

電気安全のしおり

日頃から当協会 会員をご愛顧頂き心より感謝申し上げます。

私たち電気管理技術者は契約事業者様の自家用電気設備の安全の確保、行政への申請業務、報告業務等を担っています。

近年 エネルギーや生活必需品の価格上昇は、私たちに漠然とした不安を与えます。電気料金についても同様です。電気料金節減には決定打はありませんが、小さな節電行動の積み重ねかと思えます。

また、日頃使用している様々な電気機器は日々、性能が向上していますので計画的な更新も効果があります。

協会会員はお客様の要望にお応えできるよう、努力を重ねていますので、今後とも、ご愛顧とご支援をお願い申し上げます。

一般社団法人 熊本電気管理技術者協会
代表理事 西江 建司



[中村泰弘会員撮影]

高瀬裏川花しょうぶ

電気事故の防止

九州産業保安監督部から例年、管内で発生した電気事故の状況が発表されています。今回は令和4年度（令和5年度分は未発表の為）の事故状況についてご紹介します。

[表 1 自家用の事故発生件数]

事故内容	件数 (前年)
破損事故	60 (37)
波及事故	28 (17)
他物損傷	4 (0)
電気火災	1 (0)
発電支障	1 (1)
感電死傷	4 (5)
その他の死傷	0 (1)
合計	96 (61)

注:1件で二つの理由ありで計は一致しない

表 1は令和4年度の自家用電気工作物の事故内容別発生件数です。事故発生 の全件数は 96件と前年比 35件の増となっています。増加の原因は、太陽光発電設備の逆変換装置(インバータ)等の破損事故が増えたこと、また、落雷による波及事故が急増したためです。

他物損傷事故の 4件は、強風による発電パネルの飛散、風力発電塔の上部蓋の落下による他物損傷です。また、配電線の絶縁が劣化し、短絡したことで電気火災が 1件発生しています。

感電死傷事故も 4件発生していますが幸い死亡 0件でした。表 1で特に注目されるのが波及事故の増加です。前年の17件に対し、28件と急増しています。社会的影響をもたらす波及事故については、更に詳しくその要因を把握する必要があります。

[表 2 波及事故の原因別発生状況]

事故原因	件数 (前年)
雷撃	15 (4)
自然劣化	3 (4)
保守不完全	2 (2)
風雨	2 (2)
作業者の過失	2 (1)
火災	1 (1)
鳥獣接触	1 (0)
施工不完全	1 (1)
製作不完全	1 (0)
その他	0 (2)
合計	28 (17)

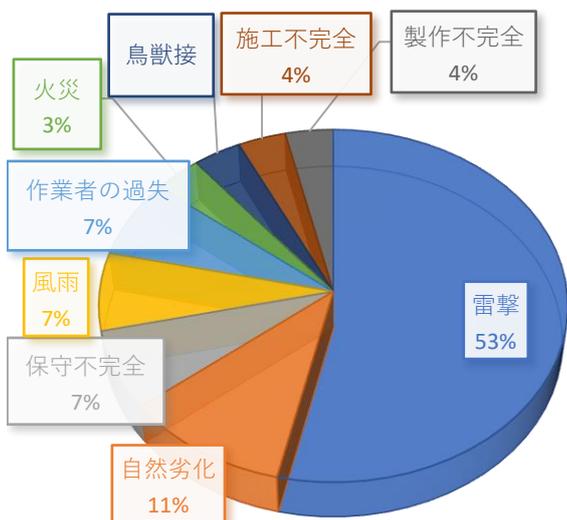
表 2に波及事故の原因別発生状況を掲載しました。表 2より明らかなように、波及事故は雷による場合が過半数を占めています。件数で15件と前年の4件から大幅増です。雷の発生はその年の気象条件に左右され気象が不安定な年は当然雷の発生も多く、波及事故も増加します。電気管理者にとっては、電気設備が雷撃を受けても被害の程度をいかに少なくするかが課題でもあります。

雷撃による被害の軽減策については、監督部からも下記の指摘されています。

- ①区分開閉器の二次側直近に避雷器を設置すること。
避雷器がキューピクルの中に設置されている場合は雷サージが途中で吸収されず内部まで到達してしまいます。
- ②区分開閉器を更新する場合は、避雷器内蔵型にする。

区分開閉器内で雷サージの多くを吸収できます。その外にも一般論としてキューピクル内の要所に避雷器を増設することにより雷サージを効果的に吸収でき被害の程度を軽減できるとされています。

[図 1 波及事故の原因別発生状況]



また、波及事故のその他の要因としては自然劣化、保守不完全があります。

当然、自然劣化が進む前に早めに更新することが事故防止の上でたいへん重要です。保守不完全による波及事故では、ガス入り開閉器のガス圧が低下し、開閉器の内部に湿気が侵入して絶縁不良から短絡事故となったものです。

点検者は日頃から絶縁抵抗値とその変化に十分に注意する必要があります。また、塩分を含んだ風で区分開閉器の一次側が絶縁不良を生じて短絡、あるいは台風により雨水がキューピクルの下部より侵入、VCBの表面の塵埃が水分を含み絶縁低下で相间短絡、等々さまざまな要因で波及事故が発生しています。

[表 3 波及事故の電気工作物別発生状況]

電 気 工 作 物	件数	(前年)
高圧区分開閉器	18	(8)
高圧ケーブル	5	(5)
受電設備一式	2	(1)
高 圧 碍 子	2	(0)
遮 断 器	1	(1)
そ の 他	0	(2)
合 計	28	(17)

波及事故を電気工作物別に見てみると表 3のように、区分開閉器によるものが18件と圧倒的に多くを占めています。その内訳は前述のとおり雷によるものが最も多く、その外は自然劣化、作業者過失、保守不完全等です。

次に、多いのが高圧ケーブルの保守不良によるものです。その内訳も自然劣化、作業者過失、あるいは製作不完全、施工不完全等々です、波及事故はこのように区分開閉器とケーブルに起因するものが事故全体の 82%を占めており、波及事故の低減にはこれらの機器への安全取組が極めて大きな課題であることが明白です。

[表 4 変電所の保護継電器作動実績]

事 故 事 象	件数	(前年)
短絡による作動	16	(7)
地絡による作動	11	(8)
短絡・地絡作動	1	(2)
合 計	28	(17)

波及事故について視点をかえ、電力供給サイドの変電所においてどのような対応実績となっているかも電気管理技術者としては関心のあるところです。表 4は、変電所における波及事故時発生時の保護継電器の動作実績です。地絡より短絡による波及事故が多くなっているのは予想外の実績でした。

以上を、令和 4年度の九州管内の電気事故の発生状況について、自家用電気工作物を中心にご紹介しました。令和4年度は台風、落雷等の気象の影響が大きかった外、太陽光発電装置の逆変換装置のトラブルが多発しましたが、これらについてはメーカ側の対応で、年度末には減少しました。

そして、区分開閉器の更新については、監督官庁からの指導もあり、現時点では避雷器内蔵型の採用が増加傾向にあります。

高圧ケーブルで全国的問題事象発生

最近電気保安管理上の問題で全国規模での問題事象が発生していることがわかりました。その問題事象とは令和 3年 3月 16日付けで、中部近畿産業保安監督部近畿支部より発表されたものがきっかけです。

同管内において更新年に達しない比較的新しい高圧ケーブルの絶縁破壊が急増しているというものです。そのデータは敷設後 14年以内に絶縁破壊したケーブルが、平成 30年度 13%、令和元年度 25% そして令和 2年度 43%の急増が確認されています。

この問題についてはその後、経済産業省 電力安全課より改めて全国の関係機関に同様の内容で注意喚起が周知されました。注意喚起の要旨は下記のとおりです (令和 5年 12月 1日付)

更新推奨年に満たないケーブルで絶縁破壊を生じるものが多発しており、特に地中埋設管路に敷設されたケーブルが大半です。絶縁破壊のケーブルを独立行政法人製品評価技術基盤機構で調査した結果、水トリ現象であることが確認されました。電気保安業務担当者におかれてましては更新推奨年前のケーブルであっても劣化の兆候が確認された場合には速やかに更新をお願いいたします。更新の際には水トリ現象に強いEEタイプの採用を推奨します。
--

次ページの図 2のように、ケーブルの種類、構造の解説付きで注意喚起がされています。

九州管内では、令和4年度のデータにそのような兆候はみられません。しかし、令和5年度になって当協会でも更新推奨年に満たないケーブルの絶縁破壊を確認しています。絶縁破壊に至らずとも絶縁抵抗値の異常を示すものが多数発生しています。これらへの対応に当たっては、更に詳細を知りたいところですが、公式の情報としては、上記経済産業省の注意喚起以外には見当たりません。

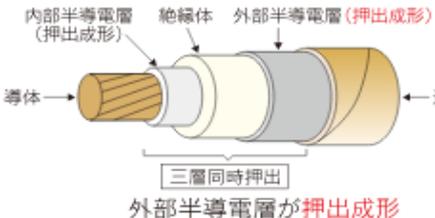
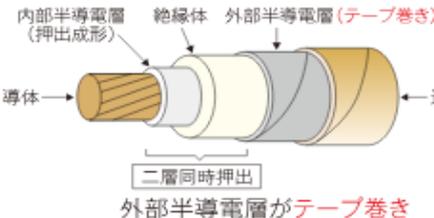
非公式の情報としては、Y社の製品に多く発生しています。製造年も2016年頃の中国での生産の疑いのある情報です。

この件についてY社からは公式の説明やリコールの表明がなされていません。また、行政サイドもリコールを促す様子は、見受けられない状態です。

当協会としてはこの件を深刻に捉えており、問題事象を全会員に周知徹底すると同時に、ケーブルの点検に当たって会員に、印加電圧、充電電流、キック現象等今まで以上に慎重な点検を実施するよう指示しているところです。

その後もY社からの説明はない状態ですが、同社は異常が見られたケーブルについては無償あるいは、一部有償で交換に応じています。当協会としてはこの問題を重視し、今後も注意深く取り組んでまいります。

[図 2 高圧ケーブル E=EタイプとE-Tタイプの特徴]

	E-Eタイプ	E-Tタイプ
構造概略	 <p>内部半導電層(押出成形) 絶縁体 外部半導電層(押出成形)</p> <p>三層同時押出</p> <p>外部半導電層が押出成形</p>	 <p>内部半導電層(押出成形) 絶縁体 外部半導電層(テープ巻き)</p> <p>二層同時押出</p> <p>外部半導電層がテープ巻き</p>
外部半導電層の剥ぎ取り	専用工具等が必要	安易
単価	E-Tタイプに対し約1.11倍	E-Eタイプに対し安価
耐水トリー性	高い	敷設環境と品質に関する説明に留意

参照資料：令和4年度九州管内での電気事故(九州経済産業局電力安全課発表)

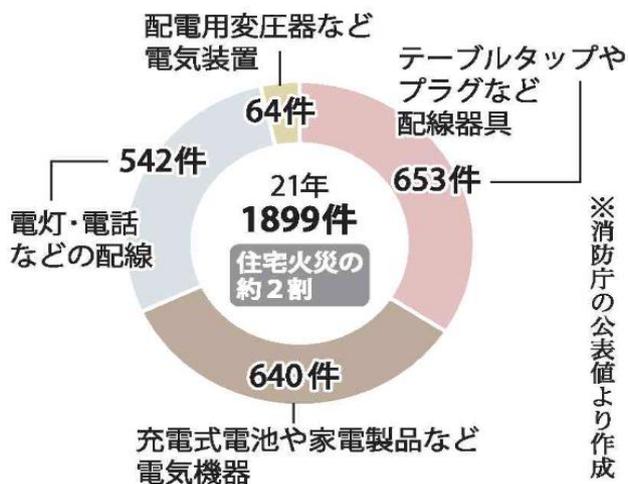
更新推奨時期に満たない高圧ケーブルにおける水トリー現象に係る注意喚起(同上発表)

家庭内での電気の保安

電気による事故災害は、高圧設備に限らず、低圧設備においても毎年数多く発生しています。低圧事故の内、電気火災の実態と保安について、住宅火災に絞って調べてみました。

[図 3 発火源別住宅火災件数]

電気器具類が発火源となった住宅火災は増加傾向にある



住宅火災は例年、全国で1万件余り発生しています。

発火原因別(2021年)のデータでは1899件が電気による火災で、原因別のワースト1になっています。しかも年々増加しています。増加の割合もここ10年で4割増です。

また、電気火災全体の8割が使用者に起因するものと言われる人為的なものです。

では電気火災の発火源となった電気器具別に発生状況を見てみましょう。

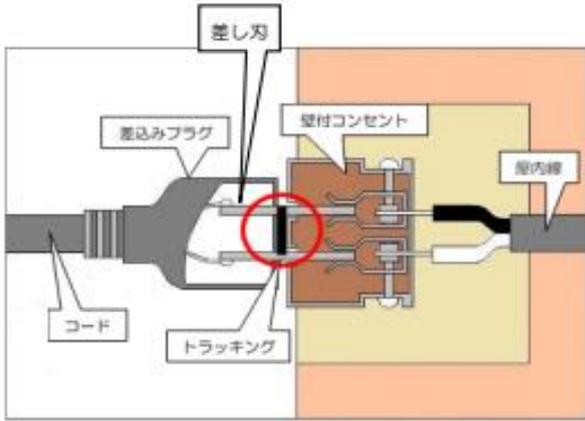
図3から分かるように、テーブルタップやプラグ・充電式電池、家電品等、いずれも私達が日常手にするものばかりです。

火災の具体例と防止策について見てみます。

[トラッキング現象による発火]

冷蔵庫やテレビの裏側等、普段は目につかない部屋の隅っこでコンセントやプラグがホコリにまみれた状態で湿気を含んでくると電極間の絶縁が低下し、火花放電が始まります。火花が継続するうちプラグ表面が徐々に炭化し漏れ電流の増加、遂には発火に至ります。予防のためには部屋の隅っこも定期的に点検清掃し、ホコリや汚れを除去することが大切です。

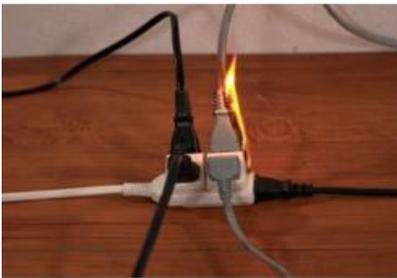
[図 4 トラッキング現象の図解]



[図 5 トラッキング現象の再現実験]



[図 6 タコ足配線で発火]



[たこ足配線による発火]

一つのコンセントに、たくさんのプラグが差し込まれています。一つのコンセントにつなげる電気製品の合計は1500Wが限度で、これをオーバーするとコンセントの接触部や、配線で過熱を生じ発火の恐れが高くなります。接続するプラグが多い場合はできるだけ他のコンセントに分散して接続しましょう。また、使用しない器具はプラグを抜いておきましょう。

[図 7 下敷きになりショートしたコード]



[コードが重量物の下敷きになり発火]

家具を購入したり配置換えをした際に、床上のコードに気づかず敷き込んでしまうことがあります。コードは、柔らかく重量物には耐えられません。コードの被覆はつぶれ、芯線がショートし発火します。電気コードは普段から大事に取り扱うことを心掛けましょう。

[図 8 接触不良で焼損]



[差し込みプラグやコンセントの変形、汚れで接触不良]

差し込みプラグやコンセントが取扱の不慎で変形したり、汚れたり、劣化したりで接触状態が悪くなると、接触面で発熱し、発火に至る場合があります。変形したもの、差し込みが緩くなったもの等、気がついた時点で速やかに交換しましょう。また、差し込みプラグは濡れ手では絶対にさわらないようにしましょう。感電の恐れがあります。

[図 9 プラグの根っこより発火]



[使用頻度の多い家電品の差し込みプラグは要注意]

ヘアドライヤー、アイロン等小型で頻繁に使用する家電品は使用の都度プラグをコンセントに抜き差しします。するとプラグの首根っこに繰り返しの曲げ荷重がかかり、コードの中の細い線が切れだし遂に数本になったとき、流れる電流で赤熱し、被覆が発火してしまいます。よくある現象ですがプラグの首根っこが折れやすくなったり、触れたときに熱くなったりで気がつきます。早めに交換しましょう。プラグを抜き差しするときは、指でプラグをしっかり握みましょう。コードを引っ張ってはいけません。

[図 10 電子レンジの発火]



[家電品の不適切使用による発火]

電子レンジの不適切使用による発火です。加熱ワットや加熱時間の設定を間違い、加熱オーバーで内容物が発火し、火災に至るケースです。肉まんやイモ類は特に燃えやすいと言われています。加熱品はメーカーの指示を確実に守って、加熱中はその場を離れないことが事故防止上大切です。

[図 11 リチウム電池による発火]



[リチウム電池による発火]

リチウム電池は、最近スマホや家電品に数多く使われだしました。小型で大容量という特性を持っているため急速に普及し、日常生活を支える便利なツールです。しかし、負の側面として加熱や衝撃に弱く、不適切な取扱いで発火しやすいという欠点を持っており慎重な取扱いが求められています。リチウム電池による事故例としては、暖房器具の近くに放置したため発火、或いは落下浸水した電池を使用して発火、またはごみ捨てルールを守らず燃えるゴミの中に混入させたためゴミ収集袋や塵芥車の中で発火等の例が増えています。家電品を捨てる場合は必ず電池を抜いて、また電池は地域のごみ捨てルールに従って捨てましょう。

電気による住宅火災は以上のような例、また、その外の様々な原因で年々増加しています。発火原因の増加率では、上記リチウム電池によるものが顕著ですが、これは社会に出回っている数量の急増によるものでしょう。電気火災を防ぐには、このような事例を踏まえ日頃から電気器具の取り扱いに十分気をつけておくことが大切です。また、電気器具に異常な発熱が起きているかはサーモグラフィで観察すると一目瞭然ですので専門家のチェックを受けるのも良いことでしょう。

終わりに事故防止に有効な二つのツールをご紹介します。

[図12 放電検出ブレーカ]



現在市販されています。これは、トラッキング現象で発生する微少な放電を検出し、電源を遮断する装置です。

[図 13 感震機能付ブレーカ]



地震の後に発生する電気火災を予防してくれます。過去にもこの紙面でご紹介したことがあります。

参照資料：総務省 消防庁発表「住宅における電気火災に係る検討会」
及び東京消防庁発表「広報テーマ 電気火災を防ごう」

熊本電気管理技術者協会活動のご紹介

1. 技術研修会

電気管理技術者の業務は、電気に関する高度の専門的知識とともに十分な実務の経験が要求されています。現場で扱う諸々の電気設備も、またそれらを点検する測定器についてもアナログからデジタルへと日々進歩しています。管理技術者はこれら多種類の電気設備を現場で正確に点検する必要があるため、会員の技術研修会を必要に応じて実施し、技術力の向上に努めています。

[会員の技術研修会]



2. 耐圧試験

労働安全衛生法により高圧関係の作業に使用する保護具、防具類は半年ごとに耐圧試験を行いその安全性を確認することが義務づけられています。当協会では自所で耐圧試験を行う体制としており、各会員は自己の所有する電気用安全帽、ゴム手袋、検電器等を定期的に、協会の耐圧試験を受け安全性を確認しています。

[保護具、防具類の耐圧試験]





一般 熊本電気管理技術者協会
社団法人

〒860-0029 熊本市中央区米屋町二丁目2番地201号 TEL 096 (342) 5499

<https://denki-kannri.jp> Email: kannri5499@bell.ocn.ne.jp