

直径48.6mm鋼管連棟ハウスの台風補強対策

直径48.6mm鋼管連棟ハウスが風速40m/sに耐えるためには、水平梁に直径48.6mm鋼管を2.5m間隔で設置し、ドア支柱基礎を補強する。さらに風速45m/sに耐えるためには、谷樋支柱を50mm角鋼管(2.3mm厚)で交換補強し、妻面50mm角鋼管支柱基礎は1本おきに補強が必要。

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号により県内で7159棟の農業用ハウスが被災し、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。そこで、既存ハウスの補強方法をフレームの弾性強度解析により直径48.6mm鋼管連棟ハウスの耐風強度を明らかにし、補強方法を解明する。

研究の成果

1. 既存の間口6m、軒高2m、棟高3.4mの直径48.6mm鋼管連棟ハウスは風速40m/sの風でサイド方向からの風圧には耐えない。また、水平梁を5m間隔で設置した直径48.6mm鋼管連棟ハウスであっても、風速40m/sのサイド方向からの風圧には耐えない。(表1、図1)。
2. 風速40m/sに耐えるためには直径48.6mm鋼管を水平梁として2.5m間隔で設置する。さらに、妻面ドア両側の50mm角鋼管支柱はスパイラル杭(幅75mm、全長600mm、パイプ無し)による基礎部の補強が必要(表1、図2、図4)。
3. 風速45m/sに耐えるためには直径48.6mm鋼管の水平梁設置に加え、谷樋支柱を50mm角鋼管(2.3mm厚)で補強する必要がある。さらに、妻面50mm角鋼管支柱はスパイラル杭(幅75mm、全長600mm、パイプ無し)による基礎部の補強が必要(表1、図3、図2、図5)。

普及上の留意点

1. 解析モデルは間口6m、軒高2m、棟高3.4m、主骨材2.5mスパン(両端3m)。鋼材として主骨材は直径48.6mm鋼管(2.3mm厚)、モヤパイプ直径38.1mmパイプ(1.6mm厚)、妻支柱50mm角鋼管(2.3mm厚)の一般構造用鋼管及び角形鋼管としている。連棟数や長さが大きくなっても強度は維持される。
2. 解析モデル以上の軒高、棟高の場合は同レベルの風速でも風圧が大きくなり、また、鋼管の厚みが薄い場合は耐風強度は低下するので注意が必要。
3. 被覆資材はP0フィルム0.15mm、スプリング固定とし、台風時は巻き上げ器支柱等の破損、ビニールの破損、さらにはドア部の破損に注意する。
4. 設置経費は10a規模の3連棟ハウスで風速40m/sに耐えるための水平梁設置のため直径48.6mm鋼管とクランプさらに2本のスパイラル杭で約27万円程度である。さらに、風速45m/sに耐えるための谷樋支柱交換補強を含めると資材費は50万円程度であるが、施工経費は、支柱と天井アーチパイプの連結が溶接や金具などにより各ハウスで異なるため、作業性等も考慮して個別に検討する必要がある。

表1 ハウス解析結果

風速 (m/s)		妻面方向の風の場合		サイド方向からの風		判定
		水平耐力	耐えられる力1)	最大応力	耐えられる力2)	
40	補強前	77	60	428	294	×
	5m間隔に水平梁補強	77	60	328	294	×
	2.5m間隔に水平梁補強 +妻面支柱補強	77	99	289	294	
45	2.5m間隔に水平梁補強 +妻面支柱補強 +谷支柱補強	97	99	245	294	

水平耐力：支柱と基礎部接点に作用する水平方向の力(図2)

最大応力：ハウスのサイド方向でフレームに作用する最大の力(図1、図3)

耐えられる力1)：引き抜き試験値 耐えられる力2)：一般鋼材の短期許容応力度

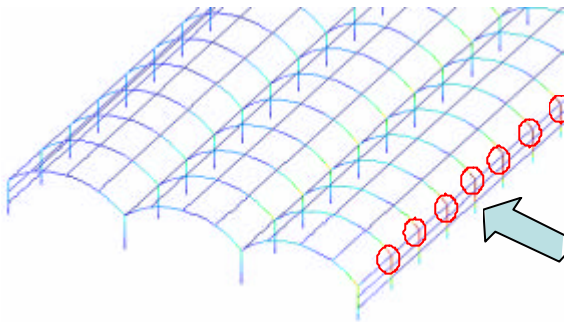


図1 補強前サイド方向風速40m/sで最大の力が作用する場所

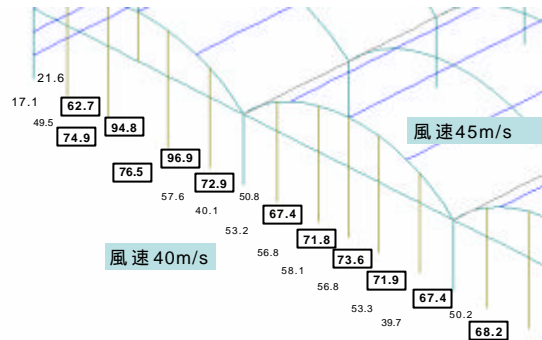


図2 妻方向風速40・45m/s時に基礎部に作用する力
数値は、上段45m/s、下段40m/sの時の力

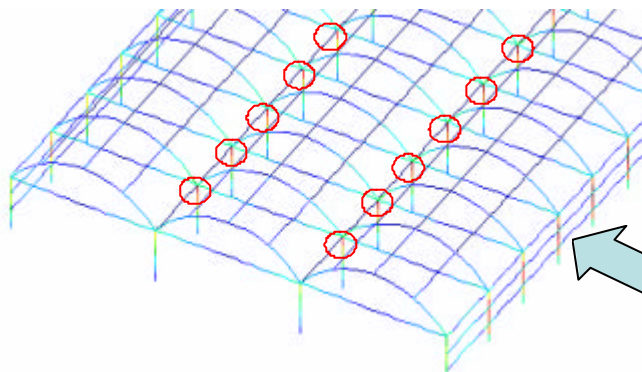


図3 サイド方向風速45m/s 水平梁設置後の最大の力が作用する場所

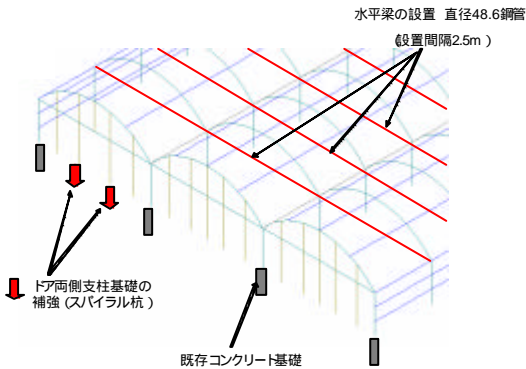


図4 風速40m/sに耐える補強法

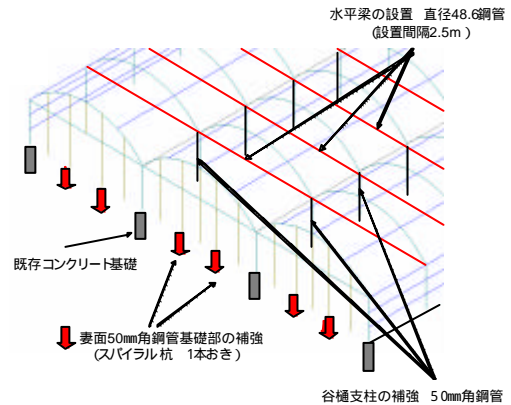


図5 風速45m/sに耐える補強法