

(93)

連続鋳造機ピンチロールの温度測定と熱応力解析

神戸製鋼所 中央研究所 ○豊田裕至 中林実 太田定雄
 機械開発部 神田邦昭
 第3設計部 中島弘明

緒言： 鋼の連続鋳造設備の重要な構成要素の一つであるロールは、一般の分塊、任延ロールに比して回転速度が著しく低く、そのゆえに極めて高い温度と熱応力にさらされる。一方連続鋳機では場所的な制約が大きく、ロールの取替えが容易でないためにロールの使用寿命が設備全体の能率に及ぼす影響は重大である。寿命を推定するためには、使用条件を知らねばならず、ここでは垂直型連続鋳機のピンチロールにおいて実際の操業中に测温し、その結果からロールに生じる熱応力の計算を行なった。

方法： 測定に使用されたロールの構造を図1に示す。ロール本体と同材質で作られた円柱形のブロックに各2対の熱電対が装着され、同一断面内の4方向からロールに圧入された。熱電対の接点は、ブロックの細孔の底にスポット溶接されている。他の端は、ロール軸に平行に設けられた導孔によつてロール外部に出され、スリップリングを介して各点の温度がロールの回転中連続して測定、記録された。ロールは内部水冷された一体型であるが、外部から水スプレーで冷却する場合の測定も行なわれた。半径位置の異なる各点の1回転中の温度変化を示すグラフから断面内部の2次元的な温度分布が描かれ、それより断面内各点の熱応力の値が有限要素法により求められた。

結果： 図2に测温の記録の1例を示す。表面付近の点の温度は、1回転中に大きく変化しつつ、回転を続けるにつれて全体的に上昇する。図3は外部スプレーを行なった場合の同じ点の温度変化である。この場合、1回転中の温度変化は非常に大きい。

内部水冷のみの場合、全体的な温度上昇は引抜開始後約1時間でとまり、その後は1回転ごとに定常な温度変化を繰返した。外部スプレーを行なうと、鋳片接触直後からはば一定の温度変化を繰返し、内部の温度も数回転で定常変化を示した。

外部スプレーの有無によつてロール表面付近の最高到達温度には約300℃の差が生じたが、反面外部スプレーによつてロール表面は、はるかに大きな熱応力の繰返しを受けることが明らかになった。

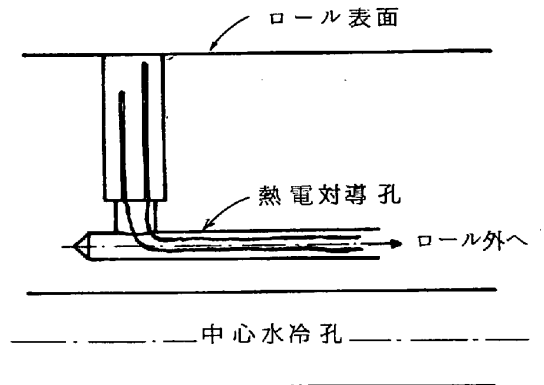


図1 测温用ピンチロール

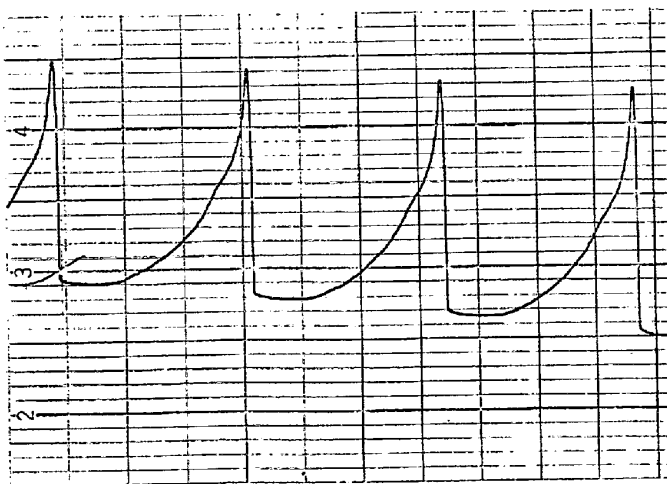


図2 ロール温度変化(内冷のみ-表面下1.8mm)



図3 ロール温度変化(内外冷-表面下1.8mm)