

(281) 溶銑中の酸素の挙動 (溶銑予備処理技術の基礎検討-1)

日本鋼管(株) 福山研究所 山田健三 ○岩崎克博 麦田幹雄 工博宮下芳雄
福山製鉄所 小倉英彦 田口喜代美

1. 緒言 最近、ソーダ灰等を用いた溶銑脱りんについての研究が盛んに行われているが、脱りん反応に大きく影響すると考えられる溶銑の酸素ポテンシャルについては、これまでに測定した例¹⁾は少ない。本研究では、溶鋼用として開発された酸素プローブが溶銑においても有効であることを確認するとともに、溶銑処理中の酸素の挙動を酸素プローブにより測定することができたので報告する。

2. 試験方法 測酸に用いた酸素プローブ²⁾は、固体電解質(ZrO₂-MgO)、標準極(Cr-Cr₂O₃)、Mo電極からなる酸素濃淡電池とPt-Pt13%Rh熱電対により構成されている。溶銑中にプローブを浸漬することにより温度と起電力を測定することができる。これに電子伝導による起電力値を補正するための部分電子伝導度パラメータPeを考慮することにより(1)式に基きa_o(溶銑中の溶解酸素の活量; ppm)を求めることができる。

$$a_o = \exp\left(-\frac{4G^\circ}{RT}\right) \left\{ (Pe^{\frac{1}{4}} + Po_2^{\frac{1}{4}}) \exp\left(\frac{FE}{RT}\right) - Pe^{\frac{1}{4}} \right\}^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$\left[\frac{4G^\circ}{R} = 16486 + 8.2740T; Pe = 10^{(24.42 - 14370/T)}; Po_2 = \exp\left(18.636 - \frac{86384}{T}\right) \right]$$

〔テストI〕 酸素プローブの溶銑への適用確認テストとして、高周波炉でAr雰囲気アルミナるつぼ中にFe-C合金7kgを溶解し測酸およびメタルサンプリングを行った。温度範囲は、1350~1500℃ 組成範囲はC=1~5wt%である。

〔テストII〕 脱りん反応の解析のため同様に溶銑を溶製しフラックス(ソーダ灰・ミルスケール等)を添加して脱りん反応の進行とa_oの関係について調査した。

3. 試験結果 テストIでは酸素プローブをメタル中に浸漬してから10~50秒で安定した起電力を測定できた。C濃度と温度を調整してから20分経過してもa_oの変化はほとんどみられなかった。Fig1に示すようにa_oとCwt%の関係はFuwa-Chipman³⁾のCO平衡値によく一致していることが確認された。

C=4.5%, 1500℃においてSi, Ti等を添加するとa_oが低下することが認められた。Fe-C合金に酸化剤を添加するとCOガス発生により浴が泡立つが、このような状態でのa_oはCO平衡値よりも数%高い値となっていた。テストIIの結果の1例をFig2に示す。少量ずつ分割添加したフラックスは10~20秒で滓化し激しくフォーミングする。フラックス添加によりa_oが上昇し脱炭脱りんが進行し、フラックス添加終了後a_oが低下するとともに復りんが起きていくことが観察された。

4. 結言 酸素プローブにより溶銑の酸素ポテンシャルを測定することができ、溶銑脱りん中の酸素ポテンシャルがCO平衡値より数%高いことがわかった。

参考文献 1) O. Haida, S. Takeuchi, T. Nozaki, T. Emi, H. Morishita, F. Sudo; Proc. Japan-Soviet Symposium (1981) p56~67

2) 麦田, 徳永, 今井, 佐々木, 仲野; 鉄と鋼 66(1980)S163 3) T. Fuwa, J. Chipman; Trans. Met. Soc. AIME 218(1960)p887-891

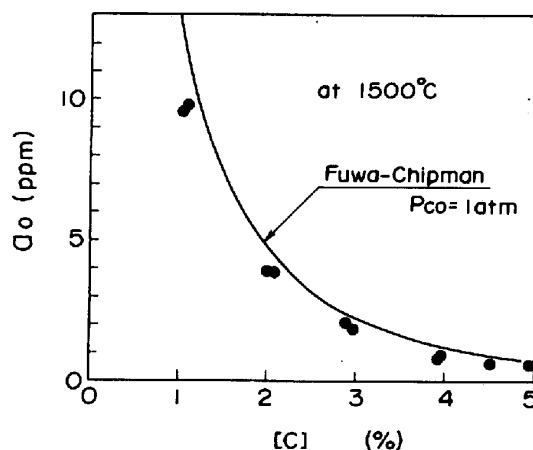


Fig. 1 Relationship between [C] and Co

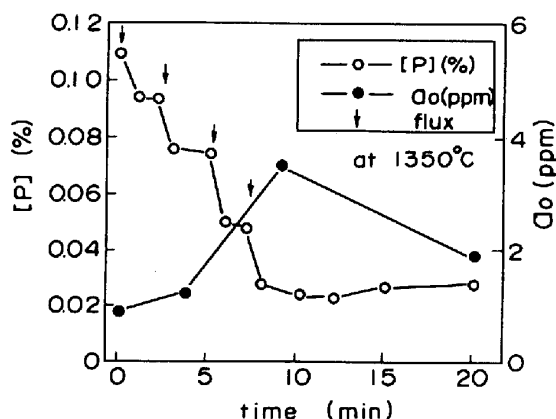


Fig. 2 Oxygen activity during dephosphorization