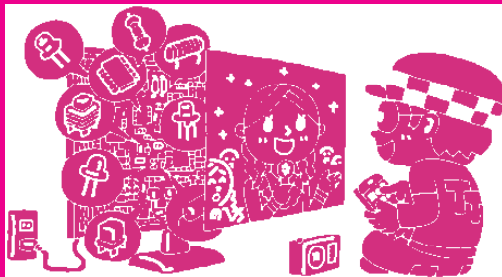


電子機器用電源の基礎



1

電源回路の基本①

—電子機器は直流電圧で動作する

電子機器の動作を支える
エネルギー源 直流電圧

ラジオやテレビなどの電子機器は電源から直流電圧というエネルギーを得て動作しています。

このLED電球(100V 6.4W: 50W相当)があり、交流電圧(商用電源)100Vに接続すると点灯します。一方、直流電圧DC100Vに接続しても基本的に点灯しませんが、内部は直流電源を用いています。

交流電圧100V(実効値)とは、時間経過に対して1秒間に50回もプラス141Vマイナス141Vと電圧値が変化します。直流電圧100Vとは、時間経過しても電圧値100Vの極性が変化せずに常に一定です。

同様に電子機器でも、交流電圧(商用電源)を用いますが、内部は直流電源です。なぜ商用電源は交流電圧でなく直流電圧1つに統一しないのかという疑問が出てきますが、交流電圧では簡単に電圧値を変化させることができるからです。

電気を供給する発電所は、家庭から100km

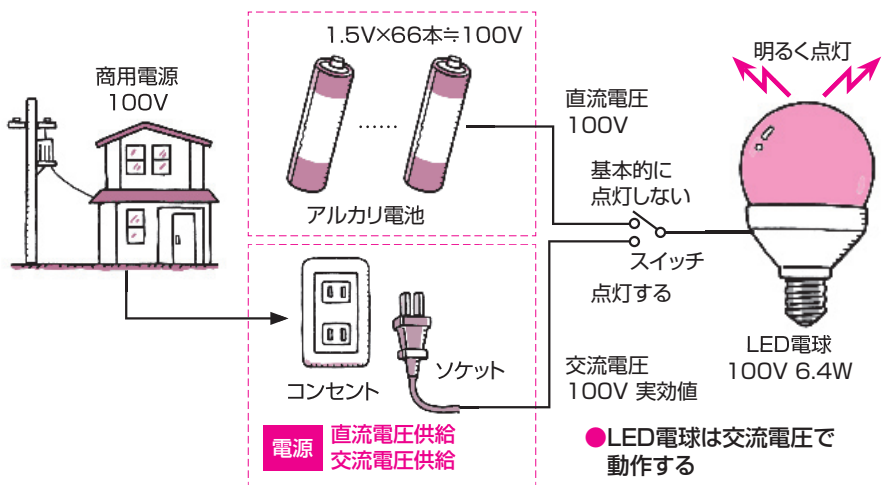
1000kmと遠く離れた所にあります。実際の電線には僅かな抵抗成分(熱となり電気を消費)があります。

仮に直流電圧100Vを遠距離送電すると、この電線の僅かな抵抗成分が大きな熱となって失われるため、発電所から家庭に電気を送るときは数十万V~100万Vと高電圧の交流電圧にして送電しています。この高電圧にすると、交流電圧はトランスで簡単に昇圧できます。

送電が始まった1878年ころ、直流電圧の昇圧は困難でした。そこから交流電圧が採用されたのです。昨今では、簡単に直流電圧の昇圧が可能となりました。交流電圧は商用電源(AC100V 50Hzまたは60Hz)と呼んでいます。

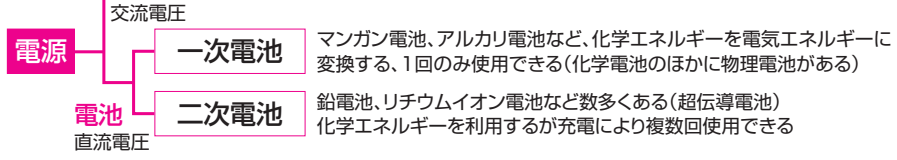
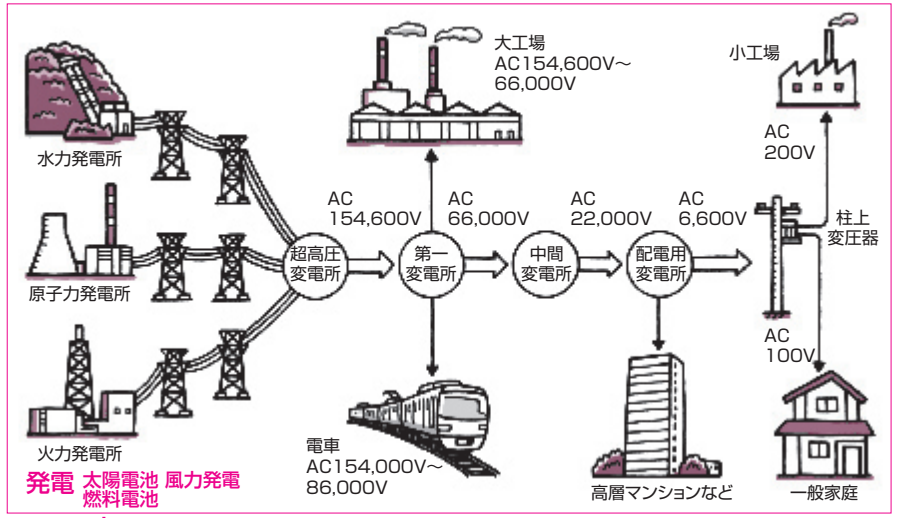
電子機器の電源に使用する直流電圧は商用電源から整流して供給する方法と、電池から供給する方法があります。

LED電球を点灯するには電圧が必要



交流電圧の優位性

- 交流電圧では、トランスによって高電圧にして長距離の送電ができる
- 直流電圧では、長距離送電ができない
(現在は半導体技術とスイッチングで可能)



要点BOX

- 電子機器では直流電圧が必要
- 直流電圧と交流電圧
- 電源のエネルギー供給方法

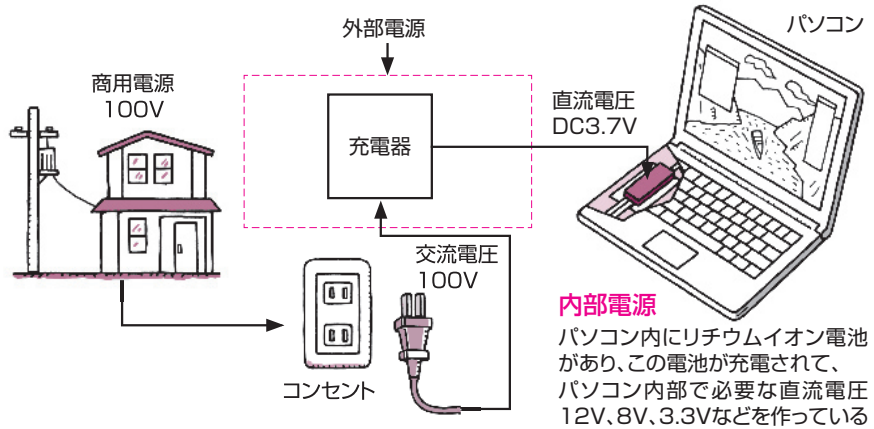
2

電源回路の基本② —リニア電源とスイッチング電源

電子機器の動作に合わせた
直流電圧の作り方

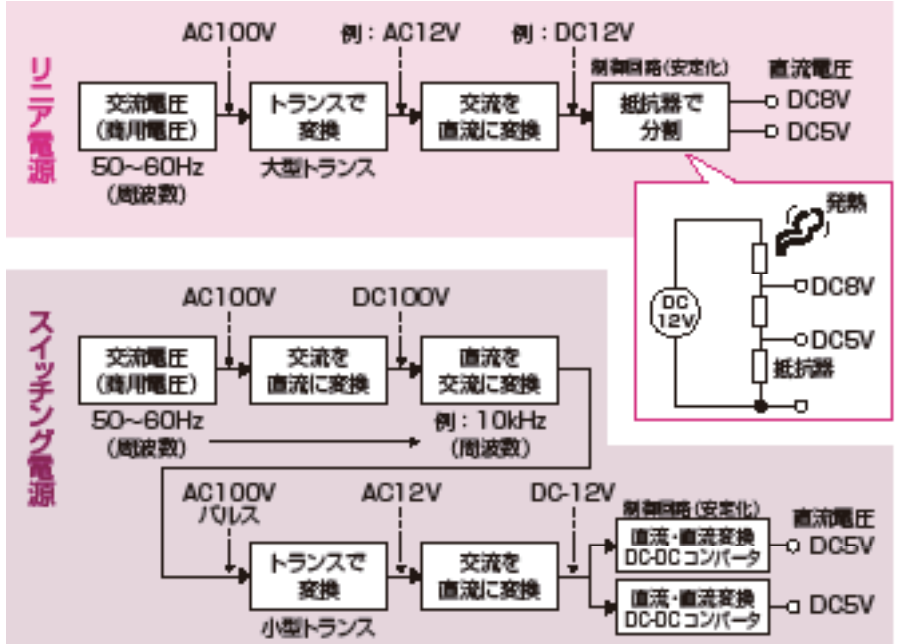
電子機器を動作させるには直流電圧が必要

電子機器内部の電子回路は直流電圧で動作している



電子機器に必要な直流電圧を作る方法

リニア電源とスイッチング電源がある



回路は複雑だが、リニア電源より小型・軽量化できる
この方法では熱による消費はないが、ノイズが大きくなる

電子機器では12Vとか5Vなどの直流電圧が必要です。AMラジオを受信する電波の受信信号(例: NHK第1放送594kHz: 受信感度約20dBμV || 10μV)は、大変に小さな値です。ここから電波の上に載っている音声信号(同調と検波を取り出し、スピーカから音声を聞くまでには幾つかの増幅回路(小さな信号を大きな信号にすること)が必要となります。この増幅をするため、トランジスタやICなどの半導体素子を用いた電子回路が用いられます。これらを動作させるための電源は直流電圧なのです。

さらにデジタルテレビを受信する電波の受信信号(例: NHK総合27チャンネル554MHz || 560MHz: 受信感度約60dBμV || 1μV)は、非常に小さな値です。このような高い周波数を増幅するための半導体素子を用いた電子回路は、30Vと一段と低電圧化した直流電圧が必要です。同時にトランジスタやICなどの端子近くに電源を置く必要が出てきたのです。

デジタルテレビの基本回路は高周波回路、中間周波回路、映像増幅回路、音声増幅回路、ディスプレイ回路などに分かれていますが、これらの電子回路で使用する直流電圧は異なっていて、24V、12V、5V、1.8V、1.5Vといった低い電圧値を持つ直流電圧が別々に必要です。このとき重要なことは、これらの直流電圧が一定の電圧値を保ち続けると同時に、直流電圧にノイズが載っていないことです。

直流電圧(12V)から異なった直流電圧を作る方法には2つあります。1つが抵抗器を通して異なった直流電圧(例: 5V)を作る方法で、リニア電源と呼ばれています。これは簡単な方法ですが、12V-5V || >は流れる電流によって抵抗器で熱となって消費されます。他の1つがスイッチング電源でいったん直流電圧100Vを10kHzと高い交流電圧に変換し、小型のトランスで交流電圧12Vにして、ここから直流電圧5Vを作る方法です。

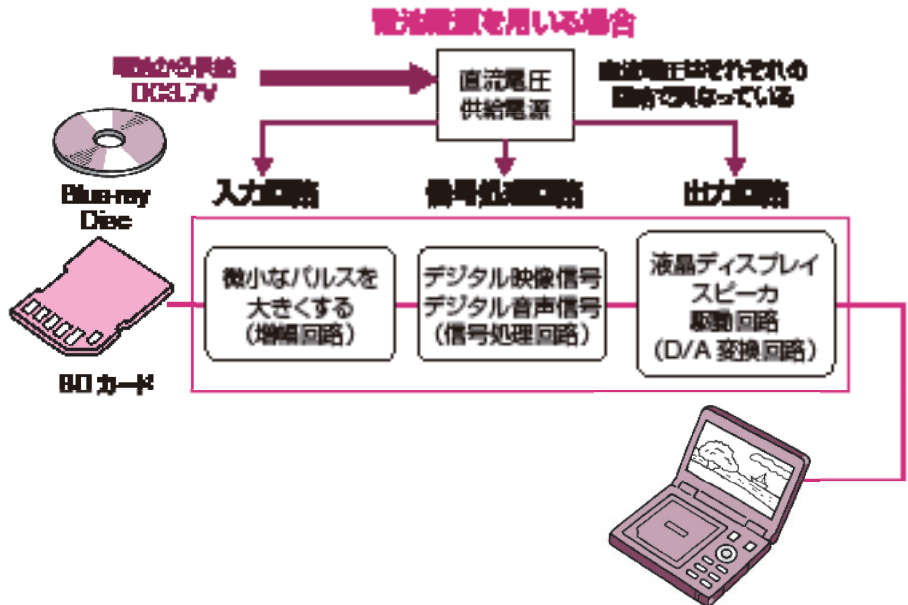
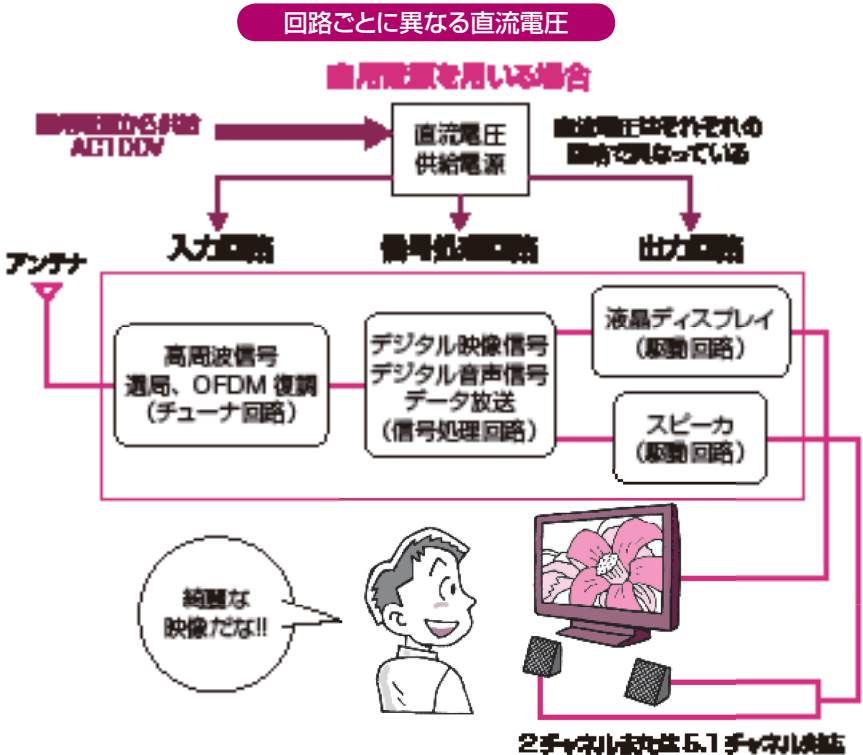
要点BOX

- 電子機器の増幅回路と直流電圧
- 直流電圧を作る方法
- リニア電源とスイッチング電源の特徴

3

電子機器では複数の直流電圧が必要

回路ごとに異なる直流電圧が必要



電子機器で用いる電子回路は入力回路と信号処理回路と出力回路の3つの異なる回路から成り立っています。複数の異なる直流電圧が必要となります。

入力回路とは、微小な信号レベルを大きな信号レベルにする回路のことです。例えば、テレビやラジオでは電波からの微小な高周波信号を、撮像カメラやマイクでは微小な映像信号や微小な音声信号を、温度や湿度などのセンサでは微小なセンサ信号を増幅するために入力回路が必要となります。

それぞれの用途に従って、周波数範囲や信号レベルなどが異なるため、異なる入力回路となり、1つにまとめることはできません。この入力回路で用いられる能動素子としてバイポーラトランジスタやMOSトランジスタやC-MOSがあり、動作させるために必要な直流電圧は0.8V〜20V(C-MOSは低電圧駆動に適している)まで幅広くばらついています。

信号処理回路とは、それぞれの信号を目的とする

信号に加工したり、信号に含まれている不要な周波数成分を取り除いたりするための回路のことです。

アナログ信号処理と、デジタル信号処理があります。

アナログ信号処理回路で用いられる能動素子としてOpA (Operational Amplifier: 演算増幅器) がありますが、このOpAンプを駆動するにはプラス直流電圧とマイナス直流電圧(±1V〜±12V)が必要となります。また、デジタル信号処理回路で用いられる能動素子として、論理LSI(バイポーラやMOSトランジスタやC-MOSで集積回路ICを構成)がありますが、能動素子ごとに駆動電圧が異なっています。このため、基本的にリニア電源やスイッチング電源によって複数の直流電圧を作り供給しています。

出力回路とは、ディスプレイやスピーカやプリンタなどを駆動するための電力の取れる回路のことです。ここでは電圧範囲が数V〜数百Vで電流量が数百mA〜数Aを供給する直流電圧が必要となります。

- 要点BOX**
- 微小信号を増幅する入力回路用直流電圧
 - 目的の信号に加工する信号処理回路用直流電圧
 - スピーカなどを駆動する出力回路用直流電圧