

## 個人の好み情報取得を目的とするマシンコミュニケーション方法の開発

松岡 勇樹† 水越 友之† 武井 惠雄‡

所属 帝京大学大学院理工学研究科† 帝京大学理工学部‡

論文概要：携帯端末を用いた情報取得に関しては，時間や労力を消費し，その地域に密着した特別な情報を取得することは大変難しい現状にある．所有者に代わって，近くの携帯端末同士が自律的に情報交換をし，所有者の好みに適した情報のみを表示することで改善出来る．本研究は，それぞれの携帯端末所有者の好みに適した情報を取得する方法として，趣味嗜好といった個性情報を端末間で相互参照して，machine referable なデータとする発問と解析方法の開発報告である．

## Development of the machine-communication method among handheld terminals for the sake of obtaining the personal taste of terminal owners

Yuki MATSUOKA, Tomoyuki MIZUKOSHI, and Shigeo TAKEI

This paper describes a methods obtaining machine-referable profiles of human preference automatically for assisting interactions among tourists passing through the area such as shopping malls or festival cites. In that places the tourists or passengers have mobile terminals with them, and a terminal searches and communicates with a selected terminal whose owner has the similar taste together by recognizing through the built-in profiles above described.

### 1. はじめに

人々が多く集まる，ショッピングモールやイベント会場，観光地といった外出先において，その場に適した情報収集を行うための携帯

端末を利用して，情報取得システムを想定している[1]が，本稿では，そのための携帯端末用ユーザプロファイルの構築方法について述べる．

現状では，外出先において欲しい情報を取得するには，携帯端末を用いてインターネットに接続し意図的に，検索を行わなければならない．時間や手間がかかるばかりでなく欲しい情報が必ずしも得られるとは限らない．

---

帝京大学大学院理工学研究科

†Graduate School of Science and Engineering, Teikyo University  
帝京大学理工学部

‡School of Science and Engineering, Teikyo University

これらの問題点を解決するためには、携帯端末同士が自ら情報交換を仕合い持ち主が必要とする身体性や「場所」性を備えた情報のみを表示・伝達することが出来ればと考えられる。

本システムでは、商品情報や地域情報といった「場所」性に適した情報取得をサポートすると共に、携帯端末持ち主の趣味や嗜好にあった情報が同じ場所にいる他の歩行者の携帯端末に格納されているならば取得することで、知らない人同士でも、知識の獲得や情報を共有するといった従来ではありえなかった新しいモバイルコミュニケーション形態が生まれることになる。

そこで本研究では、新しいモバイルコミュニケーションシステムを実現するため、アンケート調査より得られたデータを解析することで持ち主らの性格や嗜好をカテゴリー化し、「似ている人」同士をグループ化し、互いに情報交換を行うことを実現するため、携帯端末に搭載すべきユーザプロファイルの構築方法について研究を行ったので報告をする。

## 2. 目的

本研究では、人々の趣味や嗜好にそったデータをユーザプロファイルとして持ち主の携帯端末に搭載し、他人の所有する携帯端末との間において自動的に通信をしあい、必要とする情報のみを取得することが可能になるよう、様々な事象に関して、カテゴリー分類を行い、マシンに搭載するためのメカニズムの開発を目的とする。

## 3. プロファイルの特徴抽出及び解析

ユーザプロファイルとして、人それぞれの趣味や嗜好をデータとして抽出するために、食事や映画など様々な事象において、関連する感性的なデータをアンケート調査によって取得し、

SD法を用いてアンケート調査を行い解析し、個人の嗜好をカテゴリー化することで、似たような属性を持つ人を識別しグループ化する。本稿では、学内の25名を対象にアンケート調査を行った。

### 3. 1 実験手順

本研究では、以下の手順により実験を行った。

1. SD(Semantic Differential)法によるアンケート調査の実施
2. 主成分分析法(PCA: Principal Component Analysis)による解析
3. 多次元尺度構成法(MDS: Multidimensional Scaling)による解析
4. サポートベクターマシン(Support Vector Machine)による解析  
各手法の手順については下記に記す。

### 3. 2 アンケート調査

本研究では、学内の学生に対して好きな色の調査を行った。好きな色は、例えば、赤を好むならば目立つ、人の心を揺さぶる色、自己主張の色であるとも言われる。青ならば、知的かつ冷静といった肯定的な心理のほか、孤独感や緊張感といった極めて内向的な精神状態を表していると言われている。

また、色のイメージには3つの側面があるといわれている。

- ①「評価性」  
好き⇔嫌い、美しい⇔醜いといった人それぞれ意見が分かれるもの
- ②「活動性」  
温かい⇔冷たい、派手⇔地味、

動的な⇔静的なといった暖色系や彩度・明度といったものが高い色ほど「活動性」が高いといわれている。

### ③「潜在性」

強い⇔弱い, 重い⇔軽い, 硬い⇔柔らかいといった色の内部にひそむもの[2]

このようなことから, 色を選んでもらうことで同じ色を選んだ人は似たような性格や嗜好をもっているのではないだろうかといったことが考えられる。

また, 同時に SD(Semantic Differential)法を用いた 2 段階評価でのアンケート調査を行った。

SD 法は通常 5 段階または, 7 段階の評価を行うが本研究で 2 段階評価を用いた理由は, 日本人は気質上あいまい性を好むといわれているため中間を選びたがる性質があり 3 値評価以上のアンケートを行うことは適さないと判断した。

本研究では, 実際に服飾のアンケートを行った。質問の一部分を以下に示す。

服地の色で何色が好きか教えてください ( )  
以下の 2 択の選択肢から全ての問いに対して好きなほうをお選びください。

華やかな感じ	渋い感じ
派手だから	地味だから
勇ましい感じ	おとなしい感じ
目立つ	目立たない
濃い色	薄い色

このように, 2 値のうちどちらか好きなほうを選んでもらうことで人それぞれの性格や嗜好といったデータを得ることが出来る。

このアンケート調査において左を選んだら

1, 右を選んだら 0 という風に数値化し本研究における解析用データとして以下のように作成した。

表 1. アンケート結果

#	華やか	都会風	明るい感じ
黒	0	1	0
青	1	1	1
抹茶色	0	0	0
赤	1	1	1
黒	0	1	0
黒	0	1	0
黒	0	1	0
黒	0	1	0

### 3. 3. 1 主成分分析について

主成分分析(PCA : Principal Component Analysis)は多変数からなるデータをより少ない変数にまとめる手法である。例えば, 演劇において, 場所, 内容, 価格, 時間といった 4 つの内容についての満足度を点数として人々に評価していただいた際に, 質問の数が 4 変数なので 4 次元のデータとして表現することが可能である。しかし, 我々人間の網膜で知覚し認識出来る空間は 2 次元であり, デカルトの知覚理論により感覚刺激を統合し, 判断し, 推論することで 3 次元空間まで認識しているが, 4 次元以上の空間を視覚的に判断することは不可能である。そこで, 多変数のデータ(特徴ベクトル)により構成される多次元空間より特徴量を抽出し, 出来る限り少ない次元に情報圧縮を行うことで縮約をし, 人間の目で可視化可能にするための「総合指標」を求めるのが主成分分析である。

情報可視化を行うことで, いままで気がつかなかったデータ集合全体の構造を把握することが出来る。

### 3. 3. 2 主成分分析における解析結果

アンケート調査から得られた 25 名分のデータに対してフリーの統計解析ソフト R を用いて主成分分析を行った。

以下に主成分分析によって得られた固有値の結果を示す。

表 2. 主成分分析の固有値

主成分分析の固有値			
要素数	固有値	寄与率	累積寄与率
第1主成分	7.0651881	30.718209	30.71821
第2主成分	4.208688	18.298643	49.01685
第3主成分	2.1836017	9.4939202	58.51077
第4主成分	2.0066396	8.724519	67.23529
第5主成分	1.3151721	5.7181397	72.95343
第6主成分	1.0414954	4.5325889	77.48602
第7主成分	0.9330475	4.0567284	81.54275
中略			
第21主成分	0.0289781	0.1259918	99.94974
第22主成分	0.0095848	0.0416732	99.99141
第23主成分	0.0019755	0.0085889	100

上記の表から読み取れるように、第 3 主成分から第 4 主成分に移るところから固有値に大きな変化がみられないことがわかる。そのため第 3 主成分までを可視化比較することでそれぞれの人の特徴を読み取れるのではないかと考えられる。以下に主成分得点及び主成分得点に関する 2 次元の図と 3 次元の図を可視化したものを示す。

表 3. 第 3 主成分までの主成分表

	PC1	PC2	PC3
1	-3.58166	-1.02696	-2.31312
2	1.677144	-0.80931	0.488632
3	-3.82724	-1.01576	-2.27937
4	4.101147	-0.00533	0.985383
5	-1.17206	2.165317	1.004561
6	-0.32206	3.417113	-3.75332
7	-2.25256	2.461571	-0.64365
8	-1.63005	3.034289	0.768631
9	1.753073	-1.01923	1.59903
10	1.63146	-3.22001	-1.7347
11	-0.7842	-2.02942	1.512226
12	3.622207	-0.46232	-0.97831
13	-2.41845	-2.12113	0.953007
14	5.037122	0.547164	-2.19063
15	5.037122	-2.79012	0.438057
16	4.467569	-0.26857	0.107288
17	-1.76831	1.48692	1.650535
18	4.023616	0.459288	1.160466
19	-3.04473	-0.56901	-0.68533
20	-1.27397	-3.87614	-0.33653
21	-1.0863	3.828967	0.49642
22	1.881026	2.840083	0.600306
23	-2.9638	0.61439	1.536151
24	-1.85925	-0.48412	2.049064
25	1.006669	-1.15765	-0.43578

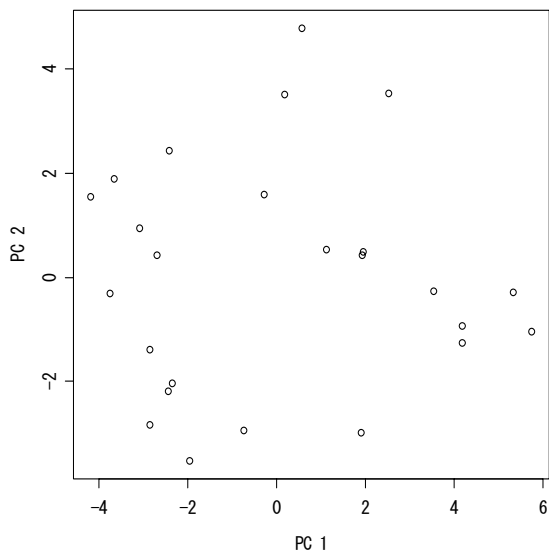


図 1. 主成分得点に関する 2 次元の図

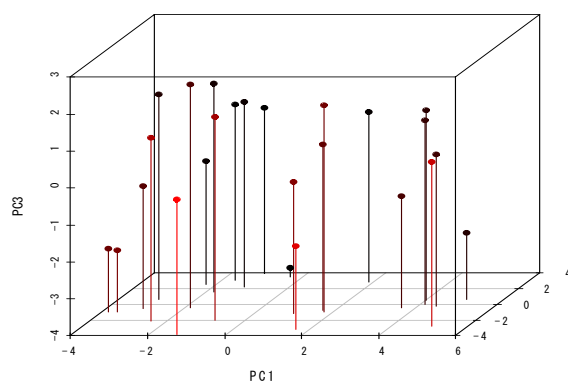


図 2. 主成分得点に関する 3 次元図

この図と結果か点が近いほど嗜好が近いといえほぼ同じ点をプロットしている。例えば、アンケート調査の 1 番目の人と 3 番目の人は非常に嗜好が似ているということがわかる。

### 3. 4 多次元尺度構成法 (MDS)

(Multidimensional Scaling )

様々な意味や属性を持った多変量データを多次元空間上に意味合いの類似度の差を距離として配置し表現する手法。

計量的 (古典的) MDS と非計量的 MDS の 2 種類がある。

計量的 MDS は原点と等間隔な単位を持った尺度である比率尺度である必要性があり, 入力データが距離の意味を持ったものでなければならない。

一方, 非計量的 MDS は大きささえ理解出来るデータであればどのようなものでも用いることが可能であり, 非計量的 MDS のほうがデータにしばられないため多く用いられている。

本研究では, 質問データの関連性の意味合いを測るため非計量的多次元尺度構成法を用いて解析を行った。

ストレスは 18.42353 で各点をプロットすると以下のような点を得られた。

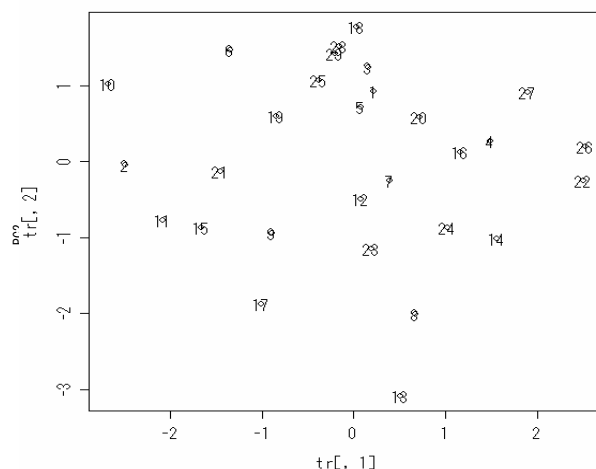


図 3. 非計量的 MDS の結果

この結果より, 17 番目と 18 番目のアンケートの質問は他の質問の意味とは大きく違っていることがわかり, 不要であるといえる。

### 3. 5 サポートベクターマシン(SVM)

(Support Vector Machine)

携帯端末がユーザに必要な情報かどうかを正しく識別するために, SVM (Support Vector

Machine) を用いる。SVM とは、1960 年代に Vapnik らによって提唱されたパターン認識手法であり、最近では、認識性能に優れた学習モデルとして、再び注目を集めている。

トレーニングデータを基に入力をし、ターゲット関数により処理を行う。決定関数の中には、仮説空間を用いることで決定的な要素を見つける。実際の研究では、 $X$  個の要素に対して入力値を 2 値クラス分類し、 $X$  次元の高次元特徴空間を構築しそれぞれの特徴ベクトルに対して SVM を用いることでカテゴリーの分類を行う。

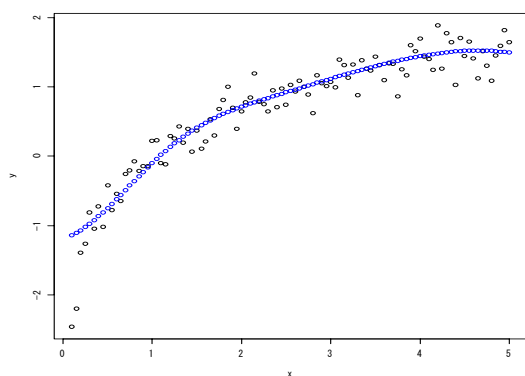


図 4. SVM による解析図

このように 2 値クラス分類可能なことから、ユーザの趣味や嗜好が近い人同士を判別することが出来ると考えられる。

#### 4. 考察

本研究の目的は、人の嗜好というものを、マシン上に実装可能なプロフィールとして表現すること、そしてそれら複数のプロフィール間の相似性をマシンに判断させることにある。この考えの後ろには、モバイル端末の持ち主は、たとえば祭りの会場に向いたとき、それぞれの人の心にそれぞれのクオリアが立ち上がり、好みの近い人とは、立ち上がるクオリアも近いものになるであろう、という考えがある。

今回の結果は、嗜好をカテゴリー分類してプロフィール化して、端末上で表現する上で、サポートベクトルマシン(SVM)の方法が有効であることを示している。

人の嗜好をプロフィールと表現することが出来相似性がある物を識別出来る。

今回は、服飾を用いてアンケート調査を行った。服飾や食事関連は、形容詞により表現可能なため SD 法によりアンケート調査を行うことが可能だったが、格闘技やスポーツなどは、SD 法によるアンケート調査が困難なため本研究の手法により人の好みを抽出することは、不可能である。

#### 5. 結論

解析の結果より、プロフィールとして人の嗜好の類似性を識別することが可能になった。プロフィールをマシンに実装することで、人の好み情報をマシンにサーチさせることは可能であり、その道が開けた。

#### 参考文献

- [1]水越友之, 松岡勇樹, 武井恵雄: 個人の好み情報をベースとした情報取得のためのモバイルコミュニケーションシステムの開発  
情処研報, 2006-MBL/UBI-36/10 (2006)
- [2]色彩検定 3 級ポイントレッスン  
森尚美 河原英介 著 新星出版社  
2005 年