

コミュニケーションロボットのための自然言語入力に基づいた感情判断システムの構築 Construction of Emotion Judgment System based on the Natural Language Input for Communication Robot

小野 彰利† 芋野 美紗子‡ 土屋 誠司‡ 渡部 広一‡
Akitoshi Ono Misako Imono Seiji Tsuchiya Hirokazu Watabe

1 はじめに

近年、ロボットは産業分野で多種多様な役割を担うが、主に与えられる仕事をこなすだけのものが多い。そこで今後は、人間のパートナーとなるロボットが期待され、ロボットと人間との円滑なコミュニケーションの実現が必要であると考えられる。ロボットにこのような機能を実装するには、人間が持つ常識的判断のための知識や考え方を持たせる必要がある。本稿では、ロボットに感情に関する常識的判断を与えることで、人間の感情を適切に汲み取らせることを目指す。これにより、ロボットは人間が悲しんでいる場合には励ますというように、人間の言葉に対して適切な応答や動作が可能になる。

本稿では、人間が事象に対して印象を抱いてから感情を生み出すという過程に基づいてシステム(以下、本システム)を構築した。例えば、人間は綺麗な絵を見ると、「美しい」といった印象を抱き、「喜び」の感情を生み出す。ゆえに、ロボットは事象に対して人間が抱く印象を推定すれば、人間の感情の常識的判断が可能になると考えられる。本システムでは、人間が抱く印象を推定し、感情に代替して出力する。

2 研究概要

本システムで扱う印象は、「痛い、臭い」などの五感で感じる印象(以下、感覚語)と、「めでたい、不幸な」などの五感以外で感じる印象(以下、知覚語)とする。感覚語・知覚語は、感覚判断システム^[1]と知覚判断システム^[2]、または感情知識ベース内の情報を用いて取得する。これらについては3章で後述する。

入力情報は、「動作・作用の主体となる名詞(以下、主体語)+形容詞・形容動詞からなる修飾語+名詞+動詞」の4要素からなる入力文とした。本システムでは、修飾語、名詞、動詞より感覚語・知覚語を推定することで主体語の感情(以下、主体感情)を獲得する。そして、主体感情と主体語に対して主体語処理^[3]を行い、話者の感情を推定する。扱う感情は「喜び、安心、悲しみ、怒り、恐れ、恥、落胆、後悔、罪悪感」に「感情なし」を加えた10種類とした。

主体語処理とは、修飾語、名詞、動詞から推定する主体感情と主体語との組み合わせから話者の感情を獲得する処理である。例えば、「泥棒が大金を得る」といった入力の場合、「大金を得る」より推定する感情「喜び」と主体語「泥棒」との組み合わせより話者感情として「怒り、恐れ」を推定する。

3 関連技術

3.1 感覚・知覚判断システム

感覚判断システムは、ある名詞と人間が五感(視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触覚)で感じる印象との関係を登録した感覚知識ベースと語概念連想^[5]により構成されるシステムであり、入力された名詞から感覚語を出力する。感覚語

は、五感で感じる印象を形容詞・形容動詞で表す。

知覚判断システムは、ある名詞と人間が抱く一般的な印象との関係を登録した知覚知識ベースと語概念連想により構成され、入力された名詞から知覚語を出力する。知覚語は人間が五感以外で感じる印象を形容詞・形容動詞で表す。

3.2 感情知識ベース

感情知識ベースは、主体語、修飾語、名詞、動詞それぞれから感情導出に必要なカテゴリを取得するための情報を格納した主体語知識ベース、修飾語知識ベース、名詞知識ベース、動詞知識ベースを保持する。また、感覚語・知覚語を感情に置換するための知識を格納した感覚感情テーブルと、主体語と主体感情の組み合わせから話者感情を取得するための知識を格納した話者感情生成テーブルを保持する。

4 本システムの流れ

本システムは修飾語、名詞、動詞より感覚語・知覚語を推定後、感情に置換することで主体感情を取得する。そして、主体語処理を行うことで話者の感情を獲得する。図1に本システムの流れを示す。

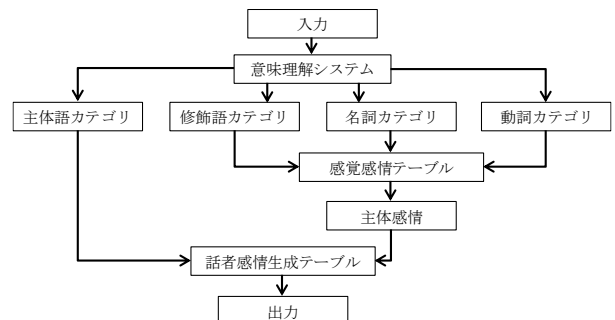


図1 システムの流れ

ここでの修飾語、名詞、動詞カテゴリの内容は形容詞・形容動詞からなる感覚語、知覚語である。主体語カテゴリは話者と主体の関係を表したものである。

4.1 システムの入力形態

入力文は「主体語+修飾語+名詞+動詞」とし、主体語と修飾語は省略可能とする。主体語が省略された場合は、主体語を「私」として処理する。

4.2 動詞カテゴリ

動詞カテゴリとは、動詞より推定される感覚語・知覚語である。動詞は以下の4種類に分類され、動詞の多義判断^[4]によって入力された動詞の分類を判断する。

- (1) 継承型：目的語の印象を継承して感情を想起する
- (2) 逆転型：目的語の印象を逆転して感情を想起する
- (3) 感情一意想起型：目的語に依存せずに感情を想起する
- (4) 打ち消し型：目的語の印象を打ち消す

(1)は、「貴重な(+)+「貰う」→「喜び(+)」のように目的語の印象を継承した感情を推定する分類である。(2)は、「貴重な(+)+「失う」→「悲しみ(-)」のように目的語の印象を逆転した感情を推定する分類である。(3)は、「祝う」や「負ける」のように動詞のみで感情を一意に想

†同志社大学大学院理工学研究科

Graduate School of Science and Engineering, Doshisha University

‡同志社大学理工学部

Faculty of Science and Engineering, Doshisha University

起できる分類である。(4)は、例えば「お金を置く」の場合、「貴重な(+)+「置く」→「感情なし」のようにプラス(マイナス)の印象を打ち消す。ゆえに、動詞が(1)(2)の場合は、修飾語・名詞カテゴリを取得する。そして、動詞が(3)の場合は、動詞を名詞に置き換えて^[6]、名詞より想起される印象を登録した名詞知識ベースと、感覚・知覚判断システムを用いて感覚語・知覚語を取得して動詞カテゴリとする。

4.3 修飾語カテゴリ

修飾語カテゴリとは、修飾語より推定する感覚語・知覚語であり、動詞の分類が継承型、もしくは逆転型の場合、修飾語の分類を判別して取得する。修飾語は4種類に分類され、「丸い」などの感情取得に関係ない無修飾型、もしくは「深い」などの程度表現型の修飾語の場合は、修飾語カテゴリを取得せずに名詞カテゴリを取得する。一方、「美しい」などの感情取得に関係する直接型の場合は、修飾語より想起される印象を登録した修飾語知識ベースより「美しい」という修飾語カテゴリを取得する。また、「明るい」のように後ろに続く名詞より推定される印象が変化する依存型の場合でも、修飾語カテゴリを取得する。例えば、「明るい人間」であれば「面白い」、「明るい政治」であれば「安全な」といった修飾語カテゴリを修飾語知識ベースより取得する。

4.4 名詞カテゴリ

名詞カテゴリとは、名詞より推定する感覚語・知覚語である。修飾語カテゴリと動詞カテゴリが取得できない場合に、名詞知識ベースと感覚・知覚判断システムにより感覚語・知覚語を取得して名詞カテゴリとする。

4.5 主体語カテゴリ

主体語カテゴリは、以下の3つのパラメータで構成され、それぞれの程度をABCの順で表現する。主体語知識ベースには、主体語となり得る名詞に対してこれらのパラメータを設定した。

- (1) 精神的距離 好き嫌い(好き-ABC-嫌い)
- (2) 感覚的距離 身近さ(近い-ABC-遠い)
- (3) 社会的尺度 善悪(善-ABC-悪)

入力された主体語が、主体語知識ベースに登録された語であれば、対応する主体語カテゴリを取得し、登録されていない場合は未知語処理^[5]を行い、主体語知識ベース内の語に置換する。

4.6 話者感情取得

話者感情は主体感情と主体語カテゴリの組み合わせに対応する感情を感情知識ベース内の話者感情生成テーブルより取得する。話者感情生成テーブルには「感情なし」以外の9感情に0から10の強弱をつけて登録されている。

4.7 システムの出力

本システムは話者感情生成テーブルに登録された強弱が大きい感情を順に出力する。感情が取得できなかったとき、もしくは全感情の強弱が0のときは「感情なし」と出力する。

5 評価

本システムは修飾語、名詞、動詞からなる入力文に加えて、主体語が含まれる入力文にも対応する。そこで、修飾語、名詞、動詞からなる226文と、これらの文に主体語を追加しても不自然でない180文、計406文で評価を行った。

評価は出力結果の感情が入力文に対して「適切である(2点)」、「不適切であるとは言えない(1点)」、「不適切である(0点)」の基準で3人にアンケートを実施した。そして、

入力文ごとに3人の点数を合計して0点から6点の点数を付けた。表1はアンケート結果の一部である。

表1 アンケート結果の一部

入力文	出力	被験者			合計点
		A	B	C	
美味しい料理を食べる	安心, 喜び	2	2	2	6
娘はお菓子をもらう	感情なし	0	0	0	0
泥棒は人を刺す	喜び, 安心, 恐れ, 悲しみ, 落胆	1	0	1	2
約束を破る	安心, 喜び	0	0	0	0

アンケートの結果、合計点が6点から5点を「正解」、4点から3点を「不正解とは言えない」、2点から0点を「不正解」とした。表2にそれぞれの割合を示す。精度は「正解」と「不正解とは言えない」出力の割合を加算したものと、66%となった。

表2 システムの評価結果

正解	不正解とは言えない	不正解
47%	19%	34%

6 考察

本システムは、人間が抱く印象より感情を取得するシステムである。例えば、「泥棒が大金を得る」という入力の場合、「大金を得る」より主体感情(「泥棒」の感情)として「喜び」を推定後、話者感情として「怒り、恐れ」を出力する。「泥棒」という反社会的存在が喜んでいる場合、話者は「怒り」や「恐れ」の感情を持つのが常識的であるため、本システムは主体語と話者の間に生ずる感情のずれを考慮した感情判断を実現した。しかし、表1に示したように、不適切な感情を出力する場合や、感情を取得できずに「感情なし」になる場合、または適切な感情と共に不適切な感情も出力する場合がある。今後は、これらの問題を解消して精度を向上する必要がある。

7 おわりに

本稿では、入力文中の修飾語、名詞、動詞より人間が抱く印象を推定後、主体感情を取得し、主体語カテゴリによって話者と主体語との関係を反映した話者感情を導出するシステムを構築した。その結果、話者感情取得の精度は66%となった。

謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金(若手研究(B)24700215)の補助を受けて行った。

参考文献

- [1] 堀口敦史, 渡部広一, 河岡司, 「常識的感情判断システムの構築」, 情報処理学会研究報告, 130-6, pp.31-36, 2002.
- [2] 米谷彩, 渡部広一, 河岡司, 「常識的知覚判断システムの構築」, 第17回人工知能学会全国大会論文集, 3C1-07, 2003.
- [3] 風間勇志, 植野義孝, 渡部広一, 河岡司, 「常識的感情判断システムと主体語処理」, FIT2002, E-28, pp137-138, 2002.
- [4] 植野義孝, 渡部広一, 河岡司, 「常識的感情判断システムにおける動詞の処理」, FIT2002, E-29, pp139-140, 2002.
- [5] 土屋誠司, 小島一秀, 渡部広一, 河岡司, 「常識的判断システムにおける未知語処理方式」, 人工知能学会論文集, Vol.17, No.6, B, pp.667-675, 2002.
- [6] 宮柳皓介, 吉村枝里子, 土屋誠司, 渡部広一, 「感情・感覚・知覚を常識的に判断するシステムの構築」, 電子情報通信学会技術研究報告書, 109(439), pp.53-58, 2010.