

課題情報シート

テーマ名 :	射出成型金型製作 (マスコット人形)				
担当指導員名 :	平田 彰	実施年度 :	25 年度		
施設名 :	中国職業能力開発大学校附属島根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 :	2	時間 :	26 単位 (468h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

ただモノをつくるだけでなく、製品を配布した時に喜んでもらえるもの。それがこのテーマの出発地点です。幸い近隣に水族館がありましたので、その水族館とコラボレーションを行うことができました。学生募集においても、来校者においても当校のオリジナルキーホルダーとして配布することができます。さらにプラモデル感覚での組み立て方式にすることで、地域のお祭りで体験コーナーを行うことができました。

【訓練（指導）のポイント】

製品の仕様を決めるところが一番大事だと思います。今テーマでは、「配布できる製品」「男女問わず年齢問わず喜ばれるもの」「体験コーナーで活用できる」を決定しました。この仕様を基に、設計を行いました。学生は金型の知識・加工の技術を習得しているため、設計に多くの時間を取ることが必要だと思います。

また、学生自ら営業を行うなど、通常の授業では行わないことを実施することにより、学生は大変充実した成果を得ることができたと思います。

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附属島根職業能力開発短期大学校
住所 : 〒695-0024 島根県江津市二宮町神主 1964-7
電話番号 : 0855-53-4567 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/shimane/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。

射出成型金型製作 (マスコット人形)

中国職業能力開発大学校
附属島根職業能力開発短期大学校
生産技術科

1. はじめに

現在、生産技術科では、来校された方々へ無料配布する製品として、射出成型された「靴べら」がある。この製品はどちらかといえばご年配の方に好評である。しかしながら、高卒を対象とした短大校なので、年齢を問わず好まれるものを作ろうと、動物を題材にキーホルダーを作ることとした。そして、アクアスも近いことから、動物のモチーフは「白イルカ」とした。この射出成型金型の製作を通して、各種工作機械・射出成型機を最大限活用し、配布できる製品を製作することとした。

2. 製品の仕様

この製品は、右向きと左向きで向き合う形になっており、左右それぞれを縦 40mm・横 20mm・厚さ 4mm とした。更にそれぞれは表と裏で構成されており、6 個のピンと穴で締結するようになっている。このピンと穴は左右・表裏が共通した位置となっている。図 1 に完成予想図を示す。

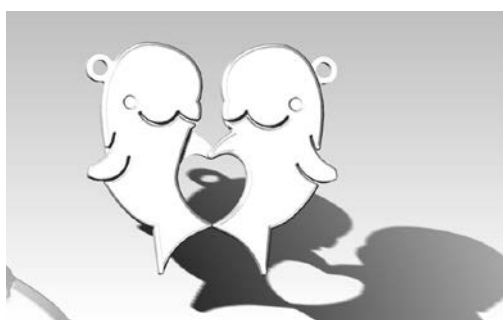


図 1 完成予想図

右向きと左向きの手にあるピンと穴を締結させ、更に尻尾を合わせることで、図 1 にあるようにハートの形を演出することが出来る。

頭 (正確には鼻の位置) にあるチェーンを通す穴は、マジックリングに見立ててモデリングを行った。

3. 解析

製品設計が終わった後、3D 樹脂解析ソフトを使用しすべての部品に対し樹脂流動解析を行った。図 2 に樹脂流動解析の例を示す。

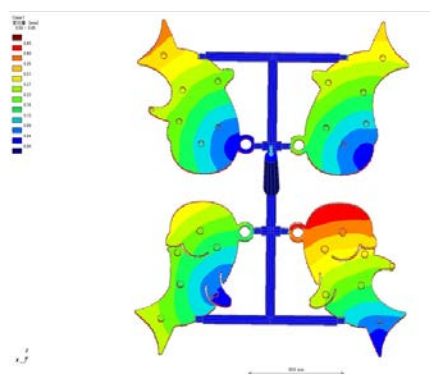


図 2 樹脂流動解析図

図 2 にあるように部品とランナー、ゲートの位置を決定し解析を行うことにより、樹脂流動時間や変位量などを結果として得ることができる。プラスチックは PP を想定しているため、大きな収縮が想定された。様々なゲートの位置や数をためした結果、変位量を当初の 1.06mm から半分以下の 0.4mm まで下げることができた。解析は時間のかかる作業であり、1 回の解析で長いときは 1 晩中かかることがあった。

4. 金型のツールパス作成

ツールパスとは工具経路のことである。3D CAM ソフトでは 3D CAD ソフトで作成した 3D モデルを IGES で取り込むことができ、工具の種類・回転数・送り速度・加工手順を選択することで、マシニングセンタの加工の際に必要なプログラムを自動生成することができる。

工具を選択し加工工程を決めシミュレーションを行っても、切込み量や加工範囲などの数値を間違えていると削り残しなどの原因になるので、何度も修正とシミュレーションを行った。

教科書に書いてある加工工程通りに設定してみると加工時間は4時間を要した。そこで加工時間を短縮するために様々な工具径や、工具長、加工方法を試し、イルカの形に加工するのに最適な加工方法を探し、シミュレーションを行った結果加工時間は1時間程度まで短縮する事が出来た。図3にシミュレーション結果を示す。

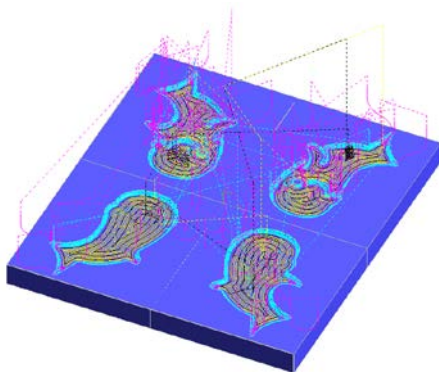


図3 シミュレーション結果

5. 金型について

今回はカセット金型を使用した。カセット金型は多品種・少量生産が日常化しているプラスチック射出成形における合理化・改善に最も適したシステムである。

利点は費用が安価である事と構造が簡単なので、加工時間を短縮できる。

欠点は2プレート金型であるため、ランナーをニッパーで切らなくてはならないので大量生産には不向きであることと、カセットのサイズが固定されているため、大きな製品を作れない所である。

6. フライス盤でポケット加工

金型は入子形状を採用したため、金型の型板にポケット加工を行った。また、エンドミルで加工すると角にRが残るため、四隅を工具半径分追加加工した。

7. 金型製作

エジェクタピンは24本使用しており、入れ子・型板・背板・突き出し板に穴を開ける必要があるため、計96ヶ所の穴あけが必要になる。入

れ子の穴の公差は+0.02mmと精密な加工であり、穴位置がずれるとピンが通らなくなってしまうため、位置公差がとても重要になっている。

また、稼働側入れ子のエジェクタピンを通す穴加工はハンドリーマを使って仕上げを行ったが、万力で挟む際平行が出せておらず穴が傾いてしまった。この状態で組み立ててピンを通して見たが、入れ子の部分で引っかかってしまいピンを最後まで通す事が出来なかった。その為、可動側入れ子を再度加工しなおした結果、ピンを最後まで通す事が出来た。写真1に金型完成を示す。



写真1 金型完成図

8. 組立調整・射出成型

金型の組立調整後、射出成形機により製品を射出した。写真2に実際の製品を示す。



写真2 キーホルダー

9. おわりに

今回作業を行うにあたってモデリング及びツールパス作成に時間がかかった。効率よく作業するためには作業全体の流れを早期に把握することが大切だと思いました。今回の総合製作を通して学んだ事を就職先でも活かしたいと思います。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 10月 17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		射出成型金型製作（マスコット人形）	
担当教員		担当学生	
○生産技術科 平田彰			
課題実習の技能・技術習得目標			
射出成型金型の製作を通して、各種工作機械・射出成形機を活用する。また、学校見学等に来校された方々への配布できる製品を設計から行うことで、一貫したものづくりを行う。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
近年、低価格のプラスチック製品を多く目にするがある。そのプラスチック製品がどのように製作されているのかに注目するとともに、学生自らが設計製作を行うことで、一貫した「ものづくり」を体験してもらうことに目的がある。また、サブテーマをマスコット人形とした理由は、ものづくり教室等においてプラモデル感覚で来場者に体験学習をしていただけるように、大人から子供まで楽しめるものとした。			
実習テーマの特徴・概要			
プラスチック製品をテーマとしているため、プラスチックの性質・金型の構造の理解等の予備知識が必要である。また、設計から取り組むため3次元CADにおける創造性が必要とされる。金型の製作においては各種工作機械の技能技術が必要とされ、高精度な加工が要求される。			
No	取組目標		
①	設計業務に携わることで、新たな視点を生み、自分で考えることを習得します。		
②	各種工作機械を扱うことでその取扱い方法を習得します。		
③	製作したものを実際に射出成形し、組立を行い精度の確認を行います。		
④	組立調整を行い、想定外の問題が発生した場合には、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）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑥	材料、工具、機器及び部品等については、チェックリストを用いて厳密に管理します。		
⑦	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑧	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告します。		
⑨			
⑩			