

漏電と感電

 関西電気保安協会

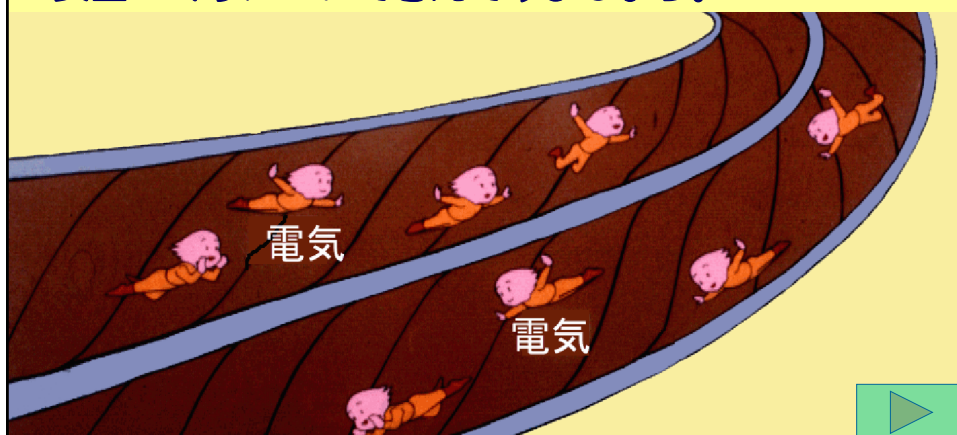
<http://www.ksdh.or.jp>

健康は、自分の責任で作上げるものです。定期的に健康診断を受けて、悪いところがあれば早めに治療しましょう。健康づくりには、正しい知識と実行が必要です。



電気機器、電線など電気設備が丈夫で長持ちする電気の安全づくりは、人間の健康づくりと似ているところがあるように思います。

そこで、お客様の電気設備を定期的に診断いたしております担当の保安技師と一緒に、電気の安全づくりについて考えてみましょう。



漏電とは？

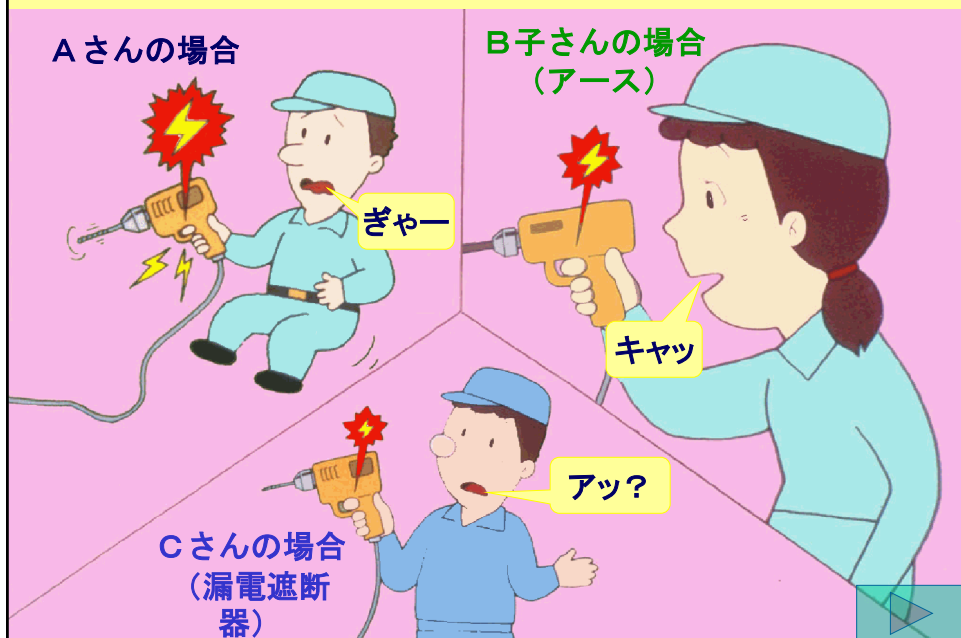
電気は、正常な状態では電気機器、電線などの電気の通り道を通じて流れています。

でも、傷がついたり劣化や故障したりすると、外に漏れ出して、正常な電気の通り道以外にも流れます。これが漏電で、感電や火災の原因となります。



漏電と感電

[事例紹介]



漏電と感電

[事例1] Aさんの場合

1P-1

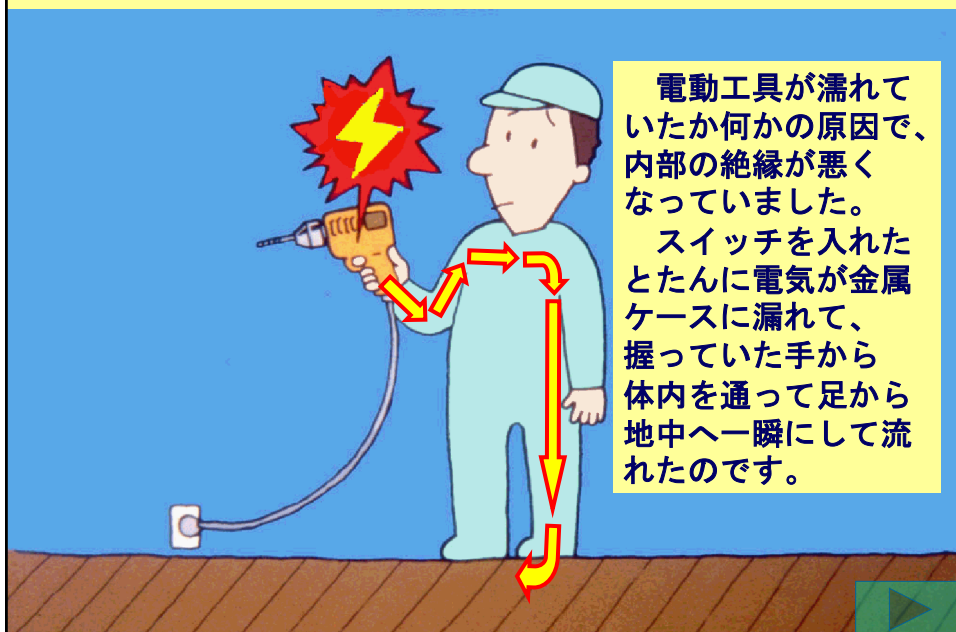
「アッ！」 すごいショック！
手にした電動工具のスイッチを入れたとたんに感電。
はなそうとしますが、
筋肉がけいれんして
自由がききません。
本当に危ない。



漏電と感電

[事例1] Aさんの場合

1P-2



漏電と感電

[強く感電すると]

1P-3



漏電と感電

[体が濡れていると]

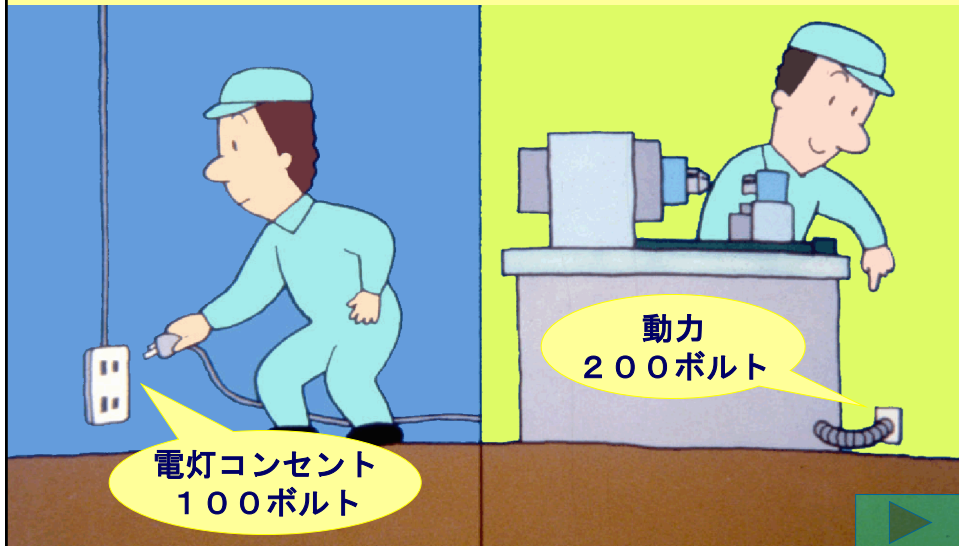
2P-1



感電

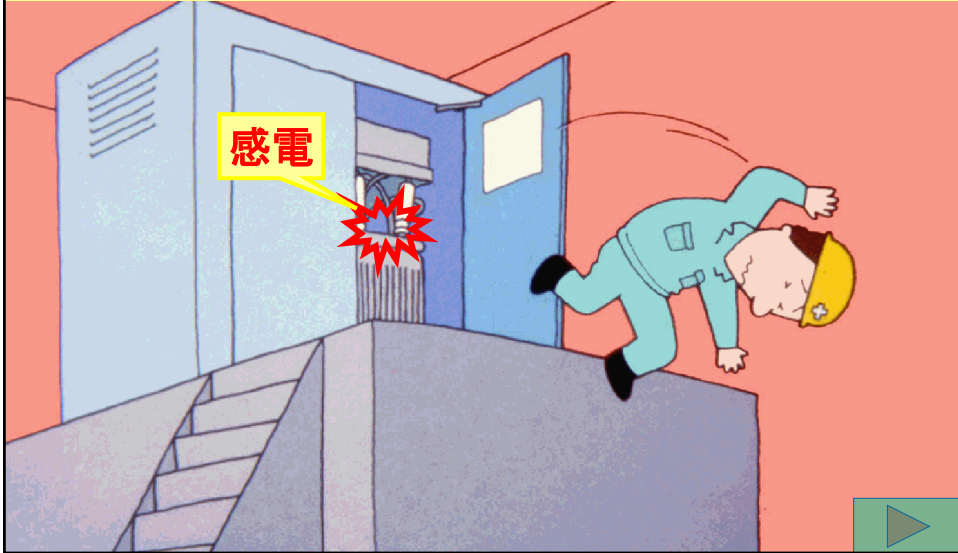
2P-2

私達が日常使っています100ボルト、200ボルトは、感電すれば危険な電圧であることを充分に知っておく必要があります。



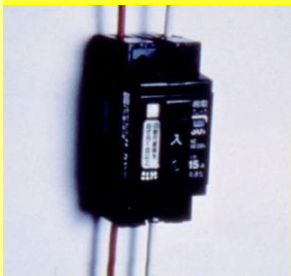
感電 [高圧6,600ボルトの場合]

高圧の場合は、全身の筋肉が一瞬に収縮・反発し、失神して跳ね飛ばされ転倒・墜落したりして大きなダメージを受けます。

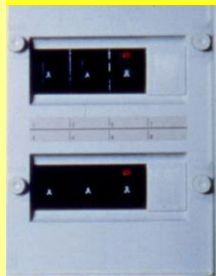


安全のための装置

漏電遮断器



ブレーカ



アース(接地)



ここが大切なところですが、それなりの備えが日頃からあれば、つまり安全のための装置がついていて、安全な対策が出来ていれば、安心して電気を使うことができます。



漏電と感電

[事例2] B子さんの場合

3P-1

・・・弱い感電でよかったですね。



カチ!

キャツ

「あっ、ビリ!ときたわ。でもモーターはまだ回っている!漏電だ。危ないから使えないわ。スイッチを切って」

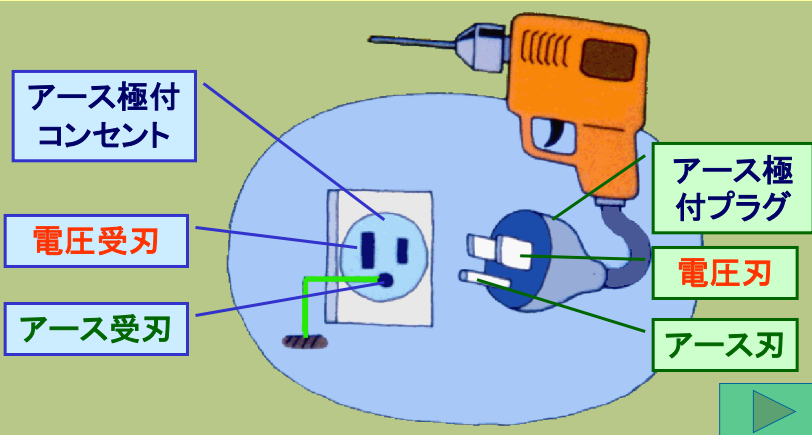
漏電と感電

[事例2] B子さんの場合

3P-2

実はB子さんの場合には、対策が施されていたのです。漏電した電動工具には、ちゃんと絵のようにアースが取り付けられていました。

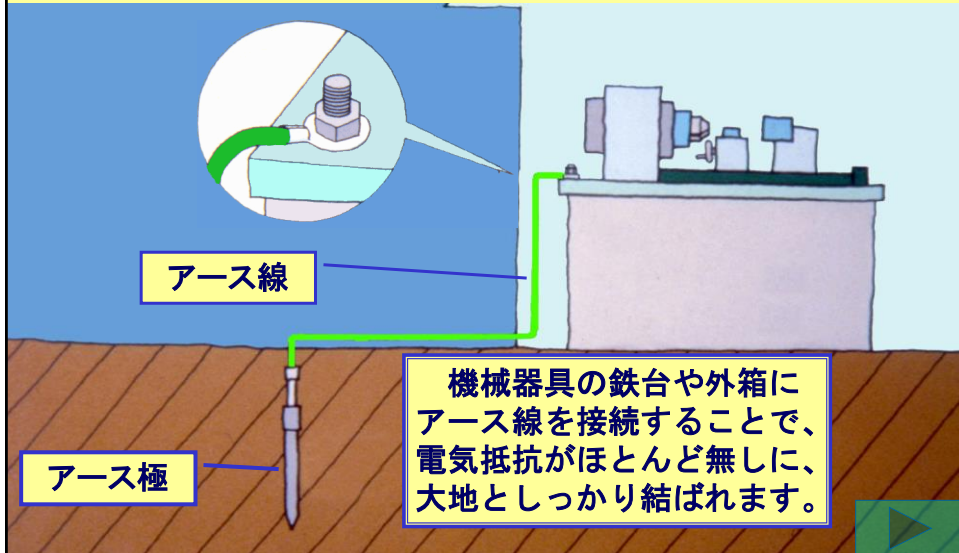
電気が安全に使えるまず第一の条件は、このように正しくアースが取り付けられていることです。



アース（接地工事）

3P-3

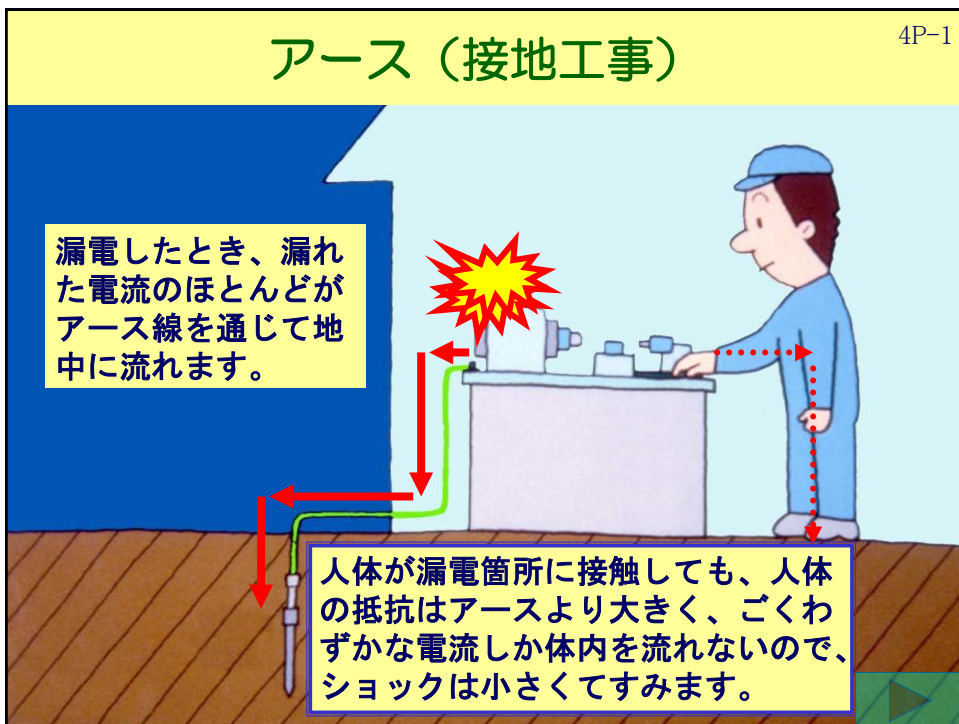
アース（接地工事）とは、地中に埋められたアース極と電気機器を、アース線で結ぶことです。



アース（接地工事）

4P-1

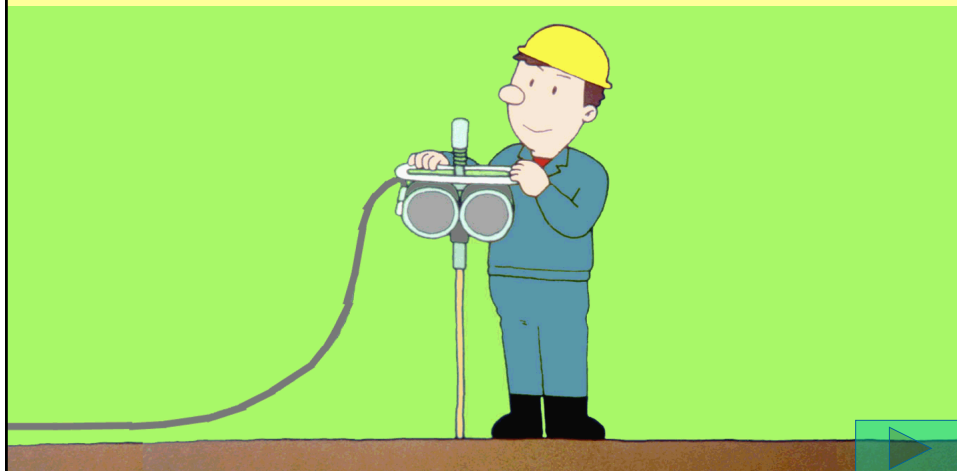
漏電したとき、漏れた電流のほとんどがアース線を通じて地中に流れます。



アース（接地工事）

4P-2

アースの工事は、一見やさしそうに思われますが、かなり技術のいる、専門家でないといけない工事です。

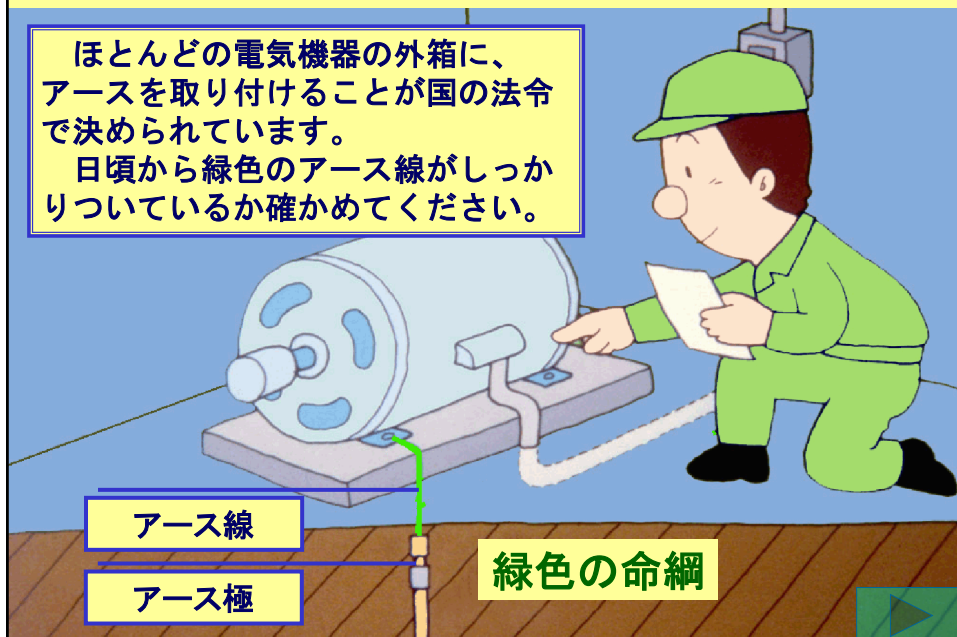


アースは、万が一漏電した時の命綱

4P-3

ほとんどの電気機器の外箱に、アースを取り付けることが国の法令で決められています。

日頃から緑色のアース線がしっかりついているか確かめてください。



漏電と感電

[事例3] Cさんの場合

やっ！ピリッときた。漏電だ。
驚いたなー。
しかし何ともなくてよかった。
危ないから使えない。
スイッチを切ろう



実は、コンセント回路に漏電遮断器が取付けてあったのです。

一度「ピリッ」ときたら、ただちに電動工具を電源（コンセント）から外して、専門家に診てもらいましょう。



漏電と感電

[事例3] Cさんの場合

漏電によってちょっとショックは受けましたが、この絵のように漏電遮断器が自動的に働いて、瞬時に電源が切れるので、軽いショックですみました。



大切なことは、漏電すると漏電遮断器が働いて、電気が自動的に切れてくれることです。

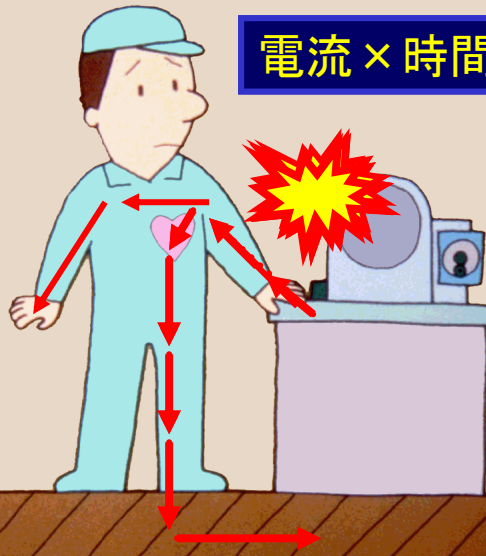


感電による災害の程度

5P-3

感電による災害の程度は、
体の中を流れた
電流の大きさ、
流れた時間、
流れる経路、
それと電圧が
問題となります。

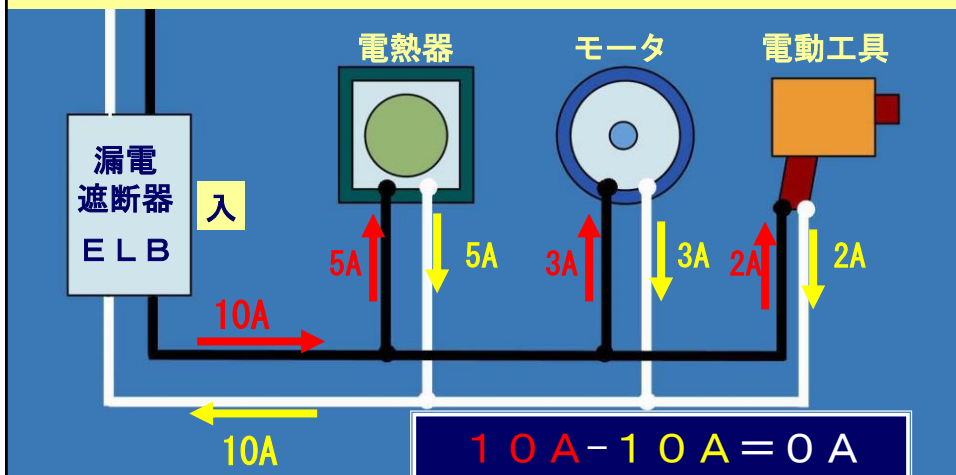
0.1秒以内に
電流が切れると
まず命にかかわ
ることはありません。



電流×時間と経路

漏電遮断器 (ELB) 正常

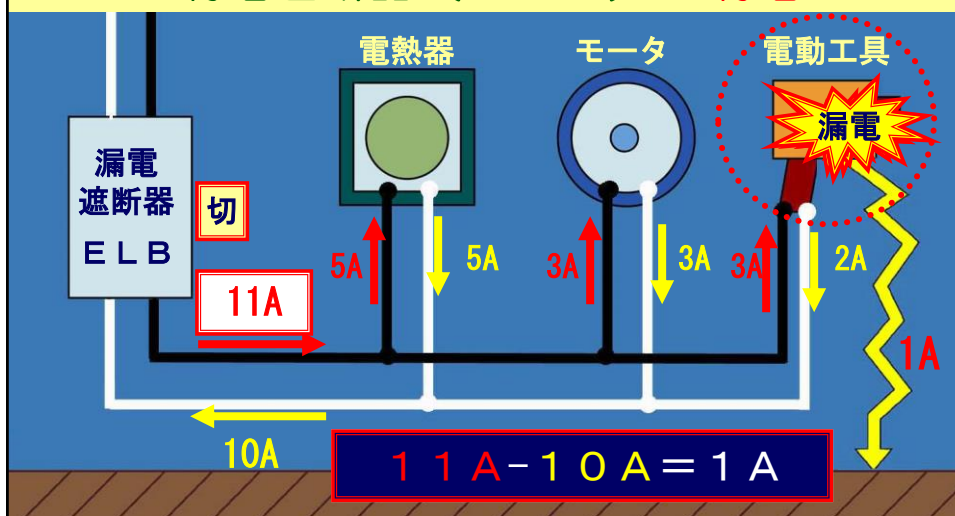
6P-1



電熱器やモータなど負荷に送られる電流と帰りの電流を、配線の根元でたえず監視していて、漏電があれば自動的に電気を切る装置です。漏電のない配線では、送りと帰りの電流は等しく、つまり差は0Aとなります。

漏電遮断器 (ELB) 漏電

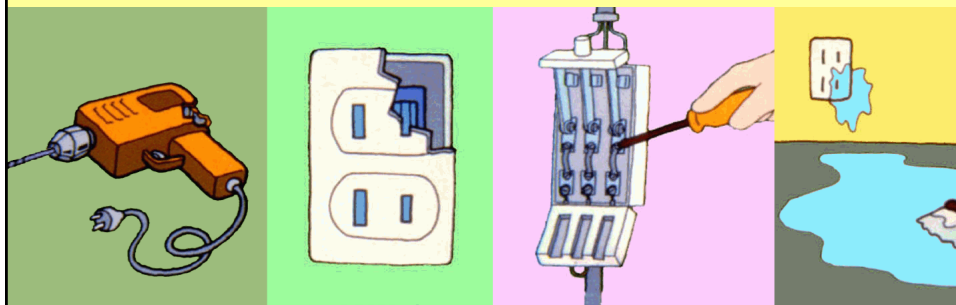
6P-2



漏電が生じますと、配線の帰りの電流が少なくなり、行き帰りに差が生じます。漏電遮断器は、この電流の差を素早くキャッチし、電源を切って感電を防ぎます。

漏電遮断器 (ELB) が働く原因

6P-3



漏電遮断器が働く原因は、電気機器やコンセント、スイッチ、配線などの絶縁が悪かったり、充電部分に不注意に触れたり、また床洗いの際の水がコンセントにかかるなど、いろいろな場合があります。

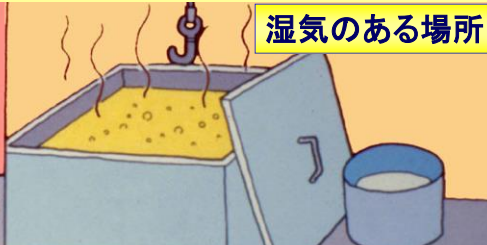
漏電遮断器（ELB）を取り付ける 必要のある危険な場所（例）

6P-4

水気のある場所



湿気のある場所



移動式の電動工具



屋外のコンセント



漏電遮断器を取り付けなければならない法令で決められている箇所など、詳しくは担当の保安技師が説明いたします。

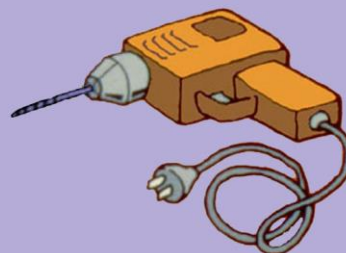


漏電遮断器（ELB）が働いた時は

7P-1

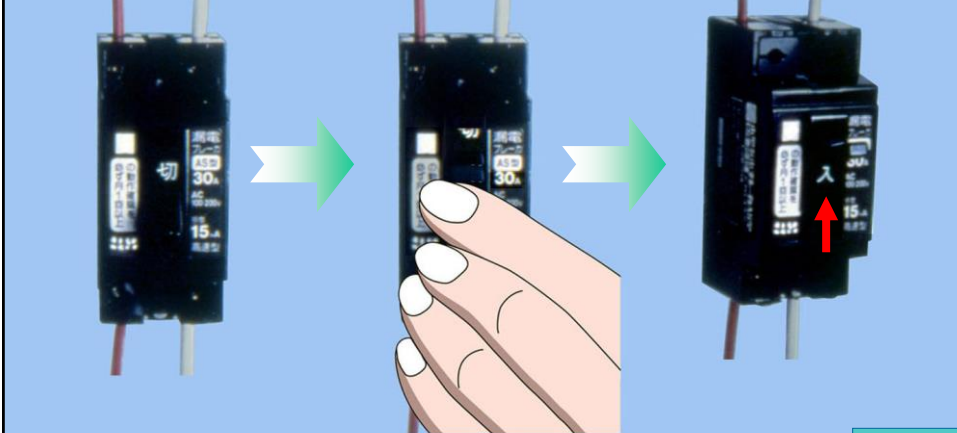
漏電遮断器が働いてからの処置について説明いたします。
まず、漏電した原因箇所を取り除きます。

この場合では、漏電故障した電動工具のコードの先について
いるプラグを、コンセントから抜くことです。



漏電遮断器（ELB）が働いた時は

切れた配線の電気を生かすには、漏電遮断器のつまみ（トッテ）を切りから入り（オン＝ON）に、手で下から上に動かします。これで電源は生き、電気が使える元の状態に戻りました。

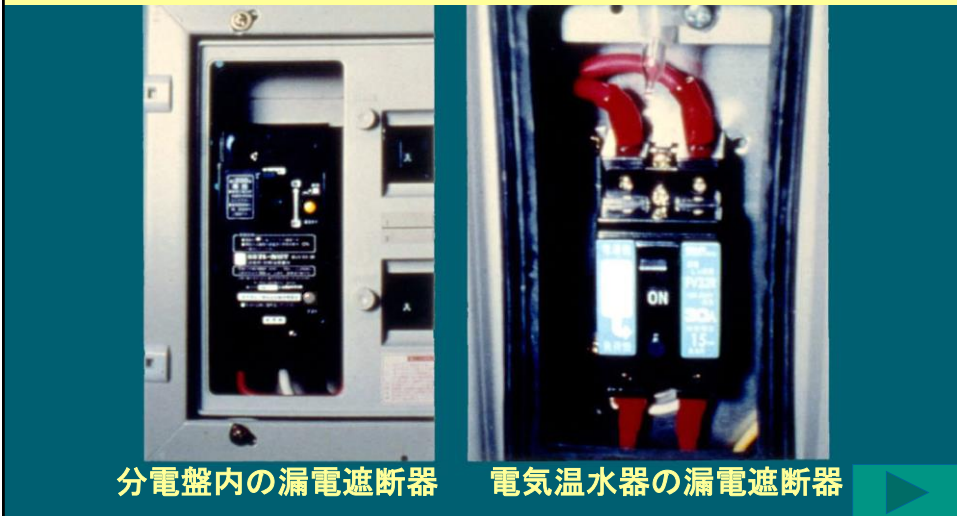


つまみが中間の位置で止まっている場合は、一度切りにしてください。



漏電遮断器（ELB）

漏電遮断器は、分電盤の主幹に取り付けられているのが普通ですが、分岐回路や電気温水器などのように、機器に内蔵されていることもあります。



分電盤内の漏電遮断器

電気温水器の漏電遮断器



漏電遮断器（動作テスト）

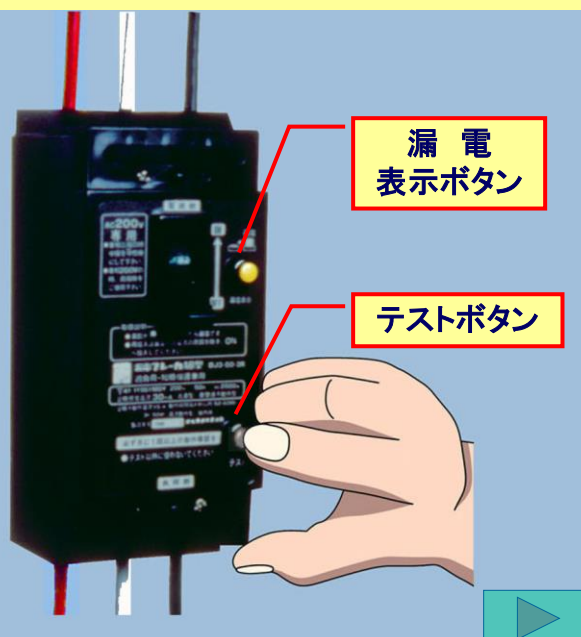
8P-1

漏電遮断器は、雷などで配線の電圧が異常に高くなったときなど、何かの原因でまれに故障することがあります。

そのためテストボタンを時々押して、正しく動作するかを確認することが必要です。

その際テストボタンを押すのは、短い時間で行ってください。

※ 電気が停まるので準備してから実施してください。



アース + 漏電遮断器

8P-2

これまでの説明でお分かりのように、B子さんの場合アースだけでは、電撃ショックは弱まりますが、漏電状態はそのまま続いています。

Cさんの漏電遮断器だけの場合は、瞬間的には人体に漏れ電流は流れますが、電源は切れます。

B子さんの場合
(アース)

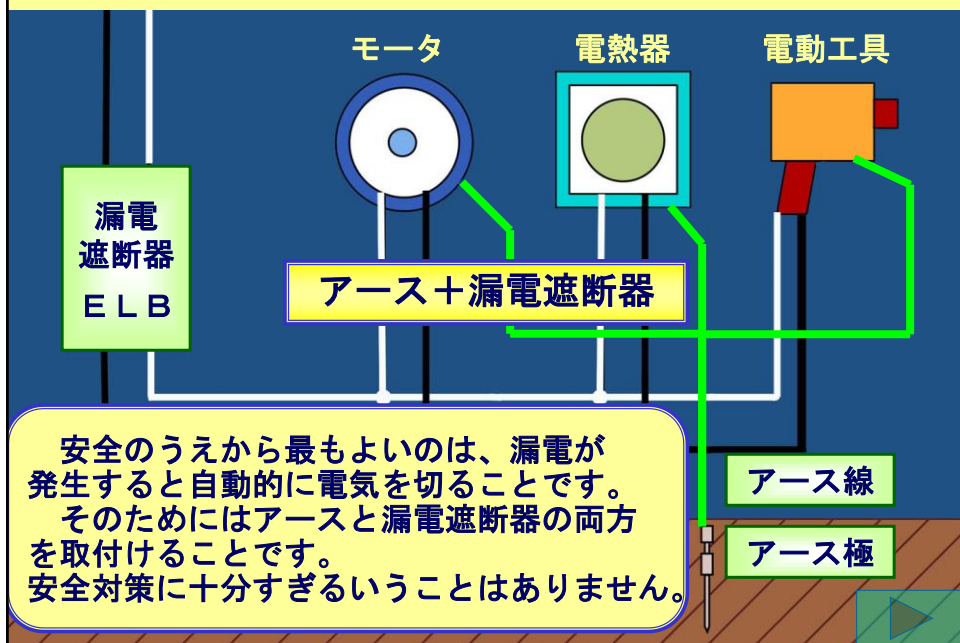
+

Cさんの場合
(漏電遮断器)



アース + 漏電遮断器

8P-3



電気火災 その1 過熱とショート

9P-1

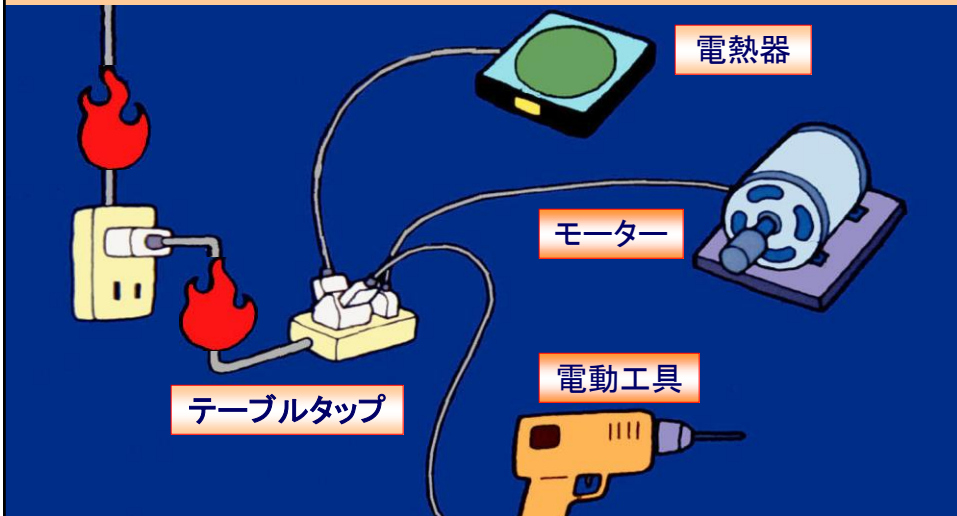


自分の体力・能力の限界を知ってパンクしないように、明日への力を蓄えることは健康の上からも必要です。

電気でも限界を超えた無理な使い方をしてしまうと設備・機器を傷め、寿命を縮め、大きな事故につながるようになります。

限界以上に電気を使い過ぎると

9P-2



電線、コードなどは非常に熱くなり、そのため絶縁物が柔らかくなり、劣化が急に進み、ついにはショート(短絡)し、発火して電気火災や火傷の原因となります。

ブレーカ

9P-3

ショートの大きな電流を自動的に切って配線回路を守り、災害を未然に防ぐ安全装置が過電流遮断器です。その代表的なものが、分電盤に付いているブレーカ(配線用遮断器)です。



ブレーカ

ブレーカは、異常に大きな電流を切るヒューズの機能（過電流の遮断）と、入り・切りするためのスイッチを組み合わせたものです。ブレーカは、電気パワーの暴走を食い止めて電気設備の安全を守る大切な働きをします。



短絡保護

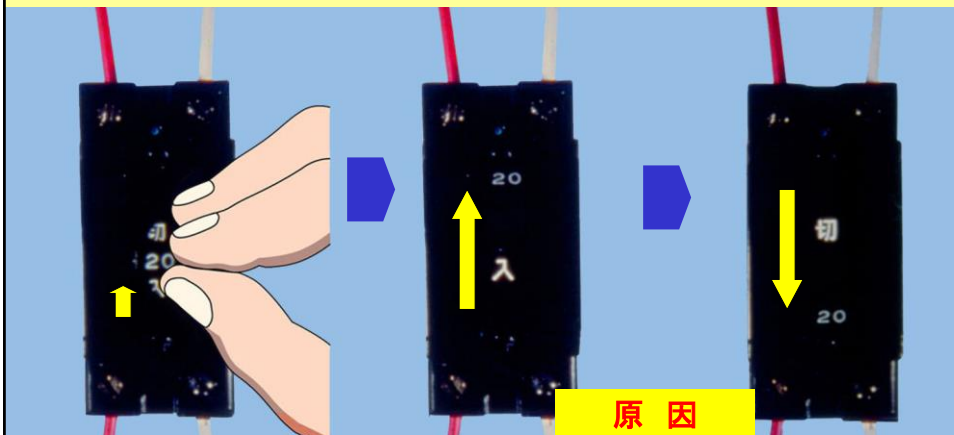
過負荷保護

スイッチ



ブレーカが動作したときは

つまみが中間の位置で止まっている場合は、一度切りにしてください。



ブレーカの手つまみ(トッテ)を上にはたかすと入り(ON)になりました。しかし、またすぐに動作して電源が切れました。

切れたのは**原因**があったからです。その原因を取り除かなければ、ブレーカのスイッチを何回入れても切れてしまいます。

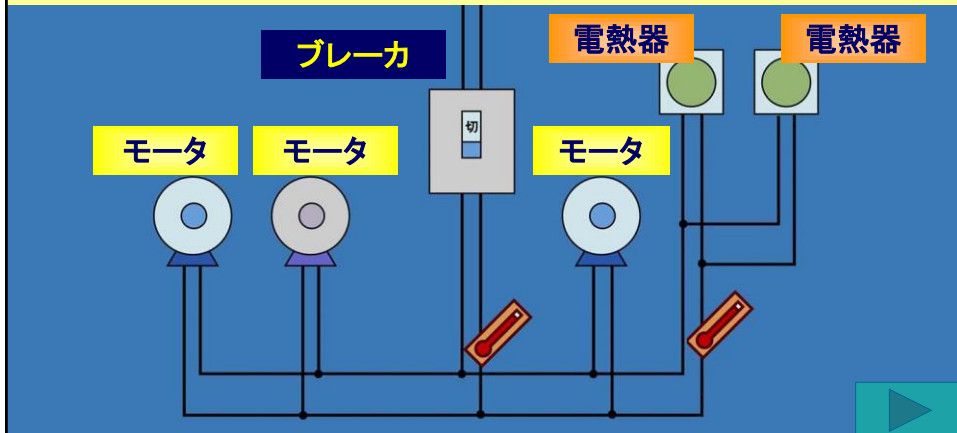


ブレーカが働く原因 過負荷

10P-3

まず第1には限度以上に電気を使い過ぎた場合です。この時はその配線回路につながっている電気機器の使う台数を少なくするか容量の小さな機器に変えて、電気の使用量を限度内にしなければなりません。

根本的な解決は、配線の数を増やし負荷機器を分散させるか、または、太い配線に張り替え大きなブレーカに取り替えることです。



ブレーカが働く原因 短絡

11P-1

第2の場合は、短絡(ショート)した時です。配線またはコード等の絶縁被覆が何かの原因で突然破れたか、電気のきている部分に誤って金属物が触れた場合などです。



過熱

11P-2

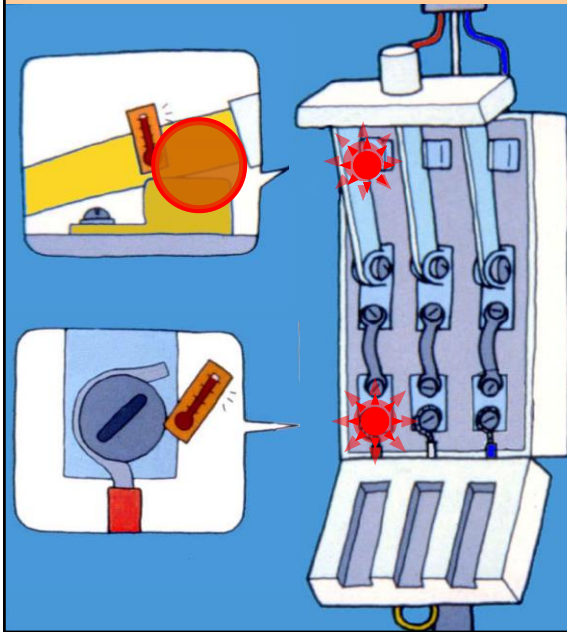
私たちの体は、化膿するとそこが熱を持つように、電気設備も配線と器具の接続部分の不良等が原因で熱を持つことがあります。

通常は熱くならない部分が高温になっているのは、

- ・スイッチの刃が刃受けにしっかり入っていない場合
- ・刃と刃受けの表面がザラザラになっている場合
- ・電線とネジの締め付けが緩んでいる場合

など、電氣的に接触が悪いところで熱を持ちます。

コンセントと差し込みプラグの場合も同じ事です。

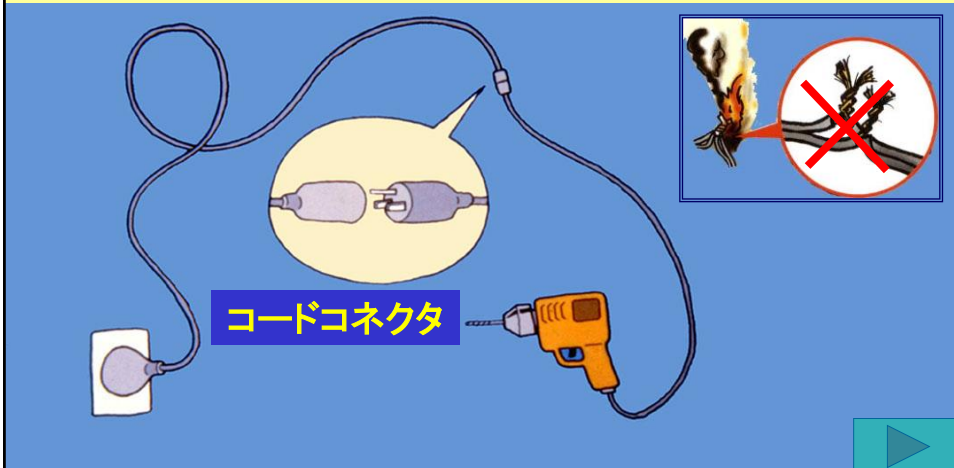


過熱

11P-3

コードを延長する際に、コードとコードの芯線をひねって結び、絶縁テープで簡単に巻いているのを見かけます。これは使っているうちに過熱し、漏電のことも考えると大変に危険です。

コードコネクタ(接続器)またはコードリールを使うようにしましょう。



モータの保護には【モータブレーカ】

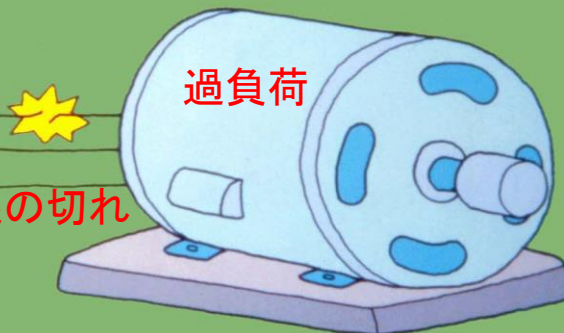
11P-4

モータ
ブレーカ



モータでは無理な使い方をしたり
三本の電線(三相)のうち一本が切れ
て電気を送らない状態(欠相)になっ
たりすると、モータが過熱して焼けてしま
うことがあります。

電線の切れ



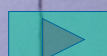
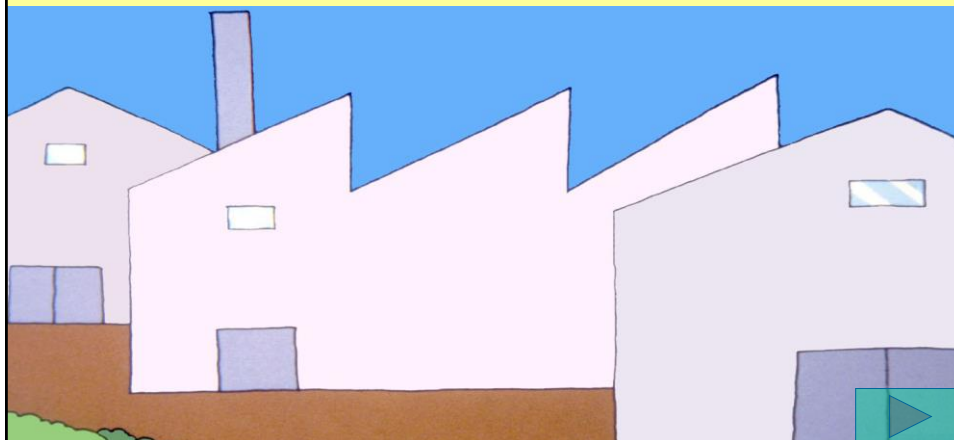
過負荷



電気火災 その2 漏電と火傷

12P-1

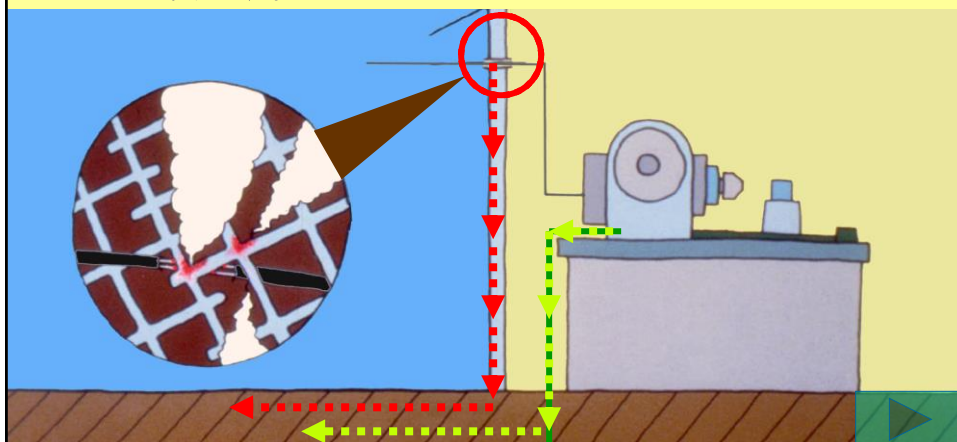
電線や電気器具では、電気(電流)が外に流れ出ることがないように、
電気の通り道をビニルなどの絶縁物で覆っています。絶縁物が古く
なったり傷がついたりしますと、絶縁の性能が悪くなり、本来の電気の
通り道から電気が外に流れるようになります。
これが漏電で、感電や火災の原因となります。



漏電と火災

12P-2

漏電しますと、漏れた電流は電源の変圧器のアースに向かって流れます。負荷機器が漏電した場合に、アースがあつて地中を流れるとよいのですが、配線が漏電した場合など金属製の建物や器物を通して流れると、思わぬところで電流によって過熱、可燃物に引火して火災となることがあります。

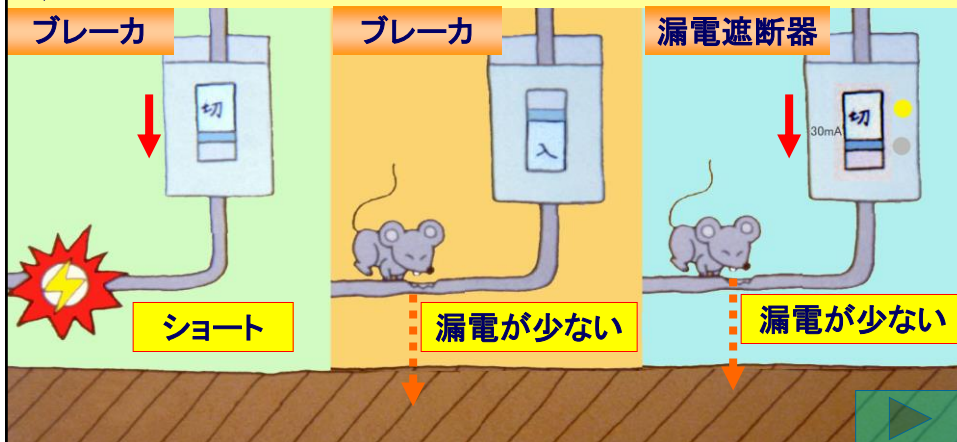


漏電による火災を防ぐ漏電遮断器

12P-3

漏電がショートの状態になって大きな電流が流れた場合は、ブレーカが働きます。しかし漏れた電流が僅かであればブレーカは動作しません。この場合の安全装置は、漏電遮断器です。

漏電遮断器は、感電防止とともに漏電火災を防ぐためにも大切な装置です。



漏電遮断器 (漏電表示ボタン)

13P-1

過電流の時

漏電の時



漏電遮断器には、漏電を遮断する機能と、ショートなどの際の大きな電流を遮断するブレーカの機能を二つを一体化したのがあります。動作した時は、電流の流れ過ぎか、漏電の区別をしっかりと確かめて対処することが必要になります。



漏電火災警報器

13P-2



漏電火災警報器は、どこかで漏電があるとブザーが鳴ったりランプが点滅して知らせてくれます。警報器は電源を切りませんからそのときはいち早く漏電箇所を見つけ、その回路の電源を切ることが必要です。



常時監視装置

13P-22

早期発見

早期対応



24時間365日、高精度に漏電を監視し、お客さまの事業所のどこかで漏電が発生すると、関西電気保安協会に自動通報します。お近くの担当事業所から保安技師が出動し、漏電の原因を調べます。

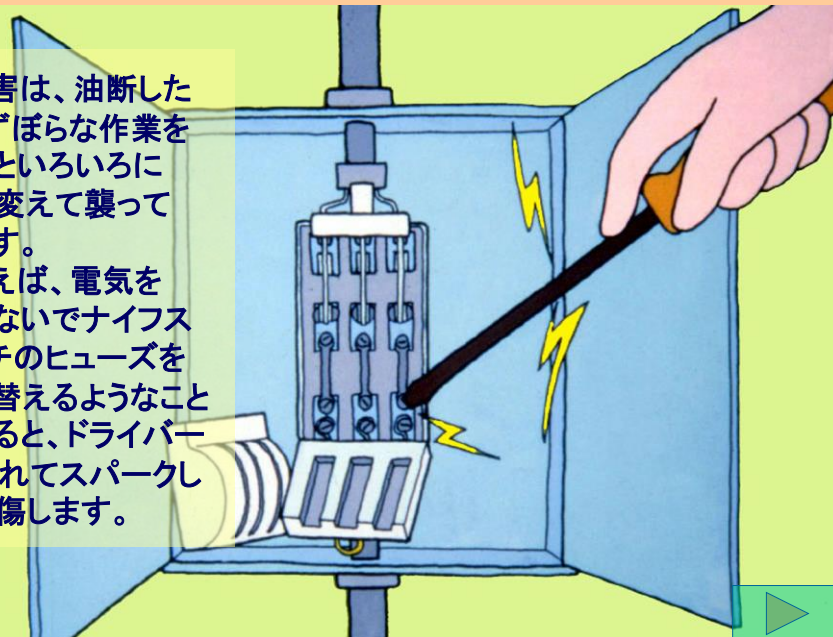


災害

13P-3

災害は、油断したり、ずぼらな作業をするといろいろに姿を変えて襲ってきます。

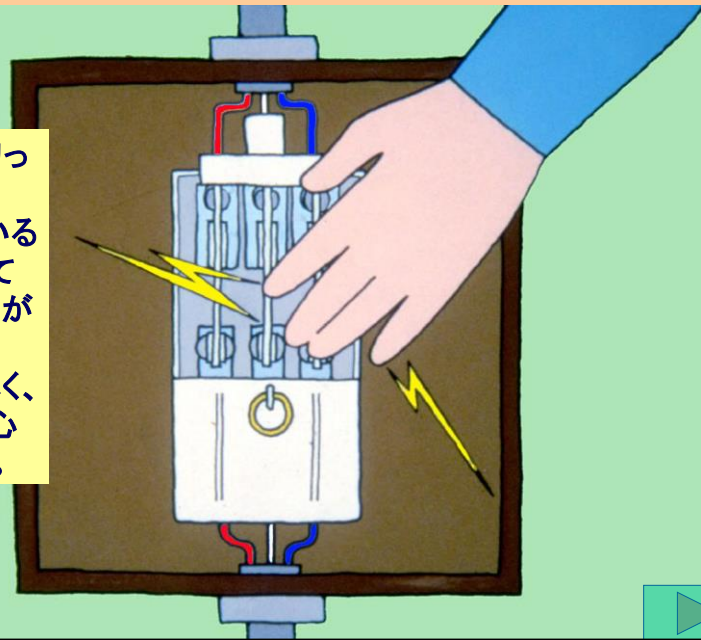
例えば、電気を切らないでナイフスイッチのヒューズを取り替えるようなことをすると、ドライバーが触れてスパークして火傷します。



安全作業に心がけましょう

13P-4

間違えて切ったつもりが、電気のきている部分に触れて感電することがあります。
手順は正しく、安全作業に心がけましょう。



安全作業に心がけましょう

14P-1

水濡れに注意しましょう

しろうと工事はやめましょう



使い過ぎに注意しましょう



停電の際に

15P-1

停電すると、特に夜間は誰でも慌てるものです。
停電の原因を落ち着いて探して、二次災害を防ぎましょう。



停電時の連絡

15P-2

停電を保安協会、電力会社、工事店などに連絡される場合は、停電の状況を良く調べて、専門家の指示にしたがって処置いただくことをお願いいたします。

ご契約番号
発生時刻
停電範囲
停電の状況



電気設備の健康

安全装置があり、何時も正しく保守されておれば、つまり電気設備が健康であれば、ほとんどの電気災害は防ぐことができます。

- 必要などころには、アースと漏電遮断器を取付けましょう。
- しろうと工事はやめましょう。
- 乱暴で無理な使用はやめましょう。
- 露出した充電部には注意しましょう。
- 異常を感じたら、ただちに責任者に連絡しましょう。

