

(101) E S R 鋼塊中の酸化物系介在物の分布と凝固速度ならびに方向との関係について

(株)日本製鋼所 室蘭製作所 研究所 ○廣田 謙

谷口晃造

工博 鈴木是明

1. 緒言 E S R 鋼塊の酸化物系介在物はほとんど電極に由来し、介在物除去の場所としては、熔融電極表面、スラグプール、スラグ・メタル界面、メタルプールの4ヶ所が考えられる。前報¹⁾ですでに250mmφ E S R 鋼塊で凝固前面の進行速度、方向のバラツキと酸化物系介在物の分布のバラツキには相関があることを報告しており、E S R での介在物の除去に対してメタルプールでの凝固前面における捕捉が大きな寄与をなし、介在物分布の均一な鋼塊を製造するには均一な凝固条件が必要であることが判っている。本報では800mmφ 鋼塊において、均一凝固条件下での、全酸素量分析値として評価した酸化物系介在物の分布と、凝固前面の進行速度ならびに方向との関係を検討したので報告する。

2. 実験方法

(1) 溶解条件：実験に供した鋼塊は、800mmφ モールドで溶製したもの3本であり、溶解条件を表1に示した。Fill ratioは0.6であり、電極はAl脱酸したものを使用し、鋼種は0.6~1.1%Mn鋼である。又溶解時のプール形状を明確にするために、FeSを適宜投入した。(2) 凝固前面の進行速度の計算：サルファープリントによつて求められたFeS投入時のプール形状から、図1に示した作図法によつて凝固前面の進行速度(u)ならびに進行方向(θ)を求めた。(3) 酸化物系介在物の分布状態の推定：各鋼塊の縦断面で、FeS投入時の凝固前面に沿つて小試材を取出し、全酸素量分析を行ない、その分析値から酸化物系介在物の分布を推定した。

表1 溶解条件

鋼塊 No	No 1	No 2	No 3
スラグ組成	CaF ₂ - CaO	- CaO	- Al ₂ O ₃
溶解電流(KA)	23~17	24~19	21~18
溶解電圧(V)	6.4~5.4	6.4~5.3	6.1~5.3
溶解速度(kg/Hr.)	655	712	602
メタルプール深さ(mm)	390	350	280

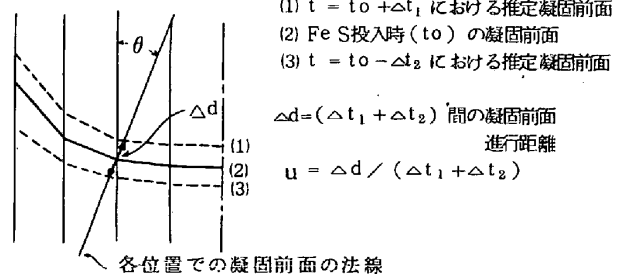


図1 凝固前面の進行速度と方向の求め方

3. 実験結果

(1) 作図法によつて求められた進行速度(u)、uの軸心方向成分($u_e = u \cos \theta$)、進行方向(θ)の大略を表2に示した。

表2 凝固前面の進行速度と進行方向

(2) 電極ならびに鋼塊での全酸素量分析値をおのおの、 ΣO_2^E 、 ΣO_2^I とし鋼塊での酸化物系介在物の捕捉率を $\lambda = \Sigma O_2^I / \Sigma O_2^E$ と定義した。捕捉率(λ)に対する u_e とθの寄与は $u_e \cdot \theta$ 、ならびにプール形状に依存した。つなわち u_e が小さくプールが深いもの(θの径方向の変化率が大きい)はθに依存し、他方プールの浅いもの(θの変化率が小さい)は u_e に依存する傾向があつた。

鋼塊 No Fe-S 投入回数	No 1			No 2			No 3		
	u	u_e	θ	u	u_e	θ	u	u_e	θ
1 回目	1.97	1.79	0	2.11	2.04	0	2.06	2.03	0
	1.74	1.16	50	1.89	1.39	47	1.86	1.40	41
2 回目	2.25	2.25	0	2.83	2.83	0	2.20	2.10	0
	1.95	1.35	46	1.96	1.43	43	1.93	1.46	41
3 回目	2.11	1.97	0	2.46	2.46	0	2.13	1.83	0
	1.38	0.87	52	1.45	0.97	49	1.39	1.08	39

u, u_e (mm/min) θ(°)

1) 廣田、谷口、鈴木；昭和51年度 日本鉄鋼協会、日本金属学会 北海道支部秋期講演大会 前刷P 3
 又は 特殊精練部会 第三分科会 提出資料 特3-6-3