

ニュース記事に対する読者の感情指標の 自動推定システム

An estimation system for sentiment measures of news articles

野村 理朗^{†§}, 河原 大輔^{*§}, 松尾 正信[§]

Michio Nomura, Daisuke Kawahara, Masanobu Matsuo

[†]京都大学, ^{*}早稲田大学, [§]京都テキストラボ

Kyoto University, Waseda University, Kyoto Text Lab

nomura.michio.8u@kyoto-u.ac.jp

概要

ニュース記事に対する読み手の感情を自動推定するシステムを構築した。はじめにニュース記事の感情指標に関し、40,000 記事からなるオリジナルのデータセットを構築した。続いて深層ニューラルネットワークに基づく文脈言語モデルの一種である RoBERTa を用いて、記事に対する7つの項目(喜び・不安・信頼性・意図性等)の分類課題を行った結果、いずれも予測データと実測データとの強い正の相関となる実用可能な水準に達するモデルを構築した。

キーワード: 深層学習, 感情解析, 情報の信頼/意図性, 自然言語処理, ニュース記事

1. はじめに

感情は潜在的・非意識的に生じたものであっても認知に影響しうる[1]。本研究は日常における様々な意思決定に個人の心理が反映されること、そうした心理の源泉はニュースにあるものと仮説し、先だっては深層ニューラルネットワークの一種である文脈言語モデル BERT により、ニュース記事の重要性について 65% 程度の推定精度を得た[1]。この結果を発展させ、本研究はニュース記事の読み手の心理反応を予測し、発信する情報の正確性を支援する高精度のシステムを開発することを目指した。従来、感情の分析 (sentiment analysis)

ツールとして Google Cloud Natural Language API, IBM Cloud Natural Language Understanding API が知られており、それらにより英語、日本語版を始めとする 20 前後の言語がサポートされている。しかしながら、そのいずれもがテキストに対する感情極性 (ネガティブ・ポジティブ)、もしくは怒り、嫌悪、恐怖、喜び、悲しみの各々への 2 値もしくは 5 値の推定にとどまっている。本研究は、そうした文章に内包される情報以上に記事の読み手が形成する印象が重要であると考えた上で、かつ喜びや恐怖といった比較的シンプルな感情に加えて、信頼性、意図性、経済への期待といった読者の反応に着眼した。さらに従来のツールは単語辞書や、テキストに対して感情が付与されたコーパスで機械学習したモデルに基づいており、文脈や文・文章の構造に配慮した解析を行っていない。本研究はこうした問題点を文脈言語モデル BERT により解決し、ニュース記事から読者の反応を自動的に判定するシステムを構築した。

2. 新聞記事データセット

新聞記事のセンチメントとして、クラウドにおいて 210 名の参加者が 100 セットの記事 (1 セット 10 記事) に対して心理評定を付与した「新聞記事センチメントデータセット」を構築した。このデータセットは、各記

表 1-1, 「喜びを感じた」の値(正解), 推定値の例

記事	正解	推定
財務省は3日、2019年度の国の税収総額が18年度に比べて約2兆円少ない58.4兆円になったと発表した。新型コロナウイルスの感染拡大を受けて企業収益が落ち込み、...	1.4	1.8
自粛解除で3カ月ぶりに運行再開。「西武旅するレストラン『52席の至福』」。新宿から乗車しランチを楽しみながら秩父へ。コロナ対策も万全だ。県をまたぐ移動の自粛...	3.8	3.5
民事裁判の判決情報を電子データ化し、企業や研究者らが活用しやすくするための検討が官民で始まった。これまで大半は裁判所に行かなければ閲覧できず使いにくかった...	2.4	3.3

表 1-2, 「恐怖を感じた」の値(正解), 推定値の例

記事	正解	推定
東京都をはじめ自治体から外出自粛要請が出るなど、緊迫する新型コロナウイルス問題。ただ、ちょうど要請が出た3月末のタイミングのアンケート調査によると...	2.8	3.1
加藤勝信官房長官は2日、東京証券取引所のシステム障害を受けて金融庁が近く原因などを報告するよう命令を出す」と表明した。日本取引所グループと東証に「原因究明と...	2.4	3.2
<為替>ドルが主要通貨に対して上昇した。ドル上昇は3日連続。新型コロナウイルスの感染拡大による経済への影響が一段と深刻化する中、安全資産としてのドルに買い...	2.4	2.6

表 1-3, 「驚きを感じた」の値(正解), 推定値の例

記事	正解	推定
新型コロナウイルスの感染拡大で自動車の販売が大きく落ち込んでいる。2日までにまとめた日本経済新聞の推計によると、3月は欧米で4～8割減少し、日中で...	2.8	3.1
台湾のレジャー予約アプリ「FunNow (ファン・ナウ)」はマレーシアのレストラン予約アプリ「Tableapp (テーブルアップ)」を買収した。買収額は非公表。「テーブルアッ...	2.6	2.6
国内家具メーカーの椅子やテーブルなどの木製家具の値段が高止まりしている。背景としては数年来の輸送費の上昇が大きい、材料に使う広葉樹の価格の高止まりという...	3.2	3.0

表 1-4, 「信頼できる情報と感じた」の値(正解), 推定値の例

記事	正解	推定
相場が一方に振れやすくなっている要因の1つに、金融関係者の在宅勤務が挙げられている。職場に比べ作業効率が低下する仕事環境の中で、リスクが取りに...	2.8	3.5
発光ダイオード(LED) 国内大手の日亜化学工業(徳島県阿南市)は、三菱UFJ銀行が開発した大規模地震が発生した際に一定の資金を受け取れる新型の外貨建て定期...	3.6	3.7
カレーチェーンを展開する壱番屋は6日、2021年2月期の連結純利益が前期比67%減の10億円になりそうだと発表した。最終減益は2年ぶり。新型コロナウイルスの感染...	3.4	3.7

表 1-5, 「曖昧な情報と感じた」の値(正解), 推定値の例

記事	正解	推定
政府は3日、新型コロナウイルスの感染拡大により収入が減った世帯などへの現金給付の枠組みを決めた。給付額を1世帯あたり30万円とし、生活支援を目的とし...	2.3	2.5
中国がデジタル人民元の発行を計画していることに対し、これを通貨主権や安全保障上の脅威とする見方がある。例えば、自民党の有志議員団は米ドル基軸通貨体制への挑...	3.0	2.8
女子ゴルファーの日本一を決める国内メジャー今季第2戦「日本女子オープン」の最終日が4日、福岡のザ・クラシックGCで行われ、原英莉花(21、日本通運)が通算16...	1.8	2.1

事に対して「恐れ」「不安」「喜び」「情報の信頼性」「情報の意図性」「経済への期待」等から成る7つの項目についての6段階の心理評価を付与したもので、約40,000記事からなるデータセットである。

方法

ニュース記事の読者の反応推定に関して、ニュース

記事1件を入力とし、これに対して7つの指標(「喜びを感じた」、「恐怖を感じた」、「驚きを感じた」、「信頼できる情報と感じた」、「曖昧な情報と感じた」、「何かの意図をもって書かれたと感じた」、「経済に期待がもてると感じた」)のそれぞれの値を推定する回帰器を構築した。これらの回帰器は文脈言語モデル RoBERTa[3]をベースに作成する。RoBERTaは、文脈言語モデル BERT

表 1-6, 「何かの意図をもって書かれたと感じた」の値(正解), 推定値の例

記事	正解	推定
運転席と助手席のやり取りが明らかになってきた。首都高速中央環状線・山手トンネル内で今年4月12日、法定速度(時速60キロ)を89キロ超過する149...	2.8	2.8
1日の米株式市場で生命科学技術企業フリーダムの株価が一時96%高と、取引時間中として過去最大の上げを記録した。米軍と契約した科学者や同社がウイルス拡散前...	2.8	3.0
楽天のジャバリ・ブラッシュ外野手(31)の今季限りでの退団が確実であることが4日、分かった。来日1年目の昨季は33本塁打を放ったが、今季は37試合で打率.235、2...	3.6	2.6

表 1-7, 「経済に期待がもてると感じた」の値(正解), 推定値の例

記事	正解	推定
1日の東京株式相場は大幅に反落した。大型連休前に投資家が買いを手控える中、米国で雇用などの景気指標が悪化を示したことや米アマゾンやアップルなどの決...	1.8	1.7
KDDI(a u)は次世代通信規格「5G」対応で同社最安値となるスマートフォンの低価格機種を9月4日に発売する。中国スマートフォン大手の小米(シャオミ)の製...	4.0	3.7
海の上に風車を浮かべて発電する浮体式洋上風力の実用化に向けて、工法や風車の土台に使う素材などを工夫して価格を抑える動きが広がっている。日立造船は建設費を従...	4.2	3.7

表 2 各評定における推定精度

評定項目	順位相関係数
喜びを感じた	0.730
恐怖を感じた	0.695
驚きを感じた	0.510
信頼できると感じた	0.368
曖昧であると感じた	0.504
意図的であると感じた	0.408
経済に期待がもてる	0.775

[4]の学習方法を改良した、深層ニューラルネットワークの一種である事前学習付き自己注意機構モデルであり、大規模コーパスを用いた事前学習と対象のタスクにおける fine-tuning の2段階からなる。読者の反応回帰タスクにおいて、日本語 Wikipedia とウェブコーパス cc100 の日本語部分で事前学習されたモデルを基に、それぞれの指標ごとに fine-tuning する。この回帰は、RoBERTa の[CLS]トークンに対応する出力ベクトルを1つの実数値に変換し、これを読者の反応指標のスコアとして出力した。訓練は平均二乗誤差を用いて行い、テストは読者の反応指標のスコアを出力した。

3. 結果と考察

ニュース記事の読者の反応推定に関して、ニュース記事の読者に7つの指標ごとに5件法(1.全く当てはまらない, 2.あまりあてはまらない, 3.どちらでもない, 4.よくあてはまる, 5.非常に良くあてはまる)でスコアを算定し、ニュース記事読者の反応データセットを作成した。このデータセットを用い、7つの指標について推定を行った。データは訓練:開発:テスト=8:1:1に分割し、訓練データで訓練、テストデータで評価を行った。評価尺度として Spearman 順位相関係数を用いた。また RoBERTa の事前学習モデルとしては、「RoBERTa 日本語 Pretrained モデル」¹を用い、入力の記事は形態素解析器 Juman++²で単語分割を行った。

ニュース記事の読者の反応推定について、7つの指標それぞれについて、表 1-1~表 1-7 に推定値をそれぞれの表の第3カラムに示した。両指標ともに正解の値と推定値は一定の誤差の範囲に収まっていることが多いことがわかる。また7つの指標それぞれの精度評価として相関係数とを表2に示した。「喜びを感じた」、「恐怖を感じた」、「経済に期待がもてると感じた」の3指

¹ <https://huggingface.co/nlp-waseda/roberta-base-japanese>

² <https://github.com/ku-nlp/jumanpp>

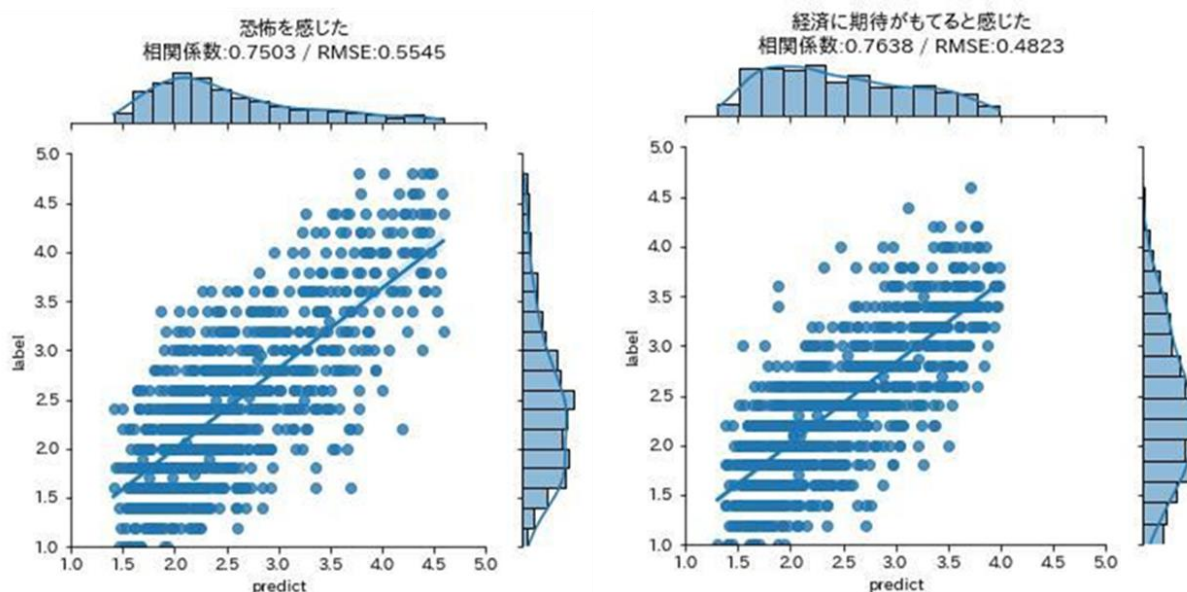


図1. 読者反応(恐怖、経済への期待)の予測値と実測値

標では、強い正の相関(図1)、また「驚きを感じた」、「曖昧な情報と感じた」でもおいても相応の精度での推定が可能であったことがわかる。一方、「信頼できる情報と感じた」、「何かの意図をもって書かれたと感じた」の2指標では、中程度の正の相関にとどまった。興味深いことにこれらの指標では平均値の周辺の値をとることが多く、テキストのみでは感情指標を推定する手がかりが十分ではないということ、また評価対象となるソースがある程度信用に足るニュース記事であったこと等が考えられる。これが個人の発信するtwitter等をソースとした場合、対する信頼性に関わる判断の刺激間分散が大きくなり、結果、推定精度が高くなることが予測される。また今後、ニュース記事をカテゴリごとに分類し、各カテゴリへの嗜好性やドメイン知識のある読者を対象にデータセットを作成し、さらなるfine-tuningを行うことにより、各指標での推定精度が改善されることも予測される。

4. まとめと展望

最先端の深層ニューラルネットワークの一種である文脈言語モデル RoBERTa から得られたニュース記事の読者の反応推定は、「喜びを感じた」、「恐怖を感じた」、「経済に期待がもてると感じた」の各々の指標に関し、実用に耐えうる精度が確認された。このことは、各種媒体を通じた情報発信にあたり、プレスリリースに先立って読者の反応を予測し、仮にも記事の著者が意図しない伝わり方をしうる場合、その可能性を未然に防ぐ、

そうした情報発信への支援の可能性が広がることを意味する。

また、感情情報と情報の真偽や意図性の判断との間にいかなるプロセスが介在し、それは記事の扱うトピックに応じてどのように異なるのか。従来の感情情報理論[5, 6]をふまえ、また読者の嗜好性や知識構造などを変数とした認知モデルが構築されることが期待される。

文献

- [1] Nomura, M., Ohira, H., Haneda, K., Iidaka, T., Sadato, N., Okada, T., Yonekura, Y. (2004) Functional association of the amygdala and ventral prefrontal cortex during cognitive evaluation of facial expressions primed by masked angry faces: An event related fMRI study. *Neuroimage*, 21, 352-363.
- [2] 野村理朗・河原大輔・松尾正信 (2021) 深層学習によるニュース記事の重要性と感情指標の自動推定システムの構築, 認知科学大会論文集, 172-175.
- [3] Liu, Y., Ott, M., Goyal, N., Du, J., Joshi, M., Chen, D., Levy, O., and Lewis, M., and Zettlemoyer, L., and Stoyanov, V. (2019). RoBERTa: A robustly optimized BERT pretraining approach. arXiv preprint arXiv:1907.11692.
- [4] Devlin J., Chang M. W., Lee K., and Toutanova K. (2019). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. In Proceedings of NAACL-HLT 2019, pp. 4171-4186.
- [5] Schwarz, N, & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 513-523.
- [6] Loewenstein, G., & Lerner, J. S. (2003). The role of affect in decision making. In: Davidson, R J., Scherer, K. R., Goldsmith, H. H., editors. Handbook of affective sciences. Oxford: Oxford University Press; pp. 619-642.