

# 遺伝的アルゴリズム系解法による鉄骨造構造物の 構造形態創生と最適設計

Structural Morphogenesis for Steel Frame Structures  
by Using Genetic Algorithms and Its Applications to Structural Design

和田 大典  
Daisuke WADA

## 1. はじめに

近年のコンピュータ技術や施工技術, 高強度材料発達は、これまで実現不可能であった建築形態の実現を可能としている。3D モデリングソフトや BIM (building information modeling) ツールに代表されるデジタルデザイン技術の利用はデジタル空間上での設計行為を可能とし、建築設計の新たな可能性を見出している。ここに、構造最適化による構造形態創生が一つの設計法として注目・展開されている。本論文は、鉄骨造における遺伝的アルゴリズム系解法を用いた構造形態創生法の活用方法として最適設計法を提案し、実適用例を含む建築構造物へ最適設計を実践し提案手法の有効性についてまとめたものである。

## 2. 本論文で得られた知見

まず、本研究の根幹を担う構造設計プロセスに構造形態創生法を導入した最適設計法を提案した。本手法の特徴は構造形態創生部と得られた構造形態の詳細検討部 (解の二次評価) を分離して行う 2

段階の設計手順を踏むことである。これにより、構造形態創生部の役割の明確化と詳細検討による構造形態創生部へ評価内容のフィードバックを可能とした。また、最適設計内で扱う評価指標として曲面構造における製作・施工性を考慮した評価指標を耐震設計の中で扱う指標の一つとして提案した。

次に、本手法を適用したラーメン架構, アーチ架構, トラス架構, 曲面シェル架構の最適設計例を示した。いずれも、本手法の適用により設計条件を満足する構造形態が獲得でき、特に、複雑な力学性状を有する曲面シェル架構については、複数の荷重条件、構造安定性や施工性等の構造形態に求められる種々の条件を同時に満足した構造形態の獲得が示されている。また、アーチ架構の例は実構造物への適用例であり、本手法の有効性が裏付けられている。

## 3. まとめ

本論文は、設計支援という立場から遺伝的アルゴリズム系解法を用いた構造形態創生法を実設計へ活用した最適設計法を提案し鉄骨造構造物へ最適設計を実践した。提案手法は架構形式によらず、設計条件を満足させた構造形態の探索が可能であり、実構造物への適用例からも、構造設計における設計支援ツールとなることが期待できる。