

（株）神戸製鋼所 中央研究所 工博 成田貴一 工博 森 隆資

綾田研三 ○Ph. D 官崎 純 藤巻正憲

1. 緒 言

連鑄鑄片内部に発生する内部割れの原因に関する研究は最近広く行われているが、<sup>1),2)</sup> 内部割れの因子は多く、その主因も各々の連鑄機により異なり、また原因の一つであると考えられる熱応力のように解析の難かしいものもあり、原因を十分に把握するのは困難である。本報ではウオーキングバー（WB）方式連鑄機によるスラブ鑄片のバルジング歪を弾塑性応力計算モデルを用いて求め、鑄片内部割れ実験を行つた結果と比較することによりバルジングによる内部割れを発生させない操業条件を求めた。

2. 計算方法

有限要素法による二次元弾塑性応力計算を行う前に一次元差分計算プログラムによりメニスカスから8mの位置までの熱計算を行い6, 7及び8mの各点における鑄片内部温度分布を計算した。この温度分布計算より1465℃（固相線温度）以下の部分を凝固殻とし、これらの凝固殻について応力計算を行つた。ロール間隔は320, 400及び500mm、ロール直径は300mmとし、凝固殻厚ならびに溶鋼静圧は一つの計算条件においては引抜方向に一定とし、バルジングによる歪を固相線温度直下の凝固殻位置について求めた。

3. 計算結果

メニスカスより6m下における固相線温度近傍の凝固殻における歪を図1に示す。引抜速度が0.8m/minの場合、ロール近傍における引張歪及びロール中間の圧縮歪は非常に小さいが1.1から1.3m/minと引抜速度が増加するにつれて歪が増大している。またメニスカスより7m及び8mでのバルジング歪は6mの場合より小さくなる。さらにロール間隔は歪に対し大きな影響をもつがロール径の影響はほとんどないということがわかつた。

4. 考 察

計算結果によれば比水量を一定とした場合、引抜速度の上昇に伴ないロール近傍で内部割れが発生し易くなることがわかるが、どの程度の歪速度で実際に割れが発生するかを知るために、鑄片内部割れ実験の結果と対応させた。（上記実験は凝固殻を一定速度のポンチで押し込み凝固完了後内部割れの有無を調べる実験である。）歪、歪速度は押し込み量及び速度を知りバルジング計算に用いたと同様の弾塑性応力計算モデルより定めた。この実験結果とバルジング計算結果との対応を示したのが図2で、この図より内部割れの発生が引抜速度及びロール間隔の影響を強く受けることがわかる。WB式連鑄機ではWBゾーンにおける緩冷却に特徴があるが、高速引抜きを行う場合WBにスプレーを内蔵し凝固殻を強くするのがバルジング抑制に対し有効である。

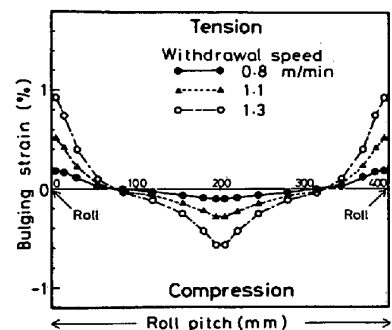


図1 バルジングによる凝固殻内の歪

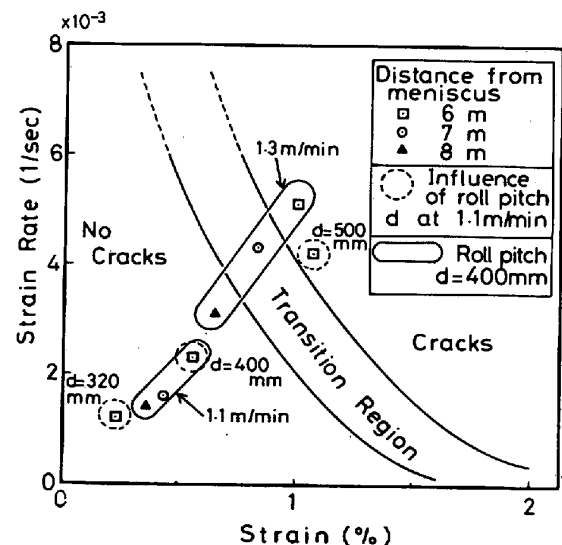


図2 計算結果と実験結果との関係

1) 藤井, 他: 鉄と鋼 62(1976) S484  
 2) 新山, 他: 鉄と鋼 62(1976) S94