

(707) セラミックス粒子分散複合材料の特性評価

(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-2)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○岡村一男 森田喜保

瀬口 学

1. 緒言

前報の方法で製造された複合材料の、スキッドボタンとして必要な高温圧縮クリープ強度、断熱性、衝撃強度、摩耗強度等の諸特性を評価し、十分実用に供し得ることを確認したので報告する。

2. 新素材の特性評価方法

実用時のスキッドボタンの温度は加熱炉の種類により異なるが、ここでは高温における特性として 1473 K における結果を示す。尚、複合材料は 2mm または 3mm 径のアルミナセラミックスを約 50~70% 充填したものをを用いた。

2-1. 高温圧縮クリープ強度

島津 20 ton サーボバルサールにより高温圧縮試験を行った (Fig.1)。ただし、荷重を実炉で使用される場合の公称値の約 10 倍とし、加速試験とした。

2-2. 熱伝導率

英弘精機製高温熱伝導率測定機により測定を行った (Fig.2)。これらの値を用い、軸対称 FEM 解析によるスキッドマークの低減を評価した一例を Fig.3 に示す。

2-3. 衝撃強度と摩耗強度

加熱した試験片に落重により衝撃荷重を与えたときの変形量を調査した (Fig.4)。また常温での摩耗強度を評価した (Fig.5)。

3. 結果

開発した複合材料は、従来の Co 基耐熱合金と比較し、セラミックスの粒径、充填率によるが、数倍の高温圧縮クリープ強度を有し、熱伝導率は高温で数分の 1 以下であり、スキッドマークが大幅に減少できる優れた材料であることが確認された。また、落重衝撃強度は耐熱合金の 2 倍以上で、セラミックス粒子の損傷もなく、スラブ移動の衝撃にも十分に耐え得ると共に、セラミックスと同様、合金の 50 倍以上という優れた耐摩耗強度を有する。実用に供するに際し、さらにスケールとの反応が問題かと思われるが、新複合材ではマトリクス材の反応で評価でき、Co 基合金の反応性については特に大きな問題がないことは実炉で実証されている。

4. 結言

複合材製スキッドボタンは、実炉でテスト的に 1 年間使用してきたが、変形、割れ等は見られず良好な結果を与えている。

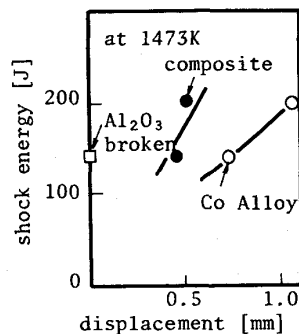


Fig.4 Shock resistance

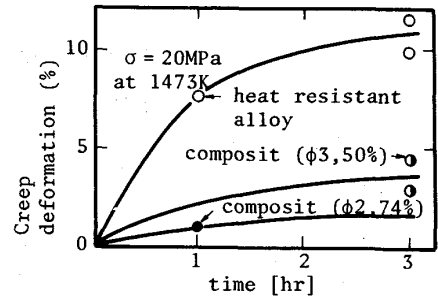


Fig.1 High temperature creep resistance

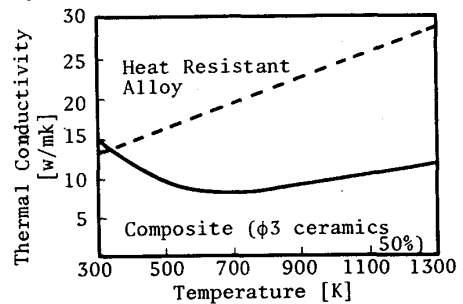


Fig.2 Thermal conductivity

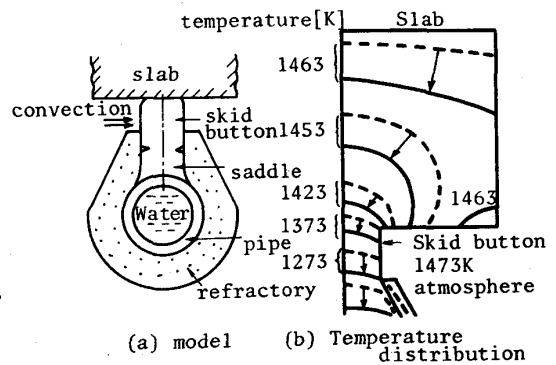


Fig.3 Analysis for estimating skid mark

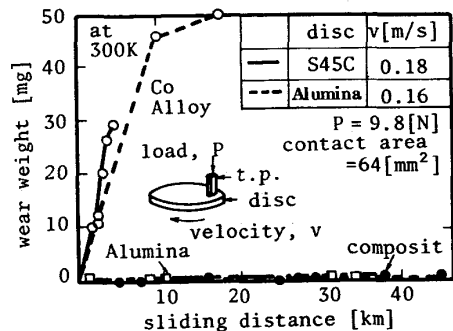


Fig.5 Wear resistance (by pin on disc)