

456 « U È b AE4Š m €Š#Ō ² ó b0Ž Ò

Condition of Internal-cracks in Continuous Casting of Steel Slabs

Shinji Kojima (Shinji Kojima) Toshitane Matsukawa (Toshitane Matsukawa) Masanori Kodama (Masanori Kodama)

0[" :

456 « U È b AE4Š m € † 5 \$x _0Ū o M • S u _>* [#ú8 _> E • AE4Š M † ¥ á AE x í
± î † <#Ý K Z0Ž Ò K S G G [AE4Š M b\$Ō0[I \ K Z c Â Ý a á ¢>* ß î Ý b " Ū –
Ó á ° b Y Z>* « É Þ î • F í 7 _ | • Ō Â Š > | g5ê" & b d F%¹ G † \ ~ 6 F>* 0[I
H \ _0¿ \ i g8 b m € _ l p M s8j † Â ? _ K S I } _>*0[I 9 b0£ ì AE4Š M b

連铸スラブの内部割れ発生条件の解析

小島 信司*
Shinji Kojima

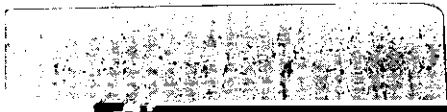
松川 敏胤**
Toshitane Matsukawa

児玉 正範***
Masanori Kodama

Synopsis:

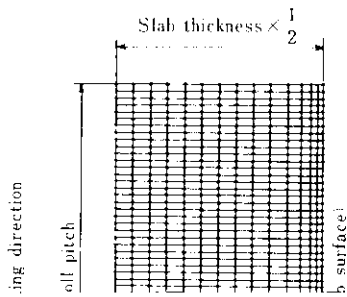
For a quantitative evaluation of internal cracks of CC slab, strain at solid-liquid interface is analyzed using computer. Bulging, roll misalignment, thermal stress due to secondary cooling water, and unbending process for slab are taken up as factors for the internal strain and, for each factor, the influence of machine design and operating condition on the occurrence of internal cracks are made clear.

Further, a composite value of calculated internal strain for each factor is checked against the existence of internal crack identified on the sulfur print of an actual CC slab. As a result, it is found that internal strain has



た。

- (1) 未凝固部の溶鋼の対流は無視できる。
- (2) 鋳片幅方向の熱流はないものとする。



L : ロールピッチ

ϵ : 輻射率

前述の(7)式と従来の実験式^{5,6)}との関係を
Fig. 3 に示す。

○ $650 \leq \theta_s < 750$

● $750 \leq \theta_s < 850$

□ $850 \leq \theta_s < 950$

θ_s : Surface
temperature (°C)

便利である。すなわち、凝固シェルを板厚方向にモーメントの釣合いを基本とした弾塑性梁解法を

の静圧による等分布荷重に対してロール支持点での固定モーメントを仮定し、凝固シェルの撓み曲線の連続性からその値を修正しつつ、解となる撓み曲線を決定する手法を採用した。なお、ロール

シェルのたわみ現象を、長さ $(-2 \times \text{ロールピッチ})$ の両端固定梁の中央に集中荷重 W が作用し、ミスアライメント量 δ だけ変位した状態と考え 3・2 項で示したバルジングによるひずみ計算と同一の

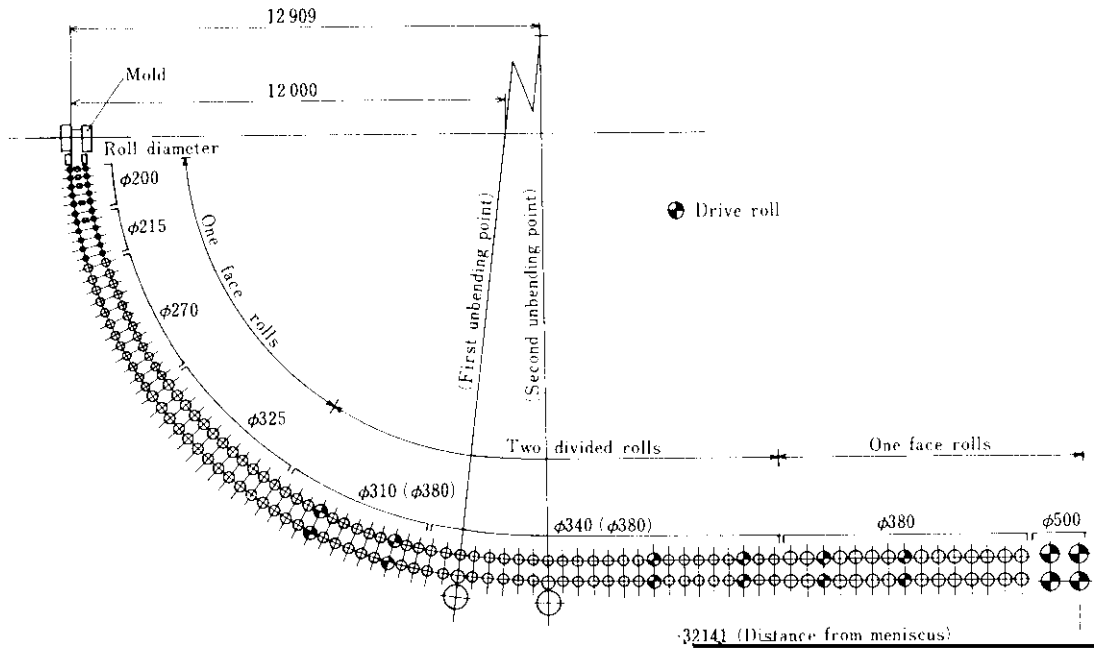


Fig. 8. Plan layout of No. 5 continuous casting machine in Mizushima Works

く凝固シェル内温度も高温となるためにバルジング現象が顕著に現われてくることを示している。

4.3 比水量の影響

2次冷却帯での冷却水量の程度を示す比水量 (l/kg -steel) の影響について計算した結果の一例を Fig. 9 (c) に示す。ミスアライメントによるひずみは比水量の影響をほとんど受けない。一方、バルジングによるひずみは比水量を増加すれば激減する。すなわち比水量の増加とともに凝固シェルの生成速度が早まるだけでなく、凝固シェルの温度も低温側に変化し結果としてバルジングによる

ける計算結果の一例を Table 2 に示す。ケース A は定常操業鋳造速度時を示し、ケース B は高速鋳造時の例を示す。ケース B では曲げ矯正による内部ひずみは各々の矯正点に分散されており、1点曲げ連鋳機であると仮定して計算した時の矯正ひずみが 0.192% であることを考えれば、2点曲げによる効果は矯正ひずみを半減させることに相当している。

Table 2 Strain at solid liquid boundary caused by unbending in different casting speed

Case	A	B
------	---	---

- (1) 実操業時の内部割れは本解析手法にもとづく内部ひずみ計算値と凝固時間で推測でき、このときの許容限界ひずみは凝固末期になるほど小さく
- アライメントの不整の影響が大きく、高速鋳造時はバルジングの影響が支配的である。
- (3) 高速鋳造時の内部割れ発生防止には分割ロー

- (2) 内部割れ発生に対して、低速鋳造時はロールである。

参 考 文 献

- 1) 古茂田：第 27/28 西山記念講座，214
2) 佐々木ら：K. Sawamoto et al.: Ironmaking and steelmaking, (1977) 4, 241

- 3) 小島ら：鉄と鋼，65 (1979) 11, S 711
4) 片岡，齊藤：日本機械学会論文集，34-268 (1968) 12, 2165
5) 三塚：鉄と鋼，54 (1968) 1461

- 6) 佐々木ら：鉄と鋼，61 (1975)，S 513
7) O. M. Pühringer, et al.: Stahl und Eisen, 96 (1976) 6, 280
8) K. A. Fekete: RADEX RUNDSCHAU, (1974) 3, 135, 142