

課題情報シート

課題名：	射出成形金型の設計・製作		
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	課題の形態：	設計・製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

安全衛生、機械設計製図、汎用工作機械加工、数値制御機械加工、CAD/CAM

(2) 課題に取り組む推奨段階

CAD 実習、CAD/CAM 実習、数値機械加工実習終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、3次元 CAD/CAM システムによる設計技術や NC データ作成技術、フライス盤やマシニングセンタによる機械加工技術などのものづくりに必要な実践的な技術を身につけます。

(4) 課題実習の時間と人数

人 数：6名

時 間：252 時間

玩具や生活用品から工業製品に至るまで、身の回りのプラスチック製品のほとんどが射出成形によって製作されています。射出成形金型を設計・製作するためには、マシニングセンタによる機械加工、3次元 CAD/CAM システムを活用した設計及び NC データ作成などの要素の習得が不可欠です。当校の生産技術科における授業展開は広く機械加工を扱っており、金型の設計・製作に特化してはませんが、これまで習得してきた知識・技能の再確認及び更にその能力を高めることを目的として、数多くの技術的要素が必要となる射出成形金型の設計・製作を取り上げました。今後、ものづくりの現場へ飛び込んでいく学生に対し、ものづくりの一連の流れを習得し、それを成し遂げることで自信をもってそれぞれの進路へ進んでもらいたいという願いも込めています。

課題の成果概要

当校の射出成形機の性能に合わせて成形品のテーマやサイズを決めました。今回は学園祭などで地域の子供達が喜ぶようなキーホルダーを成形品として作成することにしました。今年度、射出成形金型の設計・製作は初めての取り組みであったこと、また、担当指導員が初めて触れる 3 次元 CAD/CAM システムであったため、金型分割や CAM による NC データの作成に関し、多くの時間をとられました。学生と一緒に試行錯誤を繰り返し解決していきました。

射出成形機が小型なことから成形品のサイズも小さくする必要があり、今回のデザインが複雑であった為、使用する工具径も小さいものは 0.4mm と小径で、切削条件の設定には特に気を使いました。CAM システムの細かい設定方法を十分に把握することができなかった為、小径工具におけるキャビティ・コアの加工時間が長くかかった点が今後の課題として挙げられます。

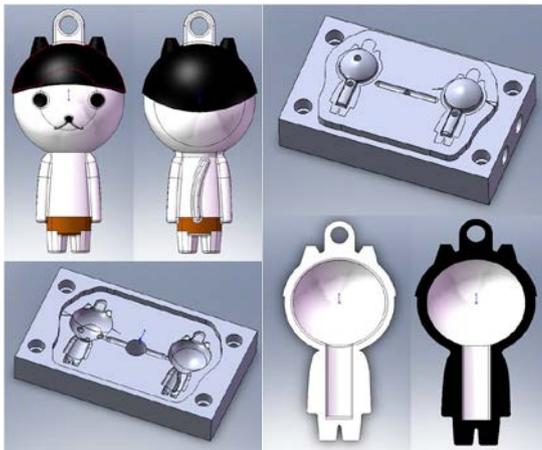


図 1 金型分割

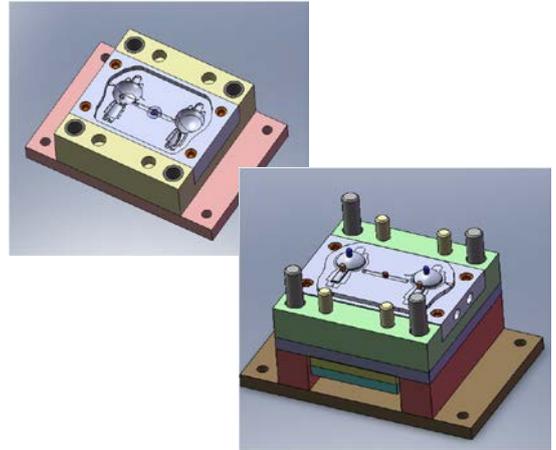


図 2 金型詳細設計



図 3 キャビティの加工



図 4 製作した金型部品

<製作過程の概要>

図5に射出成形金型の設計・製作における工程図を示します。

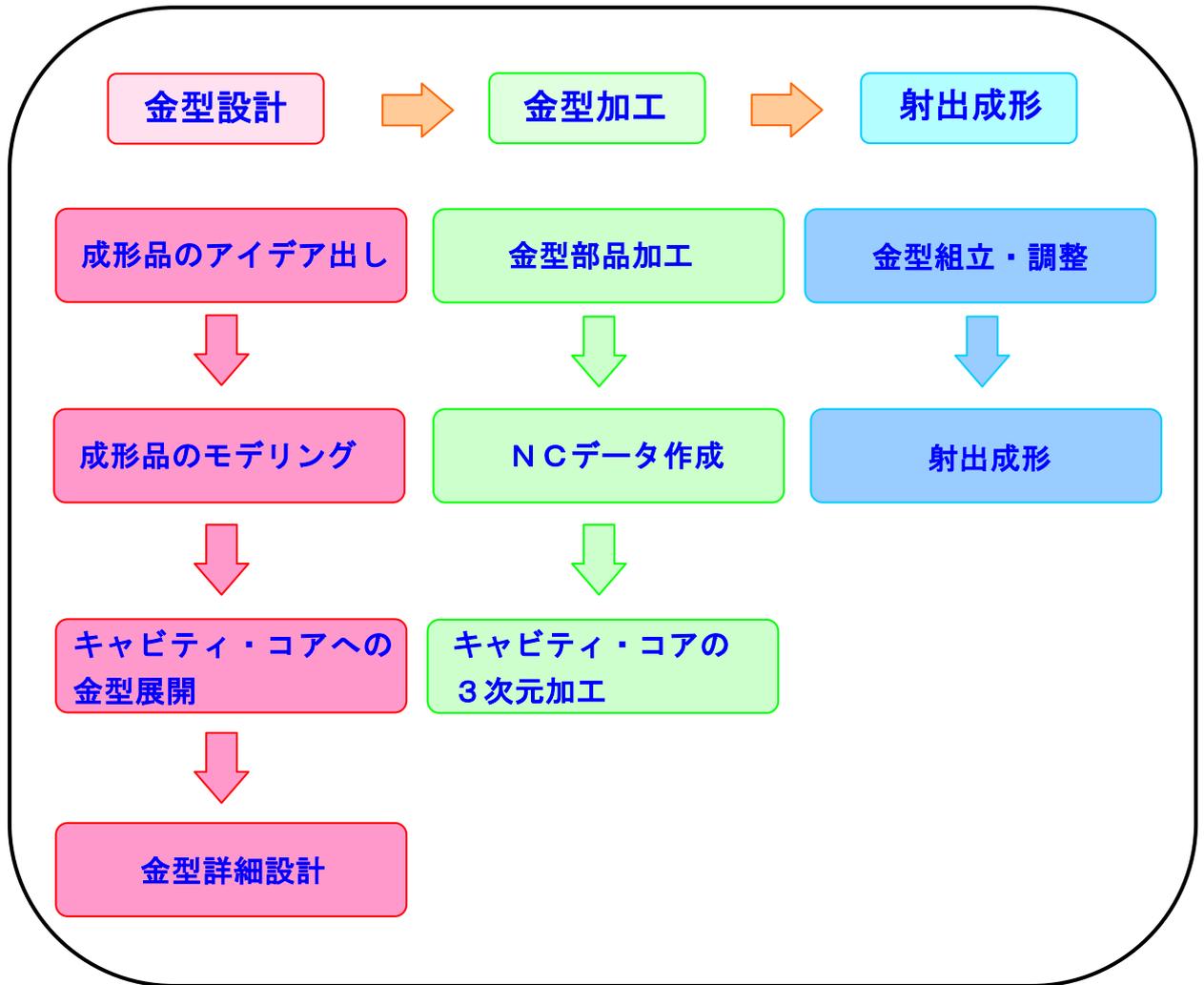


図5 工程図

成形品のモデリングまでは、全員でアイデアを出し各自でモデリングを行いました。その中で1番クオリティが高い3次元モデルを選び、学生2名が成形品の詳細を詰めていきました。また、金型展開及び金型詳細設計をする学生が2名、CAMによるNCデータを作成する学生が2名と作業を分担し、計6名で金型設計及びCAMを行いました。最初の担当が終わると別分野の担当学生に教えあいながら、ローテーションで全ての分野を経験させるようにしました。金型加工・組立では金型部品を分担しながら各自が責任を持って製作しました。

本課題についての訓練ポイント及び所見を以下に紹介します。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
○射出成形及び金型に関する知識	◇金型設計・製作の内容を理解する	●参考図書やビデオ教材を用いて説明
○3次元CAD技術	◇成形品のモデリング後、金型展開を行う ◇金型詳細設計	●キャビティ・コアの作成方法及びパーティング面の説明 ●プラスチック材料の決定 ●各金型部品の特徴を理解 ●各部品のフィーチャー間のアセンブリ時における関係付け ●ランナー・ゲートの設計 ●エジェクタピンの配置 ●カタログからの部品選定
○CAM技術	◇2.5次元加工 ◇3次元加工 ◇NCデータ作成	●CAMの設定項目の確認 ●各種3次元加工の特徴 ●工具選定及び切削条件の決定 ●プログラムチェック
○フライス盤技術	◇精度を必要としない部品の加工	●1年時からの各実習の復習
○マシニングセンタ技術	◇ワーク座標系、工具長補正の設定 ◇マシナブルワックス®による試し削り ◇キャビティ・コアの3次元加工	●数値制御加工実習の復習 ●NCデータの評価 ●切削条件の評価
○金型部品組立・調整	◇金型組立	●作業台の整理・整頓 ●組立図との比較 ●不具合の調整
○射出成形	◇成形条件	●成形条件設定

<所見>

タイバー間隔が102mm×102mmと超小型タイプの射出成形機であるため、成形品も全長45mmの小さなものとなりました。キャビティ、コアの加工では最小の工具径は0.4mmとなり、工具の折損等に気を配りながら切削条件を設定しました。設計したキーホルダーが形になるということで、完成させたいという学生たちの強い思いが感じられました。専門課程の2年間で習得してきた知識・技能を活かして取り組むことができる課題だと思えます。

射出成形機に金型を取り付け、金型が閉じたとき、成功できるか不安げな学生たちの表情がそこにはありました。しかし、成形品が金型から取り出された瞬間、学生たちの顔は喜びに満ち溢れた達成感のある表情に変わっていました。



図6 製作した金型



図7 成形品



図8 キーホルダー

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://www.ehdo.go.jp/okayama/pco/>