

(236)

高炭素鋼鑄片の内質改善に及ぼす電磁攪拌の効果

日新製鋼(株) 呉製鉄所 ○品川裕明 松永成章
宮川保重 荒木茂昭

1. 緒言

高炭素鋼連鑄々片の中心偏析を軽減し、鑄片の内質を改善するために、呉製鉄所第1連鑄機に電磁攪拌装置(E. M. S.)を設置した。今回、高炭素鋼における攪拌条件の内質改善におよぼす効果について報告する。

2. 実験方法

垂直型連鑄機の2次冷却帯位置に、移動磁界型電磁攪拌装置を設置し、機械構造用炭素鋼・炭素工具鋼(鑄片サイズ: 190×940)を対象に水平一方向連続攪拌により、攪拌強度を変化させて、鑄造組織および中心偏析の改善状況と最適攪拌条件の調査を行なった。

3. 実験結果

(1) 等軸晶率

無攪拌材は分岐状柱状晶が鑄片厚み方向の中心部まで成長し、等軸晶率は2~4%であるのに対して、EMS攪拌材は分岐状柱状晶が凝固途中で分断され、等軸晶率は40~47%となり、等軸晶拡大効果が著しい。

等軸晶率と溶鋼過熱度の関係を図1に示す。一般に非金属介在物の浮上分離性は溶鋼過熱度が高いほど有利であるが、等軸晶率は小さくなり相反する結果となる。しかしEMS攪拌の適用により、高温鑄造において非金属介在物の浮上分離をはかりながらしかも等軸晶率の高い鑄片を得ることができた。

(2) 中心偏析

鑄片の中心偏析を定量的に把握するために、シェーバー法により鑄片厚み方向に2mmピッチで化学分析を行なった。

図2に攪拌強度と偏析度の関係を示す。EMS攪拌材の正偏析度は無攪拌材に比べ大巾に改善されており、等軸晶拡大効果が反映された結果となつている。また、適正な攪拌強度を選択することにより、負偏析の生成を抑制しながら正偏析を軽減できることが確認できた。

(3) 熱延板の焼割れ試験

熱処理による板厚の中心偏析に起因する焼割れ発生状況を確認するため実験室的な焼割れ試験を行なった。図3に結果を示す。EMS攪拌により焼割れ発生率は半減し、板厚中心の偏析軽減効果の顕著なことが確認された。

4. 結言

適正条件のもとに電磁攪拌を適用することにより等軸晶率が増加し、中心偏析が軽減できた。

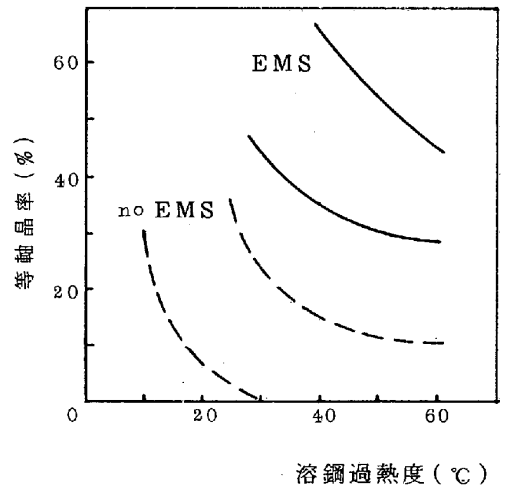


図1 溶鋼過熱度と等軸晶率の関係

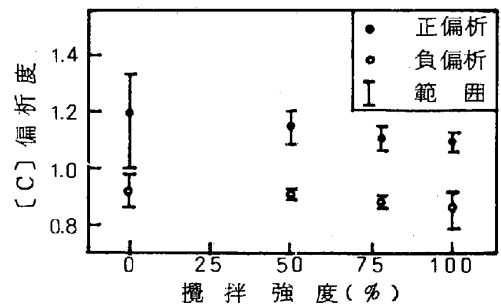


図2 攪拌強度と偏析度の関係

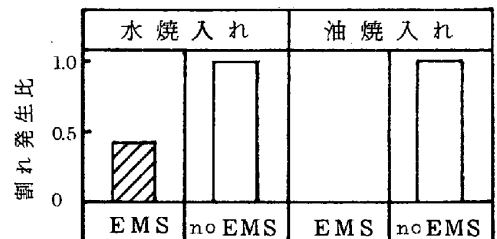


図3 焼割れ試験結果