

(125) 大型スラブ用ESR鋼塊のマクロ偏折とその防止対策

新日鉄 八幡製鉄所 広瀬 豊, ○大河平 和男, 副島 薫  
佐藤 宣雄, 石川 憲雄, 木庭 昌輝, 松崎 秀生

1. 緒言: ESR処理鋼塊は, 脱硫, 介在物除去等の精錬効果に加え, 底面よりの一方凝固<sup>(1)</sup>により, 組織は健全であり, その成品は極めて高品位で且つ均質な大型素材を提供することは先に報告した。しかるに大型鋼塊になると, 溶解条件によってはマクロ偏折線が発生することがあり, その防止策として, 一般には溶解速度を低減<sup>(2)</sup>する方法が取られている。これに対し当社では冷却強化という別の観点より取り組み, 溶解速度を低減することなく, マクロ偏折の全くないパーフェクト鋼塊を製造する方法を考案し, 高品位で均質な大型素材の製造技術を確立したのでその概要を報告する。

2. 実験方法: 510mm厚の大型スラブ用鋼塊の精錬時に, 5mm以下に破碎したFe-S or (FeS+FeW)を, ある時間間隙で投し, 製造した鋼塊を2/1巾で縦断し, 溶解経過に伴うプールの発達状況を把握し, マクロ偏折線が発生する臨界プール深さを見出した。さらに2次元モデルを用い, 非定常の熱伝導の方程式を解き, 境界条件等を修正し, 計算で求めたプール深さと実測値がよく適合するようにした上で, 種々の冷却条件下でのプール深さを算出し, 臨界プール深さを実現出来る冷却条件を見出した。この冷却条件で510mm厚大型スラブ用鋼塊を2本つくり, 溶解末期に(Fe-S-FeW)をトレーサーとして投入し, 鋼塊の縦断, 横断面を調査した。

3. 実験結果:

- i) Fe-Wは一部未溶解のまま, Fe-Sよりより深い位置まで分布する。
- ii) 溶鋼プール深さは, 溶解の進行とともに深くなるが約1.5mの高さで定常値に達する。(図1参)
- iii) マクロ偏折線はプール深さが300mm以上になる高さから発生する。
- iv) 凝固シミュレーションより, 冷却条件Bでプール深さが300mmが達成出来る見通しを得た。これを実験により確認した。(図2参)
- v) 冷却条件Bでマクロ偏折線の発生は完全に防止出来た。(図3, 写真1参)

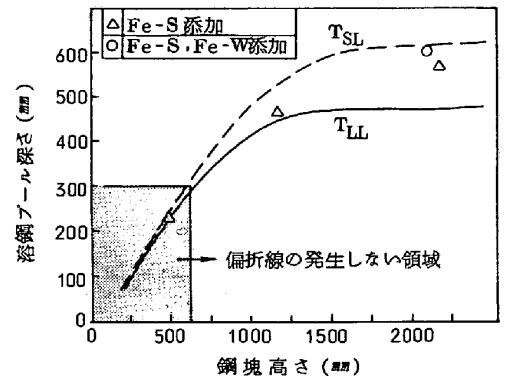


図1. プール深さの実測値と計算値との比較

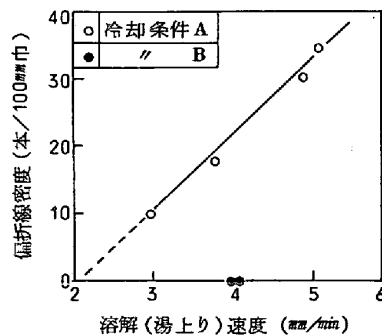
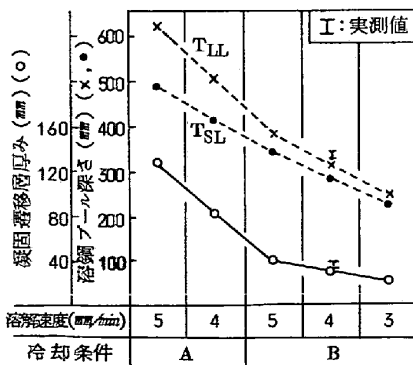
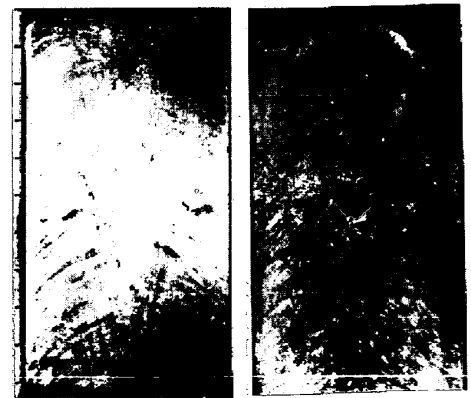


図2. 冷却条件とプール深さの計算値

図3. 冷却条件Bの偏折線低減効果



冷却条件A

冷却条件B

写真1. マクロ組織の比較

(1) 新日鉄八幡 第52回特殊鋼部会資料(特52-15) S50.10.16/17

(2) 例えば T.Niimi et al ESR SYMP'73 June 7/8 1973 P322/326

(3) 新日鉄八幡 第49回特殊鋼部会資料(特49-15) S49.5.28/29