

NITEの電力安全技術支援業務 について

(詳報作成支援システム・事故実機調査・事故事例集)

独立行政法人製品評価技術基盤機構
(NITE)

I .

1. NITEについて
2. 詳報作成支援システムについて
3. 事故実機調査について

II .

1. 詳報件数の年度推移
2. H27～H29年度 事故種別概要
3. 事故要因分析図(死傷事故、波及事故)
4. 事故事例集(死傷事故、波及事故)

1. NITEについて

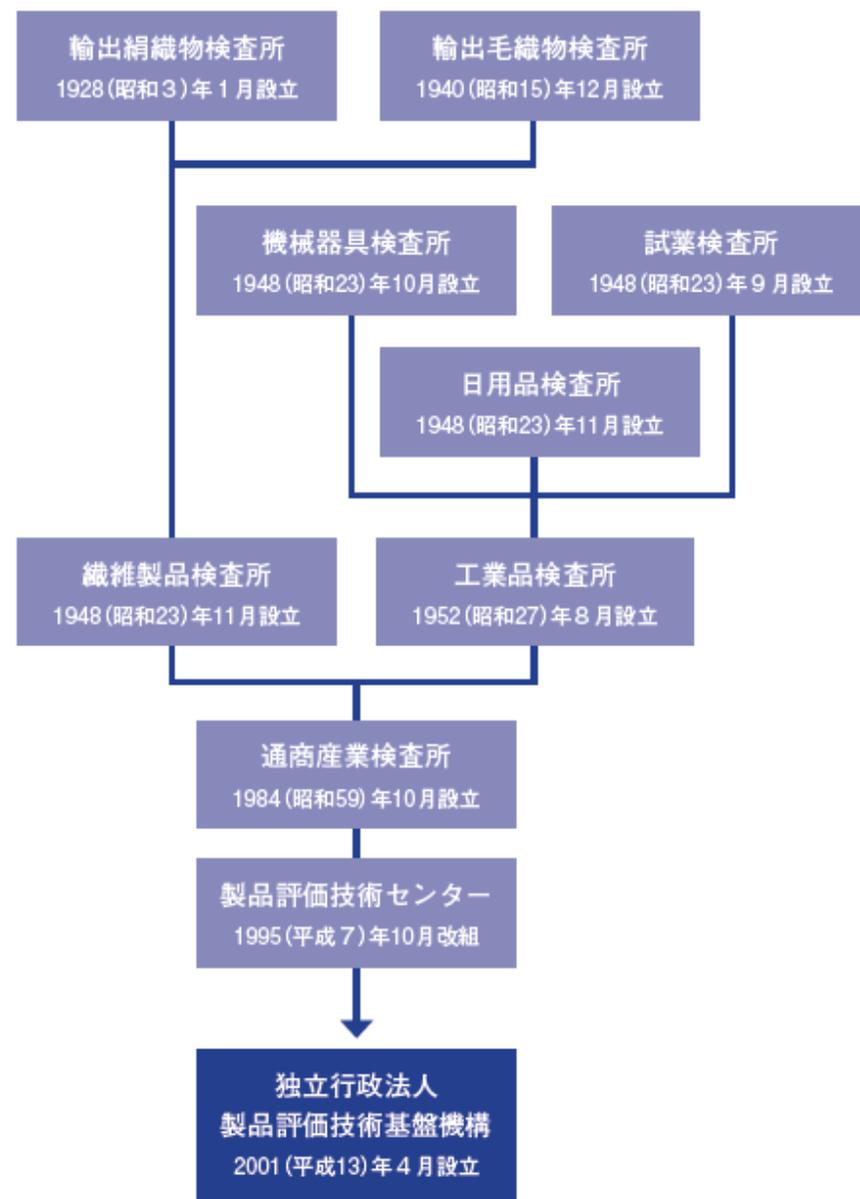
■ NITEの沿革

NITEは、戦前の1928年、当時わが国の主な輸出品であった絹織物の品質検査を行う輸出絹織物検査所としてスタートしました。戦後には、当時拡大していた輸出品の品質検査を実施する機械器具検査所などの各種工業製品の検査所も設置されました。1970年代には、それまでに培った検査・評価技術を活かして製品の安全性に関する業務や、工業標準化法に基づく業務を開始し、1980年代には化学物質の安全審査に関する業務を開始しました。組織としても、1984年10月に、それまでの繊維製品検査所と工業品検査所が統合され通商産業検査所が設立されました。

1990年代に入ると、バイオテクノロジー関連業務や、事業者などの技術的能力を認定する適合性認定の業務を開始し、1995年10月に製品評価技術センターへ改組されました。

2001年4月には、経済産業省所管の独立行政法人製品評価技術基盤機構となり、2015年4月には国と密接に関連した事業を確実に行う「行政執行法人」として位置付けられるとともに、新たに大型蓄電池システムの評価に関する業務などにも着手しています。

このようにNITEは、設立当初から蓄積してきた工業製品に関する検査・評価などの技術やノウハウを活かし、行政ニーズや社会ニーズの変化に的確に対応して、日本の産業の発展と、安全な社会の実現に貢献しています。



■ NITEの事業案内

NITEは、「独立行政法人製品評価技術基盤機構法」に基づき、経済産業省のもとに設置されている行政執行法人です。

現在、製品安全分野、化学物質管理分野、バイオテクノロジー分野、適合性認定分野、国際評価技術分野の5つの分野において、経済産業省など関係省庁と密接な連携のもと、各種法令や政策における技術的な評価や審査などを実施し、わが国の産業を支えています。

また、それらの業務を通じてNITEに蓄積された知見やデータなどを広く産業界や国民の皆様提供するとともに、諸外国との連携強化や国際的なルールづくりなどに取り組み、イノベーションの促進や世界レベルでの安全な社会の実現に貢献しています。

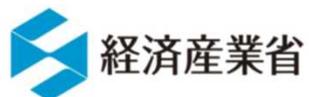


■NITEの事業所案内



※HP

<https://www.nite.go.jp/>



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

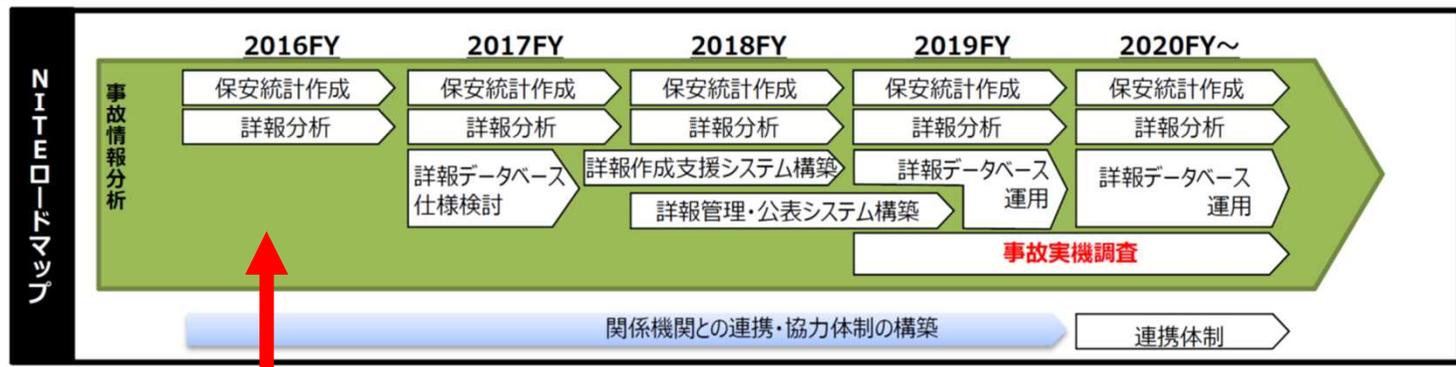
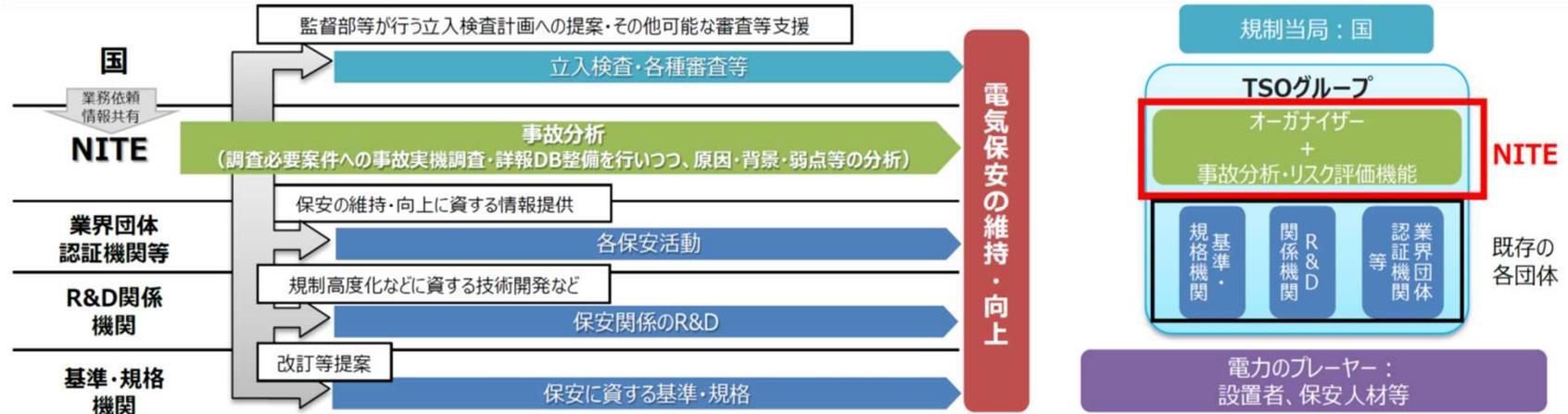
電気保安のスマート化に係る今年度の 取り組みについて

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

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

NITE取組項目

I . 事故情報の整理・分析

1. 電気保安統計のとりまとめ等
2. 重大事故整理・分析

II . NITEが行う技術支援

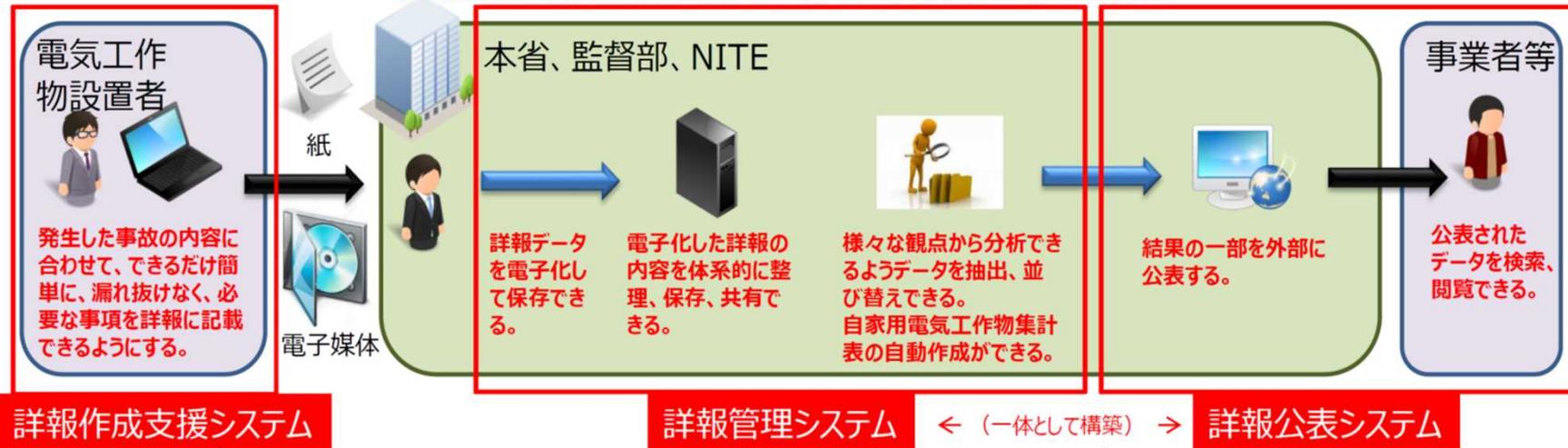
3. 詳報データベースの構築・運用
4. 事故実機調査業務

2. 詳報作成支援システムについて

3. 詳報データベース構築の進捗状況

- ◆ 事故からより多くの教訓等を得るには、個々事故で分析が深まり、その情報が蓄積・適切に水平展開されることが重要。その支援となるように詳報データベース構築を進めている所。
- ◆ 2020年度までを目処とした詳報データベースの構築は、順調に進捗中。引き続き、各ユーザのメリットを意識しつつ順次調整の上で、構築を着実に進めていく。

NITEの構築する3システム（総称：詳報データベース）



(2018年度) 昨年度構築したプロトタイプ版の試用を受け、改修

(2019年度) 初版公表
※必要な機能改善を順次行いつつ、以後継続的に運用していく。

nite

(2018年度) 構築開始

(2019年度) 経済産業省による試用を行い必要な機能改修を実施する。また、公表方法について関係者等調整を進める。

9

■ 事故報告制度（電気関係報告規則第3条）

電気事業者にとっては電気事業の用に供する電気工作物が、自家用電気工作物を設置する者にとっては自家用電気工作物が、次に該当する事故が発生したときは、電気関係報告規則第3条に基づき、電気関係報告規則第3条第2項に定める**様式第13**にしたがい、所管の産業保安監督部長もしくは経済産業大臣に電気事故の報告を**30日以内**にしなければならない。

【参考】電気関係報告規則第3条表より

- 感電又は破損事故若しくは電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより人が**死傷した事故**（第1号）
- 電気**火災事故**（第2号）
- 電気工作物の破損又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより、**他の物件に損傷を与え、又はその機能の全部又は一部を損なわせた事故**（第3号）
- 主要電気工作物の**破損事故**（第4号・第5号）
- 水力発電所、火力発電所、燃料電池発電所、太陽電池発電所、風力発電所に属する出力10万キロワット以上の発電設備に係る7日間以上の**発電支障事故**（第6号）
- 供給支障事故**（第7号・第8号）
- 波及事故**（第9～11号）※
- ダムによって貯留された流水が当該ダムの洪水吐から異常に放流された事故（第12号）
- 電気工作物に係る社会的に影響を及ぼした事故（第13号）

※波及事故とは工場・ビル保有者等といった自家用電気工作物を設置する者の需要設備の事故（地絡事故・短絡事故）、誤操作等により、電力会社の配電線へ支障を与え、その配電線に繋がる全てのユーザーが停電し、社会的に大きな影響をもたらす事故のこと。



波及事故発生時の街の中

様式13

電気関係事故報告書

1. 件名：..
2. 報告事業者.. 1) 事業者名（電気工作物の設置者名）：.. 2) 住所：..
3. 発生日時：..
4. 事故発生時の電気工作物（設置場所、使用電圧）：..
5. 状況：..
6. 原因：..
7. 被害状況.. 1) 死傷： 有・無.. 内容：.. 2) 火災： 有・無.. 内容：.. 3) 供給支障：有（供給支障電力・供給支障時間）・無.. 内容：.. 4) その他（上記以外の他に及ぼした障害）.. 内容：..
8. 復旧日時：..
9. 防止対策：..
10. 主任技術者の氏名及び所属（保安管理業務外部委託承認がある場合は、委託先情報）：..
11. 電気工作物の設置者の確認： 有・無..

備考 用紙の大きさは、日本工業規格A4とすること。..

■ 詳報作成支援システムの概要(1)

【参考】電気関係報告規則第3条表より

- 感電又は破損事故若しくは電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより人が**死傷した事故**(第1号)
- 電気**火災事故**(第2号)
- 電気工作物の破損又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより、**他の物件に損傷を与え、又はその機能の全部又は一部を損なわせた事故**(第3号)
- 主要電気工作物の**破損事故**(第4号・第5号)
- 水力発電所、火力発電所、燃料電池発電所、太陽電池発電所、風力発電所に属する出力10万キロワット以上の発電設備に係る7日間以上の**発電支障事故**(第6号)
- 供給支障事故**(第7号・第8号)
- 波及事故**(第9～11号)
- ダムによって貯留された流水が当該ダムの洪水吐から異常に放流された事故(第12号)
- 電気工作物に係る社会的に影響を及ぼした事故(第13号)

詳報作成支援システムの特徴

○詳報作成支援システムでの報告書作成は1～13号全てに対応

○複数号に該当する事故の場合、最大3号まで1つの事故案件として報告が可能

例1: 1号死傷事故が原因で11号波及事故に至ったもの

例2: 4号主要工作物の破損事故と6号発電支障

■ 詳報作成支援システムの概要(2)

詳報作成支援システムの範囲

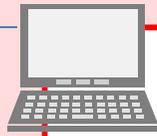
当該システムの範囲

事故発生

事業者

報告書作成支援アプリケーション

●アプリケーションで報告書作成



報告書作成

- Webアプリケーションで誘導
- アプリケーションで報告書作成
- データはローカルに保存

- Webアプリケーションで誘導
- 報告書作成支援
 - ・感電、破損、波及 で項目が変わる。
 - ・必要項目に記載漏れが無いがアシスト
 - ・別紙に関する内容をなるべくプルダウンもしくはボタン選択形式で選択できるようにし、打ち込み量を軽減させる。

インターネット経由

作成支援APサーバ

●サーバーはNITE内に設置

報告書印刷

- 様式13の形式で印刷、PDFファイル化
- 報告書内容をXMLのテキストファイル化

報告書提出

各産業保安監督部

■ 詳報作成支援システムの概要(3)

詳報作成支援システムを使って頂くメリット

事故報告として

- ①感電による事故、
- ②他に波及させてしまった事故、
- ③破損による事故

など多種多様の事故を報告しなければならない、それぞれ報告書に記載しなければならない内容が異なっている。

当該報告書作成支援システムの概要は、以下のとおり。

- ①選択形式に出来る項目については選択形式にし、報告書を提出する事業者の入力の負担を軽減させる。
- ②事故内容によって入力必須項目を変化させ必須項目に漏れが無いよう入力をアシストする。また、必須項目に漏れが発生した場合、警告を表示させる。
- ③入力し終えた内容を、報告書様式13の形式に記載及び当仕様で要求する別紙に記載し印刷ができること。
- ④作成された報告書様式第13や別紙の内容を、XML形式等で電子媒体に保存できること。



1. 発生した事故の内容に合わせて、できるだけ簡単に、漏れ抜けなく、必要な事項を詳報に記載できるようにする。
2. 事故の内容によって入力項目を変更
3. 入力したデータを報告書形式に変換(報告書として印刷)

■ 詳報作成支援システムの概要(4)

各号ごとにおける入力項目(印字項目)

電気関係報告規則第3条に規程する事故について、基本情報(様式13)を軸に、該当する号ごとに入力内容を変更。(印刷物も同様、該当する号ごとに印刷内容を変更)

電気関係事故報告書	
1. 件名	...
2. 報告事業者	1) 事業者名(電気工作物の設置者) : ... 2) 住所 : ...
3. 発生日時	...
4. 事故発生時の電気工作物(設置場所、使用電圧)	...
5. 状況	...
6. 原因	...
7. 被害状況	1) 死傷 : 有・無 内容 : ... 2) 火災 : 有・無 内容 : ... 3) 供給支障 : 有(供給支障電力・供給支障時間)・無 内容 : ... 4) その他(上記以外の他に及ぼした被害) : ...
8. 復旧日時	...
9. 防止対策	...
10. 主任技術者(職名)	...
11. 電気工作物(種別・用途)	...

様式13 基本情報

- 報告事業者
- 主任技術者
- 件名
- 事故発生日時
- 事故発生状況
- 復旧日時
- 事故原因
- 防止対策

(別紙)



死傷事故であれば・・・ こんな情報も入力

- 作業員情報
 - ・ 事故時の安全装備状況
 - ・ 経験年数
- 電気工作物情報
 - ・ 充電部の状態

等

(別紙)



波及事故であれば・・・ こんな情報も入力

- 保護協調不備の内容
- 電気工作物情報
 - ・ 破損した等の事故発生原因となった **1次要因**の電気工作物の情報
(製造事業者・型式・仕様・設置年数・製造年月)
 - ・ 正常に動作しなかった区分開閉器など、波及事故に至る要因(**2次要因**)となった電気工作物の情報

等

(別紙)



破損事故であれば・・・ こんな情報も入力

- 破損箇所と破損箇所に対する復旧内容
- 電気工作物情報
 - ・ (製造事業者・型式・仕様・設置年数・製造年月)
- 点検状況

等

■ 詳報作成支援システムの概要(5)

1号の印字例

電気関係事故報告

2017年8月10日

関東東北産業保安監督部長 殿

〒100-8912
住所 東京都千代田区〇〇1丁目3番1号

名称 産業保安株式会社
役員 代表取締役
代表者の氏名 〇〇〇〇 郎
[自家用]

電気関係報告規則第3条の規定により、次のとおり電気事故について報告します。

p.1 報告書表紙

様式13 (第3条関係) 電気関係事故報告

1. 報告事業者
1) 事業者名: 産業保安株式会社 代表取締役 〇〇〇〇
2) 住所: 東京都千代田区〇〇1丁目3番1号
3. 発生日時: 2018年7月13日(金) 11時00分頃

4. 事故発生時の電気工作物:
[第1号]
事故発生時の電気工作物: 計器用変成器 (VT)
(使用電圧: 6,600V
製造事業者:
製造年月: 年月
設置年月: 年月(使用年月/年/月)
設置場所(住所): 富山県〇〇市〇〇町1234
設置場所(名称): 産業保安株式会社 北陸研究所

b. 状況: 別紙のとおり

6. 原因: 大分類: 故意・過失 小分類: 作業者の過失
[1号・事故原因分類]
[大分類] 故意(作業者) [小分類] 作業方法不良
[1号・事故原因分類]
①予定外の作業は行わないことを徹底する。

7. 被害状況:
1) 死傷: 有
内容: 別紙のとおり
2) 火災: 無
内容:
3) 発電故障: 無
内容:
4) 供給故障: 無

p.2 様式13 ①

様式13 (第3条関係) 電気関係事故報告

①充電部への近接作業は原則として行わない。
やむを得ず充電部への近接作業を行う場合は、必ず完全な保護具の着用を徹底する。

②電気設備の危険性についての保安教育を保安業務外部委託先に実施させる。
③点検時には必ず防護服(綿織上着)の着用を徹底する。
④危険予知訓練(KYT)を実施し、現場で指差呼称安全確認ができるように徹底する。

10. 主任技術者の氏名及び所属(保安業務外部委託先がある場合は、委託先情報):
産業 一部(電気主任技術者 第三種 番号: 1-2345)
外部委託 産業 産業保安株式会社 北陸研究所 産業

11. 電気工作物の設置者の確認書:

p.3 様式13 ②

様式13(別紙) 電気関係事故報告

5. 状況
(1) 事故発生時の状況
①気象情報
②充電状況 記載なし
③負荷状況 記載なし
④電力系統 記載なし
⑤関係電気工作物の施設状況 記載なし
⑥保守点検の状況 記載なし
⑦運転の状況 記載なし
⑧作業の状況
月次点検作業実施。
月次点検作業終了後、予定外の設備確認作業を実施。
⑨その他 記載なし

⑩事故発生時の経緯
7月13日
作業員A(被害者)、作業員B、作業員Cの3名で、月次点検作業実施。
7月13日 11:00
月次点検作業終了後、更替前のPCB含有量調査のため、更替前の箱を見ようとしたとき、計器用変成器 (VT) の高圧ヒューズ部に作業員Aの左腕が触れ感電した。
(続き)
感電した際に、地絡し、高圧気中開閉器が作動し、放電が停電した。
7月13日 11:05
停電に気づいた作業員Bが被害者を見出し、緊急連絡をした。
7月13日 11:20
作業員Cは、電気設備の点検を実施し、異常がなかったことから、高圧気中開閉器を投入

p.4 様式13 ③
事故発生時の状況などの詳細情報

電気関係事故報告

停電に気づいた作業員Bが被害者を見出し、緊急連絡をした。

⑩復旧作業
7月13日 11:20 復旧
作業員Cは、電気設備の点検を実施し、異常がなかったことから、高圧気中開閉器を投入し充電を再開した。
-復旧結果-
単線結線図 診断書 その他 (1) 使用区域平図、(2) 単線結線図、(3) 作業状況図、(4) 感電負傷箇所図、(5) 診断書

p.5 様式13 ④
事故発生時の状況などの詳細情報

別紙1 電気関係事故報告

1. 死傷者数: 1人 入院療養者数: 1人
死傷者数内訳表 (人)

死者	感電		感電以外	
	死亡	負傷	死亡	負傷
作業員(従業員)	0	0	0	0
作業員(その他)	0	1	0	0
作業員(公衆)	0	0	0	0

2. 再発防止対策
①予定外の作業は行わないことを徹底する。
②作業を行う場合には、作業手順書を作成し遵守する事を徹底する。
③充電部への近接作業は原則として行わない。
やむを得ず充電部への近接作業を行う場合は、必ず完全な保護具の着用を徹底する。
④電気設備の危険性についての保安教育を保安業務外部委託先に実施させる。
⑤点検時には必ず防護服(綿織上着)の着用を徹底する。
⑥危険予知訓練(KYT)を実施し、現場で指差呼称安全確認ができるように徹底する。

3. 保守点検
定期点検: 月次
定期点検内容について主任技術者から説明を受けていたが、主任技術者より機器の更新や機器の交換を提案されていたが、主任技術者より事故に至る可能性の報告・説明を受けていたにも関わらず交換等を実施しなかった理由:
備考

作業手順・作業手順: 安全確保対策、安全教育(作業員について)
作業前の打合せの概要
作業分担の概要
作業手順や安全確保対策の概要

p.6 1号詳細情報

電気工作物情報 電気関係事故報告

1. 電気工作物1の概要
(1) 電気工作物
[名称]
計器用変成器 (VT)
[種類1(装置)]: 電圧設備 (高圧)
[種類2(装置)]: 変成器
[種類3(装置)]: 計器用変成器 (VT)
(2) 電気工作物の仕様
[定格電圧]: V
[定格電流]: A
[実電圧1次]: V
[実電圧2次]: V
[使用電圧・実電圧]: 6,600V
[その他商品仕様1]:
[その他商品仕様2]:
[その他商品仕様3]:
(3) 製造情報・保守状況
[製造事業者]:
[商品名]:
[型式]:
[製造年月]:
[設置年月]:
[使用年月]:
[点検結果]:

[月次定期点検]:
(4) 設置場所
[住所]: 富山県〇〇市〇〇町1234
[場所]: 産業保安株式会社 北陸研究所
[詳細]:
(5) 事故区分

p.7 電気工作物情報

死傷者情報 電気関係事故報告

[死傷者番号]: 1 (最も被害の程度が大きい死傷者)
[詳細に記載された名称]
作業員
[死傷者氏名]: 感電による負傷
[死傷者住所]: 東京都(高圧)
[死傷者詳細]
計器用変成器 (VT) の高圧ヒューズ部
[被害内容(被害)]:
左肩肘及び左太腿付近に火傷を伴う感電
感電経路
計器用変成器 (VT) の高圧ヒューズ部一 左上第一左入線トランスの外枠(放熱板)
[被害内容1(被害部位)]: 左腕
-属性-
[区分]: 感電(作業員)その他
[性別]: 男
[年齢]: 70歳
[職業]: 作業員
[経験年数]: 不明
[事故発生現場経緯]: 不明
[所属組織名]:
電気保安法人株式会社エムオーティー
[部署名]:

[主任技術者の資格の有無]: 有
[主任技術者の資格]: 第三種電気主任技術者
[主任技術者の資格番号]:

[電気工事士の資格の有無]: 不明
[電気工事士の資格番号]:

p.8 死傷者情報



■ 詳報作成支援システムの概要(6)

報告先選択 > 報告者情報の入力 > 号の選択 > 様式13入力 > 号情報の入力 - 電気工作物情報の入力 > 様式13総括入力

詳報作成支援システム

拡大: 入力作業状況の確認

報告先選択 > 報告者情報の入力 > 号の選択 > 様式13入力 > 号情報の入力 - 電気工作物情報の入力 > 様式13総括入力

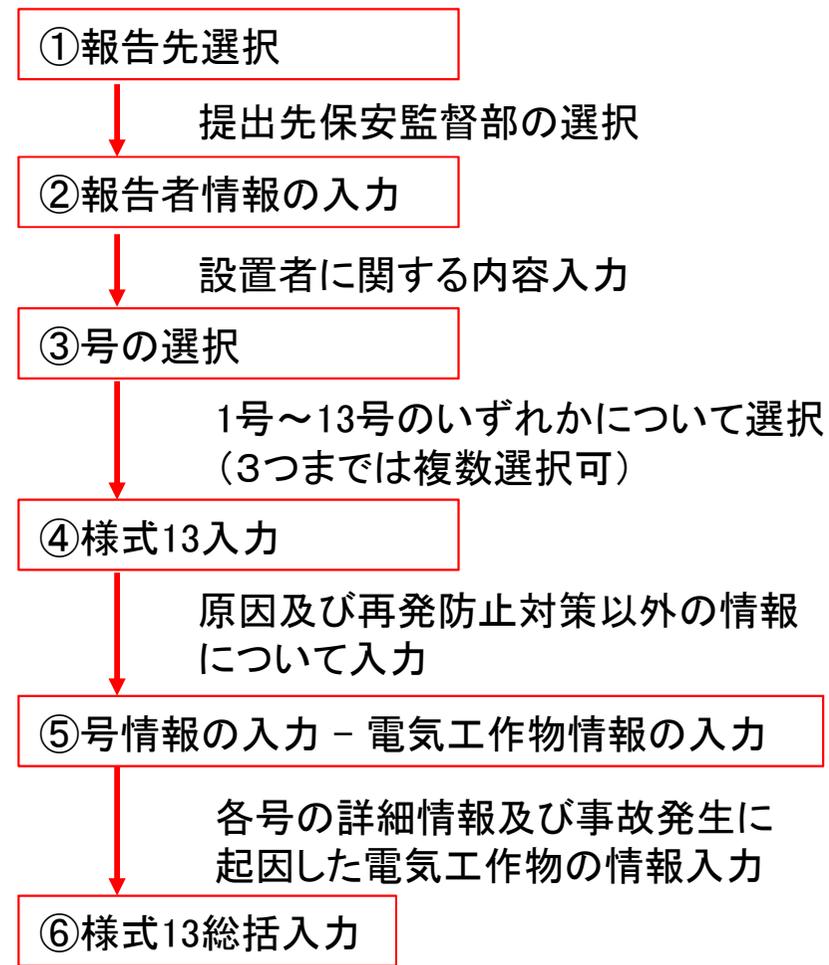
<<戻る 入力情報の保存 次へ>>

この画面では報告者の情報を入力します。

報告事業者1 報告事業者の枠を追加する

[必須]報告事業者	産業保安株式会社 <input type="checkbox"/> 個人
法人番号	<input type="text"/>
[必須]郵便番号	100 - 8912
[必須]都道府県名	東京都
[必須]市区町村名	千代田区
[必須]番地・建物名	〇〇1丁目3番1号
[必須]代表者氏名	〇〇〇〇
[必須]代表者役職名	代表取締役
[必須]事業者区分	<input type="radio"/> 電気事業法第38条第4号各号に掲げる事業を営む者 <input checked="" type="radio"/> 自家用電気工作物を設置する者 <input type="checkbox"/> 送電事業者 <input type="checkbox"/> 発電事業者 <input type="checkbox"/> 一般送配電事業者 <input type="checkbox"/> 特定送配電事業者

「電気事業法第38条第4号各号に掲げる事業を営む者」に該当する発電事業者は、電気事業法施行規則第48条の二により、200万kW(沖縄電力供給区域は10万kW)を越えること。



原因及び再発防止対策の情報について入力
発生した事故の全体総括としての情報入力

■ 詳報作成支援システム使用例

事例1

作業員がキュービクル内の銘板確認中に、計器用変成器(VT)の充電部に接触し、やけど(感電負傷)をおった。

報告において必要な事項

【波及事故】

- 1次要因 地絡・短絡事故発生原因
- 2次要因 波及事故に至った原因

事例2

受電電気室の外壁と内壁ボードの一部に破損箇所があり、この隙間から進入した蛇が、主遮断器の高圧交流負荷開閉器(LBS)R相電源側の接続部分と高圧交流負荷開閉器ケースに接触し地絡し、高圧気中負荷開閉器(PAS)及び地絡方向継電器が不良のため動作せず、波及事故に至った。

報告において必要な事項

【死傷事故】

- 作業員情報
 - ・感電経路
 - ・事故時の安全装備状況
 - ・経験年数
 - ・安全教育
- 電気工作物情報
 - ・充電部の状態

事例3

高圧負荷開閉器(LBS)がロック機能の不良により開放したため、デスコ棒を用いて閉路した際に、誤って被害者が高圧負荷開閉器(LBS)に接触して感電するとともに地絡したが、構内第1柱の高圧気中開閉器の地絡継電器が作動しなかったため、波及事故となった。

報告において必要な事項

【死傷事故】

- 作業員情報
 - ・感電経路
 - ・事故時の安全装備状況
 - ・経験年数
 - ・安全教育
- 電気工作物情報
 - ・充電部の状態

【波及事故】

- 1次要因
 - ・地絡・短絡事故発生原因
- 2次要因
 - ・波及事故に至った原因

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。



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（10月末時点 45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
：		
：		
・2019年10月	需要設備の事故実機調査	PAS



詳報作成支援システムについては

<https://www.nite.go.jp/gcet/tso/shoho.html>

電気工作物の事故実機調査については

<https://www.nite.go.jp/gcet/tso/jikojikki.html>

紹介をしております。

I .

1. NITEについて
2. 詳報作成支援システムについて
3. 事故実機調査について

II .

1. 詳報件数の年度推移
2. H27～H29年度 事故種別概要
3. 事故要因分析図(死傷事故、波及事故)
4. 事故事例集(死傷事故、波及事故)

はじめに

- ・NITEでは、事業者から経済産業省に提出される電気工作物の事故情報である詳報※の分析を実施しています。
- ・今回は、平成27～29年度に発生した事故のうち、死傷事故及び波及事故について事故事例集として取りまとめましたので、ご報告いたします。

※「詳報」とは、電気関係報告規則第3条(事故報告)に基づき、事業用電気工作物を設置する電気事業者又は自家用電気工作物を設置する者から、経済産業大臣又は電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長宛てに提出された電気事故報告書のこと。

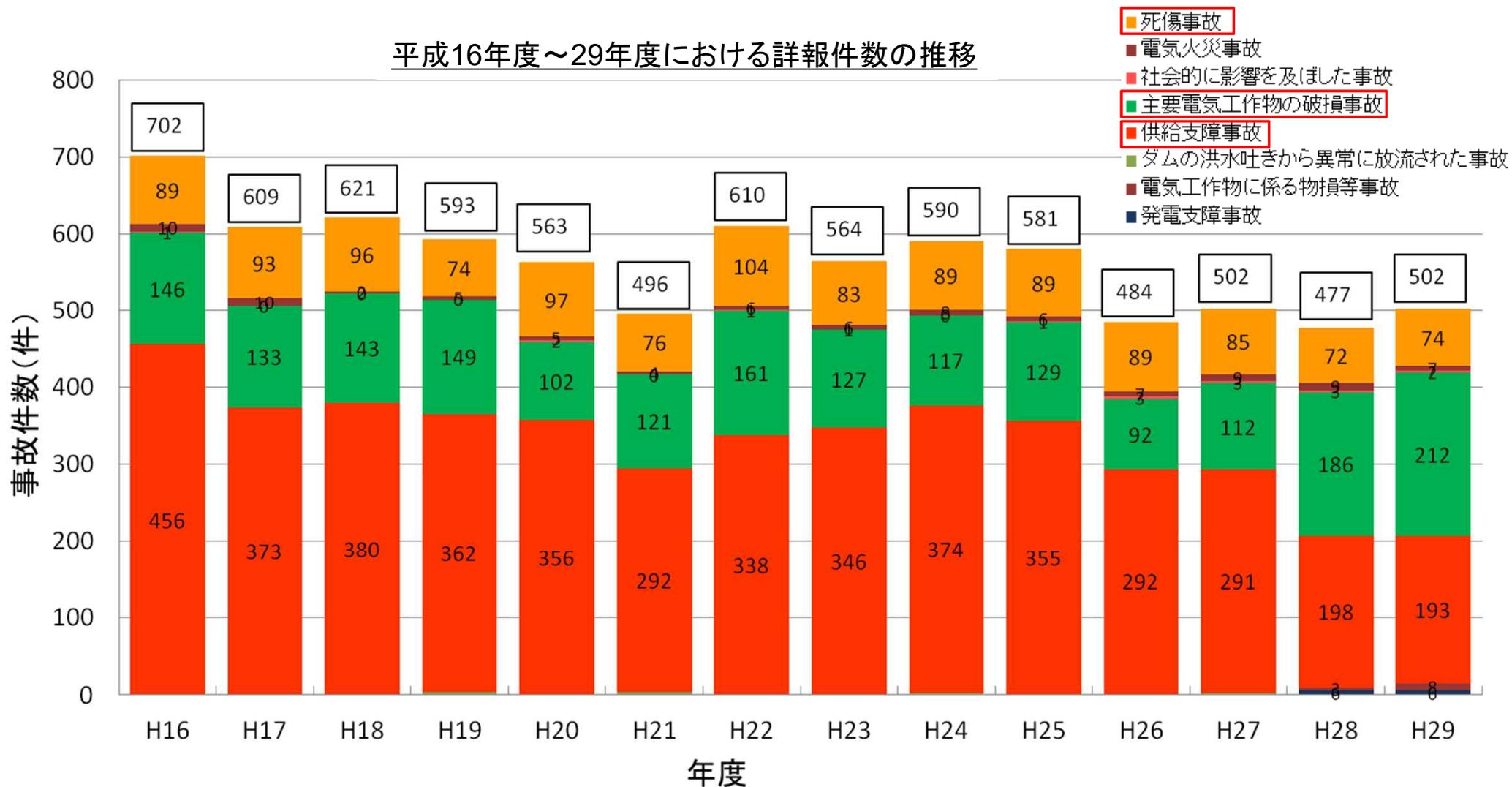
※本資料における「死傷事故」とは、電気関係報告規則第3条第1項の表第1号「感電等の電気工作物に係わる死傷事故」に基づき、電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長宛てに提出された事故であり、感電又は電気工作物の破損若しくは電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより人が死傷した事故(死亡又は病院若しくは診療所に入院した場合に限る)をいう。

※本資料における「波及事故」とは、電気関係報告規則第3条第1項の表第11号(平成28年度改正より前は同規則第10号に該当)に基づき、電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長宛てに提出された事故であり、一般送配電事業者(旧一般電気事業者)等の電気工作物と電氣的に接続されている電圧3,000ボルト以上の自家用電気工作物の破損事故又は自家用電気工作物の誤操作若しくは自家用電気工作物を操作しないことにより一般電気工作物又は特定送配電事業者(旧特定電気事業者)に供給支障を発生させた事故をいう。

※この分析及び事例集は、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。詳報に記載が無い情報については、不明等としている。

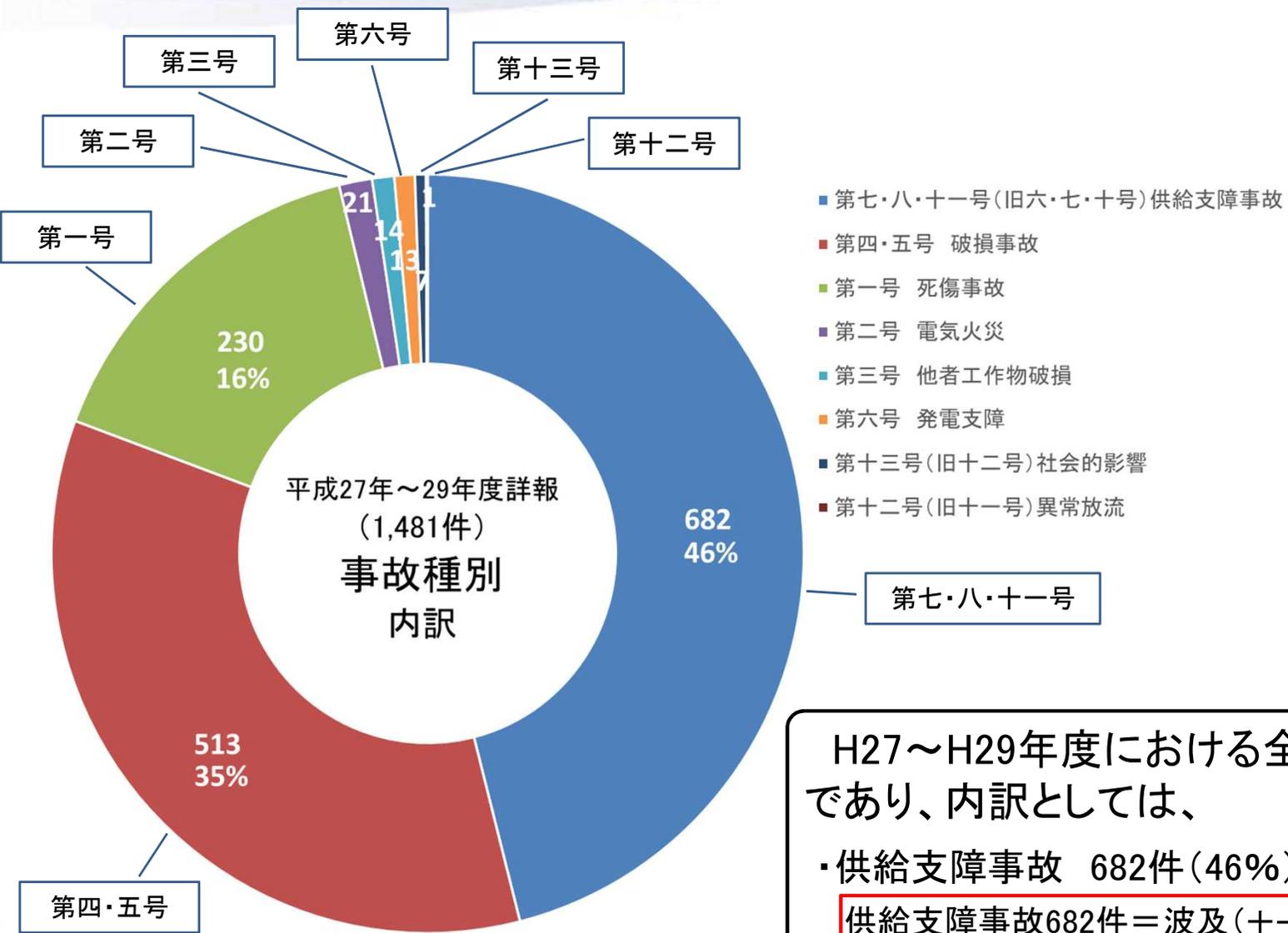
1. 詳報件数の年度推移

○ 各年度とも、供給支障事故、破損事故、死傷事故で全体の95%以上を占めている。



平成16年度～26年度の詳報件数については、経済産業省産業保安グループ電力安全課から提供された「電気事故報告書管理システム」のデータを用いた。
平成27年度から29年度の詳報件数については、同省電力安全課及び産業保安監督部から提供された個別の事故報告書(詳報)のデータを用いた。

2. H27～H29年度 事故種別概要



H27～H29年度における全国の詳報件数は1,481件であり、内訳としては、

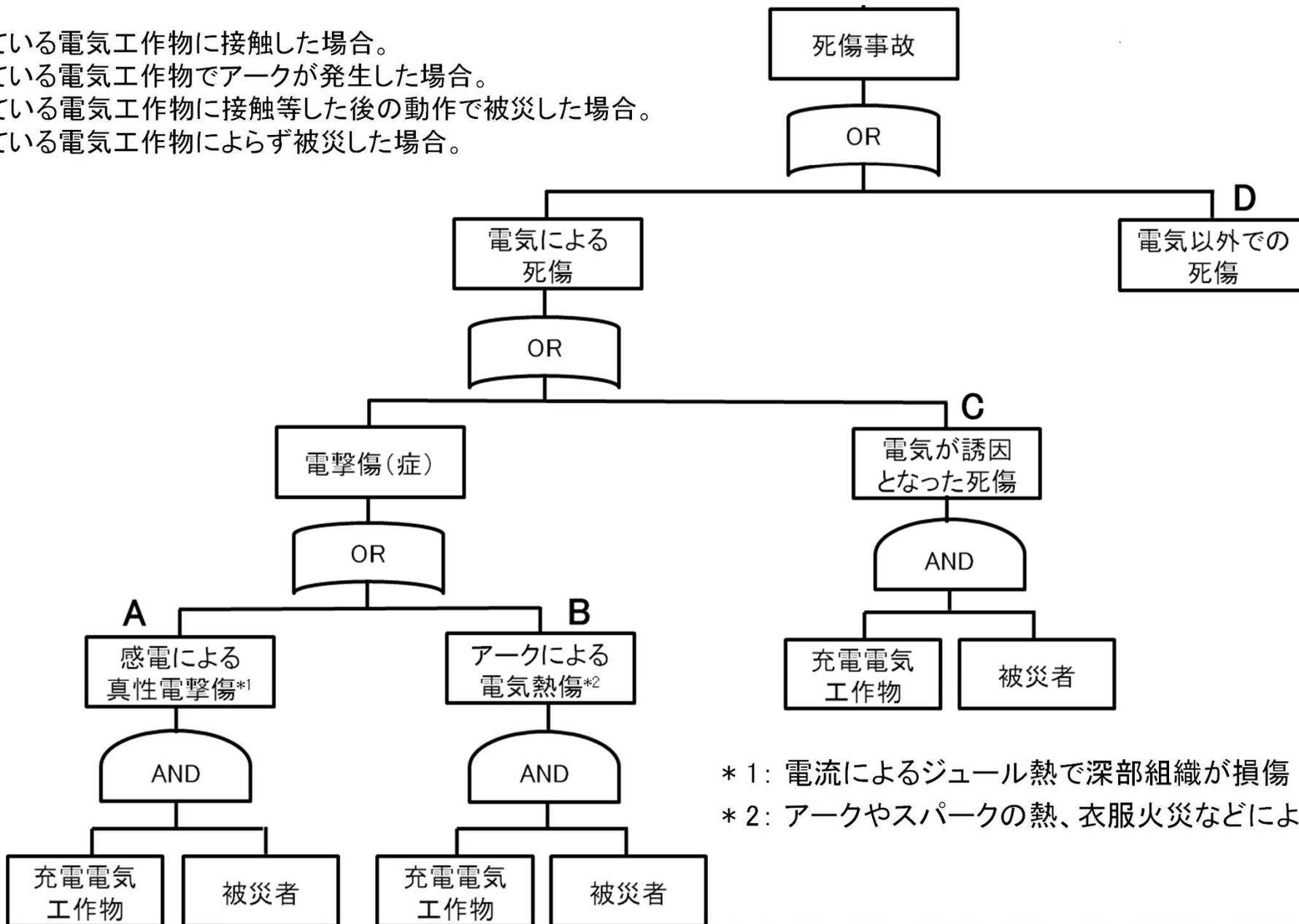
- ・供給支障事故 682件(46%)
供給支障事故682件＝波及(十一号)666件＋供給支障(七・八号)16件
- ・破損事故 513件(35%)
- ・死傷事故 230件(16%)

であり、供給支障・破損・死傷事故で95%を超える。

3. 事故要因分析図

■ 死傷事故要因分析図

- A: 充電している電気工作物に接触した場合。
- B: 充電している電気工作物でアークが発生した場合。
- C: 充電している電気工作物に接触等した後の動作で被災した場合。
- D: 充電している電気工作物によらず被災した場合。



* 1: 電流によるジュール熱で深部組織が損傷

* 2: アークやスパークの熱、衣服火災などによる熱傷

■ 死傷事故事例集における原因と要因分析パターンとの関係

原因別（原因分類表2）		死傷事故要因分析パターン			
		A	B	C	D
電気火災	設備不備				
	保守不備				
	自然現象				
	過失				
	無断加工				
	その他				
感電（作業者）	作業準備不良		⑤		
	作業方法不良	①	⑥	⑨	
	工具・防具不良				
	電気工作物不良				
	被害者の過失	②	⑧		
	第三者の過失				
	その他				
感電（公衆）	電気工作物不良	③			
	被害者の過失	④	⑦		
	第三者の過失				
	自殺				
	無断加工				
	その他				

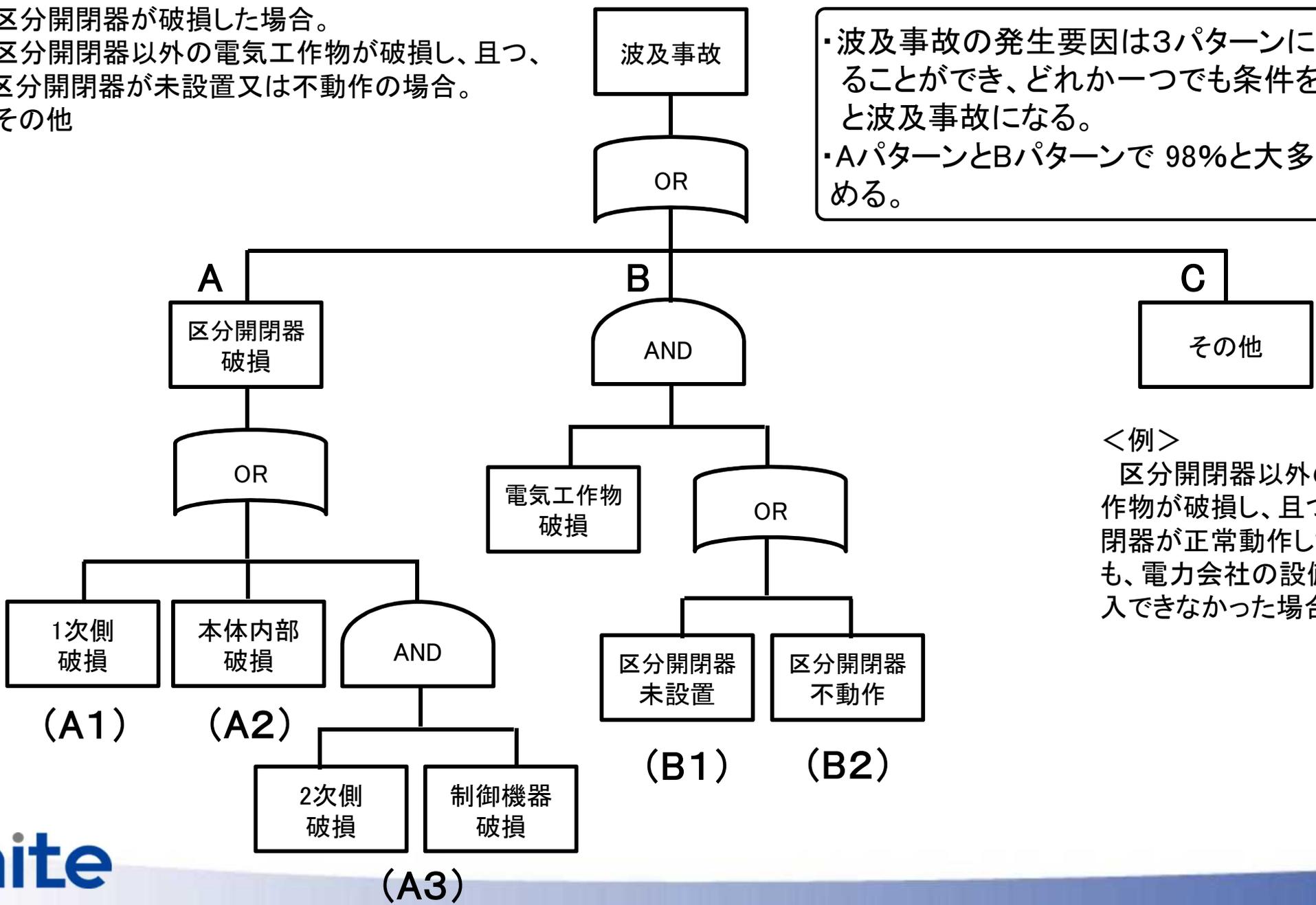
丸数字：表内の丸数字は事例集題目に付与されている番号に対応する。

原因別（原因分類表3）		死傷事故要因分析パターン			
		A	B	C	D
電気工作物の欠陥					
電気工作物の損壊					
電気工作物の操作					⑩

■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。

■波及事故事例集における原因と要因分析パターンとの関係

原因別（原因分類表1）		波及事故要因分析パターン					
大分類	小分類	A1	A2	A3	B1	B2	C
設備不備	製作不完全						
	施工不完全						
保守不備	保守不完全						
	自然劣化				⑩		
	過負荷						
自然現象	風雨						
	冰雪						
	雷						
	地震						
	水害						
	山崩れ、雪崩						
	塩、ちり、ガス						
故意・過失	作業者の過失	⑪	⑫	⑭		⑱	
	公衆の故意・過失				⑰		
	無断伐採						
	火災					⑲	
他物接触	樹木接触						
	鳥獣接触		⑬				
	その他の他物接触						
腐しよく	電気腐しよく						
	化学腐しよく			⑮			
震動	震動						
他事故波及	自社						
	他社						
燃料不良	燃料不良						
その他	その他						
不明	不明						

丸数字: 表内の丸数字は事例集題目に付与されている番号に対応する。

事故事例集

(平成27～29年度に発生した死傷事故、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死傷事故 Aパターン: 高圧盤内ケーブル挿入作業 充電部接触感電事故>

被災時作業状況再現図

被災場所: 高圧配電盤

事故発生電気設備: 高圧盤内ケーブル

作業目的: 電気工事

事故原因: 作業方法不良

経験年数: 記載無し

保有資格: 記載無し

被害内容: 電撃傷(右上肢)

<事故概要>

事業所内における高圧配電盤の幹線ケーブル更新工事において、被災者が高圧盤内に頭と片足を半身に入れた状態で、右手でケーブルを持ち上げた際に、右手甲が充電部の1次母線に接近し、右手甲から電気が入り右肩に抜けて感電した。

<事故原因> 作業方法不良

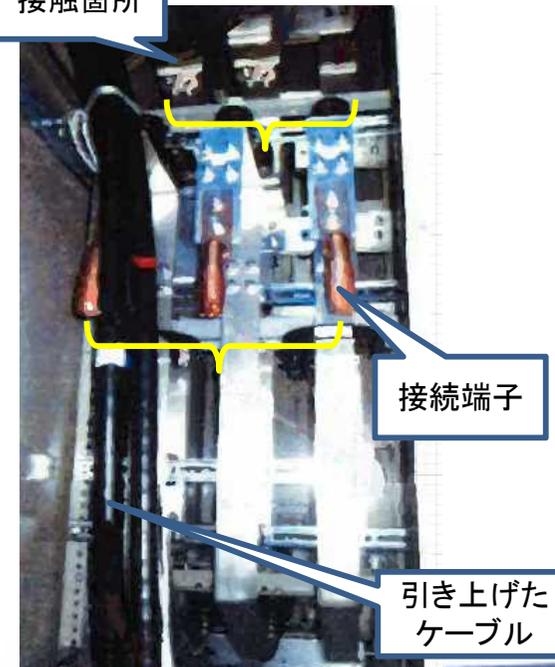
- ・作業員(3次請会社)が作業前に検電をしなかった(2次請会社の指示書には検電励行の記載があった)。
- ・元請会社と話したことで、2次請会社へ連絡せずに作業をした。
- ・電気主任技術者に連絡せずに、高圧配電盤の開錠を作業員(3次請会社)が行った。
- ・作業員(3次請会社)は作業場所が変更になったのに、KYMを実施しなかった。
- ・作業員(3次請会社)は高圧配電盤が新設だったので、停電していると思い込んでいた。
- ・作業員(3次請会社)は充電部近接にもかかわらず、充電部の防護を行っていなかった。

<事業者が行った防止対策>

- ・いかなる場合にも、作業前は必ず検電を実施する。
- ・作業変更などの連絡は、上位会社(2次請)及び電気主任技術者に報告し、指示を受ける。
- ・変電所立入作業や盤の開錠は電気主任技術者の許可を受ける。
- ・作業場所が変更になった場合には、再度KYMを実施するように作業員(3次請)に徹底させる。
- ・充電部が近接する作業では、電気主任技術者の確認を取り、充電部の防護をして作業する。



接触箇所



接続端子

引き上げた
ケーブル

<②死傷事故 Aパターン: 作業者感電負傷事故>

被災時作業状況再現図

被災場所: キュービクル
事故発生電気設備: 高圧負荷開閉器(LBS)二次側端子とケーブルの接続箇所 6,600V
作業目的: 月次点検
事故原因: 被害者の過失
経験年数: 8年11ヶ月
保有資格: 電気主任技術者
被害内容: 電撃傷(頭頂部)

<事故概要>

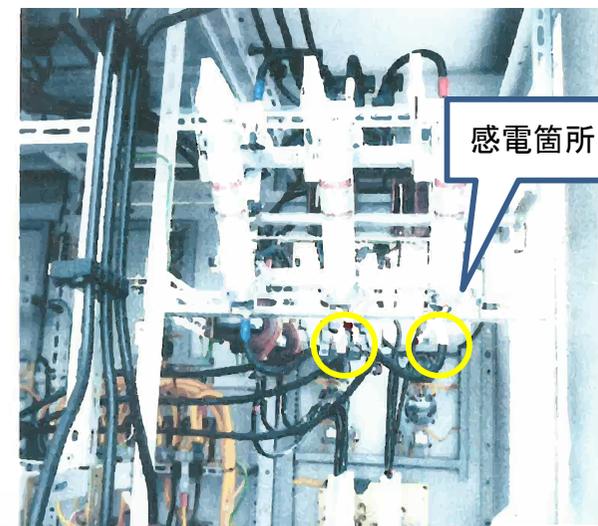
月次点検において、キュービクル内設置の高圧機器、高圧ケーブルの負荷電流や漏洩電流その他を測定するため、クランプメーターで測定を開始した。高圧ケーブルのシース電流をクランプメーターでキュービクル外部から測定しようとしたところ、屋根からの雪解け水が体に当たり、跳ね返った滴がキュービクル内に飛び散るので、体をかがめてキュービクル内に入り測定し、外部に出ようと立ち上がった時に、頭上にLBSがあり、ケーブルとの接続箇所に頭部が触れ、感電した。

<事故原因> 被害者の過失

高圧電気設備が充電中であるにもかかわらず、キュービクル内部で測定を行ったこと、適切な防具(ヘルメット)を着用していなかった。

<事業者が行った防止対策>

- ・通常月次点検の内容について見直し
高圧電気設備が充電中の間は、キュービクル内部に入らないで、点検することを原則とし、また、当日の天候や周囲の状況を十分に配慮し、装備と行動万全を期すとともに、時間に余裕を持って慎重に点検していくものとする。
- ・保護具の着用



<③死傷事故 Aパターン: 足場組立て作業員の感電負傷事故>

被災場所: 外壁塗装用仮足場

事故発生電気設備: 高圧架空引込線 6,600V

作業目的: 工場外壁塗装

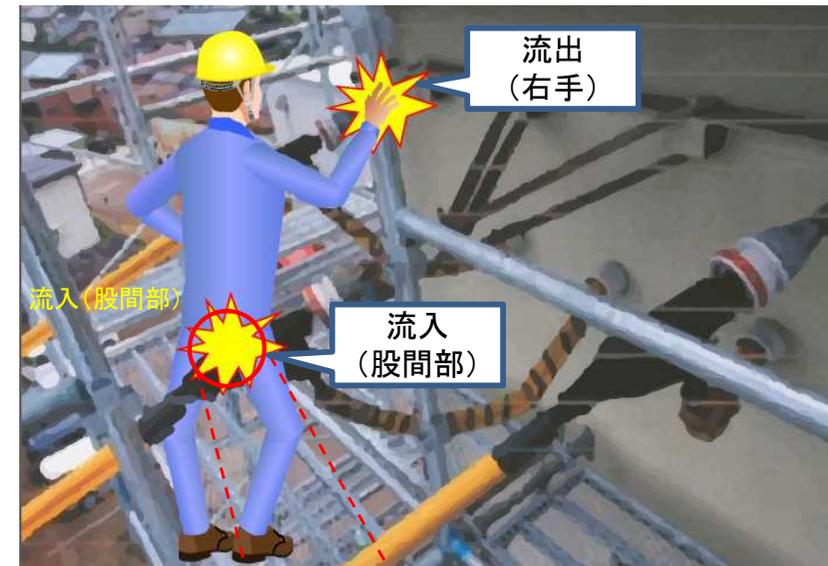
事故原因: 電気工作物不良

経験年数: 記載無し

保有資格: 記載無し

被害内容: 感電(股間、右手)

被災時作業状況再現図



<事故概要>

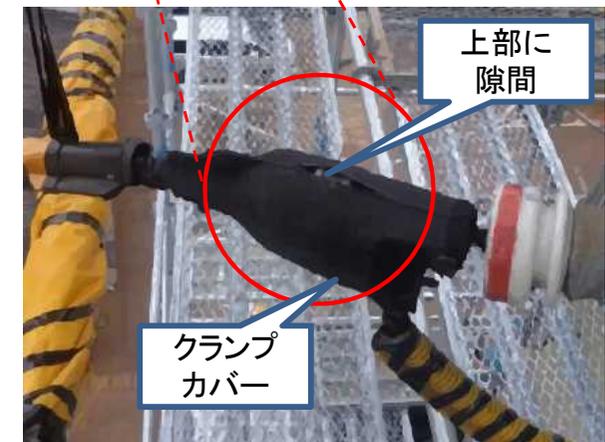
屋上防水工事と外壁ひび割れ修繕・塗装工事において、午前中の作業を終了し、足場通路上の引込線をまたいで通行しようとした。中線のクランプカバー上部をまたいだ際に、劣化し隙間があったクランプカバー内部の充電部に触れ、さらに右手で近くの足場パイプをつかんだ瞬間に電撃を受け被災した。

<事故原因> 電気工作物不良

- ・充電部の防護が適切に実施されていなかった。
- ・防護と足場組立の担当者間で作業打合せが不十分であったため、高圧引込箇所近傍で防護が未施工である場所に足場が組まれた。
- ・設置者は管理技術者への連絡は工事元請会社が必要であれば行うと思っていなかった。
- ・被災者は防護がなされたものと安心し、電路を無造作にまたいでしまった。

<事業者が行った防止対策>

- ・クランプカバー等の絶縁材料は防護具ではないことを認識し、絶縁劣化を想定し、裸線同様に防護する。
- ・防護は万一の場合を防ぐためのものであり、電路へは立入禁止にする。
- ・電気工作物の保安の確保は設置者の義務であることを再確認する。
- ・電気に関する危険性、安全知識について作業員に再度指導教育する。



<④死傷事故 Aパターン: 建物解体作業者感電死亡事故>

被災時作業状況再現図

被災場所: 解体用仮足場

事故発生電気設備: 高圧電線 6,600V

作業目的: 建物解体

事故原因: 被害者の過失

経験年数: 浅い経験

保有資格: 記載無し

被害内容: 感電(左肩、右手、左手、右足)、死亡

<事故概要>

建物解体工事において、仮足場の設置作業を行った際に、被害者は仮足場に手摺りを取り付ける作業を行っていた。被害者が仮足場の支柱を右手で支え、手摺りを左手で取り付けようとした際に、あやまって左肩が高圧電線に接触し、感電した。

<事故原因> 被害者の過失

- ・解体用仮足場が、高圧電線3線のうち人家側1線の一部を囲い込むように施設されており、極めて危険な状態で作業が行われていた。
- ・元請会社と施工会社にて事前に現場確認が行われているが、解体用仮足場が高圧電線に接近するという認識がなく、確認が不十分であり、電力会社や電気工事会社に連絡等がなされていなかった。
- ・被害者は、経験も浅く、高圧電線及び電気に関する知識が不足していた可能性がある。

<事業者が行った防止対策>

- ・施工会社および元請け会社に対する注意喚起を実施する。
- ・感電事故発生箇所の安全措置を実施する。
- ・建築関係団体への感電事故防止に向けた啓発活動を実施する。
- ・建築工事現場に関する情報提供を要請する。
- ・感電事故防止に向けた注意喚起を実施する。



<⑤死傷事故 Bパターン: 低圧ブレーカー1次側におけるアーク火傷による負傷事故>

被災場所: キュービクル

事故発生電気設備: 配線保護用遮断器 3相200V

作業目的: 月次点検

事故原因: 作業準備不良

経験年数: 40年

保有資格: 第2種電気主任技術者

被害内容: アーク火傷(両手、顔面、右膝)

<事故概要>

月次点検作業中に、キュービクル内の変圧器2次側接続B種接地電流を測定しようとして、クランプメーターを右手で差し入れて測定した後、クランプメーターを引き抜いた際に、作業服が配線保護用遮断器の電源側接続部に接触したため、配線部からアークが発生し火傷を負った。

<事故原因> 作業方法不良

- ・キュービクル内3相変圧器のB種接地線測定をすることは、毎月実施している慣れた作業で、低圧活線近接作業であることの意識がなかった。
- ・B種接地線を測定しにくい作業環境にもかかわらず、絶縁手袋などの保護具を着用していなかった。
- ・充電部の活線作業、活線近接作業に関する作業標準は定めていなかった。

<事業者が行った防止対策>

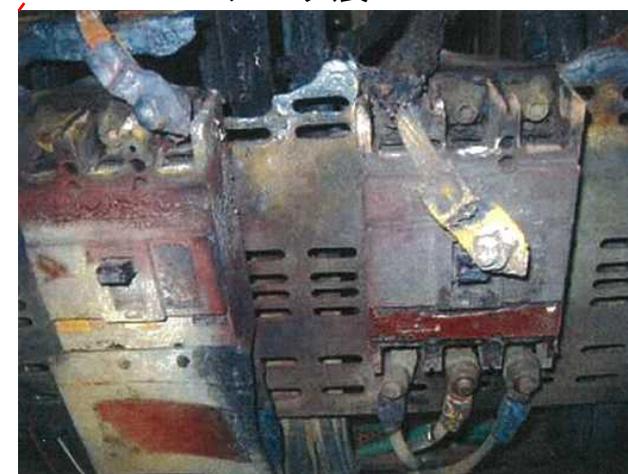
- ・各キュービクル内にある変圧器B種接地線を測定しやすいように、接地線に移設する。
- ・活線近接作業となる場合などの作業標準を定める。
- ・今回の事故状況、防具・保護具の取り付け基準などを関係者に対して周知を徹底する。

被災時作業状況再現図

キュービクル内配電盤



アーク痕



<⑥死傷事故 Bパターン: 作業者のアークによる負傷事故>

被災場所: 太陽電池発電設備

事故発生電気設備: 太陽電池発電用集電箱(DC400V)

作業目的: 点検作業(太陽電池パネルの点検)

事故原因: 作業方法不良

経験年数: 5年

保有資格: 第2種電気工事士(低圧電気取扱者安全衛生特別教育講習受講)

被害内容: 左手指及び手関節部の熱傷

<事故概要>

パワーコンディショナから集電箱間の絶縁抵抗測定試験をする際に、サージアブソーバーを取り外さないで適正に測定できないと誤認し、活線状態のままサージアブソーバー用端子台の配線をドライバを用いて取り外す作業を行った。取り外し作業中に誤って配線間を短絡させたことによりアークが発生し、左手に熱傷を負った。なお、取り外し作業をするにあたり、着用していた保護手袋を外し、素手で作業を行った。

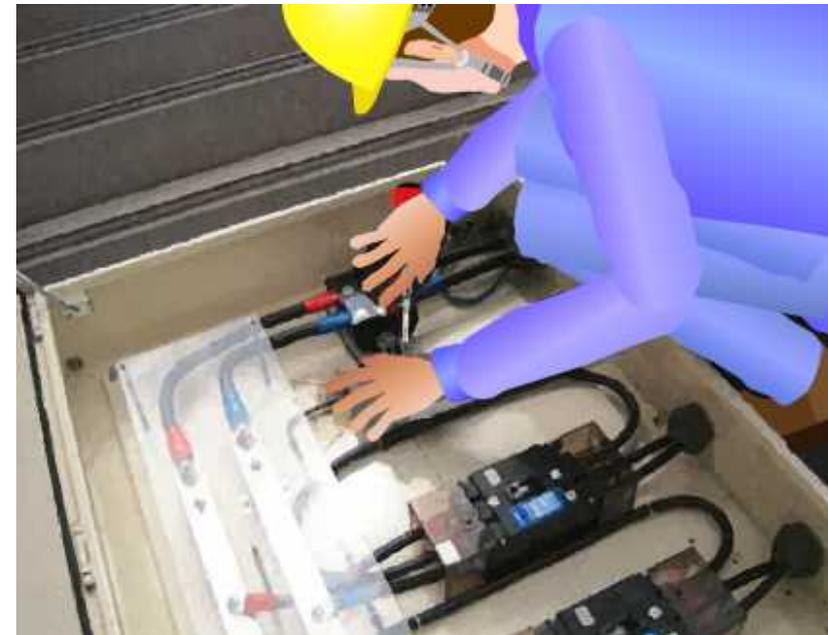
<事故原因> 作業方法不良

- ・点検に関する作業標準書がなく、取り外す必要の無かったサージアブソーバーを活線状態で取り外し、配線間を短絡させた。
- ・電気主任技術者の立ち会いなく、作業を行った。

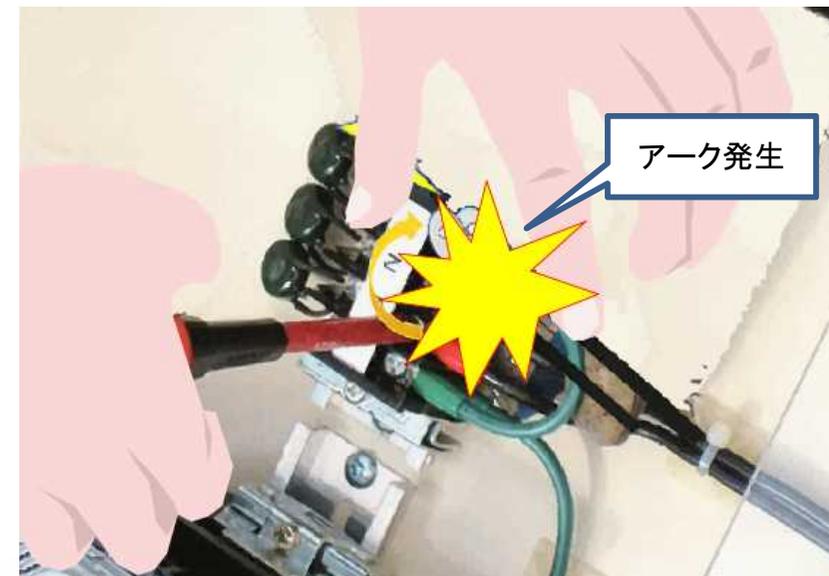
<事業者が行った防止対策>

- ・太陽電池発電設備定期点検契約を設置者と電気事業者とで締結していたが、新たに電気保安法人を含めて締結し、連絡を徹底することによって電気主任技術者の立ち会いの下で作業する。
- ・太陽電池発電システムの点検に関する作業標準書を作成するとともに充電部への保護カバー及び保護手袋を着用して点検を行う。
- ・工事業者、下請業者の社員への事故事例及び点検手順の教育を実施する。

被災時作業状況再現図



配線間の短絡によるアーク発生



<⑦死傷事故 Bパターン: 公衆のアークによる負傷事故>

被災場所: 分電盤

事故発生電気設備: 3極型カバー付きナイフスイッチ 低圧200V

作業目的: 電気工事

事故原因: 被害者の過失

経験年数: 記載無し

保有資格: 記載無し

被害内容: アーク火傷(顔面、両眼角膜熱傷)

<事故概要>

送材機の正・逆運転操作用フットスイッチの誤操作(同時に踏む)により、マグネットスイッチが同時に「入」となり、負荷側回路が短絡して分電盤のカバー付ナイフスイッチ(CKS)が焼損した。「電気知識がなくとも、CKSの取替くらい自分たちでもできる」と考え、電気工事を実施した。事故発生分電盤は充電されていないと思い込み、充電中のままCKSを外そうとしてドライバーを電源側刃受けの相間に挿入したところ短絡し、アークが発生して顔面に火傷を負った。

<事故原因> 被害者の過失

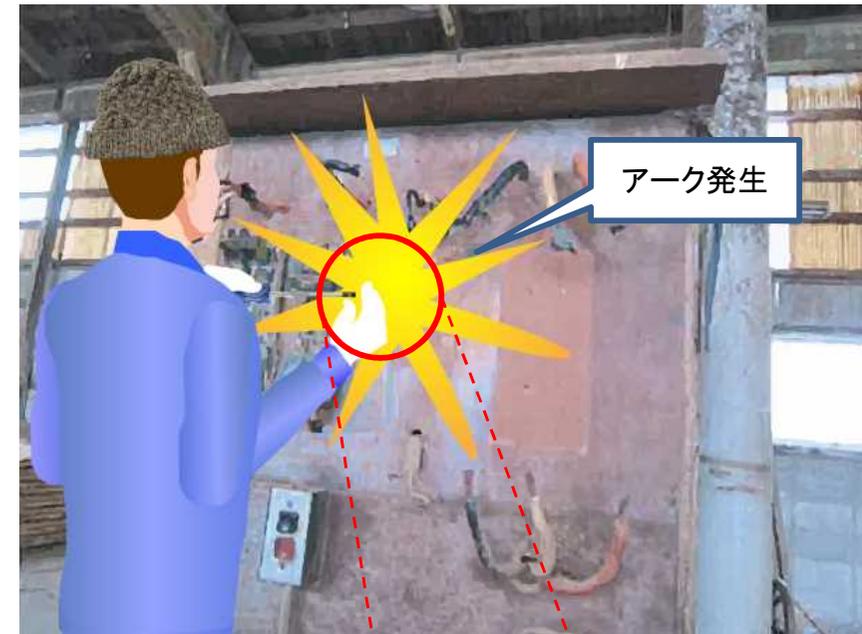
- ・電気工事士の資格が無く、また電気知識も乏しいにも関わらず、安易に取替工事を行った。
- ・社長は電気保安法人が主催する安全講習会を従業員に受講させないなど、教育が不足していた。
- ・電気保安法人は、故障発生時の安全配慮について助言が不足していた。

<事業者が行った防止対策>

- ・電気保安法人による電気安全の講習会を実施する。
- ・不良個所が発生した場合には、電気保安法人の指導助言を仰ぎ、電気工事店による改修工事を行う。
- ・経年劣化による故障が懸念される機器については設備更新を計画し、実施する。

被災時作業状況再現図

事故発生分電盤



カバー付ナイフスイッチ詳細



<⑧死傷事故 Bパターン: 高圧機器更新工事で発生したアークによる火傷事故>

被災場所: キュービクル

事故発生電気設備: 受電用高圧ケーブル終端部接続点直近の高圧電線 6、600V

作業目的: 電気工事

事故原因: 作業準備不良

経験年数: 作業経験28年

保有資格: 記載無し

被害内容: アーク火傷(顔面)

<事故概要>

電気主任技術者が到着する前に、電気工事を行う前の現場確認をするためにキュービクルの鍵を借り受けた。キュービクル内の高圧ケーブルの配管径を確認するため、キュービクル裏面から下部の開口部を覗き込んだ時にヘルメットのライト固定ベルトが受電用高圧ケーブル終端部終点直近の高圧電線青相、白相に接触し、アークが発生したことにより被災した。

<事故原因> 作業準備不良

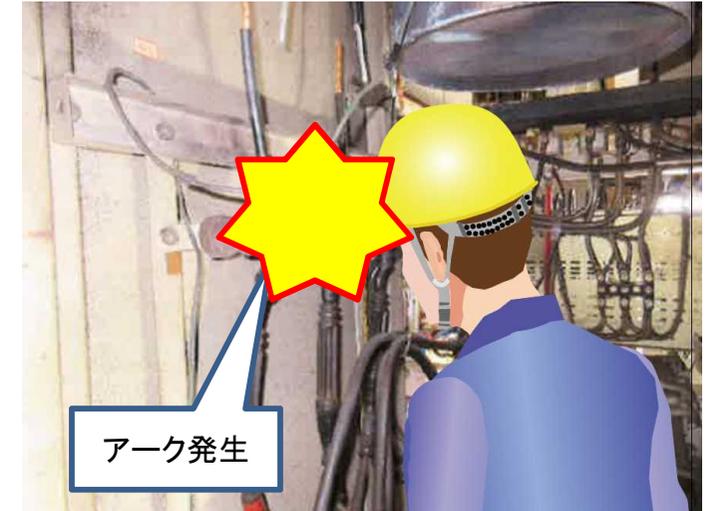
電気主任技術者が到着する前に現場確認を行ったが、被災者は前々日に雨の中作業を実施しており、ヘルメットに装着しているライトの固定バンドが湿潤していたと想定されることから、湿潤していた固定バンドが高圧配線に接触し、短絡事故が発生したと思われる(被災者の記憶無し)。

<事業者が行った防止対策>

- ・連絡責任者教育の実施。
- ・従業員全員に対して保安教育を実施する。

キュービクル鍵の編成管理

電気保安法人の連絡なしでのキュービクル扉開放の禁止



<⑨死傷事故 Cパターン:事業所構内の感電負傷事故>

被災場所:キュービクル

事故発生電気設備:高圧負荷開閉器(LBS) 6,600V

作業目的:月次点検

事故原因:作業方法不良

経験年数:8年11ヶ月

保有資格:第2種電気主任技術者

被害内容:転倒による後頭部骨折

<事故概要>

月次点検作業中に、低圧ブレーカーの接続部(配電盤の裏側)にねじやナットの緩みがないか調査中に、誤って高圧充電部に接触し、後ろへ転倒した際に後頭部を骨折したものと推定される。

<事故原因> 作業方法不良

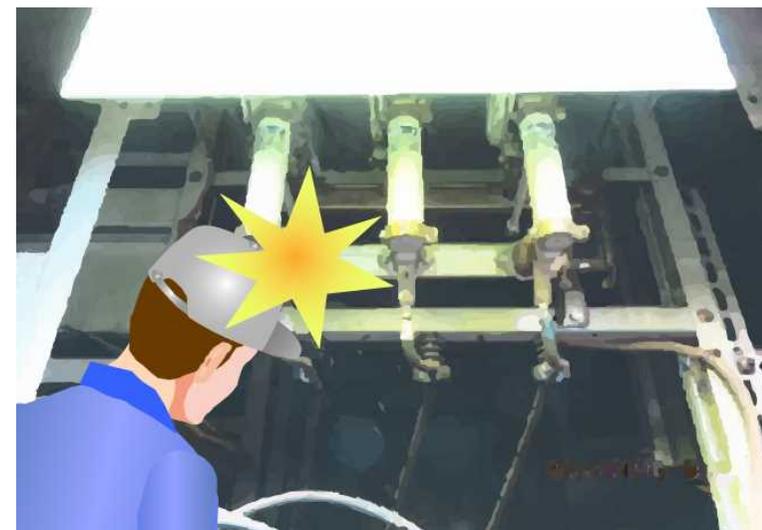
高圧充電部への近接作業にもかかわらず停電作業とせず、またヘルメットも装着していなかったため、キュービクル内の充電露出部(LBS二次側)に頭部を接触し、衝撃により後ろ向きに転倒し、後頭部を受傷した。

<事業者が行った防止対策>

- ・作業の際には、必ずヘルメットを装着する。
- ・高圧充電部に接近が必要な場合には、必ず停電して作業する。

被災時作業状況再現図

高圧充電部(LBS2次側)



事故時状況(キュービクル前)



<⑩死傷事故 Dパターン: 蒸気ドラム内部引込まれによる作業員死亡事故>

被災時作業状況再現図

被災場所: バイオマス発電所
事故発生電気設備: 蒸気ドラム
作業目的: 点検
事故原因: 電気工作物の操作
経験年数: 記載無し
保有資格: 記載無し
被害内容: 外傷性ショックによる死亡

<事故概要>

ボイラー停止後に蒸気ドラム内部点検を行うために、ドラム液のブローを行いマンホールドアを開放しようとしたところ、ガスケットが固着していたためマンホールドアをハンマーで軽く叩いたところ、突然マンホールドアが開き、ドラム内部に引き込まれた。状況から、蒸気ドラム内は真空状態になっており、マンホールドアが真空によって突然開き、マンホールから蒸気ドラム内に吸い込まれて被災したと考えられる。

<事故原因> 電気工作物の操作

- ・弁全開状態の確認行為が不十分
- ・蒸気ドラム圧力表示が負圧まで確認できなかった。
- ・作業開始前の危険予知が不十分
- ・作業手順の不備

<事業者が行った防止対策>

- ・弁開閉確認及び操作禁止札の徹底
- ・蒸気ドラム負圧計設置
- ・作業開始前の作業環境状態確認の徹底
- ・マンホール開放作業手順の徹底
- ・再発防止に向けた教育の実施



<⑪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。



<⑫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>

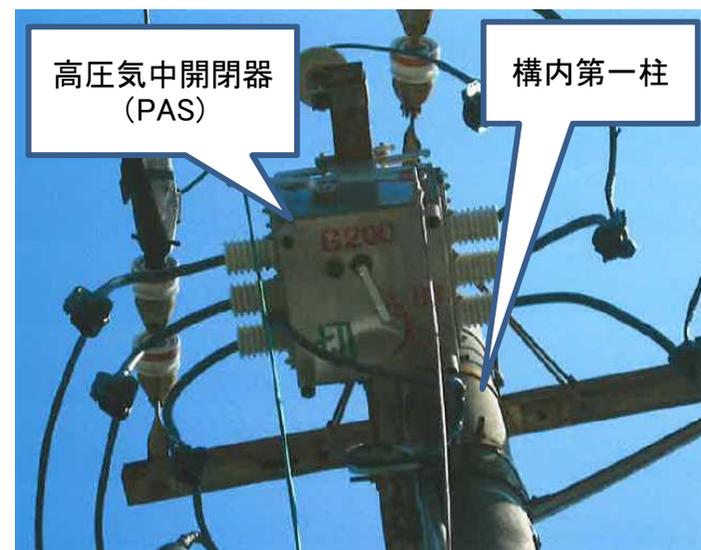
事業場が停電したため、電気管理技術者が調査を実施した。確認の結果、事業場の電気設備に異常は無いと判断し、PASを投入したところ、PASが爆発し、配電線が短絡したことにより波及事故となった。

<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。



<⑬波及事故 A2パターン:波及事故>

事故発生電気設備: 高圧気中負荷開閉器(PAS) 6,600V

事故原因: 他物接触(鳥獣接触)

被害内容: 供給支障電力167kW、供給支障時間155分、供給支障軒数 記載無し

<事故概要>

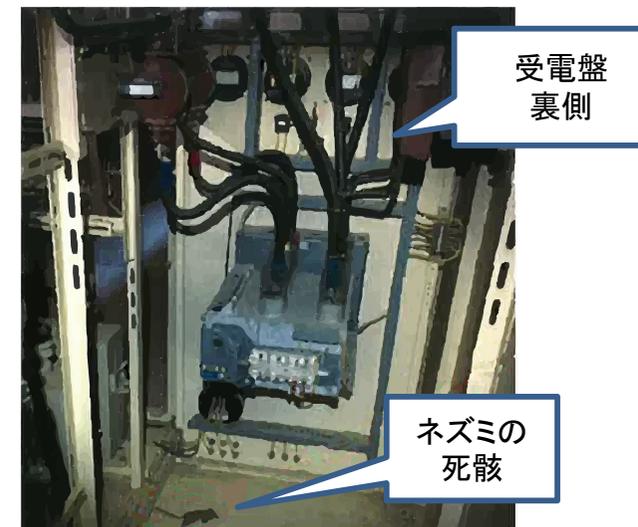
当該事業場の電気工作物が原因で、波及事故が発生。調査の結果、PASは開放状態で、地絡継電器(GR)には動作表示があった。また、PASには焼損痕と外箱変形が確認できた。PASの絶縁抵抗を測定した結果、相間、対地間が絶縁破壊しており、これが原因で波及事故が発生したと判明、その他、受電設備に異常が無いことを確認した。

<事故原因> 他物接触(鳥獣接触)

- ・当該PASは、キュービクル内の低圧ケーブル入り口開口部から侵入したネズミが、計器用変流器(CT)の充電部に接触し、地絡/短絡したことにより、付属のSOGが動作し、開放動作となったが、開放動作中に短絡に移行したため、アーク放電による内部短絡に至ったと推定される。
- ・ネズミの侵入経路は、キュービクルに隣接する制御盤内の制御線入口開口部から入り、配線ビッドを經由して、キュービクルの低圧ケーブル入口開口部より出て、計器用変流器(CT)の充電部に接触したものと推定される。

<事業者が行った防止対策>

- ・ネズミが侵入したと思われるキュービクル内の低圧ケーブル入口開口部、及び制御盤内の制御線入口開口部は、コーキング処理によりふさぐ。



<⑭波及事故 A3パターン:波及事故>

事故発生電気設備: 高圧気中負荷開閉器(PAS) 区分開閉器

事故原因: 作業者の過失

作業目的: PAS-DGR結合試験

被害内容: 供給支障電力 430kW、供給支障時間 126分、供給支障軒数 記載無し

<事故概要>

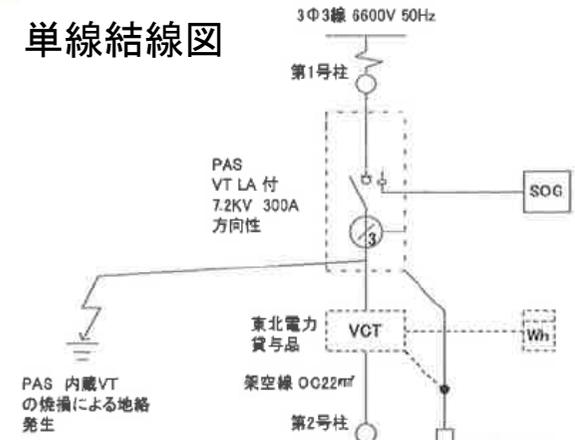
当該事業所で停電が発生したため引込設備を調査すると、PAS「入」位置、DGRの動作表示なしを確認した。地絡事故としてPASを調査すると、PASに内蔵されているVTが焼損しており、内蔵VTの焼損が高圧地絡の原因であると断定した。

<事故原因> 作業者の過失

- ①VT内蔵型PAS-DGR結合試験のためのトリップコードをDGR本体のP1・P2電源端子(VT2次側)に接続したクリップを誤って短絡させたことにより、短絡電流が発生し、VT焼損に至った(VT2次側短絡)。
 - ②継電器のP1・P2端子に、試験器トリップコードをクリップ接続した時点で、試験器のトリップ信号設定が「電圧」側であるべきはずが、「接点」側であった可能性があり、VTの許容電流0.25A(容量25VA)を超過したことによりVT焼損に至った(試験器側の設定ミス)。
- 上記2つの原因が考えられ、結果的にVT1次側の高圧地絡が発生して、VTの焼損によってDGRの制御電源が消失し、継電器が動作しなかったために波及事故に至ったと考えられる。

<事業者が行った防止対策>

- (1)年次点検におけるDGR-GR継電器試験を行う際は、P1・P2電源端子に試験用コードを一切接続しない。継電器からカウンタストップ信号を取得する際は空き接点(B1,BC)を使う。
- (2)年次点検におけるDGR-GR継電器試験を行う際の試験器用電源は、他電源(建物コンセント、発電機)を使用し、継電器内の電源は一切使用しない。
- (3)年次点検におけるDGR-GR継電器試験の操作マニュアルを作成し、教育資料とする。



<⑮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>

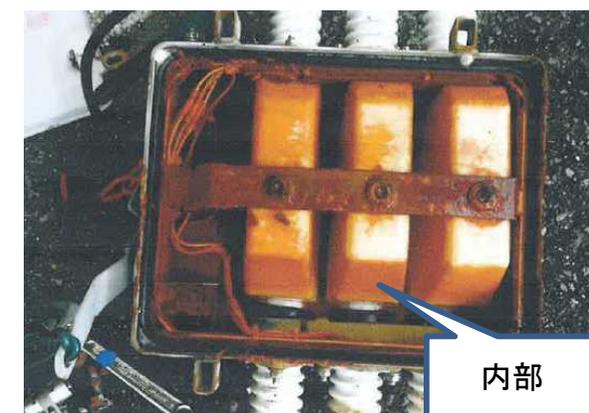
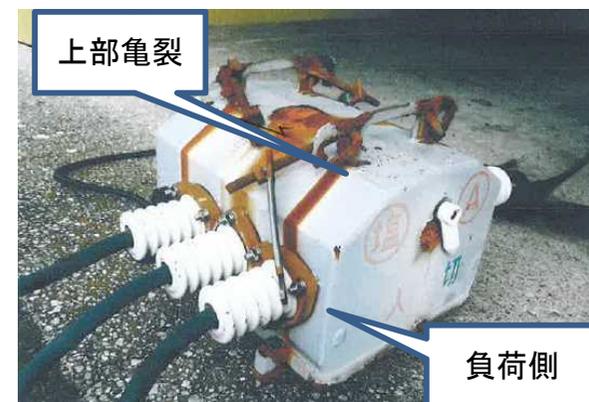
当該事業場の電気工作物が原因で、波及事故が発生。PASの絶縁抵抗を測定した結果、PASの負荷側が絶縁破壊しており、これが原因で波及事故が発生したと判明、その他、受電設備に異常が無いことを確認。

<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。



<⑩波及事故 B1パターン:波及事故>

事故発生電気設備: 高圧引込ケーブル 6,600V

事故原因: 自然劣化

被害内容: 供給支障電力 586kW、供給支障時間 118分、供給支障軒数 記載無し

<事故概要>

当該事業所の受電用高圧引込ケーブルが、ハンドホール内で経年劣化により地絡を発生し、高圧ケーブルが直引込であったために地絡保護範囲外となり、波及事故となった。

<事故原因> 自然劣化

受電用高圧引込ケーブルの経年劣化(1996年製)により、地絡が発生した。

<事業者が行った防止対策>

- ・現在更新時期を経過している他の機器についても早急に取り替えを計画する。今後は更新時期に合わせて計画的に取り替えを行う。
- ・高圧ケーブルが保護範囲内となるように、構内高圧気中開閉器の設置を検討する。



<⑰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。



<⑱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



<⑱波及事故 B2パターン：波及事故>

事故発生電気設備：高圧ケーブル

事故原因：火災

被害内容：供給支障電力 160kW、供給支障時間 98分、供給支障軒数 23軒

<事故概要>

当該工場建屋からの火災により、工場横に設置の構内第1柱に延焼、GR制御ボックス及び高圧気中開閉器、高圧ケーブル他が焼損し、波及事故となった。

<事故原因> 火災

GR制御ボックスが先に焼損したため、電源喪失によりGR開放動作をしなかった。

<事業者が行った防止対策>

- ・電源内蔵タイプの高圧気中開閉器を採用する。
- ・構内第1柱を建屋から離れた位置に設置する。



ご清聴ありがとうございました。