

課題情報シート

テーマ名 :	射出成形金型の設計・製作 (ソーラーボートの製作) ー 甲板&連結部品編 ー				
担当指導員名 :	久保 幸夫、出来 俊司、中村 佳史	実施年度 :	26 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 :	4	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（ソーラーボートの製作）

—甲板&連結部品編—

生産技術科

1. はじめに

私たちの班は、ソーラーボート製作において本体と他部品を連結する役割をもつ甲板と、本体 3 隻を繋げる連結部品（ソーラー置き）の 2 部品を設計・製作する。この部品は船の本体を繋ぎ合せるという重要な部品である。

この金型の設計・製作を通して、機械技術者として必要な技能・技術の向上を習得することを目的とした。図 1 に連結部品・ソーラー置きの上と下および甲板を示す。



図 1 甲板とソーラー置き

2. 甲板

2.1 甲板の形状

甲板は本体と他部品を連結することと、本体の中に水が入らないような構造とした。

甲板の形状は、本体上部の形状に合わせて設計し、3Dプリンタを用いて試作した。(図 2) 甲板にはソーラー置きとモータを固定するねじ締付け用穴をあけるが、全体のバランスを考慮する必要がある。穴位置を 3 種類作成し走行テストした結果中央部に決定した。甲板は薄板のため、そのまま成形すると、両サイドが痩せる（ヒケ）ため凸部を設けた。図 2 に示す 120 mm × 60 mm × 1.5 mm の形状に決定した。

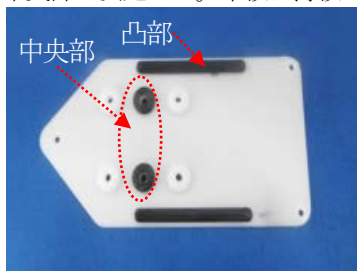


図 2 3Dプリンタで試作した甲板

2.2 射出成形金型

金型構造は 2 プレート金型のサイドゲート方式を採用し、1 回の射出で 2 つの成形品ができる 2 個取りにした。また、可動金型は入れ子方式を採用した。

2.2.1 固定側型板

固定側型板には、樹脂充填用のスプルブッシュを組み込むためのリーマ加工をした。図 3 は固定側型板を示す。



図 3 固定側型板

2.2.2 可動側型板

成形品には、本体と甲板固定用の穴、ソーラー置きとモータを固定する穴をあけるため、ピンを用いる構造にした。

図 4 は可動側型板（入れ子入り）を示す。

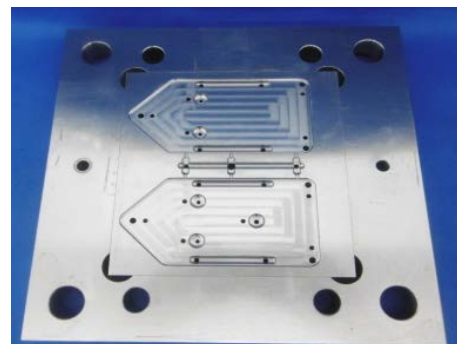


図 4 可動側型板

3. ソーラー置き

3.1 ソーラー置き概要

ソーラー置きは本体3隻を繋ぎ、ソーラーパネルとスイッチを設置でき、舵が取れる構造とした。

素材は当初アルミニウムを検討したが、強度の関係で板厚0.5mmのステンレス（SUS304）薄板を使用することとした。それをレーザー加工機にて加工し、プレスブレーキで曲げ加工をした。曲げ加工の際1体ではプレスブレーキで曲げられないため図5に示すように2部品に分割し、ネジで固定する構造とした。また、舵は後ろの1隻の角度を変えることによって舵をとることとした。図5はソーラー置きの2部品を組み合わせたものを示す。

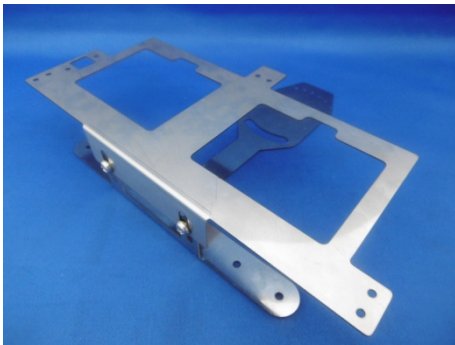


図5 ソーラー置き完成品

3.2 ソーラー置き上の形状

ソーラー置き上はソーラーパネルと波動スイッチを設置できる構造とした。ソーラー置き上の形状は、当初ソーラーパネル1枚を検討していたが、発電量を考慮して2枚乗せる大きさに設計変更し、図6の形状に決定した。ソーラーパネルを固定する治具は、ステンレスの厚さ1mmの薄板をプレスブレーキでU字に曲げ作成した。波動スイッチは前進・後進の切り替えができるため採用した。図6はソーラー置き上の完成品を示す。

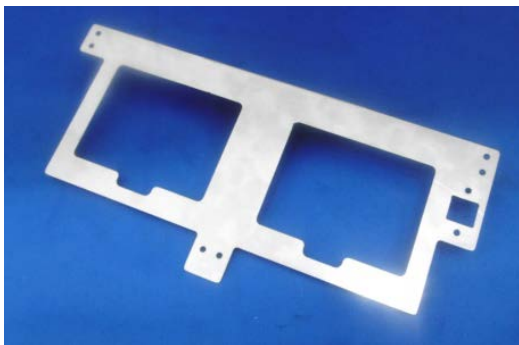


図6 ソーラー置き上完成品

3.2 ソーラー置き下の形状

ソーラー置き下は本体3隻を連結させることから、3隻がバランスよくなるように配置することと、舵を取る構造とした。

ソーラー置き下の形状は、本体を曲げるため、舵を設けて曲げる方法を検討していたが、舵を固定することができず、本体を曲げることができなかった。そのため、後ろの1隻の角度を変えて曲げることとして、最終的に図7の形状を採用した。図7はソーラー置き下の完成品を示す。

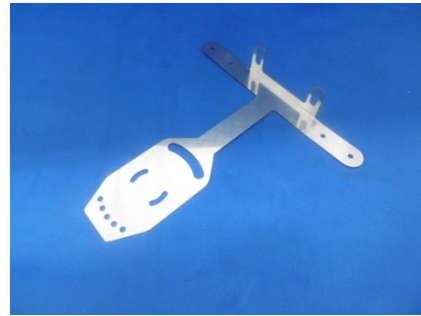


図7 ソーラー置き下完成品

4. 3Dプリンタによる試作品

3つの班の設計した部品を3Dプリンタで試作し、組み合わせたものを図8に示す。

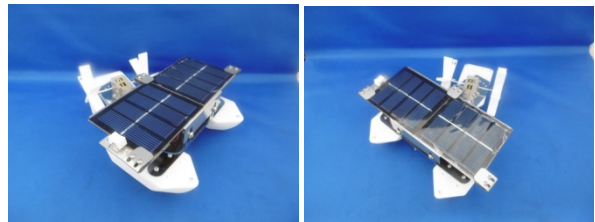


図8 ソーラーボート完成品

5. おわりに

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。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、ものを作るときに少しの寸法のミスでうまくいかず、修正しなければいけない点がでてきたりして、とても大変であった。この貴重な経験を今後も忘れず、社会に出た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：9 月 5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（ソーラーボートの製作） － 甲板&連結部品編 －	
担当教員		担当学生	
○中村 佳史			
出来 俊司			
久保 幸夫			
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、総合制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	射出成形金型のアンダーカットとその機構について知る		
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	金型各部分の製作加工と組立調整ができる		
⑦	成形品成形ができる		
⑧	報告書をまとめることができる		
⑨			
⑩			