

(222)

電磁攪拌による連鑄ビレット中心偏析の改善

(電磁攪拌による連鑄々片内部品質の改善—その1—)

神戶製鋼所 中央研究所 工博 成田貴一 工博 森 隆資

○ 綾田研三 Ph.D 宮崎 純

藤巻正憲

1. 緒言

連鑄ビレットの中心偏析改善の方法としては、中央部の等軸晶を増加させることが考えられ、鋼線の添加¹⁾や電磁攪拌²⁾により、溶鋼プール内に等軸晶を強制的に生じさせることが行われている。このうち電磁攪拌による中心偏析の改善については、その攪拌条件(攪拌時間、攪拌開始時の凝固殻厚さ、攪拌強さ等)と密接な関係があるため、実機に取りつける場合、前もって調査しておく必要がある。このため、110角断面の鑄片に外周部より電磁力をかけ攪拌実験を行い、2, 3の知見を得た。

2. 実験方法

図1に示す実験装置により110□×500mmの鑄片を鑄造し、攪拌実験を行った。実験方法は注湯後、30sec経過ののちに鑄型を分割し、更に所定の時間経過後、攪拌コイルを上昇し、300Gauss前後の強さで攪拌した。鋼種は0.6% C鋼とし、攪拌時間、攪拌開始時の凝固殻厚さ、攪拌の強度を変化させ、中心偏析やホワイトバンドとの関係を調べた。

3. 実験結果

I) 凝固定数: ホワイトバンド部を凝固界面として求められたこの実験装置の凝固定数を図2に示す。 $K = 20.5 \text{ mm} / \text{min}^{\frac{1}{2}}$ と連鑄に比較すると小さいが、30sec以後は空冷にもかかわらず金型とほぼ同程度の凝固速度が得られた。攪拌開始時の凝固殻厚さは約24mm, 33mm, 41mmの3水準とした。

II) 攪拌時間の影響: 図3に示すように中心偏析は攪拌時間の増加と共に改善され、凝固組織については中央部等軸晶のデンドライトの形がしだいにくずれていくのが観察された。一方、ホワイトバンド部の負偏析は逆に攪拌時間の増加とともに増加する傾向にある。

III) 攪拌強さの影響: 図4に示すように中心偏析度は攪拌強度の増加とともに減少し、中心偏析は改善されるが、ホワイトバンドとして形成される負偏析の程度は攪拌強度の増加とともに増していき、また、中心偏析、負偏析とも攪拌強度を増加させてゆくと急に変化がゆるやかになる所があり、それ以上増加させても効果がほとんど現われなくなる。

IV) 攪拌開始時の凝固殻厚さの影響: 凝固殻が厚くなるとともに等軸晶帯の巾が減少し、更に攪拌を起こすのに必要な電力も大巾に上昇するため、攪拌開始は凝固の初期の方が有利であると考えられる。

参考文献

- 1) 鈴木, 他: 鉄と鋼 第88回鉄鋼協会討論会 '74-A87
- 2) 金子, 宮村, 他: 鉄と鋼 63(1977) S158

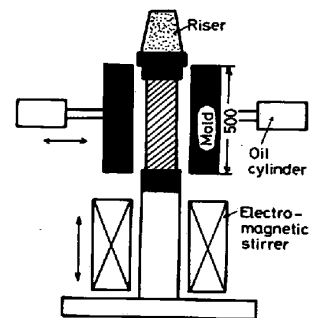


図1 電磁攪拌実験装置

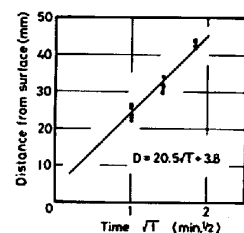


図2 凝固係数と攪拌位置

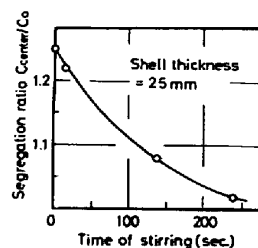


図3 中心偏析度と攪拌時間の関係

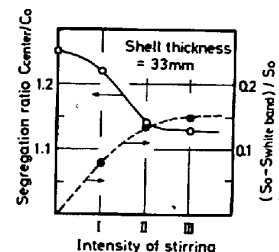


図4 攪拌強度と中心偏析度及び負偏析度の関係