



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ユーザの履歴選択と文の感情に基づいた顔文字推薦手法
Author(s)	ト部, 有記; ジェプカ, ラファウ; 荒木, 健治
Description	第29回ファジィシステムシンポジウム(29th Fuzzy System Symposium). 2013年9月9日～11日. 大阪国際大学校方キャンパス, 枚方市.
Citation	ファジィシステムシンポジウム講演論文集, 29, 768-773
Issue Date	2013-09-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/63622
Type	conference paper
File Information	FSS29-2013_768-773.pdf



ユーザの履歴選択と文の感情に基づいた顔文字推薦手法

Emoticon Recommendation System Based on Emotional Statements and User's Past Selection

○ト部有記, ジェブカ ラファウ, 荒木健治

○Yuki Urabe, Rafal Rzepka, Kenji Araki

北海道大学大学院情報科学研究科

Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

Abstract: This paper describes an emoticon recommendation system based on the emotional statements of users and their past selections of emoticons. Emoticons play an effective role to express user's feeling in online text-based communication. In these days, emoticons have grown its variety of patterns to almost 60,000 in Japan. However, it is difficult for users to select an appropriate emoticon from a large number of emoticons. The emoticon recommendation system aims to assist users to find a suitable emoticons in the database and easily insert them into the system. The system is comprised of an affect analysis system and an original database, a table of emoticon organized according to the gradation of 10 distinctive emoticons which was created by conducting a questionnaire. The confirmation of the effectiveness of this proposed system was conducted through an evaluation experience.

1. はじめに

近年、電子メールやソーシャルメディアが世界中で広まりコンピュータ上でのコミュニケーション(CMC: Computer Mediated Communication)が非常に盛んになっている。CMCは、物理的距離や時間の制限を許すため、いつでもどこでも相手と繋がる事が可能であるという面で非常に魅力的である。しかし、CMCは自然言語を文字にしたやりとりが主であるため、対面型コミュニケーションとは異なり、顔の表情やジェスチャー、声調などの非言語情報を伝達することが困難である。そのため、CMCは対面型コミュニケーションよりも誤解やお互いの理解のすれ違いによるコミュニケーションの不満足感が生じることが多い。非言語情報は、正確な情報伝達及び情報の多義性を縮減し誤解を回避するために非常に重要であり[1]、また、非言語情報が伴うことで気持ちをより正確に伝えることも可能とする。従って、CMCでも非言語情報を伝達する手段を取り入れ、より豊かなコミュニケーションをCMC上で実現する必要があると考えられる。

非言語情報をCMC上で実現する手段の一つとして顔文字の存在がある。顔文字は、CMC上において対面型コミュニケーションでみることのできるジェスチャーや顔の表情としての役割を担う。顔文字は主に、親しい間柄やカジュアルなコミュニケーションにて用いられることが多く[2]、気持ちを伝える上で言葉のみの文ではなく、顔文字が付加されている文の方がより明確に気持ちを伝えることが可能となる[3]。また、顔文字は気持ちを単に表現するだけでなく、気持ちを強めたり、ユーモアを表現することも可能である[4]。

日本における顔文字の種類は58,000個¹以上と非常に豊富であり、細かい気持ちを表現できる能力が

ある。しかし、この膨大な数からユーザが表現したい気持ちを含んだ顔文字を選択することは現実的ではなく、顔文字を用いてより正確な気持ちを表現するためにはシステムの補助が必要になってくる。現在、顔文字を挿入する際の補助として存在するのは、例えば、iPhoneの日本語入力の際に表れる顔文字ボタンである。顔文字ボタンに触れると、ユーザが過去に選択した顔文字を基に並び替えられた顔文字候補が表示され、選択したい顔文字に触れるだけでテキストに挿入可能である。この顔文字候補の並べ方は、特定の顔文字だけを選択するユーザにとっては便利であると考えられるが、容易に複雑で色々な表現をしたいと考えるユーザにとっては不十分である。

本研究では、ユーザの入力文の感情に適切な顔文字を推薦し、文の後に挿入する顔文字推薦システムの構築を行った。構築した提案手法とユーザの過去の選択を基に顔文字の候補を表示する手法についてSD (Semantic Differential) 法を7段階評価で用いて比較実験を行ったところ、「選択のしやすさ」が1.05点、「正確さ」が0.55点、そして、「特殊性」が0.55点とわずかながらではあるが提案手法の有効性が確認された[5]。また、比較実験から、提案手法は、顔文字を用いて気持ちを正確に表現することを重視するユーザに向き、従来手法は特定の顔文字のみを使用するユーザに向くことが明らかとなったため、両手法の統合を行い、幅広いユーザに適したシステムとなるよう改善を行った。

本稿では、提案システムの基本的な仕組みについて述べた後、両手法を統合する際、どちらの手法を優先した方がよりユーザにとって便利で使いやすいシステムであるかについての評価実験及び結果と考察について述べる。

2. 関連研究

顔文字を用いた研究としては、川上[6]が、顔文字が表す感情と強調度を数値化し、顔文字データベース

¹ 顔文字辞書 The Facemark Dictionary,

<http://www.kaomoji.sakura.ne.jp/>, 設立日: 2004/09/02, 訪問日: 2013/06/23.

スの作成を行っている。彼の調査は、1つの顔文字が複数の感情を表す場合があることを示した。

人工知能の分野で顔文字を用いた研究として、Ptaszynski ら[7]が構築した顔文字解析システム CAO がある。CAO は動作学の理論を用いて顔文字の抽出及び顔文字の感情解析を行い、複数の実験において90%以上の精度をあげている。Ptaszynski らが作成した顔文字データベースは、オンライン上の顔文字辞書のラベルを感情表現解析システム ML-Ask[8]を用いて分析し、各ラベルに含まれている顔文字を10個の感情「哀・安・喜・驚・厭・昂・好・恥・怒・怖」[9]に分類することにより構築されている。

本研究では、感情の種類だけでなく感情の強さによって顔文字の推薦を可能とするために、川上の顔文字データベースの作成手法を参考に、59個の顔文字を、10種類の感情それぞれに対してどの程度表すかについて数値化を行った[5]。59個の顔文字は、iPhone で用いられるオペレーションシステム、iOS5.0に登録されている140個の顔文字から括弧の外に記号のないという条件で選択された顔文字である。新しい顔文字データベースを作る際、どのような記号が特定の感情を表すかという特徴を見つけるために、最も感情の表れる表情の部分を表す括弧内の顔文字のみに限定した。また、作成した顔文字データベースの感情の種類との適合性から、ユーザの入力文の感情を解析するシステムは、ML-Askを用いた。

3. 顔文字推薦システムの構築

3. 1. 顔文字データベース

59個の顔文字が10種類の各感情をどの程度表すかを学生60名（男性22名、女性38名）に5段階評価で評価していただいた。得られた結果の平均値を感情値として表1に示すように各顔文字に10種類の感情値のタグ付けを行った。

表1 顔文字と感情値の一部（喜降順）

顔文字	感情値（喜）
(*^o^*)	4.85
(*^~^*)	4.75
(*^o^*)	4.70
(^▽^)	4.65
(^o^)	4.63
(^o^)	4.63
(#. ^#)	4.55

3. 2. 顔文字推薦システムの処理過程

図1に顔文字推薦システムの全体の流れを示す。

- (1) ユーザが文を入力。
- (2) 入力文の感情を ML-Ask を用いて推定。
- (3) 感情推定結果を用いて、顔文字データベースを並べ替える。並べ替えられたデータベースから顔文字を顔文字候補としてユーザに提示。
- (4) ユーザが顔文字を選択。
- (5) ユーザの入力文の後に顔文字を付加して文全体を出力。

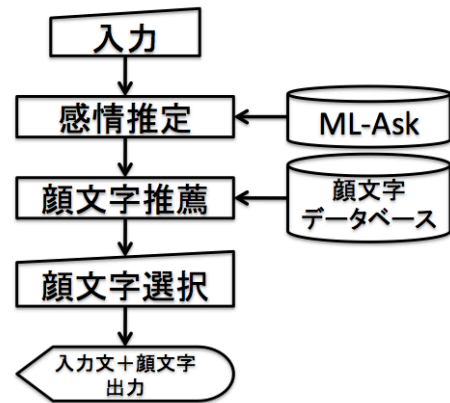


図1 システム処理過程

構築した提案手法と iPhone で用いられる、ユーザの過去選択を基に顔文字を並び替えてユーザに表示する手法を従来手法として比較実験を行った。比較実験は大学及び大学院に所属する学生20名（男性8名、女性12名）を対象にSD法を用いて実施した。実験では、被験者に感情表現辞書[9]から選択した15個の感情語をそれぞれ用いて15文入力していただき、それぞれの入力文に適合する顔文字を選択していただいた。SD法の結果から、「選択のしやすさ」が1.05点、「正確さ」が0.55点、「特殊性」が0.55点とわずかながらではあるが提案手法の有効性が確認された[5]。

表2 各感情に並び替えたときにデータベースの10番以内の顔文字が選択された割合(%)

感情	従来	提案
喜	30.0	<u>72.0</u>
怒	39.3	<u>86.7</u>
昂	16.7	<u>40.0</u>
哀	90.0	<u>86.7</u>
好	50.0	<u>56.7</u>
怖	64.3	<u>83.3</u>
安	37.8	<u>70.8</u>
厭	40.0	<u>70.0</u>
驚	53.3	<u>63.3</u>
恥	23.3	<u>66.7</u>
平均	44.5	<u>69.6</u>

表2に同様の実験から提案手法と従来手法それぞれに対して被験者が選択した顔文字が、入力文から推定された感情に対して顔文字データベースを並べ替えたときにデータベースの10番以内に位置する割合を示す。ユーザは、提案手法を用いた時の方がデータベースの感情値の高い顔文字を選択する割合が平均値より25.1%高くなることが確かめられた。データベース内の感情値が高い顔文字は特定の感情を強く表していることを示す。従って、提案手法はユーザが伝えたい文の感情を表す顔文字が選択しやすくなると考えられるが受け手がユーザの入力文と顔文字から感情を読み取ることができるかどうかは更なる調査が必要であると考えられる。

表 3 システムの印象評価の因子分析結果

項目内容	F1	F2	F3	2乗和
F1 システムに対する印象				
a 楽しい-つまらない	0.93	0.13		0.87
d 使いやすい-使いにくい	0.80	0.21	0.22	0.73
c 親しみやすい-親しみにくい	0.73	0.16		0.56
f 便利だ-不便だ	0.71	0.18	0.33	0.64
i 分かりやすい-分かりにくい	0.68			0.47
k 好きだ-嫌いだ	0.66	0.20	0.16	0.51
b 印象に残る-印象に残らない	0.63	0.47	-0.20	0.66
g 必要である-必要ではない	0.61	0.47	0.13	0.60
l 新しい-古い	0.52	0.18		0.30
o 新鮮だ-ありがちだ	0.48	0.21	-0.11	0.29
F2 システムの利便性				
q 役に立つ-役に立たない	0.10	0.92		0.86
p 正確だ-不正確だ		0.85		0.72
t 選びやすい-選びにくい	0.19	0.79	0.11	0.68
r 見やすい-見にくい	0.25	0.69		0.54
n 興味のある-興味のない	0.14	0.65		0.44
s 簡単だ-難しい	0.19	0.44	0.13	0.24
F3 システムの性能				
e 速い-遅い	0.28		0.96	0.99
h 軽い-重い	0.10		0.75	0.57
因子負荷量の2乗和	4.95	3.96	1.75	
因子寄与率	26.3	47.1	56.6	

全体の比較実験結果より、提案手法は伝えたい文に合わせて適切な顔文字で表現することを重視するユーザに向き、従来手法は特定の顔文字のみを使用するユーザに向くことが明らかとなったため、両手法を統合したシステムを構築し、再びユーザにシステムの評価をしていただくこととした。

4. 提案手法と従来手法の統合及び比較実験

4. 1. 提案手法と従来手法の統合

提案手法と従来手法を統合し、顔文字推薦システムの改良を行った。両手法を統合した新しいシステムは、顔文字の感情値による順序（提案手法）とユーザの過去の顔文字選択の順序（従来手法）のいずれかを優先してデータベースを並べ替えてからユーザに顔文字を推薦する手法である。提案手法、従来手法のどちらを優先するとよりユーザに使いやすいシステムとなるかを評価するために以下で述べる2つのシステムを構築した：(1) 顔文字の感情値を最優先とし、かつ、ユーザの過去の顔文字選択の順序によってデータベースを並び替えてユーザに顔文字を推薦するシステム（以下、システム1と呼ぶ）と(2) ユーザの過去の顔文字選択の順序を最優先とし、かつ、顔文字の感情値によってデータベースを並び替えてユーザに顔文字を推薦するシステム（以下、システム2と呼ぶ）。システム1とシステム2を用いて比較実験を行い、どちらのシステムが優れているか調査を行った。

4. 2. 比較実験

システム1とシステム2の比較実験を行った。比較実験は大学及び大学院に所属する学生25名（男性13名、女性12名）に対して実施した。被験者の平均年齢は21.6歳であった。

両手法の評価方法は、SD (Semantic Differential) 法を採用した。システムの印象評価として適切な21個の単語対を選別し、被験者に7段階で評価をしていただいた[5]。

システムに入力する文は、実験にかかる時間を考慮して両手法とも9文ずつとした。被験者に感情表現辞書より選別した9個の感情語が含まれたリストを提示し、各入力文に対し感情語が含まれる文を入力していただいた。感情表現辞書より選別した感情語の条件は単一の感情のみが定義されている単語とした。

比較実験はウェブインタフェースを用いて行った。以下に実験の方法を示す。

- (1) 基本情報（性別、年齢、学年、理系または文系、日常的に顔文字をどの程度用いるか）を回答。
- (2) システム1またはシステム2を使用。
被験者にシステム1またはシステム2をランダムに使用していただくことでシステム1から使用した人、またその反対に使用した人のシステムに対する印象の違いを確認した。
- (3) 21個の単語対を用いて使用したシステムを評価。
- (4) もう一方のシステムを用いて(2)と(3)の作業を繰り返す。

5. 実験結果及び考察

5. 1. 因子分析

両システムの印象評価結果を用いて因子分析（最尤法、固有値1以上の因子についてバリマックス回転）を行った。因子負荷量が0.40以下であった項目を削除し、再度因子分析を行った（表3）。

因子分析より、評価結果から3因子が抽出された（因子寄与率：56.6%）。第1因子に負荷が高い項目

は、「つまらない-楽しい」などの10項目であった。これらの項目は、システムに対してどのように感じるかに関することであると考えられるため、第1因子を「システムに対する印象」因子と解釈した。第2因子に負荷が高い項目は、「役に立たない-役に立つ」などの6項目であった。これらの項目は、システムがユーザにとって使いやすいかどうかに関することであると考えられるため、第2因子を「システムの利便性」因子と解釈した。第3因子に負荷が高い項目は、「遅い-速い」、「重い-軽い」の2項目であった。これらの項目は、システムの性能に関する項目であると考えられるため、第3因子を「システムの性能」因子と解釈した。

図2, 3に各グループ群の各因子の平均を示す。図2, 3に示される, "a~t"は単語対である("l, m, u"は因子負荷量が0.40以下であったため除外)。A~Eはシステム1を用いた際の被験者の因子得点を適当なグループ群に分けた際の平均値である(A:被験者全体, B:顔文字を使う人, C:顔文字を使わない人, D:システム1を先に用いた人, E:システム2を先に用いた人, F:男性, G:女性)。同様に"T~Z"はシステム2を用いた際の被験者の平均値である(Z:被験者全体, Y:顔文字を使う人, X:顔文字を使わない人, W:システム1を先に用いた人, V:システム2を先に用いた人, U:男性, T:女性)。

図2から、システムに対する印象(第1因子)の平均値が最も高いグループ群は、女性被験者グループのシステム1に対する因子得点の平均値である。システムの利便性(第2因子)の平均値が最も高いグループ群は、顔文字を使う被験者グループのシステム1に対する因子得点の平均値である。図3から、システムの性能(第3因子)の平均値が最も高いグループ群は、システム1を先に使用した被験者グループのシステム1に対する因子得点の平均値である。一方で、システムに対する印象(第1因子)の平均値が最も低いグループ群は、顔文字を使わない被験者グループのシステム2に対する因子得点の平均値である。システムの利便性(第2因子)の平均値が最も低いグループ群は、システム2を先に使用した被験者グループのシステム2に対する因子得点の平均値である。図3から、システムの性能(第3因子)の平均値が最も低いグループ群は、顔文字を使わない被験者グループのシステム1の因子得点である。

因子分析の結果から、システム1はシステム2よりもシステムに対する印象、利便性、性能の3つの因子平均が高いことを確認した。特に、女性や日常的に顔文字を使うユーザにとってシステム1は使いやすいシステムであり、一方、日常的に顔文字を使わない人にとっては使いにくいシステムであると考えられる。この結果が得られた理由としては、日常的に顔文字を使用する人は顔文字を使わない人よりも顔文字のニュアンスを理解しているからであることが挙げられる。そのため、入力文の感情に適切な顔文字を推薦し、かつ、ユーザの使用履歴を考慮したシステムは顔文字を使うユーザにとって使いやすいシステムであると考えられる。一方、顔文字を使

わないユーザは、顔文字が持つニュアンスを理解していないことがあり、そのようなユーザに対して顔文字推薦システムだけでなく、顔文字のニュアンスを教えてくれるシステムもCMC内で相手を理解するために必要になると考えられる。

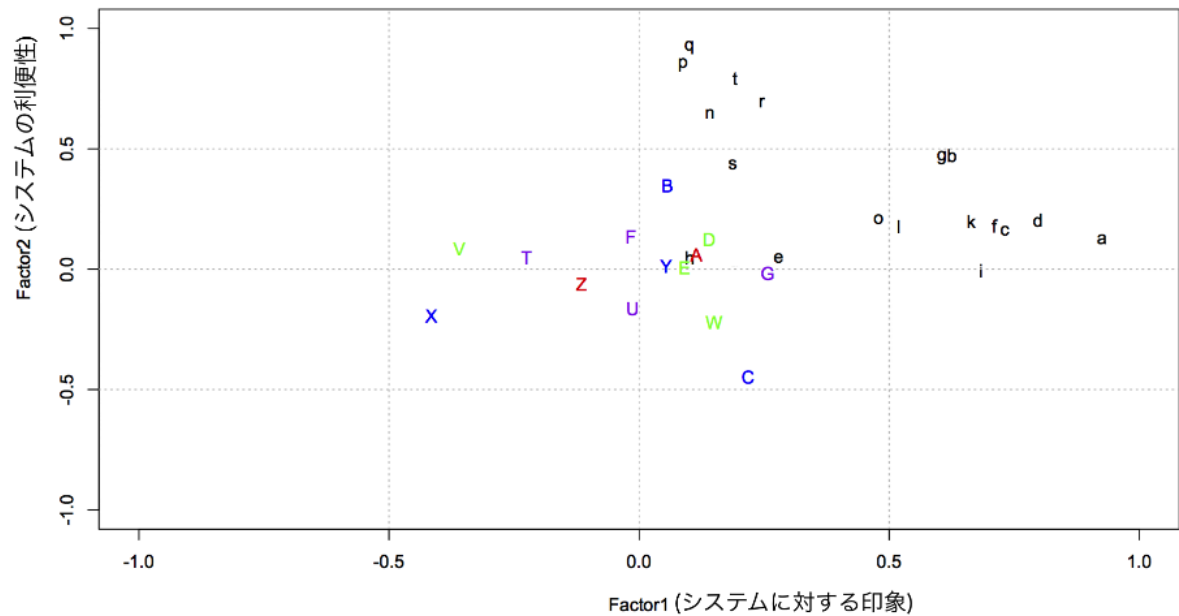
また、実験はコンピュータを媒体としてウェブインタフェースを用いて行われたが、近年はスマートフォン上のコミュニケーションが普及しているためスマートフォン上のIM(Input Method)に組み込み、改めてユーザの評価を確認することにより、より正確な評価を得ることができると考えられる。

5. 2. ユーザの顔文字選択の推薦順位の比較

感情ごとにユーザが各システムを用いて選択した顔文字の平均推薦順位を示す(図4)。図4では、低い数値の方がユーザへの顔文字の推薦順位が高い。全体的にシステム1の方が2.36(=12.73-10.47)ポイント分システム2より適切な顔文字が推薦されることが確認できる。また、システム1の方が4.00位以上高く適切な顔文字を推薦する感情は「喜」(12.82-6.97=5.86), 「哀」(14.94-7.57=7.37)と「怖」(13.00-8.58=4.42)の3つであった。「好」と「安」は、わずかであるがシステム2の方がそれぞれ0.82(=12.24-11.42)ポイントと0.09(=11.04-10.95)ポイント分高く顔文字を推薦していることが確認できる。以上より全体的にシステム1の方がユーザの入力文に適切な顔文字を推薦していることが確認できる。しかし、一つの感情でも様々な顔文字で表現できるため、文の感情結果だけでなく、単語へと細分化し、いかなる単語の組み合わせが存在する際に特定の顔文字が選択されるかを学習して顔文字推薦システムに用いることで、よりユーザの好みに合わせたシステムへ改善することにより使いやすいシステムになると考えられる。

6. まとめと今後の課題

本稿では、非言語情報である顔の表情や仕草を顔文字を用いて補い、CMC上でユーザの気持ちを相手に適切に伝えるために顔文字推薦システムの構築を行った。当初の顔文字推薦システムはユーザの入力文の感情推定結果から適切な顔文字の推薦を行っていた[5]。評価実験から既存のユーザの顔文字選択履歴も重要な要素であるという結果を得て、両手法を統合することとした。統合する際に、(1)ユーザの入力文の感情推定結果を最優先とし、かつユーザの顔文字選択履歴からデータベースを並べ替えるシステム、または、(2)ユーザの顔文字選択履歴を最優先とし、かつ入力文の感情推定結果によりデータベースを並び替えるシステムのどちらがユーザにとってより使い勝手の良いシステムであるか調査を行った。調査は大学生及び大学院生に対してSD法を用いて行った。被験者のシステムに対する印象評価結果を用いて因子分析を行ったところ、ユーザの入力文の顔文字推定結果を優先としたシステムの方が、システムの印象、利便性、性能において評価が高くなることが判明した。特に日常的に顔文字を使用す



システム1

A:全体 B:顔文字を使う人 C:顔文字を使わない人 D:システム1を先に用いた人 E:システム2を先に用いた人 F:男性 G:女性
システム2

Z:全体 Y:顔文字を使う人 X:顔文字を使わない人 W:システム1を先に用いた人 V:システム2を先に用いた人 U:男性 T:女性

単語対

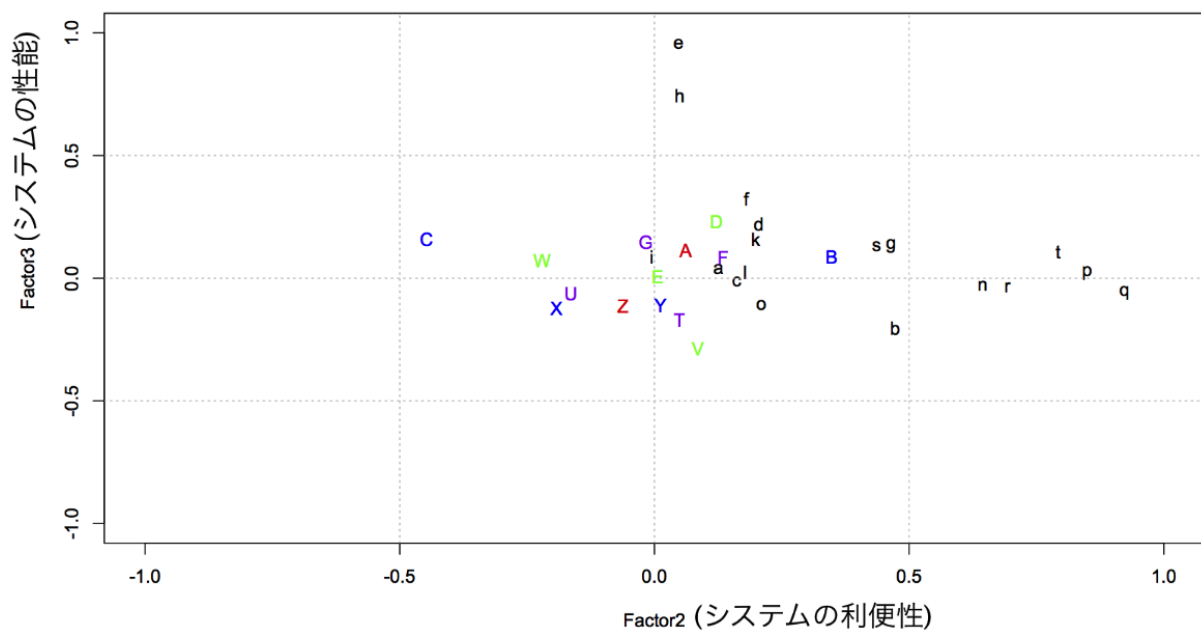
a:楽しい-つまらない b:印象に残る-印象に残らない c:親しみやすい-親しみにくい d:使いやすい-使いにくい

e:重い-軽い f:便利だ-不便だ g:必要である-必要でない h:簡単だ-難しい i:分かりやすい-分かりにくい

k:好きだ-嫌いだ l:新しい-古い n:興味のある-興味のない o:新鮮だ-ありがたさ p:正確だ-不正確だ

q:役に立つ-役に立たない r:見やすい-見にくい s:速い-遅い t:選びやすい-選びにくい u:特殊だ-一般的だ

図2 第1因子-第2因子の各グループ群の因子平均



システム1

A:全体 B:顔文字を使う人 C:顔文字を使わない人 D:システム1を先に用いた人 E:システム2を先に用いた人 F:男性 G:女性
システム2

Z:全体 Y:顔文字を使う人 X:顔文字を使わない人 W:システム1を先に用いた人 V:システム2を先に用いた人 U:男性 T:女性

単語対

a:楽しい-つまらない b:印象に残る-印象に残らない c:親しみやすい-親しみにくい d:使いやすい-使いにくい

e:重い-軽い f:便利だ-不便だ g:必要である-必要でない h:簡単だ-難しい i:分かりやすい-分かりにくい

k:好きだ-嫌いだ l:新しい-古い n:興味のある-興味のない o:新鮮だ-ありがたさ p:正確だ-不正確だ

q:役に立つ-役に立たない r:見やすい-見にくい s:速い-遅い t:選びやすい-選びにくい u:特殊だ-一般的だ

図3 第2因子-第3因子の各グループ群の因子平均

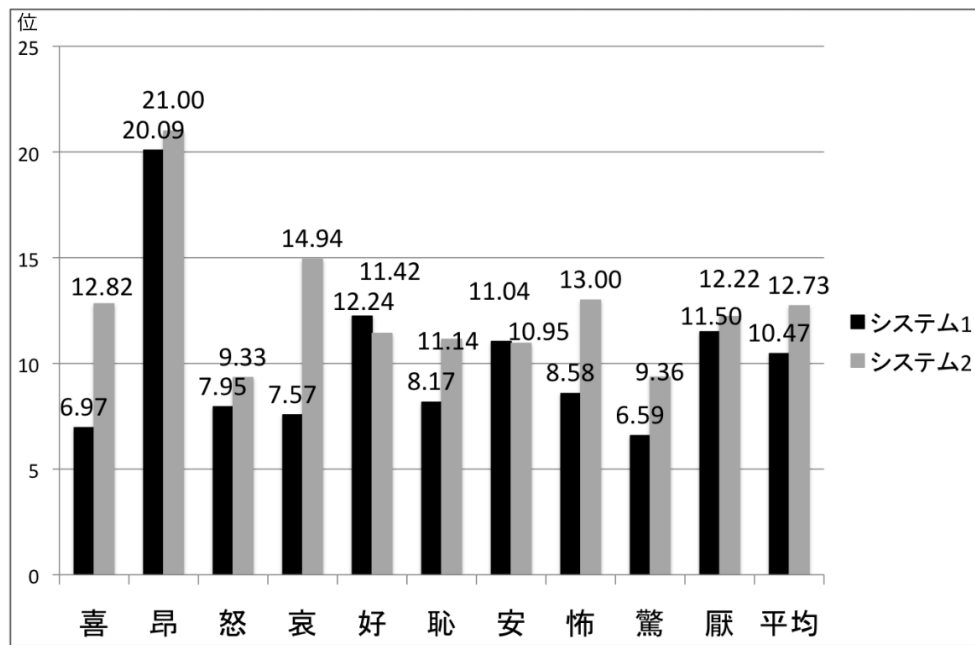


図4 感情ごとのユーザが選択した顔文字の平均推薦順位

るユーザに対してユーザの入力文の顔文字推定結果を優先したシステムの方が便利なシステムであることが確認された。しかし、日常的に顔文字を使用しないユーザは顔文字自体に慣れていない可能性があるため、そのようなユーザにとっては使いにくいシステムであると考えられる。

感情ごとにユーザが各システムを用いて選択した顔文字の平均推薦順位を比較した。全体的にユーザの入力文の顔文字推定結果を優先したシステムの方がユーザの顔文字の過去選択を優先したシステムよりも平均2.36位高くユーザが適切な顔文字を選択できていることが明らかとなった。

今後の課題として、感情語を持たない文の感情を認識し、適切な顔文字を推薦するシステムを構築することを予定している。また、日常的に顔文字を使用しないユーザに対して顔文字を使用する相手の意図を捉えることをサポートする顔文字翻訳システムも構築する必要がある。今回の実験は、コンピュータを媒体としているが、近年スマートフォンユーザが増加しているため、スマートフォン上のIM内に組み込んでユーザの評価を確認したいと考える。

参考文献

- [1] R. Daft and R. Lengel: Information richness: A new approach to managerial behavior and organization design, Research in Organizational Behavior, B. Staw and L. L. Cummings (Eds.), JAI Press, Greenwich, Conn., 1984.
- [2] 加藤尚吾, 山田薫, 荻原正人: 携帯メールコミュニケーションにおける顔文字の機能に関する分析-相手との親しさの程度による影響の検討, 日本教育情報学会学会誌 24 (2), No. 2, pp. 47-55, 2008.
- [3] S. K. Lo: The nonverbal communication functions of emoticons in computer-mediated communication, CyberPsychology & Behavior, vol. 11, no. 5, pp.595-597, 2008.
- [4] D. Derks, A. E. R. Bos, and J.B. Grumbkow: Emoticons in computer-mediated communication: Social motives and social context, CyberPsychology & Behavior, vol. 11, no.1, pp. 99 – 101, 2008.
- [5] ト部有記, ラファウジェブカ, 荒木健治: 顔文字の表す感情を用いた顔文字推薦システムの構築, 言語処理学会第19回年次大会発表論文集, pp. 3-20, 2013.
- [6] 川上正造: 顔文字が表す感情と強調に関するデータベース, 大阪樟蔭女子大学人間科学研究紀要 7, pp. 67-82, 2008.
- [7] M. Ptaszynski, J. Maciejewski, P. Dybala. R. Rzepka and K. Araki: CAO: A fully automatic emoticon analysis system based on theory of kinesics, IEEE Transaction on Affective Computing, vol. 1, pp. 46-59, 2010.
- [8] M. Ptaszynski, P. Dybala, R. Rzepka and K. Araki: Effective analysis of emotiveness in utterances based on features of lexical and non-lexical layer of speech, Proceedings of the Fourteenth Annual Meeting of the Association for Natural Language Processing, pp. 171-174, 2008.
- [9] 中村明: 感情表現辞典, 東京堂出版, 1993.

連絡先

〒060-0814

札幌市北区北14条西9丁目

北海道大学大学院情報科学研究科

ト部 有記

TEL:011-706-7389

E-mail:y_urabe@media.eng.hokudai.ac.jp