

北海道大学工学部 安全教育教材

電気編

製作：北海道大学工学部安全衛生管理室

はじめに

- 電気の誤った取り扱いは
感電、漏電事故、火災を引き起こしかねない。
- よって**電気の基礎知識、使用ルール**などの、
事がらを正しく理解すべきである。
- ここでは
電気災害とその防止法
安全使用のための基礎知識
について、その概要を述べる。

感電(1)

人体への影響(電流と危険度)

- **電撃傷**

電流が生体を
流れてできる熱傷

- **ショック**

心臓に電流が
流れて、心室細動、
心停止

電流値	人体への影響
1mA	ビリツと感じる
5mA	かなりの苦痛
10mA	耐え難い苦痛
20mA	筋肉の痙攣と神経まひ、 離脱不能
50mA	呼吸困難、相当危険
100mA	心臓障害、呼吸停止

感電(2)

- 人体への影響
(電圧と
危険度)

電圧値	人体への影響
10V	全身が水中にあると危険
20V	濡れた手で安全な限界
30V	乾いた手で安全な限界
50V	生命に危険のない限界
100 ~ 200V	危険度が急激に増大
200V以上	生命に危険
~ 3000V	荷電部に引きつけられる
1万 V	はねとばされ、稀に助かることがある

感電防止のための注意点(1)

- 濡れた手で電気器具に触れない

(例)100Vの電線に手が触れた

皮膚の乾燥時
約13mAの電流
(セーフの確率大)

濡れた皮膚
約22mA
自力での離脱不能
(アウトの確率大)

感電防止のための注意点(2)

- 破損した配線部品は新品に

古くなりひびの
入ったケーブル

破損して通電部分
の露出した

- ・プラグ
- ・ケーブルタック

破損した

- ・ナイフスイッチ



速やかに交換

感電防止のための注意点(3)

- コードコネクタやテーブルタップを床に置かない

水漏れ



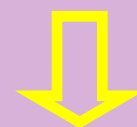
床に水が
たまる



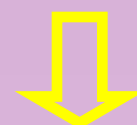
命にかかわ
る感電事故



足で踏む



コードが
痛む



ひび割れ等
漏電の元

足に引っ掛けると危険

感電防止のための注意点(4)

- 電気機器のアースを完全にする

水の近くで使用する機器
本体が金属の機器

⇒ 特に重要

アース付の装置でも
途中で接地が途切れ
ている場合がある



感電防止のための注意点(5)

- 実験室のナイフスイッチにもちょっとした工夫

接点がむき出し
感電・埃が溜まる



応急処置だが、無いよりまし

感電防止のための注意点(6)

- 高圧部分には近づかない！

接触しなくても放電によって感電する危

2.5kVでは30cm以上
50 kVでは1m以上

高電圧、大電流実験はなるべく2人以上で

ガイスラー真空計



ネオントランス



カバーをつける

感電防止のための注意点(7)

- 装置を分解する際は

...

必ず

- ・元ブレーカをオフ
- ・または プラグを抜く

装置内のコンデンサの
放電

の放電



時間経過して回路に
触れる



感電防止のための注意点(8)

- 装置分解後の組み立て、装置作製時の注意点

電源ケーブルにはホットラインとコールドラインがある

ホットライン: 例えば100Vが印加

コールドライン: アースに接続

電源スイッチにはホットラインのみを切断するタイプの物もある



つなぎ間違えると感電の恐れ

感電事故への対応

- すばやい対応が人命を救う

電源を切り、感電源から引き離す

電気を止められない場合：

感電しないように絶縁体（乾いた棒、ゴム手袋、等）を介して感電源から引き離す

ただし無理をしないこと。あなたが感電する

人工呼吸、心臓マッサージ ⇔ 救急車

数分間の対応が生死を分ける

漏電(1)

- 定期的に電気機器, 設備の点検を

電気機器や設備は、古くなると次第に絶縁性が低下し、漏電するようになる

また機器内部のほこりや湿気によっても漏電することもある

ほこりがたまると機器内部での放熱効率が低下し、電子部品が破損する
(修理の費用・時間はバカにならない)

漏電(2)

- ちょっとした工夫と費用で

漏電により、火災や感電事故が起こりやすくなる

ほこりのたまりにくいテーブルタップやプラグが安価で市販されている。これらの利用も一考



過熱(1)

- 蛸足配線は . . .



プラグが過熱
して危険



多少の費用
をかけても
電源工事

過熱(2)

- コードリールは便利だが、要注意

巻いたまま使用：
許容電流が小さくなる
知らずに利用→異常過熱
ケーブル被覆が溶け出火

(例) 全伸長: 15A, 巻いたとき: 5A
(要, 説明書の確認)

延長コードを途中で束ねて使用
すると同じこと

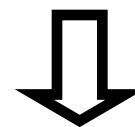


過熱(3)

- 消費電力を考慮した配線を

装置には必ず定格電圧、
定格消費電力が記載して
ある

種々の電源ケーブルが
ある. 目的の違い認識



「安全の手引き」(北海道大学安全・防災委員会)に詳細が記載されている. 参考にする事

電気火災への対応

- 燃えやすい物を近くに置かない
- ごみ・埃を溜めない
- 装置の定期的点検
- 定格電力を守った配線



それでも火災になったら

- 電源を遮断 → 消火
- 通電状態で消火の場合
→ 水はダメ
(粉末消火器, 炭酸ガス消火器)

• 消火器



電気火災

北大には全ての火災に
適する粉末消火器が
設置されている

配線に関する一般事項

- いわずもがなですが、その他の事項



定格出力に適合したフューズ、ブレーカーを用いる

キャブタイヤケーブルを用い、また板・塩ビ等で保護する

おわりに

- 電力の利用は便利であり, これなくして我々の**生活・研究は成り立たない**.
- しかし逆に100Vの商用電源ですら, 我々の**生命を奪い, 火災を発生させうる**.
- 安全に留意した実験室の環境作りを心がけ, 同時に各人が**電気利用の基本を熟知**しなければならない.

参考文献

北海道大学安全・防災委員会 : 平成16年「安全の手引」
pp. 35 – 40 (2004)