

課題情報シート

テーマ	射出成形金型製作		
大学校	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		
ホームページ	www3.jeed.or.jp/shimane/college/		
電話番号	0855-53-4603（学務援助課）		
訓練課程	専門課程	訓練科	生産技術科
担当指導員	鶴田 済和		

開発（制作）年度・期間

2017 年度 ・ 10 カ月

（内訳）企画：1 カ月、金型設計：2 カ月、金型製作：6 カ月、テスト成形・調整：1 カ月

開発（制作）学生数

2 名

（内訳）金型設計：1 名、金型製作：2 名

習得した技能・技術

金型の製作にあたって CAD/CAM システムを用いて NC プログラムの作成を行いました。CAM 作業を行う上で、マシニングセンタによる加工の段取りを理解し、工具の選定、加工条件の決定等の加工技術を習得しました。

グループでの製作であることから、リーダーを決め、役割を分担して作業を進めることで、他メンバーと協力して製作することを意識して作業を進めました。他メンバーの進行具合等について連絡を密に行うことでコミュニケーション能力を習得しました。

開発（制作）のポイント

現在使用している射出成形の金型は経年による劣化、また設計上の問題により様々な成形不良が発生するようになっていきます。

成形不良が発生している原因を追究し、改良した金型を製作することで、プラスチック成型品や射出成形用金型を設計するうえで、必要な知識や重点ポイントをまとめることで、今後の金型設計に活用できる資料の作成を行いました。

訓練（指導）のポイント

射出成形用金型の設計・製作をするためには射出成形についての知識（成形材料、金型、成形不良など）が必要になります。また機械加工では、材質に応じた工具の選択や加工条件などの知識の習得が必要になります。

既存の金型による成形を行い、発生している成形不良について調べながら、不良への対策方法を検

討しつつ、改良した金型の設計・製作を進めました。

開発物の仕様

項目	内容
射出成形用金型	カセット型
型構造	2 枚型
突出し機構	ピン突出し
ランナー	コールドランナー
ゲート	サイドゲート

使用機器

開発において使用した機器等（機器名・メーカー・型番）

マシニングセンタ（OKUMA・MB-56VA）、3 次元 CAD（SolidWorks®）、CAM（SPACE-E）、射出成形機（日精樹脂工業・NS40-5A）

参考文献

福嶋有一（2002 年）『よくわかるプラスチック射出成形金型設計』日刊工業新聞.

射出成形金型製作

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

私たちは、授業の中で射出成形について興味を持ったことから金型製作に取り組んだ。まず先輩達が製作したキーホルダーの金型を修正し、次に新製品の金型製作をすることにした。製作目的として、オープンキャンパスなどのイベント時に学校をPRするものを製作しようと考えた。

2. 使用機器

金型の製作にあたって、三次元C A Dで設計を行い、マシニングセンタで加工をした。表1に今回の金型製作で使用した機器とソフトを示す。

表1. 使用機器

3次元C A D	SolidWorks®
樹脂流動解析	3 D TIMON
C A M	Space - E
マシニングセンタ	OKUMA MB-56VA
射出成形機	NISSAY NS40-5A

3. 射出成形とは

加熱溶融させた材料を金型内に射出注入し、冷却・固化させることによって成形品を得る方法のことである。利点として複雑な形状の製品を大量に生産することが可能であることなどがある。

4. 金型の修正

現在使用している金型は製作してから4年の月日が経過していることから成形時に不具合が発生している。不具合の原因を調べ、改善点を検討した。今回の主な改善点は成形不良の対策と成形時の安定性の向上とする。

5. 成形不良の対策

現在の金型で成形すると図1に示すような成形不良が発生している。

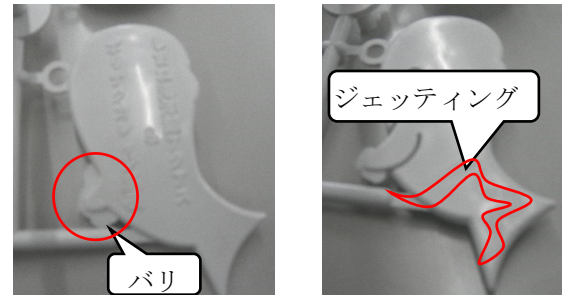


図1. 成形不良

① バリの対策

バリの発生原因として、図2に示すように金型の摩耗によってできた隙間に樹脂が流入してしまうためである。そのため金型の材質をアルミからS 5 0 C（炭素鋼）に変えることで、耐摩耗性を良くした。



図2. 金型の摩耗

② ジェッティングの対策

ジェッティングの発生原因として、ゲート（流入口）で絞られた樹脂が、蛇状に先に飛び出すことが原因である。今回は図3のようにゲート位置をずらして、すぐに壁に当たることでジェッティングが起きないようにした。

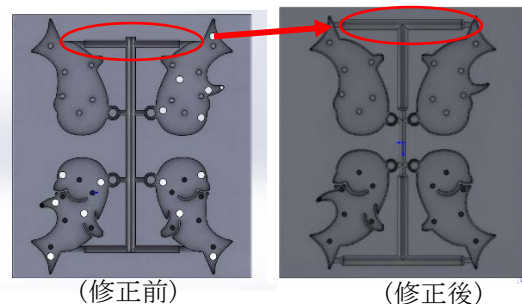


図3. ゲートの変更

6. 成形の安定性（温調回路）

現在の金型には冷媒を流す温調回路が無いため成形作業を続けるうちに金型の温度が上昇する。結果として成形品の品質にバラツキが発生し、成形時の条件の変更が必要になる。図4のように温調回路を追加することで金型の温度が一定に保てるため、安定した成形が可能になる。

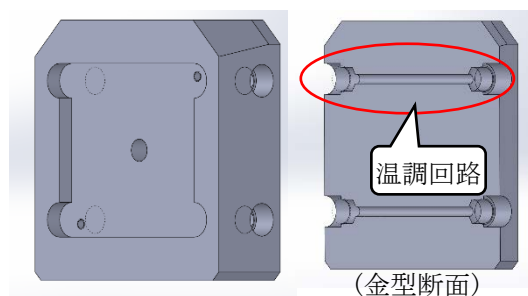


図4 温調回路

7. 設計

成形品の形自体には変更を加えず、温調回路を追加することにした。また温調回路の追加に伴って、エジェクタピンなどの位置調整が必要になり、図5に示すように三次元CADを用いて金型全体を確認しながら作業を進めた。その後、樹脂流動解析を行い、成形時の充填のタイミングや圧力などを確認した。

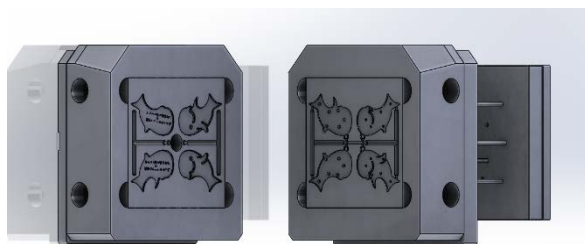


図5. 金型のモデル

8. 加工

マシニングセンタでは、穴加工のプログラムはマニュアルで作成し、複雑な形状の箇所ではCAMでプログラムを作成した。作成したプログラムをマシニングセンタに転送し、授業で学習したことを確認しながら原点設定、工具設定を行い加工した。実際の作業ではプログラムや設定ミスなどもあったが、一つ一つ修正して加工を進めた。

9. 組み立て、射出成形

加工した金型を組み立て、実際に射出成形を行い、成形品を見て問題がないかを確認し、調整を行った。多少の不良については、成形時の条件を調整することで対応した。

10. 新製品金型製作

新しい製品として、ヨーヨーを作ることにした。製作理由としては、プラスチックで作れるもので、誰でも楽しめて大量生産しやすいものだからである。

① 設計

設計をするにあたって市販のヨーヨーや、ヨーヨーのホームページの情報をもとに図6のようにモデリングをした。

② 加工・組み立て

ヨーヨー本体は、射出成形で作成し、購入品の軸とその結合部にねじ加工を施し、紐を取り付けて完成になる。



図6. ヨーヨーの三次元モデル

11. おわりに

今回、射出成形金型の製作を行ってみて、まず初めに苦労したことは、射出成形について一から調べることから始まった点である。担当教員の方に何度も聞きながら、データを修正していき、なんとか完成させることができた。慣れない機材やソフトも多く、最初のうちは説明書や本を見ながら作業をした。今回の総合制作を通して、初めてする作業には時間がかかるので、作業計画には余裕を持たせるべきだと感じた。私たちが製作した金型が後輩たちの役に立てたら幸いである。

参考文献

よくわかるプラスチック射出成形金型設計

日刊工業新聞社