

ロールの casting 停止時の変形挙動

(スラブ連铸機用ロールの曲りの研究-第1報-)

(株)神戸製鋼所 要素技術センター 鎌本誠一 富士原泰生
 加古川製鉄所 松尾勝良 安井 強
 重機械工場 原田新一 中野博美

1 緒言

未凝固の铸片を支えるロールの曲りは、铸片品質に大きな影響を及ぼす。この曲りはタンディッシュ交換などの casting 停止時に大きいことが操業上予想され、割れとともにロールの交換要因の中で特に重要である。本稿では、実機ロールにおける温度、曲りの測定と、シミュレーション解析により、 casting 停止時のロールの変形挙動が明らかになったので報告する。

2 温度測定とシミュレーション

ウォーキングバー下部のサポートロール(外径 250 mm, バレル長さ 2,140 mm)の温度測定をおこなった。Fig.1の実線は、定常回転時の表面から 3 mm (T₁)と内面から 7 mm (T₂)の位置の温度変化、また破線は、ロール表面の熱的境界条件を変化させて求めたシミュレーション解析の結果である。別に casting 速度を零とし、停止時の熱伝導解析をおこなった。Fig.2はロール断面の温度分布で、(a)が回転時、(b)が停止時である。

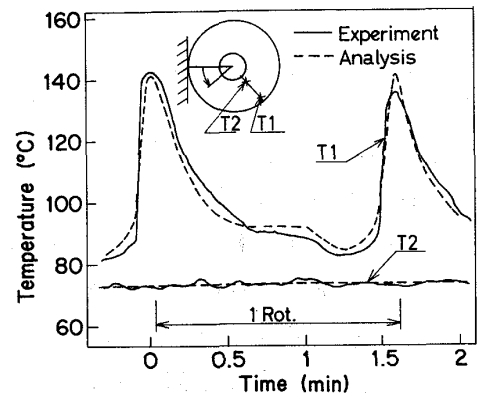


Fig.1 Change of temperature in roll with time.

3 曲りの検討

曲りは、ひずみゲージを貼付けたカンチレバーをロール背面に接触させ、レバーのたわみにより測定した。Fig.3の実線はバレル中央部での曲りの測定結果である。同図から casting 時は反铸片側に約 0.9 mm, 停止時には铸片側に約 2.8 mmの曲りが発生している。この曲りは、溶鑄圧による曲り(機械的曲り: b_m), 温度差による曲り(熱的曲り: b_t), さらに非弾性歪による曲り(残留曲り: b_p)に分類される。同図破線は梁理論により計算された機械的曲りであり、一点鎖線は Fig.2の温度分布を用いて3次元有限要素法により計算された熱的曲りである。実測値と解析値は良く一致している。

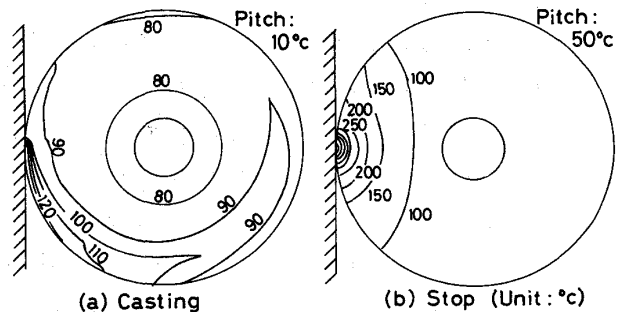


Fig.2 Temperature distribution of roll section.

4 結言

実機実験の結果、 casting 時は機械的曲りが、また停止時は熱的曲りが顕著に現われる。熱的曲りは铸片との接触部が高温になり、温度分布が非対称になることにより発生する。曲りが発生したロールは再起動時に大きく振れるが、温度分布が軸対称に戻るとつれて振幅は減少する。解析値は実測値と良く一致しており、これより各種ロール寸法、 casting 条件でのロールの曲りを解析的に予想することが可能になった。

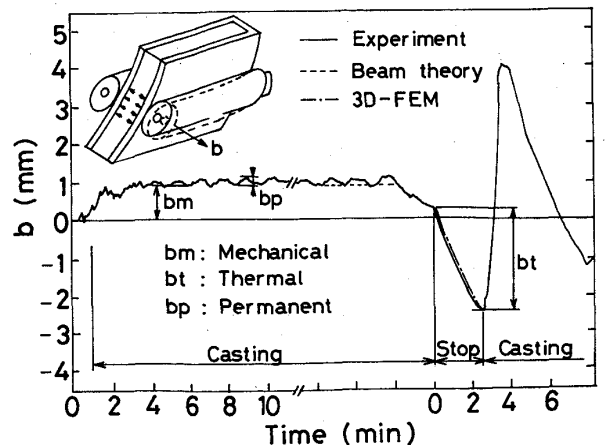


Fig.3 Change of roll bending deflection with time.