

(97) 高炭素鋼連鑄における鑄片液芯の電磁攪拌

住友電工

岩田 齊 ○山田勝彦
藤田照夫 林 亨三

1. 緒言

高炭素鋼連鑄ビレットの中心偏析は冷間加工性の面で重要な問題となっている。中心偏析は鑄込温度その他の要因に影響され対策として厳密な鑄造条件の管理のほかに大断面連鑄のブレイク・ダウン方式・ストランド・リダクション、凝固核導入法が実施もしくは提案されている。同様に鑄片液芯の攪拌の効果を検討するため装置の開発とその適用結果を述べる。

2. 試験方法

攪拌装置は誘導モーターの固定子と同様の構造であり3相交流によってつくられる回転磁界は60サイクルで3600r・P・M・になる。スプレイ冷却帯の1カ所において回転磁界中心軸が鑄片中心軸と一致するよう取付けられ、したがって液芯は軸のまわりに回転する。電磁力の作用時間は約10秒である。垂直-曲げ式、2ストランド、115中連鑄機の片側もしくは両側ストランドを攪拌処理し、ビレットから鋼線までの各工程で材質を調査した。供試材は0.8% C炭素鋼である。

3. 試験結果

写真1は攪拌による鑄片マクロ組織の変化を示す。鑄込温度1490°C、攪拌位置は鑄込面下3.5m、磁場240ガウス、引抜速度2.3m/分。攪拌時に固液界面の相当部で白色帯が現れ、ここでおおむね柱状晶の成長停止と粒状晶化がみられ、またブリッジと収縮孔の分散の傾向が認められる。図1は鑄片表面から中心までのC%の変化を示す。白色帯ではわずかに負偏析、中心部では正偏析の軽減化が暗示される。表1はPC鋼線の引張り試験におけるカッピ状破断の発生率を処理条件に応じて比較したものである。鋼線までの工程を次に示す。

連鑄(115中ビレット) - 圧延(123中ロッド) - パテンチング - 伸線(7.0φワイヤー)
表に示すように芯部欠陥に大きく依存するカッピ破断に対して鑄片液芯の電磁攪拌は効果があることが認められる。カッピ状破断は鋼線の靱性不足を示すだけでなく本来の強度が得られないこともある。

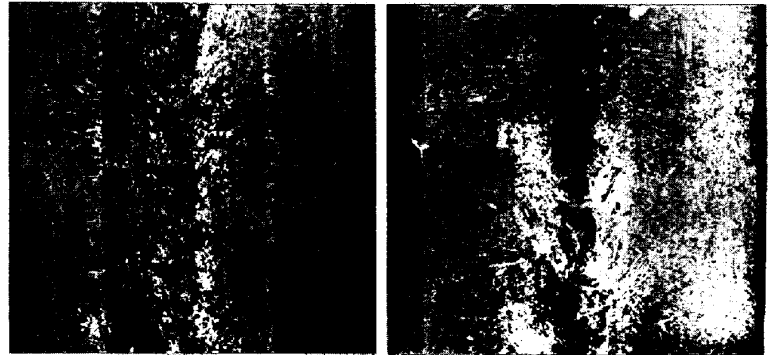


写真1. 鑄片縦断面マクロ組織 左: 攪拌 右: 通常

表1 PC鋼線のカッピ発生率の比較

処理量×ヒート数	攪拌力	カッピ発生率
通常品 ×52	0	62/2995=2.1%
片側ストランド攪拌×30	240ガウス	29/1785=1.6
片側 ×27	290	20/1660=1.2
両側 ×16	290	6/791=0.76

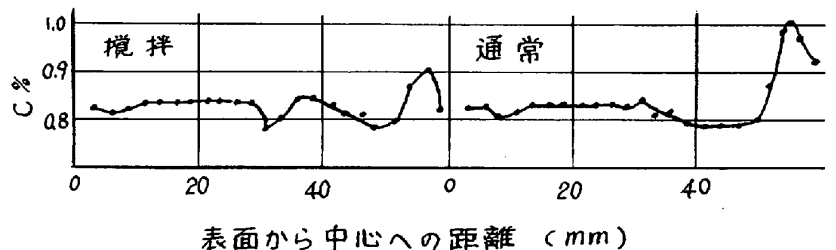


図1 鑄片表面から中心までのC%の変化

4. 結言

高炭素鋼の小断面連鑄でスプレイ冷却帯において液芯を電磁的に攪拌した結果、柱状晶領域の粒状晶化が認められ、また最終製品である鋼線の引張性能が改善されたことが統計的に明らかとなった。