

(393) 加熱炉内鋼材のスキッドマーク伝熱解析実験

セラミックス複合材料製加熱炉用スキッドボタンの開発 第1報

川崎製鉄 水島製鉄所 ○小橋正満 高木 清 井上利夫

内藤 肅

中外炉工業

新宅謙征 坂本庄一 今田守彦

1. 緒言

鋼片加熱炉内に於て、スキッドボタン接触部に生じる鋼材のスキッドマークは製品品質、形状、加熱能力に重要な影響を及ぼす。このためスキッドボタンの改善、スキッドシフト¹⁾等多くの低減対策が報告されている。今回、耐熱金属と炭化物系のセラミックスを複合させた耐熱・高強度材料を使用し、ボタン高さを飛躍的に高くしたスキッドボタンの開発に成功した。本報では、この新しいスキッドボタンを使用した時の鋼材スキッドマーク伝熱解析実験結果について報告する。

2. 新スキッドボタン形状及び実験装置

Fig.1 に開発した新ボタン形状と従来ボタンの比較を示す。スキッドマークはスキッドボタンを介して冷却水への熱伝導とスキッドパイプのシャドー効果により発生する。従って、スキッドマーク低減を狙うにはボタン高さはより高く、その幅はより狭いことが望ましい。開発したボタン高さは200mm、幅は50mmである。Fig.2 に実験装置を示す。テストピースは実スラブ厚とし、実機大の水冷パイプを3本配置している。中央ビームは上下駆動が可能な構造となっている。

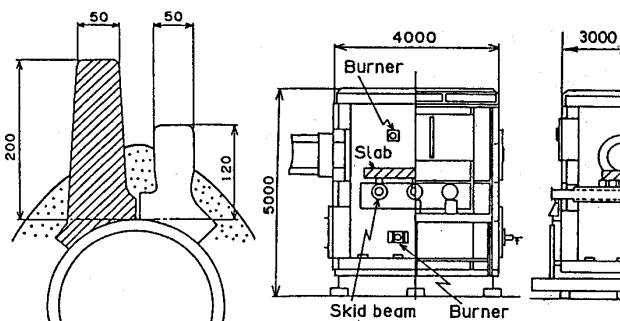


Fig.1 Schematic view of new and ordinary skid button

Fig.2 Schematic view of testing furnace

3. 実験結果及び考察

Fig.3 に昇温パターンを示す。実炉に近いヒートパターンである。図中にスラブ下表面温度の昇温経過を示すが、200mm 高さの新ボタンの場合、スキッド廻りの昇温が早いことがわかる。Fig.4 に同一スキッド幅(=50mm) の場合のボタン高さとスキッドマークの関係を示す。120mm 高さに比べ半減している。Fig.5 にスキッドボタン接触部鋼材下表面温度とスキッドボタン頂部温度の関係を示す。新スキッドボタンの場合、鋼材よりボタン頂部の温度が高く、スキッドマークはシャドー支配である。またこれは新スキッドボタンと鋼材をわずかに非接触とした場合と接触した場合とで、スキッドマークに差がなかったことから確認出来た。

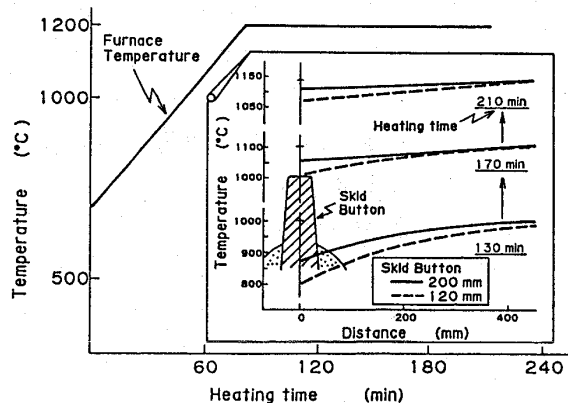


Fig.3 Furnace temperature pattern and slab surface temperature change

4. 結言

セラミックス複合材料製新スキッドボタンを適用した時の鋼材スキッドマーク低減効果を実験により確認した。本スキッドボタンを水島熱延加熱炉(WB炉)に導入し大幅なスキッドマーク低減を達成した。

<参考文献>

- 1) 高木ら：鉄と鋼，67(1981)，S364

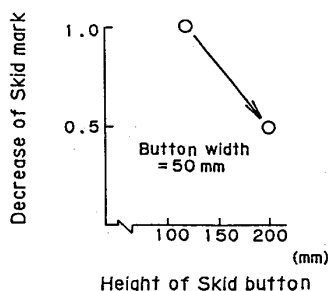


Fig.4 Decreasing value of Skid mark

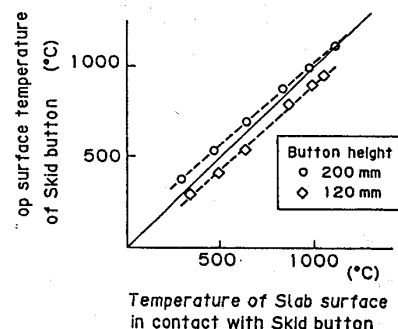


Fig.5 Temperature relationship between slab surface and Skid button surface