

連鑄機ピンチロールの寿命に関する検討

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○川崎義則 白石伸司 岩谷明之
後藤信孝 田中秀幸 市原 晃

1. 緒言 水島製鉄所No.5CCは昭和48年10月稼動以来、主力スラブ連鑄機として順調に生産を続けてきた。しかし、近年の異鋼種連々鑄の増加に伴ってピンチロール、とくに下部駆動用ロールで表面亀裂が発生した。そこで、3種類のロールについて応力解析および実機テストをおこなってロール寿命を比較検討したので報告する。

2. 応力解析

応力解析をおこなうロールとしては、中実ロールおよびロール折損に対して有利と考えられるスリーブロール2種の3種類とした。ロール形状をFig.1に示す。材質は、中実ロールおよびスリーブロールの軸をDIN17240、スリーブをSUS403とした。温度計算のシュミレーションパターンは、操業条件を考慮してFig.2のようにし、熱負荷としては、鑄片からの接触熱伝達および輻射を考慮した。計算結果の一例として、ロール表面温度の時間的推移をFig.3に示す。

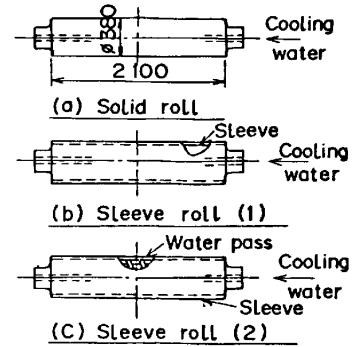


Fig.1 Roll for analysis

(b)が最も高く(c)が最も低い。

応力解析は、汎用構造解析プログラム“NASTRAN”を用いた。モデルは3次元弾性体とし、負荷は温度計算で得た温度分布と実測したロール荷重(200t/本)を用いた。解析結果として軸方向応力の分布をFig.4及びFig.5に示す。ロール回転毎の応力変動は

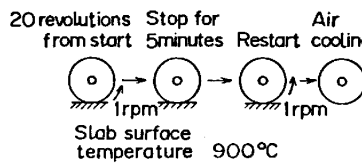


Fig.2 Simulation pattern

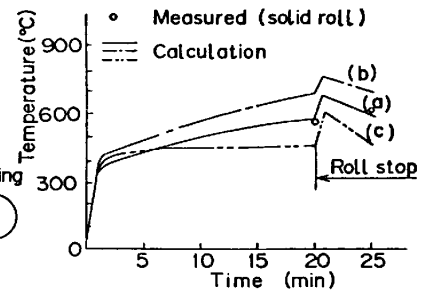


Fig.3 Roll surface temperature

(b)が他の2種に比べて小さいことがわかる。得られた応力による低サイクル疲労の計算寿命比は通常鑄込時において(a):(b):

3. 実機テスト

(c)=1:11:3であった。熱電対をロール表面に埋設して得られた測温結果をFig.3に示すが計算値とよく対応している。上述の3種類のロールについてFig.6に示す位置で実機比較した結果、表面亀裂の進展状況はFig.7に示すように、スリーブロールは有利であるが(b),(c)の差異は計算値ほど明確でなかった。なお、スリーブロールの摩耗は、中実ロールと同等であった。

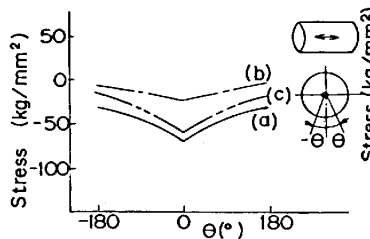


Fig.4 Roll surface stress after 20 revolutions

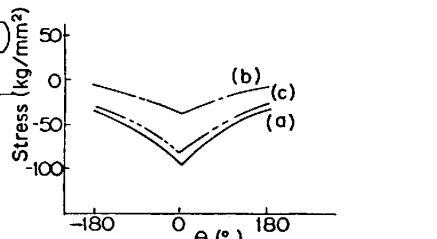


Fig.5 Roll surface peak stress after 20 second from roll stop

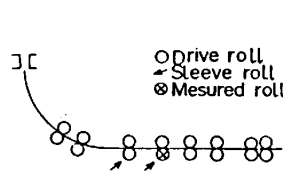


Fig.6 Position of test roll

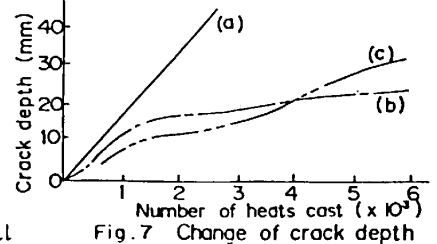


Fig.7 Change of crack depth

4. 結言

連鑄機ピンチロールの応力解析および実機テストにおいて優位性を得たスリーブ無水冷タイプのスリーブロールを採用し、安定稼動に供した。