

川崎製鉄 技術研究所 ○鈴木健一郎, 松野淳一, 村田賢治

水島製鉄所 鈴木康治, 江本寛治

1. 緒言; 垂直曲げ型連鋳機により2次冷却を強化した条件で高張力鋼を鋳造したところ, クレーターエンド形状の不整に起因する断面欠陥が発生した¹⁾。本報告ではクレーター形状とクレーター内容鋼流動に関し調査結果を明示するとともに2, 3の考察を加える。

2. 実験方法; 狭面側2次冷却の有無を実験因子とし, 他の鋳造条件を固定した2ヒートの鋳造末期にFeSを添加し2m引抜後イオウを封入したPbブロック(総量70kg, S0.3kg)を鋳型内へ一括投入した。ここで, 前者は初期凝固, 後者は末期凝固を調査するためのトレーサーであって, 試験鋳片の凝固状況をSプリントおよびヒルティ紙, Pbの存在位置をUT, X線透過法により測定した。

3. 実験結果および考察

3.1 クレーターエンドの性状; クレーターエンドにはPb, 気孔が認められた(写真1)。ここで気孔はスラブ曲げ変形後の上面側に, Pbは下面側に存在する。スラブ厚さ方向のクレーターの開口角は2.0~3.1°と鋳造速度, スラブ厚, 凝固定数から算出される値, 0.8°より大きい。これはクレーター先端での加速凝固に対応すると考えられる。なお, Pbの分布からブリッジング個所間の鋳造方向距離を求めると200~500mmであった。クレーターエンド付近で観察される逆V型のPbのストリーク(写真2)は等軸晶帯内に微量存在する残溶鋼の凝固収縮に呼応するサクションにより生じたものである。さらに, 完全自動EPM Aで調べたストリーク部のマイクロ偏析から, Pbはデンドライト樹間の凝固分率0.7以上の個所に濃化したO, P, Alと共存する(写真3)ことがわかった。したがってPbと残溶鋼の置換は十分進行すると考えられる。以上の知見からPbを含むクレーターエンドの凝固はつぎのように進行すると推測される; (1)ブリッジング個所の下方へのPbの侵入, (2)局部的加速凝固と残溶鋼(Pb)の封じこみ, (3)逆V状のPbストリークの形成, (4)Feシエルの収縮, (5)Pb相の収縮と凝固, (6)気孔の生成。このようなモデルで封じこめられたPb相の気孔の体積率, V_p を推定すると約16%と残溶鋼の V_p , 約3%よりも著しく高い。

3.2 クレーター内容鋼流動; 狭面冷却を行わない場合鋳込方向あるいはこれと直角方向のスラブ断面のSプリントおよび凝固組織においてV偏析が観察される(図1)。これはブリッジング個所の下方に存在する残溶鋼とクレーター間で溶鋼が一時的に流動しうることを示唆する。

文献; 1)江本, 大森, 鈴木, 鈴木, 村田; 鉄と鋼65(1979), S

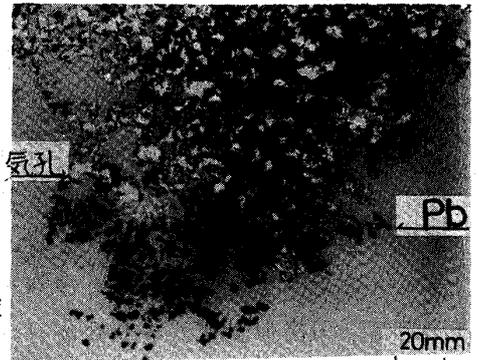


写真1 クレーターエンドのPbと気孔の分布

(スラブ上面側)

鋳込方向



写真2 クレーターエンド付近のPbストリーク

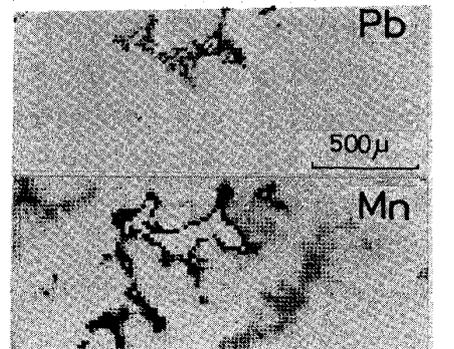


写真3 Pb, Mnのマイクロ偏析

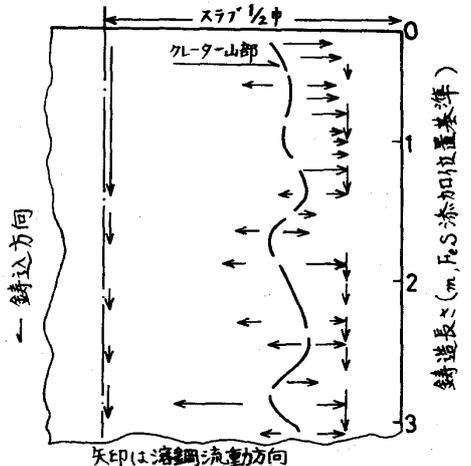


図1 クレーター内容鋼流動状況