

2015年度 博士研究員研究成果報告書

氏名（所属研究室） 橋本 翔（理工学研究科長田研究室）

研究課題 感性工学における多変量解析法の開発と応用

研究期間 2015年4月1日～2016年3月31日

研究成果概要（日本文（全角）の場合は2,500字程度、英文（半角）の場合は90字×65行程度）

本研究の目的は、様々なデータの形式をとっている感性工学分野において、多数の個人に対して多数の変数で測定したようなデータの分析手法である多変量解析を行うことにより、有用な情報を取り出し、その情報を応用しようとするものである。

本年度では、特に感性の個人差について着目し、個人の感性の傾向を数値的に求めるということを目的に、新たな統計分析モデルの開発（3）、その感性研究への有用性の検討（1）、得られる個人の感性傾向の有用性の検討（2）などを行った。

以下は各研究成果について述べる。

（1）.

Sho Hashimoto, Kazuaki Tanaka, Kenji Katahira, Noriko Nagata (2015). A New Method of Analyzing Three-way Data to Estimate the Individual Valuational Tendencies and the Scores of Stimuli. 2015 International Workshop for JSCS 30th Anniversary in Okinawa.

感性工学に応用可能な新たな多変量解析手法を考案し、その有効性について計算機統計学会30周年記念集会にて講演を行った。

感性工学分野および心理学では、多数の刺激を多数の被験者に多数の評価項目で評価させるという官能評価実験が頻繁に行われている。中でもよく用いられるものに、Semantic Differential 法があげられる。この方法は刺激をついになる複数の形容語セットで評価することで刺激と形容語との関連を探索するものである。多数の3次元形状を、複数の被験者が、「固い⇔柔らかい」「派手な⇔地味な」などの対となる評価語の複数セットで評価する、といったのはその一例である。

本研究では、Semantic Differential のような3相データをもとに、**刺激の数を評価する際の個人間の違いを説明する分析方法を提案する**。心理学、マーケティング調査、あるいは感性工学といった分野で、SDデータは広く使用されている。一般的には個人差の影響は小さいと考えられ、個人差は影響の小さな誤差として取り扱われ、しばしば個人を平均したデータを分析する。しかしながら現実として、同じものを見ても違った印象を持つことは頻繁に起こる。

本研究では、それらの原因を縮約空間内での個人による基準点の違いとして推定対象とする新たな分析手法を提案した。通常3相データの分析としては、個人は平均したのちにデータの冗長性をなくするためにデータの特徴空間の次元を主成分分析などを用いて縮約する。本研究で提案した手法においては、個人の反応は刺激のスコアと個人の評価傾向の合計によって決定され、その過程のもとで個人差と刺激差を同時に説明することのできる縮約空間を探索することを目的としている。

我々は、上記のモデルを反映した新たな最小二乗基準を提案し、交互最小二乗法で推定した。また、シミュレーション研究を行い、適切なパラメータが推定できていることを確認した。さ

らに、実際のデータセットの分析結果とその解釈の方法を述べ、提案手法の有効性を示した。

(2).

Sho Hashimoto, Kazuaki Tanaka, Kenji Katahira, Kazuhito Muto, Noriko Nagata. (2016). Estimation and Application of Individual Differences in the Kansei Evaluation of Three-Dimensional Shapes. 2nd International Conference on Digital Fabrication.

2nd International Conference on Digital Fabricationにて先ほど提案した手法を用いて、3次元形状の評価実験を行ったデータの分析を行い、それを利用したリコメンデーションシステムを開発し、その有用性についてポスター発表を行った。また、3日目にはデモンストレーションも行った。

従来、検索システムにおける個人特性を応用したリコメンデーションとは、モノ側に同時あるいは一定の期間内に購入された商品に関連商品として付与することや、個人の購入傾向を分析してセグメンテーション（分類）し、同一のセグメントに好まれているものをお勧めするというものであった。本研究で構成したシステムではそれらとは異なり、個人の特性を数値化することにより、全体平均的に得られた感性情報を個人向けに調整することによって検索結果の適切さ高めることを目的としている。

本学会では、2015年9月にグランフロント大阪 knowledge capitalにて当該システムのデモンストレーションを行った結果を報告した。システムの内容は、まず単一の三次元形状を参加者に推定してもらい、その結果をもとにその参加者の感性の傾向を多変量解析によって推定する。次に、推定結果をもとに全体のマップを個人の感性傾向に合わせた形に調整する。その後、参加者にどのような形状を得たいか双極の形容語が記されているスライドバーで表現してもらう。最後に、その形容語での表現をもとで、個人に調整されたマップ上で最も近い刺激を提示する、というものである。

そのシステムを用いて、次のようなデモンストレーションを行った。参加者はまず、提示されている形状を6つの形容詞対で5段階で評価する。その結果から、システムは参加者の感性傾向を推定する。その後、参加者はグランフロントにふさわしい形状をイメージしてもらい、その形状を6つの形容詞対で形容してもらう。その後、個人の感性傾向によって調整されたマップを参考に2形状を提示し、感性傾向により調整する前のマップから2形状を提示する。最後に参加者にはそれら4つの形状から1つの形状を選んでもらい、その後どの形状が感性傾向を利用したものであるかを紹介する、というものである。

デモンストレーションによる検証の結果、157人中106人が感性傾向を反映した形状を選び、選んだ形状に統計的に有意な差が見られたといえる。

このことから、本研究で用いた感性傾向は、個人に合わせた適切なリコメンデーションを行うという場面で有用であり、社会的に有意義なものであると言える。

(3).

Sho Hashimoto, Kazuaki Tanaka, Kenji Katahira, Noriko Nagata (2015). A New Method of Analyzing Three-way Data to Estimate the Individual Valuational Tendencies and the Scores of Stimuli. 2015 International Workshop for JSCS 30th Anniversary in Okinawa.

感性傾向を推定するアルゴリズムについて、2015 International Workshop for JSCS 30th

Anniversary in Okinawa にて発表した。アルゴリズムの概要は、「ある人は各因子を多く（少なく）見積もる傾向を持っている」ということを仮定し、個人と刺激とを同一空間上にマッピングするというものである。

各パラメータは反復最小二乗法を用いて推定される。人工データを用いた数値シミュレーションでアルゴリズムの妥当性を示し、テレビ番組評価データの解析例で手法の有用性を示した。

学術業績など

Sho Hashimoto, Kazuaki Tanaka, Kenji Katahira, Noriko Nagata (2015). A New Method of Analyzing Three-way Data to Estimate the Individual Valuational Tendencies and the Scores of Stimuli. 2015 International Workshop for JSCS 30th Anniversary in Okinawa.

Sho Hashimoto, Kazuaki Tanaka, Kenji Katahira, Noriko Nagata (2015). A New Method of Analyzing Three-way Data to Estimate the Individual Valuational Tendencies and the Scores of Stimuli. 2015 International Workshop for JSCS 30th Anniversary in Okinawa.

Sho Hashimoto, Kazuaki Tanaka, Kenji Katahira, Kazuhito Muto, Noriko Nagata. (2016). Estimation and Application of Individual Differences in the Kansei Evaluation of Three-Dimensional Shapes. 2nd International Conference on Digital Fabrication.

武藤和仁, 橋本 翔, 田中一晶, 片平建史, 長田典子. (2015). 3次元形状評価における個人の感性傾向の推定, 情報処理学会第78回大会, 4ZB-02.