

(176) 二次冷却帯電磁攪拌による品質改善 (ブルーム連铸の電磁攪拌技術-そのI)

(株) 神戸製鋼所 神戸製鉄所 大西稔泰 高木 弥 江波戸紘一

若杉 勇 ○ 鈴木康夫

中央研究所 森 隆資 綾田研三

1. 緒 言

連铸ブルーム品質向上対策としての電磁攪拌技術の適用が、各所において実施されている。当所においても電磁攪拌技術の開発を推進しているが、今回二次冷却帯電磁攪拌による品質改善効果について報告する。

2. 実験方法

メニスカス下2mにリニアモーター型の電磁攪拌装置を取り付け、上下方向の攪拌を行い、攪拌強度と中心偏析、ホワイトバンド部の負偏析の関係を調査し、それらの一部について伸線性、焼入れ性等の成品品質特性を調査した。

3. 実験結果

i) 中心偏析：図1の如く攪拌強度の増加と共に中心偏析は減少する。この傾向は中炭素鋼も高炭素鋼も同じであるが、同一攪拌強度の場合は高炭素鋼に比べ中炭素鋼の方が中心偏析低減効果が顕著である。一方図2の如く攪拌強度の増加と共にホワイトバンドが顕著になるが、攪拌方法を改良することにより、中心偏析の改善効果を損わずホワイトバンド部の負偏析量が低減できる。

ii) 成品品質特性

(ii-a) 焼入れ性：図3に高炭素鋼の焼入れ性を示す。ホワイトバンド部ではC低下による焼入れ硬度不足を生じ焼入れの均一性が損われる。

(ii-b) 伸線性：表1に高炭素鋼の伸線性向上に与える電磁攪拌の効果を示す。無攪拌材に比べ攪拌強度を強くするに従い伸線限界は伸びている。この理由はロッドの中心ミクロ偏析面積と偏析絶対量が、電磁攪拌強度の増加と共に減少する為である。

4. ま と め

中心偏析の低減効果が期待できる攪拌強度範囲において、ホワイトバンドの低減は改善法により顕著な効果が得られた。しかしながら完全にホワイトバンドの生成を防止できず、電磁攪拌の適用は成品用途の品質特性により選択しなくてはならない。

表1 電磁攪拌による高炭素鋼の伸線限界 (11.5φ)

ロッド径 (φ)	10.5φ	9.7φ	9.0φ	8.3φ	7.7φ
無 攪 拌 材	○	○	×	—	—
攪拌材	低攪拌	○	○	×	—
	強攪拌	○	○	○	×

○ 伸線可
× 断線

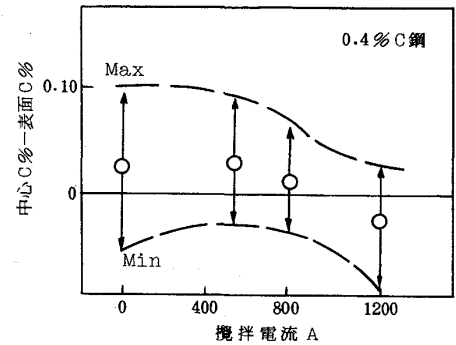


図1 電磁攪拌による115mmφビレットの中心偏析の変化

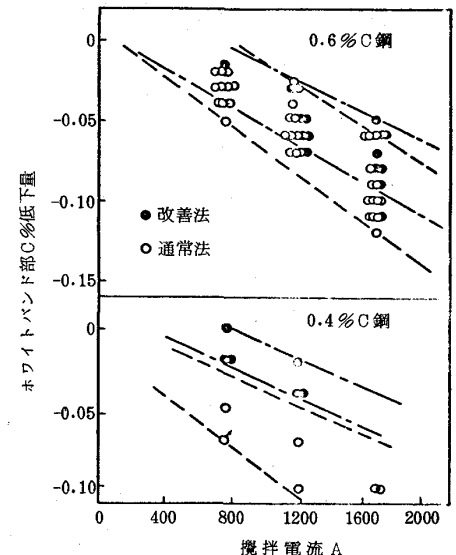


図2 電磁攪拌条件の改良による300mmφブルーム铸片中のホワイトバンド部の負偏析の変化

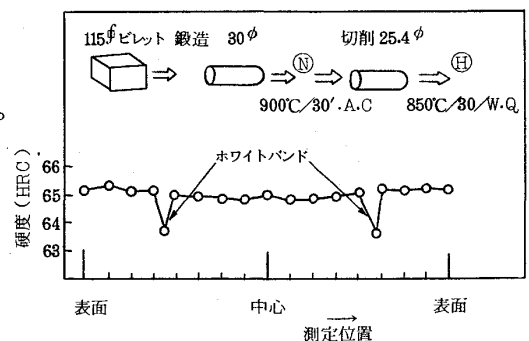


図3 高炭素鋼焼入れ性に及ぼすホワイトバンドの影響例