

(111) モデル実験を主体とする未凝固スラブ内の介在物の調査

(連铸鑄片の内質に関する研究 VI)

日本鋼管 技研福山 工博 川上公成○石黒守幸 菅原功夫
福山製鉄所 三好俊吉

1. 緒言

前報¹⁾に示したモデル実験装置により、介在物モデルとして2mmφの白色プラスチックパウダー（約500μmのシリケート系介在物に相当する）を用いて、鑄片内の介在物の挙動を調査したのち、実際のマシンによる鑄造試験を行ない、モデル実験結果の確認を行なった。

2. 鑄片内におけるシリケート系介在物の挙動

溶鋼中の非金属介在物は、鑄入流動に乗って、シエル内に侵入し、トラップされる。

この侵入状況の代表例を、シリケート系介在物をモデルとして使い、Photo 1 に示した。

非対称片下り流れに乗った場合、対称流れの場合に比べ、深さが二倍ほど深く侵入し、それだけシエル内壁へのトラップの確率は高くなる。

各種ノズルを使い、鑄造速度を変化させて、介在物の侵入トラップ深さを定量化した。

3. 実際の鑄造試験調査

3.1 R.Iによる未凝固鑄片内における流動侵入深さの実測

定常鑄造中のモールド内ノズル噴流中に、¹⁹⁸Auラジオアイソトープを添加し、スラブ冷却後、スラブ表面から、シンチレーション・カウンターを使って放射能強度を測定し、その等分布曲線より、溶鋼流動の侵入到達点を検出した。この位置はモデル実験における、二次流侵入深さと良い一致を示した。

3.2 1ストランド内における介在物の巾方向片寄りの実測

Si-Alキルド鋼1ストランドのボトム、ミドル、トップ相当位置のスラブ15枚を厚板に圧延し、精密マニュアル超音波により、通常の超音波では、検出できないような微細な介在物を検出し、スラブ巾方向の欠陥個数分布を観察したところ、11枚について、明らかな巾方向の片寄りが認められ、ボトムから、トップにわたりS字カーブをえがいて周期的に変化していることが確認された。これは、片下り流れの周期的な入れ換りの結果生ずるものであり、モデル実験の結果とよく一致する。

3.3 スラブC方向断面における介在物の巾方向、厚み方向の分布

Si-Alキルド鋼スラブのC方向断面を研磨し、目視介在物をカウントし、スラブの巾方向及び厚み方向の介在物を測定した。スラブ巾方向では、サイド寄りに介在物が多く、ピークは¼巾付近にあり、スラブ厚み方向では、上面側がほとんどで、ピークは厚み¼～⅓にあることが確かめられた。

1) 三好, 川上, 石黒, 菅原: 本講演大会発表「連铸鑄片の内質に関する研究 V」

非対称片下り流れの場合

対称流れの場合

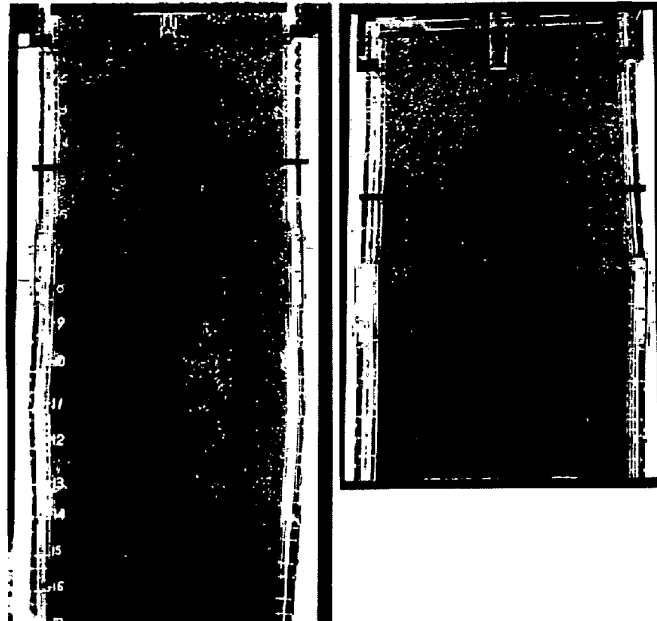


Photo 1

シリケート系介在物の
シエル内への侵入状況

鑄片断面	250×2100 mm
ノズル	ロング下向3φ
引抜速度	0.65 m/min

特 徴

1. ノズル流動に乗って、シエル内に侵入する。
その深さは、一次流の深さより若干浅い。
その広がり巾は鑄片エッジ側に片寄る傾向がある。
2. 侵入したシリケートの大部分は浮上分離するが、流れの停滞する位置のシエルにトラップされる。この位置は上面側が大部分である。
メニスカスから1.5 m以上になると特にトラップされやすい。