

研究テーマ

NC の 5 軸制御を活用したものの作り

<NC 班>

メンバー 池戸恭平 玉井建伍 丸山努夢

1. テーマ設定理由

郡上高校の NC ルーターには、これまで使われてきた 3 軸 (XYZ 軸) に加えて BC 軸の制御ができる機能があり、その機能を最大限に活用した高度な木工作品を製作したいと考えた。

2. 活動内容

月	具体的な活動内容
1～4月	プレート作成
5月	Alpha CAM(サイコロ作成、ほぞ穴作成)
6月	Alpha CAM(ほぞ穴作成、3D サーフェース)、椅子 1 号作り計画
7月	椅子 1 号作り(CAD データ作成、治具作り)
8月	椅子 1 号作り(CAD データ作成)、 NC 稼働中に事故
9月	椅子 1 号作り(NC で切削)
10月	椅子 1 号完成
11月	椅子 2 号作り計画
12月	販売会、椅子 2 号作り(CAD データ作成、治具作り)
1月	プロジェクト作成、発表

3. 実施内容

- ① プレート作成
- ② Alpha CAM
- ③ 椅子 1 号作り
- ④ 椅子 2 号作り
- ⑤ 販売会

① プレート作成

まず、昨年先輩方の活動でやり残した教室用プレートを作り始めました。学校に付け替えられていないプレートが 21 枚ありました。プレート作りの主な手順は、NC で彫り、サンディングシーラとラッカーシンナーを混ぜたものをプレートに塗り、エナメル塗料で文字の部分に色をつけて、鉋をかけ、ピグステイ

ンのメイプル色でプレートに色を付けて完成です。



(古い教室用プレート)



(新しい教室用プレート)

② Alpha CAM

CAMとは、CADで作ったデータを、そのままNCに送られて実際に加工できると言うプログラムです。

そして、Alpha CAMを使って、サイコロの作成、ホゾとホゾ穴の作成、3Dサーフェースの作成をしました。3Dサーフェースとは、表面のみが定義された3次元構造、またはそれらを作成する目的のモデリング体系のことです。



(サイコロ)



(ホゾの切削中)



(3Dサーフェース)



(斜めホゾ切削中)

③椅子1号作成

本格的な椅子を作る前に、簡単な小さな椅子を作りました。Alpha CAMで学んだホゾとホゾ穴を活かして材を作り組み立てて作りました。

途中で刃が折れる問題に遭いましたが、その問題も対策し解決することが出来ました。



(後ろ足切削中)



(椅子一号完成)

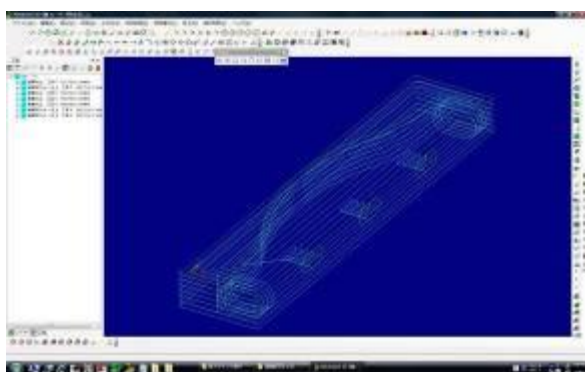


(稼働中の事故)



(曲がった刃)

④椅子2号の製作



椅子2号のポイント (左写真)

椅子1号は、5軸切削が実施できることを目的に作成作業を行ったので、デザイン性を考えていなかったのですが、椅子2号では、作ってみたい椅子のデザインを仕上げるように設計と切削を行いました。

4. 研究成果

- ① 先輩がやりきれなかった教室用のプレート更新を完了させた。
- ② NCの基本的な操作方法がわかった。
- ③ AlphaCAMを使って、設計と切削の処理ができるようになった。
- ④ 3Dサーフェス設計を利用して、曲面の切削処理ができるようになった。
- ⑤ 5軸制御を活用して、上面・正面・左側面など3面の切削ができるよう

になった。

- ⑥ 5軸制御を活用して、椅子のホゾ加工ができた。
- ⑦ これらの技術を使って、椅子の製作ができた。
- ⑧ 高度なデザインの椅子を製作する設計へと研究が進められた。

5. 考察

- ① 教室用プレートのうち、調理室やコンピュータ室など、壁にねじ止めする部屋は、プレートは完成したが8部屋が設置できていない。
- ② NC ルーターの切削技術は、これまで3軸しか使っていなかったが、5軸制御ができるようになり進歩した。
- ③ Alpha CAMはAutoCADと比較して作図の編集がしにくい。慣れが必要。
また、設計の形が少し複雑になるだけで、とても作図が難しくなる。
- ④ ホゾ加工は2年生の林産加工で手作業で作ったが、NCの正確な切削は凄いと思った。
- ⑤ 5軸切削用の治具製作は、作る物の大きさによって作り変えなければならないところや、材料を吸着させるために隙間なく正確に作らなければならないこと、材料を吸着させるための減圧に耐えられる構造にしなければならないなど、一番苦労した。
- ⑥ 椅子1号の製作に思ったより時間がかかり、その後の活動に影響が出てしまった。
- ⑦ 作業効率を考えると5軸制御のものづくりには、①製作物のデザイン決定、②寸法の決定、③治具の製作と部材の設計、④NC切削 という手順が良い。
- ⑧ NCのとくにZ値設定には細心の注意を払わないと、高価なNC本体を壊してしまう可能性があるので注意が必要。

6. 課題

- (1) 研究をはじめるところに計画した時間よりも、実際の作業時間のほうが多くなるので、はじめに余裕のある計画を立てておくか夏休みくらいに作業の遅れを取り戻す必要があった。
- (2) 椅子2号の完成に向けて全力を尽くしているが、残り時間を考えると完成が厳しい。
- (3) 5軸切削の技術を継続して活用してもらうために、できるだけわかりやすく手順を残す必要がある。