

課題情報シート

テーマ名 :	「射出成形金型の設計・製作」 小型風力発電工作キットの設計・製作—モータカバーの作製—				
担当指導員名 :	久保 幸夫、出来 俊司、中村 佳史	実施年度 :	25 年度		
施設名 :	東海職業能力開発大学校附属浜松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】

モールドベースの構造と特徴を理解させ、金型各 부품の基準設定の重要性を理解させることです。
金型構造のパーティングライン設定および入れ子方式の組立構造を理解させ、加工基準、加工精度および組立精度を理解させることです。

また、金型の押し切りおよび飛び込み構造とその仕組みを理解させ、金型入れ子構造、その加工精度および組立精度を理解させることです。

汎用工作機械各種、NC 工作機械各種、CAD/CAM システムおよび精密測定器各種を効果的且つ効率的に活用する技能・技術を習得させることです。

【訓練（指導）のポイント】

常にグループで課題について協議をし、単品加工である金型各 부품の最良の加工法を追求させることです。また、確実に金型部品を製作するため、時には試し加工を実施し確かな加工法を習得させます。さらに、独特な勘所を要する金型組立調整は複雑作業となるため、互いに連携を充分とり、あせらず、強引にならないよう作業をさせることです。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東海職業能力開発大学校附属 浜松職業能力開発短期大学校
住所 : 〒432-8053 静岡県浜松市南区法枝町 693
電話番号 : 053-441-4444 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/shizuoka/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。

射出成形金型の設計・製作

—小型風力発電キットの設計・製作— モーターカバーの作製

浜松職業能力開発短期大学校 生産技術科

1. 目的

生産技術では「モールドデザイン（プラスチック射出成形金型）」を科の主要目標に掲げている。そこで、射出成形金型を製作するなら「作って楽しいもの」を題材にしたいと思い図 1 に示す小型風力発電工作キットの設計・製作に取り組んだ。

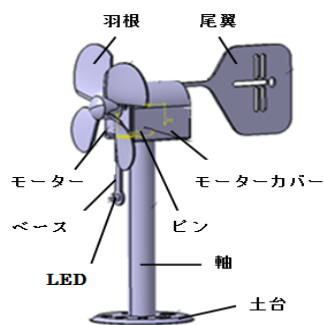


図 1 完成モデル

この課題を通して、プラスチック射出成形金型の設計・製作ならびに成形加工するまでを実践し、成形金型の機構・構造を知ると同時に、機械技術者として必要な技術力の向上及び利用、活用技術を習得することを目的とした。

2. 射出成形とは

射出成形とは図 2 に示すように樹脂を金型内に高温・高圧で射出注入し、冷却・固化させ、成形品を得る方法であり、複雑な形状の製品を大量に生産するのに適している。

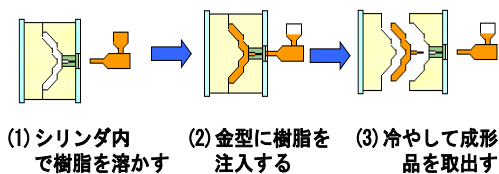


図 2 射出成形のしくみ

3. 構成部品

小型風力発電工作キットは以下の 9 部品からなる。軸、土台、LED、モーターカバー、ピン、ベース、発電機、



図 3 構成部品

尾翼、羽根であり、その中で、LED、モーター、軸は市販品を使用することにした。

4. モーターカバーの作製

4.1 製品設計

私たちはモーターカバーを設計製作することになり、これは小さな子どもたちでも安全・簡単に組み立てることができるように、ネジや、工具類を使用しなくてもよい構造にした。また、図 4 のようにモーターを覆う形状にした。

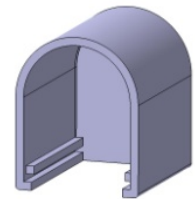
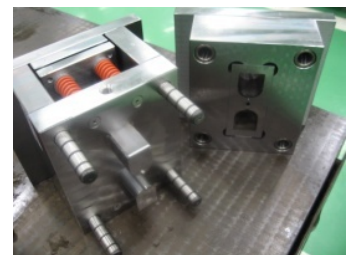


図 4 モーターカバーモデル

4.2 金型設計・製作

4.2.1 金型設計

モーターカバーの成形金型は 2 プレート式金型を使用し、1 回の成形で、2 つの成形品が出来るように設計した。また、金型構造は入れ子方式を採用し、

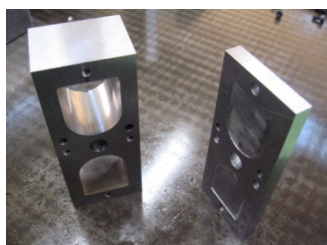


固定型板と可動 図 5 可動型板(左) 固定型板(右)

型板にそれぞれ入れ子を組み込む構造にした。

4. 2.2 固定型板製作

固定側型板(キャビティ)の入れ子は、図6のように2パーツで構成され、ピンによって位置決めし、ネジで固定した。



パーツを2つに分けた理

由は、マシンング等で加

工するとき、エンドミルでは直角に加工できないことや、彫り込みが深いためエンドミルのたわみ、びびりが発生してしまうため、ワイヤーカットで図左のようなパーツを加工した後、蓋をするため図右のようなパーツを作製した。

図6 2パーツ構成の入れ子

加工の際に、入れ子を組み込む穴の寸法がずれてしまったため、修正が必要となった。これは、ずれた穴の位置を測定し、その数値分入れ子の穴の位置を補正した。

4. 2.3 可動型板製作

可動側型板の入れ子には、成形品を容易に取り出すため、側面に1度の抜き勾配をつけた。また、型合わせの際、噛み合わせを良くするため入れ子の底面に30度の面取りを施した。

成形品を確実に突き出すため、1つの成形品に対し、直径3mmのエジェクターピンを8本、一度に2つの成形品ができるため、合計16ヶ所に配置した。



またエジェクターピンの高さを合わせ

図7 研削の様子

るため、組立後に平面研削盤にて研削した。その様子を図7に示す。

5. 成形

射出成形機でテスト成形したところ、図8のように成形品に気泡が混入したり、ガスやけが生じてしまった。これは射出速度等の成形条件を調整して抑えることができた。

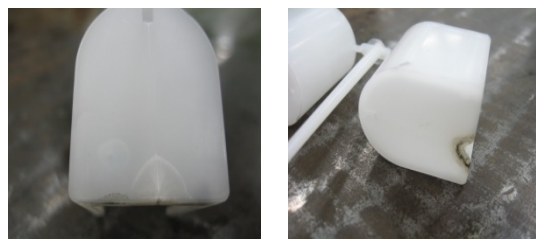


図8 成形不良 気泡(左) ガスやけ(右)



図9 モーターカバー完成品

6. まとめ

今回の金型設計製作では、今まで学んできた設計・製図、機械加工技術、CAD/CAMなどの知識を生かし、製作に取り組んだ。製作途中に、グループ内での意思疎通が足りなかったことで入れ子の寸法がずれてしまうなどの問題があり、最終的に修正などをして製品が完成したが、1つの失敗でも修正に時間がかかり余計な手間がかかってしまったと思うと同時に、話すことの重要性を痛感した。

設計から製品の成形までの一連の流れを自分たちで行ってみて、ものを作るときに大切なこと、どれだけ大変かを知ることができた。この貴重な経験を今後も忘れず、社会に出る時にも生かしていけるようにしたいと感じた。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 5 月 8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		「射出成形金型の設計・製作」 小型風力発電工作キットの設計・製作—モータカバーの作製—	
担当教員		担当学生	
○久保 幸夫			
出来 俊司			
中村 佳史			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>プラスチック成形の代表である射出成形金型において、プラスチック製品の設計、解析シミュレーション、各種実験・測定等の検証等を経て、金型設計・金型製作から成形品成形に至るまでの一連の技能・技術を習得する。</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>プラスチックを材料とする成形品をモデリングし、その成形品モデルを元に射出成形金型のPL設定（キャビティ・コアに分割）し、射出成形金型を設計する。またその金型の製作加工および組立調整をし、射出成形加工までの一連の技能・技術を習得させる。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>金型の設計・製作および成形までに必要となる技能・技術は多岐にわたり、まさに複合技術が集約されているといえる。従って、本テーマを実施することにより学生は専門課程で学んだ学科、実験・実習の知識および能力をフルに活用することになり、総合製作実習に最適な課題といえる。</p>			
No	取組目標		
①	射出成形金型の基本的構造の概要を知る		
②	射出成形金型の押し切り・飛び込み構造とその組立機構について知る		
③	成形品をCADで3Dモデリングできる（設計）		
④	PL設定（キャビティ・コア分割）ができる		
⑤	成形金型構造を検討し、金型設計および製作図面ができる		
⑥	3DモデルからCAMを利用してNC加工データができる		
⑦	金型各 부품の製作加工と組立調整ができる		
⑧	成形品成形ができる		
⑨	報告書をまとめることができる		
⑩			