

課題情報シート

テーマ名 :	卓上加工機の製作				
担当指導員名 :	大藪 宏幸	実施年度 :	24 年度		
施設名 :	九州職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	制御技術科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	1	時間 :	12 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

本実習を通して、設計、製作、評価に至るモノづくりの一連の流れを習得することを目的としました。今回は、学生一人で取り組むため、製作物の仕様の絞り込み、段取り等を十分に考えさせ、期限までに完成させるよう計画を立てさせ、それに基づいて製作を行わせました。

機構設計においては、製作してみて設計段階で気付かなかった問題等も多くあり、設計の重要性が実感できたと思います。

【訓練（指導）のポイント】

本課題を通して、まず、何をどのような目的でつくるのかを発想させます。つぎに設計の段階で、これまで専門課程で習得した技術をどのように活用できるのかを考えさせます。さらにモノづくりの段階では、これまで習得した技術の応用力の養成を行います。また、問題発見能力、問題が発生した際の対応能力を身につけさせます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 九州職業能力開発大学校
住所 : 〒802-0985 福岡県北九州市小倉南区志井 1665-1
電話番号 : 093-963-0125 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/fukuoka/college/>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

卓上加工機の製作

制御技術科

1. はじめに

私は、高校時代に初めて工作機械を操作して、鋼材を加工ができるということに感動した。今回の総合制作実習において、工作機械（フライス盤）の構造を理解し自分で機構設計し小型の卓上加工機の製作を行うことにし、製作を通して機械加工技術向上を目的とした。

2. 概要

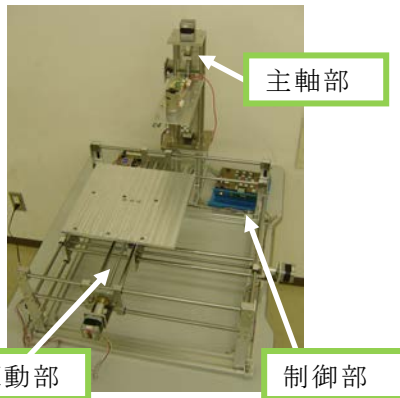


図 1 卓上加工機の外観

表 1 基本仕様

全長×全幅×全高	700×885×625 [mm]
重量	17 [kgf]
X、Y 軸の前後左右可動範囲	400×400 [mm]
Z 軸の上下可動範囲	150 [mm]
テーブルの寸法	300×300 [mm]
ボールねじリード	4 [mm]
マイコン	H8-3069F マイコン
ボールねじ駆動用モータ	PK244-03A
刃物回転駆動用モータ	540K20
工作対象材料	木材、プラスチック

今回は、汎用フライス盤をイメージして、ボールねじを使用してテーブルが前後左右に動く機構とした。図 1 に今回製作した卓上加工機の外観、表 1 に基本仕様を示す。

押しボタンスイッチが押されると、あらかじめマイコンに書き込まれているプログラム通りに動作を行う。

本加工機は、加工材料を固定するテーブルの駆動部（X、Y 軸）、刃物取り付けられる主軸部（Z 軸）、加工機の動作を制御する制御部から構成される。

3. 設計

3. 1 テーブル駆動部

テーブル駆動部の構造を図 2 に示す。X 軸（左右方向）用のボールねじを上部に、Y 軸（前後方向）用のボールねじを下部に配置した。図 3 に示す様にテーブルを固定するアルミブロックを連結させることで、一方のボールねじを回転させるとそれに連動しもう片方のボールねじが追従する形で成している。また周囲を囲む各 2 本のシャフトは動きを連動させるガイドの役割を果たしている。

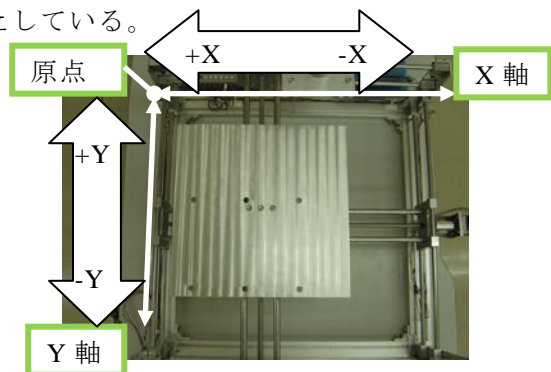


図 2 テーブル駆動部の構造



図 3 ボールねじの連結部

透過型の光電センサ 6 個を限界リミットセンサとして 4 本の柱に 4 個取り付け、主軸部に 2 個取り付けている。

3. 2 主軸部

図 4 に主軸部の構造を示す。

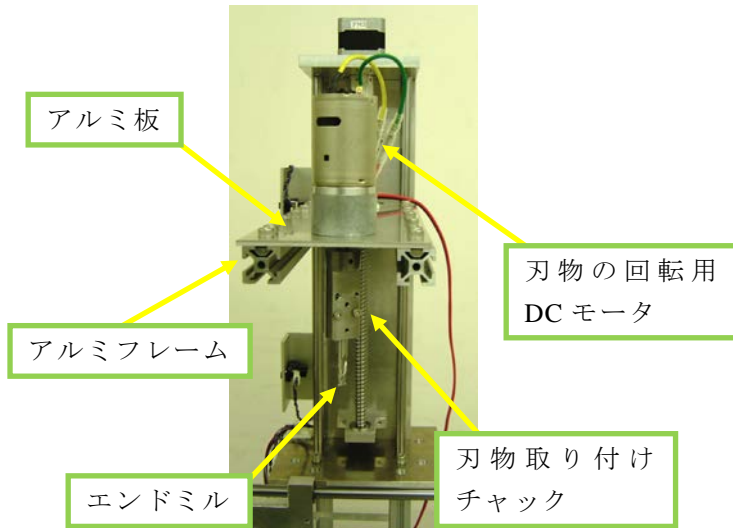


図 4 主軸部の構造

ボールねじが回転するとガイドに沿って上下に動作する送りねじ機構である。ボールねじ軸と刃物軸の距離は 250 [mm] とした。刃物取り付け部は軽量化のためアルミ板厚 3 [mm] を使用し、補強材としてアルミフレームを使用した。

3. 3 制御部

ボールねじ駆動用のステッピングモータはドライブ IC を使用して、1-2 相励磁または、2 相励磁で駆動できる。

刃物の回転用 DC モータは必要に応じてボリュームを使用し回転速度を変えることができる。コントローラとして、H8 マイコンを使用した。

動作パターンとしては、手動運転、原点復帰、自動運転の 3 パターンがある。自動運転のプログラムは 2 種類ありプログラム切り替えスイッチより自動運転のパターン切り替えをすることができる。LCD 表示器には、次の操作手順や現在動作中のパターンを表示する。

操作パネルを図 5 に示し、自動運転の流れを図 6 に示す。

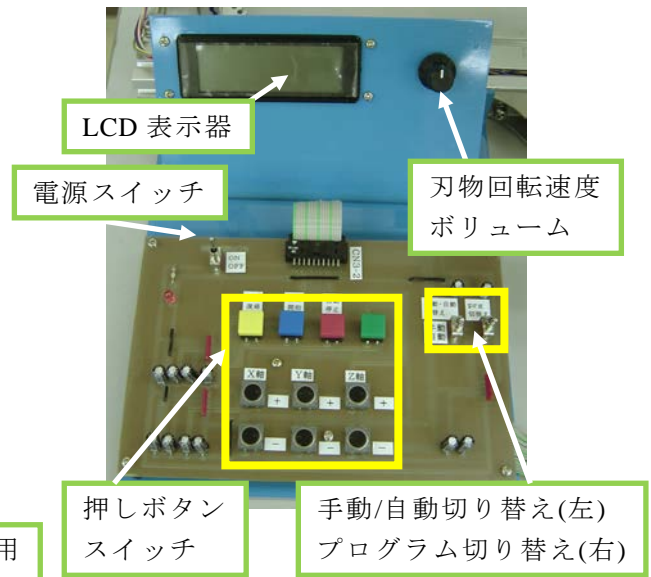


図 5 操作パネル

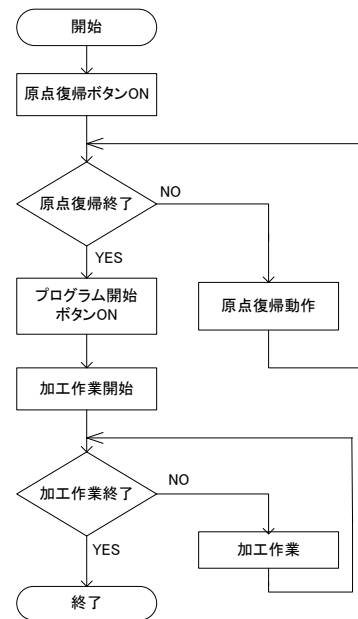


図 6 自動運転への流れ

4. 評価

φ 6 のエンドミルを使用し、アクリル板の切削加工を行った。切り込み深さを 0.5[mm] とした。結果は、図面に近い形で加工は行えた。しかし、送り速度を落とさなければ加工は困難であった。また、ステッピングモータの 1 回転あたりの移動量は約 4 [mm] で、ボールねじのリード 4 [mm] とほぼ一致しているため、テーブル駆動の移動量の問題はなかった。

課題実習「テーマ設定シート」

科名：制御技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		卓上加工機の製作	
担当教員		担当学生	
○電気エネルギー制御科 大菌 宏幸			
課題実習の技能・技術習得目標			
卓上加工機の製作を通して、設計、製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けるとともに、可動機構部の設計を通して、電子回路設計技術、制御システム設計技術も身に付けます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
実習において旋盤、フライス盤などの加工機を操作し、金属加工を経験しました。進学に当たり、さらに設計技術、加工技術の向上を図る必要があります。実習において興味を持った2軸テーブルを持つ加工機の製作を通して、「ものづくり」に対する興味を持ち、設計技術、加工技術、制御技術を学生自身が創意工夫することで、総合的な能力を身に付けます。			
実習テーマの特徴・概要			
ボールネジによるX-Yの2軸テーブルをもつ卓上加工機です。卓上加工機は、加工物を前後左右に移動させるためのテーブル部と、刃物の回転部である主軸部の上下機構部、操作部に大別されるので、設計段階で部品等のレイアウトを十分に考え、干渉等がないようにします。部品を旋盤、フライス盤などで機械加工し、部品の製作を行い、組立・調整・動作試験を行います。また、完成後は各種性能評価試験を行い、報告書を作成します。			
No	取組目標		
①	CADを活用した機構設計、旋盤、フライス盤などの加工機を活用し、卓上加工機を完成させます。		
②	コンピュータを用い、自動加工できるようにします。		
③	駆動機構を設計通りに駆動させ、各種性能の確認を行います。		
④	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑤	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）に努め、安全衛生活動を行います。		
⑥	実習を通して、設計技術、加工技術の向上を目指します。		
⑦	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑧	報告・連絡・相談を怠らず、作業に遅延を発生させないよう気を付けます。		
⑨			
⑩			