

詳細版

園芸ハウス 台風対策マニュアル



京都府

平成31年3月作成

園芸ハウス台風対策マニュアル目次

パイプハウスの台風対策フローチャート	1
園芸ハウス台風対策のポイント	2
所有するパイプハウスの耐風速の目安を知る	3
パイプハウスの補強を行う（パイプハウスの被害は4つのパターン）	4
想定事例 1	5
想定事例 2	6
パイプハウス内への風の吹きこみを防止する	7
パイプハウスの補強では対応できない風速の場合	8
施設のタイプ別耐風速	9
○チェックリスト	10
第1章 まず、行うこと	
1 パイプハウスを補強する	13
（1）施設補強に必要な経費	14
（2）まず、行う構造強化	15
①タイバー ②クロス ③筋交い ④方杖	
（3）施設業者に依頼する補強方法	17
第2章 台風が近づいてきた時	
1 パイプハウス内への風の吹きこみを防止する	
（1）施設補強に必要な経費	19
2 必要であればパイプハウスを追加補強する	20
（1）簡易な補強	
①浮き上がり防止 ②妻部への防風ネット ③スプリング、パッカーでの補強	
3 パイプハウスの補強では対応できない風速の場合	
●ビニールの引き落とし、引き上げ、切断	22
●フルオープン化によるビニールの巻き上げ	23
第3章 品目によっては、耐候性の高いハウスを導入	
1 耐候性パイプハウス	27
2 低コスト耐候性ハウス	28
3 低コスト耐候性ハウス導入試算例	29

園芸ハウス台風対策マニュアル目次

第4章 その他対策	
1 防風ネット等防風設備の設置	31
(1) 風の通り道となる部分への防風施設(防風ネット)の設置	32
(2) 防風ネット設置の注意	33
第5章 台風を知る 被害から学ぶ	
1 台風への備え	
(1) 台風の通過経路と被害の関係	35
(2) 気象情報と判断時期	36
(3) 過去の台風通過時の暴風警報発令時間	37
(4) 気象情報の入手	38
(5) 平成30年台風21号での現地被害	39
(6) 現地での倒壊回避事例に学ぶ	41
2 過去の台風被害から学ぶ	
(1) 台風の通過経路と被害の関係	42
第6章 雪害対策	
(1) パイプハウスの雪害パターンと講じるべき補強	46
(2) 施設補強に必要な経費	47
● 降雪前のチェックシート	48
● 降雪時のチェックシート	49
(3) 気象情報	50
(4) ビニールフィルム切断に関する事例	51
(5) 過去の大雪被害	52

資料

パイプハウスの台風対策フローチャート

まず、行うこと
パイプハウスの強度を確認

パイプハウスを補強

タイバー

X型補強

※タイバー、X型補強 P5参照

メンテナンス・点検の徹底

●普段からしっかりと点検する。
(サビ、腐食、金具、被覆のゆるみ、基礎)

作付けしていない場合は、ビニールを外す

⇒メンテナンスのためのチェックシート

品目によっては導入を考える
耐候性パイプハウス
低コスト耐候性ハウス

台風接近中

●気象情報の収集
台風進路、風速、襲来日時 of 予想

○事前対策の実施

⇒台風被害を防止するためのチェックシート

風の吹きこみを
防止

追加補強

補強では対応できない風速の場合

「アーチパイプの保護に重点をおいた対策」

ビニールの
引き落とし

ビニールの
切除

フルオープン化
巻き上げ

台風直前の対応

●台風通過中は無理な作業を行わない

台風通過後の事後対策

●破損箇所の復旧
●作物対応(潮風害、病害予防、草勢回復)

被害を受けた場合

●被害状況の把握

◎修理・補修の検討

園芸ハウス台風対策のポイント

1 まず、行うこと

①所有するパイプハウスが耐えられる風速の目安を知る

補強を行わなければ、最大瞬間風速22～27m/s程度

②パイプハウスの補強を行う

タイバー、斜材X型補強を行い、耐風速を1.2倍、1.3倍にそれぞれ向上させる

③フルオープン化を検討

→棟数が多いなどビニールの引き落とし、切断の対策ができない場合

※タイバー、斜材X型補強 P5参照

2 台風が近づいて来た時に行うこと

ハウス内への風の吹込みを防止する

- スプリングやパッカーで、サイドのビニールを止め、バタツキを防ぐ
- チェックシート項目で点検を行う

※風の吹きこみは浮き上がりやパイプのはじけ飛びを誘発し、倒壊につながる

3 補強では対応できない風速の場合

タイバー、斜材X型補強等に対応できる最大瞬間風速の目安26～32m/s程度

アーチパイプの保護に重点をおいた対策を行うことも必要

- ビニールの引き落とし、切断、巻き上げ(アーチパイプの露出)

4 品目によっては

- 耐候性パイプハウス、低コスト耐候性ハウスを導入(耐風速50m/s)

※平成30年台風21号:最大瞬間風速 亀岡市 44.5m/s、八幡市 49.2m/s

所有するパイプハウスの耐風速の目安を知る

表1 補強によって向上する耐風速の倍率

補強なし	タイバー	X型補強
1	× 1. 2	× 1. 3

注1) 補強による風速の向上倍数は全てのアーチパイプにタイバーまたはX型補強をした時の値であり、計算値は目安とと考えてください。

日本施設園芸協会資料より

表2 パイプ径の違いによる耐風速の違い

	アーチパイプ Φ22.2×1.2	アーチパイプ Φ25.4×1.2	アーチパイプ φ31.8×1.6
アーチパイプ材質	普通鋼管 (215N/mm ²)		
最大瞬間風速	22 m/s	27 m/s	35 m/s

※間口 6.0m、アーチパイプピッチ50 c mでの耐風速値

H25.2鳥取県農業気象協議会（鳥取県農林水産部総合研究所編）、SRGタカミヤ資料より

注1) 表2の耐風速の数値は間口6. 0mのハウスの数値です。間口5. 4mでは若干高く、7. 2mでは低くなります。それぞれ間口6. 0mの数値の1. 4倍及び0. 8倍になった事例があります。

注2) アーチパイプピッチは50cmを基準にしています。50cmより狭い場合は耐風速が増し、広い場合は耐風速が低下します。

目安となる耐風速の計算例

- ① アーチパイプ径φ22.2mm、タイバーを全てのアーチパイプに設置
間口6. 0m $22 \text{ m/s} \times 1. 2 = \underline{26. 4} \text{ m/s}$
- ② アーチパイプ径φ25.4mm、タイバーを全てのアーチパイプに設置
間口6. 0m $27 \text{ m/s} \times 1. 2 = \underline{32. 4} \text{ m/s}$

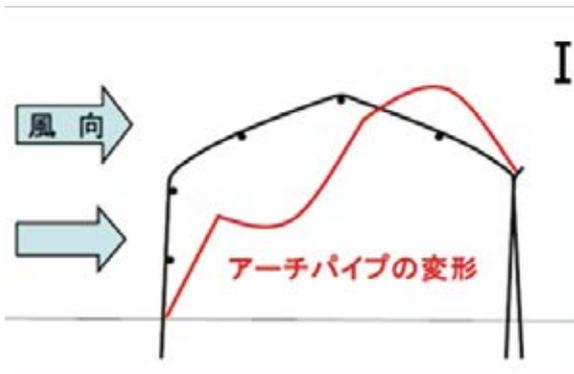
注1) ここではハウスが耐えることのできる風速の最大値のことを「耐風速」と呼ぶこととします。ただし、自然の風は一定の強さでは吹かないため、ここでいう耐風速は風速の平均値ではなく瞬間値、すなわち「最大瞬間風速」で評価します。天気予報や気象情報などで「風速○メートル」という場合、10分間の平均風速を指します。一般的に、瞬間風速は平均風速の1. 5から2倍近い値になります。

注2) 被覆資材（農ビ等）は、新旧で強度が異なりますが、風速25m/s（下限値15m/s、上限値35m/s）で剥離等被害が生じます。

日本版改良藤田スケールに関するガイドライン 気象庁より

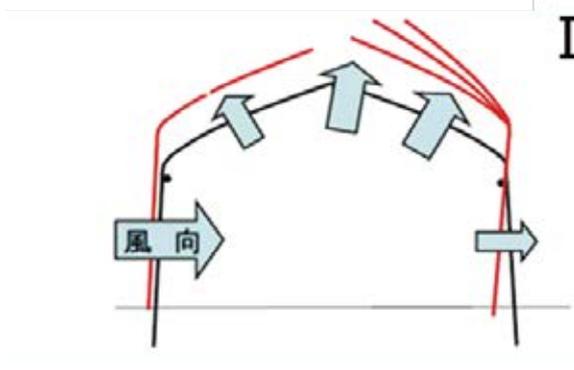
パイプハウスの補強を行う

パイプハウスの被害は4つのパターン



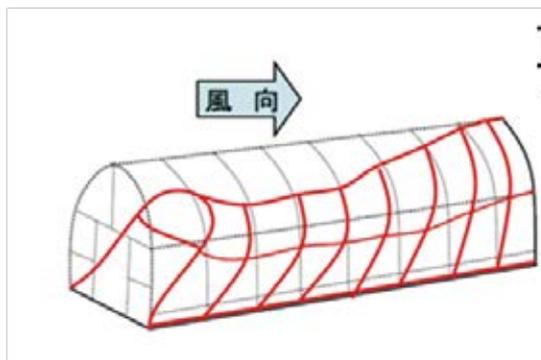
I 風上側の肩部分から屋根の破損

アーチパイプの鋼材が圧力に耐えることができずに曲がってしまい、ハウス全体が倒壊



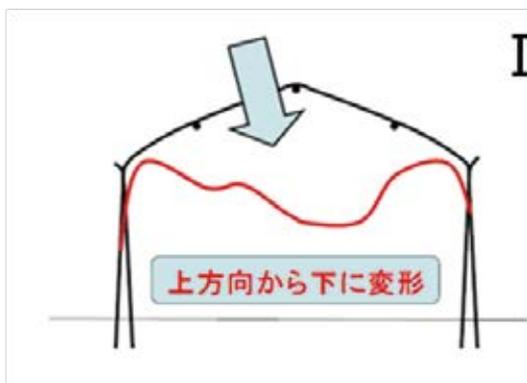
II 中から外へアーチパイプが弾けた破損

ハウス内に風が吹きこむと、内側から外に向かってビニールフィルムが膨らむ力が生じ、ハウスが持ち上げられたり、アーチパイプが内側から外側に跳ね上がる被害が生じます。



III 妻面から奥行方向へ倒壊

強風が妻面から奥行方向に吹いた場合に、妻面が傾きアーチパイプが押されてドミノ倒しのように奥行方向へ倒壊します。



IV 真上から屋根が陥没する破損

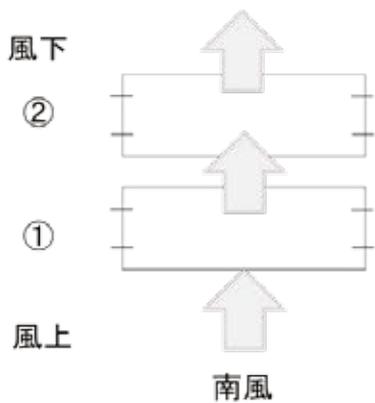
一度建物などに当たり上昇した風が、下方へ吹き下ろすとき、障害物から離れたハウスがこのような被害を受けます

想定事例1

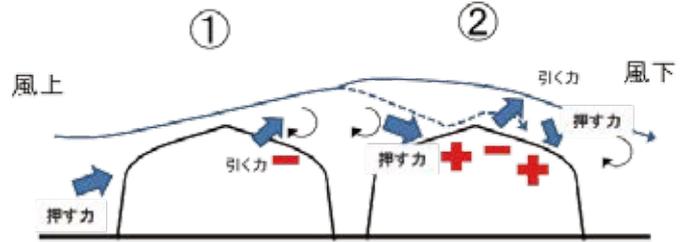


○想定条件

- ・ハウス周囲に建物等がなく、平地に建つ東西棟のハウスが併設。
- ・南風が吹き、南側ハウス側面に風が当たる。

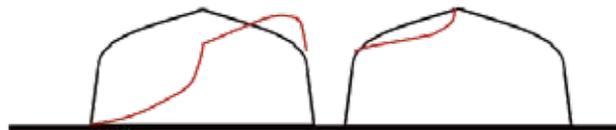


ハウスに掛かる力

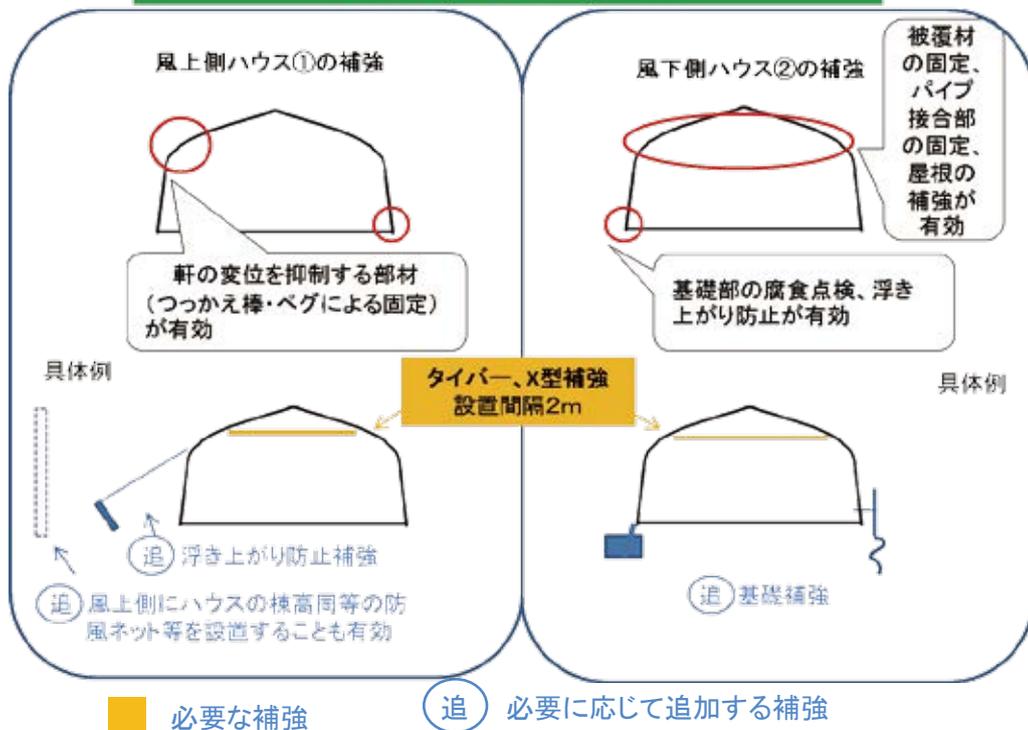


被害パターン I

Moriyama et al. (2010) T.ASABE,53(2)



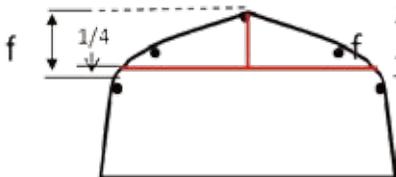
◎各棟で異なる補強が必要！



補強の種類

タイバー補強

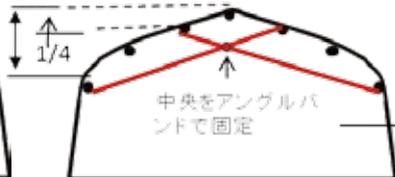
タイバーの取り付け f の1/4の高さが効果が高い



2mおきに設置

X型補強

斜材で、X型に補強 f の1/4の高さが効果が高い

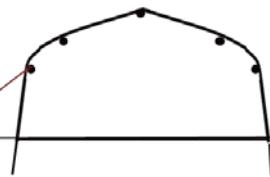


2mおきに設置

※接続部のつぶし加工をしないと想定強度を得られないので注意

ひっぱり金具

肩部分をワイヤー等でひっぱりベグで固定



外部補強金具も市販されている

基礎補強の例

スパイラル杭とアーチパイプを結合

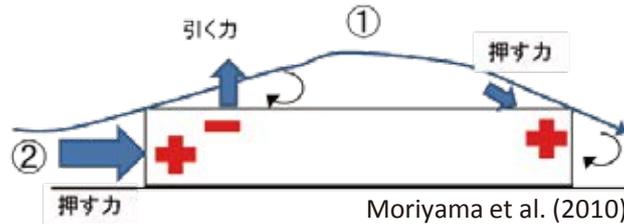
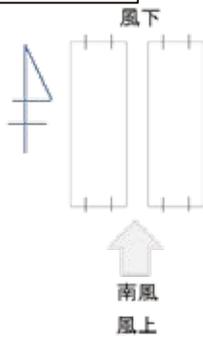


農研機構資料より

想定事例2

○想定条件

- ・ハウス周囲に建物等がなく、平地に建つ南北棟のハウスが併設。
- ・南風が吹き、両ハウス妻面に風が当たる。



Moriyama et al. (2010) T.ASABE,53(2)

一般的な妻面面積を15m²とすると最大瞬間風速45mでは、妻面に1,520kgもの力がかかります。

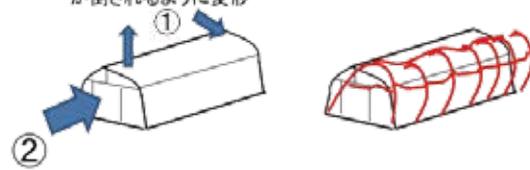
被害パターンⅡ 中から外へアーチパイプが弾けた破壊

- 開口部ができて風が吹きこむと、ハウスが内側から破裂するように破壊

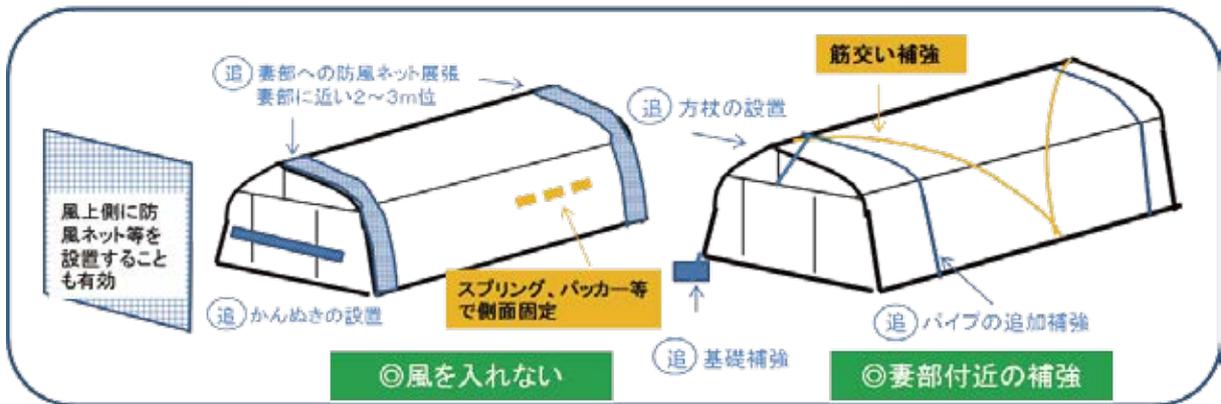


被害パターンⅢ 妻面から奥行方向へ倒壊

- 筋交いや方杖が設置されていないと、風下に向かって妻面が倒されるように変形



◎各棟同じ補強



必要な補強

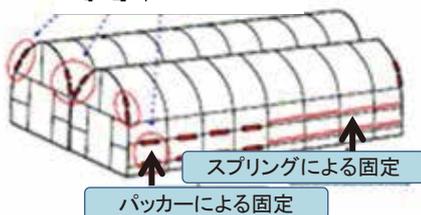
① 追 必要に応じて追加する補強

※台風の風向きは変化しますので、想定事例1と併せた補強(タイバー等)を行いましょう。
 ※簡易コンクリート基礎は、土質によっては水を含むと引き抜き耐力が低下するので注意

補強の種類

スプリング・パッカーを使った側面固定

隙間をしっかりとふさぐ



筋交い補強

必ず妻面上部から筋交いを入れる。



防風ネット

引き抜きに耐えるよう打ち込み深度に注意



方杖



山口県マニュアルより

パイプハウス内への風の吹きこみを防止する

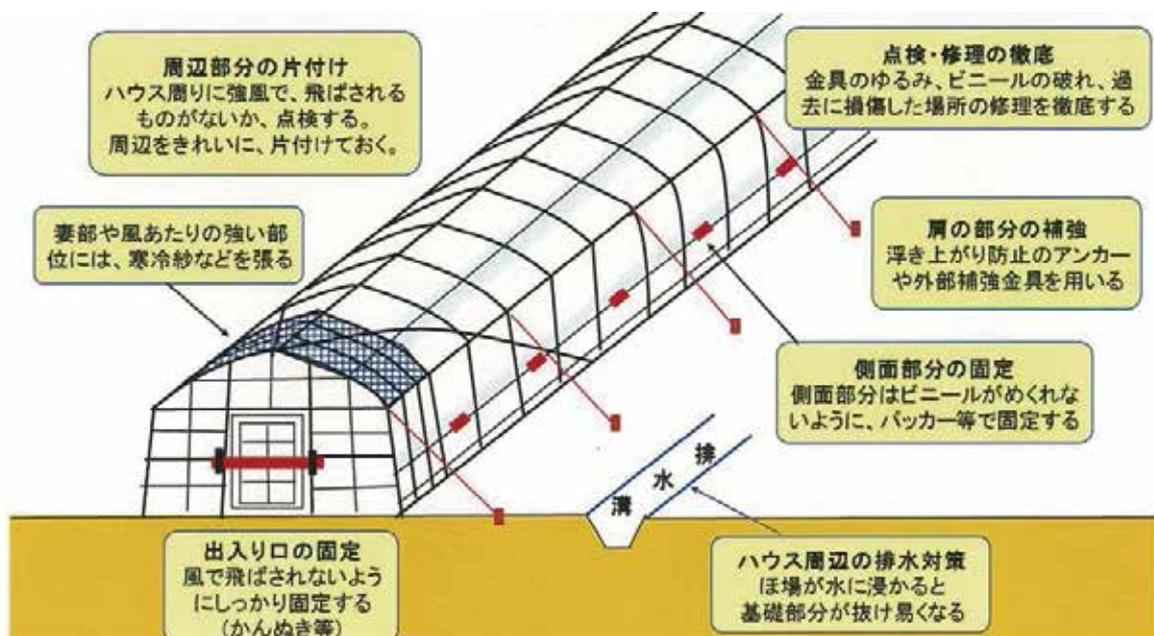
●講じる対策

<暴風圏に入ることが予想される場合>

タイバー、斜材によるX型補強を施したハウスでまず行うこと

ポイント！

チェックリストを確認し、ハウス内への風の吹きこみを防止する。



JA全農資料より

パイプハウスの補強では対応できない風速の場合

<暴風警報が発令>

タイバー、X型補強では対応できない風速※以上の場合

「暴風警報が出され、ハウスが耐えられないほどの強風が予想される場合など、通常の閉め込み作業だけではハウス本体の倒壊を防止することが難しいときは、緊急の損害防止措置としてビニールの引き落とし、切除及び巻き上げを行うことも必要。」

ポイント!

アーチパイプの保護に重点をおいた対策

既存ハウス

ビニールの引き落とし、切除

フルオープン化ハウス

天井ビニールフィルムの巻き上げ

注1) 被覆資材（農ビ等）は、新旧で強度が異なりますが、風速25m/s（下限値15m/s、上限値35m/s）で剥離等被害が生じます。

※10分間の平均風速で示されています。一般的に、瞬間風速は平均風速の1.5から2倍近い値になります。

日本版改良藤田スケールに関するガイドライン 気象庁より

○補強によって向上する耐風速の倍率

補強なし	タイバー	X型補強
1	× 1. 2	× 1. 3

注1)補強による耐風速の向上倍数は全てのアーチパイプにタイバーまたはX型補強をした時の値であり、計算値は目安とと考えてください。

※耐風速はハウス間口、パイプ径、パイプピッチの他、経年数、ビニールの新旧等の影響を受けます。P3を参照して、あなたのハウスの補強後の耐風速を計算し、倒壊の危険のある風速の目安を把握してください。但し、計算値は目安ですので、経年数や土性、地形などを考慮し、総合的に判断してください。

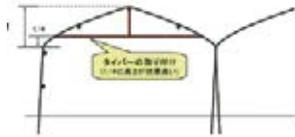
施設のタイプ別耐風速



耐風速29m/s パイプハウス（500万円/10a）

アーチパイプ	耐風速 (m/s)
Φ22.2×1.2mm	22～30
Φ25.4×1.2mm	27～33
Φ31.8×1.6mm	33～50

※間口5.4～6.0m



構造補強
全アーチにタイバー設置 耐風速1.2倍

耐風速37m/s



構造補強
全アーチにX型補強の設置 耐風速1.3倍

日本施設園芸協会

耐風速40m/s 鉄骨補強パイプハウス（約750～900万円/10a）



耐候性パイプハウス（約750～900万円/10a）

高張力鋼管及び補強パイプ（Xタイバー、トラス構造等）により耐風速を高めたパイプハウス

耐風速50m/s

超低コスト耐候性ハウス（約750～900万円/10a）

低コスト耐候性ハウス（約900～1,100万円/10a）

鉄骨補強パイプハウス等の基礎部分や接合部分を補強改良することで強度を確保したハウス設置コストが同規模・同強度の鉄骨ハウスの7割以下（超低コストは6割程度）のもの

鉄骨ハウス（約1,200～1,500万円/10a）

※破れにくいフィルムを展張すると、風圧で鉄骨が曲がり倒壊した事例もある。

耐風速60m/s

ガラス温室（約2,300万円/10a）



※飛散物によってガラスが破損すると、土にガラスが混入し、入れ替えをしないといけなくなる事例もある。

農林水産省資料「施設園芸をめぐる情勢」より

台風被害に備えるチェックリスト

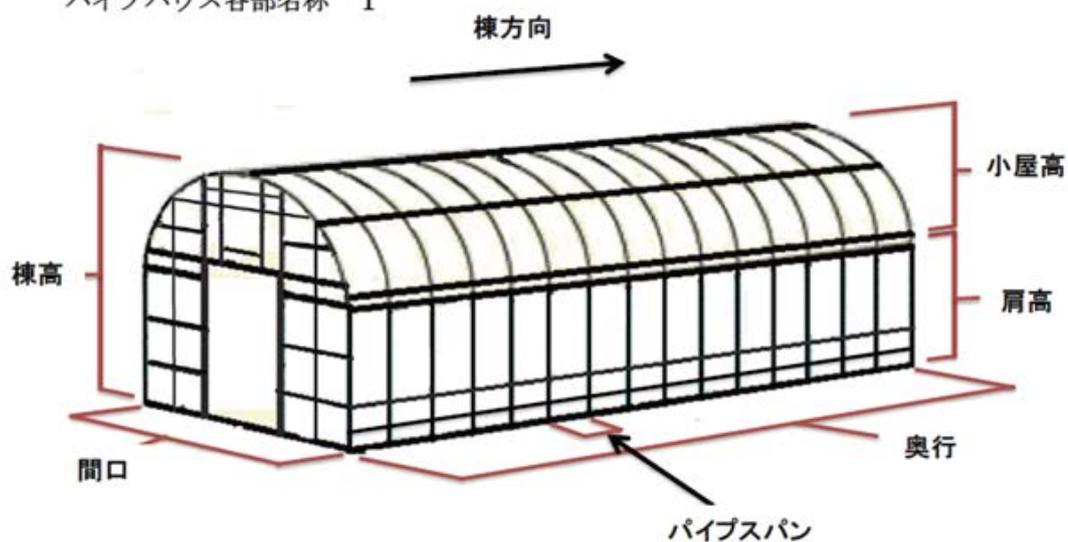
補強対策(日頃心がけること)	チェック欄
アーチパイプのサビ、腐蝕等の確認(特に地際部)と修繕・補強	
ハウスバンドを止める直管パイプの腐蝕等確認(直管が折れるとハウスバンドの押さえが弱くなる)	
タイバーの設置 → 横風によるハウスの倒壊を防ぐ	
X型補強の設置 → 横風によるハウスの倒壊を防ぐ	
斜め支柱の設置 → 横風によるハウスの倒壊を防ぐ	
筋交いの設置 → 妻面からの風に対する強度を高める	
アーチパイプの補強 → アーチパイプを数本毎にダブルアーチとする	
引っ張り資材、つかえ棒の設置	
パイプの追加設置(妻面に近い部分)、太いパイプに交換	
防風ネット、防風林(垣)など防風施設の設置(防風ネットはネットの高さの20倍位の距離まで風を弱める)	
強風が吹き付けると考えられる場所の重点的補強	
らせん杭の設置、強度確認	
風を強く受ける部分や過去に被害を受けた部分の補強を行う	
応急修理用の補修テープ、ハウスバンド、スプリングなどの準備	
台風接近前(2~1日前)に行っておくこと	
作付けしていない場合は、ビニールを外す	
ビニールの破れ等の確認と修繕	
ハウス周囲の風に飛ばされ易いものは片付ける	
出入り口の戸車点検、レールの外れや傷みの修繕(強風で出入り口が開かないように)	
妻面の補強(「かんめき」などの設置)	
風上側のハウスは浮き上がり防止のアンカーなどで補強する	
ビニペット(緩み、外れ、腐食)の点検	
ハウスバンドの締め直し	
ハウス周囲の排水対策	
妻部から2m程度の範囲に防風ネット(寒冷紗など)による補強	
灯油タンク、ガスボンベ等の固定、燃料バルブを閉じる	

台風被害に備えるチェックリスト

台風接近時(直前)に行うこと	チェック欄
台風の進路・勢力などについて最新の情報を確認する(台風の進路の東側＝右で被害大きい)	
出入り口を確認し、中に風が吹き込まないようにしっかりと固定(かんぬきなど)する	
サイドビニールの巻き上げをしっかりと下まで下ろす	
換気扇がある場合にはハウスを密閉し、換気扇を回してハウス内を負圧にする	
ハウスが倒壊する恐れあるときは、ビニールを切断することを検討(風下側から切る)	
ビニールを切断する場合は、共済組合へあらかじめ連絡する	
やむなく作業を行う場合には、必ずヘルメット等を着用し安全を図る	
台風通過中は人的被害を避けるため無理な作業を行わない	
台風通過後に行うこと	
早急に施設を見回り、破損箇所は修繕する	
ハウスバンドの締め直し、アンカーの点検	
換気を行い、施設内が高温になるのを防止する	
施設及び施設周辺の排水対策を積極的に行う	
被害内容について市町の関係課に報告する	
作物の状況を確認し、樹勢・草勢回復などの処置を行う	
まき直し、植え直しなどを含め、今後の栽培計画を検討する	

第1章 まず、行うこと

パイプハウス各部名称 1



- 棟方向 ハウスの奥行方向（南北建てが一般的）
- 奥行 ハウスの長さ
- 間口 ハウスの幅
- 棟高 天高 ハウスの高さ
- 肩高 軒高 腰高 グラントレベルから肩までの高さ
- 小屋高 肩から棟までの高さ
- パイプスパン アーチスパン アーチとアーチの間隔

原図：パイプハウスの建て方手順書 準備編 山口県資料

1 パイプハウスを補強する

補強の効果について（日本施設園芸協会資料より）
 タイバーを全てのアーチパイプに取り付けた場合には、取り付けてないハウスと比較して、1.2倍程度、耐風速が上昇します。

また、X型補強の場合は、取り付けないハウスと比較して、1.3倍程度耐風速が上昇します。

JA全農資料より

表 パイプ径（φ31.8mm）での間口による耐風速への影響

間口	5.4m	6.0m	7.5m
アーチパイプ材質	普通鋼管 (215N/mm ²)		
最大瞬間風速	50m/s	35m/s	30m/s
積雪荷重	40cm	25cm	15cm
パイプピッチ	50cm		

表 パイプ径による耐風速の違い

	アーチパイプ φ22.2×1.2	アーチパイプ φ25.4×1.2	アーチパイプ φ31.8×1.6
アーチパイプ材質	普通鋼管 (215N/mm ²)		
最大瞬間風速	22～30 m/s	27～33 m/s	35～46 m/s

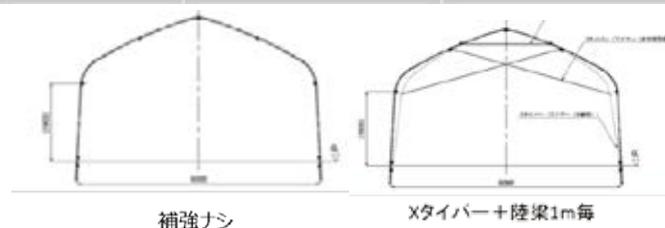
※間口 5.4～6.0mでの耐風速値

表 パイプハウスの補強効果

間口	6.0m アーチパイプ φ31.8×1.6	
アーチパイプ材質	普通鋼管 (215N/mm ²)	
最大瞬間風速	35m/s	50m/s
積雪荷重	25cm	50cm
パイプスパン	50cm	
追加補強	補強ナシ	Xタイバー+陸梁1m毎

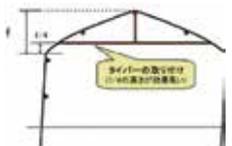
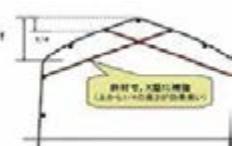
※SRGタカミヤ 提供

アーチφ31.8
 棟、母屋、肩、地際…φ25.4×1.2
 妻柱…□50×50×1.6
 Xタイバー-水平ブレース…φ8
 大筋交をいずれも設置

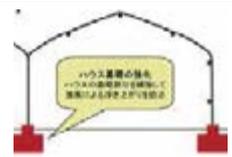
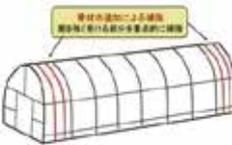


(1) 施設補強に必要な経費

●生産者ができる簡易な補強

		補強方法	設置コスト (1棟当たり) *1	備考	
自家施工	まず行う 構造強化	①タイバー (逆T型)	 タイバーの取付けは パイプの裏面に設置する	134,000円	①または②は最も優先して行う補強 (①では耐風速は約1.2倍となる) 最低2mおきに設置する
		②クロス (X型)	 鉄釘等、木釘に用いて パイプの裏面に設置する	102,000円	①または②は最も優先して行う補強 (②では耐風速は約1.3倍となる) 最低2mおきに設置する
		③筋交い	 パイプの裏面に 筋交い棒を 設置する	16,000～ 44,000円	横倒しを防ぐため必要な補強

●施設業者に依頼する補強方法

		補強方法	設置コスト (1棟当たり) *1	備考	
業者施工	必要性 に応じて 実施	①基礎強化	 パイプ基礎の強化 パイプの基礎部分を補強して 地盤にしっかりと固定する	20,000～ 72,000円	地盤力が低い土壌(砂地など)では必須の補強 (風によって浮き上がり倒壊するのを防ぐ)
		②ハウス内側 骨材組入れ	 風圧が強いハウス内側にアーチ 構造の骨材を組入れて補強 (風圧が強い側が効果的です)	130,000円以上	横風によるアーチパイプの変形を防ぐ補強
		③骨材追加	 骨材を追加による補強 風圧が強い側が効果的に補強	70,000円以上	妻面近傍のパイプに構造上力がかかりやすいためパイプピッチを減らして強化する

※1 1棟当たりのコスト(資材費のみ)は、間口6m×20m、25φパイプでの概算から200㎡に換算して算出

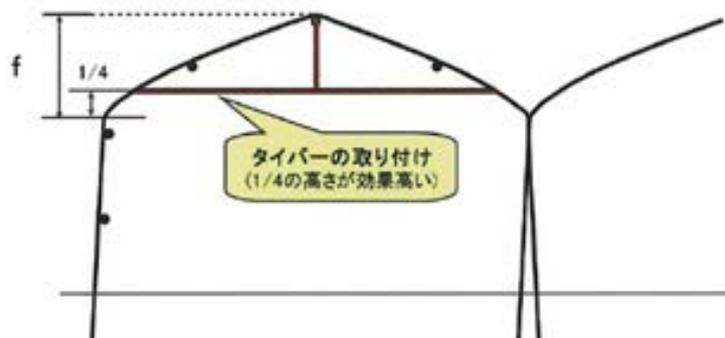
群馬県、JA全農、栃木県、鳥取県、奈良県、日本施設園芸協会、福島県の資料より

(2) まず行う構造強化

●簡易な補強

①タイバーによる補強

図のとおり、軒から棟の高さを f として、軒から $f / 4$ の位置にタイバーを取り付ける補強方法が有効です。

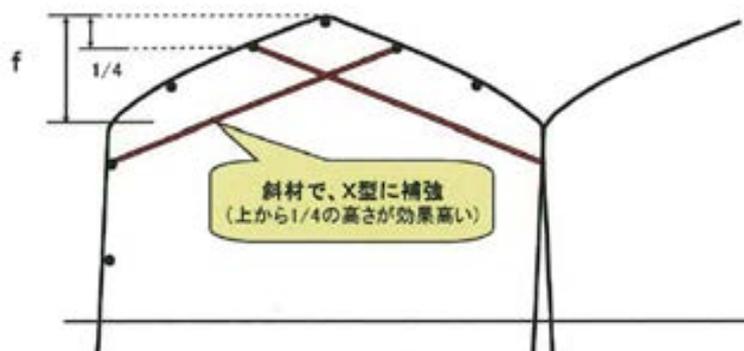


パイプハウスのタイバーによる肩部補強方法の事例

②斜材でX型に補強

斜材でX型に補強

図のとおり、軒から棟の高さを f として、軒から $f / 4$ の位置と軒を結ぶように斜材でX型に補強する方法は、前述のタイバーによる補強よりも、より効果的です。

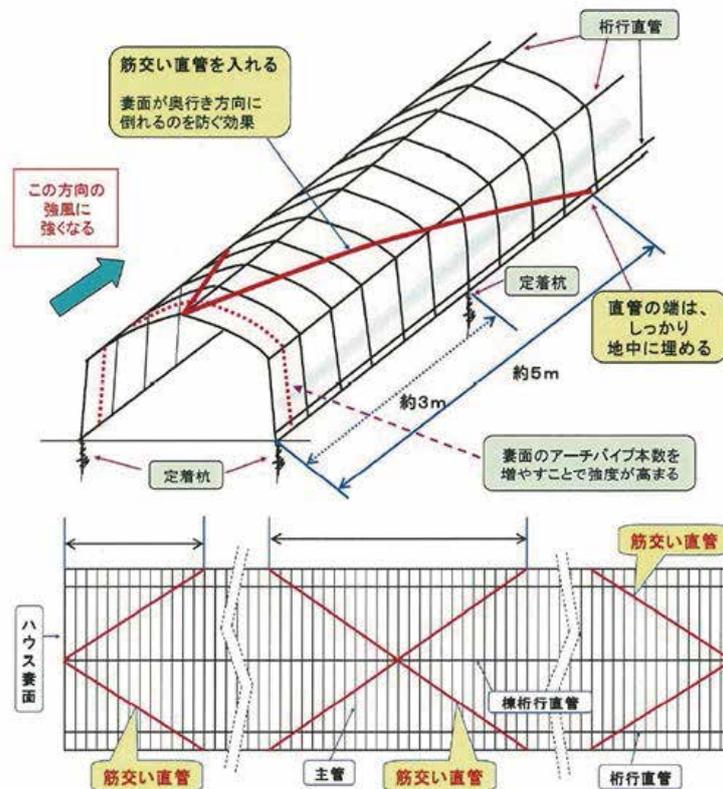


パイプハウスのX型補強による肩部強化事例

JA全農資料より

③ 筋交いによる補強

妻面から奥行方向への風に対し、アーチパイプが将棋倒しのように倒壊するのを防ぎます。但し、ハウス横方向からの風に対する効果はあまり期待できません。



JA全農資料より

④ 方杖による妻面補強

妻面から奥行方向への風に対し、妻面が押されて倒伏するのを防ぐ方法として方杖の設置も有効です。

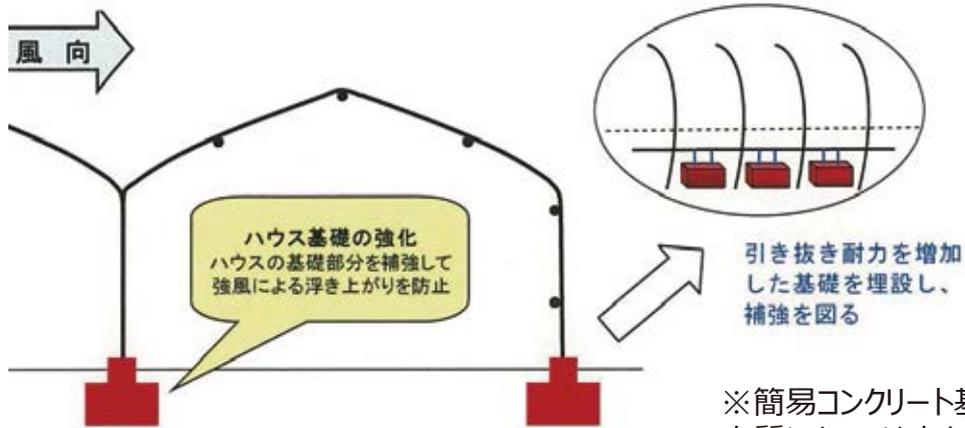


群馬県 雪・風害に対する農業用ハウス強化マニュアルより

(3) 施設業者に依頼する補強方法

① 施設基礎部の強化

ハウス基礎部を補強して強風による浮き上がりを防止。定着杭やブロック等を地中に埋め込んで引き抜き耐力を増加させ、構造の強化を図ります。

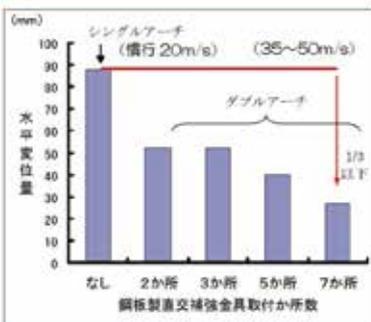


※簡易コンクリート基礎は、土質によっては水を含むと引き抜き耐力が低下するので注意

② 骨材組み入れ（ハウス内側）



既存のハウスの内側にアーチ構造の骨組みを組み込み補強します。

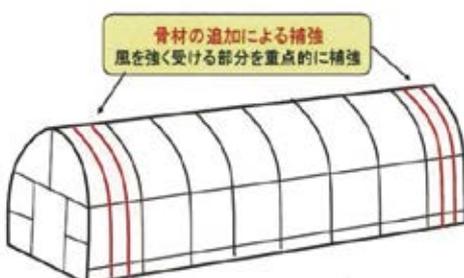


↑ 載荷試験の状況

長崎ら (2012)

載荷試験によりダブルアーチ化によって耐風速が上がるということが認められています。

③ 骨材の追加による補強



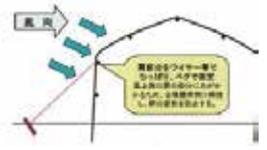
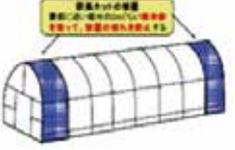
強風を受けやすい妻面に近い部分や、地形的に被害を受けやすい位置のハウスは、アーチパイプを追加して補強します。

JA全農資料より

第2章 台風が近づいてきた時

1 パイプハウス内への風の吹きこみを防止する

(1) 施設補強に必要な経費

		補強方法	設置コスト (1棟当たり) * 1	備考
自家施工	必要な時 に行う補強	①浮き上がり防止 	60,000～ 120,000円	横倒しを防ぐため必要な補強
		②妻面への防風ネット 	4,400～ 20,000円	妻面周辺のビニール浮き上がりを防ぐ補強
		③スプリングパッカー 	4,400～ 18,200円	風の吹きこみを防ぐため講じる価値のある補強

※ 1 1棟当たりのコスト（資材費のみ）は、間口6m×20m、25φパイプでの概算から200㎡に換算して算出

群馬県、JA全農、栃木県、鳥取県、奈良県、日本施設園芸協会、福島県の資料より

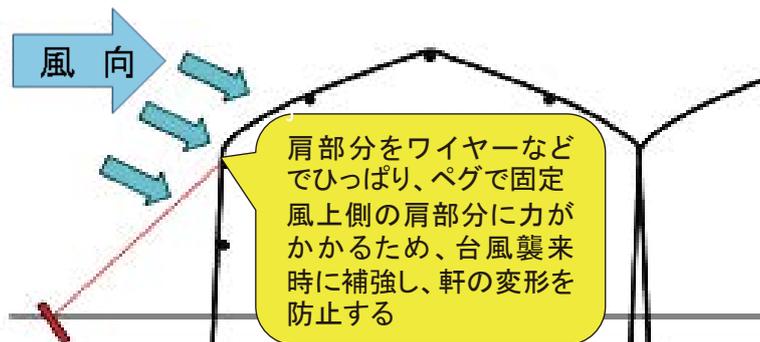
2 必要であればパイプハウスを追加補強する

(1) 簡易な補強

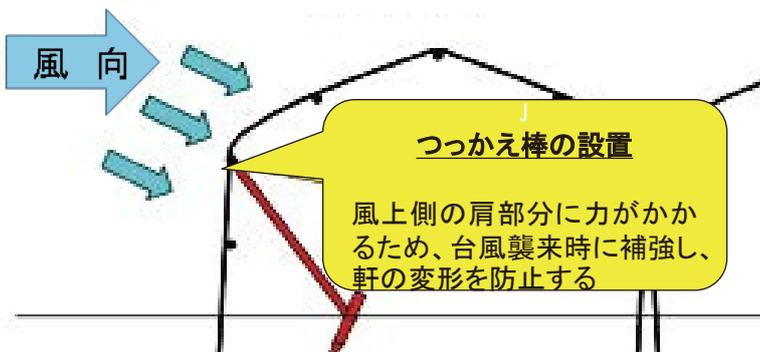
① 浮き上がり防止補強

台風の来襲が予想される場合、1～2日前に強風で破損しやすいハウス肩部の補強を行います。基本的に風上側に補強を施します。

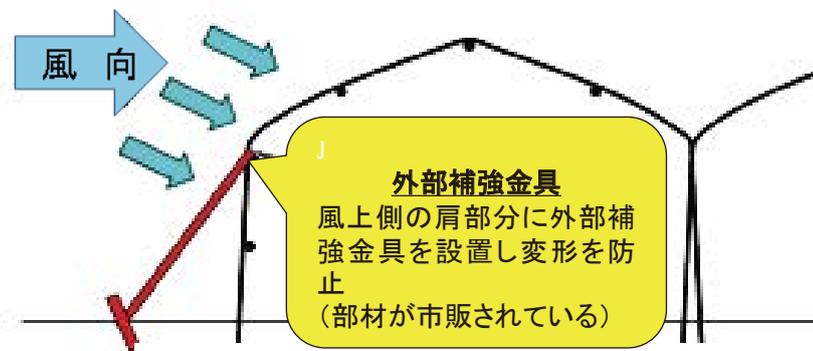
※④-3 パイプハウス専用の器具が市販されています



④-1 引っぱり金具



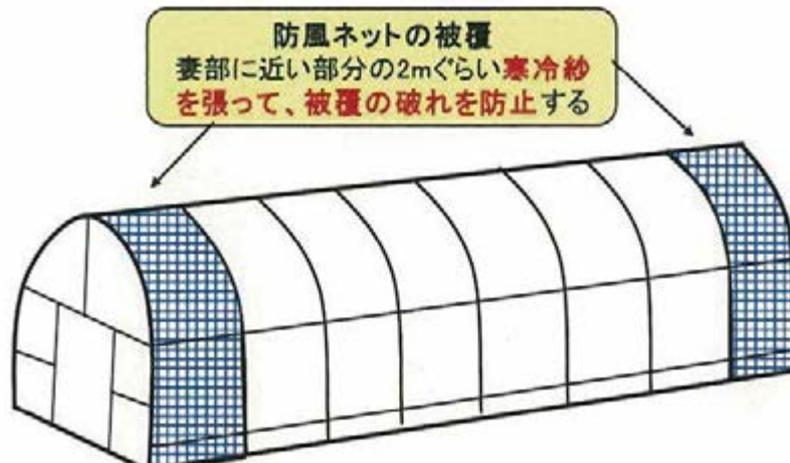
④-2 つかえ棒



④-3 外部補強金具

②妻部への防風ネット展張による補強

妻部に近い1スパン分（2～3m）と側面部の風当たりの強い部分には寒冷紗等を張ります。妻面は特に風を強く受けるため、この部分が破れやすく寒冷紗等を張ることによって被覆材が破れにくくなります。

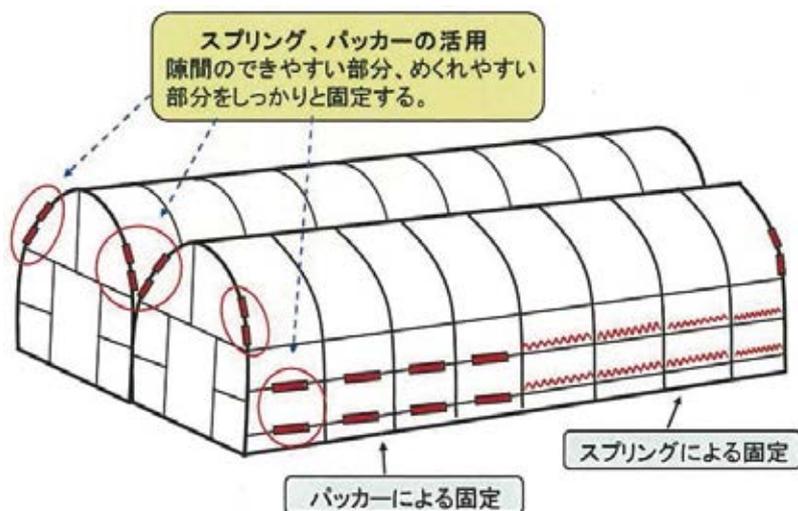


パイプハウスの妻部への防風ネットによる補強事例

③スプリング、パッカーを活用した補強

ハウスの側面部分は、ハウスバンドの緩みや側面換気の巻上用直管パイプのバタツキによる被覆材の損傷が多く見られます。

スプリングやパッカー等を使用し、被覆材をしっかりと押さえるようにします。



JA全農資料より

※ 台風通過中は、人命優先のため作業をしないこと！

3 パイプハウスの補強では対応できない風速の場合

●ビニールの引き落とし、切断

アーチパイプの露出

○ビニールフィルムの引き落とし

妻面パッカーとサイド部のビニペットを外し、反対側からビニールフィルムを手繰り寄せ、アーチパイプを露出する。

○ビニールフィルムの切断

ビニールフィルム**全て**切断し、アーチパイプを露出する。
一部の切断では倒壊の危険が残る。



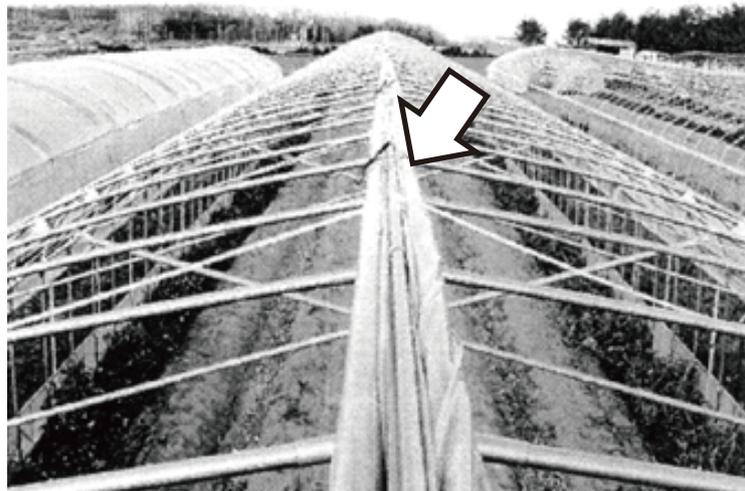
※妻面が風を受けて奥行方向へ倒壊する場合がありますので、方杖パイプ等で補強する。

●フルオープン化によるビニールの巻き上げ

フルオープンハウスでは、巻き上げ機によってビニールフィルムを巻き上げ、骨材を露出させる。
巻き上げたビニールは数か所でしっかりと縛る。

※妻面が風を受けて奥行方向へ倒壊する場合がありますので、方杖パイプ等で補強する。

巻き上げて縛る



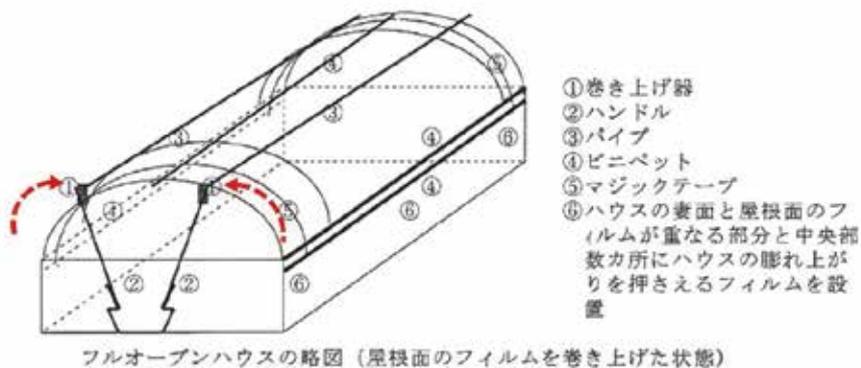
原図：向ら（2009）

フルオープン化の注意点

- 天井ビニールフィルムは棟の桁行方向にビニペットを設置し、フィルムをスプリングで止めるように施工する。
- 巻き上げ機には逆転防止機能のついたものを用い、台風対策でフィルムを巻き上げたときには、マイカ線などでしっかりと固定する。
- 巻き下げてハウスを閉めこむ時には、ハウス肩の部分をパッカーやビニペットにより固定し風を捲き込まないように注意する。

○フルオープンハウス

- ・換気の方法として開発され、高温対策に活用されている。
- ・専用の巻き上げ機と棟上でビニールを留める金具等で既存のハウスでもフルオープン化できる。
- ・ビニールを巻き上げることにより、強風や雪害の対策を行っている事例も多くある。



出典 高知県農業技術センター山間試験場原図

○フルオープン化経費

既存ハウスのフルオープン化改造部材費の一例 ～ 自家施工時の経費 ～

部材名	金額	備考
巻き上げ本体	35,000	天井部開閉くるくる
マイカ線巻き取り機	11,200	開閉時にフィルムを弛緩
巻き上げパイプ	9,520	フィルムを巻く
バッカー	5,600	巻き上げパイプにフィルム固定
ハードチャック(ジョイント付き)	11,877	頂上部フィルム固定
アルミ押さえ	8,182	頂上部フィルム固定
妻ネット	3,220	フィルム浮き上がり防止
スエジット(スプリング付)	12,600	妻面・妻ネット固定
その他部品	13,944	
合計	111,143	

注)金額はH24.2現在の200㎡分部材費、施工を外注する場合は別途費用が必要。

京都府農林水産技術センター農林センター園芸部調べ

●フルオープンハウスでの台風対策事例

東都興業(株)HP
現場へGO！より

山口県生産者

- 生産者のデータ
- ハウス間口:5.5m
- ハウス奥行:37m
- ハウス棟数:単棟
- 骨材:丸パイプ φ32
- 被覆資材:PO(屋根0.1mm)
- 栽培作物:コマツナ

台風が近づくたびにフィルムを剥いだり、張り直したりと大変手間が掛っていました。どうかこの手間を解消できないかと思い、フルオープン化を導入しました。

東都興業 現場へGO 山口県

検索

<http://www.toto-vp.com/release-preview/eigy/works/area.php?pf=35>

佐賀県生産者

- 生産者のデータ
- ハウス間口:6m
- ハウス奥行:42.5m
- ハウス棟数:単棟
- 骨材:丸パイプ φ25.4
- 被覆資材:PO(屋根0.1mm)
- 栽培作物:アスパラガス

台風が接近してきた場合には、フルオープンにしています。補強は、妻面からのアーチパイプ間隔を通常50cmスパンにしているところを、妻面から1.5mまでは25cmスパンにしているところです。

東都興業 現場へGO 佐賀県

検索

<http://www.toto-vp.com/release-review/eigy/works/area.php?pf=42>

沖縄県生産者

- 生産者のデータ
- ハウス間口:6m
- ハウス奥行:45m
- ハウス棟数:7連棟、5連棟(計12棟)
- 骨材:丸パイプ φ48、φ38、φ19
- 被覆資材:ネット(屋根1mm、サイド0.6mm)、PO(屋根0.15mm)
- 栽培作物:キク

沖縄県は常に台風との戦いのため、フルオープンにして強風を逃がすことでハウスを守ります。

全面ネットを展張することでハウス内の作物を守ることができます。

東都興業 現場へGO 沖縄県

検索

<http://www.toto-vp.com/release-preview/eigy/works/area.php?pf=47>

第3章 品目によっては、耐候性の高いハウスを導入

1 耐候性パイプハウス

・アーチパイプに高張力鋼管を用いた上、Xタイバー、トラス構造等の構造的な補強を加えることで耐候性ハウス基準（日本施設園芸協会）を満たす耐風性や耐雪性を持たせたパイプハウス。



※SRGタカミヤ 提供



※渡辺パイプHPより トラスハウス

表 パイプハウスのアーチパイプ鋼材の違いによる耐風速の違い

間口	6.0m アーチパイプφ31.8×1.6		
アーチパイプ材質	普通鋼管 (215N/mm ²)	高張力鋼管 (590N/mm ²)	高張力鋼管 (700N/mm ²)
最大瞬間風速	35m/s	50m/s	50m/s
積雪荷重	25cm	40cm	40cm
パイプピッチ	50cm	70cm	80cm

※高張力鋼管によるコスト増は、パイプピッチを広げることでコスト減

※SRGタカミヤ 提供

アーチφ31.8
棟、母屋、肩、地際…φ25.4×1.2
妻柱…□50×50×1.6
Xタイバー-水平ブレース…φ8
大筋交をいずれも設置

2 低コスト耐候性ハウス



イノチオアグリHPより

【特徴】

- 従来の溶融亜鉛鍍金とZAM鋼材の採用により耐久性を確保。
- 連棟軒高ハウスであっても耐候性が確保されている。

【参考価格】

19,290,000円／10a(PO)

【耐風速】

45m/s

【耐積雪】

30cm

3 低コスト耐候性ハウス導入試算例

・コスト耐候性ハウスに適した品目

野菜では、きゅうり、トマト、ミニトマト、イチゴ（土耕）、イチゴ（高設）

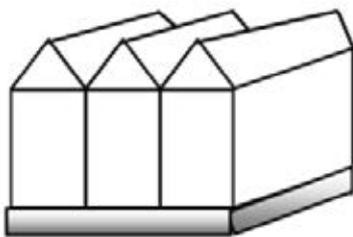
花きでは、バラ、トルコギキョウ、シクラメン、花壇苗

分類	作目	粗収益 (A)	施設 減価償却費 を除いた 経営費 (B)	実用耐用年数による施設減価償却費(法定耐用年数×1.5) (C)				
				パイプハウス 価格: 6,500千円	丸屋根型改良ハウス 価格: 10,000千円	大屋根ハウス 価格: 18,000千円	低コスト耐候性ハウス 価格: 19,000千円	耐候性ハウス 価格: 25,000千円
				433,333	476,190	857,142	904,762	1,190,476
				所得(A-B-C)	所得(A-B-C)	所得(A-B-C)	所得(A-B-C)	所得(A-B-C)
野菜	きゅうり	6,244,000	3,589,472	2,221,195	2,178,338	1,797,386	1,749,766	1,464,052
	トマト	8,287,000	5,513,931	2,339,736	2,296,879	1,915,927	1,868,307	1,582,593
	ミニトマト	6,070,000	3,674,155	1,962,512	1,919,655	1,538,703	1,491,083	1,205,369
	イチゴ(土耕)	4,935,000	2,652,000	1,849,667	1,806,810	1,425,858	1,378,238	1,092,524
	イチゴ(高設)	6,039,770	3,059,633	2,546,804	2,503,947	2,122,995	2,075,375	1,789,661
花き	バラ	7,419,500	5,495,825	1,490,342	1,447,485	1,066,533	1,018,913	733,199
	トルコギキョウ	7,722,000	858,258	6,430,409	6,387,552	6,006,600	5,958,980	5,673,266
	シクラメン	5,460,000	4,214,303	812,364	769,507	388,555	340,935	55,221
	花壇苗	7,500,000	5,248,877	1,817,790	1,774,933	1,393,981	1,346,361	1,060,647

参考 低コスト耐候性ハウスとは

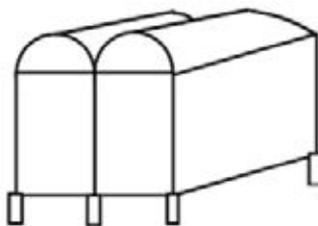
一般的に普及している鉄骨補強パイプハウス等の基礎部分や接合部分を、強風や積雪に耐えられるように補強・改良することで十分な強度を確保したハウスであり、設置コストが同規模・同強度の鉄骨ハウスの7割以下のものである。

ガラス温室・鉄骨ハウス



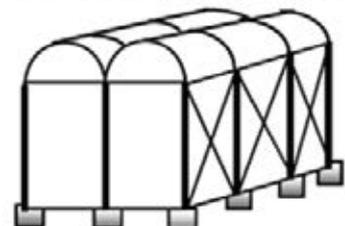
- ・丈夫であるが高価。
- ・全国的に普及率が低い。

鉄骨補強パイプハウス



- ・台風等の災害に弱い。
(40m/s以下)
- ・周年栽培は不可能

低コスト耐候性ハウス



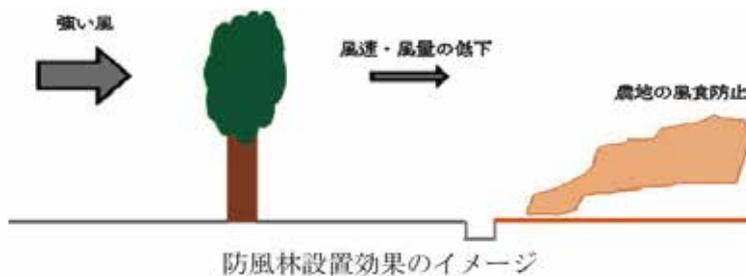
- ・災害に強い。
(耐風速50m/s又は耐
雪荷重50kg/m²以上)
- ・周年栽培が可能

※記載の風速は最大瞬間風速

基礎部分や接合部分を強化することで強風や雪への強度を改良

第4章 その他対策

1 防風ネット等防風設備の設置



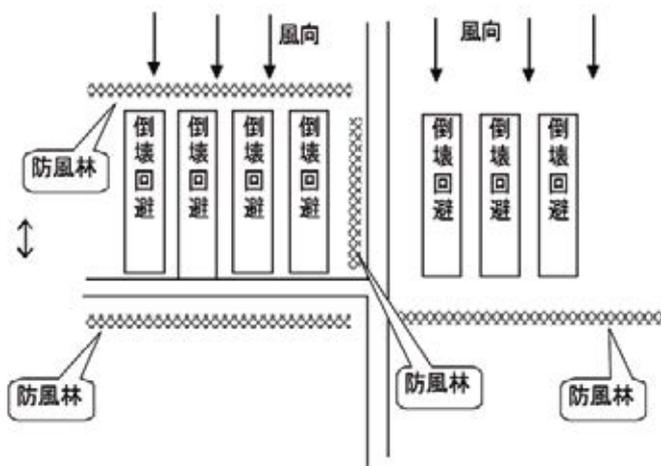
台風により倒壊したビニールハウス



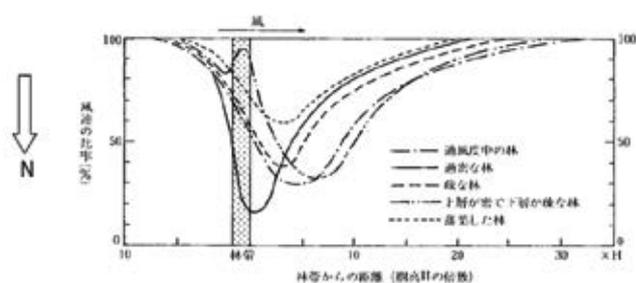
防風林の設置により被害軽減

出典 農林水産省 高度な保全活動(防風林の設置)資料より

風下および風上に防風林があるハウス、風下側のみに防風林があるハウスともに倒壊を回避（最大瞬間風速 40 m/s）



防風林による倒壊回避事例



各種の通風度（密閉度）をもつ林帯の防風作用（櫻山、1967）

林帯の密閉度が60%前後の時、風上側で樹高の5倍程度、風下側で樹高の20倍程度防風効果が及ぶ。

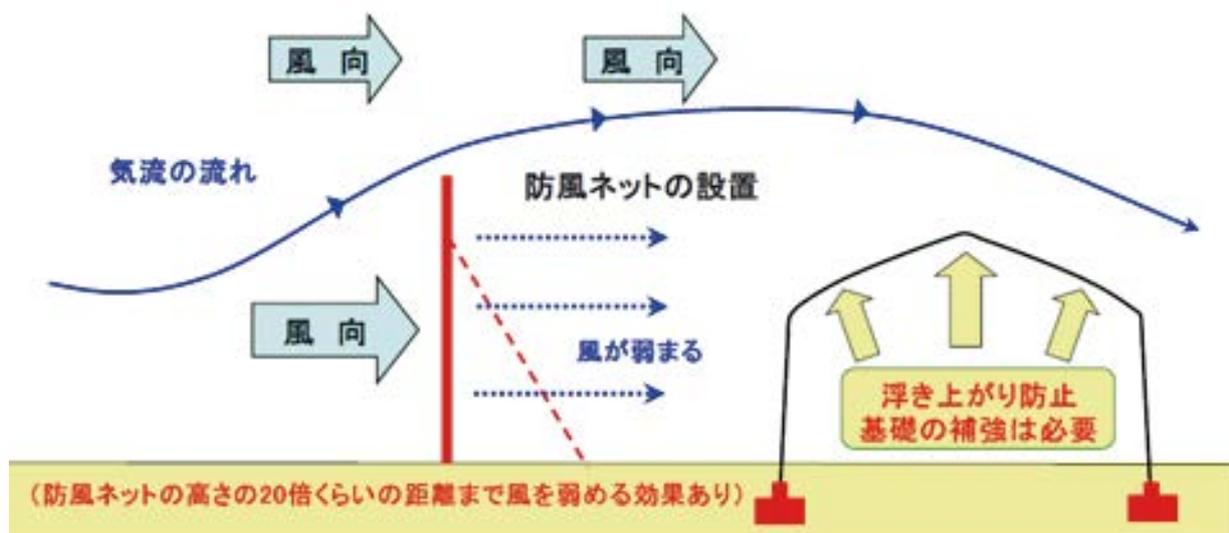
出典 北海道（平成16年台風18号による農業被害解析と対応技術に関する調査報告書より）

京都府を含め近隣県ではハウス周囲に防風施設を設置している事例が少ないが、沖縄県、北海道等他府県では、防風林や防風ネット等防風施設を設置している。

(1) 風の通り道となる部分への防風施設(防風ネット)の設置

風が集まって風圧が高まるところや風道となる場所に防風施設を設置します。
風上側にネットを張った柵を設置し、風上側のハウスが受ける風圧を軽減します。

※防風ネットの高さは、ハウス屋根面よりも高くする。



JA全農資料より

防風ネットの風下側の平均風速は、ネットが無い場合の平均風速の約50%程度に減少

H28農業農村工学会大会講演会講演要旨集 渡部ら

ポイント!

防風施設（防風ネット）の基礎も十分強度が必要

P. 32

- 住宅街、周辺建物の影響を受けて、風が収束し
つむじ風や風速が増す場所にあるハウス
- 南東または南風を妻面に受ける、南北棟のハウス
では、防風施設の設置効果が高い。

(2) 防風ネット設置の注意

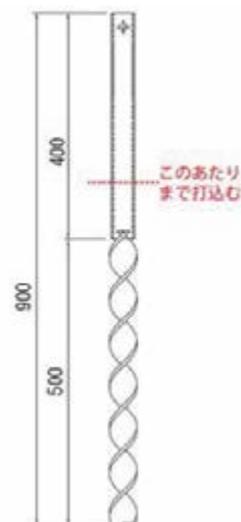
ポイント!

風により支柱に引き抜く力がかかります。

砂地等土壌の引き抜き耐力が小さい場合、スパイラル杭等を用いて支持力を上げる必要があります。

スパイラル杭

スパイラル杭は、平鋼を螺旋型にネジリ加工した杭です。



出典 建設足場資材利用園芸ハウスの施工マニュアル
西日本農研センター

高さ3 m、支柱の打ち込み1 mの控え柱型防風ネットが支柱ごと風によって引き抜かれたためにパイプハウスが被災した事例があるので注意が必要。

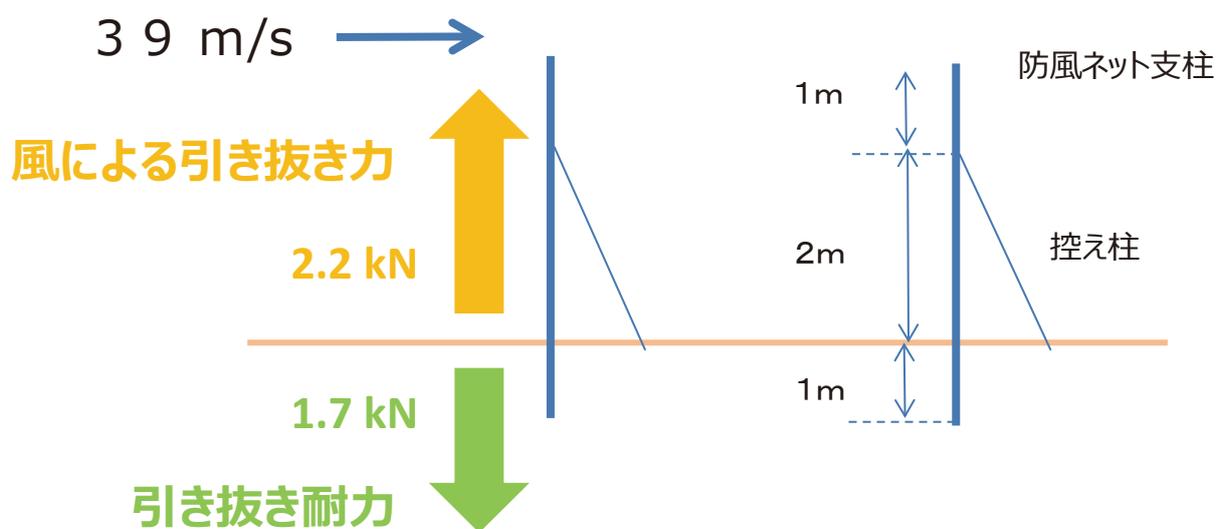


図 控え柱型支柱の引き抜き耐力と風による引き抜き力の比較

出展 平成17年農業工学研究所成果情報より

第5章 台風を知る 被害から学ぶ

(2) 気象情報と判断時期

過去の事例では、暴風警報が発令されてから最接近まで8～9時間程度あります。その間に取るべき対策を選択し、実行します。

※台風通過時には、身の安全を優先し作業は絶対に行わない

1.2 随時に発表される一般的な利用のための気象情報

(1) 特別警報・警報・注意報 (<https://www.jma.go.jp/jp/warn/>)

警報や注意報は必要に応じ、随時発表されます。警報に関しては放送では、画面や音声で割り込む形で放送されます。発表中の種類や地域は、気象庁ホームページで、地図表示や都道府県内の市町村每一覧表で確認できます。市町村毎の表には、警戒注意が必要な時間帯などが色分けで表示され、風向・風速や波の高さ等が表示されています。

なお、特別警報や警報は、気象庁（気象台）から都道府県や法律で指定された機関への通知が定められており、気象庁以外の者が行うことは禁じられています。

また、よくある質問に、**警報等の発表・解除のタイミング**に関することがあります。発表に関しては、**情報が皆さんに伝わるための時間を見込んで、予想される現象が発生する、おおむね3～6時間前に発表する**よう努めています。

なお、夜間では情報周知に時間がかかる場合がありますので、例えば、翌日明け方から警報級の現象が予想される場合には、夕方時点で「明け方までに〇〇警報に切り替える可能性が高い」といった内容の注意報を発表します。

農業に役立つ気象情報の利用の手引き－農業被害の軽減に向けて－
平成30年3月名古屋地方気象台

警報発表基準

(大阪管区気象台管内)

平成30年5月30日現在

発表官署		京都地方気象台						
府県予報区		京都府						
一次細分区域		南部			北部			
市町村等をまとめた地域		京都・亀岡	南丹・京丹波	山城中部	山城南部	丹後	舞鶴・綾部	福知山
警報	暴風(平均風速)	20 m/s			陸上 20 m/s、海上 25 m/s		20 m/s	

天気予報や気象情報などで「風速〇メートル」という場合、10分間の平均風速を指します。

一般的に、瞬間風速は平均風速の1.5から2倍近い値になります。暴風警報が発表され、「25メートルの暴風の恐れがある」といった場合、瞬間風速では50メートル近い風が吹く可能性がありますので、注意が必要です。

(3) 過去の台風通過時の暴風警報発令時間

発表官署 府県予報区 一次細分区域 市町村等をまとめた地域	京都地方気象台 京都府																									
	南部															北部										
	京都・亀岡					南丹・京丹波		山城中部					山城南部			丹後			舞鶴・綾部		福知山					
	京都市	亀岡市	向日市	長岡京市	大山崎町	南丹市	京丹波町	宇治市	城陽市	八幡市	京田辺市	久御山町	井手町	宇治田原町	木津川市	笠置町	和束町	精華町	南山城村	宮津市	京丹後氏	伊根町	与謝野町	舞鶴市	綾部市	福知山市
平成29年台風18号 暴風警報	9月17日10:58~21:46 (明石付近再上陸 22時頃)⇒発令から11時間後																									
平成29年台風21号 暴風警報	10月22日15:23~10月23日6:07 (21時頃 三重県沖最接近)⇒発令から6時間後															10月22日15:23 ~10月23日7:42					10月22日 15:23~ 10月23日 6:07					
平成30年20号 暴風警報	8月23日15:59~8月24日1:47 (姫路付近再上陸 0時頃)⇒発令から8時間後																									
平成30年21号 暴風警報	9月4日6:15~9月4日17:58 (神戸付近再上陸 14時頃)⇒発令から9時間後																									
平成30年24号 暴風警報	9月30日6:45~10月1日0:20 (和歌山付近上陸 20時頃)⇒発令から13時間後																									

京都地方気象台 気象速報

風の強さ

風速(m/s)	説明(陸上)
0.0から0.3未満	静穏、煙がまっすぐに昇る。
0.3から1.6未満	風向きは煙がたなびくのでわかるが、風見には感じない。
1.6から3.4未満	顔に風を感じる。木の葉が動く。風見も動き出す。
3.4から5.5未満	木の葉や細い枝が絶えず動く。軽い旗が開く。
5.5から8.0未満	砂埃が経ち、紙片が舞い上がる。小枝が動く。
8.0から10.8未満	葉があるかん木が揺れ始める。池や沼の水面に波がしらが立つ。
10.8から13.9未満	大枝が動く。電線が鳴る。かさは、さしにくい。
13.9から17.2未満	樹木全体が揺れる。風に向かっては歩きにくい。
17.2から20.8未満	小枝が折れる。風に向かっては歩けない。
20.8から24.5未満	人家にわずかの損害が起こる(煙突が倒れ、屋根材がはがれる)。
24.5から28.5未満	陸地の内部ではめずらしい。樹木が根こそぎになる。人家に大損害がおこる。
28.5から32.7未満	めったにおこらない。広い範囲の破壊を伴う。
32.7以上	—

注1) 風速は、開けた平らな地面から10mの高さにおける相当風速。

注2) 気象庁風力階級表(ビューフォート風力階級表)から抜粋。

風の強さと予報用語

平均風速(m/s)	予報用語	風圧(kg重/m ²)
10以上15未満	やや強い風	~11.3
15以上20未満	強い風	~20.0
20以上25未満	非常に強い風	~31.3
25以上30未満		~45.0
30以上	猛烈な風	45.0~

注1) 気象庁リーフレット「このときの雨は何ミリ この風は?

メートル」から抜粋

(4) 気象情報の入手

強風や台風、大雪などの気象災害に対しては、迅速で正確な情報収集が重要です。そのため、情報の入手方法や農業共済の加入等、日頃から事前準備を心がけましょう。

【気象情報：積雪、台風等の情報】

- (スマートフォン、パソコン) : 「京都府防災・防犯情報メール配信システム」

京都府防災・防犯情報メール

検索

登録方法に従って、登録。

- (テレビ) NHK (総合) : テレビのdデータボタンを押して表示。
- (スマートフォン、パソコン) 「気象庁 (防災情報)」ホームページ
www.jma.go.jp/
- SCW気象予報 : 無料 (詳細表示で1日8回39時間後までの風向、風速予想を表示)
有料 (月280円) 局地 (2kmメッシュ) の風向、風速予想を9時間後まで表示
<http://supercweather.com/>

【雨量、河川の水位情報】

- (スマートフォン、パソコン) : 「京都府防災・防犯情報メール配信システム」

京都府河川防災情報

検索

(<http://chisuibousai.pref.kyoto.jp/>)

- (テレビ) NHK (総合) : テレビのdデータボタンを押して表示。
- (スマートフォン、パソコン) 「気象庁 (防災情報)」ホームページ
www.jma.go.jp/

【道路での積雪情報】

- (スマートフォン、パソコン) 京都府ホームページ

京都府道路情報提供システム

検索

(dobokubousai.pref.kyoto.jp/douro/yukimichi/i/index.aspx)

(5) 平成30年台風21号での現地被害

被害パターンⅠ



被害パターンⅡ、Ⅲ



被害パターンⅣ



平地の例(京都盆地)台風21号

盆地だが風上側が十分な距離を有する平地(十分に平たい)

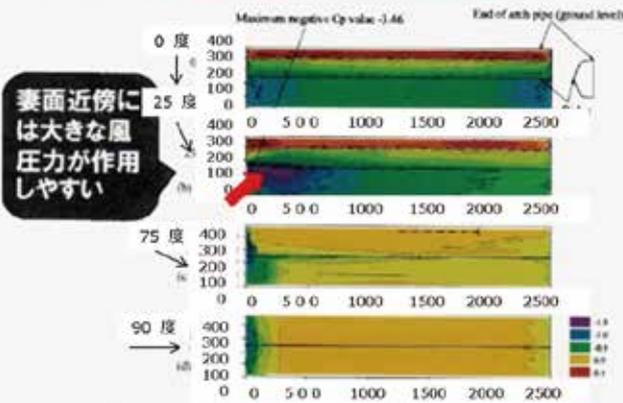


平地の例(京都盆地)台風21号

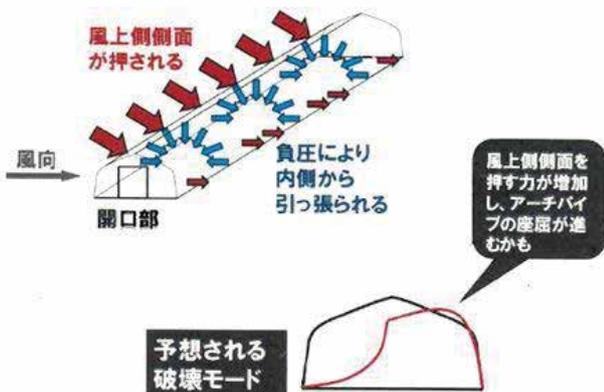
妻面に作用した正圧 → 筋交いの欠如



風向で変化するの風圧係数の分布



妻面開口部が「内」圧係数に及ぼす影響



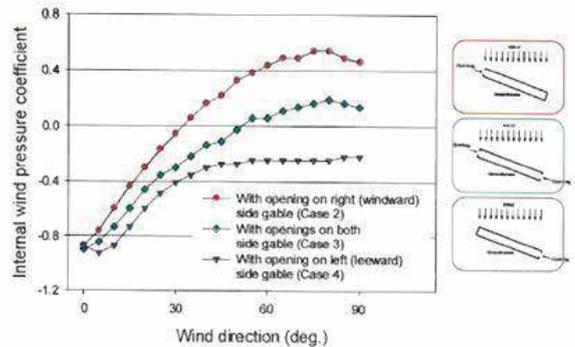
平地の例(京都盆地)台風21号



平地の例(京都盆地)台風21号

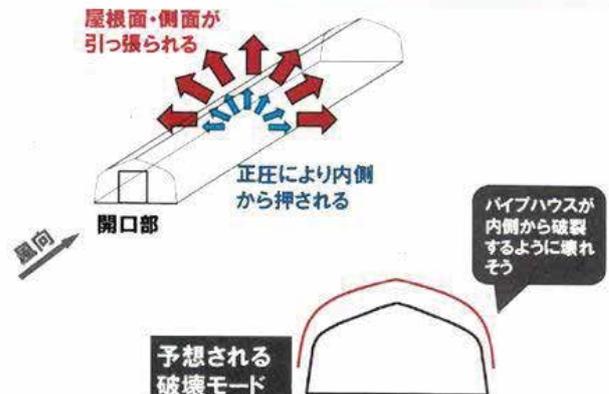


妻面開口部が「内」圧係数に及ぼす影響



風向の変化に伴う内圧係数の変化

妻面開口部が「内」圧係数に及ぼす影響



農研機構 森山上級研究員資料より

(6) 現地での倒壊回避事例に学ぶ

アーチパイプがむき出しになっている(った)ことによる回避事例

台風21号でビニールがあつたため破損したハウス



台風12号でビニールが破れたため除去していたハウス

ビニールフィルムなしでアーチパイプ被害を回避できた事例



天井ビニールフィルムの早期破損によってアーチパイプ被害を回避できた事例

風の流れが変わったことによる回避事例



棟高程度の木

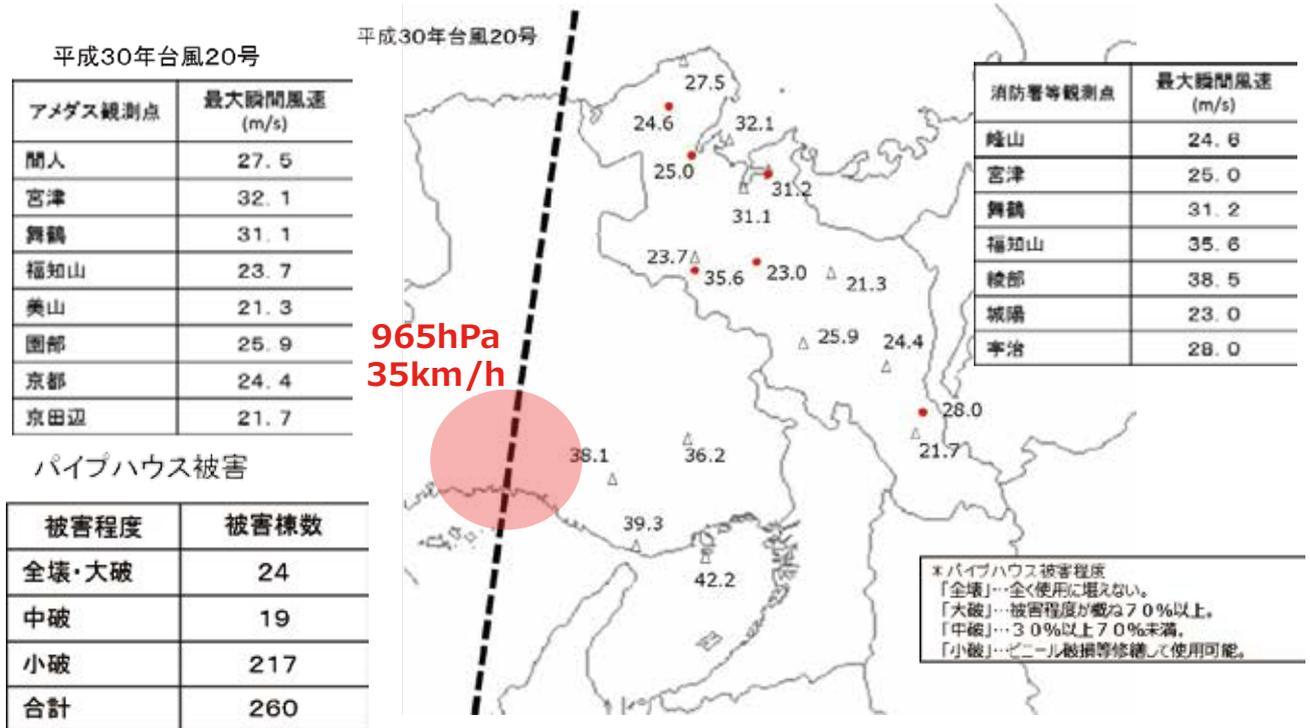
ハウス南側に風の流れを変えるハウス棟高程度の木があったことで妻面が少し押された程度で倒壊を回避した事例

2 過去の台風被害から学ぶ

(1) 台風の通過経路と被害の関係

1) 平成30年台風20号 (8月23日～24日)

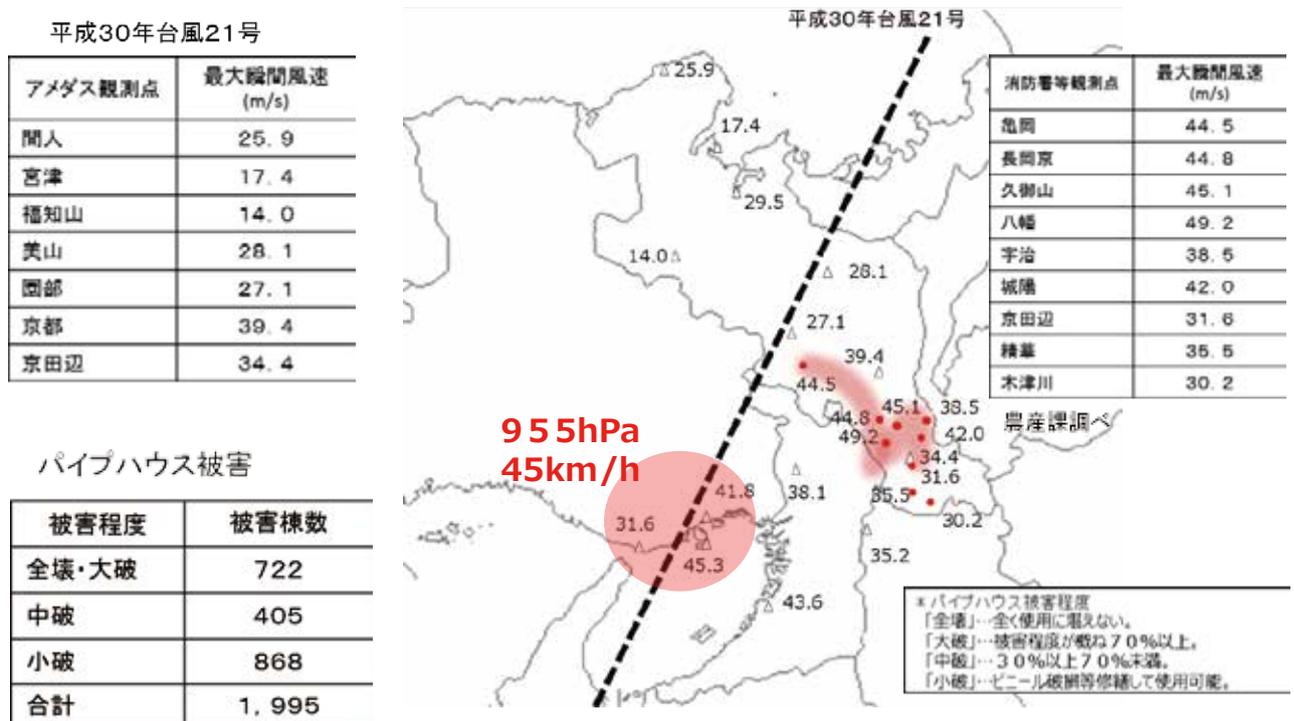
平成30年台風20号は、兵庫県を縦断し、京都府は進路右半円に入りました。特に北部地域では、パイプハウス骨材の耐風速以上の暴風となりました。



農産課調べ

2) 平成30年台風21号 (9月4日)

平成30年台風21号は、京都府を横断し進路右半円に入りました。特に南部地域では、パイプハウス骨材の耐風速以上の暴風となりました。



農産課調べ

3) 平成29年台風18号 (9月17日)

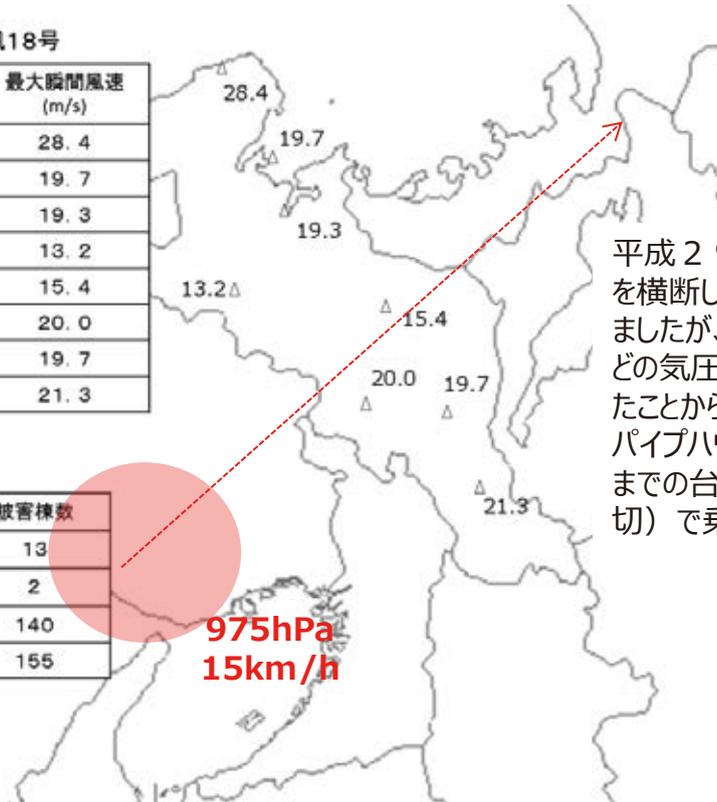
平成29年台風18号

アメダス観測点	最大瞬間風速 (m/s)
間人	28.4
宮津	19.7
舞鶴	19.3
福知山	13.2
美山	15.4
園部	20.0
京都	19.7
京田辺	21.3

ハウス被害

被害程度	被害棟数
全壊・大破	13
中破	2
小破	140
合計	155

農産課調べ



平成29年台風18号は、京都府を横断し、右半円に入った地域がありました。平成30年台風21号ほどの気圧ではなく、進行速度が遅かったことから、各地の最大瞬間風速は、パイプハウスを補強をしていれば、これまでの台風対策（ハウス開口部の閉切）で乗り切れる風速でした。

4) 平成29年台風21号 (10月21日～22日)

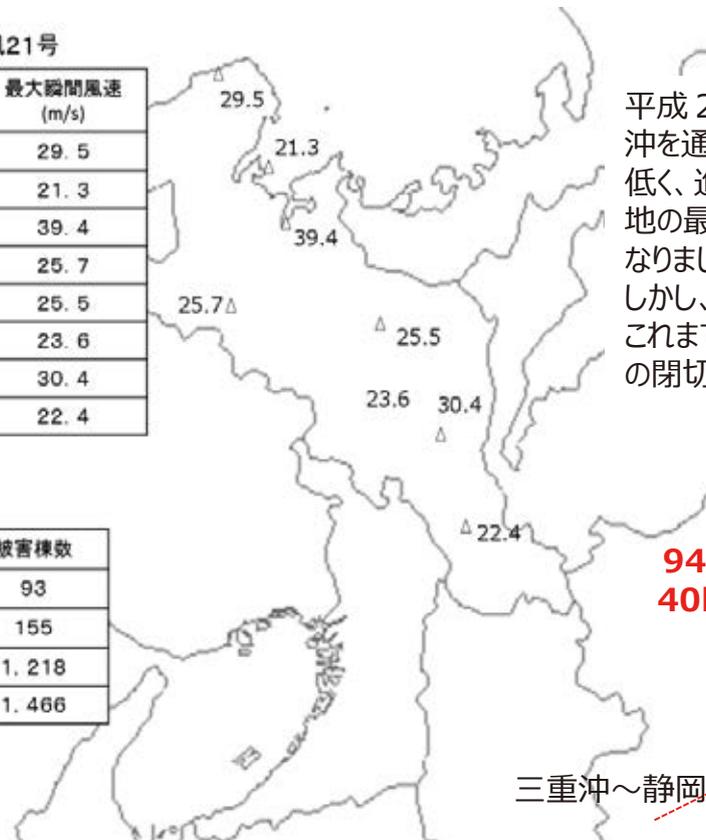
平成29年台風21号

アメダス観測点	最大瞬間風速 (m/s)
間人	29.5
宮津	21.3
舞鶴	39.4
福知山	25.7
美山	25.5
園部	23.6
京都	30.4
京田辺	22.4

ハウス被害

被害程度	被害棟数
全壊・大破	93
中破	155
小破	1,218
合計	1,466

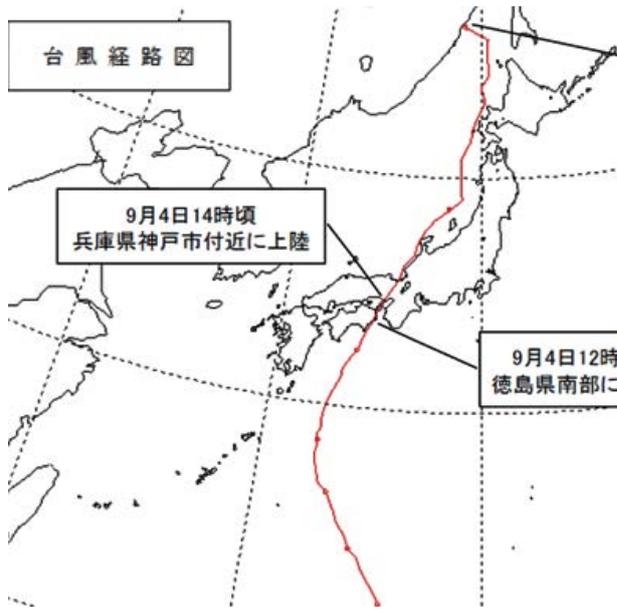
農産課調べ



平成29年台風21号は、三重県沖を通過しましたが、台風気圧が低く、進行速度も速かったことから、各地の最大瞬間風速は、非常に大きくなりました。しかし、パイプハウスを補強してあれば、これまでの台風対策（ハウス開口部の閉切）で乗り切れる風速でした。

三重沖～静岡県へ

平成30年台風21号同様の進路・気圧・風速の台風には注意が必要！



平成30年台風21号は中心気圧950hPaで京都府内各地で最大瞬間風速を記録する約2時間前（12時）に徳島県南部に上陸。14時に神戸市付近に再上陸した後、30分程で京都府内各地で最大瞬間風速を記録。

亀岡市では被害が判明しているだけで、農業用パイプハウスは361棟の被害が発生。南丹市八木町では神吉地区を中心に100棟を超えるビニールハウスが被害を受けた。

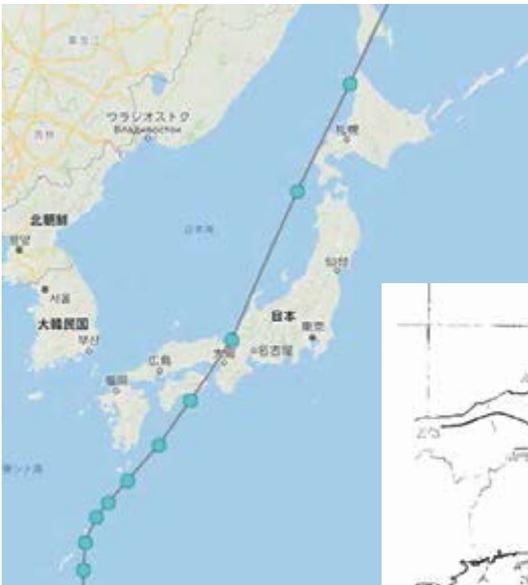
台風進路、気圧、風速は、気象庁HPでみることができます。

気象庁 台風情報

検索

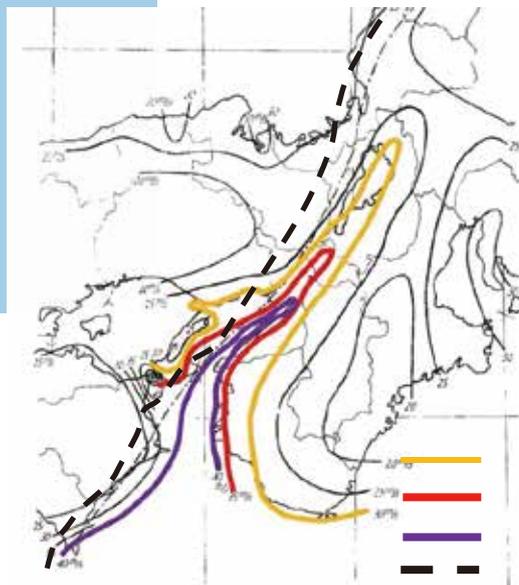
<https://www.jma.go.jp/jp/typh/>

第二室戸台風（1961年18号） （ほぼ平成30年台風21号と同じコース）



9月16日09時すぎ室戸岬の西方に上陸した。13時過ぎには中心気圧940hPaで兵庫県尼崎市と西宮市の間に再上陸した。

京都府南部地域で大きな被害をもたらしました。



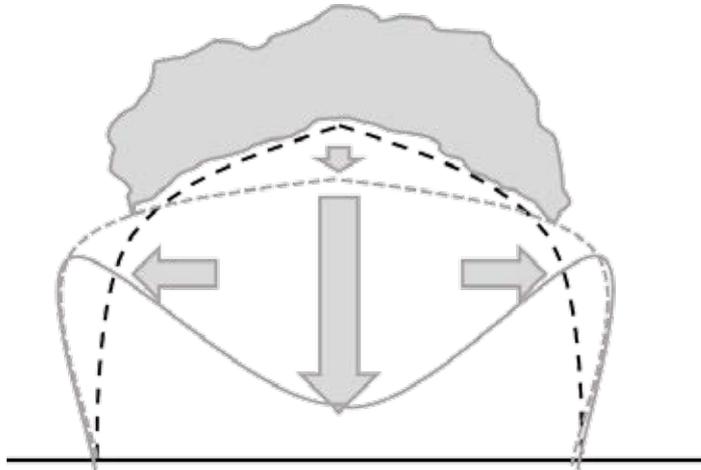
中心より東へ
20km偏った
地域で最高値

最大瞬間風速の分布（石崎ら、1963）

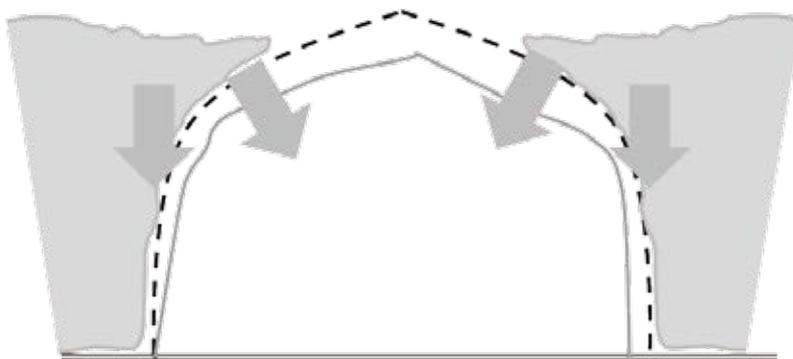
第6章 雪害対策

(1) パイプハウスの雪害パターンと講じるべき補強

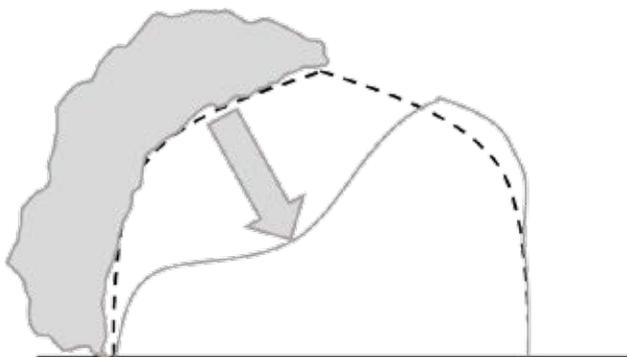
I 真上からの圧迫による変形



II 側面～屋根まで溜まった雪が側面～屋根中央部を圧迫

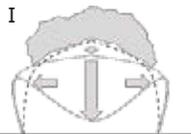
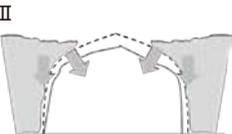
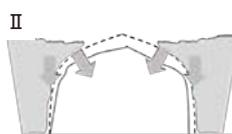
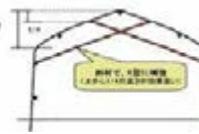
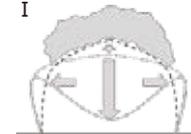
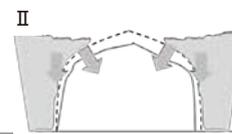
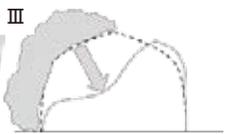
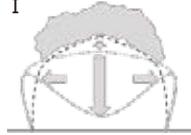
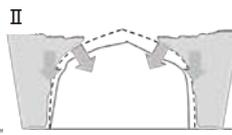
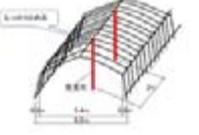


III 風や吹き溜まり等で起こる降雪の偏りによるバランスの崩れ



(2) 施設補強に必要な経費

生産者ができる簡易な補強

	被害パターン	補強方法	設置コスト (1棟当たり) *1
自家施工	 	①タイバー (逆T型)	 134,000円
	  	②クロス (X型)	 102,000円
	  	③筋交い	 16,000～ 44,000円
	 	④中柱	 53,000～ 66,000円

ポイント！

第1章 まず、行うこと

(2) まず行う構造強化 参照

P. 15

●降雪前のチェックシート

項目	チェック項目(点検のポイント)	チェック欄
情報収集	1 最新の気象情報、警報、注意報を常にチェック	
	2 暖房機の燃油残量は充分にありますか	
融雪準備	3 暖房機は正常に作動するか確認しましたか	
	4 (発電機を持っている場合) 非常用発電機を加温機、環境制御装置に接続しましたか	
	5 融雪効果を高めるため、ハウス横に融雪溝を整備する	
補強対策・雪の滑落促進	6 ブレースや筋交いの留め金具に緩みがないか点検しましたか	
	7 基礎部、接続部分、谷の樋・柱に腐食・サビはありませんか	
	8 谷樋や排水路、ハウスの際などの残雪やゴミは取り除きましたか	
	9 準備していた中柱を立てるなど応急的な補強はしましたか	
	10 作物を栽培していないハウスは被覆資材を外しましたか	
	11 被覆材の表面に雪の滑落を妨げるような突出物はありませんか	
12 雪の滑落を妨げる防風ネットや外部遮光資材等が展張されていませんか。		

(ハウスの耐雪強度を大きく上回る積雪が予想される場合の対応)
最新の気象情報による積雪深がハウスの耐雪強度を大きく上回る場合は被覆資材を切断除去することで施設への積雪を防ぐ。

●降雪時のチェックシート

項目	チェック項目(点検のポイント)	チェック欄
融雪	13 (暖房装置がある場合) 内張りカーテンを開放して暖房し、屋根雪を滑落しやすくしてありますか	
	14 (暖房装置がない場合) 内部を密閉し気密性を高めて室温を上昇させていますか	
	15 散水による融雪では、ハウス側面に積もった雪に散水してありますか	
	16 ビニールの緩んだ部分や天窓の積雪は早めに除雪できていますか	
切断除去	17 除雪・融雪が追い付かず、最新の気象情報による積雪予想がハウスの耐雪強度を上回る場合、事前にビニールを切除	
	18 ビニールを切除する場合、ハウスの奥から両側均等に破るようにする	
	19 積雪が多すぎて危険と判断される場合はハウス内に入らない	
積雪後の対策	20 除雪の順番の確認 順番は①ハウス肩部、②屋根部、③サイド部の順で行う	
	21 屋根部まで積雪した場合、重みが偏らないようにハウス両側を均等に除雪する	
	22 ビニールを除去してあるハウスでも、積雪による沈降圧で変形破損することがある。アーチパイプを早めに掘り出すようにする	

(3) 気象情報

過去の事例では、大雪警報発令下での降雪でパイプハウス倒壊の被害がでています。

○警報とは、**重大な災害が起こるおそれ**のあるときに警戒を呼びかけて行う予報
京都府内では下表の基準に基づき京都地方気象台が発表する。

警報発表基準

(大阪管区気象台管内)

平成30年5月30日現在

発表官署	京都地方気象台						
府県予報区	京都府						
一次細分区域	南部				北部		
市町村等をまとめた地域	京都・亀岡	南丹・京丹波	山城中部	山城南部	丹後	舞鶴・綾部	福知山
暴風雪(平均風速)	20 m/s 雪を伴う				陸上 20 m/s、海上 25 m/s 雪を伴う		20 m/s 雪を伴う
警報 大雪	平地 24時間降雪の深さ 15cm 山地 24時間降雪の深さ 60cm	24時間降雪の深さ 60cm	24時間降雪の深さ 15cm		平地 24時間降雪の深さ 40cm 山地 24時間降雪の深さ 60cm		

大雪などの気象災害に対しては、迅速で正確な情報収集が重要です。

ポイント!

第5章 台風を知る 被害から学ぶ

(4) 気象情報の入手

P. 38

(4) ビニールフィルム切断に関する事例

<ビニールを切断、倒壊回避のポイント>

【対策の事例】

- ・ハウスの上に50cm雪が積もり、陸ぼりを吊っているフックから陸ぼりパイプが外れ始めるくらいに天井が沈んだタイミングでビニールを切断



ビニールは雪が落としやすいよう、コの字に切る。棒の先にガムテープで固定した鎌でビニールを切る

(生産者の声)

- ・1棟おきにサイドを巻き上げておき、ハウス間に溜まった雪をハウス内に逃していたが、次の日には一気にハウスの上に積雪があったため、サイドを開けておいたハウス（雪が落ちにくい）から順に、ビニールを切った。
- ・ビニールはイボ竹の先に鎌を紐でモス日（さらにその上からガムテープで動かないように固定）ハウス内からビニールを切った。ハウスバンドが1スパンおきに張られているので、ハウスバンドのない場所から、パイプに添うように鎌を入れ、コの字に切り、雪をハウス内に落としていった。

石川県 雪害対策マニュアルより

ビニールの切断除去による倒壊回避事例

- ・ビニールを破るときは、カッターなどで四角く破る。
- ・破った後でも、低温の時は残ったビニールやパイプに着雪し湾曲するので、雪を落とす。

【農業者のコメント】

- ・棒の先にカッターを取り付けて実施するが、落ちてくる雪に注意する。
- ・パイプにも雪が残りやすくなるので、尾根までのビニールを破るようにする。



福井県 雪害対策マニュアルより

(5) 過去の大雪被害

平成 29 年 1 月 14 日から 16 日の大雪について

1月14日から16日にかけて、強い冬型の気圧配置となり、西日本の上空約1500mに氷点下9度以下の寒気が流れ込み、京都府では、北部を中心に大雪となった

大雪警報：1月14日4:16～1月15日16:58

平成 29 年豪雪被害

アメダス観測点	積雪深(cm) (1月16日12時)
間人	19
舞鶴	33
美山	49
京都	5

ハウス被害

被害程度	被害棟数
全壊・大破	95
中破	14
小破	15
合計	124

※パイプハウス被害程度
「全壊」…全く使用に堪えない。
「大破」…被害程度が概ね70%以上。
「中破」…30%以上70%未満。
「小破」…ゼニール破損等修繕して使用可能。

平成 29 年 2 月 10 日から 12 日の大雪について

2月10日から12日にかけて、強い冬型の気圧配置となり、西日本の上空約5000mに氷点下36度以下の寒気が流れ込んだ。このため京都府では、北部を中心に大雪となった

大雪警報：2月10日4:09～2月12日9:35

平成 29 年豪雪被害

アメダス観測点	積雪深(cm) (2月12日09時)
間人	73
舞鶴	51
美山	28
京都	0

ハウス被害

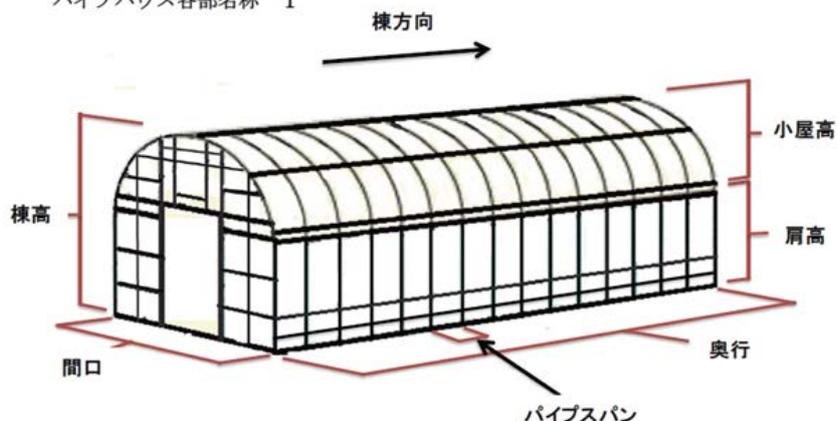
被害程度	被害棟数
全壊・大破	38
中破	11
小破	18
合計	67

※パイプハウス被害程度
「全壊」…全く使用に堪えない。
「大破」…被害程度が概ね70%以上。
「中破」…30%以上70%未満。
「小破」…ゼニール破損等修繕して使用可能。

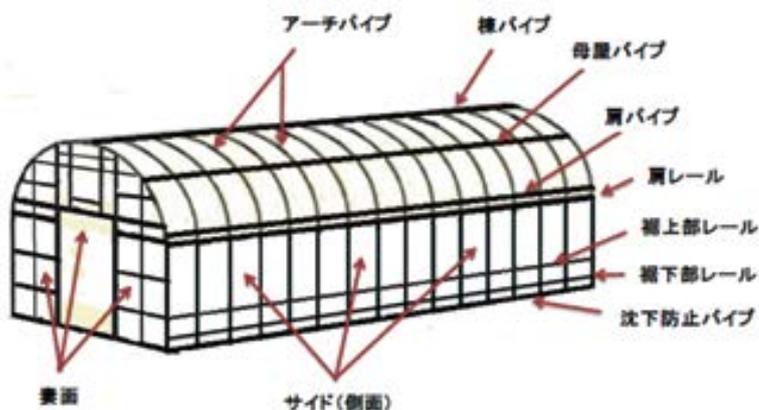
資 料

施設の種類、構造（名称）

パイプハウス各部名称 1



- 棟方向 ハウスの奥行方向（南北建てが一般的）
- 奥行 ハウスの長さ
- 間口 ハウスの幅
- 棟高 天高 ハウスの高さ
- 肩高 軒高 腰高 グラウンドレベルから肩までの高さ
- 小屋高 肩から棟までの高さ
- パイプスパン アーチスパン アーチとアーチの間隔

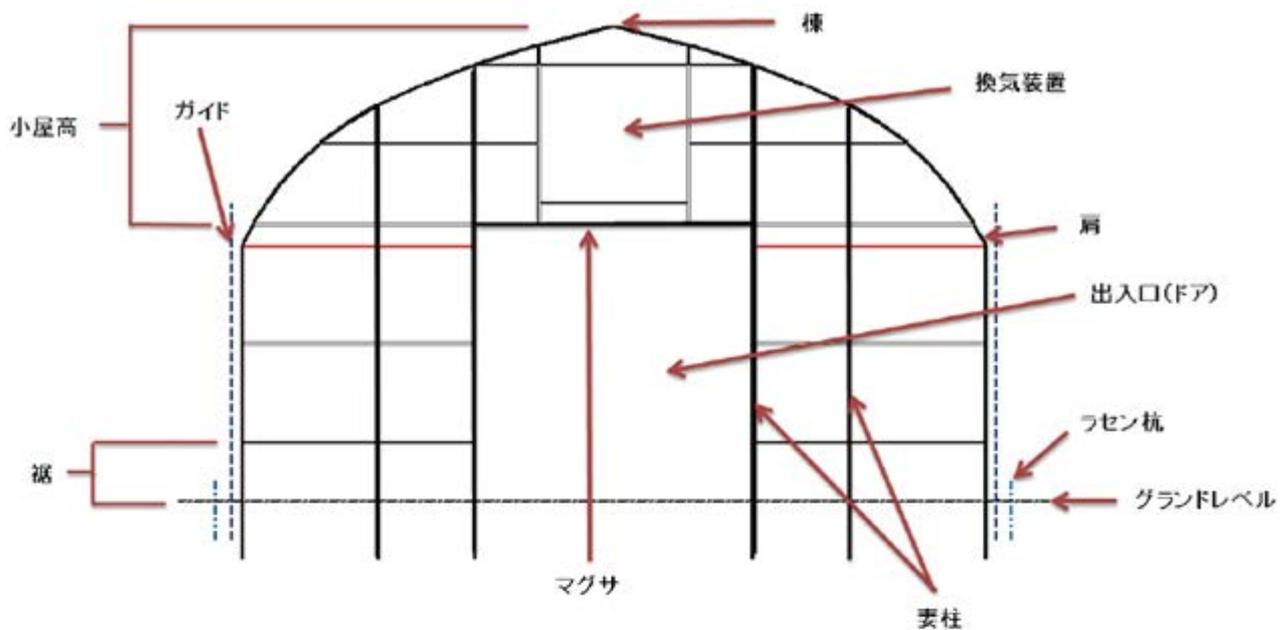


アーチの内側に通して入れる直管の名称

- 梁 母屋(モヤ) 通しパイプ 屋根や、上部の重みを支えるために、横に渡す構造材を表す。
- 棟パイプ 天パイプ 棟の部分に棟方向、通して入れる直管。
- 肩パイプ 軒パイプ 肩の部分に棟方向、通して入れる直管。
- 母屋パイプ 棟と肩の間に、棟方向、通して入れる直管。
- 沈下防止パイプ ハウスの沈下防止に、グラウンドレベルに棟方向通して入れる直管。

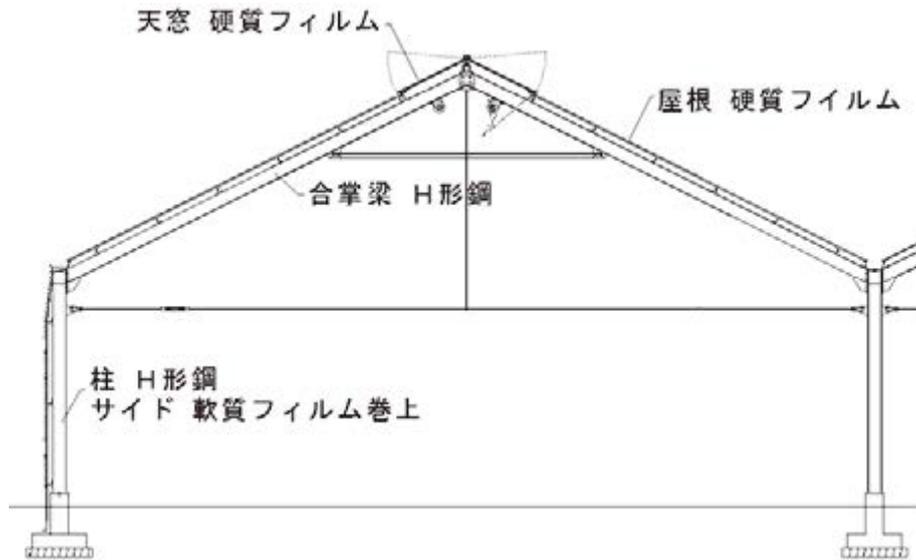
フィルムを留めるため、アーチの外側サイドに通して入れるレールの名称

- 肩レール サイド肩の位置に入れるレール
- 裾上部レール 裾フィルムを留めるためのレール
- 裾下部レール 裾フィルムや、側窓フィルムのばたつきを押さえるために、グラウンドレベル付近に入れるレール。
- 裏面 裏 裏側 ハウスを横から見たとき、両端の半円の面。
- サイド ハウスの横の面（側面）
通常、グラウンドレベルから肩までの面をいう。



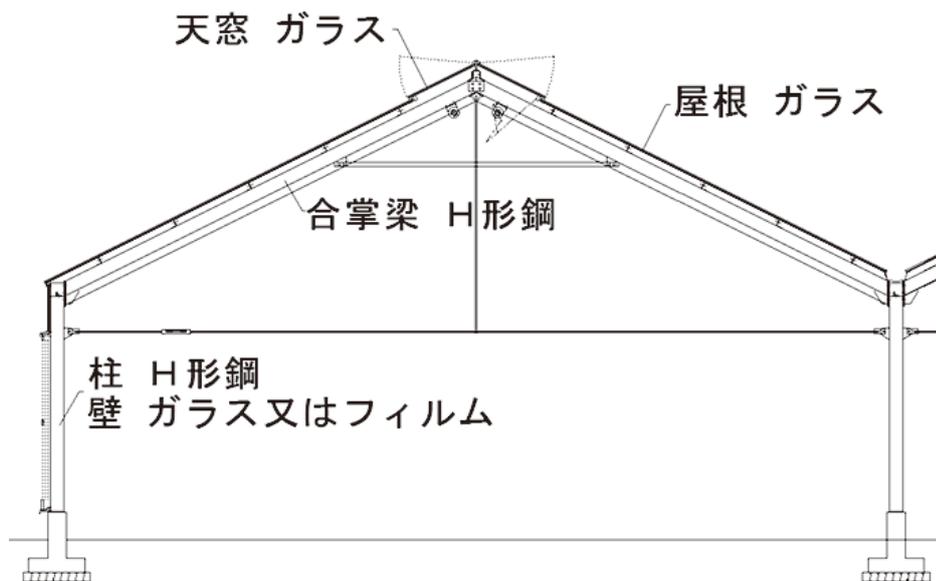
- 棟 天 峰 屋根の部分の頂部
- 肩 軒 アーチの曲がりはじめの位置（肩レールの位置）
- 裾 腰 グランドレベルと裾上部レールの間を指す。
- グランドレベル (GL) 地面の水準のことで、地際を指す。
- マグサ 鴨居 妻面の真ん中に出入口を設けるため、出入口の上に入れる補強材。
- 筋交い ハウスの補強のために、ハウス内部アーチに沿わせて入れる直管。
- 横梁 陸梁 ハウスの補強のために、ハウス内部肩の位置に横切って伸びる、水平に入れる材。
- 出入口 ドア 妻扉 一般的には妻面中央に設ける。

○鉄骨ハウス



株式会社 大仙HPより

○ガラス温室



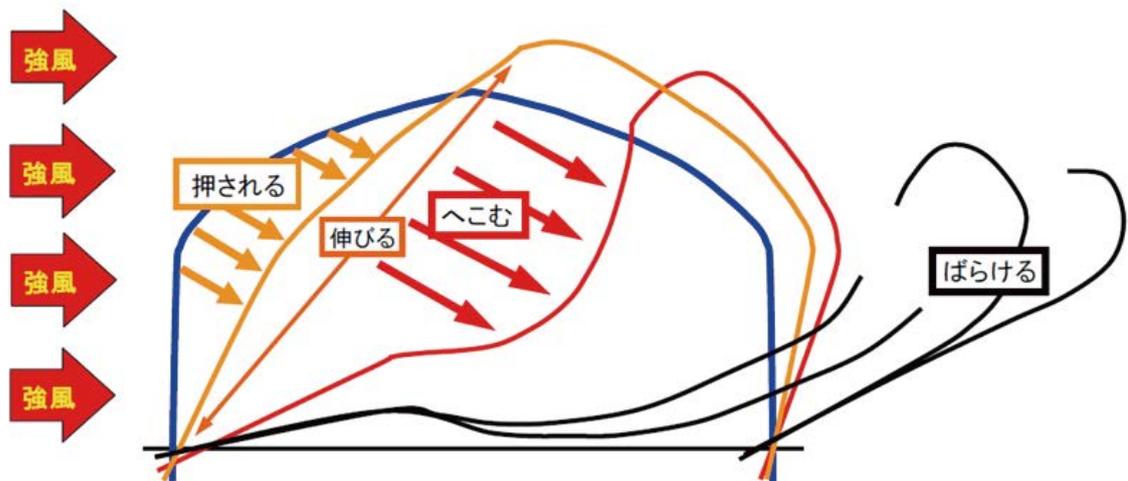
株式会社 大仙HPより

風圧を受けてパイプハウスが倒壊するのは！！

パイプハウスは、風圧をうけることによって、一時的な強い力を逃がしています。風が収まれば、パイプの弾力によって元の形に戻る柔軟性のある構造ともいえます。

しかし、さらに風が強まり、パイプの復元力を超えると、風上側のアーチが傘を裏返すように内側に大きくへこんで、棟部分を含む風下側のアーチを捲き込みながら、側面部分とともに陥没して倒壊します。

この後も強風が続くと、棟ジョイントや地面からパイプが抜けて全壊に至ることもあります。



出典 施設園芸における強風対策技術導入マニュアル(静岡県)より

Φ22mmのパイプは30m/s以上の風速で復元力を超える

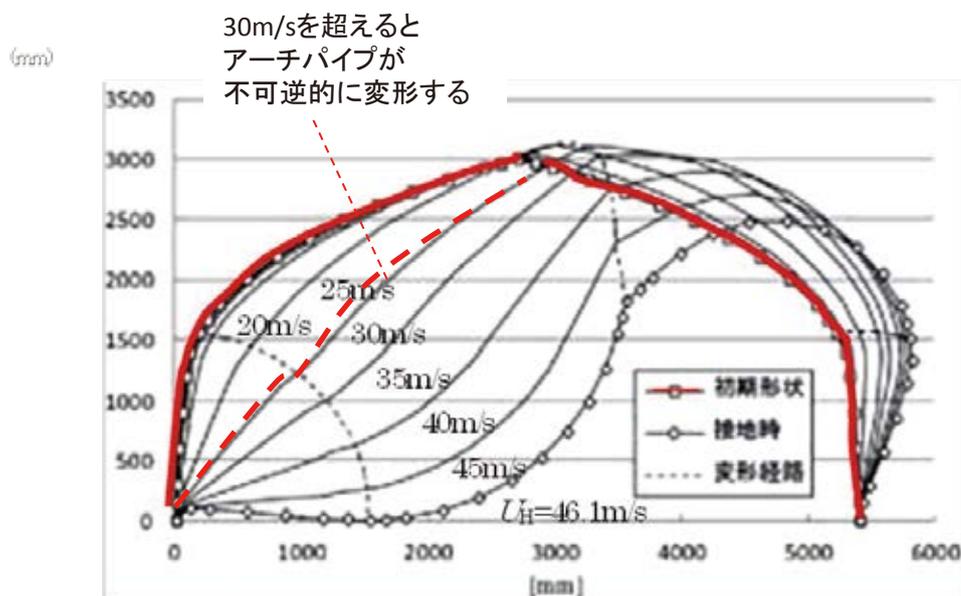


図 ハウス側面からの風に対するアーチパイプの変形

(資料：東北地域災害科学研究 第53巻 (2017))

自然災害等による被害に備え、 園芸施設共済に加入しましょう！

加入できるものは

1. パイプハウス、鉄骨ハウスなどの**施設本体**
2. 本体に取付けられた換気装置、灌水装置、冷暖房装置、二重カーテンなどの**付帯施設**
3. 施設内で栽培する野菜、果物、花などの**農作物**（育苗は除きます）

対象となる災害は

- ①風害、雪害、その他 ②火災 ③破裂および爆発 ④車両の飛び込み、 ⑤鳥獣害
気象上の原因による災害 接触、航空機の墜落

加入内容と補償は

- 1 **園芸施設共済加入の掛金は、国が半額負担し半額を加入農家が負担（注1）することになります。**（注1）復旧費用補償については、掛金全額を農家が負担
- 2 **加入期間は、通年加入（1年）となります。**
共済掛金の支払日の翌日から1年間が加入期間です。
加入時に被覆期間を聴き取り、被覆を外す期間は掛金が割引計算されます。
被覆していない期間に水害などで破損した場合も補償されます。
- 3 **施設が損害を受けた場合、施設の資産価値（注2）に応じ、最大で資産価値の8割を上限に共済金を支払います。損害が小規模の場合は、支払われない場合もあります。**（次ページ参照）

（注2）資産価値は、耐用年数の経過に応じて年々低減します（100～50%）。

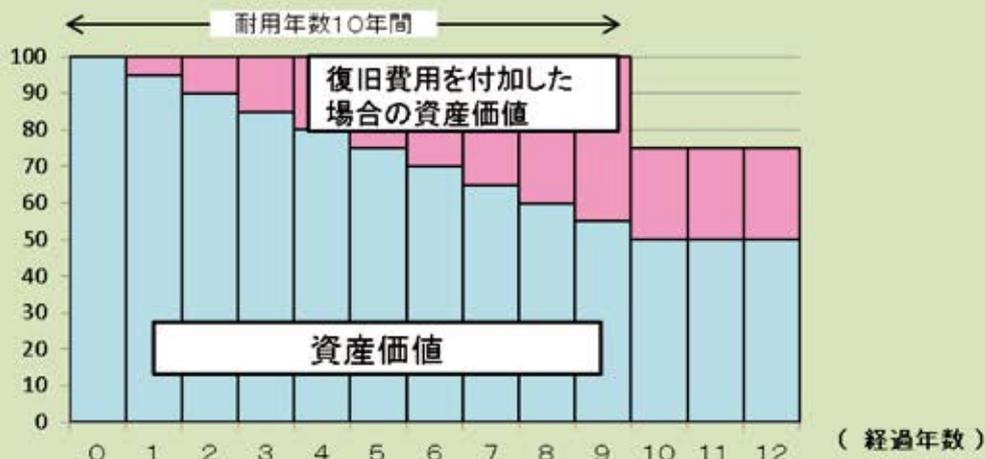
例えば、骨材は、毎年補償額が5%減少しますが、10年以降は50%で据置きとなります。
また、被覆素材は、耐用年数に応じて補償額が減少しますが、2年以降は25%で据置きとなります。（軟質フィルムの場合）

- 4 **この他に復旧費用(注3)および撤去費用の補償も追加できます。**

（注3）復旧費用補償を付加すると、資産価値低減に伴う補償額の減少をカバーできます。施設の耐用年数内なら加入時の資産価値の最高80%まで、耐用年数以降も最高60%まで補償できます。

〈パイプハウスの場合〉

※共済金は資産価値の8割が上限



園芸施設共済の補償等が拡充されました！

平成30年4月の補償拡充等

- 被覆資材（農ビ、農POの一部）の補償価額の引き上げ
- パイプハウスの本体の共済掛金を、全国平均で約1割引き下げ

平成31年1月からの補償拡充等

被害が小さければ翌年の掛金が少なくなります

- 危険段階別共済掛金率の本格導入により、個人ごとに過去の共済金の受取実績に応じて掛金が設定され、共済金の受取が少ない場合、翌年の掛金を引き下げます。（＝右表）

選択により掛金を少なくすることもできます

- 共済金の支払対象としない金額（小損害不てん補）に、新たな選択肢（①10万円、②20万円）を追加し、掛金を少なくすることが可能となります。

小さな被害でも共済金が支払われます

- 小損害不てん補の最低価額を引き下げ（3万円又は共済価額（資産価値）の10%→3万円又は共済価額（資産価値）の5%）、補償対象が拡大されます。

大規模施設でも掛金が補助されます

- 共済掛金の国庫補助（掛金の1/2）限度額が2倍（8千万円→1億6千万円）に拡大されます。

危険段階別共済掛金率のイメージ

危険段階区分	危険段階別共済掛金率
20	5.448
19	4.524
18	4.441
⋮	⋮
3	3.190
2	3.107
1	3.024
0	2.940
-1	2.857
-2	2.774
-3	2.690
⋮	⋮
-18	1.440
-19	1.357
-20	1.294

平成31年9月からの補償拡充予定

- 耐用年数を相当程度経過した施設は、全棟加入の対象から外せます。
- 小損害不てん補の選択肢に50万円と100万円が追加されます。

共済加入の際の負担(掛金)と補償(共済金)の例

◆面積300㎡(間口6m×奥行50m)のハウスを新規加入する場合

31.8mmパイプハウス 軟質フィルム 付保割合8割 共済価額 108万円	設置後1年未満の施設		設置後10年経過の施設		撤去費用
	本体のみ	本体+ 復旧費用 (本体時価100%)	本体のみ	本体+ 復旧費用	
共済掛金(賦課金含む)	13,801円	13,801円	8,185円	10,409円	40円
半損時の共済金 (資産価値からの割合)	43.2万円 (40%)	43.2万円 (40%)	24.1万円 (22%)	33.6万円 (31%)	3.4万円
全損時の共済金 (資産価値からの割合)	86.4万円 (80%)	86.4万円 (80%)	48.2万円 (45%)	67.2万円 (62%)	6.9万円

25.4mmパイプハウス 軟質フィルム 付保割合8割 共済価額 66万円	設置後1年未満の施設		設置後4年経過の施設		撤去費用
	本体のみ	本体+ 復旧費用 (本体時価100%)	本体のみ	本体+ 復旧費用	
共済掛金(賦課金含む)	8,920円	8,920円	7,656円	8,663円	40円
半損時の共済金 (資産価値からの割合)	26.6万円 (40%)	26.6万円 (40%)	22.3万円 (34%)	26.6万円 (40%)	3.4万円
全損時の共済金 (資産価値からの割合)	53.2万円 (80%)	53.2万円 (80%)	44.6万円 (68%)	53.2万円 (80%)	6.9万円

※ハウスの面積や種類・構造により掛金・共済金は異なりますので、詳しくは最寄りの共済組合(支所)にお問い合わせください。

ビニール等の除去等に関するQ&A

Q1 大雪や台風などでパイプハウス本体を守るため、自ら被覆材の切断や除去等を行った場合、被覆材やハウス内作物の被害に関する共済金は支払われるのですか？

A1 気象予報等により、ハウス本体の倒壊が相当の確実さで予想される場合は、緊急避難的な損害防止処置(客観的に最善の方法)として、被覆材の切断については、共済組合が承諾した場合に限り共済金の支払対象となります。

このような場合、必ず事前に加入者から直接、最寄りの共済組合支所へ連絡し、指示を受けることが必要です。連絡のない場合は損害として認められなくなります。

ただし、停電や夜間・早朝等やむを得ない事情により、支所への事前連絡が取れなかったと認められる場合は、共済金の支払いの対象となる場合がありますが、この場合でも、可能な限り速やかに支所へ連絡してください。

また、ハウス内作物の補償を受けるには、ハウス内作物の加入が別途必要です。

Q2 被災後に共済組合の確認が待てない場合、応急処置ができないのでしょうか？

A2 被害が多発した場合、共済組合の損害確認が遅れてしまうことがあります。このような時に被覆材の張替等の応急処置を執られる場合は、被害がわかる写真を撮影していただくとともに、はがした被覆材を保存していただくようにお願いします。まずは、最寄りの共済支所にその旨を連絡してください。

Q3 10年以上経過したハウスの資産価値と共済の補償は？

A3 ハウスの資産価値は、耐用年数の経過に応じて年々減少しますが、パイプハウスの場合10年経過で50%となります。この資産価値にオプションとして、復旧費用の選択で最大で25%付加することができますので、最大75%まで引上げることができます。

よって、共済の補償範囲は最大で資産価値の60%まで補償が可能となります。

共済組合支所の連絡先

山城支所 : 乙訓2市1町及び宇治市以南の山城地域にお住まいの方

TEL: 0774-62-8611 FAX: 0774-62-8629

京都支所 : 京都市、亀岡市、南丹市、京丹波町にお住まいの方

TEL: 0771-63-2951 FAX: 0771-63-2955

中丹支所 : 綾部市、福知山市、舞鶴市にお住まいの方

TEL: 0773-42-8800 FAX: 0773-42-1051

丹後支所 : 宮津市、京丹後市、与謝野町、伊根町にお住まいの方

TEL: 0772-62-6521 FAX: 0772-62-6795

連絡先一覧

連絡先	電話番号	所在地
京都府農林水産部農産課	075-414-5989	京都市上京区下立売通新町西入藪之内町
京都府農林水産技術センター 農林センター 園芸部	0771-22-0424	亀岡市余部町和久成9
山城広域振興局農林商工部 企画調整室	0771-21-3211	宇治市宇治若森7の6
南丹広域振興局農林商工部 企画調整室	0771-22-0371	亀岡市荒塚1-4-1
中丹広域振興局農林商工部 企画調整室	0773-62-2508	舞鶴市字浜2020
丹後広域振興局農林商工部 企画調整室	0772-62-4305	京丹後市峰山町丹波855
京都乙訓農業改良普及センター	075-315-2906	京都市右京区西京極徳大寺団子田町15番地
山城北農業改良普及センター	0774-62-8686	京田辺市田辺明田1
山城南農業改良普及センター	0774-72-0237	木津川市木津上戸18-1
南丹農業改良普及センター	0771-62-0665	南丹市園部町小山東町藤ノ木21
中丹東農業改良普及センター	0773-42-2255	綾部市川糸町丁畠10-2
中丹西農業改良普及センター	0773-22-4901	福知山市篠尾新町一丁目91
丹後農業改良普及センター	0772-62-4308	京丹後市峰山町丹波855

園芸パイプハウス被害防止対策チーム構成員

国立研究開発法人 農業・食品産業 技術総合研究機構 農村工学研究部門	上級研究員	森山 英樹
国立大学法人 京都大学防災研究所 気象・水象災害研究部門 耐風構造研究分野	教授	丸山 敬
京都府農林水産技術センター農林センター 園芸部	技師	伊藤 俊
京都府山城広域振興局農林商工部 山城北農業改良普及センター	副主査	古川 玲子
京都府南丹広域振興局農林商工部 南丹農業改良普及センター	主査	小林 俊博
京都府農林水産部農産課	宇治茶担当課長	丸 直祐
	副課長	久保 達也
	主査	木村 重光
	主査	笈田 幸治
	副主査	森本 正美

協力
京都地方气象台

園芸ハウス台風対策マニュアル

平成31年3月発行

京都府農林水産部農産課

〒602-8570 京都府京都市上京区下立売通新町西入藪ノ内町

TEL 075-414-5989 FAX 075-414-4974

E-mail: nosan@pref.kyoto.lg.jp
