

(276) 連铸スラブのマクロ・セミマクロ偏析の生成機構

日本鋼管 福山研 ○鈴木幹雄 工博 北川 融
中央研 工博 村上勝彦

1. 緒言

連铸スラブの厚み中心に見られるマクロおよびセミマクロ偏析は、水素誘起割れ(HIC)の原因となるため、偏析低減は重要な技術開発課題である。スラブのマクロ・セミマクロ偏析は、凝固末期の残溶鋼の流動によって生成する¹⁾。偏析低減のため、軽圧下铸造による残溶鋼の流動防止をはかっている²⁾が、軽圧下を有効に働かせるには、残溶鋼の流動量や流動経路を知ることが重要である。本報では、実験室規模の小型铸塊の铸造を行ない、凝固途上で溶融銀を添加し、銀の分布状態から残溶鋼の流動をトレースした。また、スラブの軸芯部の溶質分布を測定し、軸芯に隣接する負偏析の生成挙動の検討から、マクロ・セミマクロ偏析の生成機構について考察した。

2.1 銀添加実験 連铸スラブの様に面凝固させるため、1対を水冷板、残りの対を断熱板で囲んだ铸型(Fig.1)に80kgの溶鋼を注入後、水冷板の1/2高さ位置の軸芯部の温度が液相線を切る前後に、液相線温度まで加熱した溶融銀300~400gを铸型上部から添加した。

2.2 実スラブの軸芯部溶質分布の測定 0.4~1.0m/minの引抜速度で铸造したスラブの巾中央、軸芯をはさんで±20mm間を1mmピッチで厚み方向に分析試料を採取し、[C]、[S]の分析を行なった。また、偏析生成モデル³⁾と溶質分布の測定値との比較をした。

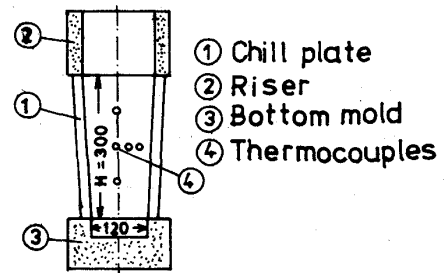


Fig.1 Experimental mold.

3. 結果および考察

3.1 銀の分布形態 铸塊軸芯に液相が数mm残存している時点や軸芯温度が液相線を切った直後に溶融銀を添加した場合には、銀の分布と偏析とを一致させることができなかつた。一方、軸芯温度が液相線を切る直前に溶融銀を添加した場合には、銀の分布と偏析とが一致した(Photo.1)。Photo.1は、水冷板のテーパが0%の場合の軸芯部のマクロ組織写真を示している。銀は軸芯に沿って侵入しており、また、V状に分布している。この場合の銀の流動は、残溶鋼の流動と同様の挙動を示していると考えられる。

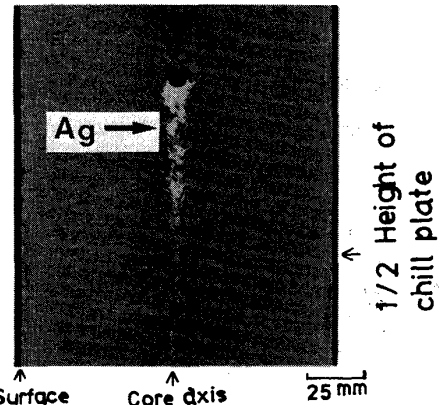


Photo.1 Macrostructure of longitudinal section of a small ingot at Ag addition test.

3.2 軸芯に隣接する負偏析 軸芯まで柱状晶凝固しているスラブの溶質分布の測定値から、軸芯部正偏析のピーク位置から負偏析の開始点までの厚み(X_{ns}^0)と負偏析の最大値(偏析比の最小値)の位置までの厚み(X_{ns})と引抜速度(V_c)との関係をFig.3に示した。 X_{ns}^0 や X_{ns} は V_c に依らず、ほぼ一定の値を示す。負偏析の形成が、凝固末期に dendrite 樹間の残溶鋼の流動・混合による濃度の均一化によっておこると³⁾考えると、軸芯に固相が出始める時期以降の残溶鋼の流動混合を仮定した場合の負偏析度の計算値と実測値とはほぼ一致した。

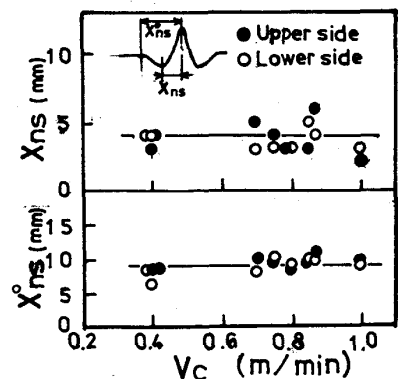


Fig.2 Relationship between X_{ns}^0 , X_{ns} and casting speed (V_c).

<参考文献>

- 1)川和ら:鉄と鋼,60(1974),p486
- 2)土田ら:鉄と鋼,69(1983),A20
- 3)杉谷:第10回鉄鋼工学セミナーテキスト(昭59),p64