

(211) 連铸機内铸片凝固末端部の電磁攪拌に関するホットモデル実験
 (連铸々片の中心偏析低減に関する研究-1)

川崎製鉄技研 水島研究部 ○鈴木健一郎 村田賢治
 中西恭二

1 緒 言

連铸々片の中心偏析は連铸比率の増大, 要求品質の向上にともない早急な解決を要する課題である。このため種々の等軸晶増加手段が試みられ, 最近では連铸機铸型内, 2次冷却帯や最終凝固域での電磁攪拌が試みられている。本報告では, 簡単な実験装置により連铸々片最終凝固部に発生するV偏析を再現し, これを消滅, 分散させるための水平方向旋回攪拌条件を求めた。

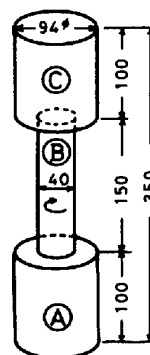
2 実験方法

実験装置の例を図1に示す。50Kg大気溶解炉で40K級鋼に成分調整後, 高さ方向中央部の断面積を小さくした円型異形铸型(図1)や長方形断面铸型に上注ぎ铸造した。なお, 铸型は自家製MgO内張りのもので, 高さ中央部付近は800°C程度に予熱する一方, 下方の部分(図1, ④)は铸型下部に敷いた厚鋼板により凝固を加速した。以上の手法により, 異形铸塊の凝固は③部で遅れ, ④部の凝固収縮による③→④への供湯が③部へ進み, 写真1に示すV偏析が③部に発生する。なお, ③部における固相線, 液相線の凝固係数はそれぞれ8.0, 11.4 mm/min^{1/2}であった。また, 溶銑を注入後, 旋回磁場(175 Gauss)を印加し, 最大周速として6 cm/secを得た。

3 実験結果

旋回磁場を印加しない铸塊では, 柱状晶が軸芯まで発達し, ほぼ一定の位置に明瞭なV偏析が発生した。回転磁場の印加とともに, デンドライトは偏向し, 剪断され, 軸芯部は等軸晶化する。デンドライトの剪断は磁束密度-攪拌流速に依存するが, 150 Gauss程度では飽和する。

V偏析に対する旋回攪拌の影響は大きい, これを分散, 軽減するには単に攪拌流速だけではなく, a) 攪拌開始時の残溶鋼の径, b) 攪拌周期が重要である。すなわち, 軸芯部を等軸晶化するだけではなく, 残溶鋼の径30~40 mm, の状態で, 15~30 secの間隔をおいて6 cm/sec以下の攪拌を行なうことがV偏析の分散に不可欠なことが判明した。



Typical dimensions of an ingot

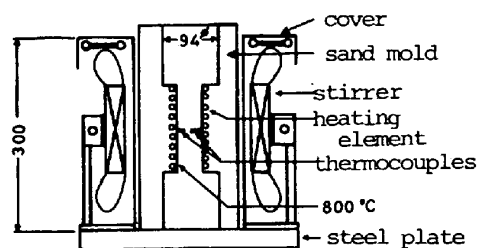


Fig.1 Experimental apparatus

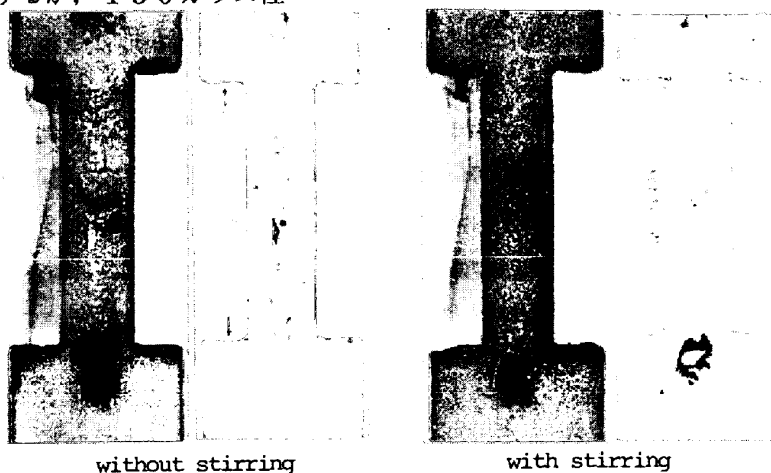


Photo.1 Effect of electromagnetic stirring on V-shaped centerline segregations observed in the ingots