

課題情報シート

課題名：	3次元 CAD/CAM/CAE を活用した射出成形用金型の製作		
施設名：	近畿職業能力開発大学校		
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	課題の形態：	製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

機械加工実習、CAD 実習 I・II、CAD/CAM 実習、数値制御加工実習、機械設計実習、工業材料

(2) 課題に取り組む推奨段階

CAD実習 I・II 終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

射出成形用金型製作を前提とした汎用加工技術、高精度輪郭制御加工技術、CAD/CAM システムの利用技術、流動解析技術、及び金型設計のための、3次元CADシステム利用技術

(4) 課題実習の時間と人数

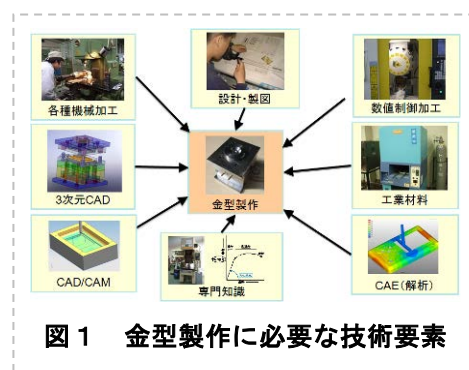
人数：2名

時間：216時間

ガラス製品やゴム製品、また陶器やアルミサッシのフレームなど、工業製品の多くが型技術を利用して生産されています。身近な 100 円ショップに売られているプラスチック製品も樹脂成形用金型による成形品であり、型製品の生産量の多くを占めます。

金型を製作するには、図 1 に示すように設計・製図の知識や各種加工技術、また材料の知識など幅広い技能や知識が求められます。また 3次元 CAD/CAM/CAE など、比較的新しいツールを使いこなすことも求められ、製作過程において多くの技術を活用し、習得していくことになります。

3次元 CAD や解析技術など、専門課程で身に付けたものづくりのノウハウを駆使し、2年間の集大成として樹脂用金型の製作に取り組みました。



課題の成果概要

完成した金型を図 2 に示します。また射出成形機により成形した製品を図 3 に示します。金型の設計から製作を通して、3次元 CAD/CAM の活用技術や数値制御による加工技術など、ものづくりのノウハウが身に付いたと考えます。また、今回取り上げた製品形状について、流動解析を行い、実際に成形する際ショートショット法による流動パターンと比較しました。比較した結果を図 4 に示します。



図 2 完成した金型の外観



図 3 成形品の外観

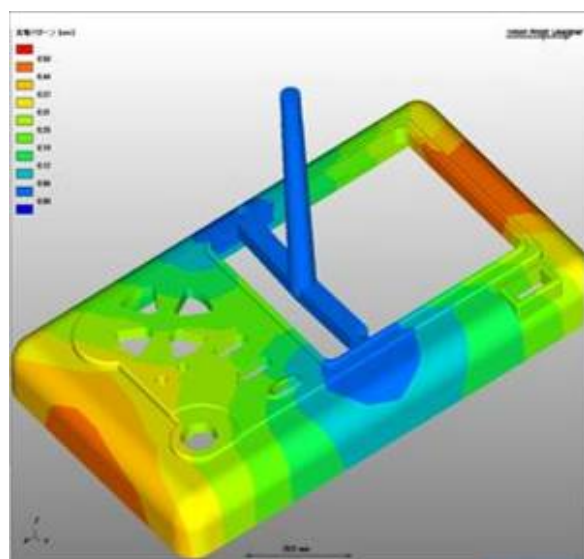


図 4 流動パターンの比較・検証

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

<製作（制作）・開発過程の概要>

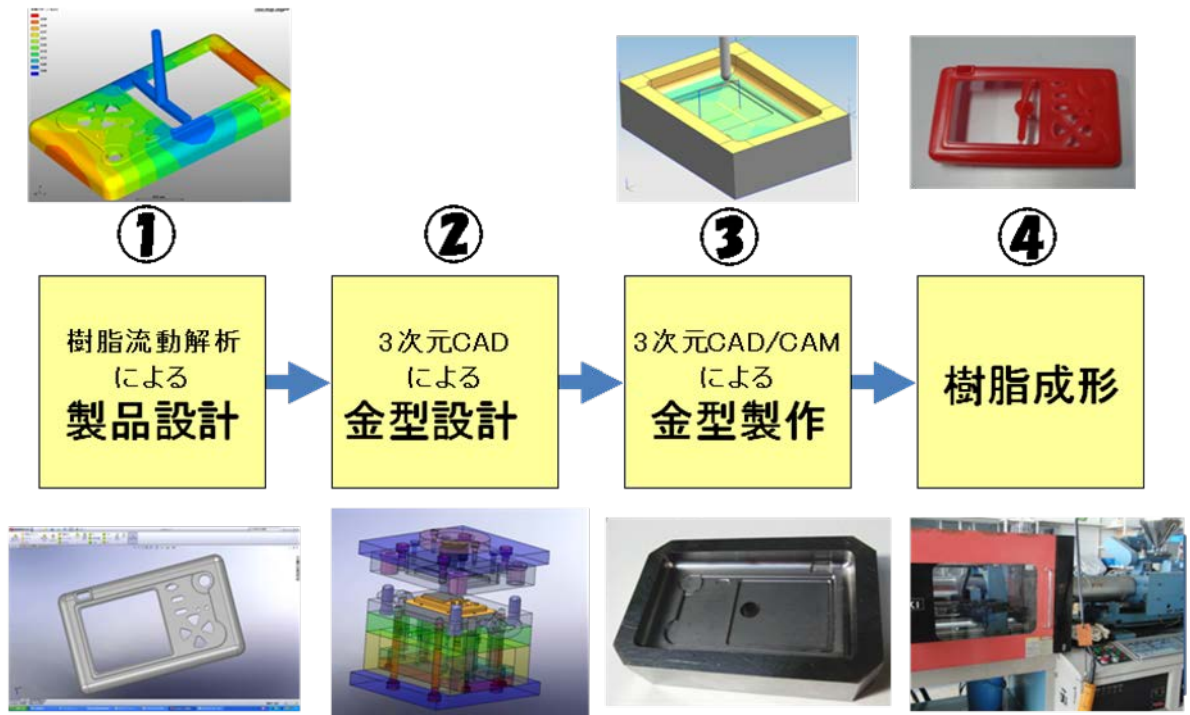
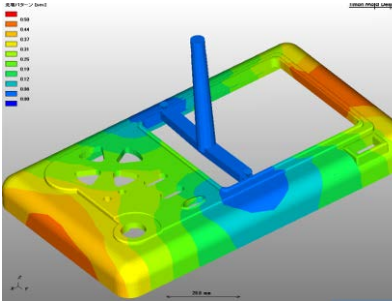
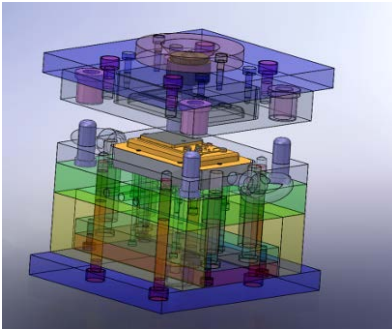


図5 金型製作工程

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ○3次元 CAD 活用技術 ○CAE 活用技術(流動解析) 	<p>◇射出成形及び金型の構造を理解したのち、3次元 CAD を用いて製品(成形品)の形状を検討します。図6に今回取り上げた成形品の検討例を示します。</p>  <p>図6 3次元 CAD による 製品モデリング例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●成形要件について、説明し、樹脂成形品の特徴について理解したのち、作業を進めさせます。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
○金型設計	<p>この際、樹脂流動解析を行い、ランナー及びゲートの位置を検討します。図7はランナー及びゲートを検討した結果です。</p>  <p>図7 樹脂流動解析結果</p> <p>◇金型全体の設計には、3次元CADの部品作成及びアセンブリ機能を用い、成形時の動きを踏まえながら検討を行いました。図8に検討結果を示します。</p>  <p>図8 3次元CADによる 金型検討例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●流動パターンが製品全体で均一になる様に、ランナー及びゲートの位置を決めさせます。 ●設計変更に対応できる様、寸法拘束の決め方に注意させます。
○3次元CAD活用技術	<p>◇キャビティー部の製作には3次元CAMを用いました。加工条件について学んだ後、加工シミュレーションで確認しながら加工工程の検討を進めました。図9に加工経路の検討例を示します。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●高精度輪郭制御加工について仕組みや加工条件を学んだ後、加工工程を組み立てさせます。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○数値制御加工技術</p>	 <p>図9 CAMによる加工経路検討例</p> <p>◇CAMで作成した加工プログラムをマシニングセンタに転送し、実際に加工します。想定した加工条件および加工工程の内容が適切であったか、確認及び修正しながら進めました。</p>	<p>●授業で習った機械操作を思い出しながら、工具長及び座標系の設定を行わせます。検討した加工条件が適切であったか、修正を加えながら進めさせます。</p>
<p>○射出成形技術</p>	 <p>図10 マシニングセンタによる金型加工例</p> <p>◇製作した各部品を組み立て、及び調整したのち、成形機に取り付け製品を成形します。図11は射出成形機で製品を製作しているところで、図12は完成した製品の概観です。</p>	<p>●設計、検討した金型の構造が適切であったか、更に設計通りに製作が進められたか、確認することになります。不具合等がある場合は、修正を加え、再度成形作業を進めさせました。</p>

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
	 <p data-bbox="651 555 959 636">図 11 射出成形機による 成形風景</p>  <p data-bbox="722 898 959 927">図 12 製品の外観</p>	

<所見>

金型製作は設計から加工、組み立てに至る、ものづくりの一連の流れが身に付くと考えます。寸法精度や表面粗さ等、学生と一緒にいろいろこだわって取り組んでみてください。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 近畿職業能力開発大学校
住 所 : 〒596-0103
 大阪府岸和田市稲葉町 1778
電話番号 : 072-489-2113
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/osaka/college>