

Robocup 競技に向けての創造・開発力の取得

大橋 広怜 ・ 後藤 優汰 ・ 岡川 亜月樹 ・ 平野 瑤貴

1. 実習目的

ロボットコンテストを利用した創造性教育を実践して、創造力、C++、画像処理の基礎、ロボット工学の基礎を学ぶ。

2. 実習内容

(1) Robocup 競技

Robocup とは西暦 2050 年までに、サッカーの世界チャンピオンチームに勝てる人型のロボットチームを作ることを目指す競技会である。本実習では Robocup のヒト型小型ロボット(図1)のサッカー競技

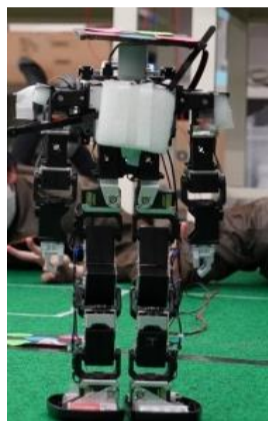


図1 2足歩行ロボット

(SSL-H) に向けて、AI のプログラミングや足の製作を行った。SSL-H の競技システムを(図2)に示す。

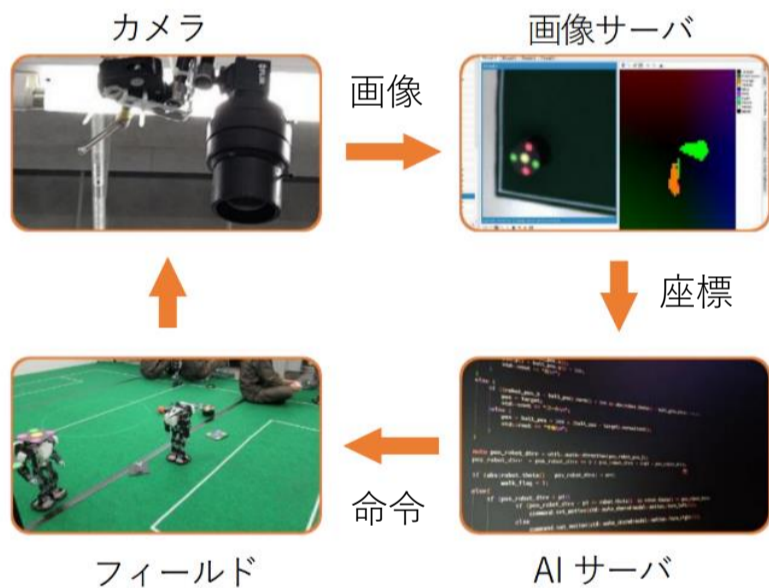


図2 SSL-H システム

(2) AI のプログラミング

(図3)は AI サーバのフレームワーク図である。またこの AI サーバは、豊田高専の小型機リーグ用を基本としている。予めデータの入出力、シミュレータなどの開発環境が整備されており、Action 及び戦略の開発に集中できる環境が構築されている。Action 中のボールをゴールに蹴るまでのプログラムや蹴られたボールをゴールから守るプログラムを開発した。

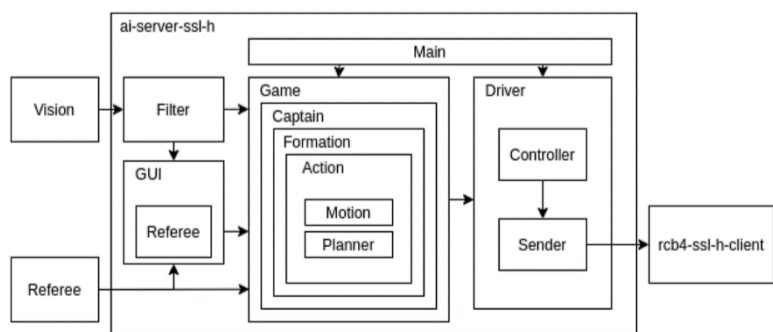


図3 AI サーバのフレームワーク

2足歩行ロボットはマーカが歩行時に前後左右に振動するため、座標の誤差が生じる。そこで位置データの相加平均をとり、座標の安定化を行った。そうすることで移動指示位置に収束しない問題が解決できた。また、角度調整を何度も行う場面があったので、角度の条件に入ったら Flag を立て、Flag が立っている間は前進する処理にし、Flag を落とす条件をロボットの方向とロボットと pos までの角度差を $1.2[\text{rad}]$ にすることで無駄な角度調整をする頻度が減った。キーパーソフトでは敵ロボットとボールの速度のベクトル方向の直線上で、開脚動作によってゴールを守る。画像サーバから送られてくるデータとフィールドの状況にはタイムラグがあるため、かなり早い段階で開脚を行うようにパラメータを調整した。

(3) 足の製作

既存の足は、汎用性が高く安定しているがサッカー競技には適していない。そこで、歩く、ボールを蹴る動作に特化した形状を模索した。足の製作には 3DCAD ソフトの Fusion360(図4)と 3D プリンターを使用した。完成した足の1つを(図5)に示す。

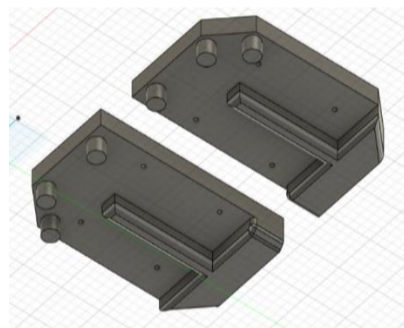


図4 Fusion360

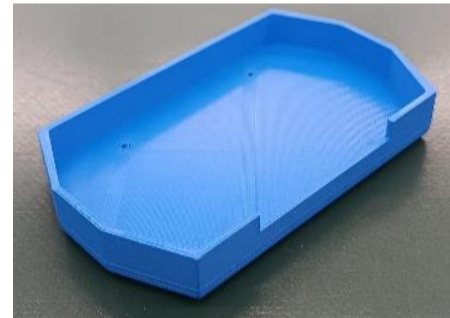


図5 作成した足

(4) 創造性開発

(i) KJ 法

発想能力の向上を目的として、過去の NHK ロボットコンテストのルールから出場が予想されるロボットの傾向と対策を考え、ロボットのアイデアを捻出し全員で評価した。(図6)

(ii) 3面図

空間把握能力及び観察力の向上を目的として、工業製品の3面図の制作し、実物と比較してバランス感覚を養った(図7)。

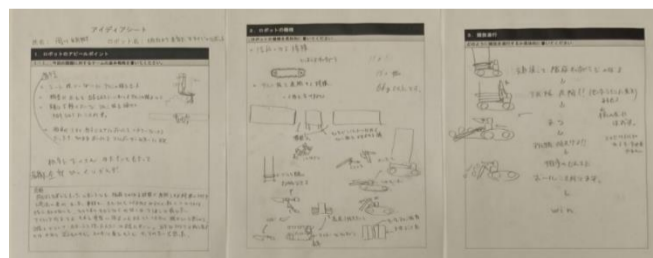


図6 アイデアシート

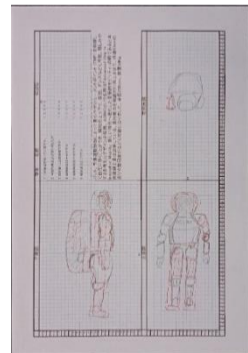


図7 3面図

3. まとめ

本実習を通じて、サーボなどのロボット工学の基礎、Linux や C++ の基礎を学ぶことができた。また、KJ 法やスケッチを用いた創造性教育を実践し、アイデアを出す方法やそれを実際に形にする方法を知ることができた。今後としては AI のプログラミングでは 2 足歩行に適したアルゴリズムの開発、足の製作ではシュートを打つ正確性と安定して歩く能力の両立を目的に活動していきたい。