

## 低コストで耐候性に優れるパイプハウス仕様

本県で一般的なパイプハウスに対し、低コストで耐候性に優れる新たなパイプハウス仕様として、雨除け品目向けの「基本構造」および冬春品目向けの「基本構造+筋交い構造」を提案する。

### 成果の内容

- 1 提案するパイプハウスの仕様を表1に示す。
  - (1) 直径25.4 mmの農業用一般鋼管（以下「一般鋼管」）に対し、同径の高張力鋼管は1.2～1.3倍強く、直径31.8 mmの一般鋼管は2倍以上強い（図1）。
  - (2) 鋼管と鋼管を直交接続する場合、直径31.8 mmの一般鋼管と鋼板製クロス金具を組み合わせると最も保持力が高い（図2）。
- 2 基本構造に筋交い構造を加えると、同径の一般鋼管のパイプハウス（アーチ間隔50 cm）並の強度となる（表2）。この筋交い構造は、内張り構造としても利用できる。
- 3 基本構造は、直径25.4 mmの一般鋼管のパイプハウス（アーチ間隔50 cm）と同程度の部材費で高強度となる（表2）。基本構造に筋交い構造を加えると、直径31.8 mmの一般鋼管のパイプハウス（アーチ間隔50 cm、内張り構造有）と同程度の強度で部材費を2割低く抑えられる。

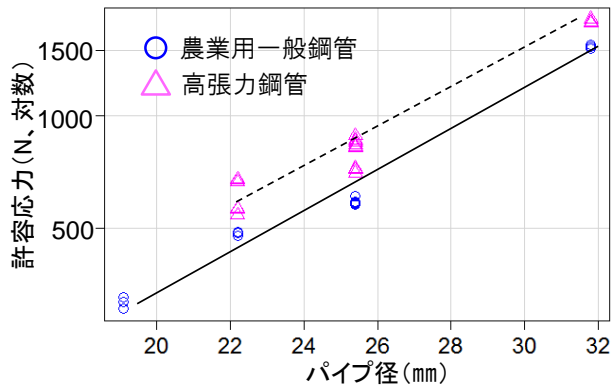
### 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 施設園芸用施設の多くを占めるパイプハウスは、仕様を全てメーカー任せにするとオーバースペックとなる場合がある。一方、部材費の低減のみを重視しすぎると、ハウス構造本来の強度を大きく損なってしまう場合もある。今回提案する仕様は、生産者等がメーカーとハウス仕様を検討する際の目安として活用できる。
- 2 「基本構造」は雨除け品目、「基本構造+筋交い構造」は冬春品目に適用できる。「基本構造」は園芸品目以外にも、応用が期待される。
- 3 成果で示したパイプハウス強度は垂直荷重のみを評価したものであり、実際のパイプハウス導入の際は、他要素（水平方向の風圧力や地盤強度等）も留意すべきである。
- 4 本仕様で用いた構造および部材選定は、既存ハウスの強度向上にも応用できる。

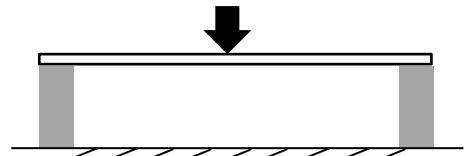
### 具体的なデータ

表1 提案するパイプハウスの仕様

項目	部品及び仕様
基本構造	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農業用一般鋼管（直径31.8 mm、厚さ1.6 mm）のアーチパイプ（75 cm間隔）と直管で構成する。</li> <li>・アーチパイプの埋め込みは40 cm以上とする。</li> <li>・鋼管同士の直交接続（妻面含む）には、鋼板製クロス金具及び鋼板製棟用クロス金具を用いる。</li> <li>・梁（棟方向の直管）は5列以上とし、母屋位置は棟と肩の中間とする。</li> <li>・妻柱には角柱（一辺50 mm、厚さ1.6 mm）を用い、片面に4本以上とする。</li> <li>・沈下防止構造を用いる。</li> </ul>
筋交い構造 （内張りを兼ねる）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼管（直径19.1 mm、厚さ1.2 mm以上）で母屋と肩パイプを接合するブレース構造（150 cm間隔）である。</li> <li>・鋼管交差部で棟方向の鋼管（直径22.2 mm、厚さ1.2 mm以上）と鋼板製金具で接合する。</li> </ul>
推奨事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クロス金具類のクサビや直管同士の接合部は、金切りビスで留める。</li> <li>・直管を連結する場合は一回り太い鋼管を継手（外ジョイント）として結合する。一回り細い鋼管を継手（中ジョイント）とする場合は基本構造部材より肉厚にする。</li> <li>・天ボスは角度30度および基本構造の肉厚以上の鋼管製のものとする。</li> <li>・妻面接合部品は基本構造並みの肉厚を選定し、アーチパイプに金切りビスで留める。</li> <li>・固定杭は羽根付き杭以上の引っ張り強度のものを用いる。</li> <li>・肩レールにはダブルレール（部品）を用いる。</li> <li>・肩高は、営農に支障のない範囲で、できるだけ低くする。</li> </ul>

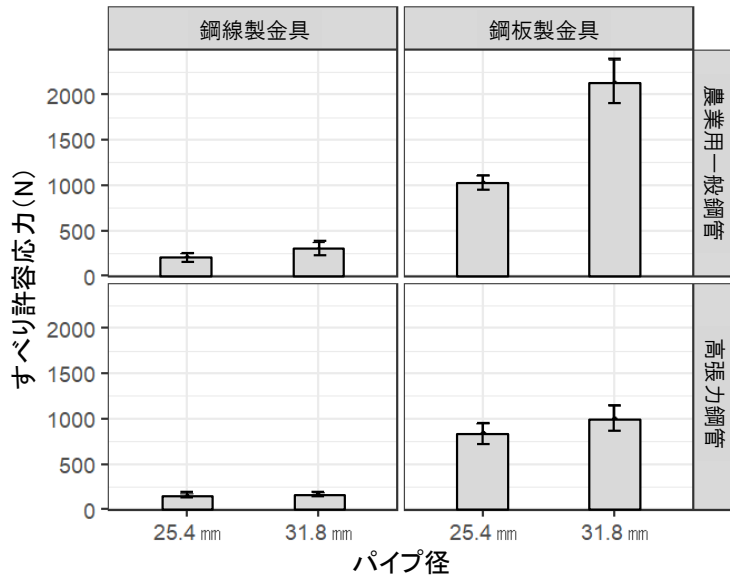


※1 各丸鋼管を梁長さ 150 cmの両端支持梁構造とし、中央部集中荷重に対し、折れ曲がる限界の強さを評価

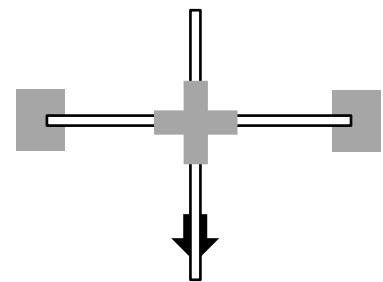


丸鋼管の強さは、素材よりもパイプ径の影響が大きい。

図1 径と素材が異なる丸鋼管の強さ※1



※2 片方の鋼管を固定し、もう一方の鋼管を引き抜く荷重に対し、保持する限界(すべり時)の強さを評価



鋼線製金具は鋼管の素材・太さに関係なく弱い。鋼板製金具が強いが、高張力管では楔が食い込まない。

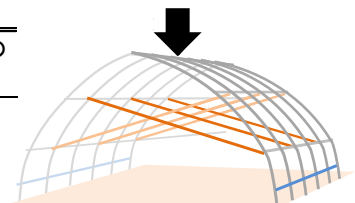
図2 鋼管を直交接続する際の鋼管径と金具が異なる場合の保持力※2

表2 仕様による部材費と強度の比較

仕様 (農業用一般鋼管の規格とアーチピッチ)	強度※3	50 m単棟ハウスの 部材費※4
雨除け品目向け仕様 直径31.8 mm × 厚さ1.6 mm、75 cmピッチ	1600 N/m	89万円
冬春品目向け仕様 直径31.8 mm × 厚さ1.6 mm、75 cmピッチ 筋交い構造で内張りを兼ねる	2800 N/m	105万円
慣行① 直径25.4 mm × 厚さ1.2 mm、50 cmピッチ	1000 N/m	84万円
慣行② 直径31.8 mm × 厚さ1.6 mm、50 cmピッチ	2800 N/m	114万円
慣行③ 直径31.8 mm × 厚さ1.6 mm、50 cmピッチ 慣行の内張り構造	2800 N/m	125万円

※3 間口6 m、長さ1.5 m、肩から上部分のみのアーチ構造の頂点(天ボス部分)から下方への牽引付加に対する限界応力を計測

※4 アーチ、直管、妻面、(内張り構造)部材費の県内4社見積価格(平成30年10月)の平均値より算出



※3 調査に用いたアーチ構造  
天井荷重に対する強さを評価

### 関連文献等

- 1 山口県農林総合技術センター. 2013. パイプハウスの建て方手順書1(準備編). <https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a17201/nougyou/kikaku/manyuaru.html>
- 2 山口農林総合技術センター. 2013. パイプハウスの建て方手順書2(施工編). 上記URL
- 3 森山英樹. 2008. 風害および雪害に対する温室設計技術の高度化に関する研究. 筑波大学博士(農学)学位論文.

研究年度	平成28年～30年(2016年～2018年)
研究課題名	簡易低コスト型栽培システムでの「かおり野」の高品質・多収生産による高収益体系の確立
担当	農業技術部園芸作物研究室 茗荷谷紀文・重藤祐司・鶴山浄真