

(100) 円弧型連鋸機製鋳片内の大型介在物集積におよぼす鋳込流のクレーター内侵入深さの影響

川崎製鉄 技術研究所 北岡英就 垣生恭弘 吉井祐
千葉製鉄所 今井卓雄 上田典弘 白石昌司

1. 緒言

円弧型連鋸機製スラグ上面側の大型介在物集積に対し、とくに関係が深いと考えられる鋳込流のクレーター内侵入深さに着目し、侵入深さが異なる二種類の浸漬ノズルについて、まず水模型実験によりクレーター内の湯流れを類推し、次いで実機に使用して鋳込スラグ内の大型介在物分布を調査し、大型介在物集積と鋳込流の侵入深さとの関連について検討した。

2. 水模型実験方法および結果

装置は、千葉製鉄所半径10mの円弧型連鋸機、鋳型寸法260×1700mmの1/4である。クレーター内の湯流れはノズルからの噴流に巻込まれた約2mm中のポリプロピレン粒子とトレーカーにして観察した。

実験条件はFroude数を相似させ、引抜速度は原型に一致させた。浸漬ノズルは図1に示すような下向2°・2孔型(以下逆Y型)と下部の内孔断面積が上部の約6.5倍、出口断面積が逆Y型の約3倍の異形型(以下ボトル型)を使用した。両ノズルのクレーター内湯流れ状況の一例を写真1に示す。両ノズルとも湯流れパターンはほぼ同じであるが、粒子の侵入深さは逆Y型に比して、ボトル型は約1/2の深さである。

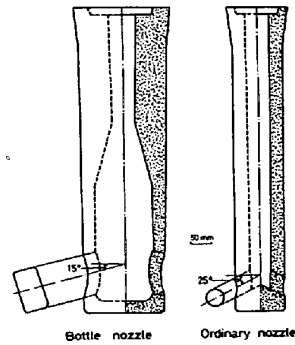


図1. 浸漬ノズル形状

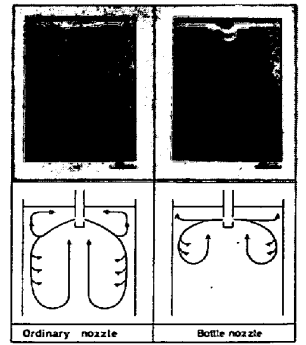


写真1. 湯流れ状況の一例

3. 実機鋳造試験結果

逆Y型およびボトル型ノズルを使用して鋳込スラグ40キ口級厚板向鋼の鋳込中期に相当するスラグについて、凝固過程における柱状晶の方向性の検討から鋳込流の侵入深さを推定し、大型介在物はカルパー・スポット法およびスライム抽出法にてその分布を調査した。

3.1. 鋳込流の侵入深さ: スラグ短辺中央部の縦断面(長辺面と平行)における柱状晶の方向性の検討から、逆Y型およびボトル型の鋳込流の侵入深さは、各々5.4m、2.9mと推定された。

3.2. 大型介在物の厚み方向の分布: スラグ全中におけるS-spot個数の厚み方向の分布を図2に示す。ボトル型の場合、逆Y型に比して集積域の始点(表面側)は不変であるが、終点(中心側)が約20mm、最大集積位置が約10mm、それぞれ表面側へ移動し、集積域がせまくなり、かつ全集積量が約1/2に減少した。スライム法で抽出した50μ以上の大型介在物も同様の結果を示した。

3.3. 大型介在物の中方向の分布: スラグ中方向のS-spot個数の分布を図3に示す。両ノズルともS-spot数は中中央部より短辺側により多く発生しているがその集積量は、ボトル型は逆Y型の1/2~1/3である。

以上得られた結果から大型介在物集積と鋳込流の侵入深さとの関係について考察した。

1) 垣生・北岡: 鉄と鋼 59(1973) 588.

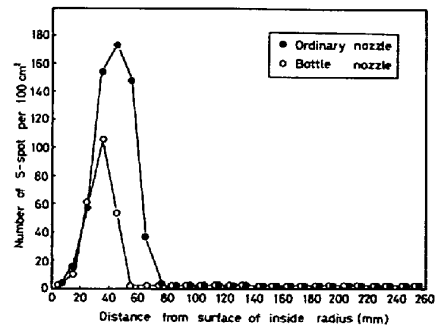


図2. 大型介在物の厚み方向の分布

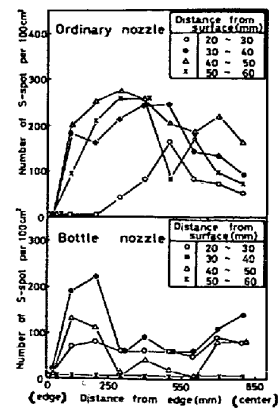


図3. 大型介在物の中方向の分布