

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	触質感と可視化法およびそのネット通販への応用
Title(English)	
著者(和文)	坂庭秀紀
Author(English)	Hidenori Sakaniwa
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9872号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:廣田 薫,柴田 崇徳,室伏 俊明,長谷川 修,董 芳艷
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9872号, Conferred date:2015/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： 知能システム科学 専攻
Department of
学生氏名： 坂庭 秀紀
Student's Name

申請学位 (専攻分野)： 博士 (工学)
Academic Degree Requested Doctor of
指導教員 (主)： 廣田 薫 教授
Academic Advisor(main)
指導教員 (副)：
Academic Advisor(sub)

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

本論文は、対象物の視覚および触覚情報を示す触質感という概念を新たに定義し、その定式化により触質感を表現する新たな情報空間を構築し、その利活用に向けた可視化法を提案し、さらにネット通販応用への実現可能性の検証を行っており、「触質感と可視化法およびそのネット通販への応用」と題し、以下で各章の概要を示す、和文 6 章で構成する。

第 1 章「序論」では、商品に触った感覚情報は、その使用感や価値判断に大きな影響を与える重要な情報であるにも拘わらず、ネット通販でやり取りされる情報には、店頭販売と比べて商品の触感の情報が欠如していることに着目し、ネット通販で要求される多種多様な商品への対応と、さらにその個人差情報も考慮した新たな感覚情報の定義の必要性を述べるとともに、本論文の構成に言及する。

第 2 章「触質感の概念提案とベクトル空間表現」では、ネット通販での売上高の 7 割の商品の購入判断には商品に触った感覚情報の伝達が重要であることを示し、商品を手にとった際に人が感じる触覚または視覚の感覚情報を“触質感(Kansei Texture)”と定義し、その定式化手法を提案する。触質感の感覚量抽出には、その感覚情報を表現しているオノマトペを主とする用語を利用することにより、素材を限定した従来研究と異なり、ネット通販で扱われる多種多様な素材への対応が可能であることを示す。触質感に関する 120 語の触質感表現用語群を抽出し、さらに従来研究で議論されている感覚指標と、ネット通販への適用を考慮して、触質感を表現する 5 つの感覚量(凹凸感, 硬軟感, 温冷感, 乾湿感, 光沢感)を選定する。各々の触質感表現用語をその 5 感覚量で主観評価を行うことにより、触質感を $[-1, 1]^5$ の 5 次元の空間情報としてその定量化を実現する。さらにネット通販への可視化を考慮し、主成分分析により情報圧縮を行い、新たな 3 軸を有する $[-1, 1]^3$ の 3 次元空間のベクトル情報で触覚感情を表現する。

第 3 章「触質感のファジィ集合表現」では、触覚感情の個人差の存在を示した上で、複雑であいまいな情報を含む触覚感情をファジィ集合として扱い、抽象化した事象で触覚感情の近似表現を行う。近似第 1 情報として多くの人が感じる感覚情報を代表する平均ベクトル、第 2 情報として個人差のバラツキを示す標準偏差ベクトルとして、2 つのベクトル情報で触覚感情を表現できることを示す。

第 4 章「触質感の可視化法」では、従来の触覚情報伝送方式を述べた上で、近似した触覚感情をネット通販で直観的に伝えるための可視化手法を提案する。触覚感情平均ベクトルの可視化手法としては、各軸の特徴を輪郭線凹凸、形状、内部濃淡に対応付けた幾何学表現で表し、そのイラスト化を提案する。触覚感情の特徴的な 8 個のイラストを用いた被験者実験では 8 割の正解率を得て、その可視化法が有効であることを示す。個人差を示す触覚感情標準偏差ベクトルの可視化法としては、触覚感情空間の 3 軸それぞれの標準偏差の値を対応付けた 1/8 楕円体で表現する手法を提案する。1/8 楕円体の大きさから感じる個人差の度合いと、触覚感情標準偏差ベクトルの大きさとの間には相関係数 0.89 で相関性があり、提案可視化法が有効であることを示す。さらに、提案可視化法によるイラスト自動生成プログラムを作成して、販売者や購入者が容易に触覚感情情報を作成および活用できることも示す。

第 5 章「触覚感情のネット通販への応用」では、商品購入判断にその触覚感情が必要な 20 商品を選定し、それら商品の触覚感情情報を付加した模擬ネット通販サイトによる主観評価実験を、17 人の被験者に対して行う。触覚感情平均ベクトルの情報を付加することにより、現状のネットショッピングサイトに比べ、その触覚感情情報を実物に触った際に感じる触覚感情に 18.7% 近くことを示す。さらに、触覚感情標準偏差ベクトルで個人差のバラツキ情報を表現し、触覚感情標準偏差ベクトルの大きさと、購入前サンプル要求度合いとの相関 0.78 を得て、購入前のサンプル要求度合いの推測に活用できる可能性を示す。また、5 千円以上の高額商品に関しては、その相関 0.74 を得て、販売者が個人差のバラツキ情報を返品率を予測する指標として利用できることを示す。これらにより、ネット通販に触覚感情情報を付加することで、利用者の商品に対する触覚感情を向上でき、さらに個人差のバラツキが顧客満足度の向上や商品の販売戦略に利用できることを示す。

第 6 章「結論」では、触覚感情の定義定式化とその可視化法の提案およびネット通販への応用に関し、その効果の検証を総括した上で、触覚感情で対象物の感覚情報を遠隔に伝達する提案の今後の展望として、遠隔医療学習やロボットビジョンなどへの応用実現性についても言及する。

(博士課程)
Doctoral Program

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： 知能システム科学 専攻
Department of
学生氏名： 坂庭 秀紀
Student's Name

申請学位 (専攻分野)： 博士 (工学)
Academic Degree Requested Doctor of
指導教員 (主)： 廣田 薫 教授
Academic Advisor(main)
指導教員 (副)：
Academic Advisor(sub)

要旨 (英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words)

Kansei Texture ("Shokushitsu-kan" in Japanese) is defined as a quantitative sensation index to represent tactile/visual perception of goods on online shopping, and its visualization method is also proposed for easy use by general people. The information gap about tactile sensation between real shopping and online shopping is compensated by representing the average and the individual variation of Kansei Texture information. It aims to improve the degree that customers feel satisfaction with purchasing a good on online shopping and to offers suppliers with information regarding the possibility of returned goods.

The Kansei Texture is represented in $[-1,1]^3$ based on the result of the subjective evaluation of 120 Kansei Texture expression terms selected from words like onomatopoeia by five elements (Roughness, Hardness, Dryness, Warmness, Glossiness). Its visualization method is established by assigning an appropriate geometric element to each axis considering the property of each axis and its illustration program is provided.

A subjective evaluation experiment is conducted for 17 subjects and 20 goods by showing the proposed virtual online shopping website, and the positive effect of individual difference to buyers/sellers is confirmed. The correlation of the sample demand degree and the individual difference degree is verified with the correlation coefficient 0.78. The buyer can evaluate sample demand depending on individual difference information. The correlation is 0.74 for the return-goods demand degree and the individual difference degree according to the goods of greater than \$50. The seller might be able to form a strategy in consideration of the risk when the product is expensive and has a large individual difference.

The proposal is expected to be used to get visual/tactile perception of the objects on online shopping, robot vision, telemedicine, e-learning, and others, where the real objects are not available but only their still/dynamic images with brief text explanation are obtainable.