

レゴブロックを使用した 宇宙エレベーターロボットの製作

守屋 真帆[†] 落田 綾[†]

[†] 高槻高等学校

1. はじめに

宇宙エレベーターとは地球と宇宙を結ぶ構想である。レゴブロックを使用して宇宙エレベーターを模したロボットを製作し、物資を安全に運搬することを目標とした「宇宙エレベーターロボット競技会」が開催されている。

本稿では関西オープン後に改良し、全国大会で使用したロボットについて説明する。



図1. 競技会のような様子

2. 競技会のルール

競技会では2段の宇宙ステーションを使用する。

制限時間内にコンプリートしなければならぬミッションは以下の2つである。

- ① 地上から宇宙ステーションへピンポン球とチャレンジボールを運搬する
- ② 宇宙ステーションに予め積まれたピンポン球を地上へ運搬する

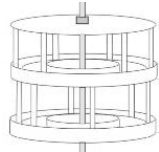


図2. 宇宙ステーション

ロボットはLEGO社のブロックを使用する必要があり、点数は運搬したボールの個数と機体の軽さによって算出される。



図3. ピンポン球とチャレンジボール

3. ロボットの動作

図4はロボットの動作を表したフローチャートである。

制限時間と得点のバランスから、全ての処理を終えた後、*以前のみ再び実行されるようプログラミングした。

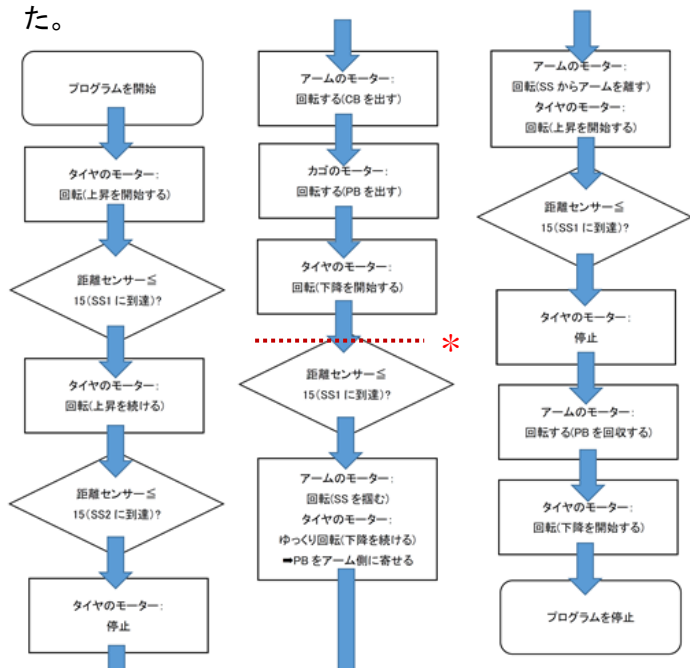


図4. ロボットのフローチャート(※SS=宇宙ステーション、PB=ピンポン球、CB=チャレンジボール)

4. ロボットの機構

① 図5赤色マーカー部分…アーム

ボールを取るための機構(図6赤丸部分)とチャレンジボールを押し出すための機構(図6青丸部分)がひとつのモーター(図5黄色マーカー部分)で動いている。ギアでアームとモーターを繋げることで、モーターをロボットの中心部分に置きバランスを保った。

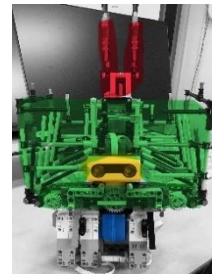


図5. 製作したロボット

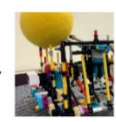
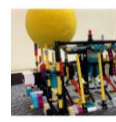


図6. アーム

図7. アームがチャレンジボールを押し出す様子



図8. アームがボール1つずつ挿んで集める様子

② 図5緑色マーカー部分…カゴ

地上からピンポン球を運搬し、回収したピンポン球を溜めておく(図9)。

アームと同様の目的でギアを用いたことに加えて、ギアをモーターの左右両側につけ



た。その結果、2つのドアを1つのモーターで動かしてピンポン球を運搬することができるようになり、軽量化にも繋がった。

③ 図5黄色マーカー部分…距離センサー

④ 図5青色マーカー部分…昇降用のタイヤ

5. 全国大会の結果と今後の改善点

大会では50個のピンポン球と3個のチャレンジボールを宇宙ステーションへ運搬し、1個のピンポン球を宇宙ステーションから地上へ運搬したことにより、全国3位という成績を収めた。宇宙ステーションへの運搬を2回繰り返して、地上に予め置いてある球をすべて運びきったことが高得点に繋がった。

しかし宇宙ステーションからピンポン球を集める動作の途中でアームが外れてしまった。これはアームの強度だけでなく、アームの動きとタイヤの昇降のタイミングが合っていなかったことなどが原因として挙げられる。

今後はこのような問題点を改善していくプログラミングを考える事が求められる。同時にアームの改良も必要であると考えられる。