

## 湯流れシミュレーションを用いた鋳造方案の検討

茨島 明\*、吉田暘早人\*\*

真空ダイカスト鋳造法と普通ダイカスト鋳造法の溶湯流れを水シミュレーションにより検討した。その結果、真空鋳造法の水シミュレーションでは空気の巻き込みが原因と考えられる先走り現象が観察された。しかし、普通ダイカスト鋳造法の水シミュレーションでは走り現象は観察されなかった。

キーワード：真空ダイカスト鋳造法、普通ダイカスト鋳造法、湯流れシミュレーション

## Examination of Casting Design by Using Mold Filling Simulation

BARAJIMA Akira and YOSHIDA Shisato

We examined mold filling of vacuum die casting and normal die casting by water simulation experiment. Consequently, the flow of a vacuum die casting's simulation is a discontinuous flow, because of rolling up air. However, the flow of a normal die casting's simulation is continuous flow.

key words : vacuum die casting, normal die casting, mold filling simulation

### 1 緒 言

真空ダイカスト鋳造法の一つにGF (Gas Free) 法 (宇部興産㈱の特許) がある。この鋳造法は溶湯の慣性力を利用してバルブを閉じるオートエアベントバルブを特徴とする。この鋳造法による製品は錆や錆びりが少なく、金型寿命も長い。しかし、この鋳造法ではバルブのつまりがしばしばトラブルとして発生する。このつまりの原因としては溶湯の先走り現象が関与していると考えられている。そこで、溶湯の先走り現象の解析を水シミュレーションにより試みたので、報告する。

### 2 実験方法

本研究では図1の樹脂型を使用し、図2の装置で実験を行った。図2において、給水口から注がれた水は射出シリンダに連結されたピストンにより樹脂型下部のゲートよりキャビティ内に射出される。その様子を高速カメラ (コダック社製EM-1012) で撮影する。撮影速度は1,000コマ/secとした。表1に射出条件を示す。

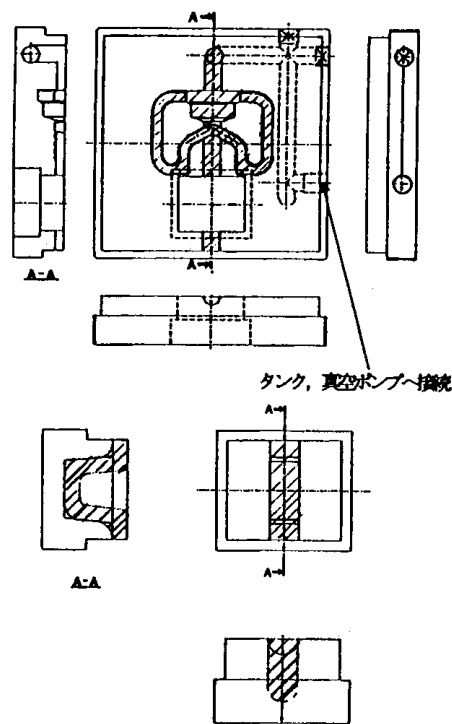


図1 実験用樹脂型  
斜線部分はキャビティ部分

\*金属材料部

\*\* (株) アーレスティ研究所盛岡研究室

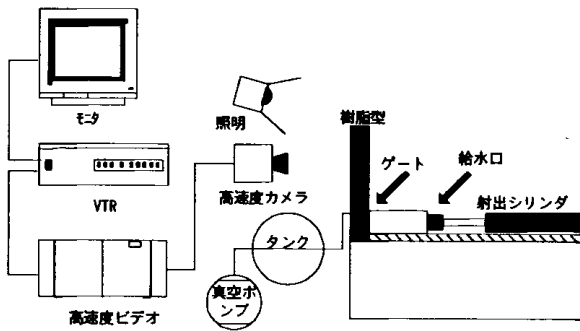


図2 水シミュレーション実験装置

表1 射出条件

低速射出速度	0.06m/sec
高速射出速度	0.18m/sec
ランナー入り口速度	3.56m/sec
スリーブ充填率	60%
タンク内真空圧	510Torr

### 3 結果及び考察

図3に樹脂型内を減圧しない場合の流れを図4に減圧した場合の流れをそれぞれ示す。流れの順番は(a)→(d)である。図中で黒い部分が水を表している。

図3の減圧しない場合では、どの過程においても先走りの現象はなく、連続的な流れとなっている。これに対し、図4の減圧した場合には、(a)～(b)の過程においてキャビティ内上部において空気の巻き込みによると考えられる先走りの現象(図中円内)が起きている。

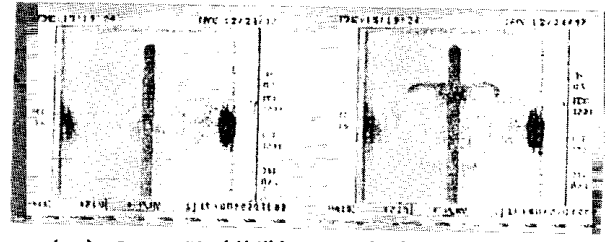
(d)の過程では、設計とは異なる部分が最終充填部(図中円内)となってしまう。また、減圧ありの流れが観察し難いのは、空気が巻き込まれているためであると考えられる。

この先走り現象とバルブのつまりがどの様に対応しているのかは今回の実験からは不明であるが、真空鋳造法において溶湯の先走り現象が起きやすいことは明らかとなった。また、先走り現象が空気の巻き込みによるものであることから、先走り現象をなくすことは製品の品質向上にも寄与するものと考えられる。

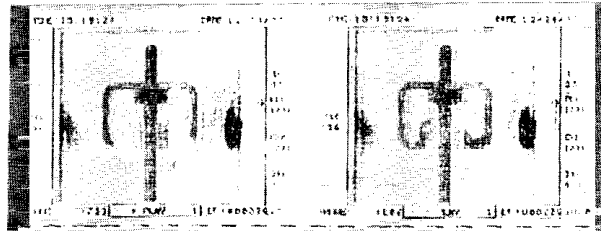
### 4 結 言

真空ダイカスト鋳造法(GF法)における溶湯の流れを水シミュレーションにより解析した結果、空気の巻き込みが原因と考えられる先走り現象が観察された。しかし、普通ダイカスト鋳造法の水シミュレーションでは先走り現象は観察されなかった。

なお、本研究は平成9年度技術パイオニア養成事業の一環として実施したものである。

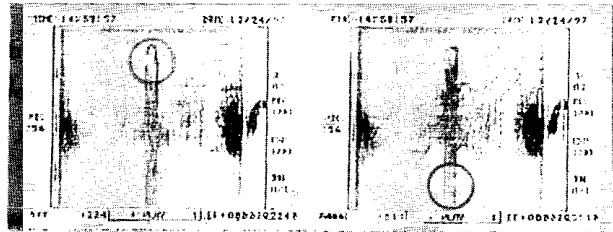


(a) 0コマ目 (基準) (b) 10コマ目



(c) 50コマ目 (d) 90コマ目

図3 減圧なしの流れ



(a) 0コマ目 (基準) (b) 25コマ目



(c) 275コマ目 (d) 875コマ目

図4 減圧ありの流れ