

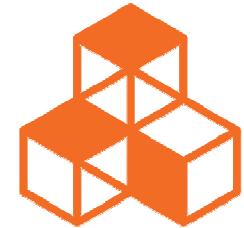


令和 4 年度

山形県立産業技術短期大学校庄内校
生産エンジニアリング科

卒業研究発表会

9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



技能五輪全国大会
プラスチック金型職種の課題製作

生産エンジニアリング科 小笠原 奏太

鈴木 慶也

指導教員

多田 淳

緒言

技能五輪全国大会

青年技術者を対象に技能の重要性及び必要性をアピールする大会
全部で42職種（機械・電気・情報・建築・サービス etc.）

本研究では「プラスチック金型職種」の課題製作に取組む

- 課題1 「3Dモデリング技術」
- 課題2 「金型の設計製作」

※今回は課題2だけに取組む

目標 1

金型製作の技術と知識を習得する

目標 2

マシニングセンタの使い方を覚える

本大会では汎用フライス盤を用いて金型加工を行う

しかし…

本研究室で金型製作を行ったことがない



汎用フライス盤を用いての金型加工は難易度が高すぎる



マシニングセンタで加工する

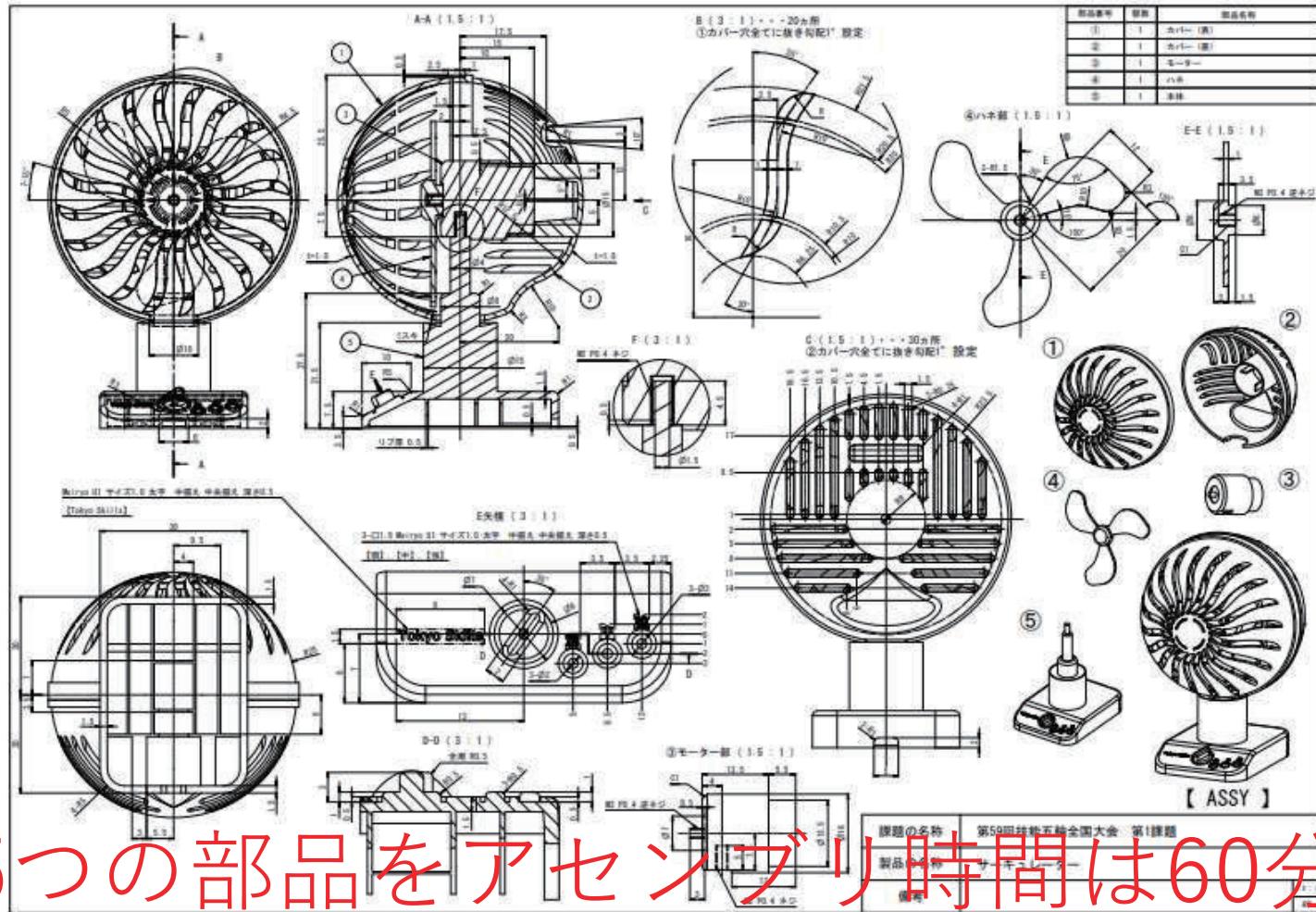
技能五輪プラスチック金型職種について

5月 4種類の製品図公表
(どの課題になるかはわからない)



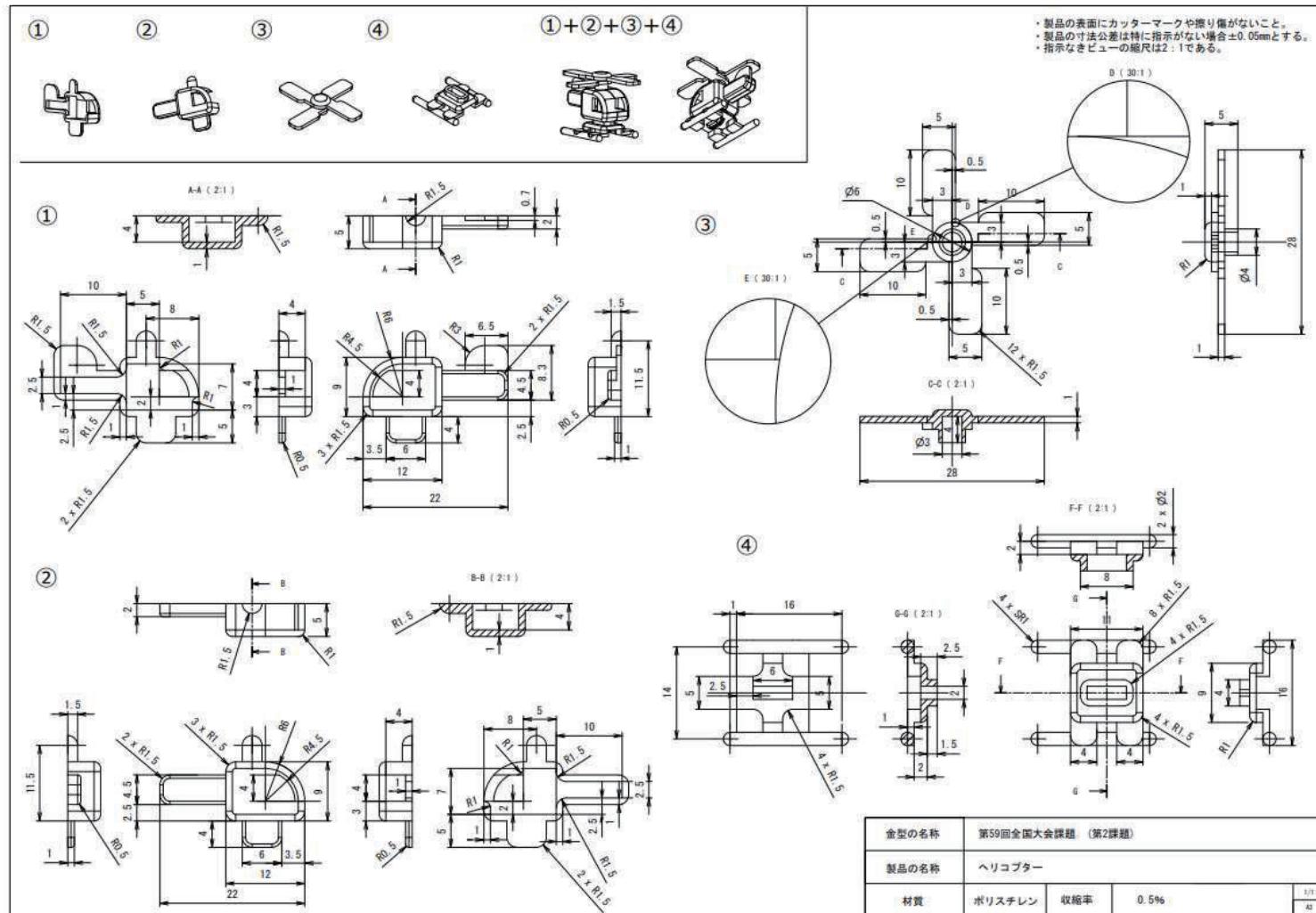
11月 大会当日
1種類の製品図が指定される

5つの部品をアセンブリ時間は60分



比較

課題



1

加工

課題の配点

	配点項目	配点	競技時間
課題1		5点	1時間00分
課題2	図面	21点	3時間
	金型	36点	6時間30分
	成形	36点	30分
作業態度		2点	
合計		100点	11時間00分

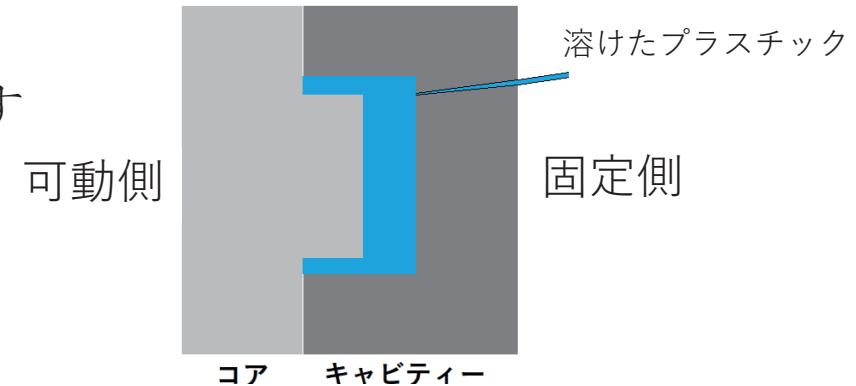
競技日程の内訳

競技日程		
	午前	課題1
1日目		
	午後	課題2の図面作成
2・3日目		金型加工
4日目		射出成形

金型の仕組み

金型は可動側と固定側の2つ1組
金型を閉じた状態で溶けたプラスチックを流す

↓
製品が冷えて固まった後、金型を開く
↓
エジェクタピンで取り出す

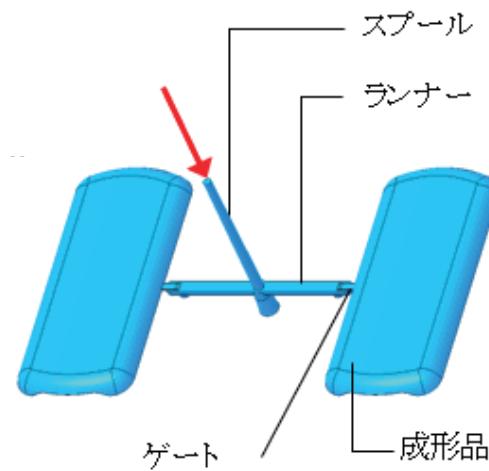


表面を形作る金型 … キャビティ
→見た目が良くなるよう多くの部品は付かない

内側を形作る金型 … コア
→エジェクタピンなどの部品が多く付けられる

「ランナー」

成形品が2つ以上ある場合ランナーで分岐して
それぞれの成形品にプラスチックを流す



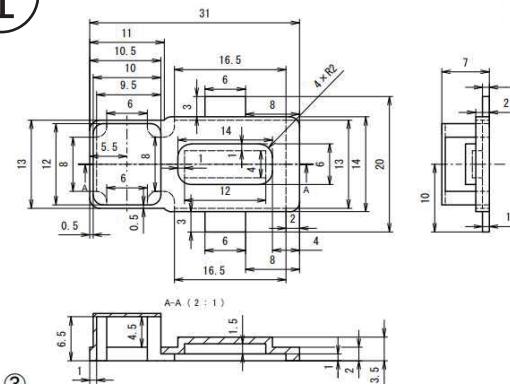
金型設計

1 製品のモデリング

第59回大会の競技課題をSolidWorksでモデリングした

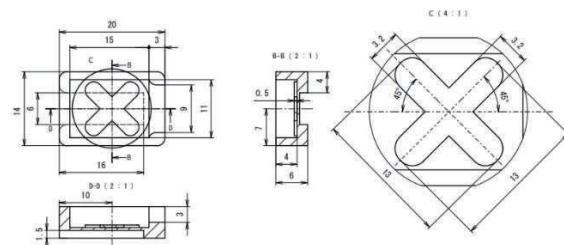
製品名「ダンプカー」

①



課題図（本体）

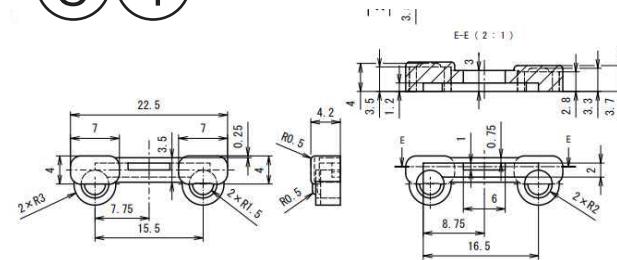
②



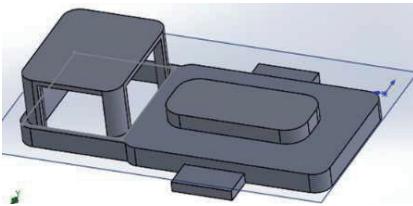
課題図（荷台）

③

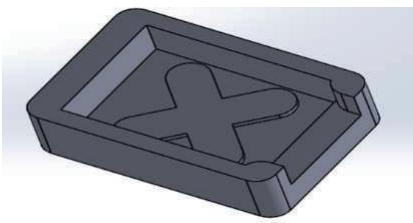
④



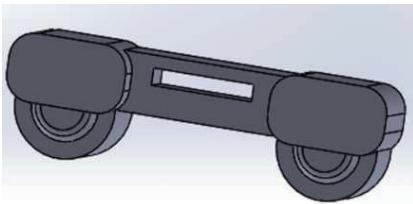
課題図（タイヤ）¹¹



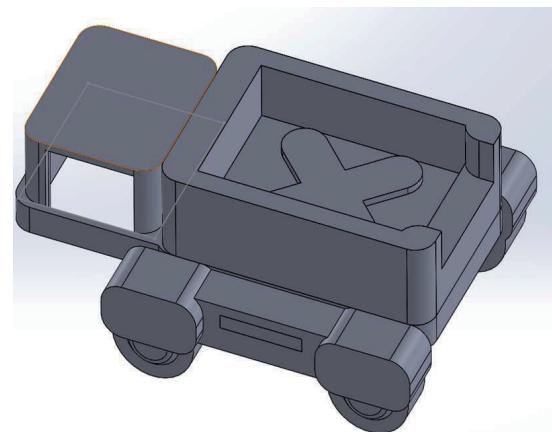
モデリング（本体）



モデリング（荷台）



モデリング（タイヤ右・左）



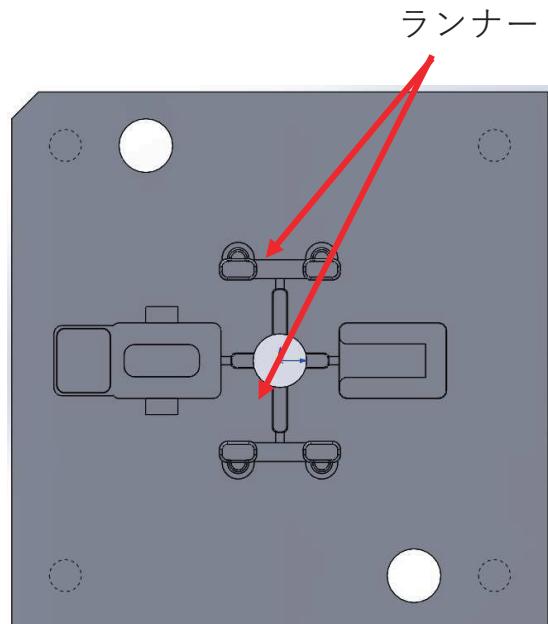
ダンプカーのアセンブリモデル

2 キャビティとコアの分割

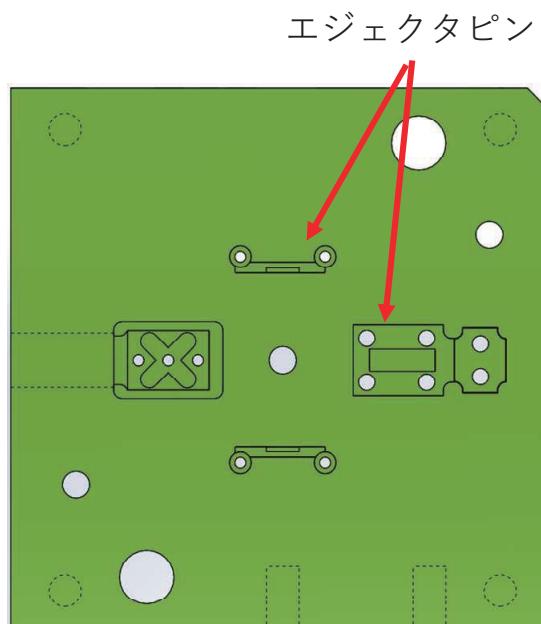
成形品を作るためには樹脂を流し込む空洞が必要

→製品形状を利用してキャビティとコアを作成

SolidWorksの組み合わせ機能を使い作成した。



キャビティ



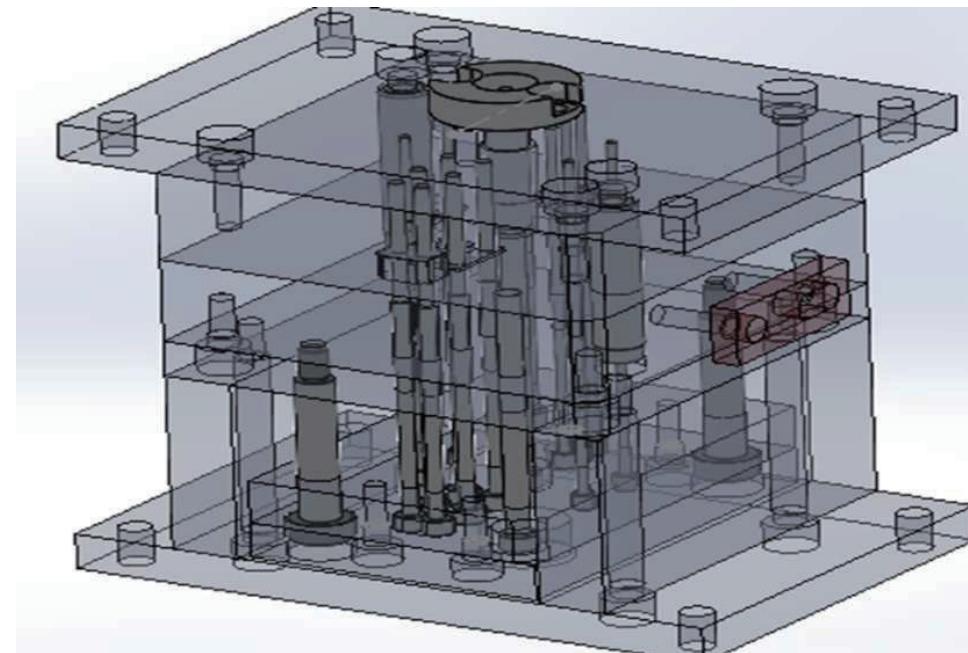
コア

3 ランナーの配置

4 エジェクタピンの配置
成形品を押し出すため穴

抜き勾配をつけた

5 金型のアセンブリ
作成したモデルと
ダウンロードした金型部品を使用しアセンブリを行う



CAM

CAMとは工作機械を動かすためのNCプログラムを作るツール

プレートごとに使用する工具とそれに合った主軸回転数、
送り速度を選定、シミュレーションを行い異常や削り残しが
ないか確認を行う
ポストプロセスを行うことでNCプログラムが自動生成される

金型加工

マシニングセンタ（大隈豊和 MILLAC438V）ですべての加工を行う

加工したプレートに購入した部品（ネジやピン）を入れ組み立てる



キャビティ



コア



組み立てた金型

射出成形

本校の射出成形機では金型のサイズが大きすぎて射出成形ができない



工業技術センター（山形市）の射出成形機を借用した



射出成形機（日本製鋼所 J30E-C3）射出成形機に取り付けた金型

作業風景

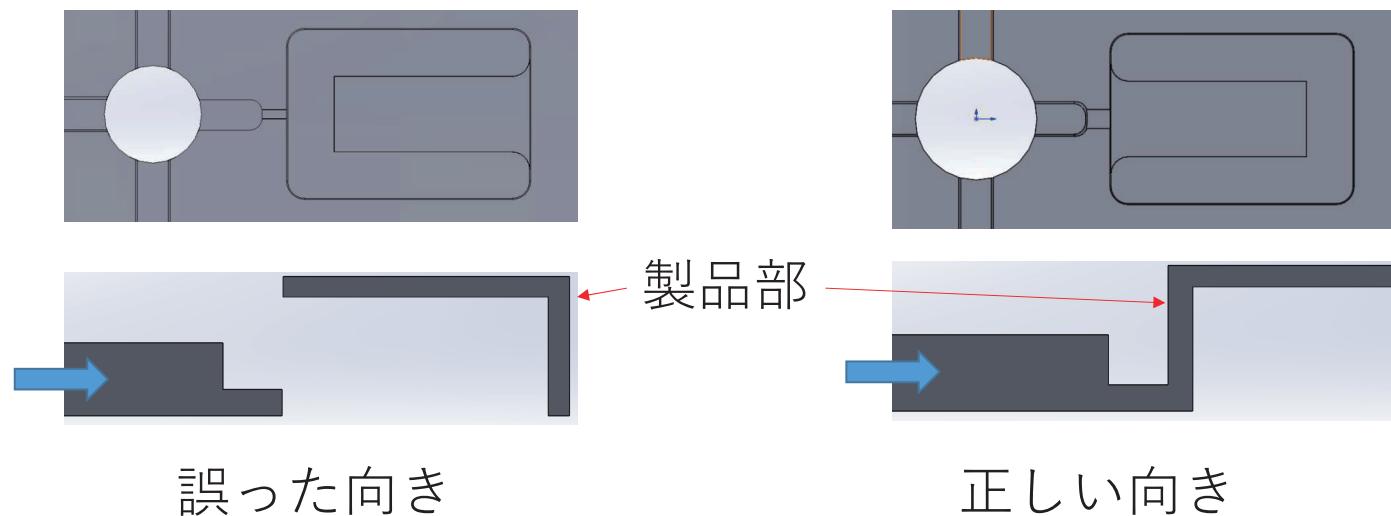
実際の射出成形



1回目の射出成形

金型の取り付けには問題なく、射出成形することはできた
しかし…

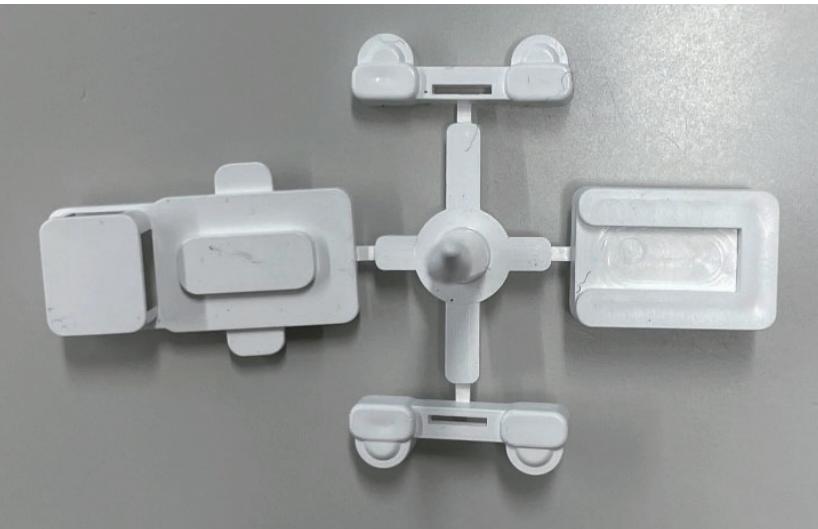
金型の設計段階での不具合→1つの部品に樹脂を流すことができない
製品の向きを180° 逆に配置していた



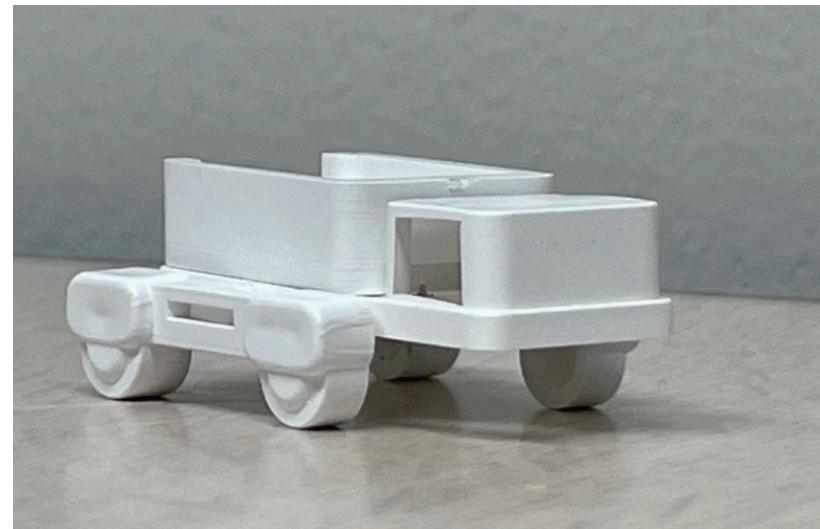
正しい向きで金型を作り直し

2回目の射出成形

設計通りの製品を作ることができた



ランナー付きの射出成形品



組み立てた製品

完成したときはかんどうしました



「改良点」

- ・金型加工後には3次元測定器を用いて設計通りの加工ができたか
どうか検証
- ・成形条件によっては固定側に製品が取られる（離形不良）問題
があったためキャビティの抜き勾配を大きくする

結言

課題通りに金型製作ができ、射出成形品を完成することができた

今後…

- ・大会仕様通りに汎用フライス盤での金型加工に挑戦
- ・本校にある射出成形機で射出成形もできるよう金型の改良

金型製作の技術と知識を学びCADCAMやマシニングセンタについての技術を習得することができた

謝辞

本研究のために、射出成形のご指導いただいた
山形県工業技術センター 化学材料表面技術部
後藤 喜一様に心より感謝申し上げます。