

(172) 注入時Al添加鋼塊の酸化物系介在物の分布

三菱製鋼 技術研究所 田代晃一 森木達 O木村重夫

1 緒言

結晶粒度調整などのため使用するAlは、その添加方法と鋼塊内の介在物発生量とは密接な関係があるといわれている。本報告では真空脱酸により十分溶鋼中の酸素量を低下せしめた後、6T菊型鋼塊の造塊中注入流にAlを添加した鋼塊の介在物について調査した結果を報告する。

2. 実験方法

15T塩基性電炉によりSF45を通常のごとく溶製し未鎮静(Si:0.01%)のまゝ出鋼し流清取鍋脱ガス法により真空脱酸処理し、脱酸後大気中で造塊を行なった。このうち6T鋼塊(菊型上ながら押湯は)については、鑄込初期より鑄込流にAlワイヤーを180g/tの割合で均一に添加した。この供試鋼塊を縦断しサルファープリント、マクロ組織を調査後主として鋼塊下半部につきC、Sの成分分析、酸化物系介在物などについて調査した。

3. 調査結果と考察

3-1. サルファープリントで鋼塊下部のいわゆる沈澱晶帯は反応がうすく、その境界は明瞭でありこの部分のC、Sは明らかに負偏析を示し、サルファープリントとその傾向はよく一致している。またマクロ組織では負偏析部は微細な等軸晶を示している。また真空溶融法による酸素量および塩酸法によるサンド量を同一に示す。負偏析部は著しく酸素、サンドともに高い値を示している。

3-2. 酸化物系介在物は大部分 Al_2O_3 系であり、鑄造状態で鋼塊縦方向軸心より採取した被検面20mmφの試料について各々の介在物粒子が25μ以上のものについてその数を測定した結果を表1に示した。底部の等軸晶帯は介在物の量ならびに大型の介在物が多い。介在物のミクロ組織は写真1のごとく差があり鋼塊上部は Al_2O_3 粒子の群集したクラスターに対して底部はそれらの凝集肥大したと考えられる大型の Al_2O_3 結晶型介在物が著しく多い。

3-3. Si含有量が少いため取鍋耐火物の溶損が大きくこれに帰因するSi-Mn系介在物は溶鋼中Alにより還元され Al_2O_3 に変化すると思われる。さらには大気中注入流へのAl添加時に発生する Al_2O_3 の巻込による懸濁介在物などが多量に存在することが考えられる。鋼塊下部は冷却能が大きく溶鋼の温度低下による粘性の増大を生じ懸濁介在物の分離は悪化しさらに溶鋼成分の富化による介在物の析出が重畳して肥大生長をもたらす。一方上部においては下部のそれと全く異なるクラスター状 Al_2O_3 が存在する。このことは懸濁介在物は浮上分離し大多数のものは析出介在物と考えて大過ない。

3-4. Si鎮静鋼と比較して底部負偏析が著しいのはSi含量が少いため溶鋼の粘性低下や真空脱酸の低酸素溶鋼による界面張力の増大などにより濃化溶鋼の浮上分離が容易に行われるためと考えられる。

表1. 縦方向軸心の介在物大きさ

介在物の 大きさ(μ)	本体肩からの距離(%)					
	50	58	66	74	82	90
25~49	30	150	80	170	175	250
50~99	0	15	12	30	25	35
100~199	0	0	0	0	0	2

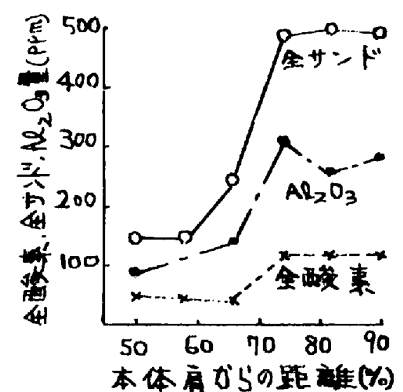


図1. 鋼塊縦方向軸心における酸素、サンドの分布

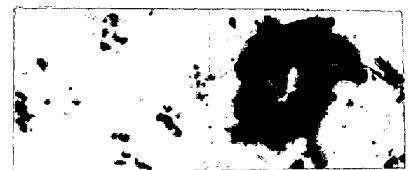


写真1 介在物のミクロ組織例 (×400)