

課題情報シート

テーマ名 :	たい焼き器の設計・製作				
担当指導員名 :	中 翔也	実施年度 :	27 年度		
施設名 :	高知職業能力開発短期大学校				
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 :	3	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】

本課題製作にあたり、一般的に高度な技術とされている3次元CAD/CAMや近年3Dプリンタの普及に伴いさらに注目を集めている非接触型三次元測定器を使って外部の方々にアピールできないかを考えました。たい焼き器として親しみのあるテーマにしたこともポイントです。製作に関しては、段階的に設定をしていました。今回はCAD/CAM技術を用いた「たい焼き型」の製作で終わりましたが、電気炉を用いてアルミ鋳造による型の製作も用意していました。木型に代わり3次元プリンタを用いた型を砂型に埋めることも準備していました。これらのように、近年話題になっている機器を多用することで、今まで興味を示さない受験者やその保護者・高校にもアピールできたらと思いました。製作した学生にも、外部へのアピールを意識するよう指導していただきましたので、たい焼き型とカツオ型を製作するなど自発的に取り組んでくれたと思います。

最終的に型を利用し、食べ物としてお客様にアピールできれば良いのですが、素材のアルミや加工時の切削液などの影響を徹底して調査することができなかったために、食品を提供することはできませんでした。

【訓練（指導）のポイント】

部品点数が少なく、学生数が多くてもあまり良い効果を得られない課題です。非接触型三次元測定器が1台しかありませんので、操作時間の短縮のための練習を事前に済ませておいたほうが良かったです。精密金型を製作するわけではないので、過度に設計に時間を費やさないよう指示し続けることが重要です。3軸マシニングセンタで加工する際には、際部をロングネックの細径の切削工具を選択しなければならないので、切削条件の設定を通常より大幅に下げたほうがよいです。またある程度の勾配をつけ工具を干渉させないことも重要です。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 高知職業能力開発短期大学校
住所 : 〒781-5232高知県香南市野市町西野1595-1
電話番号 : 0887-56-4100 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/kochi/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。

たい焼き器の設計、製作

高知職業能力開発短期大学校
生産技術科

1. はじめに

大量に均一な製品を生み出す型は、ものづくりに欠かすことの出来ない技術である。型製作を通じて設計から型を利用した製品完成までの流れを習得する。

1.1 目標

型製作を行う上で私たちの身近なたい焼きの型をテーマに製作することにした。また、カツオをオリジナルな型として製作することになった。

学校にある現有機器を多数活用し、経験を積むことを目標とする。

1.2 学習目的

2DCAD、3DCAD、3D スキャナ、CAM 技術の習得、マシニングセンタの NC 加工技術の習得、フライス盤・旋盤の加工技術の習得、材料の知識の学習を目的とする。

1.3 型の仕様

下記を型の仕様とした。

材料：アルミニウム (A5052)

型の寸法：縦 90mm 横 140mm 厚さ 20mm

熱源：カセットコンロ 熱量：約 3500W

2. たいやき型の設計

型の基となったイラストは立体にすると自由曲面が多く、3DCAD で作成するのが難しい事、また手作り感を出したい事などから 3D スキャナを利用してモデルを作成することにした。

2.1 木型の製作

イラストを元に彫刻刀でたいの木型を製作した

(図 1)。鯛の厚みがなるべく均一になるように注意する必要があった。



図 1 鯛の木型

2.2 3D スキャナでモデル化

製作した木型を 3D スキャナで撮影した。木型にはという位置合わせ用のマーカーシールを貼って撮影を行う。木型を回転させていろいろな角度から撮影し、取り込んだデータを重ねて一つのモデルにする。数枚のモデルを重ね、図 3 のようなモデルを作成した。

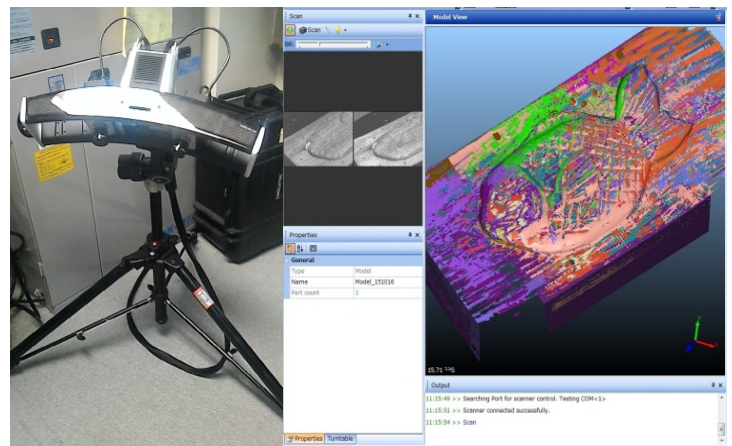


図 2 3D スキャナ

図 3 3D スキャナモデル

2.3 3DCAD で編集

作成したモデルを 3DCAD で型にした。モデルに型の本体になる直方体のボディを押し出した後、組合せ機能を使い、作成したモデルを除去して直方体のボディに鯛の模様を転写し、図 4 のような型のモデルを作成した。

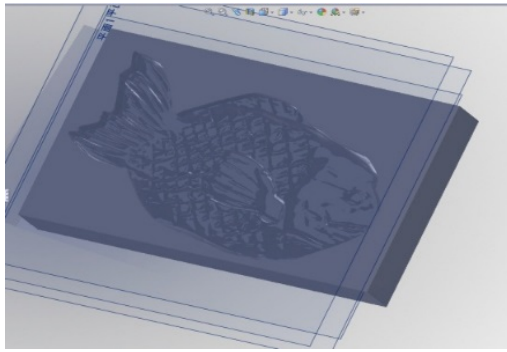


図4 たい焼きの型のモデル

3. カツオ型の設計

カツオは鱗など複雑な部分が多いので、3D スキャナではなく、3DCADこちらの方法を使用した。この方法で作ったモデルは、3D スキャナで作成したモデルに比べて、寸法が合わせやすいことやフィレット等の機能が使い易いなどモデルの編集がしやすい(図5)。

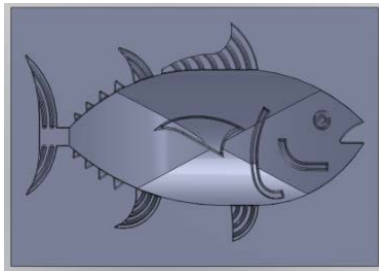


図5 カツオのモデル

4. プログラムの作成

NC 工作機械で加工を行うための NC プログラムを作成した。手作業でプログラムを作ることは難しいため CAM ソフトを使用して作成した。

CAM上では存在しない加工パスが発生し、本来、削らない場所を通ることがあったが、加工範囲に関する設定を変更して改善することができた。

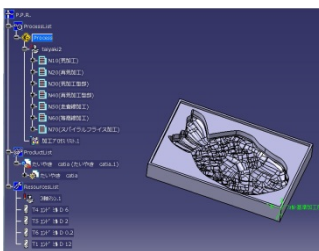


図6 CAM の画面

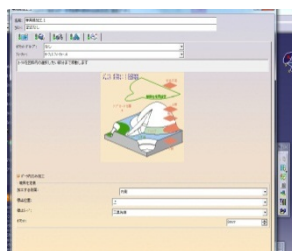


図7 加工範囲の設定

4.1 モデリングワックスでの試し削り

製品と同じ A5052 ではなく、モデリングワックスを使って NC プログラムの確認、たいの模様が出るかの確認を行った(図8,9)。



図8 モデル1



図9 モデル2

5. 加工

アルミニウムで加工を行った。モデリングワックスで試し削りしたプログラムをアルミニウム合金用に工具や切削条件を変えて加工を行った。完成した型は図10と図11である。アルミニウムの加工は初めてだったので切削条件の設定が難しかった。特にφ1の細い工具の切削条件を決めるまで何本か折ることになった。



図10 たい焼き型



図11 カツオ焼き型

6. まとめ

製作した型でたい焼きを焼いてみると、問題なく調理することができた。しかし、うろこ等の模様が少しくまどでてないように見えた。もし機会があれば後輩に鱗等の修正、一度に何匹も焼けるたい焼き機制作にも取り組んでもらいたいと思う。

たい、カツオの製作を行い、設計から製作までの流れを一通り習得できた。また学校の現有機器を可能な限り使用することができ、工作機械での加工技術や CAD・CAM 技術等を向上させる事が出来た。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：10月22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		鯛焼き器の設計・製作	
担当教員		担当学生	
○中 翔也		○	
丹 敦			
真鍋 佳樹			
課題実習の技能・技術習得目標			
鯛焼き器の型の設計・製作を通して、機械要素や材質の特性、加工方法についての知識を深め、それらを含めた機械を設計する技術を身につける。さらに設計したものを製作することで、加工の技能を身につける。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
現在のものづくり産業では金型を利用し、成形加工を行うことが多い。今回は、身近な金型ということで鯛焼き器の型を製作することにした。今回は生地にうまく熱が伝わるような材質の選択をし、今まで学習した学科、実技の内容を総合的に活用し、鯛焼きの型を製作することを目標にしている。			
実習テーマの特徴・概要			
<ol style="list-style-type: none"> ① 熱を加えても塑性変形しにくく、切削性、熱伝導率に優れた材料の選択をする。 ② モデルを作成し（木彫り、粘土等）、3D スキャナで3DCAD データを作成する。 ③ 3D データを修正し、CAM ソフトで加工プログラムの生成を行う。 ④ NC 工作機械で金型の加工を行う。 ⑤ 組み立て、鯛焼きがうまく焼けるかの検証を行う。 			
No	取組目標		
①	鯛焼き器の構造と材質について検討をおこなう。		
②	設計仕様を決める。		
③	設計から製作までのおおよその時間を分析し、生産管理を行う。		
④	必要な物品の概算・見積りを行う。		
⑤	2次元CAD及び3次元CAD、3D スキャナを利用して、構造設計及び部品設計を行う。		
⑥	CAMを利用してプログラムの作成を。		
⑦	汎用工作機械及びNC 工作機械を利用して、部品加工を行う。		
⑧	組立・調整を行い、設計仕様をクリアできているかを検証する。		
⑨	図面の整理と報告書の作成を行う。		