

第9章

攻撃力アップ! 衝突回避が精一杯の PSD 測距センサの時代は終わり?

広角測距125°&精度1 mm! ピンポイント照準プラモ戦車

エンヤ ヒロカズ Hirokazu Enya

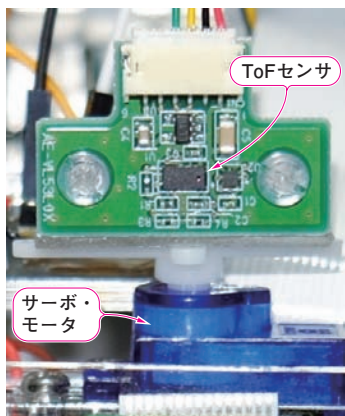
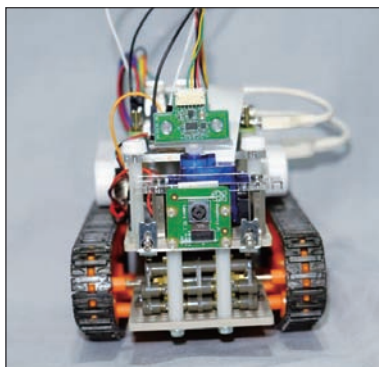


写真1 受光角25°の ToF センサ(Time Of Flight)を使って自律走行ロボットを製作するレーザ発光素子と受光素子をワンパッケージにまとめたVL53L0X (STマイクロエレクトロニクス)

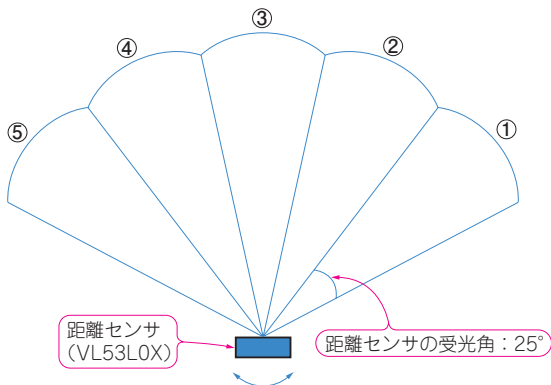


図1 サーボ・モータの距離ステップを25°単位で回転させ、1〜5まで全部で5ポイント(125°の範囲)の距離情報を計測できるようにした

従来のロボット競技などでは、PSD(Position Sensitive Detector)を使って障害物との衝突を避けていました。

PSDは、真正面にある障害物の距離しか測れません。80 cmの位置における距離精度は±10 cmと悪く、ターゲットが平面でない距離データが大きく変化します。距離の測定は不安定で、しばしば検出漏れを起こします。そのためPSDは、衝突防止ぐらいにしか使えませんでした。

本章で紹介するのは、光をターゲットに照射して、反射して返ってくるまでの時間を測定し、距離を割り出すToF(Time of Flight, 光の飛行時間)センサです(写真1)。

第8章で紹介したTDC(Time to Digital Converter)の登場により、距離精度の高いToFセンサが安価に入手できるようになりました。現在では、mm単位で測距が可能なToFセンサが、数百円で手に入ります。図1のように光の送出方向を変えれば、正面以外にあるターゲットも補足できます。スキャンすることでマッピングも可能です。ロボット競技で使えば無敵になれるかもしれません。 <編集部>

● あらまし

本章では自作のLiDARを搭載した自動運転車「自

律走行Piローバ」を製作しました。前方を映し出すPiカメラや、距離を測定するToFセンサとセンサを広角に駆動するためのサーボ・モータを搭載しています。センサやモータ制御にはマイコン・ボードTeensy3.2を使用し、ラズベリー・パイを通じてWi-Fiと接続します。コントローラにスマートフォンを使用し、Wi-Fiを通じてラジコンのようにも動かせます。

各デバイスには変換基板を使用し、ユニット間の接続にはジャンパ・ワイヤを使用して配線の組み付けを容易にしています。

アルゴリズムは簡易的で実際の状況により正しい判断ができない場合がありますが、しくみとしては一通りそろえています。アルゴリズムを改良して自動運転精度を上げたり、新しいセンサを付けたり、機能拡張のベースとして紹介します。

ハードウェア

■ 全体構成

図2に全体のハードウェアの構成図を示します。各デバイスは変換基板を使っています。ユニット間の接続は容易にできます。試作機ではジャンパ・ワイヤを

【セミナー案内】 DSPによるデジタル・フィルタ入門 [講師による実験実演付き]
 — DSPの基礎からデジタル・フィルタ設計の実際まで
 【講師】 鈴木 雅臣 氏, 2/23(土) 19,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>