

課題情報シート

テ ー マ	射出成形金型を用いたグライダーの開発		
大 学 校	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		
ホームページ	www3.jeed.or.jp/shizuoka/college		
電 話 番 号	053-441-4444（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	山崎 直哉		

開 発（制 作）年 度 ・ 期 間

2017 年度 ・ 10 カ月
（内訳）設計：5 カ月、加工：5 カ月

開 発（制 作）学 生 数

5 名
（内訳）設計・加工：5 名

習 得 し た 技 能 ・ 技 術

プラスチック成形の代表の一つ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から各種実験・測定等の検証等を経て、金型設計・金型製作から成形品の射出成形に至るまでの一連の技能・技術を習得します。

開 発（制 作）の ポ イ ン ト

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ます。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・実習の知識および技術・技能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ます。

訓 練（指 導）の ポ イ ン ト

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成形する射出成形金型のPL（パーティングライン）を設定（キャビティ・コア分割）し、射出成形金型の設計技術を習得します。また、その成形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・技術を習得します。

開発物の仕様

項目	内容
グライダー	1mm以下の肉厚、150×100×30

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（森精機）、フライス盤（エツキ）

参考文献

金型設計マニュアル 実践教育訓練研究会

射出成形金型を用いたグライダーの開発

生産技術科

1. はじめに

私たちは今回、「射出成形金型を用いたグライダーの開発」をテーマとした。私たちの班は金型関係の企業に内定を得ている者、さらに進学して学ぶ者などで構成されており、各々の進路で戦力となるための技術や知識を身につける必要がある。そこで私たちは射出成形を用いたこのテーマを選択した。

総合制作で私たちが学ぶことは知識や技術だけではなく、グループ活動を通してコミュニケーションの向上、それぞれ作成の担当を持つことでの責任感、『報告』『連絡』『相談』の意識を高めることを目的のひとつとした。

2. 概要

私たちは課題設定にあたり、『どれだけ薄い物を射出成形で作れるか』という目標を決め、強度及び薄肉を求められるグライダーを制作することとした。

通常のコ型において、材質によって変化するものの、成形品の厚さは1～3mmと言われている。それよりも薄いもの、0.6mm以下の成形品の射出成形は難しいとされている。これをクリアするには、金型製作方法や樹脂の射出速度などと言ったあらゆる角度から検討を必要となる。

私たちは1mm以下、最も薄い部分で0.5mmの厚さでグライダーの『主翼』『胴体』『水平尾翼』の三パーツを成形するツープレート金型の製作を決定した。

3. 成形品の設計工程

1) 設計・問題点

製作にあたり、目標とする成形品のモデリングを行う必要がある。しかし私たちはグライダーの飛行原理を学んでいる訳では無いため、市販され

ている発泡スチロールで作られたゴム飛ばし式のグライダー(図1)を購入し、さらに書物やネットを用いて必要となる情報を集めることにした。



図1. 市販のグライダー

最初の試作として市販の物とほぼ同じ寸法でレーザー加工を用いて作製(図2)。組み合わせたところ、主翼・尾翼の両方に不安定さが浮き彫りとなった。



図2. レーザ加工による試作

2) 解決策・新たな問題

上記の問題解決策として、胴体の側面から翼二つを差し込むのではなく、胴体の前から差し込む形とした。また翼に切込みとリブを設け、胴体に差し込んだ際に挟み込む形にすることで安定性を出せると判断した。

翼は飛行を安定させるために上反角を設け、自由曲線で揚力を得ることができる曲面を作成。尾翼は市販の物をベースに主翼のサイズに合わせて小さくした。

三パーツ全てのモデリングが出来たので3Dプリンタを用いて成形、組み立てると翼は安定していた。そこで試験飛行させたところ、また新たな問題点が判明した。

3) 不安定な飛行軌道

試作機は安定して飛ぶ事もあれば即座に墜落

する事があった。何度も飛ばして検証を重ねた結果、組み付け時の重心バランスに問題があるのではないかなとなった。

4) 飛行軌道の安定

新たに判明した問題点を解決するために、胴体の設計を見直すこととなった。重り部分の体積、胴体や尾翼の寸法、組み付け部の角度などの様々な条件の胴体を作成、翼と組み付けて試験飛行を行った。その中で安定した飛行を見せるものがあり、成形品の形状(図3)が決まった。

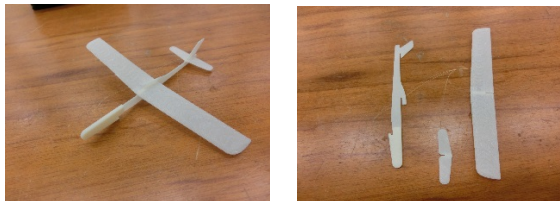


図3. 3Dプリンタで制作した完成モデル

4. 金型の設計工程

1) 入れ子の加工パス

成形品が決まったことで入れ子への加工パスを作成。これにより必要とする工具の選定。さらにパーティングラインと各パーツの配置を決める。そこで問題点が浮上した。

2) 主翼のパーティングライン

主翼には上反角がついているため、パーティングラインが平面ではなく斜面となっている。そのため、他の二パーツとは大きく異なる。そこで入れ子に段差を付け、胴体と尾翼を彫り込む平面と主翼を彫り込む斜面の二つに分けることとなった。

3) ランナの作成

三パーツの配置が決まったことでランナを作成する。ゲートは強度等などの観点からサイドゲートを選択した。(図4)

4) サイコウッドを用いてのテストカット

CATIA®にて作成した加工パスを確認するためにサイコウッドでテストカットを行う。

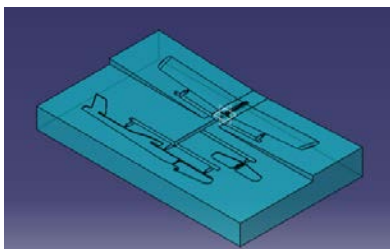


図4. 入れ子の3Dモデル

モールドベースの選定にあたり、我が校にある成形機の都合上より大きさの制限、型締力などを考慮する必要性が浮上。このため、成形品の大まかな形状より入れ子のサイズを決定、型板の厚さなどが決定した。(図5)

入れ子のサイコウッド作成にあたり、型板の加工を開始。試作入れ子を入れる準備をする。(図6)

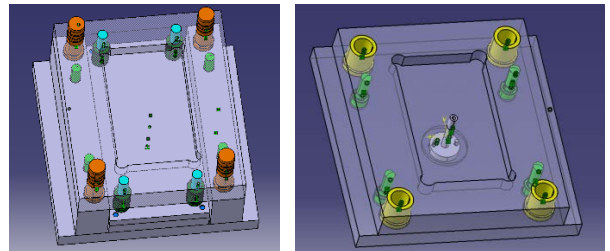


図5. 可動側／固定側

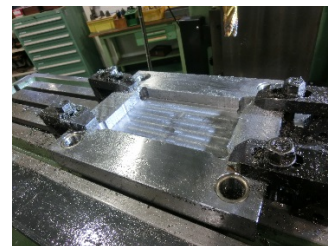


図6. 加工中の型板

5. おわりに

この製作にあたり、私達は作業を分担することで『報告』『連絡』『相談』の重要性を実感した。変更点を修正したデータがいくつも混濁して聞かなければ分からないことが多々見受けられた。このことから、修正したものができた際にはメンバーに報告し、それに連動して図面やパーツの配置の変更が行われたことで上記三点を意識するようになり、当初の目標のひとつを多少身に付けることができた。

また、金型について改めて学ぶことができたため、講義の内容で学んだことを再確認することができた。それでも調べることで新たに知ること、高い寸法精度を求められる加工に挑戦することで『設計』『加工』といった今後の進路等の為となる知識・技能を向上させることができた。