

第29回全国高等学校ロボット競技大会埼玉大会レポート

鳥取県立米子工業高等学校 RedPhoenix

1 製作したロボットの諸元

全長：（アーム格納時）370mm 全幅：320mm 全高（アーム格納時）：600mm

アームを伸ばした時の最大高さ：1700mm 重量：9kg

ステアリング機構：左右のモータの回転数の違いによる

コントローラ：ヴィストン株式会社製ロボット専用無線コントローラ VS-C3

2 ロボットのコンセプト

今までに参加した大会では、機能を盛り込みすぎて信頼性を上げる時間が取れず、思うように得点できなかった。また、今年度は暫定ルール発表から競技までの時間が比較的短いことを考慮し、コンセプトは「確実に得点できるものを短時間で製作する」とした。メンバーで話し合った結果、ロボットの構想は次のようにした。

- ・狭山茶、鴻巣4尺玉花火のハンドは装着する
- ・荒川エリアを往復できるようにする
- ・時間的余裕があれば、草加せんべいのハンドを装着する

3 課題を解決するための技術的ポイント

(1) XY テーブルの装着

確実に得点するためには、ロボットハンドの位置決め精度を上げる必要がある。アイテムの近くまで移動した後、ハンドの位置を微調整するためコントローラでXY方向に移動できるテーブルを装着した。

(2) 鴻巣4尺玉アームの伸縮機構

花火台まで4尺玉を持っていくために、スライドレールを組み合わせ、4段の伸縮機構とした。伸ばした状態でバレーボールの重さに耐えるため、2本のアームが伸縮する構造とした。駆動方法は、なるべく単純な構造にするため、1段目につけられたワイヤーをモータで巻き取るだけで、ワイヤで繋がれた2段目から4段目が連動して伸びるようにした。

(3) 鴻巣4尺玉のハンド

4尺玉を保持するハンドもシンプルな構造にするため、バキュームポンプと吸盤でバレーボールを保持する方式とした。吸盤一つでは、ハンドを動かす振動でボールが外れることがあったので、バキュームポンプと吸盤をもう一つ追加し、確実に保持できるようにした。



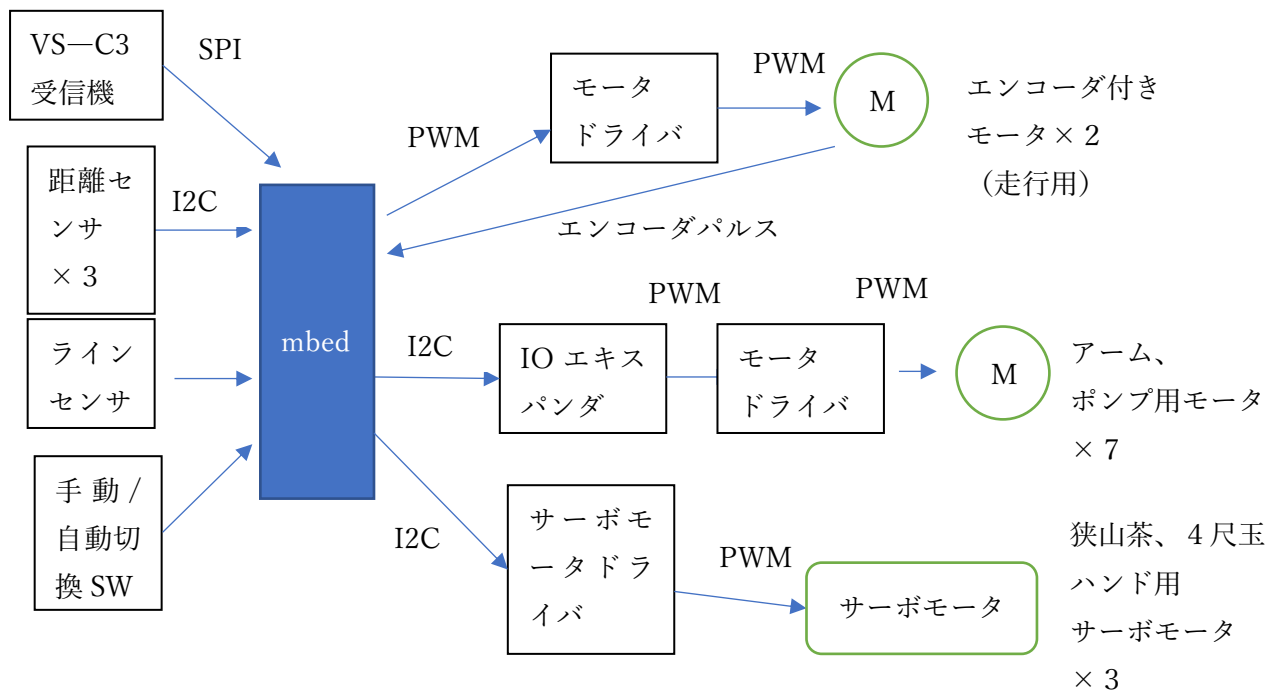
4尺玉用アームを伸ばした状態

(4) 狭山茶のハンド

狭山茶のハンドは、サーボモータを2つ使うことで、保持力を高めるようにした。また、狭い茶畑に確実にハンドが入ること、ゴルフボール3つが同時に掴めること、多少の衝撃では落ちないという条件でデザインした。

(5) 制御について

操縦用のコントローラーはヴィストン社製の VS-C3 を使用し、マイコンボードである mbed と SPI で接続した。走行用モータはエンコーダ付きモータを2つ使用し、モータードライバで PWM 制御をしている。エンコーダで回転数を読み取り、速度制御と走行距離の計測をしている。



制御システムブロック図

荒川エリアで自立走行をさせるため、ロボットの front と左右に TOF 距離センサを取り付け、船着き場についたことを検知させるラインセンサも取り付けた。自立走行は、横と前の壁との距離を計測し、壁に沿って進むプログラムにした。

4 結果

狭山茶と4尺玉は所定の位置に置くことができた。しかし、当初予定していた時間よりも大幅に時間がかかってしまい、荒川エリアを往復する時間が無かった。荒川エリアの移動も現在のところできておらず。競技は埼玉エリア、川越エリア、狭山エリアのみで行う結果になった。

5 今後の課題

現状では、荒川エリアを往復する時間がないため、まずは狭山茶と4尺玉を置く時間を大幅に短縮する必要がある。その後、距離センサの位置やプログラムを見直し、荒川エリアを往復できるようにしたい。