

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 永井 潤 児玉正範○加藤安功
 片峰 章 橋 茂夫
 技術研究所 村田賢治

1. 緒言

連铸鋼片の中心偏析を低減し、鋼片内質改善を図るため当所第6連铸機にA S E A式電磁攪拌装置(E.M.S)を設置した。本報告では攪拌条件の铸造組織におよぼす影響について述べる。

2. 実験条件

装置の主仕様を表1に示した。攪拌実験は3サイズについて厚板向け40kgf/mm², 50kgf/mm²クラスを対象に攪拌強度 および 攪拌位置を変化させて実施した。

表1 E.M.S 主仕様

連铸機型式	垂直曲げ	E.M.S型式	2相リニアモーター
铸造断面 (铸造速度)	215厚(0.80m/min)	出力	最大800KVA
	240厚(0.70m/min)	周波数	0.3~3Hz
	310厚(0.45m/min)	攪拌形態	水平一方向
試験鋼種	厚板40, 50kgf/mm ² 級	攪拌位置	#3~#5セグメント ローラーエプロン
溶鋼過熱度	15~45℃		

3. 実験結果

(1) 等軸晶率: #3 seg攪拌(上方攪拌)の場合は攪拌流以降がすべて等軸晶化するとは限らなかった。さらに図1に示すように上方攪拌の場合は溶鋼過熱度の影響が強く、溶鋼過熱度が20℃以上で等軸晶率は10~20%となっており、ノズル噴流の影響が示唆された。これに対して#5 seg攪拌(下方攪拌)の場合は溶鋼過熱度、攪拌強度によらず攪拌流以降が等軸晶化し、20~30%の等軸晶率となっている。

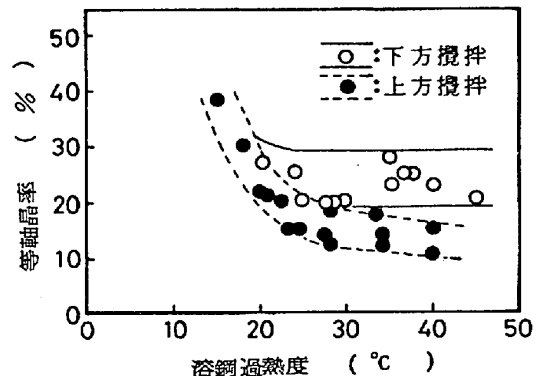


図1 溶鋼過熱度と等軸晶率との関係

(2) 中心偏析: 図2に溶鋼過熱度が20℃以上における攪拌強度と中心偏析評点との関係を示した。上方攪拌では中心偏析低減効果が少ないのに対し、下方攪拌では攪拌強度が40%以上で著しく改善される。上方攪拌と下方攪拌ではほぼ等しい等軸晶率の場合でも中心偏析評点は大幅に異なっており、軸心部等軸晶の微細化程度に差のあることが推定された。

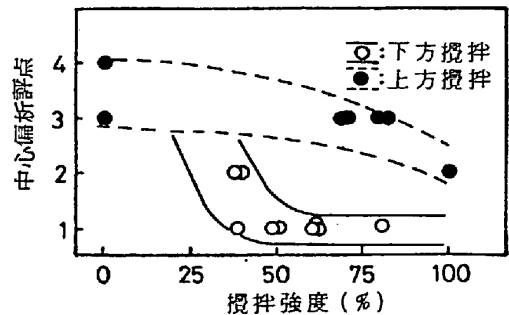


図2 攪拌強度と中心偏析評点との関係

(3) センターキャビティー: X線透過法によりスラブ中心部のセンターキャビティーを調査した。径3mm以下のキャビティーは攪拌により増加するが、径6mm以上は攪拌により減少する傾向であった。これに伴いセンターキャビティーの影響が大きいと考えられるスラブ中心部の鋼中水素¹⁾は攪拌により図3に示すように減少する傾向であった。

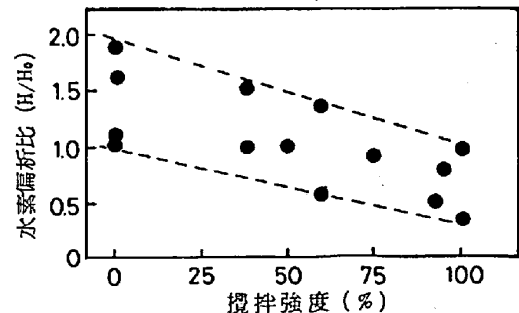


図3 攪拌強度と水素偏析比との関係

4. まとめ

電磁攪拌により等軸晶率が増加し、中心偏析の低減およびセンターキャビティーの分散が図れた。

5. 参考文献

1) 高石ら; 鉄と鋼, 59(1973)11, S377