

令和元年6月17日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K00374

研究課題名(和文) 製品に対する期待, 魅力評価, 記憶に関わる認知神経メカニズムの解明

研究課題名(英文) Cognitive and neural mechanisms underlying Kansei response to products

研究代表者

上田 一貴 (Ueda, Kazutaka)

東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・講師

研究者番号：10403594

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：ユーザの製品に対する一連の認知情報処理過程を主観, 生理指標により認知神経科学的観点から精査した。製品に関わるユーザの期待とその後の感情反応を説明する新たな認知モデルに基づき, 期待の形成, 美的感性評価に関わる実験的検証を行った。行動実験および脳波計測実験により, 期待の生成・維持, 美的感性に関する情報処理過程の要因分析を行い, 製品に対するユーザの評価構造を明らかにした。また, 製品評価に関わる認知情報処理を検討するための定量的評価法として脳波計測を用いた評価手法を構築した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今日の多種多様な製品が競合した状況において, ユーザの期待を満たすだけでなく, 期待を超えるような魅力的な製品を設計するためには, 製品に対するユーザの感性などの直接的な評価過程と併せて, 製品に対する期待など製品体験に関わる一連の認知過程を考慮に入れる必要がある。本研究課題により, 製品評価に関わる一連の顕在的・潜在的認知情報処理過程を明らかにし, 新たな設計理論, 手法の構築への道筋をつけることができた。

研究成果の概要(英文)：We examined a series of cognitive information processing of a user's product evaluation from the perspective of cognitive neuroscience, by subjectivity and use of a physiological index. Based on the new cognitive model that describes the user's expectations regarding the product and emotional response after its use, we conducted experiments to verify the formation of expectations and to evaluate aesthetic sensitivity. Analysis of the information processing concerning the generation and maintenance of expectation and aesthetic sensitivity was conducted by subjective evaluation experiment and electroencephalogram (EEG) measurements, and the user's product evaluation structure was clarified. Moreover, an EEG-based quantitative evaluation method was developed for examining the cognitive information processing related to product evaluation.

研究分野：認知神経科学

キーワード：感性 製品 認知 脳機能計測

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

現在の製品市場においては、技術力やコスト競争力だけで製品の差別化が実現しにくくなる反面、小型化やデジタル化などによって製品形状やインタフェースの自由度が高まってきており、多種多様な製品が競合した状況にあると言える。このような中で、ユーザの期待を満たすだけでなく、期待を超えるような魅力的な製品を設計するためには、製品に対するユーザの感性やユーザビリティなどの直接的な評価過程と併せて、製品に対する期待や、製品に関する経験の記憶など製品体験に関わる一連の認知過程を考慮に入れる必要がある。

2. 研究の目的

本研究課題の目的は、ユーザの製品に対する一連の認知情報処理過程を主観、生理指標により認知神経科学的観点から検討するところにある。これにより、製品評価に関わる顕在的・潜在的処理過程を明らかにし、新たな設計理論、手法の構築への道筋をつけることを狙いとしている。

3. 研究の方法

(1) 製品・サービスの開発への応用を考えると、ユーザが製品に対して持つ期待を維持あるいは高め続けることが、ユーザの製品購入・使用への積極的な動機づけに繋がるため、ユーザの期待状態を制御することが求められる。本研究では期待状態のモデル化と、モデルを基にした事前の期待の制御メカニズムの解明を行った。期待が発生する状況を実験的に再現し、その際に生じている主観的な感情予測状態を測定することで仮説モデルの検証を試みた。また、感情予測の制御パラメータ操作により期待などの感情予測状態がどのように遷移するのかについても実験的検証を行った。

(2) ユーザと製品の接点を考えると、最初に評価するものとして形状の魅力が挙げられるが、感性的な魅力を持つ形状は設計者やデザイナーの経験によって作られているのが現状である。本研究ではユーザにおける製品の魅力評価メカニズムを神経基盤も含めて明らかにすることを目的とした。製品の魅力として特に形状に焦点を当て、製品を見てから感性評価に至るまでの評価プロセスを、主観評価と脳機能計測による解明を行った。主観評価で明らかになる評価構造と、人間の脳内の認知処理メカニズムから、製品形状の魅力に関して根拠のある設計手法を提案するのが本研究のねらいである。

4. 研究成果

(1) ある事象が生じる場合、先行事象と事象発生の際に、「事後を予測している状態」があると考えられる。事前における予測は、事後に生じる事象そのものに関する結果予測とその結果生じる自己の感情に対する感情予測に分けられる。本研究では、事前の感情予測の状態を、感情価と感情の生起確率に基づき安心・期待・不安・心配に分類する感情予測状態モデルを構築した(図1, 2)。また、感情予測状態の制御パラメータとして、過去の経験により形成される自己効力感および生起事象に対する主観確率に着目し、感情予測状態が生じる状況を実験的に再現した課題を用いた検証を行った。その結果、自己効力感および生起事象に対する主観確率が感情予測における感情価の時間遷移に関連していることを見出した。今後、実製品をケーススタディとして、感情予測状態モデルの適用および制御パラメータの有効性検証を行うことが課題である。

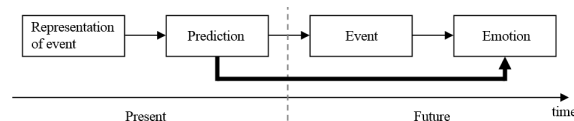


図1 感情予測の概念図

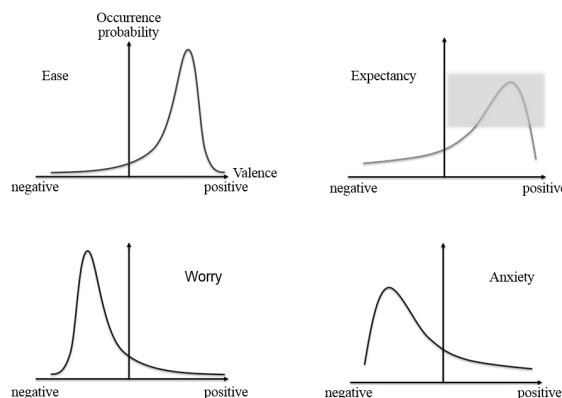


図2 感情予測状態モデル

(2) 製品の形状に対する感性評価(以下、形状感性)として、「かっこいい」「かわいい」「美しい」を抽出し、人間の認知情報処理プロセスに基づいて、製品の形状感性に関わる魅力評価プロセスの認知神経モデル(視覚処理、情動処理、感性処理、選好処理から構成される)を構築した。本モデルに基づき、形状評価語、感情評価語などからなる評価語を用いた製品画像(自動車のフロントマスク)に対する主観評価実験を行った。その結果、視覚処理(形状処理、動的処理)から感性処理にいたるまでの形状感性ごとのプロセスの違いを抽出することができた。また、製品の形状感性に関わる潜在的な評価構造を脳波計測により検討した。自動車のフロントマスク画像を呈示し、形状感性(「かっこいい」「かわいい」「美しい」)について4段階評定法で主観評価を行う評価課題を遂行中の脳波を計測した。その結果、製品の形状感性の評価時に短潜時の時間帯(0~100msec)から前頭前野が活性化していることが明らかになり(図3)、自己の評価基準との照合や情動処理を早い段階から行っていることが示唆された。本研究により、認知神経モデルに基づいた主観実験と脳波計測実験を組み合わせることで製品に対する魅力評価の構造を明らかにできる可能性を示すことができた。

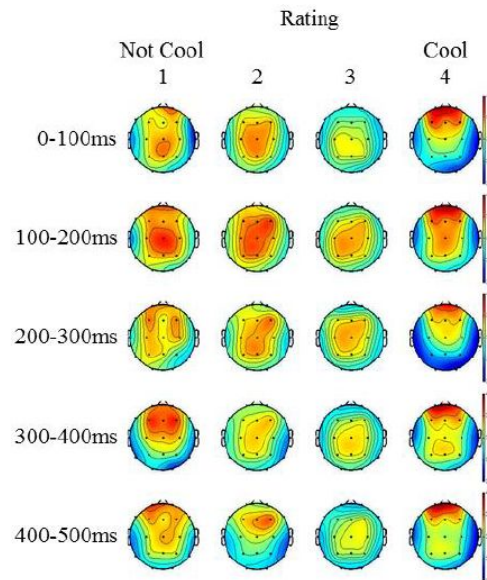


図3 製品形状に対する感性評価時の脳活動マップ

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計1件)

1. Ueda K., Takahashi T., Noda T., Yanagisawa H., and Murakami T. (2016). Cognitive and neural mechanisms of aesthetic sensitivity with regard to product form. *Journal of Integrated Design and Process Science*, 査読有, 20(2), 61-72.

[学会発表](計7件)

1. Ueda K. A neural model of aesthetic preference for product appearance. 9th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, Orlando, Florida, U.S.A., 2018.
2. Ueda K., Maekawa A., Yanagisawa H., and Murakami T. Neural correlates of aesthetic sensitivity to product form. 8th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, Los Angeles, California, U.S.A., 2017.
3. Ueda K., Takahashi T., Noda T., Yanagisawa H., and Murakami T. Neural correlates of aesthetic sensibility to product appearance. 7th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, Orlando, Florida, U.S.A., 2016.
4. 上田一貴, 前川和純, 柳澤秀吉, 村上存. 製品の形態に対する美的感性の脳内表現とその評価手法. 日本機械学会第26回設計工学・システム部門講演会, 2016.
5. Ueda K., and Nagai A. Expectation design based on user's cognitive process, ASME 2015 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference, Boston, Massachusetts, USA, 2015.
6. 上田一貴, 高橋智博, 野田隆政. 製品の形状感性に関わる認知神経メカニズム, 日本機械学会2015年度年次大会, 2015.
7. 高橋智博, 上田一貴, 野田隆政. 製品形態の美的感性に関わる認知神経メカニズム, 日本機械学会第25回設計工学・システム部門講演会, 2015.

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

〔図書〕(計2件)

1. 上田一貴 他, ナカニシヤ出版, 情動と感性の脳活動の測定, 健康心理学の測定法・アセスメント, 2018, 214-226.
2. 上田一貴 他, 北大路書房, 感覚, 知覚, 認知のはたらき, 公認心理士養成のための保健・医療系実習ガイドブック, 2018, 29-36.

6. 研究組織

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。