

## 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	<a href="http://hdl.handle.net/10232/00030491">http://hdl.handle.net/10232/00030491</a>

## 最終試験結果の要旨

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	

平成31年2月1日に論文発表会を開催した。出席者26人の下、約1時間の説明の後、30分間の活発な質疑応答がなされ、いずれに対して的確な回答が得られた。主な質疑応答を以下に記す。

[質問1] 第6章の基本問題について、解析モデルの対称性を考慮して1/4モデルとしているが境界は何か配慮しているのか。

[回答1] 1/4を解析モデルとしているため、境界部で折れ線となる形状が得られやすい傾向にある。解析上は部材の連続条件を導入し、極端に折れ線形状とならないように配慮している。本論で折れ線形状を許容しているのは提案している部材間の回転角の評価指標に対して  $y, z$  軸回りの回転角最小化問題を解いた際に線織面形状を獲得することを目的としているためである。折れ線形状の獲得が不要であれば、フルモデルの制御点配置により1/4対称を考慮することで解消できる。

[質問2] グリッドの分割パターンが奇数・偶数に関係なく1/4領域モデルは適用できるか。

[回答2] 斜め格子モデル(Model-B)でも適用できているように1/4対称であればどのようなモデルでも適用可能である。1/4対称でない場合はフルモデルとして解析モデルを設定すれば、問題なく本手法が適用できる。

[質問3] アーチフレームの最適設計例についてCase-2を採用形状とした理由は何か。

[回答3] 定量的にCase-2が最適という評価はしていない。意匠設計者の考える水滴形状のイメージと最大曲げモーメントを低減量がどの程度まで許容できるか、意匠・構造の要求条件が総合的に満足できる形を協議し、最終的にCase-2を選択した。本手法を実設計に用いるにあたり最も重要なことは、何が最適かを設計者が最終的に判断すべきという考え方である。そのための判断材料として、提案手法をスタディーツールとの一つとして活用していくことの重要性を本例では示している。

[質問4] 鉄骨格子シェルの例について、実務に近いプロセスにて形態決定を行っているが、空間構造特有の検証として建て方時の残留応力等も重要と考える。最適設計内に左記の検証を組み込むことは可能なのか。

[回答4] 提案手法は設計時に活用することを目的としているため、建て方時の残留応力の検証等は構造形態創生部ではなく解の二次評価にて検証する項目と考えている。構造形態創生により検証するとすれば、建て方ステップを変数として最も残留応力最小化問題を設定することで、建て方検証にも活用できると考える。

[質問5] 部材同士の接続を評価する方法として測地線を用いた方法も既往の研究で提案されている。今回の提案手法との違いは何か。

[質問5] 提案手法は部材同士の要素座標軸に着目した方法であり、直接部材の接続状態が評価できる点が異なっている。特に、材軸方向のねじれを解消する形状は測地線形状では獲得が難しい。なお、本手法を用いて測地線形状を獲得することも可能である。しかし、本評価指標の目的はあくまで節点位置での部材の接続状態を評価していることから測地線とは異なるアプローチを行っている方法である。

[質問6] 接合部の捻じれや施工性を解消する方法は接合部の開発や材料加工の観点からも色々なやり方がある。提案手法のアプローチだけでは形状の自由度が低いのではないか。

[回答6] 提案手法は曲面形状を構成する部材の形状・位相的側面からのアプローチである。形状の自由度を考えると提案手法と他に開発されている接合方法等を併用しながら様々な曲面形状を実現していくのが最適な活用方法と考えている。

-----  
以上のことから審査委員会は、申請者が博士後期課程の修了者としての学力並びに見識を有するものと認め、博士(工学)の学位を授与するに足る資格を有するものと判定した。