

IV. 最近の電気事故事例

中国四国産業保安監督部 電力安全課

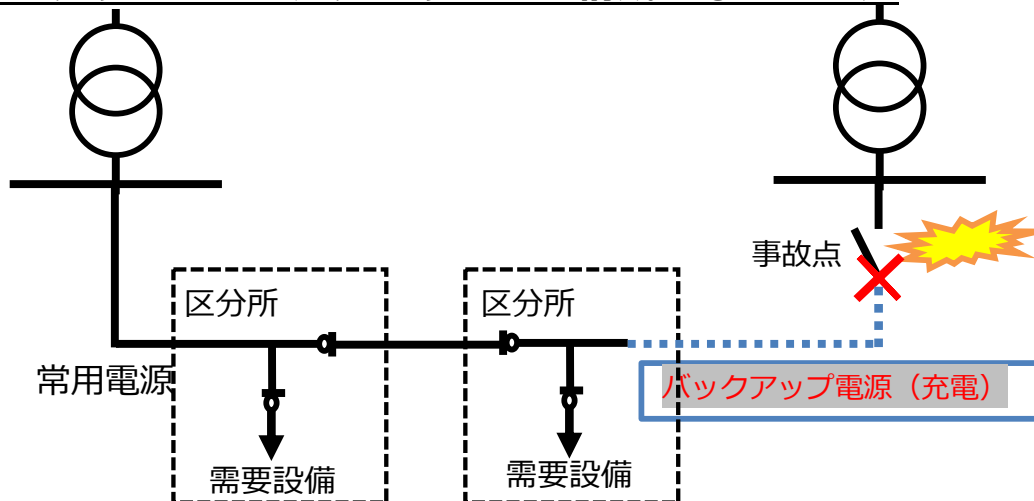
最近の電気事故事例のポイント

- ① 請負事業者による感電事故
- ② 作業者間の情報共有不足による感電事故
- ③ P C B 調査時における感電事故
- ④ 制御線の焼失や高圧引込ケーブルの不具合による波及事故
- ⑤ 太陽光発電設備支持物の損傷事故

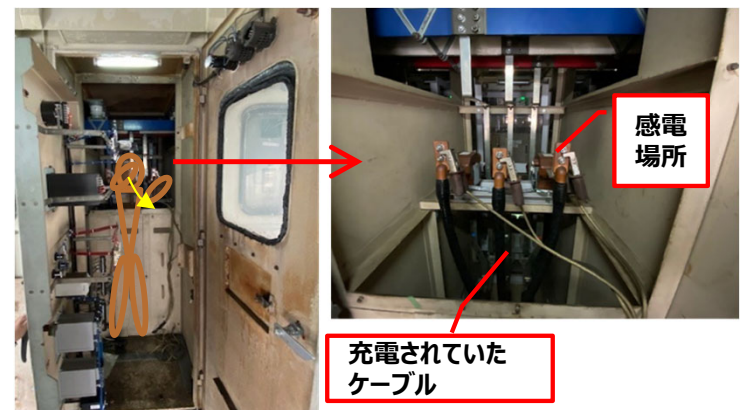
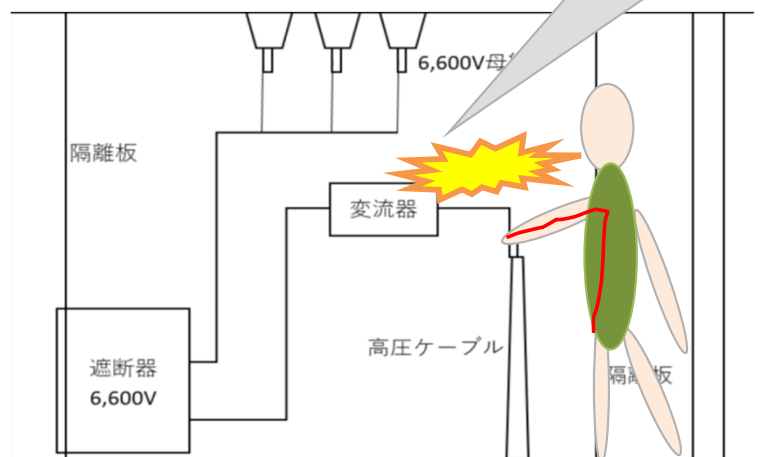
1. 人身事故（作業者の感電死亡事故）

【被災状況】

当該事業場の需要設備電気盤点検のため停電切替操作（該当電気工作物の停電隔離操作）を開始した。その後、電気盤点検を開始する前に、検電器による無電圧確認及び短絡接地器具取付を実施した。しかし、**停電隔離操作の中でバックアップ電源系統について停電させる操作を失念し、更に、当該設備に対して作業着手前の検電及び短絡接地器具の取り付けを実施していなかったため、作業員が盤内のケーブルヘッド導体露出部に触れ、感電災害が発生した。**その後、被災者は、病院に搬送されたが、死亡が確認された。なお、**工事主管部署が電気主任技術者の承認等なく過去の電源系統工事の内容を変更したことでバックアップ電源に逆充電する回路構成となっていた。**



【電気工作物の概要】



【原因と対策】

- 保安管理体制の不備
 - ・ 電気主任技術者の承認等のルールが不明確
 - ・ バックアップ電源系統の停電操作が未記載のまま承認
 - ・ 検電未実施及び短絡接地器具の未取付
- バックアップ電源から逆充電する回路構成

- ⇒ 保安規程に基づく保安管理体制（工事、運用）の再構築として、社内要領の新規作成（保安組織の確立、承認権限の明確化）や作業着手前の短絡接地器具取付、検電ルールの明確化
- ⇒ 逆充電しないよう設備改修

2. 人身事故（作業者の感電負傷事故）

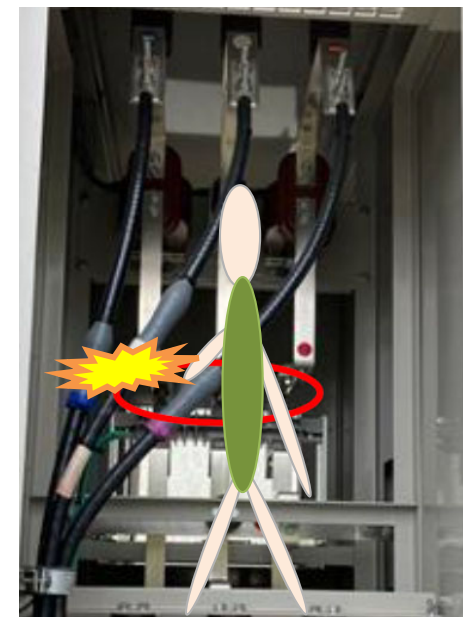
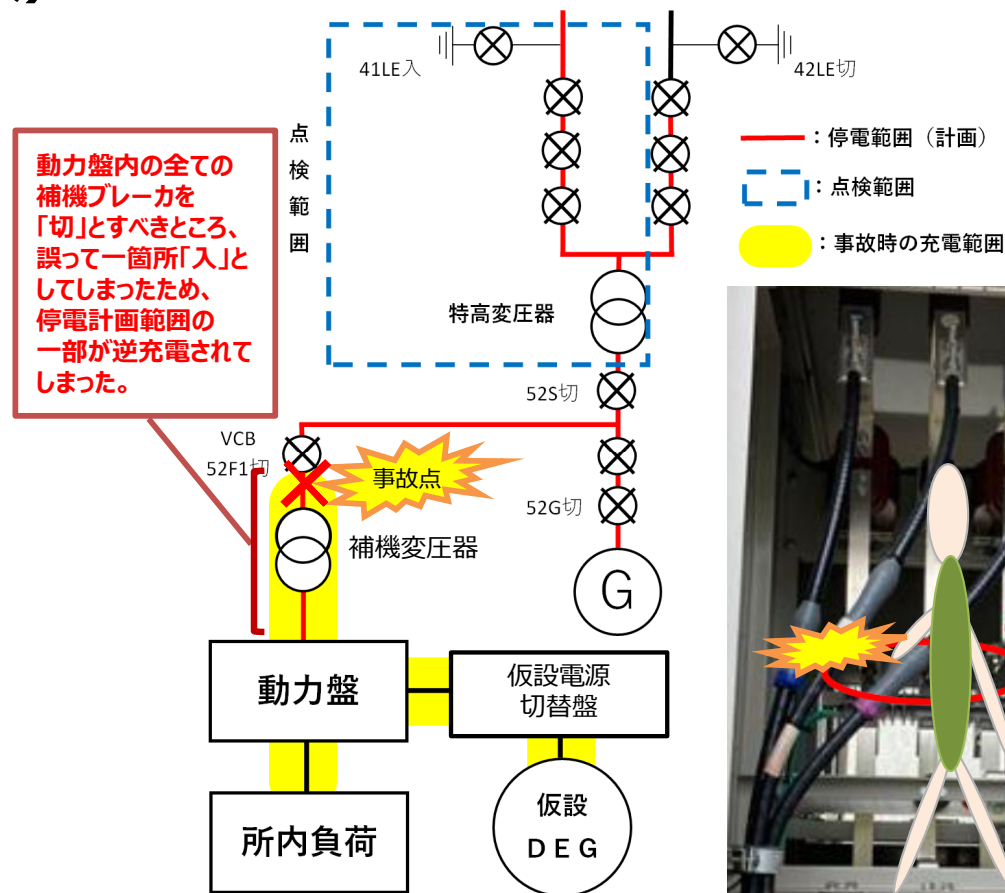
【被災状況】

当該事業場における電気設備点検において、点検に必要な補機運転を継続するため、常用電源から仮設ディーゼル発電機への電源供給切替を実施した。

その際に仮設ディーゼル発電機からの電源供給系統で過電流ブレーカーが遮断するトラブルが発生し、その対応において、電源切替操作要領を無視し、本来は「切」「投入禁止札掛」とすべき常用電源系統の補機ブレーカーを「入」としてしまい、仮設ディーゼル発電機から常用電源系統に逆潮流が発生したことにより、補機変圧器を逆充電してしまった。なお、仮設電源接続時に所内負荷へ電源を供給する動力盤にある補機ブレーカーのうち一つでも操作を誤ると事故点が充電状態となる回路となっていた。

その結果、本来、停電中のはずであった、補機変圧器1次側母線が充電された状態になっていたにも関わらず、被災者は停電していると誤認し、充電されていることに気が付けず母線に接触して感電した。

【電気工作物の概要】



【原因と対策】

- 補機ブレーカーに投入禁止札をかけなかった
- トラブル対応後の施主から元請けへの補機ブレーカー操作の情報共有なし
- 仮設電源接続時に充電状態になる回路構成
- 被災者1人での検電
- 電気主任技術者がトラブルの作業対応で安全確認が疎かになった

⇒ 停電範囲・充電箇所を明確にした停電計画書を作成し施主、元請、作業者の3者にて停電範囲が無電圧であることを確認

⇒ (1) 点検箇所が充電状態とならないよう回路変更
(2) 停電作業時には短絡接地器具を取り付け

⇒ 2人以上での検電及び事前の動作確認の徹底

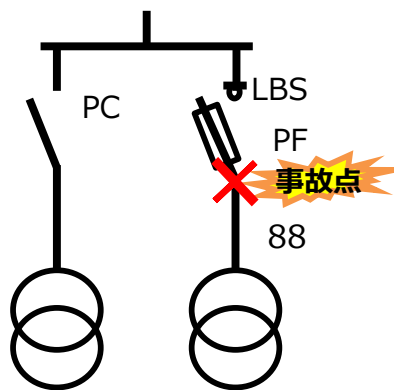
⇒ 電気主任技術者は作業に加わらず、安全確認に徹する

3. 人身事故（作業者の感電負傷事故）

【被災状況】

被災者は低濃度P C B含有電気工作物の調査を行っていたところ、キュービクル内のコンデンサ周りに十分なスペースがあったため、充電しているキュービクル内に上半身を侵入させてコンデンサの銘板を確認した。その後、キュービクル外に出ようと立ち上がったところ、動力トランス用L B Sの2次側にヘルメットが接触して短絡、アークが発生した。被災者はアークによる熱で火傷を負い、さらに衝撃によりキュービクル外に吹き飛ばされた。

【電気工作物の概要】



ヘルメットが接触

コンデンサの銘板

【原因と対策】

- キュービクル内のコンデンサ周りのスペースが十分に空いていたため、充電中であっても銘板確認のみで ⇒ あれば実施できると判断。

キュービクル内で作業を行う場合は、必ず停電して行うことを徹底する

また、停電後は検電、短絡接地器具の取り付けを行い、保護具を着用する

4. 人身事故（作業員の感電負傷事故）

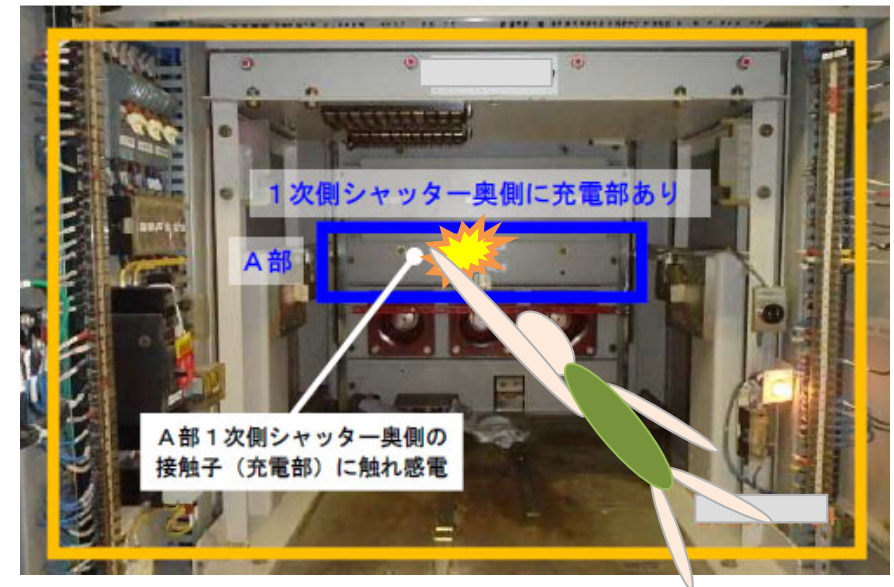
【被災状況】

一次側接触子充電中において、高圧遮断器点検のため遮断器を引出した。遮断器引出し後、一次側接触子は充電中のため盤内の清掃は実施しない計画であったが、作業員は遮断器を引出すことで停電するものと誤認し、清掃のためシャッターを開放して作業着手したところ、充電中の一次側接触子に右手が触れ感電した。

【背景】

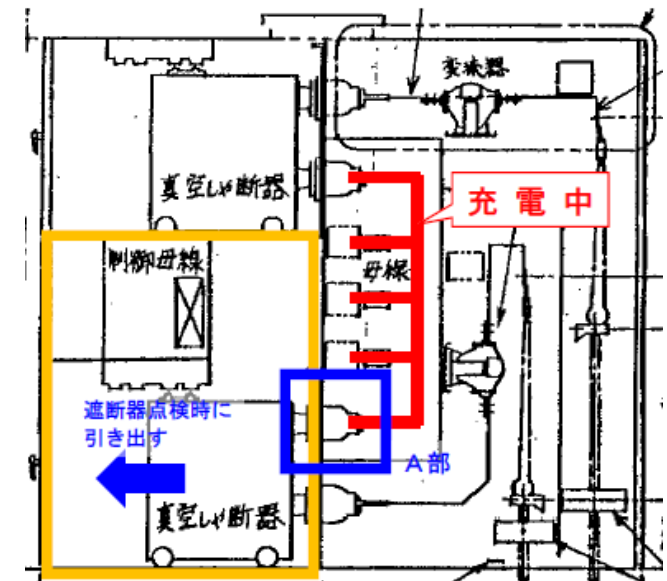
請負事業者は、事故前日に完了できなかった作業を設置者に報告することなく翌日（事故当日）に実施。その作業において、工事監督者及び作業責任者から作業員への停電範囲等が適切に伝わっておらず、また作業員へのTBM/KYが実施されないまま、作業を開始。

【電気工作物の概要】



【本事故に係る主な原因】

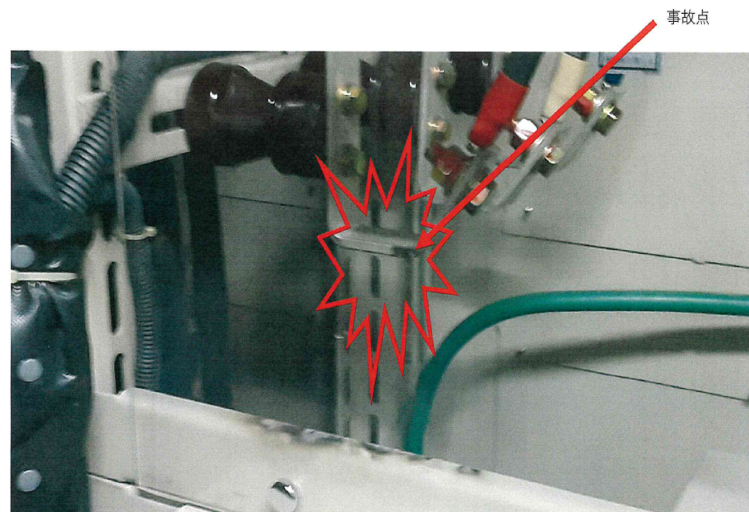
- 事故前日の作業が一部未完了になったことについて、請負事業者から設置者に対して未報告
- 請負事業者による当日の作業計画とは異なる作業の追加
- 作業関係者間での打ち合わせ、連絡、周知不足、TBM/KYの未実施等→遮断器を引き出すことで盤内が停電するとの誤った思い込み
- 設置者の管理上の原因についても究明中



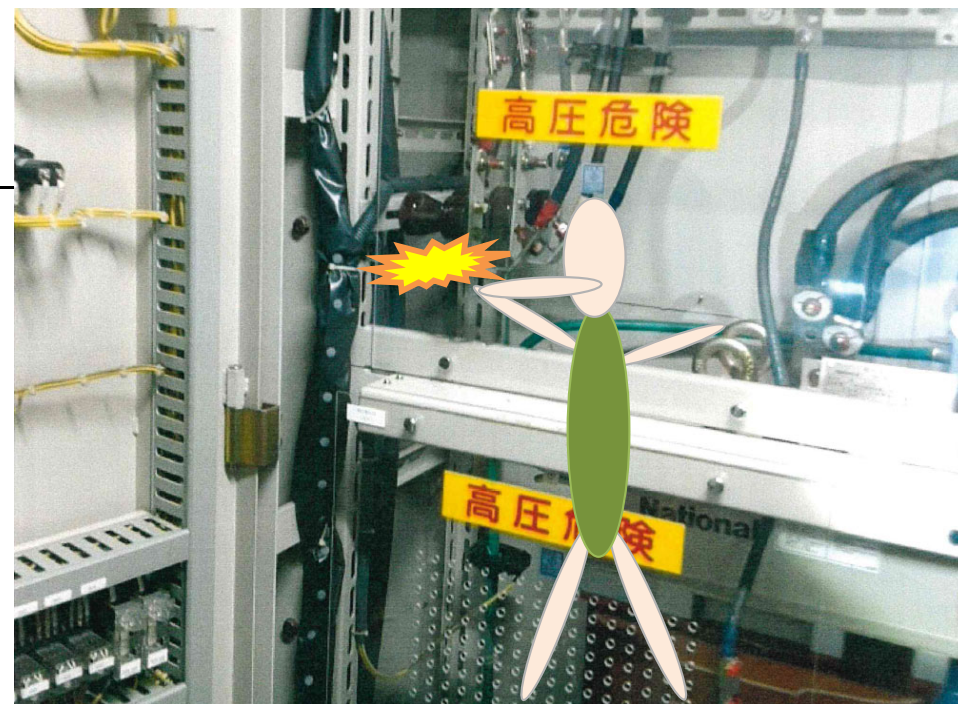
5. 人身事故（作業者の感電負傷事故）

【被災状況】

事業場の月次点検時、屋内キュービクル内で**高圧保護アクリル板を外して漏えい電流を測定**。測定後にクランプメーターを取り外した際、分岐母線銅バーに左肘が接触し火傷を負った。同時に受変電設備の地絡が発生し保護継電器が作動し受変電用遮断器が開放され、当該事業場が全停電した。なお、**被災者は、今回漏洩電流を確実に調べたいという気持ちから、電気に関する知識は備わっていたが、「この位なら大丈夫」と判断していた。**



【電気工作物の概要】



【原因と対策】

- 高圧保護アクリル板の取り外し
絶縁手袋、絶縁シート、高圧検電器の不使用
- 保安教育や作業前 K Y の不足

⇒

月次点検用作業手順書の作成
K Y シートへの明記

⇒

電気保安法人従業者への保安教育及び作業前
K Y 実施の徹底

6. 波及事故（保守不備（自然劣化））

【状況】

事故前日、年次点検を実施し、結果は問題無かったが、高圧ケーブルの浸水対策については推奨事項とされた。翌日、当該事業場の引込み用高圧ケーブルが焼損し、一般送配電会社の変電所遮断器がDGR動作した。その後、一般送配電会社の調査により、当該事業場が事故点であることが分かり、一般送配電会社が事業場の切離し作業を行い、停電を復旧させた。なお、当該事業場にはPASが設置されていたが、保護継電器が不動作でありSO動作しなかった。

【考察】

構内ハンドホール内3か所で20～25cm 浸水によって、高圧ケーブルが長時間冠水したことにより、高圧ケーブルに水トリが発生し、絶縁破壊に至った。また、保護継電器の設定値は一般送配電会社との協議により設定していたが、今回、構内の地絡継電器が動作する前に、一般送配電会社のDGRが動作してしまった。

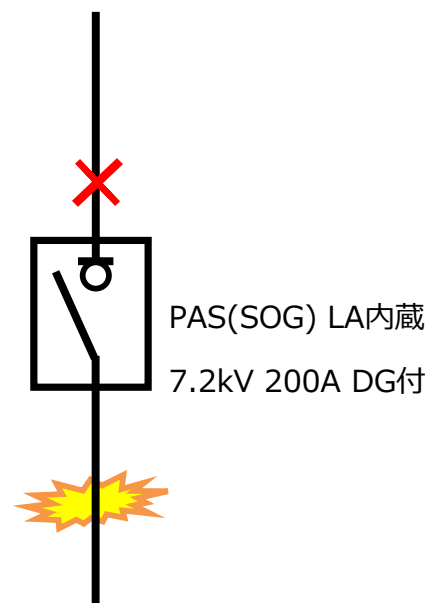
【電気工作物】



拡大



水に浸った高圧ケーブル



【原因と対策】

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| ● ハンドホール内への浸水 | ⇒ ハンドホール内の定期巡視 |
| ● 高圧ケーブルへの水トリ発生 | ⇒ 遮水対策用ケーブル（CVT（EE））に変更 |
| ● 一般送配電会社のDGRが先に動作 | ⇒ 整定値の変更（5%→2%）、構内PASの取替 |

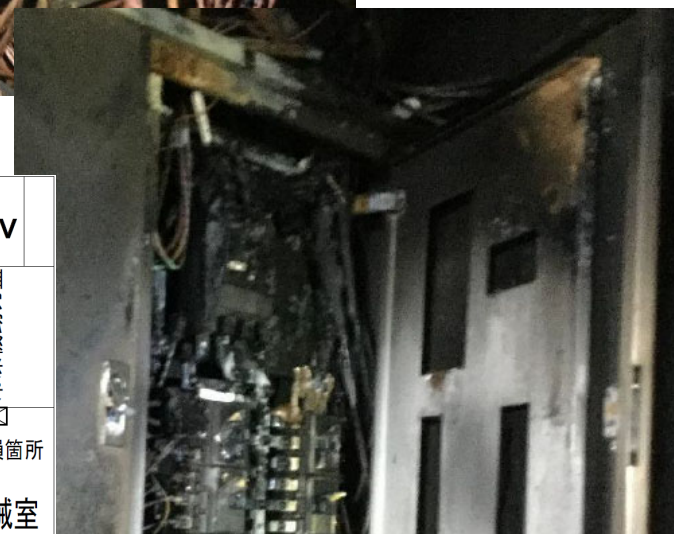
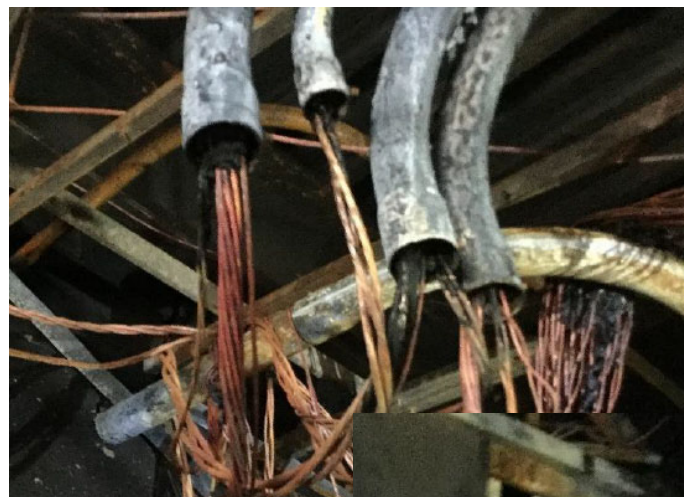
7. 電気火災による波及事故（保守不完全）

【状況】

事業場の従業員より、漏電火災警報器の発報と2階冷凍機室の分電盤より火花が出ていると保安担当者に連絡があった。保安担当者が現地に到着したところ、**冷凍機室分電盤から火災が発生し**、また事業場は全停電しており、一般送配電会社の配電線も停電していることを確認した（**事業場の区分開閉器は「入」状態。**）。その後、保安担当者が区分開閉器を開放し、一般送配電会社職員が区分開閉器一次側を離線後、配電線に送電を実施。

【考察】

冷凍機室分電盤からの火災は雨漏りによるほこりと湿気からの**トラッキングと推測**されており、燃えたのは2階冷凍機室だけで、その他の建物は燃えていなかった。**冷凍機室の天井に高圧ケーブル配管があり、GR用の制御線も併走しており、高圧ケーブルが焼損し地絡する前にGR制御線が焼損し、断線したことで、高圧地絡を検出できず波及事故になったと推測。なお、外部委託先の年次点検では従前から事故があった分電盤の絶縁不良を指摘していたが、設置者側で対応していなかった。**



【原因と対策】

- 冷凍機室分電盤のトラッキング ⇒ 分電盤点検時ほこり等の確認をし清掃を実施
- 冷凍機室内の高圧ケーブルとGR制御線の併走 ⇒ 高圧引込ケーブルの経路変更とVT内蔵PASへの変更
- 年次点検結果（分電盤の更新推奨）への非対応 ⇒ 本事例の他店舗への展開による同様の事故の防止

8. 破損事故（自然現象（氷雪））

【状況】

当該太陽光発電設備のパネルから火花が出ているとの通報があり消防署からの連絡を受けた設置者及び主任技術者が現地確認したところ、積雪の重みによりパネルが載っている架台の最下段が広範囲で折損し、パネル脱落、変形、割れ、一部パネルが折損した架台により損傷しショート、地絡を生じて火花が発生していた。

【背景】

事故発生の数日前、設置者は施工業者より、通信エラーが発生し現地確認したところ積雪によりパネル傾きの恐れありとの連絡を受けており、また設置者自身でパネルの傾きを現地確認しているにも関わらず、その時点では事故が発生したという認識がなかったため主任技術者への連絡をしなかった。

【原因と対策】

- | | |
|---------------|--|
| ● パネル架台の耐荷重不足 | ⇒ 積雪荷重に耐えられる架台への改修
(発電用太陽電池設備に関する技術基準を遵守した設計) |
| ● 主任技術者への連絡不備 | ⇒ 運営管理体制及び事故対策に係る保安教育の実施 |

