

(281)

上吹溶鋼脱硫における酸素ポテンシャル

日本鋼管 技研 福山研究所 ○碓井 務 山田健三 工博 宮下芳雄
 福山製鉄所 池田正文 田辺治良 半明正之

1. 緒言

当社では、CaO-SiO₂-Al₂O₃系スラグの高い脱硫能を利用したパウダー吹込みなしのガスインジェクションによる溶鋼脱硫法を開発し、[S]≤10 ppm の超低硫鋼を250 t 取鍋で大量に安定して製造している¹⁾。溶鋼脱硫において高い脱硫率を得るためには、スラグのサルファイドキャパシティーC'sを高位に、かつ反応に関与する酸素ポテンシャルを低位に確保することが重要である。溶鋼脱硫時の酸素ポテンシャルに関する報告は少ない²⁾。そこで酸素プローブを用いてそれを実測調査した。

2. 調査方法

溶鋼脱硫後の溶鋼中の酸素活量をZrO₂-7mole%MgOの電解質を有する酸素プローブ³⁾で測定した。Alの脱酸平衡定数に関しては見解の一致した値はない。ここでは1600°CでのMiyashita, Mugita³⁾の測定した溶解度積と、学振推奨値の温度依存性⁴⁾を用いて、本酸素プローブで測定したみかけのAl脱酸の平衡定数として(1)式を導き、以下の解析に用いた。

$$\log \frac{a_{Al^2} a_{O^3}}{a_{Al_2O_3}} = -\frac{64900}{T} + 21.95 \quad (1)$$

3. 結果と解析

上吹溶鋼脱硫 (Ar流量:1.8~2.0Nm³/min) 後の酸素活量の実測値を白丸で、通常のパブリック処理 (Ar流量:0.4~0.8Nm³/min) 後のそれを黒丸でFig. 1に示す。弱攪拌の後者では、酸素活量はa_{Al₂O₃}=1の平衡に近く、強攪拌の前者では、a_{Al₂O₃}=0.01~0.1の平衡値に近い。脱硫後のスラグのa_{Al₂O₃}はFig. 2に示されるように0.2以下と考えられ⁵⁾、このスラグと溶鋼中の酸素活量は(1)式の平衡関係に極めて近いと推定される。酸素活量と[S]/[S]⁰より求まる実操業のC's,obsと平衡C's,eqを比較してFig. 3に示したが良く一致している。この様に上吹溶鋼脱硫法での効率的な脱硫はスラグの高サルファイドキャパシティーの確保と並んでスラグ・メタルの強い混合による低い酸素ポテンシャルの確保により可能になっている。

文献 (1) 田辺ら、鉄と鋼、66(1980) S258、

(2) H. Gruner et al, Stahl u. Eisen 99(1979) Nr. 14 P725

(3) Y. Miyashita and Mugita, Nippon Kokan Technical Report Overseas, No33(1981) P. 47

(4) 製鋼反応に関する推奨値、(1968)〔日刊工業新聞社〕

(5) J. Cameron et al, JISI, 204(1966), P1223

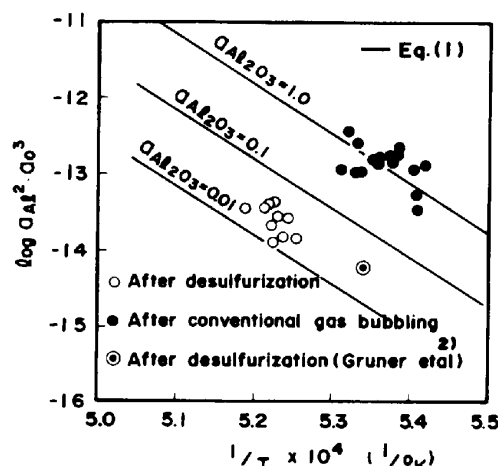


Fig. 1 Relationship between $\log a_{Al_2O_3}$ and $1/T$

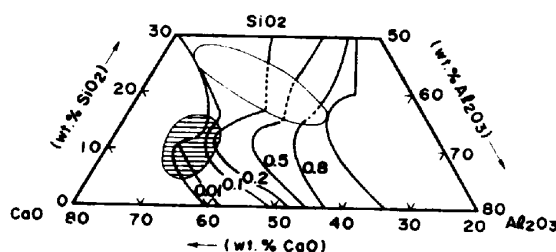


Fig. 2 Activity of alumina in CaO-SiO₂-Al₂O₃ slag at 1550°C after Cameron⁵⁾ et al. (Hatched area shows slag composition after desulfurization)

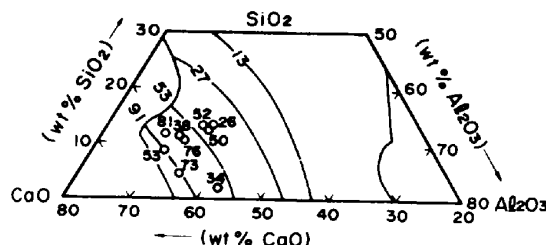


Fig. 3 Comparison of sulfide capacity $C's,ob \times 10^3$ (obtained in practice) with $C's,eq \times 10^3$ (equilibrium) at 1650°C