

Technology of Reducing Gum Generated from Shell Mold in Casting

Yuji Sakakibara

自動車エンジン用アルミシリンダブロックの金型鑄造法の一つであるトヨタ新差圧鑄造法 (TDP法)¹⁾は、製品の空洞部を形成するために金型の中にシェル鑄型 (シェル中子) を配置して鑄造する。シェル中子はフェノール樹脂を被覆した珪砂 (レジンコーテッドサンド, RCS) を熱で固めて作られているので、鑄造時にフェノール樹脂が熱分解し、多量のガスが発生する。そこで、このガスは金型のエアメント等を通じて外に排出されるように工夫されている。しかしながら、ガス中の高沸点成分は金型で冷却されてヤニとなり、エアメント等に付着する。その結果、キャピティ (製品となる部分) 内のガスが抜けにくくなり、鑄造欠陥が発生しやすくなるので、それを回避するために金型を頻繁に清掃する必要があった。

著者らは粘土鉱物の一種であるセピオライトがフェノール樹脂の分解触媒であることを見だし²⁾、セピオライトのシェル中子への被覆により、鑄造時に発生するガスを低分子化させ、ヤニ生成量を低減させることを考案した。以下、セピオライト粉をシェル中子に均一に被覆する方法およびセピオライトのヤニ低減効果について述べる^{3, 4)}。

Fig. 1にセピオライト粉を鑄型表面に被覆する方法を示す。セピオライト粉と球状合成ムライトの混合材を空気で流動化して流動層を形成する。この流動層の中でシェル鑄型を上下動させると、セピオライト粉が鑄型表面に乾式で被覆される。この場合、流動層内にセピオライト粉が2重量%

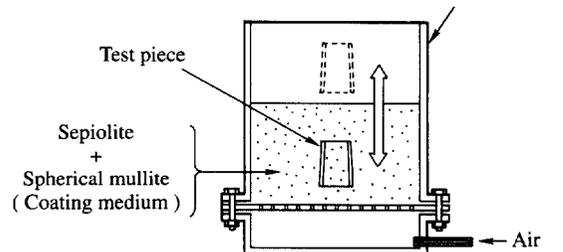


Fig. 1 Sepiolite coating on shell mold in the fluidized bed.

以上存在すると、シェル鑄型1m²あたり約60g被覆される。これはセピオライト粉が合成ムライトにより鑄型表面の砂粒間にできたすきまの奥深くまで押し込まれるためと考えられる (Fig. 2)。また、セピオライト粉が鑄型表面のすきまを埋めているので、本技術を用いると平滑な鑄肌に仕上がる。

次にセピオライト粉を被覆したシェル中子を用いたときにヤニがどれだけ低減するかを以下の実験で確認した。フェノール樹脂1.8重量%のRCSで作られた円筒状シェル鑄型 (上部外径80mm, 下部外径73mm, 高さ110mm, 厚さ10mm) の内部に1023Kのアルミニウム合金AC2Bを注湯したときに発生するヤニ量を測定した。シェル鑄型にセピオライト粉を60g/m²被覆した場合のヤニ量 (0.5mg) は被覆しない場合 (3.3mg) の1/6に低減した。また、ヤニは主に高級脂肪酸エステルと高級脂肪酸であると分析された。

本技術はトヨタ自動車(株)と共同開発したもので、本技術の実用化により、金型の清掃回数が大幅に減少し、セルシオなど高級乗用車用アルミシリンダブロックの量産化に大きく貢献している。

参考文献

- 1) a) Kaida, K., et al.: SAE Tech. Pap. Ser., No. 901725, (1990), 11p.
b) 松原永吉, ほか4名: 鑄物, 63-6(1991), 547
- 2) 榊原雄二, ほか4名: 日本粘土学会第34回粘土科学討論会講演要旨集, (1990), 92
- 3) 榊原雄二, ほか9名: 日本鑄物協会第118回全国講演大会講演概要集, (1991), 58
- 4) 榊原雄二, ほか9名: 日本鑄物協会第119回全国講演大会講演概要集, (1991), 86

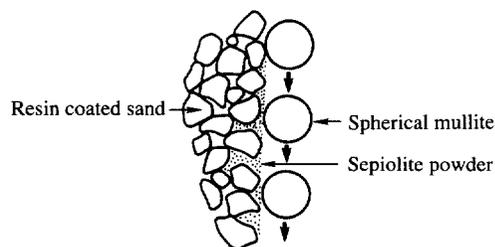


Fig. 2 Schematic diagram of sepiolite coating.