

(251) 凝固シミュレーションによる高炭素合金鋼塊の鑄型形状と鑄込温度の検討

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○八百 升 野口英臣 加藤敏雄 宮田克彦 一宮正俊  
技術研究所 松野淳一

1. 緒言

鋼塊分歩りや品質面に悪影響を及ぼすマクロ偏析やザク性欠陥の生成程度に関しいくつか報告されているが、<sup>1)</sup>高炭素合金系成分についてザク発生臨界条件の検討を加えている例は少ない。そこで鋼塊軸芯での凝固前線角度とザク発生位置とを関連づける説に従い、<sup>2)</sup>凝固シミュレーションによって10t級鋼塊の鑄型形状と鑄込温度がザク発生位置に及ぼす影響を検討した。そしてそこから得た指針により鋼塊を製造した結果、良好な内部性状が得られたので報告する。

2. 検討方法

鑄型形状として表1に示す三因子について三水準の条件を直交配列表を用いて9ケースの形状を選定した。シミュレーションは更に鑄型基本形状を側面テーパ型(形状A)、側面ストレート型(形状B)に分け、鑄込温度は4水準で実施した。計算手法は直接差分法<sup>3)</sup>を使用、計算結果は凝固線(固相率60%)が鋼塊軸芯となす角度(凝固前線角度:  $\alpha$ , 図1)が極小になる縦方向凝固位置をザク性欠陥発生部位として整理し、この位置が高い程良塊であると判定した。

Table 1 Mould shape condition(type A)

Factor	Level
Heigt-dia ratio (H/D) $H/D = 2 \cdot H / (d_1 + d_2)$	0.705, 1.0, 1.308 (-)
Mould taper (P) $P = 100 \cdot (d_2 - d_1) / H$	8, 16, 24 (%)
Mould thickness (d) $d = (d_1 + d_2) / 2$	180, 240, 300 (mm)

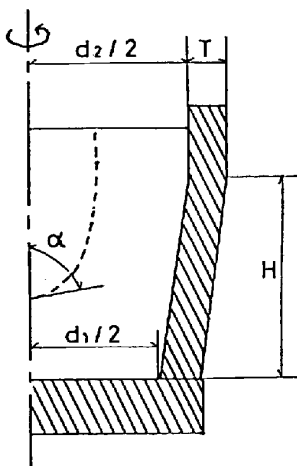


Fig.1 Mould profile (type A)

3. 結果

シミュレーションの結果、次の事が判明した。

- (1) 図2に見られるように鑄型形状は低高径比程有利である。
- (2) 高径比が大きい領域では高テーパ程良い。(3) 基本形状は形状Aより形状Bの方が凝固制御に有利である。
- (4) 図3のように鑄込温度が低い程欠陥発生部位が上昇するが、高テーパになるにつれてこの影響は少なくなる。

本シミュレーションは鋼塊全般の鑄型設計基本指針の決定に重要と考えられ、大型鋼塊に適用を拡大していく方針である。

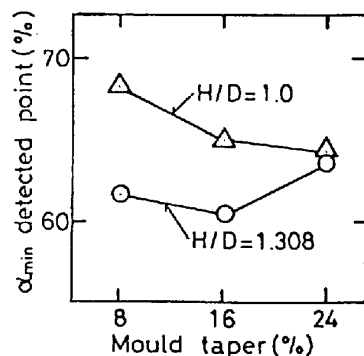


Fig.2 Mould shape and  $\alpha_{min}$  detected point

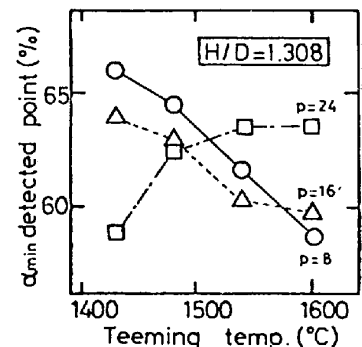


Fig.3 Teeming temperature and  $\alpha_{min}$  detected point

4. 参考文献

- 1) 山田ら：鉄と鋼，66(1981)，4，S257
- 2) M. Scepi：I. F. M 資料(1981)
- 3) 八百 升：鉄鋼協会第24回中四国大会(1979)，P3