

WS06Sをご利用いただきありがとうございます。

ロボカップジュニア・サッカーチャレンジのルールでパルス光ボールが規定されています。このボールと対応するボールセンサとを組み合わせると、外光の影響を受けにくくなる利点があります。

WS06Sは、アナログ入力を持ったロボットに使うことを目的に作られた、パルス光ボール対応のボールセンサです。

WS06Sの特徴

- ・ アナログ回路で構成してあり、アナログ電圧出力である。
- ・ パルス光の受光に赤外リモコン受光ICを使っているため、高感度で外光に強い。
- ・ RCJ規格に対応したPWM復調をしているため、ボールまでの距離に応じた電圧が得られる。
- ・ 電源は3.3V~5.0Vで動作する。
5.25Vより高い電圧では最大定格を越えるので、超えないように使用のこと。
- ・ 寸法: 25mm×20mm 高さ12mm

ボールセンサのしくみ

パルス光ボールが発する光は、次の信号の合成になっています。

- ・ 40kHzのキャリア(搬送波)
- ・ 1200Hzのサブキャリア(副搬送波)
- ・ ボールまでの距離を反映した直流の変調信号

2ページの回路図 S1赤外リモコン受光ICは、赤外光を受けて太陽光や照明光を取り除いたPWM(パルス幅変調)信号に変換します。このPWM信号は、サブキャリアと変調信号からできています。

これをサブキャリアを取り除くローパスフィルタ(LPF)に通すと、変調信号が得られます。LPFは、直流の変調信号を通し、高い周波数のサブキャリアを通さない回路です。

WS06Sに使っている受光ICは国内のリモコンの仕様に合わせた38kHzキャリア用ですが、40kHzのキャリアでも約75%の感度があります。

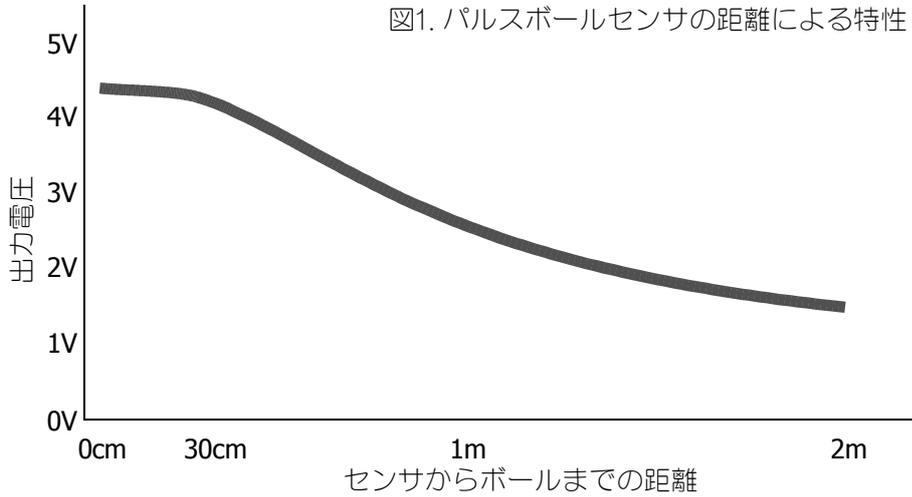
ボールセンサの動作

図1. は、ボールまでの距離によるパルス光センサの反応を測定したものです。距離に応じた出力が得られています。

至近距離では飽和しやすい傾向があります。これは、アンプの飽和ではなく、パルス発光は段階的な変調になっているので、最も弱い発光を感知できる距離より近づいてもパルス幅が変化しないことによるものです。

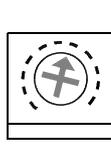
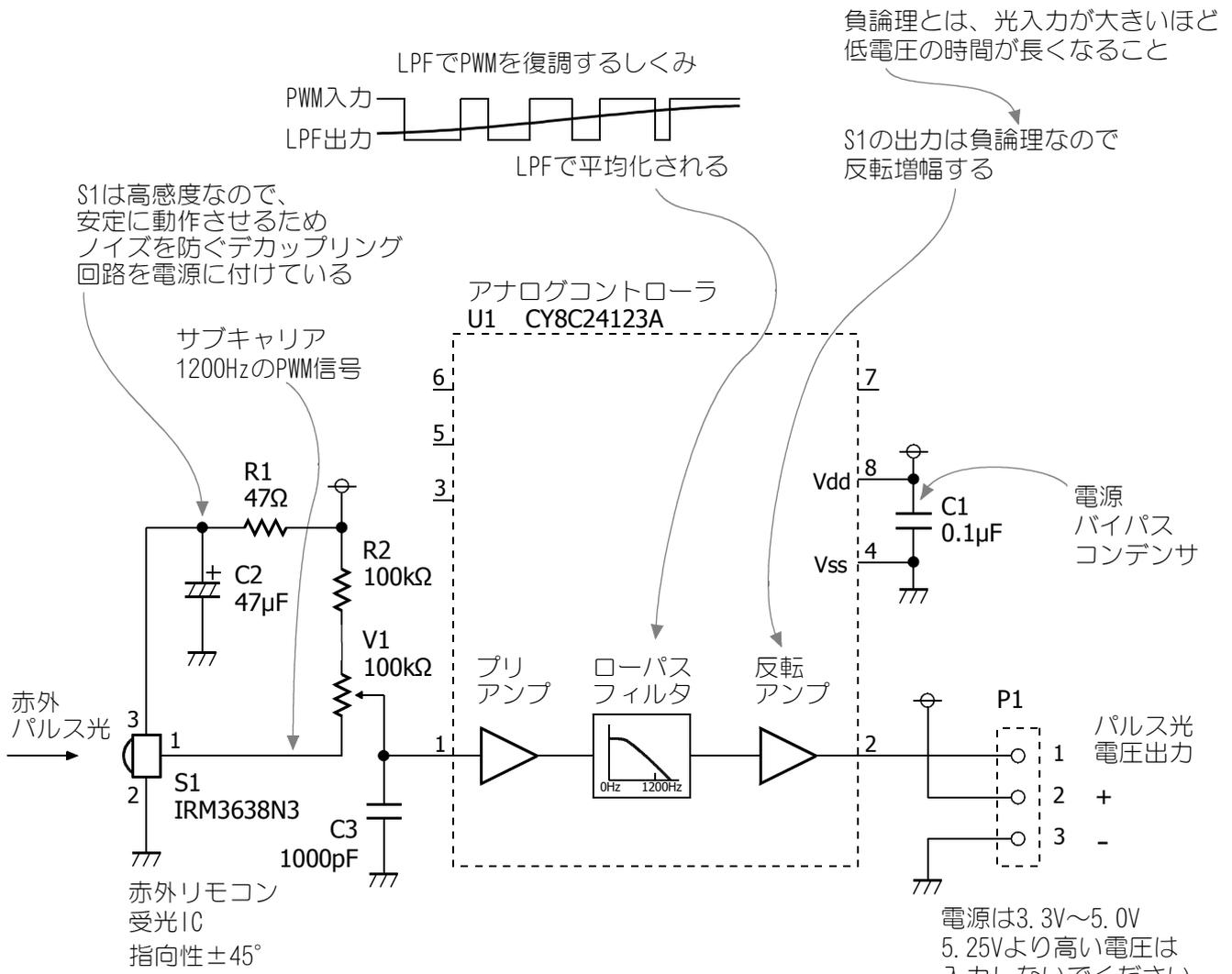
ボールが遠いときや隠れている時でも、キャリアを受信しているため、電圧が出ます。利用する時は、取り付けた状態で、離れた位置にあるボールを受光させてみて、その電圧以下ではボールが見えていないと判断させるプログラムにすると良いでしょう。遮光をし過ぎないで、常にキャリアを受信させておくと受光IC内部のAGC(自動ゲイン制御)が安定します。

図1. パルスボールセンサの距離による特性



◆グラフは代表的な特性をあらわしています。ボールの角度や電池残量、周囲の状況、センサの個体差 などによって変わります。

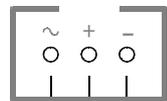
回路図と回路の説明



V1 振幅を調節する半固定抵抗
↻で振幅大

V1,C3 電圧振幅を調整するとともにローパスフィルタの一部として受光信号の高調波を減衰させる

パルス光ボールを近づけて、V1で感度を調整します。電源が5Vの時はボールを最も近づけた状態で信号出力が4.0~4.5V (80%~90%)になるように調整します。



電源-
電源+
信号出力