

LEGO[®] MINDSTORMSTMによるサッカーロボットの製作と 制御プログラムの開発・研究

関 雅幸、川 純一

LEGO MINDSTORMS (以下MINDSTORMS) はLEGOのブロックでロボットを作るセットである。RCXというマイクロコンピュータの入った大きなブロックとモーター、タッチセンサー、ライトセンサー等を他のレゴブロックと組み合わせてロボットを組み立てる。動かすにはパソコンでプログラムを作り、それを赤外線を利用してパソコンからRCXに転送し、実行させる。

MINDSTORMSは“2050年にサッカーの世界カップ優勝チームに勝つことができる自律型のロボットたちを作る”を目標としたRoboCupにおいて、将来の研究者養成等のための活動であるRoboCupJuniorでも利用されている。

このMINDSTORMSはさまざまな大学の授業で利用されており、2001年度より教養科（現 健康文化学科）の授業（特別研究、特別研究Ⅰ・Ⅱ：関ゼミ）にも導入している。今回学生指導のための技術力向上を目的として、サッカーロボットの製作を行った。

ロボットの制御プログラムを作成するに当たっては、アイコンを利用してプログラムを作成するツールROBOLABを用いた。

作成したロボットでほぼ実現できた機能は以下のようなものである。

- (1)ドリブルをする（ボールを押して前進する）。
- (2)ボールを捜す。
- (3)ドリブルしているときに自分のゴールに向かっている場合は回り込んで向きを変える（オウンゴールを避ける）。
- (4)自分が動いている向きを調べる。

フィールド床面のグラデーション（ゴールからゴールの方向に白⇒黒）による明るさの変化をライトセンサーからの値を使って計算する。(3)ではこの値を利用してどちらのゴールに向かっているか判断する。

- (5)ボールが目の前にい続けているかどうか調べる。

(4)、(5)はメインのプログラムが動いているときも並列で動くようにしている（マルチタスク）。(3)はサブルーチンとして記述し、メインとなるプログラムの流れをわかりやすくした。(5)は3つ以上のタスクを同時に走らせるということでは意義があると考えているが、全体のプログラムの中では現段階において意味のあるものかは不明である。

ロボット本体はブロックセットに付属の冊子に載っていたものに若干変更を加えて作成した。また、壁や他のロボットとの接触による移動不能を避けるために後部にバンパーも文献を参考に取付けたがこれは横からぶつかってもタッチセンサーを押せるようにアーム部分を変更した（この部分を利用するプログラムもメインと並列のタスクの中でサブルーチンとして作成した）。さらにゴールキーパーの役割をするロボットも作成した。

今回のロボット作成において課題は残っているが、特にプログラム開発について有用な事柄を得ることができた。

本学における情報関連の授業にロボット作成を取り入れる利点について次のような事柄が考えられる。

- ・介護や医療の分野でのロボット導入に備える
- ・「段取り力」の育成
- ・新カリキュラムで学んだ学生たちへの対応

ROBOLABに関するテキスト類は他のアプリケーションソフトに比べまだまだ少なく、今後は授業で利用するカリキュラム・ドキュメントを整備したい。