

課 題 情 報 シ ー ト

テ ー マ 名 :	射出成形機を用いたプラスチック金型の設計・製作～ブロック玩具～		
担当指導員名 :	山崎	実施年度 :	28 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	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、金型各部品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。

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部品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。

射出成形機を用いたプラスチック金型の設計・製作～ブロック玩具～

生産技術科

1. はじめに

この総合制作実習に取り組むにあたり、私たち生産技術科2年生は旋盤やフライスなどの汎用工作機械から、NC旋盤やマシニングセンタなどの数値制御による加工の自動化を主としたNC工作機械、溶かした樹脂を金型に流し成形を行う射出成形機など様々な機械の使い方などを学んできた。

課題の製作を通し、自身の技術の向上、製品の企画から完成までを通すことでのものづくりの流れを身に付けることや、機械、金型の構造などを知りたいことを目的とする。

2. 各製品の設計・構造

今回私たちBグループが作る課題は、レゴ®やダイヤブロック®でお馴染みのブロック玩具である。テーマを決めるにあたり必要としたことは、複雑な形状が少ないもの、組み合わせて遊べるようなもの、子供でも遊べるものと決め、ブロック玩具をテーマとした。

ブロックの設計にあたって参考としたものはカワダ社のダイヤブロック®であり、設計するにあたり、構造がレゴ®に比べわかりやすかったためである。



出典：株式会社カワダ ホームページ

図1 ダイヤブロック®の構造

最終的にはできたブロックを組み立て、東京タワーをモチーフとした作品を作るということを決め、製作するブロックの種類を7種類、色を(赤・青・白)の3種類とした。

基本構造をダイヤブロック®とし、差別化をするためにダイヤブロック®よりも一回りほど寸法を大きくした。

また、寸法を決めるにあたり3Dプリンタにより試作をし、各パーツとの組み合わせ時のはめ合いなどを見た。

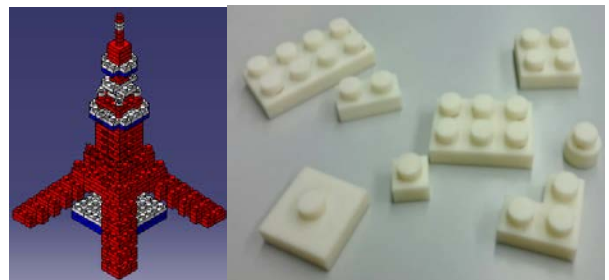


図2 東京タワーのアセンブリ 図3 試作ブロック

設計では加工しやすいようにアンダーカットができないよう設計した。

また、子供が遊ぶという点からも怪我のことなどを考慮しブロックの角部に極力丸みをつけた。

ブロックの内側には薄い板状のものがあがり、組み合わせ時にブロックの凸部が板に挟まれるようになることでしっかりと組み合うようになっている。

3. 金型の設計

ブロックの種類が7種類あるため、射出成形機の樹脂の射出量や、プレート上での配置を考え2つの入れ子を作ることに決めた。

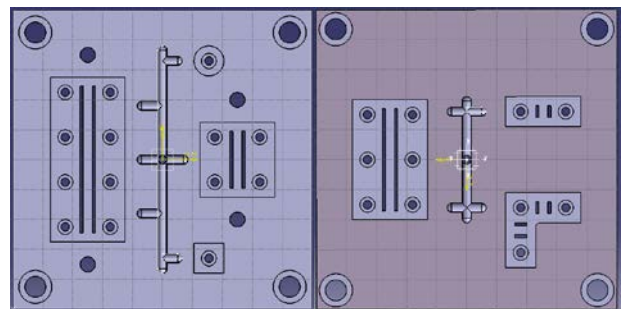


図4 ブロックの配置

型は2プレート金型を使用し、冷却用の水管を

通す。

ブロック内側の薄い板を作るにあたりプレートにスリットを作るが、刃物では径に対して刃長が足りないため、ワイヤー加工で切り抜いた。

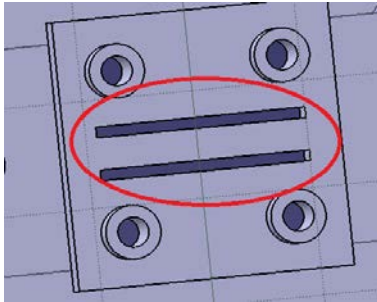


図 5 スリット

ワイヤーは全て貫通させるような加工となり、そのままでは樹脂がスリットから漏れてしまうため、プレートの裏側を削り、別パーツを作りワイヤーで抜いた部分に蓋をできるようにした。

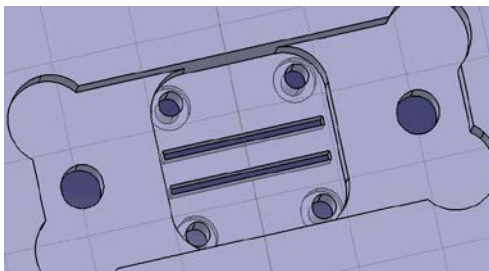


図 6 入れ子の裏面

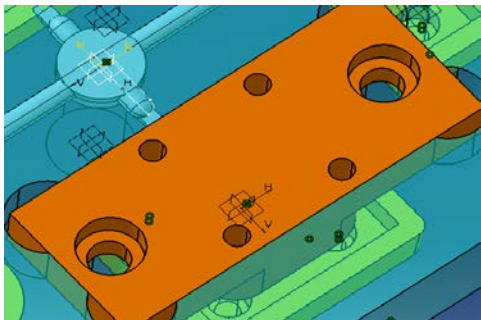


図 7 スリット用の蓋パーツ

ネジ止めにより蓋となるパーツを固定する。
また、ブロック凸部の内側をエジェクタピンで押すようにしたので別パーツにもピンが通る穴を空けた。

4. 金型製作

業者から届いたモールドベースを分解し、各パーツの寸法を最終調整するため研削盤で研磨した。



図 8 モールドベース

可動側と固定側の型板には入れ子用の穴をあけ、入れ子の材料もそれぞれ研磨し寸法を合わせる。

入れ子の加工では第一試作として樹脂でできているサイウッドを使い、第二試作として S55C を使い、最終的に NAC 材を使い入れ子を作る。

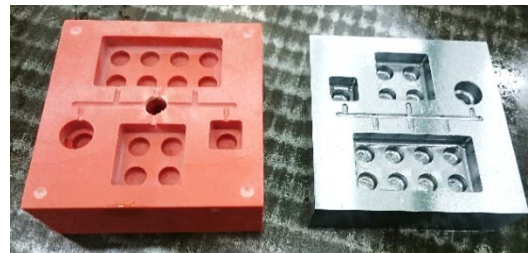


図 9 入れ子の試作

加工にはマシニングセンタや、放電加工機、汎用フライスなどを用いて行った。



図 10 加工の様子

5. おわりに

これまでに授業で学んできた知識や技術を生かし、自分達で一から設計し、プログラムを作り加工するという流れ、中には初めてのことも多々あり貴重な経験だった。

全くプラン通りにはいかず、他のグループとの機械の使用状況の確認も遅れてしまったため完成も 2 月に入ってからと大変遅くなってしまったことなどもあり、班員だけでなく他のグループ全員とのコミュニケーションが大切であることを学ぶことができた。

今後、社会にでて働くにあたって、この学校で学んできたことをしっかりと生かしていきたい。

課題実習「テーマ設定シート」

科名：生産技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		射出成形機を用いたプラスチック金型の設計・製作 ～ブロック玩具～	
担当教員		担当学生	
○山崎 直哉			
課題実習の技能・技術習得目標			
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。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
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。			
実習テーマの特徴・概要			
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。			
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	金型各部品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		