

## 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

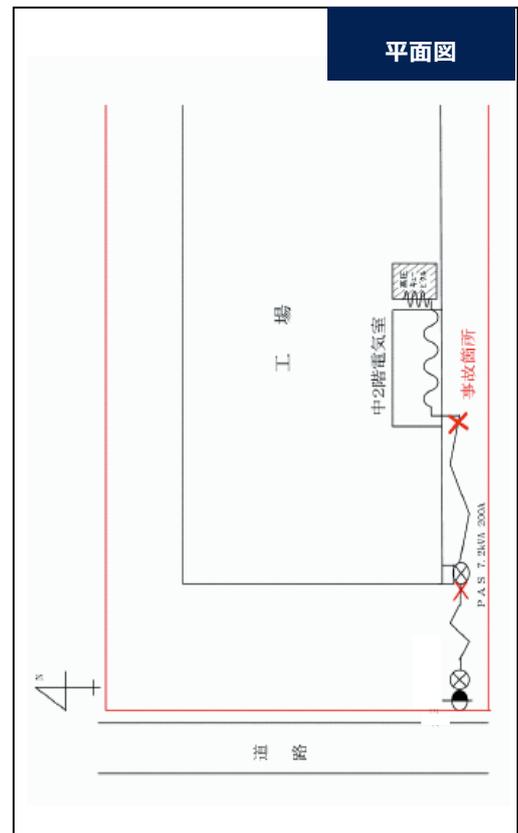
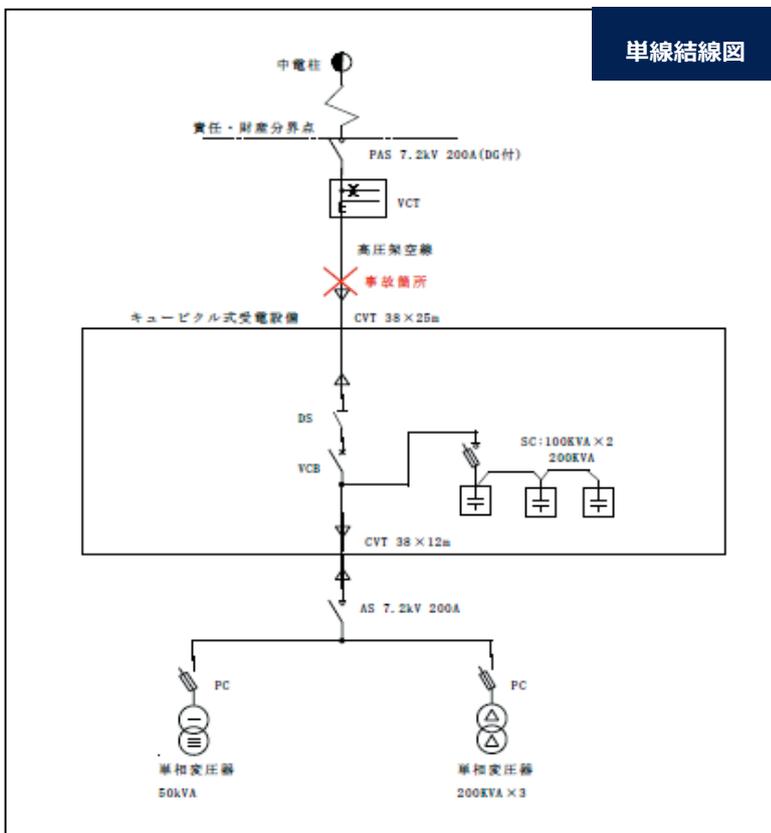
### 1. 人身事故

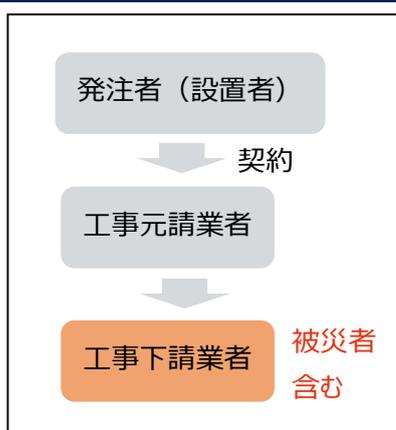
#### 1-1. 作業者の感電死亡事故

##### (1) 事故の発生状況

外壁張替工事の足場組立業者（下請け）が、足場の設置作業時に高圧ケーブルヘッド付近に接触し、感電死亡した。

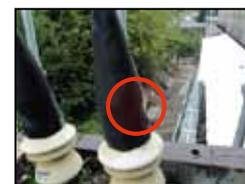
- ・当工場では、事故発生の2週間ほど前から外壁張替工事が行われており、事故当日は昼過ぎに、足場組立業者（下請け）の作業員3名（被災者含む）が現場に入所した。
- ・16時53分、電力会社配電線がDGR動作により自動遮断し、1分後に復電した。
- ・その10分ほど後、足場上で倒れている作業員（被災者）を設置者が発見した。感電して倒れていると判断し、設置者自らが区分開閉器を手動で切操作した。18時頃に被災者を消防署員が搬出し病院へ搬送するも、死亡が確認された。
- ・主任技術者（外部委託）は、電力会社からの情報で事故を把握した。現地に到着した時点で、既に被災者は搬出され、警察・消防の現場検証が行われていた。
- ・そのため詳細は把握できなかったが、構内高圧ケーブルヘッド部分まで足場が組みあげられていたことから、この作業時に、高圧ケーブルヘッド辺りに接触し感電したものと推測された。
- ・また、設置者への聞き取りから、被災者は大量の汗で全身が濡れている状況であった。従って、高電圧に接触時、体内を電気が流れやすい状況があり、心臓付近にも電気が流れ死亡に至ったと考えられる。





工事発注形態

感電場所と  
推定される  
箇所



(上) 足場作業写真  
写真左上が高压引き込み箇所

(左) 被災状況の模擬  
被災者は、高压電線に覆いかぶさる形で倒れていた。  
高压ケーブルヘッド青相～右脇腹～右腰及び左膝に電気が流れたと推測。



## (2) 事故の原因

### < 感電（作業準備不良） >

関係者間で作業計画のすり合わせが十分に行われず、感電の危険性のある高压架空線及び高压ケーブルヘッド付近で作業を行ったため、被災者は感電死亡に至った。

- ・外壁張替工事の発注者（設置者）と元請け業者の間で、発注内容に関する認識に違いがあった（発注者は足場工事が行われることを予見していなかった）。
- ・主任技術者（外部委託）は、設置者から、接触リスクのある箇所には足場を設置しない旨の説明を受けたことから、作業上は問題ないと判断していた。

## (3) 防止対策

### 【設置者側の対策】

- ・工事関係者に対する保安教育の必要性を再確認し、それらに対する教育を実施する。
- ・高压架空電線を高压ケーブルに取替検討する。

### 【外部委託先として実施したこと】

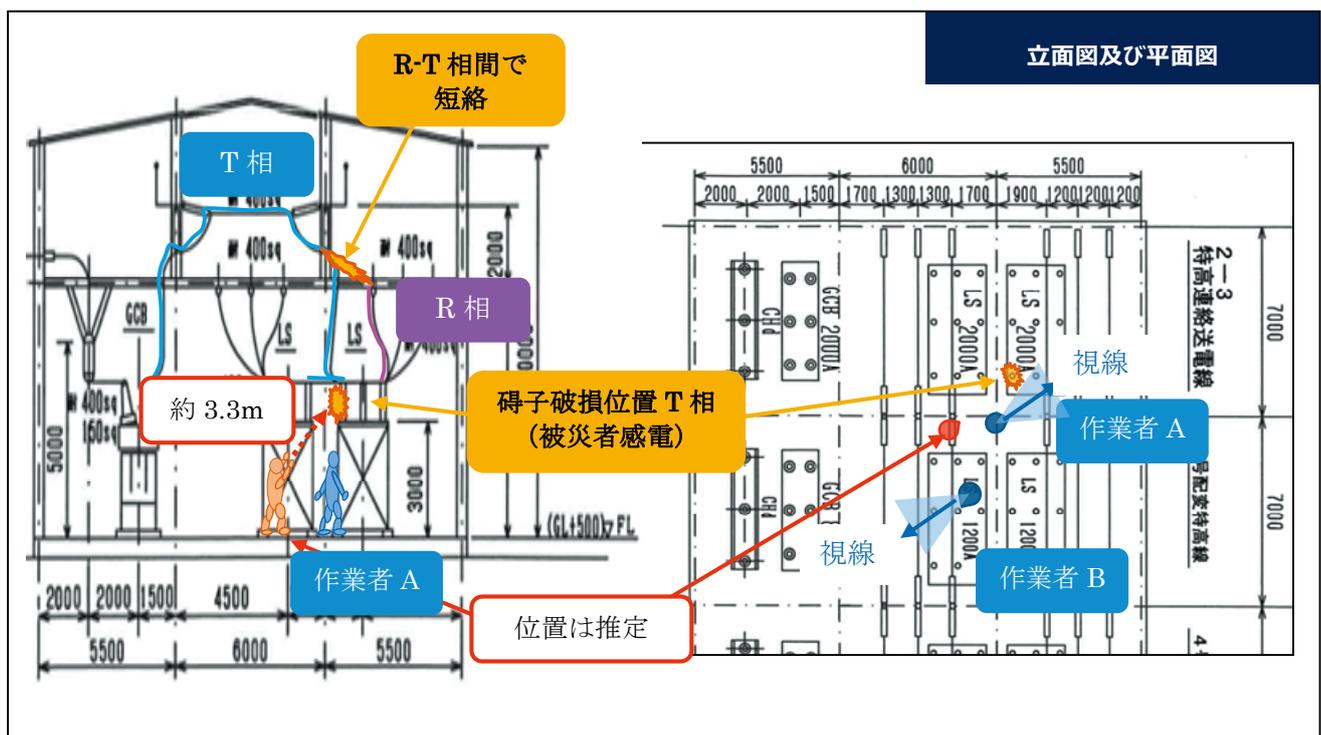
- ・全支店経由で、本事案について、現場担当者から全ての顧客に周知するよう指示した。
- ・全ての顧客に対して、工事等がある場合、取扱者以外の高圧受電設備等への接近注意と立入禁止の要請、及び工事内容について事前連絡を徹底していただく旨の要請をした。

## 1-2. 作業員の感電負傷事故（その1）

### （1）事故の発生状況

特高開閉所に仮置きしていた資材（電源箱）を持ち出す作業中、何らかの原因で伸びた状態のメジャーの先端が碍子に接近（接触）し、そこから服に流れた地絡電流により感電した。  
（電撃傷、広範囲熱傷）

- ・現場にいた作業員4名（被災者含む）は、初めて第三特高開閉所に入室する前に、特別高圧電気設備での禁止事項（感電の危険性があるため手を頭より上げない等）について、元請監督者から口頭で説明を受けた。  
※設置者（発注者）側の担当者は、特高開閉所に入室する場合、感電の危険性があるため禁止事項を説明するように元請監督者に指示していた。
- ・事故当日朝、元請監督者は、作業員が実施した KYM（キケン・ヨチ・ミーティング）の内容を確認した。
- ・作業員4名は、現場に取り付ける資材（電源箱）を搬出するため、仮置きしていた第三特高開閉所に入室した。
- ・第三特高開閉所に資材（電源箱）が2種類あり、作業責任者は、持ち出すべき電源箱を図面で照合するため、開閉所の出入口付近に駐車していた車に置いていた図面を取りに退室した。退室の際、他の作業員3名には、室内待機を指示した。
- ・感電事故発生時、被災者はメジャー（3.47m伸びた状態、熱影響とみられる変色・溶損有り）を右手に持って倒れていた。  
ここで、何故メジャーが伸びていたのかは、その後の被災者への聞き取りでも不明（当時の記憶を失っている）。
- ・感電による地絡事故で発生したアーク放電により、被災者が来ていた雨合羽、衣類に着火。室内にいた他の作業員が常設の小型消火器で消火した。
- ・この事故により、第三特高開閉所の特高連絡送電線断路器用の支持碍子（1本）が焼損し、66kV母線用支持碍子（2本）が損傷した。

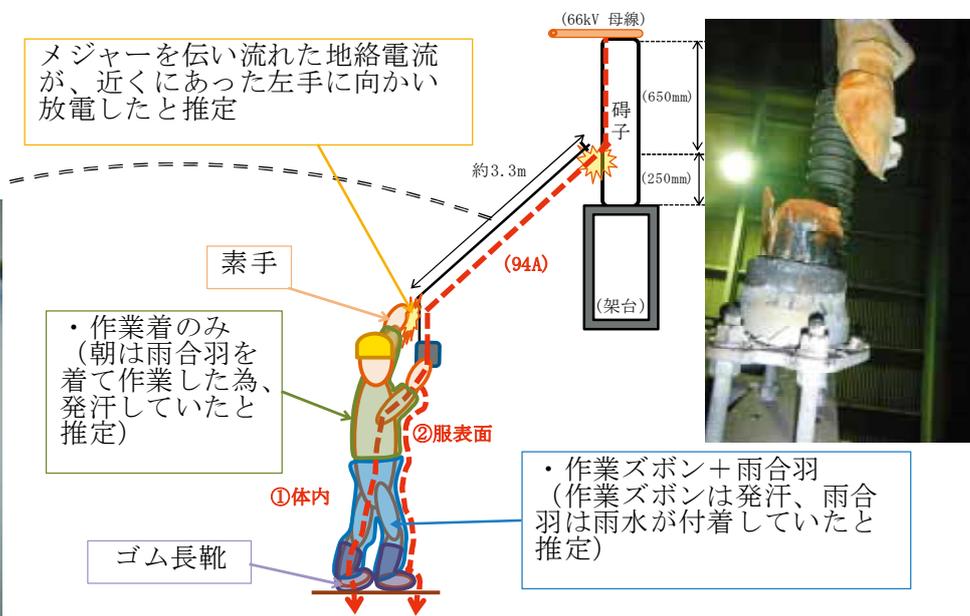


(下) 被災者が持っていたメジャー

※メジャーを伸ばす際に添えていた左手の部分で曲がり、メジャーの先端が碍子に接触した



(下) 断路器碍子  
碍子部分にメジャーが接近（接触）、感電した



(2) 事故の原因

<感電（作業準備不良）>

何らかの原因で3.47m伸びた状態のメジャーの先端が碍子に接近（接触）し、そこから服に流れた地絡電流により感電した。

（メジャー・碍子の損傷状況、及び作業員への聞き込みによる推定）

- ・被災者は電気工事の経験が約4ヶ月と浅く、特高開閉所への入室は2回目であった為、危険（感電事故の恐れ）に対する知識が不足していた。
- ・作業責任者が退室した後で、監視から外してしまった。
- ・第三特高開閉所に工事資材を仮置きしていた。  
（電気設備に関係ない資材を仮置きするルールは、社内で定められていなかった）

(3) 防止対策

以下の対策について、自社従業員及び工事作業者のすべてに適用する。

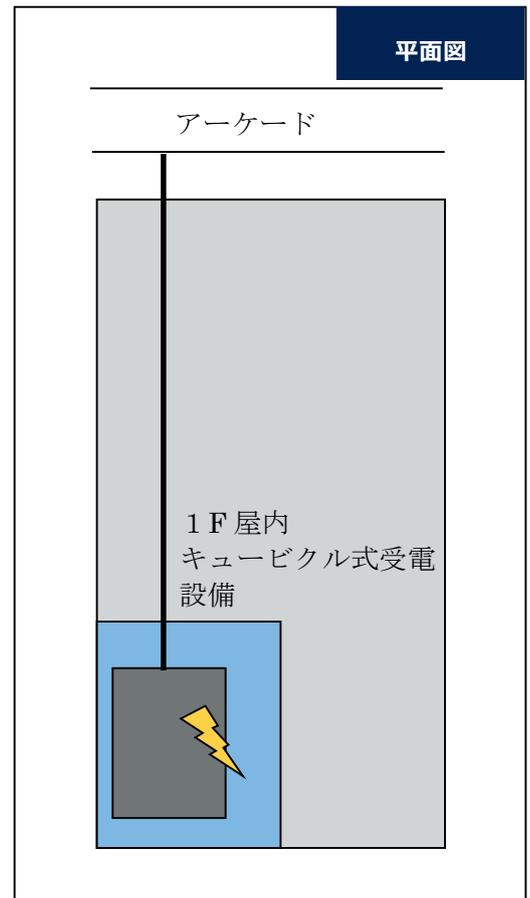
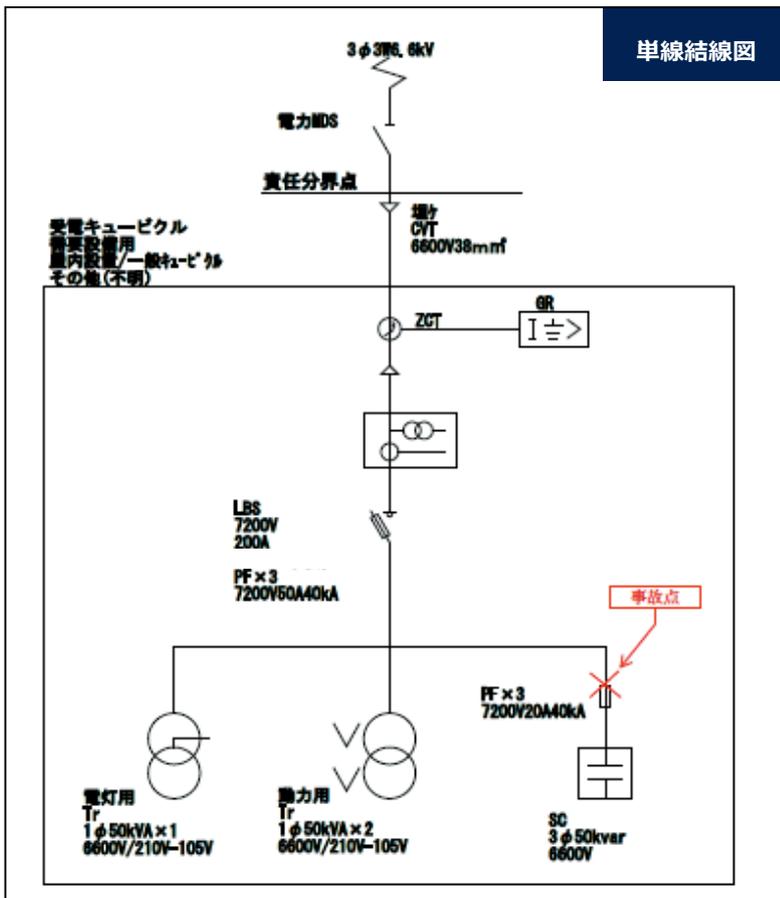
- ・特別高圧の充電部が露出した設備がある建屋を対象に、禁止事項を基準化するとともに、入室を許可する仕組み（教育・試験による承認制度、承認者のみ入室許可する管理体制、定期教育体制）を導入する。
- ・入室が必要なケースにおいては、経験の少ない作業員（経験3年未満）を特定し、常時監視する体制とする（作業責任者が監視、作業責任者が退席する際はこの作業員を室内に残さないルール）。
- ・電気設備に関係のない資材を仮置き不可とするルールを作るなどした。

### 1-3. 作業者の感電負傷事故（その2）

#### (1) 事故の発生状況

事業場の主任技術者（外部委託）が、事業場の月次点検と合わせ、PCB 関係調査のため、変圧器の銘板確認（写真撮影）を行おうとしたところ、右手が高圧進相コンデンサ用ヒューズの端子部に触れ、感電した。  
 （両手電撃傷（Ⅲ度））

- 主任技術者（被災者、以下「被災者」）は、1名で当事業場の月次点検を開始し、運転状況の測定・記録等を行った。
- 続いて、PCB 該当機器調査のため、変圧器の銘板をデジタルカメラで撮影した。
- 撮影した画像をデジタルカメラの画面で確認したところ、写りが悪いため、再度撮影することとした。
- 被災者が変圧器の銘板にデジタルカメラを近づけ、画面を見ながら焦点を合わせていたところ、右手が高圧進相コンデンサ用ヒューズの端子部に触れ、感電した。  
 ※充電部への接触箇所は、高圧コンデンサ上部へ連結している保護用ヒューズの上端ゴムカバー付近と推測される。左背中がキュービクルの扉へ接触した状態だったため、右手甲から左背へ通電した。両手が負傷したのは、デジタルカメラを両手で持っていたため。
- 同時に、高圧交流負荷開閉器（LBS）が地絡継電器の動作により開放（店内停電）した。
- 被災場所の隣部屋で電気工事をしていた電気工事会社社長が、感電した被災者を発見した。



キュービクル正面

(赤丸が被災したコンデンサのあった箇所)



キュービクル正面



確認しよう  
とした変圧  
器の銘板

接触したコ  
ンデンサ用  
のヒューズ

## (2) 事故の原因

＜感電（作業者の過失）＞

被災者は、高圧活線近接作業であるにも関わらず、保護具、防護具を取り付けずに変圧器銘板の写真撮影を行った。

- ・当該作業が危険作業という認識が希薄であって、かつ現場状況を踏まえた作業準備を十分にしていなかった。
- ・写真撮影の作業が、感電リスクが高いものという認識が薄かった（高圧充電部に触れる恐れはないものと過信していた）。
- ・高圧コンデンサ上部に連結している保護用ヒューズにはカバーが取り付けられてあったことから、現場状況を踏まえた作業準備をしていれば、別の角度から撮影することも可能であった。
- ・社内（外部委託先）で進めていたPCB機器の該当機器確認調査を、早い時期に終了させたいとの思いが強かった。

## (3) 防止対策

【外部委託先として実施したこと】

- ・保護具、防護具の着用を徹底する
- ・（活線近接作業に対する）安全意識レベル向上のための再教育を実施する。
- ・実務経験が浅く、安全知識が不足している者に対する教育は、対象者・実施時期・内容について、今回を機会として見直しと充実化を図る
- ・今回事故発生の事業場においては、教育担当者を当事者につけるなど、安全に対する知識と経験不足を組織としてカバーし、不適切な作業等を指摘・注意して直接改善する職場の雰囲気作りに着手する。

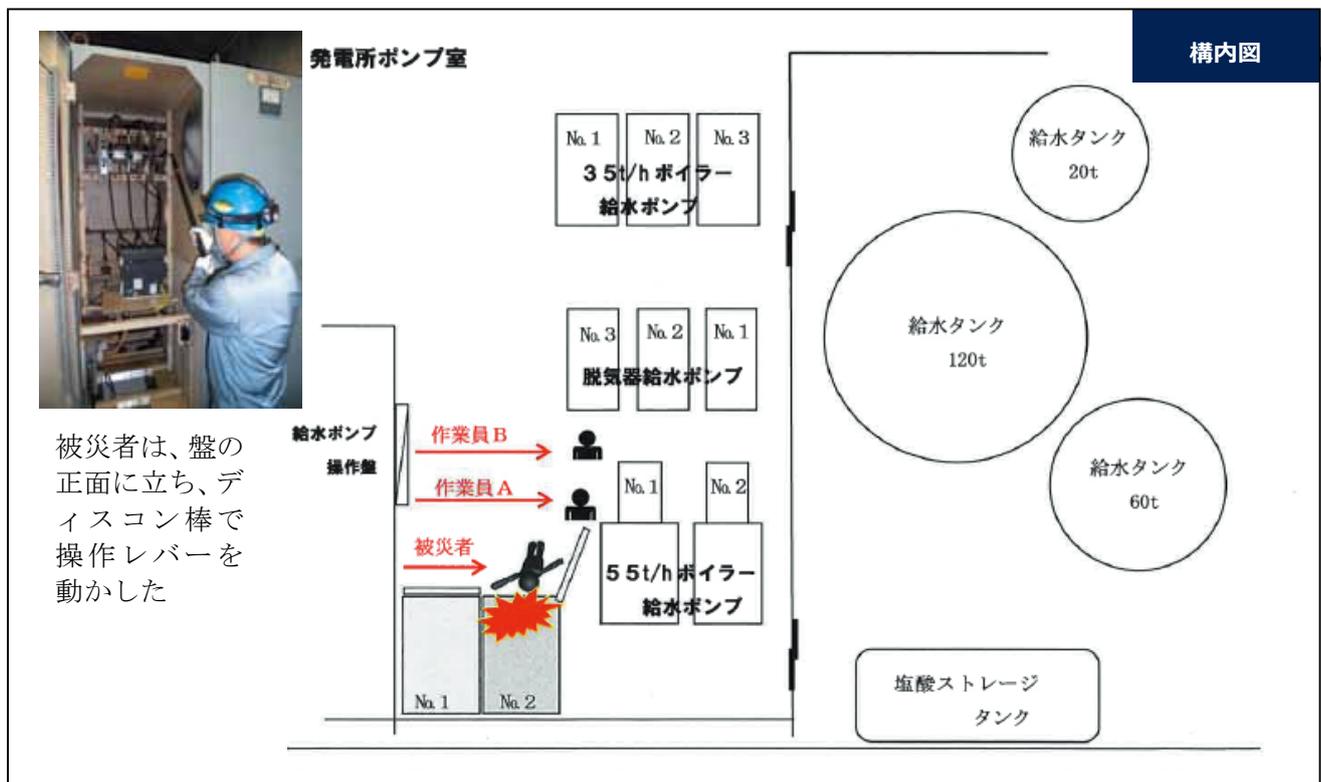
## 1-4. 作業者の短絡アークによる火傷負傷事故

### (1) 事故の発生状況

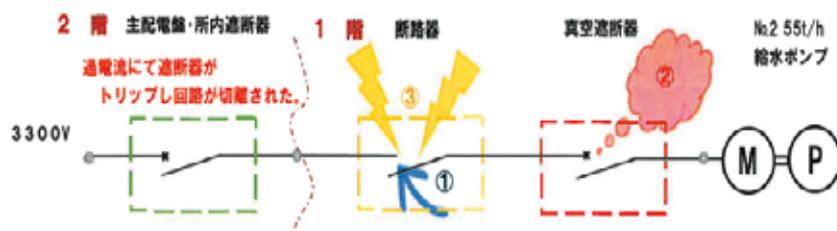
被災者（発電電機担当者）が給水ポンプ運転準備で1次側断路器を投入した直後、高圧遮断器より発光・発煙を確認した。そこで、荷電を切るために断路器切操作を行ったところ、この操作で発生したアークにより電撃熱傷を負った。

（両腕2度・顔面1度の火傷）

- ・ボイラーの定期点検として加圧試験を行うため、BT 主任技術者は、発電電機担当者（被災者。以下、「被災者」）に給水ポンプの運転を指示した。被災者は、運転時の立会いと確認を行うことをBT 主任技術者に伝えた。
- ・被災者は、給水ポンプの運転前点検を実施（この時点では、断路器・操作電源は「切」の状態であった）。
- ・BT 主任技術者、被災者と作業員2名の合計4名で給水ポンプの運転を確認し、配置に分かれた。
- ・BT 主任技術者は、ポンプ運転後の対応の為、ボイラー前に移動した。残り3名でポンプの運転・確認をするようにBT 主任技術者が指示し、被災者が断路器を投入することとし、他2名は立会いしていた。
- ・被災者は、操作マニュアルに準じて、断路器をディスコン棒で「投入」操作した。その際、断路器直下の真空遮断器内部右相より発光・発煙した。
- ・被災者は、すぐさま断路器をディスコン棒にて「開放」操作を行い、同時に、断路器1次—2次間でアークが発生し、このアークにより受傷した。また、3相短絡となり上位遮断器がトリップした。
- ・なお、発光・発煙した真空遮断器は、発災1年前の定期点検時に絶縁低下のため取替を実施しており、取替後、事故時まで運転されていなかった。



## 現場写真



- 1 断路器をディスク棒で投入
- 2 真空遮断器内部右相より発煙
- 3 断路器をディスク棒で開放時、1次～2次間でアーク発生・受傷



(左) 断路器  
3相とも1次～2次間にアーク痕あり



(右) 真空遮断器  
T相(最右相)が破損

## (2) 事故の原因

### <電気工作物の操作>

事故点直下(給水ポンプと断路器の間)の遮断器のトラブル回避のため、被災者(発変電電気担当者)のとっさの判断で断路器を開放したことにより、断路器1・2次間においてアークによる3相短絡を起こした。

- ・メーカーによる事故品調査の結果、高圧遮断器真空バルブが腐食により真空リークしたことで、2相の真空バルブの極間絶縁が低下し、断路器投入により極間絶縁不良の真空バルブを通して電動機に通電していたものと推定される。
- ・真空バルブ腐食原因は、ボイラー給水用純水装置の塩酸計量タンクシール不良等で、腐食性ガスが漏洩していた事が主要因と推定される。

## (3) 防止対策

### 【臨時対策】

給水ポンプ高圧遮断器異常時は上位の(油入)遮断器を切る事を周知・盤前に表示した。  
(マニュアルを更新)

### 【恒久的な対策(検討)】

- ・事故点の断路器を負荷開閉器に変更することを検討する。また、水平展開(同じリスクのある箇所)の洗い出しも併せて検討し、必要な箇所を負荷開閉器に変更する。
- ・真空遮断器の真空度について、定期的な保守管理を検討する。  
具体的には、真空度チェッカー導入を検討する。

## 2. 電気火災事故（保守不備）

### （１）事故の発生状況

休憩所（軽量鉄骨造プレハブ）でスポットクーラー・冷蔵庫・扇風機を使用していたところ、休憩室内の壁コンセントから発火し、当該休憩所が全焼した。

従業員によって注水・粉末消火器での消火活動が行われ、この初期消火で鎮火した。

- ・主任技術者（外部委託）は鎮火後に現地に到着し、壁コンセント周辺が主に焼損していることと、休憩室のメインブレーカーが切れていることを確認した。

### （２）事故の原因

＜電気火災（保守不備）＞

コンセント・配線が焼損しており詳細な原因分析はできなかったが、コンセント内部の受け歯とプラグ間の接触不良によって、焼損発火に至ったものと推察される。

- ・休憩室コンセント一つに対して、スポットクーラー700W、冷蔵庫300W、扇風機50W、電子レンジ600Wが設置されているが、発災前、電子レンジは不使用であったため、過負荷であった可能性は低い。
- ・焼損による炭化導電路の形成、又は電線被覆が溶けて芯線が露出し、短絡又は地絡したためメインブレーカーが動作、開放したと思われる。

### （３）防止対策

#### 【設置者側の対策】

- ・日常的な観察や点検の中で、コンセント等に過熱やゆるみなど異常を発見した際は、速やかに主任技術者へ相談する。

#### 【外部委託先の対策】

- ・特に電気使用量が多い夏場には、主任技術者が行う月次点検時の問診を強化する。（上記、従業員による日常的な観察・点検の情報の吸い上げ）

## 現場写真



休憩室外観



室内壁面焼損状況



コンセント周り焼損状況  
※他箇所 비해損傷が激しい

### 3. 破損事故（平成30年7月豪雨関連）

平成30年7月豪雨に起因するものは14件発生し、13件が太陽電池発電所（太陽電池設備、電気設備）で発生した。

#### 被災太陽電池発電所の原因等

県域	被災した電気工作物			事故原因	
	パネル (8件/13件)	支持物 (8件/13件)	逆変換装置 (6件/13件)	土砂崩れ (8件/13件)	水害 (5件/13件)
島根県 1	●	●	●		●
岡山県 1	●	●		●	
広島県 1	●	●	●	●	
広島県 2	●	●		●	
広島県 3	●			●	
広島県 4		●		●	
広島県 5			●		●
広島県 6			●		●
広島県 7			●		●
広島県 8			●		●
山口県 1	●	●		●	
山口県 2	●	●		●	
山口県 3	●	●		●	

#### 現場写真

岡山県（土砂崩れ）



広島県（土砂崩れ）



山口県（土砂崩れ）



広島県（水害）



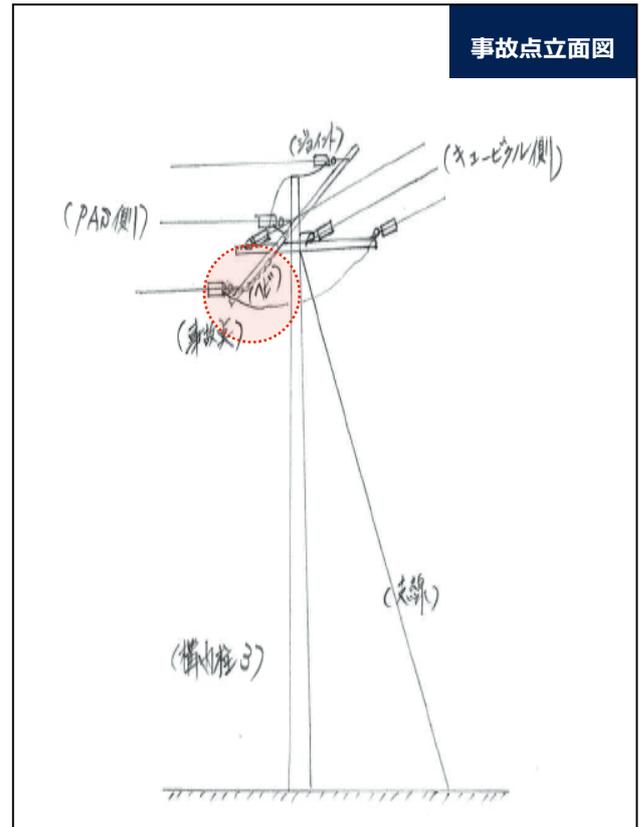
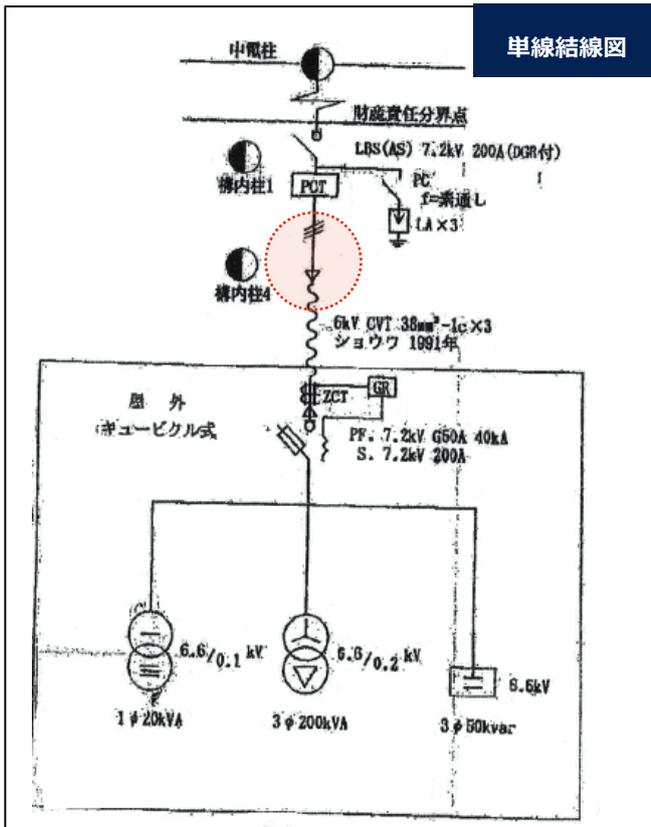
## 4. 電気事業者へ波及した事故

### 4-1. 他物接触（鳥獣接触）による波及事故

#### (1) 事故の発生状況

電力会社配電線が DGR により自動遮断した。主任技術者（外部委託）が現地調査したところ、構内電柱の高圧架空電線にへびが接触・地絡したことが判明した。

（供給支障電力：590kW、供給支障時間：77分）



#### (2) 事故の原因

< 他物接触（鳥獣接触） >

- ・事故点となったケーブルジョイント部に関して、経年劣化と相まってカバーとケーブル間に隙間が生じたことで、へびがカバー内部に侵入したものと推察。
- ・PASの地絡継電器が、電力会社との保護協調が取れていなかったため動作しなかった。

（事故当時  $V_0=5\%$  に設定していたが、中国電力側との協議及び技術連絡が不十分であったため、主任技術者（外部委託）は最新の適正な整定値の情報を把握していなかった。現在、電力側は  $V_0=2.1\%$  に設定）

#### (3) 防止対策

- ・電力会社と保護協調を協議し、 $V_0$  設定値を  $5\% \rightarrow 2\%$  へ変更した。
- ・へびの侵入を防ぐため、テーピング等で絶縁カバーの隙間をなるべく小さくし、充電部への侵入を防止した

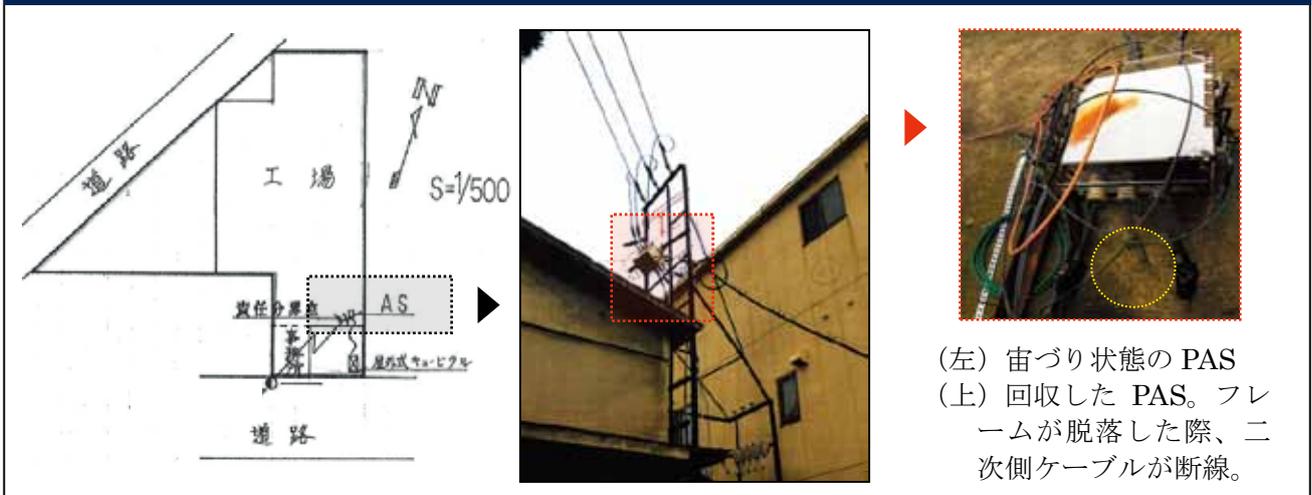
## 4-2. 保守不備（自然劣化）による波及事故

### (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。当事業場の事故と判明し、主任技術者（外部委託）が現場に駆け付け確認したところ、鉄骨フレームに取り付けていた高圧気中開閉器がフレームごと脱落（宙ぶり状態）しており、開閉器二次側ケーブルが断線していた。

（供給支障電力：600kW、供給支障時間：23分）

#### 現場写真



### (2) 事故の原因

<保守不備（自然劣化）>

- ・鉄骨フレームは設置後、約37年経過し老朽化が進んでいた。これに事故当時発生した突風の影響も加わり、開閉器が取り付けられた鉄骨フレームとメインフレームの溶接接合部が耐久できず、脱落した。
- ・脱落の際に開閉器二次側ケーブルが断線したことで地絡事故が発生したが、地絡保護装置が付いていなかったことから、事故が構外に波及した。

- ・取替更新時期を超過し老朽化した高圧機器に関して、主任技術者（外部委託）が設置者に更新を促していなかった。

### (3) 防止対策

#### 【設置者側の対応】

- ・高圧気中開閉器を取り付けていた鉄骨フレームをコンクリート柱に変更した。
- ・SOG付の高圧気中開閉器に変更した。
- ・その他更新時期を超過した機器類を更新した。

#### 【外部委託先の対応】

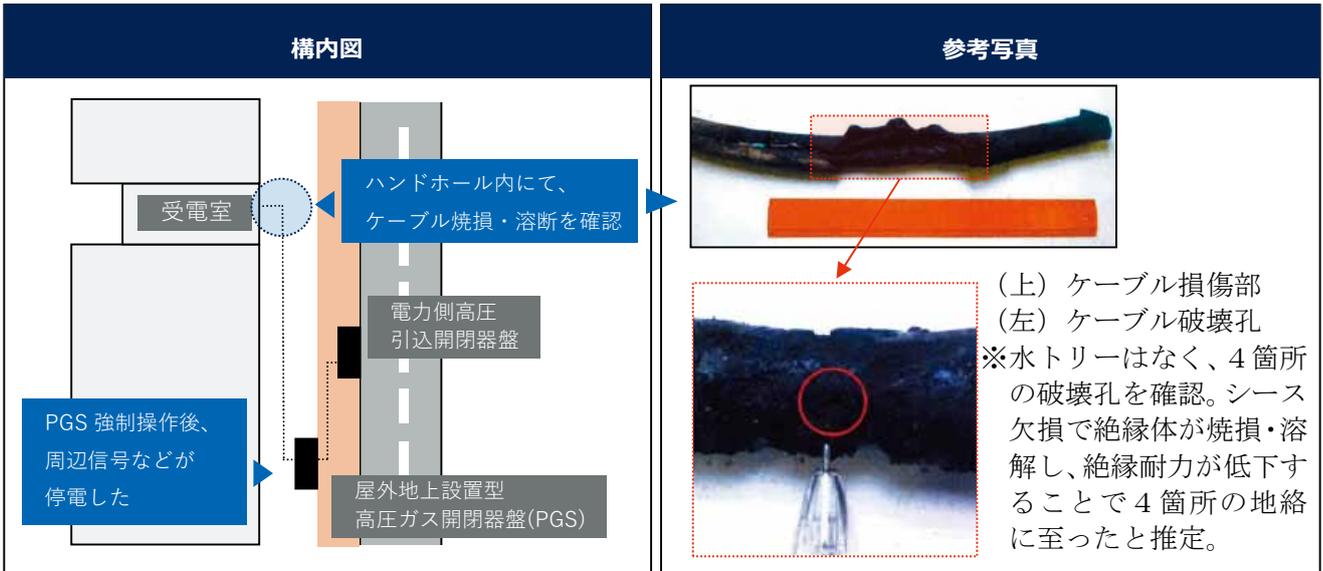
- ・取替更新時期を超過し老朽化した高圧機器に関しては、設置者に更新を促す。

### 4-3. 故意・過失（作業者の過失）による波及事故

#### (1) 事故の発生状況

波及事故発生前、DGR 動作で PGS が開放し、事業場構内が停電した。その後、主任技術者が PGS を強制投入したと同時に、電力会社配電線が DGR 動作により自動遮断した。

(供給支障電力：737kW、供給支障時間：40分)



#### (2) 事故の原因

<故意・過失（作業者の過失）>

停電理由が確定していない段階で PGS を強制操作した

- 主任技術者が十分な点検を行わなかった。  
構内停電後、地絡リレー動作表示を確認し、高圧ケーブル異常等を予見できる状況であったが、詳細な点検を行う判断をしなかった。
- 停電時の対応マニュアルが十分ではなかった。  
今回のような構内地絡事故を想定したマニュアル（復帰手順）がなかったため、とっさに PGS を強制投入してしまった。
- 高圧引込ケーブルが劣化していた。  
波及事故後の調査において、PGS から構内 VCT 間の絶縁不良が判明し、当該箇所の高圧ケーブルが焼損していることを確認した。  
なお、1年前に実施した年次点検において、高圧引込ケーブル絶縁不良の報告を受けていた。

#### (3) 防止対策

- 復電手順書を作成する
- 高圧引込ケーブルを取替する