

## 携帯メールの絵文字・顔文字解析による気分推定法と楽曲推薦法

山下 諒 谷 謙治 高見 一正

創価大学 工学部 〒192-8577 東京都八王子市丹木町 1-236

E-mail: k\_takami@soka.ac.jp

あらまし ユビキタス環境の進展と共に、個人の趣味嗜好に応じたコンテンツ配信サービスが求められている。ユーザのログ情報を解析することで趣味嗜好を分析・推定し、個人の状況に適合するコンテンツを推薦するサービスも提供されつつある。通話以外にも高度な機能が付加された携帯電話において、そのユーザの多くが利用しているメールに着目し、多くのユーザが利用している絵文字を部分的に分析することにより、気分を推定する方式が提案されている。本稿では、気分推定精度の向上を図るため、絵文字だけでなく様々な感情表現に利用されている顔文字も解析する方法を提案する。具体的には、各文字から連想する気分要素を抽出し、各文字を気分要素とそのベクトル値で定義する。また、評価システムを試作し、アンケートにより提案方式の有効性を評価する。更に、ユーザの気分と密接に関係している音楽に着目して、「コードの数」「音の強弱」「メロディパターン」などの曲調特徴に基づく楽曲推薦法を提案する。

キーワード コンテンツ配信サービス, 趣味嗜好, 携帯電話, メール, 絵文字, 気分推定, 顔文字, 気分要素, 音楽, 曲調特徴, 楽曲推薦法

## A method of deducing the user's state of mind by analyzing pictographic characters and emoticons in mobile phone emails and a method of selecting music suitable for the user's state of mind

Ryo YAMASHITA Kenji TANI and Kazumasa TAKAMI

Faculty of Engineering, Soka University 1-236 Tangi-cho, Hachiohji-shi, Tokyo, 192-8577 Japan

E-mail: k\_takami@soka.ac.jp

**Abstract**-As the ubiquitous environment is taking root, there are calls for services that deliver content appropriate for the individual user's personal interests and preferences. Services are already being provided that deduce the interests or preferences of the user by analyzing his or her log data and provide content appropriate for his or her physical/mental/emotional state. A method of deducing the state of mind of the user has been proposed, which analyzes pictographic characters in emails sent by mobile phones. In this paper, we attempt to improve the accuracy of state-of-mind deduction by analyzing not only pictographic characters but also emoticons that many people use to express their feelings explicitly. We have developed an algorithm for extracting state-of-mind elements associated with each pictographic character or emoticon, and defining it with vector values of these elements. We have developed a prototype system, and verified the effectiveness of the algorithm by having a group of students use the system. We have applied the algorithm to the selection of music, which is considered to be close related to people's feelings. Specifically, we have proposed a method of selecting an appropriate piece of music based on a music type, which is represented by the "number of chords", "sound strength", and "melody pattern" in a piece of music.

**Keyword** services that deliver content, interests and preferences, deducing the state of mind, emails, pictographic characters, emoticons, state-of-mind elements, algorithm to the selection of music, music type

### 1. はじめに

ユビキタス社会の発展に伴い、個人の趣味趣向に柔軟に対応できるサービスへの期待が高まっている。現在、行動履歴やメール文章、アクセス履歴などのログ情報を解析してユーザの趣味趣向を分析・推定し、個人の状況に適合するコンテンツを提供するサービスが増えつつある。しかし、刻々と変化する嗜好を推定す

るのは難しく、まだ研究途上にある。

一方、2008年3月現在、1億以上もの人々が携帯電話を利用している[1]。通話以外にも様々な機能が付加されている携帯電話において、そのユーザの多くが利用しているメールに着目する。最近ではキャリア間での障害も薄くなり[2]、携帯ユーザの80%以上が使用している[3]絵文字の一部を解析することで「喜怒哀楽淋

疲」といった感情を推定する方式[4][5]が提案されている。

本稿ではそのシステムを拡張し、より多くの絵文字や顔文字にも対応したアルゴリズムと顔文字にも対応した感情のデータベースを作成することで気分推定精度の更なる向上を図る。また、推定した気分に基づき選択するコンテンツとしては、ユーザの気分の影響が大きい音楽に着目する。音楽の曲調特徴として「コードの数」「音の強弱」「メロディパターン」及び感情要素に着目し、そのデータに基づいて楽曲と気分との関係の定義とその検索方法を提案する。2章では想定する情報配信システムとそのサービスを示し、実現するための課題を抽出する。3章では、各課題の解決策と楽曲検索法を提案する。4章では、提案システムを評価するために構築した試作システムを示し、そのシステムを利用したアンケートによる評価結果と楽曲検索法の評価結果を示す。5章に、まとめと今後の課題を示す。

## 2. 絵文字・顔文字に着目したコンテンツ配信サービス

### 2.1. コンテンツ配信サービスの例

普段、友人や家族と気軽にしている絵文字・顔文字を含むメールを逐次解析することで、そのときの自分の感情・状態を分析できるようにし、その情報をもとに、テレビ、インターネット等から趣味、気分に応じたコンテンツを配信させることを目指す。このサービスの利用シーンの例を図1に示す。

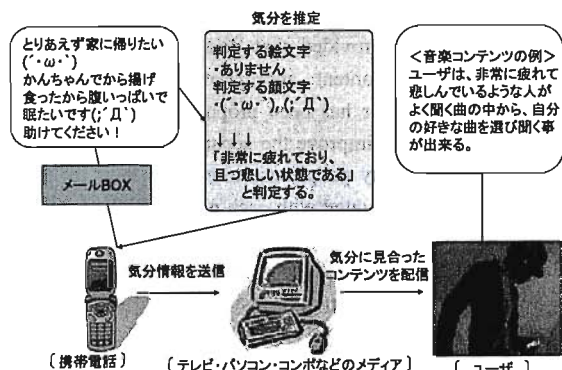


図1 気分に応じたコンテンツ配信サービス利用例

- ①携帯電話におけるメールBOXの送信メールから、絵文字・顔文字を解析する。
- ②解析結果からユーザの気分を分析し、保存しておく。
- ③ユーザがコンテンツを求めるときに、②で分析された気分情報をメディアに送信する。
- ④メディアは類推された情報の中から、ユーザの気分に応じたコンテンツをいくつか選択して配信する。

⑤ユーザは④で厳選されたコンテンツの中から、自分の趣向に合う曲を選んで聞くことができる。

### 2.2. 趣味嗜好分析アルゴリズム

メール本文に含まれている単語や絵文字によって趣味や興味を分析させ、本文に使われている言葉遣いや絵文字・顔文字から気分・感情を分析するアルゴリズムを図2に示す。

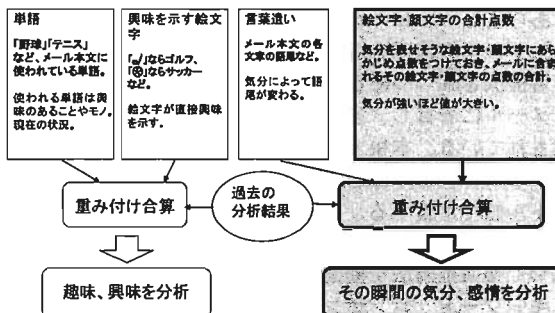




図2 趣味嗜好分析法の概要

送信メールに含まれている「野球」「テニス」など興味を示す単語や、「」（ゴルフ）「」（サッカー）などの興味を示す絵文字、または過去の分析結果によって趣味・興味を分析する。メール本文中の言葉遣い、使用される絵文字や顔文字の量や種類によって気分、感情を分析する。気分が良い時や親しい友人に対してのメールでは、絵文字や顔文字の量が増える。機嫌が悪い時や親しくない友人あるいは目上の人に対してのメールでは、絵文字や顔文字の量は減少する。

本稿では、まだ研究されていない図2に示す絵文字及び顔文字から気分を分析する手法を研究する。

### 2.3. 研究課題

#### (1) 絵文字・顔文字の選定と定義

数ある絵文字・顔文字の中からユーザが利用する上で感情・表情を表現できるものを選び、その絵文字・顔文字にどのような意味があるのかを定義しなければならない。

#### (2) 感情データベースの精度向上

メール記述者の主観的感情とシステムの解析結果との相関値を向上させるために、データベースに登録する気分ベクトルの要素数を更に検討していく必要がある。これまでの検討で相関性の低かった感情における気分ベクトル値を見直す必要性がある。

#### (3) 絵文字・顔文字の複数検索と分析

メール内に多数の絵文字・顔文字が記述されていた場合、ユーザの気分をより正確に分析・推定できるようなアルゴリズムの明確化が必要である。

#### (4) コンテンツ配信方式

メールから判定した気分推定値とその傾向を利用し、ユーザの状況に適したコンテンツを決定するアルゴリ

ズムを明確化する必要がある。

### 3. 提案方式

#### 3.1. 絵文字・顔文字の選定と気分ベクトル

本稿では NTT ドコモで提供される絵文字を対象とする。また、顔文字は2バイト文字を含めた正立型の顔文字を対象とする。200以上ある絵文字、1000以上ある顔文字から気分の分析に利用する絵文字・顔文字を決めるために、以下の手順で分類し意味の定義をした。

##### (1) 絵文字・顔文字の選定

メールで利用頻度の高い絵文字の中から、顔の表情を表す絵文字と、ハートや汗など感情を表す絵文字をピックアップする。この結果、43個の絵文字を選択した。また、携帯電話に最初から登録されていて利用頻度の高い顔文字や、2バイト文字を含むキャラクタの顔文字から、一般に利用頻度が高く、感情表現があいまいでない特徴的な顔文字をピックアップする。この結果、64個の顔文字を選択した。

##### (2) 気分ベクトル

コンテンツとの連携を考慮し、主な気分ベクトルの要素を、「嬉しい」「怒り」「悲しい」「楽」「疲れ」「親愛」の6項目とした。「楽」という気分要素は楽しいではなく楽観的という意味を表し、精神的な余裕を意味する。新たに定義した「愛」という気分要素には親愛や友情といった意味合いが含まれており、コンテンツ特定に直接関与するものではない。この数値が極端に高い場合や低い場合に限り、特別なコンテンツ特定の手段とする。また、1つの絵文字・顔文字には多感な気分表現が含まれているので、気分要素とそのベクトル値の組み合わせで定義することとしている。項目に設定した気分要素に0~5の6段階の値をつけ、例えば、ある絵文字『☺』の気分は「嬉:5 怒:0 悲:0 楽:3 疲:0 愛:2」として表現する。

気分要素の妥当性とベクトル値を決定するため、学内の36名の学生(男性:29名、女性:7名)にアンケートを実施した。普段使用する絵文字・顔文字について、どの気分要素を主に連想するかを選択してもらった。表1にその気分ベクトル値の一例を表す。

気分要素については、人によって全く逆の感情を表現するとの意見もあった。特に男女間で絵文字に対する意見の違いが少数あったものの、多数意見に影響を及ぼすほどではなかったため、感情の矛盾点は解消することとした。

表1 気分ベクトル値の例

気分要素 記号	嬉	怒	悲	楽	疲	愛
☺	5	0	0	3	0	2
♥	3	0	0	2	0	5
(^-^)	5	0	0	2	0	3
(>_<)	2	0	5	1	3	2

#### 3.2. 絵文字・顔文字の複数検索・分析アルゴリズム

##### (1) 正規表現による複数検索法

メール文中から様々な絵文字・顔文字を効率よく検索させるため、文字列の特徴をパターン化して表現する正規表現によるパターンマッチングにより実現することとした。顔文字は中心となる文字パターンに様々な文字を付加して新たな感情を表現する場合が多い。例えば、(^o^ ) という顔文字は \ (^o^ ) / や v (^o^ ) v のような顔文字にも部分的に利用され、正規表現を利用すると同一のロジックで \ (^o^ ) / や v (^o^ ) v にもマッチング判定できる。この場合、手のパーツが多少異なるところで顔文字の持つ意味合いに大きな変化はないことから、この検索法はパーツから構成される顔文字に対しては有効である。

##### (2) 絵文字・顔文字の気分推定アルゴリズム

気分が有限個の気分要素で表せると仮定し、これを  $k$  次元のベクトルで表すこととする。

あるメール文章  $M$  の中に合計  $m$  個の絵文字と顔文字が含まれているとすると、個々の絵文字または顔文字  $p_i$  が持つ気分ベクトル  $\vec{e}(p_i)$  は以下のように表す。

$$\vec{e}(p_i) = (e_{ji})_{1 \leq j \leq k} \quad (p_i \in M, 1 \leq i \leq m)$$

ここで  $e_{ji}$  は個々の気分要素の強さを表す。このとき、絵文字・顔文字から推定されるユーザの気分ベクトル  $F(M)$  は以下のように定義する。

$$\vec{F}(M) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \omega_p \vec{e}(p_i)$$

$\omega_p$  は重み係数で、気分要素における絵文字と顔文字の比率や男女の比率等を反映して決定する。

ユーザの気分  $F(M)$  を算定するアルゴリズムを以下に示す。尚、メールで利用される絵文字・顔文字ごとの気分ベクトル値は、表1のような構成で各要素の値がデータベースに登録されているものとする。

Step1: メール文章を解析して絵文字・顔文字  $p_i$  を抽出する。

Step2: 抽出した  $m$  個の絵文字・顔文字  $p_i$  に対応する気分ベクトル値をデータベースから検索する。

Step3: 気分要素毎に気分ベクトル値の  $m$  個の平均を算出して気分値  $F(M)$  を求める。

### 3.3. 楽曲データベース構成と検索法

本研究で利用した気分要素における推定結果の値から、その時のユーザが聞きたい曲調(コードの並び、音の強弱、メロディパターン)の音楽コンテンツを求めるため、ユーザの感情における嗜好を調査し、音楽検索配信システムのアルゴリズムを決定した。

異なる音楽ジャンルとコードパターンを含む12曲のMIDIファイルを作成し、24名の被験者を対象に曲調と感情との関連性を調査した。評価方法として聴きたい場合は○、聴きたくない場合は×、どちらでもない場合は「 」(空白)を記入して貰い、○を+1、×を-1、空白を0として各要素の合計を出し、(合計)÷(人数)×5で感情の値を求めた。曲調ごとの感情の結果を表2に示す。

表2 曲調と感情の関連データベース

楽曲	ジャンル	調	曲調			感情						
			コード	音量	メロディ	嬉しい	怒り	悲しい	素直	疲れ	暇感	
楽曲1	Blues	B♭ major	B♭7	8.0								
			E♭7	3.0								
			Cm7	1.5	大	経過音	2.9	-2.3	-1.7	4.4	0.2	1.0
			F7	1.5								
			F#m	1.0								
楽曲2	Bop	E♭ major	B♭m7	1.0	小	経過音	1.7	-0.4	-1.7	0.8	-1.7	-0.4
			C	1.0								
			F	1.0								
楽曲3	Country	C major	G	1.0	小	経過音	-0.2	-0.4	1.7	1.0	1.9	0.8
			Em	1.0								
			Am7	1.0								
			F	1.0								
			B♭	1.0								
楽曲4	Pop	C major	F	1.0	大	経過音	3.1	0.0	1.3	1.7	1.0	1.7
			G	1.0								
			Em	1.0								
			Am7	1.0								
			Dm	1.0								
楽曲5	classical	D♭ major	D♭m	7.0								
			C♭	2.0								
			B	6.0	小	経過音	1.0	0.0	-2.0	4.0	2.0	3.0
			D♭sus4	4.0								
			G♭m	1.0								
楽曲6	R&B	C major7	Cm7	1.0	大	経過音	2.7	-1.7	-0.8	2.3	-0.2	1.0
			C♭	1.0								
			Dm7	1.0								
			Dm9	1.0								
			Fm7	1.0								
楽曲7	Rock	C major7	G	1.0	小	経過音	0.8	-1.3	1.3	1.0	0.8	0.8
			Em	1.0								
			Dm7	1.0								
			D	1.0								
			Cm7	2.0								
楽曲8	Latin	C major7	D	1.0	小	経過音	1.7	-1.7	-1.8	3.3	-0.4	0.2
			D♭	1.0								
			D♭M7	1.0								
			E	1.0								
			Fm	0.8								
楽曲9	Jazz, swing	E major	Dm7	1.0	大	経過音	2.9	-1.3	-0.4	1.5	-1.0	0.8
			A	2.0								
			Bm	1.8								
			A♭sus	1.0								
			D	1.0								
楽曲10	barred	C major	A♭sus	2.5	小	経過音	-0.8	-0.4	2.5	0.4	2.5	1.7
			D	1.0								
			Dm7	1.0								
楽曲11	Techno	A minor	Dm7	1.0	大	経過音	-0.8	-0.8	0.4	0.2	-0.4	-0.8
			E♭	1.0								
			D	5.0								
楽曲12	Rock	D major	G	4.0	大	経過音	-3.0	1.0	2.0	-1.0	2.0	0.0
			A	2.0								
			Bm	1.0								
			D	1.0								
			E	1.0								

ここで、表2のように曲名とジャンル、調、曲調、感情要素をタグとする楽曲メタデータをXMLで構成する。データ値についてはMIDIファイルから抽出した曲調データを基に格納した基本要素データベースを検索して感情データを取得し、設定する。原始MIDIファイル(Mi)から感情要素データを導出する過程を下記に示す。

- Step1: 原始MIDI(M<sub>i</sub>)ファイルからコード、音量、メロディを抽出する。
- Step2: 表2での基本要素データベースの曲調とのマッチング処理をして、最も近い楽曲の曲調を決定する。
- Step3: マッチングした楽曲の感情要素データを抽出してM<sub>i</sub>の感情要素データとして登録する。
- Step4: M<sub>0</sub>~M<sub>j</sub>の楽曲に対し、Step1~Step3を繰り返

し、M<sub>0</sub>~M<sub>j</sub>の各楽曲データベースを構成する。

Step5: ユーザから獲得した気分データと楽曲データベース内の感情要素データのマッチング処理を実施し、適合楽曲を決定する。

## 4. システムの試作と評価

### 4.1. 試作システム

提案した絵文字・顔文字の気分推定アルゴリズムと気分要素データベースをPC上に試作した。また、サンプルメール収集と評価のために、ホームページ上でJavaScriptを利用したアンケートフォームを試作し、氏名や性別、年齢や出身地などの個人情報、及びメール文章とユーザの主観値などの入力を簡単に行える環境を実現した。メール文章入力の際に、絵文字は「i絵文字(ver1.21)」[6]を、顔文字は「かおもじへるばあぶち(ver2.01)」[7]というフリーソフトを利用した。試作ソフトウェアはPerl/CGIで作成し、気分データベースはMySQLで実現した。データベースには絵文字43種、顔文字64種の気分要素とスコアを登録した。具体的な試作システム構成を図3に示し、動作ステップを以下に通す。

- ① アンケートフォームに、携帯メールを想定した絵文字・顔文字を含んだメールを入力する。また、ユーザの主観値も入力する。
- ② メール本文から感情を表す絵文字・顔文字を抽出する。
- ③ MySQLデータベースにアクセスし、抽出された絵文字・顔文字に対する各感情要素のスコアを読み込む。
- ④ 感情要素スコアを計算し、気分を推定する。また、各感情の中で特に強い感情の上位3つを算出する。
- ⑤ 入力されたメール本文と推定結果をテキストに保存する。
- ⑥ 抽出された絵文字・顔文字、ユーザの主観値、気分推定結果を表示する。

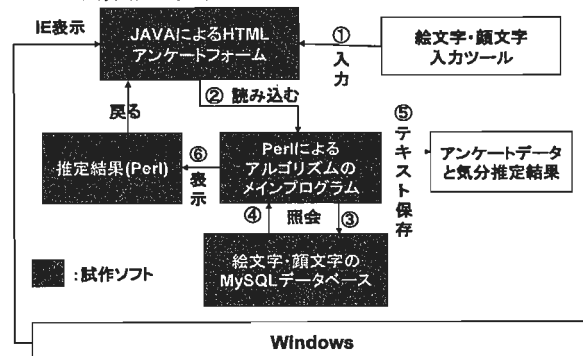


図3 試作システムのソフトウェア構成図

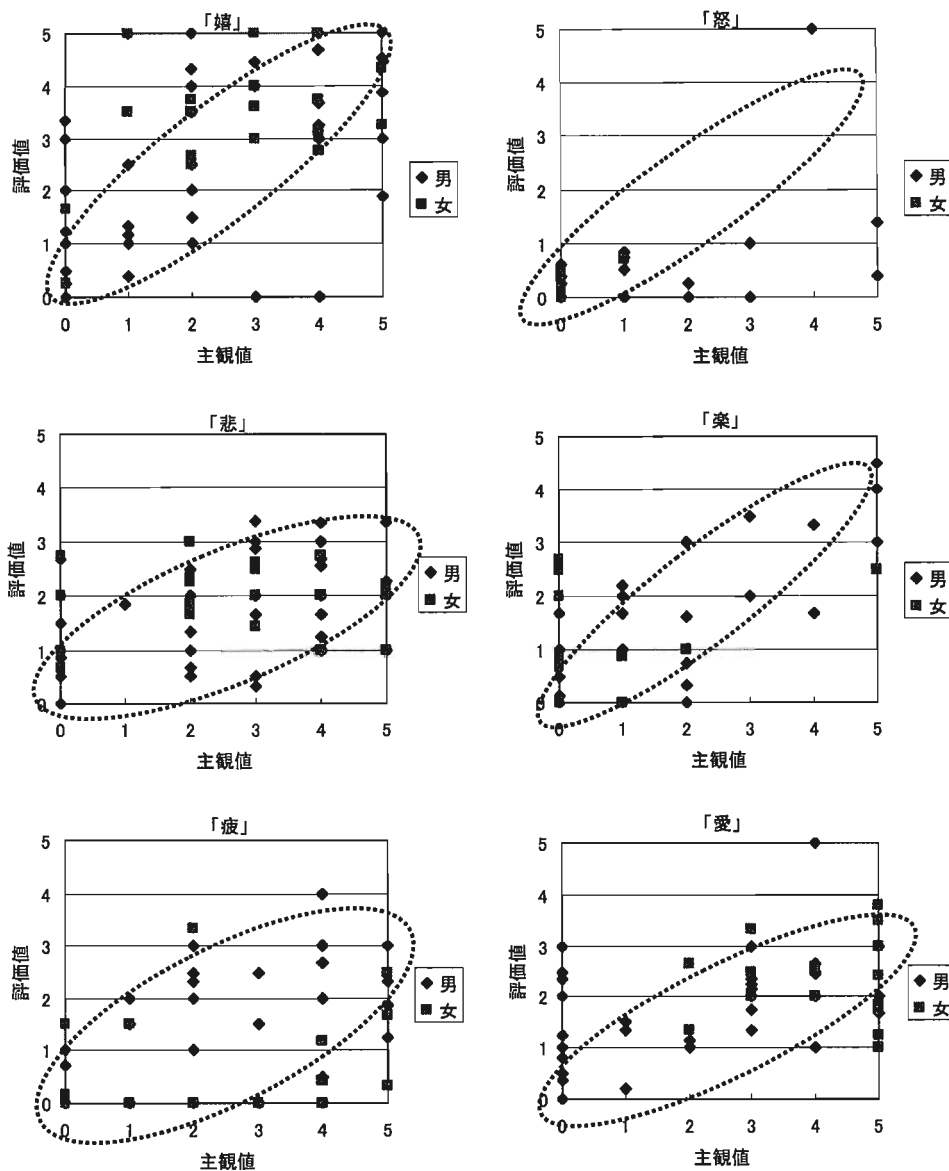


図4 主観値と評価値の相関

#### 4.2. 評価

試作システムを利用して、64名（男性：43名、女性：21名）の被験者から1人1件のサンプルメールを収集した。算出された気分値と各個人の主観評価値とを比較することで、最上位と最下位の気分データを除く62件のデータを評価した。

各気分要素に関する相関を図4に示す。「怒」に関する相関（相関係数=0.66）が最も高く、「愛」に関する相関（相関係数=0.34）が最も低かった。その他「嬉」「悲」「楽」「疲」の相関係数はそれぞれ0.

53、0.65、0.35、0.49となり、平均は0.50とほぼ予想通りの結果が得られた。「楽」や「愛」は個人毎、男女別に定義が曖昧で、こちらの意図する考えと被験者の考えに相違があったために相関係数が低くなったと考えられる。また、全体的に見て女性の相関係数は男性に比べ低い結果となった。これは、気分ベクトル値を決定する際に調査した被験者において、男性の割合が大きかったことが影響したためと考えられる。

個人の全ての気分要素に対する主観値と評価値における相関値の統計を図5に示す。この結果、個人の

相関の平均値は男性が0.63、女性が0.57、全体の平均値は0.61となり、全体としてやや高い相関が確認できた。

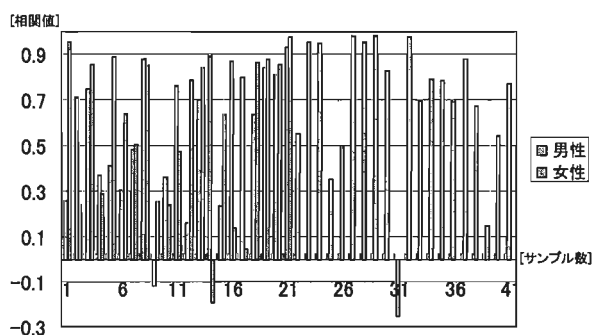


図5 個人の相関値の統計グラフ

また、楽曲データベースを基にした音楽検索によるコンテンツ評価を個人の相関値の高かった被験者3名(男性2名、女性1名)に行った。具体的には、気分推定結果から得られた強い感情を表2のデータベースと照らし合わせて、感情のマッチする上位3つの音楽を提案したアルゴリズムに基づいて机上で選択し、気分合った聴きたい曲かどうかを評価して貰った。1つ目の音楽が気分にマッチするものであれば◎、2つ目の音楽が気分にマッチしていれば○、3つ目の音楽が気分にマッチすれば△、気分にマッチするものが一つもなければ×で評価した。その結果を表3に示す。

表3 楽曲検索法の評価

	推定された上位気分要素			個人の相関係数	選出楽曲	評価
	1番目	2番目	3番目			
男性1	悲しい	疲れた	怒り	0.705	3,12,⑩	△
男性2	悲しい	疲れた	嬉しい	0.828	①	◎
女性	親愛	嬉しい	楽観	0.975	4,10,⑧	△

選出楽曲の番号は表2の楽曲ナンバーを表し、丸で囲んだ番号が気分にマッチした楽曲である。また、女性の上位気分要素は「親愛」である。しかし、その値はきわめて平凡な値であったので「嬉しい」「楽観」を主とする選曲を行った。3名とも、3つの内どれか1つは気分に合う楽曲であるという結果となった。中には2曲目がベター、3曲目が気分的にベストな楽曲であると答えた人もいた。この結果、比較的良い評価を確認できた。

## 5. おわりに

本研究ではメール文章から気分を推定する方法において、絵文字の拡張と顔文字の導入を行い、文中に含まれる複数の絵文字・顔文字の検索・分析アルゴリ

ズムを明確化し、実際に64人に試作システムを利用して貰うことでそのアルゴリズムの有効性を評価した。

また、楽曲のコードと音量、メロディのアルゴリズムを明確化し、プログラムを試作して限定的ではあるが抽出できる事を確認した。また、ユーザの感情と曲調の関連性を示し、実際に評価を行った。

今後の課題としては、下記の項目について検討する。

- ・複数メールによる気分推定  
現在から数時間以内に送信された複数にわたる送信メールの解析を行うことで、ユーザの累積された気分の推定を試みようとする方法。
- ・解析可能な顔文字の拡張  
数多くの顔文字にも対応できる有効的なシステムを実現するには、顔文字における目や口や頬や手など、各パーツに対応した検索・分析アルゴリズムを明確化する必要がある。
- ・気分データの抽出  
コンテンツ配信との連携をより強いものにするため、システムが計算した気分の推定評価値を単なる数値ではなく、コンテンツの性質を考慮した、有効な気分データとして導き出すアルゴリズムを検討する。

謝辞：本研究を進めるにあたり、アンケートに協力頂いた学生の方々、及びご意見とご支援を頂いたNTT情報流通プラットフォーム研究所の後藤真一郎様に感謝いたします。

## 文献

- [1] 電気通信事業者協会、事業者別契約数  
<http://www.tca.or.jp/japan/database/daisu/yymm/0803matu.html>
- [2] 絵文字対応表  
<http://mcap.symmetric.jp/glyph/index.html>
- [3] 立花結花、“若年層の携帯メールにおける各種絵記号の使用”、日本大学国文学会『語文』第百二十二輯、June.2005
- [4] 本間順和、高見一正、後藤真一郎、“携帯メールの絵文字解析に基づくユーザ気分推定法”、電子情報通信学会2007総合大会 B-6-47,20-23 March.2007
- [5] エモーションメール  
<http://www.kyocera.co.jp/prdct/telecom/consumer/w61k/func01.html#04>
- [6] i絵文字 Ver.1.21  
<http://www.nttdocomo.co.jp/service/imode/make/content/pictograph/tool/>
- [7] かおもじへるばあぶち Ver.2.01  
<http://www.vector.co.jp/soft/dl/win95/writing/se102620.html>