

令和 2 年度電気事事故事例（感電等死傷事故）

関東東北産業保安監督部東北支部 電力安全課

NO	発生年月 被災者の別 (作業員/公衆) 発生場所	事故の概要	事故原因	防止対策
1	R2.4 作業員 連携変電所 特高配電盤	<ul style="list-style-type: none"> ・工事責任者 A が作業員 B に、特高配電盤の盤底板加工作業と清掃作業の補助を依頼した。 ・工事責任者 A が一人現地に着し作業準備にあたる。 ・工事責任者 A に別の担当者から立会いの依頼が入り、当該盤から移動した。 ・工事責任者 A が車で移動中、当該盤に向かう作業員 B の車と出会い、すれ違い際に口頭で作業指示を行う。 ・作業員 B が一人で作業開始。 ・作業員 B が携帯式ブローを持って盤内に入り、充電中の 22kV 一次母線に近接若しくは触れて感電した。感電した際、一次母線で短絡が発生し、過電流で C-GIS の遮断器がトリップした。 ・特高配電盤の近くで別の作業をしていた作業員が、特高配電盤から盤の外に倒れている被災者（作業員 B）を発見し救急車を要請した。 	<p>【感電（作業員）作業準備不良】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・管理者の説明不足により、末端の作業員まで設備の充電範囲が伝わっていなかった。 ・工事責任者と作業員の二人作業を予定していたが、一時的に被災者の一人作業状態になってしまった。 ・作業内容が工事責任者からの口頭での伝達であり、盤底板の加工にともなう清掃なのか、盤全体の清掃なのか、作業指示が曖昧であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・受電までに実施すべき内容をリスト化し、残作業を完了させる。盤内作業が残っている電気品は受電しない。 ・停止処置が必要な作業がある場合は、発注者と請負者間で協議する。 ・活線近接作業になってしまう場合は、元請け管理者による絶縁処理後、元請管理者立会いの下で作業を許可する。 ・線結線図、配置図等で、停電部/充電部の色分け表示を行い、全体朝礼にて日々の充電範囲を作業員に周知する。 ・盤全面及び背面扉部分に『充電中』表示を行う。 ・盤扉は常時施錠し、開閉操作は元請管理者のみとする。
2	R2.4 作業員 電気集塵機碍子室	<ul style="list-style-type: none"> ・電気集塵機碍子点検作業は社外へ委託している作業であり、委託業者の被災者は 10 年前から年 3 回程度、同作業を実施していた。また、委託業者の共同作業員においても 5 年前から同作業を実施していた。 ・委託業者の被災者（安全作業責任者）及び共同作業員 2 名（A、B）は、朝から電気集塵機（以下、EP）碍子点検並びに 2-2 室碍子給電編組線張替作業を実施し完了した後、被災者が発注元担当者である電気係長へ完了の報 	<p>【感電（作業員）被害者の過失】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・被害者が荷電中の碍子室内に入ったのか不明（本人の記憶なし。共同作業員も入ったところを見ていない）。何らかの理由で運転禁止処置（保安開閉器に施錠すること）を実施せずに碍子室の中に入った。 ・荷電中に感電した碍子室のマンホールが開いていたか開けて入ったのかは不明であるが、 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業員が EP 荷電中に EP 内部に入れないように全ての EP マンホールの蓋に鍵をかけられる構造にする。電気係が、蓋の施錠・解除並びに鍵の管理を行う。 ・作業員への注意喚起として EP マンホールに「荷電中（部分荷電も含む）は全マンホール開放厳禁」の表示を取り付ける。

NO	発生年月 被災者の別 (作業員/公衆) 発生場所	事故の概要	事故原因	防止対策
		<p>告をした。</p> <ul style="list-style-type: none"> 電気係長は、EP 屋上に到着し、碍子点検並びに編組線張替作業が完了したことを確認し、作業員 3 名に対し、2-2 室荷電テストを行うので 2-2 室保安開閉器の施錠を外して、その後 EP 屋上の隅に待避することを指示。併せて、2-2 室荷電テストをするので、電気係員に電気室に行くように指示。 作業員 3 名は指示通り実施して、EP 屋上隅に待避していた。 電気係長は作業員 3 名の前でトランシーバーにて電気室の電気係員に荷電テスト開始を指示し、2-2 室が荷電した。 電気係長が EP 側壁外側からの荷電状況を確認するため、EP 屋上から階下へ移動した。 EP 電源装置の保護装置（低電圧）が動作し荷電トリップ。 共同作業員 A は物が倒れるような音を聞いた。被災者が見当たらなかったため、共同作業員 B と一緒に探したところ、中間の列の碍子室マンホールが開いており、碍子室の中で倒れて意識がない被災者を発見した。 共同作業員 A,B は保安開閉器を切ってから碍子室に入り被災者を引き揚げ、被災者は病院へ搬送された。 	<p>荷電中に被害者が 1 人で開けて入れる構造であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> 荷電前に碍子室マンホールを閉める手順となっていたが、確認する方法が明確になっていなかった。尚、被災時、被災者が倒れていた碍子室以外のマンホールは閉まっていた。 	<ul style="list-style-type: none"> 鍵の取扱方法並びに注意喚起の表示及び荷電前チェックを追加した作業標準書に改定する。 改定した作業標準書を用いて EP 作業員全員へ教育する。また、作業標準書を作業指示書に添付して作業員が作業指示毎に確認できるようにする。
3	R2.5 作業員	<ul style="list-style-type: none"> 当事業所の風力発電機のエラー対応のため、被害者と共同作業員 2 人で KY を実施し、現場に向かった。 今回のエラー対応範囲は直流 24V 回路での調査と考え交流 690V 回路のブレーカーを開放しなかった。 24V 回路の盤内を調査し始めた時は、交流 690V 回路が 	<p>【感電（作業員）作業方法不良】</p> <ul style="list-style-type: none"> 風車昇塔時に、不具合箇所が直流 24V 回路であったことから、当該被災 690V 回路のブレーカーを開放しなかった。 定常的に風車昇塔時すぐにブレーカーを開放 	<ul style="list-style-type: none"> 感電防止の基本動作として、作業個所のブレーカーを開放し、作業前にブレーカー開放の確認（作業責任者と共同作業員で相互確認）及び検電（作業責任者と共同作業員で相互確認、検電時は電圧及び離隔距離の条件に応じて測

NO	発生年月 被災者の別 (作業員/公衆) 発生場所	事故の概要	事故原因	防止対策
	風力発電設備	<p>印加中であることは認識していたが、作業開始から5時間が経ち不具合箇所が見つからず焦り、交流690V回路印加中を忘れてしまった。</p> <ul style="list-style-type: none"> 不具合箇所が判明し、復旧のため部品の交換及び配線作業時、誤って交流690V回路に触れ被災した。 被災者は、昇降機にて風車降塔し、救急車にて病院へ搬送された。 	<p>していたため、作業途中でブレーカー投入状態を失念した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 不具合箇所が見つけれず焦っており、ブレーカー盤を開けた際に検電を行わなかった。 頻度が少ないエラー対応のため、調査に時間が掛かり作業を急いでいたため、電源断、検電等の安全の手順を怠った。 経年劣化により、インターロック付きブレーカーの開閉ハンドルが破損していたため、交流690V回路印加状態でも扉が開放できた。 ブレーカーハンドル予備品の不足及び新型コロナウイルスの影響による納期遅延によりブレーカーハンドルをすぐに交換できなかった。 ブレーカーハンドルが故障していたが、故障状態であることの注意喚起表示を掲示していなかった。 KYを実施し、重要ポイントに検電があげられていたがマンネリ化による安全への意識の低下により検電が実施されなかった。 作業に関する工具、保護具等の装備リストがなかった。 	<p>定機器の選択及び絶縁用保護具等の着用)を行ってから作業を開始することを徹底するため、電気主任技術者により電気の危険性(感電事故防止)に関する講習会を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 携帯用の個人工具箱と風車コンソール箱(風車操作時に持参)に伸縮型高・低圧検電器を常備し、全ての風車作業に最低限必要な工具のリストを作成する。 ブレーカーハンドル破損号機で交換を実施する。(5月21日時点で対応済み) 交流690V回路のブレーカー扉と充電部箇所の扉はヒンジを取付け、ブレーカーを開放しなければ扉の開閉をできない構造とする。 交流690V回路の充電部箇所の扉に、充電中の注意喚起を掲示する。 部品故障発見後、その場で速やかに注意喚起表示をする。(注意喚起表示の掲示物はナセルに常備しておく) ブレーカーのみならず、現在の懸案に対する想定ヒヤリを実施し、起こりうる災害を予想し優先順位をつけて作業する 事務所で作業内容を把握した上で、KY用紙で危険箇所の洗い出しを行い、危険箇所を把握する。その後、KY用紙を事務所で印刷し、ボトムタワーにてKY

NO	発生年月 被災者の別 (作業員/公衆) 発生場所	事故の概要	事故原因	防止対策
				<p>を実施し、原紙を作業場所の近くに掲示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事務所内の保安教育の際に、保安運用管理規程の安全作業要領について内容を定期的に確認し、所員全員で内容を理解する。 ・インターロック付きブレーカーハンドルは、故障頻度に応じて、故障時速やかに交換できるよう適正な在庫を保有する。故障が重なり欠品の場合は他事業所との融通を図る。
4	R2.7 作業員 高圧キュービクル	<ul style="list-style-type: none"> ・被災者（作業責任者）及び点検補助者は、月次点検を開始した。 ・被災者と点検補助者は、三相変圧器（750kVA、6600/420V）の負荷電流及び漏えい電流測定のためキュービクル裏面にボルト止めされている金属製パネルを外そうとしたところ、外したパネルがキュービクル内側に倒れ、同変圧器の2次側にある配線用遮断器（3P、1000A）負荷側銅バー端子部へ接触し、三相短絡となりアークが発生した。被災者はアークにより火傷を負った。その結果、過電流継電器の瞬時要素動作により遮断器がトリップした。 ・被災者は、点検補助者の安否と身体に異常がないことを確認した上で、事業場の担当課へ事故の発生を伝えるよう指示した。その後、被災者が所属する電気保安法人に自ら電話し、月次点検作業中に短絡アーク火傷を負ったこと及び当該事業場で一部停電となっていることを報告し、復旧のための応援と救急車の手配を求めた。 	<p>【感電（作業員）作業方法不良】</p> <p>(1) 被災者は当該事業場の月次点検において、危険性を認識していたものの、所属している電気保安法人の定めている作業手順、規定等を遵守しないまま、安全よりも点検項目となっている測定をすることを優先した。</p> <p>(2) 被災者は、負荷電流及び漏えい電流測定の際、近くに充電部がありパネルを外すことが危険であるとの認識はあったものの、安全よりも点検項目となっている測定することを優先した。</p> <p>(3) 被災者は、これまで何度もパネルを取り外していた実績から、自分なら充電部に触れることなくパネルを外すことができるという過信があった他、取り外し行為に慣れが生じ、慎重さを欠いていた。</p> <p>(4) 被災者は、これまで1人で行っていた取</p>	<p>(1) 充電中のキュービクル内のパネルは外さない。</p> <p>(2) 充電中のキュービクル内には身体を入れない</p> <p>(3) 変圧器2次側の負荷電流及び漏えい電流の測定は、以下の通りとする。</p> <p>a 変圧器2次側に電流計の設置がない場合は、変圧器1次側の電流または使用場所の負荷電流をもとに変圧器2次側の負荷電流を把握する。</p> <p>b パネルを外さなければ漏えい電流を測定できない場合は、取り外し時に危険を伴うため改修するまで測定しない。</p> <p>c 変圧器ごとの漏えい電流測定が困難である場合、一括で安全に測定できる</p>

NO	発生年月 被災者の別 (作業員/公衆) 発生場所	事故の概要	事故原因	防止対策
			<p>り外し作業を 2 人で行った場合に、持ち上げるタイミング等の相違によってパネル位置が想定外の動きをし、端子部に接触する可能性があることを予測していなかった。</p> <p>(5) 被災者は、パネルを取り外す際、十分にパネルを保持できない状態で持ち上げた場合に、パネルがキュービクル内側に容易に倒れる構造となっていることを認識していなかった。</p> <p>(6) 被災者は、パネルを取り外すにあたって、素手の方が作業しやすいと考え、作業手袋を着用していなかった。</p>	<p>箇所があれば一括で測定する。</p> <p>d 保安業務担当者の変更、代務者点検又は事故対応等で保安業務担当者以外のものが点検することとなった場合であっても、B 種接地線の漏れ電流測定箇所を作業員が容易に把握できるよう、測定箇所を記したシール等を該当盤全面に明示する。</p> <p>(4) 作業時は、作業手袋の着用を含め所定の被服等を正しく確実に着用する。</p> <p>(5) 月次点検においては、作業場所、作業項目単位など場面ごとに危険要素がないかを確認し危険予知活動を行いながら、安全な経路での移動及び安全が確保できる範囲での点検を行う。安全に業務を遂行できない恐れがある場合には、連絡責任者又は代務者等に相談するとともに、必要に応じて所属長に連絡し指示を仰ぐ。</p>
5	R2.11 作業員 動力分電盤 (低圧)	<ul style="list-style-type: none"> 作業員 1 名 (被災者) と助手 1 名は、動力用ブレーカーの取替作業のため準備をしていた。今回の作業は電気管理技術者への連絡は行わず、電気管理技術者非立会いでの作業であった。 被災者は電気室にて、動力分電盤内のブレーカーを取り替えるための作業に 1 人で着手。助手は取り替えのための準備をしていた。被災者は取り替えを行うブレーカーを切り、負荷側の締め付け端子ネジを緩め、二次側電線を外した。 被災者はブレーカーの電源側の締め付けネジを緩める作 	<p>【感電 (作業員) 被害者の過失】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本来は、ブレーカーの取替を行う前に電源を切りにすべき作業であったが、慣れからくる油断 (安全意識の欠如) により、電源を切らずに作業を行った。 <p>(ブレーカーの一次側電源を切りにしていた場合、充電箇所がなくなり今回の事故は防止できていた)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 作業をする際は電源を切り行う。(従業員へ安全意識を求めるとともに、業者にも注意喚起を行う) 今回は軽微な作業と判断し電気管理技術者へ連絡をしなかったが、今後は電気管理技術者への連絡を徹底する。 作業を実施する際は頭部保護等のため、ヘルメット着用を遵守させる。 常に事故に対する心構えをもつよう注

NO	発生年月 被災者の別 (作業員/公衆) 発生場所	事故の概要	事故原因	防止対策
		<p>業中、ネジを取り損ない、充電部であるブレーカーの電源側の銅バーにネジを接触させ短絡事故が発生した。被災者は、短絡時のアークにより顔面火傷、頸部火傷、目の損傷を受け負傷した。(被災者の服装：作業服、作業手袋、ランニングシューズ、腰道具一式、マスク)</p>		<p>意喚起を行い、安全意識の再徹底を図る。</p>
6	<p>R2.11 作業員 高圧受電設備</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・被災者は高圧受電設備室の月次巡視点検後、室内の目視確認中に、避雷器部にクモの巣を確認した。 ・クモの巣を除去しようとして、長さ 1.6m、持ち手部分がアルミ柄のほうきを持ち、防護柵の扉を開け、充電中である高圧受電設備の避雷器に接近し感電した。 ・感電と同時に、PAS が開放し、停電となった。 	<p>【感電（作業員）作業方法不良】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・被災者は、大丈夫だろうという思い込みや過信があった。 ・絶縁装備は保有していたが、使用しなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・月例巡視点検は、受電室内の計器及び外観検査のみとし、防護柵内には入らない。防護柵内部にほうき等を差し込むことも禁止する。 ・月例巡視点検開始前には、上司に報告を行い、防護柵内に入らないことの安全確認を実施する。

令和2年度電気事故事例（主要電気工作物の破損事故）

関東東北産業保安監督部東北支部 電力安全課

水力発電所

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
1	R2.7	水力発電所 (自家用) 取水ダムゲート	<ul style="list-style-type: none"> 事故発生前の状況 大雨警報、土砂災害警戒情報発令中。河川の急激な水位上昇（水防団待機水位 150cm 超過）。降り始めからの河川上流の雨量は 133mm。 ゲート操作は越流水深+30cm 維持するよう運用していた。 ローリングゲート左岸側巻上操作中、ロープ過負荷表示。左岸ガイドシーブの剥がれ落ちを確認。なお、ローリングゲート右岸側は操作に支障なく全開できたことから、取水施設上流側の排水影響はなく河川水の流下及び公衆に与える影響はなかった。 	<p>【自然災害（水害）】</p> <p>ローリングゲート越流水位+0.3m を維持する巻上操作を継続していたものの、短期間の 2 回のピークがあったこれまでにない降雨傾向の大雨により、急激な河川水位上昇となった。過度な濁水によりローリングゲートの確認が困難な状況及び稀にみる大木が大量に流れ込の状況でローリングゲート巻上操作を行ったため、ゲート本体下部及びコンクリートガイド部に流木が巻き込まれ、噛み込み、瞬間的に過負荷が発生、その影響で左岸側ガイドシーブが埋め込まれていたコンクリートごと剥がれ落ちた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 全水力発電所に適用する「災害（台風（大型低気圧含む）接近・水害・洪水警戒時及び雪害時）発生時対応手順書」を改定し、当該河川水位観測地点における観測池 100cm に到達した時点でローリングゲート両岸全開操作をすることを追加し、手順書の読み合わせを実施。 夜間、ローリングゲートを操作する際の照度確保のため、新たに照明を新設。 全てのガイドシーブ取付部分のコンクリート箇所を側面から鋼材を用いて柱脚本体にアンカー固定し補強を実施。
2	R2.7	水力発電所 (自家用)	<ul style="list-style-type: none"> 発電停止した（エラー表示の記録により日時推定） 監視装置にて発電停止のエラー表示を確認。 	<p>【その他（その他）】</p> <p>利水放流設備の副バルブのフランジに</p>	<ul style="list-style-type: none"> 利水放流設備に使用されていたボルト 4 箇所全てを

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		水車発電機	<ul style="list-style-type: none"> ・現地にて発電所地下の浸水を確認。排水ポンプの手配、対応を開始。 ・利水放流バルブからの漏水を確認。 ・利水放流バルブのボルトを交換。 	設置されたボルトが腐食により脱落して漏水が生じ、排水ポンプの処理能力を超えた漏水が供給され続けたために建屋地下室の浸水が発生し、水車発電機が水没したものと推察される。	<p>新品に交換。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・年次点検時に、漏水がないことを確認する。
3	R2.11	水力発電所 (電気事業者) 取水ダム排砂門	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所停止に伴う取水ダム排砂門操作中、排砂門のワイヤーロープが切断し、排砂門が落下した。これにより、河川維持流量が放流できなくなったため、発電所を停止した。 ・ゲートを開度 8cm に仮吊りし維持流量確保。 	<p>【保守不備（保守不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤーロープの気中部は良好な状態であることが確認できたが、水中部は腐食・素線切れが著しく強度の大幅な低下も確認された。 ・ワイヤーロープの水中部については点検が未実施であったことから、状態の把握が適切に管理できていなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・取水ダムを抜きワイヤーロープ全体の点検及び給油を実施する。 ・素線切れ等の劣化状況が確認された場合は、ワイヤーロープの取替を実施する。
4	R3.2	水力発電所 (電気事業者) 取水口除塵機	<ul style="list-style-type: none"> ・取水口に多量の塵芥が流入したため、除塵機を機側操作し塵芥除去作業を実施した。 ・機側操作による塵芥除去作業中、1号除塵機に故障（従動スプロケットの破損・レーキ脱落）が発生した。その後2号除塵機の臨時点検を行った結果、従動スプロケットのひび割れを確認したため、2号除塵機の使用も停止した。塵芥が多い状況を踏まえ、除塵機停止状態での発電所運転継続が困難と判断し、発電所を停止した。 	<p>【保守不備（過負荷）】</p> <p>(1) 従動スプロケットの破損について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・従動スプロケットは、掻き上げた塵芥をコンベアに落下させるため、レーキの方向を変える駆動部であり、繰り返しレーキ及び塵芥の荷重が作用するとともに、レーキ通過時は集中的に衝撃荷重が作用する。 ・当該除塵機は設置から22年を経過し、1号・2号除塵機とも同じ部位である従動スプロケットに異常が発生したことから、経年使用により部材の耐 	<ul style="list-style-type: none"> ①従動スプロケットを耐衝撃性(カバー材質: 鋳物→鋼製)及び耐荷重性(定格荷重 67kN→130kN)に優れる製品に取替えを実施する。(2021年度予定) ②今後は精密点検時に機械系保護装置検出値の設定値を確認し記録する。

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
				<p>久性が低下していた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 前日から多量の塵芥が流れ込み、連続的な運転により、負荷が増加し破損した。 過負荷検出用の保護装置として、機械系1系統、電気系2系統が設置されており、電気系の保護装置は適正な電流検出値に設定されていることが確認できた。一方、従動スプロケット破損後はレーキチェーンのテンションが緩んでいるため、機械系の検出値が適正に設定されていたか確認できず記録も残っていなかった。機械系保護装置が適正に動作していなかった可能性があり、これも原因の一つとして推定される。 <p>(2) レーキの脱落について</p> <ul style="list-style-type: none"> 除塵機下部（水中部）に多量の塵芥物堆積が確認された。 従動スプロケットの破損によりチェーンが緩み、レーキへの負荷（塵芥の荷重）が一時的に増加した。これにより左岸側レーキアタッチメントにねじれが生じ、溶接部が破断した。同時に右岸側のレーキアタッチメントにもねじれが生じ溶接部が破断し、レーキ脱落に至った。 	

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
5	R3.3	水力発電所 (電気事業者) 取水口除塵機	<ul style="list-style-type: none"> 除塵機の運転を行ったところ、除塵機右側従動スプロケット軸受の破損、機械系保護装置のレーキチェーン断検出リミットスイッチの動作を確認した。 カメラを使用し水中部の点検の結果、右側下部スプロケット付近において、流木がレーキとスクリーンの上に挟まっていることを確認した。 	<p>【保守不備（保守不完全）】</p> <p>当該除塵機は、保護装置動作（トルクスイッチ、メーターリレー）時に自動復帰し、再起動する再閉路機能を有している。</p> <p>水中部で流木の噛み込みにより保護装置が動作したものの、再閉路機能により除塵機の運転が継続され負荷が繰り返されたこと及び保護装置が正常に機能しなかったことにより、右側従動スプロケット軸受に負荷が掛かり破損に至ったものと推定される。</p> <p>なお、過去に発生した故障復旧時のトルクスイッチの調整において、レーキチェーンSローラの欠損状態から、レーキ稼働時にテンションロッドが安定せず、設計値 11.3mm で設定した場合、塵芥が無い状態でもトルクスイッチが動作することがあったため、通常運転でトルクスイッチが動作しないと想定される約 30mm の位置に設定していたことも原因の一つと考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ①従動スプロケット軸受を耐衝撃性(カバー材質: 鋳物→鋼製)及び耐荷重性(定格荷重 67kN→130kN)に優れた製品に取替 ②再閉路機能の停止 ③電気系保護装置であるメーターリレーの設定値及び機械系保護装置であるトルクスイッチの設定値を変更 ④故障発生時の遠隔操作による復旧操作の禁止し、故障発生時は現場へ出向し、設備状態を確認したうえで故障復帰を行うことを基本とする。

火力発電所

NO.	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
1	R2.4	火力発電所 (自家用) ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ・機発電機出力定格で運転中、ボイラーの給水流量が急増する突変現象が発生した。 (「給水ポンプ吸込流量高」他の警報が発生) ・負荷降下を開始し、補給水の増加を確認するとともに、ボイラー缶右周辺(節炭器上部)より蒸気漏えいらしき音を確認した。 ・ユニット停止操作を開始し、ボイラーの強制冷却を開始した。 ・節炭器管(上段)の漏えい箇所を確認した。 	<p>【保守不備(保守不完全)】</p> <p>漏えい管は破口状況及びサンプル調査結果より、外面からのアッシュエロージョンにより減肉し、漏えいに至ったものと考えられる。また、漏えい管の特徴的な溝状の減肉については、ガスの流れが速い缶後の両側面に設置された偏流防止板の影響による局所的なガスの流れが発生し、最上段のストレートフィン溶接部付近の摩耗減肉したものと推定される。</p>	<p>従来から定期点検等で、節炭器管におけるアッシュエロージョンの傾向管理を行ってきたが、今回確認された溝状減肉を含め、引き続きエロード管理を実施し、顕著な減肉が確認された管については随時管取替及びプロテクター取付けを行う予定である。</p>
2	R2.6	火力発電所 (電気事業用) ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ・発電機出力 109MW で運転中、「振動大」警報発生によりガスタービンが自動停止した。 ・分解点検によりガスタービン空気圧縮機動静翼の損傷を確認した。 ガスタービン空気圧縮機 4 段動翼(全 43 枚) #9 翼の折損、#34、41 翼の亀裂を確認した。また、ガスタービン空気圧縮機第 3～19 段動静翼に欠損、変形、打痕を確認した。ガスタービン動静翼に遮熱コーティングの剥離、打痕を確認した。 	<p>【保守不備(自然劣化)】</p> <p>「非常調速機試験時の共振域通過によるフレットング応力増大の繰り返し」、「長時間使用に伴う動翼翼根部の変形による局所応力の増大」が重畳したことで、フレットング疲労による亀裂が発生、起動・停止時の共振域の通過による高サイクル疲労によって亀裂が進展し、折損に至った。</p>	<p>ガスタービン空気圧縮機第 4 段動翼の非常調速機試験の回数及び使用時間を管理し、今回損傷が発生した非常調速機試験の回数及び使用時間到達前に取替を計画する。</p>
3	R2.8	火力発電所	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラー蒸気発生量 25.7t/h (定格 39.1t/h)、タービン 	<p>【保守不備(保守不完全)】</p>	<p>減肉状況の確認が重要となるた</p>

NO.	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		(自家用) ボイラー	<p>7.2MW で運転中、炉排ガス再過熱器用蒸気量流量 H 発生。 (2.0t/h→2.5t/h)</p> <p>排ガス流量上昇。(50kNm³→60kNm³)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炉一次・二次 DesH 給水流量上昇。 ・ボイラーチューブの破損が考えられたため、炉の降温処理、立下げを開始し、その後、各所点検及び調査が必要と判断した。 ・一次過熱器からの漏えい箇所を確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーの一次過熱器-3 の破孔は、スーツブロワのドレンにより減肉し破孔に至った。これまでの点検方法は目視点検と肉厚測定 (UT) を行っていたが、測定箇所は 5 本間隔で 6 箇所であり、破孔したボイラーチューブ箇所は目視点検のみであったため減肉の状況を正確に把握できなかった。 	<p>め、目視点検による点検に加え、一次過熱器-3 の破孔箇所、隣接管の測定箇所及び破孔箇所に対面する一次過熱器-2 の管について肉厚測定を実施する。従来の 5 本間隔の測定 6 箇所に加え、一次過熱器-3 の破孔箇所と隣接管 30 本目から 34 本目の測定箇所と一次過熱器-2 の破孔箇所に対面する管 30 本目から 34 本目の測定を追加し、継続して点検を行い減肉の状況を正確に把握する。</p>
4	R2.9	火力発電所 (自家用) ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ・事故発生前、発電機出力 400MW (定格出力 600MW) で運転中、当直運転員がパトロール中に、ボイラー10FL 付近より異音を確認した。その後、補給水量の変化を確認したところ、増加傾向であったことから、ボイラーチューブ漏えいと判断した。 ・発電機を解列し、ボイラー強制冷却を開始した。 ・漏えい調査の結果、一次再熱器 (下段) 管の破口を計 4 本 (8 箇所) 確認した。一次再熱器の類似箇所について、目視又は触手により管の減肉状況等を点検した結果、一次再熱器前側の合計 10 箇所に顕著な減肉を確認した。 	<p>【保守不備 (保守不完全)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今回の漏えい発生原因は、偏流防止板からのガス流とスーツブロー噴射蒸気の影響により、燃焼灰を巻き込み振止金物に沿って流れたため、経年的に減肉し漏えいに至ったものと推定される。 	<p>漏えいや減肉が確認された箇所が振止金物側板の内側に集中していたことから、次回定検時において、燃焼灰を巻き込みにくい振止金物に形状を変更する予定である。</p>
5	R2.10	火力発電所 (自家用)	<ul style="list-style-type: none"> ・事故発生前、発電機は出力 1,100kW で運転中 (定格 5,000kW) タービン制御油圧力異常低発報、同時にタービントリップが発生したため、中央制御室からオペレーターが現場確認に向かったところ、タービン付近から火災が発生して 	<p>【設備不備 (施行不完全)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・制御油配管、ガバナサーボモーター入口にオートクリーンフィルターを設置していたが当 	<p>(1) フィルター装置の構造変更</p> <p>フィルター装置については、構造上可動部がなく、今回抜け落ちたハンドルが無いタイプへ変</p>

NO.	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		蒸気タービン	<p>いたことを確認。</p> <ul style="list-style-type: none"> 火炎、煙が酷く初期消火不可能と判断し消防署へ出動要請をした。 	<p>該フィルター装置のクリーニング用ハンドルを固定しているE型スナップリングが脱落し、ハンドルが油圧で抜け出してしまったため、制御油が噴出した。タービンオイルの発火温度については一般的に 250℃～350℃で、噴出した油がタービン軸シール付近の高温体に接触し引火したものと推定。</p> <ul style="list-style-type: none"> オートクリーンフィルターにはスナップリングの保護、脱落防止の為にリテーナーが付いていたが本来の取付け位置とは違う位置にあり、これまでの発電機設置時(S60)、発電機移設時(H14)又は分解点検実施時(H23年、1回のみ)の中で、間違っ取付けられた事が一因として考えられるが、当時の記録では当該部分の取付け状況については不明である。 	<p>更する。これにより油が噴出することを未然に防止する。</p> <p>(2) 類似箇所の点検</p> <p>制御油系統に今回の様にスナップリングで保持している部位の点検を行うとともにボルト締結の部分に関しても緩みや疲労等がないか点検の上、運転再開する。</p>
6	R2.10	<p>火力発電所 (自家用)</p> <p>発電機 自動電圧調整装置</p>	<ul style="list-style-type: none"> 事故発生前、発電機出力 2150kW (定格) にて運転中、発電機自動電圧調整装置 (以下、AVR) 故障の警報発報。遮断器が開放し発電停止した。 現場を調査し、AVR「励磁電源」ブレーカーがトリップしていることを確認した。ブレーカー再投入は危険と判断し、原因について、メーカーに調査を依頼した。 メーカー調査の結果、AVR 装置の基板 (電子部品) が破損していることを確認した。発電機本体については、絶縁抵抗を 	<p>【保守不備 (自然劣化)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 経年劣化により、装置内 4 種類の基板のうち、電源ゲート基板の平滑コンデンサから液漏れが発生し、ダイオード部分で回路が短絡状態になり過電流が流れ、整流用ダイオードが短絡し、AVR 励磁電源ブレーカー 	<ul style="list-style-type: none"> 事故原因が経年劣化であることから、耐用年数が経過した機器については、計画的に更新していく。 事故原因の AVR 装置は製造から 20 年以上経過し、現行品が廃番になっており、基板 (電子部品)

NO.	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
			<p>測定し健全であった。詳細な原因調査のため、AVR 装置を工場へ搬出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メーカー代替機にて仮復旧し、発電機運転開始。 	<p>がトリップしたものと推定される。</p>	<p>の交換及び修理ができないため、装置の更新を行う。また、同時期に製造された自動無効電力調整装置 (AQR) についても、計画し更新を行う。</p>
7	R2.10	火力発電所 (自家用) ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ・事故発生前、発電機出力 1,350kW にて運転中、運転管理業務委託者より、「炉から煙が出ていていつもと違う臭いがする」との一報があり、ボイラー・タービン主任技術者が委託業者と共に点検した結果、2 号炉起動バーナー二次空気窓付近から大量の熱水流出を確認。ボイラー・タービン主任技術者は、水管が破孔したものと推定し、ボイラーの停止を指示した。 ・起動バーナー取付部周辺のウォールボックス内水管部において水管間隔を確保するディスタンスピース溶接部に沿って L 字型のクラックが発生しており、最大 1mm の破孔が確認された。 	<p>【保守不備 (自然劣化)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運転開始から 37 年が経過し運転・停止等による熱応力を繰り返し受けたことにより疲労亀裂が生じ、延性破壊が起きたと推定される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・起動バーナー付近の類似箇所について、令和 3 年度ボイラー定期整備時に点検調査を行い、結果を踏まえてディスタンスピース溶接部の肉盛り溶接を実施する。 ・ボイラーの定期整備時に、炉内耐火物からのボイラー水滲出有無の目視確認及び水圧試験によって管理し、異常が見られた場合には、疑義箇所の点検、確認を行い、必要に応じて水管補修・交換を行う。
8	R3.2	火力発電所 (自家用) ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ・当該ボイラーにおいて通常運転中、操業員が炉底水管の噴破によるスメルト水蒸気爆発が起こったときの音 (推察) の確認と同時に、火炉空気圧力の急上昇、ドラムレベルの急低下を確認。また、スメルトスパウト監視カメラにて、スメルトが通常よりも流れ出していることも確認したので、異常発生と判断し、黒液投入の停止操作に入る。 ・スメルト漏れを確認。 	<p>調査中</p>	<p>検討中</p>
9	R3.2	火力発電所	<ul style="list-style-type: none"> ・福島県沖を震源とする地震により発電所付近は震度 5 強を観測。地震計連動による保護装置が作動し、発電所が自動停止 	<p>【自然現象 (地震)】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・後壁管は、360°スリーブ (当て板) 取付構造の短管に取替の上、

NO.	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		(自家用) ボイラー	した。 ・ボイラー内部点検の結果、ボイラー水管後壁管のフィン止端部2箇所破損を確認した。また、過熱器管スパーサー管の変形損傷を確認した。破損した後壁管及びスパーサー管は新規取替を実施した。	<ul style="list-style-type: none"> ・2月13日23時08分に発生した福島県沖を震源とする地震によるもの。 ・損傷した後壁管はダクトと連結しており、地震動によってフィン止端部に過大なせん断応力が作用し、損傷（貫通亀裂）に至ったものと推定する。 ・過熱器スパーサー管は、過熱器管と接触し変形損傷に至ったと推定する。 	<p>フィン止端溶接部の仕上げを応力緩和するように滑らかに施工した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーの構造上、過熱器スパーサー管は地震動の影響を受けやすく、対策が困難である事から地震前に同じ状態へ復旧した。
10	R3.2	火力発電所 (自家用) ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ・福島県沖を震源とする地震により発電所付近は震度5強を観測。地震計連動による保護装置が作動し、発電所が自動停止した。 ・ボイラー内部点検の結果、ボイラー水管後壁管のフィン止端部1箇所破損を確認した。また、2つのボイラーの過熱器管スパーサー管の変形損傷を確認した。破損した後壁管及びスパーサー管は新規取替を実施した。 	<p>【自然現象（地震）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2月13日23時08分に発生した福島県沖を震源とする地震によるもの。 ・損傷した後壁管はダクトと連結しており、地震動によってフィン止端部に過大なせん断応力が作用し、損傷（貫通亀裂）に至ったものと推定する。 ・過熱器スパーサー管は、過熱器管と接触し変形損傷に至ったと推定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・後壁管は、360°スリーブ（当て板）取付構造の短管に取替の上、フィン止端溶接部の仕上げを応力緩和するように滑らかに施工した。 ・ボイラーの構造上、過熱器スパーサー管は地震動の影響を受けやすく、対策が困難である事から地震前に同じ状態へ復旧した。
11	R3.2	火力発電所 (自家用)	<ul style="list-style-type: none"> ・福島県沖を震源とする地震により発電所付近は震度6強を観測。変圧器の衝撃油圧継電器の誤作動により、発電停止になった。 ・点検の結果、ボイラー後部煙道側壁管の2箇所より、蒸気漏 	<p>【自然現象（地震）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2月13日23時08分に発生した福島県沖を震源とする地震によるもの。 	<p>—</p> <p>※電気関係報告規則第3条の運用について(内規)【第1項第4号、第5号】主要電気工作物の破損</p>

NO.	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		ボイラー	れを確認。破孔管 2 本を切断し新規取替を実施した。		事故(3)運用上の留意点②において、「自然現象に起因する事故であって、十分な保安実績があり、事故発生後の対処方法として、早期に部品交換,原型復旧、機能回復を行う等の方法が十分に確立している場合、詳報は再発防止対策の欄を除いたものを提出することで足りることとする。」とされている。
12	R3.2	火力発電所 (自家用) ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ・福島県沖を震源とする地震により発電所付近は震度 6 強を観測。「タービン振動大」によりユニット自動停止。 ・ボイラー巡視中、炉内より蒸気漏えい音を確認。ボイラーケーシング側壁管の破損を確認。 ・その他の設備被害状況については調査中。 	<p>【自然現象(地震)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2月13日23時08分に発生した福島県沖を震源とする地震によるもの。 	検討中
13	R3.2	火力発電所 (自家用) ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ・福島県沖を震源とする地震により発電所付近は震度 6 強を観測。「タービン振動大」によりユニット自動停止。 ・ボイラー巡視中、炉内より蒸気漏えい音を確認。 ・ボイラー節炭器中間管寄管台の 2 箇所破損を確認。 ・その他の設備被害状況については調査中。 	<p>【自然現象(地震)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2月13日23時08分に発生した福島県沖を震源とする地震によるもの。 	検討中
14	R3.2	火力発電所 (自家用)	<ul style="list-style-type: none"> ・福島県沖を震源とする地震により発電所付近は震度 6 弱を観測。その後、ボイラー及びタービンがトリップ。 ・過熱器のクーリングスペーサ管の破損を確認。破損した管及 	<p>【自然現象(地震)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2月13日23時08分に発生した福島県沖を震源とする地 	<p>管の材質をグレードアップした。</p> <p>旧材質：STBA22S</p>

NO.	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		ボイラー	<p>び周辺管の肉厚測定を行い、破損した管については取替を実施し、水圧試験を行い漏水がないことを確認し復旧した。</p>	<p>震によるもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> 変形破断管及び直管部の目視点検を実施したところ、クーリングスペーサ管間隔片に溶接割れ及び変形損傷が見られた。これは過熱器パネルの振れとクーリングスペーサ管の振れのズレにより間隔片に過大な応力が加わり、損傷したものと推定する。 	<p>新材質：STBA24S</p>
15	R3.2	<p>火力発電所 (自家用)</p> <p>ボイラー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ボイラー炉内圧高警報が発報、その後、ドラムレベル極低警報発報、MFT動作、タービントリップ。節炭器灰ホoppaより多量に水が噴出していることを確認。 節炭器最下段ブロックからの漏えいを確認。 破孔管及び破孔箇所周辺の減肉管について抜管更新を実施し発電を再開した。 	<p>【保守不備（保守不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 破孔の状況として経年的な摩耗による減肉で破孔に至ったと推測する。摩耗の原因は、破孔位置からスートブローによる影響と考えられ、スートブローを点検した結果末端部（中央部）周辺のノズルが閉塞していたため、壁部に近いところでの噴霧が集中し摩耗を促進させたことが推測される。 スートブローの閉塞について、シールエアとして2次空気を使用しているが、H19年に2次送風機のINV化を実施しており、2次送風機の負荷が低い時圧力が低下しシールエアが行きわたらず閉塞を生じていたと推測される。 	<ul style="list-style-type: none"> 肉厚測定箇所の変更（定点測定位置の追加） 今回減肉が確認された箇所について、休転時の肉厚測定の定点位置に追加し減肉傾向の管理を行う。 2次送風機運転方法の変更（INV制御⇒ダンパ制御） 2次送風機について、INV制御からダンパ制御の切替を行うことでスートブローのシール空気圧の低下を抑え、ノズルの閉塞防止を実施する。

NO.	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
16	R3.3	火力発電所 (自家用) ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーで燃焼室ガス圧力H及びボイラードラムレベルL等の警報が発生し、発電機及びタービンがトリップした。 ・ボイラー内部を点検したところ、スートブロワ開始位置付近の水管1本に破孔箇所を確認した。 ・破孔した水管を取替え、水圧テストを実施したところ、取替箇所ではない水胴拡張部からの漏れを確認した。 ・再拡張及びシール溶接後、水圧テストを実施し発電を再開した。 	調査中	検討中
17	R3.3	火力発電所 (自家用) ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> ・補給水量が数日前から増加傾向にあり監視強化を行ってきたが、補給水量がチューブ漏えいの疑いの水準に達すると推定されたため、ユニットを停止した。 ・調査の結果、節炭器の2箇所破孔箇所を確認した。また、破孔箇所近傍で顕著な減肉を4箇所確認した。 ・漏えい管2本及び減肉管4本の取替を実施した。 	<p>【保守不備（保守不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・漏えい管は、運転中に支持金物に沿って流れてきた燃焼ガスが、支持金物きわ部に集中しアッシュエロージョンによる減肉が進行し、漏えいに至ったものと推定される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・従来から定期点検等で、節炭器管のアッシュエロージョンを傾向管理してきたが、引き続き傾向管理を実施し、顕著な減肉が確認された管については、随時管取替及びプロテクター取付けを行う。また、運転中の異常兆候については、予兆管理を一層強化し早期発見に努める。

太陽電池発電所

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
1	R2.5	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所の管理会社は、PCS の発電量が確認できないため、外部委託先である電気保安法人に連絡し、確認を依頼した。 ・電気保安法人担当者が発電所に到着し、PCS 1 台が停止状態であるのと同時に、操作パネル連携表示が消灯したままで、起動させることができない状態であった。 ・メーカーはPCS 本体の故障であると判断した。 ・PCS を交換し発電を再開した。 	調査中	検討中
2	R2.5	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所の遠隔監視装置で PCS の内部電源異常警報と停止を確認した。現地管理委託業者が当該発電所で PCS の停止を確認し、メーカー指導の下、復旧手順を実施したが復旧しなかった。 ・PCS の交換作業を実施し発電を開始した。 	<p>【設備不備（製作不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機器内部において、配線ケーブルが端子台にて溶断していたため、三相出力の電流アンバランスにより異常警報が発報し逆変換装置が停止した。端子台の不具合は、製造工程での締め付け不足等の可能性であるとの見解がメーカーから示された。 	<ul style="list-style-type: none"> ・メーカーへ、製造上の問題を解決し製品不良を出さないよう強く要求を行った。
3	R2.6	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所の遠隔監視装置で PCS の系統異常警報と停止を確認した。外観等の異常は見られなかった。 ・PCS の交換作業を実施し発電を開始した。 	<p>【設備不備（製作不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機器の交流出力部で、接触不良の箇所があり運転停止し、起動不能となった。接触不良の原因については、部品不良若しくは製造工程での問題の可 	<ul style="list-style-type: none"> ・メーカーへ、製造上の問題を解決し製品不良を出さないよう強く要求を行った。

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
				能性があるとの見解がメーカーから示された。	
4	R2.6	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> 発電所の遠隔監視装置で PCS の重故障警報と停止を確認した。 メーカー担当者から PCS 電源の開放と 1 時間後に再投入するよう指示があり、実施したが状況に変化はなかった。 PCS の交換作業を実施し発電を開始した。 	<p>【設備不備 (製作不完全)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 入力電流または入力電圧の検出回路に不具合があり、その原因については制御回路への外来ノイズの流入、あるいは部品の内部配線の接触抵抗増加により動作が不安定になったとの見解がメーカーから示された。 	<ul style="list-style-type: none"> メーカーに対し、機器不具合を発生させないよう、設計上動作不安定となる要素の解消を強く要請した。
5	R2.6	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> PCS で「冷却ファン異常」の警報が発生し、運転が停止した。エンクロージャー内は、破損した冷却ファンの羽根が散乱していた。 PCS の交換作業を実施し発電を開始した。 	<p>【設備不備 (製作不完全)】</p> <p>冷却ファンのファン成型時の成型温度が低く、冷却ファンの素材であるプラスチックが均等に分布されなかったことによる強度不足。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 成型温度が基準に達する前の生産直後のファンが混入しないよう、品質管理、記録管理をメーカーに徹底させる。 逆変換装置 3 台中、2 台において、同様の故障が発生しているため、全 3 台について部品の交換を実施した。
6	R2.6	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> 中間変電所で「MCCB/ELB 一括故障」が発生した。その後、同変電所における PCS で「PCS 内部温度異常」「PCS 内部通信エラー」が発生した。 PCS 本体の点検蓋を開けて目視確認したところ、内部に若干の煤が散乱し焦げた臭いがしていた。また、PCS の対アース間の絶縁抵抗を測定した結果、AC 側で 0.4MΩ と低下していた。PCS 本体内部でアークが発生し焼損していると判断した。 13:45 PCS12-15 に電圧が印加されないように交流 	<p>【その他 (その他)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今回の事故は、本発電所で過去に発生した事象 (IGBT 制御回路上の部品が偶発的に故障し、IGBT 内部が短絡状態となり、回路に短絡電流が流れ MCCB がトリップした事象) に酷似しているため、過去に報告したメインボード裏面に実装の IGBT モジュール若しくは制御ドライバー IC 等の故 	<ul style="list-style-type: none"> 本発電所に設置している 300 台の PCS が正常に稼働していること及び、PCS の交換後は当該設備が正常に稼働していることから、過去の破損事故と同様に PCS の偶発的故障が原因と推察し、事故が発生した PCS の交換で対策完了とした。

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
			<p>集電盤内の MCB34 と直流開閉器を開放状態にして現地調査を終了した。</p> <ul style="list-style-type: none"> PCS の交換作業を実施し発電を開始した。 	障により発生したものと推察。	
7	R2.7	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> PCS が停止していることから、外部委託先である電気保安法人に点検を依頼した。 電気保安法人担当者が点検し外観点検で異常がないため、PCS の警報（インバータ異常）をリセットし再起動させたが運転できなかった。 PCS メーカーの調査によりメインコンタクターに不具合があり部品を交換し復旧した。 	<p>【保守不備（自然劣化）】</p> <ul style="list-style-type: none"> エラーログを取得し、「CHARGING FLT」と「INT CONFIG」のエラーにより PCS が停止していることを確認した。充電回路用コンタクタの内部回路の不具合により上手く動作できず、充電回路が形成できなかったため「CHARGING FLT」が発生したと考えられる。「INT CONFIG」のエラーは、起動時の充電不良によりインバータモジュールが起動できなかったため、制御基板に登録されているインバータモジュールの台数と、実際に通信が可能なインバータモジュールの台数が異なり発生したと推測される。 	充電回路用コンタクタは精密点検（3年毎の推奨）にて締め付け部の確認、動作確認及び内部抵抗測定を行う。
8	R2.7	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> PCS の発電量が確認できないことに気づき、外部委託先である電気保安法人に確認を依頼し、PCS の操作パネルの表示画面に重故障表示があり起動させることができない状態であることの報告を受けた。 電気保安法人担当者は、重故障の表示と基盤の一部焼損を確認した。 PCS 内部の INV4 のヒューズ断、IGBT 素子の焼損、基板の焼損を確認。その他の INV1、2、3 については外観確認結果、異常が無いことを確認し、当該 PCS の INV4 を除く INV1、2、3 の連系運転を実施し、正常 	調査中	検討中

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
			運転を確認した。		
9	R2.7	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・発電量が確認できないことから、外部委託先の電気保安法人へ確認を依頼した。 ・PCS1台は、CPU基板に「CPU異常」のLDEランプが点灯しており復旧できなかった。 ・PCSメーカーにて調査をする。 	調査中	検討中
10	R2.7	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSが停止していることから、外部委託先である電気保安法人に点検を依頼した。 ・電気保安法人担当者が点検し外観点検で異常がないため、PCSの警報（インバータ異常）をリセットし再起動させたが運転できなかった。 ・PCSメーカーの調査によりメインコンタクターに不具合があり部品を交換し復旧した。 	<p>【保守不備（自然劣化）】</p> <p>基板の接点ジャンパーによる、DCコンタクタの動作確認とフィードバック信号の確認を行い、正常に動作することを確認した。基板の制御信号が上手く発信できない状態であることが考えられたため、基板の交換を行った。基板の交換後、エラー発生が解消され、インバータが運転することを確認したことから、基板の故障と判明した。</p>	<p>PCSの精密点検にて、原因となったRDIO基板が装着されているマスター制御装置の各種メンテナンスを実施する。具体的な作業項目として、</p> <p>①内部の汚損・変色・腐食等の目視点検、清掃</p> <p>②配線の目視点検、締め付け部分の増し締め、緩み確認</p> <p>③AC・DC制御電源測定を実施する。</p>
11	R2.8	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSの故障が発生し、停止状態を確認し、電気管理技術者に連絡した。 ・PCSの点検したところ、イベント履歴に重故障の表示有り。PCSメーカーの指示の下、復旧を試みたが復旧できなかった。 ・PCSのインバータユニットの交換を実施し、発電を再 	<p>【自然現象（雷）】</p> <p>低圧回路に侵入した雷によるサージ電圧がインバータ制御回路にストレスを与え、その後、インバータユニットが破損し故障に至ったものと推定される。</p>	<p>低圧入力側にサージプロテクタデバイスを取付け雷によるサージ電圧の侵入を防止する。</p>

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
			開。		
12	R2.8	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSで「冷却ファン異常」の警報が発生し、運転が停止した。エンクロージャー内は、破損した冷却ファンの羽根が散乱していた。 ・PCSの交換作業を実施し発電を開始した。 	<p>【設備不備（製作不完全）】</p> <p>冷却ファンのファン成型時の成型温度が低く、冷却ファンの素材であるプラスチックが均等に分布されなかったことによる強度不足。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・成型温度が基準に達する前の生産直後のファンが混入しないよう、品質管理、記録管理をメーカーに徹底させる。 ・逆変換装置3台中、2台において、同様の故障が発生しているため、全3台について部品の交換を実施した。
13	R2.8	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSの発電量が確認できないことから、外部委託先である電気保安法人へ現地確認を依頼した。 ・PCS1台が停止状態であるとともに、起動させることができない状態であった。 ・PCSメーカーより「本体内部の温度センサー故障である」との報告を受けた。 ・故障した逆変換装置内部の温度センサーを交換することとした。 	調査中	検討中
14	R2.8	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSの発電量が確認できないため、外部委託先である電気保安法人に確認を依頼した。 ・PCSが停止していること及び再起動できない状態であった。 ・PCSメーカーより「LCDタッチパネル・制御基板の故障」との報告を受けた。 ・LCDタッチパネル・制御基板を交換し、LCD表示に 	<p>【自然災害（雷）】</p> <p>前日に発生した落雷により通信線に過大なサージ電圧が誘導され、PCS内部基盤が焼損したことによる。</p>	通信線からのサージ電圧侵入に対する保護対策を実施する。

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
			異常のないことを確認した。		
15	R2.12	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCS で異常警報が発生し、管理会社が点検を実施した。 ・管理会社は PCS 1 台が故障し停止していることを確認し、メーカーに交換を依頼した。 ・PCS メーカーにより交換を実施し、運転を再開した。 	調査中	検討中
16	R2.12	太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物	<ul style="list-style-type: none"> ・PCS が全 8 台停止しているため、外部委託先である電気保安法人へ連絡し対応を依頼した。 ・配電線の故障により地絡過電圧継電器が動作し発電所が解列していた。 ・PCS8 台を復旧させ、連系待機状態に操作したが、「PCS 軽故障」の表示が点灯したため、調査したところ、直流地絡を検出していたことが判明。 ・更に調査した結果、1 割程度 (3 段配列の最下段) の太陽電池モジュールの支持物が積雪により変形しており、50kW 以上の太陽電池モジュールが破損していることを確認した。 ・手動で全逆変換装置を停止した。 	【自然災害 (氷雪)】 積雪の重みにより支持物が変形及び太陽電池モジュールが破損した。	検討中
17	R2.12	太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物	<ul style="list-style-type: none"> ・PCS が 2 台停止しているため、外部委託先である電気保安法人へ連絡し対応を依頼した。 ・配電線の故障により地絡過電圧継電器が動作し発電所が解列していた。 ・2 割程度の太陽電池アレイの支持物が積雪により支持 	【自然災害 (氷雪)】 積雪の重みにより支持物が変形及び太陽電池モジュールが破損した。	検討中

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
			<p>物が積雪により変形しており、50kW以上の太陽電池及び支持物が破損していることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手動で接続箱内ストリング用ブレーカ全台数開放した。 		
18	R2.12	<p>太陽電池発電所 (自家用)</p> <p>太陽電池モジュール・支持物</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・PCS1台より警報が発生しているため、外部委託先である電気保安法人へ連絡し対応を依頼した。 ・PCSより軽故障表示で直流地絡(電圧検出)が発生していた。 ・2割程度の太陽電池アレイの支持物が積雪により支持物が積雪により変形しており、50kW以上の太陽電池及び支持物が破損していることを確認した。 ・手動で全台数の逆変換装置を停止し、接続箱内ストリング用ブレーカ全台数開放した。 	<p>【自然災害(氷雪)】</p> <p>積雪の重みにより支持物が変形及び太陽電池モジュールが破損した。</p>	検討中
19	R2.12	<p>太陽電池発電所 (自家用)</p> <p>太陽電池モジュール・支持物</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・PCS3台より異常信号を受信したため、外部委託先である電気保安法人へ連絡し対応を依頼した。 ・PCS3台の入力側直流回路の低圧開閉器が直流地絡検出により全て開放していることを確認した。 ・全体の1割程度の太陽電池モジュールの支持物が雪により変形しており、太陽電池モジュールが破損していることを確認した。太陽電池モジュールの破損から地絡事故が発生する恐れがあるため、手動で全台数のPCSを停止し、直流回路の低圧開閉器を全て開放した。 ・支持物の破損状況を調査中。 	<p>【自然災害(氷雪)】</p> <p>積雪の重みにより支持物が変形及び太陽電池モジュールが破損した。</p>	検討中
20	R3.1	太陽電池発電所	<ul style="list-style-type: none"> ・除雪作業員から、太陽電池モジュールが積雪により破損しているとの報告を受け、外部委託先である電気保 	【自然災害(氷雪)】	<ul style="list-style-type: none"> ・冬季間(12月～3月)は、現地の積雪量を適時確認し、太陽電池

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		(自家用) 太陽電池モジュール・支持物	<p>安法人へ連絡し調査を依頼した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PCS の直流地絡警報の表示及び主幹低圧開閉器がトリップしていることを確認した。 ・更に調査した結果、太陽電池モジュール及び支持物が破損していることを確認した。 	積雪の重みにより支持物が変形及び太陽電池モジュールが破損した。	<p>モジュールの積雪、特に支持物前の地表積雪量並びに週間天気予報による降雪量を考慮し除雪の要否判断及び除雪スケジュールを検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・除雪作業は、今回の破損事故を考慮し、発電所の地形や吹き溜まりが多くなると想定される範囲を優先的に実施するルートを検討し適切な除雪を図る。 ・除雪車両が入場し難い箇所がある場合は、斜面や側溝などの改良も検討する。
21	R3.1	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCS で異常警報が発生したことから、管理会社に点検を要請した。 ・PCS メーカーに確認し、機器故障と判断した。 ・PCS メーカーにより交換を実施し、運転を再開した。 	調査中	検討中
22	R3.1	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所の遠隔監視会社から、PCS がエラー表示とともに運転が確認できないとの連絡を受け、外部委託先である電気保安法人へ連絡し調査を依頼した。 ・PCS の起動を試みたが起動できず、PCS メーカーに問い合わせた。 ・PCS メーカーよりPCS の故障であると報告を受けた。 ・PCS を交換し、運転を再開した。 	調査中	検討中

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
23	R3.1	太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物	<ul style="list-style-type: none"> 外部委託先である電気保安法人が発電所の状況を確認したところ、PCS 直流回路の低圧開閉器がトリップしていること及び地絡過電圧継電器が動作し発電所が解列していることを確認した。更に調査した結果、太陽電池モジュール及び支持物が破損していることを確認した。 太陽電池モジュールの破損から地絡事故が発生する恐れがあることから、接続箱の開閉器を開放した。なお、PCS は自動で停止していた。 	<p>【自然災害（氷雪）】</p> <p>積雪の重みにより支持物に変形及び太陽電池モジュールが破損した。</p>	検討中
24	R3.1	太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール	<ul style="list-style-type: none"> 発電所を点検したところ、太陽電池モジュールの一部が積雪の重みで変形しているのを発見した。 積雪が多く、被害の全容には引き続き調査が必要であるが、太陽電池モジュール 1,500 枚超と推定される。 アレイ最下段のストリングに被害が集中しているため、最下段のストリングを解列し、直流地絡が発生しないように処置した。 	<p>【自然災害（氷雪）】</p> <p>大雪により設計値以上の荷重が加わったと推定している。また、発電所内のパネル前の落ちしろの確保のための除雪は行っていたが、氷結により滑り落ちなかったことも要因であると考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 大型除雪機及び中型除雪機各 1 台をリースし常備することで、急な大雪に対応する。 除雪期間（12 月上旬～3 月上旬）は、少なくとも 3 日間以内に除雪対応可能な体制を整備する。 雪庇対策として、アレイ前端から最下段モジュールの一部にかけて除雪を実施する。
25	R3.1	太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール	<ul style="list-style-type: none"> 直流地絡により PCS が 1 台停止。 発電所を点検したところ、太陽電池モジュールの一部が積雪の重みで変形しているのを発見した。当該のストリングを電路から開放したところ直流地絡が復帰した。 積雪が多く、被害の全容には引き続き調査が必要であるが、太陽電池モジュール 1,300 枚超と推定される。 アレイ最下段のストリングに被害が集中しているため、最下段のストリングを解列し、直流地絡が発生し 	<p>【自然災害（氷雪）】</p> <p>大雪により設計値以上の荷重が加わったと推定している。また、発電所内のパネル前の落ちしろの確保のための除雪は行っていたが、氷結により滑り落ちなかったことも要因であると考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 大型除雪機及び中型除雪機各 1 台をリースし常備することで、急な大雪に対応する。 除雪期間（12 月上旬～3 月上旬）は、少なくとも 3 日間以内に除雪対応可能な体制を整備する。 雪庇対策として、アレイ前端から最下段モジュールの一部にかけて除雪を実施する。

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
			ないように処置した。		
26	R3.1	太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物	<ul style="list-style-type: none"> 外部委託先である電気保安法人が定期点検中、太陽電池モジュールの下段が支持物から脱落している箇所を確認した。 更に調査した結果、7割程度の太陽電池モジュール及び支持物が積雪により変形しており、PCSが直流地絡異常を検出し重故障で停止していた。 接続箱内の低圧遮断器を全て開放した。 	【自然災害（冰雪）】 積雪の重みにより支持物に変形及び太陽電池モジュールが破損した。	検討中
27	R3.1	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> 中間変電所で「MCCB/ELB一括故障」が発生し、監視装置から自動で保守担当者に警報メールが発信された。 PCSで内部通信エラー及びPCS内部温度異常が発生した。 調査した結果、当該PCSの交流側のMCCBとELBがトリップし、PCS本体は煤けた痕跡があり、絶縁抵抗はAC側で0MΩとなっていた。当該PCSにおける交流集電盤内の開閉器と直流入力開閉器を開放状態とした。 PCSを交換し、運転を再開した。 	調査中	検討中
28	R3.2	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> 中間変電所で「MCCB/ELB一括故障」が発生し、監視装置から自動で保守担当者に警報メールが発信された。 PCSの交流側のMCBがトリップし、PCS本体は煤けた痕跡があった。 当該PCSにおける交流集電盤内の開閉器と直流入力 	調査中	検討中

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
			<p>開閉器を開放状態とした。</p> <ul style="list-style-type: none"> PCS を交換し、運転を再開した。 		
29	R3.2	<p>太陽電池発電所 (自家用)</p> <p>太陽電池モジュール・支持物</p>	<ul style="list-style-type: none"> 絶縁不良警報が発報した。 調査の結果、ストリングの最下段において、パネル及び支持物の変形・破損が確認された。 破損した太陽電池モジュール枚数は、942 枚 (@ 310W) であり、292kW 分の破損であった。 破損した太陽電池モジュールは、各接続箱内の開閉器により PCS から切り離れた。 	<p>【自然災害 (冰雪)】</p> <p>大雪の影響により除雪が追いつかない状況であった。積雪の重みにより支持物が変形及び太陽電池モジュールが破損した。</p>	<p>太陽電池モジュール上の積雪により、太陽電池モジュールの中央から V 字にフレームが曲がっていたため、支持物のパネルフレームを現状の 2 本から、真ん中に 1 本追加して強度を上げる。</p>
30	R3.2	<p>太陽電池発電所 (自家用)</p> <p>太陽電池モジュール・支持物</p>	<ul style="list-style-type: none"> PCS1 台が停止していることから、外部委託先である電気保安法人が発電所を調査したところ、PCS の停止、直流入力用低圧開閉器トリップ、支持物の破損及び太陽電池モジュール 200 枚程度の破損を確認した。 地絡事故が発生する恐れがあるため、破損しているアレイ系統の PCS 直流入力用の開閉器を開放した。 	<p>【自然災害 (冰雪)】</p> <p>大雪の影響により除雪が追いつかない状況であった。積雪の重みにより支持物が変形及び太陽電池モジュールが破損した。</p>	<p>検討中</p>
31	R3.2	<p>太陽電池発電所 (自家用)</p> <p>逆変換装置</p>	<ul style="list-style-type: none"> PCS のインバータ過電流の警報が発生。 現地確認し、データ解析のためデータ取得しメーカーへ依頼した。 データ解析の結果、IGBT の故障と断定した。 	<p>【自然現象 (冰雪)】</p> <p>吸気口から PCS 屋根内部へ雪の吹き込みが確認されたこと及び交換した IGBT ユニットに水が浸入した痕跡が確認されたことから、強風によりインバータ盤内に雪が吹き込み、IGBT 素子が故障した。</p>	<p>暫定的な対策として、吸気口に防雪シートの取付け及び、PCS 盤内の絶縁板の隙間の養生を実施。恒久対策については検討中。</p>
32	R3.2	<p>太陽電池発電所 (自家用)</p>	<ul style="list-style-type: none"> PCS のインバータ過電流の警報が発生。 現地確認し、データ解析のためデータ取得しメーカー 	<p>【自然現象 (冰雪)】</p> <p>吸気口から PCS 屋根内部へ雪の吹き</p>	<p>暫定的な対策として、吸気口に防雪シートの取付け及び、PCS 盤内の絶縁板の隙間の養生を実施</p>

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> へ依頼した。 ・データ解析の結果、IGBT の故障と断定した。 	込みが確認されたこと及び交換した IGBT ユニットに水が浸入した痕跡が確認されたことから、強風によりインバータ盤内に雪が吹き込み、IGBT 素子が故障した。	施。恒久対策については検討中。
33	R3.2	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・当該発電所の遠隔監視装置で PCS の内部電源異常警報が発生したことから、管理会社に点検を要請した。 ・管理会社が当該発電所で PCS の停止を確認し、メーカーに調査を依頼した。 ・PCS の交換を実施し、発電を開始した。 	調査中	検討中
34	R3.2	太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物	<ul style="list-style-type: none"> ・現地確認を行ったところ、パネル架台の倒壊が 9 箇所確認された。集電箱メインブレーカーを切り、回路の切離しを行った。 ・残雪のため、被害状況は調査中であるが、被害は全体の約 30% と予測される。 	<p>【自然災害（氷雪）】</p> <p>積雪の重みにより支持物が変形及び太陽電池モジュールが破損した。</p>	検討中
35	R3.2	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所が停止しているため、管理会社から外部委託先である電気保安法人に調査を依頼した。電気保安法人が発電所を確認したところ、PCS 4 台が停止状態であり、復旧を試みたが、4 台中 1 台が、「通信異常」により運転ができなかった。 ・PCS メーカーによる原因調査をすることとした。 	調査中	検討中
36	R3.2	太陽電池発電所 (自家用)	<ul style="list-style-type: none"> ・中間変電所で「MCCB/ELB 一括故障」が発生した。 ・PCS の交流側の MCB がトリップし、PCS の点検蓋を開けて目視したところ、内部に煤が散乱し焦げた臭 	調査中	検討中

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		逆変換装置	<p>いがしていた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 過去に同様の破損事故が発生していることから、PCSの破損と判断し、当該 PCS における交流集電盤内の開閉器と直流入力開閉器を開放状態とした。 PCS を交換し、運転を再開した。 		
37	R3.2	太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物	<ul style="list-style-type: none"> 外部委託先である電気保安法人担当者が、作業で発電所を確認したところ、モジュールの下段と上段の間で支持物の架台が折れ、モジュールの約半数(360kW程度)が破損していた。 	調査中	検討中
38	R3.2	太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物	<ul style="list-style-type: none"> 週次点検にて PCS で「直流絶縁不良」の警報が発報しているのを確認した。 絶縁不良の原因調査を実施した際に、太陽電池モジュール及び支持物の破損を確認した。被害規模は、600～800kW程度であるが、詳細は調査中。 	<p>【自然災害(氷雪)】</p> <p>(1)太陽電池モジュールの傾斜角は0.6°であり、太陽電池モジュール上に堆積した雪が落ちにくい構造であった。</p> <p>(2)破損した太陽電池モジュール上に氷や雪が30cm異常堆積しており、支持物(JIS C 8955 2011)の耐荷重を超過したため、支持物が破損した。</p> <p>(3)破損した太陽光アレイは東側に土手があり、風が抜けにくい地形であったため、太陽電池モジュール上の雪が飛ばされずに堆積していた。反対に、破損しなかった太陽光アレイの東側は畑となっており、風が吹き抜けやすい地形であったため、太陽電池モジュール</p>	<p>(1)破損した太陽電池モジュール及び支持物を撤去し、新たに設置する太陽電池モジュールは堆積した雪が落ちやすくなるように傾斜角を0.6°から15°にする。</p> <p>(2)新たに設置する支持物には JIS C 8955 2017 適合品を用いる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 今回破損しなかった部分は、地形や積雪状況が異なるため、今回の防止対策は対象外とする。ただし、今後は冬季の週次点検実施時に太陽電池モジュール上の積雪状況や支持物の状況を確認し、太陽電池モジュール及び支持物の異常の早期発見に努め

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
				ル上の雪が飛ばされ破損にいたらなかったと推測される。 (4)支持物が破損したため、その上に設置されていた太陽電池モジュールも破損した。	る。
39	R3.3	太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光異常発生警報を受け、外部委託先である電気保安法人に点検を依頼した。 点検の結果、PCS はインバーター異常の警報が復帰できず再起動不能状態であった。さらに調査した結果、PCS 内で焼損痕を確認した。 	調査中	検討中
40	R3.3	太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物	<ul style="list-style-type: none"> 外部委託先である管理技術者が月次点検中、太陽電池モジュール及び支持物の破損を確認した。 (破損パネル @260W×580 枚=150.8kW) 破損した太陽電池モジュール個所のブレーカーを開放し、PCS をオフにした。 	【自然災害（冰雪）】 積雪の重みにより支持物が変形及び太陽電池モジュールが破損した。	検討中
41	R3.3	太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物	<ul style="list-style-type: none"> 月次点検において、発電所の一部で、支柱の沈下、架台の変形、損壊、パネルの整列の乱れが確認されたことから、PCS の出力停止及び集電箱のブレーカーを開放した。 再度調査を行い、50kW 以上の太陽電池モジュール及び支持物の破損を確認した。 	【自然災害（冰雪）】 積雪の重みにより支持物が変形及び太陽電池モジュールが破損した。	検討中
42	R3.3	太陽電池発電所 (自家用)	<ul style="list-style-type: none"> PCS 直流地絡警報発報。しかし、数日間は積雪のため発電所へ入場できなかった。 後日、現地にて、1134 枚 (357.21kW) 分の架台及 	【自然災害（冰雪）】 積雪の重みにより支持物が変形及び太陽電池モジュールが破損した。	検討中

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		太陽電池モジュール・支持物	<p>び太陽電池モジュールの破損、杭沈下を確認した。また、PCSを全台停止し、集電盤のMCCBを全て開放し、絶縁抵抗が不良なストリングは接続箱のMCCBを開放した。</p>		
43	R3.3	<p>太陽電池発電所 (自家用)</p> <p>太陽電池モジュール・支持物</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローンを使用した調査により、架台が大きく傾いている可能性が高いことを発見した。 ・その後、雪解けが進むにつれて、太陽電池モジュールの損傷及び架台の倒壊など被害の状況が確認された。 	<p>【自然災害（冰雪）】</p> <p>積雪の重みにより支持物に変形及び太陽電池モジュールが破損した。</p>	検討中

風力発電所

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
1	R2.4	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
2	R2.4	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
3	R2.4	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
4	R2.4	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
				なかった。	
5	R2.4	風力発電所 (自家用) 発電機	<ul style="list-style-type: none"> ・運転監視委託会社から事業所長に風力発電所の故障停止連絡があり、状況を確認したところ、「発電機地絡」で停止していた。 ・発電機固定子巻線を点検した結果、固定子巻線内にスパーク痕があることを確認した。 ・スパーク痕清掃、絶縁紙による補修並びにワニス塗布により絶縁処理を実施した結果、発電機固定子巻線1U-2U間の絶縁抵抗が回復し試運転を開始した。 ・運転監視委託会社から事業所長に風力発電所の故障停止連絡があり、状況を確認したところ、「発電機地絡」で再度停止した。 ・固定子巻線を調査した結果、新たなスパーク痕があることを確認した。 ・スパーク痕箇所の解線を実施したところ、発電機固定子巻線で短絡していることが判明し、固定子巻線の巻き替えが必要判断した。 ・巻き替えを実施し、健全性が確認されたことから復旧完了と判断した。 	<p>【保守不備（自然劣化）】</p> <p>経年劣化による絶縁材の劣化とともに、重なり合っている発電機固定子巻線の絶縁材が、電氣的振動や機械的振動、さらにはヒートサイクルなどにより損傷し、発電機固定子巻線の相間で短絡事故に至ったものと推定される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3年周期で発電機固定子巻線の清掃やワニス塗布を実施し絶縁性能の維持をするとともに、修繕箇所は絶縁紙を二重化して絶縁強化を図っている。 ・電氣的振動と機械的振動を低減するため、出力上限をこれまでの600kWから450kWとし運転する。 ・1カ月に一回程度を目標に低風速・高湿度における発電機固定子巻線の絶縁抵抗測定により、吸湿傾向を把握し、絶縁破壊に至る前に兆候を確認するとともに、確認された場合、外観点検ならびに乾燥運転を実施し、火災等重大な事象に繋がらないよう運用する。 ・梅雨時期などの劣悪な環境下においては、絶縁抵抗測定の回数を増やし監視を強化する。
6	R2.4	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因はIGBTドライバー信号不具合、IGBT内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
7	R2.4	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
8	R2.4	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
9	R2.4	風力発電所 (自家用) 発電機	<ul style="list-style-type: none"> ・風力発電所が「発電機地絡」発生により停止していた。 ・発電機固定子巻線を点検した結果、固定子巻線にスパーク痕を発見した。 ・スパーク痕清掃、絶縁紙による補修並びにワニス塗布により絶縁処理を実施した。 ・試運転の結果異常なしのため、運転を再開した。 	<p>【保守不備（自然劣化）】</p> <p>経年劣化による絶縁材の劣化とともに、重なり合っている発電機固定子巻線の絶縁材が、電氣的振動や機械的振動、さらにはヒートサイクルなどにより損傷し、発電機固定子巻線の相間で短絡事故に至ったものと推定される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3年周期で発電機固定子巻線の清掃やワニス塗布を実施し絶縁性能の維持をするとともに、修繕箇所は絶縁紙を二重化して絶縁強化を図っている。 ・電氣的振動と機械的振動を低減するため、出力上限をこれまでの600kWから450kWとし運転する。 ・1カ月に一回程度を目標に低風速・高湿度における発電機固定子巻線の絶縁抵抗測定により、吸湿傾向を把握し、絶縁破壊に至る前に兆候を確認するとともに、確認された場合、外観点検ならびに乾燥運転を実施し、火災

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
					<p>等重大な事象に繋がらないよう運用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・梅雨時期などの劣悪な環境下においては、絶縁抵抗測定回数を増やし監視を強化する。
10	R2.6	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
11	R2.6	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
12	R2.7	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
13	R2.7	風力発電所 (自家用)	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバ

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		逆変換装置	<p>確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<p>ーターモジュールへの更新を実施した。</p>
14	R2.7	<p>風力発電所 (自家用)</p> <p>逆変換装置</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
15	R2.7	<p>風力発電所 (自家用)</p> <p>発電機</p>	<p>「リモートコントロールと通信障害」が発生した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ分析により発電機回転子に異常がある旨の報告を受け、発電機回転子地絡事故と判断した。 	<p>調査中</p>	<p>検討中</p>
16	R2.8	<p>風力発電所 (自家用)</p> <p>発電機</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・カットイン時に PCS のエラー検出機能作動にて風車停止。その後、3 回 PCS のエラーを繰り返し、自動復帰過多により風車停止。 ・手動リセットを実施し、再度カットイン時に PCS のエラーが再発し風車停止。 ・PCS のエラーであったため、PCS 周りを確認・点検したが明らかな異常は確認できなかった。 ・PCS 周りの点検を引き続き実施。PCS や周辺の性能が劣化した部品の交換を行った上で試運転を行うが PCS のエラーが発生する状況は変わらなかった。 ・PCS に接続される通信ケーブルの交換を行ったが状 	<p>【保守不備（保守不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地絡の原因は、インシュレーションリングの絶縁劣化であり、その要因としてブラシ摩耗粉がインシュレーションリング上面及び上部のスリップリング保持機構に堆積し、堆積部位に地絡電流が流れたことが考えられる。摩耗分は風車メーカーのマニュアルに則り、定期点検時に 2 回/年の頻度で清掃されていたが、以下事由より前回点検から事故発生日までおおよそ 1 年程度経過しており、相対的に摩耗粉 	<ul style="list-style-type: none"> ・スリップリングの定期点検及び内部清掃頻度を 2 回/年から 1 回/6 カ月とし当該定期点検・内部清掃間隔を 6 カ月とする点検要件を追加することで、今回の事故のように内部清掃間隔が 1 年近く空く事象を防止し、摩耗粉の堆積量を抑制する。 ・天候等の理由で点検・内部清掃間隔が 6 カ月より空く場合においては、前回点検・内部清掃より 6 カ月目の月例巡視の目視点検において、スリップリング・ブラシ

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
			<p>況は変わらなかった。調査範囲を広げ、発電機を調査したところスリップリングの保持機構部に焦げ跡と貼り付けたサーモラベルの変色（110℃以上で変色）を確認。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電機のスリップリング・ブラシ保持機構を分解し、回転子周辺部品の絶縁不良を確認し、発電機地絡事故と判断した。 ・回転子とスリップリングを接続するスリップリング・ブラシ保持機構の一部であるインシュレーションリングの絶縁劣化と判明した。 ・インシュレーションリングを交換しスリップリング取付けの上、発電機回転子巻き線側の対地絶縁抵抗をスリップリングより測定したところ、三相一括2,000MΩと判定基準2MΩを満たす良好な絶縁性能を示した。5分間の試運転を経て、正常運転を確認し運転再開した。 	<p>堆積量が多い状態であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風の強い冬期間は点検を控えるため、秋から冬にかけて通常8ヶ月程度間隔が空く。 ・当該号機はアクセス性が悪く、悪天候等により他号機より点検日程が遅延されやすい。 ・運転開始から、18年経過しており、経年劣化も副因として推定される。摩耗粉を適切な頻度で清掃すれば未然に防ぐことができた事故と考えられる。 	<p>保持機構分解の上、インシュレーションリング上面やサーモラベルの色を確認・記録し、異常と判断された場合においては計画的な部品交換や風車の運転停止を検討する。</p>
17	R2.8	<p>風力発電所 (自家用) 逆変換装置</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
18	R2.8	<p>風力発電所 (自家用) 逆変換装置</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至ら</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
				なかった。	
19	R2.9	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 ・ 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・ インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
20	R2.10	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 ・ 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・ インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
21	R2.11	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 ・ 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・ インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
22	R2.11	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 ・ 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・ インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
23	R2.11	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 ・ 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・ インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
24	R2.11	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 ・ 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・ インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
25	R2.11	風力発電所 (自家用) 発電機	<ul style="list-style-type: none"> ・ 出力 20kW 程度で運転中、「発電機地絡」が発生し、発電機が停止した。 ・ 発電機固定子巻線の点検の結果、固定子巻線にスパーク痕跡を発見した。 ・ 損傷箇所の清掃ならびに絶縁紙の補修及びその周辺の部分的なワニス塗布で修繕を実施。 ・ 試運転を実施し、経過観察のため出力を 450kW に制限し運転を再開した。 	<p>【保守不備（自然劣化）】</p> <p>当該発電機は、空気冷却方式（自然対流）のため、常に発電機巻線が外気に接触し、高湿度・塩分の影響を受けやすい構造にあることから、経年劣化による絶縁材の劣化とともに、重なり合っている発電機固定子巻線の絶縁材が、電氣的振動や機械的振動、さらにはヒートサイクルなどにより損傷し、低風速・高湿度の環境下で地絡事故に至ったものと推定される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風速 2~3m/s 以下で雨が 2 日以上続くなど、高湿度状態が続いて停止したときには、手動による乾燥運転を実施する。 ・ 運転による電氣的振動と機械的振動を低減するため、出力上限をこれまでの 600kW から 450kW とし運転する。 ・ 1 カ月に一回程度を目標に、発電機固定子巻線の絶縁抵抗測定を行い、低風速・高湿度における吸湿傾向を把握し、絶縁破壊に至る前に兆候を確認するとともに、絶縁低下が確認された場合は、発電機巻線の外観点検ならびに手動による乾燥運転を実施

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
					し、火災等重大な事象に繋がらないよう運用していく。
26	R2.12	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
27	R2.12	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
28	R2.12	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
29	R3.1	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
				なかった。	
30	R3.1	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 ・ 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・ インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
31	R3.1	風力発電所 (自家用) 風車	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風力発電所において落雷を検知し風車は自動停止した。 ・ 電気主任技術者と運転保守を委託会社が点検を実施し、ブレード1枚にクラックと煤があることを確認。運転は不可能と判断し、補修するまで停止することとした。 ・ ブレードを補修し運転を再開した。 	<p>【自然現象（雷）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ブレードへの直撃雷による損傷。 	<p>—</p> <p>電気関係報告規則第3条の運用について（内規） 主要電気工作物の破損事故 （3）運用上の留意点 ②自然現象に起因する事故であつて、十分な保安実績が有り、事故発生後の対処方法として、早期に部品交換、原型復旧、機能回復を行う等の方法が十分に確立している場合、詳細は、再発防止策の欄を除いたものを提出することとする。</p>
32	R3.1	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 ・ 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・ インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
33	R3.1	風力発電所	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 	<p>【不明】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 考える根本原因はインバーター

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		(自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。	一モジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
34	R3.1	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
35	R3.1	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
36	R3.2	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	<ul style="list-style-type: none"> PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
37	R3.2	風力発電所 (自家用)	<ul style="list-style-type: none"> PCS のエラーが発生し、風車が停止した。 調査の結果、PCS 内インバーターモジュールの焼損を確認した。 	<p>【不明】</p> <p>根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐</p>	<ul style="list-style-type: none"> 考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実

NO	発生年月	事故発生電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
		逆変換装置	確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。	食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。	施した。
38	R3.2	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。	【不明】 根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。	・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
39	R3.2	風力発電所 (自家用) 逆変換装置	・PCSのエラーが発生し、風車が停止した。 ・調査の結果、PCS内インバーターモジュールの焼損を確認した。 ・インバーターモジュールを交換し、運転を再開した。	【不明】 根本原因は IGBT ドライバー信号不具合、IGBT 内部の金属接合部分の腐食、電源部の不具合のいずれかである可能性が高いが、原因の特定には至らなかった。	・考える根本原因はインバーターモジュールの中でも旧型で頻出しているため、新型のインバーターモジュールへの更新を実施した。
40	R3.2	風力発電所 (自家用) 発電機	・エラー発生により風車停止。 ・絶縁抵抗測定にて、回転子絶縁不良及び巻線抵抗測定にて回転子不平衡を確認した。さらに、発電機点検口より内視鏡にて内部を確認したところ、ケーブルの変色及び接続部の圧着端子とボルトの溶損を確認した。	調査中	検討中
41	R3.3	風力発電所 (自家用) 調速装置	・当該風車にて「ピッチ位置（モーター、ブレード）差異過大」の警報が発生し、自動停止。 ・ハブ内にて3軸ピッチアクチュエータのピニオンギアが脱落し、その影響でハブ内電装品等が損傷していることを確認したため、ピッチロック及びローターロッ	【設備不備（製作不完全）】 (1) ボルト破断面からの考察 破断面より、ボルトに繰り返し応力が加わり亀裂が発生・進展していることが確認された。一方、ボルトの品質上	(1) 対策方法 固定ボルトに掛かる応力を緩和するため、メインシャフトとエンドプレートが接触するようにエンドプレートの外周部分を削

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
			<p>クを実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> ピッチギアを固定するための固定ボルト3本が折損しており、ピニオンギア、エンドプレート、固定ボルト3本（頭部）、ボルト落下防止プレートが脱落していた。また、ローター遊転時にピニオンギア（約45kg）がハブ内で転がった影響により、ハブ内部品（電装品等）が一部損傷していた。なお、ナセル内カメラ映像（音）より、ピニオンギア脱落はアラーム発生の直前に発生したと推定される。 	<p>の問題、施工不良（緩み）等は確認されなかった事から、ボルトへの過負荷が折損要因であったと推測される。</p> <p>(2) ボルト破断応力解析</p> <p>エンドプレート内面側にピニオンギア接触痕（スプライン痕）が確認されており、エンドプレート内面側とメインシャフトとの間に隙間を確認したところ0.4 mmであった。FEM（有限要素法）にて、隙間がある場合（0.4 mm）及び無い場合のボルトにかかる応力を解析した。隙間がある場合は、メインシャフトとピニオンギア間の回転力の一部の伝達がボルトを介して行われるため、ボルト首部に加わるピーク応力は408 MPa(片振幅)となり、数万回で疲労破壊することが確認された。一方、隙間がない場合はメインシャフトからピニオンギアへ直接トルクが伝達され、ボルトには荷重がかからないことが確認された。</p> <p>(3) ボルトの破断原因</p> <p>当該部品の製造者に確認したところ、隙間の設計値は0.1～0.4 mmであり、製造上の問題ではなく、設計上の問題であることが確認された。</p>	<p>ることとする。</p> <p>(2) 有効性の検証</p> <p>対策の効果を検証するため、同型機種においてメインシャフトにトルクを印加した時の固定ボルトに生じる応力を計測する試験を実施した。隙間が0.4 mmとなる従来品を使用時は、FEM解析で算出したピーク応力408MPaと同等の応力が発生し、隙間が0 mmとなる対策品を使用時は、ボルト疲労限度（60MPa）以下の10MPa程度の低い応力しか加わらないことが確認された。</p>

変電所

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
1	R3.1	変電所 (電気事業用) 変圧器	<ul style="list-style-type: none"> 変圧器本体油面低下が発生したため、変圧器を保安停止。 現地確認の結果、変圧器の絶縁油配管の折損及び漏油を確認した。漏れた絶縁油は、変圧器基礎及び防油槽などのコンクリート構造物上に滞留しており、地下浸透及び構外流出はなかった。 	<p>【自然災害（冰雪）】</p> <p>2号主要変圧器上部のコンサベーターに降り積もった冠雪が落下した際、絶縁油配管にあたったことによる衝撃で配管が折損したものと推定。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 冠雪対策としてコンサベーター上部へ雪切板を設置する。 コンサベーターと66kVブッシング接続部とを連結する絶縁油配管の強度向上対策として支柱を追加する。

需要設備

NO	発生 年月	事故発生 電気工作物	事故の概要	事故原因	防止対策
1	R2.6	需要設備 (自家用) 変圧器	<ul style="list-style-type: none"> 事故発生前、当該変圧器は出力75MVA（定格）で運転中、変圧器一次短絡、SW室圧力異常及び共通部ブッフホルツ2段動作で遮断器が重故障トリップ発生。変圧器内部で重大な故障が発生したと判断し運転を停止した。 電気工作物の被害状況 <ul style="list-style-type: none"> ①負荷時タップ切換器の切換開閉器部の絶縁筒に亀裂が入っていた。 ②負荷時タップ切換器の切換開閉器部及び同選択器部の接触子が変色及び溶損していた。 	調査中	検討中

令和2年度電気事故事例（自家用電気工作物からの波及事故）

関東東北産業保安監督部東北支部 電力安全課

NO	発生年月	所在地(県名)	主任技術者			事故発生電気工作物	原因分類	保護装置※				事故の概要
			選任	外部委託	その他			不	他	外	無	
1	R2.4	宮城県		○		短絡接地器具 (キュービクル内に取付け)	故意・過失(作業者の過失)		○			<ul style="list-style-type: none"> 作業責任者1人と作業員3名は、停電(11:00~13:00)による年次点検を予定していた。 作業責任者はPAS用継電器試験の準備、作業員3名は建物屋上のキュービクル前で待機していた。作業責任者は、継電器(SOG)の配線接続中、誤って試験スイッチに触れてしまい、PASが開放した。 キュービクルで待機していた作業員は、停電したことから年次点検が開始されたと勘違いし、作業責任者の指示が無いまま、断路器負荷側に短絡接地器具を取り付けた。 作業責任者は設置者の許可を得ずに停電してしまったため、キュービクルで待機していた作業員に連絡せず、慌ててPASを投入したため、電力会社変電所の過電流継電器動作にて全線停電となった。
2	R2.5	新潟県		○		短絡接地器具 (キュービクル内に取付け)	故意・過失(作業者の過失)		○			<ul style="list-style-type: none"> VCT取替工事に合わせて年次点検を実施した。 PAS開放し短絡接地器具取付け。VCT取替作業、年次点検の作業開始。 作業が終了し、PAS投入したが受電できなかった。PASのロックが掛かっているのか、PASの不調と思い、再投入したが受電できなかった。 キュービクル内の断路器に取り付けた短絡接地器具の外し忘れを確認した。
3	R2.6	秋田県		○		高圧気中負荷開閉器	自然現象(雷)			○		<ul style="list-style-type: none"> 電力会社配電線OC動作により全線停電となった。 電力会社社員が事故探索を行った結果、停電事故の原因が当事業所によるものと判断し、引込用ジャンパー線を切り離した。 外部委託先である電気保安法人担当者がPASの点検及び絶縁抵抗測定を行ったところ、PAS内部での大地間の破壊(OMΩ)を確認した。 当該PASを新品に取替え、他に異常のないことを確認に受電した。

※備考 保護装置の欄 不:(整定不良、保守不備、誤結線) 他:(制御電源喪失、再投入、事故時リレー損傷) 外:(保護範囲外で発生) 無:(保護装置なし)

NO	発生年月	所在地(県名)	主任技術者			事故発生電気工作物	原因分類	保護装置※				事故の概要
			選任	外部委託	その他			不	他	外	無	
4	R2.6	岩手県		○		高圧気中負荷開閉器	故意・過失(作業者の過失)		○			<ul style="list-style-type: none"> 設置者は新設引込柱に移設した高圧ケーブルの高圧絶縁耐力試験を外部委託先である電気保安法人担当者に委託し、異常がない報告を受けた。 設置者は、既設引込柱から新設引込柱に PAS の移設及び高圧ケーブルの接続が完了したことから、電気保安法人担当者により外観点検の確認と高圧絶縁抵抗測定検査(PAS 負荷側から高圧ケーブル間 2,000MΩ以上を確認)を実施し、異常がないことの報告を受けた。 電気保安法人担当者が新設引込柱の PAS を投入し受電したが、PAS の地絡方向継電器の電源ランプが不点灯であることから調査を開始した。 調査中に電力会社配電線が DG 動作により全線停電となった。 電力会社社員と電気保安法人担当者が事故探索をした結果、原因箇所が移設した PAS と判明し、引込用ジャンパー線を切離し全線送電された。 警報配線の通線作業等において、警報回路用の非接地相側配線が何らかの形で、PAS 内蔵 VT 回路に接触したことによる事故と判断した。
5	R2.7	岩手県		○		高圧気中負荷開閉器	保守不備(保守不完全)		○			<ul style="list-style-type: none"> 電力会社変電所で DG 動作により全線停電となった。 電気保安法人担当者は、事故探査の結果、PAS の絶縁抵抗が 0MΩであることを確認した。 PAS を交換し、受電及び復旧した。
6	R2.7	新潟県	○			高圧気中負荷開閉器二次側引込用高圧ケーブル	故意・過失(作業者の過失)		○			<ul style="list-style-type: none"> 突然停電し非常用発電機が起動したことから、電力会社に問い合わせたところ、管内での停電情報は無いとの回答であったことから、当事業場の点検を行ったところ、受電用 PAS の地絡継電器が動作していることを確認した。電気主任技術者が絶縁抵抗を測定した結果、受電用 PAS～高圧受電盤内真空遮断器間は 30MΩであり、絶縁性能は低下しているものの受電可能と判断し受電用 PAS の投入を行うこととした。 受電用 PAS の投入を行ったところ、波及事故となった。 高圧ケーブルの絶縁抵抗を測定したところ、R相の絶縁抵抗 0MΩで、設置から 34 年経過していることから経年劣化による絶縁破壊したものと推定。 受電用 PAS の地絡継電器は常時給電されないタイプであり、また、非常用発電

※備考 保護装置の欄 不：(整定不良、保守不備、誤結線) 他：(制御電源喪失、再投入、事故時リレー損傷) 外：(保護範囲外で発生) 無：(保護装置なし)

NO	発生年月	所在地(県名)	主任技術者			事故発生電気工作物	原因分類	保護装置※				事故の概要
			選任	外部委託	その他			不	他	外	無	
												機回路から電源供給される回路構成になっておらず、このことを事前に確認せずに受電用 PAS を再投入（実質、地絡継電器がない状態）したことにより、波及事故に至った。 ・受電用 PAS 及び高圧ケーブルを交換し、受電を再開した。
7	R2.8	福島県		○		高圧ガス負荷開閉器	保守不備（保守不完全）			○		<ul style="list-style-type: none"> 電力会社変電所で OC 動作により全線停電となった。 当該事業場の電気担当者は、事業場の電柱付近からの爆発音と同時に、事業場が全停電した旨を外部委託先である電気保安法人に連絡した。 電力会社社員が事故探索をした結果、当事業場の責任分界点に設置されている PGS の外箱に、膨らみと焼損痕があったことから当該機器が原因と判断し線路切離しを行い、当事業場を除き全線送電された。 高圧受電設備の状況は、PGS 付属の地絡継電器（整定値：0.2A、0.2sec、無方向性）に過電流蓄勢の動作表示があったが、PGS の指針は「入」を示していた。PGS 外箱の膨らみと焼損痕を確認し、その他の高圧機器に外観上の異常は見られなかった。 PGS 本体からキュービクル内断路器電源側までの絶縁抵抗測定値が、0.01MΩ と絶縁不良であることを確認した。 PGS 電源側の三相全ての電極部が短絡により溶断していた。PGS 本体の絶縁抵抗測定値は各相間及び各相対地間で 0.01MΩ であった。以上のことから、PGS 電源側相間の絶縁低下により短絡し、電力会社変電所の OC が動作、再閉路時に PGS 電源側の短絡箇所を電路より開放できずに波及事故になったものと判断した。
8	R2.9	青森県		○		避雷器、地絡方向継電器	自然現象（雷）		○			<ul style="list-style-type: none"> 電力会社変電所で OC 及び DG 動作により一部停電となった。 電力会社社員により当該事業場の PAS を開放し、配電線は当該事業場を除き全線送電された。 外部委託先である電気保安法人担当者が調査した結果、地絡方向継電器の不動作（焼損）及びキュービクル内設置の避雷器の損傷を確認した。 損傷した避雷器及び PAS を新品に交換、ほかに異常がないことを確認し復旧受電した。

※備考 保護装置の欄 不：（整定不良、保守不備、誤結線） 他：（制御電源喪失、再投入、事故時リレー損傷） 外：（保護範囲外で発生） 無：（保護装置なし）

NO	発生年月	所在地(県名)	主任技術者			事故発生電気工作物	原因分類	保護装置※				事故の概要
			選任	外部委託	その他			不	他	外	無	
9	R2.12	山形県	○			高圧気中負荷開閉器及び高圧交流負荷開閉器(LBS)	調査中					<ul style="list-style-type: none"> 電力会社変電所でOCH動作、再閉路した。 電力会社変電所でDG動作により全線停電となった。 高圧引込線を切断し、当該事業所を除き送電された。 現在、調査中。
10	R2.12	新潟県		○		高圧気中負荷開閉器電源側リード線	自然現象(氷雪)			○		<ul style="list-style-type: none"> 事故発生当日は、大雪のため責任分界点となる柱上のPASに相当量の雪が積もっていた。 電力会社変電所でDG動作により全線停電となった。 PASの電源側リード線が冠雪の重みにより本体に接触し地絡したことが判明した。PAS本体に接触している電源側リード線を離隔し、接触により被覆が損傷している箇所をテーピングして当該事業場も送電された。
11	R2.12	岩手県		○		高圧変圧器	保守不備(自然劣化)	○				<ul style="list-style-type: none"> 現場設置の監視装置から停電を知らせるメールを電気管理技術者が受信したため、電力会社に停電の有無を確認し異常なしを確認した。 電気管理技術者が現地に到着し、受電キュービクル内のVCBがOC動作によりトリップしたことを確認した。また、PASは入り状態であった。 電気管理技術者が絶縁抵抗測定を実施し、VCBの負荷側で各相の対地間で2000MΩ以上を確認し、VCBの投入が問題ないと判断した。 電気管理技術者が警報をリセットしVCBを投入したところ、電力会社の送電線のリクローザーが動作し波及事故が発生した。事業所内はVCBが再トリップ、PASは入り状態であった。各所の整定値は、PASのSOが350±50A、VCBのOCが250A時限1s、リクローザーの設定は200A時限0.9Aであった。 電気管理技術者がキュービクル内断路器を開放し、電力会社にて送電を開始し復旧した。その後、高圧変圧器、高圧ケーブル、フリッカー装置開放点検、絶縁抵抗測定を実施したが異常を発見できなかった。 調査の結果、事故箇所は坑内用キュービクルの変圧器と判明し、坑内用キュービクルの断路器を開放し、復旧した。 高圧変圧器を交換し復旧を完了した。

※備考 保護装置の欄 不:(整定不良、保守不備、誤結線) 他:(制御電源喪失、再投入、事故時リレー損傷) 外:(保護範囲外で発生) 無:(保護装置なし)

NO	発生年月	所在地(県名)	主任技術者			事故発生電気工作物	原因分類	保護装置※				事故の概要
			選任	外部委託	その他			不	他	外	無	
												<ul style="list-style-type: none"> 事故が発生した高圧変圧器は、1995年製(経年25年)で老朽化が進行して変圧器の内部短絡(レアショート)が発生し事故に至った。レアショートであったため、主回路の絶縁抵抗測定では変圧器の内部故障を発見することが困難であった。
12	R3.1	岩手県		○		高圧気中負荷開閉器 避雷器用高圧カットアウトスイッチ用リード線	他物接触(樹木接触)	○				<ul style="list-style-type: none"> 電力会社変電所でOC動作により全線停電となった。 電力会社の事故探査により、当該事業場の電柱に樹木が覆いかぶさっているのを確認し、PAS 負荷側から避雷器用高圧カットアウトスイッチ間のリード線(R-T間)にアーク痕を発見した。 倒れた樹木を除去し、リード線の損傷箇所を補修し復旧し配電線は全線送電された。 外部委託先である電気保安法人担当者が現地調査し、PAS用の継電器GR及びSOの動作に表示はなかった。SO機能が作動しなかった要因については、PASが設置から14年を経過し、経年劣化により正常に開路しなかったものと推測される。 当該事業場の全停電による点検を実施及び樹木の伐採作業を実施した。 当該PASは、LA内蔵型PASに更新予定である。
13	R3.1	岩手県			未選任	高圧気中負荷開閉器	保守不備(保守不完全)	○				<ul style="list-style-type: none"> 電力会社変電所でDG動作により全線停電となった。 当該事業場が原因と分かり引込開閉器を開放し、当該事業場を除き全線送電された。 PASのGR制御器は地絡を検出し動作していたが、本体が動作しなかった。高圧受電設備全体が製造後30年経過しており、適切な管理をされていなかったため、PAS内に水が浸入し地絡したものと推定される。
14	R3.1	福島県		○		高圧気中負荷開閉器	自然現象(雷)		○			<ul style="list-style-type: none"> 電力会社変電所でDG動作により全線停電となった。 当該事業場の年次点検で居合わせた作業員が、PASの負荷側で絶縁抵抗を測定したところ0MΩであった。 PAS内部の電源変圧器が焼損して地絡していた。制御装置の電源がなくなりPAS

※備考 保護装置の欄 不:(整定不良、保守不備、誤結線) 他:(制御電源喪失、再投入、事故時リレー損傷) 外:(保護範囲外で発生) 無:(保護装置なし)

NO	発生年月	所在地(県名)	主任技術者			事故発生電気工作物	原因分類	保護装置※				事故の概要
			選任	外部委託	その他			不	他	外	無	
												<p>が開放しなかったため波及事故に至った。</p> <p>・PAS 内部の電源変圧器が焼損した原因は、過去の落雷サージなど過大な異常入力 が電源変圧器 1 次側に侵入したことにより損傷したものと推定される。</p>
15	R3.2	宮城県		○		短絡接地器具 (キュービクル内に取付け)	故意・過失 (作業者の過失)		○			<p>・年次点検が終了し、短絡接地器具を外し忘れ復電操作をしたため、電力会社変電所で OCH 動作により全線停電となった。</p> <p>・その後、PAS を開放、短絡接地器具の取り外し、引込み高圧ケーブルの絶縁測定を実施。異常が無いことから PAS を投入し復電した。</p>

※備考 保護装置の欄 不：(整定不良、保守不備、誤結線) 他：(制御電源喪失、再投入、事故時リレー損傷) 外：(保護範囲外で発生) 無：(保護装置なし)