

3D プリンターを用いたフルモールド鋳造法による製作研究

山形県立寒河江工業高等学校
機械科 実習講師 榎 智夫

1.目的

3D プリンターが普及し、個人のアイデアで多くの造形物を自由にプリント出来るようになったが、依然として材料選択の不自由さを抜け出せないのが現状である。樹脂フィラメントに何%かの金属粉末を混ぜ込み、金属フィラメントとして販売されてはいるが扱いが難しいうえに高価であり、中々手が出しにくいものである。

そこで本研究では金属模型を得るために、3D プリンターでプリントした樹脂模型を砂型に埋め込み、樹脂模型を湯で溶かして置換していくフルモールド鋳造法による製作と製作方法を目的とする。

2.フルモールド鋳造法について

発泡ポリエチレン（発泡スチロール）などの模型を利用して、砂に埋め込んだ模型に湯を注ぎ、模型を湯で溶かして置換していく鋳造法で、その模型形状のままに鋳造品を製作することができる。

この鋳造法は消失模型鋳造法の一つで複雑な形状を造形できること、及び、型が消失するため抜き勾配なしに造形が可能で、型の設計および鋳造作業が簡便であることから広く工業界で利用されている鋳造法である。

3.期待される成果

- ・金型等を製作する前段階でのコストと時間を減らすことができる。
- ・3D データさえあれば良いので、木型や金型の管理の場所、時間、手間が無くなる。
- ・樹脂模型と違い経年劣化が少ない。
- ・金属の 3D プリンター、金属のフィラメントと違い安価で製作できる。
- ・もし鋳込みに失敗しても、金属なので再利用出来る。

4.研究の特色

3D プリンターの技術を機械加工技術に取り入れている。通常の砂型鋳造製作からは得ることが出来ない 3D プリンター特有の精巧な金属模型が得られる。

5.研究の概要

(1)プリントする 3D データの準備

データの作成 or 既存のデータ

(2)3D プリンターによる樹脂模型の製作

ABS 樹脂を選定

- ・造形しやすい
- ・造形温度が 220℃程度
- ・砂型に埋めた際に、耐久性がある方が良いのではないかと

(3)樹脂模型を埋め込んだ砂型の製作

樹脂模型の向きを検討する。

湯口の大きさ等を検討する。

(4) 鑄込みによる金属模型の製作

湯の材料を検討する

鑄込みの速さを検討する

(5) 活用展開を提案する

6. 実験



<画像 1 樹脂を埋め込んだ砂型の製作>



<画像 2 金属を流し込む鑄込み作業>



<画像 3 lucycat 砂型からの取り出し>



<画像 4 lucycat (左)樹脂(右)金属>

7. 結果・考察

何度も失敗を重ね、PDCA サイクルを回しながら、ようやく金属模型を得ることが出来た。考えていたより ABS 樹脂が溶けづらく、それに合わせて鑄込みの速さを調節するのが大変だった。又、今回の金属は溶解温度約 700℃のアルミを使用したので、銅や鉄だと鑄込み速度も変化すると考えられる。

8. まとめ

3D プリンターは、パソコンやインターネットの中にあった 3D データを、現実の物体にしてくれる魔法のような機械だと思っています。この研究を通し、生徒と一緒にフルモールド鑄造を学べたことを本当に嬉しく思っております。

最後になりますが、この研究は 3D プリンターを触り始めた 3 年前から考え、機会があれば行いたいと考えていたもので、研究中は幸せな気持ちでいっぱいでした。本研究を行うにあたりご支援ご協力をいただきました方々に感謝するとともに厚く御礼申し上げます。

※キーワード

- | | |
|----------|-----------|
| ●3Dプリンター | ●金属フィラメント |
| ●フルモールド | ●鑄造 |