

各種センサを用いたサッカーシュートゲーム機の製作

班長 宮下恵冴 副班長 木下陽基

Miyasita Keigo Kinoshita Yuuki

メンバー 浦野芳希 竹村颯斗 新谷夏南 浦野遼

Urano Yoshiki Takemura Hayato Shinya Nanami Urano Ryo

(駒ヶ根工業高等学校 電気科)

あらまし：大人数かつ大規模になってしまうPK戦を少人数かつボードゲーム型で遊ぶことができるように、光センサなどを用いてゴールキーパーを制御するこの研究の着手に至った。

1.研究の動機と目標

実習で作成したライントレースカーの原理から白線をトレースするセンサを応用し、センサのON/OFFで物体の位置を把握することができるのではないかと考え、サッカーボールの位置をセンサで捉える事でボールの軌道を予知し、ゴールを防ぐキーパーの制御が可能であると考えた。これより一人でもサッカーシュートゲームができるボードゲームを製作する。

目標として以下の三項目を研究する。

- ・キーパーを制御してボールを止める事ができるようにする。
- ・光センサを用いてボールの位置を把握できるようにする。
- ・一人用のサッカーゲームをつくる。

2.研究に関する基礎知識

2-1 光センサ

センサとは光を検出し電気信号に変換するセンサのことである。具体例な使用例として、自動ドアや駅の自動改札機などに使われている。今回研究に使用したセンサは、赤外線LEDと反射型光センサが一体型となったローム社製フォトリフレクタRPR-220を用いた。このセンサは専用レンズ付きパッケージが採用されているため高感度で外乱光の影響を受けにくいいため採用した。

2-2 C言語

C言語とは汎用性が高く、高速なプログラムが作成できるプログラミング言語である。一般的なプログラムに使用され、センサやLED等の点滅のプログラムを直感的にわかりやすく記述できる。

2-3 マイコンボード

マイコンボードとはマイコンのほか、入出力装置、電源装置など、マイコンが動作するために最低限必要な部品を搭載したボードのことを言う。今回使用したマイコンボードは本校の実習にて製作したものであり、マイコンは16F1827を使用している。

2-4 モータードライバ

モータードライバとは、モータを駆動・制御するデバイス IC で、モータに流す電流量・方向・タイミング等を制御し、異常発生時にデバイスを保護するものである。今回使用したモータードライバは TA7291P であり、入力信号によって正転・逆転・停止の制御をすることが可能である。

3. 研究結果

ボードゲーム本体に二か所センサを取り付けたことで、センサ 1 とセンサ 2 の動作箇所を比較することでボールの軌道を予測しキーパーを制御することができた。

ボールの軌道については、センサの配置から 15 通りのケースを想定し、またボールがない状態を踏まえ全 16 通りのケースについて制御プログラムを記述したことで、精度のよいゴールキーパーの制御をおこなうことができた。

ゲーム機の傾斜を 15 度にしたことでボールの転がる速度が緩やかになるため、センサが反応できる速度に調整したことで正しく動作させる事ができた。

図 2 の写真のような角度にする事で、発射口から強くボールを発射させても緩やかにボールが傾斜を下っていき、センサがボールを認識できる速さになるように調整することができた。

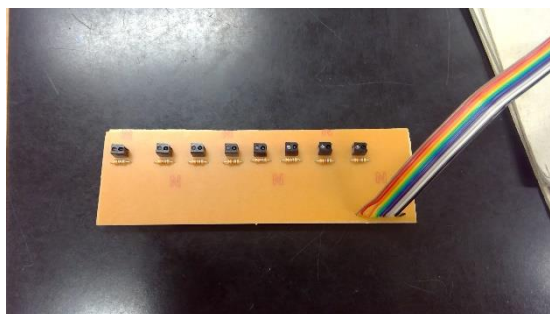


図 1 光センサ基板



図 2 サッカーボードゲーム機本体

4. 研究成果と課題

4-1 研究成果

この研究では 32 個のフォトリフレクタを使用したことで、サッカーボールの軌道を精度よく感知することができ、キーパーの動作を細かくパターンに分けて制御をおこなったことで、ボールの軌道を予測しキーパーがゴールを阻止するサッカーボードゲームを製作することができた。

4-2 研究課題

使用した光センサが周りの光によって誤作動や誤反応が起き精度が落ちてしまうことがあった、また時間帯によって太陽光の影響を受け動作に相違が生じた。

発射口からボールを発射させたとき、同じような軌道になってしまい発射させてからゴールキーパーに行くまでのパターンが一定になってしまった。

キーパーがセンサの光信号を受信し、マイコンボードで制御するまでの時間が、ボールがゴールまで届く時間より長くなることがあったため、センサの反応を受信してから動き出すまでの時間を短縮させたい。

基板製作時に線間の距離を近くしたことにより、電氣的に絶縁されているはずの場所がショートしており、回路が正しく動作しなかった為、基板設計をする際には線間の距離を長くとり基板加工機の切削の深さを変更し回路を確実に絶縁する必要がある。