

平成 16 年 6 月 28 日

申請者氏名	仁保 裕
-------	------

紹介教官氏名	加藤 史郎
--------	-------

論文題目	ラチスシェルの部材断面算定に関する解析的研究
------	------------------------

(要旨 1200 字程度)

ラチスシェルは面内剛性に対して面外剛性が極めて小さいため、一旦、座屈などの不安定現象が発生すると急激な崩壊を引き起こす恐れがある。従って、ラチスシェルの設計では、座屈に対して十分な安全性を確保しなければならない。

ラチスシェルの座屈耐力には部材断面が影響する。そのため、部材断面の設計によりラチスシェルの安全性を確保することを目的とした部材断面算定法の開発が進められている。加藤と金は線形座屈解析に基づく部材断面算定法を三角形格子のラチスドームの部材断面設計に適用し、その有用性を確認した。また、加藤らは弾性 2 次解析に基づく円筒ラチスシェルの部材断面算定法を提案した。

これら 2 つの部材断面算定法に共通する点は、部材軸力は荷重に対して正比例し、かつ、ラチスシェルが座屈すると同時に部材も座屈すると仮定して、部材の弾塑性座屈軸力を定めることである。従って、ラチスシェルの座屈耐力は部材の弾塑性座屈軸力に置き換えられる。もし、全ての部材が同じ大きさの圧縮力を受けているのならば、全ての部材を通じて弾塑性座屈軸力は同じ値になるため、設計用部材軸力の弾塑性座屈軸力に対する比がラチスシェルの安全性を判断する指標となる。また、この比を用い、弾塑性座屈軸力と設計用部材軸力が等しくなるように部材断面を修正すれば、ラチスシェルの座屈耐力は設計荷重と等しくなる。加藤と金、および、加藤らが提案した部材断面算定法の主旨は以上のようなものであると考えられる。

等分布鉛直荷重を受けるラチスドームは、部材軸力分布がほぼ均一であるため、上記のような部材断面算定法を適用できる例である。また、等分布荷重を受ける円筒ラチスシェルの中でも、円弧長に比して母線長の短いシェルは、円弧方向に一樣な圧縮力が発生するため、適用できる例のひとつとなる。一方、母線方向にきわめて長い円筒ラチスシェルも、母線方向に一樣な圧縮力が発生するとされるが、母線に平行な部材（以下、母線方向材）の弾塑性座屈軸力に関する議論を行っていないため、適用できる例であるとはし難い。さらに、中程度の長さを持つ円筒ラチスシェルでは、母線方向と円弧方向に圧縮力が働くため、両方の部材に対して弾塑性座屈軸力を定める必要がある。

さて、上記の議論に沿えば、加藤らが提案した弾性 2 次解析を用いた部材断面算定法は、母線方向材の座屈軸力を定義しないため、短い円筒ラチスシェルかラチスドームの部材断面算定に用いるのが妥当となる。しかしながら、この方法のラチスドームの部材断面算定への有用性は確認されていない。

本研究は、このような状況により、母線方向材の弾塑性座屈軸力を定めるとともに、円筒ラチスシェルの部材断面算定法を提案することを目的とした検討、および、ラチスドームの部材断面算定に対する弾性 2 次解析を用いた手法の有用性に関する検討を行う。