

射出成型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

1. はじめに

PPS樹脂等の射出成型品において、アンダカット部を有する製品の製造には、低融点合金をダイカストにより製作した中子(ロストコア)を用いている。この中子は、樹脂の射出成型後に加熱し熔融して除去されているが、低融点合金は比重が大きいため手作業による取扱が困難であり、中子の熔融除去に際しては多大なエネルギーを投入しなければならなかった。

今回、軽量であり水への溶解により容易に除去できる無機塩等を用い、熔融流し込み成型により製作した中子について、製樹脂射出成形への適用を目的に、強度等の基礎的性質を調査した。

2. 実験方法及び結果

本研究では、無機塩として KNO_3 - KCl 二元系とし、液相線温度が 350°C 以下となる KNO_3 が86mol%以上の組成範囲について検討を行った。これらは常温では潮解性を示さないこと、高温での水への溶解度が高いこと、水溶液が中性であること等により選定したものである。

試験片は、上記範囲で所定のモル比に混合された塩に、ムライトフラワーを0~25vol%の範囲で添加し、熔融アルミメッキ処理を施した鉄坩堝で溶解後、 150°C に予熱した金型に流し込み、 $\phi 26.5 \times 150\text{mm}$ の円筒形に成型して製作し、事前に試験片長さを測定し、収縮率を形計算で求めた後、抗折強度の測定に供した。

8.0mol% KCl 混合塩を例にムライト配合量と抗折強度の関係を図1に示す。他の組成のものは同様の傾向を示したため省略したが、ムライト含有量の増加に比例して抗折強度が直線的に上昇する。図2に

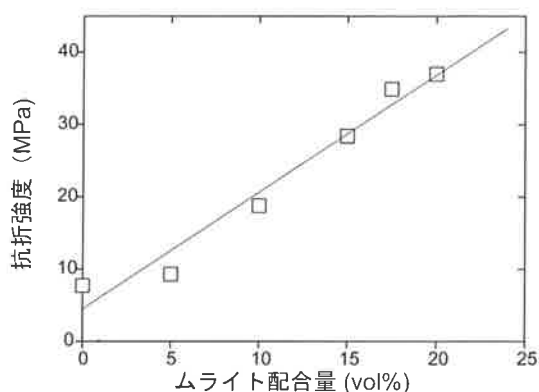


Fig. 1 ムライト配合量と抗折強度の関係

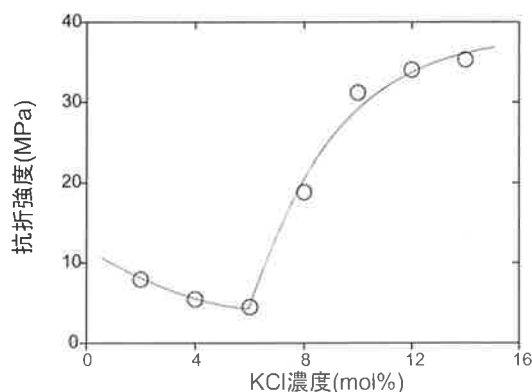


Fig. 2 KCl濃度と抗折強度の関係

は、ムライト 10vol% 添加した試料の KCl 濃度と抗折強度の関係を示す。この系では6.0mol% KCl で KNO_3 - K_2ClO_3 の共晶反応があることが知られており、凝固組織が異なるためと考えられる。このことを詳細に検討するため、SEMのEDXにより面分析を行ったが、共晶点付近の組成では元素分布の明確な相違点は確認できなかった。この点は今後詳細に検討したい。

抗折強度は、塩組成が異なるがダイカスト用に開発したものに比べ大幅に高いことから、中空に成型しても射出成型には十分耐えられると考えられる。ただムライト配合量は、増加により強度上昇のほか収縮率減少等のメリットがあるが、一方で熔融塩の粘性上昇による成型不良に加え、熔融塩との比重差による重力偏析の発生等による中子品質低下の可能性があるため、これらのバランスにより決める必要がある。

3. 終わりに

(1) KNO_3 - KCl 二元系を用い、塩及び耐火物の配合量を検討した。これらの塩は常温ではほとんど潮解性を示さないが、温水で高い溶解度を示すため崩壊性は良好であった。

(2) この系では凝固後の相変態が知られているが、 KCl 及び耐火物の配合量を調整することにより、成型に適した熱膨張とすることが可能であり、熔融塩の粘性が低くなる配合では、優れた形状転写性を示した。

(3) また、強度(抗折強度)はダイカスト用の組成ものを上回る結果が得られていることから、中子除去の効率や省エネルギーの観点から、中空に成型したものを射出成型に用いるべきであろう。