

(195)

最終凝固部の電磁攪拌による内質の向上

(連続鋳造への電磁攪拌技術の応用に関する研究 第2報)

日本鋼管(株) 技術研究所 ○水上秀昭 北川 融
工博 川上公成

1. 緒言

連鋳鋳片の内質向上の目的で、近年鋳型内や二次冷却帯における等軸晶化促進のための電磁攪拌技術や最終凝固部近傍での中心偏析の分散のための電磁攪拌技術¹⁾が適用されつつある。今回、最終凝固部の等軸晶領域を電磁攪拌することにより、V偏析、中心偏析の低減のための最適攪拌方法について興味ある知見を得たので報告する。

2. 実験方法

用いた攪拌コイルは前報²⁾と同様のリニア型誘導コイルである。250キロ溶鋼(C: 0.15、Si: 0.20、Mn: 0.70、P、S: ≤0.025 単位%)を150mm中、1m高さの耐火物性の鋳型に鋳込み鋼塊中心部を等軸晶凝固させた。高さ方向の中心位置に攪拌コイルを設置した。表1には代表的な攪拌条件を示した。

攪拌方向はすべて垂直方向とした。

3. 実験結果

写真1に代表的なマクロ組織写真を示す。十分な等軸晶が生成しても、最終凝固部には凝固の収縮に伴う下方への濃化溶鋼の吸引によりV偏析が生成する(A)。B、Cより、最終凝固部(鋼塊中心での固相率 f_s が $0 < f_s < 1$ の範囲)の凝固の前面に上昇流が与えられるとV偏析は消滅するが、逆に、下降流が与えられるとV偏析が助長されることがわかった。

Dは最終凝固部の凝固の前面に上向きの弱攪拌(400A)を間けつて与えた場合のマクロ組織であるが、V偏析もなく中心偏析もない良好な組織が得られた。また中心部に十分な液相が存在する時期での攪拌

Fでは攪拌終了後にV偏析が生成してしまい、効果はうすく厚み中心で固相が晶出し始めてからの攪拌が有効であることがわかった。

図1には軸心部のチェック分析結果を示すが、最終凝固部での電磁攪拌により成分的にも均質なものが得られた。

4. 結言

連続鋳造において、最終凝固部が等軸晶凝固する鋳片の最終凝固部の凝固の前面に、鋳片の引抜方向と逆方向の攪拌流を間けつて与えることにより、V偏析の生成を防ぎ、中心偏析も軽微な鋳片ができると思われる。

1)大西ら; 鉄と鋼66(1980)S794

2)水上ら; 鉄と鋼66(1980)S800

表1. 主な攪拌条件

条件	攪拌方向	攪拌強度	攪拌パターン
A			無攪拌
B	↑↑	700A	$D_s = 50$ mmで1分間連続
C	↓↓	700	"
D	↑↑	400	凝固末期10秒間間けつ攪拌
E	↓↓	700	"
F	↑↑	700	$D_s = 35$ mmで1分間連続

D_s : 攪拌時凝固シェル厚み
↑↑: 左右上向き同方向攪拌 ↓↓: 左右下向き同方向攪拌
↑↓: 左右逆方向攪拌

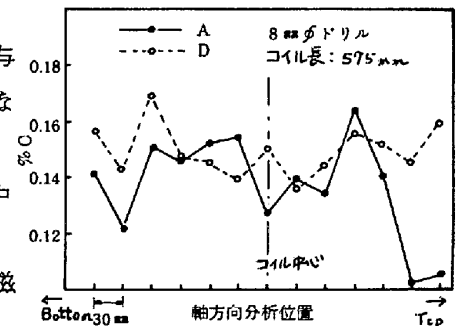


図1. 軸心部の成分偏析状況

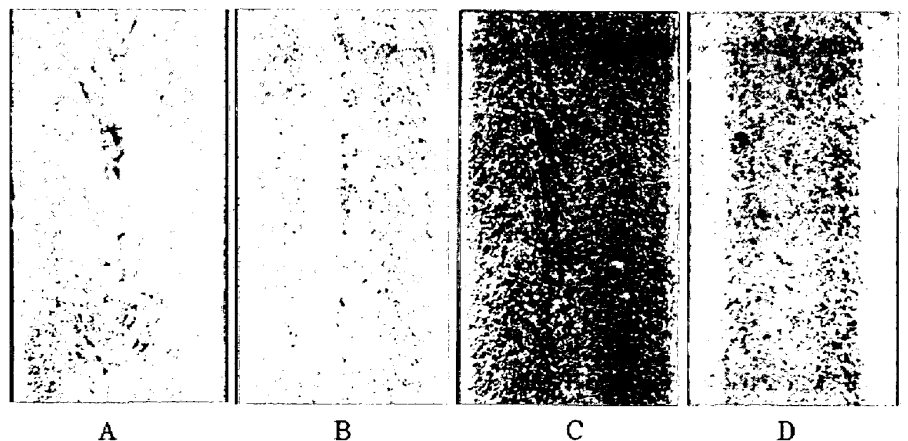


写真1. 電磁攪拌による凝固組織の変化