

# 感性情報による自動絵文字挿入システムの提案について

白濱 成希\*

## A proposal of an Automatic Pictograph Symbol Insertion System using KANSEI Information processing Naruki SHIRAHAMA

### Abstract

It is natural to put the pictograph on sentences of E-mail with an intimate person recently. However, it requires complicated operation for users to select proper pictograph for text. If the pictograph can be inserted by an automatically or easy operation, we can send an emotive mail easily. Therefore, we propose the following system in this paper. First of all, words and the pictograph with the emotions vector based on the emotional theory of Plutchik are prepared respectively. Next, the weight of each emotions of the sentence is obtained by using tf-idf method. The pictograph is inserted in the sentence by using the weight of emotions. As a result of experiments, we were able to build the system of the automatic pictograph symbol insertion based on sensitivity information.

**Keywords** : Pictograph, Emoticon, Emotional Theory of Plutchik, tf-idf

### 1. 序論

#### 1.1 背景

スマートフォン利用者の増加やTwitterなどのサービスの普及も伴い、文字ベースのコミュニケーションの重要度が増している。しかし文字のみの情報では自分の感情が伝わりにくく、相手の感情も読み取りにくい。対面上ではたとえ厳しい言葉だったとしても、表情、声の強弱やトーンなどの雰囲気から相手の意図を推測することができる。しかし電子メールやTwitterが伝えるのは文字だけであり、上記の雰囲気に相当する情報を付加するために顔文字や絵文字を使用する。これにより微妙なニュアンスを伴ったコミュニケーションも可能となる。しかし、携帯電話・スマートフォンのUIや、絵文字の種類豊富さから、選択のために時間がかかるという問題がある。絵文字は今やコミュニケーションツールに不可欠な存在であり、絵文字をよく使うユーザとそうでないユーザ間コミュニケーションの障害は少なくすべきであると考えられる。これらの問題への解決策の一つとして、文章から様々な感情を読み取り、自動で文に合う絵文字を挿入するシステム構築を提案する。本システム検証のために行う実験は、感情が表しやすい単語が多く見られる「電子メール」と相手がリアルタイムで見ることが想定され、早いコミュニケーションが要求される「チャット」を想定した。

#### 1.2 関連研究

絵文字、および顔文字の研究は盛んに行われている。絵文字・顔文字は総称して*emoticon* (emotion + iconの造語) と呼ばれ、*emoticon*の種類と相互認知度の関係[1]や*emoticon*自体と意味による認知時間[2]といった研究がある。清水らの研究[2]では、ジェスチャーや意味の理解に学習が必要なものを除外しており、具象物のみの*emoticon*を扱っている。本研究での感情を使わない絵文字挿入ではこれを基に使用する絵文字を決定した。また、テキストからの感情抽出の研究は以前から活発であったが、近年ではテキスト+*emoticon*か

らの感情抽出の研究[3][4]も多く見られるほどになった。なお、本研究での文章の感情の重み付けは文献[3]を参考にした。

### 2. 原理

#### 2.1 感情のモデリング

本研究では感情を工学的に取り扱うことを可能にするために感情のベクトル空間での表現を行う。感情空間の次元数は感情心理学における様々な説に基づいている場合が多い。よって今回は、Plutchikの理論を採用し、ベクトルによる表現を行った。

#### 2.2 Plutchikの感情理論

Plutchikは「日常生活に見られる複雑な情動はいくつかの因子に分けられ、これはまた総合も出来る」と提唱した。Plutchikは多次元尺度構成法によって8つの基本感情とその属する感情を立体化した[5]。この立体モデルは横の断面には8つの基本感情が配置され、縦の次元ではその強度を表している。また、次のような6つの公準によって作られている。

- (1) 数個の基本(一次)感情がある。
- (2) 基本感情の結合の仕方によって複雑な混合感情が生まれる。
- (3) 各基本感情は、その生理的行動において特異である。
- (4) 日常で普通われわれのしている感情は、混合感情であり、基本感情は混合感情から推測される。
- (5) 基本感情は両極端に置かれ、2つの感情がそれぞれ対になって位置づけられる。
- (6) 感情はそれぞれ強度差あるいは覚醒差がある。

本研究で用いる8つの基本感情のモデルを図1に示す。



図1. Plutchikの感情モデル

### 2.3 ベクトル表現によるシステム構築

公準(1)の基本感情を以下の正規直交基底ベクトルに対応付ける。

$$\begin{aligned} \vec{e}_1 &: \text{喜び} \leftrightarrow \text{悲しみ} & \vec{e}_2 &: \text{怒り} \leftrightarrow \text{恐れ} \\ \vec{e}_3 &: \text{期待} \leftrightarrow \text{驚き} & \vec{e}_4 &: \text{受容} \leftrightarrow \text{嫌悪} \end{aligned}$$

なお、それぞれの基底ベクトルの正方向では左の感情を、負方向では右の感情を表す。今回、絵文字と電子メールに書かれている単語を感情ベクトルで表現する必要がある。単語のベクトルを $\vec{W}$ とすると、

$$\vec{W} = W_1\vec{e}_1 + W_2\vec{e}_2 + W_3\vec{e}_3 + W_4\vec{e}_4 \quad (1)$$

で表される。係数 $W_1 \sim W_4$ をどのように決定するかは、文献[7]で使用されている調整済み感情イメージコード辞書(68種類のパラメータ付けされた単語)を基に、本研究室内で集めた感情を含む単語集とそのパラメータを使用した。絵文字の係数の決定についてはシステムを行うたびに値が変更できる仕様であるため、設定時は主観によって値の決定を行った。なお各パラメータ $W_1 \sim W_4$ は-5.0 ~ +5.0の値で設定を行う。よって感情語と絵文字のパラメータ設定はそれぞれ表1、表2に示すように表現することができる。

表1. 感情語パラメータの設定例

感情語	喜び
$\{W_1, W_2, W_3, W_4\}$	$\{3.75, 0.00, 2.50, 1.50\}$

表2. 絵文字パラメータの設定例

感情語	😊
$\{W_1, W_2, W_3, W_4\}$	$\{5.00, 1.00, 3.00, 3.00\}$

### 2.4 絵文字

絵文字とは、言語などを必要とせず、絵に意味がある記号のことを指す。本来、絵文字は携帯電話・PHS事業者により仕様が異なる機種依存文字である。最近では、ほとんどの絵文字が他者の携帯電話に送信しても自動で変換され表示されるが、一部の絵文字は表示されない。また、個人で絵文字を作成するツールも開発され、今もなお絵文字の種類は増加している。他にも、先述したとおり、デコレーション絵文字と呼ばれるものも多く存在している。本研究で用いる絵文字は、初めから携帯電話に備わっているもので、かつ各会社(docomo, au, softbank)で互換性があるものとした。今回は

その中で感情とは関係ない絵文字と判断できるものを除外した70種類の絵文字を使用する。

### 2.5 形態素解析

形態素解析とは、コンピュータによる自然言語処理技術の一つであり、与えられた文章を意味を成す最小単位に分割し、辞書を利用して品詞や内容を判別する作業である。今回形態素解析にはChaSenを用いた。例えば、「今日は良い天気だ。」という文章に対し形態素解析を行うと「今日 | は | 良い | 天気 | だ | . 」と分割される。助詞や接続詞などといった品詞に感情が含まれていることはないため、よりよい推定が行いやすいように今回は抽出する品詞を名詞、形容詞、動詞に絞った。この条件で、例の文章を形態素解析すると、「今日」「良い」「天気」という3つの単語に分割される。解析結果より、最も感情推定が行いやすい単語に着目する。例ならば「良い」が最も感情を表しているといえる。用いる文章はこの手順による処理を行うものとする。

### 2.6 文章の感情の重み付け - 否定・強調文 -

文章を抽出するに当たって、否定文・強調文への対応も必要である。「楽しい」と「楽しくない」で同じ絵文字が挿入されてはならないことは自明である。また、「悲しい」と「すごく悲しい」では後者のほうが悲しみを表す絵文字を表示させるべきである。そのため、否定、強調の差別化を図るため、本研究では、幸川の研究[7]で用いた否定、強調のパラメータ設定を参考に、否定文では否定を認識すると前の単語の感情値の符号を全て反転させ、強調文では強調を認識すると後の単語の値で最も絶対値が大きい値を1.2倍にする処理を行う。表3に各処理の詳細を示す。

表 3. 否定・強調の処理

例文	感情語	感情値
楽しい	喜び	{3.75, 0.00, 2.50, 1.50}
楽しくない	喜び・否定	{-3.75, 0.00, -2.50, -1.50}
とても楽しい	強調・喜び	{4.50, 0.00, 2.50, 1.50}
とても楽しくない	強調・喜び・否定	{-4.50, 0.00, -2.50, -1.50}

### 2.7 tf-idf法

文には多くの感情を持つ単語が存在する場合が考えられる。その時に一つの感情をもつ単語のみに着目し絵文字を表示することは送信者と受信者に語弊が生じる可能性がある。また、文章全体によって一つの文の感情の価値が変わる場合もある。そこで本研究では、文に対する感情の重み付けの計算にtf-idf法を用いた。ここではtfを、全文章数N中の文dにおける感情を持つ単語tの頻度とする。また、dfを単語tを含む文の出現頻度を表す。idfはdfの逆数とする。このとき、単語tの重みは以下の式で表される。

$$tf = \frac{\text{文書}a\text{における単語}t\text{の出現頻度}}{\text{文書}d\text{中における全単語数}} \quad (2)$$

$$idf = 1 + \log\left(\frac{N}{df}\right) \quad (3)$$

$$tf\_idf = tf \times idf \quad (4)$$

得られた $tf\_idf$ が単語 $t$ の感情の重みとなる。つまり1文に対して同じ感情を持つ単語が多く存在すれば $tf$ が増加し重みは増す。また、ほとんどの文章に対し同じ感情が存在する場合は、その感情は文の特徴を表しているとはいえない。よって $idf$ は少なくなり結果重みは減少する。

### 2.8 個人の感情と絵文字の対応

今回、絵文字の感情値は主観で設定している。しかし、個人ごとに絵文字に抱く感情値は通常ゆらぎがあるため、表示の際には文の感情値と絵文字の感情値が近いものを10個表示するようにし、その中から選択させる仕様とした。なお、最も近い絵文字は最初から文に挿入されている。そして、選択された絵文字は次回以降、以下の式によって更新された値が使用される。絵文字 $i$ の感情値 $M$ と文の感情値 $P$ によって更新される $M'$ は以下の通りになる。

$$M' = (M_1\bar{e}_1 + P_1\bar{e}_1)/2 + \dots + (M_4\bar{e}_4 + P_4\bar{e}_4)/2 \quad (5)$$

### 2.9 意味を表すための絵文字挿入

絵文字は単に言葉の意味を表す手段として用いられる場合もある。例えば、「今日カラオケ行く?」という文に「今日カラオケ行く?」と絵文字を挿入するという手法である。これは絵文字に含まれている意味と文の言葉をそのまま関連付けしている。この手法もシステムに導入した。

## 3. 絵文字挿入システム

### 3.1 システム概要

システムは2つの部分から構成される。図2の左側にある言葉から感情を抽出するものと、右側にある言葉から直接絵文字を抽出するものである。

### 3.2 感情に対する絵文字挿入システム

入力された文章から感情を推移し、絵文字を挿入するシステムの流れについて説明する。入力された文章はまず文単位に区切られる。区切られた一文について形態素解析を行い、名詞、形容詞、動詞のみを抽出する。抽出された単語の中にあらかじめ用意した感情を持つ単語があればその単語の感情語を抽出する。以上の動作を全ての文に対して行い、感情語を集める。その後、すべての感情に対して、感情の一文に対する頻度と文章全体に対する頻度を求める。得られた頻度を元に各感情に $tf\_idf$ 法によって得られた重みを感情語を持つ各感情のベクトルの係数とする。感情語 $t$ を持つ感情ベクトルを $\vec{W}$ とし、文 $i$ に感情 $t$ が与える重みを $tf\_idf_{(i,t)}$ とすると、文 $i$ に対する感情語 $t$ の影響度 $\bar{P}_{(i,t)}$ は以下の式で表される。

$$\bar{P}_{(i,t)} = W_1\bar{e}_1 \cdot tf\_idf_{(i,t)} + \dots + W_4\bar{e}_4 \cdot tf\_idf_{(i,t)} \quad (6)$$

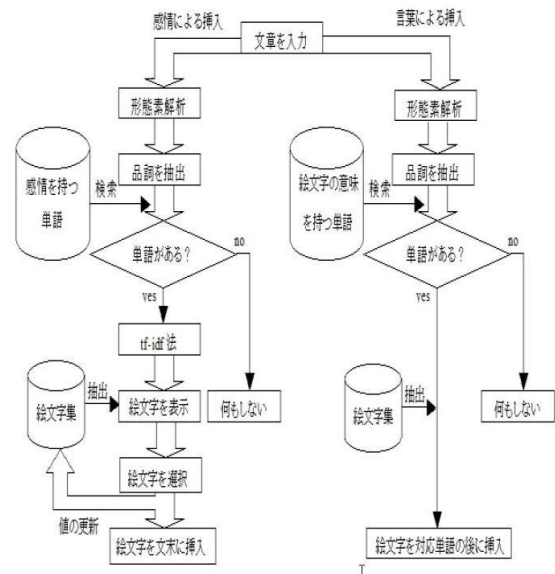


図2. システム概要

一つの文に対するすべての感情の影響度を求めた後に、平均を取った値をその文の感情値とする。文の感情に近い感情ベクトルを持つ絵文字が各文に10個ずつ表示され、その中から自身が使用したい絵文字を選択する。

## 4. 計算機実験

感情的意味が含まれている言葉を持つ文章を5つ用意し、(1)全てに対して絵文字を手動選択、(2)システムによる自動選択、(3) $tf\_idf$ 法を用いない自動選択(感情の重みが全て均一)という3パターンでの比較を行った。なお、この実験は、20代の学生11名を対象に行い、実験の際は十分な説明と数回の練習を行った。本システムを用いた場合の絵文字出力結果を表4に示す。

表4. システムの実行結果

例文1	すごく笑ってしまうほど楽しかったよ 😄 今日は誘ってくれてありがとう 🙏
例文2	誘われた友達に裏切られた 😡 憎むほど嫌いになった 😡
例文3	明日は入学式だ 🎓 どんな出合いがあるか楽しみだ 🎉
例文4	宿題を忘れてしまった 😡 先生に怒られる 😡
例文5	試合で勝った 🎉 次も負けたくないけど緊張しそう 🙏

実験の際にそれぞれの時間を測定した。各例文の平均時間と3つのパターンの関係を図3に示す。なお、挿入時間は打ち間違いなどによる外乱を防ぐため、予め入力されている文に絵文字を挿入するまでとしている。また図4に被験者別入力

時間(偏差)を参考データとして示す.

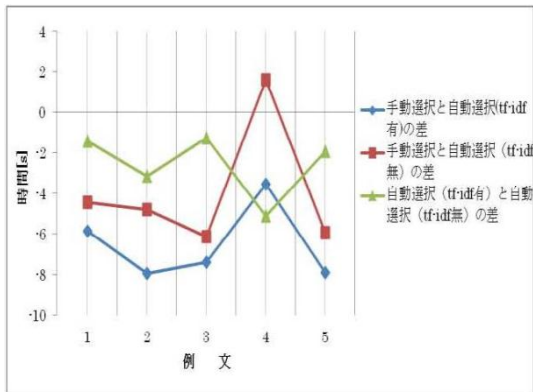


図3 パターン別挿入時間比較

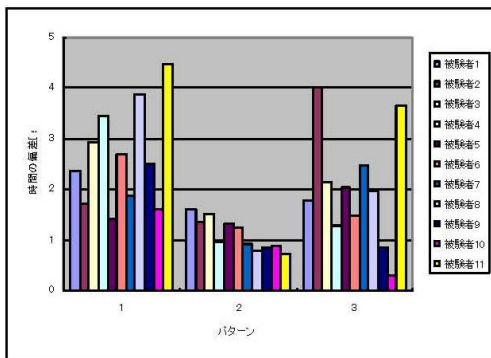


図4. 被験者別入力時間(偏差)

例文4を除いた1から5において、自動選択群の方が手動選択より短時間であることが分かる。またtf-idf法が時間短縮に有効に働いていることが確認できる。例文4に関しては感情語データベースの値に対応する絵文字がなく、自動選択の候補が挙げられなかったことが要因であった。

また被験者に対し、(1)本システムが有用であるか、(2)項目数10個は適切かという2点についてアンケートを行った。(1)番目の結果を表5に示す。

表5. システム評価のアンケート結果

項目	よかった	ほぼよかった	あまりよくなかった	よくなかった
評価	2	8	1	0

「よかった」、「ほぼよかった」といった肯定側の意見が多く、本システムの優位性が分かる。しかし否定的な意見もあった。絵文字の感情値が当人と差があったためと考えられる。これはシステムを実行する度に値は更新されるため、時間がかかるが解決できるといえる。

また、項目数に関しては、「適切」が5人、「不適切」が6人という結果になり、「不適切」と回答した全員が「項目数が多い」と述べた。これは、文の感情値と絵文字の感情値の差がどれほど大きくても値が近いものから順に必ず10個挙げるため、後半では有り得ない絵文字が項目に挙げられたた

めと考えられる。これに対しては、差が一定の値を超えると、項目数を減らす事により対処可能である。

### 5. 結論

本研究において、簡単ではあるが感性情報を基にした自動絵文字挿入のシステムを構築した。挿入までの時間を手動方式より短縮することに成功したといえる。今後の感情が文に含まれていないと判断すると、現段階では絵文字を挿入しないが、絵文字を選択することで文からキーワード抽出を行い最も重要視される単語に絵文字の値を与えることで、次回以降の絵文字挿入がより円滑に進むと同時にデータベースの拡大に繋がると考えられる。現在は絵文字の値の更新に式(5)を用いているが、これも検討が必要である。以上、改善を図ることでシステムの強化を行うとともに、絵文字の使用に慣れていない人への有用性を示していく。

今後は障害者への支援ユーザーインターフェースとしての利用も検討していく。現在の絵文字選択画面では、様々な絵文字が一覧に並ぶため、視力の低い場合、目の疲労を訴える人達もいる。その際、に本システムを使用し少ない数の絵文字のみを表示させることで、目の負担を軽減させることが可能となる。視覚障害者にとってこそ、簡単に意思疎通が行えるメールの重要性は大きく、普段健常者が何気なく行っている会話もメールで行っている時がある。そのような時にも本システムを使用することで、簡単なコミュニケーションをより早い時間で行うことが出来る。このように感性情報処理としてだけでなく、福祉工学的の要素の導入を検討すること、今後の研究の方向性として位置づけたい。

### 参考文献

- [1] 山口英彦, 城仁士, 電子コミュニティにおけるエモティコンの役割, 神戸大学発達科学部研究紀要, pp. 131-145, 2000.
- [2] 清水由美子, 赤間啓之, 携帯メールの絵文字と意味の関係カテゴリー評価, 感性工学研究論文集, Vol. 6 No3, pp. 3-10, 2006.
- [3] 篠山学, 松尾朋子, 顔文字を考慮した対話テキストの感情推定に関する研究, 香川高等専門学校研究紀要1, pp151-153, 2010.
- [4] 花山友美, 小口孝司, Eメールの交換家庭における感情表現の出現パターン: テキストマイニングを用いた分析, 社会心理学研究第24巻第2号, pp131-139, 2008.
- [5] Plutchik, R., The Multifactor-Analytic Theory of Emotion, Psychology, Vol. 50, pp. 153-171, 1960.
- [6] 白濱成希, 主観観測モデル理論に基づく人工感情処理システムの構築に関する研究, 2000.
- [7] 幸川潤二, 日本語テキストからの感情抽出による文章評価システムの構築, 2010.

(2012年11月12日 受理)