

(161) 熱間圧延用作用動ロールの絞りこみ損傷の発生機構

日立金属 若松工場

関本靖裕

1. 緒言

ホットストリップミル仕上後段用作用動ロールは絞りこみによつて表面に強い熱衝撃と局部的な強圧を受けると考えられる。ロール表面の一部分に発生する亀甲状き裂は絞りこみによる代表的なロール損傷例である。この損傷の発生機構を解明するために絞りこみ時の熱衝撃と強圧のロールに及ぼす影響を解析した。

2. 解析方法

熱衝撃の影響：ロールギャップにおける圧延材の塑性変形による発熱および圧延材とロールとの間に発生する摩擦熱を考慮し、圧延材とロールの熱伝導差分方程式を求めロール表面付近の温度分布を計算した。絞りこみ条件として入口側の板厚を正常圧延時に比べて2倍厚さとし、幅広がりがなく出口側の板厚はそのままと仮定した。

強圧の影響：圧延圧力分布はKarmanの方程式から求めた。ただし、前後フローによる接線力が中立点において連続的に方向が逆転するように摩擦係数を中立点で連続的に変化するものと仮定した。法線方向圧力分布と接線力分布を直線で近似し、ロール表面付近に発生する応力場を半無限平面の2次元平面応力問題として計算した。

3. 解析結果

ロール表面が圧延材と離れる瞬間におけるロール表面から内部にいたる温度分布を図1に示す。絞りこみ時の圧延材とロールの境界の温度は正常圧延時に比べ著しく上昇し、かつ高温加熱層が深くなることが認められた。この昇温の原因は摩擦熱によるものであることが判明した。

ロール表面付近に発生する応力場を図2に示す。絞りこみ時の最大圧延圧力は 400 Kg/mm^2 以上になるものと推定された。中立点近傍のロール表面には引張応力が発生し、せん断応力は表面で最大になる。これらの応力の値とロール材強さとの関係から、ロールに深いき裂あるいはスポーリングが発生することが推論できた。

亀甲状き裂は熱衝撃による熱き裂と強圧による深い軸方向き裂とに分けられる。異常改削によつてもなお残留したき裂は後の正常圧延時の繰返し応力によつても進展する可能性がある。

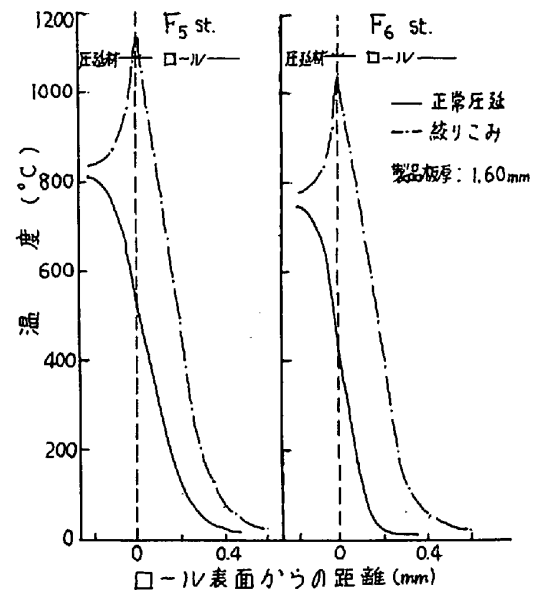


図1 ロール表面の温度上昇

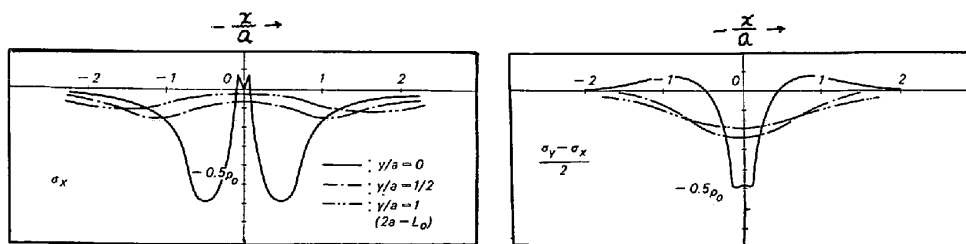


図2 ロール表面近傍に発生する応力場