

(212) 連鑄片の中心偏析におよぼすバルジングおよび軽圧下の影響に関する実験的研究

新日本製鐵(株) 名古屋技術研究部 ○井村 裕, 工博 佐伯 毅
 名古屋製鐵所 新美英俊, 森高常之, 国本 衛
 中央研究本部 Dr.-Ing. 高石昭吾

1. 緒言

著者らはスラブ状小鑄片による連鑄々片中心偏析のシミュレーション方法を開発し, 中心偏析におよぼすバルジングの影響について一部報告を行った¹⁾。本報では, さらに中心偏析におよぼすバルジングの影響を定量化するとともに, 凝固収縮に伴う溶鋼流動の防止に対する鑄片の適正圧下条件について検討を行った。以下に, その結果を報告する。

2. 実験方法

Fig. 1 に実験装置の概要図を示す。バルジングの影響に対してはスラブ形状をした箱型の鑄型(内寸法65~100mm厚×200~230mm幅×1700mm長)の外面幅方向に所定深さ(0~1.2mm)の溝を掘り, 鑄型表面の形状にそってロールにより鑄片を圧下した。凝固収縮流動防止に対する適正圧下に対しては底部と頭部で厚み差をつけたくさび型鑄型を用い, 3対のロール間に押し込み圧下した。

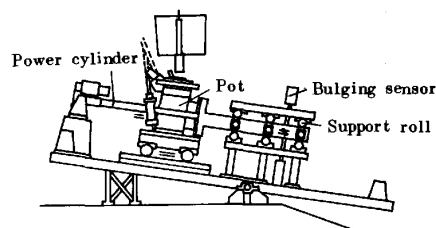


Fig. 1 Schematic view of simulator of center-segregation.

3. 実験結果

中心偏析におよぼすバルジングの影響を Fig. 2 に示す。鑄型表面段差の減少に伴い偏析は低減するが, 鑄型表面が平滑(バルジング無し)の場合でも, 凝固収縮により中心偏析は生成する。表面が平滑な鑄型で軽圧下した鑄片をマクロアナライザーで分析し, 0.1mm間隔で鑄片厚み方向に400分割し, それぞれの平均濃度を求め(1)式によりマクロ偏析指数を求めた。Fig. 3 に鑄片ボトムからの距離とマクロ偏析指数および鑄型短辺が十分に變形すると仮定した場合の平均圧下速度の関係を示す。マクロ偏析指数が零となる位置を適正圧下位置と考え, 適正圧下速度を求めると0.40~0.50mm/minとなり, (2), (3)式により求めた凝固収縮速度と温度降下に伴う凝固殻収縮速度の和にはほぼ一致した。

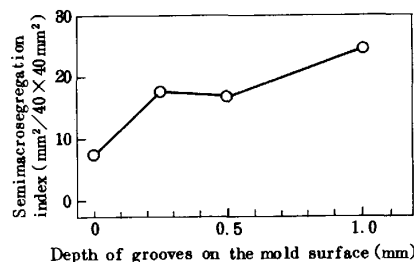


Fig. 2 Influence of bulging on semimacro-segregation index in the case of equiaxed solidification.

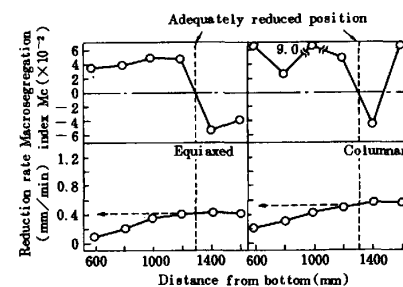


Fig. 3 Comparison of reduction rate with macrosegregation index M_c along distance from bottom.

$$M_c = C_i / C_o - 1 \quad \text{--- (1)}$$

C_i ; 鑄片厚み中心部の Mn 濃度(%), C_o ; 分析面内平均 Mn 濃度(%)

$$V_1 = 2 \cdot \Delta\rho \cdot f \quad \text{--- (2)}, \quad V_2 = D \cdot f_s \cdot \alpha \cdot \Delta T \quad \text{--- (3)}$$

V_1 ; 凝固に伴う収縮速度(mm/min), V_2 ; 凝固殻の温度降下に伴う収縮速度(mm/min)

$\Delta\rho$; 凝固に伴う体積収縮率(-), f ; 凝固速度(mm/min), D ; 鑄片厚み(mm)

$D \cdot f_s$; シェル厚み(mm), α ; 線膨張係数($^{\circ}C^{-1}$), ΔT ; 温度降下速度($^{\circ}C/min$)

4. 結言

スラブ状小鑄片実験により, 凝固収縮に伴う溶鋼流動を防止するためには凝固収縮速度および温度降下に伴う凝固殻収縮速度の和に等しい速度で鑄片を圧下する必要があることを明らかにした。

(参考文献) 1) 大西ら: 鉄と鋼, 69(1983), A 205