

3指9関節ロボットアーム の設計製作

矢萩研究室

ソ16026 高木 裕宣

発表内容

- 目的
- ロボットの設計
- プログラム開発
- 結果
- 考察

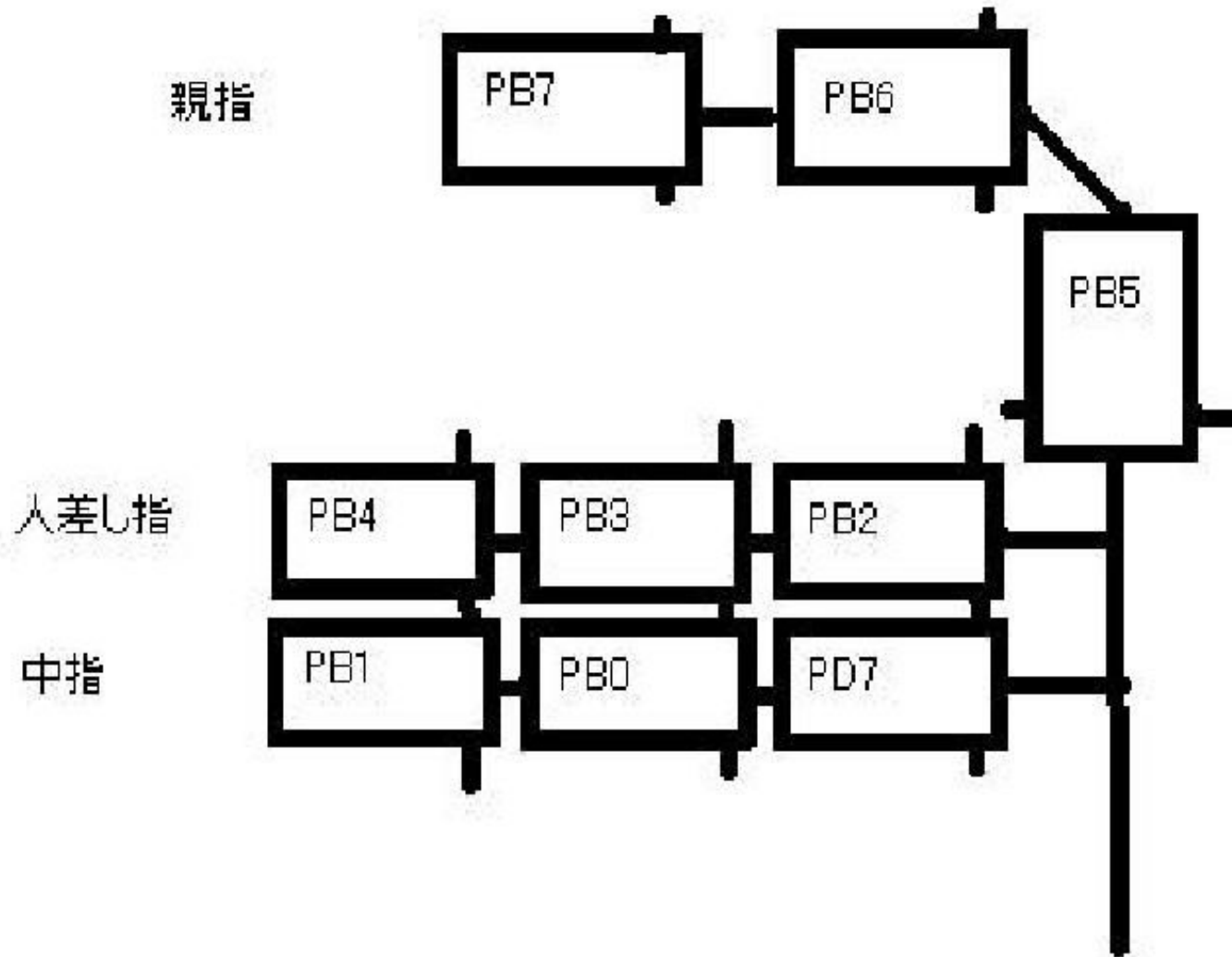
目的

- ロボットの設計製作
 - 3D-CADを用いてロボットの部品的设计
 - 切削加工機を使ってアルミ板を加工
- プログラム開発
 - 動作確認のためのプログラム
 - 物を掴み持つことができるプログラム

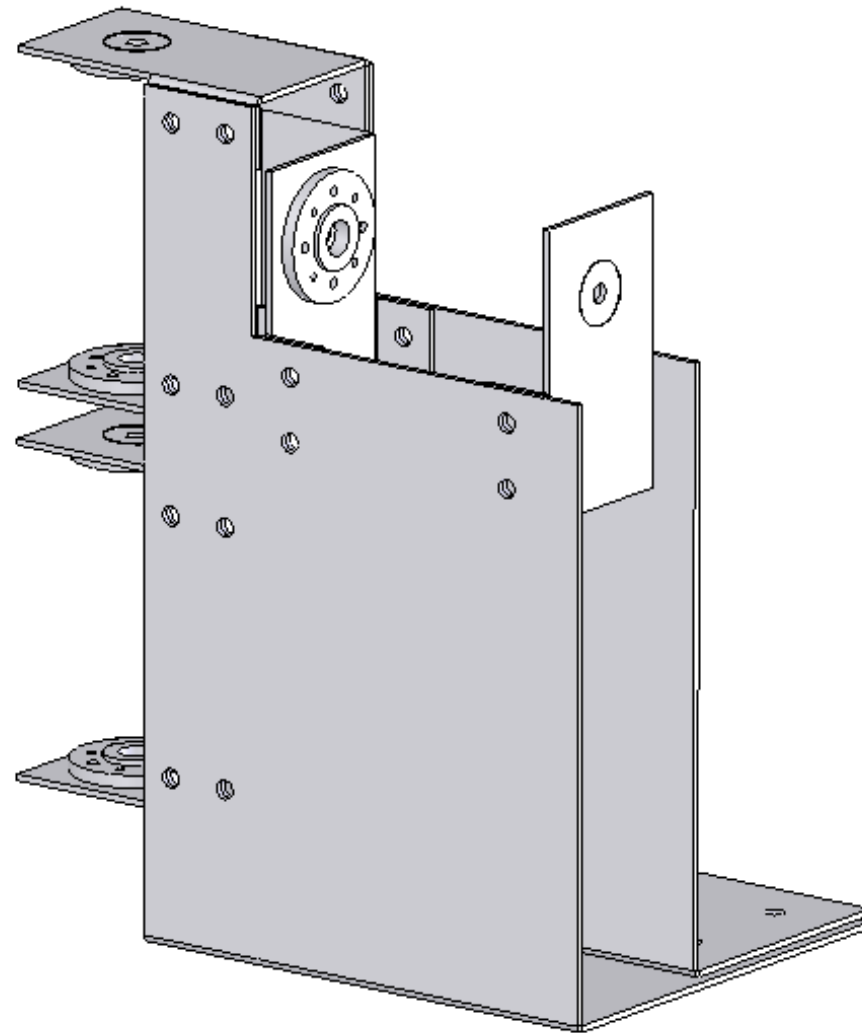
ロボットの設計

- ロボットにできる限り大きな物を持たせる。
 - アーム本体を土台の端ギリギリに設置すると、重心が土台よりもアーム側に寄ってしまうため、バランスが非常に悪い。
 - 土台を大きめに設計することで、重心の位置を土台の近くすることができ、バランスを良くすることができる。

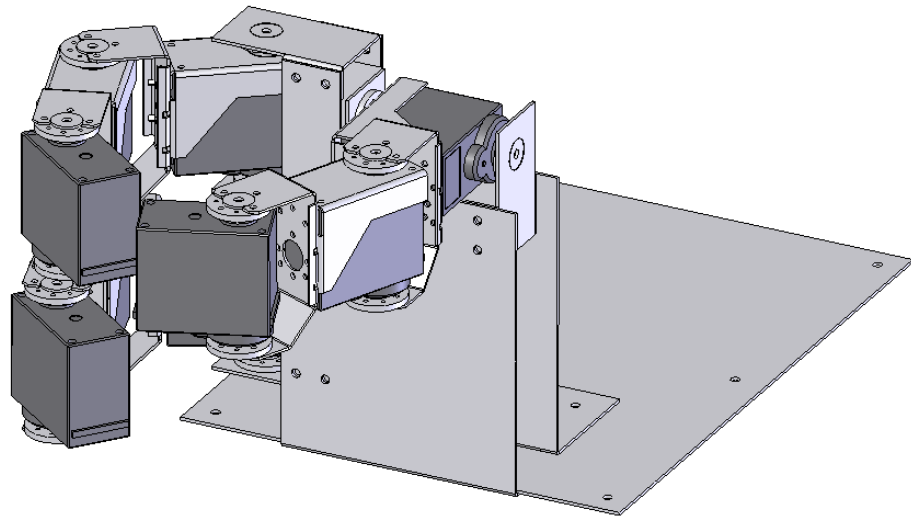
設計の考え方



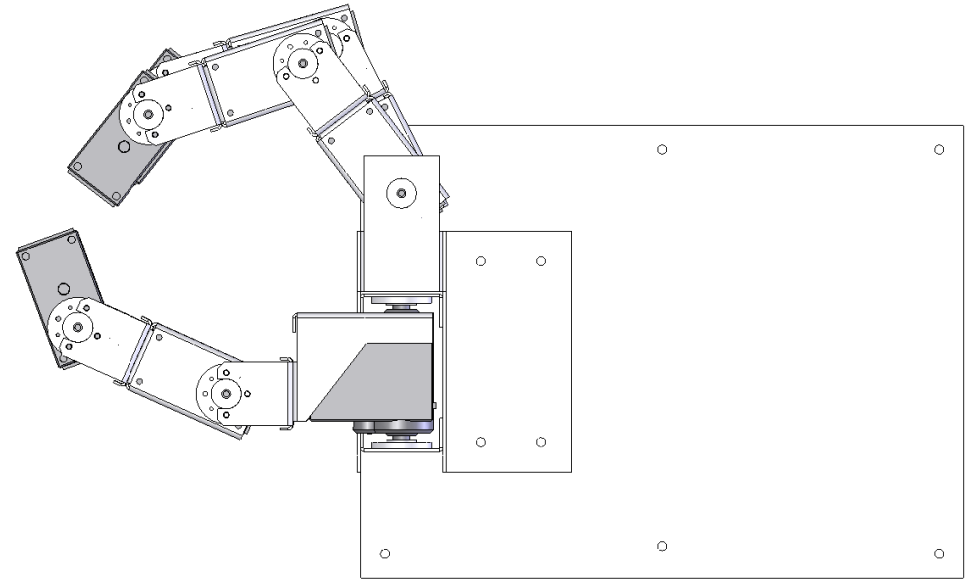
本体の設計



完成したロボット



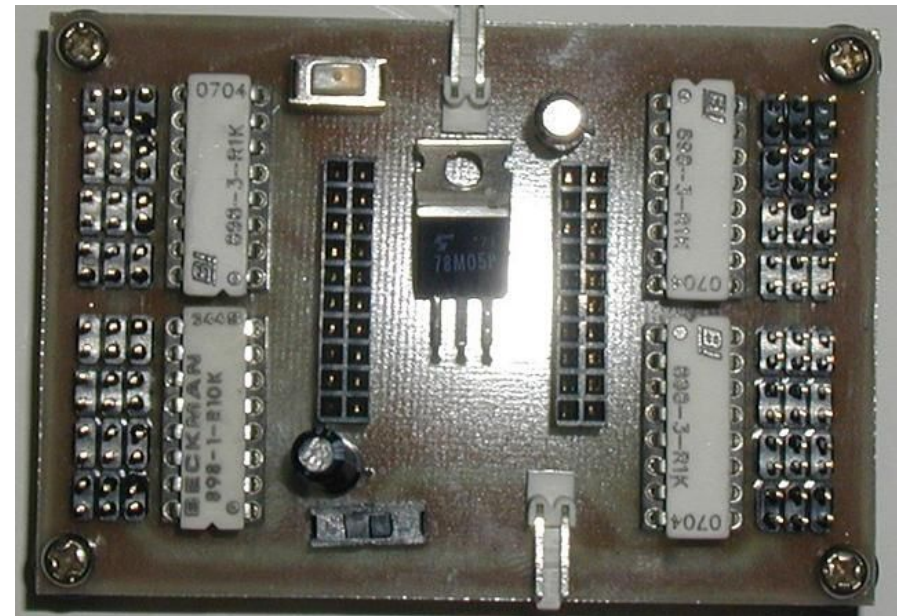
不等角投影図



平面図

使用したマイコンボード基板

- 浅草ギ研製の基板は、サーボモータに接続できるピンがPORT-Cにしかない。
- 最高で32個までのモータ、センサを自由に取り付けることができる。



プログラム開発

- プログラム開発環境
 - C言語
 - ベストテクノロジー社のGCC Developer Lite
 - Windows上で動作するためのヘルパーソフトウェアで、C言語ソースプログラムの編集をメインにコンパイラやデバッガの起動を簡単に行える。
 - 組み込み用マイコンをロボット制御に利用するときに見える各種の機能を装備している。

- ソースファイルをコンパイルして、フラッシュライター3.9を使ってマイコンに転送する。

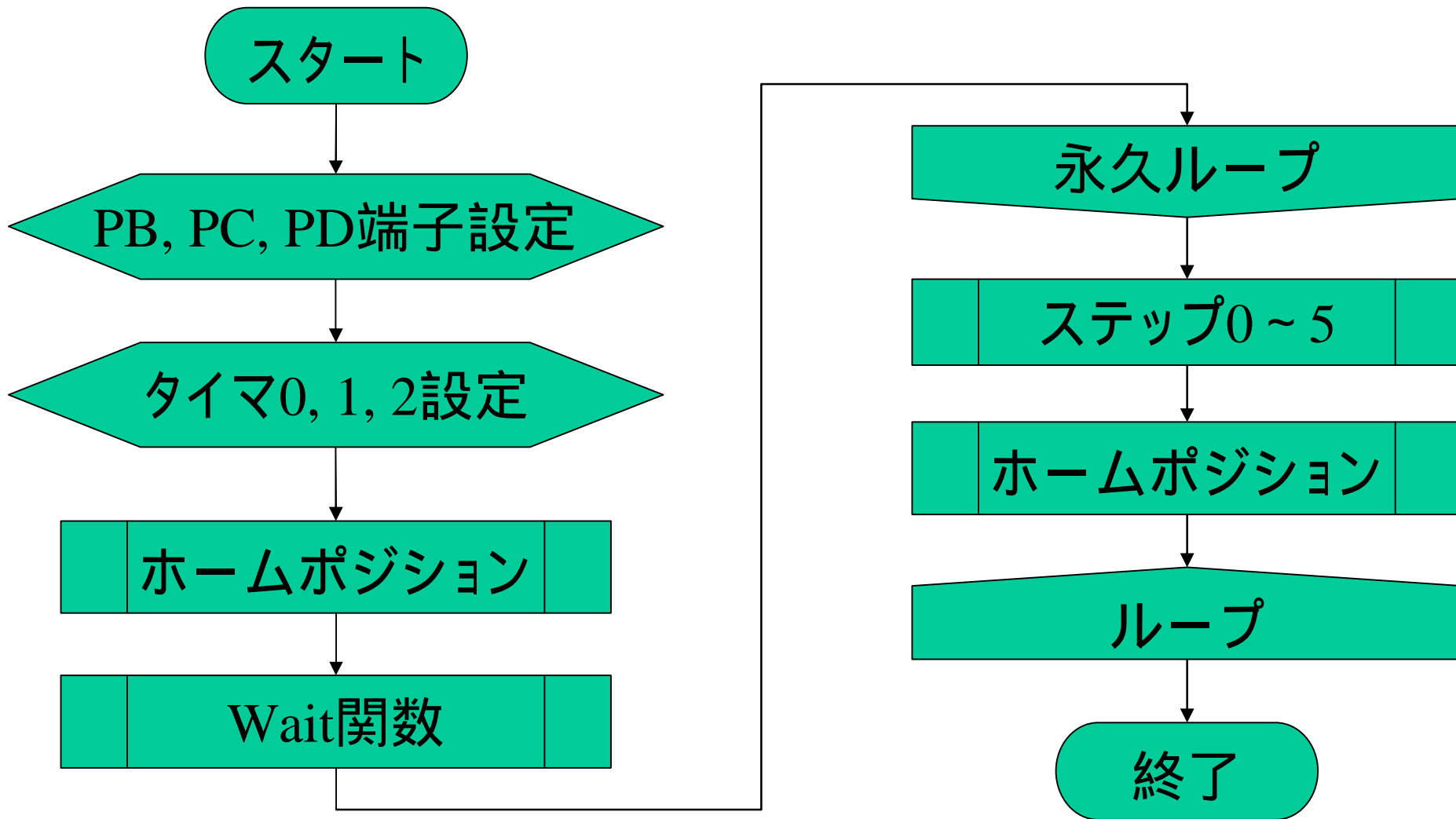
```
60);↓
↓
/* step0 */↓
move( 0, 0, 0, 0, 0, 60, -30, 0, //0,0,0,0,60,-30,0↓
      0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,↓ //0,0,0,0↓
      0, 0, 0, 0,
      60);↓
      //(左に書いてあるのは移動する角度、右に書いてあるのは現在の角度である。)↓
↓
/* step1 */↓
move( -50, -25, 0, -50, -25, 0, 15, 45, //-50,-25,0,-50,-25,60,-15,45↓
      0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,↓ //0,0,0,0
      0, 0, 0, 0,
      60);// ←----- /* (この数字を変える事で、移動する角度を */
                          /* 何分割して動かすか変える事ができる。) */
                          /* ----- */
↓
/* step2 */↓
move( 0, 0, -10, 0, 0, 0, 0, 0, // -50,-25,-10,-50,-25,60,-15,45↓
      0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,↓ //0,0,0,-10↓
      0, 0, 0, -10,
      60);↓
↓
/* step3 */↓
move( 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, //この握りのプログラムでは、ここでどれだけ↓
      0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, //ウエイトをかけるかによって↓
      0, 0, 0, 0, //物を持つ時間の長さが変わってくる↓
      1000);↓
↓
/* step4 */↓
move( 0, 0, 10, 0, 0, -30, -15, -45, //-50,-25,0,-50,-25,30,-30,0↓
      0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,↓ //0,0,0,0↓
      0, 0, 0, 10,
      60);↓
```



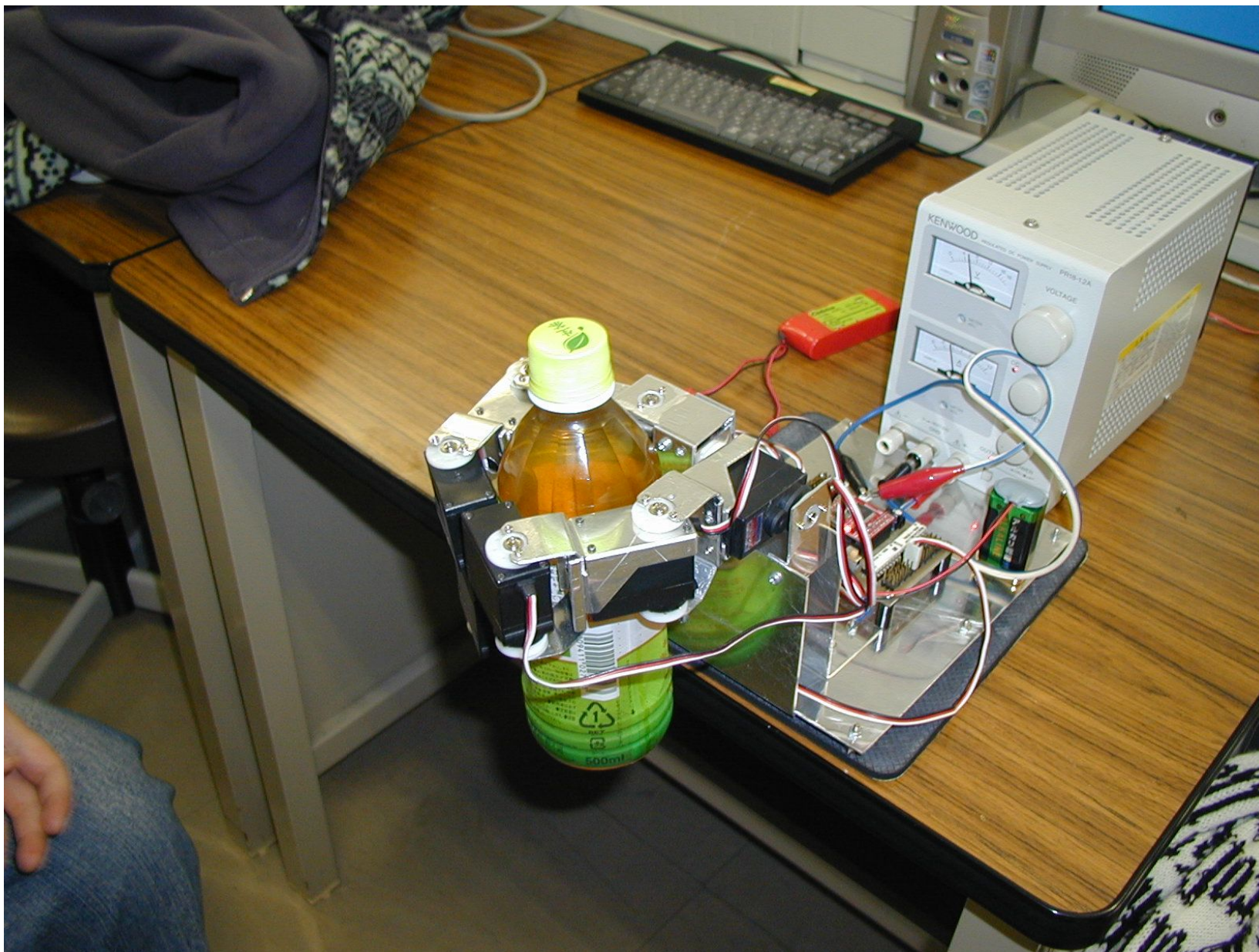
実行画面

- 「20個のサーボモータを同時に動かす」というプログラムをインターネットの検索で見つけ改良して作成した。
- このプログラムは、増分量方式(現時点からの移動方向を示す符号と移動量)という方法で、サーボの角度を定めているため、目的としている動きを簡単に実現することができた。
- プログラム上の回転角1度は、実際のモータでの回転角は、およそ1.5度であった。プログラム上では - 255 ~ +255(実際は - 62 ~ +62)の範囲までしか動かせない。

フローチャート



- 製作した3指9関節ロボットアーム



結果

- 3指9関節ロボットアームの設計製作を行い、完成させることができた。
- このロボットは、ほぼプログラム通りに動くことができ、想像していた以上の重さの物を持つことができた。
- センサを取り付けるところまでには至らなかった。

考察

- モータがノイズの影響でガクガクと震えるため、ノイズを取り除くためのプログラム作成とセンサの取り付けが課題として残った。
- 今回は丸いペットボトルの形に合わせたプログラムを作成して動かしたが、センサを取り付けることで、ペットボトルの形(または面)を認識して、より最適な指の形で、物を持つことができると考えられる。
- 人間の指の動きに連動してロボットの指も動くようにすることも課題として残った。