

# ダイキャストに関する教育用教材の検討について

宮本 憲隆

八代工業高等専門学校 技術室

## 1. 概要

1964年(社)日本ダイキャスト協会で定めた定義によると、ダイキャストは精密な金型を作り、これを開閉する装置と溶融合金を圧入する装置、また鋳物を押し出す装置を有するダイキャストマシンに取り付け、溶融合金を金型に高压で圧入して、繰り返し鋳物を得る方法である。

本研究では、ダイキャストマシンの無い機関でも効果的な演習を可能にするため、取り扱いが容易な低融点合金を、アクリル製の鋳型に注入可能なダイキャスト装置を製作することで湯流れの可視化と、仮想処理(CAD/CAE)から実作業(金属注入)への連続性をもった作業環境の整備を目的として、装置全体の検討および製作を行った。

## 2. 研究内容

### 2. 1 鋳型と装置の設計

SolidWorksを用いて、薄肉鋳物という観点から直径約90mm、肉厚約4mmのホイールのモールド設計、およびピストン、フランジ等各部品の設計を行った。これら以外に、固定するための台の製作も行った。製作した注入機および組み立ての様子を写真1に示す。

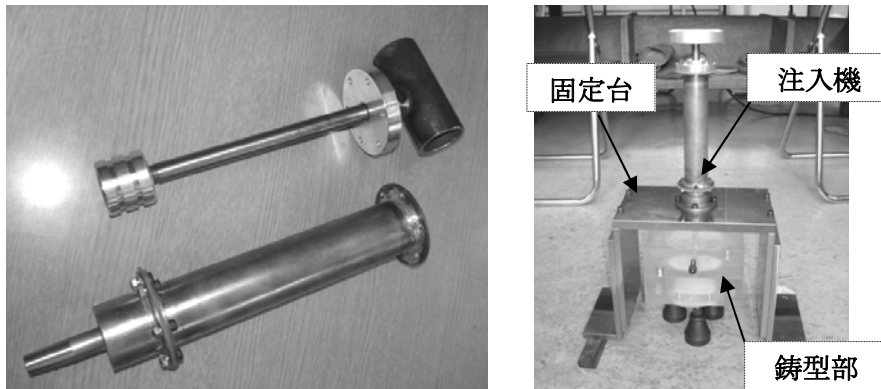


写真1 注入機および装置全体

### 2. 2 実験

#### 2. 2. 1 実験準備

溶湯を注入する際の圧力のかけ方を変えて、いくつかの実験を行った。圧力のかけ方を変えることで、成形にどのような影響や変化が出るかを調べた。

#### 2. 2. 2 実験結果

ピストンにより吸い込んだ溶融合金が、直後に漏れるという事態が発生した。原因として、数回の使用で、熱によりピストンリングの機密性が減少したと考えられる。耐熱性については事前に確認したもの

の、市販のゴム製Oリングでは十分でなかった。

図2に成形品の一例（加重4.1kg）を示す。铸込んだ結果、成形品がキャビティから外れないという問題が生じた。これは、抜き勾配が足りなかったとも考えられるが、離型剤を塗布し、エジェクトピンを取り付けたことで解消した。

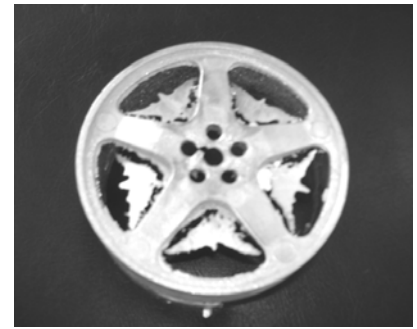


図2 成形品

### 3. 解析

クオリカ株式会社の铸造方案ソフトウェア「JSCAST」を用いて、設計した3Dモデルの湯流れ・凝固解析によるシミュレーションを行った。

#### 3.1 JSCASTの概要

JSCAST Ver.6 forWindows は各種铸造プロセスにおける溶けた金属の湯流れおよび凝固過程を解析するシミュレーションソフトである。

#### 3.2 JSCASTによる解析

##### 3.2.1 各項目の設定

JSCASTの解析に用いたモデルは、SolidWorksによるモールド設計時に設計したホイールの3Dモデルである。JSCASTを使用するためには、実際に用いる溶融金属の物性値が必要となってくる。そこで、一般的に低融点合金と呼ばれる、バビットメタルとはんだについて調べた。その熱物性値を入力後、解析に必要な計算条件（共通条件、湯流れ、凝固）の設定を行った。

##### 3.2.2 解析結果

解析結果の一例として、図3に湯流れ解析における速度ベクトル表示の結果を示す。速度ベクトル表示は、注湯後1.441秒後の状態を示す。それぞれの微小要素には、矢印で湯の流れる方向が示してある。この他に、固相率分布の表示も可能である。

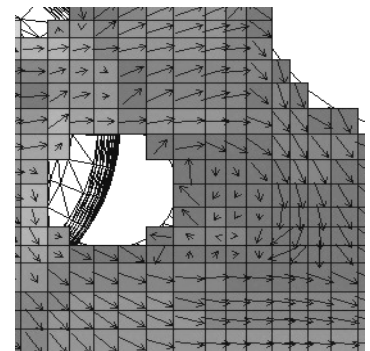


図3 速度ベクトル表示

### 4. まとめ

今回の試みでは、吸い上げた溶融合金の漏れや部品の熱変形、注入圧力や速度の制御などさまざまな問題が生じた。また、演習に用いるモデルおよび铸型については工具仕様を加味して設計する必要もある。その他、ガイドピンやエジェクトピンの重要性、ランナーの影響など、本装置は铸造方案を総合的に学習する上で効果的な教材として期待している。今後の計画については、熱影響の少ない構造となるよう、注入機に用いる部材を変更するとともに、制御機能を付加させてデータ収集が可能となるよう安定した機構と柔軟性の高いダイキャスト装置を製作したいと考えている。