

# 価値観に基づくユーザモデルの推薦戦略への 適用可能性に関する検討

## Consideration about Feasibility of Recommendation Strategy based on Personal-value-based User Model

服部 俊一\*<sup>1</sup> 清水 涼人\*<sup>1</sup> 三澤 遼理\*<sup>1</sup> 高間 康史\*<sup>1</sup>  
Shunichi Hattori Suzuto Shimizu Ryori Misawa Yasufumi Takama

\*<sup>1</sup> 首都大学東京大学院システムデザイン研究科  
Graduate School of System Design, Tokyo Metropolitan University

This paper discusses the feasibility of recommendation strategy based on users' personal values. Personal-value-based user modeling method focuses on users' personal values, which mean value judgments regarding which attributes users put a high priority on. Generated user models are expected to be categorized into several user types according to the tendencies of each user's value judgment. These types can be used not only for selecting recommended items, but also for determining recommendation strategy such as the way of presenting recommended items and selecting recommendation methods. This paper shows the result of user clustering and discusses the characteristics of each user type.

### 1. はじめに

本稿では、価値観に基づくユーザモデルを用いて最適な推薦戦略を実現する手法について検討する。価値観に基づくユーザモデリング手法 [Hattori 13] では、どの属性を重視してアイテムの評価を決定するかという、属性に対する価値判断をユーザモデルとして作成する。このようなユーザモデルは各ユーザの評価傾向を表すものであることから、その傾向に基づいていくつかのユーザタイプとして類型化することができると考える。これにより、それぞれのタイプでどのようなアイテムが好まれるのか、またどのような推薦手法を用いることが効果的かなど、情報推薦システムにおける推薦戦略への適用が期待できる。そこで本稿ではレビューサイトから作成したユーザモデルを3つのタイプに分類し、それぞれのタイプにおいて好まれるアイテムの特徴や推薦すべきアイテムについて考察することで、価値観に基づくユーザモデルの推薦戦略への適用可能性について検討する。

### 2. 関連研究

既存の情報推薦手法の多くは協調フィルタリングと内容ベースフィルタリングに分類することができる [神塚 08]。協調フィルタリングは嗜好の類似した他のユーザの情報を用いて推薦アイテムを予測する手法であり、処理の手軽さなどから広く利用されている。協調フィルタリングにおいて、あらかじめ作成したモデルに基づいて推論を行う手法はモデルベース法 [Breese 98] と呼ばれ、同じ嗜好を持つユーザのクラスタを用いる手法 [Xue 05] などが提案されている。

一方で、価値観は消費者の嗜好や行動に強く影響を及ぼすと考えられており、RVS [Rokeach 73] と呼ばれる調査方法や価値観に基づく機能を備えた SNS [宮尾 08] など、マーケティングや Web インテリジェンスの分野では広く活用されている。価値観を情報推薦システムに適用することを考えた場合、価値観はユーザがアイテムのどの要素を重視して総合評価を決

定しているかという、アイテムの属性に対する価値判断を表す要素であると言える。価値観に基づくユーザモデルにおいて、ユーザが重視する属性はより少ない情報からモデリング可能であることが示されている [Hattori 13]。

### 3. ユーザモデリング手法

価値観に基づくユーザモデリング手法では、アイテムに対する評価極性（好評または不評）に加えて各属性に対する評価極性を入力として用いる。これらの情報は、システムがユーザと対話を行い明示的に収集する方法や、レビューなどから収集する方法が考えられる。収集した情報から、属性ごとにアイテムの総合評価に与える影響度を推論しユーザモデルを作成する。本手法ではこの影響度を評価一致率と呼ぶ指標を定義して表す。ユーザ  $u$  がアイテム  $i$  に対して行った評価において、あるアイテム  $i$  に対する総合評価の極性、および  $i$  の属性  $j$  に対する評価の極性が一致するかどうかを調べ、一致する評価の回数（アイテムの個数）を  $O(u, j)$ 、一致しない回数を  $Q(u, j)$  とする。この時、ユーザ  $u$  における属性  $j$  の評価一致率  $P(u, j)$  は式 (1) で算出される。

$$P(u, j) = \frac{O(u, j)}{O(u, j) + Q(u, j)} \quad (1)$$

これにより、属性に対する価値判断を表すユーザモデルは属性数を  $m$  とすると  $m$  次元のベクトルとして表される。

### 4. 価値観に基づくユーザタイプの分類

#### 4.1 ユーザタイプへの分類

本稿ではレビューサイト「価格.com\*<sup>1</sup>」において作成されたユーザモデル [Hattori 13] を対象とする。ジャンル「デジタル一眼カメラ」において、2012年5月13日時点で過去1年間に5件以上のレビューを書いているユーザ37名、計382件のレビューをモデリングの対象としている。作成されたユーザモデルの例を表1に示す。表1に示したように、ジャンル「デジタル一眼カメラ」では「デザイン」「画質」など8つの属性が用意されている。

\*<sup>1</sup> <http://kakaku.com/>

連絡先: 首都大学東京大学院

システムデザイン研究科情報通信システム学域

〒191-0065 東京都日野市旭が丘 6-6

E-mail: shattori@krectmt3.sd.tmu.ac.jp

表 1: 作成されたユーザモデルの例. ユーザモデルは属性ごとの評価一致率を保持する.

	デザイン	画質	操作性	バッテリー	携帯性	機能性	液晶	ホールド感
user 1	0.92	0.82	0.69	0.82	0.82	0.85	0.62	0.90
user 2	1.00	0.83	0.50	0.33	0.67	0.67	0.33	0.67
user 3	0.61	0.61	0.68	0.35	0.58	0.58	0.42	0.71

表 2: 価値観モデルのクラスタリング結果.

クラス	ユーザ数	$\mu$
$G_1$	13	5.08
$G_2$	15	1.87
$G_3$	9	0.17

ユーザが持つ価値判断は「少数の属性を重視する」タイプや「多くの属性をバランス良く考慮する」タイプなど、いくつかのユーザタイプに分けることができると考える. そこで, ユーザが持つ価値判断の傾向を分析するため, 本節ではユーザモデルに対して  $k$ -means を用いてクラスタリングを行い, 各クラスごとの特性を考察する. この分析はどの属性を重視しているかではなく, 評価一致率の分布を考察することを目的とする. そこで, 各ユーザモデルごとに評価一致率の値が高い順に並び替えた, 式 (2) に示すユーザ  $u$  のベクトル  $v_u$  を定義する. ここで  $m$  は属性数,  $p_{ui}$  はユーザ  $u$  の  $i$  番目に大きい属性に対する評価一致率を表す.

$$v_u = (p_{u1}, p_{u2}, \dots, p_{um}) \quad (2)$$

$$\forall i > j, p_{ui} \geq p_{uj}$$

作成した 37 名分のユーザモデルから,  $k$ -means を用いて 3 つのクラス  $G_1, G_2, G_3$  を作成する. 作成するクラス数  $k$  は, 各クラスの要素数 (ユーザ数) が同程度になり, かつそれぞれ異なる分布となるような数を選んだ. また, クラスの特性を考察するため, 評価一致率が 0.8 以上である属性をユーザが重視する属性とし, 各クラスにおいてユーザごとに重視している属性数の平均値  $\mu$  を求めた結果を表 2 に示す.

## 4.2 各ユーザタイプの特徴

4.1 節に示した結果を踏まえ,  $G_1, G_2, G_3$  各クラスがどのようなユーザタイプであるかを考察する.

$G_1$ : 包括評価タイプ 表 2 より, このクラスにおいて高い評価一致率を持つ属性数は平均 5.08 個と多いことがわかる. この結果から, 本クラスに属するユーザは表 1 に示す user 1 のように, 評価にあたって多くの属性を重視しており, その全てをバランス良く考えた上でアイテムの評価を決定していると考えられる. このようなユーザは, 言わば「包括評価タイプ」と呼ぶことができる. このようなタイプは多くの属性がアイテムへの評価に影響を与えていることから, 属性の評価が全体的に高いアイテムを推薦候補にすべきと考える. 例えば, ユーザの嗜好が一部の属性についてしか判明していない場合に, 他の属性については他ユーザの評価が高いアイテムを選んで推薦するなどの戦略が考えられる.

$G_2$ : 舍短取長タイプ 本クラスにおいて, 高い評価一致率を持つ属性数の平均  $\mu$  は 1.87 と少ない. この結果から, 本クラスに属するユーザは表 1 の user 2 のように少数の属性を重視しており, その属性に対する評価がアイテムへの評価に強く影響すると考えられる. このようなユーザは少数の属性を重視して評価を決定する「舍短取長タイプ」であると言える. こ

のタイプは特定の属性がアイテムへの評価に繋がることから, それ以外の属性の良し悪しについてはあまり重視しない. そのため, 少なくとも該当する属性において高い評価をされていれば, 他の属性に対する評価が低くともそのアイテムは推薦対象として適切であると考えられることができる.

$G_3$ : 臨機応変タイプ他 本クラスにおいて高い評価一致率を持つ属性数の平均  $\mu$  は 0.17 と極めて少ない. 表 1 の user 3 がこのクラスに該当するが, このような傾向を持つ理由はいくつか考えられる. 例えば, アイテムごとに重視する属性が異なる可能性が考えられる. この場合, アイテムに対しても属性ごとの評価一致率を求めアイテムモデルとして作成し, 推薦に利用することが考えられる. 作成したモデルにおいて評価一致率が高い属性は多くのユーザが重視している属性と推定されることから, これを用いて推薦アイテムを選ぶなどの戦略が効果的と考える. また, 別の理由として, 重視する属性があらかじめ用意されている中に存在しない場合が考えられる. この場合, 用意されている属性以外の要素をレビュー文やアイテムのスペック情報等を用いて考慮する必要があると考える.

以上に述べたように, 属性に対する評価の傾向に基づいてユーザをいくつかのタイプに分類することで, その特性を推薦アイテムの推論に活用できると考える. これにより, 従来手法のようなアイテムに対する嗜好に留まらない, ユーザの価値判断をより強く反映させた推薦の実現が期待できる.

## 5. おわりに

本稿では, レビューサイトから作成されたユーザモデルを対象とし, 3 つに分類したそれぞれのユーザタイプにおいて好まれるアイテムの特徴や推薦すべきアイテムについて考察することで, 価値観に基づくユーザモデルの推薦戦略への適用可能性について検討した. 今後はより大規模な情報源を用いてモデリングおよびその分類を行い, 各タイプの特性や効果的な推薦手法の検討および推薦戦略を実現するシステムの開発を行う.

## 参考文献

- [Breese 98] Breese, J. S., Heckerman, D. and Kadie, C.: Empirical analysis of predictive algorithms for collaborative filtering, in *Proc. of UAI*, pp. 43–52 (1998)
- [Hattori 13] Hattori, S. and Takama, Y.: Proposal of User Modeling Method Employing Reputation Analysis on User Reviews Based on Personal Values, in *JSAI2013*, 1A3-IOS-3a-4 (2013)
- [Rokeach 73] Rokeach, M.: *The Nature of Human Values*, Vol. 70, Free Press (1973)
- [Xue 05] Xue, G.-R., Lin, C., Yang, Q., Xi, W., Zeng, H.-J., Yu, Y. and Chen, Z.: Scalable Collaborative Filtering Using Cluster-based Smoothing, in *SIGIR '05*, pp. 114–121 (2005)
- [宮尾 08] 宮尾 和樹, 原田 利宣: SNS サイトの分類とユーザの価値観に基づくプロトタイプの構築, *デザイン学研究*, Vol. 55, No. 1, pp. 81–90 (2008)
- [神島 08] 神島 敏弘: 推薦システムのアルゴリズム (2), *人工知能学会誌*, Vol. 23, No. 1, pp. 89–103 (2008)