



電気と修理

著 小野龍一

目的

アドバンを活動していく上で知っておきたい
最低限の電気の仕組みと機材を修理する方
法を頭に入れておく事。機材の中身を理解す
るのにある程度電子工作の知識が必要なの
で最低限の事を先に学習する。

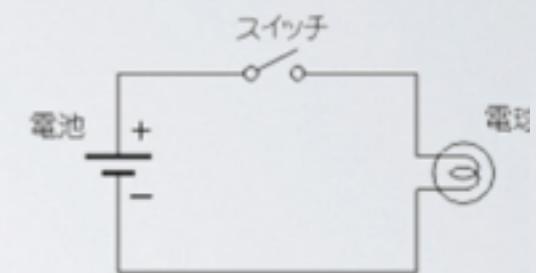
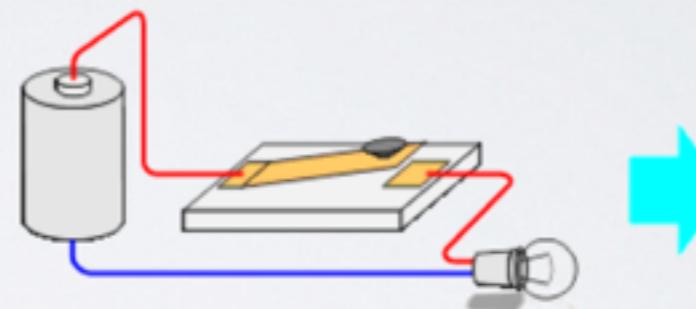
電気編

音響、照明に必要な電気の
知識

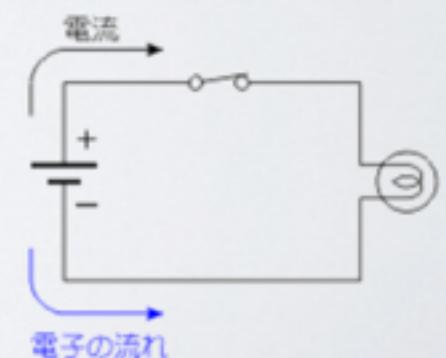
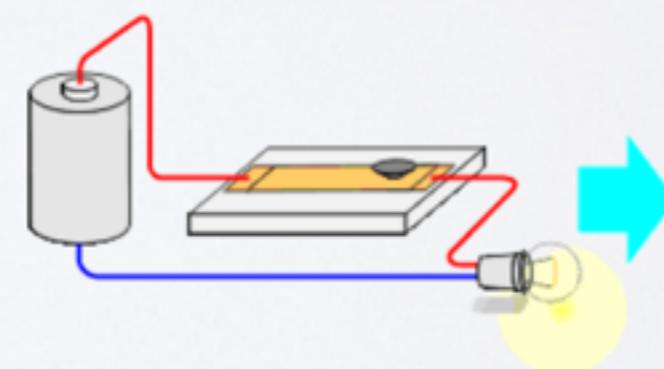


電気とは？

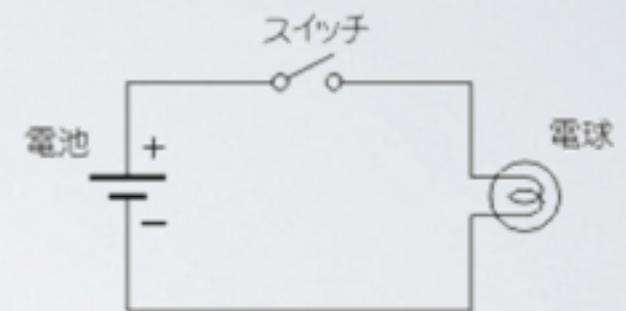
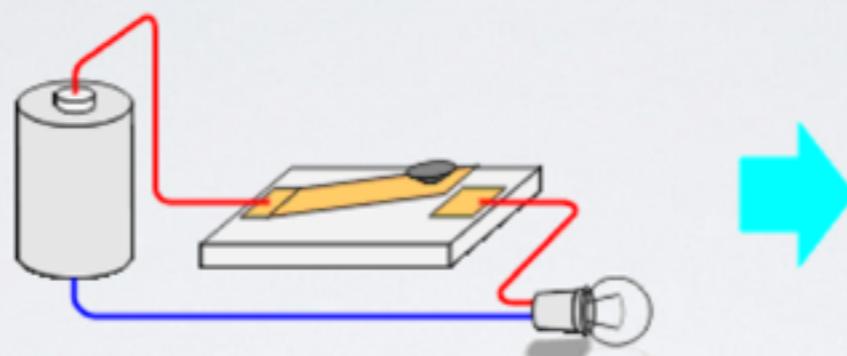
- ・電池、スイッチ、豆電球を電線でつなぐと光る
- ・プラス (+) 側からマイナス (-) 側へ電気が流れる。これを「電流」という。



- ・電子はそれとは逆に流れ
- ・電気には直流と交流がある。（関西 60 Hz、関東 50 Hz）交流より直流の方が音が良い。



直流



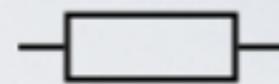
- 直流 DC
- 電池の電圧は一方向で変化しない。

交流



- ・ 交流 AC
- ・ 家庭で使う電気は、電圧が滑らかに変化し反転を繰返している。
- ・ 1秒間に西日本が60回、東日本は50回変化する。（直流と違い、変化の途中で電圧が0Vになる時がある。1秒間に反転する回数を「周波数」という。）

抵抗



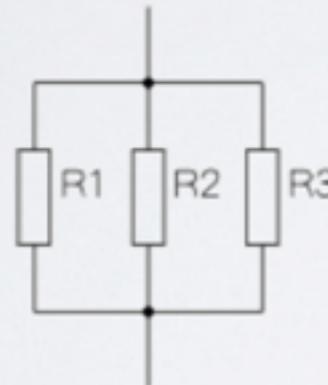
抵抗器（ていこうき、resistor）とは、一定の電気抵抗値を得る目的で使用される電子部品であり受動素子である。通常は「抵抗」と呼ばれることが多い。

電気回路用部品として、電流の制限や、電圧の分圧、時定数回路などの用途に用いられる。

抵抗

抵抗の並列接続の場合

$$R = 1 / (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3)$$



抵抗の直列接続の場合

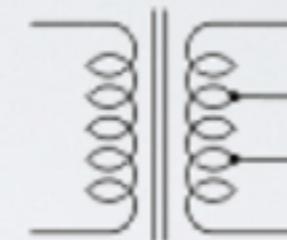
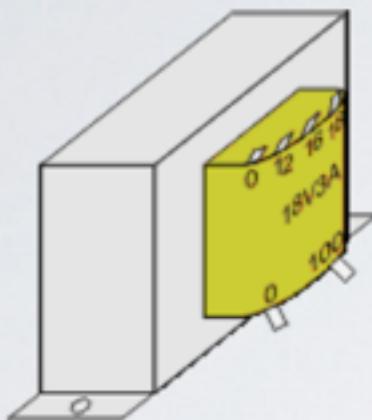
$$R = R_1 + R_2 + R_3$$



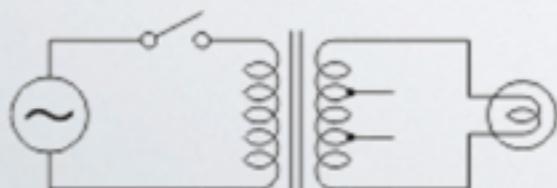
例えば $R_1=200\Omega$ 、 $R_2=500\Omega$ 、 $R_3=1K\Omega$ とする。

$$\begin{aligned} \text{全体の抵抗 } R &= 1 / (1/200 + 1/500 + 1/1000) \\ &= 1 / (0.005 + 0.002 + 0.001) \\ &= 1/0.008 \\ &= 125\Omega \end{aligned}$$

トランス



- トランス（日本語で変圧器）は交流を変圧して2次側に出力する。電源や高周波回路で多く使われる。



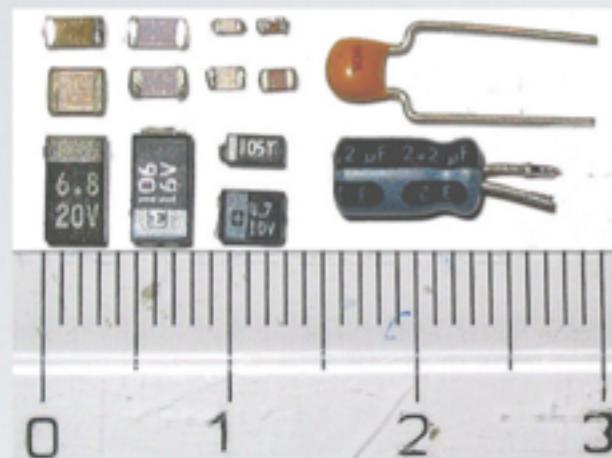
例：家庭用電源AC100VをAC18Vに下げてランプを点灯する。

ダイオード



- ・ダイオード（日本語で整流器）は電流が一方向にしか流れなくする。交流を直流にすることを「整流」という。上の記号で左側を「アノード」、右側を「カソード」といい、電流はアノードからカソードに流れ
る。ダイオードにも流してもいい「許容電流」があり、それを超えると
ダイオードが壊れる。逆の電圧（右側のカソードからアノードに電流
が流れる方向）を加えても、微小電流が漏れるだけ。

コンデンサ



コンデンサ（蓄電器、羅: condensare、独: Kondensator、英: capacitor キャパシタ）とは、静電容量（キャパシタンス）により電荷（電気エネルギー）を蓄えたり、放出したりする受動素子である。

静電容量の単位はF（ファラド）が使われる。通常使われるコンデンサは数pF - 数万 μ F程度であるが、電気二重層コンデンサなどでは数千Fオーバーの大容量な物もある。両端の端子に印加できる電圧（耐圧）は、2.5V - 10kV程度までさまざまである。

オームの法則

要素	記号	基本単位	式
電圧	E	V (ボルト)	$E = I \cdot R$
電流	I	A (アンペア)	$I = E / R$
抵抗	R	Ω (オーム)	$R = E / I$

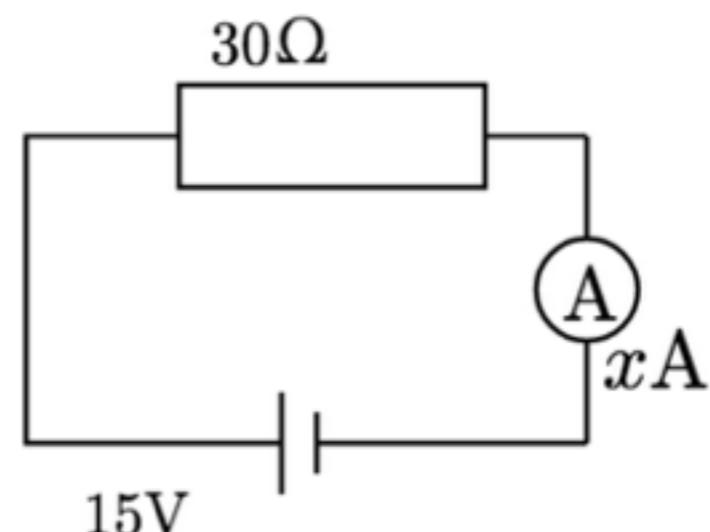
(式の・は掛け算、／は割り算)



電圧=抵抗×電流

右の例で $15(V) = 30(\Omega) \times x$

この方程式を解くと $x = 0.5(A)$



電力

電気の力のこと。電流と電圧を掛けたもの。単位はワット

$$\text{電力 } P [W] = E [V] \cdot I [A]$$

「オームの法則」の式から

「 $E = I \cdot R$ 」を $P = E \cdot I$ に代入すると

$$\text{電力 } P [W] = R [\Omega] \cdot I [A] \cdot I [A] \rightarrow P = R \cdot I^2$$

「 $I = E / R$ 」を $P = E \cdot I$ に代入すると

$$\text{電力 } P [W] = (E [V] \cdot E [V]) / R [\Omega] \rightarrow P = \frac{E^2}{R}$$

電力量

「電気の力」を「どのくらいの時間」、例えば「800ワットのオーブン」を「2時間」使えば、電気エネルギーの量（電力量）はどれだけか。

電力量は、電力「W」と時間「h」を掛け合わせて、「Wh」（ワット・アワー）で表す。

「800ワットのオーブン」を「2時間」の場合は $800 \times 2 = 1600$ で、「1.6 kWh」になる。

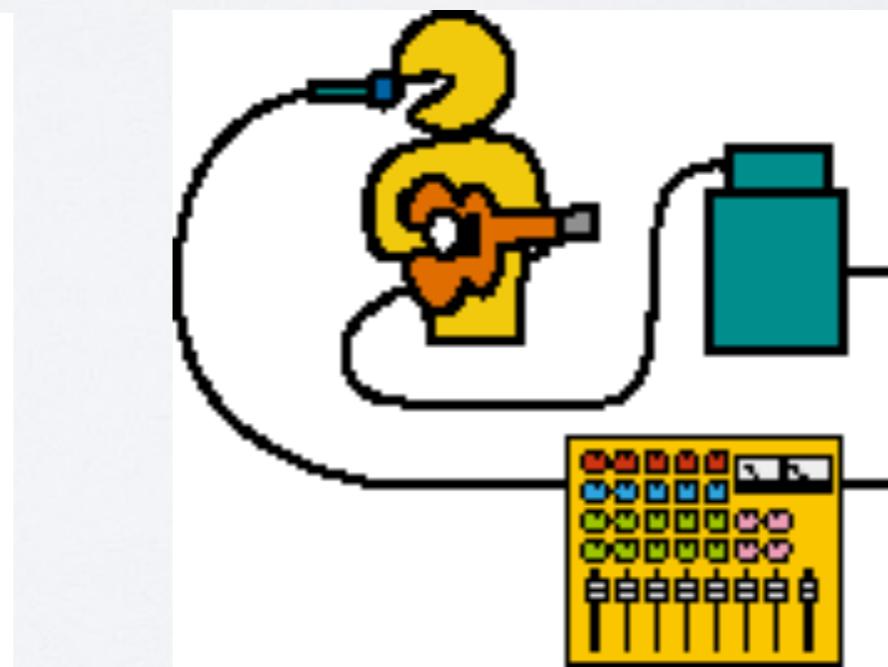
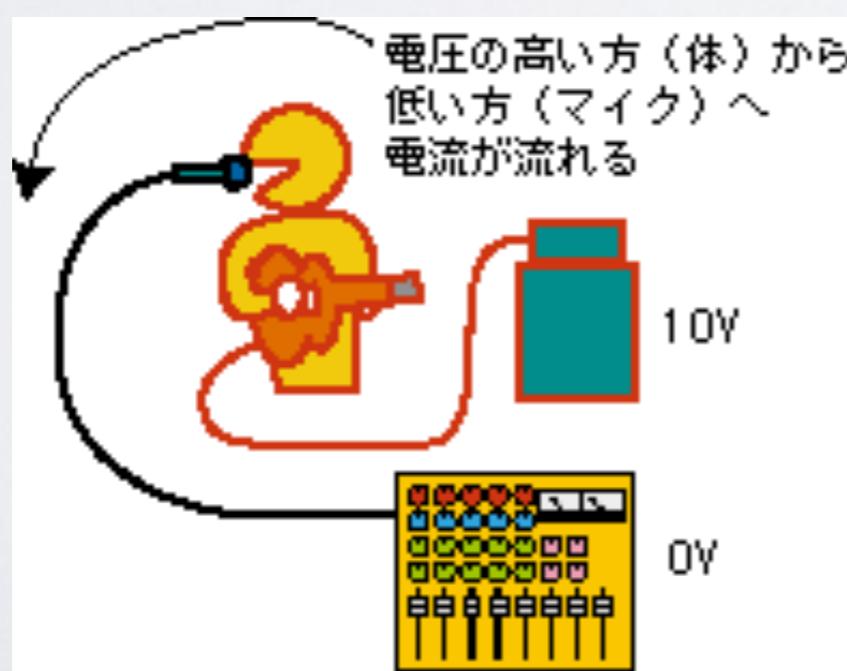
毎月、家庭へ電力会社から届く「使用電力量」の数字はこういうことを意味する。

インピーダンス

機材が持つ総合の抵抗値。ローインピーダンスのが電力がかかるが音がよい。基本音響卓からはローで出されスピーカーはハイで受け取る。ローだしハイ受けはいいがハイだしロー受けはダメ。抵抗なのでアンプを並列にした時、直列にした時に総合の値が変化する。

グラウンド

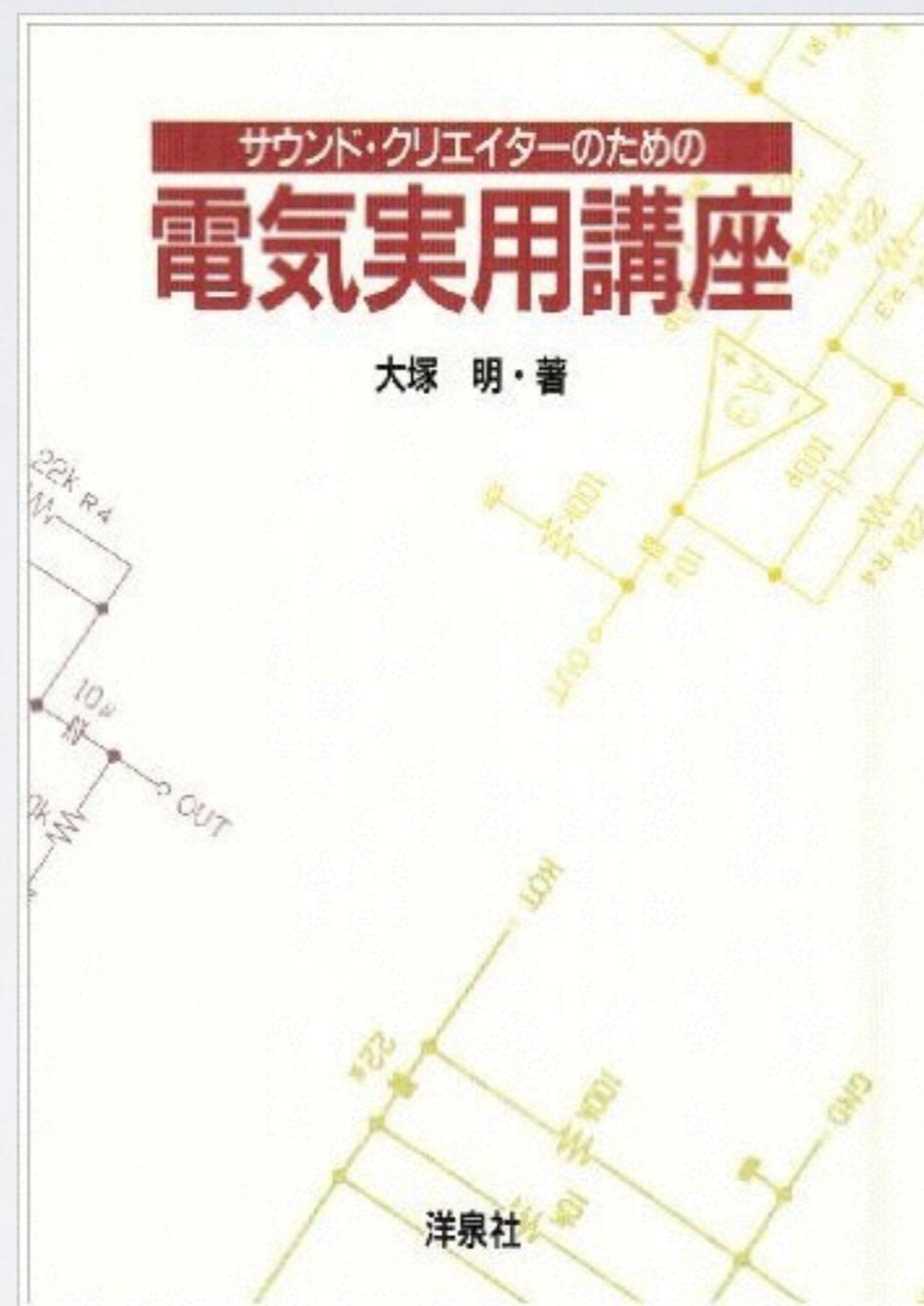
0Vのところ。基準点。こいつがちゃんと機能していないとマイクがピリピリしたりする。



その他

- ・他にも電池を直列にすれば電圧が倍になる、並列にすれば容量が倍になるなどあるがそこは各自で調べて欲しい。

参考文献



修理編

音響、照明に必要な機材の
知識



必要な物

- ・ テスター
- ・ ハンダ
- ・ 半田ごて
- ・ ニッパー
- ・ グルーガン
- ・ ハンダ吸い取り器
- ・ ストリッパー



テスター

PAのプロはよく所持している。抵抗などが測れる。基本修理の時は抵抗をはかり音が鳴れば大丈夫。

ケーブルの通電チェックなどにも使える。



はんだ、はんだごて

修理する時に頻繁に使用する。

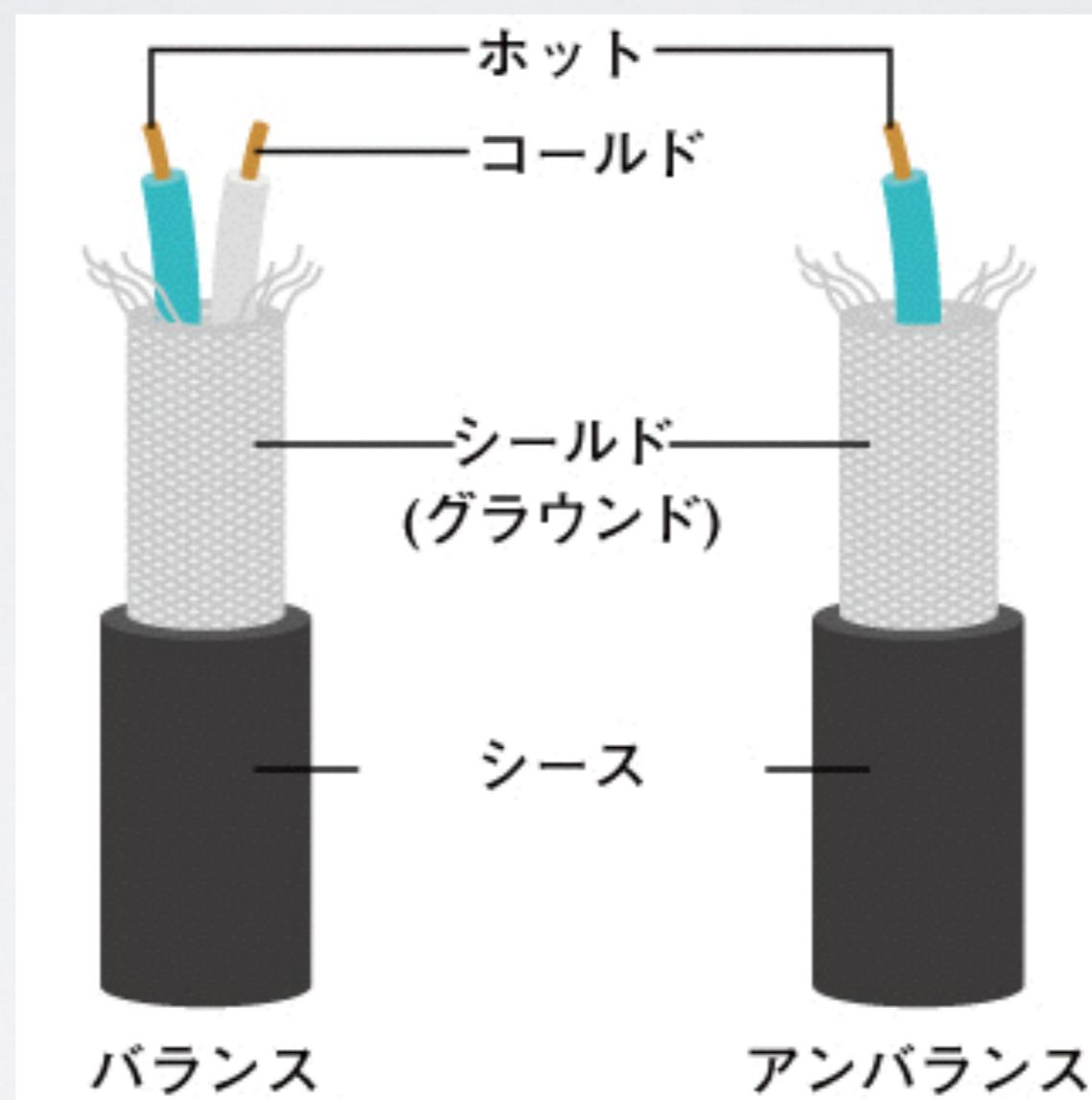
ケーブルを繋げたりする時に
使用。



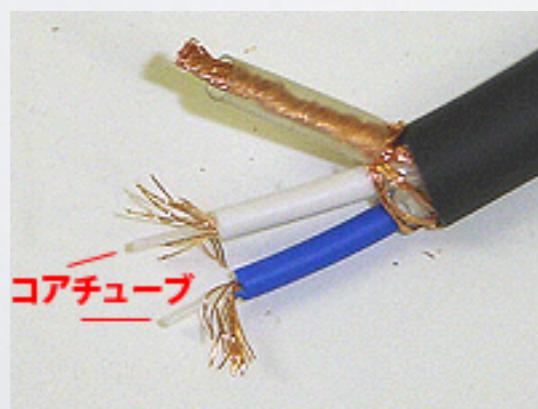
その他の道具

他は機材に合わせて各自覚えてください。
ちゃんと調べてから直す事。

ケーブル編



ケーブル編



- ・ストリッパーでゴム外す
- ・グランドに穴をあけケーブルを分ける
- ・半田ごてでハンダする



ケーブル掃除編

- ・濡れた雑巾でケーブルをふく
- ・乾いた雑巾で乾拭き
- ・端子部分をエタノールをつけた綿棒で掃除
- ・接点復活剤を塗る（薄く）