

(173)

稀土類元素硫化物の鋼塊沈澱晶帯への集積防止

川崎製鉄技術研究所 〇梅谷敏和 垣生義弘 理博 江見俊彦  
千葉製鉄所 飯田義治

1. 緒言 稀土類元素 (REM) を添加した鋼塊の沈澱晶帯には REM 硫化物 (REM・S) が集積し易く、集積度が大きいと欠陥を生ずる。Sulfide shape control を完全にし、同時に沈澱晶帯の REM・S 集積を防ぐための、REM, S の濃度範囲と REM 添加鋼塊の逆V偏析部の特徴と検討した。
2. 調査方法 RH 脱ガスした厚板向 50 キロ級 Si-Al キルド鋼 (Al ≥ 0.020%) の S を 0.004 ~ 0.012%, REM/S を 2.7 ~ 8.0 の範囲で変えた 9 ヒートにつき、鋼塊あるいは厚板で、沈澱晶帯の REM・S 集積度  $Y [= S_{max}(\%) / S_{mean}(\%)]$  を調べ、更に鋼塊内部の介在物、衝撃値および逆V偏析部の特性について調査した。REM は取鍋または銑型に添加し、鋼塊は 237 扁平型である。
3. 結果と考察

3.1 沈澱晶帯 REM・S 集積と鋼中 REM, S 濃度の関係：  
Y と注入直後の銑型内溶鋼中の REM/S 比, S% の関係を図 1 に示す。 $[ \% REM ] [ \% S ] (= K_{REM}) > 1.9 \times 10^{-4}$  では、REM/S 比に関係なく、 $Y \geq 3$  におよぶ顕著な集積が生じる。 $K_{REM} = (1.0 \sim 1.5) \times 10^{-4}$  では  $Y = 1.4$  のごく軽微な集積が生じる場合と全く集積のない場合が共存し、それ以下では集積は全く生じない。一方、Sulfide shape control のためには  $REM/S \geq 2.7$  が必要である。以上から  $K_{REM} \leq (1.0 \sim 1.5) \times 10^{-4}$  かつ、 $REM/S \geq 2.7$  が 237 級大型鋼塊において Sulfide shape control を行なうと同時に、沈澱晶帯の REM・S 集積を防ぐための条件といえる。これは REM の添加時期、注入方法を問わず成立する。

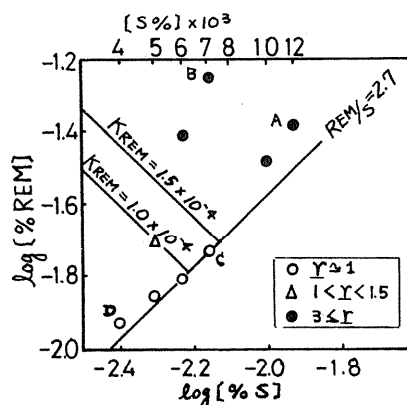


図 1. REM・S の集積度と鋼中 REM, S 濃度の関係

3.2 逆V偏析部の特徴：逆V偏析線は沈澱晶帯の REM・S 集積のある場合はフア rint で白く、ない場合には淡く出る (写真 1)。前者の逆V偏析線とその近傍のデンドライト周辺の溶質濃度の EPM A 定量結果を図 2 に示す。逆V偏析線と同様、樹間においても S の濃化がないのが特徴である。これは REM により REM・S が晶出し、溶解 S 量が極めて少なくなるためであろう。光顕観察によれば、デンドライト一次アームには溶鋼中に晶出していたと考えられる比較的大きな REM・S が捕捉されているのに対し、樹間の REM・S は数 μm 程度の小さいものがほとんどで、これと一致して樹間濃縮液の合体の結果生じると考えられる逆V偏析線内も、小さい REM・S が主体である。このため S フア rint ではデンドライト幹部が濃く、樹間および逆V偏析線が白くみえる。一方、後者の樹間および逆V偏析線には REM・S と MnS が共存しており、REM 濃度が低いために S の濃化が生じたことを示唆する。

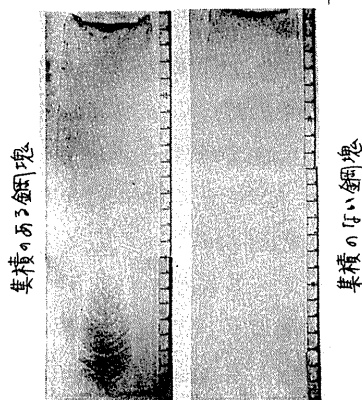


写真 1. REM 添加鋼塊縦中心断面 S フア rint.

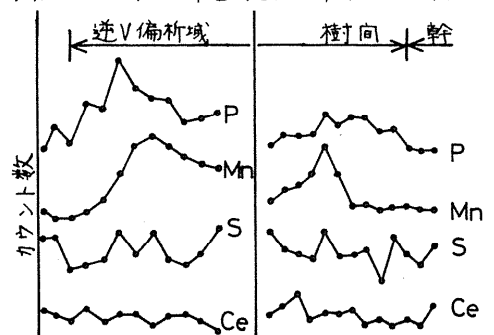


図 2. 逆V偏析部とその近傍のデンドライト周辺の溶質分布