

(280) 最終凝固域における最適電磁攪拌条件におよぼす凝固組織の影響

川崎製鉄(株)技術研究所

○ 鈴木健一郎

村田賢治

宮川昌治

中西恭二

1. 緒 言

ブルーム連铸における最終凝固域電磁攪拌条件についてホットモデル実験を展開し、軸芯部まで柱状晶凝固する場合についてはすでに報告した。^{1), 2)} 本研究では軸芯が等軸晶凝固する場合について最適条件を検討する。

2. 実験方法

基本的には前報^{1), 2)}と同じである。(Fig. 1)。本実験では補助的にMgOバックアップ・ステンレス鑄型を用いる実験を追加している³⁾。なお、C 0.50, Si 0.25, Mn 0.90, P 0.05, S 0.02%の鋼の凝固組織は注入流路を下部から水冷することにより等軸晶主体の凝固に調整することができる。ステンレス鑄型を用いる実験では、C 0.12, Mn 0.40%の溶鋼を下注ぎ鑄造し、Fig.1 中の水平旋回コイルにより電磁攪拌を行なった。

3. 実験結果とその検討

等軸晶凝固するダンペール鑄塊に対する電磁攪拌の効果をPhoto.1に示す。柱状晶凝固鑄塊と異なり、注入完了後1分程度からの連続攪拌では濃化溶鋼が集積し明瞭なV状偏析が形成されている。この場合EMS印加時に固相先端より内側に存在するバルク残溶鋼の径を測温結果から推定すると22mmである。一方、V偏析が分散しているE80のヒートは、EMS印加時のバルク残溶鋼の径は同じであるが、バルク残溶鋼径5mmで電磁攪拌を停止したものである。こ

のような現象を検討するため、ステンレス鑄型による鑄造—電磁攪拌実験でPhoto.2のような断面性状の鑄塊を得た。電磁攪拌流速が速い鑄塊表層では柱状晶凝固し(約15mm²)、柱状晶先端の剪断が活発に起こるためこれより内側では等軸晶凝固している。注目すべきは、等軸晶凝固域での水平断面内の偏析ストリークであり、この領域での凝固速度とストリークの角度から等軸晶片をとまう残溶鋼の水平旋回速度を推定し20mm/minの値を得た。一方、このような偏析ストリークは固相率0.70以上の濃化溶鋼の組成に対応することがマクロアナライザー分析によりわかっている。

したがって等軸晶凝固下の電磁攪拌では固相率が0.70に近く、固相線温度がバルク溶鋼より約200℃低下した濃化溶鋼と等軸晶片からなるスラリーが緩慢に流動し、この間に濃化溶鋼が凝集する現象が起こりうると考えられ、ダンペール鑄塊でのサクション流動とあわせて考察する。

4. 文献; 1), 2) 著者ら: 鉄と鋼 68 (1982) 875, 69 (1983) 963, 3) 著者ら: 本大会講演予定

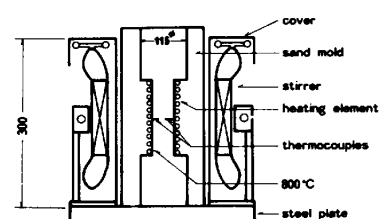


Fig. 1 Experimental apparatus and typical example of dimensions of small ingot

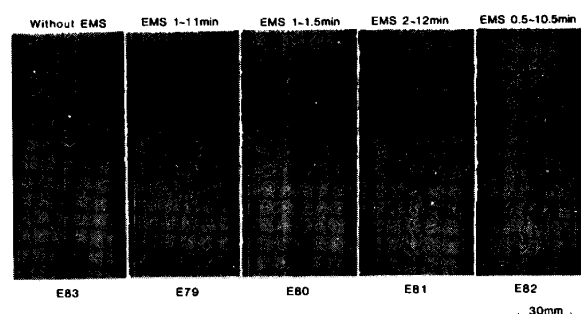


Photo.1 Influence of Stirring Mode on Solidified Structures of Small Ingots

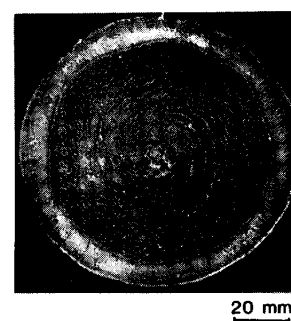


Photo.2 Segregation streaks observed in a small ingot stirred electromagnetically