

# 人の動作を理解するロボットの開発

システム科学技術学部 機械知能システム学科  
1年 佐藤 陵介  
1年 伊藤 良亮  
指導教員 システム科学技術学部 機械知能システム学科  
准教授 佐藤 和人  
助教 間所 洋和  
指導補助 システム科学技術学部 機械知能システム学科  
4年 石岡 豊

## 1. はじめに

近年、様々な場所や幅広い分野において様々な機能を有するロボットを目にすることが多くなった。たとえば、救助活動のアシストをするロボットや、エンターテインメント性に富んだ自律移動型ロボットである HONDA の ASIMO などが挙げられる。特に ASIMO は、周囲の物体の位置関係を超音波センサーで認識し、自律的に障害物や人を避けるということに始まり、複数人の会話を別々に認識することまでできるようになっている。

このように、今後ロボットに求められる能力として、各環境に適応して行動することが挙げられる。また、ロボットの制御に関しても、どのような人でも簡単に制御を行えるという観点が重要になる。

しかし、

この動作認識に着目し、完全自立とまではいかないものの、本研究ではロボットに人の手の動作から命令を読み取り前進や後退、様々な動作を行わせることを目標とする。

## 2. 研究目的

今日世界に普及しているロボット化学の中で、人の動作を認識させるという課題に着目し、指の動きを認識させることのできるデータグローブでロボットへと指令を送り操作することを目的とした。その際、Visual C++ 2010 を用いてプログラミングの基礎の習得も視野に入れる。研究を通して「人とロボットとの共存化の可能性」、「本当にロボットは必要であるのか」などを考え、自分たちなりの答えを探す。

### 3. 使用機器

- Robovie-X (ヴイストーン株式会社)

今回の研究で操作する 2 足歩行ロボットである。多数の関節や音声出力装置を搭載する。ロボット同士でのバトルや三味線を弾くなどの多種多様な動きを実現できる。この研究では通信機器を用いてこちらの動きを認識して動作するように設定する。

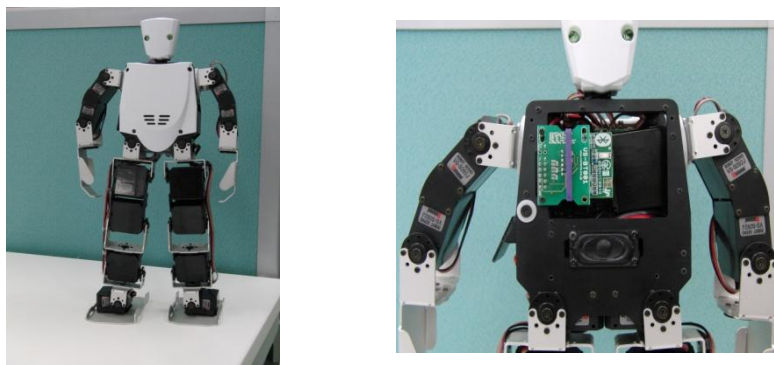


図 1. Robovie-X の外形と内部

- 5DT Data Glove Ultra

指の角度を読み取り, その動作を数値化することができるもの。今回のロボットのコントローラの役目を持つ。



図 2. Data Glove

- Bluetooth

Bluetooth とは無線通信を行う規格のひとつであり, 主に近距離での無線通信を目的としたものである。

本研究ではこの Bluetooth による無線通信とデータグローブによるデータ通信を組み合わせ, パソコンを介しロボットを操作することを試みた。



図 3. Bluetooth 本体

### 4. 研究内容

#### (1) Robovie-X の作成および設定

ロボットの作成時, 関節の稼働領域があるためその設定をしながらの作業となった。この他にも向きの間違えや配線のミスなどは大きな時間のロスとなるため, 可能な限

り慎重に作業を行った。基本は人の関節と同じだけの範囲しかないため稼働領域の確認をパソコンと繋ぎ修正した。

次に初期位置の決定を行った。ただロボットを組み立てるだけなら簡単だが、2足歩行で動作させるとなると、起動時に必ず誤差が生まれ転倒してしまう恐れがある。これはサーボモータがついている全ての関節にいえることであり、完璧にしなくてはならない作業の一つである。この初期位置がずれてしまえば作動中に転倒などは必然的に起こりえてしまうこととなってしまうため、最善の注意の元作業を行った。

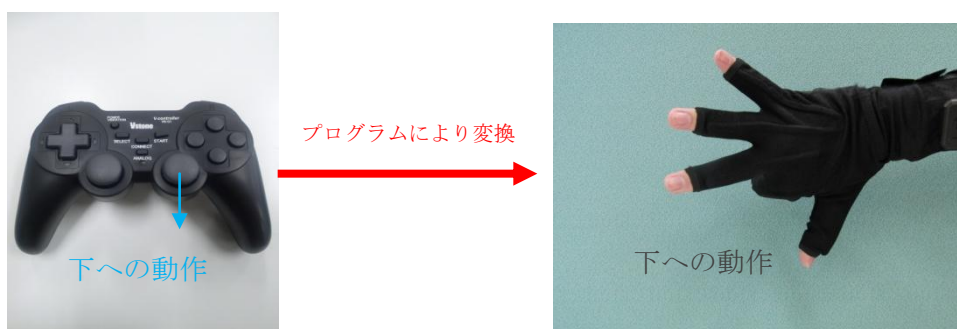


図4. コントローラとハンドグローブの動作命令の例

## (2) Bluetooth の理解とプログラム認識[3]

Bluetooth を使用するための環境を整えた。Robovie-X に追加部品である VS-BT001 を取り付けることで、Robovie-X を Bluetooth に対応させた後、公開されているコントローラアプリケーションを使用し Robovie-X を無線操作した。

その後、データグローブのサンプルプログラムを参考にして、データグローブの各指の角度でコントローラのボタン入力をされた状態になるようにプログラムを作成した。

```

VS-RC003をシリアル通信より制御します。
0~3:コントローラの△,○,×,□ボタン入力
C:ボタン入力をクリア
Z,X:サーボモータのON,OFF
R:バッテリー電圧、コントローラ入力情報等の取得
Q:プログラムの終了
z
send <w 2009f6 01 00 >
recv <w 2009f6 01 00 # >
2
send <w 2009e2 40 00 >
recv <w 2009e2 40 00 # >
c
send <w 2009e2 00 00 >
recv <w 2009e2 00 00 # >
x
send <w 2009f6 00 00 >
recv <w 2009f6 00 00 # >

```

・信号を数値化して、ロボットへ送信したものとロボットから返ってきた信号。

・コントローラ上では「×」ボタンを押したことになる。今回は自己紹介をする命令である。

図 4. VS-BT001 のシリアル通信のサンプルプログラムのコマンドプロンプト画面

5. まとめ

本研究では、Bluetooth を介して、Robovie-X にデータグローブの動きを認識させて直観的に動作させることを目標にした。コントローラでの操作と Bluetooth での無線操作、データグローブをパソコンで制御することには成功した。それらを組み合わせプログラム認識させることができず、Robovie-X を操作できないという結果となってしまった。

本研究を通して、C 言語による基本的なプログラムの読み取りと作成の知識、Bluetooth などの知識を習得することができた。

プログラムを作成することができずに、本研究では望んでいた結果を出すことができなかった。よって、しっかりとしたプログラミングの知識を今回以上に身につけなくてはならないことを実感した。

6. 参考文献と URL

[1] C の絵本～C 言語が好きになる 9 つの扉～ 著. (株)アंक  
 [2] 5 DT Data Glove : <http://www.5dt.com/products/pdataglovemri.html>  
 [3] VS-BT001 : [http://www.vstone.co.jp/products/vs\\_bt001/download.html](http://www.vstone.co.jp/products/vs_bt001/download.html)