

(166)

大型鋼塊底部の異常組織と非金属介在物との関係について

大型鋼塊底部の組織的不均一性について(第2報)

(株)神戸製鋼所 中央研究所 ○別所 勇 岩田至弘 工博 森 隆資
高砂工場 永田弘之 新実高保

1. 緒言: 第85回大会において、80t以上の鋼塊底部で観察される異常組織の生成機構を明らかにした。¹⁾

本研究では非金属介在物と凝固サブ組織(とくに異常組織)との関係を調査した結果について報告する。

2. 調査方法: 供試材としては3.5 Ni-Mo鋼の100t鋼塊底部および120t炭素鋼鋼塊の押湯表面凝固層を用い、光学顕微鏡にて一定面積(50mm²)内の介在物を種類別に倍率400倍でくまなく検鏡した。なお大型介在物については測定誤差を少なくするために検鏡面積を200mm²とした。介在物分布と凝固サブ組織との関連性を明らかにするため、介在物を種類別に最大径、平均径、面積率および大型介在物(25μ以上)の個数などについて比較調査した。

3. 調査結果

3.1 介在物の種類: 100t鋼塊底部においては、介在物は次の3種類に分けることができる。

a) 3相介在物: マトリックスはCa-Al-Si-Mg-Oで、内部にAl-Mg-Oのスピネル(さらに場合によつてはZrO₂)を含み、外周部にMnSがリム状に取りまいてるもの。 b) 2相介在物: マトリックス(Ca-Al-Si-Mg-O)+MnS、あるいはスピネル(Al-Mg-O)+MnS c) MnS単相。

以上の他に発熱保温剤と類似の組成をもつ²⁾砂きずが異常組織において観察された。

また120t炭素鋼鋼塊押湯表面凝固層においては、大型の酸化物および硫化物が認められたが、大型の酸化物は次の2種類(IおよびII)に分けることができ、硫化物はMnS単相であることが判明した。I) Ca-Al-Si-Mg-Zr-S-Oの単相。II) マトリックスはI)と同じであり、内部にAl-Mg-Oのスピネルを含むもの。

3.2 介在物の分布: 3相介在物はその最大径、平均径、面積率および大型介在物の個数のいずれも異常組織、等軸晶帯、柱状晶帯の順に小さくなる。これらの一例を示すと図1のごとくなり、大型介在物は異常組織に多く、柱状晶帯にはまったく存在しない。押湯表面凝固層についても大型介在物が非常に多く存在し、しかもその形態が異常組織のそれと似ていることから前報で述べた異常組織の生成機構^{1) 2)}が明らかになる。硫化物の面積率は100t鋼塊底部においてほとんどかわらないが、その平均径と2次アーム間隔との間にはほぼ直線関係が成立し、これより硫化物の分布は2次アーム間隔すなわち冷却速度によく依存することがわかる。

4. 考察: 異常組織に大型介在物が多い理由としては、 casting時浮上分離してきた大型介在物が押湯表面で生成される凝固層に捕捉され、その凝固層が押湯保温剤の添加による再溶解その他の理由で分離沈降し、鋼塊底部に堆積することが考えられる。なおAl、CaおよびMgを添加していないにもかかわらず、介在物中にこれらの元素が含まれることより、これら大型介在物は外来系介在物と考えられる。

文献 1) 鈴木(章)ほか: 日本鉄鋼協会第85回講演予稿集 558

2) R.B Snow: 6th Int. Forgemaster, Meeting (1972)

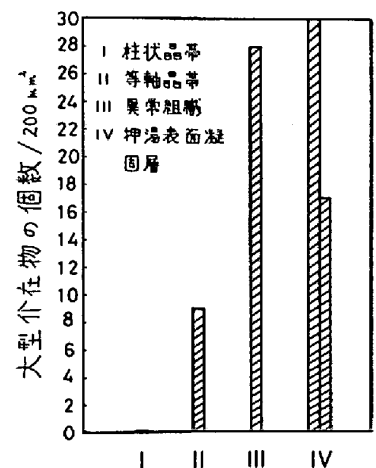


図1 大型介在物分布状況