

(188) ブルーム連铸における電磁攪拌システムの開発

(ブルーム連铸の電磁攪拌技術 その2)

(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 喜多村 実

鉄鋼生産本部 ○小島勢一 神戸製鉄所 大西稔泰

中央研究所 (工博)成田貴一 (工博)森 隆資

1 緒 言

製鋼、溶鋼処理と連铸技術の進歩により、比較的連铸化の適用が遅れていた高級条鋼、特殊用途鋼の分野で、近年、連铸工程への切替えが高まりつつある。本報では、大断面ブルーム連铸での電磁攪拌技術について、铸型内攪拌技術のみならず、凝固完了点までのストランド内での攪拌を組合せ、多重攪拌システムを構成することにより、中心偏析の改善、介在物レベルの低減と均一化、铸造組織の健全化に効果のある電磁攪拌システムを確立したので、その概要を報告する。

(図1, 2 写真1)

2 開発経過の概要

250 mm角以上の大断面ブルーム連铸での铸型内攪拌を実現するため、電磁コイル設計と磁束分布の関係、ウッドメタルによる溶融金属の挙動、攪拌下での凝固組織など多数の基礎実験をもとに、特殊設計による電磁コイル、铸型を製作し、300 mm角垂直型4スライド連铸機の1ストランドを300×400 mmに改造するとともに、2次冷却帯の上部、下部にも電磁コイルを装備し、一連の実験を進め鋼種ごとに最適適用条件を見出してきている。

3 本技術の特長

膨大な実験の成果は本報以降に順次報告するが、この電磁攪拌技術の特長を整理すると次のようになる。

- (1) 铸型、2次冷却帯、凝固末期帯での電磁攪拌を複合したシステムで、鋼種、溶鋼条件により最適攪拌条件が異なる。
- (2) 大断面ブルームの連铸铸型という厳しい条件での铸型とコイルの設計、製作に多くの工夫をしている。
- (3) 铸型電磁攪拌下での溶湯注入、不活性ガスシール、浸漬ノズル、フラックス供給、湯面検出など関連諸技術の開発改善を伴ったシステムである。
- (4) 凝固末期での電磁攪拌装置にも工夫をこらしている。
- (5) これらを通じて均一凝固、介在物捕捉の解消、等軸晶化の促進など铸片品質の安定化とレベル向上に多大な効果を発揮する。

4 結 言

大断面ブルーム連铸への電磁攪拌システムの効果は大きい。しかし、溶鋼処理、2次冷却制御、ロールアライメント調整など連铸の基本技術が整備された中で本システムの効果が発揮されることを付言しておきたい。

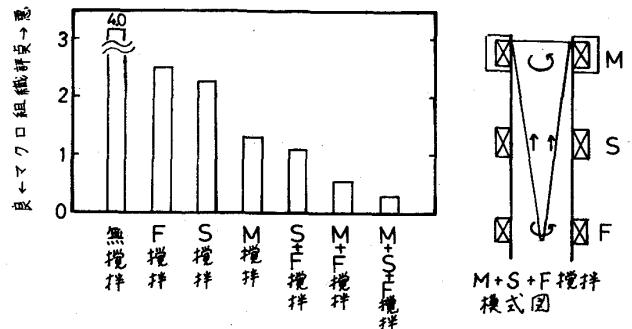


図1 電磁攪拌方法による中心偏析の比較

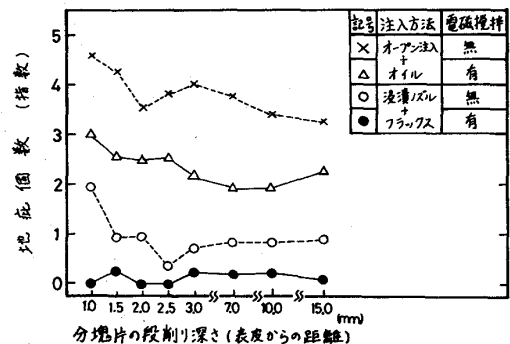
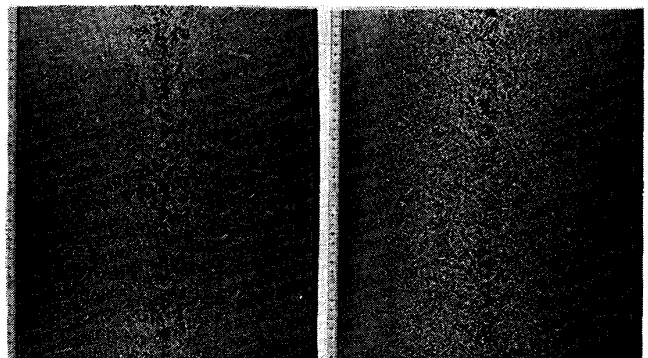


図2 铸型内電磁攪拌による地疵個数の変化



a) 比較材 b) 攪拌材 (M+S+F)

写真1 铸片縦断面のマクロ組織

100mm