

令和2年度 第3四半期(10~12月)における電気関係報告規則に基づく電気関係事故報告について、概要をとりまとめましたのでお知らせいたします。  
今期においては、感電等負傷事故2件、破損事故3件、波及事故6件です。

電気保安に携わる皆様におかれましては、これらの事故に伴う損失・被害を十分に認識し、保安意識・技術の向上や、適切な点検・計画的な設備更新を図るとともに、自主保安体制の充実・強化に努め、電気事故の防止に役立てていただきますようお願いいたします。

## 感電等死傷事故

No.	事故発生施設	発生年月	事故発生電気工作物	事故概要	事故原因	再発防止策
1	配電線	令和2年12月	電力量計(200V)	<p>低圧計器定期取替作業において、サージ抑制装置(接続クリップ型)の取付け中、低圧計器からの短絡アークにより、作業者が熱傷した。低圧ゴム手袋を外し、素手の状態で作業していた。</p>	<p>&lt;作業方法不良&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>標準作業手順に定めるルールを遵守していなかった(防災面・低圧ゴム手袋の未着用)。</li> <li>過去に通知している対応事項を遵守していなかった(過去、同計器の取扱中に短絡事象が発生していることから、別途作業フローが規定されていた)</li> </ul> <p>(間接的原因:以下全てルール不遵守)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>防災面は作業時の視認性が悪くなるという理由で使用を怠った。</li> <li>低圧ゴム手袋は、作業着手時は着用していたが、被災者の判断で作業性を優先して被災時は外していた。</li> <li>被災者は計器の内部短絡事象が稀に発生する事例があることは記憶にあったが、今回取替える低圧計器が同事象の対象計器とは認識しておらず、定められた対応事項を遵守しなかった。</li> </ul>	<p>【電気工事会社】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>発生事象と再発防止対策を各所へ通知するとともに、低圧計器を取り扱うすべての工事会社及び関係箇所に対して、改めて注意喚起及び再教育を通知した。</li> <li>低圧計器を充電した状態で取り扱う作業においては、低圧ゴム手袋着用、短絡防止措置の実施、防災面の使用を改めて指示するとともに、事業管理者は外注者を含む計器作業員に対して、安全対策を行う経緯や目的に関する教育を行い、安全意識の統一を図る。</li> <li>各事業場の管理者は、自社で撮影した「計器短絡アーク発生」映像等を活用した危険感受性向上に関する教育を実施し、「アーク災害の危険性」を再認識させる。</li> <li>防災面、低圧ゴム手袋は定期的に劣化状況把握のための点検を実施する など</li> </ul> <p>【電力会社】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電気工事会社が実施する教育訓練への支援を行う</li> <li>電力会社が行うパトロール時に、基本ルールの遵守状況と定着化について確認を行う。</li> <li>対象計器に関連する作業について、引込線等の電源遮断による無充電状態で実施するよう関係箇所へ通知する。</li> </ul>
2	需要設備	令和2年12月	仮設電源用ケーブル(200V)	<p>配電盤等の改修工事の際、施設内に長時間停電ができない機器が存在することから、仮設電源を準備した。この際、盤の電源切替処置前に仮設電源盤ブレーカーを作業責任者が投入してしまい、仮設電源用ケーブルが充電状態となっていた。被災者は、電源切替のために仮設ケーブルのテープを素手で剥ぐ作業に取りかかったところ、感電した。</p>	<p>&lt;作業準備不良&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>仮設電源からの給電作業中、作業手順を逸脱したことで、本来通電していないはずのケーブルが充電状態となり、当該ケーブルのテープはぎ取りのために被災者が素手で把持したところ、感電した。</li> </ul> <p>(間接的原因)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>作業責任者が作業に加わったため、手順書の確認が疎かになった。</li> <li>仮設電源盤に操作禁止表示等がなかったこと、事故の要因となったブレーカーの両脇のブレーカーが投入状態であったことから、作業責任者が勘違いしてブレーカーを投入してしまった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業手順の周知徹底を図り、作業手順書に則って作業を行う。</li> <li>作業責任者は指示、確認に徹する</li> <li>仮設電源盤のブレーカーには操作禁止表示等を行い、責任者の許可なく操作しない</li> <li>電源切替作業時は、電気工作物に触れる前に必ず検電を行う</li> <li>絶縁防護具の着用を徹底する</li> </ul>

## 破損事故

No.	事故発生施設	発生年月	事故発生電気工作物	事故概要	事故原因	再発防止策
1	火力発電所	令和2年10月	火炉後壁スクリーン管	通常運転中、炉内圧力極高警報とともに、MFT(燃料遮断)・タービントリップで発電ユニットが緊急停止した。また、給水流量の上昇及びドラムレベルの回復状態から、水冷壁のチューブブリークと推定し、ボイラー強制冷却後に炉内点検したところ、火炉後壁スクリーン管の配管8本が減肉し、そのうち1本の破孔(長さ100mm×幅40mm)を確認した。	<p>&lt;設備不備(製作不完全)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炉内を浮遊する粒子(燃焼灰、流動砂、燃料随伴の異物)が高速の二次空気流れの影響で、火炉後壁スクリーン管に高濃度・高速で衝突し、スクリーン管が想定よりも早期に減肉進行した(今回事故を受けシミュレーション解析し、スクリーン管の早期減肉リスクを把握した)。</li> <li>・減肉進行で管内圧に耐えられなくなった箇所から破孔し、破孔部から炉内へ大量の水が漏洩した。漏洩水が流動砂に触れたことで、瞬時に蒸発・容積の急増、及び炉内圧力の急上昇につながり、炉内圧力極高からMFT(燃料遮断)に至った。</li> </ul>	<p>1)スクリーン管に対する対策 (1次対策:暫定対策)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スクリーン管損傷部位にプロテクタ設置(10月末までに施工済み)</li> <li>・二次空気流速を抑制する運転設定調整(11月初旬の起動後に実施)</li> <li>(2次対策:恒久対策(来年1月予定))</li> <li>・二次空気吹き出しノズル径を拡大(50A→65A)し流速を低減</li> <li>・ノズル口径拡大に応じた運転設定調整</li> </ul> <p>2)その他部位</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炉内点検で減肉が確認された箇所を中心に、予防保全のためのプロテクタを設置(10月末までに施工済み)。</li> <li>・今後計画されている系統停電時、予防保全実施部位及びその近傍の減肉状況を確認・評価し、追加対策等を検討する。</li> </ul>
2	太陽電池発電所	令和2年11月	逆変換装置	火災警報が発生し、その後、短絡・重故障警報が発生するとともに逆変換装置が自動停止した。保守員が現地到着した際、逆変換装置内部からの発煙を確認するとともに、その後のメーカー調査で、装置内部のコンデンサーの破損を確認した。	<p>&lt;調査中&gt;</p> <p>コンデンサーの内部不良原因をメーカーで調査中</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンデンサーユニットを取替実施した他、同時期の製造品である可能性の高い他装置のコンデンサーユニットを予防保全として取替実施した。</li> <li>・その他の対策は、原因究明後に検討する。</li> </ul>
3	火力発電所	令和2年12月	蒸気タービン	社内修理(中低圧タービンローター更新工事)が完了し、発電機を併入してから数日後、中低圧タービン前後の振動値が急上昇したため、ユニットを緊急停止した。中低圧タービン車室を開放点検した結果、中低圧タービンの低圧初段羽根(動翼)1枚の折損脱落などの破損を確認した。	<p>&lt;調査中&gt;</p>	—

## 波及事故

No.	事故発生施設	発生日月	事故発生電気工作物	事故概要	事故原因	再発防止策
1	需要設備	令和2年9月 (報告は11月)	不明	電気工作物の破損等により、周辺地域が停電した。	<保守不備(保守不完全)> 電気設備を保安管理する主任技術者が不在のため、適切な保守ができていなかった。	—
2	需要設備	令和2年10月	受電設備全般	主任技術者は、年次点検や月次点検でキュービクル扉の腐食やがたつきを確認していたが、設置者に対しては早急な改修の必要性などは助言していなかった。 事故当日、強い雨が降っていた。 電力会社の配電線がDGR動作で自動遮断し、電力会社が現地踏査で当該事業場が事故点であることを特定した。 主任技術者が現場に到着すると、キュービクルの扉が開放していて、内部が燃えた痕跡が残っていた。	<保守不備(保守不完全)> (直接原因) ・キュービクルの腐食、老朽化しているところに、当日の強い雨風をうけて、キュービクル内部に雨漏りし地絡短絡した。 (間接原因) ・年次点検、月次点検は保安規程通り実施していたが、外観点検が不十分でキュービクルの腐食、老朽化を問題ないものと判断した。 ・PASが設置されていないため、事業場内で保護出来なかった。	当該事業場は出迎え埋設ケーブル方式であるため、PASを設置出来ないことから、年次点検、月次点検記録様式にキュービクル外観点検のチェック項目を明示するなど、保安管理を徹底する。
3	需要設備	令和2年10月	柱上高圧交流気中負荷開閉器(PAS)及び支持碍子	SOG動作でPASが開放し、当該事業場が停電した。 SOG不良を疑い、後日交換するとしてSOG不動作の状態 PASを再投入した。後々に判明したが、最終的な波及事故発生までに、当該事業場が原因と思われる短時間事故(再閉路成功)が複数回発生し、いずれの日も雨が降っていた。 事故当日、強い雨が降っていた。配電線がDGRで自動遮断したため、主任技術者はSOG不良が原因と判断し、PAS・SOGともに急遽取替工事を手配した。取替後に再び停電(単独、波及なし)したため、後日調査したところ、高圧ケーブルの取付碍子の表面に、ひび割れと放電痕らしき箇所を発見した。	<保守不備(自然劣化)> (直接的な原因) 区分開閉器(PAS)とMOF間に施設された碍子が何らかの原因で損傷し、雨が降った際に絶縁が低下し、地絡事故に至ったものと推察される。 碍子損傷の原因は、碍子の下に水が溜まったことによるコロナ放電や飛来物などが疑われるが、特定が難しい。 (間接的原因) DGRを不動作状態としたまま受電したため、事故が構外に波及した。	・破損した碍子、不良が疑われたPAS・DGRを交換する(済み) ・予防保全として、老朽化した高圧ケーブルを更新するなど、高経年化した設備を計画的に更新する。
4	需要設備	令和2年11月	高圧ケーブル(CV,6600V)	電力会社の配電線がDGR動作で自動遮断し、当該事業場が事故点と判明した。 受電キュービクルの断路器二次側以降の絶縁不良が判明したため、地下埋設ケーブルを調査したところ、地絡痕と思われる箇所を確認した。 主任技術者は現場で対応していたが、波及事故の認識がなく、国への報告が遅れた。	<調査中> (直接原因) ・断路器二次側ケーブルに絶縁不良があったが、製造から10年程度しか経過していないため、不良原因を調査中。 (間接原因) ・電力会社側との保護協調が取れておらず、事故が構外に波及した。	—
5	需要設備	令和2年12月	高圧ケーブル(6600V)	電力会社の配電線がDGR動作で自動遮断した。 当該事業場のPASは正常動作(開放、ただしSOGターゲットは非表示)したが、電力会社側の自動再閉路が正常に動作せず、波及事故となった。 その後、電力会社の変電所出口の配電線用遮断器を投入したことで一帯の停電は解消したが、当該事業場の停電が解消されなかったため、主任技術者が現場調査した。 PAS周辺に異常がないこと、高圧ケーブルの絶縁は100MΩ程度あったことから、主任技術者は高圧機器に問題がないと判断し、PASを投入したところ、再度波及事故が発生した。2回目事故後に高圧ケーブルの絶縁を測定したところ、1MΩ程度しかなかった。	(1回目) <保守不備(自然劣化)> (直接的な原因) ・PAS、SOG制御装置、高圧ケーブルが1994年製であり、製造後26年を経過していたことによる絶縁性能の劣化、及び、SOG制御装置の表示不良が発生したと推察される。 (間接的原因) ・当該事業場のPASは正常動作(開放)したが、電力会社側の自動再閉路が正常に動作しなかった。 ・電力会社との保護協調が不十分であった。  (2回目) <故意・過失(作業者の過失)> ・事故点の十分な調査検証を行わず、また電力会社に事故原因の確認等を行わず、PASを投入した ・具体的には、5,000V又は10,000Vのメガーにて絶縁抵抗値の測定を行う、G端子測定方式などのケーブルの絶縁診断を行う、あるいは相間での絶縁測定を行うなど検討すべきであった。	・設置者は、主任技術者による点検結果等に基づき、経年劣化を考慮した予防保全に努め、計画を立てて機器の更新を実施する。 ・PASの開放状況とSOG制御装置のターゲット表示から不具合の可能性をよく検討する。特に絶縁抵抗測定に関しては、簡易的な測定(1000V対地)以外の測定・診断も検討する。 ・原因特定が困難であった場合でも、電力会社にその旨連絡した上で、PASを再投入する。 ・電力会社の整定値が変更されていることも想定し、既設のリレー端末で使用されている整定値がふさわしい値になっているかについて、電力会社に諸元表情報を要請して都度確認する。

No.	事故発生施設	発生年月	事故発生電気工作物	事故概要	事故原因	再発防止策
6	需要設備	令和2年12月	高圧ケーブル (6600V)	<p>電力会社の配電線がDGR動作で自動遮断した。当該事業場のPASは正常作動(開放)したが、電力会社側の自動再開路が正常に動作せず、波及事故となった。</p> <p>その後、電力会社の変電所出口の配電線用遮断器を投入したことで一帯の停電は解消したが、当該事業場の停電が解消されなかったため、主任技術者が現場調査したところ、受電用高圧引込ケーブルのS相・T相の絶縁が不良となっており、ケーブルが地絡点であったことが判明した。</p>	<p>&lt;調査中&gt; (直接的原因) ケーブル破損原因は、独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)を活用して調査中。</p> <p>(間接的原因) 当該事業場のPASは正常動作(開放)したが、電力会社側の自動再開路が正常に動作しなかった。</p>	—