

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 小島信司 ○高柴信元 松川敏胤
蓮沼純一

1. 緒言 ピンチロール帯までローラーエプロンを持たないブルームもしくはピレット連铸機では非支持域で発生するバルジングをピンチロールが圧下し内部割れを誘発する現象が考えられる。この点について設備要因と操業要因から内部割れ発生機構について解析したので報告する。

2. 内部割れの発生機構 ブルーム連铸機は铸片支持ロールをピンチロール帯まで設けないのが一般的であり、特に高速铸造時は図1のごとくピンチロール帯で発生すると考えられる内部割れが認められる。この割れは上、下面側のみであり圧下力を低減しても防止できないことから、铸片支持域終端以降のクリープによるバルジングが図2のようにピンチロールで絞り込みを受け、シエルの凝固界面に引張り歪(スクイーピング歪)が生じ、これにアンペンディング歪が加わるためと考えられる。

3. 铸片非支持域でのバルジング量とスクイーピング歪

ブルームのクリープによるバルジング量は凝固シエルの厚み方向に温度分布を考え、非支持域でシエル厚が一定厚分成長する毎のバルジング増分を求め各位置での変形量を算出し累積する方法で解析した。使用した計算式を(1)(2)に、実績値との対応を図3に示す。

$$\sigma = k \cdot \epsilon^m \cdot \dot{\epsilon}^n \cdot \theta^{\alpha/\theta+273} \quad (1)$$

$$Mx = M_0 + P((W-2S)/2) - Px^2/2 \quad (2)$$

[記号] σ : 応力, ϵ : 歪, $\dot{\epsilon}$: 歪速度, θ : 铸片温度
 M_0 : 梁の固定端モーメント, x : 梁の固定端からの距離,
 P : 溶鋼圧, W : 铸片幅, S : シエル厚

またバルジングした铸片が受けるスクイーピング歪は2次元の弾塑性問題として計算した。この結果非支持域でのバルジングの大半は支持域終端直後1~2mで発生し、その量は支持終端部のシエル厚により異なることを得た。铸造条件による影響を図4に示す。

4. 結言 ブルーム連铸機の非支持域でのクリープによるバルジングがピンチロールで圧下される時発生する内部歪について解析し、高速铸造あるいは大断面铸造時の問題点として提案した。

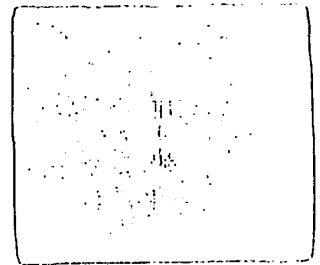


図1 スクイーピング割れ

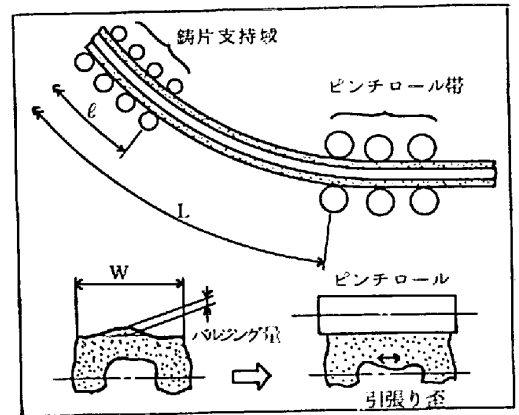


図2 スクイーピング歪の発生機構

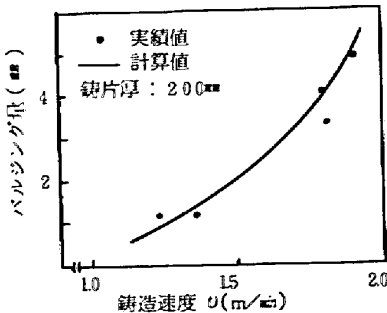


図3 铸造速度とバルジング量

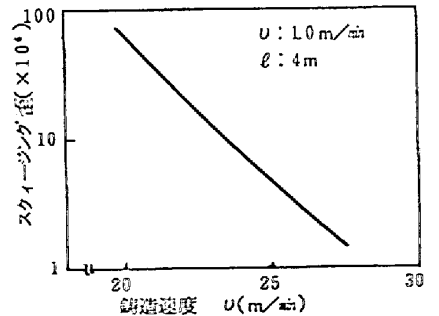
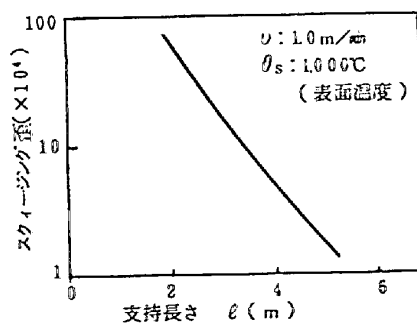


図4 铸造条件のスクイーピング歪に対する影響 (W=300mm, L=19.6m)

5. 参考文献 Alain Palmaers 他: Stahl u. Eisen 99(1979) Nr-19