

(158)

Ca 処理による介在物形態変化機構について

住友金属 鹿島製鉄所 橋尾守規 丸川雄浄
○白石博章 高橋 明

I 緒 言

溶鋼を Ca 処理することにより 介在物の球状化を促進し、衝撃特性が向上することは既に確認されているが、溶鋼中での Ca 溶解度、介在物形態変化機構については不明確な点が多い。そこで 250 T-CV における試験結果より、Ca 処理による介在物形態変化機構について、簡単に報告する。

II 調査方法

1. 溶製方法：転炉出鋼し（Al 脱酸により O -レベルを充分低下）、DH 処理により介在物を充分浮上させた後、Al 投射機により Ca-Si 粉末弾を添加する。Ca 純分 = 0.20 ~ 0.40 K/T 出鋼。
2. サンプルング：溶鋼においては、Ca 添加前後および鑄型内にて、30φ のポンプサンプル採取。鋼板に関しては、T, M, B にてミクロ、機械試験用サンプル採取する。
3. 調査項目：溶鋼、鋼板ともにミクロ顕鏡後、介在物形態変化チェックし、E. P. M. A による介在物組成の同定。また鋼板については機械試験（衝撃試験等）を実施する。

III 調査結果

1. Ca 添加の際の介在物形態変化機構

Ca 処理鋼においては、溶鋼段階では $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系となっており、CaS は認められない。これに対して、鋼板においては、 $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 相の周囲に $\text{Ca}-(\text{Mn})-\text{S}$ 系が析出した形となっている。従って CaS は凝固過程に析出してくると考えられ、Ca は溶鋼中において溶解度をもつと推定される。即ち、 $\text{Ca}-\text{S}$ 系の平衡を考えた場合、凝固過程において、凝固前面で S が濃化してくると、Ca の溶解度は殆ど 0 となり、この際に CaS が析出してくる。従って、Ca 処理効果を顕著に出すためには、溶鋼中に Ca を Sol Ca の形で留めていなければならない。

2. Ca 添加による介在物形態 (Photo1~Photo2)

鋼板における介在物形態の特徴は、非 Ca 処理 - 写真 1、Ca 処理 - 写真 2 の如くなっている。即ち、非 Ca 処理鋼においては、圧延方向に伸延した介在物 (MnS) となっているが、Ca 処理鋼では、介在物は完全に球状、分散化している。この場合 MnS の球状化に対してはこれを 100%CaS に転換する必要はなく、20 ~ 30 % 程度を CaS にすれば、介在物はほとんど完全に球状化するようである。

今回の試験結果から考えると、 $[\text{S}] = 0.05 \sim 0.10 \%$ では $(\text{Ca}) = 20 \sim 30 \text{ ppm}$ ($\text{Ca}/\text{S} = 0.30 \sim 0.40$) であれば、介在物は完全に球状、分散化し衝撃特性の向上を図ることができる。

×500

×500

写真 1. 非 Ca 処理鋼の介在物形態例

写真 2. Ca 処理鋼の介在物形態例