

(118) DH脱ガス精錬過程におけるOならびに酸化物型介在物の挙動について

(DH脱ガス法に関する研究-I)

神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一 富田昭津

牧野武久 佐藤義智 岡村正義

1. 緒言

最近DH脱ガス法は製鋼体系のひとつとしてひろく一般にとり入れられるようになり、脱Hおよび脱Oはもちろん合金元素の添加にすぐれた効果をあげている。しかしながら脱ガス精錬過程における脱O挙動に関しては、まだ未解決の問題が残されており、有利な操業条件を把握するためには、さらに多くの検討を必要としている。当社では1967年末より操業を開始し、DH操業の実態をあきらかにするとともに、より効果的な脱Oに対する操業法改善の目的から、操業データの解析をおこなった。

2. 実験方法

CM20系鋼ならびにCM40系鋼について、1slag法により70Ton電弧炉で溶製した溶鋼をDH脱ガス精錬した場合の脱ガス過程における溶鋼成分およびOの挙動をしらべるため、電弧炉出鋼前、出鋼後ならびに脱ガス終了後の鍋下試料を銅鑄型法により、また脱ガス過程の試料を取鍋から石英管浸漬法により採取した。試料中のOはNRC型真空融解装置により、酸化物型介在物は温硝酸法によりそれぞれ分析した。

3. 実験結果

脱ガス過程に添加されるCr, Mn, Siの挙動をしらべた結果、これらの元素は4~6回程度の吸上げ後にはほぼ一定の濃度を示している。またこれらの合金元素は溶鋼中のOがおよそ0.01%に減少する時期から順次添加されるが、Siのように比較的Oとの親和力の大きな元素が添加されても急激なOの減少が認められなかった。これは脱ガス期におけるOの減少が主としてC-O反応によって支配されていることを示している。脱ガス過程におけるOの減少速度はO量の高い脱ガス初期では大きい、O量が低くなるにつれてしだいに小さくなり、O量がおよそ0.005%以下になるAl添加期ではOの減少はほとんどみられない。また共存するCの濃度が高い場合の方がOの減少速度は大きく、しかも脱ガス末期のO量もわずかながら低くなっている。いっぽう脱ガス過程におけるO量は、減圧下におけるC-O平衡値よりかなり高い値を示している。

減圧下における脱酸挙動は共存元素の酸化物の安定性によっても影響をうけることが考えられ、本実験では合金添加時期を多少変化させてその挙動をしらべた結果、 Cr_2O_3 、 FeO 、 MnO および SiO_2 などはその初期含有量の多少にかかわらず、脱ガス過程において容易に還元されており、脱ガス末期ではいずれもその存在を認めない程度にまで減少している。これに対して Al_2O_3 は脱ガス過程においてはほとんど還元されてはおらず、むしろ脱ガス末期のAl添加直後には増加する傾向にある。この Al_2O_3 は吸上回数を増加してもほとんど減少していない。これとまったく同様にAl添加後のOの減少もほとんど認められず、減圧下におけるC-O平衡値よりかなり高い値を示している。すなわちAl添加後のOの挙動はAl-O平衡によって支配される傾向にある。