

文書と絵からの感情認識手法の開発

木下 圭¹, 堂坂 浩二², 石井 雅樹², 伊東 嗣功²

¹ 秋田県立大学 大学院システム科学技術研究科 電子情報システム学専攻

² 秋田県立大学 システム科学技術学部 情報工学科

{m20b009, dohsaka, ishii, hidekatsu_ito}@akita-pu.ac.jp

1 はじめに

人間同士のコミュニケーションを活性化させる会話ロボットの実現に向けて研究が進められている [1]. 人間同士のコミュニケーションを活性化させるためには感情のやり取りが重要な役割を担っており, 適度な感情表出は心理セラピー効果をもたらす [2]. また, 相手の感情に理解や共感を示すことは良好な対人関係の形成につながるということが明らかになっている [3].

筆者らの研究グループでは言葉と絵を使って人間同士の感情コミュニケーションを活性化させる会話ロボットの実現に向けて研究を進めている. 感情コミュニケーションを活性化させるためには会話ロボットが人間の感情を認識する必要がある, これまでに文書や絵から感情を認識する研究を行ってきた [4, 5]. しかし, 文書や絵単体から読み取れる感情は曖昧な場合がある. 例えば, 絵の感情認識においては恐れと嫌悪の感情を互いに誤認識しやすいことが報告されている [5]. そこで本研究では, 文書と絵の双方から感情を認識することで文書と絵単体からの感情認識による認識の曖昧さを解消することを目的とする. 本稿では, 文書と絵をポジティブ・ネガティブ・ニュートラルに分類する感情極性認識器と9クラスの感情に分類する感情認識器を用いて2段階の感情認識を行う手法を提案する.

以下において, 第2節では, 感情極性認識器と感情認識器を用いた2段階の感情認識手法について説明する. 第3節では, 感情極性認識器と感情認識器のそれぞれについて, 文書と絵の双方からの認識が文書と絵単体からの認識と比較して性能が向上するか評価した結果について述べる. 第4節では, 提案手法が感情極性認識器を用いない1段階の感情認識と比較して性能が向上するか評価した結果について述べる.

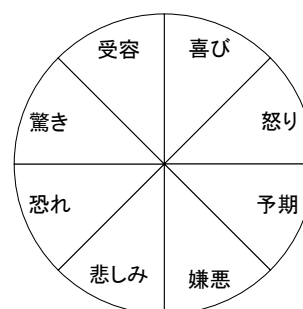


図1: 分類する感情

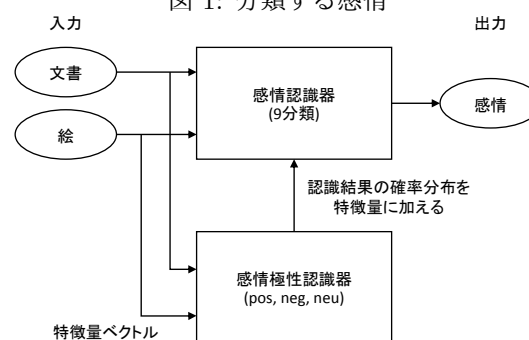


図2: 感情認識の概略

2 提案手法

2.1 文書と絵のデータの収集

本研究では, 学習データとして文書, 絵および感情ラベルをセットとしたデータが必要である. そこで, 文書と絵のデータのアンノテーション作業を行った. 文書のデータは「京都大学ウェブ文書リードコーパス」[6], 「京大NTT ブログコーパス」[7], 「不満調査データセット」[8], 「現代日本語書き言葉均衡コーパス」[9]から抽出した2000個の文書を用いた. はじめに, 作業員40名に50個ずつ文書を提示し, 文書それぞれに感情ラベルを付与してもらった. 次に, 付与した感情を表す絵を, 単色一筆書きの制約を設けたものと制約を設けないものの2つのルールに従いそれぞれ描いて

もらった。感情ラベル付きの文書と絵のデータは合計2000個収集した。本研究では、文書と単色一筆書きの絵のデータを用いて感情極性認識器、感情認識器を学習する。

2.2 文書と絵からの2段階の感情認識手法

本研究ではPlutchikの分類[10]を用いて文書と絵を図1のような8感情と感情無し(0)の9クラスに分類する。ここで、感情無しは他の8クラスとは異なり感情を表すクラスではない。そのため、一つのカテゴリを用いて9クラス分類を行う手法は適切でない可能性がある。そこで、図2に示すように感情極性認識器と感情認識器を用いた2段階の感情認識を行う。ここで、図2におけるpos, neg, neuはそれぞれポジティブ、ネガティブ、ニュートラルを表している。感情認識の手順としては、はじめに感情極性認識器を用いて感情極性をポジティブ、ネガティブ、ニュートラルに分類し、次に感情極性の確率分布を特徴量に加えて9クラス分類を行う。

文書の特徴量としては単語ユニグラム、単語感情極性対応表を用いた感情極性値の絶対値が0.98以上となる単語の出現頻度、感情表現辞典を用いた感情表現の出現頻度、fastTextの学習モデルで生成した文書ベクトルを用いる。絵の特徴量としては色、外郭局所的輪郭線特徴、HOG、描く速度等を抽出する。学習モデルはロジスティック回帰を用いる。

3 文書と絵の双方から感情認識を行うことの有効性の検証

感情極性認識と感情認識をそれぞれ1段階で行ったとき、文書と絵の双方からの認識が文書と絵単体からの認識と比較して性能が向上するか実験を行った。感情認識器を用いて感情認識を行うにあたって、感情無しは他の8クラスとは異なり感情を表すクラスではないため1段階で9クラス分類を行うことは適切でない可能性がある。そのため、本実験における感情認識では感情無しを除いた8感情を分類する。感情極性認識器と感情認識器それぞれの性能を、文書の特徴量のみで学習した場合、絵の特徴量のみで学習した場合、文書と絵双方の特徴量を用いて学習した場合で比較した。認識器の性能は5分割交差検証を20回行うことによって評価した。それぞれの認識結果におけるF値の比較を表1および表2に示す。

表 1: 感情極性認識器の F 値の比較

	文書	絵	文書と絵
pos	0.81	0.72	0.84
neg	0.86	0.79	0.89
neu	0.43	0.49	0.55

表 2: 感情認識器の F 値の比較

	文書	絵	文書と絵
喜び	0.71	0.53	0.73
悲しみ	0.58	0.39	0.61
怒り	0.65	0.53	0.69
恐れ	0.36	0.21	0.36
受容	0.48	0.26	0.49
嫌悪	0.60	0.38	0.62
驚き	0.28	0.11	0.29
予期	0.22	0.14	0.21

3.1 感情極性認識器の評価結果

文書の感情極性認識における全体の認識正解率は79.6%であった。ポジティブ、ネガティブの認識性能は高い結果を示したが、ニュートラルに関しては著しく低い性能を示した。絵の感情極性認識における全体の認識正解率は71.6%であった。ニュートラルの認識性能は、文書の感情極性認識ほど低くはないものの、認識器としては不十分な結果を示した。文書と絵の感情極性認識における全体の認識正解率は83.5%であった。文書と絵単体からの認識と比較してポジティブ、ネガティブ、ニュートラル全ての認識性能が向上した。しかし、ニュートラルに関しては認識器としては未だ不十分な性能である。

3.2 感情認識器の評価結果

文書の感情認識における全体の認識正解率は57.1%であった。喜び、怒り、嫌悪の認識性能が高く、驚き、予期の認識性能が著しく低かった。絵の感情認識における全体の認識正解率は37.9%であった。喜び、怒りの認識性能が高く、恐れ、受容、驚き、予期の認識性能が著しく低かった。文書と絵の感情認識における全体の認識正解率は59.0%であった。文書、絵単体からの感情認識と比較していくつかの感情に性能の向上が見られたが、恐れ、受容、驚き、予期の感情に関して

は性能の向上が見られなかった。

4 2段階の感情認識器の性能評価

感情極性認識器と感情認識器を用いた2段階の感情認識が、感情極性認識器を用いない1段階の感情認識と比較して性能が向上するか実験を行った。ベースラインとしては、8感情と感情無しの9クラス分類を行う感情認識器を用いた。2段階感情認識器は2通りのモデルを用いた。一つは、感情極性の確率分布を正解ラベルから仮想的に生成したモデルである。例えば、ある文書と絵の正解の感情極性がポジティブである場合、感情極性の確率分布を (pos, neg, neu)=(1.0, 0.0, 0.0) とおき (以後、理想値と呼ぶ)、これを9クラス分類の素性に用いる。もう一つは、感情極性認識器で認識した感情極性の確率分布 (以後、予測値と呼ぶ) を9クラス分類の素性に用いるモデルである。これら3つのモデルの性能を、5分割交差検証を20回行うことによって評価した。それぞれの認識結果におけるF値の比較を表3に示す。

ベースラインにおける全体の認識正解率は56.0%であった。喜び、悲しみ、怒り、嫌悪、感情無しの認識性能が高く、驚き、予期の認識性能が著しく低かった。

理想値を用いた感情認識における全体の認識正解率は62.6%であった。ベースラインと比較して、喜び、悲しみ、怒り、受容、嫌悪、感情無しの認識性能は向上したが、恐れ、驚き、予期の認識性能は低下した。

予測値を用いた感情認識における評価結果は、1段階目の感情極性認識と2段階目の9感情認識について述べる。感情極性の認識正解率は79.1%であった。ポジティブ、ネガティブの認識性能は高い結果を示したが、ニュートラルの認識性能に関しては決して高いとは言えない結果となった。また、9感情認識の認識正解率は56.1%であった。ベースラインと比較して、喜び、悲しみ、怒り、嫌悪の認識性能は向上したが、受容、ニュートラルの認識性能は向上せず、恐れ、驚き、予期の認識性能は低下した。理想値を用いた感情認識と比較すると、感情無しの認識性能が著しく低かった。

5 考察

第3節の評価実験において、文書と絵の双方からの感情認識は文書や絵単体からの感情認識と比較していくつかの感情の適合率、再現率、F値が向上した。このことは文書と絵双方の特徴量を用いたことで認識の曖昧さが解消されたことを示唆している。一方、恐れ、

表3: ベースラインと2段階感情認識のF値

	ベースライン	理想値	予測値
喜び	0.68	0.74	0.70
悲しみ	0.57	0.63	0.58
怒り	0.64	0.66	0.65
恐れ	0.30	0.25	0.23
受容	0.39	0.47	0.39
嫌悪	0.57	0.60	0.58
驚き	0.26	0.21	0.21
予期	0.15	0.12	0.10
感情無し	0.67	0.88	0.66

驚き、予期の感情に関しては文書と絵双方の特徴量を用いても認識の性能が低いままであった。これらの感情を表す文書は、他の感情の文書と比べてデータ数が半分ほどしか存在せず、そのために性能の向上が見られなかったと考えられる。また、受容の感情についても認識性能の向上が見られなかった。この理由としては、受容の正解ラベルが付与されているデータが喜びと似通った特徴を持っているため、その多くが喜びと誤認識されてしまったのではないかと考えられる。文書と絵の双方からの感情極性認識に関しては、文書や絵単体からの感情極性認識と比較して全体の正解率やポジティブ・ネガティブ・ニュートラル全ての認識性能が向上したものの、ニュートラルの認識性能は認識器としては未だに不十分な結果であった。適合率が高い結果を示しているものの、再現率とF値は著しく低くなっており、これは多くのテストデータをポジティブやネガティブに分類したためだと考えられる。

第4節の評価実験において、感情極性認識器と感情認識器を用いた2段階の感情認識は、感情極性認識器を用いない1段階の感情認識を行うベースラインと比較していくつかの感情の認識性能が向上した。ここから、2段階の感情認識が感情認識の性能向上に有効であることが分かる。しかし、理想値を用いた2段階の感情認識に比べ予測値を用いた2段階の感情認識は全体的に認識性能が低い。特に感情無しの認識性能が低く、2段階の感情認識を活用するためには感情極性認識器のニュートラルの認識性能を向上させる必要がある。また、恐れ、驚き、予期の認識性能は2段階の感情認識でも向上することはなかった。この理由としては次の2つが挙げられる。一つは、恐れ、驚き、予期の感情のデータ数が他の感情と比べて少ないことであ

る。もう一つは、2段階の感情認識において感情極性を正しく分類できたとしても、感情極性が共通である他の感情と誤認識してしまうことである。例えば、恐れは文書の感情認識、絵の感情認識、文書と絵の双方からの感情認識のいずれにおいても嫌悪と誤認識する人が多い。そのため、2段階の感情認識においても恐れは同じネガティブな感情極性をもつ嫌悪と誤認識してしまうと考えられる。

6 おわりに

文書と絵の双方から感情認識を行うことで、文書、絵単体から感情認識を行う場合よりもいくつかの感情の認識性能を向上させることができたが、恐れ、受容、驚き、予期の認識性能を向上させることはできなかった。また、感情極性認識器と感情認識器を用いた2段階の感情認識を行うことで、感情極性認識器を用いない場合よりもいくつかの感情の認識性能を向上させることができたが、恐れ、驚き、予期の認識性能を向上させることはできなかった。

今後は、さらなるデータ収集や感情極性認識器・感情認識器の改良を行い、恐れ、受容、驚き、予期、感情無しの認識性能の向上を目指す。また、本研究で利用した文書と絵のデータは、一つのデータにつき1人が感情ラベルを付与したものであるため、複数人による感情ラベルの付与を行うことで、正解ラベルをより妥当なものにする。

謝辞

本研究は科研費(16K00355)の助成を受けたものである。また、本研究では株式会社 Insight Tech が国立情報学研究所の協力により研究目的で提供している「不満調査データセット」を利用した。

参考文献

- [1] Kohji Dohsaka, Ryota Asai, Ryuichiro Higashinaka, Yasuhiro Minami, and Eisaku Maeda. Effects of conversational agents on human communication in thought-evoking multi-party dialogues. In *Proceedings of the SIGDIAL 2009 Conference: The 10th Annual Meeting of the Special Interest Group on Discourse and Dialogue*, pp. 217–224, 2009.
- [2] Jonathan R Carryer and Leslie S Greenberg. Optimal levels of emotional arousal in experiential therapy of depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, Vol. 78, No. 2, p. 190, 2010.
- [3] Ronald E Riggio. Assessment of basic social skills. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 51, No. 3, p. 649, 1986.
- [4] 村松嶺佑, 堂坂浩二. 感情極性の確率推定を用いたテキストからのマルチラベル感情認識. FIT2017 (第16回情報科学技術フォーラム) 講演論文集, pp. E-006–E006, 2017.
- [5] 鈴木哲司, 橋浦康一郎, 能登谷淳一, 草苺良至, 堂坂浩二. 一筆描きされた絵からの感情認識. 人工知能学会全国大会論文集 2015 年度人工知能学会全国大会 (第29回) 論文集, pp. 4J12–4J12, 2015.
- [6] 萩行正嗣, 河原大輔, 黒橋禎夫. 多様な文書の書き始めに対する意味関係タグ付きコーパスの構築とその分析. *自然言語処理*, Vol. 21, No. 2, pp. 213–247, 2014.
- [7] 橋本力, 黒橋禎夫, 河原大輔, 新里圭司, 永田昌明. 構文・照応・評価情報つきブログコーパスの構築. *自然言語処理*, Vol. 18, No. 2, pp. 175–201, 2011.
- [8] Kensuke Mitsuzawa, Maito Tauchi, Mathieu Domoulin, Masanori Nakashima, and Tomoya Mizumoto. Fkc corpus: a japanese corpus from new opinion survey service. *Proc. of the Novel Incentives for Collecting Data and Annotation from People: types, implementation, tasking requirements, workflow and results*, pp. 11–18, 2016.
- [9] 前川喜久雄. Kotonoha 『現代日本語書き言葉均衡コーパス』の開発 (<特集> 資料研究の現在). *日本語の研究*, Vol. 4, No. 1, pp. 82–95, 2008.
- [10] Robert Plutchik. The nature of emotions: Human emotions have deep evolutionary roots, a fact that may explain their complexity and provide tools for clinical practice. *American scientist*, Vol. 89, No. 4, pp. 344–350, 2001.