

# 令和2年度九州管内の電気事故発生状況について

九州産業保安監督部  
電力安全課

(はじめに)

電気エネルギーが発見され利用されるようになり1世紀余りが経ちますが、他のエネルギーと比べ効率が良く伝送が容易なため、日常生活の様々な場面において欠くことが出来ないものになりました。他方では、その物理的特性により、感電等による死傷事故、電気火災による物損事故、供給支障等による停電事故が発生するため、その取扱いには十分注意を払う必要があります。電気設備の保安に携わる方々の不断の努力にも係わらず、依然として電気事故は発生しています。

そこで、電気事故の発生状況、原因、再発防止策について情報提供し、未然防止に資するため、電気事業法第106条及び電気関係報告規則第3条の規定に基づき、令和2年度に発生した事故について九州産業保安監督部に報告があった電気事故の発生状況を取りまとめました。

(件数の概要)

九州管内では、令和2年度に79件の電気事故が発生しました。(第1表参照)

前年度の66件に比べ13件増加しました。

事故の種類別にみると、感電死傷事故及びその他死傷事故(アークによる火傷等)は、負傷事故が5件発生し、前年度に比べ1件増加しました。電気工作物の用途別では、自家用電気工作物は5件発生し、前年度に比べ2件増加しました。電気事業用電気工作物は発生しませんでした。また、共に死亡事故は発生しませんでした。

他物損壊事故は10件発生し、前年度に比べ7件増加しました。

主要電気工作物の破損事故は51件発生し、前年度に比べ13件増加しました。電気工作物の用途別では、自家用電気工作物は46件発生し、前年度に比べ11件増加しました。電気事業用電気工作物は5件発生し、前年度に比べ2件増加しました。

発電支障事故は5件発生し、前年度に比べ3件増加しました。

自家用電気工作物の破損等により一般送配電事業者に供給支障事故を発生させる波及事故は16件発生し、前年度に比べ5件減少しました。

電気火災、供給支障、ダムの異常放流及び社会的影響事故は発生しませんでした。

(事故種類毎の特徴)

## 1. 感電死傷事故

感電死傷事故は2件発生し、前年度と同数でした。感電死亡事故は発生しませんでした。感電負傷事故は自家用電気工作物で2件(死亡0名、負傷3名)発生しました(第1図参照)。

発生時期を見ると、感電負傷事故は5月と11月に発生していますが、過去10年間における感電死傷事故の月別発生件数を見ると、夏季の8月に多い傾向が認められます。高温多湿により発汗しやすく過酷な環境にあることが、その要因と考えられます(第2図参照)。

(1) 自家用電気工作物における感電死傷事故の発生状況

自家用電気工作物における感電死傷事故は2件(死亡0名、負傷3名)発生しました。前年度と比較すると、件数は1件増加し、負傷者数は3名増加しましたが、死亡者数は1名減少しました(第3図参照)。負傷者はいずれも電気作業者となっています。

電気作業者の感電負傷事故を原因別に見ると、「発電機を使用した変圧器の温度上昇試験で、試験回路を変更するために通電停止作業を行っていたところ、充電中の補助変圧器の端子を被災者が誤って触り感電した」(被災者の過失)が1件、「発電機と昇圧用変圧器を接続する相分離母線の点検・清掃作業を行うた

め、相分離母線の狭隘な構造物内で作業中、誤って充電中の導体に触れ感電した」（原因調査中）が1件と  
なっています。

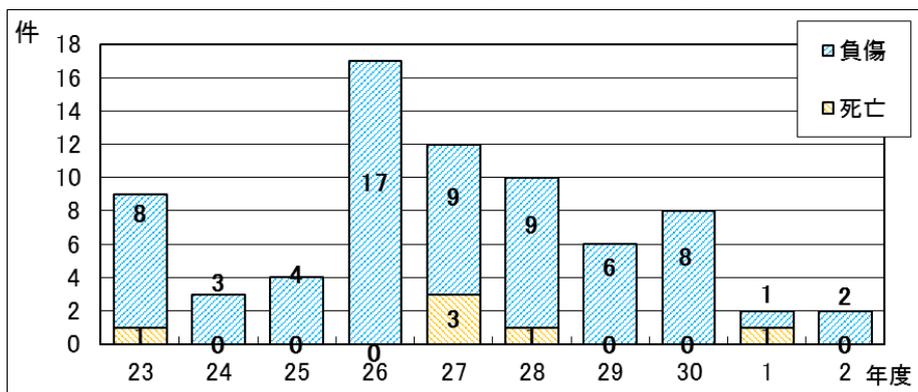
第1表 令和2年度 電気事故の発生件数

事故の種類	用途 電気事業用 電気工作物	自家用 電気工作物	計
感電死傷	0 ( 1 )	2 ( 1 )	2 ( 2 )
その他死傷	0 ( 0 )	3 ( 2 )	3 ( 2 )
電気火災	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )
他物損壊	0 ( 0 )	10 ( 3 )	10 ( 3 )
破 損	5 ( 3 )	46 ( 35 )	51 ( 38 )
発電支障	4 ( 1 )	1 ( 1 )	5 ( 2 )
供給支障	0 ( 0 )	—	0 ( 0 )
波 及	—	16 ( 21 )	16 ( 21 )
ダムの異常放流	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )
社会的影響	0 ( 0 )	0 ( 0 )	0 ( 0 )
計	6 ( 4 )	73 ( 62 )	79 ( 66 )

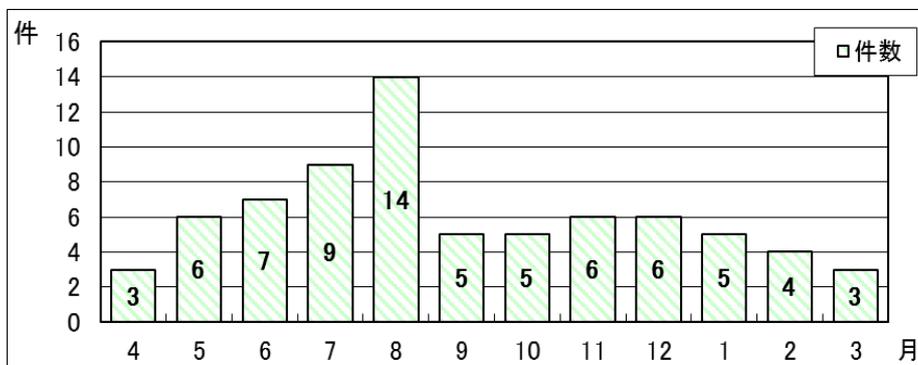
(注) 1. かっこ内は前年度の件数。1件の事故で2種類の事故に分類される事故があるため、合計は一致しない。

2. 大臣報告の事故は含まない。

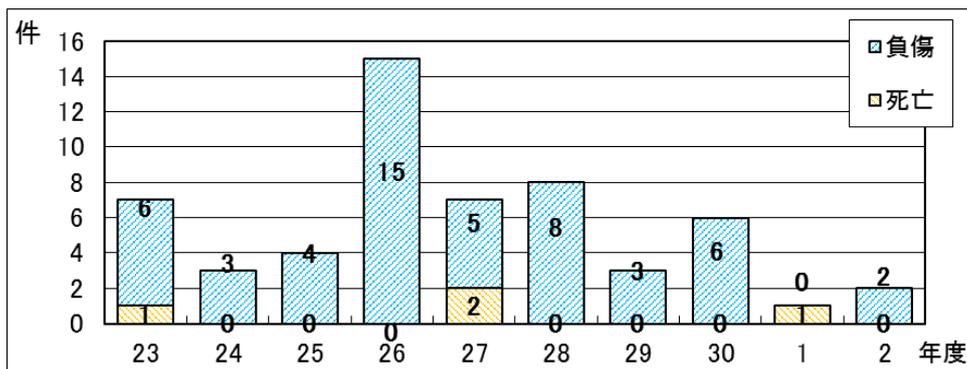
第1図 感電死傷事故の発生件数（死亡、負傷別）



第2図 感電死傷事故の月別発生件数（過去10年間）



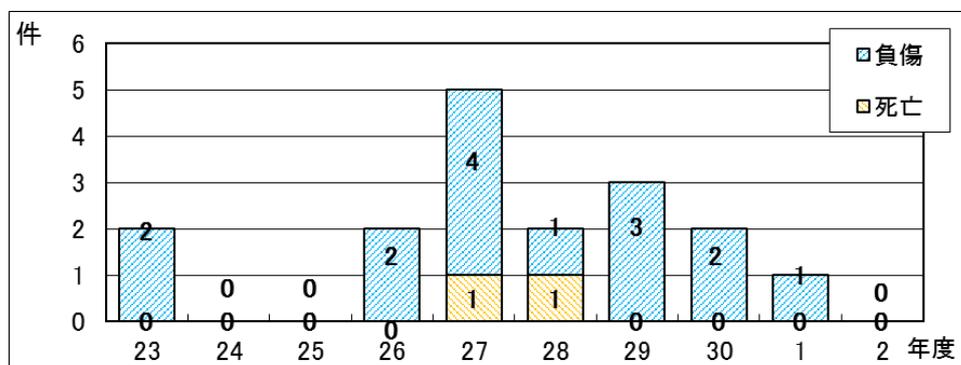
第3図 自家用電気工作物における感電死傷者数の推移（死亡、負傷別）



(2) 電気事業用電気工作物における感電死傷事故の発生状況

電気事業用電気工作物における感電死傷事故は発生しませんでした（第4図参照）。

第4図 電気事業用電気工作物における感電死傷者数の推移（死亡、負傷別）



(3) 感電死傷事故の再発防止対策

電気作業者の感電死傷事故のうち、変圧器温度上昇試験中の事故は、原因として次の4項目が報告書に記載されています。

- ①手で触る端子を検電していなかった（検電・接地のルールが不明確であった）
- ②試験従事者間の連絡通信手段に不備があった（無線機の電源が切れて通信できない状態であった）
- ③試験用電源の状態が被災者のいた場所では確認できなかった。
- ④試験回路の過熱状態確認を素手で行っていた（過熱の確認方法がよく検討されていなかった）

このような事故を防止するためには、作業内容、方法及び安全対策について、事前に必ず作業手順書を基にミーティングを行い、電気主任技術者等は関係作業者に対し、電気設備の危険性について十分理解させて、作業手順書どおりに作業させることが重要です。

また、止むを得ず部分停電で作業せざるを得ない場合は、作業範囲を逸脱した作業や予定外作業による思い込み作業、思い付き作業の防止のために「停電部と充電部を明確に区分する警戒標や危険表示等の標識を掲げる」ことが重要です。

「検電を実施しないこと」も事故原因になりますので、すべての作業範囲で必ず検電を行うことを、日頃から習慣付けることが大切です。

発電機の相分離母線の点検・清掃作業中の感電負傷事故について、現場の状況は次のとおりです。

発電機、母線①、遮断器、断路器、母線②、変圧器の順に接続され、母線①～母線②は相分離母線の狭隘な構造物に収納されています。母線①の点検・清掃作業のために、発電機～断路器1次側は停電・接地中でしたが、所内電源を確保する必要があるため、断路器2次側～変圧器が充電された状態でした。

3名の作業員が、母線①の開口部から中に入り作業を開始した後、2名が作業終了し開口部に戻りましたが、もう1名が出て来ないため、別の作業員が様子を見るため開口部から中に入ったところ、暫くして母線

地絡が発生し所内電源が停電しました。調査のため遮断器部分の開口部を開けたところ、2名とも感電による負傷を負い、救出されました。原因は調査中です。

公衆感電死傷事故は幸い発生しませんが、建物外壁に関わる工事のため作業足場を設置する場合があります。足場工事に係る感電死傷事故は、これまで年1～2件発生しており、この事故を防止するためには、建物の電気主任技術者が日頃から関係者に対し、電気工事の有無に関わらず工事全般に関する連絡を徹底し、高圧受電設備に触れないこと及び危険な電気設備の存在の周知等、保安教育の徹底を図り、高圧設備への接近や接触防止措置を講じ、警戒標の明示等適切に措置していくことが重要です。また、保護カバーが設置されていても、事故の発生を想定することも重要です。

なお、事故の詳細については、別表1を参照して下さい。

## 2. その他死傷事故

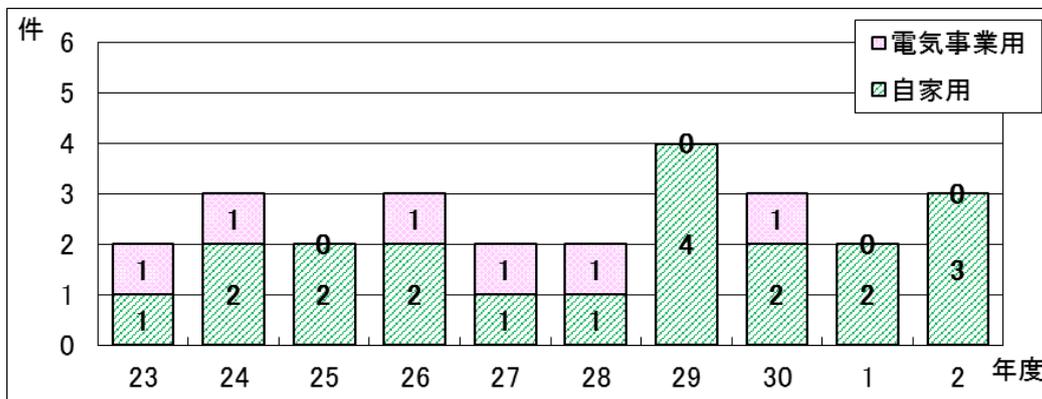
### (1) その他死傷事故の発生状況

その他死傷事故は、自家用電気工作物で3件（死亡0名、公衆負傷1名、作業員負傷2名）発生し、前年度に比べ1件増加しました。

電気事業用電気工作物では発生せず、前年度に比べ1件減少しています。（第5図参照）

自家用電気工作物で発生した事故の原因は、「電気工事業者が分電盤内で電線の引込作業を行っていたところ、腰に付けた安全帯の金属部分が充電状態の母線銅バーに接触し、アークにより火傷を負った」（被災者の過失）1件、「冷蔵庫の移設作業を行っていた作業員が、分電盤内で冷蔵庫の配線の入替え作業を行っていたところ、電動ドライバーの先端部が充電状態の母線銅バーに接触し、アークにより火傷を負った」（被災者の過失）1件、「消防法に定める非常用予備発電機の負荷試験を委託された業者の作業員が、作業手順書に作業項目として記載されていない冷却水温度の測定を行うため、発電機扉を開け冷却水配管に近づいたところ、冷却ファンに左手を巻き込まれ、指を切断する負傷を負った」（被災者の過失）1件となっています。

第5図 その他死傷事故の推移



### (2) その他死傷事故の防止対策

アークによる負傷事故は、分電盤内での作業にあたり、母線銅バーが充電状態と認識しているにも関わらず安易に考え、停電作業や必要な養生を検討することなく作業を行い、誤って充電状態の導体に金属が触れ、発生したアークにより負傷していますが、アークによる負傷事故は毎年2～3件発生しています。

このような事故を防止するためには、感電死傷事故の防止対策と同様に、次の点に注意することが大切です。

- ① 安全対策や危険予知について関係者全員に周知し、その理解度の確認・フォローを行う。
- ② 作業実施前に、配線図を用いて作業内容、作業手順、分担等について確認・周知する。
- ③ 充電部には保護カバーや警戒標識を設置する。
- ④ 作業範囲内の検電を必ず実施するとともに、作業員は絶縁保護具を着用する。
- ⑤ アークを発生させない基本操作（通電中の断路器操作を行わないなど）を徹底する。

非常用予備発電機の負荷試験中、負傷した事故は、原因として次の3項目が報告書に記載されています。

- ① 作業手順書の点検基準に記載されていない作業を行ったこと。
- ② 放射温度計は遠くから測定すると正確な値が出ないため至近距離で測定していたこと。
- ③ 作業手順書に巻き込まれ防止対策が記載されていなかったこと。

このような事故を防止するために、手順書に決められた作業以外の作業は行わないよう作業従事者に周知・徹底すること、計測が必要な場合は運転を停止して計測すること、運転中は発電機扉の開放厳禁を作業手順書に記載し遵守させることなど、作業者に基本動作の重要性を再認識させるとともに、管理者が日々の業務において危険要素はないか確認し、危険な行為を行っていないか適時確認し、安全に関する意識を維持することが重要です。

なお、事故の詳細については、別表2を参照して下さい。

### 3. 電気火災事故

電気火災事故は発生しませんでした。

### 4. 他物損傷事故

他物損傷事故は10件発生し、前年度に比べ7件増加しました。

このうち5件は、主要電気工作物の破損事故にも分類される事故です。

その内訳は、風力発電所 3件（ブレードが強風や雷により折損し構外へ飛散した。雷 1件、原因調査中 2件）、太陽電池発電所 7件（太陽電池モジュールが強風や突風により破損し、一部が構外へ飛散した。風雨 6件、原因調査中 1件）です。

なお、台風9号による被害が2件、台風10号による被害が6件発生しました。

### 5. 主要電気工作物の破損事故

主要電気工作物の破損事故は51件発生し、前年度に比べ13件増加しました。

このうち3件は、発電支障事故にも分類される事故です。

その内訳は、自家用電気工作物では46件発生し、昨年度に比べ11件増加しました。電気事業用電気工作物では5件発生し、昨年度に比べ2件増加しました。

設備別では、発電設備では50件発生し、昨年度に比べ14件増加しました。発電設備以外では1件発生し、昨年度に比べ1件減少しました。

#### (1) 発電設備の破損事故

発電設備の破損事故は50件発生し、昨年度に比べ14件増加しました。

発電設備の種類別では、太陽電池発電所が22件（前年度9件）、火力発電所が13件（前年度24件）、水力発電所が9件（前年度2件）、風力発電所が6件（前年度1件）となっています。

電気工作物の用途別では、自家用電気工作物では45件発生し、昨年度に比べ11件増加しました。電気事業用電気工作物では5件発生し、昨年度に比べ3件増加しました。（第2表参照）

事故原因別では、水害が9件（前年度0件）、保守不完全が6件（前年度15件）、風雨が6件（前年度3件）、雷が4件（前年度2件）、製作不完全が2件（前年度4件）、山崩れが2件（前年度1件）、自然劣化が1件（前年度6件）、調査中・不明が21件（前年度4件）等となっています。（第3表参照）

なお、集中豪雨（7月4日～7日）による事故は、水力発電所 8件、太陽電池発電所 6件、台風9号（9月2日～3日）による事故は、太陽電池 2件、風力 1件、台風10号（9月7日）による事故は、風力 2件、太陽電池 6件が発生しました。

事故の詳細については、別表3を参照して下さい。

第2表 電気工作物別発生状況

発生順位	発電所別	電気工作物	電気事業用電気工作物	自家用電気工作物	計
1	太陽電池	逆変換装置	0 ( 0 )	14 ( 8 )	14 ( 8 )
2	火力	ボイラー	2 ( 1 )	7 ( 20 )	9 ( 21 )
3	太陽電池	太陽電池	0 ( 0 )	8 ( 1 )	8 ( 1 )
4	水力	取水設備、導水路	0 ( 0 )	5 ( 0 )	5 ( 0 )
5	火力	タービン	1 ( 0 )	2 ( 0 )	3 ( 0 )
5	風力	風力機関	0 ( 0 )	3 ( 0 )	3 ( 0 )
7	風力	発電機	0 ( 0 )	2 ( 1 )	2 ( 1 )
7	水力	放水路	0 ( 0 )	2 ( 0 )	2 ( 0 )
9	火力	発電機	0 ( 0 )	1 ( 2 )	1 ( 2 )
9	風力	逆変換装置	0 ( 0 )	1 ( 0 )	1 ( 0 )
9	水力	調整池	1 ( 0 )	0 ( 0 )	1 ( 0 )
9	水力	水圧鉄管	1 ( 0 )	0 ( 0 )	1 ( 0 )
—	火力	ガスタービン	0 ( 0 )	0 ( 1 )	0 ( 1 )
—	水力	水車调速機	0 ( 1 )	0 ( 0 )	0 ( 1 )
—	水力	水車発電機	0 ( 0 )	0 ( 1 )	0 ( 1 )
合 計			5 ( 3 )	45 ( 35 )	50 ( 38 )

(注) カッコ内は前年度の件数

第3表 原因分類別発生状況

発生順位	原因	電気事業用電気工作物	自家用電気工作物	計
1	自然現象(水害)	1 ( 0 )	8 ( 0 )	9 ( 0 )
2	保守不完全	2 ( 2 )	4 ( 13 )	6 ( 15 )
3	自然現象(風雨)	0 ( 0 )	5 ( 3 )	5 ( 3 )
4	自然現象(雷)	0 ( 0 )	4 ( 2 )	4 ( 2 )
5	製作不完全	0 ( 1 )	2 ( 3 )	2 ( 4 )
5	自然現象(山崩れ)	0 ( 0 )	2 ( 1 )	2 ( 1 )
7	自然劣化	0 ( 0 )	1 ( 6 )	1 ( 6 )
—	調査中・不明	2 ( 0 )	19 ( 4 )	21 ( 4 )
—	化学腐しよく	0 ( 0 )	0 ( 2 )	0 ( 2 )
—	塩・ちり・ガス	0 ( 0 )	0 ( 1 )	0 ( 1 )
合 計		5 ( 3 )	45 ( 35 )	50 ( 38 )

(注) カッコ内は前年度の件数

(2) 発電設備以外の破損事故

発電設備以外の破損事故は1件発生し、前年度に比べ1件減少しました。

なお、事故の詳細については、別表3を参照して下さい。

6. 発電支障事故

発電支障事故は5件発生し、前年度に比べ3件増加しました。

事故原因別で見ると、火力発電所のボイラー2次過熱器管が損傷(製作不完全 1件)、火力発電所の木質ペレット払出ベルトコンベア部の火災(保守不完全 1件)、火力発電所の石炭ミル内部に酸化発熱性の高い石炭が堆積し、発火爆燃。これによりミル系統のケーブルが全台焼損(火災 1件)、火力発電所の低圧ガスタービンが回転数高でトリップ(調査中 1件)、火力発電所のボイラー水壁管が破損(調査中 1件)です。

なお、事故の詳細については、別表第4を参照して下さい。

## 7. 供給支障事故

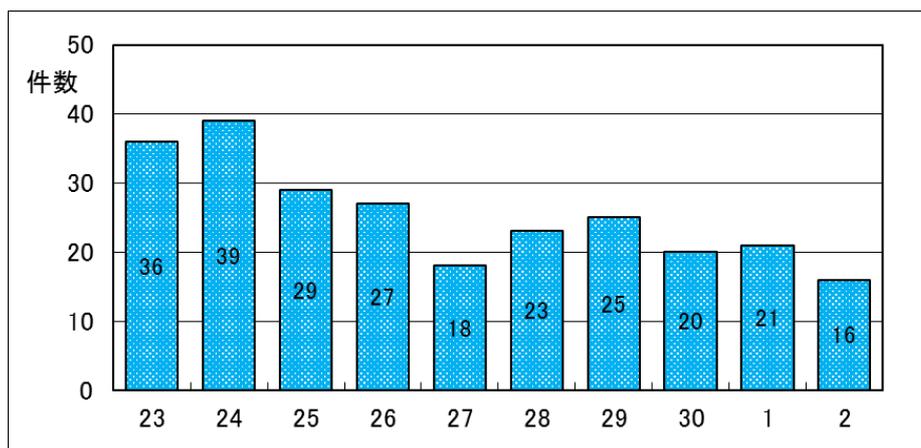
供給支障事故は発生しませんでした。

## 8. 波及事故

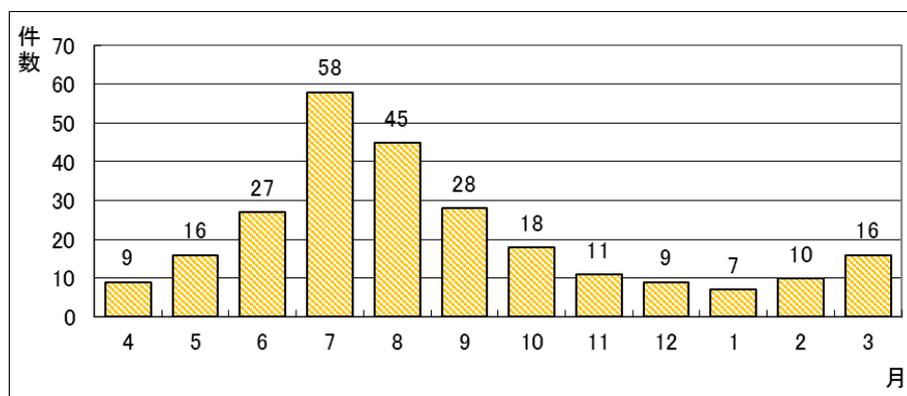
自家用電気工作物の破損等により一般送配電事業者に供給支障事故を発生させた波及事故は、16件発生し、前年度に比べ5件減少しました。（第6図参照）

また、発生時期は、9月に6件、8月に4件、7月と10月に各々2件、12月と3月に各々1件発生しています。過去10年の発生状況を見ると、夏季に多く発生しています。（第7図参照）

第6図 波及事故の年度別発生件数



第7図 波及事故の月別発生件数（過去10年）



### (1) 原因別発生状況

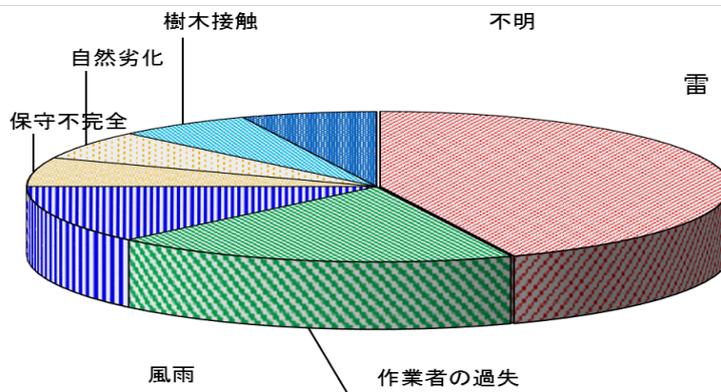
事故が発生した原因別では、雷が7件（前年度8件）、作業者の過失が3件（前年度0件）、風雨が2件（前年度5件）、保守不完全が1件（前年度6件）、自然劣化が1件（前年度0件）、樹木接触が1件（前年度0件）、不明が1件（前年度0件）でした。（第4表及び第8図参照）

なお、事故の詳細については、別表第5を参照して下さい。

第4表 原因別発生状況（波及事故）

発生順位	原因	件数	前年度の件数
1	雷	7 ( 43.8% )	8 ( 38.1% )
2	作業者の過失	3 ( 18.8% )	0 ( 0% )
3	風雨	2 ( 12.5% )	5 ( 23.8% )
4	保守不完全	1 ( 6.3% )	6 ( 28.6% )
4	自然劣化	1 ( 6.3% )	0 ( 0% )
4	樹木接触	1 ( 6.3% )	0 ( 0% )
4	不明	1 ( 6.3% )	1 ( 4.8% )
—	山崩れ	0 ( 0.0% )	1 ( 4.8% )
	計	16 ( 100% )	21 ( 100% )

第8図 原因別発生状況（波及事故）



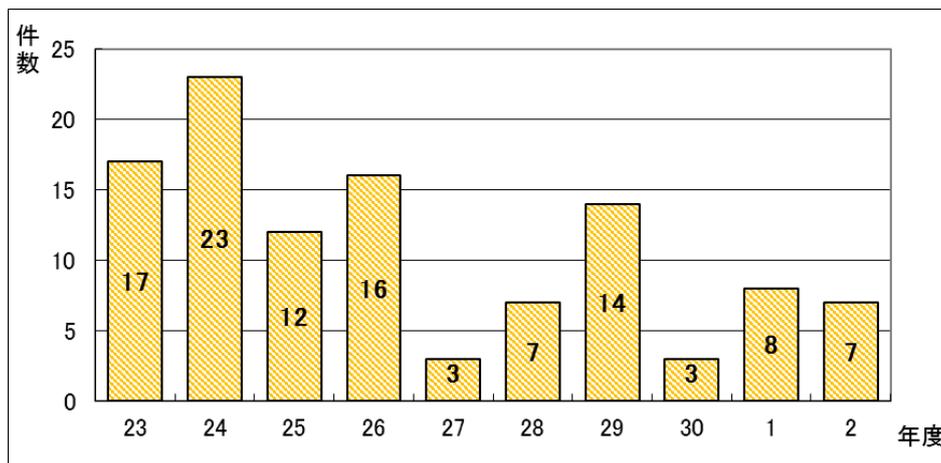
① 雷による波及事故の発生状況について過去10年間の状況を見ると、例年、発生原因の上位を占めています。（第9図参照）

雷による事故は、直撃雷や誘導雷のサージにより、区分開閉器内部構造物や絶縁ブッシング、計器用変成器、避雷器が絶縁破壊に至り、地絡や短絡の永久事故が発生するものです。

直撃雷による電位上昇は極めて大きく、事故の発生を防止することは困難ですが、誘導雷による電位上昇は比較的小さいため、区分開閉器2次側直近への避雷器設置、又は避雷器内蔵型区分開閉器の設置により、電位上昇を抑制し、効果的な対策をとることができます。

また、電気設備の絶縁性能を維持することは重要ですが、事業場付近で落雷が発生した直後において、保護継電器を含む電気設備の絶縁性能を確認することが大変重要です。

第9図 雷による波及事故の発生件数（過去10年）



② 作業者の過失による事故3件は、高圧電気設備の異常やトラブルにより短絡や地絡が発生し、地絡継電器の過電流蓄勢動作（SO）により区分開閉器は正常に開放動作し、電力会社配電線の再開路は成功した後、短絡や地絡の原因調査が十分に行われることなく区分開閉器が投入され、波及事故となったものです。区分開閉器を投入した作業者は、保安業務担当者の到着を待たずに事業場責任者の指示を受けた事業場担当者1件、保安業務担当者や電気管理技術者2件です。

作業者の過失による事故を防止するためには、停電が発生した場合の復電作業において、停電の原因調査を十分に行うことや、電気主任技術者の指示・助言を尊重するよう必要な保安教育を行うことが重要です。

③ 風雨による事故は、直前の落雷により区分開閉器1次側が軽度の被害を受けて、事故当日台風の吹き返しの強風が塩害を引き起こし、区分開閉器の口出し線端子部において短絡・破損したものの1件、台風による強風で飛来物が区分開閉器1次側端子に衝突、ひび割れが発生し、事故当日端子内に雨水が浸入し、絶縁劣化・端子破損、地絡事故に至ったものの1件です。

風雨による事故を防止するためには、台風等の強風発生直後の巡視点検において、屋外設備の入念な点検を行い、異常の早期発見、設備更新につなげることが重要です。

④ 雷、作業者の過失、風雨以外の原因は、保守不完全が1件、自然劣化が1件、樹木接触が1件、不明が1件でした。

内容は、次のとおりです。

- ・約1年半前に店舗を閉店したが、自動販売機用に高圧受電を継続していた。この間必要な巡視点検が行われず、区分開閉器内で短絡が発生し波及事故となった。事業場は閉鎖し、受電を停止・廃止した。
- ・設置後30年経過した高圧引込ケーブルの絶縁不良により地絡が発生したが、何らかの理由により地絡継電器の電源が喪失したため波及事故となった。地絡継電器は異常がなかった。
- ・構内架空電線路への立木の接触により間けつ地絡が繰り返り発生し、地絡継電器の電源喪失により区分開閉器が開放しなかったため、波及事故となった。電気管理技術者から地絡継電器の電源配線の張替えを指摘されていた。事業場は閉鎖し廃止した。
- ・受電用真空遮断器2次側において原因不明の相間短絡が発生し、地絡継電器の「過電流蓄勢」は作動表示になっていたが、区分開閉器は閉路状態であったため波及事故となった。区分開閉器メーカーにて詳細調査したが原因は不明であった。

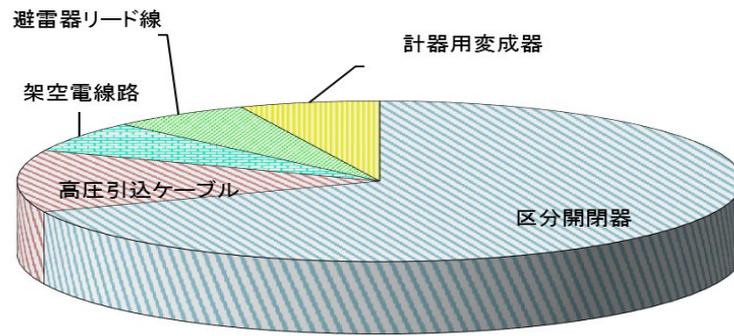
## (2) 電気工作物別発生状況

電気工作物別の発生順位は第5表及び第10図のとおりで、区分開閉器が最も多く11件（前年度14件）、高圧引込ケーブルが2件（前年度3件）で、この2つで全体の81%を占めています。

第5表 電気工作物別発生状況（波及事故）

発生順位	電気工作物	件数	前年度の件数
1	区分開閉器	11 ( 68.8% )	14 ( 66.7% )
2	高圧引込ケーブル	2 ( 12.5% )	3 ( 14.3% )
3	架空電線路	1 ( 6.3% )	0 ( 0% )
3	避雷器リード線	1 ( 6.3% )	1 ( 4.8% )
3	計器用変成器	1 ( 6.3% )	0 ( 0% )
—	高圧受電設備一式	0 ( 0% )	1 ( 4.8% )
—	計器用変成器と架空線の接続点	0 ( 0% )	1 ( 4.8% )
—	特別高圧母線	0 ( 0% )	1 ( 4.8% )
	合計	16 ( 100% )	20 ( 100% )

第10図 電気工作物別発生状況（波及事故）



① 区分開閉器

一般送配電会社との責任分界点に設置された区分開閉器に係る事故11件を原因別にみると、雷が7件、風雨が2件、保守不完全が1件、不明が1件でした。

区分開閉器は、ほとんどが構内1号柱上に設置されているため、保守点検が容易でないことに加えて、風雨にさらされ、雷撃を受けやすい環境にあり、事故発生の可能性が高いため、入念な外観点検及び保護装置の運転試験を確実に実施して、健全性を適切に維持することが重要です。

② 高圧引込ケーブル

高圧引込ケーブルに係る事故2件を原因別にみると、作業者の過失1件、自然劣化が1件でした。

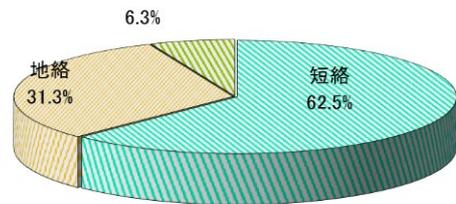
(3) 保護装置の動作状況

一般送配電会社の変電所において動作した保護継電器の種類別は、第6表及び第11図のとおり、短絡が10件で全体の62.5%、地絡が5件で全体の31.3%、短絡・地絡が1件（6.3%）となっています。

第6表 事故の種類（波及事故）

事象区分	件数	前年度の件数
短絡	10 (62.5%)	5 (25.0%)
地絡	5 (31.3%)	15 (75.0%)
短絡・地絡	1 (6.3%)	0 (0)
合計	16 (100%)	20 (100%)

第11図 短絡・地絡事故の割合



事故発生箇所が、自家用電気工作物に設置された保護装置の保護範囲であったかについては、保護装置の保護範囲外のもの9件、保護範囲内で保護装置が不動作のため波及事故となったものが6件でした。（第7表参照）

保護装置の不動作の原因は、保護継電器電源喪失が5件、不明が1件でした。

保護継電器も雷害を受けますので、区分開閉器近傍への避雷器の設置及び絶縁の確保など雷対策を万全にするとともに、雷発生後は、保護継電器を含む電気設備全体の点検実施など健全性の確認が重要です。

第7表 保護装置の状況（波及事故）

		件 数
保 護 装 置 な し		0 ( 0% )
保 護 装 置 あ り		16 ( 100% )
保 護 外		9 ( 56.3% )
保 護 内		7 ( 43.8% )
不動作 の理由	地絡継電器電源喪失	6 ( 37.5% )
	不明	1 ( 6.3% )
合 計		16 ( 100% )

ご承知のとおり波及事故は、事故が発生した需要家だけでなく、同じ配電線に接続された周辺の需要家も停電させることになり、多種多様な電気設備の目覚ましい普及により、その社会的影響がますます増大していますので、電気設備に対する点検・検査を入念に行うことにより、保護装置の健全性を確実に維持することが、何よりも重要です。

9. ダムの洪水吐きからの異常放流

ダムの洪水吐きからの異常放流は発生しませんでした。

10. 社会的に影響を及ぼした事故

社会的に影響を及ぼした事故は発生しませんでした。

【別表1】感電死傷事故

番号	発生日	事故発生電気工作物	被災者		電圧	時刻	天候	原因分類	事故概要	原因	再発防止対策
			死亡	負傷							
1	5月20日	変圧器試験用補助変圧器	0	1	6.6kV	16:00		被災者の過失	<p>被災者を含む作業員3名が、発電機を使用した試験対象変圧器の温度上昇試験を実施中、電気室電気設備の試験回路を変更するために、通電停止作業を行っていたところ、電気室内の変圧器試験用補助変圧器の端子を被災者が誤って触り感電した。作業員3名は連絡手段に無線機を利用して行っていた。</p> <p>被災者は、救急病院へ救急搬送され、経過観察のため10日間の入院となった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>手で触る端子を検電していない(検電・接地のルールが不明確であった)</li> <li>連絡用無線機の電源が切り状態で通話できない状態となった。</li> <li>発電機(外部電源)が切れていると思い込んでいた。(発電機の状態表示を被災者が居た操作室で確認できなかった)</li> <li>試験回路の過熱状態を素手で行っていた。(過熱の確認方法がよく検討されていなかった)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>検電のルールを明確化した(明確化したルールについて保安教育を実施するとともに、注意喚起の表示を行った)</li> <li>充電状態を確認するため充電表示器を取り付けた(充電表示器で停電を確認した上で、検電・接地を行うことにした)</li> <li>連絡用無線機の電源を切替え、電源が容易に切れないようにした。</li> <li>発電機(外部電源)の出力電圧を必要な場所で確認出来るよう電圧計を取り付けた。</li> <li>作業員の役割と配置を見直した(通電・停止作業を行う時は必ずミーティングを行うこととした)</li> <li>過熱状態の確認方法を改めた(過熱の確認はサーモカメラで行うこととした)</li> </ul>
2	11月10日	発電設備用昇圧変圧器母線	0	2	18kV	11:00		調査中	<p>発電設備の変圧器2次側母線(18kV)の清掃作業中に2名が感電負傷した。</p> <p>発電機、母線①、遮断器、断路器、母線②、変圧器の順に接続されている。母線①の点検・清掃作業のために、発電機～断路器1次側は停電・接地中でしたが、所内電源を確保する必要があったことから、断路器2次側～変圧器が定格電圧にて充電された状態であった。</p> <p>3名の作業員が、母線①の開口部から中に入り作業を開始した後、2名が作業終了し、開口部に戻ったが、もう1名が出て来ないため、別の作業員が様子を見るため開口部から中に入ったところ、しばらくして母線地絡が発生し所内停電になった。調査のため遮断器部分の開口部を開けたところ、2名とも感電による負傷を負い、救出された。</p>	調査中。	原因が判明次第検討する。

【別表2】その他死傷事故

番号	発生日	事故発生電気工作物	被災者		電圧	時刻	天候	原因分類	事故概要	原因	再発防止対策
			死亡	負傷							
1	10月8日	非常用予備発電装置	0	1	220V	14時35分頃		作業者(被災者)の過失	<p>設置者より消防設備点検を受託した企業の作業員が、消防法に定める非常用電源(非常用発電機)試験の一環として、負荷試験を実施中、冷却水水温を測定しようとして、エンジン冷却ファンに左手が巻き込まれた。</p> <p>非常用発電機の整備であったため、電気保安法人へ立会要請は行っていなかった。</p> <p>受託した企業が作成した作業手順書には、冷却水水温測定は作業項目として入っておらず、また、巻き込まれ防止等の処置について記載されていなかった。</p>	<p>被災者の過失</p> <p>非常用発電機運転中に、扉を開けて冷却水水温測定をしたため。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>決められた点検基準以外の作業を実施していた</li> <li>放射温度計で遠くから測定すると正確な値が出ないため、至近距離で測定していた</li> <li>作業手順書に巻き込まれ防止対策の記載がなかった</li> </ul>	<p>受託企業が中心となって再発防止対策会議を開催し、原因究明と再発防止対策を策定し、作業者に周知(R3.12.18)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>決められた手順以外の作業は行わない(運転中温度計測は行わない)</li> <li>計測が必要な場合には運転を停止して計測する。</li> <li>運転中は発電機扉開放厳禁とする(作業手順書へ記載)</li> </ul>
2	11月14日	電灯動力分電盤母線銅バー	0	1	210V	10時17分頃		作業者(被災者)の過失	<p>空調設備増設工事に伴う電線の入線作業を2名で開始した。</p> <p>被災者が電灯動力分電盤の扉を開けて、分電盤内に空調用電線を引き込み作業中に、内扉を開けた状態で行っていたところ、腰に付けていた安全帯の金属部分が露出していた母線銅バーに接触し、短絡状態となり、アーク火傷を負った。また分電盤より火が出たので、消火作業を行った。</p> <p>被災者は救急病院に救急搬送され、検査及び治療のため1週間程度の入院が必要と診断された。(火傷の度合い:両手、両大腿部に2度の火傷、右大腿部の一部に3度の火傷)</p> <p>被災者の服装は、ヘルメット、作業服、安全靴、作業手袋、安全帯、マスクであった。</p> <p>空調設備増設工事に伴う工程会議は実施していたが、電気主任技術者(電気保安法人)への連絡は不要と思い、出席を求めていなかった。</p>	<p>被災者は、当該分電盤の母線銅バー部分が充電中との認識はあったが、感電等の危険を安易に考え、停電や養生等をせず入線作業を実施した。</p> <p>また、停電等を伴う工事ではなかったのに、電気主任技術者(電気保安法人)へは連絡しなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>注意喚起のため配電盤・分電盤に充電中の表示を実施した。</li> <li>当該事業場の連絡責任者に対し、業者による工事や作業を行う前に電気主任技術者へ事前連絡をするよう周知した。</li> <li>電気設備に関する工事や電気関係事故が発生した際、速やかに電気主任技術者へ連絡できるように「緊急連絡先」を事務所内に掲示した。</li> <li>連絡責任者は、電気主任技術者の支援を受け、施設関係者、工事関係者に対して保安教育を実施した。</li> </ul>

3	3月 4日	動力分 電盤銅 バー 200V	0	1	200V	9時1 5分 頃	作業 者 (被災 者)の 過失	被災者が厨房前廊下の動力分電盤内で、冷蔵庫の電源配線入れ替え作業を行っている時に、電動ドライバーの先端を母線銅バーに誤って接触させ、短絡させた。短絡のアーキにより手に火傷を負い、約1か月程度の入院治療が必要と診断された。 無資格の冷蔵庫の作業者が、無断で単独作業を行っていた。	被災者の過失 ・電気工事業者に依頼せず、無資格の被災者が独断で作業を行っていた。 ・動力盤内の冷蔵庫用ブレーカーは切りにしたが、主幹開閉器は入りのまま作業した。 ・保護手袋未着用 ・分電盤内充電部、銅バーの養生未実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有資格者以外の電気工事を禁止</li> <li>・活線作業を禁止</li> <li>・安全用具を着用し、検電を実施して作業を行う</li> <li>・作業指揮者を配置して安全確認を実施させる</li> <li>・予定外作業の場合、作業開始前に責任者に報告し承認後作業を行う</li> <li>・作業手順書を作成し順守する</li> <li>・保安教育を実施する</li> </ul>
---	----------	--------------------------	---	---	------	----------------	-----------------------------	---	--	---

【別表3】主要電気工作物の破損事故

番号	発生日	事故発生電気工作物	自家用・電気事業用の別	原因分類	事故概要	原因	再発防止対策
1	5月1日	ボイラー	自家用	保守不完全	発電機の出力を約10MWにて運転している際のストブロー中に発生。現場点検の結果ボイラーの配管に破損箇所を確認	破損箇所がストブロー噴射口と同じ高さの缶右水冷壁にあり、ストブロー蒸気の噴射方向に対し対面に位置することから、ストブローの噴射蒸気及び飛散灰がエロージョンを引き起こし、破孔に至ったものと推定。	破損した水冷壁管1本は破孔した部位を含み交換実施。 また、破損箇所と同環境にある水冷壁管を確認し、摩耗している箇所は補修実施 再発防止策としては、定期検査時に肉厚測定し配管が摩耗していないかどうか確認 ストブロー噴射圧力については肉厚測定の結果を反映し適切な調整実施 摩耗が懸念される箇所に対し溶射実施
2	5月4日	逆変換装置	自家用	製作不完全	現地調査の結果、逆変換装置2台の停止を確認。2台とも復旧できず、メーカー一点検修理が必要と判断。1台の逆変換装置内部の焼損を確認。	逆変換装置内部のコンデンサを構成する材料（蒸着フィルム）の製品不良があった。 蒸着フィルムの生成に、蒸着機で行っている製造条件設定の不備があり、今回の事象が発生した。	CPCユニット及び接続用配線を正常品と交換を行う。 同時期の製造品にて、同リスクの可能性があるので、正常品のコンデンサと交換を行う。
3	5月24日	発電機	自家用	調査中	発電機内部で地絡が発生し、発電機が停止。	外観確認では問題が見受けられなかったことから、6極（小発電機）側固定子巻線の絶縁破壊によるものと推測されるが、その発生メカニズムの詳細原因は、国内修理会社による分解調査の報告などをもとに今後精査する。	調査原因を踏まえ検討。
4	5月29日	逆変換装置	自家用	雷	5月29日 17:00 装置異常（IGBT 過電流・インバータ瞬時過電流）発生、PCS 停止。 5月31日 11:40 電気保安法人が現地確認を実施した結果、No.1PCSの焼損・発電停止を確認	偶発的な部品の故障又は設置環境により焼損したものと推定される。また、落雷が繰り返されたことによる部品劣化の可能性もある。	・点検実施時に、PCS 装置内に設置のサージ保護装置（SPD）の表示等の目視点検を実施する。 ・インバータ瞬時過電流、IGBT（絶縁ゲート型バイポーラ・トランジスタ）過電流検出時に直流用ブレーカを開放することにより入力を遮断し、焼損防止を図る。
5	5月31日	水圧鉄管	電気事業用	保守不完全	水圧鉄管のコンクリートとの接触部が腐食により穴が開き漏水。設備停止し放水。	腐食	復旧方法、防止対策等検討中。
6	6月29日	逆変換装置	自家用	雷	保安法人担当者が現地に到着、調査を開始。調査の結果、PCS 1台の焼損を確認。メーカーによる調査修理が必要と判断。	落雷がアース側より PCS へ流れ込み、IGBT 半導体を焼損させ、PCS の故障に至った可能性があると推測される。	① 点検時に、PCS 内に雷害防止として設置されているサージ保護装置の表示等を確認し、雷害を受けていないか目視点検をおこなう。

					メーカーが現地調査を実施。 直流昇圧装置（IGBT 半導体）の焼損を確認。		② 交換した IGBT 半導体以外の部品についても、今回の落雷の影響により経年劣化が早まる可能性が早まる可能性があるため、亀裂や焼損といった外觀異常がないか点検の際に注意深く目し点検を行う。
7	7月4日 覚知日 7月20日	逆変換装置	自家用	水害	【令和2年7月豪雨による被害】 7月4日 7:19 地絡過電圧発生によりPCSが停止。その後異常発生と復帰を繰り返す。 16:40 現地確認の結果、受電盤等の一部浸水を確認。 7月20日設備の絶縁抵抗測定の結果、PCSの絶縁不良を確認し使用不能と判断。	7月4日の豪雨により、地形が窪地の発電所内に自然排水を越えた大量の雨水が溜まり主要機器が浸水した。	PCSや高圧受電盤等の架台を現レベルより1.2m程嵩上げた。 接続箱を必要としないPCSに交換した。
8	7月4日 覚知日 7月28日	太陽電池	自家用	風雨	【令和2年7月豪雨による被害】 7月4日夕方から7日夜半にかけて、未曾有の集中豪雨となった。周辺より一段低い位置にある太陽電池と接続箱がある箇所で水位が上がり、太陽電池等が水没したと推定される。 7月8日ようやく発電所に入り、太陽電池と接続箱が水没しているのを確認した。 7月28日、太陽電池の絶縁不良を確定した。	7月4日～7日の間に極端な量の降雨量があり、周辺の土地よりも比較的低い位置にあった太陽電池と接続箱の設置箇所に大量の雨水が流れ込んで溜まり、太陽電池と接続箱が冠水した。	・接続箱は現状より高い位置に移設する。 破損した太陽電池は全数産業廃棄物として処分し、新品と交換する。
9	7月6日	太陽電池	自家用	山崩れ	【令和2年7月豪雨による被害】 7月6日は、九州南部に線状降水帯が発生したことにより、腐葉土とシラス土壌が軟弱地盤となり各所で山崩れが発生した。 土砂崩壊により太陽電池モジュールと支持物の破損が発生した。	6月25日から7月6日に1500mmを越える降雨があり、7月6日には局地的な豪雨により山崩れが発生し、太陽電池に被害が発生した。	・調整池の機能回復を最優先に体積土砂等の撤去搬出 ・法面や斜面地への防護工による風化、腐食、表流水の浸透防止 ・植生シート張り、浸食防止、植生による土砂地表面の被覆 ・鋼製土留め板施工 ・残置森林の法肩の立木伐採 ・被災した境界フェンスの復旧 ・安全な場所へ太陽電池を移動させる。
10	7月7日	太陽電池、逆変換装置	自家用	調査中	【令和2年7月豪雨による被害】 PCSの通信異常を確認。 電気保安法人が調査を開始。 土砂崩れにより太陽電池モジュール、支持物の破損を確認。	調査中	原因究明後実施。

					また、PCS の故障を確認。		
11	7月7日 覚知日	取水設備	自家用	水害	【令和2年7月豪雨による被害】 令和2年7月豪雨により、取水設備スクリーンが破損	豪雨による流木等の流れ込みが原因と推定	スクリーン下部を水路に固定し設置強度を向上させる
12	7月8日 覚知日	取水設備	自家用	水害	【令和2年7月豪雨による被害】 令和2年7月豪雨により、取水設備が破損	豪雨による流木等の流れ込みが原因と推定	防止対策、復旧時期未定
13	7月8日 覚知日	導水路	自家用	水害	【令和2年7月豪雨による被害】 令和2年7月豪雨により導水路（水路橋）14mが流失。	橋脚が流木等で流失したことが要因の一つと考えられる。	仮復旧後、来年度第1四半期に本復旧。橋脚が無い構造を検討中。
14	7月8日 覚知日	放水路	自家用	水害	【令和2年7月豪雨による被害】 令和2年7月豪雨により発電所護岸、放水路護岸が流失。	豪雨により、河川の水位上昇、流量増が原因	仮復旧後、来年度第1四半期に本復旧。
15	7月6日	逆変換装置	自家用	風雨	7月6日 18:00 低地にあるサブ変4やエンクロージャーNo7内のPCS2台の基底部浸水。 サブ変4の高圧幹線の遮断器を切操作。 19:00 構内を巡視して、危険箇所がないことを確認し関係者解散。 7月9日 11:00 メーカーによる診断の結果、浸水による破損と診断。	・線状降水帯による豪雨で、PCSが浸水被災した。	・サブ変4とエンクロージャーNo7の基礎の嵩上げを検討する。 ・地元市管轄の川からの雨水流入であるため、流入防止について市と協議中。
16	7月6日	逆変換装置	自家用	山崩れ	山崩れにより、C1中間変電所のエンクロージャー、PCS及び制御装置が破損。	・山崩れによる土砂の崩落により逆変換装置を破損。	□ 山崩れを起こしたC1中間変電所の山手部は、今後崩落の可能性ある土砂は除去し、崩落防護網及び鉄柵を設置。
17	7月13日 覚知日	節炭器管	自家用	保守不完全	ボイラーダストの排出装置の二重シールダンパにおいて警報が発生し、節炭器の点検口において漏水確認	・破損箇所はスートブローの軌道直下であり排ガスに含まれCI成分が炉内に持ち込まれた 水分と反応し溶解・塩酸化し低温腐食が発生 ・今回破損した箇所のような深層部における肉厚測定をこれまで実施せず、管理を行っていなかった	・スートブロー中の配管ドレーン抑制→スートブロー付属の蒸気弁の整備徹底。 ・低温腐食の恐れのある部位において肉厚測定の追加。 ・ボイラーの節炭器管の計画的な補修の実施。

18	7月15日 覚知日	給水加熱器	自家用	調査中	第7給水加熱器よりエアリークが発生	保守不完全 内視鏡検査及びインナーUT検査の結果、配管内面からの減肉であり、腐食模様から孔食による減肉が起因となり破孔に至ったと推定。 直近の定期事業者検査では当該部分が管板範囲であることで検知できなかったと推定	各給水加熱器の監視を強化し、次回定期事業者検査において高圧給水加熱器加熱管全数に対しインナーUT検査を実施する
19	7月22日 覚知日	導水路	自家用	水害	【令和2年7月豪雨による被害】令和2年7月豪雨により、導水路（水路橋）破損	豪雨により、導水路（水路橋）上部の斜面崩壊により破損したものと推定	防止対策、復旧時期未定
20	7月29日 覚知日	放水路・取水口	自家用	水害	【令和2年7月豪雨による被害】令和2年7月豪雨により導水路（水路鉄管）、取水設備（取水口堰手堤）破損	豪雨により、増水、流木等により施設は破損したものと推定。	防止対策、復旧時期未定
21	8月4日	逆変換装置	自家用	風雨	8月4日 11:00 発電量監視システムにてPCS障害の警報確認。 11:30 現地確認の結果、PCSの停止及び発煙を確認。 8月5日 焼損したPCS1台を除いて復旧。 8月12日 メーカーによる焼損したPCS交換作業実施。	PCS 下方の接続箱部の入力回路 DC1中央部のコネクタ部に外部から侵入した水滴が付着したため破損した。	・PCS 下方の接続箱部への外部からの水滴の浸入に対しては、点検時にPCS 下方の接続箱のボルト締付状況を確認し、問題ないことを確認する。 ・同様事象による発電停止に備え、速やかに交換復旧できるよう在庫を確保する。 ・9月1日締付不具合是正作業実施後、同様な事象の発生はない。
22	8月5日 覚知日	放水路	自家用	水害	【令和2年7月豪雨による被害】豪雨により放水路（護岸部分）が破損した。	豪雨により、放水路護岸の背面土砂流失及び下部河床洗堀により放水路破損したものと推定。	防止対策、復旧時期未定
23	8月9日	タービン入口主蒸気止め弁	自家用	保守不完全	タービン入口主蒸気止め弁の蓋が飛散。	主蒸気止め弁の蓋の固定ナットが経年使用によるクリープ変形によりネジの掛が浅くなり、ナットネジ部が変形破断した。	ナットネジの材質を変更 ナット経年使用による変形管理
24	8月15日	逆変換装置	自家用	雷	監視装置より「異常」メール受信。 逆変換装置が停止しているため、保安法人に調査を依頼。 現地調査の結果、PCS内の変圧器の焼損を確認。 メーカー調査の結果、落雷による焼損との結果であった。	落雷によるものと考えられる。	故障箇所を早期に改修し、機能回復に努める。 他のPCSは破損していないが、メーカー点検を実施し異常の無いことを確認。

25	8月16日	逆変換装置	自家用	自然劣化	逆変換装置に地絡発生。 内部点検の結果、直流母線部に焼損を確認。	逆変換装置の運転停止に伴う嵌合部の温度変化によりPWU端子が熱膨張/収縮を繰り返し、プラグ部コンタクト銀メッキとPWU端子錫メッキが擦れ、硬度の低い錫メッキの摩擦粉が酸化し、嵌合部の接触抵抗が増加することにより過熱破損した。	PWU端子を錫メッキから銀メッキへ交換して摩擦粉が出にくくした。 また、交換対象は、重故障時にAC側だけでなくDC側もMCBトリップさせるシーケンス変更し、PCS故障状態でDC側からの電力流入による更なる異常拡大を防止する。
26	8月18日	逆変換装置	自家用	調査中	逆変換装置が停止したため点検を実施。 点検の結果、逆変換装置の焼損を確認。	調査中	検討中
27	8月28日	太陽電池	自家用	雷	雷光のためと思われるPCS（逆変換装置）直流側の過電流により、PCS36台が重故障停止。 現場確認の結果、接続箱付近に発煙、接続箱2個の焼損を発見。 後日、太陽電池モジュールの目視点検を実施し被害範囲を特定。 被害範囲のストリングの開放電圧測定を実施、測定結果より太陽電池モジュールの不良を確認。	モジュールへの直撃雷により、当該箇所を中心に周辺モジュール多数が損傷。 モジュール損傷が多くなった原因として、落雷による過大な迷走電流によりモジュール部品の絶縁低下があったところに、好天となり個々のモジュール発電増加が相まって、絶縁破壊が進展したと推定。	□ 現状の落雷対策として、モジュール架台並びに盤類の確実な接地、SPD（サージ防御デバイス）を設置している。 □ 今回受雷した箇所付近に避雷針を設置し効果を検証する検討を行う。 ・破損した箇所に新たなモジュールを設置する。
28	8月22日	逆変換装置	自家用	調査中	逆変換装置が停止。	調査中	原因究明後実施。
29	8月26日 覚知日	調整池	電気事業用	水害	【令和2年7月豪雨による被害】 令和2年7月豪雨により、調整池護岸破損	豪雨により、調整池護岸破損し	防止対策、復旧時期未定
30	8月29日	ボイラー	自家用	保守不完全	給水管が破損した。	経年劣化により耐火物が脱落し燃焼室内にボイラー水管が露出、高温の燃焼ガスが接触し腐食進行	水管肉厚測定による減肉進行状況の把握継続 肉厚が管理基準値に近づいたボイラー水管の計画的補修 脱落した耐火物の大規模補修の計画実施
31	9月2日	太陽電池	自家用	調査中	9月4日 12:30 連系のための現地確認の結果、地滑りが発生し架台及び太陽電池モジュールの破損を確認。 13:00 詳細調査の結果、約2割の架台及び太陽電池モジュールの破損を確認。 16:00 逆変換装置2台は停止しており、被災箇所の接続箱ブレーカを開放。	調査中	原因究明後実施。

32	9月3日	風力機関	自家用	調査中	【台風9号による被害】 全16基のうち、3基がブレード折損し、全号機停止中。8号機 ブレード3枚折損、飛散（1枚は根元5m残し飛散）13号機 ブレード1枚破損（トレーディングエッジ部分のえぐれ）・破損したブレードの破片が周辺に飛散。（飛散物は全て確認し回収中）・今のところ、人損・物損はなし。（周辺畑に飛散あり）	調査中	検討中
33	9月3日	太陽電池	自家用	風雨	9月3日 2:07 システム障害（更新停止検出）発生。13:30 台風通過後の現地調査で、太陽電池モジュールの飛散及び破損を確認。15:30 詳細調査の結果、太陽電池モジュール約470枚程度の破損を確認。9月7日 15:50 別台風通過後の現地調査で、新たに太陽電池モジュールの飛散及び破損を確認。構外に飛散した太陽電池モジュール5枚を即日回収。	9月2日、7日に通過した大型の台風の影響によりモジュールに想定以上の風圧がかかり、金具が耐えられなくなり、モジュールが飛散したと思われる。また飛散したことにより、モジュールの破損、架台の変形が二次災害として発生した。	暴風に対する対策として以下の対策を行う ①太陽電池モジュール固定金具の脱落を防止するため、固定方法を変更し、堅固な固定を実施 ②太陽電池モジュールへ到達する風速を低減させるため、防風柵を新たに設置
34	9月5日	励磁器	自家用	製作不完全	発電機の励磁装置励磁器が破損	励磁機冷却空気量不足 (設計通りの冷却空気の流れが来ていなかった)	励磁機通風回路の改造実施 発電機内励磁機冷却空気通気ダクト設置 励磁機内温度の継続監視
35	9月6日	太陽電池	自家用	風雨	台風通過後の現地調査で、太陽電池モジュールの飛散を確認。詳細調査の結果、太陽電池モジュール366枚の破損を確認。366枚中、73枚が構外へ飛散していた。被害は、隣接する他者の太陽電池モジュールや茶畑の茶樹を破損させた。	台風通過時の強風により太陽電池が破損し飛散したと推測される。	検討中
36	9月7日	特別高圧変圧器	自家用	台風	【台風10号による被害】 台風10号による飛来物により変圧器の導油管が損傷し、令和2年9月7日6時30分、転炉受電電気室2号変圧器の一次、二次遮断器がトリップした。	台風10号による飛来物により変圧器の導油管が損傷した。	破損した導油管を修理した。
37	9月7日	風力機関	自家用	雷	【台風10号による被害】 全10基のうち、1基のブレード損傷を確認。停電のため全機停止中。5号機 ブレード3枚破損（ブレード先端部）	調査中	検討中
38	9月7日	風力機関	自家用	調査中	【台風10号による被害】 7号機 ブレード1枚破損、飛散（トレーディングエッジ部の開口及び先端30cmのえぐれ）	調査中	検討中

39	9月7日	太陽電池	自家用	調査中	9月7日 3:58 逆変換装置が停止。14:00 現地調査の結果、多数のモジュールとフロート架台が構内で破損していることを確認。 9月8日 10:00 破損した太陽電池モジュールとフロート架台の撤去を開始。撤去回収したモジュール等を区画ロープで隔離。	調査中	原因究明後実施。
40	9月8日	ボイラー	電気事業用	保守不完全	ボイラーからの異音と蒸気漏洩を確認後ユニット停止対応 調査した結果、2次過熱器管が破損	瀝青炭専焼において2次過熱器スートブロワの運転間隔が長くなったため、クリンカが付着、成長し大塊となり、スートブロワ時に大塊がスートブロワに落下変形。変形により2次過熱器管がスートブロワ噴出蒸気に長時間さらされ破損。(瀝青炭専焼時は出力低下時しかスートブロワが実施できない)	瀝青炭専焼時は1回/日、2次過熱器スートブロワ運用可能負荷まで減負荷しスートブロワ運転する。
41	9月15日	給水加熱器	自家用	保守不完全	負荷上昇開始中、警報、給水加熱器の異音確認。 調査の結果、高圧加熱器のチューブリーク確認	配管内面からの減肉であり腐食模様から孔食による減肉が起因、破孔と推定	各給水加熱器の監視強化と共に定期事業者検査において高圧給水加熱器加熱管全数に対しインナーUT実施
42	10月5日	逆変換装置	自家用	不明	10月5日 16:00 監視装置によりPCS2台(A及びI)の地絡過電圧異常を確認。18:00 現地確認の結果、PCS2台の停止を確認。停止中のPCS2台の内部基板が破損し部品が散乱していた。 10月8日 10:00 メーカーによる現場調査の結果、PCSのIGBT(絶縁ゲート型バイポーラ・トランジスタ)の焼損を確認。	・何らかの外的要因によりIGBTの劣化による故障と推測される。要因としては、雷サージ・ノイズ等が考えられる。	□故障した部品は早期に交換を行い、機能回復に努める。
43	10月7日	逆変換装置	自家用	製作不完全	10月7日11時27頃、PCS1号機でインバータ異常を発報して停止。電気主任技術者が現場確認を実施し、復旧操作するも復旧出来ず。 10月12日、メーカー原因調査の結果、インバータユニット3個の内1個に故障を確認。故障したインバータユニットを交換し、正常に動作することを確認。	調査の結果、250kW PCSにおいて、インバータユニット(INV3)が故障していた。故障の原因はINV3のV相を構成しているスカイパコアボード(IGBTモジュールを制御する基板)の偶発的な故障であることが判明した。	□今回故障したスカイパコアボードの偶発的な故障であるため、特段の予防対策はなし。 ・故障したインバータユニットを交換した。 2020/10/14
44	10月14日	逆変換装置	自家用	不明	10月15日 9:00 監視装置からの警報メールに気づき、保安法人に連絡。10:00 現地確認の結果、受電所内交流ブレーカ(PCS1-6)が自断しており、絶縁抵抗測定に問題がなかったため、ブレーカを投入したところ、煤が発生し再度自断。	線間の絶縁抵抗値が0MΩだったため、短絡電流によりPCSが破損したと推測される。	交換した部品は早期に交換を行い、機能回復に努める。

					10:20 全てのPCSの復旧を試みたが、PCS(1-6他15台)が復旧出来ず。 7月24日 PCS(1-6)以外は全て復旧、PCS(1-6)のみ復旧出来なかったためPCSを更新することとした。		
45	11月22日	ボイラー	自家用	保守不完全	節炭器管が破損した。	溶接施工時の施工不良によち裏波が形成不良と成りくぼんだ状態であった。その上で、ボイラー水の流れによりくぼみ部分で渦ができ、経年で摩耗が進み貫通漏れが生じた。	事故直後の対策としては、節炭器の破損管周辺の管を外観検査、触診、肉厚測定し減肉や漏洩がないことを確認 定期事業者検査毎に漏洩箇所の類似箇所をサンプリングによるX線検査による健全性確認を行う。
46	11月30日	発電機	自家用	調査中	風力発電設備の発電機が地絡した。	調査中	原因を明らかにしたうえで検討。
47	12月8日	衝動タービン	自家用	調査中	低圧タービン第一段動翼が欠損した。	調査中	各部外観点検、動翼全数のプロファイル部を削除加工 第1段動翼全数更新
48	12月16日	逆変換装置	自家用	調査中	12/16 16:35 保守メンテナンス業者が、監視装置により「通信異常」確認し、保安法人に対し明日午前現地確認を依頼。 12/17 11:15 現地確認の結果、PCS(50kW)1台の基板焼損を確認。	調査中	原因究明後実施。
49	12月30日	ボイラー	自家用	保守不完全	ボイラー水管の破損。破損状況等については、焼却炉停止後確認予定	経年劣化により耐火物が脱落し燃焼室内にボイラー水管が露出、高温の燃焼ガスが接触し腐食進行	水管肉厚測定による減肉進行状況の把握継続 肉厚が管理基準値に近づいたボイラー水管の計画的補修 脱落した耐火物の大規模補修の計画実施
50	1月14日	低圧ガスタービン	電気事業用	調査中	ガスタービンが定格出力で通常運転中、ガスタービン回転数高でトリップ。	ガスタービン側カップリングに応力集中しダイヤフラムに許容値を超える応力が発生し、破断に至ったと推定	ダイヤフラムカップリングを改良型に取り替え
51	2月9日	ボイラー	電気事業用	調査中	主蒸気圧力等プラントデータの変動を確認し、現場確認にて2階ボイラー缶左あたりより激しい異音を確認。チューブブリーク目視確認した。	調査中	原因究明後実施。現在検討中。

【別表4】発電支障事故

番号	発生日	事故発生電気工作物	電圧kV	時刻	原因分類	事故概要	原因	再発防止対策等
1	9月8日	2次加熱器		3:30	製作不完全	ボイラーからの異音と蒸気漏洩を確認後ユニット停止対応 調査した結果、2次過熱器管が破損	瀝青炭専焼において2次過熱器スートブロワの運転間隔が長くなったため、クリンカが付着、成長し大塊となり、スートブロワ時に大塊がスートブロワに落下変形。変形により2次過熱器管がスートブロワ噴出蒸気に長時間さらされ破損。(瀝青炭専焼時は出力低下時しかスートブロワが実施できない)	瀝青炭専焼時は1回/日、2次過熱器スートブロワ運用可能負荷まで減負荷しスートブロワ運転する。
2	10月13日	木質ペレット払出ベルトコンベア部		5:20	保守不完全	木質ペレット払出ベルトコンベア部で火災が発生	ペレット払出コンベヤ内に堆積したペレットにコンベヤローラーの不回転等によるローラーの過熱等により火災が発生。	各所汚れ具合の確認及び清掃周期の適正化。設備面については火災の発生が短期間で判明できるように検討中。
	1月7日	石炭ミル		0:00	火災	石炭ミル内部に酸化発熱性の高い石炭が堆積し、発火爆燃。その際、微粉炭管のジョイント部等より外部に火災がはしりミル系統のケーブルが全台焼損しプラントトリップが7日間以上継続。	火災によるプラント停止。	石炭の種別に応じ、管理手法を徹底化
	1月14日	低圧ガスタービン			調査中	ガスタービンが定格出力で通常運転中、ガスタービン回転数高でトリップ。	ガスタービン側カップリングに応力集中しダイヤフラムに許容値を超える応力が発生し、破断に至ったと推定	ダイヤフラムカップリングを改良型に取り替え
	2月9日	ボイラー			調査中	主蒸気圧力等プラントデータの変動を確認し、現場確認にて2階ボイラー缶左あたりより激しい異音を確認。チューブリーク目視確認した。	調査中	原因究明後実施。現在検討中。

【別表5】波及事故

番号	発生日	事故発生 電気工作物	電圧 kV	時刻	天候	原因分類	事故の概要	再発防止対策
1	7月 10日	計器用変圧器 (VT)	6.6	16:26	雷雨	作業者の過失	<p>事故発生前、辺り一帯は、豪雨と共に落雷が発生していた。</p> <p>落雷により高圧受電設備のVTが焼損し高圧短絡事故が発生したが、DGRのSO動作により、配電線停電中に区分開閉器(PAS)が自断した。</p> <p>付近周辺の停電が解消したにも関わらず、当該事業場の停電が解消しないため、電気保安法人に対応を依頼した後、到着前に工場長の指示により従業員がPASを投入した。投入により再度高圧短絡事故が発生し、キュービクルから閃光と爆発音がし、波及事故となった。(PAS投入状態のため、再開路及び再々閉路は失敗した)</p> <p>保安法人担当者が到着後、PASを開放し、停電解消。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係従業員に対する保安教育の実施</li> <li>受変電設備、計器類の設備更新を実施</li> </ul>
2	7月 28日	気中開閉器 (PAS)	6.6	9:53	雷雨	自然現象 (雷)	<p>事故発生前、辺り一帯は、雨を伴う雷が発生していた。</p> <p>責任分界点の区分開閉器(PAS)が直撃雷を受け、絶縁破壊により短絡となり、波及事故となった。</p> <p>PASは外箱が黒色に変色、焼損。1号柱に耐雷設備なし。構内柱間の架空地線なし。GR動作表示なし、SO動作表示なし。キュービクル内部目視点検・絶縁抵抗測定、異常なし。電力会社にてPAS1次側を縁開放し、停電解消。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>区分開閉器取替え(無方向性、避雷器内蔵)</li> </ul>
3	8月 7日	気中開閉器 (PAS)	6.6	5:12	雷雨	自然現象 (雷)	<p>事故発生前、辺り一帯は、雨を伴う雷が発生していた。</p> <p>責任分界点の区分開閉器(PAS)が雷サージの進入により、絶縁破壊を起こし内部で相間短絡が発生し、波及事故となった。</p> <p>区分開閉器は焼損、下部面金属蓋部分が大きく破損。1号柱に耐雷設備あり、架空地線なし。SO動作表示あり。</p> <p>キュービクル内部目視点検、変圧器内部点検、高圧ケーブル、高圧機器絶縁抵抗測定実施、異常なし。(避雷器が有効に機能したと推定)</p> <p>電力会社にてPAS1次側を縁開放し、停電解消</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>区分開閉器取替え(無方向性、避雷器内蔵)</li> </ul>
4	8月 18日	ガス開閉器 (PGS)	6.6	7:09	晴れ	不明	<p>キュービクル盤内受電用真空遮断器2次側において相間短絡発生(原因不明)。責任分界点の区分開閉器用SOG制御箱にて「過電流蓄勢」は作動表示になっていたが、区分開閉器は閉路状態を保っていた。そのため波及事故となった。</p> <p>電力会社により区分開閉器1次側を縁開放し、停電解消。</p> <p>事故後、PGSをメーカーにて詳細調査したが、閉路状態を保っていた原因は分からなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>区分開閉器(SOG制御箱を含む)、キュービクル内受電用遮断器取替え</li> </ul>

5	8月21日	気中開閉器 (PAS)	6.6	20:15	雷雨	自然現象 (雷)	事故発生前、辺り一帯は風雨と雷に見舞われていた。 雷撃により区分開閉器1次側が焼損し内部短絡が発生したため、波及事故となった。 区分開閉器焼損。 電力会社により区分開閉器1次側を縁開放し、停電解消。	高圧気中開閉器が不良になった場合、速やかに機器取替えを実施する。避雷器内蔵型を採用する。
6	8月23日	気中開閉器 (PAS)	6.6	11:28	雷雨	自然現象 (雷)	事故発生前、辺り一帯は雷雨大雨注意報発令中であった。 直撃雷と想定される雷害により、区分開閉器の絶縁破壊となり内部短絡が発生し、波及事故となった。 区分開閉器焼損、架空地線なし。 電力会社により区分開閉器1次側を縁開放し、停電解消。	避雷器内蔵型の高圧気中開閉器に取り替えた。
7	9月2日	気中開閉器 (PAS)	6.6	23:48	強風	自然現象 (風雨)	事故発生前、台風9号通過後の吹き返しの強風が吹いていた。 配電線遮断器が短絡により自動遮断し、当該事業場のPASはSO動作によりトリップしたが、自動再開路が成功せず波及事故となった。 電力会社が調査したところ、PAS1次側が何らかの原因で3相短絡し、主回路の口出線碍子部が破損していることを発見した。 縁開放作業の後、停電解消。 12日前に周辺で落雷が多数あり、他の事業場でも被害が発生した。その時にPAS1次側がある程度被害を受け、今回の台風9号の暴風(塩害)により短絡破損したと推定。	避雷器内蔵型の高圧気中開閉器に取り替えた。
8	9月2日	気中開閉器 (PAS)	6.6	23:34	雷雨	自然現象 (雷)	事故発生前、辺り一帯は風雨と雷に見舞われていた。雷注意報発令中。 雷撃により区分開閉器1次側が焼損し内部短絡が発生したため、波及事故となった。 区分開閉器焼損。 電力会社が区分開閉器1次側を縁開放し、停電解消。	区分開閉器を取り替えた。
9	9月5日	気中開閉器 (PAS)	6.6	15:53	雷雨	自然現象 (雷)	事故発生前、辺り一帯は激しい雷雨に見舞われていた。雷注意報発令中。 直撃雷を受け、絶縁強度を上回る雷サージが侵入したことで、PAS1次側が絶縁破壊し、内部短絡及び焼損したと推定。 区分開閉器焼損。 電力会社により区分開閉器1次側を縁開放し、停電解消。	区分開閉器を取り替えた。
10	9月7日	気中開閉器 (PAS)	6.6	2:38	台風	自然現象 (雷)	事故発生前、辺り一帯は台風10号襲来により、激しい暴風雷雨に見舞われていた。 落雷による雷撃により、区分開閉器1次側が焼損し、内部短絡が発生したため波及事故に至ったものと推定。 区分開閉器破損。 電力会社により区分開閉器1次側を縁開放し、停電解消。	高圧気中開閉器が不良になった場合、速やかに機器取替えを実施する。避雷器内蔵型を採用する。
11	9月16日	架空電線路	6.6	19:01	雨	樹木接触	事故発生当日は雨で、ゴルフ場休業、茶店閉店中であった。 当該ゴルフ場内で地絡が発生し、配電線の遮断器が地絡によりトリップ。以降間欠地絡を繰り返したが、GRの制御電源喪失により当該事業場のPASが開放しなかったため、波	区分開閉器をVT内蔵型に交換すべく検討中であったが、ゴルフ場休業中で再開時期不明であるため、閉鎖・廃止することになった。

						<p>及事故となった。  地絡の原因は、3号柱と4号柱の間で立木が接触していたため。  GR電源喪失の原因は、電源配線の断線であり、この年4月の年次点検で電気管理技術者から電源配線の張替を指摘されていた。</p>	
12	9月16日	引込高圧ケーブル	6.6	12:13	雨	<p>作業者の過失</p> <p>午前1時44分 PASの地絡継電器が動作しPAS開放、事業場停電。  午前8時45分 事業場から保安法人へ状況確認を依頼。  午前9時30分 保安業務担当者が事業場へ到着。電力会社に連絡を取ることなく、原因究明のため点検、試験、清掃を行った。  午後12時13分頃 4回目のPAS投入を試みた際に、地絡継電器の電源を入れることを忘れていたため、地絡継電器が動作せず波及事故となった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・停電対応にあたり、電気保安法人から設置者への作業内容の報告を徹底させる。</li> <li>・停電対応を行う際は、九州電力送配電(株)への連絡及び報告を徹底して対応する。</li> <li>・不良箇所を確実に改修後、復旧作業を行う。</li> </ul>
13	10月16日	気中開閉器(PAS)	6.6	15:34	雨	<p>自然現象(風雨)</p> <p>電力会社配電線が地絡により停電。  電気主任技術者が調査したところ、区分開閉器電源側碍子の破損を発見した。  電力会社が当該区分開閉器の縁開放を行い、停電は解消した。  当該地方は10月8日～9日にかけて、台風14号の影響により最大瞬間風速が20m/sを超える強風に晒されていた。  その強風により飛来物が区分開閉器電源側赤相碍子に衝突、ひび割れが発生した可能性が考えられる。  9日以降で16日が初めての降雨であったため、そのひび割れた碍子内に雨水が浸入し、絶縁劣化から碍子の破損、地絡事故となり保護外であったので波及事故に至ったと推測。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・区分開閉器を取り替えた。</li> <li>・台風等の強風発生時後は、巡視点検にて屋外設備の目視点検を行う。</li> </ul>
14	10月26日	高圧引込ケーブル	6.6	21:49	晴れ	<p>保守不備(自然劣化)</p> <p>電力会社配電線の遮断器が地絡で動作し停電発生。電力会社が調査の結果当該事業場が原因と特定し、区分開閉器を開放し停電解消。  保安法人にて調査した結果、高圧引込ケーブル(青相)の絶縁不良を確認した。  事故後、地絡継電器を調査した結果異常は認められなかったが、電源供給に支障が生じたため、区分開閉器が動作せずに波及事故となったと推察。  高圧引込ケーブルは敷設より30年経過し、絶縁破壊に至った。</p>	<p>高圧引込ケーブル及び保護継電器を取り替える。  更新推奨時期を超過した機器については、電気主任技助津者の意見を重視し、計画的に更新する。</p>
15	12月18日	気中開閉器(PAS)	6.6	8:16	晴れ	<p>保守不備(保守不完全)</p> <p>電力会社配電線の遮断器が短絡で動作し停電発生。電力会社が調査の結果当該事業場が原因と特定し、区分開閉器1次側を縁開放し停電解消。  1年半前に店舗閉鎖、自動販売機用に受電継続。特に異常はなかったと報告されているが、保安管理業務は平成29年12月31日に電気管理技術者との委託契約を解約し、以降保守点検は実施されていない。  区分開閉器は破損。</p>	<p>店舗再開の予定はないため受電停止、廃止。</p>
16	3月1日	避雷器リード線	6.6	12:30	晴れ	<p>故意過失(作業者の過失)</p> <p>(状況)  設置者が太陽電池発電所の巡回で停電を発見し、管理技術者に連絡をとり対応を依頼した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備が停電して地絡継電器作動し、気中開閉器が解放していたら、第一に九州電力送配電株式会社配電事業所へ連絡する。</li> </ul>

					<p>管理技術者が現場に到着し、確認したところ、SOG内GRインジケータ表示を確認。キュービクル内、構内1号柱の外観点検等の結果、異常ないため、PASを再投入したところ、PAS遮断し波及事故に至った。</p> <p>(原因)</p> <p>避雷器配線が外れ腕金に引っ掛かり接地。強風による配線外れたものと推定。</p> <p>管理技術者が、目視点検の実施やテストによる導通測定で絶縁抵抗測定の代用として復電可と判断、気柱開閉器を投入した結果波及事故に至った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎月の点検で構内1号柱上部ケーブル点検は望遠鏡で実施する。</li> <li>・高圧検電器、高圧絶縁測定器、望遠鏡等は月次点検、年次点検でも携行する。また、気中開閉器投入前に高圧絶縁抵抗測定を実施する。</li> <li>・避雷器のケーブル抜け防止ボルトは年次点検等で増し締めする。</li> <li>・避雷器ケーブルは弛みを取らず、強風でケーブルが横振れしない様にする。</li> <li>・気中開閉器更新時はLA内蔵形を採用する。</li> <li>・絶縁監視装置の受信内容を午前と午後で各1回確認する。</li> <li>・気中開閉器の投入前は必ずキュービクルの内部点検を実施する。</li> </ul>
--	--	--	--	--	---	---