

課題情報シート

テーマ名 :	面取りカッターの設計・製作				
担当指導員名 :	安部 倫啓	実施年度 :	25 年度		
施設名 :	中国職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	生産技術科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	6	時間 :	18 単位 324 (h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

面取り加工機を構想する際に、学生がどのような仕様にすればよいか検討がつかないことが想定されていたため、当校にあった面取り加工機を参考に取り組みました。また各部品を製作する際には、必要とされる精度とあまり精度を必要としない箇所を学生に意見を聞きながら検討させることにより、無駄な加工時間が省け、結果完成までに至ったところがポイントとなります。

【訓練（指導）のポイント】

面取りカッターやVテーブル固定台などは製品形状が複雑なため、学生が考えて分からないところがあれば、製品の固定方法から加工手順ならびに加工方法などを指導することにより、加工に関する技能・技術をより深く理解させることができました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 中国職業能力開発大学校
住所 : 〒710-0251 岡山県倉敷市玉島長尾 1242-1
電話番号 : 086-526-0321 (代表)
施設Webアドレス : <http://www3.jeed.or.jp/okayama/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。

面取カッターの設計・製作

生産技術科 安部 倫啓

1. はじめに

本総合制作では、角材のバリ取りやきれいにかつ効率よく、そして安全に面取り加工をすることができる面取り加工機の制作に取り組んだ。

制作においては、これまでに学生が培った技能・技術を生かして、3DCAD、汎用旋盤、汎用フライス、レーザ加工、プレスブレーキなどを用いて設計・加工をし、電気配線・組立を通してものづくりの「おもしろさ」や「むずかしさ」を体験したので、その成果をここに報告する。

2. 制作目的

- 1) 正面フライス加工や帯ノコ盤で発生するバリを効率よくきれいに除去する。
- 2) さまざまな大きさの面取り加工ができる。
- 3) 面取り加工の時間短縮につながる。
- 4) 外観品質の良い面取りができる。

3. 機械仕様

本面取り加工機は、Vテーブルに角材を置き、面取りカッターを回転させ、手動にて製品の角部に所定の面取りを加工する装置である。

表1. 面取り加工機の仕様

電 源	100V
周 波 数	50/60Hz
回 転 数	3460rpm
モ ー タ 出 力	200w
面 取 カ ッ タ ー	φ60 4枚刃 (SCM440C)
イ ン サ ー ト	SPMT090304
能 力	最大面取り量：2mmまで
本 体 寸 法	横 400mm×縦 200mm
高 さ	287mm
質 量	36.7kg

4. 制作までの流れ

- 1) 3DCADを使用し、部品図を作成する。
- 2) アセンブリによる干渉などをチェックする。
- 3) 製作図を作成する。
- 4) それぞれの部品の加工担当を決める。
- 5) 加工方法を理解する為に、廃材などを利用して試作部品の加工をする。
- 6) 材料を発注し、本加工する。
- 7) スイッチングボックスの制作および電気配線。
- 8) 加工した部品を組み立てる。

5. 主な加工品

- 1) 高さ調節用プレート、高さ調節ねじ (写真1)
- 2) ベース、サイドフレーム、フロントフレーム
- 3) Vテーブル
- 4) 面取カッター (写真2)
- 5) カッター用カバー
- 6) スイッチングボックス (写真3)



写真1



写真2

「高さ調節用プレート」 「面取カッター(4枚刃)」



写真3 「スイッチングボックス」

6. 組立

各部品を組立てたところ、V テーブルの固定台の寸法が 3DCAD で設定した寸法と違う製作図を用いて加工したため、面取りカッターが被削材に届かないことが判明した。よって、下図のように V テーブルの固定台の長さを変更し、再度組立・調整をした。

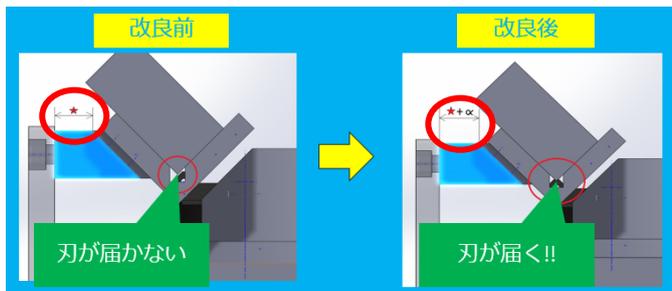


図1 V テーブル固定台の改良前・後

8. 完成品

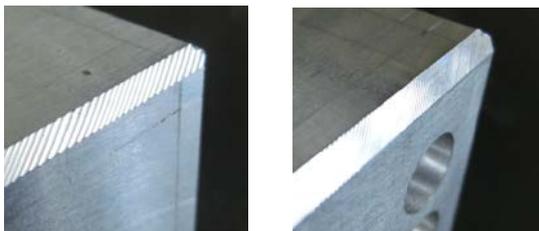


写真4 完成品

9. 動作確認及び問題点

組立後、機械動作については特に問題はみられなかったが、実際に A2017 と SS400 の角材を用いて加工してみたところ、以下のことが分かった。

- 1) インサートのノーズRが 0.4 を選定していたため、ゆっくり製品を送らないと良好な仕上げ面粗さが得られない。



(送りが早い場合) (送りが遅い場合)

写真5 送り速度による面粗さの違い

- 2) C2 の大きさの面取りでは、A2017 は 1 回で加工できるが、SS400 は 2 回に分けて面取りをしないと負荷がかかり過ぎてしまう。
- 3) 切り屑カバーを設置することにより、切り屑の飛散は軽減されたが、カバーのない方向へ切り屑が飛散し、安全上に問題がある。
- 4) 切削速度が一定のため、被削材の種類にあわせた切削速度での加工ができないため、工具寿命に影響を及ぼす。

10. 今後の課題

次年度の総合制作では、加工における問題点やポリテクビジョンでいただいた評価を取り入れて、以下の課題に取り組んでいく。

- ① 被削材に応じた切削速度で加工できるようにするため、インバータ制御を用いて回転数を制御する。
- ② 面取り量を表す目盛りをつける。
- ③ 面取り加工機の質量が 36.7Kg と重いため、軽量化する。
- ④ 加工能率を上げるためにカッター形状及びインサート形状を変更する。
- ⑤ 工具寿命を長くすると同時に切り屑の排出性をよくするためにエアブロー装置を付加する。
- ⑥ 面取り加工機の操作手順書を作成する

12. おわりに

今回の総合制作を通して、ものづくりの「おもしろさ」や「むずかしさ」を経験することにより、6名の学生に新たな目標ができたと思う。また、メンバー全員で一つの製品を作ることで団結力・発言力・協調性も生まれ、グループワークの大切さも身に付いたと感じる。

6名の学生は、これから社会人になってもこの経験を生かしてものづくりのプロとなることを期待したい。

最後になりますが、この面取り加工機を学生ならびに先生方が授業や準備などで利用して頂けると幸いです。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 9月 20日

科名：生産技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		面取りカッターの設計・製作	
担当教員		担当学生	
生産技術科 安部 倫啓			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>今回の実習テーマでは、「面取りカッターの設計・製作」の設計・製作を実施します。グループワークにより設計（図面作成）、機械加工（旋盤・フライス盤・NC工作機械）、組立て調整など一つの製品を作り上げるための技能・技術が習得できます。また、実習を通して5S活動、コミュニケーション能力、協調性などの必要性も認識することができます。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>帯鋸盤により材料を切った後、必ずバリ取りの作業を行います。今までは、鉄工ヤスリを使って作業をしていました。手作業による作業も大切ですが、大量の材料をバリ取りするには多くの時間を伴います。そこで、より短い時間できれいに面取りができる製品を制作することにしました。また、これまでに学んだ知識ならびに技能・技術（3DCAD、汎用工作機械、NC工作機械など）も生かせることから、このテーマにしました。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>今回の総合制作では、学生が主体となり3DCADによる設計からフライス盤・旋盤・NC工作機械を利用して面取りカッターを製作します。他の作業者が利用して“便利できれいである”と言われる製品づくりを目指します。</p>			
No	取組目標		
①	安全第一を目標とします。		
②	整理・整頓・清掃・清潔に心掛けます。		
③	総合制作に係る費用を念頭に入れ、低コスト化を目指します。		
④	CADを利用した設計及び図面作成をします。		
⑤	旋盤・フライス盤を用いて部品加工をします。		
⑥	治具なども設計し、NC工作機械を利用して複雑な加工部品を作成します。		
⑦	作業が遅延ないようにスケジュール管理をします。		
⑧	作成した製品を利用して改善点がないかどうか確認をします。		
⑨	総合制作を通してコミュニケーション能力及び協調性を身に付けます。		
⑩	発表会に向けてプレゼンテーション能力を身に付けます。		