

# (178) セミキルド鋼塊の大型非金属介在物に関する研究

新日本製鐵・広畑製鐵所 広本 健 佐伯 毅  
 ○北村 修

1. 緒 言：セミキルド鋼は厚板、中板あるいは形鋼用に現在なお大量に使用されており、脱酸度に関する研究が多数報告されているのに対し、大型介在物に関しては不明な点が多い。従来から鋼塊底部には大型介在物が集積することが知られているが、本報告では鋼塊表面層、及び鋼塊底部の大型介在物量、粒度分布におよぼす製鋼条件の影響について報告する。

2. 調査方法：転炉出鋼により各種の試験鋼塊を製造した。大型介在物の抽出は各鋼塊の所定位置から約3kgの試料を切り出し、スライム電解抽出法を使用して抽出を行なった。製鋼条件としては、吹止〔C〕、出鋼温度、鑄型形状などを要因とした。表1には試験鋼塊の成分範囲を示した。

表1. 試験鋼塊の化学成分(%)

	C	Si	Mn
厚板用	0.16~0.22	0.03~0.06	0.70~1.11
形鋼用	0.16~0.22	0.02~0.05	0.80~1.20
中板用	0.15~0.16	0.06~0.08	0.40~0.60

### 3. 調査結果：

(i) 鋼塊内の介在物分布：図-1には代表的な厚板用セミキルド鋼塊における大型介在物分布を示した。抽出量で多い部分は、鋼塊頭部粒状気泡帯、鋼塊底部であり、逆に少ない部分は濃厚偏析部になっている。粒度分布の面からは、やはり頭部粒状泡帯に2000μ程度の球状介在物が存在しているのに対し、鋼塊底部では300μ以下であり、リムド・キルド鋼に比べ小型介在物が多い。一方凝固分率が0.6~0.7程度で倒立した場合には、倒立前後とも底部に介在物が集積している事が認められ、ある程度凝固が進行すると介在物の浮上が妨げられている。

(ii) 製鋼条件と大型介在物量；鋼塊表面層の平均抽出介在物量と吹止〔C〕〔Mn〕との関係を統計的処理をした結果を(1)式に示した。表面層の介在物量に関しては、取鍋上溶鋼温度との相関が認められないのに対し

$$\text{Log } Y_s = -15.6 \cdot (\%C) (\%Mn) + 2.80 \dots (1) \quad Y_s; \text{抽出介在物量 (mg/10kg)}$$

鋼塊底部の介在物量は吹止〔C〕〔Mn〕、および取鍋上溶鋼温度とに相関が認められ、解析結果を(2)式に示した。

$$\text{Log } Y_b = -30.5 \cdot (\%C) (\%Mn) - 118.3 \log(\text{Temp}) + 381.2 \dots (2)$$

$Y_b$ ；鋼塊底部抽出介在物量 (mg/10kg)      Temp；取鍋上溶鋼温度 (°C)

(2)式の関係をもとに温度、吹止〔C〕〔Mn〕にて整理した結果を図2,3に示した。吹止〔C〕〔Mn〕値は吹止Qに比例しており吹下げによりQが増加し、取鍋脱酸時の脱酸生成物量が増加するためと考えられる。一方溶鋼温度の効果は鋼塊底部介在物量、及び粒度分布に現われている。低温注入鋼塊ほど53μ以下の介在物が増加している事から、2次脱酸生成物量の増加と考えるよりも、むしろ粘稠層の生成範囲が低温注入材ほど大であり介在物の浮上が妨げられる事および鋼塊頭部に富化している介在物が熱対流により鋼塊底部に運ばれていると考えられる。

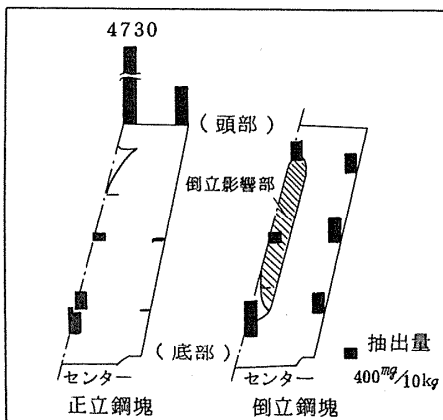


図1. スライム抽出介在物量の分布

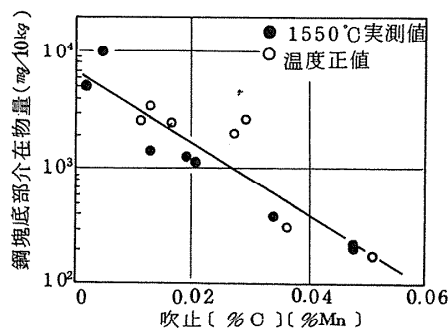


図2. 吹止C・Mn値と鋼塊底部抽出介在物量

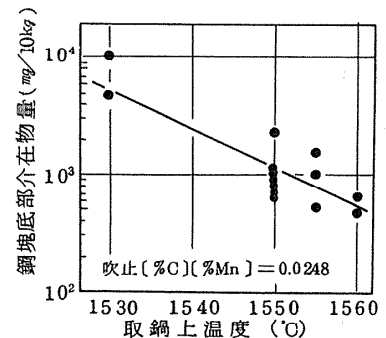


図3. 溶鋼温度と鋼塊底部抽出介在物量