

アナログ回路の世界へようこそ！

はじめての電子回路工作

島田 義人
Yoshihito Shimada

第10回 赤外線ワイヤレス送受信器

写真10-1に示すのは、赤外線を使って音声信号を伝達するワイヤレス送受信器です。

LEDには表示を目的とする一般的な可視光LEDのほかに、信号の伝達を目的とする赤外LEDがあります。赤外LEDは発光していても我々の目には見えません。身近に使われている例としては、テレビや音響機器などのリモコンがあります。赤外線を使ってオーディオ信号を無線伝送するワイヤレス・ヘッドホンなどもあります。今回は、このワイヤレス・ヘッドホンの原理を簡単な回路で見てみます。

赤外線を使ったセンサも存在します。LEDとフォト・トランジスタをワンチップに組み合わせたフォト・インタラプタは、物体の有無を検出するセンサとして有名です。

本器は、明るいところでも1~2mくらいの距離なら楽に通信できました。外乱光の影響が少ない暗い場所なら伝達距離はさらに延びると思います。

全体のブロック構成

図10-1に製作した赤外線ワイヤレス送受信器全体のブロック構成を示します。

送信器側は、赤外LED(発光ダイオード)を使って、iPODから出力されるオーディオ信号のレベルの変化

を赤外線放射の強弱に変えて送信します。受信器側では、送信器から発射された赤外線信号を赤外フォト・トランジスタで受光して元の信号に戻します。その信号をワンチップのオーディオ・パワー・アンプIC(LM386)で増幅してスピーカを鳴らします。

送信器側 [図10-1(a)] は、入力信号をOPアンプで約10倍増幅し、V-I変換器で信号電圧を電流に変



写真10-1 製作したワイヤレス送受信器

iPODが出力する音楽信号で赤外線を変調して放射し、受信基板で受ける

Keyword 1

赤外線

赤外線は可視光線と電波の間に属する電磁波で、人間の目に見えない光です。赤色光よりも波長が長く、ミリ波長の電波よりも波長の短い電磁波全般を指し、およそ780nm~1mmに分布します。

赤外線は波長によって、近赤外線、中赤外線、遠赤外線に分けられます。

近赤外線は、およそ780nm~2.5μmの可視光(赤)にほど近い電磁波です。発光源には赤外LEDが使われ、IrDAなどの赤外線通信、セキュリティ用CCDカメラの夜間光源などに利用されています。

中赤外線は、2.5μm~4μmの電磁波です。

遠赤外線は、4μm~1mmの電磁波で、電波に近い性質をもっています。熱をもった物体から必ず放射されており、高い温度の物体ほど赤外線を強く放射します。主に、熱線として調理や暖房など加熱機器に利用されています。

一般に電磁波は波長が長いほうが物体に浸透する能力が大きくなります。遠赤外線を使うと対象が内部から暖まるのは、これが理由です。



えて赤外LEDを駆動します。この赤外LEDからは信号レベルによって強度が変化する赤外線が放射されます。

受信器側 [図10-1(b)] は、フォト・トランジスタが赤外線を受光し、電圧信号に変換します。変換された信号をオーディオ・パワー・アンプで約200倍に増幅し、スピーカを鳴らします。

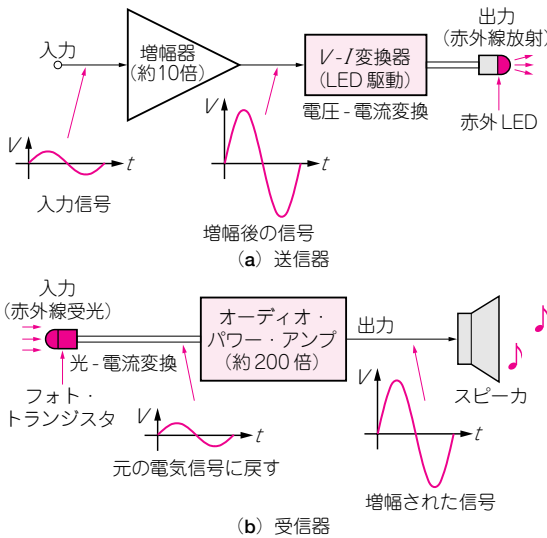


図10-1 製作したワイヤレス送受信器のブロック図



(a) 赤外線LED(TLN108) (b) フォト・トランジスタ (TPS601A)

写真10-2 赤外線の送光素子(a)と受光素子(b)

赤外線の送受信素子

写真10-2に示すのは、本器の一番のキー・パーツである赤外線の送受信素子の外観です。

信号の送信側に使ったのは赤外LED [写真10-2(a)], 受信側に使ったのはフォト・トランジスタ [写真10-2(b)] です。

■ 送光素子「赤外LED」の性質

● 流す電流の大きさと発光強度

図10-2に示すのは使用した赤外LED (TLN108) の放射強度と順電流の関係です。

放射強度は、電流に比例して増します。図10-2は、光軸上の出力を表し、全光出力データよりも実使用条件に近いものです。

赤外LEDは可視光LEDと比べて、小電流から大電流領域まで電流に対する発光強度の直線性が高くなっています。パルス駆動時には、さらに大電流領域まで優れた直線性が得られます。

● 光の波長

発光波長のスペクトラム分布を図10-3に示します。

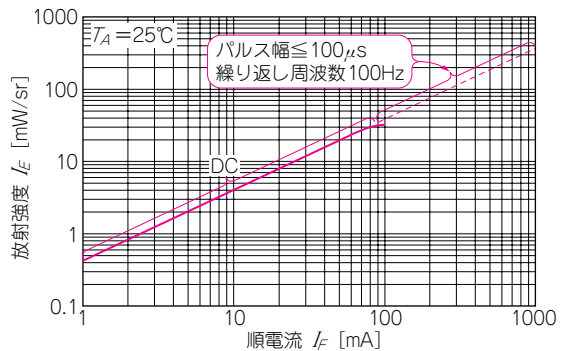


図10-2 製作に使用した送信素子 赤外LED (TLN108) の電流-放射強度特性

パルス駆動すると大電流領域まで優れた直線性を示す

Keyword 2

赤外線リモコン

赤外線リモコンは、波長が約950 nmの赤外線を使用して '0' と '1' のデータを送信します。

図10-Aに示すように、データの '0' と '1' は、赤外線が出ていない期間と出ている期間の長さで識別します。0.56 ms幅でキャリアが送出されたあと、次のキャリアが送出されるまでの間隔が、ビット0の場合では1.125 ms、ビット1の場合では2.250 msとなっています。送信パルスはキャリアと呼び、受信側が外乱光と区別できるように38 kHzで変調されています。

送信パルスのデューティ比は消費電力を抑えるため、

1 : 3となっています。

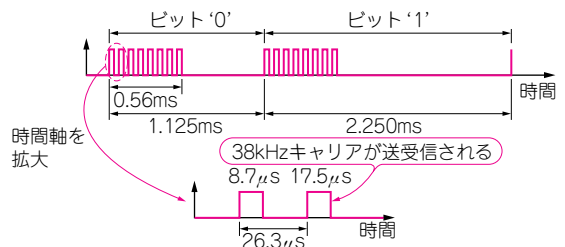


図10-A 赤外線リモコンから送出されている信号