

令和3年度電気事故事例（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 (作業者／公衆) 発生場所 | 事故の概要 | 事故原因 | 防止対策 |
|----|-----------------------------------|---|---|--|
| 1 | R3.4 公衆 送電線路 | <ul style="list-style-type: none"> 4月25日 12:13 66kV送電系統にて地絡が発生し、66kV系統の変電所にてオシロ動作。消弧成功により系統遮断には至らなかった。 12:30 通行人が頭から血を流している被災者を発見し消防署へ通報した。 14:40 電力会社社員が現地を確認し、電線にアーケ痕と直下の道路に焼痕を確認した。 <p>感電経路（推定） 電線→釣り竿→両手→釣り竿→左足→大地</p> | <p>【感電（公衆）（被害者の過失）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 釣りにきていた被災者が、66kV送電線下でカーボン製の釣り竿を伸ばしていた際、送電線に誤って竿先を接触又は接近させ感電負傷した。 | <ul style="list-style-type: none"> 事故発生箇所の送電線下に注意喚起旗を設置する。 各地域の漁業協同組合を訪問し、今回の事故事例をもとに釣り人の感電防止について注意喚起を行う。 |
| 2 | R3.6 公衆 高圧引込線 | <ul style="list-style-type: none"> 6月24日 外壁修繕工事のため作業足場設置の作業を5名で開始した。作業箇所の壁面に高圧引込線の電気設備があることは認識していたが、段階指示は無かった。 14:52 被災者は、資材をロープで荷揚げした際に、誤って高圧引込線に腕が触れ感電したと推測される。 <p>感電経路（推定） 電線→左ひじ→右ひじ及び右ひざ→仮設足場</p> | <p>【感電（公衆）（被害者の過失）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ビル外壁修繕工事において、元請業者にて作業箇所の事前現場確認を実施した際に、作業壁面に電線の存在は認識していたが、高圧受電部の危険性を認識していなかったため、高圧電線類への絶縁用防護具の取付けを検討しなかった。下請業者による足場組立作業の際に、高圧受電部周辺で資材をロープで荷揚げした際に誤って高圧線に腕が触れて感電した。 | <p>(1)配電部門の全社員、請負工事会社及び委託会社を含む関係者に注意喚起をした。</p> <p>(2)配電線防護箇所のパトロール 各事業所で管理している防護の状況や工期を確認し、状況変化が起りうる箇所については、建設・土木工事会社へ状況を確認のうえ、必要に応じて当該工事現場のパトロールを実施する。</p> <p>(3)日常業務における安全確認 各事業所では、設計調査やお客さま対応などの日常業務の機会を捉え、建設工事現場や仮足場建設箇所などにおける防護取付有無の確認や配電線との接近状況の確認を行い、必要に応じて建設工事会社への注意喚起や防護管取付などの指導を行う。</p> |
| 3 | R3.6 | <ul style="list-style-type: none"> 6月16日 9:20 燃瓦炉の故障修理の状況を確認するため、メンテナンス会社の作業者及び被災者の計2名が現地に到着し確認作業を実施した。 9:45 被災者から1号炉制御盤内に、油槽ヒーター取付 | <p>【感電（作業者）（作業方法不良）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 被災者は、1号炉制御盤内に、スイッチ及びマグネットスイッチ取付け作業の計画であったが、時間に余裕があり急遽、マグネット | <ul style="list-style-type: none"> 電気炉制御盤内で作業する時は、必ず停電して作業を行う。 電気炉制御盤の扉は施錠するとともに、制御盤内の銅バー充電部は露出しない |

| NO | 発生年月 被災者の別 (作業者／公衆) 発生場所 | 事故の概要 | 事故原因 | 防止対策 |
|----|-----------------------------------|---|---|---|
| | 作業者 制御盤 | <p>け準備のため「スイッチ及びマグネットスイッチの取付け」の作業をしたいとの申し出が事業者の従業員にあり、作業を開始した。この時、従業員が作業内容を確認すると、スイッチ及びマグネットスイッチの取付けのみで、配線作業は実施しないとのことだった。</p> <ul style="list-style-type: none"> 10:00 作業者が、被災者の異変に気づき見たところ1号炉制御盤前で倒れている被災者を発見した。 <p>感電経路 サイリスタ二次側→右前腕部内側→右足すね→制御盤外箱</p> | <p>スイッチ負荷側の配線作業に着手した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 1号炉制御盤内、スイッチ及びマグネットスイッチ取付け作業を停電せず、充電中のまま作業した。 配線作業の際、マグネットスイッチ負荷側の接続端子ねじを落下させ、拾おうとした際に充電中のサイリスタ二次側端子部に右手前腕内側を接触させて感電したものと推測される。 作業時の服装が、保安帽無し、作業服半袖及び作業手袋を装着せず活線近接作業を行った。 | <p>よう防護カバーを取り付ける。(防護カバーの取付けは、7月20日までに実施予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 工事会社が作業する際は、事前に作業手順書を提出させて、計画外の作業はさせない。 従業員に対して、外部委託先の電気保安法人が年1回以上保安教育を実施する。また、出入している工事会社については保安教育を受けた従業員が工事を行う前に、保安教育と作業実施時の安全装備の確認を実施する。 電気工事を伴う場合は、必ず電気主任技術者へ事前連絡をする。 |
| 4 | R3.6 作業者 電気室 | <ul style="list-style-type: none"> 6月22日 14:10 油入開閉器にPCBが含有しているかの調査のため、写真を撮ろうと腕を伸ばしたところ、両前腕及び両手指が感電した。 | <p>【感電 (作業者) (作業方法不良)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ①2人作業ではなく1人作業であった。 ②絶縁用保護具の着用を忘った。 ③外部委託先のマニュアルで、チェックリストを使用し手順をチェックすることになっていたが、慣れにより周囲を良く確認しないで、作業を開始した。 ④外部委託先のマニュアルで高圧活線作業や高圧活線近接作業をする場合は、停電作業としていたが、厳守されなかった。 | <p>高圧活線作業や高圧活線近接作業をする場合には、停電又は、絶縁用防具の装着や絶縁用保護具の着用、活線作業用器具若しくは活線作業用装置を使用し安全確認（停電機器への通電確認）を行なったうえで二人体制で実施し作業責任者を置くこととする。また、作業に当たってはチェックリストに基づいた手順のチェックを徹底する。なお、市は、計画的に職員及び従業員に対し、電気保安教育や上役による日常巡視の強化を行い、日頃から安全第一の認識を徹底させる。</p> <p>また、電気主任技術者の担当者を変更し対応する。</p> |
| 5 | R3.7 公衆 | <ul style="list-style-type: none"> 7月7日 8:55 ポンプ不動作の調査のため、低圧引込線の点検作業を開始し、被災者は高所作業車のバケット（絶縁性能を有していない）に乗り込み、転落防止の補助ロープは使用せずに作業用皮手袋にて作業着手した。 9:00 被災者は断線していた低圧引込線を手繩り寄せた際に、充電部に触れて感電し、低圧引込線とバケットの金属製手すりから手が離れなくなつたため、乗車していたバケットから自ら飛び降り受傷した。 | <p>【感電 (公衆) 被害者の過失】</p> <ul style="list-style-type: none"> 内線設備の調査において、電力会社の低圧引込線を確認しようと手繩り寄せた際に、露出していた充電部に触れて感電した。その際、電線を握っていた右手及びバケットの金属製手すりを握っていた左手が硬直し離れない | <p>a. 事案の周知 発生日における発生概要の周知に加え、翌々日、本事例の災害速報第一報を配電部門の全社員、請負工事会社および委託会社を含む関係者に周知するとともに、低圧電路の作業と高所作業車の取扱いに対する対策を付して注意喚起を行った。</p> <p>b. 建設工事会社向け感電事故防止 PR の</p> |

| NO | 発生年月 被災者の別 (作業者／公衆) 発生場所 | 事故の概要 | 事故原因 | 防止対策 |
|----|-----------------------------------|---|--|---|
| | 低圧引込線 | 感電経路（推定） 電線→右手→左手→高所作業車 | かつたため、自ら高所作業車のバケットより飛び降り受傷した。 | <p>実施（7月末まで） 各事業所で把握している建設工事関係者へ、今般発生した感電災害事例の周知と感電防止に関わるチラシおよび各事業所が使用しているPR用紙等を郵送等により配布し、事例の周知と感電防止に関わるPR活動を実施する。なお、その際に元請から下請への周知も依頼する。</p> <p>c. 電気工事関係者向け感電事故防止PRの実施（7月末まで） 本社、支社、電力センターは、電気工事関係者（請負工事会社、委託会社、電気工事工業組合等）へ、今般発生した公衆感電災害事例の周知と感電防止に関わるチラシを配布し、事例の周知と感電防止に関わるPR活動を実施する。</p> <p>d. 日常業務におけるパトロールの強化 管理職および担当者は、設計調査時や設備パトロール時等に、建設工事において充電個所と接近している等の個所を発見した場合、必ず立ち止まり、その場で工事関係者へ充電部からの退避および防護管取付等の指導を行う。</p> <p>e. 日常業務における配電設備確認 定期巡回や設備パトロール時等においては、樹木の伸張を予測し、配電線設備への被害防止のため、必要な対策（伐採、防護管取付等）を実施する</p> |
| 6 | R3.7 公衆 高压キュービクル | <ul style="list-style-type: none"> 当該事業場Aは、事業場Bとの共同受電であり、事故発生当日は、構内全停電での定期検査をそれぞれの事業者で実施していた。 7月18日 事業場Aの作業員は、高压ケーブルの絶縁抵抗測定を実施し、その後、絶縁抵抗測定器（放電機能付き）にて放電処置を実施した。 9:15 事業場Bの作業員は、点検後の最終確認のため手鏡を持ち右腕をキュービクル内に入れたところ、事業場A所掌の高压ケーブル終端接続部に接触し感電した。 | <p>【感電（公衆）（その他）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 絶縁抵抗測定後の放電処置不備による残留電荷により感電した。 | <ul style="list-style-type: none"> 絶縁抵抗測定後の処置 <ol style="list-style-type: none"> 絶縁抵抗測定器（放電機能付き）にて対象機器の放電処置を実施し、記録する。 残留電荷有無確認として、検電確認を実施する。 対象給電内の各相に対してアース設置（接地）を実施する。 電気主任技術者にて、放電処置実施記録及びアース設置を確認し管理する |

| NO | 発生年月 被災者の別 (作業者／公衆) 発生場所 | 事故の概要 | 事故原因 | 防止対策 |
|----|-----------------------------------|---|--|---|
| | | | | る。 ・共同受電に伴う、2社間の協調作業の相互確認と管理の徹底を実施する。 |
| 7 | R3.9 作業者 電気集じん器 | <p>・1号機電気集じん器取替工事に伴う天井部の外装板撤去作業中であった。</p> <p>・9月15日 13:44 1号機電気集じん器天井部の外装板撤去作業中、外装板受梁の取付ボルト取外しのため、外装板上から保温材がある天井ケーシングの上に降り、歩いて移動したところ、腐食していた天井ケーシングに気付かず、右足で踏み抜いた。</p> <p>・1号機電気集じん器は運転中であったため、踏み抜き時に右足が荷電中の放電極に接触し感電した。踏み抜いた際、前のめりに倒れ天井ケーシングに両腕の一部も接触した。</p> <p>感電経路（推定） 放電極→右足→左足・右腕・左腕→天井ケーシング</p> | <p>【感電（作業者）作業方法不良】</p> <p>(1) 人的</p> <p>a. 一次作業責任者を含む全作業員は、他所での電気集じん器取替作業で天井ケーシングを踏み抜いた経験がないことによる慣れから、工事施工要領書に記載されている「踏み抜き防止用足場板（天井ケーシング腐食に対する踏み抜き防止用）」を天井ケーシングの穴開き箇所のみ養生するものと勘違いしていた。</p> <p>b. 元請作業責任者は、他所での電気集じん器取替作業での経験から天井ケーシングの踏み抜きが感電につながるリスクを想定できなかつたため、注意喚起をしなかつた。</p> <p>(2) 管理面</p> <p>a. 工事会社</p> <p>(a)元請作業責任者は、工事施工要領書の説明時に一次作業責任者に、天井ケーシングの腐食があることから安全対策として新たに加えた「踏み抜き防止用足場板」の敷設目的を説明したが、正しく伝わっていなかつた。</p> <p>(b)元請作業責任者は、腐食により天井ケーシングが局所的に薄くなつており踏み抜く可能性があることを認識していたが、一次作業責任者を含む全作業員への注意喚起をしなかつた。</p> <p>b. 工事発注者（設置者）</p> <p>(a)工事担当箇所の技術Gは、工事施工要領書どおり天井ケーシング上に踏み抜き防止用足場板を敷設することで安全上およびプラント運転上にも支障ないと考え、当該作業現場の確認が不十分だった。</p> <p>(b)技術Gは、プラント運転中に1号機電気</p> | <p>(1) 人的</p> <p>a. 元請作業責任者は、工事施工要領書について、リスク感受性の向上を促すために一次作業責任者を含む全作業員への再教育の実施、安全対策を怠るどうなるかを具体的に作業工程毎に説明する。</p> <p>b. 元請作業責任者は、過去災害事例等を用いて一次作業責任者を含む作業員全員に対し、勉強会を月例程度で定期的に行い、リスク感受性を向上させる。</p> <p>(2) 管理面</p> <p>a. 工事会社</p> <p>(a)元請作業責任者は、一次作業責任者に加え他作業員に対しても工事施工要領書の内容について、理解を深めるための読み合わせ検討会を作業工程毎に実施する。</p> <p>(b)元請作業責任者は、工事施工要領書に基づく作業手順を変更しようとする際、現状と計画にリスクを感じた際には一度立ち止まり、相談・検討する場を設ける。また、発注側にも工事施工要領書変更に対する確認を行い、承認を得たうえで工事を実施することを徹底する。</p> <p>(c)元請作業責任者は、日々の朝礼、昼礼時に作業内容の変更の有無を一次作業責任者に確認する。</p> <p>(d)一次作業責任者、作業員は日々の作業開始前のTBM-KYにおいて、当日の作業手順が工事施工要領書からの変更がないことを確認する。</p> <p>(e)元請作業責任者は、一次作業責任者を含む全作業員が作業要領・安全対策の意味を理解しているのか、理解した</p> |

| NO | 発生年月 被災者の別 (作業者／公衆) 発生場所 | 事故の概要 | 事故原因 | 防止対策 |
|----|-----------------------------------|-------|--|--|
| | | | 集じん器の外装板撤去作業を実施することに対し、天井ケーシングの腐食状況とプラント運転中であることを踏まえた危険要因のリスク想定が不足し、元請への注意喚起が不足した。 | <p>状況が現場に反映されているかを作業工程毎に現場立会および一次作業責任者を含む全作業員への現場聞き取りにて確認する。</p> <p>(f)元請作業責任者は、構造不明箇所や損傷程度不明箇所の作業を開始する際には、他所経験だけに捉われず、様々なリスクを想定し、作業要領・安全対策を立案できるように現状調査を行い、結果を要領に反映させる。</p> <p>b. 工事発注者（設置者）</p> <p>(a)今後電気集じん器取替工事については、設備の経年劣化に伴い取替工事に至った理由を鑑み、荷電中における外装板の部分撤去は、安全サイドに立ち絶対に実施しない。また、類似箇所として、上部踏み抜き災害の危険リスクがある煙道取替工事も同様とする。</p> <p>(b)工事施工要領書の作業手順に変更がある場合は、必ず工事担当箇所の上長まで承認を得ることを徹底し、変更後の作業に潜む危険リスクを抽出し、元請に対して危険要因リスクの注意喚起を漏れなく実施する。</p> <p>(c)日々の元請作業責任者とのミーティングにおいて、作業進捗の変化や作業手順に変更がないかの確認を徹底する。また、現場確認についても作業内容の切り替わり時に行うことを徹底する。</p> <p>(d)プラント運転中に高温な排ガス・蒸気・給水の外装板や保温を撤去する作業については、排ガス等リークが発生した場合の作業員やプラント運転に与える危険リスクを抽出し、作業の実施可否を判断する。その結果、作業実施可の場合は、抽出したリスクについて、作業開始前に作業責任者に対し、注意喚起を徹底する。作業実施否と判断し</p> |

| NO | 発生年月 被災者の別 (作業者／公衆) 発生場所 | 事故の概要 | 事故原因 | 防止対策 |
|----|-----------------------------------|-------|------|--------------------------|
| | | | | た場合は、いかなる理由があっても作業をさせない。 |

令和3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 | R3.5 | 水力発電所 (電気事業者) 排砂門 | <p>事故発生前、排砂門は全開の状態であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> 5月17日 9:56 取水ダム排砂門のワイヤーたるみを確認したため、社員が現地へ出動した。 13:20 現地確認の結果、取水ダム排砂門巻上機ワイヤーロープ（左岸側）の破断を確認した。 13:49 取水ダム排砂門の動作が不可能な状態で河川水が減少し、発電取水が困難となつたため、水車発電機を遠方停止した。 被害状況等 <ul style="list-style-type: none"> ①左岸側ワイヤーロープの破断。 ②右岸側ワイヤーロープの素線切れ。 ③取水ダム排砂門シーブカバー内（左右岸側）の水抜き孔が塵芥で閉塞し水が滞留していることを確認。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 取水ダム排砂門シーブ付近ワイヤーロープがカバー内の水滯留の影響から、グリスが軟化・漏えいしグリス不足となり腐食が進行し破断した。 | <ul style="list-style-type: none"> 巡視時などでシーブカバー内の状況を確認する。 機器点検（1回/3年）でダム排砂門を動作させ、ワイヤーロープ全線の素線切れおよび摩耗状態を確認し、グリス塗布を実施する。 上記により変状が認められた場合は、ワイヤーロープの交換を計画する。 |
| 2 | R3.8 | 水力発電所 (電気事業者) 励磁装置 | <ul style="list-style-type: none"> 8月22日 23:13 揚水待機遷移中に「GTO励磁装置インバータ重故障」発報により非常停止となった。 励磁装置のコレクタリング回りに放電痕が確認された。 ブラシ紛の付着や堆積が要因と判断し、励磁装置内の清掃を実施。また、加熱痕のあるブラシホルダ支えの絶縁スリーブ及び碍子は表面を研磨しワニス塗布を実施。ブラシホルダ支えリングの放電痕は突起が無くなるように仕上げを実施、加熱により溶損したブラシ押えスプリングの交換を実施。 8月27日 試運転（揚水待機並列、発電並列）を実施し、運転を再開した。 9月1日 5:38 揚水待機遷移中に「揚水故障」発報により非常停止となった。 励磁装置のコレクタリング回りに加熱痕が確認されたが、放電経路については明確なトラッキング痕はなかった。なお、8/22の損傷部位に異常はなかった。 制御系に異常は見当たらず、コレクタリング回りでの異常であり、絶縁低下が懸念される箇所等に対し対策を実施した。また、変色があったボルトの先端を切断後、シリコン塗布を | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <p>経年によるブラシ紛の付着と、絶縁処理剤の劣化で絶縁性能が低下しているところに、揚水運転の回転数上昇の風圧でブラシ紛が飛散、複数の要因が重なり励磁装置のコレクタリング間の放電に至ったものと推定。</p> | <p>コレクタリングの絶縁抵抗測定を定期的に実施し、絶縁抵抗が低下した場合は以下の対策を実施する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 碍子・絶縁仕切り板表面について研磨を実施、接着面についてエアブローとパーティクリーナを使用し念入りに清掃しシリコン塗布後、全体に絶縁ワニスを塗布 絶縁スリーブ表面を研磨した後、絶縁ワニスを塗布 界磁銅帯表面エアブローとパーティクリーナを使用し念入りに清掃 |

| 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>実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> 9月8日 試運転（揚水待機並列、発電並列）を実施し、運転を再開した。 | | 後、絶縁ワニスを塗布 |
| 3 | R3.12 | 水力発電所 (電気事業者) 導水路 | <ul style="list-style-type: none"> 12月24日 8:15 水槽水位が上昇したことより、塵芥付着の可能性があるとの連絡を受け、除塵対応を委託会社へ指示した。 9:05 水槽に流木があることを確認。導水路は開渠など流木が水路に流入する場所がないことから、確認のため社員が出動した。 9:38 流水の濁りと直径10cm長さ4m程度の流木を社員が確認し、導水路に異常がある可能性が高いことから、臨時点検を指示した。 9:54 上流部の調整池内の流水に濁りが少ないと判断した。 11:40 導水路の地表部について、直径10m程度の陥没を発見。 17:00 導水路の断水後、内部点検を実施し、陥没箇所の導水路天端部破損を確認した。 | <p>【その他（その他）】</p> <p>今回の事故現場の状況から、導水路トンネル上部の地山は土砂であることが確認されている。陥没した導水路上部の導水路上流方向の崩落斜面から地下水脈（水の出口）を確認した。地下水脈の水が導水路付近の上部を流れ、地山内に水みちを形成し、長年にわたり地山の細粒分が吸い出されたことにより地山内に空洞が形成され、地山内の空洞に樹木が生育する地表部が崩落したことにより、その衝撃で天端コンクリートが破損し、導水路内部に土砂が流入したものと推察される。</p> <p>なお、前年度の内部点検ではクラックなどの異常は確認されておらず、天端コンクリートの経年劣化に起因する破損ではないと考えられる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 導水路の破損区間（4.545m）は当初の設計巻厚（394mm）を準じ、巻厚400mmにて復旧を行う。さらに、破損区間4.545mと破損による緩みを考慮し破損箇所から上流11.455m（トンネル坑口部の補強範囲に準拠し、土被りが2D以下の範囲を対象）の合計16m区間は、導水路内側に鋼製支保工（H-100×100）を建込み、内巻きコンクリートで補強する。その後、地表陥没部および掘削部を埋戻し復旧する予定である。なお、破損区間下流側の道路横断部については、過去に補強済みである。 毎年行っている地表踏査による地表部の変状の確認、および導水路内部点検による水路の変状の確認を継続実施し、地表部の陥没に起因する導水路破損予兆の早期発見に努める。 |

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 | R3.4 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | <ul style="list-style-type: none"> 4月 19日 22:20 「主蒸気圧力低下」「石炭バーナー失火」等の警報が発生し、給水流量の増加を確認した。 22:30 ボイラー缶前6階付近にて異常音を確認したことからボイラーチューブ漏えいと判断し、緊急停止することとした。 火炉後壁蒸発管に破孔を確認した。隣接する他管への二次被害はなし。また、漏えい管と隣接管を含めた、3本のサンプル抜管調査を行った結果、漏えい破孔内面近傍に、スケールと腐食減肉が確認された。 抜管した3本について、短管取替を実施した。なお、漏えい部周辺及び類似箇所について点検した。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> サンプル調査の結果から、漏えい管内面に確認されている付着スケール下で腐食減肉し、かつ亀裂周辺でのペーライト組織の消失、粒界割れが認められることから、水素浸食によつて亀裂が形成され、脆性破壊により漏えいに至ったものと推定される。 | <p>2021年5月6日より実施している定期点検において、次の対策を予定している。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 漏洩部の類似箇所ならびに熱負荷の高い火炉蒸発管の内面について、スケールおよび減肉有無の確認。 (2) 化学洗浄による管内面のスケール除去 (3) 復水器細管の過流探傷検査 |
| 2 | R3.5 | 火力発電所 (自家用) タービン | <ul style="list-style-type: none"> 5月 12日 4:05 通常運転中、「タービン潤滑油圧力異常低」の発報によりタービンがトリップした。 潤滑油圧力の低下が急激に起こったこと、補助油ポンプ及び非常用油ポンプに異常がなかったことから主油ポンプの不具合と判断した。 5月 14日 減速機及び主油ポンプを分解したところ、主油ポンプ駆動軸の折損を確認した。 <p>被害状況</p> <p>①減速機</p> <ul style="list-style-type: none"> 主油ポンプ駆動軸が折損し、主油ポンプ駆動用歯車が脱落。 ②主油ポンプ <ul style="list-style-type: none"> 駆動軸と被駆動用歯車の嵌め合い部に摩耗が生じ、軸と歯車の嵌め合い部及び従動歯車キーにガタが生じていた。 軸受メタルに接触傷あり。 被駆動用歯車の一部に破損あり。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <p>主油ポンプ駆動軸の折損の原因として、駆動用歯車と被駆動用歯車の噛み合わせにずれが生じて被駆動用軸と歯車の接触面にフレッチング摩耗を引き起こし、最終的に歯車の歯の折損、駆動軸の破断に至ったと推測される。前回点検時（平成30年3月）では目視により異常なしと判断できる範囲であったが、点検以前から軽微な摩耗は発生していたと推測される。点検・手入れにより摩耗が発見できなかったことから、その後の運転で摩耗が進行し、軸と歯車の隙間が正常な範囲を超えたため急激に摩耗が進行したと考えられる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 交換を予定する主油ポンプ駆動用歯車及び軸は、材質の硬度を増したものを交換する。 事業者検査毎に主油ポンプの分解を行い、外観検査及び軸と歯車穴の寸法測定を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> 通常運転時の点検結果と事業者検査の結果を基に交換時期を決めていくものとするが、軸及び歯車については10年周期を交換の目安とする。 |
| 3 | R3.6 | 火力発電所 | <ul style="list-style-type: none"> 6月 10日 15:06 ボイラー炉内圧力極高のインターロックによりボイラートリップ。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 灰やガスの偏流による外面か | <ul style="list-style-type: none"> 当該部の缶左から4パネル目と隣接する3、5、6パネル目の計4 |

| 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 | <ul style="list-style-type: none"> 6月11日 耐圧部に水張りし、節炭器管の缶左から4パネル目上から6段目、長さ100mm、幅10mmの破孔1箇所を確認した。 破孔していた缶左より4パネル目及び漏えいした水により減肉が想定される3、5、6パネル目の計4パネルの節炭器入口管寄せ管台及び出口管寄せ管台に閉止栓を溶接取付した。 6月12日 1:20 ボイラ一点火した。 | <p>らの摩耗より、当該管が減肉、破孔した。</p> <p>・節炭器下段は1段目から3段目までプロテクター(鞍型)を設置しているが、4段目以降の管が減肉することを想定しておらず、肉厚測定していなかった。</p> <p>(節炭器上段は6ヶ月ごとの定期修理にて上から10段目まで、肉厚測定を実施していて、大きな減肉傾向がなかった。)</p> <p>・前回定期修理(2020年11月)に、節炭器のガス流れ上流にある1次過熱器を更新したこと、排ガスの流れが変わり、減肉しやすい部位が変化したが、予測できていなかった。(推定)</p> <p>・磨耗対策のプロテクター(鞍型)が上から3段目までは管を保護出来ていたが、今回破孔した6段目まで保護出来ていなかった。</p> <p>・スーツプロアの噴射蒸気が排ガス中の灰を巻き込み、管に直接あたり減肉を進行させた。</p> <p>・漏えい部位は、目視でも点検しにくい場所(深さ400mm、隙間25mm)で減肉を発見できなかった。</p> | <p>パネルに閉止栓を溶接取付して、同様の減肉レベルと推測される部位に給水されないようにした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スーツプロア噴射蒸気が当る範囲の節炭器下段の上から4段目から8段目までの管の肉厚測定を実施する。対象パネルは、缶左から7パネル～46パネルの計40パネルとし、2021年10月実施予定。 ・肉厚測定結果に基づき、4段目以降について、プロテクター取付管理値($tsr+1mm$)以下に達している部位にプロテクターを設置する(2021年10月予定)。 ・ボイラー蒸発量を事故前の53t/hから50t/hへ下げて運転し、管の摩耗へ影響する灰の濃度、灰ガス速度等を下げることで管の摩耗を抑制する。事故復旧後の6月12日から実施中で、管の健全性を確認する2021年10月までの限定的な運用とする。 ・スーツプロアの噴射蒸気圧力の低減 <p>運転データ(当該部のガスドラフト、排ガス温度等)を確認しながらスーツプロアの噴射蒸気圧力を下げることにより、管への摩耗を抑制する。事故復旧後の6月24日から、スーツプロアの噴射蒸気圧力を0.62MPa→0.55MPaへ見直す(投入回数は1回/日で変更なし)。</p> |
| 4 | R3.6 | 火力発電所 | <ul style="list-style-type: none"> 6月16日 15:09 ガスターイン制御盤異常トリップ。 6月17日 ガスターイン排気側より点検した結果、第3段動静翼の損傷を確認した。 | <p>【設備不備(製作不完全)】</p> <p>・AGP化改修工事(平成28年6月)の際、インナーサポート</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・原因となったシールハウジング |

| 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 |
|-----|------|------------------------|---|--|--|
| | | (電気事業者) ガスタービン | ・7月8日 開放点検の結果、ガスタービンの動静翼及び空気圧縮機の動静翼に損傷が認められた。 | <p>リングに追設したシールハウジングが脱落、ガスタービン第1段静翼の空気冷却口を塞ぎ、過熱・焼損により後流側のガスタービン動静翼等が損傷した。動静翼等の損傷によりガスタービンは速度が低下し、ガスタービン保護用速度異常が働き、「ガスタービン制御盤異常トリップ」動作に至った。</p> <p>・シールハウジングの脱落原因是、シールハウジングとインナーサポートリングの材質が異なるために起動停止の都度、シールハウジングの取付ボルト穴にずれが生じ、ボルトの軸に対して垂直方向に繰り返しの応力が働き、ボルトが緩み・抜け出しに至ったと推定される。</p> | の取外しを行う。 |
| 5 | R3.8 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | <p>・8月9日 7:57 当該ボイラーにて炉内圧高の警報が発報され、燃料・流動媒体搬送系統が停止した。</p> <p>・7:59 ドラムレベル極低警報が発報し、トリップした。節炭器灰ホッパより多量に水が噴出していることを確認した。</p> <p>・8月10日 節炭器のマンホールを開放し点検したところ、節炭器最下段ブロックからの漏洩を確認した。</p> <p>・節炭器最下段ブロック右壁から2番目、下から2番目の管20×110mmの破孔。破孔部は、ストブロー配置位置から300mmずれた箇所で発生。</p> <p>・8月11日 破孔管の抜管更新及び周辺水管等の肉厚測定実施。破孔管及び2.0mm以下の減肉管6本、合計7本の抜管更新。肉厚2.1-2.2mmの管13本にプロテクター取付を実施。</p> <p>・8月13日 水圧試験を実施。ボイラー点火。</p> <p>・8月14日 発電を再開した。</p> | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ストブロー閉塞による噴霧箇所集中による摩耗減肉。 ・ノズル閉塞の原因是、2次送風機をINV化したことによりシール空気圧力が低下したことによる。 | <p>・節炭器管最下段ブロック減肉範囲の確認及び減肉管の更新。</p> <p>・休転時の状況確認。</p> <p>・2次送風機の制御をダンパ制御に変更。</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 |
|-----|-------|------------------------|---|--|---|
| 6 | R3.9 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | <ul style="list-style-type: none"> ・9月3日 20:19 2号ボイラーの給水量が通常より多く、復水タンクのレベルが下がり傾向であるため現地確認を実施した。 ・22:17 2号ボイラーのドラムレベルが低下したため、運転継続不可と判断し、非常停止した。 ・火炉後壁側の下部に長さ約20mm、幅約10mmの破孔を確認した。 ・隣接する管2本に噴出した水により浸食を確認した。また、破孔した管に隣接する缶後側の管1本に減肉を確認した。 (STB340S ϕ63.5 × 3.5t) ・破孔を確認した管と缶後側の管各1本の短管交換を実施した。 ・隣接する浸食された管2本は、肉盛溶接による補修を実施した。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <p>・管肉厚測定の結果、破孔した管と缶後側の管1本の局所的な減肉を確認した。耐火物に沿つて減肉しており、排ガスの流れにより局所的に摩耗減肉が発生、減肉したことで圧力に耐えられず破孔に至ったものと推定する。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・局所的に減肉していることから、当該箇所周辺については定期的に管の肉厚測定を行ない減肉の状況を把握する。 |
| 7 | R3.9 | 火力発電所 (自家用) 変圧器 | <ul style="list-style-type: none"> ・9月16日 21:18 主変圧器タップが負荷時タップ切替装置(LTC)により16→14へ自動動作開始。 ・同時に、「主変圧器比率差動継電器」、「ロックアウトリレー」及び「主タービントリップ」が動作し発電機がトリップした。 ・9月21日 絶縁油分析によりアセチレン等の可燃性ガスを検出。各種電気試験により変圧器内部故障の疑いがあり、変圧器本体内部の絶縁油を抜いて詳細点検を行うこととした。 詳細点検の結果 ・変圧器本体：タップ巻線(U相、W相)の変形、損傷を確認。 ・LTC：W相の固定接触子ならびに可動接触子に放電痕を確認。 | <p>【保守不備（自然劣化）】</p> <p>LTCがタップ指針16から14へ動作した時に、タップ固定端子で放電が発生しその上部にあるタップ固定端子と短絡状態になり、変圧器本体のW相上部タップ巻線に短絡電流が流れコイルが損傷したと推定される。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・8号主変圧器は経年劣化機器であることから新製する。 ・主変圧器(LTCを含む)の絶縁油分析および定期点検に加え、今後は12年ごとに電気的試験(低電圧インピーダンス測定ほか)を行い健全性を確認する。 |
| 8 | R3.10 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | <ul style="list-style-type: none"> ・10月10日 12:45 1号ボイラー上部から蒸気漏れ音が発生。 ・12:51 蒸気ドラム極低のインターロックにより1号ボイラーがトリップ。付属する1号タービン及び発電機もインターロックにより停止。 ・13:20 点検の結果、火炉前壁管1箇所に破孔を確認した。 ・破孔した管を含む水管計8本を長さ約3、600mmで更新。 ・減肉部の肉盛り溶接補修を実施。 ・PT検査、水圧試験を実施。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <p>・1号重油ボイラーは、4号バイオマスボイラー稼働後の2008年10月からバックアップボイラー(予備缶)となり、年2回×20日/回のみの運転となつた。停缶中にケーシング破損部などから雨水が侵入し発生した外部腐食によるもの。</p> <p>・停缶期間が増えたことで外部</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・当該部と同様箇所を水浸UT等にて肉厚測定を行い、耐圧部の健全性を確認して、余寿命評価を行う。 ・ケーシング等の穴あき箇所を修理して、雨水の侵入を減らす。 ・煙道(排ガスダクト)を修理して、排ガスのもれ量を減らす。 |

| 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>腐食による減肉が進行したが、停缶期間を考慮した減肉推移を管理できていなかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ケーシング等が腐食により穴があき、雨水が侵入しやすい状態であった。 煙道（排ガスダクト）の修理・劣化更新が遅れ、排ガスがもれ、雨水と排ガス中の無水硫酸（SO₃）が硫酸（H₂SO₄）へ反応し、ボイラーの水管やケーシング等が腐食しやすい状態であった。 | |
| 9 | R3.12 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | <ul style="list-style-type: none"> 12月30日 10:30 ボイラー11階缶右側のケーシングより異常音を確認し、ボイラーチューブ漏えい（蒸気音）と判断した。 22:30 当該機を解列し、その後ボイラー強制冷却を開始した。 ボイラー3次過熱器出口管寄せ缶右側の検査穴筒に破口（2箇所）を確認した。また、同管寄せ左右の検査穴筒内面を確認した結果、左右とも顕著な減肉が確認された。なお、類似箇所（過熱器・再熱器の管寄せ等）については、肉厚計測等により異常ないことを確認した。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 検査穴筒内面に旋回による減肉が確認されたことから、検査穴筒内に蒸気中のスケールが流入し、蒸気の流れによってスケールが検査穴筒内部で循環し、内面をエロードさせて経年的に漏えいに至ったものと推定される。 | <p>(1) 次回ユニット停止時（2022年11月に予定）に、3次過熱器出口管寄せ検査穴筒の缶左右2箇所の肉厚計測を実施し、減肉状況の確認を行う。</p> <p>(2) 定期検査および中間点検（3年毎の停止）時に、類似箇所も含めた肉厚計測を実施する。</p> <p>(3) 3次過熱器出口管寄せ検査穴筒については、今後の減肉状況を踏まえて、減肉対策を施した検査穴筒への取替も検討する。</p> |
| 10 | R3.12 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | <ul style="list-style-type: none"> 12月31日 19:25 ボイラーにて主蒸気圧力、給水流量及びドラフト変動が発生した。 19:29 タービン緊急停止（非常停止ボタン） 19:31 ボイラー緊急停止（非常停止ボタン） 1月5日 仮設足場等の作業を開始した。 1月11日 水管の破孔、穴あき及び膨出を確認し、抜管取替を実施した。 1月14日 発電を再開した。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 火炉管内面にスケールの付着傾向があったため、令和3年11月に火炉管内部の薬品洗浄を実施している。洗浄中は薬品成分の飽和を確認しながら作業を進めたが、局部的に付着したスケールについては取り切れていない可能性があり、局部的な膨出、破孔に繋 | <ul style="list-style-type: none"> 水管は、より応力特性が高い材質にグレードアップした。 次回停止に、局部的なスケールの付着がないか再点検を実施する。 |

| 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 |
|-----|------|------------------------|--|---|---|
| | | | | <p>がったと推定。</p> <p>・令和3年12月に、ミル点検のため、別のミル及びバーナーを運転しており、破損箇所の熱負荷量が上昇し、膨出を助長した可能性がある。</p> | |
| 11 | R4.1 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | <ul style="list-style-type: none"> ・1月4日 22:30 ①火炉下部温度徐々に低下 ②集塵装置差圧徐々に高 ③集塵装置出口圧徐々に低 ・22:50 火炉下部温度が徐々に低下したことにより、バイオ・石炭供給系統がインターロック停止。運転を継続することが不能と判断し非常停止した。 ・ボイラー火炉後壁燃料投入口下部で耐火物の損傷及び2箇所の火炉水管破孔を確認した。 ・破孔箇所は抜管取替、耐火物の補修及び摩耗防止板の撤去を実施。また、炉内及び配管に溜まった水・クリンカの除去を実施。 ・1月19日 運転を再開した。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <p>バイオマス供給用スクリューコンベア出口に耐火物保護のために取り付けた摩耗防止板を2021年の定期点検時に板幅を50mmから100mmに変更したため、右側に搬送物の堆積が増え、左側流路が狭まり、左側偏流束が増加し、摩耗防止板を損耗させた。さらに耐火物を損耗させ、火炉水管が破孔したと推測する。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・摩耗防止板を撤去し、耐火物を補修した。 ・1年ごとの定期点検において耐火物の摩耗状況を確認する。 ・耐火物の摩耗防止のため耐火物の番手を検討する。 ・今後、摩耗防止板を取り付けるべきか、他の発電所の情報を参考にし検討していく。 |
| 12 | R4.2 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | <ul style="list-style-type: none"> ・2月5日 8:41 ボイラー主蒸気圧力低下及び炉内圧力上昇が発報し、ドラム水位が低下した。 ・8:42 煙突より白煙が発生していることを確認した。また、炉内より異音を確認した。 ・8:50 ドラム水位極低によりボイラーが停止、蒸気タービン入口蒸気圧が低となり蒸気タービンがトリップした。 ・水管1本に破孔を確認した。 ・2月9日 漏えい管1本、短管取替を実施し、運転を再開した。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <p>・噴破した水管の表面に摩耗による減肉が見られたことから、排ガスによる外部からの摩耗と判断。付近を調査したところ、近傍にある仕切り水管と側壁をシールしている部分に隙間があり、ショートパスした排ガスが集中的に噴破した箇所に当たり、摩耗が進行した。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・仕切り水管のシール不良箇所の補修を実施。 ・仕切り水管と側壁水管のシール部の点検を定期的に行う。(1回/年) ・新たな肉厚測定箇所の検討を行う。 |
| 13 | R4.2 | 火力発電所 | ・2月25日 4:25 廃軽油ドラムレベル高発生。関連パラメータを確認したところ、ガス化炉設備から供給される生成ガスが増湿していることを確認した。 | <p>【設備不部（製作不完全）】</p> <p>・建設時、ガス化炉コンバスタ周</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・コンバスタ周壁管を新管（SUS二重管）に取替する。 |

| 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 |
|-----|------|-------------------------|--|---|--|
| | | (自家用) ガス化炉 | <ul style="list-style-type: none"> 8:13 ガス化炉設備でのチューブリークの可能性があると判断し、ガス化炉を緊急停止した。 3月4日 ガス化炉内部点検を実施し、コンバスタ周壁管2箇所の破孔を確認した。 | 壁管(肉盛二重管:SA-213M-T11 + Inconel690(肉盛り)には管表面にスタッドを取り付けていたが、スタッド根元部への応力集中防止のため、試運転開始前にスタッドの研削除去を実施した。スタッド除去部の管表面の平滑仕上げ処理としてR10加工をした際に、管表層のインコネル層(耐腐食層)に薄肉部位が生じたことにより、運転中に薄肉部のインコネル層が腐食減肉し、母材である1Cr鋼層が露出、腐食減肉し、破孔に至った。 | <ul style="list-style-type: none"> 定期点検時等に、ガス化炉内部点検を実施し、周壁管の減肉状況を確認し、計画的に補修を実施する。 |
| 14 | R4.3 | 火力発電所 (電気事業者) 変圧器 | <ul style="list-style-type: none"> 3月16日 23:36 福島県沖を震源とする地震が発生し「タービン軸振動大」によりタービンが自動停止した。 3月17日 7:00 設備の点検および被害状況確認したところ変圧器の破損と漏油を確認した。 4月6日 変圧器冷却器上部油配管破断箇所閉止板取付し復旧した。 | <p>【自然現象(地震)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 3月16日 23時36分に発生した福島県沖を震源とする地震によるもの。 地震により変圧器冷却器上部油配管が破断した。 | (自然現象に起因) |
| 15 | R4.3 | 火力発電所 (自家用) 変圧器 | <ul style="list-style-type: none"> 3月12日 13:03 変圧器タップが負荷時タップ切換器により10→11へ動作開始中、変圧器比率差動継電器が動作し、変圧器用遮断器及びタービンがトリップした。 変圧器においてタップ切換器3相のうち1相の放圧板が動作し絶縁油の放出を確認した。 変圧器絶縁油の油中ガス分析の結果、アセチレン及び水素が多量検出された。また、電気試験(励磁電流測定、インピーダンス測定)の測定値から、1相の巻線に他相との有意差および工場試験記録との差異が確認されたため、内部短絡もしくは接触不良等が発生したと推定される。 | 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 |
|-----|------|--------------------------|--|--|-----------|
| 16 | R4.3 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | <ul style="list-style-type: none"> 3月2日 21:10 炉内圧力異常を確認した。また、煙突入口排ガス流量のレンジ高を発報、押込送風機が停止した。 22:55 ボイラー下部の飛灰返送コンベア上部のフランジ部より漏水を確認した。 ボイラー水管より水漏れが発生していると判断して、ボイラーを緊急停止した。 3月3日 点検口より水管の漏えい箇所を確認した。 | 調査中 | 検討中 |
| 17 | R4.3 | 火力発電所 (自家用) ガスタービン | <ul style="list-style-type: none"> 3月9日 14:31 ガスタービンが定格出力で運転中、「排気ガス温度高トリップ」のインターロックが作動し停止した。これとほぼ同時に「排気ガス温度計異常」、「軸振動大」等の多数警報が発信した。 3月15日 調査のため、吸排気M/Hを開放し、外観目視にて確認したところ、タービン3段動静翼の破損を確認した。併せて、ボアスコープによるタービンケーシング内部を確認した結果、タービン1段動静翼（動翼根元部より折損、静翼欠損）、2段動静翼（動静翼欠損）の破損を認めた。 | 調査中 | 検討中 |
| 18 | R4.3 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | <ul style="list-style-type: none"> 3月16日 23:36 福島県沖を震源とする地震が発生。タービン振動大によりユニット自動停止。 3月17日 ボイラーを巡回調査中、前壁外装板の損傷を確認。 3月31日 ボイラー上部水冷壁前部管と天井壁管との取り合い部の破損を確認した。 被害状況確認中。 | <p>【自然現象（地震）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 3月16日23時36分に発生した福島県沖を震源とする地震によるもの。 | (自然現象に起因) |
| 19 | R4.3 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | <p>3月16日（水）23時36分 福島県沖を震源とする最大震度6強の地震発生。</p> <p>23時37分 地震動によりプラントが自動停止（ボイラー炉内圧力高）。</p> <p>3月17日（木）08時00分 早朝まで継続していた津波注意報解除後に設備の詳細点検を実施した結果、ボイラーを構成</p> | <p>【自然現象（地震）】</p> <p>発生した地震動により、水壁管構成が異なる後部煙道側壁と副側壁との取合部に過大なせん断応力が作用し、破孔漏洩に至った。</p> | (自然現象に起因) |

| 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 |
|-----|------|------------------------|---|---|-----------------|
| | | | する後部煙道側壁管（副側壁取合部）の缶左側で破孔漏洩を確認。 | | |
| 20 | R4.3 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | 4号ボイラー通常操業中、地震発生 工場ボイラー、タービントリップ（周波数変動による加速度遮断と推定） 炉内足場敷設完了。内部点検の結果、3次過熱器クーリングスペーサ管にて2か所の破断を確認。 | 【自然現象（地震）】 ・地震発生前までボイラーは問題無く操業していたため、地震による破断と推定。 | （自然現象に起因） |
| 21 | R4.3 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | ・定格出力運転中に地震発生、ドラム水位低によりボイラー停止し、タービントリップ。 ・スーパーヒーター出口ドレン配管、節炭器入口管寄せブローパ配管、濾過器・減水ポンプからの漏水を確認。 | 【自然現象（地震）】 地震の揺れによる。 | （自然現象に起因） |
| 22 | R4.3 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | ・定格出力運転中に地震発生、ボイラー後部煙道側壁管と後部煙道前壁管取り合い箇所の合計5本（缶右側が2本、缶左側が3本）に破孔または亀裂が発生し、高圧の蒸気が漏洩した。 | 【自然現象（地震）】 地震の揺れによる。 | （自然現象に起因） |
| 23 | R4.3 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | ・通常運転中のところ、地震計運動による保護装置が作動し停止。 ・ドローンならびに火炉内目視点検を実施し、過熱器クーリングスペーサ管水平部に変形（上部方向へ最大510mmの曲がり）を確認。 ・変形が見られたクーリングスペーサ管の水平部は、管の間隔が狭く、ラグ溶接線のPT検査を全数実施することが困難であって、予め貯蔵品化していた新管へ取替を実施。 | 【自然現象（地震）】 地震の揺れによる。 | （自然現象に起因） |
| 24 | R4.3 | 火力発電所 (自家用) ボイラー | ・通常運転中のところ、地震計運動による保護装置が作動し停止。 ・火炉内目視点検を実施し、2次過熱器クーリングスペーサ管水平部に変形（上部方向へ最大40mmの曲がり、火炉前後方向へ70～100mmの曲がり）を確認。 ・変形が見られたクーリングスペーサ管の水平部は、管の間隔が狭く、ラグ溶接線のPT検査を全数実施することが困難であって、予め貯蔵品化していた新管へ取替を実施。 | 【自然現象（地震）】 地震の揺れによる。 | （自然現象に起因） |
| 25 | R4.3 | 火力発電所 | ・3月16日の地震をうけて運転を継続しながら点検を実施したが特に異常は確認できなかつた。 | 【設備不備（施行不完全）・自然現象（地震）】 | ・他のボイラーを含めて同様の部 |

| 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 | ・3月20日の点検で給水配管からの漏水を確認したことからボイラーを停止。 | 建設当時の溶接施工精度の問題と地震の影響をより強く受けた部位であったことが要因。 | 位の配管取り替えを行う |

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 | R3.4 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 4月2日 4:38 「RMU (リングメインユニット) サイト電源盤 MCCB・ELCB 断」の警報が5つのRMUで発生した。 8:30 電気主任技術者と点検員が、現地に到着し確認したところ、トリップしたMCCB配下のPCSで異臭があり、PCSカバーを開けたところAC出力部分が黒くなっていた。 4月3日 PCSメーカーにて調査を開始した。 4月26日 PCSを交換し運転を再開した。 | 調査中 | 検討中 |
| 2 | R3.4 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 4月2日 4:38 「RMU (リングメインユニット) サイト電源盤 MCCB・ELCB 断」の警報が8つのRMUで発生した。 10:00 電気主任技術者と点検員が、現地に到着し確認したところ、トリップしたMCCB配下のPCSで異臭があり、PCSカバーを開けたところAC出力部分が黒くなっていた。 4月3日 PCSメーカーにて調査を開始した。 4月27日 PCSを交換し運転を再開した。 | 調査中 | 検討中 |
| 3 | R3.4 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 4月12日 11:00 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。 11:30 管理会社はPCSが故障し停止していることを確認した。PCSのメーカーに確認し、機器故障と判断した。 4月14日 PCSを交換し運転を再開した。 | 調査中 | 検討中 |
| 4 | R3.4 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 4月24日 11:40 発電所が重故障により停止した。 4月26日 10:30 外部委託先である電気保安法人に現地確認を依頼し、調査した結果、高圧LBS盤で過電流遮断器(瞬時)が動作、昇圧用変圧器のLBSが開放、逆変換装置の内部焼損を確認した。 5月11日 原因調査のため、逆変換装置メーカーに調査を依頼し、基盤が破損しているとの報告を | <p>【設備不備(製作不完全)】 IGBTが何らかの原因で絶縁破壊を起こしたことが起因となりIGBTへゲート信号を送っているGDUに主回路電圧が印加されGDUが破損に至ったと推測。今回の事象は当該IGBT固有の故障と判断された。 故障原因については特定することができなかった。</p> | <ul style="list-style-type: none"> メーカーによる次の品質検査の徹底により、初期故障が発生する恐れがある電力変換ユニット(以下「ユニット」という。)を出荷しないよう強く要請した。 <ul style="list-style-type: none"> (1) IGBT単体での各種スクリーニング (2) IGBT組付け後、ユニット |

| 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>受けた。 逆変換装置内部の電力変換ユニットの内部部品IGBT W相及びゲート駆動基板の破損を確認した。</p> <p>・6月11日 基板を交換し運転を再開した。</p> | | <p>トでの通流試験、逆変換装置での負荷試験及びバーイン試験</p> <p>・逆変換装置の仕様書及び取扱説明書に基づき定期的にメンテナンスを行う。</p> |
| 5 | R3.4 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <p>・4月30日 13:46 逆変換装置で警報が発生したことから、外部委託先である電気保安法人へ点検を要請した。</p> <p>・14:30 電気保安法人担当者が現地を確認し、警報内容を逆変換装置のメーカーに確認した結果、基盤故障と判明した。</p> <p>・5月1日 14:30 逆変換装置のメンテナンス会社が調査したところ、遮断装置制御用の電磁接触器の接点故障と判明した。予備接点を使用し運転再開した。</p> <p>・5月17日 17:30 電磁接触器を交換した。</p> | <p>【保守不備（保守不完全）】 逆変換装置内部の電磁接触器は励磁電圧の印加により開閉動作するものの、使用頻度から接点の劣化によって導通不良となり通電しなくなった。</p> | 運転開始から4年で今回の事が発生したことから、今後4年周期で各逆変換装置の電磁接触器の交換を行う。 |
| 6 | R3.4 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <p>・4月7日 14:40 日常点検において、逆変換装置1台が停止していることを確認した。</p> <p>・メーカー調査の結果、逆変換装置の基板不良であることが判明した。</p> <p>・4月10日 基板を交換し、復旧した。</p> | 調査中 | 検討中 |
| 7 | R3.4 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <p>・4月18日 10:26 系統監視システムにおいて、逆変換装置1台が停止していることを確認した。 復旧を試みたが起動しなかった。</p> <p>・メーカー調査の結果、逆変換装置本体が不良であることが判明した。</p> <p>・4月20日 逆変換装置を交換し、復旧した。</p> | 調査中 | 検討中 |
| 8 | R3.4 | 太陽電池発電所 (自家用) | <p>・4月18日 14:46 系統監視システムにおいて、逆変換装置1台が停止していることを確認した。 復旧を試みたが起動しなかった。</p> <p>・メーカー調査の結果、逆変換装置本体が不良であることが判明した。</p> | 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 | ・4月20日 逆変換装置を交換し、復旧した。 | | |
| 9 | R3.5 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・5月10日 11:37 発電所の遠隔監視会社から、逆変換装置1台の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。 ・12:10 電気保安法人の担当者が発電所に到着し確認したところ、逆変換装置はエラー表示なしで、停止状態で有り、再起動を試みたが起動できず、メーカーに問い合わせた。 ・13:00 メーカーより逆変換装置の故障であると報告を受けた。 ・5月21日 逆変換装置を交換し運転再開した。 | 調査中 | 検討中 |
| 10 | R3.5 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・5月20日 13:20 逆変換装置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。 ・16:50 調査の結果、逆変換装置の再起動ができなかつた。 ・6月1日 メーカーによる調査の結果、逆変換装置に接続された昇圧変圧器(200/6600V)低圧側幹線の金属製導板に短絡痕を確認した。また、交流電圧検出用配線の断線及び他の接続配線の焼損も併せて確認した。交流電圧検出用配線(白線)が線間短絡したことにより、高圧連系盤の過電流继電器が動作した原因と判断した。また、故障履歴から逆変換装置の停止は5月1日と履歴にあり、同日、比較的大きな揺れの地震があったときの影響と推定されるが、詳細調査中。 | 調査中 ・5月1日の地震により、PCSに接続された昇圧変圧器の低圧側幹線の金属製導板付近で短絡したものと推定されるが、詳細調査中。 | 検討中。 |
| 11 | R3.5 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・5月24日 11:10 月次点検中、逆変換装置の表面及び直流側ストリング接続部の焼損を発見した。 ・11:20 逆変換装置の交流側ブレーカーを開放した。 ・6月11日 逆変換装置の代替品に交換し、発電を再開した。 | 【設備不備(施工不完全)】 逆変換装置のDCコネクタ部に何らかのストレスが加わり、DCコネクタ部が損傷して、太陽電池の正極、あるいは負極が筐体に接触し、直流地 | 逆変換装置に接続されるDCケーブルの支持物への固定箇所を追加し、DCコネクタ部の接続箇所にストレスが加わらないよう |

| 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 |
|----|------|---------------------------|---|---|--|
| | | | | 絡が発生して、表面及び直流側モジュール接続部が焼損した。 | に対策する。 |
| 12 | R3.5 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 5月 28日 7:57 逆変換装置の交流電圧低下の警報が発報した。 8:15 現地確認の結果、当該逆変換装置の運転停止、主MCCBのトリップ及びIGBT部の焼損を確認した。 6月 3日 代替部品と交換し、運転再開した。 | <p>【設備不備（製作不完全）】</p> <p>IGBTの初期不良又はIGBT駆動装置の異常が疑われる（部品焼損のため特定不能）</p> | 従来、運転中のIGBTの温度は現地確認できるものの、データロガーの記録対象でなかったため、正確な傾向管理ができなかった。今般の事故を受け、IGBTの温度をデータロガーの記録対象に加え、傾向管理を行うことで異常の兆候などを把握し、事故防止につなげる。 |
| 13 | R3.5 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 5月 29日 13:43 逆変換装置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へ確認を依頼した。 電気保安法人担当者が調査したところ、当該逆変換装置は停止しており、再起動できない状態であった。 後日、メーカーよりインバーターユニットの故障との回答を受けた。 6月 24日 インバーターユニットを交換し、運転再開した。 | 調査中 | 検討中 |
| 14 | R3.5 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 5月 31日 12:49 中間変電所で「MCCB/ELB一括故障」が発生した。 13:10 逆変換装置の交流側のMCBがトリップし、系統側周波数の異常を検知し停止状態となっていた。また、逆変換装置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いがしていた。また、ACフィルター回路の一部が激しく損傷し、絶縁抵抗は交流側回路で0.16MΩとなっていた。 当該逆変換装置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。 | <p>【設備不備（製作不完全）】</p> <p>逆変換装置が系統側AC電源の擾乱を検知し、不正にACリレーがオフ/オンを繰返すことでACリレーの故障の誘発や、AC側EMI基板へも負担を与えることが原因と考えられる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 逆変換装置メーカーによるファームウェアの更新を実施した。 当発電所に設置してある逆変換装置についても同様にファームウェアの更新を実施した。 |

| 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 |
|----|------|---------------------------|---|---|--------------------|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> ・6月3日 逆変換装置の交換を実施し復旧した。 ・11月15～19日 当発電所に設置してあるすべての逆変換装置において、ファームウェアの更新を実施した。 | | |
| 15 | R3.6 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・6月7日 11:01 PCS異常の警報が発報。 ・17:30 現地を確認の結果、PCSモニターに「連系インバータアセンブリヒューズ断」及び「連系インバータアセンブリ電源異常」の表示があり、インバータ制御基盤部品の損傷及びヒューズ断を確認し、メーカーに連絡した。 ・6月9日 16:00 メーカー確認の結果、V相インバータアセンブリにおいて、直流側保護ヒューズ溶断及びゲート電圧低下を確認。また、V相IGBT、制御器盤内の抵抗及びコンデンサ等の破損を確認した。 ・18:50 部品の交換を実施し、運転を再開した。 | 調査中 | 検討中 |
| 16 | R3.6 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・6月5日 12:16 逆変換装置にてインバータ故障が発生し停止した。 ・現地にて再起動を試みたができなかった。 ・6月8日 メーカー調査の結果、1台の逆変換装置に3個あるインバータユニット内モジュールの熱放出用絶縁基板の1個が、絶縁低下による短絡故障と判明。 ・6月11日 11:50 当該基板を含む3個の基板を交換し運転を再開した。 | <p>【設備不備（製作不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱放出用絶縁基板は、電気導通部間を絶縁する機能を保持しなければならないが、絶縁機能が低下し、電気導通部間で短絡に至ったものである。本事象は海外納入品でも発生しており、調査の結果、原因是本基板の部品メーカー（海外）の製造不良と判明している。 | 熱放出用絶縁基板の製造者を変更した。 |
| 17 | R3.6 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・6月6日 12:35 逆変換装置にてインバータ故障が発生し停止した。 ・外観や異臭など確認したが、特に異常は見られなかった。 ・6月8日 メーカー調査の結果、1台の逆変換装置に3個あるインバータユニット内モジュールの熱放出用絶縁基板の1個が、絶縁低下による短絡故障と判明。 | <p>【設備不備（製作不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱放出用絶縁基板は、電気導通部間を絶縁する機能を保持しなければならないが、絶縁機能が低下し、電気導通部間で短絡に至ったものである。本事象は海外納入品でも発 | 熱放出用絶縁基板の製造者を変更した。 |

| 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 |
|----|------|---------------------------|--|---|--------------------|
| | | | ・6月10日 16:50 当該基板を含む3個の基板を交換し運転を再開した。 | 生しており、調査の結果、原因は本基板の部品メーカー(海外)の製造不良と判明している。 | |
| 18 | R3.6 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・6月12日 10:46 逆変換装置にてインバータ故障が発生し停止した。 ・過去の同事象から、モジュールの熱放出用絶縁基板の故障と判断した。 ・メーカー調査の結果、1台の逆変換装置に3個あるインバータユニット内モジュールの熱放出用絶縁基板の1個が、絶縁低下による短絡故障と判明。 ・6月16日 11:00 当該基板を含む3個の基板を交換し運転を再開した。 | 【設備不備(製作不完全)】 ・熱放出用絶縁基板は、電気導通部間を絶縁する機能を保持しなければならないが、絶縁機能が低下し、電気導通部間で短絡に至ったものである。本事象は海外納入品でも発生しており、調査の結果、原因は本基板の部品メーカー(海外)の製造不良と判明している。 | 熱放出用絶縁基板の製造者を変更した。 |
| 19 | R3.6 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・6月18日 11:08 逆変換装置にてインバータ故障が発生し停止した。 ・過去の同事象から、モジュールの熱放出用絶縁基板の故障と判断した。 ・メーカー調査の結果、1台の逆変換装置に3個あるインバータユニット内モジュールの熱放出用絶縁基板の1個が、絶縁低下による短絡故障と判明。 ・6月25日 11:21 当該基板を含む3個の基板を交換し運転を再開した。 | 【設備不備(製作不完全)】 ・熱放出用絶縁基板は、電気導通部間を絶縁する機能を保持しなければならないが、絶縁機能が低下し、電気導通部間で短絡に至ったものである。本事象は海外納入品でも発生しており、調査の結果、原因は本基板の部品メーカー(海外)の製造不良と判明している。 | 熱放出用絶縁基板の製造者を変更した。 |
| 20 | R3.6 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・6月25日 12:04 逆変換装置にてインバータ故障が発生し停止した。 ・過去の同事象から、モジュールの熱放出用絶縁基板の故障と判断した。 ・メーカー調査の結果、1台の逆変換装置に3個あるインバータユニット内モジュールの熱放出用絶縁基板の1個が、絶縁低下による短絡故障と判明。 ・6月30日 15:05 当該基板を含む3個の基板を | 【設備不備(製作不完全)】 ・熱放出用絶縁基板は、電気導通部間を絶縁する機能を保持しなければならないが、絶縁機能が低下し、電気導通部間で短絡に至ったものである。本事象は海外納入品でも発生しており、調査の結果、原因は本基板の部品メーカー(海外)の製造不良 | 熱放出用絶縁基板の製造者を変更した。 |

| 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 |
|----|------|---------------------------|--|---|--------------------|
| | | | 交換し運転を再開した。 | と判明している。 | |
| 21 | R3.6 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・6月25日 12:26 逆変換装置にてインバータ故障が発生し停止した。 ・過去の同事象から、モジュールの熱放出用絶縁基板の故障と判断した。 ・メーカー調査の結果、1台の逆変換装置に3個あるインバータユニット内モジュールの熱放出用絶縁基板の1個が、絶縁低下による短絡故障と判明。 ・6月30日 10:35 当該基板を含む3個の基板を交換し運転を再開した。 | <p>【設備不備（製作不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱放出用絶縁基板は、電気導通部間を絶縁する機能を保持しなければならないが、絶縁機能が低下し、電気導通部間で短絡に至ったものである。本事象は海外納入品でも発生しており、調査の結果、原因是本基板の部品メーカー（海外）の製造不良と判明している。 | 熱放出用絶縁基板の製造者を変更した。 |
| 22 | R3.6 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・6月26日 11:07 逆変換装置にてインバータ故障が発生し停止した。 ・過去の同事象から、モジュールの熱放出用絶縁基板の故障と判断した。 ・メーカー調査の結果、1台の逆変換装置に3個あるインバータユニット内モジュールの熱放出用絶縁基板の1個が、絶縁低下による短絡故障と判明。 ・6月30日 15:05 当該基板を含む3個の基板を交換し運転を再開した。 | <p>【設備不備（製作不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱放出用絶縁基板は、電気導通部間を絶縁する機能を保持しなければならないが、絶縁機能が低下し、電気導通部間で短絡に至ったものである。本事象は海外納入品でも発生しており、調査の結果、原因是本基板の部品メーカー（海外）の製造不良と判明している。 | 熱放出用絶縁基板の製造者を変更した。 |
| 23 | R3.6 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・6月27日 10:21 逆変換装置にてインバータ故障が発生し停止した。 ・過去の同事象から、モジュールの熱放出用絶縁基板の故障と判断した。 ・メーカー調査の結果、1台の逆変換装置に3個あるインバータユニット内モジュールの熱放出用絶縁基板の1個が、絶縁低下による短絡故障と判明。 ・6月30日 12:10 当該基板を含む3個の基板を交換し運転を再開した。 | <p>【設備不備（製作不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱放出用絶縁基板は、電気導通部間を絶縁する機能を保持しなければならないが、絶縁機能が低下し、電気導通部間で短絡に至ったものである。本事象は海外納入品でも発生しており、調査の結果、原因是本基板の部品メーカー（海外）の製造不良と判明している。 | 熱放出用絶縁基板の製造者を変更した。 |

| 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 |
|----|------|---------------------------|--|--|---|
| 24 | R3.6 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 6月28日 12:33 逆変換装置にてインバータ故障が発生し停止した。 過去の同事象から、モジュールの熱放出用絶縁基板の故障と判断した。 メーカー調査の結果、1台の逆変換装置に3個あるインバータユニット内モジュールの熱放出用絶縁基板の1個が、絶縁低下による短絡故障と判明。 7月1日 13:17 当該基板を含む3個の基板を交換し運転を再開した。 | <p>【設備不備（製作不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 熱放出用絶縁基板は、電気導通部間を絶縁する機能を保持しなければならないが、絶縁機能が低下し、電気導通部間で短絡に至ったものである。本事象は海外納入品でも発生しており、調査の結果、原因是本基板の部品メーカー（海外）の製造不良と判明している。 | 熱放出用絶縁基板の製造者を変更した。 |
| 25 | R3.6 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 6月30日 9:22 逆変換装置にてインバータ故障が発生し停止した。 過去の同事象から、モジュールの熱放出用絶縁基板の故障と判断した。 メーカー調査の結果、1台の逆変換装置に3個あるインバータユニット内モジュールの熱放出用絶縁基板の1個が、絶縁低下による短絡故障と判明。 7月1日 12:45 当該基板を含む3個の基板を交換し運転を再開した。 | <p>【設備不備（製作不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 熱放出用絶縁基板は、電気導通部間を絶縁する機能を保持しなければならないが、絶縁機能が低下し、電気導通部間で短絡に至ったものである。本事象は海外納入品でも発生しており、調査の結果、原因是本基板の部品メーカー（海外）の製造不良と判明している。 | 熱放出用絶縁基板の製造者を変更した。 |
| 26 | R3.7 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 7月23日 14:10 監視システムで「INV4重故障、INV4ヒューズ断、INV4IGBT保護動作、INV4瞬時過電流」を検知。現地状況を確認した。 8月2日 10:00 インバータユニットの目視点検を実施し、IGBTの焼損とヒューズ断を確認した。INV4は回路から切離して盤内に実装したまま残置。故障履歴の収集とINV1～3のパルスチエックおよび無負荷運転による同INVの健全性を確認し、PCSの過積載防止のため直流入力回路を一部切離し、INV1～3の運転を再開した（出力75%回復）。 8月25日 INV4の電力変換ユニットを交換し出力100%で運転を再開した。 | <p>【その他（その他）】</p> <p>電力変換ユニット内のIGBTの故障を起点として一連の故障に至った。IGBTの故障要因は破損状況が著しいため特定に至らなかった。</p> <p>電力変換ユニットの品質としては、十分な裕度を持った設計、IGBT単体での各種スクリーニング試験、インバータとして通流試験、および逆変換装置として負荷試験を経て出荷されていることから、今回の事象は偶発的な故障と判断される。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 今回故障したインバータは新しいユニットに交換し、その後の動作が良好なことから故障要因は取り除かれているものと判断し、本対応をもって対策とする。 |

| 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 |
|----|------|---------------------------|---|--|--|
| | | | | | |
| 27 | R3.7 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・7月13日 8:05 統監視システムにおいて、逆変換装置1台が停止していることを確認した。復旧を試みたが起動しなかった。 ・メーカー調査の結果、逆変換装置本体が不良であることが判明した。 ・7月29日 逆変換装置を交換し、復旧した。 | 調査中 | 検討中 |
| 28 | R3.7 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・7月24日 6:19 統監視システムにおいて、逆変換装置1台が停止していることを確認した。復旧を試みたが起動しなかった。 ・メーカー調査の結果、逆変換装置本体が不良であることが判明した。 ・7月29日 逆変換装置を交換し、復旧した。 | 調査中 | 検討中 |
| 29 | R3.7 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・7月27日 12:28 統監視システムにおいて、逆変換装置1台が停止していることを確認した。復旧を試みたが起動しなかった。 ・逆変換装置の内部を点検した結果、下部に浸水を確認した。 ・7月30日 逆変換装置を交換し、復旧した。 | 調査中 | 検討中 |
| 30 | R3.7 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・7月28日 18:57 逆変換装置にて、インバータ盤短絡検出の発報有り。 ・7月29日 逆変換装置のインバータ電源基板不良を確認し、縮退運転（入力半減）を実施。 ・7月30日 電源基板の交換を実施し通常運転を再開した。 | <p>【その他（その他）】</p> <p>逆変換装置インバータの電源基板で+15V出力の異常があり、電源基板に異常があると判断。電源基板の異常は一過性の不良と想定。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・今後の月次点検で全PCSのインバータ電源基板の目視点検を行う。 |
| 31 | R3.8 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・8月4日 12:23 統監視システムにおいて、逆変換装置1台が停止していることを確認した。内部を点検したところ、焼損臭を確認し、逆変換装置の焼損と判断した。 ・8月17日 逆変換装置を交換し、復旧した。 | 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 |
|----|------|---------------------------|---|---|--|
| 32 | R3.8 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 8月4日 12:19 系統監視システムにおいて、逆変換装置1台が停止していることを確認した。内部を点検したところ、煤の飛散を確認し逆変換装置本体の内部焼損と判断した。 8月17日 逆変換装置を交換し、復旧した。 | 調査中 | 検討中 |
| 33 | R3.8 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 8月7日 9:19 系統監視システムにおいて、逆変換装置1台が停止していることを確認した。内部を点検したところ、焼損臭を確認し、逆変換装置の焼損と判断した。 8月17日 逆変換装置を交換し、復旧した。 | 調査中 | 検討中 |
| 34 | R3.8 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 8月18日 11:33 中間変電所で「MCCB/ELB一括故障」が発生した。 逆変換装置の交流側のMCBがトリップしていた。また、逆変換装置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いがしていた。ACフィルター回路に外観上の損傷は見受けられず、アークが発生した場所も確認できなかつた。絶縁抵抗は交流側回路で$0.009M\Omega$となっていたため、逆変換装置の内部で破損していると判断した。 当該逆変換装置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。 8月26日 逆変換装置の交換を実施し復旧した。 | <p>【設備不備（製作不完全）】</p> <p>逆変換装置が系統側AC電源の擾乱を検知し、不正にACリレーがオフ/オンを繰返すことでACリレーの故障の誘発や、AC側フィルター回路基板へも負担を与えることが原因と考えられる。</p> <p>旧ファームウェアの不具合によるACリレーの破損が起因となり焼損した。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 逆変換装置の製造メーカーにより、ファームウェアの更新を実施した。 |
| 35 | R3.8 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 8月26日 14:44 系統監視システムにおいて、逆変換装置1台が停止していることを確認した。内部を点検したところ、焼損臭を確認し、逆変換装置の焼損と判断した。 9月8日 逆変換装置を交換し、復旧した。 | 調査中 | 検討中 |
| 36 | R3.8 | 太陽電池発電所 (自家用) | <ul style="list-style-type: none"> 8月5日 5:51 当該発電所の遠隔監視装置で逆変換装置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。 14:35 管理会社が当該発電所で逆変換装置の停止を確認し、メーカーに交換と調査を依頼した。 | <p>【その他（その他）】</p> <p>電圧検出測定回路の出力が不安定になり、逆変換装置が正常起動できず、スタンバイ状態を継続し、運転状態へ移行できなかつたものと推察</p> | <p>逆変換装置のメーカーに対し、製品不具合を発生させないよう品質管理を徹底するよう、強く要請した。なお、不具合が発生した逆変換装置については新型</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 | ・9月14日 10:00 逆変換装置の交換を実施し、同日16:10に発電を開始した。 | される。 上記回路の出力が不安定になった要因は、信号ケーブルのコネクタ部の接触不良との見解がメーカーから示された。いずれにしても基板を戻し正常動作したことから、一過性の不具合であった。 | に交換した。 |
| 37 | R3.8 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・8月30日 5:46 当該発電所の遠隔監視装置で逆変換装置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。 ・13:58 管理会社が当該発電所で逆変換装置の停止を確認し、メーカーに交換と調査を依頼した。 ・9月14日 10:00 逆変換装置の交換を実施し、同日15:36に発電を開始した。 | 【その他（その他）】 電圧検出測定回路の出力が不安定になり、逆変換装置が正常起動できず、スタンバイ状態を継続し、運転状態へ移行できなかったものと推察される。 上記回路の出力が不安定になった要因は、信号ケーブルのコネクタ部の接触不良との見解がメーカーから示された。いずれにしても基板を戻し正常動作したことから、一過性の不具合であった。 | 逆変換装置のメーカーに対し、製品不具合を発生させないよう品質管理を徹底するよう、強く要請した。なお、不具合が発生した逆変換装置については新型に交換した。 |
| 38 | R3.9 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・9月2日 6:12 当該発電所の遠隔監視装置で逆変換装置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。 ・10:44 管理会社が当該発電所で逆変換装置の停止を確認し、メーカーに交換と調査を依頼した。 ・9月14日 10:00 逆変換装置の交換を実施し、同日15:36に発電を開始した。 | 【その他（その他）】 電圧検出測定回路の出力が不安定になり、逆変換装置が正常起動できず、スタンバイ状態を継続し、運転状態へ移行できなかったものと推察される。 上記回路の出力が不安定になった要因は、信号ケーブルのコネクタ部の接触不良との見解がメーカーから示された。いずれにしても基板を戻し正常動作したことから、一過性の不具合であった。 | 逆変換装置のメーカーに対し、製品不具合を発生させないよう品質管理を徹底するよう、強く要請した。なお、不具合が発生した逆変換装置については新型に交換した。 |

| 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 |
|----|-------|---------------------------|--|---|--|
| 39 | R3.9 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 9月23日 9:30 逆変換装置で異常警報が発生したため、メンテナンス会社に点検を要請した。 11:20 メンテナンス会社が現地に到着し逆変換装置が停止していることを確認した。逆変換装置の主幹低圧気中遮断器（3P 1600A）の故障が疑わしいと判断されたことから逆変換装置の主幹低圧気中遮断器交換を依頼し、故障原因の調査をすることとした。 9月27日 16:30 メンテナンス会社は外部委託先である電気保安法人に状況を伝えたところ、電気主任技術者はエラー表示から逆変換装置の主幹低圧気中遮断器故障であることを確認した。 10月1日 13:00 当該の気中遮断器交換作業を実施し、15:50 発電を再開した。 | <p>【設備不備（製作不完全）】</p> <p>ACB 開閉機構部のクローズバー（投入ばね蓄勢後に蓄勢状態を保持する部品）製作工程内において、部品取扱い作業により、係合部に打傷が生じた部品が一部の製品に混入した。そのため、ACB 開閉操作の繰り返しにより打傷を起点に欠けが生じたことによってクローズバーの係合がかからなくなり、投入操作後の蓄勢状態が保持できず、バネがすぐに放勢する事象が発生した事が破損事故の原因と判明した。</p> | <p>メーカーに対し ACB の機構不良を発生させないよう丁寧な取扱い及びしっかりと検査するよう要請した。</p> <p>メーカーからはクローズバー係合部の打傷の発生を防止するための対策として、保管箱への整列配置及び健全性の確認のため、検査工程（反射直視方式による全数検査）を追加したとの回答が示された。</p> |
| 40 | R3.10 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 10月4日 6:32 当該発電所の遠隔監視装置で逆変換装置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。 12:16 管理会社が当該発電所で逆変換装置の停止を確認し、メーカーに交換と調査を依頼した。 11月1日 逆変換装置を交換し、発電を開始した。 | <p>【その他（その他）】</p> <p>電圧検出測定回路の出力が不安定になり、逆変換装置が正常起動できず、スタンバイ状態を継続し、運転状態へ移行できなかったものと推察された。</p> <p>上記回路の出力が不安定になった要因としてDCリレー接点の接触抵抗増加又は信号ケーブルのコネクタ部の接触不良との見解がメーカーから示された。いずれにしても基板を戻し正常動作したことから、一過性の不具合であった。</p> | 逆変換装置のメーカーに対し、製品不具合を発生させないよう品質管理を徹底するよう、強く要請した。なお、不具合が発生した逆変換装置については新型に交換した。 |
| 41 | R3.10 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 10月14日 12:28 系統監視システムにおいて、逆変換装置1台が停止していることを確認した。内部を点検したところ、下部に浸水を確認した。 10月25日 逆変換装置を交換し、復旧した。 | 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 |
|----|-------|---------------------------|--|--|--|
| 42 | R3.10 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 10月18日 7時頃 系統監視システムにおいて、逆変換装置1台が5時41分に停止していることを確認した。復旧を試みたが起動しなかった。 10月25日 逆変換装置を交換し、復旧した。 | 調査中 | 検討中 |
| 43 | R3.10 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 10月17日 15:33 発電中に逆変換装置が待機状態になり、その後、数回軽故障が発生と復帰を繰り返していた。 10月18日 逆変換装置において通信異常（重故障）の故障メールを受信。 10:30 電気主任技術者と点検員が逆変換装置の液晶表示に「DANGER」との表示があつたため、交流電源及び直流電源を切離し、逆変換装置を停止。逆変換装置の内部を確認したが、焼損や異臭は認められなかった。 10月19日 10:20 逆変換装置を予備品と交換し運転を再開した。 | <ul style="list-style-type: none"> IGBTのゲート回路の故障と思われるが、調査中 | 検討中 |
| 44 | R3.10 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 10月25日 8:30 始業時に太陽電池発電所の起動操作パネルが異常表示して停止しているので電気管理技術者に連絡した。 10:00 管理技術者は逆変換装置の停止を確認した。外観に異常は見受けられず、また、異音、異臭、発煙がないことを確認した。 11月6日 逆変換装置の故障基盤を交換し運転を再開した。 | <p>【自然現象（雷）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 誘導雷による雷サージで制御用基板の故障が原因と推定 | <ul style="list-style-type: none"> サーボソーバーを基板の電源側端子台に取り付けた。 |
| 45 | R3.10 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 10月31日 8:30 定時監視で逆変換装置1台が停止していることを確認した。監視装置で停止時間を確認したところ、10月30日16時17分であった。 現地にて、逆変換装置がエラーにて停止していることを確認した。目視では特に異常を発見できず異臭などもなかった。 メーカーに問い合わせるとともに、逆変換装置のAC及びDCの主ブレーカーの切り操作を実施した。 | <p>【その他（その他）】</p> <p>インバータ本体（IGBT）には異状なく、モジュールに設置されている各相のAC電流を監視するCTの不具合により、電流にアンバランスが出ていると誤認し、保護回路が働き逆変換装置の停止に至ったものである。CTは安全を考慮して3相分の3台全てを交換した。CTの不具合原因については、所内の他のインバーターモジュールで</p> | <p>本事故は、逆変換装置のインバータモジュール内の周辺部品の不具合により発生したものであり、不具合箇所含めて使用している3台の部品を全て交換した。また、これまで以上に監視を強化し、不具合箇所の早</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 |
|----|-------|---------------------------|---|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> 11月7日 14:54 メーカーの技術員により逆変換装置の点検を行い、故障部品の交換を行い、復旧を完了した。 | 同様のCT不具合は発生していないこと及びメーカーからのリコールも出でていないことより、一過性の不具合と考えられる。 | 期発見・早期補修に努めていくこととする。 |
| 46 | R3.10 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 10月26日 7:26 当該発電所の遠隔監視装置で逆変換装置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。 12:50 管理会社及び外部委託先である電気保安法人担当者が逆変換装置の停止を確認し、メーカーに交換と調査を依頼した。 11月1日 15:30 逆変換装置を交換し運転を再開した。 | <p>【その他（その他）】</p> <p>電圧検出測定回路の出力が不安定になり、逆変換装置が正常起動できず、スタンバイ状態を継続し、運転状態へ移行できなかったものと推察された。</p> <p>上記回路の出力が不安定になった要因としてDCリレー接点の接触抵抗増加又は信号ケーブルのコネクタ部の接触不良との見解がメーカーから示された。いずれにしても基板を戻し正常動作したことから、一過性の不具合であった。</p> | 逆変換装置のメーカーに対し、製品不具合を発生させないよう品質管理を徹底するよう、強く要請した。なお、不具合が発生した逆変換装置については新型に交換した。 |
| 47 | R3.10 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 10月20日 6:59 当該発電所の遠隔監視装置で逆変換装置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。 16:10 外部委託先である電気保安法人担当者及び管理会社が当該発電所で逆変換装置の停止を確認し、メーカーに交換と調査を依頼した。 11月1日 逆変換装置の交換を実施し運転を再開した。 | <p>【その他（その他）】</p> <p>電圧検出測定回路の出力が不安定になり、逆変換装置が正常起動できず、スタンバイ状態を継続し、運転状態へ移行できなかったものと推察された。</p> <p>上記回路の出力が不安定になった要因としてDCリレー接点の接触抵抗増加又は信号ケーブルのコネクタ部の接触不良との見解がメーカーから示された。いずれにしても基板を戻し正常動作したことから、一過性の不具合であった。</p> | 逆変換装置のメーカーに対し、製品不具合を発生させないよう品質管理を徹底するよう、強く要請した。なお、不具合が発生した逆変換装置については新型に交換した。 |

| 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 |
|----|-------|---------------------------|--|--|--|
| 48 | R3.11 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・11月21日に監視装置の警報を受けて確認したところPCSの破損を確認。 | 【設備不備（制作不完全）】 ・パワーコンディショナの冷却装置を構成する冷却水パイプのバルブから漏水し、インバータユニット内部基板に冷却水が掛かり、短絡が発生。冷却水パイプの連結部締付け不良による漏水が故障の発端 | ・場内全てのパワーコンディショナについて、メーカー技術員による点検を実施。 ・メーカーに対しては冷却水パイプ連結部の締付け不良を発生させないよう、製作時の品質管理徹底について強く要望。 ・通常のメンテナンス業務においても冷却水パイプ周辺の漏水チェックを徹底して実施 |
| 49 | R3.11 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・11月8日 6:35 逆変換装置に出力過電流の停止警報が発生。 ・9:30 現地にて、逆変換装置の停止を確認。 ・11月9日 メーカー調査の結果、インバーター盤に搭載しているCTが故障している可能性が考えられた。 ・14:00 CTを交換し運転を再開した。 | 【その他（その他）】 CTをメーカー調査した結果、特に異常は認められなかった。 CTの偶発的な一過性の動作不具合によりインバータの電流誤検知によるもの。 | 不具合箇所の部品交換を実施。今後、目視点検や電流値推移の監視を強化し、不具合箇所の早期発見・早期補修復旧に努めていくこととする。 |
| 50 | R3.11 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・11月16日 9:25 逆変換装置1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に点検を要請した。 ・10:15 電気保安法人の担当者が、逆変換装置の液晶パネルに表示がなく停止していることを確認した。 ・12:35 逆変換装置メーカーに確認し、逆変換装置の内部故障と判断した。 ・12月8日 16:00 逆変換装置を交換し発電を開始した。 | 調査中 | 検討中 |
| 51 | R3.11 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・11月18日 11:50 逆変換装置で異常警報が発生したことから外部委託先である電気保安法人へ連絡し確認を要請した。 ・14:40 現地にて逆変換装置が停止していることを確認した。また、逆変換装置の復旧操作をしたが起動できなかった。メーカーに確認し機器故障と判断した。 | 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 |
|----|-------|---------------------------|---|--|------|
| | | | | | |
| 52 | R3.12 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 12月10日 7:30 系統監視システムにおいて、逆変換装置1台が6時39分に停止していることを確認した。 7:48 現場にて停止を確認した。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 53 | R3.12 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 12月15日 13:40 外部委託先である電気保安法人担当者が、月次点検中、逆変換装置が停止していることを確認した。 16:00 停止の原因是不明であるが、現地での復旧は困難と判断。管理会社に交換を調整した。 12月27日 17:00 逆変換装置を交換し運転を再開した。 | 調査中 | 検討中 |
| 54 | R3.12 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 12月20日 6:42 系統監視システムにおいて、逆変換装置が停止していることを確認した。 11:13 現場にて停止を確認した。内部を点検したが異臭もなく異常は発見できなかった。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 55 | R3.12 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 12月20日 6:46 系統監視システムにおいて、逆変換装置が停止していることを確認した。 10:20 現場にて停止を確認した。内部を点検したが異臭もなく異常は発見できなかった。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 56 | R3.12 | 太陽電池発電所 (自家用) | <ul style="list-style-type: none"> 12月18日 8:39 発電所遠隔監視装置に逆変換装置の直流回路絶縁低下警報が発生した。降雪中のため接続されている太陽光パネルのコネクタ周辺で絶縁が低下したと推定し、天候の回復を待つて点検を行うこととした。 15:14 絶縁低下警報が自動で復帰した。 | <p>【設備不備（製作不完全）】 逆変換装置の外箱内の接地端子台に接続されたA種接地線（IV線14sq1C）は、端子台より高位置にあるハンドホール内で接地母線と分岐接続がされていたが、ハンドホール</p> | 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 | <ul style="list-style-type: none"> 12月20日 10:00 天候が回復したことから、電気主任技術者は当該逆変換装置に接続された太陽光パネルの全コネクタを点検したが異常は発見されなかった。 13:30 当該逆変換装置の外観点検を行ったところ、遠隔監視装置上では「運転」の表示が出ていたが、実際は停止していた。さらに逆変換装置の外箱ケーブルブッシングの隙間から薄い白煙が出ていたため、内部で異常が発生したと判断し、切り離しを実施した。 外観点検により逆変換装置の底面に配置されたDC入力端子に過熱痕が確認された。 | 内に湧水が発生し水位が分岐部分以上に上昇したため、接地線内に浸透した湧水が落差により逆変換装置の外箱内に侵入した。これにより、外箱内に水溜まりが生じ、底部にあつたDC入力端子が冠水したため+極と-極間部分的に短絡し過熱した。 | |
| 57 | R3.12 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 12月26日 7:43 系統監視システムにおいて、逆変換装置が停止していることを確認した。 12月28日 10:55 現場にて停止を確認した。内部を点検したところ、煤と液体がこぼれた形跡があり、焼損臭があった。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 58 | R3.12 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 12月28日 7:06 系統監視システムにおいて、逆変換装置が停止していることを確認した。 10:43 現場にて停止を確認した。内部を点検したが、異臭もなく異常は発見できなかった。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 59 | R3.12 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 12月29日 7:18 系統監視システムにおいて、逆変換装置が停止していることを確認した。 1月5日 11:16 現場にて停止を確認した。内部を点検したが、異臭もなく異常は発見できなかった。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 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 |
|----|-------|---------------------------|---|--|---|
| 60 | R3.12 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 12月31日 13:00 監視装置による監視で逆変換装置1台が停止していることを確認した。監視装置で停止時間を確認したところ、12月31日12時20分であった。 現地にて、逆変換装置がエラー（インバーターモジュール1番U相の温度が他と乖離）にて停止していることを確認した。目視では特に異常を発見できず異臭などもなかった。 メーカーに問い合わせるとともに、逆変換装置のAC及びDCの主ブレーカーの切り操作を実施した。 1月6日 不具合のインバーターモジュールの切り離しを行ったうえで、健全なインバーターモジュールによる半減運転で仮復旧を行った。 1月11日 同様の事象がインバーターモジュール2番でも発泡し、逆変換装置が停止した。 1月19日 メーカー技術員が調査したところ、不具合は再現せず運転し、インバーターモジュールの各相の温度もほとんど差がなかった。 14:26 不具合の原因となりうる部品を交換し復旧した。 | <p>【その他（その他）】 原因としてはインバータ一本体の不具合ではなく、 <ul style="list-style-type: none"> 冷却ファンの制御不良による相間温度のアンバランス発生 インバーターモジュールの運転状態監視情報を光信号に変換するまでの部分の不具合による相間温度の誤認 などが考えられる。 また、これら部品の不具合原因については、所内の他のインバーターモジュールで同様の相間温度アンバランスによる逆変換装置の停止事故は発生していないこと及びメーカーからのリコールも出ていないことより、一過性の不具合と考えられる。 </p> | 逆変換装置のインバーターモジュール内の周辺部品の不具合により発生したものと考えられ、事故原因となる可能性がある部品については全て交換をしており、これまで以上に監視を強化し、不具合箇所の早期発見・早期補修に努めていくこととする。さらに再発防止策として、今年度秋に実施する逆変換装置全台の細密点検においても類似箇所の点検を実施し、異常の発見に努めることとする。 |
| 61 | R3.12 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 12月20日に監視装置の警報を受けて確認したところPCSの破損を確認。 | <p>【設備不備（制作不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> パワーコンディショナの冷却装置を構成する冷却水パイプのバルブから漏水し、インバータユニット内部基板に冷却水が掛かり、短絡が発生。冷却水パイプの連結部締付け不良による漏水が故障の発端 | <ul style="list-style-type: none"> 場内全てのパワーコンディショナについて、メーカー技術員による点検を実施。 メーカーに対しては冷却水パイプ連結部の締付け不良を発生させないよう、製作時の品質管理徹底について強く要望。 通常のメンテナンス業務においても冷却水パイプ周辺の漏水チェックを徹底して実施 |
| 62 | R4.1 | 太陽電池発電所 | <ul style="list-style-type: none"> 12月30日 4:00 監視装置に逆変換装置3台の計測データ取得失敗が発報した。 9:30 現場にて通信回路避雷器の動作を確認し、 | <p>【自然現象（雷）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 落雷による誘導雷サーペンジや接地雷 | 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 |
|----|------|---------------------------|---|---|--|
| | | (自家用) 逆変換装置 | <p>昨夜の落雷の影響で通信機器のみが故障していると判断。</p> <ul style="list-style-type: none"> 1月 5日 14:00 電気主任技術者が巡回点検を実施し、逆変換装置 No.3 の操作パネル消灯と逆変換装置 No.4、No.5 の「直流地絡異常」及び「制御電源異常」発報による停止を発見した。運転操作をしても起動できなかった。 1月 7日 10:00 逆変換装置のメーカー担当者及び電気主任技術者が逆変換装置盤内を確認し、逆変換装置 No.4、No.5 の制御基板の焼損を認めた。逆変換装置 No.3 の基板には異常は見られなかったが、制御電源の故障によりログデータを取得できなかった。 調査の結果、制御基板の部品焼損が確認された。 | サーボの影響と推定される。 | |
| 63 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 1月 5日 13:40 逆変換装置が停止したことから、外部委託先である電気保安法人へ確認を要請した。 14:40 逆変換装置 1台が停止しており、再起動できなかった。逆変換装置メーカーに確認したところ機器故障と判断された。 メーカーにて故障原因調査中。 | 調査中 | 検討中 |
| 64 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 1月 6日 8:48 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が停止していることを確認した。 1月 12日 9:47 現場にて停止を確認した。逆変換装置の外箱とモニター画面が破損し黒焦げの部品残骸が落下していた。焼損臭も確認された。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 65 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) | <ul style="list-style-type: none"> 1月 12日 7:50 逆変換装置において直流電圧急変警報の発報を確認した。 10:00 現場確認しメーカーへ故障時のデータを送付した。 14:24 メーカーの指示により再起動するも、事象再現した。 | <p>【その他（その他）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 故障発生時のデータ及び疑わしき基板を解析するも装置異常は認められず、一過性の接地条件、外来ノイズの影響で誤動作が考えられるが、接地については技術基準上 | 疑わしい基板については予防保全の観点から交換を実施した。今後は 運転状態の経過観察と |

| 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"> ・15:33 再度データを解析し被疑基板の交換予定と判断する ・1月 15 日 12:10 基板の交換を実施し、運転を開始した。 | 問題なく、また当日雷等の発生もなく、さらには基板の故障の再現性がないため、基板の一過性の故障と疑われる。 | する。 |
| 66 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・1月 13 日 16:45 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が停止していることを確認した。 ・1月 14 日 9:15 現場にて停止を確認した。逆変換装置の内部を点検したが異臭もなく異常は発見できなかった。 ・逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 67 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・1月 23 日 10:21 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が停止していることを確認した。 ・1月 24 日 9:30 現場にて停止を確認した。逆変換装置の外箱とモニター画面が破損し、黒焦げの部品残骸が落下していた。焼損臭も確認された。 ・逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 68 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・1月 23 日 17:06 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が停止していることを確認した。 ・1月 24 日 9:15 現場にて停止を確認した。逆変換装置の外箱とモニター画面が破損し、黒焦げの部品残骸が落下していた。焼損臭も確認された。 ・逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 69 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) | <ul style="list-style-type: none"> ・1月 24 日 13:10 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が停止していることを確認した。 ・13:46 現場にて停止を確認した。逆変換装置の外箱とモニター画面が破損し、黒い煤が散在してい | 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>た。焼損臭も確認された。</p> <ul style="list-style-type: none"> 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | | |
| 70 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 1月 25 日 14:27 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が停止していることを確認した。 1月 26 日 8:57 現場にて停止を確認した。内部を点検したが異臭もなく異常は発見できなかつた。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 71 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 1月 27 日 8:45 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が停止していることを確認した。 1月 28 日 9:02 現場にて停止を確認した。逆変換装置内部に黒い煤及び焼損臭を確認した。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 72 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 1月 27 日 15:13 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が停止していることを確認した。 1月 28 日 8:00 現場にて停止を確認した。逆変換装置の外箱とモニター画面が破損し、黒い煤及び焼損臭を確認した。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 73 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 1月 27 日 7:12 当該発電所の遠隔監視装置で逆変換装置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。 10:00 現地にて逆変換装置の停止を確認。 11:20 エラー表示から逆変換装置の故障であることを確認した。 | 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 |
|----|------|-----------------------------------|---|--|--|
| | | | | | |
| 74 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物 | 以下の対策を実施するものの、積雪が継続したため、最下段パネルに大きな荷重が作用し破損。 ①除雪車で通路を確保。 ②積雪が落下するように、地面とパネル間の雪をスコップで取り除く作業（雪庇対策）を実施。 ③パネル上の氷の層を取り除く作業を実施。金属製スコップはパネル損傷にもつながるため、基本手作業。 | 【自然災害（氷雪）】 ・地上から 150 cm 程度の積雪があり、除雪対策を実施するものの、積雪が継続したため、最下段パネルに大きな荷重が作用し続けたことによる。 | ・複数のパネルを設置しているが、損傷したパネルの種類が限定されており、当該パネルに特化した除雪体制とする ・除雪体制の強化 ・高機能除雪システムの採用を検討 |
| 75 | R4.1 | 太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物 | 以下の対策を実施するものの、積雪が継続したため、最下段パネルに大きな荷重が作用し破損。 ①除雪車で通路を確保。 ②積雪が落下するように、地面とパネル間の雪をスコップで取り除く作業（雪庇対策）を実施。 ③パネル上の氷の層を取り除く作業を実施。金属製スコップはパネル損傷にもつながるため、基本手作業。 | 【自然災害（氷雪）】 ・地上から 150 cm 程度の積雪があり、除雪対策を実施するものの、積雪が継続したため、最下段パネルに大きな荷重が作用し続けたことによる。 | ・複数のパネルを設置しているが、損傷したパネルの種類が限定されており、当該パネルに特化した除雪体制とする ・除雪体制の強化 ・高機能除雪システムの採用を検討 |
| 76 | R4.2 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・2月3日 9:00 当該発電所の遠隔監視装置で逆変換装置の内部電源異常警報が発生したから、管理会社に点検を要請した。 ・10:00 現地にて逆変換装置の停止を確認。 ・11:20 エラー表示から逆変換装置の故障であることを確認した。 | 調査中 | 検討中 |
| 77 | R4.2 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・2月7日 7:03 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が停止していることを確認した。 ・8:15 現場にて停止を確認した。内部を点検したが、異臭もなく異常は発見できなかった。 ・逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 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 |
|----|------|-----------------------------------|---|--|---|
| 78 | R4.2 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 2月10日 13:57 「PCS 無応答」の故障メールを受信。 15:00 電気主任技術者と点検員が、PCS が停止しているのを確認。 15:10 電気主任技術者と点検員が、PCS のカバーを開けたところ、EMI 基板の抵抗部分が黒くなっているのを確認 | 調査中 | 検討中 |
| 79 | R4.2 | 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"> 2月14日 15:00 太陽電池モジュールと支持物の破損を確認した。 全ての接続箱の主幹ブレーカーを開放し、太陽電池モジュールを系統から切り離した。 | <p>【自然現象（氷雪）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 破損した太陽電池モジュールの傾斜角は3°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。 氷や雪が太陽電池モジュール上に堆積し、支持物の耐荷重を超過した。 支持物の破損により、太陽電池モジュールが破損した。 | 検討中 |
| 80 | R4.2 | 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"> 2月14日 14:00 週次点検にて、太陽電池モジュールと支持物の破損（150kW程度）を確認した。 2月22日 週次点検で、破損が 315.6kW に拡大していることを確認した。 破損した太陽電池モジュールが接続されている接続箱の主幹ブレーカーを開放し、系統から切り離した。 | <p>【自然現象（氷雪）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 破損した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。 氷や雪が太陽電池モジュール上に堆積し、支持物の耐荷重を超過した。 支持物の破損により、太陽電池モジュールが破損した。 | <ul style="list-style-type: none"> 新たに設置する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大きくする。 |
| 81 | R4.2 | 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"> 2月15日 7:21 当事業場警報システムが太陽電池モジュール「低絶縁抵抗」の警報を発報。 16:30 警報を受信した、電気管理技術者が現地を確認したところ、太陽電池モジュールと支持物の破損を確認した。 破損の太陽電池モジュール回路はパワーコンディショナから切離した。 太陽電池モジュールの破損枚数は6,984枚のうち、 | <p>【自然現象（氷雪）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計値（積雪設計値 100cm）を超える積雪（約 200cm）による加重加わり、太陽電池モジュール及び支持物が破損した | 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 |
|----|------|-----------------------------------|---|--|------|
| | | | 4,439枚 (1,908kW相当) である。 | | |
| 82 | R4.2 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・2月15日 9:20頃 逆変換装置の外箱の破損を発見した。 ・外箱とモニター画面が破損し、黒い煤および焼損臭が確認された。 ・運転データから発見直前の9時09分に発電停止したことを確認した。 ・逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 83 | R4.2 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・2月16日 7:36 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が停止していることを確認した。 ・10:00 現場にて停止を確認した。内部を点検したところ黒い煤及び焼損臭が確認された。 ・逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 84 | R4.2 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・2月19日 13:10 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が10時30分に停止していることを確認した。 ・2月22日 8:59 逆変換装置の外箱とモニター画面が破損し、黒い煤及び焼損臭が確認された。 ・逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 85 | R4.2 | 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"> ・1月18日 週次点検にて太陽電池モジュールの変形を確認した。 ・2月16日 7:30 「直流側絶縁不良」の警報が発報した。 ・13:50 絶縁抵抗測定を実施し、不良箇所については各接続箱内のストリングの開閉器を開放した。 ・破損枚数は508枚、157kW相当分。 | <p>【自然現象 (K雪)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大雪の影響により、除雪が追いつかず、雪の重みで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 |
|----|------|-----------------------------------|--|--|------|
| 86 | R4.2 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・2月18日 10:05 逆変換装置が停止。 ・2月19日 メーカー調査を実施。 ・IGBT6台中5台は全交換し、1台は制御基板とACヒューズ3個中2個を交換した。 ・3月9日 全台運転を再開した。 | 調査中 | 検討中 |
| 87 | R4.3 | 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"> ・3月2日 12:00 逆変換装置が全台停止しているため、外部委託先である電気保安法人に対応を依頼した。 ・13:00 発電所の状況を確認した結果、配電線の停電により不足電圧继電器が動作し発電所が解列していることを確認した。 ・13:30 積雪により太陽電池モジュールが26箇所、50kW以上破損していることを確認した。 ・太陽電池モジュールが破損している系統の逆変換装置は停止とし、他の逆変換装置は復旧した。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積雪に対する除雪作業が不十分であったことから、太陽電池モジュールに過重が掛かり破損した。 | 検討中 |
| 88 | R4.3 | 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"> ・3月11日 11:00 遠隔監視システムより直流地絡発生のアラートが発報されたため、現地調査を実施したところ、太陽電池モジュールと支持物が破損しているのを確認した。 ・積雪により被害状況の全容把握には至っていない。 | <p>【自然現象（氷雪）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計荷重を超える積雪荷重がかかり、破損に至ったものと推測される。 | 検討中 |
| 89 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> ・3月7日 10:12 逆変換装置でファン回転異常が発生したが、軽故障のため逆変換装置は自動状態のまま運転を継続していた。 ・10:38 中間変電所で「交流集電盤 MCCB/ELB一括故障」が発生した。また、同時に逆変換装置で内部温度異常が発生し発電は自動で停止した。 ・10:42 逆変換装置で内部通信エラーが発生した。 ・11:15 逆変換装置の点検蓋を開けて目視点検したところ、内部に少量の煤のような粉が見受けられたが、焦げた臭いではなく外観上の異常も見受けられなかった。 ・11:10 事故が発生した交流集電盤では逆変換装置用のMCB（100AT）がトリップしていた。それ以外のMCBとELBにトリップはなく異常もなかった。 | 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 |
|----|------|---------------------------|---|------|------|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> 11:20 絶縁抵抗は、AC回路が(0.6MΩ)、DC回路が(0.6MΩ)で運転可能な範囲であったが、AC回路で過電流が発生し、ダメージを受けているため、当該逆変換装置は使用禁止として製造メーカーによる詳細調査を行う事とした。 | | |
| 90 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 3月11日 5:47 遠隔監視装置からインバータ回路異常の警報が発報された。 8:20 現場到着後、逆変換装置が停止していることを確認した。DC側、AC側のスイッチ操作により復旧を試みたが再起動できず、逆変換装置の本体故障と判断した。 | 調査中 | 検討中 |
| 91 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 3月11日 12:51 「サイト電源盤 MCCB・ELCB 断」の故障メールを受信した。 13:30 電気主任技術者と点検員は、逆変換装置が停止しているのを確認した。 13:40 逆変換装置のカバーを開けたところ、内部に黒い煤を確認した。また、中間変電所のブレーカがトリップしていることを確認した。 | 調査中 | 検討中 |
| 92 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 3月16日発生の地震後の点検中、3月17日10:20に停止していることを確認した。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 93 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 3月21日 11:30 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が10時32分に停止していることを確認した。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 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 |
|----|------|-----------------------------------|---|---|--|
| 94 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 3月23日 7:30 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が6時12分に停止していることを確認した。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 95 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 3月23日 7:30 系統監視システムにおいて、警報情報の表示及び逆変換装置が停止していることを確認した。 逆変換装置の本体不良により、取り替えることとした。 | 調査中 | 検討中 |
| 96 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | <ul style="list-style-type: none"> 3月17日の監視装置の警報を受けて確認したところPCSの破損を確認。 | <p>【自然現象（地震）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震の揺れにより、AC盤内主回路銅バーが接触し短絡焼損に至ったものと推定。 | 検討中 |
| 97 | R4.3 | 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"> 3月17日発電しているものの太陽電池モジュール及び支持物（架台）の倒壊を確認。 太陽電池モジュール表面材の破損から地絡事故が発生する恐れがあり、破損しているアレイ系統のPCS直流入力用の低圧開閉器を開放。 | <p>【保守不完全】</p> <ul style="list-style-type: none"> 冬期間の例年以上の豪雪により太陽電池モジュールの積雪の重みで架台が倒壊し 太陽電池モジュールが破損 | 防犯カメラ等で積雪状況を確認し、必要に応じて太陽電池モジュールの除雪を検討中 |
| 98 | R4.3 | 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"> 3月7日太陽電池モジュール及び支持物（架台）の破損があることを確認したが、積雪が多いため多少雪解けしてから具体的な調査を実施することとした。 3月18日13時00分破損状況の具体的な調査をした結果、太陽電池モジュール584枚及び支持物（架台）の破損を確認。 3月18日14時30分広範囲に破損していることから、PCS8台（全台）を停止 | <p>【保守不完全】</p> <ul style="list-style-type: none"> 積雪量に対する適切な除雪作業を怠った。 | 原因を調査した上で検討 |

| 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 |
|-----|------|-----------------------------------|--|---|----------------------------|
| 99 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物 | ・3月24日9:25月次点検の結果、積雪により太陽電池モジュールの破損及び支持物(架台)の倒壊を確認。 ・3月24日10:00破損個所からの地絡事故が発生する恐れがあつたことから、接続箱において破損個所回路の低圧開閉器を開放。 | 【保守不完全】 ・積雪の重みによる破損 | 原因を調査した上で検討 |
| 100 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・3月22日に監視装置の警報を受けて確認したところPCSの破損を確認。 | 【その他(その他)】 ・主素子IGBTのゲート回路の故障と判断されるが、故障につながる不具合は確認されておらず一過性の不良と想定。 | ・予備品を確保し、故障発生時には速やかな交換を行う。 |
| 101 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 逆変換装置 | ・3月25日遠隔監視装置からインバータ回路異常の警報が発報され、現場確認の結果、逆変換装置の本体故障と判断。 | 調査中 | 検討中 |
| 102 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物 | ・3月31日に監視装置の警報を受けて確認したところモジュール及び支持物の破損を確認。 | 【保守不完全】 ・積雪によりモジュールに荷重がかかったことによる ・定期点検の状況を受けて、主任技術者から設置者に対して除雪の必要性を報告していたが、実行されず事故に至った。 | 検討中 |
| 103 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物 | ・監視モニターチェックでは全のパワーコンディショナーが異常なく作動していることが確認でき、監視カメラも異常を確認できず。 ・パネル架台が傾いているとの情報が寄せられたので現地で確認したところ架台の損壊を確認。 | 【自然現象(地震)】 地震の揺れによる。 | (自然現象に起因) |

| 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 |
|-----|------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| 104 | R4.3 | 太陽電池発電所 (自家用) 太陽電池モジュール・支持物 | ・積雪状況を確認し、除雪を行うも追いつかず倒壊。 | 【保守不完全】 ・積雪の重みによる破損 | 原因を調査した上で検討 |

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 | R3.5 | 風力発電所 (自家用) 発電機 | <ul style="list-style-type: none"> ・5月 10日 3:11 当該風車において、落雷検知エラーが発生して自動停止した。 ・8:45 風車の点検を行い、雷検知器のカウンターをリセットし、異常が無いことを確認して運転を再開した。 ・8:46 発電機相電流アンバランスエラーが発生して風車が自動停止した。 ・10:15 調査の結果、発電機低速側巻線の地絡を確認した。 ・5月 28日 発電機を交換し運転再開した。 ・6月 1日 発電機の分解点検を実施したところ、本来発電機内部のくさびの緩みはないが、分解した発電機は、くさびに緩みがあった。 | 【設備不備（施行不完全）】 発電機の固定子の磁性くさびが緩み、振動することでコイル絶縁層を叩き、地絡損傷させたものである。くさびが緩む原因は、エポキシレンジの充填不足と推定される。 | <ul style="list-style-type: none"> ・エポキシレンジを充分に充填して、くさびの脱落を防止する。 レンジの真空含浸及び乾燥工程を1回から2回に増やし、更に乾燥時に天地を逆にしてくさびの接着効果を高める。 ・過去に同様の事象が発生していおり、他号機へ水平展開し施工中である。 |
| 2 | R3.5 | 風力発電所 (自家用) 発電機 | <ul style="list-style-type: none"> ・天候は晴れ、風速7~12m/sで運転していた。 ・5月 21日 6:29 「Excess current phase R of stator」の警報が発報し風車が停止した。 ・5月 24日 発電機内の調査の結果、アーク痕を確認し、発電機回転子の地絡事故と判断した。 | 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 |
|----|-------|------------------------|--|--|---|
| | | | ・6月7日 予備の発電機と交換し運転再開。 | | |
| 3 | R3.11 | 風力発電所 (自家用) ナセル | <ul style="list-style-type: none"> 11月28日 3:24 制御盤内の通信不良の警報が発生した。 7:49 風車メーカー技術員が現地にて、当該風車の火災を確認。 7:58 風車メーカー技術員より設置者に火災発生情報の連絡。 9:38 発電所内の全風車を停止した。 12:30 バリケード等の立入禁止措置を実施。 13:00 ドローンを使用して風車の状況調査確認を実施。ドローン撮影によりナセル内の增速機付近で火が燃っていることを確認。 <p>11月29日 9:40 消防署員がドローンとサーモグラフィで当該風車の自然鎮火を確認。</p> <ul style="list-style-type: none"> 12月3日 過回転防止対策としてローターロックを実施。 12月7日 ローターロック機能維持のため、風車メーカー技術員により油圧システム部品を新品に交換。 復旧の可否については今後検討する。 | <p>【設備不備（施工不完全）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2021年8月に行った焼損ブレーカー取付作業の際、ブスバーとブレーカーを固定するボルトの取付け方法が適切でなかったため、周辺の接地されたL字アングルとの絶縁距離が不十分となり地絡が発生した。 制御盤内の清掃が不十分なため、溜まった埃が水分を吸い、残存した煤により設備表面の絶縁強度が下がり、放電が起きやすい環境となっていた可能性がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ブレーカーの取付要領に、ボルト先端部の向きを明記し、ワッシャーについても挟み漏れがないように注意事項に記載する。 ブレーカー焼損等の制御盤内の汚損に至る不具合があつた場合は、清掃状態を電気主任技術者が確認するプロセスを設ける。 自動消火設備を制御盤内に設置する。 |
| 4 | R4.1 | 風力発電所 (自家用) 主軸軸受 | <ul style="list-style-type: none"> 1月1日 13:27 風車振動大の警報が発報、これに伴い保護システム動作の警報が発報し風車が停止した。 15:30 風車が安全に停止中であること及び風速が15m/s程度と強風下であったことより、翌日に状況確認をすることとした。 1月2日 9:00 調査の結果、軸受外部へ排出されたグリスがコロ保持器の摩耗分混入により黄色になっていた。また、軸受内部のグリスが摩耗分混入により黄色と灰色の混色になっていた。鉄粉濃度測定を行った結果、高い濃度であった。 風車遊転時に主軸軸受内部から金属が弾けるような異音も確認された。 10:02 運転継続不可能なものであったため、主軸軸受の破損事故と判断し、風車の停止処置を実施し | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <p>風況による過大な荷重や偏荷重及び長期使用による摩耗等により軸受内部のコロ、保持器及び内外輪のレースに損傷が発生し、その状況での運転継続により破損に至ったと推測される。損傷程度が軽度の段階で適切な対応が実施されていれば事故に至らなかつたと推測される。</p> | <p>グリス洗浄及び内視鏡点検を早期に実施すれば事故を予防できた可能性があることを踏まえ、グリス洗浄及び内視鏡点検実施の閾値の見直しを検討する。</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 |
|----|------|-------------------------|--|------|------|
| | | | た。 | | |
| 5 | R4.3 | 風力発電所 (自家用) 逆変換装置 | <p>・3/16 15:24 16号機において、逆変換装置制御盤内のエラーが発生し、風車が停止。</p> <p>・3/17 15:00 電気主任技術者が故障し取外したインバーターモジュールの内部を調査したところ、一部に焼損したと思われる煤の付着が認められたことから逆変換装置の破損事故と断定。</p> | 調査中 | 検討中 |

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 | R4.3 | 変電所 (電気事業用) 電力用コンデンサー | 3月16日(水)に発生した福島県沖を震源とする地震により、電力用コンデンサーの直列リクトルが架台から落下。 22日(火)に製造メーカーの見解を受けて運転継続不可を確認。 | 【自然現象(地震)】 地震の揺れにより、リクトルと架台を固定するボルトが脱落し、架台から落下。 | (自然現象に起因) 当該箇所にはコンデンサーとリクトルが一体構造のものに更新。 同様の構造を持つものについては、ボルトの緩み防止対策を実施し、定期的に緩みの有無について確認。 |

送電線路

| 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 | R4.3 | 送電線路 (電気事業用) ジャンハ線支持がいし | 3月16日(水)に発生した福島県沖を震源とする地震により、電気事業用の送電線路の鉄塔の支持碍子(1番線・2番線)が折損した。 上記に伴い当社社員による被害状況調査を実施した結果、当該線路の運転継続が不可能であることを確認した | 【自然現象(地震)】 地震の揺れにより支持がいしの取り付け部に大きな荷重が加わり折損に至る。 | (自然現象に起因) |

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 | R3.6 | 需要設備 (自家用) 変圧器 | <ul style="list-style-type: none"> 6月 15日 18:00 警備会社より施設担当者へ工場停電の通報。 18:55 電力会社側の送電線に不具合や事故等が発生していないことを確認。 6月 16日 8:50 特高1号線「地絡過電流継電器」動作により遮断器が開放されていることを確認。 6月 17日 主回路の絶縁抵抗測定を実施し、各相 $10M\Omega$ であり、$1,000M\Omega$以上でないことより受電は不可能と判断した。 6月 26日 変圧器の油中ガス分析より、アセチレンを含む可燃性ガスが異常レベルとなっており、変圧器内部故障と推定。 | <p>【自然現象(雷)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 変圧器の油中ガス分析結果より、アセチレンを含む可燃性ガスが異常レベルであり、様相診断結果から変圧器内部にて絶縁物を介在した、落雷による高エネルギーのアーク放電が発生し、変圧器内部を損傷したものと推定される。 | 検討中。 |

主要電気工作物の破損事故（10kW 以上 50kW 未満の太陽電池発電設備（一般用））

| NO | 発生年月 | 事故発生電気工作物 | 事故の概要 | 事故原因 |
|----|-------|---------------|---|--|
| 1 | R3. 4 | 太陽電池モジュール | ・4月7日 12:00頃 発電量が少なくなっていたため、現地に向かったところ、太陽電池パネルが架台から外れ飛び散っているのを確認した。太陽電池発電設備構外への散乱はなかった。 | 【自然災害（風雨）】 ・例年にない大雪で、通常よりも架台に負荷がかかっていた。そこに、竜巻のような突風が吹き、太陽電池パネルが架台から外れ飛び散った。 |
| 2 | R3. 4 | 太陽電池モジュール・支持物 | ・4月19日 10:00 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（風雨）】 ・突風によるもの。山林の伐採により突風が吹きやすい状況になっていた。 ・再発防止として、岩盤層まで穿孔掘削にて杭を打ち込み、コンクリート基礎と架台部分を固定する。 |
| 3 | R4. 1 | 太陽電池モジュール・支持物 | ・1月8日 14:00 太陽電池モジュール及び支持物の破損を確認した。 | 【保守不備（保守不完全）】 設計図の指摘事項による事前の地盤調査を怠った。当発電設備の施工店からも地盤調査の必要性の打診があったが、実施していなかった。2021年3月に発生した基礎杭の傾きによる架台フレームの補強工事が必要となり、部材は納品済ではあったが、施工店には頼まず、自分達で2022年春の施工を計画しており、事故発生時点では補強工事は未実施であった。また、積雪量を遠隔カメラで把握していたが、除雪作業は実施していなかった。事故発生時の積雪40cmは、設計上耐えられる荷重で有ったが、2021年3月に発生した架台フレームの変形の保守不備により、40cmの積雪荷重で太陽電池モジュール及び支持物は全損した。 |

| NO | 発生年月 | 事故発生電気工作物 | 事故の概要 | 事故原因 |
|----|-------|---------------|---|---|
| 4 | R4. 1 | 太陽電池モジュール・支持物 | <ul style="list-style-type: none"> 1月 25日 10:08 スクリュー杭基礎ごと倒壊したことを確認した。これにより、太陽電池モジュール全236枚中52枚が落下した。 敷地外への飛散はなし。 落下したパネルを含む回路はコネクタ抜けによる断線。 雪解けを待ち被害状況の詳細を確認中。 | <ul style="list-style-type: none"> 想定以上の降雪と後方からの強風により、架台が前転するような大きなモーメントがかかり倒壊したものと推定。 |
| 5 | R4. 3 | 太陽電池モジュール・支持物 | <ul style="list-style-type: none"> 3月 8日 8:21 太陽電池モジュールの2/3が破損していることを確認した。 | <p>【自然災害（氷雪）】</p> <p>例年の積雪量に耐えられる支持物の設計としていたが、例年より 1m ほど多い積雪となり、雪の重みで破損した。</p> |
| 6 | R4. 3 | 太陽電池モジュール・支持物 | <ul style="list-style-type: none"> 3月 8日 8:21 太陽電池モジュールの2/3が破損していることを確認した。 | <p>【自然災害（氷雪）】</p> <p>例年の積雪量に耐えられる支持物の設計としていたが、例年より 1m ほど多い積雪となり、雪の重みで破損した。</p> |

主要電気工作物の破損事故（20kW 未満の風力発電設備（一般用））

| NO | 発生年月 | 事故発生電気工作物 | 事故の概要 | 事故原因 |
|----|--------|-----------|--|---|
| 1 | R3. 12 | 風車支持物 | <ul style="list-style-type: none"> 風車倒壊が発生。 現地にて、風車設備（高さ 42m）の上から 6m 部分の倒壊を確認。 | <p>【保守不備（保守不完全）】</p> <p>保守点検でタワーのボルトの増し締めをすることになっていたが未実施であった。タワーつなぎ目 1 フィート所のボルトが緩み落下したことにより風車タワーが途中から折れたと推測。</p> |

| NO | 発生年月 | 事故発生 電気工作物 | 事故の概要 | 事故原因 |
|----|-------|---------------|---|------|
| 2 | R4. 2 | 風車支持物 | <ul style="list-style-type: none"> ・風車支持物の破損が発生。 ・風車の支持物は、長さ6mの鉄柱を7本つないでおり、上から一つ目のつなぎ部分から折れた。 | 調査中 |
| 3 | R4. 2 | 風車支持物 | <ul style="list-style-type: none"> ・風車支持物の破損が発生。 ・風車の支持物は、長さ6mの鉄柱を7本つないでおり、上から一つ目のつなぎ部分から折れた。 | 調査中 |
| 4 | R4. 2 | 風車支持物 | <ul style="list-style-type: none"> ・風車支持物の破損が発生。 ・風車の支持物は、長さ6mの鉄柱を7本つないでおり、上から一つ目のつなぎ部分から折れた。 | 調査中 |

令和3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 | R3.4 | 新潟県 | <input checked="" type="radio"/> | | | 断路器に取り付けた短絡接地器具 (被害なし) | 故意・過失 (作業者の過失) | <input checked="" type="radio"/> | | | | <ul style="list-style-type: none"> 年次点検が終了し、受電のためPASを投入したところ、波及事故が発生した。短絡接地器の外し忘れを確認した。 PASを開放し、短絡接地器を外し、電気設備の目視点検、絶縁抵抗測定を実施。 PASを投入し復電した。 <p>【原因】 年次停電点検作業では点検作業、清掃、ショートアースの取り外し、断路器投入、最終絶縁抵抗検査、PAS投入の順で作業を実施するが、今回は低圧MCCBの手動トリップでの開放後のリセットができなかったことが気になり、ショートアースの取り外しと最終絶縁抵抗検査を忘れたまま復電を実施したため。</p> <p>【再発防止対策】</p> <ol style="list-style-type: none"> 今回作成した停電作業のチェックリストを主担当者が使い必ず最終確認をする。 現場の状況で人員を増員し、受電前に2名以上の人員で短絡接地器の撤去及び他不具合発生の可能性がないか目視確認する。 事例の共有化を図り、ミス防止の整合を取るように務める。 |
| 2 | R3.5 | 福島県 | <input checked="" type="radio"/> | | | 高圧ケーブル (6.6kV、 CVT60sq、 製造年 2001 年製造者 日立 電線) | 保守不備（保守不完全） | <input checked="" type="radio"/> | | | | <ul style="list-style-type: none"> 電力会社変電所でDGR及びOVGR動作により配電線が全線停電した。 調査の結果、当事業場内の高圧ケーブルで地絡事故が発生し、その際、構内引込み用のSOG付きPASが開放しなかったため、波及事故になった。 <p>【原因】</p> <ol style="list-style-type: none"> ケーブルの絶縁劣化 マンホールの水と経年劣化により、水トリーが発生し、絶縁破壊に至った。 地絡事故発生時、PASの動作不良 電力会社側の当事業場の地絡検出リレーの間欠処理機能の違い、及び整定値の違いにより、当事業場のPASが開放する前に電力会社側の遮断器が開放した。 <p>【再発防止対策】</p> <ol style="list-style-type: none"> マンホールの定期的な水抜き 定期的にケーブルの絶縁劣化診断を直流漏えい電流測定法で実施する。 |

※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 | | | 不 | 他 | 外 | 無 | |
| 3 | R3. 6 | 岩手県 | | ○ | 高压気中負荷開閉器 | 自然現象 (雷) | | | ○ | | <ul style="list-style-type: none"> 落雷により PAS が損傷し、停電しているとの旨を外部委託先へ連絡。 外部委託先の担当者が現地に到着し、PAS が損傷変形し底板が脱落しているのを確認した。 ジャンパー線を切り離し当該事業場を除き送電された。 <p>【原因】 雷害によるもの</p> <p>【再発防止対策】 避雷器内蔵の PAS に更新する</p> |
| 4 | R3. 6 | 山形県 | | ○ | 高压気中負荷開閉器 | 他物接触 (鳥獣接触) | | | ○ | | <ul style="list-style-type: none"> 電力会社配電変電所が GR 動作にてトリップ及び再送電失敗により波及事故となった。 夜間でもあり原因特定できず、再度送電を行ったところ成功した。 電力会社の点検により、当該事業場の PAS 電源側ブッシングにヘビの死骸を発見し、地絡アーケイプ痕があったので事故点と判断した。当該 PAS は冬期床暖用であり開放中であった。 <p>【原因】 PAS 電源側のクランプカバーが風等により移動し隙間ができていたところに、ヘビが巣柱し PAS 電源側ブッシングに侵入し地絡が発生した。</p> <p>【再発防止対策】 <ul style="list-style-type: none"> 柱の周りにヘビよけの忌避剤をまく。 ヘビが接触したクランプカバー3 個を停電作業により交換する予定 </p> |
| 5 | R3. 7 | 青森県 | | ○ | 高压気中負荷開閉器 | 自然現象 (雷) | | | ○ | | <ul style="list-style-type: none"> 落雷により PAS が損傷し停電した。 ジャンパー線を切り離し当該事業場を除き送電された。 <p>【原因】 雷害によるもの</p> <p>【再発防止対策】 避雷器内蔵の PAS に更新する</p> |
| 6 | R3. 8 | 秋田県 | | ○ | 断路器に取り付けた短絡接地器具 | 故意・過失 (作業者の過失) | | ○ | | | <ul style="list-style-type: none"> 外部委託先担当者ほか1名は、自家用電気工作物の年次点検を開始した。 その後、短絡接地器具を付けたまま、復電のため PAS を投入したことにより波及事故となった。 PAS は短絡電流が流れたことから使用は危険と判断。 高压引込みケーブルは屋外端末の接続部付近で溶断していた。 <p>【原因】 作業に対する慣れから、気の緩みがあった。</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)

| 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 | | | 不 | 他 | 外 | 無 | |
| | | | | | | | | | | | 【再発防止対策】 ・外部委託先担当者は、復電時、短絡接地器具の取り外しを、必ず目視により確認する。その上で、高圧回路の絶縁抵抗測定を行い、異常が無いことを確認する。 |
| 7 | R3.11 | 青森県 | ○ | | 高圧気中負荷開閉器 | 自然現象(雷) | | ○ | | | ・落雷によりPASが損傷し停電した。 ・ジャンパー線を切り離し当該事業場を除き送電された。 ・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。 【原因】 雷害によるもの 【再発防止対策】 なし |
| 8 | R3.12 | 宮城県 | ○ | | 断路器に取り付けた短絡接地器具 | 故意・過失 (作業者の過失) | ○ | | | | ・作業関係者3名で年次点検の作業を開始した。 ・高圧回路の無充電を確認し断路器二次側に短絡接地器具を取り付け、作業を開始した。作業責任者は、作業者2名に高圧回路の点検を任せ低圧回路絶縁不良の探査に向かった。 ・作業者は、高圧回路点検終了後作業責任者から短絡接地器具取り外しの指示がなかったため、高圧絶縁抵抗測定の際に一旦取り外した短絡接地器具を再度断路器二次側に取り付けた。 ・作業責任者は、低圧回路の絶縁不良の測定等に時間を費やしてしまい復電時間を過ぎてしまったため、焦りながら復電操作の体制に入った。 ・作業責任者は、作業者から作業完了後の高圧絶縁抵抗測定値の報告を受けたため、短絡接地器具取り外しが完了しているものと思い込んだ。 ・作業責任者は、確認不足のまま復電準備体制ができていると思い込み作業者にPASの投入を指示し、作業者がPASを投入し波及事故となった。作業者は、PAS投入操作時に短絡接地器具を取り外していないことを伝えなかった。 【原因】 ・復電手順の省略(確認不足)によって、作業用短絡接地器具を取り付けたまま受電したことによる短絡事故 1-1 作業責任者が作業者への作業の一指示に対する一動作の確認を行わなかった。 1-2 作業者は、まだ短絡接地が外れていないことを伝えず、PAS操作を行った。 2-1 作業関係者の構成として、作業責任者と作業者の技量差が大きく、作業者が作業責任者に任せきりになった。 2-2 作業時間として、低圧回路の絶縁不良探査に時間を要するため計画に無理があった。 3-1 計画通りに作業が進捗しない状況において、時間延長等の相談がなかった。 3-2 作業時間の変更等について、上長への指示を仰ぐことをしなかった。 |

※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 | |
| | | | | | | | | | | | | 4-1 作業チェック表に確認せずにPAS投入操作を行った。 4-2 受電時に短絡接地器具の外しの確認と短絡接地中札の携行を省略した。 【再発防止対策】 <ul style="list-style-type: none">停電年次点検を実施する際は、次の事項を徹底するよう要請した。<ol style="list-style-type: none">作業責任者だけではなく作業者も含めた作業責任者追教育の実施により、作業をするうえで作業者も責任の一端を担う意識を徹底させ、作業責任者一人だけのチェックではなく作業関係者全員で確認すること。安全に作業を完了させるため、作業計画立案段階で、作業内容に応じた停電時間及び作業者の技量と人員数を確保すること。停電作業中に想定外の事情等により停電時間内の作業完了が難しいと判断した場合には、作業責任者は上長に連絡し指示を仰ぐこと。作業終了後の受電操作時は、取り外した短絡接地器具を受電点に持参し、作業責任者及び作業者相互で確認すること。 |
| 9 | R3.12 | 秋田県 | ○ | ○ | | 高圧交流負荷開閉器 (LBS) | 故意・過失 (作業者の過失) | ○ | | | | ・当事業場が停電したことから外部委託先に連絡した。 ・外部委託先担当者が到着し、PASが開放していることを確認した。PASの制御装置はSO動作表示となっていた。 ・主任技術者は潮風によるPAS2次側の相間短絡と推測した。 ・主任技術者はPASを再投入しても再びGO及びSO制御機能が動作しPASを開放して波及事故にならないだろうと推測した。 ・PASを再投入したが、PASのSOが動作せず、波及事故となった。 ・停電時に短絡電流が大きく制御装置のSOが既に壊れていたものと推測。 ・PAS及びキューピクルを交換した。 【原因】 <ul style="list-style-type: none">外部委託先は事故発生の約半月前に月次点検を実施し、その際、設備に異常がなかったことから、事故当日は、キューピクル等の点検をせずに、PASを再投入してしまった。 |
| 10 | R3.12 | 新潟県 | ○ | ○ | | 高圧気中負荷開閉器 | 自然現象 (雷) | | ○ | | | ・落雷によりPASが損傷し停電した。 ・電力会社より、第1柱PASに落雷がありジャンパーを切り離し送電したと電話にて連絡があった。 ・PASを交換し、復旧受電した。 【原因】 雷害によるもの 【再発防止対策】 LA内蔵型のPASに交換した |

※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 | |
| 11 | R4. 1 | 福島県 | ○ | | | 引込用高压ケーブル | 保守不備（保守不完全） | ○ | | | | <ul style="list-style-type: none"> 電力会社変電所でDGR動作により配電線が全線停電した。 当該事業場のPASは投入状態であった。 電力会社による事故探査により、当該事業場が事故発生箇所の可能性があるとのことを受け、PASを開放した。 当該事業場を除き、全線送電された。 調査したところ、PAS二次側の引込用高压ケーブルに原因があると推測し、絶縁抵抗測定の結果、引込用高压ケーブルS相が絶縁破壊しており、PASとSOG制御装置については、異常は認められなかった。 架空線により布設替した引込用高压電線路を用いて受電し復旧した。 <p>【原因】</p> <ul style="list-style-type: none"> 引込用高压ケーブルが、経年劣化により、水トリー現象による絶縁破壊に至ったものと推定する。 地絡保護遮断器が動作しなかった原因是、水トリー現象により間欠地絡になったと推定されるため、構内地絡保護遮断器は検出できなかった可能性がある。 <p>【再発防止対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たに架空線にて引込用高压電線路を布設し、旧引込用高压ケーブルは電気的に完全に切り離して事故点を除去し受電した。 他のケーブル取り替えについても計画的な更新を実施する。 |
| 12 | R4. 1 | 山形県 | | ○ | | 断路器 | 自然現象（氷雪） | | | ○ | | <ul style="list-style-type: none"> 波及事故が発生し、電力会社の探査の結果、当該事業場に事故の疑いがあることが判った。 外部委託先に連絡し調査した結果、積雪のため屋外受電設備の断路器に地絡（白相）が生じたことが原因。 断路器用碍子の健全性を確認するため、停電作業にて絶縁抵抗測定を実施し結果「良」として再受電した。 断路器用碍子にアーキ痕2本。うち1本が破損（一部欠けた） <p>【原因】</p> <p>屋外断路器周辺の積雪により地絡に至った。</p> <p>【対策】</p> <ol style="list-style-type: none"> 断路器用碍子への積雪状況の確認（降雪期） 定期的な除雪の実施 破損断路器用碍子の交換 |
| 13 | R4. 1 | 福島県 | | ○ | | 高压ケーブル | 調査中 | | | | | <ul style="list-style-type: none"> 電力会社変電所にてDGR動作により配電線が停電した。 電力会社による事故探査により、当該事業場の構内第1柱上のPASは、投入状態であった。 電力会社による試送電の結果、当事業場PASがDGR動作表示で開放しているのを確認した。 当該事業場を除き、配電線は全線送電された。 調査の結果、高压引込用ケーブル（S相）が絶縁破壊（絶縁抵抗値0MΩ）したことが、地 |

※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 | |
| | | | | | | | | | | | | 緒事故の原因と判断した。 ・高压引運用ケーブルを仮設配管により復旧し、絶縁耐力試験等の試験を実施した。 ・高压引運用ケーブルが絶縁破壊した際、PAS付属のDGRが不動作であったため、DGRの動作特性試験を実施し、異常がないことを確認した。 ・他の設備に異常のないことを確認し、受電した。 ・高压引運用ケーブルの本復旧工事を手配するとともに、DGRの不動作原因について、PASのメーカーに調査依頼した。 【原因】 調査中 【対策】 検討中 |
| 14 | R4.2 | 青森県 | | ○ | | 高压気中負荷開閉器 | 自然災害(氷雪) | | ○ | | | ・電力会社変電所にてDG動作により配電線が停電した。 ・事故探査の結果、当該事業場内の電気工作物が原因であると判明した。 ・当該事業場の高压気中負荷開閉器(電源側)引込み線を撤去し配電線は当該事業場を除き全線送電された。 ・現地調査した結果、構内第一柱の倒壊を確認した。 【原因】 ・屋根からの落雪により構内第一柱が倒壊した。倒壊によりPAS電源側が断線し地絡事故に至った。 【対策】 ・高压設備を撤去し自家用電気工作物を廃止した。 |
| 15 | R4.2 | 秋田県 | | ○ | | 高压気中負荷開閉器 | 保守不備(保守不完全) | ○ | | | | ・電力会社変電所にてOC動作により配電線が停電した。 ・事故探査の結果、事故発生箇所が当該事業場の高压気中負荷開閉器と判断し、引運用ジャンパー線を切り離し、当該事業場を除き全線送電された。 ・調査の結果、高压気中負荷開閉器負荷側ブッシング付近の焼損を確認した。 ・高压気中負荷開閉器を交換した。 【原因】 ・高压気中負荷開閉器の内部に水が溜まったことにより絶縁抵抗値が低下し、短絡が発生した。その際、短絡により発生したアーケでトリップコイルが焼損したため、高压気中開閉器が開放できず、波及事故となつた。高压気中負荷開閉器内部に水が溜まった原因としては、ケースパッキンの経年劣化による吸湿と推定。 【対策】 ・計画的に機器の更新を行う。 |

※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)