JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	デザイン特徴と感情反応を用いた工芸製品の感情デザイン研究：中国電子市場プラットフォームにおける上位売上げ陶器製ティーポットを用いた探求
Author(s)	李, 香会
Citation	
Issue Date	2026-06
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	https://hdl.handle.net/10119/20622
Rights	
Description	Supervisor: 由井薗 隆也, 先端科学技術研究科, 博士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

氏　　名	LI, Xianghui		
学位の種類	博士（知識科学）		
学位記番号	博知第 421 号		
学位授与年月日	令和 8 年 6 月 24 日		
論文題目	Study of Emotional Craft Design by Exploring Design Features and Emotional Responses within Top-selling Ceramic Teapots in a Chinese E-commerce Platform		
論文審査委員	由井薗　隆也	北陸先端科学技術大学院大学	教授
	金井　秀明	同	教授
	ヒュン ナム　ヤン	同	教授
	キム　ウニョン	同	准教授
	羽山 徹彩	長岡技術科学大学	教授

論文の内容の要旨

With the increasing emphasis on emotional design in product development, understanding how design features elicit specific emotional responses has become important for designers to create products that are popular among consumers. This dissertation focuses on the research on the emotional design of craft products. Taking the ceramic teapot in a Chinese e-commerce platform, a typical representative of craft products, as an example, it explores the relationship between the design features of craft products and emotional responses. To achieve this aim, the dissertation sets the following main research question (MRQ): How is emotional craft design produced based on the relationship between design features and emotional responses of ceramic teapots? For MRQ, the dissertation sets three sub-research questions: SRQ1: Which design features of ceramic teapots are associated with users' perceived impressions? SRQ2: How is the emotional quality of ceramic teapots evaluated? SRQ3: Based on images and online reviews, how do design features of ceramic teapots influence consumers' emotional responses?

The dissertation first addresses SRQ1 by decomposing teapot forms into morphological elements (body, lid, handle, spout) and encoding them as analyzable variables using morphological analysis. Perceived adjectives collected via surveys were reduced through factor analysis, revealing three higher-order impression factors—elegance, fashion, and practicality—that explain over 70% of the variance in consumer evaluations. Multiple regression with dummy variables then maps specific contour types and component configurations to these perceived factors, identifying positive and negative design elements for each emotional orientation.

To answer SRQ2, the dissertation constructs emotion quality classification models using facial emotion recognition data (Face Reader 9.1) and Self-Assessment Manikin (SAM) valence

ratings collected from 60 participants viewing teapot images. After data preprocessing, four classifiers—logistic regression (LR), C5.0 decision tree (DT C5.0), random forest (RF), and neural network (NN)—are trained for binary, ternary, and quinary valence classification. The random forest model achieves the best performance (up to 91.0% accuracy in binary and 81.3% in ternary classification) and is selected as the core evaluation tool. The model is externally validated with a new experiment on three newly designed teapots (elegant, fashionable, and practical) whose forms are derived from the earlier feature–emotion mapping. Results show a marked increase in positive valence compared with the original samples, supporting the generalizability of the proposed workflow.

Addressing SRQ3, the dissertation further extends the research from the laboratory to the e-commerce scenario, conducting text mining (such as word frequency and clustering) on 1,316 valid pieces of online reviews of the same batch of teapots, and using generalized linear mixed models (GLMM) and generalized estimating equations (GEE) to analyze and compares review-based emotional responses with emotional questionnaires-based emotional responses, thereby identifying the design features most likely to elicit emotional responses and assessing which features influence emotions both two contexts. Through analysis, specific design features of ceramic teapots, such as form, decoration, and usability-related attributes, have been identified as contributing to emotional satisfaction or dissatisfaction in the e-commerce environment. This analysis highlights design risk points where differences in emotional responses in online reviews-based and emotional questionnaires-based emotional responses, and translates them into specific design decisions.

The dissertation provides an empirical mapping relationship between the design feature of craft products and multi-level emotional responses, enriching the fields of emotional design and knowledge science. Furthermore, a replicable data-driven evaluation process is proposed that integrates semantic evaluation, morphological encoding, facial emotion recognition, machine learning, and text analysis to answer the main research question (MRQ) of this study. At a practical level, this study provides operational design guidance and evaluation tools for the design of ceramic teapots and other craft products. It provides a decision-making basis for designers to create craft products with market sales potential, thereby promoting the development of craft product design.

keywords: Emotional craft design, Design features of ceramic teapot, Emotional response, Facial emotion recognition, Text analysis

論文審査の結果の要旨

製品・サービス開発において消費者の感情を考慮したデザインが期待される中、デザイナーが消費者に好評な製品を生み出すためには、デザイン特徴と感情的反応を結びつけた感情デザイン要素を導くことが期待される。その中、手工芸品の典型例として、中国 E コマース・プラットフォーム上の陶磁器製ティーポットを対象とし、感性工学、感情計算、自然言語を統合した研究成果を得た。

研究１では、感性工学で用いられる対となる感性語を用いたティーポット評価を実施し、３つの感情因子（優雅さ、ファッション性、実用性）を抽出している。そして、ティーポット形状を形態的特徴（胴体、蓋、取っ手等）に分解した結果と結びつけた多重回帰分析により、感情因子を肯定的・否定的に取り扱える感情デザイン要素を特定した。研究２では、感情計算の手法を用いて、ティーポット画像を閲覧した参加者から収集した顔感情認識データ（幸福、悲しみなど）および感情アンケートによる評価値を用いて、感情の質に関する分類モデルを構築した。その結果、ランダムフォレストモデルの性能（2 値分類 91.0%、3 値分類 81.3%の精度）が、ロジスティック回帰、C5.0 決定木、ニューラルネットワークより高く、本研究の感情評価モデルとして採用した。この感情評価モデルを用いた外部検証結果により、研究１の感情デザイン要素を用いた新しいティーポットデザインは、従来製品と比較して、肯定的な感情評価を誘引できた。研究３では、オンラインレビューから自然言語処理による感情分析を用いたティーポットの感情デザイン要素と、ティーポット画像への感情アンケートを用いた感情デザイン要素との違いを比較した。その結果、オンラインレビューを用いたデザイン要素では、ティーポットの形状、装飾、および使いやすさに関連するものが、感情的な満足感に寄与していた。その結果、製品購入後のレビュー評価から得られる感情デザイン要素は、使用経験が反映されている傾向がわかった。

これらの成果はノーマンの感情デザイン理論の三レベル（本能レベル、使用レベル、反省レベル）における科学技術に貢献し、研究１、２は本能レベルにおける感情デザイン要素、新デザイン、評価の実装、研究３は使用・反省レベルにおける異なる感情デザイン要素への示唆を与えている。

以上、本論文は、手工芸製品を対象とする感情デザイン要素の抽出から新デザイン、感情評価までを系統的に取り扱った成果であり、学術的に貢献するところが大きい。よって博士（知識科学）の学位論文として十分価値あるものと認めた。