

# 回転台上にのせたレーザー距離センサで周囲の障害物をセンシングする回路の設計と製作

1210087 高田 雄豪 (プロセッサ回路の設計・制御研究室)  
(指導教員 綿森 道夫 准教授)

## 1. 研究の背景・目的

近年の自動車業界では、自動車の運転が簡単になったことによる操作ミスや不注意など、人的ミス要因の事故が世界中で多発している。その事実を受け、近年では人的ミス要因の事故を減らすために自動ブレーキ機能の普及が急速に広がっている。本研究で自動ブレーキ機能をミニカーに搭載することによってセンシングと制御の技術経験を積み、将来自動車業界で活躍するための第一歩になればいいとの思いである。

## 2. 研究内容

### 2.1 製作の概略

本研究では Arduino Uno を用いて[1]自動ブレーキ機能を有したミニカーを製作した。外観を図1に示す。

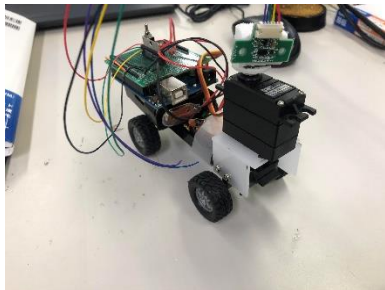


図1 ミニカーの外観

製作では TAMIYA 製ミニ四駆シリーズのシャシーとモータを用いて、その車体にサーボモータと VL53L0X レーザ測距モジュールをユニット化し搭載した。表1に製作で使用した機器を示す。

表1 製作で使用した機器

使用した機器	個数 (個)
Arduino Uno	1
TA7291P モータドライバIC	1
S03N 2BBMG サーボモータ	1
VL53L0X レーザー測距モジュール	1
単3アルカリ乾電池	5
セラミックコンデンサ (0.01μF)	3
スイッチ	1
TAMIYA製 ミニ四駆シリーズ	1

今回使用した VL53L0X レーザ測距モジュールの外観を図2に示す。



図2 VL53L0X レーザ測距モジュールの外観

回路図作製はプリント基板 CAD ソフトの EAGLE を使用した。[2]今回の作品の回路図を図3に示す。

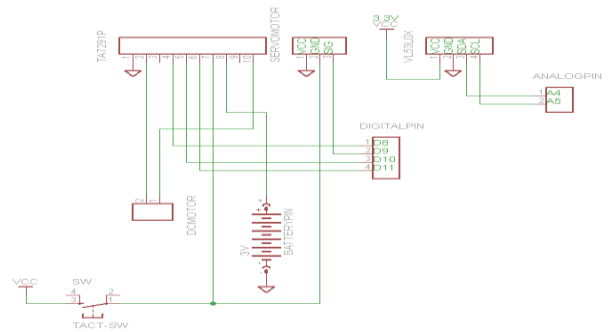


図3 作品の回路図

### 2.2 動作について

ミニカーの動作としては、スイッチを ON にした瞬間からサーボモータのスイングとレーザー測距モジュールのセンシング、モータの回転が一斉に始まりシリアルモニタの値が 40 以下になればモータの回転を止めることで衝突を避けるようにした。レーザー測距モジュールのシリアルモニタの値と実際の距離のグラフを表2に示す。100cmを超えると 8190 という値が現れはじめて測定が困難となった。

表2 シリアルモニタの値と実際の距離の関係

距離(cm)	表示値
2	20~25
4	30~35
6	55~62
8	70~80
10	100~113
50	500~510
100	900~1000

シリアルモニタの値が 40 で回転を止めるので、図3より障害物との間隔が約 4~5cm の時にモータの回転を止めるようなプログラムである。今回使用した VL53L0X レーザ測距モジュールの弱点として安定性の無さが挙げられる。実際に距離が遠くなるにつれてシリアルモニタの表示値が不安定になっている。また、DC モータやサーボモータと併用した際にはノイズを拾って測定不能となることが多々あった。コンデンサを使ったり、電源を共有しないことで対処をした。

## 3. おわりに

今回の研究の目的であるセンシングと制御の技術経験を積むことで将来の能力向上につなげるということについては、初めて扱うセンサを搭載する中で起こったノイズの問題や、回路図をかく力などを得ることができた。また、サーボモータやセンサ、DC モータをそれぞれ絡ませながらプログラミングしていく中でプログラムをかく能力も少しばかりは向上させることができたと考えている。

## 4. 参考文献

- [1] 牧野浩二 たのしくできる Arduino 電子工作 学校法人東京電機大学 東京電機大学出版局
- [2] 後閑哲也 基礎入門 EAGLE によるプリント基板製作の元 株式会社技術評論社