# 感性に基づく確率的ユーザーモデリングと社会実装への取り組み 

## User model about kansei using probabilistic methods and implementation trials of user model

<br>Eiichi Sakurai<br>Youichi Motomura<br>＂1 堐業技術総合研究所<br>National Institute of Advanced Industrial Science and Technology（AIST）


#### Abstract

In this paper，we describe a methodology of user computational modeling and our activity to use this model in the real－world situations．One promising approach to user modeling is the concept of a persona，which is a fictional image of user that contains not only his／her demographic information，but also deep information regarding his／her daily lifestyle，concerns，and other related factors．A persona is explained in a narrative story style，so it is not easy for computers to automatically construct a meaningful persona．In this paper，we show the data driven persona model which is made by combining probabilistic clustering method with Bayesian network．We also show implementation trials to use this user model．


## 1．はじめに

我々は，人の行動がその人自身の感性や性格，その人周囲の状況によって変化することをモデル化し，このモデルを計算可能な形で記述できないか，ということを研究してきた。そのた めに，人の行動のモデルとしてユーザーモデルという概念を提唱し，文部科学省「精神的価値が成長する感性イノベーション拠点」プロジェクト（以降，COI プロジェクトと略す）内でモ デル化の試みを進めてきた［櫻井 16，櫻井 17］

このようなモデル化は，多種多様な消費者に適応するため に，製品設計の場において使用されている。その代表的な方法 としては，定性調査に基づき仮想的なユーザーを推定し，定量調査によってその裏付けをするペルソナ法がある［Pruitt 03］． もともとは，UI／UX のために開発されたが，いまや製品設計 の上で想定される仮想的なユーザー作成の代表的な方法となっ ている。

ユーザーのモデル化は，製品設計だけでなくブランド戦略に も重要になっている。製品単体での性能競争のみでは商品の競争力を生まない現状から，企業は製品に付帯するサービスや製品間のネットワークを重視する戦略を取っている。この目的を達成するために，企業は自身のブランドに共感するファンを作 り出す戦略やマーケティングを行うなど，製品からサービスを重視した施策を実施されその理論（たとえば，［Vargo 04］）も研究されている。このような理論では人の異質性に着目するた め，ユーザーをいかにモデル化するかは非常に重要となる。

ペルソナ法ではモデル化を定性的な記述により作成するこ とで，人にとって理解しやすい形をとっている．このモデルを サービスの中へ組み込むためには，モデルを人が理解したうえ でそれをロジックにおとし実装する必要がある。しかし，現在人の考え方は多様となり，その変化も比較的大きくなっている ため，それを頻繁に変更可能な仕組みとする必要がある。効率的なシステム実装のためには，ユーザーモデルは機械的かつ計算可能なモデルとして記述されている必要がある。

我々は，COI プロジェクトの目標である感性の解明の一環と して，製品の価値設計に適用可能なユーザーモデルの作成とそ

連絡先：櫻井瑛一，国立研究開発法人産業技術総合研究所 人工知能研究センター，東京都江東区青海 2－4－7， e．sakurai＠aist．go．jp

れによる感性構造の解明，そして計算可能なモデルとしての記述•活用に取り組んできた。本論文では，それを作成するため に我々が行ってきた，ユーザーモデルの作成と国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構プロジェクト「人間と相互理解できる次世代人工知能技術の研究開発」（以降，NEDO プロジェクトと略す）を用いて行うユーザーモデルの社会実装 に向けた活動について述べる。

## 2．ユーザーモデルの作成

我々は，COI プロジェクト内で感性に対するユーザーモデ ルの作成に向け活動を行ってきた。ユーザーモデルの対象は，車の購入する人であった。我々は，定性的な調査による車に対 して生じる感性情報の収集と車の販売現場からの感性データ収集を通じて，ユーザーに対する仮説を作成してきた［櫻井 16］． この調査活動を通じて車の販売店にて車の購入に影響する要素 を洗い出し，インターネットによる定量調査に必要な調査項目 を設計とデータ収集を行い，得られたデータからユーザーの典型例を，PLSA とベイジアンネットワークを利用することで，計算可能なユーザーモデルの作成を行った［櫻井 17］．

本節では，後者について簡単な内容説明を行う。

## 2.1 アンケートデータのクラスタリングによるユーザー

 の類型化アンケートデータに対して，文書分類の文脈にて提案された PLSA［Hofmann 99］を用いてクラスタリングを行った。PLSA は単語の出現頻度と共起によるクラスタリングを行うが，アン ケートデータに対してこの手法を適用した場合，アンケート設問で選択された選択肢•設問の共起関係による分類が得られる ことになる。したがって，PLSA の適用により，アンケートの回答から，回答者のクラスタリングを行うことができることに なる。

今回対象としたデータは車を対象としたインターネット調査 アンケートであり，その項目として，車に対する重視点や回答者の感性的な側面，家族などのデモグラフィツク情報が含まれ る。このデータに対して，PLSA を適用し AIC によりクラスタ リングする数を決定した結果，7 つのクラスタに分類された。


図 1：クラスタ結果に対するベイジアンネットワークによる説明モデル

## 2.2 クラスタ結果に対するベイジアンネットワークに よる説明モデル

PLSA により得られたクラスタに対して，どのような選択肢 が影響力を持つかを検証するために，ベイジアンネットを用い て各クラスタに対する説明モデルを作成した。具体的には，各 アンケート解答者を PLSA により得られたクラスタ所属確率 が最も高いクラスタに割り付けたデータを用いて，セグメント を説明する設問内の選択肢をベイジアンネットワークにより探索した。この探索にはBayonet を用いた［本村03］．図 1 がそ の結果である。

この結果から，各セグメントの特色が明らかとなり，例えば， いわゆる走る車が好きな層（C4）や，既婚者で家族用にミニバ ン系統を購入する層（C5）などが現れることが分かった。また，今回の設問では社会的な状況を問う設問を入れクラスタリン グを行っているため，多くの設問で「あてはまるものはない」 と答える消極的な層（C2）や非婚かつ所得が厳しい層（C1）など社会の断面を見ることもできる。

今回の結果はベイジアンネットワークにより構成されている ため，計算可能なモデルとなっているが，アンケートから端的 に出た特徴であるため，そのクラスタの意味やそれが生じる要因を考える必要がある。したがって，ペルソナのような人に理解しやすいモデルであるか，という意味ではもう一段解釈が必要な結果であるともいえる。

## 3．社会実装にむけて

前節の例におけるクラスタリングと説明モデルによる回答者の類型化は分析としては非常に有用であり，ベイジアンネッ トワークにより作成されているため，計算可能なモデルでシス テムへの導入が可能となっている。しかし，社会においてモデ ルを更新して行くためには，このモデルを活用したサービス を作成し，データを収集していく必要がある。我々は継続的な データ収集に向けた試みを我々は二通り行っている。その取り組みについて記す。

## 3.1 小規模なデー夕収集の試み

アンケートの分析から比較的少数の設問があればよいことが わかってきた。そこで，アンケート項目を絞って行えば，継続的なデータ収集ができるのではないかと考えた。COI プロジェ クトでは，アンケートデータの感性項目作成のために自動車販売店にて協力していただきデータ収集を行っていた。継続的な データ収集が行えるかの試行として，タブレットを使用したア ンケートシステムを利用した販売店にとって必要なデータ（来店動機など）の継続的なデータ収集を試みている。タブレット を用いることで，紙ベースでの調査に比べ敷居が高くなると いう意見もあったが，紙のアンケートをPC に入れる手間を考 えれば，問題が少ないという結果であった。ただ，課題として はタブレットをだれが客に勧めるのかという構造的な問題はあ り，それを解決する手段が必要であることが分かっている。


図 2：接客カタログにアンケートと情報提示サービスを組み込 んだ例

## 3.2 業務に埋め込まれた情報収集システム

上記のアンケートシステムはアンケートを為すために作成 されているためそれを行うという意思や意味づけが必須であっ た。そのような動機付けなしに自然と情報を提供してもらう一 つの解決手段としては，サービスや日常業務内にアンケート等 の仕組みを埋め込むことである。そのようなシステムを NEDO プロジェクト内で開発中である。図 2 がそのプログラムの例 である．ここでは，接客用カタログシステムに，アンケートを組み込み，その人の好み（カタログ内で気に入ったものを選択） と価値観のアンケートを行うことで，その人に合った情報を提供する仕組みとなっている。これにより，接客業務に生かせる と同時に来店顧客の好み情報や購入に至ったのかなどの情報を取ることができる仕組みとなっている。このような仕組みが実際の現場で稼働可能かを今後は検証していく予定である。

## 4．おわりに

本論文では，ベイジアンネットワークを活用したデータに基 づくユーザーモデルの紹介と，それを利用し社会実装していく ための我々の取り組みについて述べた。社会実装に関しては， まだ試みの半ばの段階であり，それを継続して進めていきたい。

## 謝辞

本研究（の一部）は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）委託事業「人間と相互理解できる次世代人工知能技術の研究開発」の支援および国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の研究成果展開事業「センター・オブ・ イノベーション（ C O I ）プログラム」の支援を受けて行った。

## 参考文献

［Pruitt 03］J．Pruitt and J．Grudin．Personas：Practice and the－ ory．In Proceedings of the 2003 Conference on Designing for User Experiences， 2003.
［Vargo 04］S．L．Vargo，R．F．Lusch，R．H．Smith，S．Hunt，G． Laczniak，A．Malter，and F．Morgan．Evolving to a new dom－ inant logic for marketing．Journal of Marketing，pp．1－17， 2004.
［櫻井 16］櫻井，本村，安松，坂本，道田．感性ユーザーモデルの構築のためのデータ収集方法．行動計量学会全国大会， 2016.
［櫻井 17］櫻井，本村，安松，坂本，道田．感性に基づく確率的ユー ザーモデルの構築．行動計量学会全国大会， 2017.
［Hofmann 99］T．Hofmann and J．Puzicha．Latent class models for collaborative filtering，In Proceedings of 16th international joint conference on Artificial intelligence， 1999
［本村 03］本村．ベイジアンネットソフトウェア BayoNet．計測 と制御42．8 ，pp．693－694， 2003.

