

(407)

スリーブ式バックアップロールの焼ばめ方法

㈱神戸製鋼所 構造研究所 藤野真之 鎌本誠一 ○富士原泰生  
 鑄鍛鋼事業部 林 康代 梅田孝一 出谷保富

1 緒 言

鋼板圧延機の構成要素であるスリーブ式バックアップロールは、スリーブをアーバに焼ばめして製作される。ところでこのロールでは、焼ばめ後スリーブに軸方向の引張応力が残留し、これが負荷による応力と重畳してスリーブの軸方向すべりを引起し軸芯のふれをもたらし危険がある。本稿では、焼ばめ時の測温実験およびそのシミュレーション解析、熱応力解析を通じ、焼ばめ後の軸方向残留応力を減少させる焼ばめ方法を見出したので報告する。

2 測温実験とそのシミュレーション

Fig.1は、焼ばめ過程におけるロール各点の測温結果と、焼ばめ面での接触熱伝達係数 ( $\alpha_c$ ) を変更した3種の熱伝導解析結果である。図からCase 3が測温結果をよく再現しているのがわかる。Fig.2は、ロール中央断面でのスリーブとアーバの各平均温度およびこれらの差(相対温度)を示したものである。焼ばめ初期においてスリーブの保有熱量の一部がアーバに流れ込み、後期においてはアーバ温度がスリーブ温度を上回る(この温度差を反転温度差と仮称する)という現象が見受けられる。

3 スリーブの軸方向残留応力の検討

上記熱伝導解析結果を用い、接触を加味した熱応力解析を行った。Fig.3は焼ばめ後スリーブに残留する軸方向応力の分布図である。焼ばめ後期に発生する反転温度差が減少すると、焼ばめによりスリーブに形成される軸方向応力は緩和される。この緩和量は、最大反転温度差とほぼ比例関係にあるようである(Fig.2, Fig.3参照)。通常の焼ばめ方法でも温度の反転現象はわずかに発生しているが、この現象を積極的に利用し、反転温度差を増大させるような焼ばめ方法を採用すれば、軸方向残留応力が少なく軸芯ふれの起こりにくいロールを製作することができる(関連特許出願中)。

4 結 言

測温実験とそのシミュレーション解析により、焼ばめ過程でのスリーブとアーバ間における熱の流れが明らかになった。またこの熱伝導解析結果をもとに熱応力解析を行い、熱の流れと焼ばめ面での応力挙動の相関関係を検討し、軸方向残留応力を低減させることのできる焼ばめの方法を提案することができた。

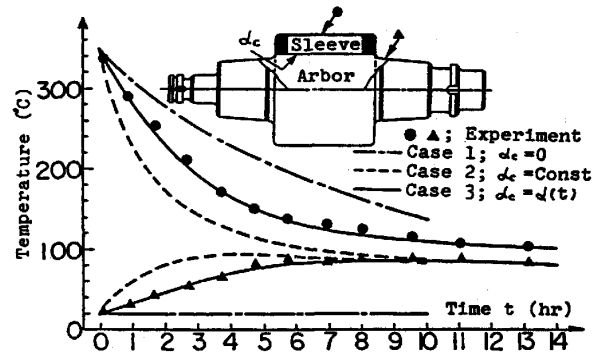


Fig.1 Simulation of experimental and analytical results

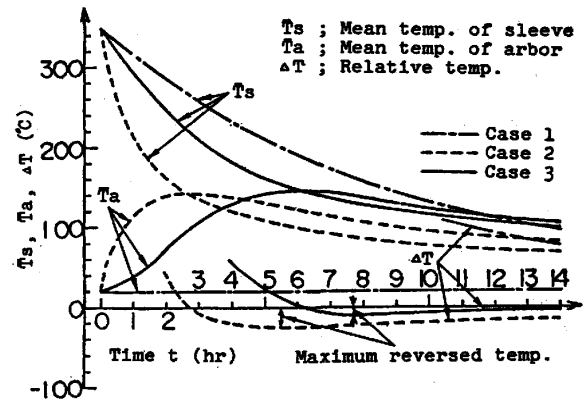


Fig.2 Change of mean temperature and relative temperature with time

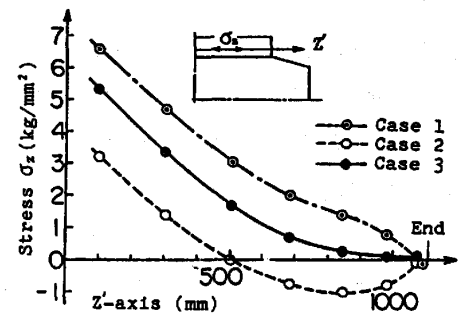


Fig.3 Residual stress distribution