

IV. 最近の電気事故の事例

中国四国産業保安監督部
電 力 安 全 課

1. 人身事故

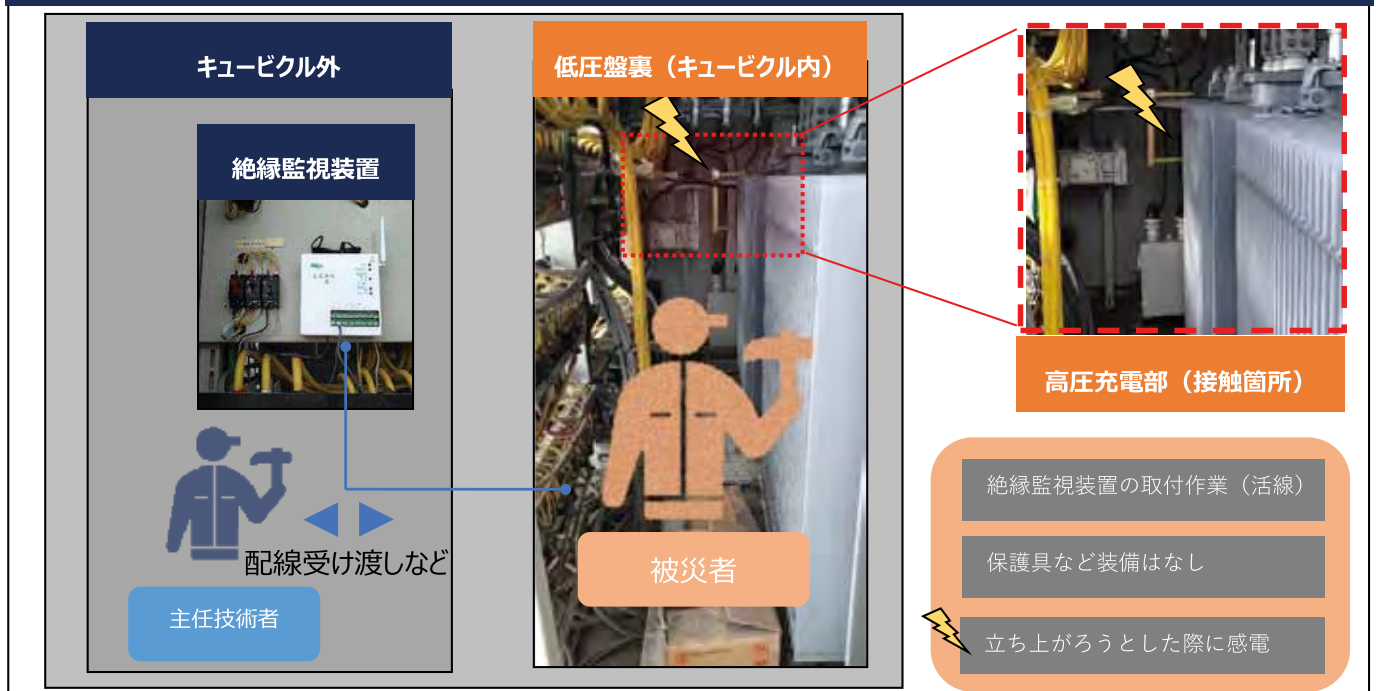
1-1. 作業者の感電負傷事故

(1) 事故の発生状況

絶縁監視装置の取付け作業中、被災者が上体を起こした際に高压充電部に接触・感電した。
(右上腕3度熱傷、右手掌2度熱傷、右臀部2度熱傷)

- ・主任技術者は、事故当日の午前、別の受託物件の竣工検査を行った。作業は、主任技術者が所属する団体のスタッフと2名で行った。
- ・検査終了後、近場にある新規受託事業場に2名で向かった。数日後に初回月次点検を控えており、単線結線図など点検に必要な書類を確認するためだった。
- ・必要書類が見つからなかったため、急遽、現場の機器を調査することになった。
- ・さらに、月次点検で予定していた絶縁監視装置の取付けも行うことになった。通常（月次点検時）は事前準備をして1名で取り付けを行うことになるが、当日は2名いることから、急な取り付けであっても、安全に作業ができると主任技術者が判断した。
- ・絶縁監視装置の取付位置は決まったが、急遽作業ということもあり、活線状態で作業をしなければならなかった。
- ・主任技術者はキュービクルの外側で配線の受け渡しを担い、もう1名（被災者）は装置取付けのためにキュービクル内に侵入し、コンデンサの前でしゃがんで作業をしていた。
- ・被災者が作業途中で上体を起こそうとした際、高压コンデンサ上部の高压充電部に右上腕部が接触・感電した。
- ・同時に場内の地絡継電器が動作し、事業場が停電した。

現場写真



（２）事故の原因

＜感電（作業者）作業準備不良＞

活線状態のキュービクルに侵入して絶縁監視装置を取付けていた際、作業体位が不安定になり高圧充電部に接触した。

- ・急遽、計画されていない装置の取付作業を行い、また、現場状況を下見した際に取付場所が狭く、主任技術者は危険性を認識しながら、作業中止の判断をしなかったなど、主任技術者による作業計画の立案・準備が不足していた。
- ・活線下の作業時に、絶縁シートなどの保護具を準備しなかった。

（３）防止対策

- ・絶縁監視装置の取付作業前、主任技術者は取付作業の危険性を評価し、場合によっては一時作業を中止するなど、必要な対処を検討する（絶縁保護具の有無など記載されたチェックシートを導入）。この際、主任技術者は、現場の指揮・監督者として、現場状況を確認し、必要な判断・指示を主体的に行う。
- ・作業条件に合わせ、絶縁手袋・絶縁シートなどの保護具使用を徹底する。
- ・主任技術者が所属する組織においては、所属会員に向け、事故周知、安全確認の指導等を行う。

1-2. 作業者の短絡アークによる火傷負傷事故

(1) 事故の発生状況

ヒューズ交換の作業中、ヒューズカバーが盤内のスイッチ一次側に接触して相間短絡が発生し、その際のアークで負傷した。

(右顔面、右上肢、左手背の熱傷)

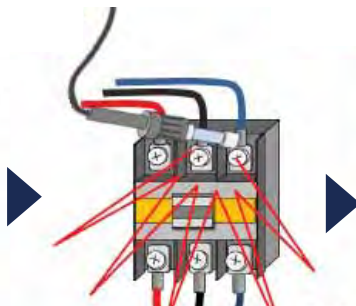
- ・店舗内の防災センターに従業員（被災者）が1名で詰めていたところ、警報が発生した（主任技術者は他事業場との兼任・兼務であるため、事故発生当日、当該店舗には居なかった）。
- ・空調機の異常を知らせるもので、制服（長袖、長ズボン）、ヘルメット（シールド無し）着用、両手は素手の状態で現場に向かった。
- ・確認の結果、（空調機）制御盤内のヒューズ断線であると推定した。
- ・制御電源線のヒューズを抜いて警報を停止させようと、ヒューズカバー取り外しの作業を開始した（活線状態）。
- ・2本のヒューズの内1本目のヒューズを抜き取り、異常なしを確認した後、抜き取ったヒューズを床面に置いた。
- ・もう1本のヒューズ確認のため、ヒューズキャップを取り外そうとしていたところ、先に取り外した1本目のヒューズカバーを固定していなかったため、ヒューズカバーが垂れ下がった形となり、同盤内マグネットスイッチ1次側（3相220V）に接触、相間短絡となった。
- ・その際発生したアークにより右手（もっとも重症な部位）のほか、顔面、左手に火傷を負った。

現場写真



ヒューズカバーの取外中

制御系の点検は無停電でもできると被災者が自ら判断した



カバーがSW 一次側に接触

2本目のヒューズのしかかり中、1本目がSW 側に垂れ下がった



線間短絡で発生したアークで負傷

（２）事故の原因

＜電気工作物の操作＞

空調機制御盤内の作業を絶縁用保護具、防護具を使用せず活線状態にて実施してしまったため、相間短絡で発生したアークによって負傷した。

- ・活線作業（ヒューズの取外し作業）に関して、絶縁手袋未着用のまま作業を行うなど危険に対する意識が不足していた。
- ・作業前に主任技術者への連絡及び相談、指示を仰いでいなかった。
- ・当該従業員は設備異常の早期復旧に対する「使命感」が強く、設置者・主任技術者に対して、安全作業優先の連絡（コミュニケーション）を行っていなかった。

（３）防止対策

- ・活線作業は原則禁止（電気工事）を徹底する。
- ・設備点検に付随する「配線器具の電源線脱着」「ヒューズ脱着」「端子の増し締め」に類する活線作業は原則禁止をする。
- ・電気設備の作業時におけるルールを徹底する。
- ・電源を遮断しての作業が困難な場合に限り、主任技術者の指示に従い絶縁用保護具、防護具を使用の上で作業を実施すること。
- ・作業前には検電確認をすること。
- ・主任技術者から再度、電気設備の点検・作業従事者へ対し、安全点検・安全作業に関する保安教育を実施する。
- ・主任技術者が現場巡回する際、電気設備の点検従事者に対し、安全に関する注意喚起を行う。また、安全意識の向上のための教育を継続的に実施する。
- ・本社および支社の人員が、定期的に現場巡回（確認）を行い、ルールおよび指示事項が守られているかチェック、指導を行う。

2. 電気火災事故（保守不備）

（１）事故の発生状況

構内架空電線路の引留碍子クランプカバーが焼け、溶けた樹脂が炎と共に下へ垂れ落ち、周囲の雑木が燃えた。

- ・ 高圧耐張碍子（2 連）、引留碍子クランプカバー、高圧電線（0C 38sq）が焼損した。

（２）事故の原因

＜電気火災（保守不備）＞

引留碍子クランプ部分の相間にツタが接触したことで、相間の絶縁が低下し、短絡電流で同クランプ部分が過熱し火災（短絡火災）に至ったものと推定される。

当該箇所は高所に設けられたコンクリート柱上であるため、地上からの目視点検では、柱上のツタまで確認することが難しかった。

- ・ 火災発見した職員は、引留碍子クランプ部の周囲の発火を確認していた。
- ・ 構内の地絡方向継電器は動作しておらず、また、系統側で地絡（特に零相電圧）が検出されていないことから、地絡は発生していない
- ・ 事故直後に撮影した当該柱の引留碍子の写真では、ツタがクランプ部に接触し、ツタの一部が炭化していたことを確認した。
- ・ 事故後、引留碍子の耐圧試験（印加電圧：10,350V、10 分間）で異常は確認されなかった。
- ・ 約 5m 高さの擁壁上に設置されたコンクリート柱であることから、通常の巡視において、ツタが充電部に近接していることを発見できなかった（地上からの肉眼目視に限界があった）。

（３）防止対策

- ・ 構内架空電線路の月次巡視の際は、適宜、双眼鏡等を活用する。
- ・ 月次点検票の記事欄には、植物接触の有無について記載する。
- ・ 主任技術者からの報告を受けた設置者側は、適宜、業務委託するなどして植物の伐採を行う。
- ・ 支障木等の伐採範囲を、現状より約 1 m 程度拡張するなどの対策をする。

現場写真



焼損箇所（遠景）
※約 5m 高さの擁壁上に
コンクリート柱が設置されている



焼損した引留碍子
※ツタの一部が接触、炭化
している



撤去した引留碍子
※耐圧試験実施したが
異常なし

3. 物損事故・破損事故（風力発電設備）

本事故は、経済産業省審議会（新エネルギー発電設備事故対応・構造強度ワーキンググループ）において報告・審議された。

（１）事故の発生状況

風力発電所に設置されている 13 基のうち 1 基（4 号機）のブレード（羽）3 枚のうち 1 枚が根元から折れ、ブレード部材が周囲に飛散した。

現場写真（事故翌日に臨時立入検査）



折損した事故機（近景）



折損した事故機（遠景）



飛散した羽の一部（タワー直下）



飛散した羽の一部（最大飛散距離約 226m）

（２）事故の原因

2019 年 5 月のブレード点検で、構造強度に問題がある可能性のある損傷が発見・記録されているにもかかわらず、補修を行わず運転継続したことで、最終的に桁と外皮が分離などしてブレードが折損・飛散した。

（３）防止対策

設置者（事業者）・メンテナンス会社（みなし設置者）の双方において、安全管理体制の強化を行うとともに、緊急保安停止の判断基準を明確化、ブレード点検方法の改善などの対策を実施する。なお、対策の実行記録は、国が立入検査などを通じて直接確認する。

4-1. 作業者の過失による波及事故（2）

（1）事故の発生状況

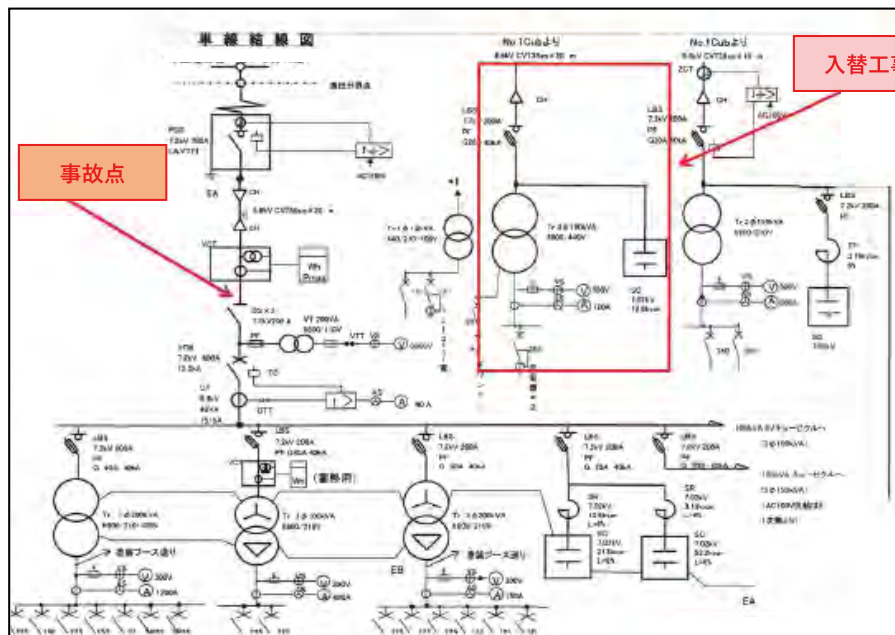
キュービクル増設工事の竣工検査を終えた後、短絡接地器具の取り外しを失念したまま高圧気中開閉器を投入してしまい、電力会社配電線がOCRにより遮断して波及事故となった。

（供給支障電力：2,274kW、供給支障時間：9分）

単線結線図



（上）使用した短絡接地器具
※通常であれば、「接地中」の標示板がセットのものを使用していたが、急遽用意したため標示板がないものを現場に持参した。



（2）事故の原因

＜故意・過失（作業者の過失）＞

- ・急遽キュービクル増設工事を行うことになったため、十分な作業計画がないまま、作業を強行した。
- ・十分な準備がないまま現場に向かったため、停電・復電に必要なチェックシートや標識板（短絡接地器具取付中を明示する標札）を携帯していなかった。そのため、竣工検査完了後の復電前チェックが不足し、短絡接地器具の取り外し忘れに気づかず、開閉器を投入してしまった。

（3）防止対策

- ・設置者に対し、電気工作物に係る工事を行う際は、事前に余裕をもって、主任技術者に相談・協議するよう依頼した。
- ・点検用車両には、チェックシートと標識板を常備する。
- ・短絡接地器具と表示（標識板）が一体（対）となったものを使用する。

4-1. 作業者の過失による波及事故（3）

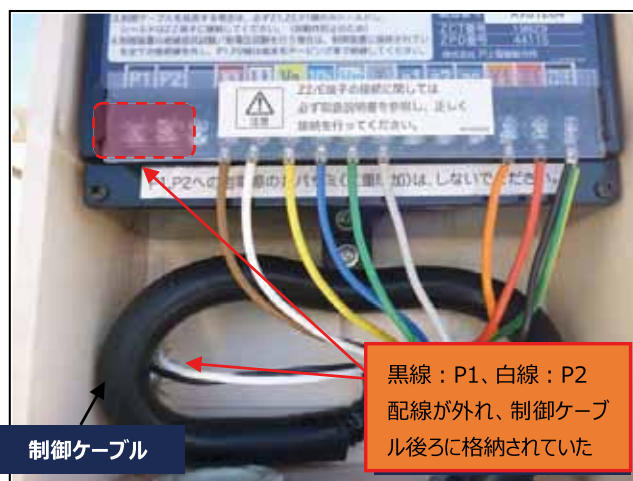
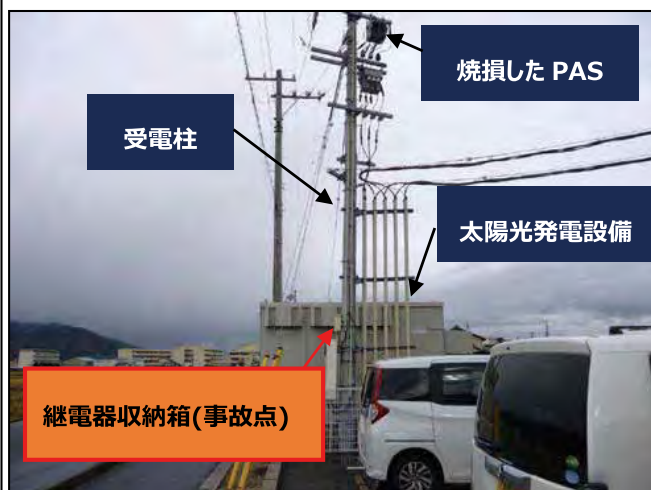
（1）事故の発生状況

事故発生約2か月前の年次点検において、地絡方向継電器の試験後、電源端子の接続を失念したまま、年次点検を終了した（点検は4名で実施。このうち2名で、継電器関係を担当）。

事故当日、月次点検のため主任技術者が巡視をしたところ、電源端子の未接続を発見した。所属する組織本部への状況報告のため、主任技術者が現場を離れた後、電力会社配電線がDGR動作により自動遮断した。高圧気中開閉器（PAS）内の計器用変圧器（VT）及びPAS本体が焼損し、地絡継電器収納箱内の電源端子（2端子）に短絡痕が残っていた。

（供給支障電力：600kW、供給支障時間：57分）

現地写真



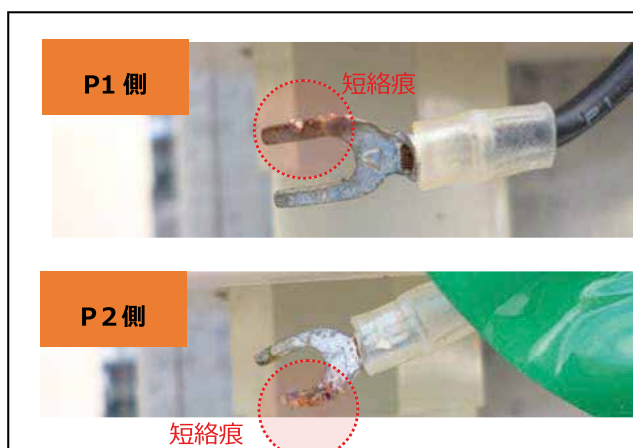
（左上）発受電設備の外観

（右上）継電器収納箱の内部

※PAS 焼損直前に撮影したもので、
P1・P2 端子が外れていた

（右下）両端子の短絡痕

※P1 と P2 端子が接触し短絡した



（２）事故の原因

＜故意・過失（作業者の過失）＞

年次点検における復旧作業で地絡方向継電器の電源端子（２端子）が未接続のままで放置され、月次点検で継電器収納箱の開閉をした際、開閉動作もしくは風の影響で未接続の２端子が互いに接触・短絡した。

- ・短絡電流により PAS 内の計器用変圧器（VT）及び PAS 本体が焼損し、その際に発生した地絡電流が配電線に流れ、構外に事故が波及したと推定される。
- ・年次点検時、作業担当者が試験器から地絡方向継電器へ結線していた試験コードを外したことで、全ての試験作業が終わったと思い込み、電源端子 P1、P2 の結線を失念した。
- ・これら作業をダブルチェックするルールがなかった。

（３）防止対策

- ・年次点検手順書（チェックシート）を改訂する
保護継電器の結線状態の確認は、２人での実施を慣例としているものの、文書明文化されていなかったため、明確に年次点検手順書（チェックシート）に記載する。
また、主任技術者は、（上記ダブルチェックとは別に）最終確認で保護継電器の結線状態を確認するよう年次点検手順書（チェックシート）に記載する。
- ・継電器収納箱に注意喚起シールを貼る

4-2. 保守不備による波及事故

(1) 事故の発生状況

電力会社配電線が DGR 動作により自動遮断した。現地調査したところ、当該事業場の受電盤内の計器用変成器 (VT) 1 台が焼損し、場内で地絡事故が発生していることを確認した。

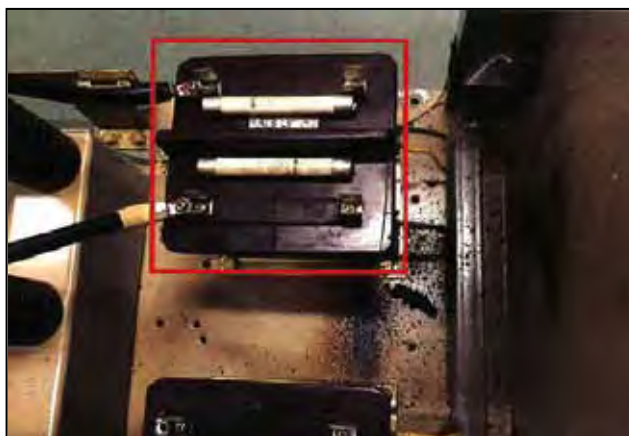
(供給支障電力：1,000kW、供給支障時間：97 分)

現地写真

焼損した VT (計器用変成器) の側面



VT の上面側



(2) 事故の原因

<保守不備 (自然劣化)>

VT が設置から 25 年以上経過しており、機器内部の絶縁体の経年劣化が原因で、1 次側と 2 次側が混触するなどして機器が焼損し、その際、地絡が発生したと推定される

- ・区分開閉器が設置されておらず、事故点である VT は主遮断装置 (VCB) の上流側にあったことから、事故が構外に波及した。

(3) 防止対策

- ・故障していない (同時期に設置された) ものを含め、VT を交換した。
- ・同様の施設において、区分開閉器を設置していない事業場の VT を全て交換するとともに、区分開閉器及び過電流ロック形地絡継電器 (SOG) を順次設置する。

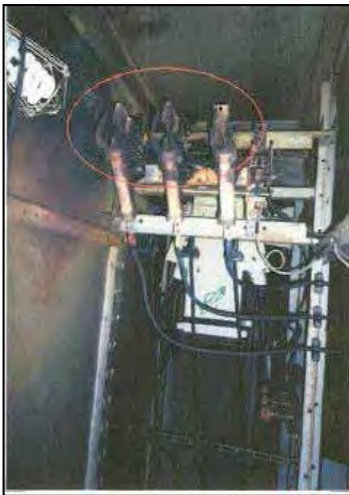
4-2. 他物接触による波及事故（1）

（1）事故の発生状況

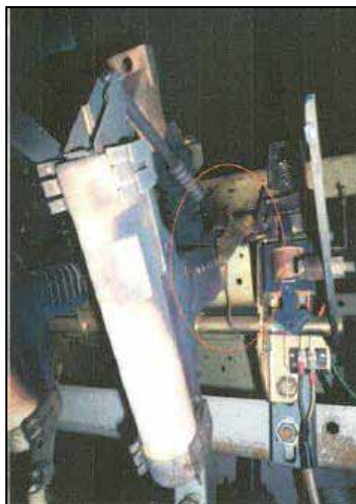
電力会社の配電線が OCR で自動遮断し、その後当該事業場を確認したところ、高圧交流負荷開閉器（LBS）の一次側絶縁碍子の上に、一部炭化したネズミの死骸があった。
（供給支障電力：1,800kW、供給支障時間：83 分）

現地写真

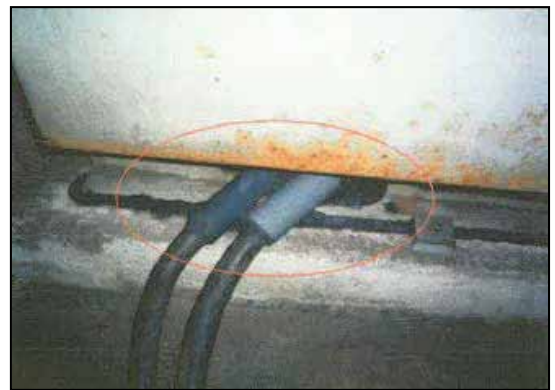
事故点の LBS



事故点拡大
※一部炭化したネズミ
の死骸



小動物の侵入対策部
※写真はパテ済みのもので、
パテ箇所隙間があった



（2）事故の原因

<他物接触（鳥獣接触）>

- ・キュービクル正面下側フレームの配線部に隙間があり、ここからネズミが侵入した
- ・LBS 一次側にアーク痕があったことから、キュービクル内に侵入したネズミが LBS 一次側に接触・地絡し、地絡の際に発生したアークで 3 相短絡に至った。
- ・事業場の PAS には過電流ロック形地絡継電器(SOG)が付いていなかった (PAS の更新推奨時期を過ぎていたことから、SOG 付き PAS の更新計画を立てていた矢先であった)

（3）防止対策

- ・小動物の侵入対策を行い、今後の月次点検時には、キュービクル周りの外観点検（小動物の侵入口がないか）を行う。
- ・SOG 付きの PAS に更新する。

4-2. 他物接触による波及事故（2）

（1）事故の発生状況

電力会社配電線が DGR 動作により自動遮断した。電力会社による現地調査の結果、キュービクル内の断路器（避雷器用）に鳩が接触していた。事故当時、主任技術者が未選任であった。

（供給支障電力：1,300kW、供給支障時間：131 分）

現地写真

（下）事故地点
※LA 断路器に鳩が接触



（右）
地絡箇所の
痕跡
※赤囲み箇所



（2）事故の原因

＜他物接触（鳥獣接触）＞

- ・鳩がキュービクル内に侵入し、断路器に接触して地絡事故が発生した。
鳩の侵入経路については、事故後に行った検証（鳥獣駆除の専門業者による侵入経路の特定調査）でキュービクル扉の開放以外に原因が特定されなかったが、主任技術者がいないことから、扉を開放した経緯についてはわかっていない。
- ・電力会社からの引込みが出迎え式で、事故点が構内地絡保護の範囲外（事故点が主遮断装置の一次側）であったために、事故が構外に波及した。
- ・主任技術者が未選任であったため、十分な保安管理が行われていなかった。
※建物譲渡に伴い、点検委託に関する組織内の手続きが滞り、相当期間、主任技術者が未選任の状態となっていた

（3）防止対策

- ・主任技術者を選任（外部委託）し、主任技術者の指導・助言の下、適切な保安管理を行う。
- ・電気設備を新たに取得した場合などにおいては、組織内の複数部署で必要な手続き確認を行う。
- ・波及事故防止のため、区分開閉器及び地絡保護装置の設置を検討する。