

(97) 大型鍛造用鋼塊中のCaOを含有する介在物の挙動について (外来系介在物の挙動に関する研究……第二報)

（株）日本製鋼所室蘭製作所研究所 工博 鈴木是明 谷口晃造

○ 竹之内朋夫

1. 緒言：前報においてスラグ系介在物が周囲の脱酸生成物を吸収して希釈されるモデルが導出できた。このモデルを使用して220^T 鍛造用鋼塊中のスラグ系介在物の挙動を考察する。

2. 調査要領：調査した鋼塊は表1の組成の溶鋼を流滴脱ガス法により真空铸造した220^T 鍛造用鋼塊である。調査試材は鋼塊の高さ方向の中心よりわずかに上の位置の横断面から採取した。試料は鋼塊の表層から100 mm間隔で切り出し、介在物の数と大きさ、EPMAによる介在物の組成デンドライトの二次アーム間隔などを測定した。

3. 調査結果：酸化物系介在物の大きさと鋼塊表層からの距離との関係を調査した結果、表層付近では小型のものが多く、中心に近づくにしたがって小型のものが減少し、大型のものが増加する傾向があつた。

EPMAにより20~50 μ 程度の比較的大型介在物を分析した結果をCaO濃度について図1に示す。これより、介在物中のCaO量は鋼塊の中心に向うにしたがって減少し、表層から等位置では大きい介在物ほどCaO量が高い傾向が認められる。なお、図中の曲線は後述する希釈曲線である。

次に、前報の(2)式を使用して casting 中に注入された溶鋼中に懸濁するスラグ系介在物が凝固過程に周囲の脱酸生成物を吸収して希釈される程度を計算してみる。本鋼塊の脱酸生成物は

SiO₂-MnO系であるから、(2)式の $W_{SiO_2,0}$ は $W_{SiO_2-MnO,0}$ となる。本鋼塊中のSiO₂含有量はほぼ25 ppmと考えられ、しかもEPMAにより分析した介在物中のSiO₂/MnOとCaOの関係で介在物がスラグに依存しないと考えられるCaO=0に外挿するとSiO₂/MnO=1となる。したがって、 $W_{SiO_2-MnO,0}=50$ ppmとなる。また、鋼塊の各位置が固液共存温度に保持される時間 t はデンドライト二次アーム間隔から求めた。そして、大きさが20および30 μ で初期CaO含有量が10~50%の介在物が希釈される様子を計算して図1の曲線で示す。一方、取鍋内容溶鋼中に懸濁するスラグ系介在物を調査すると、CaO含有量の高いものは比較的少なく、低いものが多い傾向にあつた。そして、取鍋中におけるCaO含有量に関する介在物数分布は図1に示した鋼塊中における30 μ の介在物の初期CaO含有量に関する各希釈曲線の間の介在物数の分布とよく類似していたことから、図1の各希釈曲線は casting された溶鋼中のスラグ系介在物が凝固過程に脱酸生成物により希釈される現象をよく説明できるものと考えられる。

表1 鋼塊の化学組成(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V
0.25	0.06	0.27	0.008	0.008	3.39	1.70	0.40	0.14

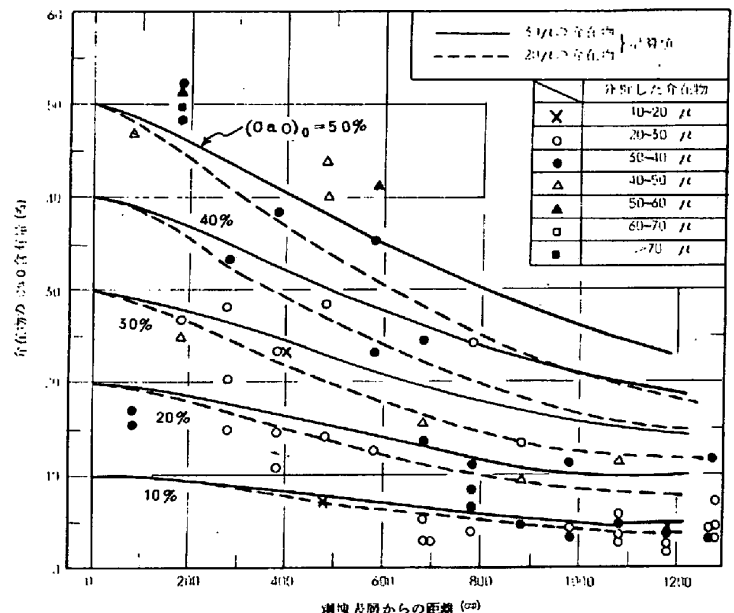


図1 介在物中のCaO含有量の分析値と計算値