

CNCフライスを用いた 金属切削の研究

発表者 : システム工学部
1年 羽瀨 寿彦
指導教員 : 教養・協働教育部門
特任教授 吉村 博仁

1

目次

- ① NC機械製作プロジェクトについて
- ② ミッション実施内容
- ③ 来年度以降の予定

2

1. プロジェクトの概要

・プロジェクト名
NC機械製作プロジェクト
(今年で3年目)

- ・目的
- (1) 「ものづくり」の根幹
 - (2) CNC機械の需要拡大

⇒CNC工作機械の設計・製作をととして
「ものづくり」の基本を学習する



3

2. 本年度のミッション概要

- ・ミッション名
「CNCフライスを用いた金属切削の研究」
- ・ミッションメンバー
代表学生:羽瀨寿彦(システム工学部 1年生)
倉田亮佑(システム工学部 4年生)
- ・ミッションの目的
 - (1) 工作機械の構成を学習する
 - (2) 手動の工作機械をNC化する
 - (3) 機械の剛性を高める
 - (4) 鋼などの金属を加工する

NC機械の
製作・制御

4

2. 本年度のミッション概要

NC化の順序に関する私の考え

レベル0	手動のフライス盤
レベル1	スイッチのON/OFFによるモーター制御
レベル2	数値の入力によるモーター制御
レベル3	CAMデータによるモーター制御
レベル4	5軸のCNCフライス盤

本ミッションではレベル2までの制御を想定

5

3. ミッションの実施内容

3.1 NC改造に用いる手動フライス盤の選定

手動の卓上フライス盤をNC化する

手動フライス盤を購入することによるメリット

- (1) 時間の大幅短縮
- (2) 市販のアルミフレームより頑丈
- (3) 主軸モーターがそのまま使える
- (4) 学んだ構成部品の確認ができる



6

3. ミッションの実施内容

3.1 NC改造に用いる手動フライス盤の選定

独自の選定条件を考案

(1) 価格

(2) NC改造の難易度

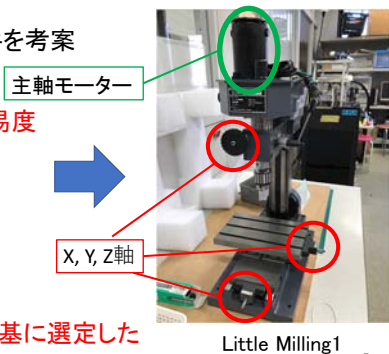
(3) 性能

(4) 信頼性

(5) サイズ

必須の条件と

その他の条件を基に選定した



Little Milling1

7

3. ミッションの実施内容

3.2 モーターの選定

X軸、Y軸、Z軸の回転にステッピングモーターを使用
→ 回転角度・回転速度を正確に制御できる

トルクレンチでの測定の結果、
1.0Nmで軸が動くと判明



トルクが1.27Nmのモーターを選定

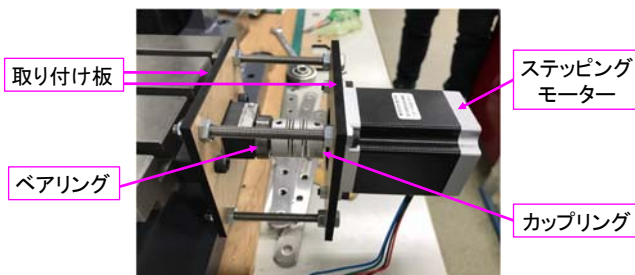


10mm

3. ミッションの実施内容

3.3 モーターの取り付け

軸とモーターの取り付け器具を作成



9

3. ミッションの実施内容

3.3 モーターの取り付け

軸とモーターの取り付け器具を作成

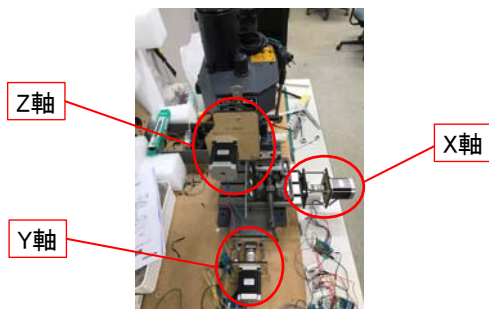


10

3. ミッションの実施内容

3.3 モーターの取り付け

軸とモーターの取り付け器具を作成



11

3. ミッションの実施内容

3.4 モーターの制御

モーター制御基板を作成

1つのマイコンで1つのモーターを制御
→ 3つのモーターを動かすには3つのマイコンが必要



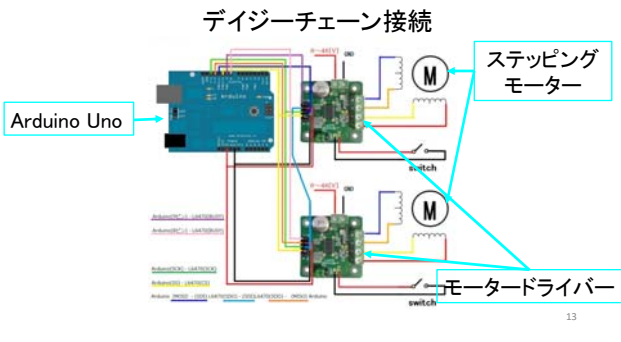
デジチェーン接続

→ 1つのマイコンで複数のモーターを制御可能

12

3. ミッションの実施内容

3.4 モーターの制御



3. ミッションの実施内容

3.4 モーターの制御

完成図



デジチェーン接続

3. ミッションの実施内容

3.5 モーターの動作確認

「北の国から電子工作(仮)」様を

参考にプログラムを自作した

X軸を動かす関数

Y軸を動かす関数

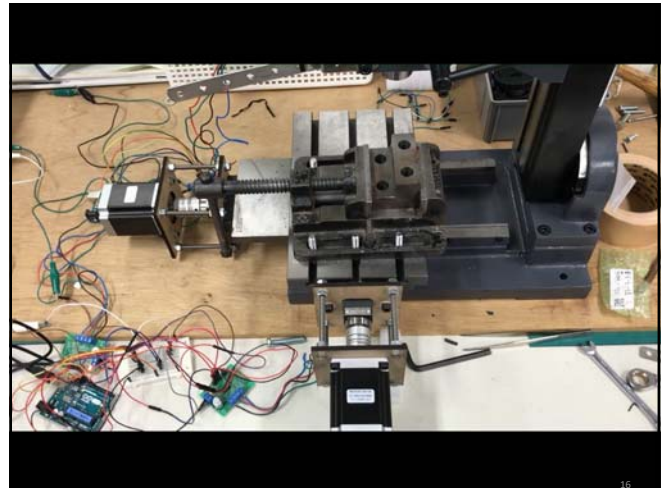
```
void loop() {
  // 初期4方向のテスト部
  // x, -y方向
  for (int i = 0; i < 4; i++) {
    L6470_move(1, 1000);
    L6470_move(2(1, 1000);
    L6470_busydelay(100);
  }
  delay(10);
}

void L6470_setup() {
  L6470_setparam_acc(0x0002); // [R, W] 加速度 default 0x00A (12bits) (14.55*val+14.55[step/s^2])
  L6470_setparam_dec(0x0005); // [R, W] 減速度 default 0x00A (12bits) (14.55*val+14.55[step/s^2])
  L6470_setparam_maxspeed(0x0099); // [R, W] 最大速度 default 0x04E (18bits) (15.25*val+15.25[step/s])
  L6470_setparam_minispeed(0x0001); // [R, W] 最小速度 default 0x000 (1+12bits) (0.238*val[step/s])
  L6470_setparam_step(0x0027); // [R, W] ステップからフルステップへの切替点速度 default 0x007 (10bits) (15.25*val+7.43[step/s])
  L6470_setparam_kvalh3(0x28); // [R, W] 停止時の制動電圧 default 0x29 (8bits) (Va[V]*val/254)
  L6470_setparam_kvalm(0x0C); // [R, W] 正逆回転時の制動電圧 default 0x29 (8bits) (Va[V]*val/254)
  L6470_setparam_kvala(0x0C); // [R, W] 加速時の制動電圧 default 0x29 (8bits) (Va[V]*val/254)
  L6470_setparam_kvald(0x0C); // [R, W] 減速時の制動電圧 default 0x29 (8bits) (Va[V]*val/254)

  L6470_setparam_stepmod(0); // ステップモード default 0x07 (1+3+1+3bits)
}
```

時間を指定する関数

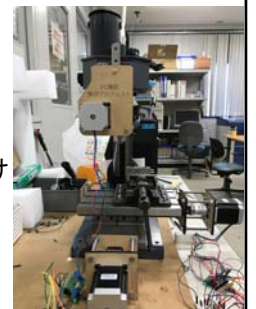
数値を入力して制御する



4. まとめ

活動の成果

- (1) 手動の工作機械に
X軸・Y軸・Z軸モーターの取り付け
- (2) デジチェーン接続による
モーターの制御基板の作成
- (3) 作成したNC工作機械の
数値によるモーター制御



本年度作成したNC機械

4.まとめ

NC化の順序に関する私の考え

レベル0	手動のフライス盤
レベル1	スイッチのON/OFFによるモーター制御
レベル2	数値の入力によるモーター制御
レベル3	CAMデータによるモーター制御
レベル4	5軸のCNCフライス盤

今後はレベル3、レベル4を目指す

19

謝辞

本ミッションを進めるにあたり、多くの方々に大変お世話になりました。木村さんにはNC機械の製作において、多くの助言とサポートをしていただきました。谷脇さんにはミッションでの購入品のアドバイスをいただきました。協力していただいた皆様へ心から感謝申し上げます。

20

指導教員について

NC機械製作プロジェクト指導教員の吉村先生が本年度で退職されます。井嶋先生のご紹介で、教育学部科学教育の木曾田先生に来年度からの指導教員をお願いすることになりました。

21

*Thank you for
your attention*



22