

マグネシウム合金鑄造時の金型不具合に関する研究

長田和真（企画・情報科）・鈴木大介・石田正文（工業材料科）・佐野正明（機械技術部）

1 研究背景

- ・ 様々な分野で省エネルギー・低炭素化が求められる中、実用金属の中で最も軽量である**マグネシウム**合金の部材適用が注目されている。
- ・ マグネシウム合金は冷間での加工性が悪いことから、大量生産には**鑄造**や**ダイカスト**が適する。
- ・ 一方で、水や酸素と容易に反応して燃焼するというマグネシウム合金の性質から、**金型への焼付き**等が発生し、製造現場では課題となっている。
- ・ そこで本研究では、金型表面に発生する**不具合の低減・防止策**を検討するため、**不具合現象の再現**を試み、その発生メカニズム等に関する知見を得ることを目的とした。

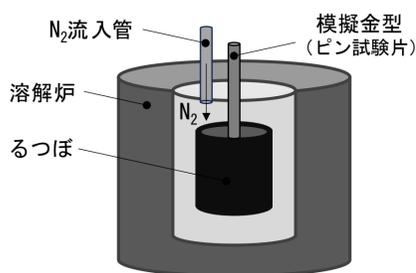
2 試験方法

○ 共通条件

- ・ 溶解炉：電気るつぼ炉（山田電機，BK-1）
- ・ 金型材：SKD61
- ・ 材料溶解量：約30g
- ・ 防燃ガス：N₂

① ピン試験片を用いた試験

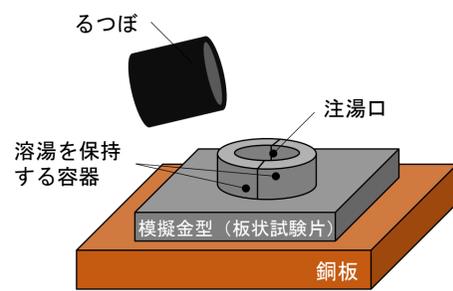
- ・ 溶解温度：750°C
- ・ 材料：S合金
- ・ 試験片形状：ピン
- ・ 試験方法：浸漬
- ・ 試験時間：3 min



ピン試験片を用いた試験の概要図

② 板状試験片を用いた試験

- ・ 溶解温度：680°C
- ・ 材料：AEX601
- ・ 試験片形状：板状
- ・ 試験方法：注湯
- ・ 試験片温度：180±5°C

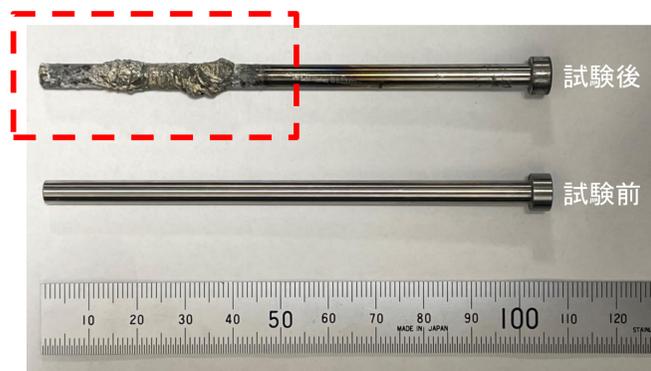


板状試験片を用いた試験の概要図

3 実験結果

① ピン試験片を用いた実験結果

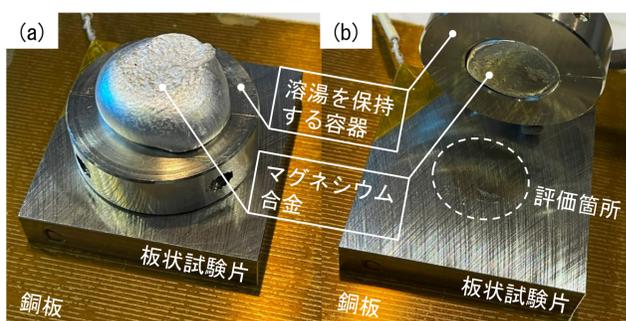
- ・ 試験後の試験片の表面に**ピン**の材質とは異なる物質が厚く付着した。
- ・ 溶湯表面に浮かぶ酸化物等を巻き込みながら凝固したことが要因と考えられる。
- ・ この試験方法では金型不具合の発生メカニズム等に関する知見を得ることは難しいと判断した。



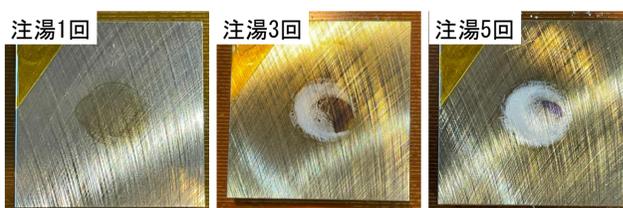
溶湯浸漬前後のピン試験片の外観写真

② 板状試験片を用いた試験

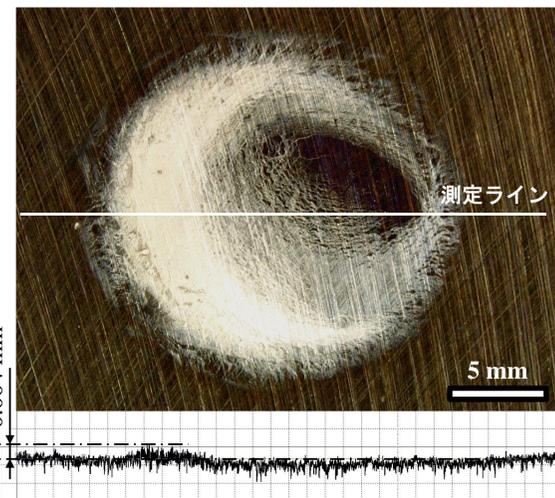
- ・ 溶湯が試験片表面に接触していることが確認できた。
- ・ 注湯1回目：試験片の表面に**焼跡**のような変色が認められた。
- ・ 注湯3回目：試験片の表面に**白銀色の物質**が三日月状に付着した。
- ・ 注湯5回目：白銀色の物質の付着面積が大きくなった。
- ・ 白銀色の物質は0.004 mm程度付着していることが確認された。
- ・ 金型表面に発生する**不具合の初期段階の再現**に成功した。



溶湯注湯後の板状試験片の外観写真
(a) 溶湯凝固時, (b) 容器及び溶湯除去時



注湯回数別の板状試験片の外観写真



板状試験片表面の実体顕微鏡像と表面プロファイル（注湯5回目時）

研究期間

令和5～6年度

