風力発電設備に係るガイドライン・技術基準の改訂経緯

			当時の適用基準による定め										
年次	,	項目	放電電荷	レセブター		ダ クンコンダ クタ	非常停止	自動消火	定期				
+0	`	ж п	11X HE HE 14J	設置義務	配置・サイズ	× 11-11/ 17	装置	設備	点検				
2002年	HIA	旧国見岳風力発電所	日本国内にはオーソライズされた基準なし(下段は国見岳風車の仕様)										
20024	пта	運転開始	300C	設置	ディスク型(小)	設置	無し	無し	自主				
2005年	H17	国見岳森林公園 開園											
2008年	H20	日本型風力発電が イド ライン	300C、但し北陸地方等では	有り	詳述あり*1	詳述あり*2	-	-	-				
20004		落雷対策編	500C以上が必要と考える										
2010年	H22	IEC 61400-24	300C	有り	詳述あり*1	詳述あり*2	I	_	-				
2013年	H25	旧国見岳風力発電所											
2015-	1123	火災による風車破損事故											
2014年	H26	JIS C1400-24 改訂	600C	有り	詳述あり*1	詳述あり*2	-	_	-				
2015年	H27	発電用風力設備の技術基準	600C	有り	詳述あり*1	詳述あり*2	設置	_	_				
2010-	1127	の解釈について 改訂	0000	11.7	BTXLISS 7 I	BT X2397 7 2	すること						
2017年	H29	定期安全管理審査開始	_	2年周期で法定点検を実施 主			義務化						
			定期的なプレード落雷痕等の情報収集										
2018年	H30	事業用風力発電設備に対する	夏季(冬季)雷前の点検強化の	周知依頼					強化				
2021年	R3	発電用風力設備の技術基準の	600C	有り	詳述あり*1	詳述あり*2	設置	落雷検出	保安対				
		解釈について 改訂					すること	装置奨励	策強化				

《注記》 *1 配置場所(先端およびエッジ部)、大きさ、物性などについて奨励事項を記載

*2 安全に大地に放電できる設備構造とし、IECの規定に準ずるべきなどの奨励事項を記載(焼け落ち等の不具合回避)

事故事例(軽微な事故除く 2014年2月~2022年1月)

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/newenergy_hatsuden_wg/pdf/029_03_00.pdf

medically minima and english annually activities	commy mean ememy	domyond	<u> </u>	TOTAL TIG	tsuden wg/pai/023 03 00.pai	
	運転開始	•	事故概要	所在地	事故原因	再発防止策
1 京都府太鼓山風力発電所	2001年	11月	ナセル落下 (トップタワー ボルト起因)	京都府与 謝郡伊根 町	・タワートップボルトのき裂を発見できず、ボルトの折損か ら最終的にタワーが破断に至る	・定期的な超音波探傷試験による早期発見 ・き裂又は緩みを発見した場合、早期取替え。
2 遊佐日向川風力発電	2011年	8月	ブレード破損 (落雷起因)	山形県飽 海郡遊佐 町	 冬季雷落雷 	・ブレードおよび導体の目視点検4回/年実施(ブレード目視点検は望遠レンズ使用) ・冬季(11/1~3/31)落雷検知し風車自動停止システムを設置(点検を行い異常がなければ運転再 開)
3 国見岳風力発電所	2002年	12 ⊟	ブレード3枚焼 損・落下、ハ ブ・ナセル焼損 他	福井県福井市奥平町	・落雷 ・油圧シリンダーのシリンダーヘッド・ロッド間が雷電流経路となり、シール部が損傷し、操作油が噴出・漏油して着火。 ・チップブレーキ内のダウンコンダクタ接続状態が不良となり、落雷時にアーク発生・内部圧力上昇で破損。	世科用。
4 輪島風力発電所	2002年	4月	レセブタ脱落	石川県輪 島市房田 町	・ 洛宙 ・ チップブレーキ内のダウンコンダクタ接続状態が不良とな カー 英雲時にアーク発生・内部にカト見で破場	 ・落雷検出装置により、風車停止。発雷終了後、設備に異常がないことを確認した後、風車の運転を再開。 ・年2回(冬季雷時期前・後)、高所作業車によるチップブレーキ・ブレードの近接点検。レセプタ、ダウンコンダクタの導通測定。
5 オロロン風力発電所	1998年	11月	ブレード落下	北海道羽幌町	・ライトニングケーブルが断線し、避雷導線として不全状態。 定期点検で破断兆候を見逃した可能性	・ライトニングケーブルの点検強化、避雷システム安全性を確認。ライトニングケーブルの2重化・落雷情報に基づき事前停止し、安全点検後、運転を再開する運用・直撃雷センサーを設置し、落雷検知時の自動停止機能を追加。落雷検知時は安全点検実施後、運転再開
6 追分ソーラン風力発電	1998年		ブレード破損・ 落下	北海道江 差町	・落雷 ・ブレードチップ補修時に接着不備。大規模補修時の検査方 法が未確立。経過観察の未実施	・ブレードの大規模補修時はメーカー又は専門事業者に委託。事業者選定は社内評価に基づき実施・補修作業員の再訓練、マニュアル制定 ・接着状況を打音検査または超音波診断により検査 ・1年に1回経過観察(目視点検、打音検査)を実施 ・ブレード点検の強化(冬期雷地域等:1回/1年、その他地域:1回/3年)
7 あわら北潟風力発電所	2011年	2月	レセプタ脱落	福井県あわら市	不損傷でも、レセプタ外に着雷 ・翼先端付近でレセプタを外した異常雷撃で口開きが発生し、 レセプタ脱落	プレード外皮と一体成形式のレセプタに交換。先端部に高強度ダウンコンダクタを使用 ・直撃雷検出装置を設置、直撃時に風車を停止し、外観点検をした上で運転再開 ・雷接近時の風車事前停止
8 ひびき風力発電所	2003年	3月	レセプタ脱落		・落雷 ・雷で、SS面のFRPが破壊され、同時にPS面の接着が剥離、 外皮による保持力が喪失し、レセブタ脱落	プレード外皮と一体成形式のレセプタに交換。 ・直撃雷検出装置を設置、直撃時に風車を停止し、外観点検をした上で運転再開
9 輪島コミュニティウインドファーム	2010年		ブレード損傷(落 雷起因)	石川県輪 島市門前 町		・雷注意報発令時の風車停止。雷注意報解除後の運転前点検・定期点検時(半年に1回)、ブレード内のダウンコンダクタやスリップリングを目視点検
10 細谷風力発電所	2007年	1月	ブレード破損	愛知県豊 橋市細谷 町	個を下回る ・定期点検時、ブレード内部検査、ライトニングカード(落 雷時最大電流値記録)解析・交換の未実施 ・定期点検時、遊雷導線(ブレード先端~タワーボトム)健 全性の未確認、選審導線の道通不良の可能性	・プレート受入検官及び初回3年日にUI検査実施。以降は必要に応じて実施。UI検査非実施年はローブアクセスによる目視検査。 ・ブレード内部の目視点検を風車メーカ・メンテナンスマニュアルに従い実施 ・ラストニングカードは1年毎に取禁
11 静岡県御前崎港風力発電所	2010年	2月	ナセル火災	静岡県御 前崎市	・頻発するグリッド不具合、構成部分の経年劣化、環境要因	・年次点検で、コンタクターとのケーブル接続部のチェック、キャバシタ接続部のトルクチェック、キャバシタの目視点検、ヒューズのケーブルの目視点検、サーミスタとキャバシタ間の接続のチェック、キャバシタのキャバシタンスチェックを実施
12 輪島風力発電所	2002年	4月	ナセルカバーー 部脱落	石川県輪 島市房田 町	・ナセルハッチの落ち込みに起因し、ロックロッドが受金具 から外れ、事故に至った	・ナセルハッチにLアングルを取り付け,落ち込みを防止・日常巡視点検項目及び半年・年次点検項目の見直し
13 南九州ウィンド・パワー根占発電所	2003年	3月	タワー損傷		4回審議するも原因不明	
14 南九州ウィンド・パワー根占発電所	2003年	3月	ナセルカバー脱 落		・ナセルカバー継ぎ目に隙間、強風が吹き込み隙間拡大、 引きはがす力が働いた可能性 I 修理停止時に強風対策としてラッシングベルトを未装着	・長期間停止時はラッシングベルトを巻く
15 響灘風力発電所	2003年	3月	調速装置破損	福岡県北 九州市若 松区	・潤滑油の汚染に起因した水素脆化による遅れ破壊の可能性。・ボルト破断原因を特定できず。	・全てのビッチギアに脱落防止カバーを設置、ボルト破断が発生した場合にも安全に風車を停止 できるよう措置 ・ビッチギアの潤滑油の分析を定期的実施、必要に応じて潤滑油の交換等実施
16 新上五島ホエールウィンドシステム	2010年	2月	レセブタ脱落	松浦郡新	・雷電流によりライトニングケーブルが溶解し、同時に落雷スパークによる空気膨張で、ブレードのリーディングエッジ(前縁)とトレーディングエッジ(後縁)が開口。 ・ブレードの両エッジ開口によりレセブタの保持力が失われ、レセブタが脱落。	・電力会社の「雷警戒運転発令」に従い風車の停止、再開時は外観点検を実施・直撃雷検出装置を設置し、雷撃時に風車の自動停止、再開時は外観点検の実施。・定期点検時にライトニングケーブルの導通確認。週点検時にブレード他風車全体の目視確認 (カメラ撮影、解析)

17	御前崎風力発電所	2004年	3月	ブレードボルト 破断		・締結施工不良(ボルト・ピッチベアリング結合時、ブレードとピッチベアリング孔位置がズレ、ボルトとピッチベアリング孔内壁の接触により応力集中またはフレッティングが発生し破断 ・ボルト軸力低下(リラクゼーション)(軸力低下により内力係数増加、または接触状況変化で破断)	・ブレード取付ボルト全数について、ファイバースコープにてクリアランスを確認。クリアランスが未達は、調整治具を用いてブレード取付状態を修正。旋回軸受内壁に接触していたボルトは全数交換。 ・ブレード取付ボルト全数を増締、ボルト交換・ブレード再取付を実施した場合、初期点検(稼働後100時間経過を目途)にボルト増締、定期点検にブレード取付ボルトの緩み有無確認
18	稚内水道部風力発電施設	2001年	4月	ブレード脱落	北海道稚内市	として、疲労破壊によるクラックが発生、拡大。 ・横断部(クラック部分)に係る荷重喪失により、接着さ	・定期的な超音波探傷検査(UT)の実施(初回検査実施の半年後目途、その後1年毎(年次点検時)。検査結果の状況に応じて検査間隔見直し・クラックを検出した場合、その程度に応じた補修実施、または、点検頻度の見直し。・メーカーからメンテナンス会社や事業者への正確な情報伝わらず、メーカーとの情報交換を図る。
19	ユーラス釜石広域ウィンドファーム	2004年	12月	ブレード破損	岩手県 芸市 電子 電子 電子 電子 で で で の の の の の の の の の の の の の	・「主軸ブレーキ制動不良」が直接原因 ・「主軸ブレーキ制動不良」は、定期点検時の主軸ブレー キバッドクロアランフ調整照差によるブレーキ制動力低下	・主軸ブレーキ機能を担保するため、バッドクリアランス調整用の冶具を作製し、調整手法を変更。 ・異ピッチ固着の防止策として、翼旋回輪軸受のグリス水分量について管理値を設定。グリス分析を半年に一回実施。管理値を超えたものは、翼旋回輪軸受にグリスを給脂し、オイルシールを交換。 ・予防保全として風速計の誤検出による過出力を防止するため、風速計の値と風車発電機出力の関係が設計値を逸脱した場合、風速計の異常と判断し、発電機出力のみの翼ピッチ制御に変更
20	与那国風力発電所	2002年	3月	ブレード飛散	沖縄県	・クラスI 耐風速(基準風速50m/s)以上の風。クラスII (基準風速42.5m/s)(2号機)耐力不足 ・過去の風車倒壊(H14宮古)対策により、系統停電時に非 常用発電機が自動起動、常時ヨー制御を実施。しかしなが ら、クラスIIのブレードが台風に耐えられず ・ハッチとナセルの隙間から吹き込んだ風による、ハッチ 開口部の老朽化、ハッチ開口部四隅への応力集中、暴風に よるハッチばたつき繰り返し荷重	・復旧に要する費用と設置後14年経過に伴う設備老朽化を勘案し、平成28年3月16日に廃止。 ・開口部四隅を補強。ハッチ扉に門の設置
21	ユーラス肝付ウィンドファーム	2011年	3月	ブレード飛散、 タワー座屈			・設計条件を見直し、ビッチ角をフェザーに維持できるビッチモータ・ブレーキ採用 ・ヨー制御を維持できるヨーモータ・ブレーキ採用 ・系統電源喪失時の風車制御確保のため非常用発電機を設置
22	南大隅ウィンドファーム	2003年	3月	ナセルカバー損 傷	鹿児島県	・上カバーのフレーム部の接着が剥離し、乱流によりカバー に横方向の荷重が働き、カバーが大きく変形 トラジエターカバーは、端部が養生されておらず、剥離。強	
23	串崎ウィンドファーム	2004年	1月	ナセル火災		①電飾によるアーク発生、②ボルト緩みによるアーク発生、 ③アークによる発火の延焼、④メーカ有償交換推奨の未対応	①ヒューズ接続バーの材質変更、クラッド材の挿入、接続バーとヒューズ接触面の目視チェック、②トランスヒューズ部固定ボルトの定期的な緩みチェック、スタッドボルト+緩み止めナットへ変更、③ナセル内に消火装置設置、④メーカ有償交換推奨を前提とし、資金面で対応できない場合は代替案検討、⑤風車運転監視データが記録できない場合、運転停止し、対応を検討、運転管理責任者を任命し、運転再開の判断
24	淡路市北淡震災記念講演風力発電設備	2002年	4月	倒壊	兵庫県淡 路市	りピッチ制御の油圧が保持力喪失。台風によりロータ回転数 上昇に伴い風荷重が増大し、風車倒壊に至った。	 ・所有者は、次のいずれかの方法で風車の運転を行う。 i)運転責任者を指定し、担当者に教育を受けさせた上で、風車の運転を行う。 ii)風車について、保守点検契約の内容に運転監視を付加した上で、保守点検業者と契約を締結し、風車の運転を行う。 ・保安管理業務外部受託者は、風車制御の電源喪失時、定期点検の報告書に記載・報告・管理者は定期点検で指摘を受けた事項を所有者に報告。所有者は運転責任者に報告する体制を整備。保守点検業務の点検結果も同様
25	阿蘇にしはらウィンドファーム	2005年	2月	熊本地震の被災	熊本県阿 蘇郡西原 村		・ 创日本建築防災協会の「基準および指針」に基づき、被災度判定、復旧可否、補修方法を検討 ・被害の再現解析及び今後の大規模地震(極めて稀に発生する地震動)に対する耐震性評価、風車 が転倒・倒壊しないことを確認 ・上記の結果、1号機以外の復旧は可能。ひび割れへのセメントミルク注入による補修実施
26	本庄港風力発電所	2013年	12月	ブレード折損	秋田県由 利本荘市	・落雷 ・ブレード損傷を発見できず、風車を運転再開	・落雷保護システムが動作し風車が自動停止した場合、風車納入会社による地上からの目視外観点 検及びファイバースコープによるブレード内精密点検を実施
27	日の岬ウィンドパーク風力発電所	2010年	9月	タワー座屈		・電源喪失により、風向の変化に伴い横風を受け、設計での 想定風荷重を超えた荷重が作用	・停電時でも風速・風向を記録できる媒体設置
		-	1				

28	白馬ウィンドファーム	2010年	3月	ブレード折損	和歌山県 日高郡日 高川町		・風向・風速計を可動部がなく耐風強度を上げた超音波式に変更。 ・風向計の風向偏差が一定値で継続した場合、風向計故障と判断し、ヨー旋回を自動的に停止。監 視員は遠隔監視装置を使い、手動操作によりヨー制御 ・系統電源喪失時にヨー制御を動作させる発電機を設置 ・台風(階級:非常に強い)が接近する場合には、事前に発電機を起動し、風車へ電源供給
29	磐田ウィンドファーム	2009年		クレーンハッチ 落下	静岡県磐田市	・最大瞬間風速50m/sを超える強風により、クレーンハッチの振動発生。クレーンハッチロックのロッドが徐々に抜け、クレーンハッチが開放、ヒンジが折損・落下・建設当時のロッドかかり幅不足・事業者月例点検及び風車メーカー点検において、当該箇所の詳細な点検項目が設定されておらず、目視点検のみ。ロッドかかり幅不足や不具合に気付かず	た除も20mm以上の差込み深さ雑保 ・月例点検時の点検表にクレーンハッチを追加し、定期的に点検。ロックの動作確認、ヒンジの状態確認を実施 ・他機種で実績のあるバネ式クレーンハッチロックを増設
30	楚洲風力発電所	2005年	4月	ブレード折損	沖縄県国頭郡村	・非常用発電機が冷却水温度上昇で停止、風車の制御電源 喪失、ヨー制御不能 ・概ね真横から風荷重条件の極値風速である85m/s前後の 風を受けプレードにクラックが発生	・非常用発電機の排気方式を屋外排気方式から屋内排気方式に変更。系統停電時でも非常用発電機から風車のヨー制御電源を確保(非常用発電機から供給される電源は最大約50時間程度) ・再発防止対策実施後に屋内排気による連続運転(約1日程度)の確認試験を行い、ラジエター入口温度が80℃程度、室内温度が50℃程度であること確認 ・ヨー制御に必要な様々な制御機能(検出器・制御装置・風向・風速計等)について、メーカの点検要領に従った定期点検で確認 ・台風通過後点検で異常がないか確認し、異常が確認された場合は速やかに取替え。予備品の確保
31	昆布盛ウィンドファーム	※破損は6号機1号機~5号機は2004年(1~5号機)		ナセル火災	北海道根 室市昆布 盛	・「1年間」の軸受グリス不足に加えて「1ヶ月間」のローターロックによって主軸受の荷重が一ヶ所に集中。転動体、内輪、外輪に油膜切れ、発錆、摩耗、剥離が発生し、軸受寿命の短縮	・軸ズレ検知センサーを追加設置 ・定検解釈で定められている検査対象項目(部位)に関連する点検や、運転中の不具合・頻度の高い 警報などの予兆情報は速やかに電気主任技術者に連絡 ・法定検査項目のうち不具合発生が考えられるものはメーカーと対応を協議しながら事前にルー ル化
32	千葉・山倉水上メガソーラー発電所 太陽電 池破損事故	2018年		破損(水上設置、 台風)	千葉県市 原市	・台風15号の強風により流されて破損。一部から発火し、 焼損。	・アイランド形状やサイズについて応力が集中しない設計に変更・アンカー、係留線の安全率の見直し
33	東伯風力発電所	2007年	3月	ブレード折損		・ブレード点検において補修が必要と判定したが運転を継続。このブレード補修の遅れが原因となり、強風による折損・飛散事故が発生	・ブレード点検方法の改善、保安停止時期の見直し、設置者における安全管理体制の改善、メン テナンス会社における安全管理体制の改善
34	的山大島風力発電所	2007年	3月	ブレード折損 (台風)	長崎県平戸市大島村	審議中	審議中
35	番屋風力発電所	2004年	3月	ブレード折損 (落雷・台風)	南さつま	・落雷によりブレード破損後、補修を実施できないまま台 風の被害を受けたこと ・レセブターに受雷しなかったこと	・落雷の補足率を向上させる設備対策を実施
36	ユーラス西目ウィンドファーム	2004年	11月	ナセル火災	秋田県由 利本荘市 西目町	・劣化等によるDCリンクキャバシタの破損によりアーク が発生、発火	・DCリンクキャパシタの経年劣化の確認強化、制御盤内の自動消火設備の導入、ナセル内側へ 不燃シートの設置 ・警報不作動対策として、SCADAサーバーに風車との通信不能を検知し発報する機能を追加。 通信不能エラーを受信後は、迅速に風車の状況確認する運用体制を構築
37	JRE酒田風力発電所	2004年	1月	ハブ制御船損傷 (火災)	山形県酒田市	・長期間運転を継続してきた中で塩分、粉塵等がハブ制御盤の端子台及びその周囲に蓄積したことや脆化によるクラック(ひび割れ)等により、複数の微小地絡電流が発生し、対地を通し短絡に波及して火災に至ったと推定	・点検項目に24及び27V回路の絶縁抵抗測定を追加し、点検頻度を年次から半年へ増やす ・ハブ制御盤内の既設ブレーカーを交換、電源の戻り側へブレーカーを追設。さらに、延焼拡大 防止のため、同制御盤の扉が脱落しないようにネジを取付け
38	輪島コミュニティウィンドファーム	2010年	2月	ブレード破損 (落雷起因)	石川県輪島市	・現地駐在技術員の亀裂の見落とし及び経過観察不足。ブレードの亀裂が進展しブレード破損に至った	・重点観察範囲を追加設定、4方向から写真を撮影、報告時には写真を添付し、さらに24時間 積算運転後にブレードを再確認することを点検手順マニュアルに追加 ・保安停止解除の判断は、現地駐在技術員ではなく、メーカーの保守点検作業の講習を受けた有 資格者が行い、それを受けて電気主任技術者が最終判断を行う ・確認用のPCを点検現場に持ち込み、解像度の高い画面にてブレードの状況を確認
	新屋浜風力発電所	2009年	11月	究明中 (落雷)	秋田県		

風力発電設備は、経済産業省が定める「発電用風力設備の技術基準の解釈」に基づき、一定の技術的要件を満たすことが求められています。 ~この技術基準は2021年4月に大幅に改正されているところ、これらの事故が発生している風車はいずれも、この改正前に運転を開始したものです。 鳥取西部の風車は、改正後の新しい技術基準に基づいて設計・建設しており、落雷によるブレード破損などのリスクを大幅に低減しています。 今後も地域の皆さまがご安心いただけるよう、安全対策の徹底に努めてまいります。