

機械構造システム 工学専攻	学籍番号	069104	指導 教員	加藤史郎 河邑眞 山田聖志
申請者 氏名	樋口直也			

論文要旨 (博士)

論文題目	アーチ状鋼構造屋根の座屈に関する基礎的研究
------	-----------------------

(要旨 1,200 字程度)

アーチ状鋼構造は、骨組膜構造などの空間構造としてしばしば屋根に用いられている。このアーチ状鋼構造は、架構と 2 次部材の間に膜材料を張って空間が構成され、膜材料の透光性により内部空間は明るく軽快となる。そのため、展示場、体育館、競技場などに好んで用いられる。しかし、鋼などの細い線材でシェル状の形を構成しているため、基本的にはアーチあるいはシェ尔的な座屈が現れ、形状や部材特性の組み合わせによっては個材としての座屈も現れる場合もある。このため、当該構造の設計では座屈の検討がきわめて重要となる。特に、中規模の骨組膜構造は、今後、社会的要求も増大すると思われる状況にあるが、現状では一般の構造設計事務所でも適用できるような、弾塑性を考慮した座屈安全性の工学的検証方法は確立されていない。このため、アーチ状鋼構造の座屈性状を反映した設計法の提案が急務とされている。

本論文では、中規模なアーチ状鋼構造を対象とし、座屈を考慮した工学的な設計法を提案する。このため弾塑性まで含めて当該構造の座屈性状を詳細に分析し、座屈に対する安全性の検証方法を具体的に示し、かつ、この方法の妥当性を確認する。以下、各章の構成を述べる。

第 1 章では、本論文の背景と目的、各章の構成を述べる。第 2 章では、アーチ状鋼構造の基本である円弧アーチを例にとり、下部の剛性を考慮して円弧アーチの座屈性状を分析し、分析結果より第 2 章以降で具体的に提案する対座屈検証方法の基本を解説している。この検証方法では、アーチの座屈特性を考慮した部材の圧縮強度曲線が使われており、この圧縮強度曲線が座屈に対する設計法の基本として応用されている。第 3 章では、2 章の研究をもとに、平行に並べられた円弧アーチを立体的に構成したアーチ状鋼構造に関して、アーチ連結部材の座屈性状へ与える影響について分析し、分析結果より立体構成されたアーチ状鋼構造の座屈を考慮した設計法を提案し、その有用性を検討する。第 4 章では、前章を進展させ、推動型単層直交格子ドームについて座屈性状を分析し、当該構造に関して座屈を考慮した設計法を提案し、その有用性を検討する。第 5 章では、これまでの研究をもとに、従来のブレース補剛された単層直交格子ドームの特性を併せ持つ、より膜構造に適した空間構成となるアーチ状の 2 曲面構成直交格子ドームを開発・提案する。提案した直交格子ドームの実現可能性を検証するとともに、既往の単層直交格子ドームとの比較より実用性を確認する。さらに、提案した直交格子ドームに使用するブレースの材料特性や 2 曲面の距離の座屈性状へ与える影響を分析するとともに、提案した座屈を考慮した設計法の有用性を検討する。第 6 章は、本論文の総括である。