

平成 14 年 2 月 22 日

|               |      |        |
|---------------|------|--------|
| 機械・構造システム工学専攻 | 学籍番号 | 999003 |
| 申請者氏名         | 金 鍾敏 |        |

|        |                      |
|--------|----------------------|
| 指導教官氏名 | 加藤史郎<br>角 徹三<br>山田聖志 |
|--------|----------------------|

論 文 要 旨 (博士)

|      |                        |
|------|------------------------|
| 論文題目 | 単層ラチスドームの座屈及び設計法に関する研究 |
|------|------------------------|

単層ラチスドームは1つの曲面構造にすることで、シェルの効果が生まれ、少ない材料で大空間を実現できる利点がある代表的な大空間構造の一つである。しかし、単層ラチスドームは小さな断面で大きな空間を覆うことで、設計上座屈が重要な問題となる。

単層ラチスドームの座屈性状はドームの形状、支持条件、接合部特性、構成部材の細長比、部材半開角、形状初期不整、さらに、荷重条件にも強く影響されると確認されている。しかしながら、荷重状態によっては座屈性状が異なると想定されるものの、従来の研究では、固定荷重や等分布積雪荷重に比例するような等分布状の荷重を想定したものが多く、偏載荷重を受ける場合の座屈荷重や部材座屈応力度に関する分析や、偏載荷重を考慮して設計されたものを対象とした分析、また、部材中間荷重を受ける場合等についてはほとんど進んでいない。また、既往の研究では、単層ラチスドームを構成する部材は断面特性が均一の場合に限定したものが殆どであり、現実に建設されるであろう部材の構成と異なっている。そこで本研究では、複数の設計荷重の組み合わせに対し、構造全体の座屈を考慮した断面算定法を提案し、その妥当性を検討した。また、力学的挙動の分析に基づいて断面算定されたドームを対象として、偏載荷重や部材中間荷重を受ける単層ラチスドームの座屈性状の分析する共に、弾塑性座屈荷重の推定法について検討した。

本論文は全体6章で構成される。

第1章では、既往の研究に基づき本研究の位置付けと目的を明らかにしている。第2章では、断面算定用部材圧縮強度を計算するための線形座屈軸力、正規化細長比及び断面算定用部材力の計算法を述べ、続いて単層ラチスドームの断面算定法を提案している。

第3章は、周辺ローラー支持の扁平な単層ラチスドームを対象として、第2章で提案された断面算定法で固定荷重に対して断面算定し、提案した断面算定法の有用性を検証している。また、偏載荷重を受ける単層ラチスドームの断面算定法を検討するための準備計算として、等分布の固定荷重で設計されたドームが偏載荷重を受ける場合について、座屈応力度がどう表現されるかについて検討し、その応力度は偏載荷重に対しても適用できることを示した。

第4章では、第3章の結果を援用し、固定荷重と数種の雪荷重の組み合わせに対して断面算定し、算定された単層ラチスドームが要求する設計荷重を高精度で満たすことを確認し、提案した断面算定用座屈応力度と断面算定法の妥当性を検証した。

第5章では、設計荷重として自重と積雪荷重を想定し、部材中間に大きな荷重が作用する場合にも、提案した断面算定法が適用可能であることを検証した。また、中間荷重により生じる曲げの影響が反映される弾塑性座屈荷重の推定法について検討を行い、安全側で推定できることを確認した。最後の第6章は、得られた結果をまとめている。