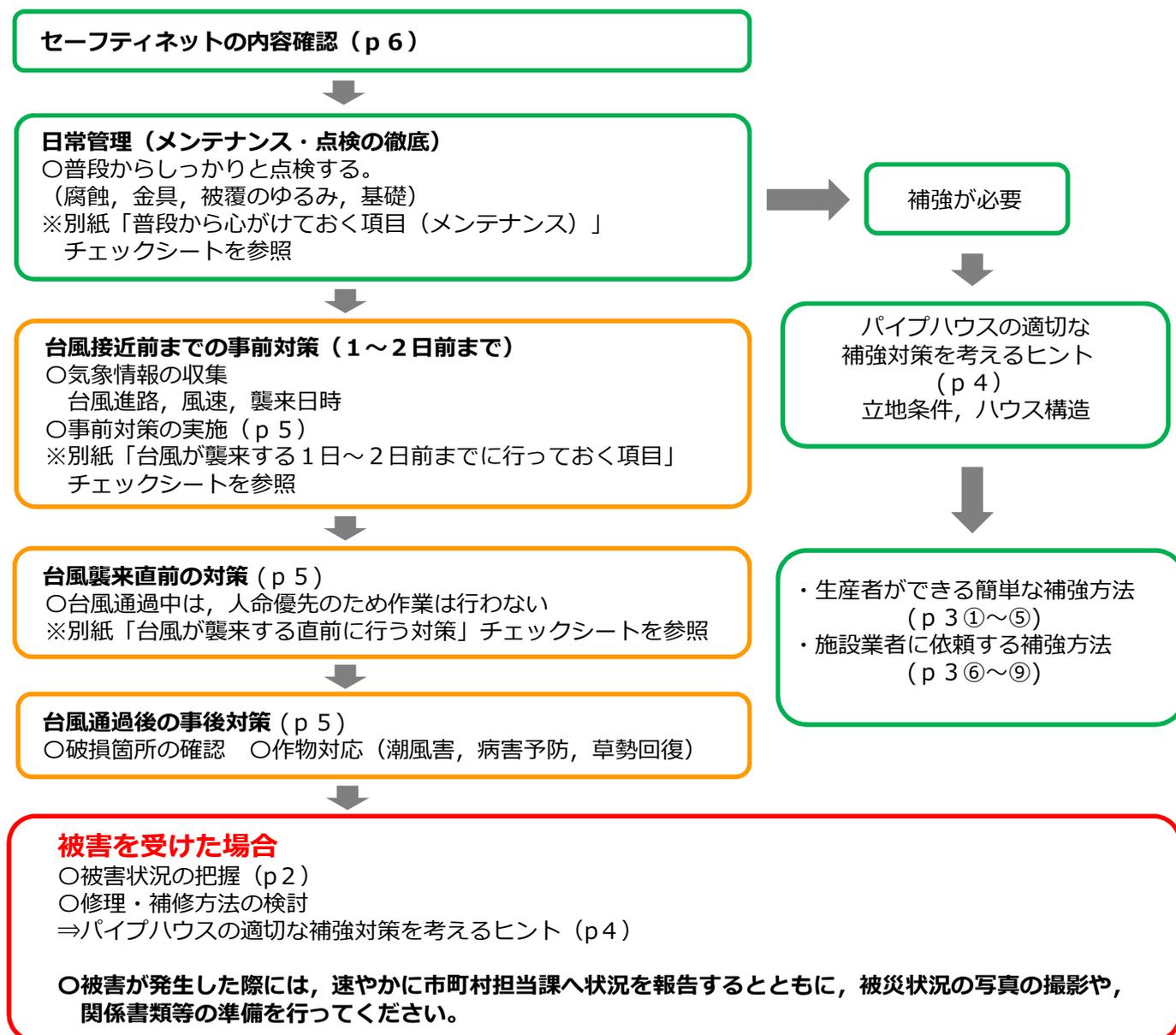


茨城県 農業用ハウス災害被害防止マニュアル (概要版)

・本概要版は令和2年8月31日時点のものであり、内容は今後変更となる可能性があります。

1 農業用ハウスの台風（強風）対策のためのフローチャート



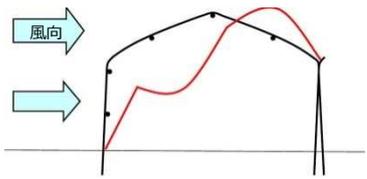
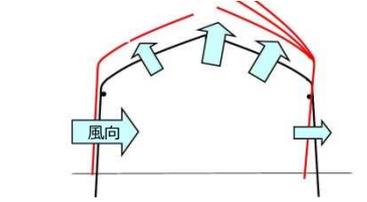
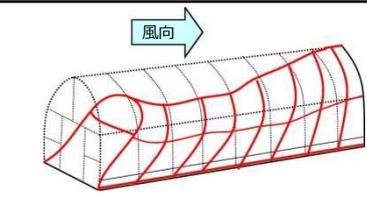
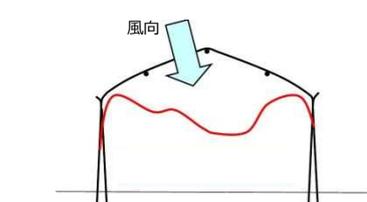
2 パイプハウスの被害の特徴

令和元年の台風第15号では、銚田市において29.7m/sの最大瞬間風速が観測されています。このように、風速30m/s程度以上の強風が発生した場合、本県の一般的なパイプハウス（パイプ径22.2mm）については、損傷が生じる可能性があります。

自然災害のさらなる激甚化が懸念される昨今の状況を踏まえ、事前の備えとして、パイプハウスの補強対策を進めていく必要があります。

補強のためのコストを抑えながら、施設被害を最小限にするためには、**立地条件、強風時の風向きや周辺環境に留意し、「効率的かつ局所的に補強」することが有効**です。

パイプハウスの被災パターンには一定の傾向がみられますので、下表を参考に、想定される被災パターンに応じた適切な補強対策の導入を検討してください。

パイプハウスの被災パターンと主な補強対策	
<p>①風上側の肩部分から屋根にかけて押しつぶされた状態 強風がハウスの側面に吹きつけた場合などに発生。 ＜主な補強対策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タイバーや斜材の設置（p 3 ①, ②） ・側面の補強（p 3 ③） ・アーチ構造骨材の組み込み（p 3 ⑦） 等 	
<p>②下から吹き上がるようにパイプが変形 ハウス内に風が吹き込んだ場合などに発生。 ＜主な補強対策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風の吹き込み防止（扉の点検、被覆材のたるみや破れがないことの確認） ・妻部への防風ネットの展張、スプリングやパッカーによる補強（p 3 ④） ・基礎部分の強化（p 3 ⑥）等 	
<p>③妻面が奥行き方向に倒壊 強風が、妻面から奥行き方向に吹いた場合などに発生。 ＜主な補強対策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・筋交い直管の追加（p 3 ⑤）等 	
<p>④真上から屋根が押しつぶされたように陥没 施設の周辺になんらかの障害物があり、風速や風向が大きく変化した場合や、積雪時などに発生。 ＜主な補強対策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アーチ構造骨材の組み込み（p 3 ⑦） ・太めのパイプに交換、アーチパイプの追加（p 3 ⑧） ・風の通り道となる部分への防風施設（防風ネット）の設置（p 3 ⑨）等 	

○立地条件の違い

強風による施設の被害は、沿岸部で大きくなります。また、周辺に風を弱めるものがないところに立地している施設（例えば水田地帯のハウス）は大きな被害を受けやすくなります。

○パイプハウスが隣接する場合

風上棟と風下棟は被災パターンが全く異なります。したがって、補強位置や補強方法が異なります。

風上棟は、側面が押し倒されないように、タイバーの設置や側面補強等が有効です。

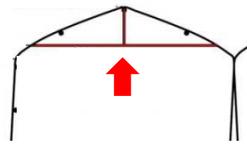
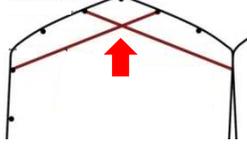
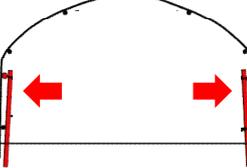
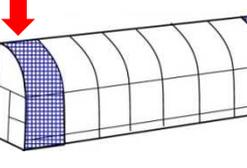
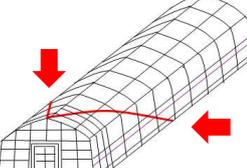
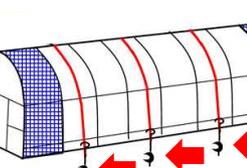
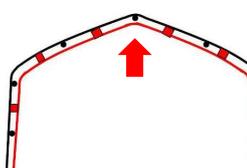
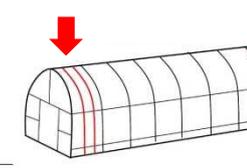
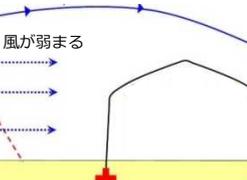
風下棟は、上方向に向かう力がかかるため、被覆資材が外側にむけて破裂する被害やパイプが引き抜かれる被害が生じます。ハウスの浮き上がり防止のため、基礎の埋設やスクリー杭等の資材の利用による基礎部分の強化が有効です。

○風の遮蔽物の有無により被害が想定される場所は異なる

周辺に樹林帯や建物がある場合には、風が通過する部分を重点的に補強すればよいため、補強箇所は少なくなります。風の通り道には、防風ネット等を設置することで、被害を軽減できます。

3 普段から講じておくべき補強対策

ハウスの強靭化を図るため、前述の被害パターンや施設の立地条件等を考慮し、複数の方法を組み合わせて対策を講じてください。また、別紙「普段から心がけておく項目（メンテナンス）」チェックシートを活用し、普段からの施設点検・保守管理を徹底してください。

<p>① タイバーによる補強</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の補強方法。 ・肩から棟の高さを f とすると、肩から $f/4$ の位置にタイバーを取り付ける。 ・アーチパイプ 4 本ごとに 1 か所取り付ける方法が一般的。 	
<p>② 斜材による X 型補強</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の補強方法。 ・肩から棟の高さを f とすると、棟から $f/4$ の位置と肩を結ぶように斜材を X 型に取り付ける。 ・上記のタイバーに比べ、より高い補強効果が期待できる。 	
<p>③ 側面の補強</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強風による横からの圧力が 1 か所にかからないようにする補強方法。 ・外径 48.6mm の足場用の直管をパイプハウスの肩部分に取り付ける。 ・さらに、側面が傾きにくいように、1.6メートルにカットした直管を 3m 間隔で打込んで固定する。 	
<p>④ 妻部への防風ネットの展張による補強</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風を強く受ける妻部付近の被覆資材を保護する方法。 ・妻部に近い 3 スパン分 (1.35m) と側面部の風当たりの強い部分に防風ネットなどを張り、上からスプリングで固定すると、被覆資材が破れにくくなる。 	
<p>⑤ 筋交い直管の追加による補強</p> <ul style="list-style-type: none"> ・奥行方向へ倒壊する被害を軽減するための補強方法。 ・補強用の直管をたすき掛けに設置し、ハウスを剛強に固める。 ・奥行が長いハウスでは、妻面だけでなく中間部にも設置する。 ・筋交い直管の端は、しっかりと地中に埋め込むよう注意する。 	
<p>⑥ 施設の基礎部分の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強風時に、ハウスに上方向の力がかったときの基礎の引き抜きを防止するための補強方法。 ・スクリーウ杭を地中に埋め込み、マイカー線などで上から固定する。 	
<p>⑦ アーチ構造骨材の組み込み</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存のハウスの内側にアーチ構造の骨材を組み込む補強方法。 ・パイプハウスの骨材を二重のアーチ構造にすることで、強度が高まる。 	
<p>⑧ 太めのパイプに交換, アーチパイプの追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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ハウスの補強方法。 ・太めのパイプに交換したり、部分的にアーチパイプを追加することにより補強する。 	
<p>⑨ 風の通り道となる部分への防風施設 (防風ネット) の設置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風上方向となる場所に、防風用のネットを張った柵を設置することで風を弱める方法。 ・設置により、風上側のハウスが受ける風圧を軽減する効果が期待される。 	

4 補強対策を考えるヒント

立地条件, ハウス構造, その他の視点からのチェック項目を以下に整理しました。補強を行う時の参考にしてください。

項目		具体的な補強方法(留意点等)
立地条件	1 風が強く当たる場所か?	<ul style="list-style-type: none"> 施設の周辺に風をさえぎるものがない場合には, 補強対策を行っても被災する可能性がある。 そのような場合は, 低コスト耐候性ハウス等, 強風に耐えるように設計されている施設の導入が望ましい。
	2 近くに樹林や建物があるか?	<ul style="list-style-type: none"> 風の通り道となる部分を重点的に補強する。 風上側に防風ネット等を設置し, ハウスに吹きつける風を弱める (p 3 ⑨)。
	3 風が強まる地形になっていないか?	<ul style="list-style-type: none"> 崖上, 河川沿いや谷筋等, 風が集まるような地形条件になっていると被災しやすくなる。 風の通り道になるところを重点的に補強する必要がある。
ハウス構造	4 パイプの太さ, アーチ間隔は適切か?	<ul style="list-style-type: none"> パイプの外径は, 主に22.2mmのものが使用されているが, 太さや厚み, 材質によって強度が異なる。 アーチパイプの間隔(桁行)は45, 50cmが一般的だが, 狭い方が強度は高い。 構造的に弱い場合は, p 3 ⑦, ⑧のような本格的な補強が必要。
	5 ハウスの構造は?(棟高, 肩高, 間口の広さ, 連棟か, 単棟か?)	<ul style="list-style-type: none"> 棟高が高く, 間口が広いほど基礎や構造を強化する必要がある。 連棟の場合, 風上側と風下側の被災パターンが異なるため, 棟の位置により補強方法が異なる。
	6 筋交いの有無, 妻部の補強, 基礎の構造は適切か?	<ul style="list-style-type: none"> 筋交いによる妻部の補強 (p 3 ⑤) 妻部の強化 (p 3 ④) 浮き上がりの防止 → 基礎の補強 (p 3 ⑥) 側面の風への対応 → p 3 ①, ②, ③
その他	7 以前に台風等の強風又は積雪によって被災したことがあるか?	<ul style="list-style-type: none"> 被害の特徴 (p 2 ①~④) を参考に破損状態を確認し, 破損箇所を補強する。 たびたび被災する場合は, 施設の構造, 設計から見直す(低コスト耐候性ハウス等を導入する)。
	8 メンテナンスや修理は適切に行われているか? 損傷がそのままになっていないか?	<ul style="list-style-type: none"> 風上側の肩部分から屋根にかけて押しつぶされたような場合 (p 2 ①) → p 3 ①, ②, ③ 下から吹き上がるようにパイプが変形した場合 (p 2 ②) → 風が吹き込まないように補強 (p 3 ④) → 構造の強化 (p 3 ⑥, ⑦, ⑧) 防風(p 3 ⑨) 真上から屋根が押しつぶされたように陥没した場合 (p 2 ④) → パイプの強度を高める (p 3 ⑦, ⑧)
	9 これまで被災したことはないが, 被害を軽減するため, 強風時のみ補強を行いたい。	<ul style="list-style-type: none"> p 3 ④により, 被覆資材がめくれないようにしっかり補強する。
	10 既存ハウスの被覆資材の強度を途中で変えたか?	<ul style="list-style-type: none"> POは農ビに比べて破れにくいいため, ハウス構造によっては, 被覆資材の強度とハウス強度がアンバランスになり, パイプが損傷する可能性がある。 被覆資材の強度を変えた場合は, 業者へ必要な補強について相談する。

※ 実際に農業用ハウスの補強対策に取り組む場合は, 事前に施設園芸の専門業者等に相談するなど, 内容や安全面等の確認を行ったうえで施工願います。

5 台風（強風）が予想される場合の対策のポイント

○天気予報等により、積極的に気象情報を収集する。

○**事前の準備をしっかりと行う。**

【台風接近前】

※別紙「台風が襲来する1日～2日前までに行っておく項目」チェックシートを参照し、事前対策（ハウス周囲の片づけ、強風への備え、周辺の施設・機械の点検、潮風害への備えなど）を行う。

【台風襲来直前】

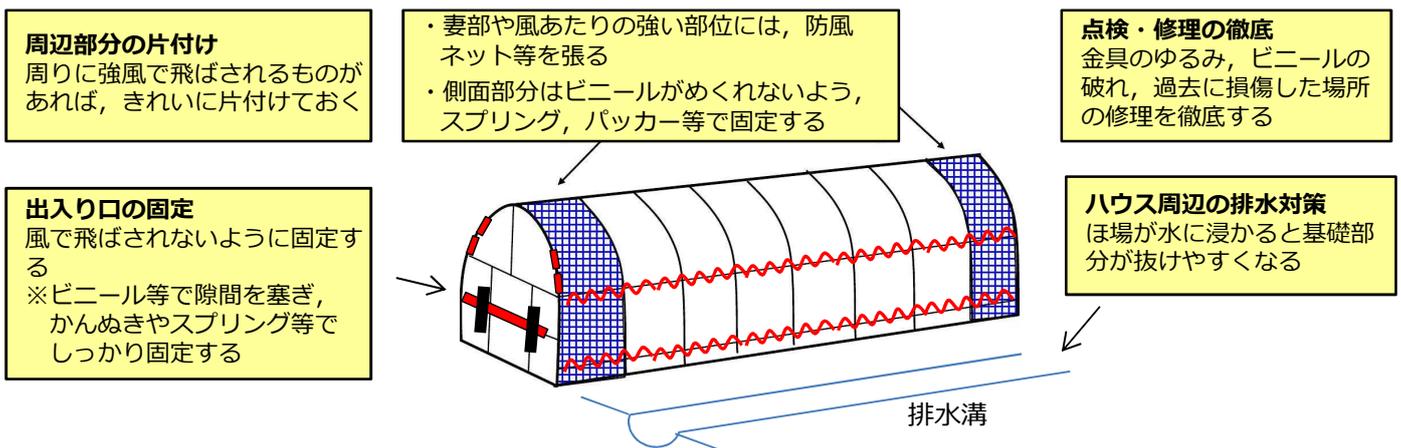
※別紙「台風が襲来する直前に行う対策」チェックシートを参照し、事前対策（戸締りなどの直前対策）を行う。

○台風の進行方向の東側は、特に、強風に注意する。

○**台風通過中は、人命優先のため作業は絶対に行わないこと。**

○台風通過後は早急に施設を見回り、作物の生育回復のため、潮風害対策、草勢回復、病害予防等の当面の対策を徹底する。

<参考> 台風接近に備えたパイプハウスの対策事例



【事後対策】

①送電線が切れて下垂していることがあるので、感電事故に注意する。

②**台風通過後は早急に施設を見回り、破損箇所があった場合は、被災を証明するための被害写真を撮影する。**補修やパイプの撤去をする際は、部材を外した時にパイプの跳ね返り等で怪我をすることがあるため、できるだけ業者や経験者の応援を要請する。

③換気を図り、施設内の高温を防止する。

④施設及び施設周辺の排水を図る。

⑤作物に対する当面の対策

ア. 泥のはね上がりが多い場合には、動力噴霧機等で洗い流す。

イ. 潮風を受けた場合には、散水して茎葉に付着した塩分を洗い流す。

温度が上がったり、日射が強くなると被害が大きくなるので、作業はなるべく早く行う。

ウ. 傷口より病原菌が侵入しやすいので、天候を見計らって薬剤散布を行う。

エ. 作物によっては、速効性の窒素・カリを、液肥や葉面散布で施用し、草勢の回復を図る。

6 セーフティネット

～万が一の被害に備えるために～

近年、自然災害が激甚化する傾向にあることから、技術的な対策に加え、被害に遭った場合に補償が受けられるよう、保険等に加入してリスクに備えることが重要です。

【各種保険等のセーフティネットについて】

自然災害による農作物や農業用ハウスの被害への備えとして、農業共済制度や収入保険制度といった公的な保険や民間保険会社の各種保険等がありますので、万が一の場合に備えて、是非加入しましょう。

区分	農業共済制度		収入保険制度
		園芸施設共済	
補償対象	自然災害、鳥獣害、病虫害等による収量の減少	自然災害、火災、鳥獣害、車両等の接触等によるハウスの損壊	自然災害による収量減少だけでなく、価格低下なども含めた収入の減少
対象品目	農作物（水稻、陸稲、麦）、畑作物（大豆、かぼちゃ、スイートコーン）、果樹（なし）	ガラス室、ビニールハウス等、附帯施設、施設内作物 （施設内農作物と収入保険制度の重複加入はできません）	原則としてすべての農作物（簡易な加工品も含む）
補償範囲	品目ごとに設定 （例） 水稻共済（一筆方式）の場合 ほ場ごとに3割を超える減収があった場合に、その損害割合に応じて補償	次の①～⑥のいずれかを上回る損害があった場合に、施設の時価額の8割（特約で新築時の資産価値の10割）を上限に、損害額に応じた共済金を支払 ①1万円（特約）、②3万円又は資産評価額の5% ③10万円、④20万円、⑤50万円、⑥100万円 ①～⑥は農業者が加入時選択（②～⑥を選択した場合、掛金の割引があります）	当年の収入が、過去5年間（青色申告実績）の平均収入の9割（補償限度額上限）を下回った場合、最大で下回った額の9割を補償
加入要件	品目ごとに加入	所有するハウスすべての加入 （耐用年数を越えたハウスは除外可能）	・農業経営全体として加入 ・青色申告をしている農業者（個人・法人） ・青色申告実績が1年分あれば加入可能

※農業共済制度（園芸施設共済を除く）に加入する農業者は、収入保険制度との重複加入はできません。

＜農業用ハウスの災害被害防止対策に関する問合せ先＞

項目	問合せ先名・電話番号	
農業用ハウスの災害被害防止技術に関すること	鹿行農林事務所 行方地域農業改良普及センター TEL：0299-72-0256	
農業共済制度・収入保険制度に関すること	最寄りの農業共済組合	
支援策に関すること（参考）	<ul style="list-style-type: none"> 産地生産基盤パワーアップ事業 強い農業・担い手づくり総合支援交付金 ※産地基幹施設等支援タイプ 	お住まいの市町村の農政主管課 最寄りの農林事務所 企画調整部門 振興・環境室 農業振興課 県北：0294-80-3303, 県央：029-221-3034, 鹿行：0291-33-4117, 県南：029-822-7086, 県西：0296-24-9169
	<ul style="list-style-type: none"> 強い農業・担い手づくり総合支援交付金 ※地域担い手育成支援タイプ及び先進的農業経営確立支援タイプ 	お住まいの市町村の農政主管課 最寄りの農林事務所 企画調整部門 企画調整課 県北：0294-80-3301, 県央：029-221-3012, 鹿行：0291-33-6285, 県南：029-822-7083, 県西：0296-24-9164

被害が発生した際には、速やかに市町村担当課へ状況を報告するとともに、被災状況の写真の撮影や、関係書類等の準備を行ってください。

○本資料に関するお問い合わせは、下記にお願いいたします。

【編集・発行】

茨城県鹿行農林事務所 行方地域農業改良普及センター

〒311-3832 茨城県行方市麻生1700-6

TEL：0299-72-0256 FAX：0299-72-1690

(別紙) 台風被害を防止するためのチェックシート

台風の襲来直前になって、急に対策を行おうとしてもなかなか対応できません。
施設のメンテナンスは普段から怠らないようにしましょう。

【普段から心がけておく項目 (メンテナンス)】

項目	チェック欄	チェック項目(点検ポイント)	備考 (留意点等)
腐食しやすい場所	1	パイプ、地際部分、接続部分、折り曲げ加工した場所、窓周り(サイド部分)、谷樋周り等に腐食が生じていないか?	パイプ等にサビが生じていると強度が大きく低下する。左記の部分を中心に点検し、サビを発見次第速やかに塗装する。
	2	ハウスでは棟部分、パイプハウスでは、アーチの上面等、常に結露して乾きにくいところのパイプが腐食していないか?	腐食の進んだパイプは速やかに交換修理する。
	3	連棟ハウスでは、谷のところの樋や谷柱、谷梁の部分、部品の接合部分に腐食が生じていないか?	谷樋、特に構造部材として兼用するものは防錆管理が極めて重要。施設内部から確認できないので、定期的に点検し、内部の清掃、サビ止めをしっかりと行う。
	4	雨漏り、浸水等により、常に湿った状態の場所があるか? 湿りやすい周辺の部材やパイプに腐食がないか?	鉄骨部材やパイプのジョイント部分は、結露した水がたまりやすくサビやすい。
基礎・骨材・被覆	5	(鉄骨ハウス・温室) 基礎を固定しているボルトの緩みやサビ等による腐食がないか?	ボルトのゆるみやサビによる腐食がないか確認する。ボルトは必要に応じて締め直す。
	6	基礎部分のすぐ近くまで耕うんすることで、基礎の変形や浮き上がり等が生じていないか?	基礎近くの地盤が緩んでいると、強風時にハウスに上方向に力がかかった場合に基礎が抜けやすくなる。
	7	出入り口の戸車やレールに傷みやガタツキが生じていないか?	出入り口は、ひんぱんに開閉されるため最も傷みやすい場所。ガタツキや隙間が生じると強風時に風の吹き込みにより内圧が高くなり、フィルムの剥離や基礎の浮き上がりによる破損の危険が高まる。
	8	(鉄骨ハウス・温室) ブレース等の緩みがないか? また、サビ等が生じていないか?	強風・地震、沈下等で一部が緩むことがあるので、2~3年に1回は点検する。ブレースの締め直しは緊張し過ぎないように、付近のブレースも調節する必要がある。
	9	被覆材は破れたり、汚れたりしていないか? 雨漏りはないか? ハウス側面のスプリングや留め金付近、巻き上げ部分の被覆材にいたみがないか?	耐久年数を超えた被覆材を使用している場合、台風時に破れやすく、破れた部分から風が吹き込み、骨材が曲がったり、基礎が浮き上がったりする。
被災履歴	10	集中豪雨やハウスへの浸水によって基礎部分の土が少なくなっていたり、地盤が緩んだりしたことはないか?	ハウス全体に浸水した場合、基礎部分の土が軟らかくなり、基礎が抜けやすくなってしまう。基礎の埋め込みが少ない場合にも強風の際に抜けやすくなる。
	11	以前に強風等によって曲がってしまったパイプを再利用して使用していないか?	曲がったり傷ついたりしたパイプは強度が低下し、再度、被災した場合には被害が大きくなる。修理には、必ず新しい部材を使用する。

【台風が襲来する1日～2日前までに行っておく項目】

項目	チェック欄	チェック項目(点検ポイント)	備考(留意点等)
台風襲来前の準備・点検	1	ハウス・温室の周辺は、片付いているか？ ●飛ばされる恐れがあるものは、施設周辺に置かない	小石、木片等の飛来で、ガラスや被覆材が破損する。ハウス周辺のもの、しっかりと固定したり、片付けておく。
	2	出入り口の戸締りは行ってあるか？出入り口の戸車、レールのはずれや傷みはないか？	強風に建具があおられ破損する。出入り口等が破損すると風が吹き込み、被害が大きくなる。
	3	風が吹き込こむことが予想される「隙間」は、すべてふさいであるか？(天窓、サイド部分、出入り口付近)	風の吹き込みにより、被覆材の剥離、飛散や施設の浮き上がりの原因となる。天窓が浮き上がらないようにワイヤー等で固定する方法もある。
	4	被覆材(フィルム)のたるみや破れはないか？	フィルムがゆるんでいると強風によってあおられて被害が生じやすくなる。被覆材の破損箇所からの風の吹き込みにより、被覆材が剥離、飛散したり、施設の浮き上がりにより、ハウスが破断・倒壊する可能性がある。
	5	ハウスバンドや被覆材の留め金に緩みがないか？	強風時に被覆材がばたつく破れやすくなる。緩みがある場合は、しっかりと締め直す。
	6	(鉄骨ハウス・温室) ボルトやブレースに緩みがないか？	ボルトが緩んでいると強度は低下する。ブレースの締め直しは緊張し過ぎないように、付近のブレースを調節する必要がある。
	7	換気部(サイド部分・谷部)から風が吹き込まないような対策は万全か？(スプリング・パッカーによる補強対策)	ハウスの側面部分は、被覆材がめくれて風が吹き込まないように、パッカーやスプリング等でしっかりと固定する。
	8	谷樋、縦樋が落葉やゴミで詰まっていないか？	降雨時に樋から排水があふれたり、施設内へ浸水する恐れがある。
周辺環境	9	以前に被災した箇所の修繕は、しっかりと行ってあるか？ ●風が強く吹く場所は、事前に防風ネット等を設置 ●破損しやすい部分も事前に補強しておく	折れたり、曲がったりしたパイプの再利用は強度が劣り、ハウスが倒壊する危険が高まるため使用しない。また、錆びているものも強度が低下。
	10	ハウス周辺の排水対策ができているか？ ●施設周辺の排水溝のゴミは片付けておく	施設の基礎部分が浸水すると、基礎が浮き上がりやすくなり、耐風強度が低下する。
	11	燃料タンク、ガスボンベ等は転倒しないように、しっかりと固定してあるか？ ●燃料タンクのパルブは閉じておく ●燃料タンクのかたが飛ばないように固定する	強風により、燃料タンク等が転倒した場合には、燃料パイプの破損や燃料漏れが生じる。また、大型の重油タンク等では、ふたが強風により飛ばされ、ガラス等が破損する可能性があるため、針金等でしっかりと固定しておく。

【台風が襲来する1日～2日前までに行っておく項目】（続き）

項目	チェック欄	チェック項目(点検ポイント)	備考（留意点等）
その他対策	12	補修用テープ、ハウスバンド、スプリング等の補修用資材は準備してあるか？	台風通過後に早急に応急修理が行えるように、資材や器具を事前に準備しておく。
	13	潮風害防止のため、散水の準備はできているか？ ●事前に、タンクに水を貯めておく ●停電に備え、動力噴霧機等を準備する ●動力噴霧機の燃料が十分あるか、確認しておく	潮風害を受けた場合には、台風通過後、直ちに散水して茎葉に付着した塩分を洗い流す必要がある。 しかし、台風被害が大きいと断水や停電により散水ができない場合も想定されるため、事前に散水できる準備を進めておく。
	14	排水対策用のポンプの準備はできているか？	冠水・浸水の危険がある場合には準備が必要。
	15	停電に備えて、天窗（手動）の開閉用のチェーンや操作器具は準備してあるか？	台風通過後、停電している場合に手動で開閉する。サイド巻上げや天窗、カーテンは充電式ドリルで開閉できる場合があるため、準備しておく。
	16	停電に備えて、非常時の電源の確保はしてあるか？	換気扇等の施設設備が有効に作動するように、非常時の電源の確保をしておく。

【台風が襲来する直前に行う対策】

項目	チェック欄	チェック項目(点検ポイント)	備考（留意点等）
直前対策	17	出入り口等、施錠できる場所は、しっかり戸締りしてあるか？ 天窗、サイド換気部はしっかりしまっているか？ ハウスの周辺は片付いているか？	隙間からの風の吹き込みにより、被覆材が剥離、飛散したり、施設の浮き上がりにより、ハウスが破断・倒壊する場合がある。
	18	換気扇のあるハウスは、換気扇を積極的にまわして、フィルムを引き付けておく（吸入口は閉じておく）。	換気扇をまわして、ハウス内部を負圧にすることにより、強風時に被覆材がバタつくのを防ぐことができる。

◎台風通過中は、人命優先のため、作業は行わないこと。