

# (309) 温度勾配法による大型鋼塊のザク性欠陥予測

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○八百 升 加藤敏雄 難波明彦  
野口英臣  
技術研究所 工博 中西恭二 石井正武

## 1. 緒言

ロール、ローターシャフト、極厚鋼板の素材である大型鋼塊の品質要求は近年増々厳しくなり、造塊時点における内質健全性が重要な技術的課題となっている。凝固シミュレーションを用いたザク性欠陥予測による鑄込方案改善がこれに対し有効と考えられるが、本報告では温度勾配法による予測手法と他の手法の予測精度比較を示し、大型鋼塊への温度勾配法の適用結果について述べる。

## 2. 10t 鋼塊におけるシミュレーションと破断調査

各予測手法の妥当性を検証、比較するため10t 鋼塊(0.9C-5.2Cr-0.60Mo鋼)を破断調査した。凝固シミュレーションは改良外節法<sup>1)</sup>を用い、計算値の信頼性は鑄型温度測定であらかじめ確認した。また本解析で用いた予測手法は次の三種である。

手 法	内 容
凝固時間法 <sup>2)</sup> (Fig.1)	各時間毎の等凝固時間(凝固前面形状)をプロットし、閉ループ部でザク発生とする。
凝固前線 <sup>3)</sup> 角度法	凝固前面と鋼塊軸芯とが成す角度が極小となる位置でザク発生。縦、横の凝固速度の比に対応する。
温度勾配法 <sup>4)</sup> (Fig.2)	各メッシュにおける液相線-固相線温度間の最大温度勾配値を計算し、低温度勾配域を表示する。このような領域では固相率の高いゾーンが広がっていて溶鋼給湯が不十分となりザクが発生しやすい。

Fig. 3に10t 鋼塊のL断面カラーチェックを各予測手法の欠陥発生推定範囲と共に示す。この内で温度勾配法による予測が最も精度が良く、凝固時間法で予測されない加速凝固域のザクと、凝固前線角度法で評価できない最終凝固位置の引け巣の両方を同時に予測することが分った。

## 3. 大型鋼塊への適用

3%Cr100t 鋼塊にて温度勾配法による欠陥予測を鑄込前に実施したところザク発生が懸念された。そこで、(1)押湯比率の増大、(2)頭部保温の強化、(3)鑄込温度の低下、などの改善策を盛り込み再計算したところザク発生の緩和が予測され、この情報に基づき鋼塊を製造した結果ザクに対し健全な製品を得た。

## 4. 結言

ザク性欠陥予測に関する基礎調査を実施したところ温度勾配法の優位性が検証され大型鋼塊の内質向上に大きく寄与している。

## 参考文献

- 1) 八百; 第24回鉄鋼協会中四国大会, p3(1979) 2) J. G. Henzel et al.; J. of Metals, 17(1965), p561 3) M. Scepi et al; I. F. M 資料(1981) 4) 新山; 鑄物, 52(1980), p635

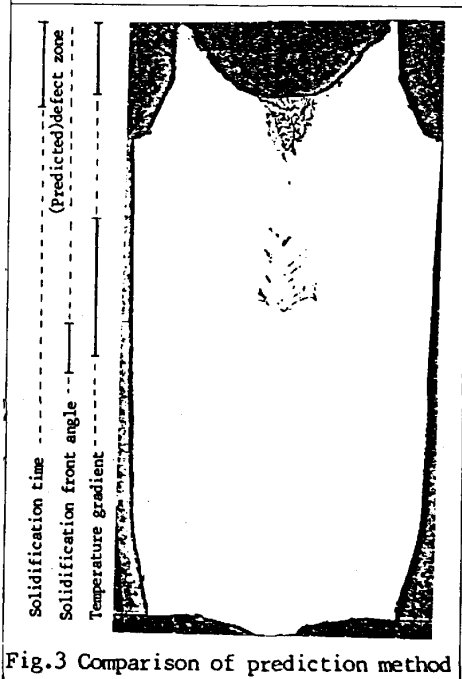
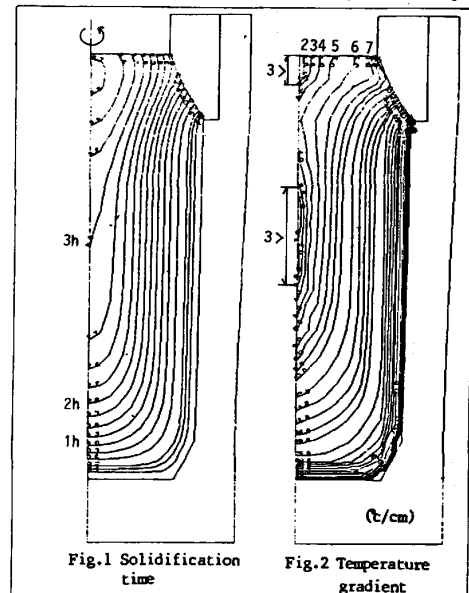


Fig.3 Comparison of prediction method