

電気工作物の事故事例の 紹介について

独立行政法人製品評価技術基盤機構
(NITE)



経済産業省

産業構造審議会
保安・消費生活用製品安全分科会
第19回電力安全小委員会 資料2

電気保安のスマート化に係る今年度の 取り組みについて

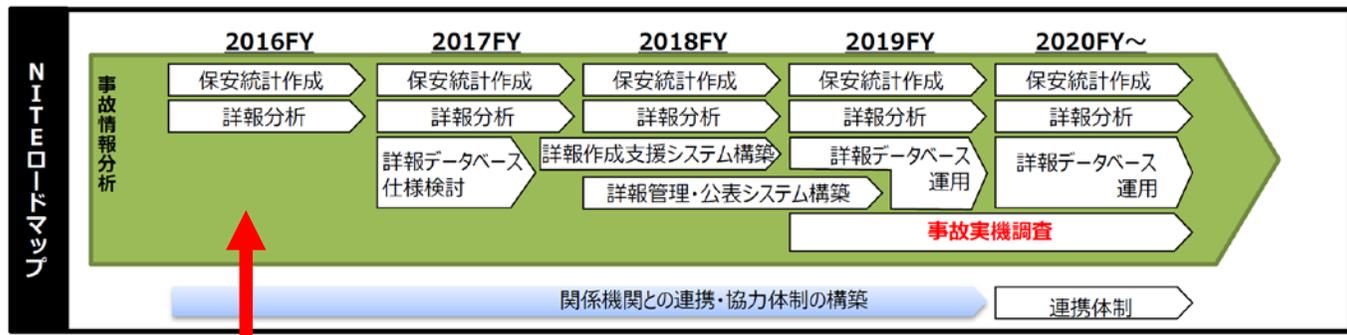
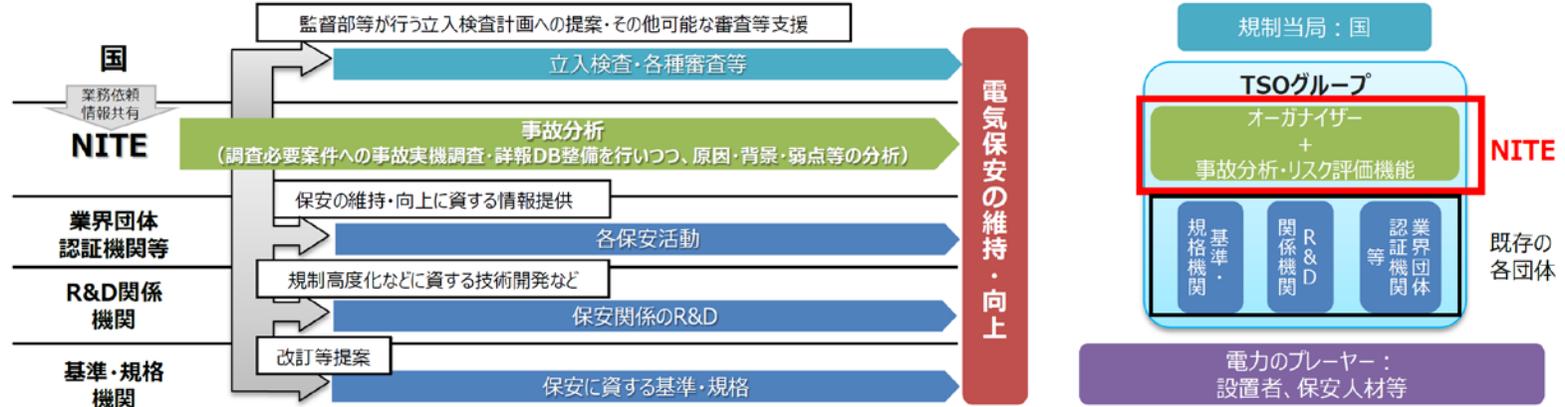
平成31年3月15日

経済産業省 産業保安グループ
電力安全課

産業構造審議会
保安・消費生活用製品安全分科会
第19回電力安全小委員会 資料2

3. 電気保安行政の体制整備 (TSOの整備状況)

- 電気保安の維持・向上には、**事故情報分析体制を強化して教訓等を的確に抽出し、関係機関と連携して機動的に規制活動・普及啓発活動等に展開していくことが重要**。これより電力安全の技術支援機関 (TSO) としての機能を2016年度からNITEに整備している。
 - ① 事故情報分析機能：詳報データベース (詳報作成支援システム、詳報管理・公表システム) の構築・運用、分析業務の体制整備、**事故実機調査 (2019年度から実施を依頼 (資料6参照))**
 - ② 規制活動にフィードバックしていくことを視野に入れた既存各団体との連携・協力



2016年度より業務開始

4. 事故実機調査業務の開始

- ◆ 重大事故発生数は横ばい傾向。
機器ハード面において、手段・余力等が無く原因不明でとどまっている事故報告が存在。
- ◆ **資料2にもある通り経済産業省からの要請を受け、事故実機調査が必要な案件につき、事故原因の分析等の調査業務を開始する。**
- ◆ この際、事業者自主保安という規制前提・業界状況・社会要請等に十分留意しつつ関係者とはよく協議し、電力安全の維持・向上に資するよう業務を実施していく。



電気設備の
重大事故
or繋がりの事故



機器ハード面で
原因究明に
苦慮する案件



依頼に応じNITEが
機器調査



調査報告書の
提出

個別事故対応を着実にを行うほか、調査を通じて判明した傾向や対策必要事項については、個人情報等機微情報の取り扱いには厳に留意しつつ経済産業省や電力安全小委員会に適宜共有

■ NITEの事故実機調査状況

<2018年度も試行実施 (10件受付)>

・2018年11月	太陽電池発電所の事故実機及び現場調査	太陽電池モジュール
・2018年12月	需要設備の事故実機及び現場	低圧配線及び配線接続端子
・2018年12月	需要設備の事故実機調査	PAS 2件
・2019年1月	需要設備の事故実機調査	変圧器
・2019年2月	需要設備の事故実機調査	低圧配線及び端子台
・2019年2月	太陽電池発電所の事故実機及び現場調査	パワーコンディショナ
・2019年2月	需要設備の事故実機調査	碍子
・2019年3月	需要設備の事故実機調査	高圧ケーブル
等		

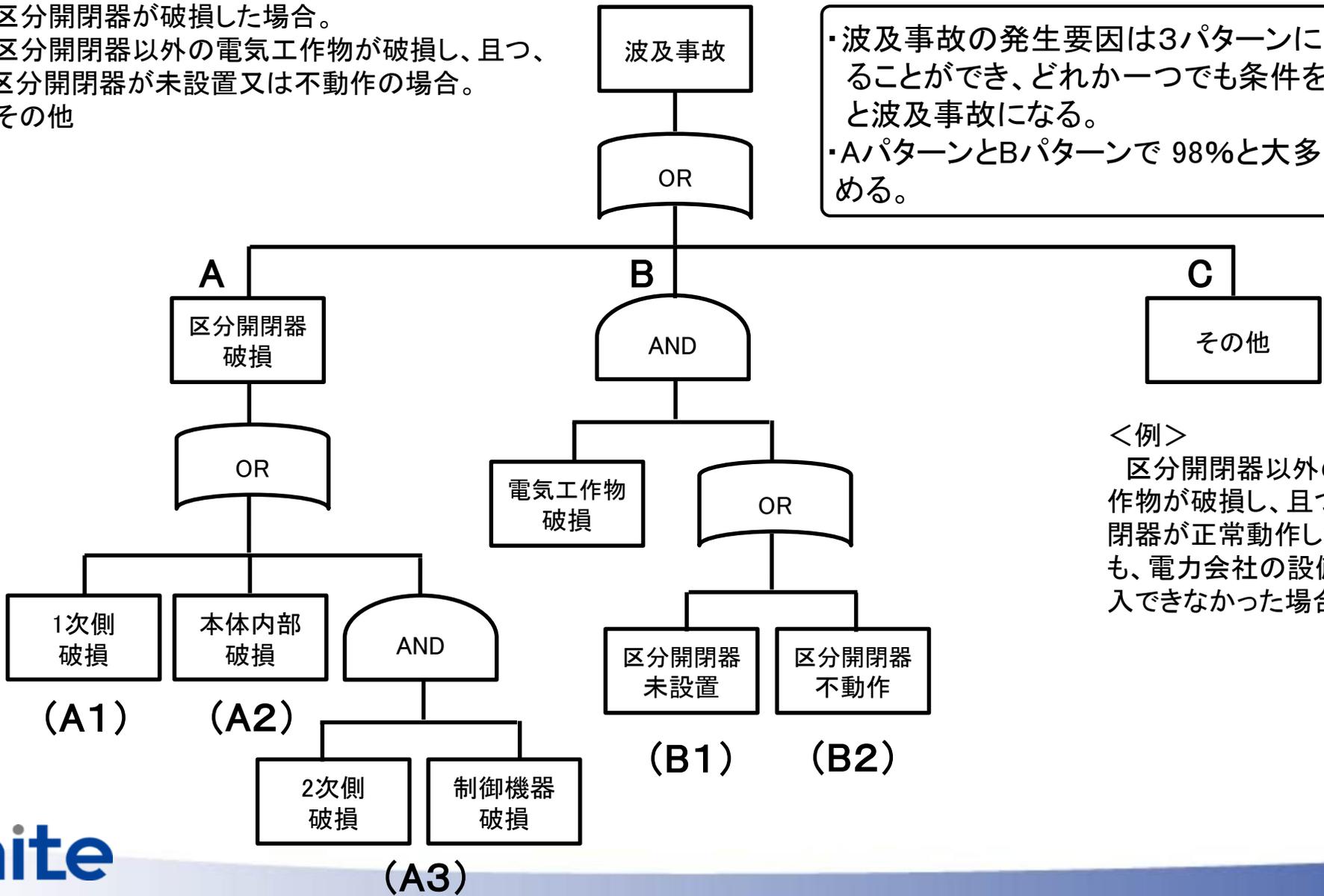
<2019年度 (12月末時点 55件受付)>

・2019年4月	需要設備の事故実機及び現場調査	高圧ケーブル
・2019年4月	太陽電池発電所の事故(調査の可否確認中)	パワーコンディショナ
・2019年4月	需要設備の事故実機調査	高圧ケーブル
・2019年5月	需要設備の事故実機調査	高圧ケーブル
・2019年6月	需要設備の事故実機調査	高圧ケーブル
・2019年6月	太陽電池発電所の事故	パワーコンディショナ
・2019年6月	需要設備の事故実機調査	PAS
・2019年6月	需要設備の事故実機調査	PAS
：		
：		

■ 詳報記載内容に関する波及事故要因分析図

- A: 区分開閉器が破損した場合。
- B: 区分開閉器以外の電気工作物が破損し、且つ、区分開閉器が未設置又は不動作の場合。
- C: その他

・波及事故の発生要因は3パターンに分類することができ、どれか一つでも条件を満たすと波及事故になる。
 ・AパターンとBパターンで98%と大多数を占める。



<例>
 区分開閉器以外の電気工作物が破損し、且つ、区分開閉器が正常動作したけれども、電力会社の設備が再投入できなかった場合等。

事故事例集 (波及事故)

* この事例集は、経済産業省に提出された詳報の記載内容に基づき、NITEが事例抽出を試みたものです。詳報に記載が無い情報については、不明等としているものがあります。

<①波及事故 A1パターン: 波及事故>

事故発生電気設備: 区分開閉器 (PAS) 一次側ブッシング部 (6,600V)

事故原因: 自然劣化

被害内容: 供給支障電力 252kW、供給支障時間 79分、供給支障軒数 記載無し

<事故概要>

当該事業所のPAS1次側のブッシング部が破損し、波及事故となった。PASを調査したところ、破損したブッシングより引き出されているリード線の被覆が損傷していた。

<事故原因> 自然劣化

- ・PASのリード線の被覆が損傷した箇所より水分が浸入したことによって地絡状態になり、停電となった。PASは2007年製なので推奨交換期限(10年)をわずかに過ぎていたが、設置場所が沿岸部なので、被覆の劣化が早まったと推定される。
- ・ブッシング部の破損は、点検では確認できなかったが、ヒビが入っていた可能性があり、気温の寒暖差が激しい地域なので、わずかなヒビが拡大し、破損に至ったと推定される。
- ・上記2点の原因は、PAS1次側の不具合につき、SOG制御装置の保護範囲外であったため、波及事故に至った。

<事業者が行った防止対策>

- ・PAS及びSOG制御装置を新品に交換する。
- ・点検時での第一柱の目視点検を双眼鏡で確実に行うこととし、PASの交換は推奨交換期限を確実に行うこととする。



<②波及事故 A2パターン:配電線に対する波及事故>

事故発生電気設備: 構内第一柱上の高圧気中開閉器(PAS) 6,600V

事故原因: 作業者の過失

作業目的: 停電作業

被害内容: 供給支障電力 記載無し、供給支障時間 29分、供給支障軒数 1,300戸

<事故概要>

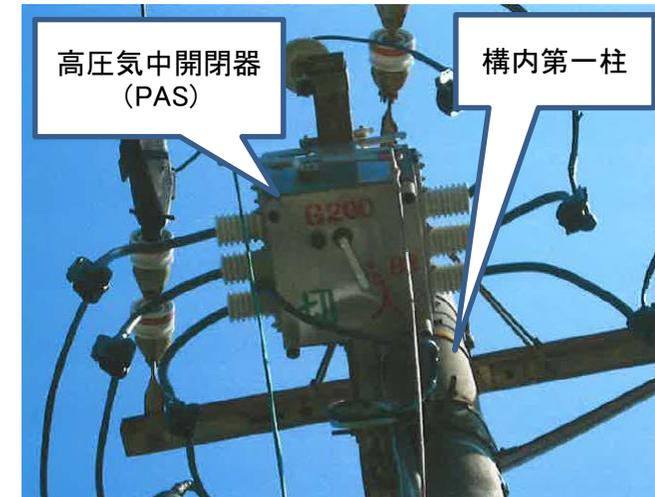
事業場が停電したため、電気管理技術者が調査を実施した。確認の結果、事業場の電気設備に異常は無いと判断し、PASを投入したところ、PASが爆発し、配電線が短絡したことにより波及事故となった。

<事故原因> 作業者の過失

- ・PASが内部破損している可能性に気付かず、また故障点の調査を詳細に行わずPASを投入したこと。
- ・保安管理に関する管理技術者としての知識及び技術力が未熟であり、かつ、不明点について他の電気管理技術者等に紹介や応援を依頼しなかった。

<事業者が行った防止対策>

- ・平素から保安管理に関する講習会等の参加、メーカー資料、書籍等によって知識及び技術を習得するとともに、他の電気管理技術者との経験の共有化に努める。
- ・PASが動作した場合には、PASの外観に異常が無い場合でも、PAS内部短絡の可能性を含め負荷側の短絡箇所(故障点)の有無について調査する。
- ・故障点が発見できない場合は、冷静に対処するために他の電気管理技術者に応援を求める。



<③波及事故 A3パターン:波及事故>

事故発生電気設備: 高圧気中開閉器(PAS) 6,600V

事故原因: 腐食(化学腐食)

被害内容: 供給支障電力3.30MW、供給支障時間194分、供給支障軒数 記載無し

<事故概要>

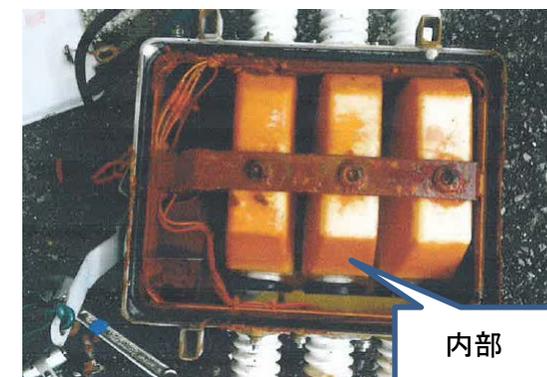
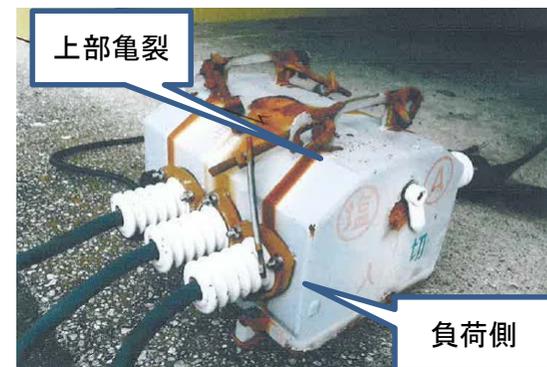
当該事業場の電気工作物が原因で、波及事故が発生。PASの絶縁抵抗を測定した結果、PASの負荷側が絶縁破壊しており、これが原因で波及事故が発生したと判明、その他、受電設備に異常が無いことを確認。

<事故原因> 腐食(化学腐食)

- ・絶縁破壊により破損したPASは、吊り下げ部や外箱上部が腐食しており、外箱の腐食部には亀裂があった。また、外箱底部のボルトやナットも腐食しており、内部については湿気や浸入した雨水によると思われる著しいさびが確認された。
- ・当事業所は温泉地にあり、硫黄を含むガスにPASが晒されたことにより外箱等の腐食が異常に早く進行し、腐食部にできた亀裂から湿気や雨水が浸入し徐々に劣化したものと推定された。
- ・なお、当日は暴風雨で、外部上面の腐食部亀裂から雨水の侵入が増し、絶縁破壊に至ったと考えられる。

<事業者が行った防止対策>

- ・ステンレス製ケースのPASを採用する。
- ・推奨更新年10年を経過したPASは、主任技術者と協議の上、計画的に更新する。



<④波及事故 B1パターン:配電線に対する波及事故>

事故発生電気設備: 高圧引込ケーブル 6,600V

作業目的: 電気関係以外の作業

事故原因: 公衆(道路掘削工事業者)の故意・過失

被害内容: 供給支障電力 109.6kW、供給支障時間 6分、供給支障軒数 記載無し

<事故概要>

事業場の高圧引込ケーブル埋設位置において、公共水道管工事のための道路掘削工事を行ったことで地絡事故が発生し、波及事故となった。

<事故原因> 公衆(道路掘削工事業者)の故意・過失

・掘削作業による高圧引込ケーブルの地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故に至った。

<事業者が行った防止対策>

- ・埋設管表示ピンを取り付けて埋設位置を表示する予定。
- ・構内柱を建柱し、高圧気中開閉器(方向性地絡継電器付)を設置予定。



<⑤波及事故 B2パターン:波及事故>

事故発生電気設備: 避雷器

事故原因: 作業者の過失

作業目的: 復電作業

被害内容: 供給支障電力 345kW、供給支障時間 22分、供給支障軒数 16軒

<事故概要>

当該事業所が停電になり、調査をした結果、高圧気中開閉器(PAS)の開放と地絡継電器の動作が確認された。地絡状況を確認するために電気室内の主遮断装置を開放し、受変電設備の外観及び絶縁抵抗測定を実施した結果、問題が無く受電可能と判断したためPASを投入したが、電気室の主遮断装置が開放のままだったため、主遮断装置の負荷側から制御電源を取っていた地絡継電器が動作しない状態になったことと、実際には避雷器が地絡しており、その地絡が解消されていなかったために波及事故となった。

<事故原因> 作業者の過失

当該事業所での作業が初めてで、機器の老朽化や受電設備の詳細を十分に把握出来ていなかった代行の電気主任技術者が、地絡継電器の制御電源が電気室内主遮断装置の負荷側から取られていることを失念していたことと、高圧機器の絶縁不良箇所の特定期間に対して過去の年次点検等による絶縁抵抗の推移などの情報不足から状況を十分に把握できていなかったため、避雷器が地絡していたことを見逃してしまった。

<事業者が行った防止対策>

- ・地絡継電器の制御電源が、電気室内主遮断装置の負荷側から供給されていることが分かるように表示をする。
- ・担当電気管理技術者が当該事業所に到着できていない状況で、代行の電気管理技術者が事故調査を行った際の良否の判断については、代行者のみの判断とせず、電話等により担当者と連携を取り、担当者の指示を仰いで判断をする。



避雷器



地絡継電器

