

LiDARあれこれと実験のハードウェア

川村 聡

最近では低価格でもそこそこ使えるLiDARが増えてきました。個人でも入手しやすいこれらのLiDARとマイコンを使って、台車の自動運転に挑戦します。(編集部)

自動運転するなら使ってみたいLiDAR

表1に2022年10月時点で比較的入手しやすいLiDAR(Light Detection And Ranging)の一覧を示します。2Dまたは3Dのものだけを挙げています。1点の距離を測る1Dの品もありますが今回は省略しています。

2D/3DのLiDARでは検出距離の他、データの取得周期を表すサンプリング周波数も重要になります。サンプリング周波数が高いほど、密度の高い点群を取得できます。

高価なLiDARほどサンプリング周波数が高くなる傾向があり、安いものでは10kHz以下、100万円を超える3D LiDARでは数MHzに達します。距離の測定原理は三角測量とToF(Time of Flight)があります。

一般にToFタイプの方が長い距離を測定でき、高い精度を維持できます。

屋内用か屋外用かによっても価格が大きく異なります。屋外でも使えるものは防じん・防滴仕様の他、外乱光をカットするフィルタや雨・霧などによるマルチエコーを検出する機能などが備わっています。

●今回使うのは約1万円のLiDAR_LD06

LiDARのメーカとして、米国のVelodyneや国内の北陽電機がメジャーです。また、最近では中国メーカの台頭が著しいようです。特に1万円台の安価な2D LiDARは中国メーカの独壇場です。これらのLiDARは通信速度が低速なのでマイコンに直結できたり、基板がむき出しなので壊れても容易に修理できたりするメリットがあります。小規模なプロジェクトや個人で実験するにはちょうど良いセンサであると言えます。

本稿では主に約1万円のLiDAR_LD06(Okdo)を使って実験を行います。このセンサの魅力として、価格だけでなく外形のコンパクトさがあります。40mm

表1 比較的入手しやすいLiDAR (Light Detection And Ranging) 一覧…下段2行が3次元スキャン品。それ以外は2次元スキャン品

型名	検出距離 [m]	スキャン/サンプリング周波数 [Hz]	インターフェース	参考価格 [円]	特徴、メーカ(入手先)
LiDAR_LD06	12	10/4500	UART 230400bps	11,092	40mm四方と小型。重量も42gと軽量。角度・距離出力が10°ごとに途切れる傾向あり、SHENZHEN LDROBOT (RS オンライン)
RPLIDAR AIM8	12	5.5/8000	UART 115200bps	14,599	ToFではなく三角測量の原理で距離を検出。価格の割に精度が高く、出力データ・レートも高い、Shanghai Slamtec (Amazon)
YDLIDAR X2L	8	7/3000		9,720	ToFではなく三角測量の原理で距離を検出。とにかく価格が安い、Shenzhen EAI Technology (秋月電子通商)
YDLIDAR TG50	50	7/20000	UART 512kbps	81,600	YDLIDAR-X8の上位グレード。全体がコンパクトになり、ToF原理で動作する。50mまで計測可能でIP65防滴・防塵なので屋外でも使用できる、Shenzhen EAI Technology (秋月電子通商)
RPLIDAR S2	30	10/32000	UART 1Mbps	56,999	背が低く扁平な形状。IP65の防塵防滴性能があり外乱光に強い。価格の割に高性能、Shanghai Slamtec (Amazon)
UST-10LX	20	40/43000	イーサネット 100Mbps	155,450	背が高くやや大型。270°を1080ステップで測定可能。データ・レートが高くLAN経由でデータを転送する、北陽電機 (Amazon)
YVT-35LX-F0	35	20/518000		546,000	特殊な走査方法により、水平210°、垂直40°にレーザを照射できる。3D LiDARとしては安価な部類、北陽電機 (YahooShopping)
RS-Ruby	200	10/2304000	イーサネット 1000Mbps	420万	垂直128ラインのハイエンド3D LiDAR。直射日光や複数のLiDARの使用が想定されており、ロボットやタクシーなどに使われている、RoboSense (RoboSense)