

RoboCup 競技に向けての創造・開発力の習得

戸松 達哉・尾崎 颯哉・田村 眞之介・坂野 悠太

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) 創造性教育 ~Only1 かつ Number1 を目指して~

<実習方法>

- ① 模型を観察
- ② スケッチ (図1) に記述
- ③ 模型とスケッチの違いを訂正

<目的>

- ・空間把握能力及び観察力を向上させる。
- ・模型を観察して短期記憶、観察力、バランス感覚を養う。

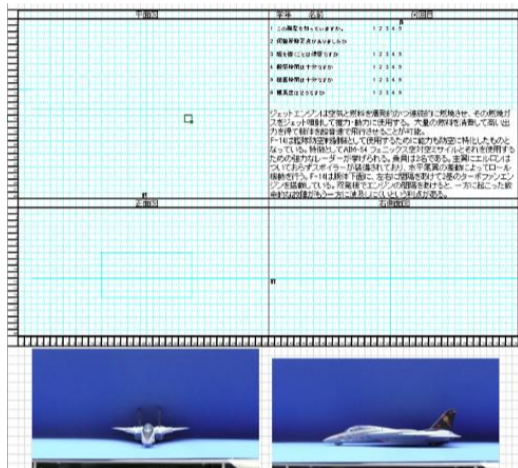


図 1. スケッチ図

(2) KHR-3HV (二足歩行ロボット) の製作

KHR-3HV (図3) 高さ 40cm、重量約 1.5kg、16 関節の人型ロボット

をテキストに従って製作を行った。(図2) 最初に各モーターの原点調整を行い、ホームポジション (初期姿勢) を安定した直立状態にさせた。次にジャイロを加えて、自動的にバランスをとることが可能になった。その結果、PK 戦で主に使用するキックモーションの安定化を実現することができた。

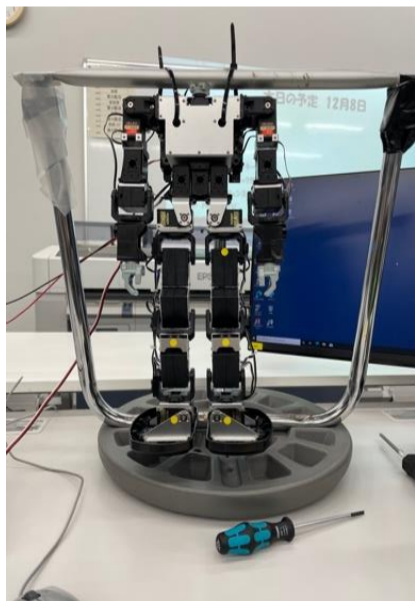


図 2. KHR-3HV (二足歩行ロボット)

(3) ロボットコンテスト (RoboCup)

自律移動型ロボットによる競技会であり「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、自律移動のヒューマノイドロボットのチームを作る」ランドマーク・プロジェクトです。この競技の中で小型機リーグ人型に参加することにより人工知能やロボット工学の研究を推進し様々な分野の基礎技術を学ぶ。システム (図3) は AI サーバー、画像サーバー、ロボットにより構成される。

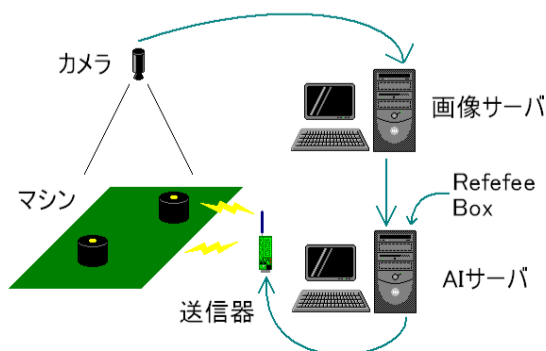


図 3. システム構成図

3. AI サーバーの構築

Linux 上で C++ の演習、及び AI のプログラミングを行う。ボールやロボットの位置はカメラと画像サーバーを利用する。プログラムは「Github」で管理し、自分自身で見ることができるようにした。RoboCup システムは小型機リーグシステムを利用して、戦略プログラムのみを作成するプラグイン方式 (Game 部分のみ作成) を採用している。課題として回り込みシステムや PK 戦を二足歩行ロボットで行えるようにした。プログラムを制作するためにエディターソフト「Visual Studio」、3D 物理シミュレータ「Grsim」の二つのソフトを使った。

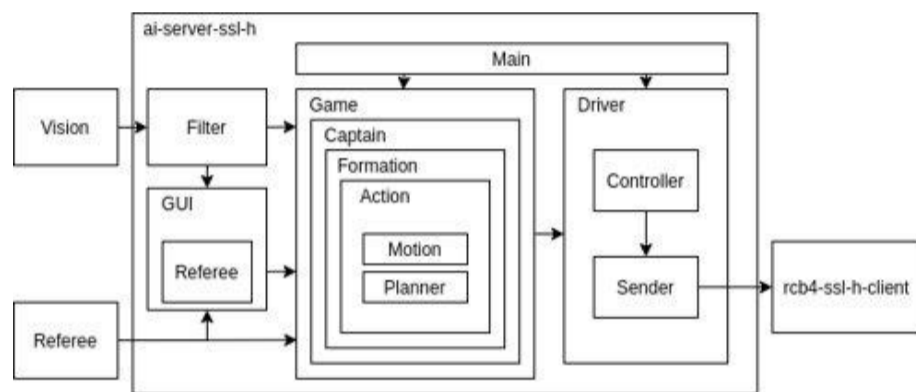


図 4. AI サーバシステム構成図

4. 画像サーバー

画像サーバーはステージの上にあるカメラから取得した画像を処理・保管している。画像サーバーがブロードキャストで画像データを一定間隔 (例 60fsp) 送信する。

① カメラ

カメラは USB 3 FLIR Blackfly S カメラを使用し、フィールド上部のバーに高さ 2.5m に設置した。一台のカメラで 3.4 × 2.2m の領域を 100° FoV レンズでカバーできる。

② 画像処理・判断

色を表す方法として、YUV は輝度情報と色差情報で表され、色認識などの画像認識の場合は輝度情報と色差情報の方が計算しやすいため使用します。ロボットは個別にカラーラベルが頭の上についており、カラーラベルのマッピングをコンピュータで定義することで判別する。

5. まとめ

実習を通じて、ロボットコンテストを利用した創造性教育を実践し、想像力を養うことができた。それに加えて、ロボット工学や AI サーバーの構築の基礎知識を広範囲で学ぶことができた。本実習は初年度の実習ということもあり、カメラから画像を認識し、AI サーバーでプログラミングを構築し、自分たちで制作した二足歩行ロボットを動作させるという一連の流れを確認しながら実習を行った。次年度では、自分たちで新たなプログラミングを構築し、ロボットを自由自在に動作させることができるように今年度の実習を活かしていきたい。