

セラミックスキッドボタンの鉄鋼加熱炉での実炉負荷テスト
(炭化クロム系セラミック材の開発と諸特性-第2報)

新日鐵大分製鐵所 田中英記・前田忠彦・三重野高美・久保山栄一
久保田鉄工 平石久志
日本タングステン 古川満彦

1. 緒 言

加熱炉に於けるスキッドボタンによるスキッドマークの低減は、省エネルギーはもとより、製品の板幅、板厚精度、及び品質の向上をはかる上で非常に重要であり、従来よりこれを改善する為のスキッドボタンの形状、材質の開発が種々行われているが、これまで1250℃を越える高温、酸化雰囲気内の十分な耐久性を持つ材質はなかった。本報では、炭化物系セラミック(Cr_3C_2)スキッドボタンの実炉試験と、その結果について述べる。

2. 実験方法

試験場所 連続熱延用加熱炉 均熱帯スキッドパイプ上。
曝露試験 スキッドボタン間にテストピースを置いて、耐酸化性、耐スケール反応を確認。
負荷耐用試験 ステップ的に形状、数量を変えて実施。

3. 実験結果

ステップ

第Ⅰ期 曝露試験 スキッドボタン間に50mm²のT.Pを置いて炉休止毎(1年間)に取出し観察、及び計測した。酸化増量、酸化減量共に変化なく抜群の効果を確認(6ヶ)。
第Ⅱ期 実負荷試験 既設のボタン形状(上面積)に合わせる為、及びこの時の製作能力上より4分割品の組合せ品を取付けた(2ヶ)。摩耗、損傷ともなく耐スケール性、耐酸化性にも充分耐えうる事が判明(Fig1)。
第Ⅲ期 実負荷試験 Cr_3C_2 1体構造(製作能力UPの為)、75個を均熱帯の炉幅方向に配置、結果約1ヶ月で全数割損脱落、光弾性解析、FEM解析による応力分布状況の解析結果、局部に応力集中の発生することが判明(Fig2、Fig4)。
第Ⅳ期 実負荷試験 Cr_3C_2 円錐台形 2重構造とする…Ⅲ期の結果と、製造能力の向上より決定。結果、耐摩耗、耐破損、耐スケール反応性とも全て良好。
又、この時期に合わせて行った改良型SiCの実負荷テストと比較しても摩耗に於いて格段の優位性が認められる(Fig3、Fig5)

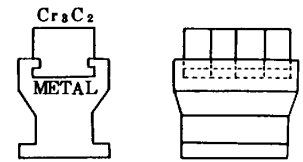


Fig1. Profile of skid button

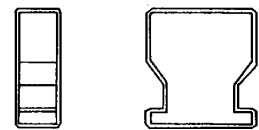


Fig2. Profile of skid button

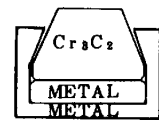


Fig3. Profile of skid button

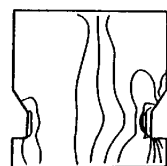


Fig4. Distribution of max shear stress

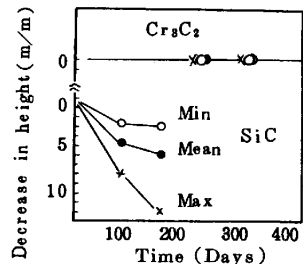


Fig5. Transition of height

4. 結 言

4年間にわたる連続熱延用加熱炉に於ける実負荷テストの結果、実操業での熱負荷及び動荷重に耐え得る炭化クロムセラミックスキッドボタンを開発した。