

|          |   |      |             |
|----------|---|------|-------------|
| 研究テーマ    | 3D プリンティングで作製した樹脂型の射出成形への適用について (第2報)       |      |             |
| 担当者 (所属) | 古屋雅章・勝又信行・萩原義人・寺澤章裕・望月陽介 (機械電子)・佐藤博紀 (デザイン) |      |             |
| 研究区分     | 経常研究  | 研究期間 | 令和2年度～令和3年度 |

### 【背景・目的】

射出成形は、プラスチック製品の製造に欠くことのできない製造技術である。プラスチック製品の生産は、数個から数十個の試作レベル、数百から数千個の小・中ロット生産、数万個単位の大量生産に大別できる。短納期が求められる試作や小ロット生産では、切削加工や3Dプリンタでの造形が採用されているが、使用材料が専用樹脂であるなど、射出成形品と材料特性が異なる場合がある。また、小ロット製品で射出成形を用いるには製造コストの問題等から導入しにくいといった課題がある。

そこで本研究では、金型の代替としてプラスチック射出成形用の型を樹脂3Dプリンタで作製し、成形実験を実施した。第1報では、耐久性の検討を目的に小型円盤形状で実験し、200ショット以上成形しても、型にダメージが生じないことを確認した。本年度はそれよりも大きい箱形の成形について検討を行い、樹脂型の課題の抽出およびその解決方法の提案を行った。

### 【得られた成果】

図1に示す外形寸法54×29×18mm、肉厚2mmの成形品を成形するための樹脂型を作製した。造型機はObjet社製CONNEX500を、樹脂はRGD515 PLUSとRGD531を使用した。型は入れ子式として、モールドベースに挿入する方式とした。図2に作製した樹脂型の写真を示す。射出成形機はファナック社製ROBOSHOT α-30Cを、成形材料には汎用ポリスチレン (GPPS) を用いた。

#### ○成形時における課題

金型と同じ条件で成形すると、成形品のランナー付近などの肉厚部が硬化されず、射出できない事象が発生した。これは樹脂型の熱伝導率が低く、熱が蓄積するためであると考えられる。

#### ○課題解決の提案

射出後、型開き時にコア側、キャビ側、それぞれに空冷ファンをあて、約50℃になるように冷却させることにより、30ショット以上射出成形ができる事を確認した。

#### ○そりの評価

金型及び樹脂型で成形したサンプルを用意し、表面粗さ輪郭形状測定機で、そりの評価を実施した。金型で成形したサンプルのそりが約0.16mmなのに対して、樹脂型で成形したサンプルは約0.04mmと大幅に改善されていることを確認した。これは樹脂型の熱伝導率が金型よりも低いいため、射出成形時の表面の急冷によるひずみが樹脂型においては少ないためであると考えられる。

### 【成果の応用範囲・留意点】

樹脂型の方が転写性は良く、成形品のそりも少ないことから、微細形状の転写性やそり量を抑制した射出成形品への適用が期待できる。

樹脂型を利用した射出成形は、小中ロット生産におけるコスト低減が期待でき、その利点を生かした製造技術と製品開発手段として、プラスチック製品製造業に普及していく。

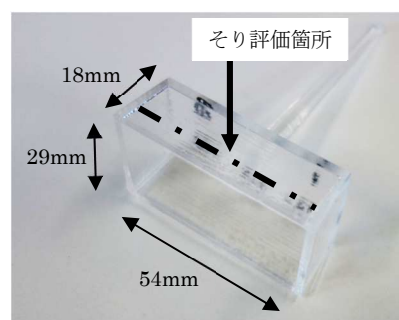


図1 成形品形状

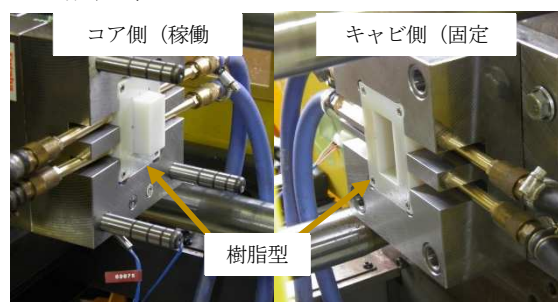


図2 樹脂型の写真