

# フルモールド法の鋳鋼鋳物への適用事例

○加藤 雅之(花王クエーカー)、後藤 準平(JSP)、酒井 祐之(花王)、

## 1. 目的

フルモールド法は、木型が不要、短納期という特徴があり、鋳鉄・アルミ分野での適用がますます広がってきている。一方で、注湯温度がより高い鋳鋼分野においては、模型の分解ガスによる吹き戻しや、鋳物の表面欠陥等の問題で広がっていないのが現状である。

使用される発泡模型材料としては、鋳鉄分野ではポリスチレン(PS)が広く用いられているが、ベンゼン環構造を持つため、熱分解残渣が多く、鋳物表面に残渣欠陥を生じる。これを防ぐため、模型材料をアクリル系(PMMA)とすると、残渣欠陥は生じないが、熱分解が速く急速に熱分解ガスを生じるため、鋳造時の吹き戻しが生じてしまう。特に鋳鋼の様に鋳造温度が高い場合、熱分解がより激しく、ガス圧が増大するため吹き戻しが著しい。

そこで、鋳鋼鋳物でのフルモールド法の検討において、これら課題を解消するため、模型としてはより熱分解性が緩やかなアクリル系の模型材料を用い、更に塗型剤の通気性を変えて鋳造試験を実施した結果を報告する。

## 2. 実験方法

長方形のテストピース模型(306×206×306 mm H)を切削加工で製造して、鋳造試験を実施した。発泡模型は、熱分解が緩やかとなるように配合を調整したアクリル系樹脂「クリアポール®ZERO」を使用した。見かけ密度は約 18 kg/m<sup>3</sup>である。

塗型剤は、表1に示した通り、組成、通気度と塗膜強度の異なるフルモールド用塗型剤を準備して実験を行った。塗膜強度、通気度は、(社)日本鋳造工学会関西支部発行の塗型剤の標準試験法に準じて測定した。塗布は、刷毛で乾燥膜厚が1~2mmになるよう2度塗りを行った。なお、本模型は、従来 EPSと同様に問題なく塗布が可能であった。

表 1. 供試塗型剤

塗型剤	主骨材	塗膜強度 [MPa]	通気度
1	シリカ・アルミナ系、黒鉛 (鋳鉄用)	7.0	1.9
2	ジルコン	8.6	1.8
3	ムライト	9.8	2.3
4	ムライト	8.9	5.7

上記塗型剤を塗布・乾燥した模型を、フラン鋳型にて造型し、(株)IHI 殿で注湯温度 1570℃、材質 SCW480にて鋳造を行った。

## 3. 結果・考察

発泡模型の基礎的な物性を表2に示す。機械強度は従来のポリスチレン系等の発泡模型と同等であり、熱分解性は従来アクリル系よりも低く、燃焼時の煤はほぼ観測されなかった。

表 2. 発泡模型

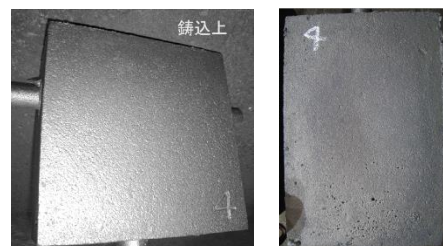
	クリアポール®ZERO	従来ポリスチレン
機械強度	良好	良好
熱分解性 (従来アクリル系との比較)	遅い	遅い
燃焼時の煤	ほぼ無し	多い

塗型剤の違いによるテストピースでの鋳造結果を下記に示す。鋳鉄用フルモールド塗型剤1では、耐熱性が低く、焼着欠陥や鋳肌荒れが確認された。一方、塗型剤2~4においては、いずれも焼着欠陥は観察されなかった。また、骨材においては、ジルコンよりムライトの鋳肌が良好であり、通気度が高い方が、ガス欠陥も少ないことが分かった。

表 3. 鋳込み評価結果

塗型剤	ガス欠陥	鋳肌	焼着欠陥	鋳造時吹き戻し
1	小	凸凹あり	あり	なし
2	小	凸凹あり	なし	なし
3	小	最も良好	なし	なし
4	小(3より良)	良好	なし	なし

図 1. 塗型剤4の鋳造品外観(左)と天面のガス欠陥の様子(右)



現在、本模型と塗型剤4にて、実製品でのトライを実施しており、良好な結果が得られつつある。