

Title	インタラクションに基づく複雑適応システム建築のデザイン研究
Author(s)	沈, 涛
Citation	
Issue Date	2019-12
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/16230">http://hdl.handle.net/10119/16230</a>
Rights	
Description	Supervisor:永井由佳里, 先端科学技術研究科, 博士

氏 名	SHEN Tao
学 位 の 種 類	博士(知識科学)
学 位 記 番 号	博知第 264 号
学 位 授 与 年 月 日	令和元年 12 月 24 日
論 文 題 目	An Interacting-Based Design Approach for Architecture as A Complex Adaptive System
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

Creativity is a vital issue in design studies, a great number of literatures approach to design creativity from the perspectives of cognitive and social. Additionally, many creative methods and tools for design thinking are considered and built. These methods and tools for enhancing design creativity are related with two kinds of aspects, one is the process of design and the other is the outcome of design. However, their methods for creative architecture design were mainly belong to reductionist thinking, the complex nature of architecture in the 21st century is ignored.

In this dissertation, we first review the simplicity and complexity of architecture. On this background, we acknowledge architecture as a complex adaptive system (CAS) and present a new design thinking approach ‘Concept Topology Optimization’ (CTO) for creative architecture design. Then we conducted three case studies by utilizing ‘Concept Topology Optimization’ to explore new methods in architecture location design, architecture space design and architecture construction safety design.

As case studies, three proactive methods are presented. The first case discusses a Soil & Water Assessment Tool (SWAT) model-based expo architectural location design, the second case explores a new method for architecture space design based on Substance-field and the third case focus on design of building construction safety prediction model based on optimized BP neural network algorithm. The results of these case studies indicate that ‘Concept Topology Optimization’ is an effective design thinking approach in architecture design as a complex adaptive system.

After that, we further discuss the changes of knowledge creation by combining ‘Concept Topology Optimization’, ‘creativity’ concerns the process of creating and applying new ‘knowledge’, intrinsically, ‘creativity’ is at the very heart of ‘knowledge creation’. However, our ‘creativity’ is ‘blocked’ in a variety of ways, including deep-seated beliefs about the acquired knowledge. Hence, we argue to accept unpredictability, respect (and utilize) autonomy and creativity, and respond flexibly to emerging knowledge and opportunities.

## 論文審査の結果の要旨

本博士論文は、環境デザインを包含するシステムとしての建築の知識創造過程を対象とした研究である。複雑系適合システムとして、トポロジー概念最適化という独創的な枠組みを提案し、機能性や安全性などの要因を総合した、多角的な問題を解決する方法を示し、学際的なアプローチによる事例研究を通して、提案の妥当性を検証した。

まず、トポロジー概念最適化の提案においては、従来の建築分野と環境デザイン分野での研究の蓄積を検討するとともに、未解決の問題と学術的な課題を明確化し、そのうえで新しいデザイン方法論の必要性を説き、モデルの検討と分析を行っている。先行研究の体系化と既存のデザイン方法論の詳細な比較を行ったうえで、新しい知識を生成する方法をデザインプロセスとして考察している。

事例研究は、異なる視点で三つの課題を挙げ、それぞれに対し、自ら構築したトポロジー概念最適化に基づき、要求を充たすとともに、新しい価値を生み出す可能性のある解決方法を、導いている。第 1 の事例は、サステイナブル環境デザインであり、中国において喫緊の課題とされている自然環境保全と地域開発に取り組むために、SWAT Model-Based Ecological Expo Architecture Location Design を提案し、有効性を検証した。

第 2 の事例は、実験的な建築空間デザインにおいて、新規なアプローチを提案し、サブスタンス分析に基づく Human-Centered Architecture Space Design の具体的手法を提案し、検証した。

第 3 の事例は、安全性の向上を目的としたセキュリティ空間デザインの実装を目指し、ニューラルネットワーク・アルゴリズムを用いた、設計プロセスモデルを提案し、有効性について、エンピリカル・リサーチとして現場での実績を踏まえ、定量的及び質的に議論し検証した。

上記の 3 つの事例研究を総合し、建築・環境デザインの総合的な知識創造過程のモデルを考究することで、社会的に期待される新しいデザイン方法論の価値を、学術的、及び実証的に示すことに成功した。

環境問題や労働者の健康・安全など、倫理面への意識も高く、現在の社会が直面している持続可能性に対する責任についても真摯に取り組んだ有益な研究である。

以上、本論文は、建築デザイン領域における知識創造について複雑系システムの概念を導入す

ることで新規な方法論を提案したものであり、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。