

アルミニウム HS(ハイブリッドスクイズ)鋳造法用崩壊性中子の開発

評価技術課 林 千歳 材料技術課 石黒智明、山崎太郎

光生アルミニウム工業株式会社 李 錦旗、柴田 直哉

1. 緒言

ハイブリッドスクイズ鋳造法(以下 HS 法という。)は、低圧鋳造法に比べ高い圧力(約 0.1MPa)で製品下部から熔湯を充填した後、湯口から離れた部位のキャビティをスクイズ機構で加圧することにより、組織が微細で引け巣欠陥の少ない高強度なアルミニウム製品を得る方法である。

このHS法によれば、薄肉で大型の鋳造品を鋳造する際の、酸化物の混入やガスの巻き込みを防止し、凝固収縮による引け巣を防止することが可能になる。しかしながらHS法では、その鋳造時にかかる圧力からシェル中子を用いることができず、アンダーカット部のある製品を鋳造することは困難であった。

そこで、本研究では溶融塩と耐火物からなる崩壊性中子の適用を検討し、ダイカスト法に比べ熔湯温度が高く冷却速度の遅い熱サイクルに耐えることができる、熱膨張特性や熱衝撃特性の優れたHS法用中子について検討を行ったので、その概要を報告する。

2. 研究内容

(1)中子の配合について

無機塩類を用いた中子は、混合塩に耐火物を配合し、熔解して金型に流し込んで製作されるもので、一般に耐火物量を増加させると強度が向上し熱膨張率が低下するが、溶融塩スラリーの粘性が上昇するため、中子に欠陥が発生しやすくなるという欠点があった。このため、中子の耐火物配合量を増加させずに、凝固収縮を低減し寸法精度向上させることを目的に、配合する塩を、従来 1 価のみであった塩に加え、2 価の水溶性の塩を添加することを試みた。

液相線温度が 700℃となる塩の配合を 5 水準作成し、耐火物配合量を一定にして $\phi 25\text{mm} \times 150\text{mm}$ の丸棒試験片を作成し、熱膨張量を測定した。また同組成でインレットパイプ用中子を製作し、Fig.1 に示すように常温の中子を 710℃の AC2B 熔湯に

20s 間浸漬する熱衝撃・耐熱試験を行った。さらに収縮率が最も小さい 10/1000 であった配合により、Fig. 2 に示すシリンダブロック用の中子を伸尺 10/1000 の金型により作成し、型締め力 350tf のダイカストマシンにより鋳造試験を行った。

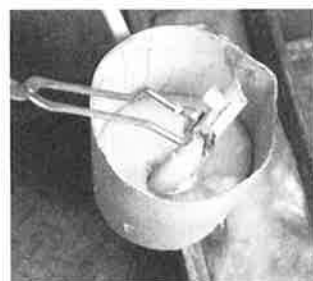


Fig. 1 熱衝撃・耐熱試験

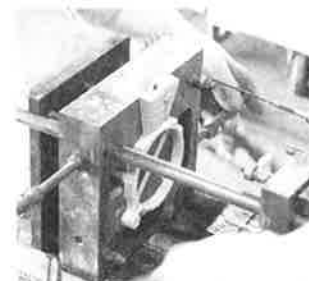


Fig. 2 鋳造試験用中子

(2)実験結果

熱衝撃・耐熱試験を行ったところ、すべての試料表面で亀裂発生がほとんど無く、従来のものに比べ良好な耐熱衝撃性を有していた。また、凝固収縮が大きいため従来困難であった環状の中子の製造が、本研究の配合で製作可能となり、Fig. 3 に示すように鋳造用主型へ取付ける際には、試作した 100 個すべて修正不要で、寸法精度も優れることがわかった。

また、ダイカスト法により鋳造を行ったところ、破損したものは無く、中子除去後に鋳造品を切断し、表面粗さ、寸法精度等の確認を行ったところ、表面粗さは金型面と同等程度、寸法精度は公差内であった。



Fig. 3 主型にセットした中子

3. まとめ

本研究では、熱膨張率が小さく、かつ耐熱衝撃性の優れた無機塩の配合を明らかにすることができた。今回はダイカスト法での評価であったが、今後 HS 法用の金型を作成し、中子の評価を行いたい。