

# 創作ゼミナール 報告書

平成 21 年 2 月 4 日

学籍番号： ソ 18015

氏名： 須藤崇之 (矢萩研究室)

テーマ： 「改良型二足歩行ロボット KHR-2HV のモーションの安定化」

## 1. 背景

創作ゼミナールのテーマとして決めたものは、二足歩行ロボットのモーションの安定化である。このテーマを選んだ理由は、すでに完成されていた二足歩行ロボット KHR-2HV を動かしてみたときに、安定感が無く決まった範囲でしかモーションが作れなかったため、どうにかしてロボットのモーションを安定化することが出来ないかと思ったからである。

モーションを安定化させる方法を調べた結果、2つの方法が見つかった。1つは、ロボットの足裏の面積を大きくし、床との設置面積を広げることによって、ロボットの安定感を上げる方法である。もう1つは、ロボットにジャイロセンサを搭載し使用するという方法だ。

今回は、後述のジャイロセンサの使用という方法を使うことにした。使用するジャイロには **KRG-3** を使用する。ジャイロセンサとは、音さ型に加工した圧電素子を X 方向に振動させた状態で Z 軸回りに回転させると、コリオリ力により Y 方向の振動が生じる。この Y 方向の振動を電気的に検出することで、角速度の大きさを知ることが出来るというものである。

## 2. 研究内容

### ・ジャイロセンサの搭載

ジャイロセンサ (KRG-3) は、図 1 のようにロボットの股の部分に搭載した。ロボットの後ろボディにはピッチ軸 (前後の動き) 用のものを、ロボットの底のボディにはロール軸 (左右の動き) 用のものを搭載した。

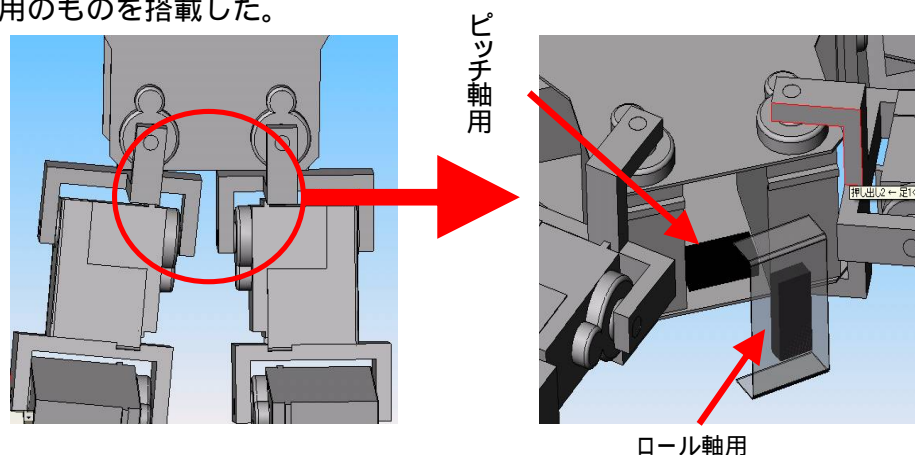


図 1 ジャイロセンサを搭載した場所

・モーションプログラムの作成

モーションを作成するプログラムは Heart To Heart 3J を使用した。

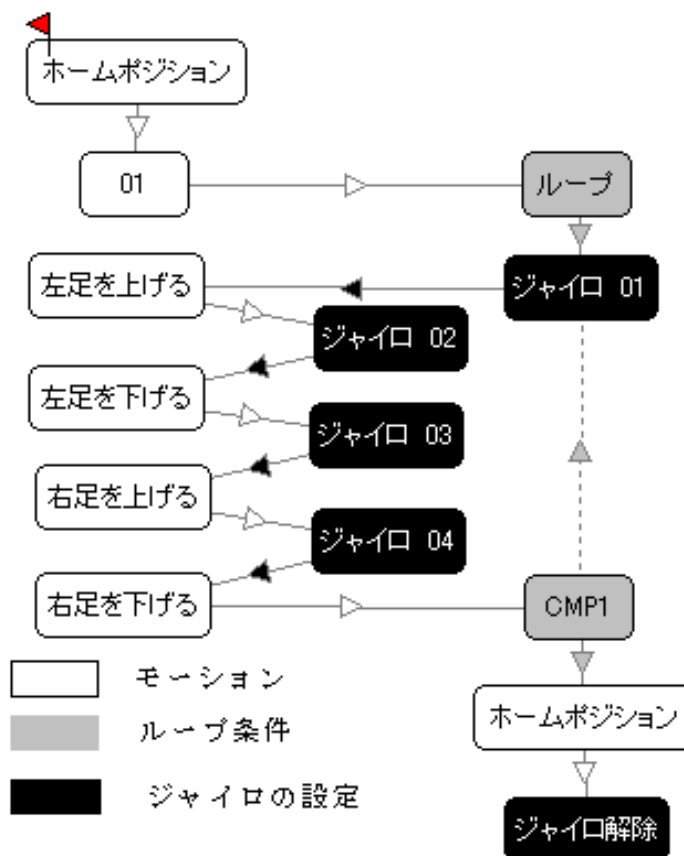


図 2 プログラム

プログラムは図 2 のようにフローチャート形式になっていて、赤い旗印のあるホームポジションという場所から矢印に沿って動く。上図で、

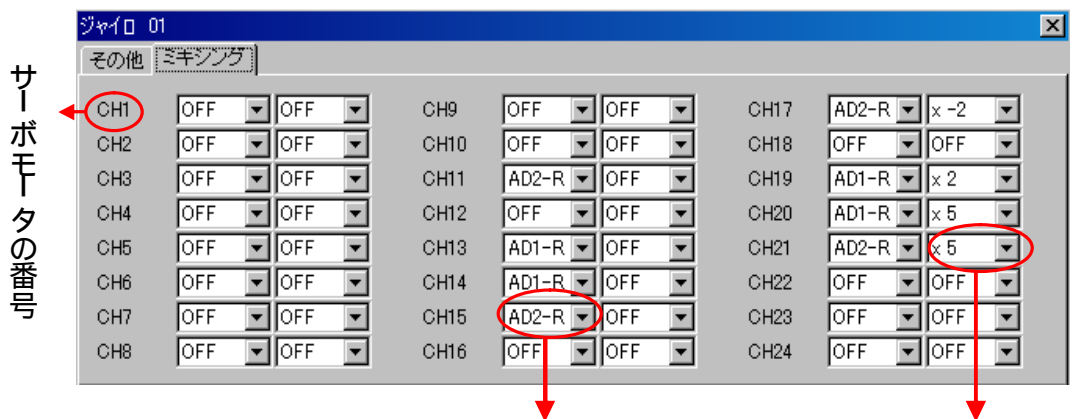
白い四角のところではそれぞれ、ロボットの動きを設定している。

黒い四角のところではジャイロセンサを設定していて、ロボットの動き一つ一つに指定することができる。

灰色のところではループ条件を指定することができる。上の図では、CMP1 というところでループ条件をして、ループと書かれた場所から CMP1 のところまでの動作を繰り返す。

・ジャイロセンサの設定例

モーション作成でジャイロセンサを設定する場合、図 3 のような画面になる。CH1、CH2 などが書かれたところは、サーボモータの場所を示している。となりのコンボボックスでは、使用するジャイロを指定できる。AD-1R はピッチ軸用のジャイロセンサ、AD-2R はロール軸用のジャイロセンサを表している。そのとなりのコンボボックスでは、サーボモータへの補正倍率を指定できる。



ジャイロセンサの選択

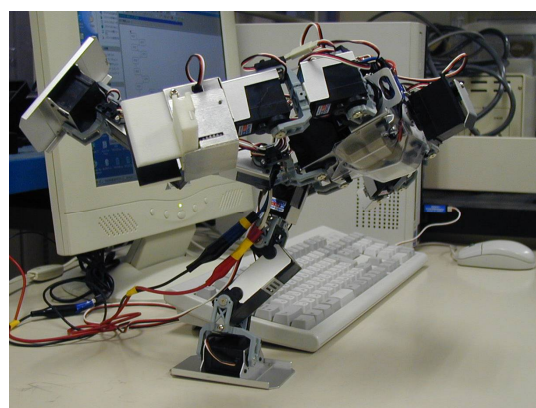
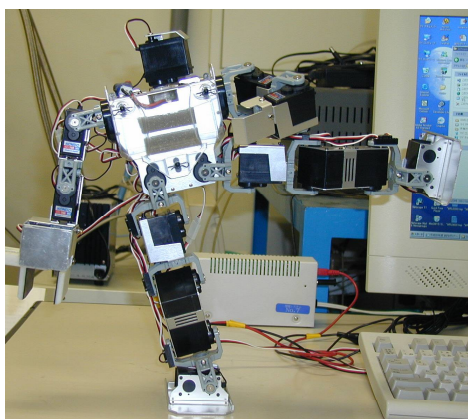
AD1-R : ピッチ軸用  
ジャイロセンサ

AD2-R : ロール軸用  
ジャイロセンサ

サーボモータへの  
補正倍率の指定

図3 ジャイロセンサの設定

・ モーションの作成例



3. 考察

ジャイロセンサの有無でモーションの違いを確認することができた。しかし、今回目標に掲げた「ジャイロセンサ搭載によるモーションの安定化」を実証するためには、ジャイロがなくてはできないようなモーションをもっと多く作るべきだった。特に、人間の歩行動作に近い、動歩行のプログラムを作りたかった。

改善点としては、ロボットの可動箇所を増やすことで、ジャイロセンサの設定できる箇所が増えるので、よりモーションを安定化が図れると思う。特に、今回使用したロボットのKHR-2HVはヨー軸(回転する動き)がなかったので、ヨー軸の動きをうまく取り入れることができればよいと思う。

参考文献

石井英男、岩気裕司：KHR-2HV パーフェクトブック 毎日コミュニケーションズ(2007).

[http://www.aomori-u.ac.jp/staff/yahagi/lab/CW\\_2008/sutou/](http://www.aomori-u.ac.jp/staff/yahagi/lab/CW_2008/sutou/)