

風速35m/sに対する単棟ハウスの補強方法

間口6m、棟高3mのφ25.4単棟ハウスの補強法は妻面アーチパイプをφ31.8パイプに変更し、奥行方向に1.5m間隔でφ31.8パイプを入れ、モヤ方向へφ31.8直管パイプを2本追加する。さらに、妻面縦方向2本のφ25.4直管パイプを□50*50に変更し、被覆材をスプリング固定することで風速35m/sまで耐風強度が上がる。

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: 田中誠司)

研究のねらい

平成16年の台風18号により県内全域で7159棟の農業用ハウスが被害に遭い、被害額は15億6千万円となった。耐候性ハウスの導入も多くなっているが、簡易なパイプハウスが多い。既存のパイプアーチ式ハウスの低コスト補強方法をフレームの強度解析により解明する。

研究の成果

1. 間口6m、棟高3mのφ25単棟ハウスは妻面方向から風速25m/sの風圧を想定した場合、モヤパイプが一部損傷する(図1、表1)。
2. 補強法として妻面アーチパイプをφ31.8パイプに変更し、奥行方向に1.5m間隔でφ31.8アーチパイプを入れ、モヤ方向へφ31.8直管パイプを2本追加する。さらに、妻面縦方向に2本のφ25.4直管パイプを□50*50に変更する(図2)。
3. 補強ハウスにおいて妻面方向から風速35m/sの風圧を想定した場合、フレームに係る最大応力は妻面アーチパイプ上で 262.4N/mm^2 となり一般鋼材短期許容応力度以下である。また、サイド方向から風速40m/sを想定した場合も短期許容応力度以下となり、補強ハウスのフレーム強度は風速35m/sとなる(図3、4、表1)。
4. 土壌N値4程度の地耐力ほ場においてφ31.8パイプの垂直耐力はパイプ40cm埋没状態で139kgf、φ25.4パイプは67kgfの垂直引き抜き試験結果となり、一方、風速35m/sにおける解析結果での垂直方向軸力はハウス4隅において最大値89kgf、ハウス中央部のφ25.4パイプも11~52kgfと風速35m/sではフレームパイプの引き抜けはないと考えられる(表1、図6)。

普及上の留意点

1. 解析モデルは間口6m、軒高1.5m、棟高3m、奥行き9.5m以上であり、本解析におけるフレームへの荷重量はビニールを展張した状態での風圧を想定してフレームに荷重している。
2. 台風時は巻き上げ器支柱等の破損、マイカ線、ビニールの破損、さらにはドア部の破損に注意する。
3. フレームパイプ埋没深さが40cm未満の場合や降雨等での土壌地耐力低下が予想される場合は、妻面両端の基礎部4ヶ所はスパイラル杭等により補強を行う。

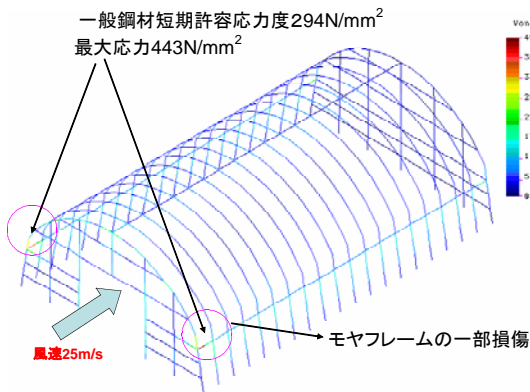


図1 φ25.4単棟ハウス応力分布 (妻方向25m/s)

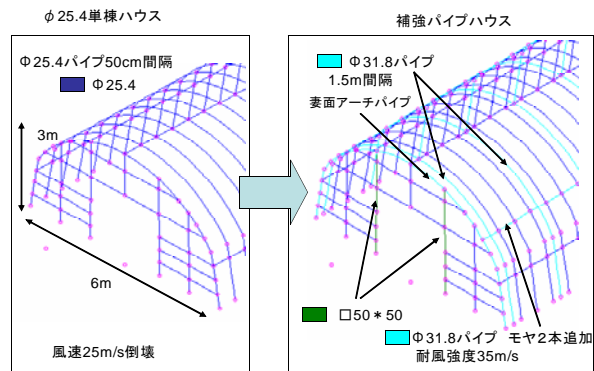


図2 φ25.4単棟ハウス補強方法

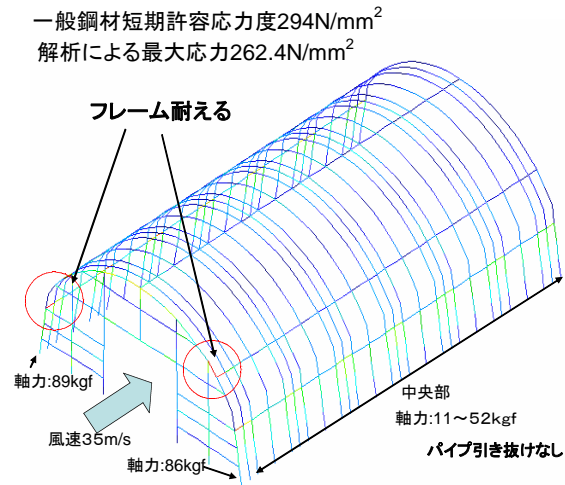


図3 補強後の応力及び軸力分布 (妻方向35m/s)

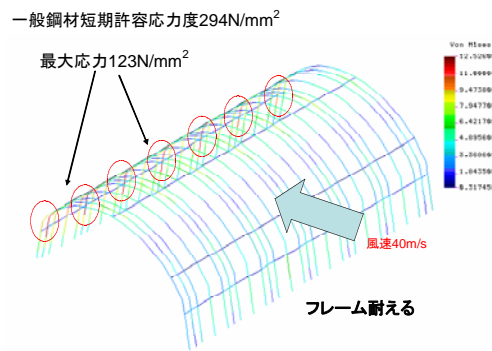
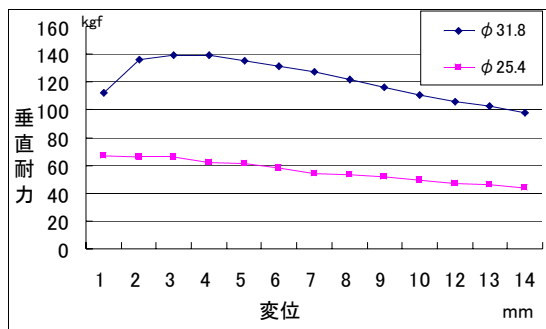


図4 補強後の応力分布 (サイド方向40m/s)



注) 土壌N値4程度、パイプ埋没40cm

図5 パイプ垂直引き抜き試験結果

表1 ハウス解析結果

	φ25.4単棟ハウス		補強ハウス			強度判定基準
	妻面方向	サイド方向	妻面方向	妻面方向	サイド方向	
	風速25m/s	風速25m/s	風速35m/s	風速40m/s	風速40m/s	
最大応力	443	69	262	299	123	294以下
最大軸力	36.6	6.3	89	124	16.7	139以下
強度判定	×	○	○	×	○	
耐風強度	風速25m/sに耐えない		風速35m/sに耐える			

単位: 応力 N/mm²、軸力 kgf