

# ポリテックロボット競技会への取り組み

ポリテクカレッジ福山 生産技術科 松本 恵吉  
(福山職業能力開発短期大学校)

## 1. はじめに

今回より、ポリテックビジョンロボット競技の内容が一新された。これに合わせて、2台のロボットを製作し、競技に臨んだ。作り直しや動作不良また故障等に見まわれ、競技直前にやっと完成、練習もそこそこに競技に出場したが、1台が準優勝、他の1台もベスト6となり、学生ともども喜びまた驚愕した。

## 2. ロボットの製作に当たり

ロボットの製作は、総合制作実習で行った。この総合制作実習の目標として、学生には新規のアイデアを生み出す創造力、考えたものを形にする設計・加工力、およびこれらを進んで行う実践力を要求している。このなかで創造力の指導が最も困難である。私自身に不足していることを指導しようとするのだからなおさらである。しかし、それだけに思いついたときの喜びや実現できたときの感動は大きいものがある。

ロボットの製作に当たり、どのようなコンセプトにするか、学生とともにルールを検討した結果、解決すべき課題として次の5点をあげた。

- ① 円盤を掴む方法
- ② 掴んだ円盤を垂直にする方法
- ③ 掴む位置、投入する位置への移動方法
- ④ 確実に動作する手法

## ⑤ 短時間で目的動作を完了する手法

掴み方をどうするか、垂直にする方法とは、学生と話し合ううちに、円盤を上から掴みフィールドの長手方向に持ち上げると垂直になる方法を思いついた。

## 3. ロボットの構造と動作

このロボットのコンセプトは、短時間で動作を完了させるために、本体は移動せず、円盤の取得と格納を長い腕の左右・前後への展開で行うところである。

円盤支持台との干渉を避けるため、円盤の取得は表面を吸着することとし、このために吸盤とベーン式真空ポンプを用いた。ピストン式やダイヤフラム式の真空ポンプではポンプを停止しても吸引したままで円盤がはずれないが、ベーン式だと真空が保持されず、円盤を放すことができるためである。

腕は4本とした。3枚の円盤を掴み格納すると一応の目的は達成されるが、ロボットを左右対称にしてバランスをよくするためと、投入に失敗したときのことを考えてのことである。腕は、取得時と格納時の間隔を考慮し、図1のように配置し、7・8・9のビンゴをねらった。

本体は、前後にのみ移動する。全く移動しない方法も考えたが、モータを斜めに配置する必要があるなど製作が難しいため今後の課題とした。

腕の左右・前後への展開および本体の移動はすべてモータで行った。駆動源がバッテリーのみで済み、制御が簡単のためである。また、動作の位置決めには、安価なことよりマイクロスイッチを用いた。

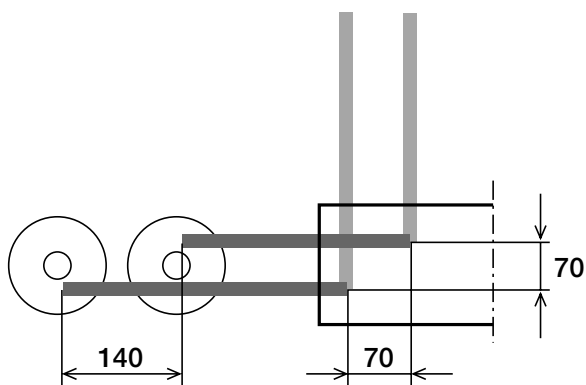


図1 腕の配置

このロボットに使用した部品は次のとおりである。

- ① 制御装置・・・スーパーAKI-80  
I/Oのビット数からこのマイコンを用いた。
- ② 駆動回路・・・自動車電装用リレー  
ET2 (NEC)。一個で正転・逆転・制動が可能で、  
小型安価。
- ③ 位置決めセンサ・・・マイクロスイッチ  
SS-5GL (オムロン)
- ④ 白線センサ・・・フォトインタラプタ  
EE-SY671 (オムロン)
- ⑤ 真空ポンプ・・・ベーン式  
G12/045 (トーマス)
- ⑥ バキュームパッド・・・PFTK-20 (CKD)
- ⑦ 駆動モータ・・・DCモータ  
DME34B37G (日本サーボ)

これらの部品の大半は、これまでに製作したロボ

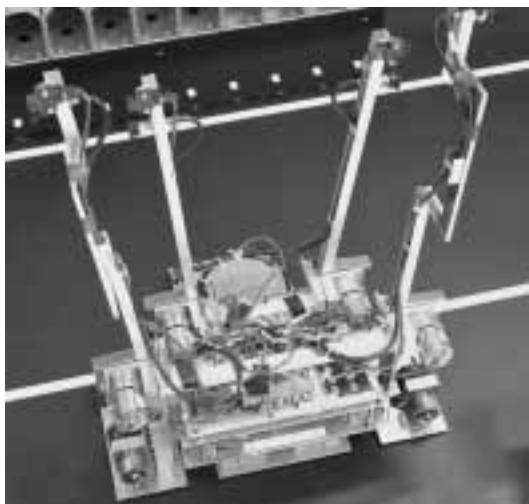


写真1 ロボット外観

ットから取り外し流用した。入手に時間がかかることや、棄てがたいためである。

写真1にロボットの外観を示す。

#### 4. ロボットの問題点

このロボットには、次の2つの問題点がある。1点目は、このような一連の作業を要求するロボット競技では、一度動作が行き詰まると、次の動作に移れなく、停止してしまうことがよくある。このロボットの場合、円盤を吸着するとき腕が先に円盤に接触し、位置確認用のマイクロスイッチをたたかないおそれがある。その場合、この時点で動作が行き詰まることとなる。そこで、マイクロスイッチを確認しなくても一定時間経過すると、次の動作に移るようプログラムした。このことはモータがロックした状態を生じ、何回か動作するとモータの減速ギアが壊れてしまう結果となった。

2点目は、腕をモータ軸と直結したことである。ネジ1つで固定されているだけなので、徐々にゆるみ、位置ずれを起こす。

センサを重複させる、タイミングベルト駆動にするなど検討はしたが、時間の関係で解決に至らなかった。

#### 5. おわりに

ロボットの構想・設計に当たり、十分に検討したはずであったが、動作させると、腕と円盤が干渉したり、吸引用パイプと円盤が接触するなど、図面上ではわからなかった欠陥が見つかった。設計変更や改造またプログラムの改良を加えてなんとか完成にこぎつけた。この間、ロボットの製作から改良、そして動作確認と学生達が積極的に活動してくれたことにとても感謝している。欠陥や改良方法を見つけたのも学生であった。

今回の大会には、本校では思いもつかなかったアイデアのロボットがあった。いろいろ考えたつもりであったが、まだ別のアイデアがあると思う。次回には、さらに優れたアイデアを考案し、より洗練された賢いロボットを製作したいと考えている。