

自分でできる ハウス強靱化実践マニュアル



令和6年3月

茨城県鹿行農林事務所

はじめに

近年、本県の農業用ハウスに甚大な被害を与える自然災害が多発しています。令和元年9月9日の台風第15号では、鹿嶋で最大瞬間風速36.6m/s、銚田で29.7m/sを観測し、鹿行・県央地域を中心に大きな被害（ハウスの被害額44億円）を受けました。

そのため、県では、こうした甚大な被害を与える自然災害から県内の農業用ハウスを守るため、風速36m/sに耐えられる強靱化ハウスを推進することとし、国・県等のハウス新設の補助事業の活用にあわせて、ハウスの強靱化を要件とすることや、「茨城県農業用ハウス強靱化緊急対策事業」により、ハウス補強等に要する費用の助成を行っています。

また、今後、甚大な気象災害等により、国が緊急に対応する必要があると認める場合に発動される「農地利用効率化等支援交付金（被災農業者支援タイプ）」において、「再建・修繕」に係る県の上乗せ補助の対象を、強靱化ハウスに限定することとしました。

鹿行地域のハウス面積は、1,386.3haで、県ハウス面積2,367haの約60%を占めています。また、ハウスの形態別の割合（推計値）は、銚田市、鹿嶋市、神栖市、行方市、潮来市のメロン、イチゴ、トマト、ピーマン、葉物などが栽培される3間ハウス（間口5.4m）、2間半ハウス（間口4.5m）が約80%を占め、神栖市、鹿嶋市のピーマンや銚田市、行方市、潮来市の大葉、トマト、花きなどが栽培される鉄骨ハウスや低コスト耐候性ハウスは約15%に過ぎません。

ハウスの構造からみて、鉄骨ハウスや低コスト耐候性ハウスは、すでに風速36m/s以上に耐えられる強度を有していますが、管内ハウスの大部分を占める3間ハウス、2間半ハウスの多くが風速36m/sに耐えられる強靱化ハウスになっていない状況にあります。

鹿行農林事務所では、こうした状況を踏まえ、災害から農業者の経営を守るため、一刻も早く、農業用ハウスの強靱化に取り組み、防災力の強化を図ることを推進しています。

本書は、多くの農業者がハウスの補強等に自ら取り組めるように、自力によるコストを抑えた施工技術について詳しく解説しております。「茨城県農業用ハウス災害被害防止マニュアル」（令和5年9月改定）や配信動画と併せてご活用いただければ幸いです。

令和6年3月

茨城県鹿行農林事務所

目 次

本書について	-----	3
I ハウス強靱化の進め方	-----	5
II 筋交いの設置	-----	9
III ダブルアーチの設置	-----	12
IV 防風ネットの設置	-----	14
V 妻面の補強	-----	20
VI 腐食脚部の補強	-----	25
VII 連棟パイプハウスの補強	-----	29
<参考資料>		
用語解説	-----	33
茨城県強靱化ハウス（パイプハウス）参考基準	-----	34
農業用資材一覧（ハウス補強・防風ネット関連）	-----	35
自然災害に備えて農業版BCPを作成してみましよう！	-----	36

本書について

- 本書で紹介する内容は、施工の一例であり、仕上がりを保証するものではありません。ハウスの規格や形式など現場の諸要因によっては、うまく施工できない場合があります。また、資材の注文に際しては、あらかじめ専門業者等に相談することをお勧めします。
- 自力施工にあたって、高所での作業など危険を伴いますので安全に十分に配慮して、無理のない範囲で、自己責任において実施するようお願いいたします。また、施工に不安な場合は、業者委託をご検討ください。
- 一部の資材名称が、メーカー固有の商品名で表記されていますが、そのメーカーの商品を推奨するものではありません。
- 資材費の算出にあたっては、令和6年2月時点の資材販売店等での店頭価格（税込）をもとに算出しております。価格については、メーカーや販売店及び材質、購入時期等により異なりますのでご注意ください。
- 本書は令和6年2月時点のものであり、記載内容は今後、予告なしに変更することがありますのでご了承ください。
- 当農林事務所では、パイプハウスの補強方法について、具体的に紹介した動画を作成し、Y o u T u b eで配信しています。
パソコンでご視聴される方は、鹿行農林事務所 経営・普及部門（鉾田地域農業改良普及センター）ホームページに掲載していますのでご覧ください。
また、スマホの場合は、次頁のQRコードからアクセスしてご覧になれます。本書と併せてご活用ください。

※ 本書については、鹿行農林事務所 経営・普及部門ホームページにも掲載しております。

【QRコード一覧】

題名 (時間)	ハウスの補強方法 (12分38秒)	ダブルアーチの設置方法 (32分40秒)	妻面の補強方法 (29分55秒)	腐食脚部の補強方法 (17分01秒)
内容	自力施工によるハウス補強の具体的な進め方について紹介	最も高い強度が期待できるダブルアーチの設置方法について紹介	高い強度が求められる妻面の補強方法(5つ)を紹介	錆により腐食した脚部を補強する「なかつぎ法」について紹介
撮影協力者	—	坂田祐一(銚田市) 高田優平(銚田市)	山口正重(銚田市)	藤崎教文(銚田市)
QRコード				
配信開始日	令和4年10月6日	令和5年3月30日	令和5年5月16日	令和5年7月6日

題名 (時間)	筋交いの設置方法 (16分30秒)	連棟パイプハウスの補強方法(前編) (8分40秒)	連棟パイプハウスの補強方法(後編) (21分13秒)
内容	ハウスを補強する上で基本であり、最も重要な筋交いの設置方法について紹介	アーチパイプの腐食状況調査について紹介	アーチパイプの腐食状況に対応した補強方法について紹介
撮影協力者	檜山直紀(銚田市)	仲川洋平(神栖市)	仲川洋平(神栖市)
QRコード			
配信開始日	令和5年10月23日	令和6年2月1日	令和6年2月1日

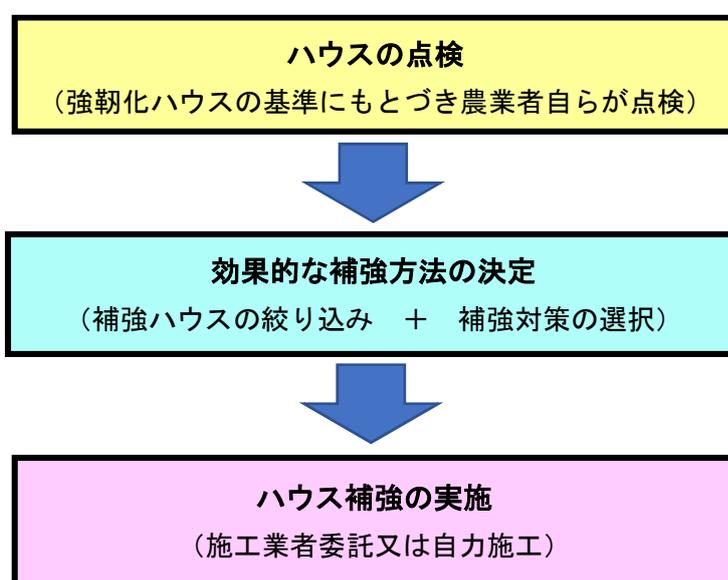
I ハウス強靱化の進め方

既存ハウスの補強にあたっては、農業者自らが「強靱化ハウス参考基準」に照らして、自分のハウスを点検することから始めます。

次に、改善点が明らかになった段階で、補強するハウスの絞り込みや補強対策を選択し、効果的な補強方法を決定します。

最後に、施工業者に委託するか又は自分で施工するかを決めて、ハウス補強を実施します。

【ハウス強靱化の取組手順】



1 ハウスの点検

ハウスの点検では、強靱化ハウス参考基準（「ハウス構造関連」と「ハウス補強関連」）に関する各項目について、農業者自らが自分のハウスと照らして点検します。

【強靱化ハウス参考基準】（3間（又は2間半）パイプハウス）

○ ハウス構造関連

項目	基準内容
パイプ径	22.2mm
アーチパイプ肉厚	1.2mm
アーチパイプ間隔	50cm以内
地中への埋め込み	50cm以上
桁行直管本数	5本以上(棟天井1本、母屋パイプ 両側2本、肩部両側2本)
連結方式	金属固定(線材は不可)

○ ハウス補強関連

項目	基準内容
らせん杭（又はスクリューアンカ、スクリュー管）	2m間隔以内で設置
妻面の補強	①強度の高いパイプ（径 42.7mm以上の直管パイプ又は角パイプ等） 縦2本、横1本以上入れる。 ②方杖を2本入れる。
筋交いの設置	<ul style="list-style-type: none"> ・ハウスの妻面に筋交いを設置（直管パイプ1.5本接続したものを両面で4本使用）する。 ・ハウスの奥行約12～20mごとにクロス筋交いを設置（直管パイプ3本接続したものを2本使用して交差）する。クロス筋交いの間隔は0～8mとする。 ・筋交いの下端部は30cm以上埋め込む。
追加補強対策	タイバー又は補強アーチ <ul style="list-style-type: none"> ・タイバーを1.8～2.0m間隔（アーチパイプ4本毎）で設置 ・ダブルアーチを2.7m～3m間隔（アーチパイプ6本毎）で設置（筋交が無い場合：1.8～2.0m間隔（アーチパイプ4本毎）で設置） ・アーチパイプ増設（2.7m～3m間隔で1本増設）

※ 「茨城県農業用ハウス災害被害防止マニュアル」（令和5年9月改定）に基づき作成

【具体的な点検例】

○ ハウス構造関連

- ① パイプ径では、桁行直管パイプが22.2mmのところ19.1mmと細くなっている。
- ② 桁行直管の本数では、母屋パイプの2本が抜けているため、5本のところ3本と少なくなっている。
- ③ 連結方式では、クロスワンといった金属固定ではなく、フックバンド（ハイセッター、トップセッター）といった線材による固定である。

○ ハウス補強関連

- ④ 妻面の補強では、パイプ径42.7mm以上の直管又は角パイプ等を使用するところ、22.2mmの細いパイプを使用している。
- ⑤ 筋交いの設置では、妻面筋交いのみで、中間のクロス筋交いが無い状況である。
- ⑥ 追加補強対策では、タイバー又はダブルアーチが設置されて無い状況である。

2 効果的な補強方法の決定

点検により改善点が明らかになった段階で、補強するハウスの絞り込みや補強対策を選択します。

(1) 補強するハウスの絞り込み

次の①～③の視点から補強するハウスの絞り込みを行います。

①構造が弱いハウス

- ・主要骨材パイプ径が基準より細い。
- ・桁行直管本数が基準より少ない。 等

②風が強く当たるハウス

- ・風の通り道にある。
- ・風が集まる地形にある(崖上、河川沿い、谷筋等)。
- ・過去に強風被害にあった。
- ・周囲に風を避けるための障害物がない。 等

③その他

- ・農ビからP Oに替えたハウス(P Oは農ビに比べ破れ難くいためパイプへの負荷大)
- ・収益の高い作物が入るハウス 等

【絞り込み例】

①主要骨材パイプ径が 19.1mmと細く、構造的に弱いハウスが 30 a あったが、そのうち、②風の通り道にあり、過去に強風被害にあったハウス 4 棟 (10 a) を優先して補強することにした。

(2) 補強対策の選択

絞り込んだハウスに対して、点検により明らかになった全ての改善項目の中から、低コストで最も高い効果が期待できる項目を選択して、改善に取り組みます。

選択の際は、「ハウス構造関連」から選択するのではなく(桁行直管本数除く)、「ハウス補強関連」の中から選択します。

その理由は、「ハウス構造関連」の改善は、主要な骨材を太いパイプに交換、連結方式を線材から金属固定にするなど、完璧に改善しようとする、新設に近い大きなコストと労力を要するためです。

【補強対策の選択例】

補強対策として、6点の改善点の中から「ハウス補強関連」の筋交いとダブルアーチの設置の2点を選択した。

3 ハウス補強の実施

実施にあたっては、施工業者に委託する場合と自分で施工（自力施工）する場合があります。

自力施工の最大のメリットは、施工コストが抑えられることで、多くの農業者が取り組めることです。

一方、デメリットとしては、労力の負担（経営者や雇用者）が大きいことや自己責任で実施しなければならないことから、仕上がりに対する補償が無いことです。

【ハウス補強の実施例】

Y o u T u b e の動画や資材購入先の専門家のアドバイスを参考にしながら、補強するハウスの優先順位を決めて、「筋交い」と「ダブルアーチ」の施工に自ら取り組んだ（写真1、2）。

写真1 筋交いの設置状況



写真2 ダブルアーチの設置状況



【ハウス強靱化の進め方のポイント】

- ① 「補強するハウスの絞り込み」と「補強対策の選択」により、優先順位を決めて無理のない範囲で行うこと。
- ② 「補強対策の選択」にあたっては、パイプを太くするなどハウスの構造を強化するより、筋交いやダブルアーチの設置といったハウスの補強対策に力を入れること。
- ③ 農業者自らが「自分のハウスは自分で守る」といった強い気概を持って、できるだけ自力で施工すること。※

※ 自力施工にあたっては、高所での作業など危険を伴いますので、安全に十分に配慮して、自己責任において、無理のない範囲で行うようお願いします。

また、施工に不安な場合は、業者へ委託することをご検討ください。

II 筋交いの設置

筋交いには、主に妻面からの強風によって、将棋倒しになるのを防ぐための「妻面の筋交い」や、上側や側面からの強風又は雪の重みによって、ハウスがつぶされるのを防ぐため、ハウス中央付近に設置する「クロス筋交い」があります。

パイプハウスでは、これらの筋交いを正しく取り付けすることで、ハウス全体の耐力を20%アップすることが期待できます。

1 設置方法（間口5.4m 奥行50m パイプ径22.2mm アーチピッチ45cmの場合）

- (1) 「妻面の筋交い」として、直管パイプ（径22.2mm×長さ5470mm）を1.5本接続し、ハウス両側の妻面左右に設置します（図1、写真1）。
- (2) 「クロス筋交い」として、直管パイプ（径22.2mm×長さ5470mm）を3本接続し、その接続した2組の筋交いを天井でクロスさせます（奥行50mの場合：3か所設置）（図1、写真2）。
- (3) 奥行12～16mごとにクロス筋交いを1か所設置し、クロス筋交いの間隔は、狭いほど強度が増すことから0～3m程度とします（図1、写真3）。
- (4) 筋交いの下端部は30cm以上埋め込みます（埋め込む角度が緩いと強度が低下）。
- (5) 筋交いとアーチパイプの接合は、アーチパイプ1本おきにアングルバンドで固定※し、残りは筋交いフックバンドで固定します（写真4）。

接合にあたって、アングルバンドが離れて接合しにくいときは、バイスプライヤーという道具を使用します。

※ アングルバンドは筋交いフックバンドより、しっかり固定されて強度的に高くなります。

- (6) 最後に、筋交い（直管パイプ）がアーチパイプに確実に固定されて、しっかり張っていることを確認してください。

図1 筋交いの位置（ハウスの真上から見た図）

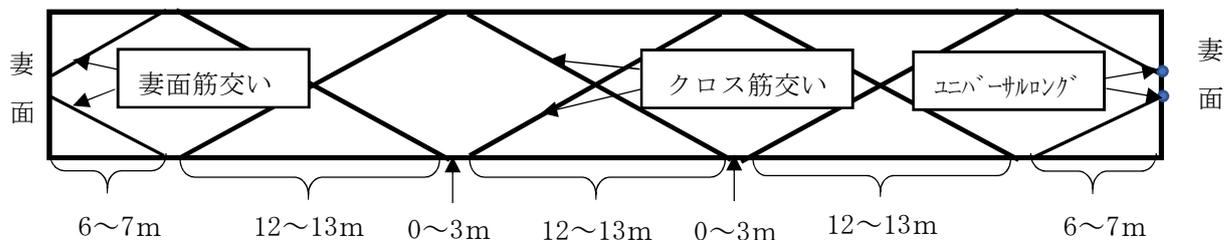


写真1 妻面の筋交い



写真2 クロス筋交い



写真3 筋交いの設置間隔 (0~3m)



写真4 アングルバンドで接合



2 使用資材・経費 (10a 当り : 間口 5.4m 奥行 50m×4 棟 アーチ幅 45cm)

234,288 円/10a (資材費のみ)

	資材名及び規格	単価(円)※	数量	金額(円)
妻面筋交い				
ハウス両妻面の左右×4棟	・直管パイプ 径 22.2×長 5470	1,080	24本	25,920
・直管パイプ 6本/棟×4棟	・アングルバンド 22.2×22.2	265	112セット	29,680
・アングルバンド 28セット/棟×4棟	・筋交いフックバンド 22.2×22.2(右用)	56	56本	3,136
・筋交いフックバンド(左右) 14本/棟×4棟	22.2×22.2(左用)	56	56本	3,136
・ユニバーサルロング 4個/棟×4棟	・ユニバーサルロング 22.2×22.2	138	16	2,208
小 計				64,080

クロス筋交い 3カ所/棟×4棟	・直管パイプ 径 22.2×長 5470	1,080	72	77,760
・直管パイプ 18本/棟×4棟	・アングルバンド 22.2×22.2	265	288	76,320
・アングルバンド 72本/棟×4棟	・筋交いフックバンド 22.2×22.2(右用)	56	144	8,064
・筋交いフックバンド(左右) 72本/棟×4棟	22.2×22.2(左用)	56	144	8,064
小計				170,208
合計				234,288

※ 単価は、令和6年2月末時点での資材販売店等での店頭価格(税込)を表示

【参考】

・ユニバーサルロック



・筋交いフックバンド(右用 左用)



・アングルバンド



・パイプライヤー



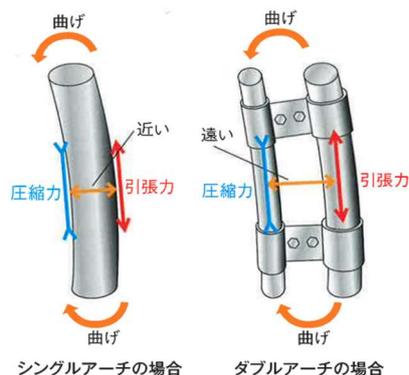
Ⅲ ダブルアーチの設置

パイプが曲げられると、圧縮力と引張力が発生し、その釣り合いで曲げに抵抗します。

ダブルアーチのように2つのかかる力が遠いと、曲げに対する抵抗力が大きくなります(図1)。

ダブルアーチ設置部分は、シングルアーチと比較して、約3倍の耐力アップが期待できます。

図1 ダブルアーチの仕組み



1 設置方法 (間口 5.4m 奥行 50m パイプ径 22.2mm アーチピッチ 45cm の場合)

(1) ダブルアーチを設置する間隔は、筋交いがある場合は、270cm (アーチパイプ6本毎) とします。なお、妻面に近いダブルアーチ2本目までは、強度を高めるために設置間隔を225cmと狭くします(図2)。

筋交いが無い場合は、180cm間隔 (アーチパイプ4本毎) とします。

(2) 内側の補強パイプは、原則として、外側の主パイプと同じ規格(径22.2mm、長さ4800mm)のパイプを用います。

(3) 内側の補強パイプは、施工性を高めるため、天井ジョイント部分と脚部の埋め込み部分を切断します。

切断の際は、主パイプの形状に合わせて平行に接続できるように、両側の切断する長さを調整します(例: 天井ジョイント部分5~10cm、脚部20~30cm切断)。

内側の補強パイプの脚部は、施工性を優先して土中に埋め込まない場合もありますが、より高い強度を求める場合は、20cm程度の埋め込みを推奨します(図3)。

(4) アーチパイプ1組当たり、10か所を平行接続金具(クリップバンド(写真1))で固定し、2つのパイプの接続幅を5cm程度とします(図4、写真2)。

図2 ダブルアーチの位置 (ハウスの真上から見た図)

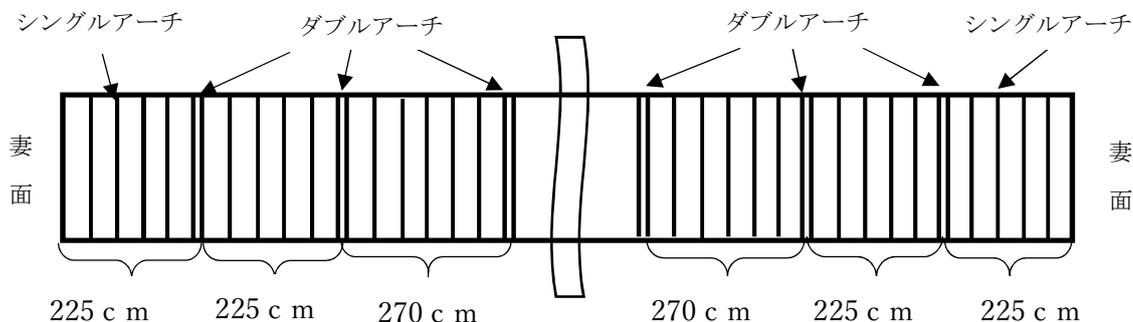


図3 補強パイプの埋め込み

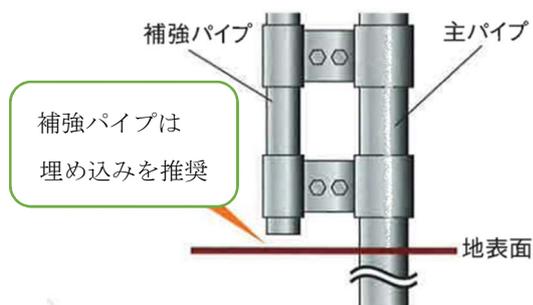


図4 アーチパイプの連結

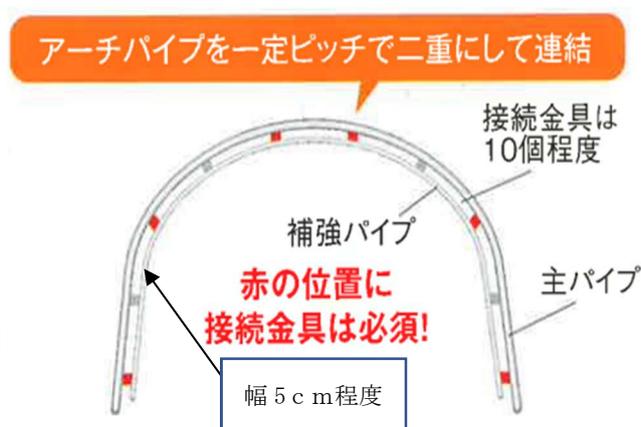


写真1 クリップバンド



写真2 ダブルアーチ設置状況



※ 図1、3、4は「自分でできる！パイプハウスの強度診断・補強マニュアル」（実用技術23047コンソーシアム）より引用（一部改変）

2 使用資材・経費（10a 当り：間口 5.4m 奥行 50m×4 棟 アーチピッチ 45cm）

404,800 円 / 10a（資材費のみ）

	資材名及び規格	単価(円)※	数量	金額(円)
内側アーチパイプ設置 設置間隔(225cm～ 270cm) 20組/棟×4棟	アーチパイプ (天井ジョイント付) 径 22.2×長 4800	2,280	80組	182,400
アーチパイプの連結 10個/組 200個/棟×4棟	クリップバンド 22.2×22.2	278	800個	222,400
合 計				404,800

※ 単価は令和6年2月末時点での資材販売店等での店頭価格(税込)を表示

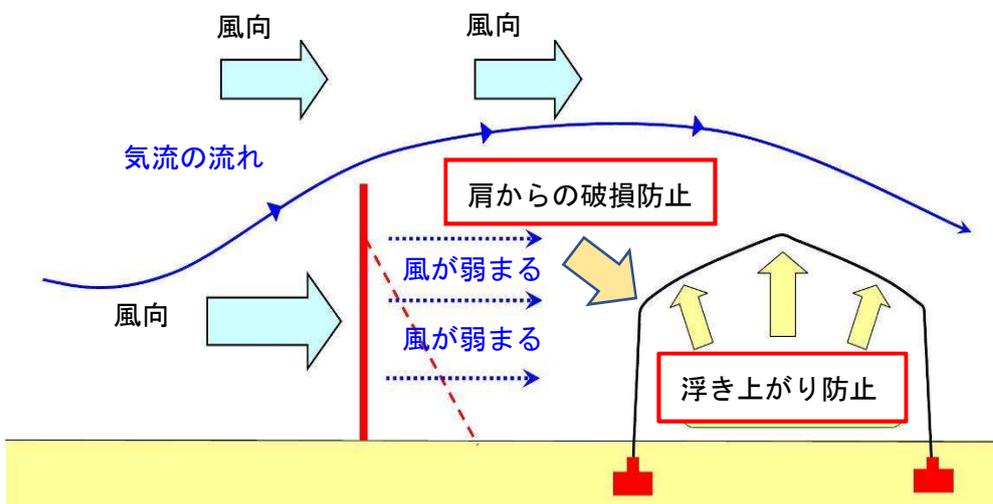
IV 防風ネットの設置

パイプハウスの強風対策として、筋交いやダブルアーチの設置等により、ハウスそのものを補強する方法と、被害の根本的原因となるハウスに当たる風の力を弱めるため、防風ネットを設置する方法があります。

ハウスがまとまって同じ敷地内にある場合は、個々のハウスを補強するより、防風ネットを設置した方が、少ない労力とコストで防風対策を行うことができます。

防風ネットの設置により、ネットの高さ約20倍の距離まで風を弱める効果があり、強風によるハウスの肩からの破損、浮き上がりを防止することが期待できます(図1)。

図1 防風ネットの設置効果



1 設置方法

- (1) 防風ネットは、地形条件によって風が集まって風圧が高まる場所や、風道といわれる場所に設置します。
- (2) 防風用のネットを張った柵を風上方向に設置し、強風時の気流を変えることで、風上側のハウスが受ける風圧を軽減します。また、防風ネットの高さはハウスの屋根面よりも高めます。
- (3) 支柱は太く強度が高いものを使用し、地中に深く差し込み、斜め柱で支えます。
- (4) 地盤が弱いと支柱がぐらつくため、盛土や踏み固めを行います。
- (5) 防風ネットには、防虫ネットなど目合いが小さいネットは使用しないでください。

※ 「施設園芸における台風・強風対策マニュアル」(静岡県)より引用(一部改変)

【設置事例】

防風ネットの設置にあたって、様々な施工方法がありますが、本編では、Aタイプを主に、Bタイプ、Cタイプを加えた3つの方法について紹介します。

(Aタイプ)

- ① 支柱は単管パイプ（径48.6mm×厚2.4mm×長さ4000mm）を使用し、地中に1m埋め込み、高さを3mとし、支柱の設置間隔は2mとします（図2、3）。
- ② 支柱を支える斜め柱は、単管パイプ（径48.6mm×厚2.4mm×長さ3000mm）を使用し、支柱ごとに設置（2m間隔）します（図2、写真1）。
- ③ 斜め柱を支える杭には、単管パイプ（径48.6mm×厚2.4mm×長さ1500mm）を使用し、地中に1m埋め込み、高さを50cmとします（図2、写真3）。
- ④ 中央部の横パイプは、単管パイプ（径48.6mm×厚2.4mm×長さ6000mm）を使用します（図2、3、写真2）。
- ⑤ 上部と下部の横パイプは、直管パイプ（径25.4mm）を使用し、支柱にパイプくめーる（22.2・25.4×42.7・48.6）で接合した後、ネットを張るためのビニペットを、直管パイプに1m間隔でビス止めをします（図3、写真4）。
 なお、ビス止めが困難な場合は、平行パイプジョイント（25.4mm用）を用います。
- ⑥ 支柱と斜め柱及び斜め柱と杭の接合には自在クランプ（48.6×48.6）を用い、支柱と中央横単管パイプの接合には直交クランプ（48.6×48.6）を用います（図2、3、写真2、3）。
- ⑦ ネットは、スプリングで上部と下部のビニペットに固定するとともに、結束バンドで中央横単管パイプに図3のように止めます（図3、写真4）。

図2 防風ネット側面図

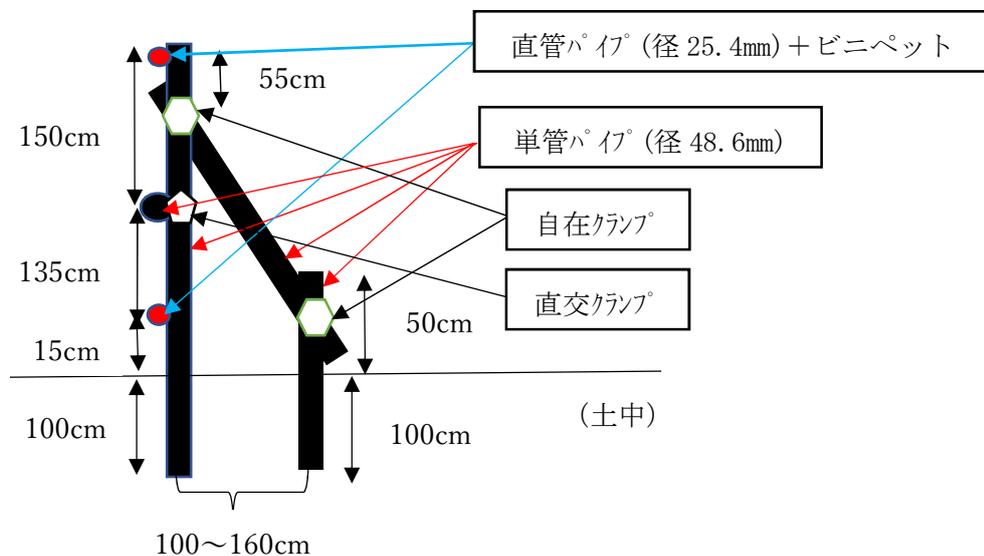


図3 防風ネット正面図

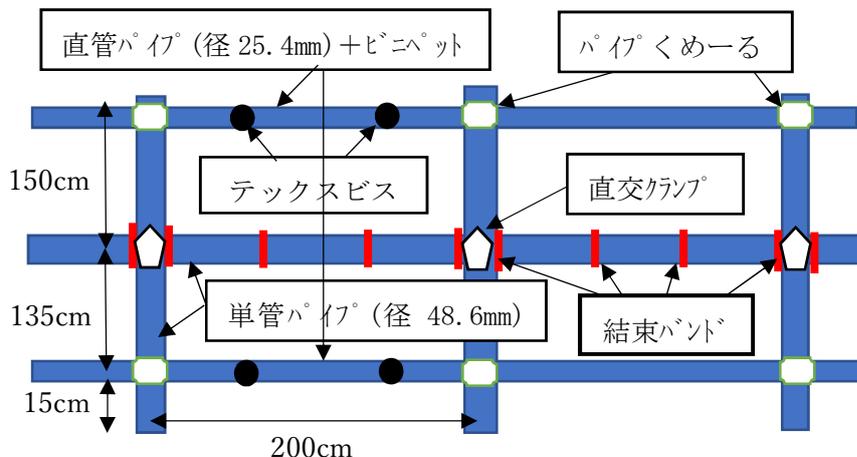
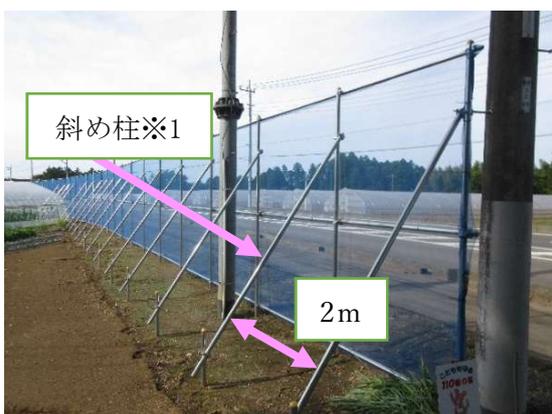


写真1 斜め柱の設置



※1 斜め柱を支柱ごと (2m間隔) に設置する。

※2 ネットの張る方向 (角度) を変える際は、横単管パイプ等に段差をつける。

写真2 支柱と中央横単管パイプの接合



写真3 斜め柱と杭の接合

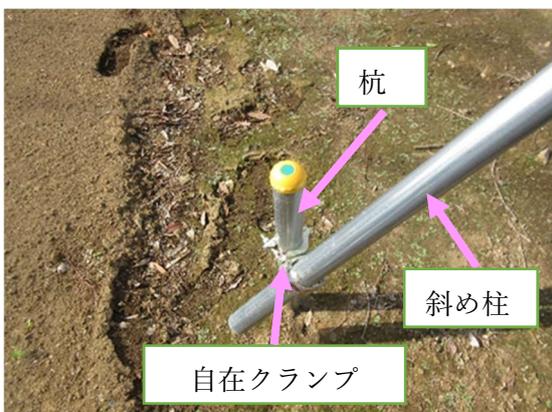
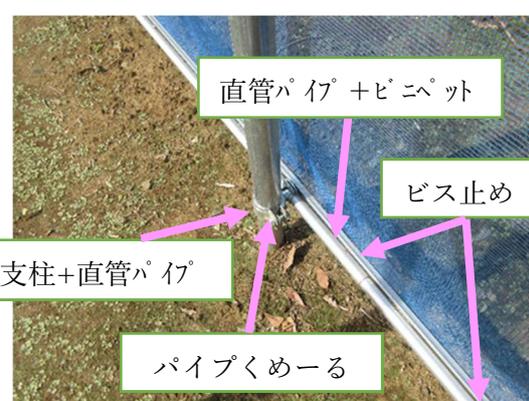


写真4 支柱と直管パイプ、直管パイプとビニネットの接合



2 使用資材・経費 (防風ネット：長さ 100m 高さ 3m 支柱間隔 2m 斜め柱間隔 2m)
(Aタイプ) 574,788 円/長さ 100m (資材費のみ)

	資材名及び規格	単価(円)※	数量	金額(円)	
支柱・斜め柱・杭関連	支柱				
	・単管パイプ				
	・支柱・斜め柱・杭本数 100m÷間隔 2m	48.6×2.4×4000	2,280	51 本	116,280
	・支柱・斜め柱・杭の接合 自在クランプ使用	48.6mm 用	128	51 個	6,528
	48.6mm 用	30	51 個	1,530	
※1 埋め込む単管パイプ の先端に装着	斜め柱				
※2 水等の侵入防止用上 蓋	・単管パイプ				
	48.6×2.4×3000	1,780	51 本	90,780	
	・自在クランプ				
	48.6×48.6	218	51 個	11,118	
	・単管キャップカ※2				
	48.6mm 用	30	51 個	1,530	
	杭				
	・単管パイプ				
	48.6×2.4×1500	948	51 本	48,348	
	・自在クランプ				
	48.6×48.6	218	51 個	11,118	
	・ミサイル※1				
	48.6mm 用	128	51 個	6,528	
	・単管キャップカ※2				
	48.6mm 用	30	51 個	1,530	
小 計				295,290	
横パイプ関連	横単管パイプ(中央)				
	・横単管パイプのつなぎ ボンジョイント使用	・単管パイプ			
	・支柱と横単管パイプ接合 直交クランプ使用	48.6×2.4×6000	3,680	17 本	62,560
	・支柱と横直管パイプ(上 下)の接合	・ボンジョイント			
	パイプくめーる使用	48.6mm 用	248	16 本	3,968
	・直交クランプ				
	48.6×48.6	218	51 本	11,118	
	・単管キャップカ※2				
	48.6mm 用	30	2 個	60	

	横直管パイプ (上下)			
	・直管パイプ 25.4×1.2×5470	1,480	38本	56,240
	・パイプくめーる 25.4×48.6 (固定)	428	102個	43,656
小計				177,602
ネット関連	防風ネット			
・横直管パイプとビニペットを結合するビスの個数 (1m間隔でビス止め) 100m/1m間隔×2列	・ビニペット 長 6000mm スジ付	1,780	34本	60,520
・防風ネットと中央横単管パイプを結ぶ結束バンドの本数 (2m幅に4本) 100m/2m幅×4本	・テックスビス ナベ頭 M4×13	8	202個	1,616
	・防風ネット (青) 3m×50m 目 4mm	11,980	2本	23,960
	・スプリング 被覆 長 2m	128	100本	12,800
	・結束バンド 長 20cm 幅 4.4mm	15	200本	3,000
小計				101,896
合計				574,788

※ 単価は令和6年2月末時点での資材販売店等での店頭価格 (税込) を表示

(Bタイプ)

【横単管パイプ (径48.6mm) を2列設置 (上部と中部下) した事例】 (写真5～8)

557,310円/長さ100m (資材費のみ)

資材名	規格	単位	単価(円)※	数量	金額 (円)	摘要
単管パイプ	48.6×2.4×6000	本	3,680	34	125,120	横単管パイプ (2列)
単管パイプ	48.6×2.4×4000	本	2,280	51	116,280	支柱、2mピッチ
単管パイプ	48.6×2.4×3500	本	2,030	26	52,780	斜め柱、支柱1本おきに設置
単管パイプ	48.6×2.4×1500	本	950	26	24,700	杭
ミサイル	48.6mm用	個	128	51	6,528	土中埋込支柱の先端に接続
ボンジョイント	48.6mm用	個	248	32	7,936	横単管パイプ (長さ6m) の接続
単管キャップカ	48.6mm用、プラスチック製	個	30	107	3,210	支柱、斜め柱、杭、横単管パイプの上蓋
直交クランプ	48×48	個	218	102	22,236	支柱と横単管パイプ (2列) の接合
自在クランプ	48×48	個	218	52	11,336	斜め柱と支柱、杭との接合
ビニペット	6m	本	1,780	51	90,780	横3列
ヒロパイプジョイント	48.6mm用	個	348	153	53,244	支柱とビニペットを接合 (3列)
スプリング	被覆、2m	本	128	150	19,200	防風ネットをビニペットに止める (3列)
防風ネット	300cm×50m 目合い4mm	枚	11,980	2	23,960	青色
合計					557,310	

※ 単価は令和6年2月末時点での資材販売店等での店頭価格 (税込) を表示

写真5 上部・中部下の横2列の単管パイプ



写真6 上部・中部・下部の3列のビニペット



写真7 支柱と斜め柱、横単管パイプの接合

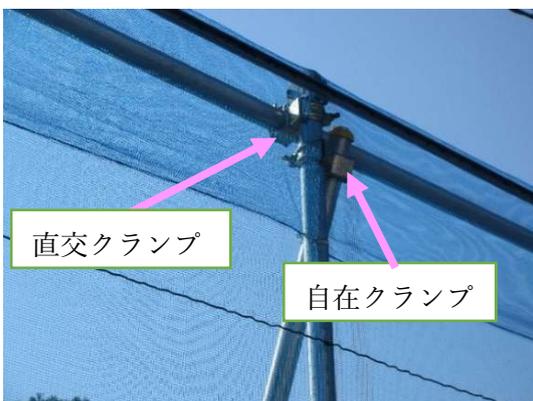


写真8 支柱と上部・中部・下部ビニペット接合



(Cタイプ)

【斜め柱の設置スペースが確保できないため支柱の足元をコンクリートで固めて補強した事例】

写真9 脚部をコンクリートで固定



【設置にあたっての留意事項】

- ・このタイプでは、斜め柱の支えがないため、地際部の支柱の劣化が直接倒伏につながりやすいため、定期的に点検してください。
- ・支柱の地際部をコンクリートで固める際には、強度を高めるために、十分な量のコンクリートを使用してください。
- ・農地の一部をコンクリートで固める場合、農業委員会等への許可申請が必要な場合があります。

V 妻面の補強

パイプハウスでは、強風によってハウスの出入口や被覆資材の一部が破損し、ハウス内に風が吹き込んだ場合に、ハウスの内側から外側に向けて圧力が高まり、ハウスが上方に持ち上げられ、アーチパイプの天井部分が外側に跳ね上げられたり、基礎部分が浮き上がったりする破損が見られます（図1）。

また、強風が妻面から奥行方向に吹いた場合に筋交いがないと、妻面から奥に向かって、アーチパイプが将棋倒しのように倒されるなどの破損が見られます（図2）。

図1 アーチパイプの上方への跳ね上がり

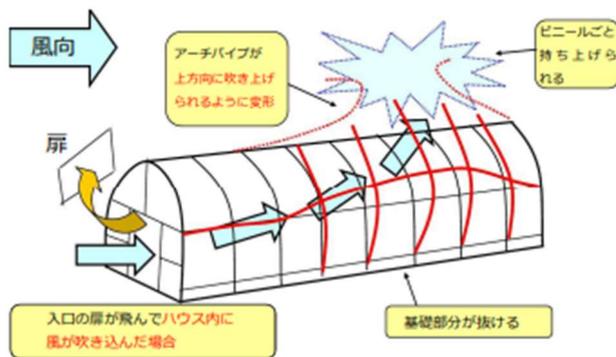
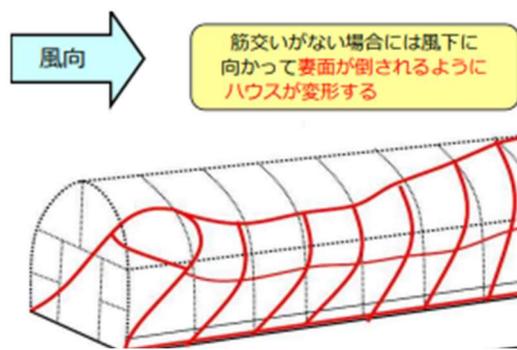


図2 妻面からの将棋倒し



1 補強方法（間口 5.4m 奥行 50m パイプ径 22.2mm アーチピッチ 45cm の場合）

(1) 単管パイプによる補強

- ① 強度の高いパイプ（径 48.6mm×厚 2.4mm の単管パイプ）を妻面の支えとして、左右に縦 2 本、出入口上部に横 1 本を妻面の内側に入れます（写真 1）。
- ② 左右 2 本の縦の単管パイプの長さは 2.5m で、地中 50cm 埋め込み、周囲を踏み固めます。
- ③ 横の単管パイプの長さは 2.5m で、縦の単管パイプを横の単管パイプの上に重ね、左右 2 本の縦の単管パイプと横の単管パイプと交差する部分（2 か所）は、直交クランプ（48.6×48.6）で接合します（写真 1、2）。
- ④ 横の単管パイプと妻面の縦の直管パイプ（径 22.2mm）が交差する部分（4 か所）をクロスワン（22.2×48.6）で接合します（写真 1、2）。

(2) 方杖による補強

- ① 妻面の支えとして、方杖（径 22.2mm×長さ 120cm の直管パイプ）を 2 本入れます（写真 3）。

- ② 方杖（2本）の先端を妻面の横直管パイプ（径22.2mm）とユニバーサルロング（22.2×22.2）で接合（2カ所）します。そして、反対側の先端を妻面から2本目のアーチパイプと棟パイプが交差する位置に、ユニバーサルロング（22.2×22.2）で接合（2カ所）します（写真3）。

写真1 単管パイプ（径48.6mm）による補強



写真2 単管パイプの接合

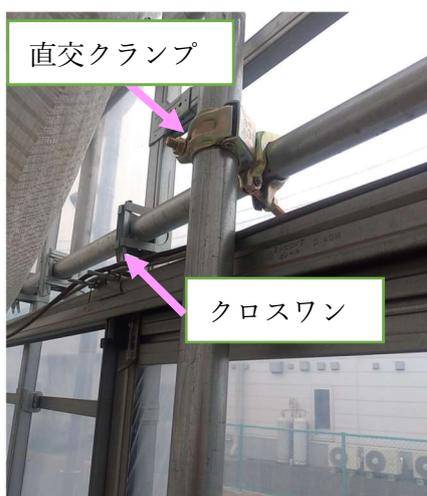
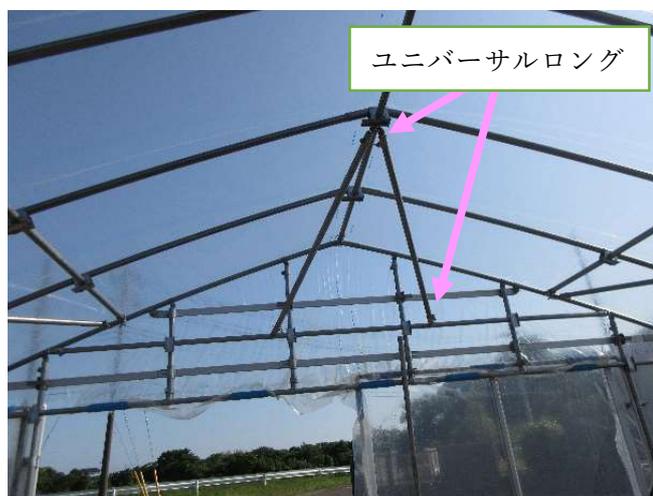


写真3 方杖の設置（直管2本、ユニバーサルロング4個）



(3) アーチパイプの追加 による補強

両側の妻面に近い3スパン分(1.35m)のアーチパイプの間にアーチパイプを追加(3本)し、真上や側面からの風に対する強度を高めめます(図3)。

(4) 防風ネット展張による補強

両側の妻部に近い3スパン分(1.35m)に防風ネット(幅1.5m)を張り、防風ネットの上からスプリングやパッカーで固定して、被覆資材のめくれを防止します(図4)。

図3 アーチパイプの追加

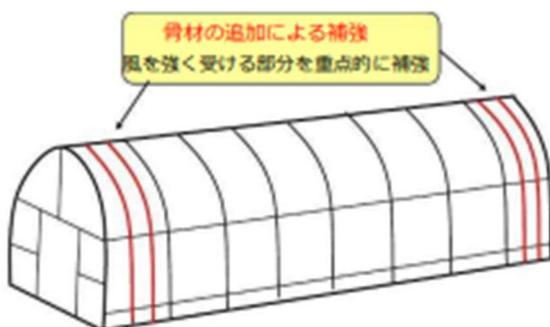
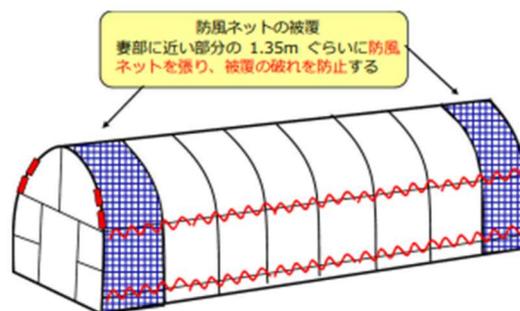


図4 防風ネットの展張

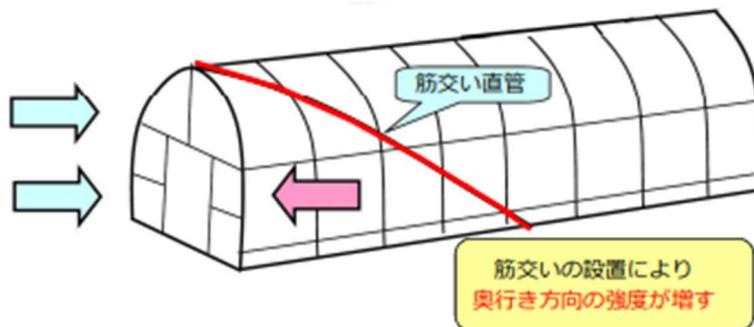


スプリング、パッカーの利用
隙間のできやすい部分、めくれやすい部分をしっかりと固定する。

(5) 妻面筋交いによる補強

- ① 妻面筋交いとして、直管パイプ(径22.2mm×長さ5470mm)を1.5本接続し、ハウス両側の妻面左右に設置します(図5)。
- ② 筋交いとアーチパイプの接合は、筋交いフックとアングルバンドでしっかりと固定します。(詳細は、本マニュアルの「Ⅱ 筋交いの設置」を参照してください。)

図5 妻面筋交いの設置



※ 図1～5については「施設園芸における台風・強風対策マニュアル」(静岡県)より引用
本文を「茨城県農業用ハウス災害被害防止マニュアル」(令和5年9月改定)から一部引用

2 使用資材・経費 (10a 当り : 間口 5.4m 奥行 50m×4 棟 アーチ幅 45cm)

(1) 単管パイプによる補強 57,152 円/10a (資材費のみ)

	資材名及び規格	単価(円)※	数量	金額(円)
補強用単管パイプ(両妻面) (縦) 4本/棟×4棟 (横) 2本/棟×4棟 ※1 埋め込む単管パイプの 先端に装着 ※2 水等の侵入防止用上蓋	・単管パイプ(縦) 48.6×2.4×2500	1,580	16本	25,280
	・単管パイプ(横) 48.6×2.4×2500	1,580	8本	12,640
	・ミサイル※1 48.6mm用	128	16個	2,048
	・単管キャップカ※2 48.6mm用プラスチック	30	32個	960
補強用単管パイプの接合 ・直交クランプ 4個/棟×4棟 ・クロスワ 8個/棟×4棟	・直交クランプ 48.6×48.6	218	16個	3,488
	・クロスワ 22.2×48.6	398	32個	12,736
合 計				57,152

(2) 方杖による補強 8,736 円/10a (資材費のみ)

	資材名及び規格	単価(円)※	数量	金額(円)
方杖パイプ(両妻面) 4本/棟×4棟	直管パイプ 径 22.2×長 1200	270	16本	4,320
方杖の接合 方杖両端 8本/棟×4棟	ユニバーサルロング 22.2×22.2	138	32個	4,416
合 計				8,736

(3) アーチパイプ追加による補強 82,080 円/10a (資材費のみ)

	資材名及び規格	単価(円)※	数量	金額(円)
アーチパイプ追加(両妻面) 妻部付近 3組追加	アーチパイプ(ジョイント付) 22.2×1.2×4800	2,280	24組	54,720
アーチパイプの接合 ・クロスワ (母屋2、肩2、根がらみ2) 36個/棟×4棟 ・ピーククロスワ	・クロスワ 22.2×22.2	85	144個	12,240
	・ピーククロスワ 25.4×22.2	158	24個	3,792
	・ヒコパイプジョイント			

6 個/棟×4 棟 ・ヒコパ°イブジョイント(肩、裾) 24 個/棟×4 棟	22.2mm 用	118	96 個	11,328
合 計				82,080

(4) 防風ネット展張による補強 15,168 円/10a (資材費のみ)

	資材名及び規格	単価(円)※	数量	金額(円)
防風ネット(両妻面) 2 枚/棟×4 棟	防風ネット 幅 150cm×長 10m 目合 4mm	776	8 枚	6,208
防風ネットの固定 ・スプリング 6 本/棟×4 棟 ・パッカー 32 個/棟×4 棟	・スプリング 被覆 2m ・パッカー 22.2mm 用	128 58	12 本 128 個	1,536 7,424
合 計				15,168

(5) 妻面筋交いによる補強 64,080 円/10a (資材費のみ)

	資材名及び規格	単価(円)※	数量	金額(円)
妻面筋交い(両妻面左右) ・直管パイプ 6 本/棟×4 棟	・直管パイプ 径 22.2×長 5470	1,080	24 本	25,920
・アングルバンド 28 セット/棟×4 棟	・アングルバンド 22.2×22.2	265	112 セット	29,680
・筋交いフックバンド(左右) 28 本/棟×4 棟	・筋交いフックバンド 22.2×22.2(右用) 22.2×22.2(左用)	56 56	56 本 56 本	3,136 3,136
・ユニバーサルロング 4 個/棟×4 棟	・ユニバーサルロング 22.2×22.2	138	16	2,208
合 計				64,080

※ 単価は、令和 6 年 2 月末時点での資材販売店等での店頭価格(税込)を表示

VI 腐食脚部の補強

パイプハウスでは、腐食による脚部の劣化が進むと、強風や積雪に対して極端に強度が低下します（写真1）。

地際部が腐食している脚部の補強方法として、「呼びつぎ法」と「なかつぎ法」の2つがあります。

1 補強方法（間口 5.4m 奥行 50m ハイ径 22.2mm アーチピッチ 45cm の場合）

（1）呼びつぎ法

「呼びつぎ法」とは、腐食したアーチパイプの脇に、新しい直管パイプを沿わせるように刺し、接続金具2個で接合して補強する方法です。

- ① 腐食したアーチパイプに沿わせて、同じ太さ（径 22.2mm）の長さ 90cm の新しい直管パイプを深さ 40～50cm 目安に打ち込み（打ち込む深さを確認できるように目印を付けておく）、上にも 50～40cm 出るようにします。

また、打ち込む際は、地中の母屋パイプや周辺の接続金具に当たらないように注意してください。

- ② アーチパイプと脇に打ち込んだ新しい直管パイプを接続金具（クロスワン）で上下2か所を止めて接合します（写真2）。

このとき、ビニペットを固定するヒロパイプジョイントが障害となり、接合しにくい場合は、「なかつぎ法」をご検討ください。

- ③ 補強するアーチパイプの数が多い場合は、作業を軽減するため、一度に補強するのではなく、腐食の甚大なパイプを優先に補強し、残りは次回に送ることをご検討ください。

写真1 脚部の腐食状況



写真2 呼びつぎ法による補強



(2) なかつぎ法

「なかつぎ法」とは、つなぎパイプ（径 19.1mm）を腐食したアーチパイプ（径 22.2mm）の中に通して補強する方法です（図 1）。

施工にあたっては、ハウスのビニール等が被覆されていない状態だと、作業がしやすくなります。

- ① 脚部が腐食したアーチパイプを地上 50 cm の高さの位置で切断します（図 1、写真 4）。

脚部が腐食によって離れている場合又は離れそうになっている場合は、地際が切断する位置になります。また、切断にはディスクグライダーを使用します。

- ② 下部のアーチパイプの中に、補強用のつなぎパイプ（径 19.1mm×長さ 108 cm）を 80 cm（地中 30 cm+地上 50 cm）まで通します（図 1、写真 5）。

なお、地際からつなぐ場合は、補強用のつなぎパイプ（径 19.1mm×長さ 60 cm）を地中約 30 cm の深さまで通します。

つなぎパイプの長さは、つなぐ位置や地中に埋め込む深さによって調整します（表 1）。

表 1 つなぎパイプの長さ

	地上 50 cm の高さでつなぐ	地際でつなぐ
深さ 30 cm	108 cm	60 cm
深さ 40 cm	120 cm	70 cm

- ③ 上部のアーチパイプを持ち上げ、つなぎパイプの残り 28 cm の部分に被せるようにしてつなぎます（図 1、写真 6）。

このとき、上部のアーチパイプを持ち上げるため、事前に棟パイプや母屋パイプ、肩パイプ、ビニペットとアーチパイプとの接続金具を片側のみ外しておきます（天井ジョイントは外さなくても良い）。

また、ビニール等を被覆している場合は、事前に抑えのマイカー線やビニペットのスプリングも外しておいてください。

- ④ 接続したアーチパイプの上部と下部を 2 か所ずつ「パイプかしめ器」でしっかりと締めます（写真 7）。

なお、地際でつないだ場合は、下部は土中になることから、上部の 2 か所、下部の 1 か所をパイプかしめ器で締めます。

- ⑤ 補強するアーチパイプの数が多き場合は、作業を軽減するため、一度に補強するのではなく、腐食の甚大なパイプを優先に補強し、残りは次回に送ることをご検討下さい。

図1 なかつぎ法

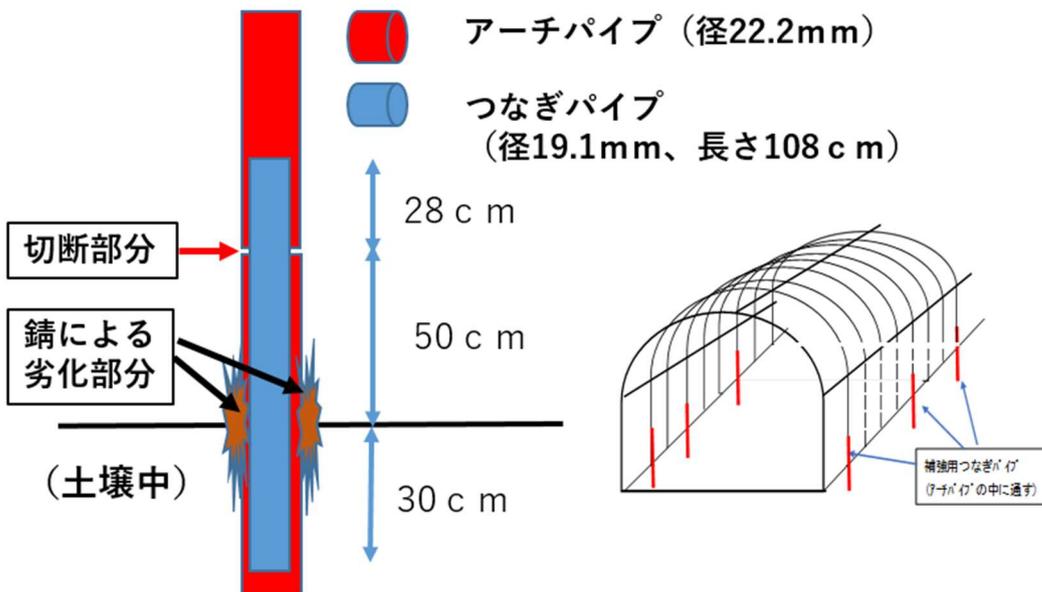


写真4 パイプの切断



写真5 つなぎパイプの挿入



写真6 アーチパイプを上から被せる



写真7 パイプかしめ器で締める



2 使用資材・経費 (10a 当り : 間口 5.4m 奥行 50m×4 棟 アーチ幅 45cm)

(アーチパイプ全体の3分の1の脚部を補強、根がらみ直管パイプを交換しない場合で試算)

(1) 呼びつぎ法

103,600 円/10a (資材費のみ)

	資材名及び規格	単価(円)※	数量	金額(円)
補強用パイプ 74本/棟×4棟 (1/3の脚部を補強)	直管パイプ 径 22.2×長 900	180	296本	53,280
補強用パイプとの接合 接続金具 148個/棟×4棟	クロスワン 22.2×22.2	85	592個	50,320
合 計				103,600

(2) なかつぎ法

47,360 円/10a (資材費のみ)

	資材名及び規格	単価(円)※	数量	金額(円)
つながぎパイプ 74本/棟×4棟 (1/3の脚部を補強) 全て地上 50cmで切断 した場合を想定	直管パイプ 径 19.1×長 1080	160	296本	47,360
合 計				47,360

※ 単価は、令和6年2月末時点での資材販売店等での店頭価格(税込)を表示

VII 連棟パイプハウスの補強方法

連棟パイプハウスでは、経年劣化や潮風等の影響により、特に谷部の雨樋において錆による腐食が多く見られます（写真1）。

そして、そこからの雨漏りや浸水等により、アーチパイプの脚部や肩部、谷部の肩パイプが常に湿った状態になることから、錆による劣化が進み、強風や積雪に対する強度が極端に低下します（写真2、3）。

これらを補強するには、アーチパイプの腐食状況を把握するための調査を行ったうえで、その結果をもとに、腐食状況に応じた補強方法を選択します。

写真1 谷部の雨樋部分の腐食



写真2 脚部の腐食



写真3 肩部の腐食



1 補強方法（間口 6.0m 奥行 42m×4 連棟 アーチパイプ 径 25.4mm 桁行パイプ 径 22.2mm アーチピッチ 45cm の場合）

（1）腐食状況調査

表1の4つの区分に従って、アーチパイプの腐食の状況を調査し、分類（テープで色分け）します。ここでの調査結果によると、補強するアーチパイプの本数の合計は151本で、全体の本数752本（10a）の20%を占めます。

表1 アーチパイプの腐食状況調査結果

区分	テープ色	腐食の状況	本数
脚部錆	赤	脚部の錆が進行した状態	56
脚部錆(分離)	黄	脚部の錆が進行して分離している状態	14
肩部錆(穴)	赤+黄	肩部の錆が進行して穴が開いた状態	71
肩部錆(穴) +脚部錆(分離)	黄+赤+黄	肩部の錆が進行して穴が開き、かつ脚部が分離した状態	10
合計			151

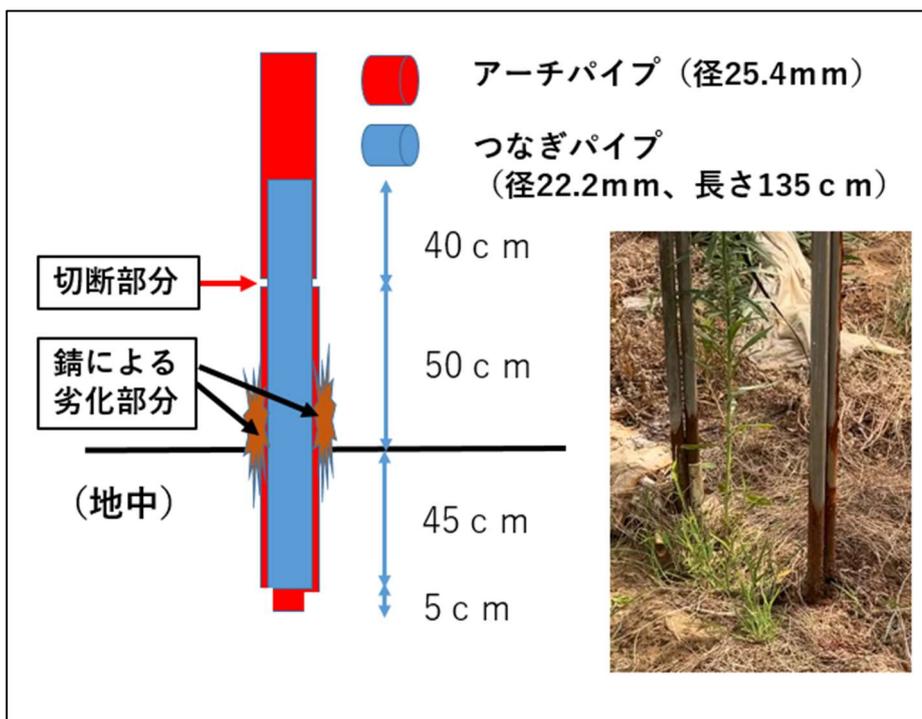
(2) 腐食状況に応じた補強方法

テープで色分けした腐食状況に応じて、次の3つの補強方法によってアーチパイプを補強します。

【脚部錆】(赤) (図1参照)

- ① 脚部が錆によって腐食したアーチパイプを地上 50 c m の高さで切断します、
- ② 切断した位置から、つなぎパイプ (径 22.2mm×長さ 135 c m) を下部のアーチパイプの中に 95 c m (地中 45 c m + 地上 50 c m) まで通します。
- ③ アーチパイプの片側の接続金具を外し、上部のアーチパイプを上を持ち上げて、つなぎパイプの残り 40 c m の部分に被せてつなぎます。
- ④ 外した接続金具を戻して、両隣りのアーチパイプと肩の位置が揃っていることを確認します。揃っていない場合は、上部アーチパイプを持ち上げて高さを調整します。
- ⑤ 最後にパイプかしめ器で、つなぎ部分の上部と下部の2カ所ずつ締めます。

図1 地上 50 c m の高さで切断してつなぐ (つなぎパイプの長さ 135 c m)



【脚部錆(分離)】(黄) (図2参照)

- ① アーチパイプの脚部が腐食によって分離した地際の位置から、つなぎパイプ (径 22.2mm×長さ 90 c m) を下部のアーチパイプの中に地中 45 c m まで通します。
このとき、つなぎパイプが通しやすいように、分離した下部アーチパイプ先端の錆の部分切断 (1~2 c m) します。
- ② アーチパイプの片側の接続金具を外し、上部のアーチパイプを上を持ち上げて、つ

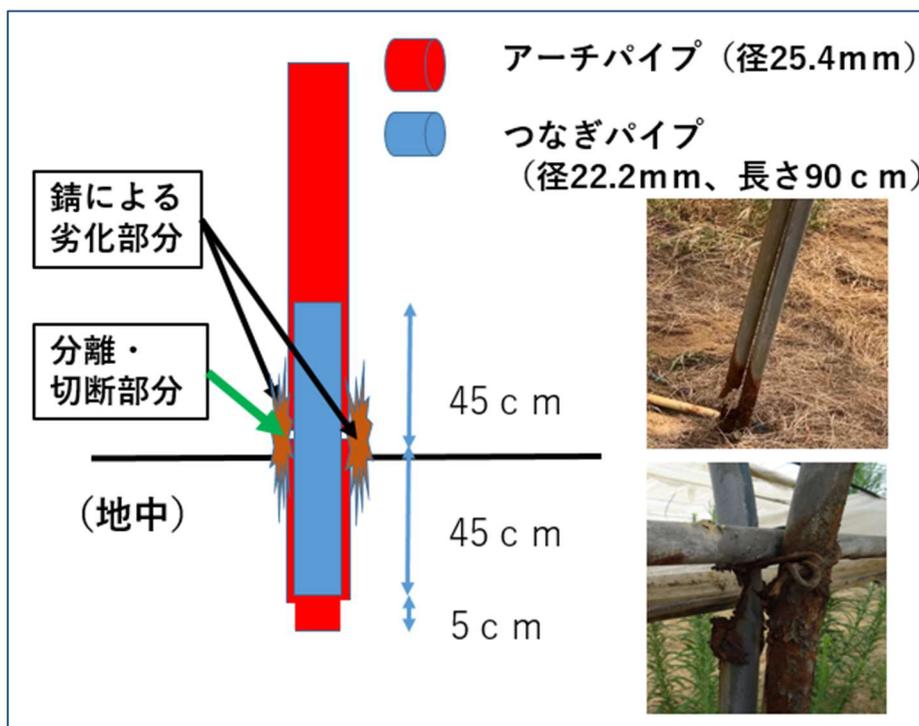
なぎパイプの残り 45 c mの部分に被せてつなぎます。このとき被せやすいように、分離したアーチパイプ上部先端の錆の部分 (1~2 c m) を切断します。

- ③ 外した接続金具を戻して、両隣りのアーチパイプと肩の位置が揃うように、上部のアーチパイプを持ち上げて (切断した錆の長さ分 2~4 c m) 高さを調整します。
- ④ 最後にパイプかしめ器で、つなぎ部分の上部 2 カ所、下部 1 カ所を締めます。

【肩部錆(穴)】(赤+黄) 及び【肩部錆(穴)+脚部錆(分離)】(黄+赤+黄) (図 2 参照)

- ① 肩部が錆により穴が空いたアーチパイプを新しいアーチパイプに交換するため、地際で切断します。また、地際がすでに錆によって分離している場合は、つなぎパイプを通しやすいように、下部アーチパイプ先端の錆の部分 (1~2 c m) を切断します。
- ② アーチパイプの片側の接続金具を外し、古いアーチパイプを取り外します。
- ③ 地際から、つなぎパイプ (径 22.2mm×長さ 90 c m) を下部のアーチパイプの中に地中 45 c mまで通します。
- ④ 次に、取り外した古いアーチパイプと同じ規格に加工 (肩部の曲がり具合を一致、脚部 55 c m切断) した新しいアーチパイプを天井ジョイントにつないだ後に、つなぎパイプの残り 45 c mの部分に被せてつなぎます。
- ⑤ 外した接続金具を戻して、両隣りのアーチパイプと肩の位置が揃うように、高さを調整します (高い場合は脚部を切断、低い場合はアーチパイプを持ち上げる)。
- ⑥ 最後にパイプかしめ器で、つなぎ部分の上部 2 カ所、下部 1 カ所を締めます。

図 2 地際で切断してつなぐ (つなぎパイプの長さ 90 c m)



※ (1)、(2)に関する詳細は、YouTube「連棟パイプハウスの補強方法【前編】」、「連棟パイプハウスの補強方法【後編】」をご覧ください。

(3) 谷部の腐食した肩パイプの交換

錆により腐食の進んだ谷部の肩パイプは、新しい直管パイプ(径22.2mm×長さ5470mmをつないだもの)に交換します。

新しい肩パイプは、フックバンド(25.4×22.2)で各アーチパイプに止めます。

2 使用資材・経費 (10a 当り：間口 6.0m 奥行 42m×4 連棟 アーチパイプ 径 25.4mm 桁行パイプ 径 22.2mm アーチ幅 45cm の場合)

【アーチパイプの腐食状況調査結果(表1)にもとづく補強を実施した場合】

211,365 円/10a (資材費のみ)

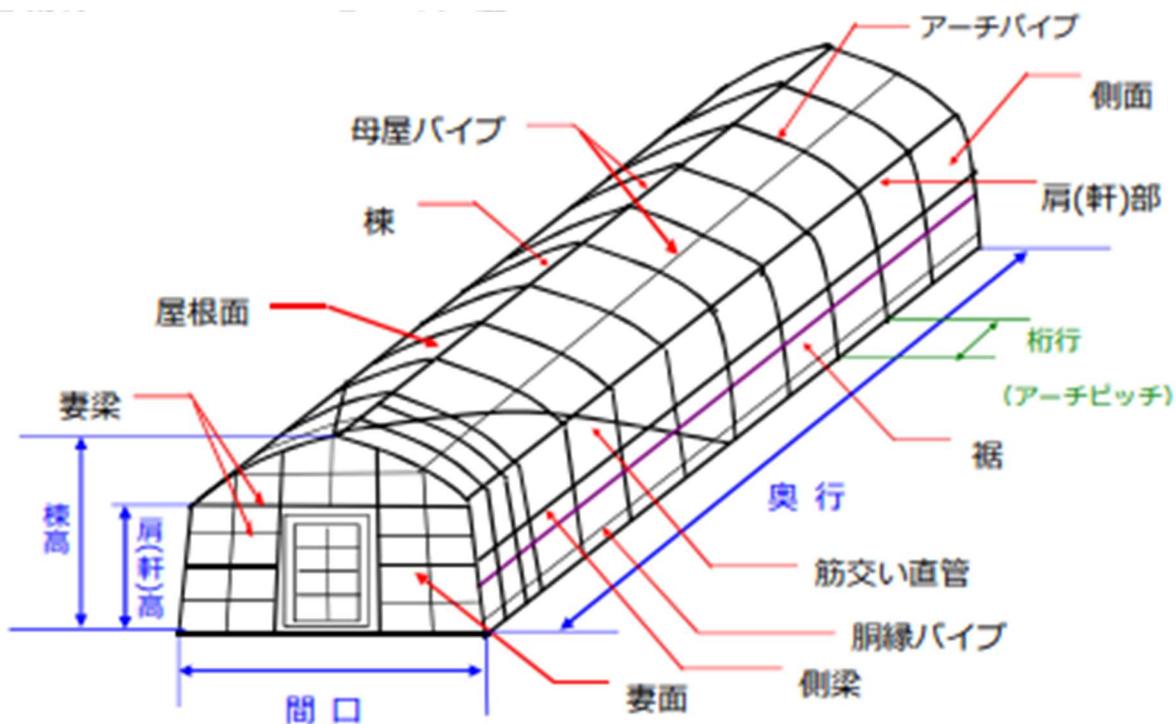
	資材名及び規格	単価(円)※	数量	金額(円)
脚部錆 つなぎパイプ	直管パイプ 径 22.2×長 1350	270	56 本	15,120
脚部錆(分離) つなぎパイプ	直管パイプ 径 22.2×長 900	180	14 本	2,520
肩部錆(穴) ・つなぎパイプ ・アーチパイプ交換	・直管パイプ 径 22.2×長 900 ・アーチパイプ(間口 6.3m) 25.4×1.2×5500	180 1,499	71 本 71 本	12,780 106,429
肩部錆(穴) +脚部錆(分離) ・つなぎパイプ ・アーチパイプ交換	・直管パイプ 径 22.2×長 900 ・アーチパイプ(間口 6.3m) 25.4×1.2×5500	180 1,499	10 10	1,800 14,990
谷部肩パイプ交換(3列) ・肩パイプ 8本/列×3列 ・フックバンド 186本/列×3列	・直管パイプ 径 22.2×長 5470 ・フックバンド 25.4×22.2	1,080 57	24 本 558	25,920 31,806
合 計				211,365

※ 単価は、令和6年2月末時点での資材販売店等での店頭価格(税込)を表示

＜参考資料＞ 用語解説

【本マニュアルにおいて用いるパイプハウスの主な仕様】

- ①間口:5.4m ②奥行:50m程度 ③棟高:2.95m ④肩(軒)高:1.5m
- ⑤桁行(アーチピッチ):45cm ⑥パイプ径:22.2mm



(参考資料: 施設園芸ハンドブック、地中押し込み式パイプハウス安全構造指針)

＜参考資料＞ 強靱化ハウス（パイプハウス）参考基準

単棟パイプハウス						
構成	間口	4.5m(2間半)	5.4m(3間)		6.3m(3間半)	
	軒高	1.5～1.6m	1.5～1.6m		1.7～1.8m	
	パイプ径	22.2mm	22.2mm	25.4mm	25.4mm	31.8mm
	アーチパイプ肉厚	1.2mm以上	1.2mm以上		1.2mm以上	1.4mm以上
	アーチパイプの間隔	50cm以内	50cm以内		50cm以内	60cm以内
	地中への埋め込み	40cm以上	50cm以上		60cm以上	
	桁行直管	5本以上	5本以上		7本以上	
連結方式	天井は、ジョイント式とする。 直管パイプは金属固定とする（線材は不可）					
補強対策	らせん杭 (又はスクリュー管)	2m間隔以内で設置				
	妻面の補強	以下の2つの対策を実施 ① 強度の高いパイプ（パイプ径42.7mm以上の直管パイプ又は角パイプ等） 縦2本横1本以上入れる。 ② 方杖を2本入れる。				
	筋交いの設置	ハウスの長さ 20mまで 筋交い4か所（直管6本以上） " 20m～40mまで 筋交い8か所（直管12本以上） " 40m～60mまで 筋交い12か所（直管18本以上） ※以降、20mおきに筋交い4か所ずつ追加（直管6本ずつ追加）。 筋交いは、ハウス両妻面にそれぞれ設置する。 筋交いの下端部は20cm以上に埋め込む。				
追加補強対策	パイプ径 22.2mm	パイプ径 25.4mm		パイプ径 31.8mm		
※補強アーチによる補強を導入する場合は、筋交いの設置は必要なし	以下のいずれかを実施。 ① タイバー（クロスタイバー含） ② 補強アーチ（ダブルアーチ等）		/			

※本参考基準は（一社）日本施設園芸協会資料に基づき作成

推奨事項：ハウスのアーチパイプには高張力管を使用する。

＜参考資料＞ 農業用資材一覧（ハウス補強・防風ネット関連）

【本マニュアル記載資材】

資材名	規格	単価(円)	使用方法
アーチパイプ	径22.2mm×厚1.2mm×長4800mm 3間用	2,280	ダブルアーチ、妻部追加アーチパイプ
アーチパイプ	径25.4mm×厚1.2mm×長5500mm 3.5間用	2,998	肩部腐食アーチパイプ交換
ハウス直管パイプ	径19.1mm×長5470mm	798	なかつぎ法によるつなぎパイプ
ハウス直管パイプ	径22.2mm×長5470mm	1,080	筋交い(直管パイプ)、補強用脚部パイプ等
ハウス直管パイプ	径25.4mm×厚1.2mm×長5470mm	1,480	防風ネットの横パイプ
クロスワン	22.2×22.2	85	妻部追加アーチパイプ 接合、補強用脚部パイプ 接合
クロスワン	25.4×22.2	88	アーチパイプ(25.4)と母屋パイプの接合
クロスワン	22.2×48.6	398	妻面の直管パイプと単管パイプの接合
ピーククロスワン	25.4×22.2(天井用)	158	妻部追加アーチパイプと棟パイプの接合
ヒロパイプジョイント	22.2mm用	118	防風ネット妻部追加アーチパイプとビニネットの接合
ヒロパイプジョイント	25.4mm用	128	アーチパイプ(25.4)とビニネットの接合
ヒロパイプジョイント	48.6mm用	348	防風ネットの支柱とビニネット接合
フックバンド	25.4×22.2	57	アーチパイプ(25.4)と谷部肩パイプの接合
筋交いフック(右用、左用)	22.2×22.2(2型)	56	筋交いとアーチパイプの接合
アングルバンド	22.2×22.2	265	筋交い(22.2)とアーチパイプ(22.2)の接合
アングルバンド	25.4×25.4	295	アーチパイプ(25.4)と接合する場合は2つのタイプを組み合わせて使用
ユニバーサルロング	22.2×22.2	138	筋交いとアーチパイプ、妻面方杖と棟パイプの接合
Tバンド	22.2×22.2	168	妻面アーチパイプと母屋パイプの接続
クリップバンド	22.2×22.2	278	ダブルアーチの平行接続金具
テックスビス	ナット 頭径 M4×13mm	8	防風ネットの横直管パイプとビニネットの接合
平行パイプジョイント	25.4mm用	188	防風ネットの横直管パイプとビニネットの接合
単管パイプ	径48.6mm×厚2.4mm×長6000mm	3,680	防風ネットの横パイプ
単管パイプ	径48.6mm×厚2.4mm×長4000	2,280	防風ネットの支柱
単管パイプ	径48.6mm×厚2.4mm×長3500	2,030	防風ネットの斜め柱
単管パイプ	径48.6mm×厚2.4mm×長3000	1,780	防風ネットの斜め柱
単管パイプ	径48.6mm×厚2.4mm×長2500	1,580	妻面の補強柱・梁
単管パイプ	径48.6mm×厚2.4mm×長1500	948	防風ネットの斜め柱を支える杭
ミサイル	48.6mm用	128	土中埋込支柱の先端に接続
ボンジョイント	48.6mm用	248	単管パイプ同士の接続
自在クランプ	48.6mm×48.6mm	218	単管パイプ同士の接合
直交クランプ	48.6mm×48.6mm	218	単管パイプ同士の接合
パイプくめー(固定)	25.4mm×48.6mm(22.2×42.7)	428	単管パイプと直管パイプの接合
単管キャップカ	48.6mm用 プラスチック	30	単管パイプの上蓋
防風ネット	幅300cm×長50m 目合い4mm 青	11,980	防風ネットに使用
防風ネット	幅150cm×長50m 目合い4mm 青	3,880	妻部(1.5m幅)に使用
ビニネット	6000mm スエジ付	1,780	防風ネットを止める
スプリング	被覆 2m	128	防風ネットをビニネットに止める
パッカー	22.2mm用	58	妻部の防風ネットを止める
結束バンド	長20cm、幅4.4mm 耐候性	15	単管パイプに防風ネットを止める

【その他資材】

スクリューアンカー	長60cm	498	根がらみ直管に接合
ラセン杭	長60cm	398	根がらみ直管に接合
バンドひっぱり君	長30cm	68	根がらみパイプとマイカー線の接合
マイカー線	3芯 長300m	2,580	妻部の防風ネット、被覆資材等を抑える

- ※ 1) 単価は、令和6年2月末時点での資材販売店等での店頭価格(税込)で表示しています。
 2) 単価については、メーカーや販売店及び材質、購入時期等により異なりますのでご留意願います。
 3) 一部の資材の名称が、メーカー固有の商品名で表記されていますが、その商品を推奨するものではありません。

<参考資料> 自然災害に備えて農業版BCPを作成してみよう！

農業経営者の皆様へ！
**自然災害に備えて
 農業版BCP**を作成してみましょう！

BCP（事業継続計画）とは、自然災害などの緊急事態が発生した場合、人員、電気、水、資金等が足りなくなることが想定される中で、どの仕事を優先して続けるか、どうやって再開するか、ということをおあらかじめ決めておく計画のことです。

BCPは決して難しいものではなく、経験として既に備わっていることも少なくありません。計画として文字に落とし込むことで、従業員との共有や、普段の経営の見直し・改善にも繋がります。

農林水産省では、自然災害等のリスクに備えるためのチェックリストを作成しています。チェックリストには「リスクマネジメント」と「事業継続」の2種類のシートがあり「事業継続」の項目ごとに必要な内容を記載すると、ご自身で簡易的な農業版BCPが作成できます。



① 日頃からのリスクへの備え、台風等襲来の際の直前対策のために！

○チェックリスト「リスクマネジメント」

自然災害等のリスクに対して、防災・減災の観点から備えておくべき項目についてチェックします。

(項目の例)

- MAFFアプリをインストールし、災害対策等の情報を活用していますか？
- トラクターやコンバイン等の農業機械を高台や屋内へ移動させましたか？

項目	内容	達成	達成率
リスクマネジメント	MAFFアプリをインストールし、災害対策等の情報を活用していますか？	○	100%
リスクマネジメント	トラクターやコンバイン等の農業機械を高台や屋内へ移動させましたか？	○	100%

② 被災後の復旧・事業継続のために！

○チェックリスト「事業継続」

被災後の事業継続の観点から、ヒト・モノ・カネ・セーフティネット等、事前に想定しておくべき事項についてチェックします。

(項目の例)

- 収入保険の補償内容を理解するとともに加入していますか？

項目	内容	達成	達成率
事業継続	収入保険の補償内容を理解するとともに加入していますか？	○	100%

○農業版BCP（事業継続計画）

チェックリストの各チェック項目に、ご自身の経営に合わせた具体的な内容を当てはめると、**農業版BCPが作成**されます。

(農林水産省ホームページに掲載しているEXCEL版のチェックリストを活用すると作成がスムーズです。)

項目	内容	達成	達成率
事業継続	収入保険の補償内容を理解するとともに加入していますか？	○	100%



③ 定期的・継続的な見直し

農業版BCPを上手く機能させるため、少なくとも年に1回は見直しを行い、備えが十分か確認しましょう。

お問い合わせ先▶ 農林水産省担当課：経営局保険課（TEL：03-6744-7148）

裏面に「農業版BCP」の様式があります。➡

農業版BCPを作成してみよう！

農業版事業継続計画書

簡易版

策定・改定日	従業員・家族共有日 <small>(原則策定・改定日から1ヶ月以内)</small>	次回改訂予定日 <small>(毎年1年毎に改訂)</small>
---------------	--	---

1. 基本方針 (「人命を守る」「農産物の供給責任を果たす」等、緊急時にあなたが最も優先することは何ですか?)
緊急事態発生時には、以下の基本方針に則り対応する。

1	
2	
3	

2. 重要業務と目標復旧時間 (「水やり」「搾乳」等、いち早く復旧しなければいけないことは何ですか?)
以下の業務の復旧を最優先とし、目標復旧時間内の復旧を目指す。

重要業務	
目標復旧時間	

3. インフラ等の被害による重要業務への影響と対応(代替手段等) (インフラが止まったときに対応できますか?)

種別	影響	対応(代替手段等)
電気		
ガス		
水道(農業用・生活用)		
情報通信		
交通		
ほか等		
その他		

4. 事前対策の実施状況 (自然災害に遇って、普段からどんな対策ができますか?)

分類	項目	備考
ヒト	安全確認手段	連絡体制
	避難場所	
	欠員時の対応	
	その他	
モノ	設備使用不可時の対応	
	調達・在庫時の対応	
カネ	手元資金	
	その他	
セーフティネット	保険加入	備考
	その他	
情報	重要情報保管場所	
	PC/サーバー等の対応	
その他		
地域連携		

5. 緊急時の体制

統括責任者(代埋者)

事業継続担当責任者(代埋者)

【初期対応フェーズ】(目安: 緊急事態発生～24時間以内)

○状況確認

確認対象	担当者
役員・従業員	家族を含めた安全確認
建物・設備	ITを含む状況
その他事業資源	肥料・飼料・農薬等の在庫
取引先	状況確認
インフラ	電気・ガス・水道・交通等の状況
その他	

○農産品の状況

救急品	その他:
飲料水	
食料	
ヘルメット	

○出勤・帰宅ルール

状況	原則ルール
出勤時	
在宅時	
その他	

【事業継続フェーズ】(目安: 初期対応完了後～)

○重要業務継続の具体的方法 (誰がどのように行うか細かく決めておきましょう。)

対応手段	担当者

BCP策定後の運用

日頃から緊急時における対応を家族や雇用者と話し合ったり、実際に訓練を行っておくことが重要であり、そうすることで緊急時における各人の行動が明確になり、復旧までの時間を短縮できます。また、「1年に1回は見直す」「実施したら1ヶ月以内に復旧確認する」などルールを決めて、運用を心掛けることが重要です。

パンフレットや様式は農林水産省HPからダウンロードできます▶ https://www.maff.go.jp/j/keiei/maff_bcp.html

【引用（一部改定）・参考文献】

- ・「茨城県農業用ハウス災害被害防止マニュアル」（令和5年9月改定）
（茨城県農林水産部）
- ・「施設園芸における台風・強風対策マニュアル」（平成24年7月）
（静岡県経済産業部 農林業局 農業振興課）
- ・「施設園芸ハンドブック」 他 各種資料
（一般社団法人日本施設園芸協会）
- ・「ハウス丸わかり教本」（2015年3月発行 第1版）
（渡辺パイプ株式会社）
- ・「自分でできる！ パイプハウスの強度診断・補強マニュアル」
（実用技術23047コンソーシアム）
- ・自然災害に備えて農業版BCPを作成してみましょう！
（農林水産省 経営局保険課）

※ 本マニュアルは令和6年3月時点のものであり、内容は今後変更となる可能性があります。

【編集・発行】 令和4年10月（制定）
令和5年 7月（一部改定）
令和6年 3月（一部改定）

茨城県鹿行農林事務所 経営・普及部門

〒 311-1593 茨城県鉾田市鉾田 1367-3（鉾田合同庁舎内）

TEL 0291-33-6193

FAX 0291-33-6725