

(706) セラミックス粒子分散複合材料の製造方法

(セラミックス複合材料の加熱炉用スキッドボタンへの適用-1)

住友金属工業株式会社 中央技術研究所 ○瀬口 学 森田喜保
岡村一男

1. 緒言

加熱炉用スキッドボタンには、従来より耐熱合金が使用されてきたが、スキッドボタン上部のクリープ変形や割れ、及びスキッドマークの発生が問題となっており、これらを解決することは、ボタンの延命、及び省エネルギー、製品の品質向上を図る上で重要である。そこで、高温圧縮強度、断熱性に優れたセラミックスの適用が考えられるが、セラミックス単体ではコスト高になり、衝撃強度に弱く、溶接で固定する形式で用いられる場合には問題がある。本研究においては、これらの課題を解決する目的で、セラミックス粒子分散複合材によるボタンの試作を行った。

2. 製造方法

粒子分散型複合材の製造方法は、アルミをマトリクスに用いた溶湯鍛造法が知られているが、ここでは、高融点の金属を使用した場合の、大気高周波溶解炉での製造の一例を示す (Fig.1)。複合化の時にはセラミックス粒子の熱衝撃割れを防ぎ、溶湯の粒子間への浸透を容易にするために、セラミックス粒子を予熱しておく必要がある。そのために予めセラミックスを炉の中心部に封入しておき、周囲から金属を溶解しつつ、セラミックス部の下部から溶湯を浸透させる。セラミックス粒子には2~10mm径の Al_2O_3 を、マトリクス金属には従来のスキッド材であるCo基耐熱合金を用いた (Table 1)。

3. 製造結果

鑄造後製品品質に影響する要因として、セラミックスの予熱温度、粒径、充填率等を考え、これら要因を種々変えて、製造を行った (Fig.2)。粒子間で湯まわりを良くし、空隙を発生させないためには1573 K以上の予熱が必要である。

また、セラミックス粒子と金属の界面接合状況は、クリープ特性等の機械的性質に影響するが、注湯後の保持温度と保持時間を調節することにより、界面接合状況を変化させることができる。その一例をPhoto 1に示す。

4. 結果

セラミックス粒子分散複合材料を製造する場合の諸条件を検討し、セラミックスをスポールさせることなく、空隙のない複合材を製造する見通しを得た。本複合材製スキッドボタンは、実炉で試験的に使用し1年経過するが、問題なく良好な結果を与えている。

【参考文献】

- 1) 田中ら：鉄と鋼71(1985) s1619, 2) 中田：金属(1982) pp19

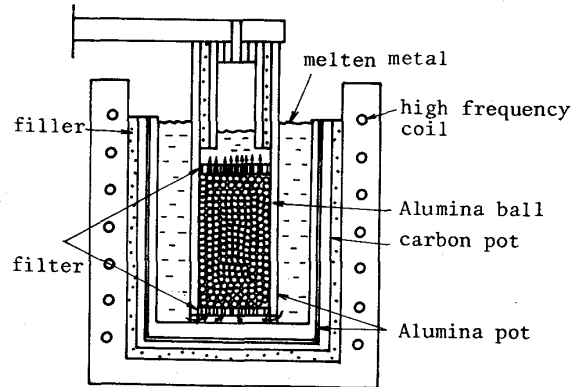


Fig.1 Production by high frequency furnans

Table 1. Chemical Compositions (wt%)

Alumina ball	91 Al_2O_3 , 7SiO ₂
Matrix metal	40Co, 20Cr, 20Ni, Fe(Bal.)

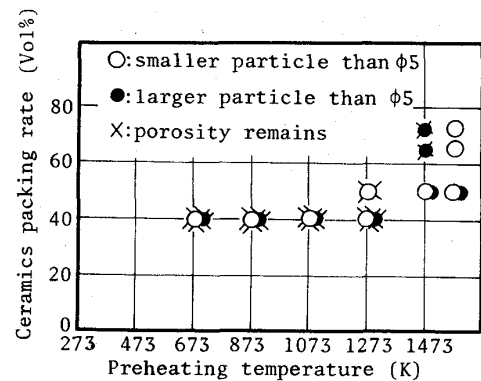


Fig.2 Relationship between Preheating and products' quality

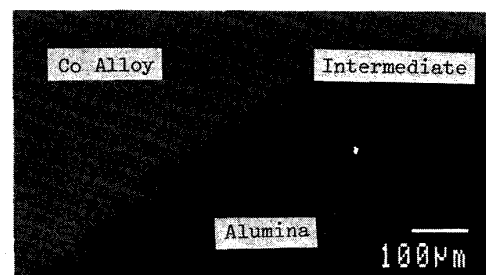


Photo.1 Interfacial state after casting