

熊本型園芸用ハウスにおける耐雪強度

熊本型園芸用ハウスの耐雪強度は、標準的な仕様では新雪比重0.15のときに26cm程度の積雪に耐えられ、基礎のスパイラルを強化すれば50cm程度の積雪に耐えられる。

農業研究センター 生産環境研究所 施設経営研究室 (担当者:石水 泰夫)

研究のねらい

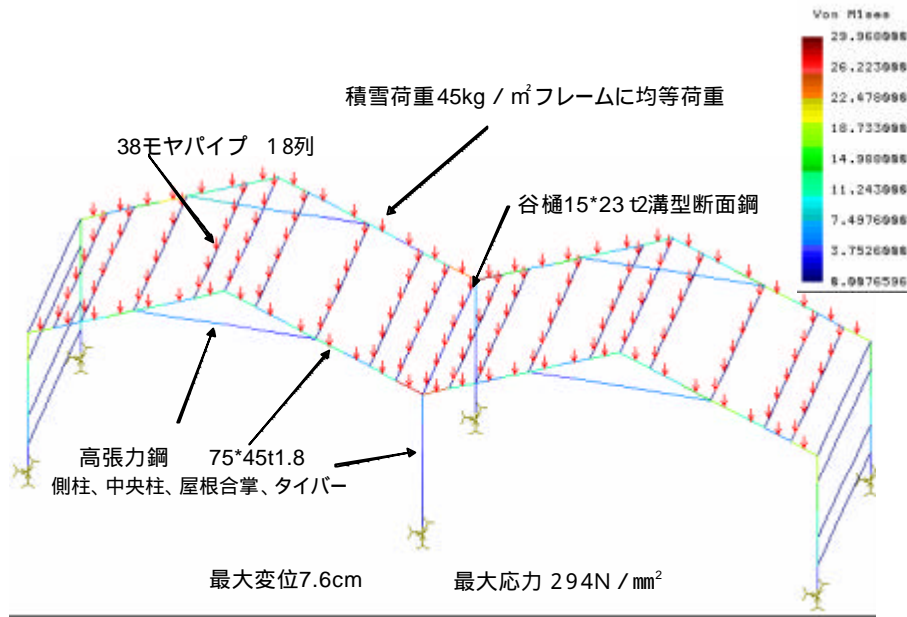
熊本型園芸用ハウス(熊本県:2002年成果情報)は風速45m/sに耐えるハウスであるが、県内の高冷地域で導入が予想され、耐雪強度を評価する必要があるため、有限要素法構造解析等によりフレーム及び基礎の強度を解明する。

研究の成果

1. 有限要素法構造解析ソフトCOSMOS/Mを用いて解析を行った。解析モデルは、2連棟ハウスで積雪量を $45\text{kgf}/\text{m}^2$ とした。その結果、ハウスメンバーの応力は合掌フレーム谷部で最大 $294\text{N}/\text{mm}^2$ となった(図1)。一方、ハウス骨材(高張力鋼)の短期許容応力度は $500\text{N}/\text{mm}^2$ であるため、ハウス骨材は $76\text{kgf}/\text{m}^2$ 相当の積雪に耐えられると考えられる。また、樋やスプリングレールは一般鋼材であるが、積雪荷重を分担して支持するために許容応力の範囲内にある。
2. 2連棟 $45\text{kgf}/\text{m}^2$ 荷重解析モデルでの基礎にかかる荷重は最大 $483\text{kgf}/\text{本}$ であり(図2)、標準仕様スパイラル杭は水田で平均土壌N値3.3の場合に垂直耐力 $705\text{kgf}/\text{本}$ であり杭沈下の可能性はないが、連棟数が増えると杭1本当たりのハウス屋根の負担面積が増加し、最大で $810\text{kgf}/\text{本}$ となり、沈下の可能性がある。標準スパイラル杭の垂直耐力以内となる積雪荷重を試算すると $39.2\text{kgf}/\text{m}^2$ となり、新雪比重0.15の場合積雪深は26cmとなる(表1)。
3. 熊本型園芸用ハウスの基礎の標準仕様は π 型付きスパイラル杭(幅75mmパイプ埋込み深さ400mm+スパイラル幅75mm×厚さ16mm×長さ400mm)であるが、耐雪強度を増すために π 型付きスパイラル杭(幅75mmパイプ埋込み深さ400mm+スパイラル幅75mm×厚さ9mm×長さ1000mm)相当の基礎を用いることにより、 $76\text{kgf}/\text{m}^2$ 相当の積雪に耐えられるようになり、新雪比重0.15の場合積雪深は50cmとなる。

普及上の留意点

1. 耐雪強度はあくまで新雪による解析結果であり、残雪等の状況によっては荷重量が変わるので注意が必要。
2. 降雪量が多い場合、除雪、暖房等によりハウスに過大な積雪荷重がかからないように注意する。
3. 土壌条件やハウス基礎を検討して、基礎の垂直耐力等を強化することにより、耐雪性が向上すると考えられる。



積雪荷重解析モデル 間口6m 軒高2.5m 棟高3.8m 2連棟 3mスパン

図1 積雪荷重解析モデルと応力

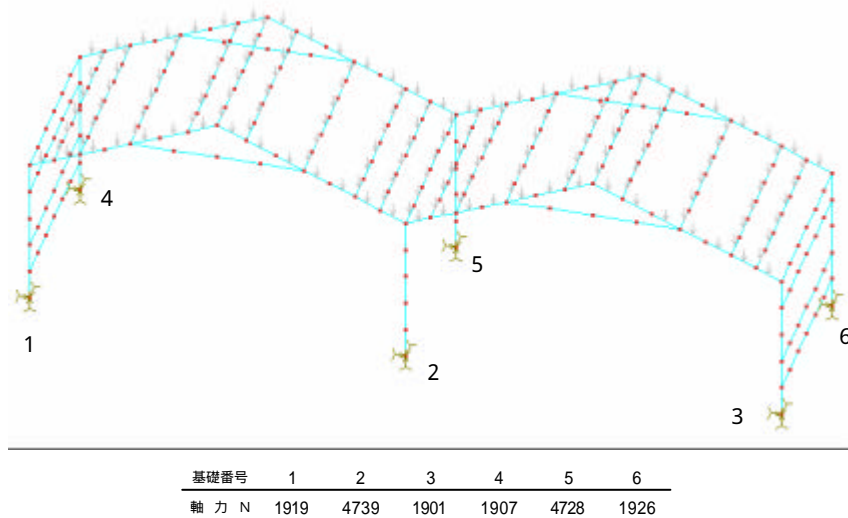


図2 各基礎の軸力

表1 積雪荷重39.2kg/m²時における新雪の積雪量試算

新雪比重 g/cm	0.07	0.1	0.12	0.15
積雪量 cm	56	39	33	26

短期許容応力度：台風や積雪等の短期的な荷重に対する許容応力