

映えるIoTデバイスで身の周りHack!

# 注目 M5Stack 手のひら測定モニタ

第10回 レーザ方式/超音波方式センサで距離を測る

下島 健彦

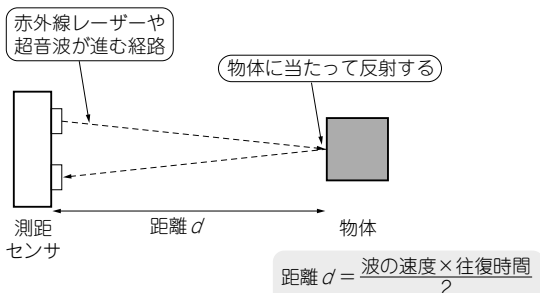
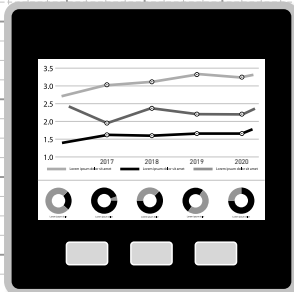


図1 測距センサは光や音がセンサと物体を往復する時間から距離を測る

本連載では定番IoTマイコンESP32をコンパクトな箱に収納したLCD付きデバイス「M5Stack」を使い、いろいろなセンサを使った簡易モニタを作っています。今回は3つの方式で距離を測ります。

## 測距センサあれこれ

距離を測る測距センサは、赤外線レーザーや超音波などを物体に向けて発信し、反射したレーザーなり音波なり

表1 3つの測距センサの仕様

項目	LIDAR-Lite v3HP	VL53L0X	HC-SR04
方式	レーザー	レーザー	超音波
測定可能距離	5cm～40m	～2m	2～400cm
分解能	1cm	1mm	0.3cm
精度	±5cm (2m未満) ±2.5cm (2m以上)	4% (120cm離れた白い物体) 7% (70cm離れた灰色の物体)	-
ビーム拡散	8mRad (0.46°)	-	-
電源電圧	4.5～5.5V	3.3～6V	5V
インターフェース	I <sup>2</sup> C (アドレス: 0x62) PWM	I <sup>2</sup> C (アドレス: 0x52)	Trig/Echo端子
価格	25,970円	1,540円	542円

価格 (スイッチサイエンス, 2019年10月時点)

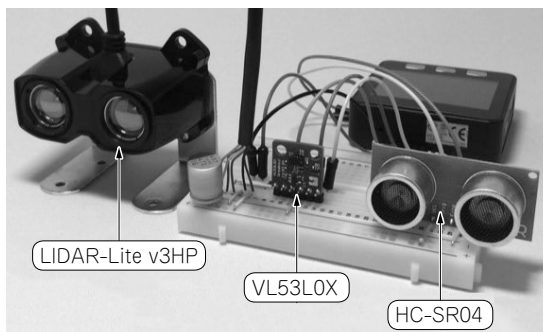


写真1 今回実験する3つの測距センサ

を受信して、往復にかかった時間を測定し、それを光や音の速度で割って距離を計算するものです(図1)。

光の速度は約30万km/sですので、1mの距離を往復するのに6.7nsしかかかりません。1cmの精度で距離を測定するためには、100psの単位で時間を測る必要があります。そのためレーザーを使った測距センサは、特別な回路を内蔵して時間を測っています。

一方、音の速度は15℃のときに約340m/sです。1m往復するには5.9msかかります。ESP32 Arduinoには、microsというμs(マイクロ秒)を計測できるシステム関数があるぐらいで、ms(ミリ秒)はマイコンのプログラム上でも測れるオーダーです。

今回は、

- LIDAR-Lite v3HP (写真1, ガーミン)
- VL53L0X (STマイクロエレクトロニクス, スイッチサイエンス扱い)
- HC-SR04 (SparkFun)

を使って距離を測ってみます。3つのセンサの仕様を表1にまとめました。

## ● その1 : 40mまで測定可能なLIDAR

LIDAR-Lite v3HPはレーザーを使ったセンサで、測定可能距離はなんと5cm～40mです。精度は距離が2m未満のときは5cm、2m以上のときは2.5cmです。LIDAR-Lite v3HPのすごいところは、照射する赤外

本稿で紹介したプログラムは筆者のGitHubページから入手できます。

[https://github.com/AmbientDataInc/measuringwithM5Stack/tree/master/10\\_Ranging](https://github.com/AmbientDataInc/measuringwithM5Stack/tree/master/10_Ranging)