

職場と電気



発行 2023年度 後期

一般社団法人
中部電気管理技術者協会

広報委員会

〒464-0073 名古屋市千種区高見2-13-14
TEL(052) 762-2838 FAX(052) 762-6345



愛知県一宮市 会員撮影

「目次」

知っておこう電気のこと	P1・2
自家用電気工作物に係わるサイバーセキュリティの確保に関するガイドラインの制定	P3・4
太陽光発電所における電線の盗難被害事例	P5
電気設備の更新推奨の目安	P6



◀協会ホームページ:<http://www.eme-chubu.or.jp/>

回覧印	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(大切な資料です。閲覧後ファイルに保管して下さい。保管期間は3年間です。)

知つておこう 電気のこと

感電とは

1 感電とは

感電とは、電気製品や電気設備の不適切な使用、電気工事において何かの原因で人体又は作業機械が送電線に引っ掛けたこと、漏電の発生、及び自然災害である落雷等の要因によって人体に電流が流れ、障害を受けることをいいます。

人体は電気抵抗が低い(電気が流れ易い)のですが、皮膚が水や汗で濡れていると電気抵抗が更に小さくなり(電気が更に流れ易くなり)、危険性が高まります。また、感電元に触れ体内に電気が侵入した部位(入電部位)と、接地等により地絡が成立し侵入した電気が体外に出た部位(出電部位)の間に心臓がある場合、心室細動、心停止に至る可能性があります。

感電に起因する死亡災害は、1970年代には毎年100数十件から200件以上発生していましたが、1972年に労働安全衛生法が施行され、労働安全衛生規則による漏電遮断器設置の一部義務化や、電気関連作業の安全化策が推進された結果、年々減少し、現在では概ね10~20件となっています(感電災害により死亡する作業者数は、全労働災害の死者数の1~2%)。

とはいっても、感電災害では、休業4日以上の死傷者数に占める死者の割合が10%強に上り、労働災害の中でも「致死率が高い」災害ということができ、しっかりとした防災対策を講じる必要があります。

2 人体への影響

人体に電流が流れたとき、電流の大きさ(大きいほど危険です)、人体を通過する時間(長いほど危険です)、通電経路(電流の経路に心臓があると危険です)によって、人体への影響は「ピリッと」感じる程度から、火傷、死亡といった重大な結果にまで及びます。

人体を通過する電流の危険性の判定には、ドイツの「ケッペンの実験」が知られています。ケッペンは、「大きな電流であれば短時間の人体通過でも危険であり、小さな電流であれば長時間の人体通過も危険でない」との考えに基づき、「人体通過電流[mA] × 通過時間[s] = 一定」であることを見出したしました。そして、様々な検証を経て、人体通過電流の安全限界として、電流時間積を50[mA・s]とすることを提唱しました(一例ですが、「100mAの電流が人体に1秒間流れると危険であるが、電流が、0.1秒で遮断されれば安全」というわけです)。

ヨーロッパでは、ケッペンが提唱した50[mA・s]を更に厳しくとらえ、安全限界を30[mA・s]と定め効果を上げました。そのため、わが国で30[mA・s]を基本とし、漏電による感電を防止するための漏電遮断器は、高感度、高速形である30[mA]、0.1[s]の器種が一般的に採用されています。

人体への通過電流値と影響は、以下のように考えられています。

電流値	人体への影響
0.5mA～1mA	・最小感知電流、「ピリッと」感じる、人体に危険性はない
5mA	・人体に悪影響を及ぼさない最大の許容電流値 ・相応の痛みを感じる
10～20mA	・離脱の限界(不随意電流)、筋肉の随意運動が不能に ・持続して筋肉の収縮が起こり、握った電線を離すことができなくなる
50mA	・疲労、痛み、気絶、人体構造損傷の可能性 ・心臓の律動異常の発生、呼吸器系等への影響 ・心室細動電流の発生ともいわれ、心肺停止の可能性も
100mA	・心室細動の発生、心肺停止、極めて危険な状態に



感電の防止対策

3 感電の防止対策

感電防止の基本は、大きく「充電部を露出させないこと」、「むやみに露出した充電部に近づかないこと」の2点です。

また、感電防止策の前提として、定期的に電気安全教育を実施することにより、「目で見えない」電気の危険性について意識を高め、電気機器や配線に対する日常の点検・保守管理を励行することが重要です。

【感電の防止対策】

(1) 充電部を露出させないこと

- 安全覆いを取り付け、分電盤を施錠し、故障箇所(不具合)があれば、速やかに改修します。

(2) 漏電遮断器の取付け

- 漏電遮断器を取付けた箇所より先の電気機器や配線に、絶縁の低下、損傷等により漏電が発生した場合、速やかに電気の流れを止め、感電災害を未然に防ぎます。また、労働安全衛生規則第333条により、水気や湿気がある場所、移動式の電動工具、屋外のコンセント等には漏電遮断器の設置が義務付けられています。

(3) 接地工事

- 一般的に「アース(earth:大地)」と呼ばれています。アースを行うことにより、漏電した場合でも、漏れた電流の大半はアース線を通じ地中に流れます。万一、人体が漏電箇所に接触してしまっても、人体の電気抵抗はアースよりも大きいため、アースによる電流の地中への流出により、電流による人体への影響(電気ショック)を緩和することができます。また、大地の電位は非常に安定しているため、電路(電気機器や屋内配線)と大地を接続することにより、電位を安定させることができます。

(4) 二重絶縁構造の電気機器の使用

- 二重絶縁構造の電気機器には「二重絶縁マーク」が表示されています。このマークが表示されている製品は、電気用品安全法に基づく技術上の基準に適合、又は準じて(電気用品安全法適用外の製品)製造されています。尚、このマークが表示されていない製品は、労働安全衛生規則等の規定に基づき、漏電遮断器を取り付け、アースを行ったうえで使用する必要があります。

【二重絶縁マーク】



(5) 絶縁用保護具、防護具の使用

- 労働安全衛生規則「第二編 安全基準 第5章 電気による危険の防止 第4節 活線作業及び活線近接作業」において、当該作業を行う場合、事業者は、絶縁用保護具、防護具を作業者に使用させ、作業者はそれを使用しなければならないよう義務付けられています。
- 尚、当該作業は「停電作業」を基本とするため、停電作業を行う場合は、停電させた電路へ、不意に通電してしまう危険を防止するため、「停電作業中、電源スイッチを施錠すること」、「停電作業中である旨わかり易く表示すること」、「誤通電を防止するため、短絡接地器具を用い、アースを確実に行うこと」等が必要です。

自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保に関するガイドラインの制定について

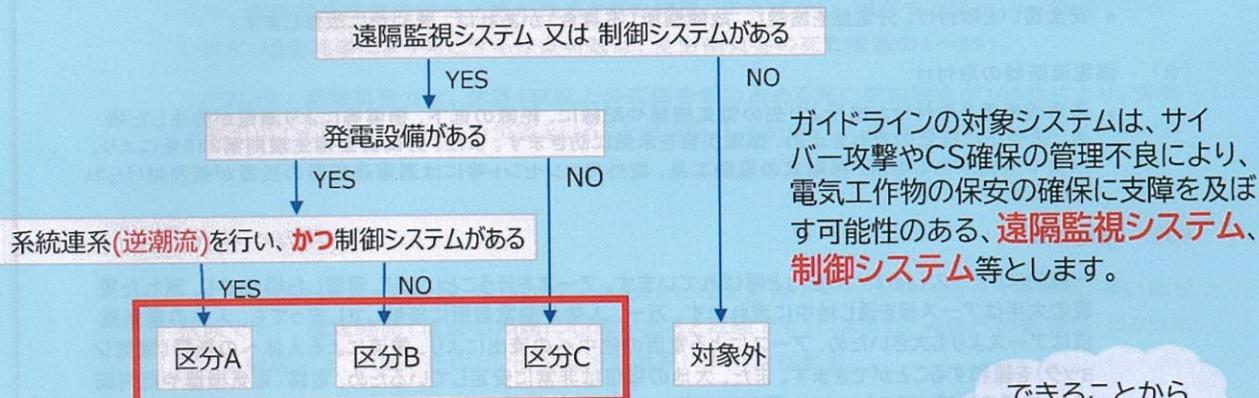
電気保安分野におけるスマート化の推進や再エネの導入拡大に合わせて、自家用電気工作物(発電事業の一部を除く)に対し、**令和4年10月1日より、サイバーセキュリティ(CS)の確保と保安規程への記載を求める**こととしました。

それに伴い、技術基準省令・解釈の改正及び「自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保に関するガイドライン(内規)」(通称:自家用GL)及び「電気事業法施行規則第50条第3項第9号の解釈適用に当たっての考え方(内規)」(通称:保安規程内規)を制定しました。

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2022/06/20220610.html

※このリーフレットは設置者への周知用にご使用下さい。保安業務に従事される方は、ガイドラインやQ&A、説明資料をご覧下さい。

＜自家用サイバーセキュリティ規制の該当性確認のフロー＞



区分A～Cに応じて、CS対策の義務(勧告的事項)と推奨(推奨的事項)に分けられており、**対策事項(レベル)を基本推奨的事項**とし、最低限の基準として**区分Aのみ一部勧告的事項**がございます。

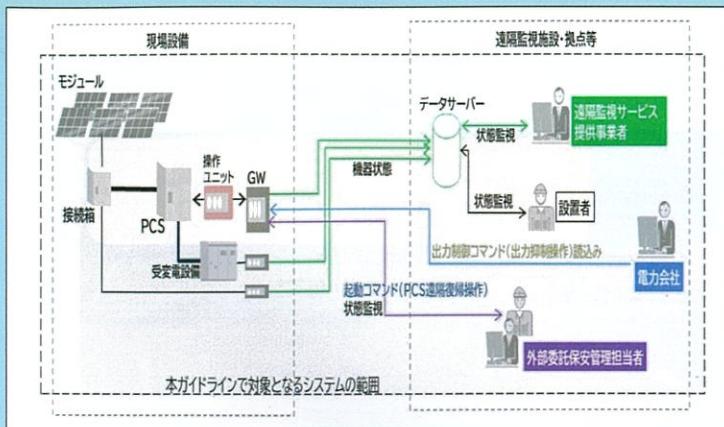
ただし、同じ区分であっても、出力や電圧、設置環境等が異なるので、**社会的影響度を加味した対策**が必要です。

そのため、まずは**攻撃を受ける可能性のある設備や想定される被害を洗い出し、それに対する対策の必要性を検討**していく必要があります。
それを踏まえて、**過度な負担にならない範囲で可能なCS対策から取り組んでください。**



裏面もご覧ください。

本ガイドラインの適用範囲は、設置者が施設する自家用電気工作物の遠隔監視システム及び制御システム並びにこれらのシステムに付随するネットワークを対象とし、これらに携わる者に適用します。



<これらに携わる者の具体例>

- ・設置者
- ・保安管理業務の外部委託の受託者
- ・系統接続先の電力会社
- ・遠隔監視サービス提供事業者など



セキュリティ管理責任組織を構築

サイバーセキュリティ対策のため、まず何を行うべきか

- ・ サイバー攻撃による被害を回避し、軽減するため、具体的には、次のようなサイバーセキュリティ対策が考えられます。
 - ✓ **機器における対策:**
ウイルス対策ソフトの導入及び定期的なウィルスチェック、OS等の最新化、USBポート等の使用制限・物理的施錠など
 - ✓ **通信における対策:**
ネットワークの閉域網化、ネットワークの監視(FW、IPS/IDS、WAF等)、通信の暗号化、他ネットワークとの接続点の最小化、接続点の防御措置など
 - ✓ **運用面での対策:**
アカウントの制限、アクセス端末の制限、セキュリティマニュアルの整備など
 - ✓ **物理的な対策:**
セキュリティ区画の設定、アクセス管理の実施など
- ・ サイバー攻撃による被害が生じた際、迅速に対応できるようにするために、次のようなサイバーセキュリティ対策も有効です。
 - ✓ **セキュリティ管理責任組織の設置**、手順や報告先等の事前確認、**組織内の体制・役割・責任・目的・対象システムの明確化**、原因特定のためのアクセスログの記録、サイバー保険への加入、セキュリティ教育及び訓練、**想定される被害の洗い出し及びその対策の要否**など
- ・ サイバーセキュリティ対策について不明な点があれば、システム構築事業者(SI)や、サイバーセキュリティ専門事業者へ相談することを推奨します。また、「IT導入補助金」の制度を活用してサイバーセキュリティお助け隊サービス制度等も積極的にご活用ください。
https://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/mng_guide.html
<https://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/sme-guide.html>

電気事業法についての問い合わせ窓口 エリア／組織名／電話番号

北海道	北海道産業保安監督部 電力安全課	011-709-2311	近畿	中部近畿産業保安監督部 近畿支部 電力安全課	06-6966-6048
東北	関東東北産業保安監督部 東北支部電力安全課	022-221-4947	中国	中国四国産業保安監督部 電力安全課	082-224-5742
関東	関東東北産業保安監督部 電力安全課	048-600-0385	四国	中国四国産業保安監督部 四国支部 電力安全課	087-811-8587
中部	中部近畿産業保安監督部 電力安全課	052-951-2817	九州	九州産業保安監督部 電力安全課	092-482-5520
北陸	中部近畿産業保安監督部 北陸産業保安監督署	076-432-5580	沖縄	那覇産業保安監督事務所 保安監督課	098-866-6474

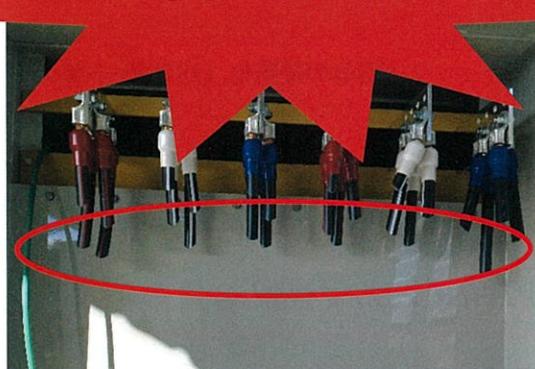
太陽光発電所における電線の盗難被害事例

発生日時：令和5年1月3日 深夜1時頃

場所：静岡県掛川市



キュービクル内の電線
が切断されました！



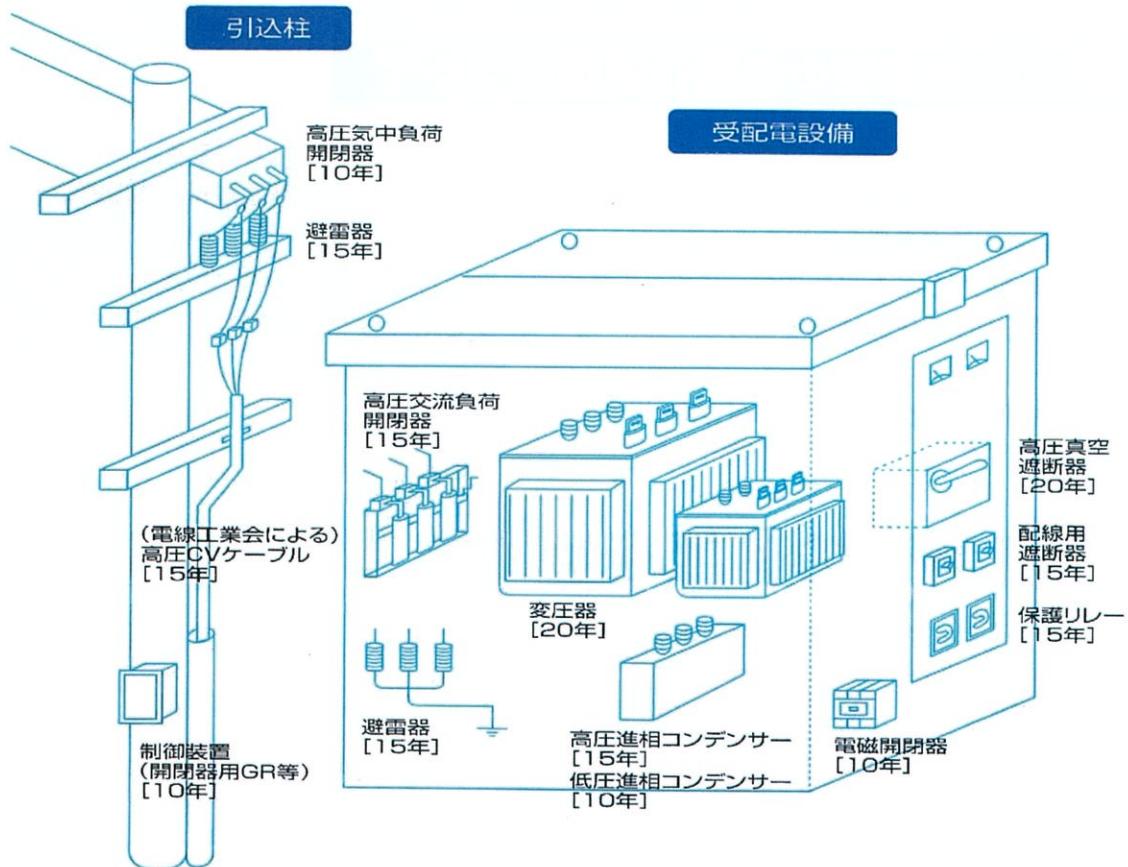
パワーコンディショナー内の
電線は切断されて盗難された



マンホール内の電線は
全て盗難された

設置者様におかれましては、十分な対策をご検討頂ければ幸いです

電気設備の更新推奨時期の目安



故障・事故防止が重要です！

- 一般産業・公共事業などにおける設備は高度化・複雑化の一途をたどつており、その重要性もますます高まっていることから、その設備が故障や事故により機能を停止することが大きな社会的損失となります。
- しかしながら、各設備に設置されている汎用電気機器の中には、長年のご使用により老朽化したものもなお使用されているのが現状です。汎用電気機器を末長くご使用いただくためには日常点検・定期点検などの実施は不可欠ですが、それでも経年劣化は避けることができません。安心してご使用いただくと共に、経年劣化などに伴う故障や事故による社会的損失の未然防止および環境・省エネの観点からも計画的な更新をおすすめいたします。

低濃度PCB廃棄物等の処理について

低濃度PCB廃棄物の処分期間は 令和9年3月31日まで

低濃度PCB廃棄物の無害化処理について

低濃度PCB廃棄物の処理はJESCOではなく、民間の処理事業者により行われています。

低濃度PCB廃棄物の処理事業者は、環境大臣が個別に認定する無害化処理認定事業者と都道府県市の長からPCB廃棄物に係る特別管理産業廃棄物の処分業許可を得た事業者があります。

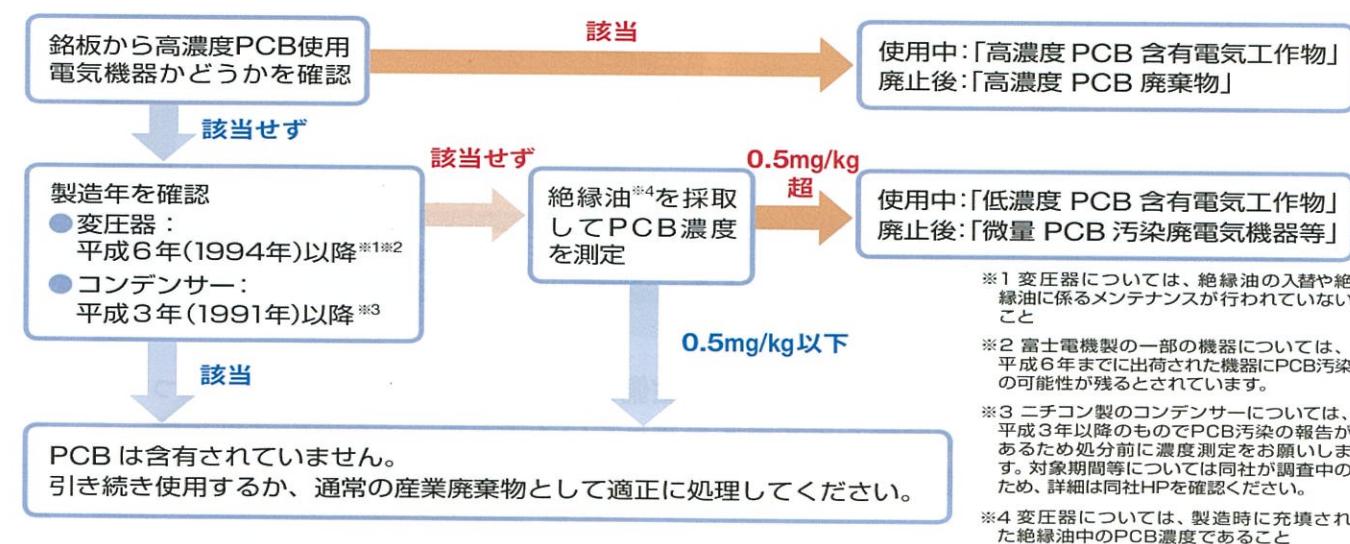
低濃度PCB廃棄物についても計画的に、これらの事業者に委託して処理してください。

無害化処理事業者の連絡先等は環境省の以下のホームページで紹介していますので、個別にお問い合わせください。

<https://www.env.go.jp/recycle/poly/facilities.html>

PCB含有の有無を判別する方法

銘板確認のため、通電中の変圧器・コンデンサーに近づくと感電の恐れがあり
大変危険です。必ず電気保安技術者に依頼して確認してください。



出典:環境省HP 経済産業省HP

緊急呼び出し優先順位

① 電気管理技術者

② 代 行 者 (電気管理技術者)

③ 保安センター
0120-788-123



一般社団法人 中部電気管理技術者協会
会長 山田英司 [ホームページ](http://www.eme-chubu.or.jp)