

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 工 学 ）	氏名	藤田 慎之輔																
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当																		
<p>論 文 題 目</p> <p>幾何学的制約を考慮したシェル構造物の形状最適化 (Shape Optimization of Shell Structures Considering Geometrical Constraints)</p>																			
<p>論文審査担当者</p> <table border="0"> <tr> <td>主 査</td> <td>教 授</td> <td>大 崎</td> <td>純</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>大 久 保</td> <td>孝 昭</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>田 川</td> <td>浩</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>北 村</td> <td>充</td> </tr> </table>				主 査	教 授	大 崎	純	審査委員	教 授	大 久 保	孝 昭	審査委員	教 授	田 川	浩	審査委員	教 授	北 村	充
主 査	教 授	大 崎	純																
審査委員	教 授	大 久 保	孝 昭																
審査委員	教 授	田 川	浩																
審査委員	教 授	北 村	充																
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>本論文は、シェル構造物を対象とし、力学的性能に加えて幾何学的制約を考慮した形状最適化手法を提案し、さまざまなシェル構造の最適化例によって、手法の有効性を検証している。</p> <p>本論文は第1章から第7章で構成される。</p> <p>第1章では、近年の建築デザインの動向について述べ、建築形態と力学的性能に強い相関を有するシェル構造物において、力学的性能のみならず、施工性などの多様な非力学的性能を考慮した設計手法の必要性について論じるとともに、本研究の目的をまとめている。</p> <p>第2章では、曲面の幾何学的特性を定量的に評価するために用いられる代数不変量について概説している。また、テンソル積ベジエ曲面と三角形パッチベジエ曲面の2種類のパラメトリック曲面上での定義と感度解析式を導き、可展面と線織面の特性を概説している。</p> <p>第3章では、連続体シェルを対象として、力学的性能の指標としてのひずみエネルギーと幾何学的特性の指標としての代数不変量を考慮した形状最適化手法を提案している。曲面の凹凸、山谷、球らしさなどを考慮した最適化例を通じて、意匠性に関わる幾何学的特性を定量的にコントロールできることを示している。</p> <p>第4章では、曲面の平面への展開可能条件（可展条件）を導入し、力学的合理性と施工性の双方を考慮した連続体シェル形状を求めるための形状最適化手法を提案している。また、区分的可展面を創生する最適化例を通じて、本手法により、力学的合理性を大きく損なうことなしに、区分的可展面で構成されるシェル形状が創生可能であることを示している。</p> <p>第5章では、連続体シェルを対象として、型枠作成が容易であり実構造物にも多く利用されている線織面を創生するための手法を提案している。2つのベジエ曲線のパラメータの等しい点を結んだ直線の集合で線織面を定義し、制御点座標を設計変数としてひずみエネルギーを最小化し、高い力学的合理性を有する線織面形状を得ている。また、非現実的な形状が得られる問題点を回避するため、水平投影面積などを制約した最適化問題を定式化している。</p> <p>第6章では、骨組部材で構成されるラチスシェルを対象として、ひずみエネルギーに加えて、施工性に関わる幾何学的特性量として、部材長の一様性に着目した形状最適化手法を提案している。部材長の一様化により、部材角のばらつきを制限することも可能であり、施工管理が容易になる。さらに、部材のグループごとに部材長が一樣な剛性の高いラチスシェルを得ている。</p> <p>第7章は結論であり、本論文で得られた成果を要約している。</p> <p>以上のように、本論文はシェル構造の形態設計の新しい可能性を示すものであり、建築構造設計への寄与が期待できる。よって、審査の結果、本申請者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。</p>																			

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。