

(97) AOD法における脱炭について

— メタル・スラグ間反応 —

名古屋大学工学部

○天野和男 伊藤公允

坂尾 弘

緒言： 溶鋼に酸化性ガスを吹き込むと脱炭反応の他に気泡表面に酸化膜が形成される。酸化膜が形成されるまでは溶鋼-ガス間反応であり、酸化膜が形成された後は溶鋼-スラグ間の反応となる。ステンレス鋼のAOD法による精錬では気泡表面に酸化膜が形成され、気泡の上昇中に溶鋼内の炭素によって還元される。そこで、溶鋼-スラグ間の反応機構を解析することは重要な問題である。今回、浮揚溶解法を用い溶鋼を酸化させ、その後の還元速度を測定したので報告する。

実験方法： Ar中で1.00%のFe-13%Cr-0.55%C合金を浮揚溶解する。所定温度に到達後各種のAr-CO₂により脱炭反応を行なわせ、酸化膜の形成時期を測定する。次に高いCO₂分圧のAr-CO₂で一定時間脱炭反応を行ない高炭素濃度で酸化膜を形成させた後、ArあるいはAr-COに切り換え酸化膜の還元速度を測定する。各試料は水冷銅鉗型で採取し、炭素および酸素濃度の分析を行なう。装置、分析は前報と同じである。

実験結果： 温度1800℃、全流量1000 cc/minで各種のAr-CO₂により脱炭反応を行なわせた場合の測定結果を図1に示す。CO₂分圧が低い場合、その分圧に相当した炭素-酸素平衡曲線に沿って低炭素濃度まで脱炭された後固体酸化膜を形成したが、CO₂分圧が高くなると短時間に高炭素濃度で酸化膜を形成し、脱炭速度は急激に遅くなった。表面温度は酸化膜の形成と同時に急降した。この傾向は前報で報告したFe-C合金の場合と同じであった。図中の×印は酸化物の生成した時を示す。Ar-26%CO₂で酸化膜を形成させた後、ArあるいはAr-CO中で酸化膜の還元反応を行なわせた場合の測定結果を図2に示す。図中の●印は7秒間、○、○印は10秒間Ar-CO₂を吹き付けて酸化膜を形成させた後で還元速度を測定したものである。Arの場合、炭素濃度は一定の速度で減少し、酸化膜はその厚みによって異なる時間後消失した。○、○印は酸化膜が消失した以後を示す。Ar-COの場合の方がArの場合より炭素濃度の減少速度が遅くなった。

考察： 生成した酸化物は $\frac{1}{3} Cr_2O_3 (s) = \frac{2}{3} Cr + O \cdots (1)$ $C + O = CO (g) \cdots (2)$ により還元されるので、図2の脱炭速度は酸化物の還元速度を表わしている。炭素濃度はArの場合実験範囲内で濃度に無関係にほぼ一定に減少し、Cr₂O₃の溶解(1)が律速になっていることが考えられる。Ar-COの場合炭素濃度の減少速度が遅くなったのは、反応界面と気相本体でのCO分圧差が小さくなったためガス側の物質移動も律速段階に含まれてくると思われる。以上の仮定から反応機構を解析した。

参考文献

- 1) 伊藤・天野・坂尾；鉄と鋼 61 (1975), 312
- 2) 天野・伊藤・坂尾；鉄と鋼 62 (1976), 5567

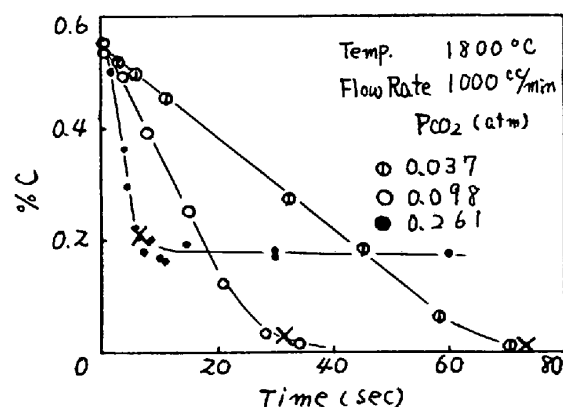
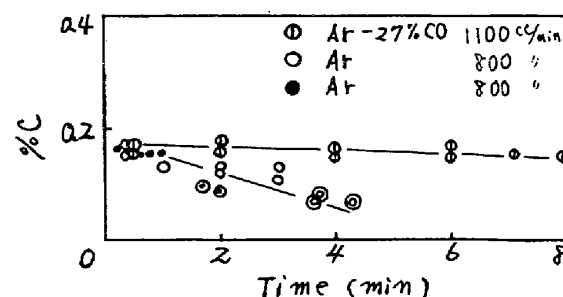
図1 Ar-CO₂による脱炭速度

図2 Ar, Ar-COによる脱炭速度