



【 ハウスの一部の歪みに引っ張られる形で倒壊 】



【 基礎の沈み込み 】

ウ 鉄骨ハウスの倒壊等の事例

屋根型ハウスでもエコノミーハウスと同様な状況により倒壊した事例が多かった。（対策は、3 園芸用施設補強等の対策（3）大型ハウス編を参照）



【 鉄骨ハウス倒壊 】



【 柱と基礎部の強度不足 】

3 園芸用施設補強等の対策

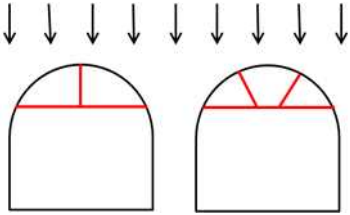
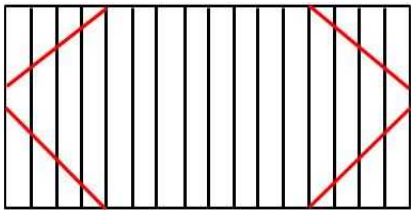
（1）雪害対策の基本

- ア パイプハウスでは、可能な限り雪おろしを行う。
- イ 無加温ハウスでは密閉状態で管理し、屋根雪の自然落下を促す。
- ウ 暖房機装備のハウスでは、暖房機を稼働させると同時に、カーテンを少し開け、暖房の温風を施設屋根部まで行き渡らせ、融雪を促す。

（2）パイプハウス編

ア 基本事項

- ① パイプ径 19mm → 22mm(平坦地)、強度は約30%、費用は約35%増し。
- ② パイプ径 22mm → 25mm(中山間地)、強度は約30%、費用は約35%増し。
※平坦地でも、間口が広く棟高ハウスでは25mmを使用する。
- ③ ハウス間の距離は2m程度開ける。
- ④ 外張り上にある遮光資材等で屋根雪の自然落下に影響するものは、冬期は外す。
- ⑤ 外張り展張のたるみをなくす。（自主施工は丁寧に行う）

補強方法	補強内容
<p>陸ばり(赤線部)による補強</p>  <p>【 正面図 】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根荷重によるハウスの変形を防ぐために設置。(横風にも有効) ・アーチパイプ間隔45cmの場合、中4本間隔(1.8m)で陸ばりを設置。
<p>筋交い(赤線部)による補強</p>  <p>【 平面図 】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・筋交いにより棟方向へのハウスの変形を抑制するために設置。 ・設置する場合の目安は、間口4.5m、奥行き20m以上のハウス。 ・設置については、4 パイプハウスにおける自主施工のポイントの項を参照。

イ 小屋高部の強化 1

- ① 屋根部の頂部から付近の沈み込みを抑え、雪滑りを促し屋根過重を軽減させる。
- ② 陸ばりの間隔は1.8m。

陸ばり



ウ 小屋高部の強化 2

- ① 屋根部の両肩部を引っ張ることで、屋根部の沈み込みを防ぎ、雪滑りを促し屋根荷重を軽減させる。
- ② 番線の太さは3mm程度とする。

番線

番線を止めるワイヤークリップ



エ 小屋高部の強化 3

- ① ハウスの奥行き（長さ）による中央部にはクロス筋交いを設置し、屋根部全体を補強する。また、風対策にもなるので、両側に設置し強度をあげる。
- ② 母屋パイプを入れることにより、棟方向への変形を防げる。



筋交い

母屋パイプ

オ 妻面の強化

- ・ 妻面とその付近は、ハウス端であり積雪荷重は弱い。また、風抵抗が大きいので、強化してない場合はパイプの歪みや沈み込みで、積雪荷重は大きくなることもある。そのため、方杖などで補強し、ハウス中央部からの引っ張りを受け止める。



方杖

カ 中柱の設置

- ・ 中柱は、屋根荷重を抑える一番確実な方法だが、事前準備と設置に手間がかかる。

注) 葉菜類の周年栽培者は、ハウス数が多く中柱設置が難しい場合は、前項に掲載した他の補強策による雪害対応を考える。



中柱

(3) 大型ハウス編 (エコノミーハウス・屋根型ハウス)

ア 基本事項

- ① 柱等の種類と規格変更。(予算の範囲で、可能な限り)
例1：C鋼 → H鋼 例2：鋼材のサイズアップ
 - ② エコノミーハウスでは、パイプハウス編小屋高部の強化を参照する。
 - ③ エコノミーハウスでは、小屋高部のアーチパイプは一本ものを使い、棟方向に対して母屋パイプを増やす。
 - ④ 屋根型では、4/10～5/10(4寸～5寸)の屋根勾配をつける。
- ※ 4寸勾配は約 21.8°、5寸勾配は 26.5° 程度の勾配。

イ 屋根部の強化

- ① 合掌材に強固な陸ばりで、ハウス頂部とその周辺を強化する。
- ② 陸ばりは合掌材の中央部に入れる。



陸ばり

ウ ハウス中央部の強化

- ・ エコノミーハウスでは棟方向の柱間2～3スパンおきにダブルブレースを入れて強化する。

注) 作業によって外した柱間ブレースは作業終了後元に戻す。
(ブレースを外したままだと施工時の強度を保てない)



柱間ブレース

エ 妻面の強化

- ・ 棟高が高くなるほど、風抵抗が強くなる。そこで、奥行きが長くなるほどハウス中央部からの引っ張り力が強くなるため、方杖を入れて補強する。



方杖

オ ハウス基礎の強化

- ① 柱と基礎部の接続は、荷重を支える一番重要な部分です。強度を高めるには、ダブルナットやワッシャーナットにする。また、定期的なメンテナンスも必要になる。
- ② 盛り土や軟弱な地盤の場合は地耐力が低いため、ベースコンクリート等で必ず補強する。

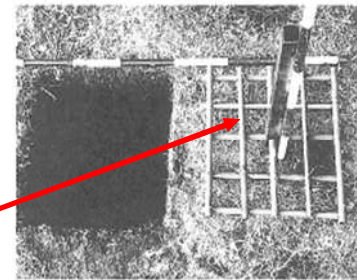


沓石と柱
(錆止めと腐食防止剤の塗布)



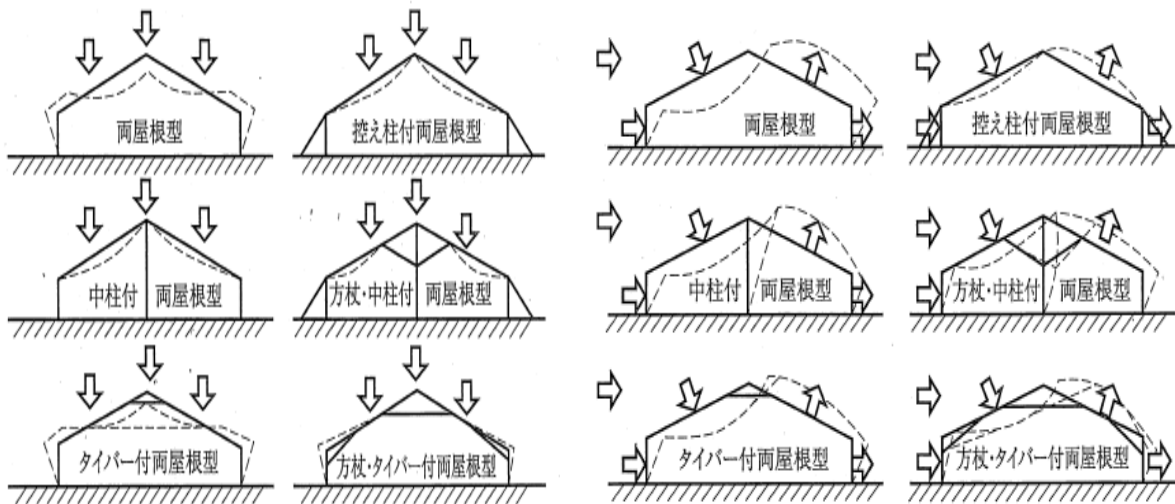
基礎と柱
(ダブルナット)

井桁状の部材を組み込んでアンカー能力を持たせた基礎 (※2)



カ 雪・風による架構の変形 (※1)

単棟施設に一定の積雪荷重や風荷重が作用したとき、構造形式によって、骨組みの変化が大きく異なることを表現したもの。(点線で変形を示す(下図))



【 積雪荷重による架構の変形 】

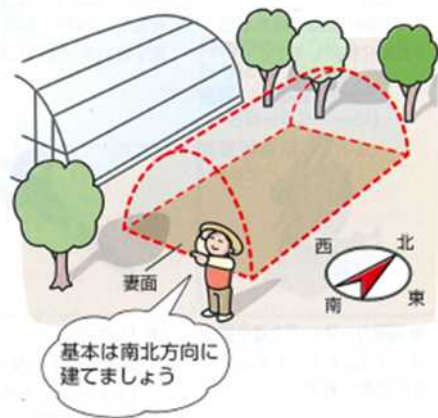
【 風圧力による架構の変形 】

4 パイプハウスにおける自主施工のポイント(※3)

(1) ハウスの向き

ハウスの妻面を南北方向に建てると、妻面部分の影ができにくく、光を均一に取り込むことができ、作物の成長にいい影響を与えます。

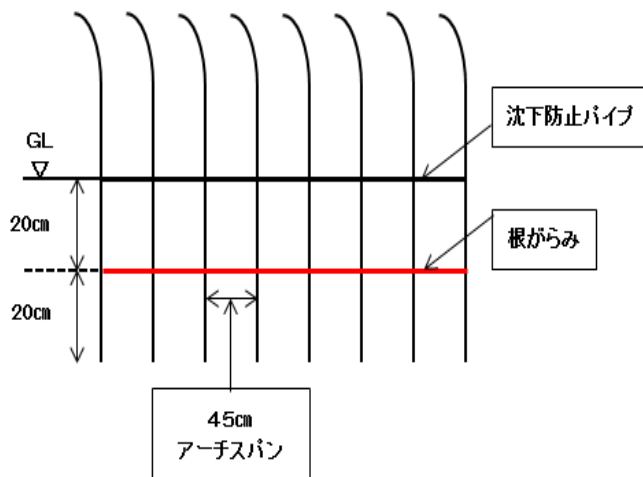
※ 東西方向に設置すると、南北方向に建てる場合と比べて、冬場の採光量が多くなりますが、光のムラができやすくなります。妻面を東西方向に建てる場合は、散乱光得られる梨地のフィルムを使用するなどの工夫が必要です。



(2) アーチパイプの埋め込み

アーチパイプの差し込む角度・差し込む深さをきれいに整えてしっかりと埋め込むこと。(単棟パイプハウスの形状と寸法例を参照)

※ 地耐力の弱い所は、沈下防止パイプの下に 20 cmほどの溝を切って「根がらみ」パイプを設置するとよい。



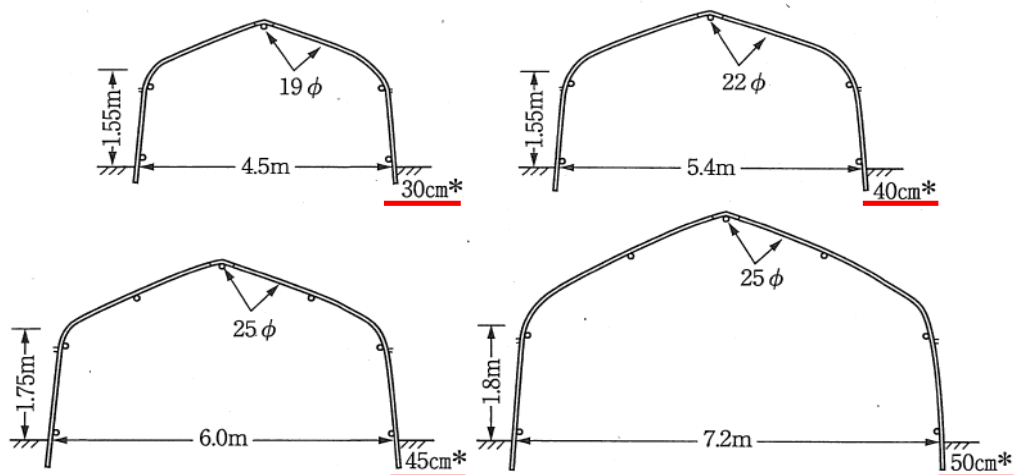
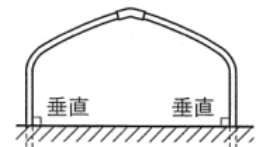
アーチパイプを差し込む角度について

アーチパイプを地面に対して斜めに差し込むと、垂直に差し込むより強度が増します。ただし、栽培スペースはせまくなります。



栽培スペースを優先させる場合は、アーチパイプを地面に対して垂直に差し込んでください。

ただし、アーチパイプを太くするなど、強度アップの対策を行ってください。



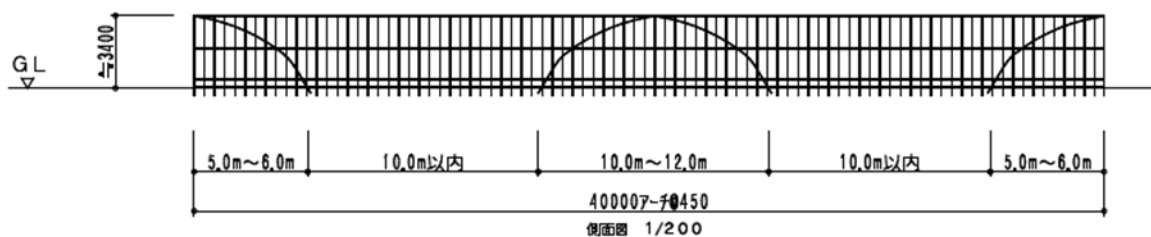
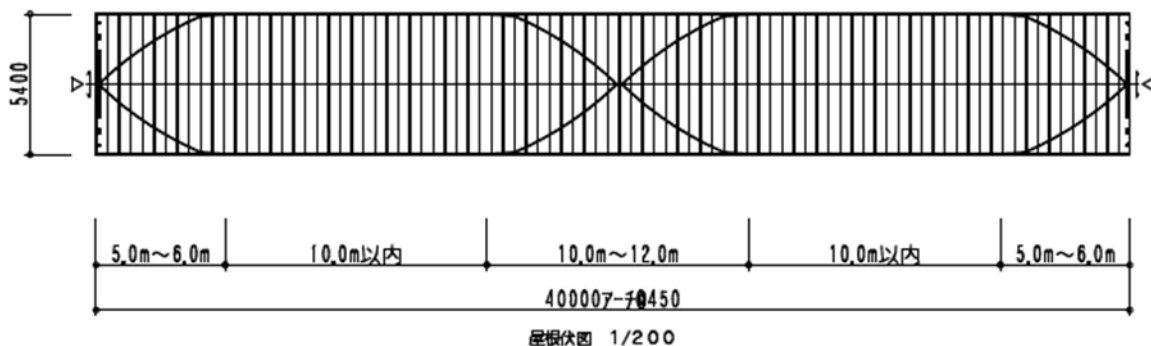
【単棟パイプハウスの形状と寸法例(渡辺パイプ(株)カタログより引用)】

注) φはパイプの直径(mm)を示し、肉厚がいずれも1.2mmである。

*印はパイプの地中押し込み深さ

(3) 筋交いの設置

- ア 角度が緩くなると強度が下がるので注意する。(筋交い配置図を参照)
- イ 筋交いの下端部が20cm以上差し込まれていないと効果が発揮されない。
- ウ 筋交いがアーチパイプとしっかり固定されていること。



22φアーチ用筋交い参考数量及び金額

品名	規格	数量	単位	単価	金額	備考
筋交い(端用)数量明細						
2ライン						
直管タフ	22x10x5470SW	4	本	950	3,800	1ライン=2本
ユニバーサルJ(B・N付)	22	2	個	48	96	1ライン=1個
ユニバーサルキャップ	22	2	個	109	218	1ライン=1個
アングルバンド	22	10	組	145	1,450	1ライン=5組
(小計)					¥5,564	参考末端価格
筋交い(中用)数量明細						
4ライン						
直管タフ	22x10x5470SW	8	本	950	7,600	1ライン=2本
ユニバーサルJ(B・N付)	22	4	個	48	192	1ライン=1個
ユニバーサルキャップ	22	4	個	109	436	1ライン=1個
アングルバンド	22	20	組	145	2,900	1ライン=5組
(小計)					¥11,128	参考末端価格

【 筋交い配置図・参考数量及び金額：渡辺パイプ(株)H26.4 現在より引用 】