

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

著者	和田 大典
ファイル(説明)	博士論文全文 博士論文要旨 最終試験結果の要旨 論文審査の要旨
学位授与番号	17701甲理工研第468号
URL	http://hdl.handle.net/10232/00030491

論文審査の要旨

報告番号	理工研 第'468号	氏名	和田 大典
審査委員	主査	本間 俊雄	
	副査	塩屋 晋一	黒川 善幸
<p>学位論文題目 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)</p> <p>審査要旨</p> <p>提出された学位論文及び論文目録等を基に学位論文審査を実施した。本論文は建築構造の鉄骨造を対象に、遺伝的アルゴリズム系の解法を用いた構造形態創生による最適設計法の提案、及び建築構造物の実施設計や試設計を通して提案した最適設計の有効性と妥当性についてまとめたものであり、全文7章より構成されている。</p> <p>第1章は序章である。デジタルデザインツールの普及に伴う建築設計において、設計条件の多様化・複雑化に対し、構造形態創生による設計支援ツールとしての可能性と問題点を整理して、デジタルデザインツール活用による設計方法の確立と形態実現性を考慮した評価指標を示す必要性を明らかにしている。</p> <p>第2章では評価指標を提示し、構造形態創生を活用する最適設計により建築構造形態を決定する考え方を提案し、設計フローを示している。最適設計では構造形態創生の役割を明確化し、設計外力・部材耐力・線形座屈荷重・ロバスト性の取り扱い方を示している。さらに、曲面構造を構成する鉄骨材の接合部の製作・施工性を考慮した指標を提案し、定式化を示している。</p> <p>第3章は構造最適化問題の定式化と採用した最適化手法を説明している。構造最適化は単一・多目的最適化問題を扱い、大域的最適解や局所最適解を含む比較的評価の高い優良解にまで探索範囲を広げ、これらの解を利用する重要性を示している。</p> <p>第4章では数値計算を実施するに当たり、骨組構造の離散化定式化や曲面構造の形状と部材断面の表現に用いるパラメトリック曲面利用の定式化と最適化内での扱いについて説明している。</p> <p>第5章では建築構造形態を決定する数値計算上の基本構造モデルを提示している。具体的にはアーチフレーム・平面トラスフレーム・ラーメンフレームを採用している。問題設定に応じた最適化手法の選択から最適化の定式化と、設計フローに基づく最終的な形態決定に至るまでの手順を示し、提案手法の設計支援ツールとしての有効性を明らかにしている。</p> <p>第6章では、鉄骨格子シェルを対象とした構造形態創生を用いた最適設計を説明している。ここでは、力学指標に加え、提案した接合部の製作・施工性とロバスト判定を用いた数値計算例を示している。解析モデルは任意曲面形状に拡張し、第5章の基本構造モデルで得られた知見に基づき、種々の設計条件を総合的に満足した構造形態が獲得できること、及び空間構造に対する設計支援ツールとしての提案手法の有効性を明らかにしている。</p> <p>第7章は2-4章で示した提案と定式化を受け、第5,6章で示した最適設計例から、知見等を整理し、結論としている。</p> <p>以上、本論文は最適設計手順や評価指標の提案と構造モデルへの適用により、意匠性・力学合理性・製作・施工性・構造安定性等、種々の設計条件を総合的に満足した構造形態が獲得できることを示し、一般の鉄骨構造物だけでなく空間構造に対する設計支援ツールとしての構造形態創生による最適設計の有効性と妥当性を明らかにした。これらのことは、今後の建築設計に対して構造形態創生の活用・普及に大きく寄与する。</p> <p>よって、審査委員会は博士（工学）の学位論文として合格と判定する。</p>			