

感電災害の防止（電動工具による感電）



感電はどうして起きる？

電気器具やコードなどを扱っているうちに、突然『ビリッ』と電気を感じて驚くことがあります。

感電とは人体の一部または大部分に電気が流れたためにショックを受ける現象です。感電する時の状態には色々ありますが、感電のカタチとしては次のような場合が考えられます。

- (1) 電気の通路に人体が触れ、人体で短絡（ショート）して感電するもの【図1-a】
- (2) 電線等の電気の通路に人体が触れたため、人体を通して大地に流れる電流で感電するもの【図1-b】
- (3) 漏電状態にある電気機械器具に触れ、人体を通して大地に流れる電流で感電するもの【図1-c】



図1. 代表的な感電の形態

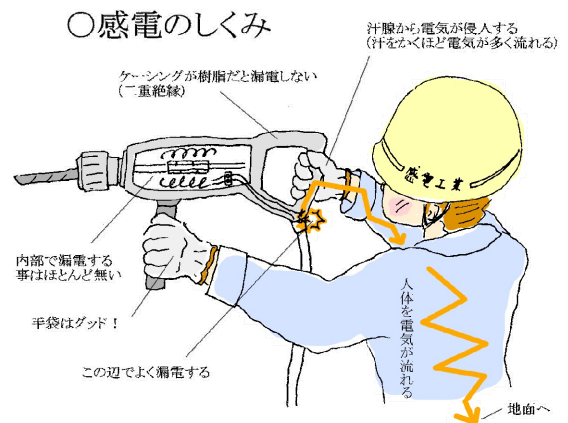


図2. 感電のしくみ（電動工具）

実際には電圧のある二線間に直接人体が触れるようなことはあまり無いので、感電のケースとしては図1の(b)か(c)の場合が殆どです。



感電による被害は流れた電流の大きさによる

感電したときにどのような被害を受けるかについては、人体を流れた電流の条件によります。それは…

- 1) 人体のどの部分に電流が流れたか
- 2) どれくらいの量の電流が流れたか
- 3) どれくらいの時間、電流が流れたか

の、大きく分けて3項目により決まりますが、一般的には流れた電流が大きく、流れた時間が長いほど被害が大きくなります。そして流れた経路としては、やはり心臓を通った場合が最も条件が悪いと言えます。

図3. 人体に対する電流の影響



また、感電死亡災害は夏期に集中する傾向があります。

人体にも抵抗が存在（500～1000Ω）しますが、発汗したり水に濡れていると大幅に抵抗が低下するためと考えられています。

また、夏期は肌を露出していることも原因のひとつと言えるでしょう。



図4. 月別にみた感電死亡者



感電災害を回避するには

それでは感電災害を回避するには、どのようにすればよいのでしょうか。

まず、図1-(b)のような場合は、電線に直接触れる又は絶縁体の損傷という状況のため、感電災害となります。電線に直接触れるという事自体は無いと思われませんが、電線の被覆が剥がれ、結果的に電線に直接触れるという事が考えられます(図2)。

一番多いケースは、電動工具と電線の付け根が損傷するというパターンです。次に多いのがプラグ側の損傷です。両ケースとも日常の電動工具点検を実施し、不合格品は使用しない、若しくは修理すれば回避出来ます。

持込時点検ならびに定期的な点検を実施しましょう。

次に図1-(c)の場合ですが、漏電による感電災害を回避するには、絶対に必要な事はアースを取付ける事です。

アース(接地)は、漏電によっておきる感電をふせぐためのもので、非常に大切です。電動工具などの電気回路は電気が漏れないように全て絶縁体で保護されており、通常であれば本体のドコに触れても感電することはありません。しかし、経年などにより絶縁性能が悪くなり、金属製ケース(ケーシング)へ電気が漏れ、そのケーシングに触れた人体を電気が通り大地へ流れると感電します。

ですが、アースが取付けられていると、漏れた電流のほとんどがアースを通して大地に流れ、人体を通る電気は少なくなるので、重大な危険を避けることができます。

また、二重絶縁という措置を施した電動工具が存在します。上記の金属製ケースの部分樹脂製などの絶縁性能が高いもので代用しており、電気回路の絶縁と本体の絶縁で二重に絶縁している工具の事です。ただし、規定としてアースが必要ないほどに安全というだけであり、絶対に安全というわけではない事を理解して下さい。

さらに、漏電遮断器回路を設置することにより、より危険を避けることができます。漏電遮断器とは、電気は二線により往復しますが、往った電流の量と還ってきた電流の量は必ず同じなのですが、漏電していると電流の一部が大地に流れますので、還ってくる電流の量が少なくなります。それを検出して電路を遮断するのが漏電遮断器です。よって、漏電遮断器を設置していると、漏電していることを瞬時に検出しますので、少量の感電も回避する事ができます。

ただし、電流の一部が大地に流れるという事は、アースが取付けてあるという事です。アースが無ければ漏電遮断器は機能しません。

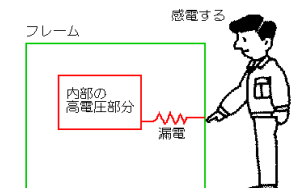
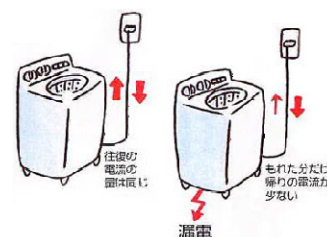


図5. 漏電のメカニズム



二重絶縁マーク
※本体に形成されている場合もあります



漏電遮断器・過電流ブレーカ付コードリール



漏電遮断器(コンソウト形)



過電流ブレーカ付コンソウトケーブル

しっかり定期的に使用工具を点検しよう。
充電工具は「電動工具」に属しませんが、一緒に点検しよう。
二重絶縁工具は油断せず、破損やヒビ割れなどで絶縁性能が低下しているとアースが無い分、非常に危険ですヨ。





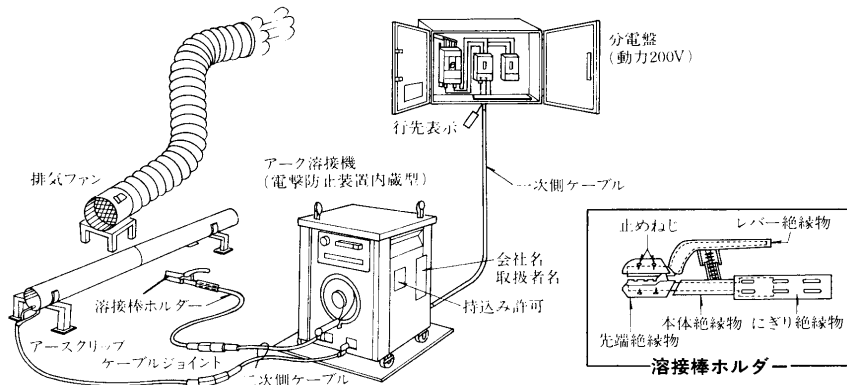
こんな事にも注意しよう！！

これまでの項目の他、次のこんな事にも注意しましょう。

① アーク溶接作業での感電災害

アーク溶接作業中の感電災害に注意しましょう。

- ・溶接棒ホルダーの絶縁物欠損、キャプタイヤケーブルの絶縁被覆欠損は放置しない
- ・作業中断、終了時の溶接棒ホルダーの取扱いに注意
(脚立・足場・ハシゴにホルダーを引っ掛け、昇降時に感電する事例があります)
- ・電撃防止装置は必須。また、電撃防止装置の動作確認も必須
(20年使用した電撃防止装置内蔵の溶接機で、電撃防止装置が動作せず感電する事例があります)
- ・夏期は特に発汗による感電重大災害が多発しているので、服装などにも注意する

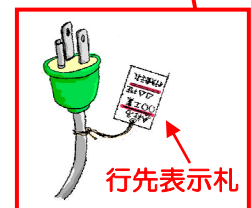
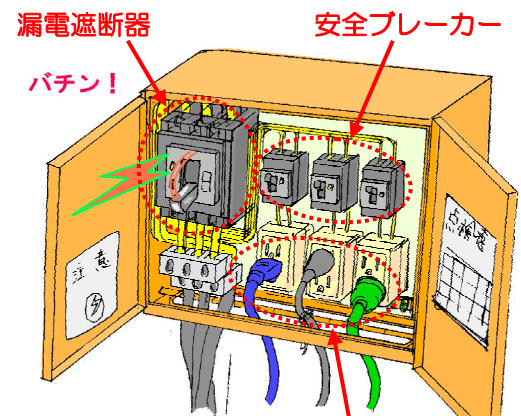


② 個別系統ごとの漏電遮断器接地

作業所内に設置される仮設分電盤には、漏電遮断器が必ず設置（一応確認はして下さい）されていますが、それに頼らず自身の系統には単独で漏電遮断器を設置しましょう。

分電盤設置の漏電遮断器だけでは、漏電時に回路は遮断されますが、漏電箇所が特定できません。また、他業種も同じ分電盤より作業電源を確保しているので、漏電工具を使用していると他業種の作業まで止めてしまい、かつ漏電箇所が特定できないために長時間のロスが生じます。

また、各電動工具（コードリールなども）のプラグ側には必ず行先表示（工具名・使用会社名）を取付けましょう。



③ 使用後の電動工具

分かり易い例ではディスクグラインダー（サンダー）を使用した後、刃を上に向けて床に置くまではよいのですが、プラグがコードリール等に接続されたまま、他作業を続けたり、その場を離れる光景をよく目にします。万が一にもその工具に接触した拍子に電源が入ってしまうと、その後は考えたくもありません。手間がかかるかもしれませんが、災害が起こってからでは遅いので、使用しない工具は電源を切り離すクセをつけましょう。

改修工事（特に施設を使用しながらの場合）で既設電源を借用する場合は、漏電遮断器と安全ブレーカーの両方を必ず設置しよう。
漏電でも過電流でも、既設の電源が遮断されてしまいますので、パソコンやサーバーなどがある場合は重大な責任が発生します。
少しの作業であっても、必ず設置して作業を行いましょう。
漏電遮断器・安全ブレーカー付のコードリールなどを使用していればおのずと設置されていることになります。
ただし、アースを忘れずに（2芯の電動工具は使用禁止）。

