

シェル鑄型と鑄鉄溶湯の焼付き性に及ぼす溶湯中の炭素、硫黄の影響

関西大学大学院 ●廣野 守, 中岡 将太 関西大学, 丸山 徹
ヤンマーキャステクノ 玉置 充快, 石川 知哉, 松本 拓也, 藤城 孝宏, 荻野 知也
山川産業 三木 聡, 田中 良樹, 小楠 竜也

1. 緒言

シェル鑄型は寸法精度がよい等の利点から主に鑄物の中空部を形成するための中子として多用されている。しかし、シェル中子を用いて製造した鑄物には、溶湯が鑄物砂を浸透・巻き込み凝固する焼付きが発生する場合がある。この焼付きが生じることにより、寸法精度を悪化させ、仕上げに多くのコストがかかるという問題があるため耐溶湯焼付き性の改善は重要である。しかし、焼付きが生じる要因として物理的要因、化学的要因¹⁾があるとされているが、焼付きはこれらが複合的に発生するため複雑な機構となっている。そこで、本実験では、焼付きが発生する要因の一つとして溶湯の組成に注目し、溶湯中の炭素量、硫黄量による焼付き性の影響及び接種による焼付き性の影響の調査を試みた。

2. 実験方法

焼付き性の評価には浸漬法を用いた。浸漬実験に用いた試料の形状を図1に示す。試料は内径12mm、長さ50mmの石英管内に、レジンコーテッドサンドを入れて245℃で90秒間焼成した。それを鑄型用接着剤にて厚さ10mmのムライトボードに接着した。また浸漬先端から7mm離れた位置に熱分析用の熱電対を挿入した。この浸漬試料を1/2号黒鉛のつぼ内で溶解した1300℃又は1400℃の鑄鉄溶湯へ浸漬し、大気中の自然冷却により凝固させた後、鑄鉄と砂の接触面を観察した。砂にはそれぞれAFS-GFN80(平均粒径: 150μm)、AFS-GFN60(平均粒径: 200μm)、AFS-GFN50(平均粒径: 250μm)の高純度珪砂を使用した。

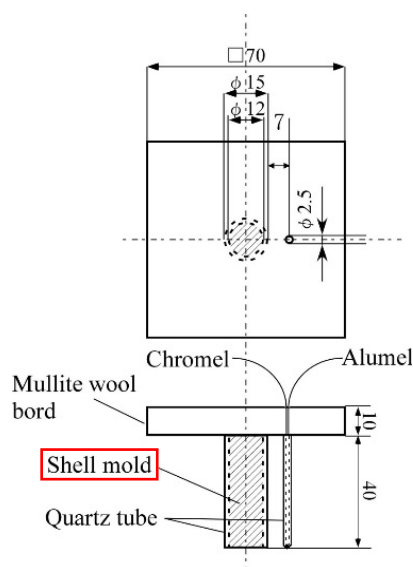


図1 浸漬試験用シェル中子試料の形状寸法

溶湯組成は Fe-3.3%C-1.9%Si-0.6%Mn-0.07%S (以下%は全て mass%)を標準試料とし炭素量を 2.8%, 3.5%, 硫黄量を 0.035%, 0.105%に変化させ炭素量または硫黄量の影響を調査した。炭素・硫黄分析により成分分析を行った。

3. 結果及び考察

図2に鑄鉄中の炭素量を変化させたときの鑄鉄近傍の断面組織を示す。鑄物表面に粒状の酸化物が付着している試料が認められた。これは焼付きによって取り込まれた骨材(鑄物砂)であると考えられる。同図中に示した炭素添加量より、炭素量の多い試料については、焼付きが生じやすい傾向が見られた。その理由としては炭素量増加による共晶黒鉛の晶出量の増加に伴う黒鉛膨張圧力が焼付きを進行させたためであると考えられる。

鑄鉄中の硫黄量を変化させた結果、炭素量を変化させたときと同様に、硫黄量の多い試料については焼付きが発生しやすい傾向がみられた。これは、硫黄は界面活性元素であり、硫黄が溶湯の表面張力や固液の界面エネルギーを低下させ、溶湯と鑄型の濡れ性を促進したからであると考えられる。

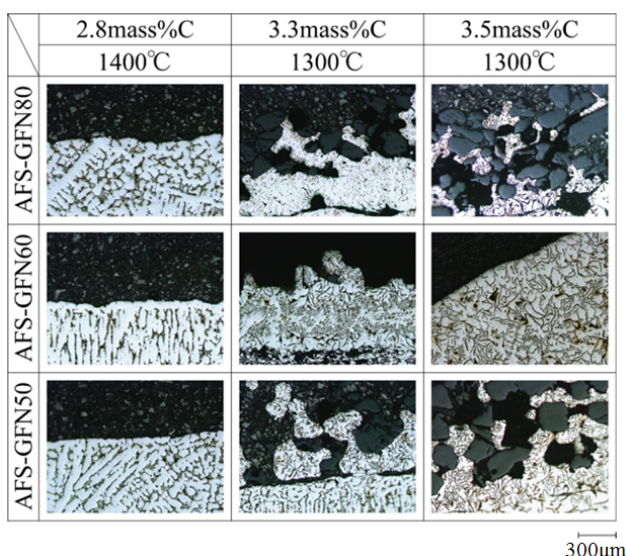


図2 鑄鉄の焼付きに及ぼす炭素量の影響

4. 参考文献

- 1) 黒川 豊, 上林 仁, 市岡 雅義, 太田 英明, 三宅 秀和, 鑄造工学, **74**(2002)5, 298-304.