

Title	製品デザイン教育における創造性を高めるためのトポロジ的バリエーション指向アプローチ
Author(s)	費, 飛
Citation	
Issue Date	2019-12
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/10119/16222
Rights	
Description	Supervisor: 永井由佳里, 先端科学技術研究科, 博士

氏 名	FEI Fei
学 位 の 種 類	博士(知識科学)
学 位 記 番 号	博知第 265 号
学 位 授 与 年 月 日	令和元年 12 月 24 日
論 文 題 目	A Topological Variation-Oriented Approach for Enhancing Creativity in Education of Product Design
論 文 審 査 委 員	主査 永井 由佳里 北陸先端科学技術大学院大学 教授
	宮田 一乗 同 教授
	由井 蘭 隆也 同 准教授
	キム ウニョン 同 准教授
	田中 隆充 岩手大学 教授
	Georgi V. Georgiev Oulu University Associate Professor

論文の内容の要旨

This thesis introduces an approach for aiming at promoting the effect of product design creativity by using topological properties variations. The study first proves that the visual perception of topological properties variations is useful for product innovation and second verifies the approach for product design creativity based on topological properties variations.

A primitive and general function of the visual system is the perception of global topological properties. People will give priority to directing their attention to the global topological properties of an object compared with the local geometric properties. If a variation of topological transformation occurs in the shape of a product, the product will receive more attention from customers, and opportunities will be gained to publicize the product's innovative points that cannot be perceived by vision, such as function, performance, experience, and so on. The hypothesis is that the perception of topological properties (holes, connectivity and inside/outside) exists in the shape of the product, and humans can pay attention to products that are relational to topological properties variations that have occurred in the shape. From the first experiment conducted in recognition of bicycles, we ascertained that people pay attention to bicycles with variations of topological transformation. The Repertory Grid Technique was used to discover and discriminate the reasons for such attention. We extracted the mental constructs of the participants for the products with topological properties variations and identified the reasons for innovations.

The topological variation – oriented approach for creativity generation (TVC) as a visualized sheet that evolved from a rich picture and showed the relationship between products and human was constructed through four territories: product, human, interaction, and experience. Each field is distributed in a vertical direction from left to right in a logical order of product, human, interaction, and experience. Each field is divided into several elements, and corresponding elements of each field are arranged in a

horizontal direction. When topological properties variations occurred, certain new relationships arose in the elements and the novel products were generated strong possibility. In the second experiment, instruct the subjects to master TVC to design the chair. Subjects use this approach to get creative ideas that are significantly innovative. In this experiment, on the one hand, the subject's design ability was significantly improved after using TVC. On the other hand, testing TVC has advantages in some respects over the other approach that students are good at in product design. Finally, the thesis discusses the contribution of the research to knowledge science and product design education.

From the perspective of knowledge science, TVC reveals the roots and evolution of creativity as a visual sheet, revealing that the root of creativity is to create new connections between things. In a narrow sense, TVC is a visual plane that can be applied to product design creativity. In a broad sense, TVC is a key to open the door to the study of the cognitive laws of new things, as well as the study of many psychological concepts. Creating new product design theories and methods is very important basic research work in universities. Topological visual perception is the fundamental and primitive functions of human beings vision system. The product form design theory and method developed from this basic visual perception feature is minimally influenced by regional culture and ideology and has a strong universality. It is suitable for the rapid globalization of the commodity market and can attract the attention of consumers to the greatest extent.

Keywords : topological perception; product shape; topological properties variations; creativity; product design education

論文審査の結果の要旨

本博士論文は、プロダクトデザインにおけるアイデア創出段階を対象にした、デザイン思考での知識創造過程について、大学等においての実践で活用できる、より有効な新しい方法の提案を目的とした研究である。三種類の視覚的トポロジーの考えを基盤とし、プロダクトの構成要素、プロダクト使用者の身体的要素、プロダクトと使用者のインタラクション、使用の場での経験という 4 つの項目を基軸としたマップ型のシステムを構成し、プロダクトデザインのアイデアを創出する方法を独自に開発し、その方法を用いたデザイン発想課題の実験により、その有効性を検証した。

方法論を導くために、文献調査において、プロダクトデザインとトポロジカルな構成特徴の関係を緻密に追及し、自転車設計の例題を使いながら具体的にデザイン形状の体系を視覚的トポロジーの観点で再確認した。また、デザインの思考形式に与える知覚情報の影響について考究した。

実験においては、中国の大学で行われた実際のプロダクトデザイン教育の課題で、約 230 名の被験者のアイデア創出過程に、提案した方法を導入し、デザインの思考モデルを検証した。提案した方法を他の発想支援法と比較することで、手法の有効性が高く表れたケースと、それ以外

のケースを詳細に検討し、思考を追跡することで、考察を重ねている。提案手法により導かれた創造的な成果として、視覚トポロジーに基づいた手法がデザインアイデアの質の向上や、解の多様性の向上に貢献することが示唆された。実験の結果を総合し、デザインプロセスの手順を明確に示し、ガイドすることが、新規なプロダクトの創出に効果的で合理的な教育方法と成り得ることを示した。

専門的デザイナーを育成する大学等の教育の場面において、従来は暗黙的に教示されてきた新しいデザインアイデアの生み出し方を、規範となる思考のモデルとともにそれに基づいて整理された手順として明示化したことで、デザイン教育に幅広く寄与すると考えられる。学術的にも価値ある研究成果であり、提案した手法を実践に適応することで事例を蓄積していくことが期待できる、当該領域での先駆的研究である。

以上、本論文は、デザインのアイデア生成過程についてトポロジーに基づく方法論とそのしたものであり、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。