、つまり10,563日分の日経すべての見出しと記事というビッグ・テキスト・データを利用して、日本のセンチメントを反映した超長期の日次SIを、様々な観点より多くのバージョンを構築した。その上で、詳細な実証分析を行い、金融資産や不動産といった資産価格に対して、SIは持続的かつ頑健な予測可能性を有することを実証した。

(2) こうした研究の成果を、5節で列挙するように、6編の雑誌論文、10回の海外・国内での学会発表、3冊の単著図書として公表した。また、そのうち1編の論文について、日本FP学会賞・優秀論文賞を受賞した。

(3) 以下では、本研究成果を詳細に述べる。まず、日経の記事やその見出しというテキスト・データより、日次のSIを次の手順で構築した。

(a) 形態素解析：日経記事のテキスト・データから、形態素解析 (morphological analysis) により単語を抽出する。

(b) センチメント辞書：(a)で抽出した単語に反映されたセンチメントを、センチメント辞書(高村, 2007)を利用してスコア化する。

(c) センチメントの計量：(b)で得られたスコアの合計を日次で集計する。

なお、日経の記事テキスト・データは、日経メディアマーケティングより許諾を得て利用している。

(3) この手順で構築したSIが、我が国の様々な資産価格について予測性を有するのか、日次と月次ベースで分析を行う。具体的には、1984年から2014年までの31年間を対象とし、各年度において、「日経225、見出しSI、記事SI」という日次のトリプレット・データで構成される多変量自己回帰(VAR: vector autoregression)モデルを推定する。

事前に、単位根を持たないことをADF (augmented Dickey-Fuller) 検定により確認した上で、詳細な実証分析を行った。

(4) その結果、「日経225、見出しSI、記事SI」という3変量を採用したVARモデルを利用すれば、グレンジャー因果の意味で、センチメント・インデックス(SI)は日経225という株価に対する予測可能性を、過去31年間の多くの年度において有する。その株価予測可能性は、見出しSI単独ではなく、また、記事SI単独でもなく、2種類のSIをセットで利用

することによりもたらされる」という主要な結果を得た。

(5) その結論の頑健性を示すべく他の資産価格に対する SI の価格予測性についても、同様の分析を行った。その結果、日次ベースで、東証一部全体の価格動向を表す TOPIX(東証株価指数)、及び J-REIT(日本版不動産投資信託)の市場全体の価格動向を表す東証 REIT 指数に対し、SI は価格予測可能性を有していることが分かった。更に、月次ベースで、日経 225、TOPIX、東証 REIT 指数、東京 23 区の住宅価格、及び東京 23 区の賃料に対しても、SI は資産価格予測可能性を有していることも分かった。

(6) こうしたインサンプルでの分析に加え、アウトサンプルでの分析も行った。つまり、1984 年から 2014 年の各年度において、VAR モデルの推定期間と予測期間を設ける。その上で、前者期間でモデルの推定と株価予測を行い、後者期間で予測株価と実現株価との乖離を分析する。その結果、予測期間が 10 日程度の短期間であれば、SI は日経 225 を予測し得ることが分かった。

(7) また、日本や世界全体の経済・企業・政治・社会・スポーツ・文化など、実に様々な種類のニュースを含む日経紙面全体に反映された SI だけではなく、Blei et al. (2003)によって提案された LDA(Latent Dirichlet Allocation)という文書のクラスタリング技術を利用して各記事と見出しの分類を行ったうえで、経済関連の記事や見出しのみから SI を構築した。このようにして構築した経済関連に特化した SI は、一定の方向で株価を説明する有意な変数となり、かつ、株価の予測精度を高めることも分かった。

(8) 本研究の波及効果として、ファイナンス研究への貢献、及びその応用への貢献という 2 つの有用な効果があると考えられる。

第 1 に、ファイナンス研究における主要トピックスの 1 つである、アセット・プライシング(資産価格評価)への新たな知見の提供という貢献である。アセット・プライシングでは、個別資産の価格リターンを、TOPIX などの代表的な株価指標で説明するという、CAPM(資本資産価格評価モデル; Sharpe 1964)という価格評価法が主流である。本研究では、その代表的な株価指標が SI によって先導的に説明できることを示している。したがって、CAPM やその拡張モデルにおいて、SI は新たな重要なファクターとなり得る。

第 2 に、本研究で構築した SI は、センチメントについて、ポジティブさが増すと、株価リターンが増加する、という直感的に理解しやすい指標である。したがって、ファイナンス研究を応用して資産運用を行う年金基金などの投資家に受け入れやすい指標であると考えられる。

そこで、本研究で構築した SI を手軽に活用できるように、Web サイトにて公開をしている(第 5 節〔その他〕に記載)。上記サイトで

は、(i) プラザ合意やリーマン・ブラザーズの破綻などの社会的イベント周辺における SI と日経 225 の推移、(ii) 経済関連に特化した SI の 2007 年から 2014 年までの 5 日移動平均線、の 2 点を公開している。

< 引用文献 >

Ang, A. and A. Timmermann (2012), "Regime Changes and Financial Markets," Annual Review of Financial Economics, Annual Reviews, 4(1), 313-337.

Blei, D.M., A.Y. Ng and M.I. Jordan (2003), "Latent Dirichlet Allocation," Journal of Machine Learning Research, 3, 993-1022.

Chen, N.F., R. Roll, and S.A. Ross (1986), "Economic forces and the stock market," Journal of Business, 59(3), 383-403.

Fama, E.F. and K.R. French (1993), "Common risk factors in the returns on stocks and bonds," Journal of Financial Economics, 33(1), 3-56.

Sharpe, W.F. (1964), "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk," Journal of Finance, 19(3), 425-442.

高村大也 (2007), "単語感情極性対応表," http://www.lr.pi.titech.ac.jp/~takamura/pubs/pn_ja.dic (アクセス日: 2018 年 6 月 8 日)

5 . 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 6 件)

石島博, 数見拓朗, "不動産・金融資産価格のセンチメント分析," 不動産ファイナンス・不動産経済学研究 (日本不動産金融工学会誌), 査読なし, 2018 年 (印刷中).

石島博, 数見拓朗, 前田章, "日本経済を映すセンチメントの計量化と株価予測性," 経済政策ジャーナル, 査読あり, 13 (1&2), pp. 125-128, 2018 年 5 月 20 日.

石島博, 数見拓朗, "人々の心理が株価を動かす ~センチメント分析のパーソナルファイナンスへの応用," ファイナンシャル・プランニング研究, 査読あり, 17, pp. 6-22, 2018 年 3 月 31 日.

Ishijima, H. and T. Kazumi, "Clustering News to Create Sentiment Indexes that Help Predict Stock Prices," Proceedings of the 2017 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA '17) comprising WORLDCOMP '17, 査読あり, pp. 321-326, 2017 年 7 月 17 日.

石島博, 数見拓朗, 前田章, "市場センチメント・インデックスの構築と株価説明力の分析: 日次データによる検証," 経済政策ジャーナル, 査読あり, 11(2), pp. 7-10, 2015 年 7 月 20 日.

Ishijima, H., T. Kazumi, and A. Maeda,

“Sentiment Analysis for the Japanese Stock Market,” Global Business and Economics Review, 査読あり, 17(3), 237-255, 2015年5月21日. (DOI: 10.1504/GBER.2015.070303)

〔学会発表〕(計10件)

石島博, 数見拓朗, “不動産・金融資産価格のセンチメント分析,” JAREFE(日本不動産金融工学学会) 2018 定期大会, 中央大学, 2018年3月3日.

Ishijima, H. and T. Kazumi, “Clustering News to Create Sentiment Indexes and Predict Stock Prices,” Quantitative Methods in Finance 2017 Conference, 2017年12月12日.

石島博, 数見拓朗, “人々の心理が株価を動かす ~センチメント分析のパーソナルファイナンスへの応用,” 日本FP学会第18回大会, 慶應義塾大学, 2017年9月16日.

Ishijima, H. and T. Kazumi, “Clustering News to Create Sentiment Indexes that Help Predict Stock Prices,” International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA 2017) comprising WORLDCOMP 2017, 査読あり, pp. 321-326, 2017年7月17日.

石島博, 数見拓朗, 前田章, “株式市場に特化したセンチメント・インデックスの構築と株価予測可能性,” 日本経済政策学会第74回全国大会, 亜細亜大学, 2017年5月28日.

石島博, 数見拓朗, 前田章, “日本経済を映すセンチメントの計量化と株価予測性,” 日本経営財務研究学会 ファイナンスキャンプ 2016, 2016年3月15日.

Ishijima, H., T. Kazumi and A. Maeda, “Sentiment Analysis in the Japanese Financial and Real Estate Markets,” Quantitative Methods in Finance 2015 Conference, Hilton Sydney, 2015年12月16日.

石島博, “市場センチメント・インデックスの構築と資産価格予測可能性,” 日本金融・証券計量・工学学会(JAFEE) 高頻度データ・ビッグデータ活用法研究部会第12回研究会, 慶應義塾大学, 2015年11月9日.

石島博, 数見拓朗, 前田章, “センチメント・インデックスの株価と不動産価格の予測可能性,” 日本金融・証券計量・工学学会(JAFEE) 2015 夏季大会, 中央大学, 2015年8月7日.

石島博, 数見拓朗, 前田章, “日本経済を映すセンチメントの計量化と株価予測性,” 日本経済政策学会第72回全国大会, 国土館大学, 2015年5月31日.

〔図書〕(計3件)

石島博, 『ファイナンスの理論と応用3: 資産価格モデルの展開』, 日科技連出版社, 192ページ, 2017年9月29日.

石島博, 『ファイナンスの理論と応用2: 正規分布で解く資産の動的評価』, 344ページ, 日科技連出版社, 2016年12月23日.

石島博, 『ファイナンスの理論と応用1: 資産運用と価格評価の要素』, 336ページ, 日科技連出版社, 2015年6月28日.

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕

石島博研究室ホームページ
<http://ilabfe.jp>
中央大学 研究者情報データベース 石島博
<http://ir.c.chuo-u.ac.jp/researcher/profile/00010939.html>

Jセンチメント・インデックス公開HP
<https://sites.google.com/view/sentiment>

日本FP学会賞 優秀論文賞
石島博, 数見拓朗, “人々の心理が株価を動かす ~センチメント分析のパーソナルファイナンスへの応用~, ” 2017年9月16日.

6. 研究組織

(1) 研究代表者
石島 博 (ISHIJIMA, Hiroshi)
中央大学・大学院国際会計研究科・教授
研究者番号: 20317308

(2) 研究分担者
()
研究者番号:

(3) 連携研究者
前田 章 (MAEDA, Akira)
東京大学・大学院総合文化研究科・教授
研究者番号: 30317309

(4) 研究協力者
数見拓朗 (KAZUMI, Takuro)
サイバーエージェント・技術本部秋葉原
ラボ・R & Dエンジニア