

(71) 大型鍛造用鋼塊に発現するマクロ的介在物の分布と組成について

日本製鋼所 室蘭製作所 研究所 工博 鈴木是明 ○谷口晃造
一の宮義昭

1. 緒言

大型高級鍛造用鋼塊の内部性状を一層改善するため、強制脱酸剤の使用量を少なくして減圧下におけるC-O反応を利用した真空脱酸法が用いられている。本報告ではCr-Moを含む大型鍛造用鋼塊をSiレベルを変化させて真空鑄造し、鑄放し状態における頭部側ならびに底部側横断面について酸化物系非金属介在物の発現状態ならびにその組成について調査した。併せて実際の大型鍛鋼品に発現するマクロ的介在物の分布特性とその起源に対する考察を行なった。

2. 調査要領

表1に示したようなSiレベルの異なる溶鋼を100T電気炉で溶製し、90T鋼塊に真空鑄造した。

この鋼塊の頭部肩から60mm、底部から800mmの各位置から厚さ100mmの鑄放し状態円板を切り出した。これらの円板について表層部より中心部まで一定間隔で酸化物系介在物のサイズ別分布を測定するとともに、各位置に存在する代表的介在物を選んでEPMAにより、それらの組成を分析した。

表1 供試鋼塊の化学成分(%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Al
№1(低Si)	0.28	0.06	0.67	0.010	0.007	0.20	1.06	0.35	0.13	0.003
№2(普通Si)	0.29	0.25	0.70	0.010	0.012	0.29	1.16	0.35	0.18	0.003

また実際の大型鍛鋼品に発現するマクロ的介在物についてその発現位置と組成との関係を求めた。

3. 調査結果ならびに考察

溶鋼Siレベルにかかわらず、介在物のサイズ分布より小さな介在物は鋼塊表層から中心に向うにつれて減少し、大きな介在物は、極表層における大型介在物を除いて鋼塊中心程多くなる。小型介在物の分布の一例を図1に示す。一方介在物の組成分布の特徴は、表層側の介在物程

CaOのような外生的成分が高く、中心程CaOは減少する。また中心の介在物はAl₂O₃が高くなる傾向がある。一方実際製品のマクロ的介在物の組成調査によつても表層側の介在物程CaOが高く中心の介在物

はAl₂O₃が高くなる傾向がうかがえる。このような介在物の大きさと組成を含めた分布特性を考えると、鋼塊表層の比較的凝固速度の速い領域では注入前に取鍋溶鋼中に懸濁していた比較的的外生的組成の高い介在物が、そのまま凝固層に捕捉されるのに反し、鋼塊中心では比較的長い固液共存領域に滞留している間に、外生的組成を含まない脱酸生成物が、既存の懸濁介在物のまわりに凝集し、大きさとしては大型化し、組成的には外生的成分を希釈しながら変化してゆくものと考えられる。

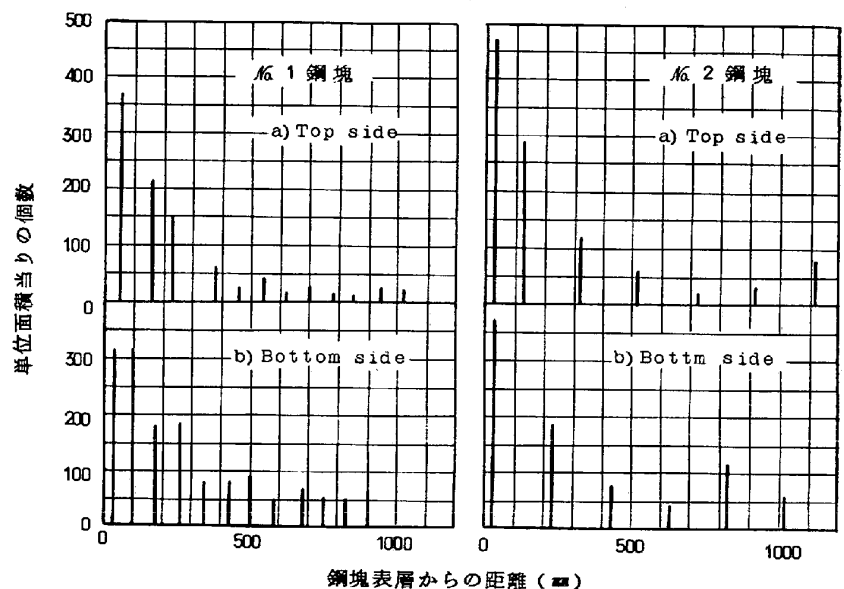


図1 90T鋼塊における小型酸化物(直径6.25μ以下)の分布