

(174) 溶鉄-スラグ間の界面張力の測定

九州大学大学院 ○倉重哲成

九州大学工学部 篠崎信也 森克巳 川合保治

1. 緒言

鉄鋼製錬反応の多くは異相間反応であり、反応の進行が界面の性質によって影響されることが予想されるので、反応の速度論的解析においてはその界面の性質も考慮することが重要になる。溶鉄-スラグ間の界面張力は界面の性質を知る手がかりの一つであるが、酸化鉄、酸化マンガンを含むスラグ-溶鉄系については報告も少ない。そこで本研究は溶鉄-スラグ間でのMn、Oの移動の生じる条件下および平衡時の界面張力を測定したのでその結果を報告する。

2. 実験方法

界面張力の測定は、スラグ中で溶解した金属液滴のX線透過写真を撮る方法によった。加熱にはシリコニット炉を使用し丸底の電融マグネシアるつぼ(内径30cm)中で少量(30g)の鉄を溶解し、これにスラグを投下するか、あるいはその逆の方法により反応を開始させる。適当時間毎にX線透過写真を撮るとともに石英管でメタル試料を採取しこれを分析し反応の進行を調べるとともに液滴のX線写真より Bashforth-Adamsの表を用いて界面張力を計算した。測定はアルゴン雰囲気/600°Cで行った。

3. 実験結果・考察

実験結果の一例として、Mnの酸化条件での溶鉄中マンガン[Mn]、酸素[O]および界面張力 σ の経時変化を図1に示す。実験初期に[Mn]濃度の急速な減少が見られるが[O]濃度の変化は小さくまた反応中の σ の大きな変化もなく σ は[Mn]濃度よりむしろ[O]濃度の変化に対応しているように思われる。同様の傾向が他の実験の場合にも見られた。

界面張力 σ と組成の関係を知るために実験終了時の σ と[Mn]濃度の関係を図2に示す。図の測定点は(Fe_2O)濃度で分別して示した。[Mn]濃度による σ の変化はあまり認められず(Fe_2O)濃度が低いほど σ が高かった。そこで σ と(Fe_2O)の関係を示したのが図3である。図より平衡状態での σ は(Fe_2O)あるいは[O]でほぼ決定されると思われる。

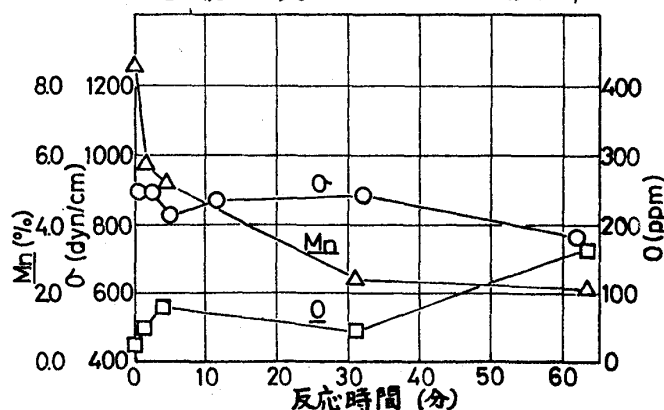


図1. 界面張力、マンガン、酸素の経時変化

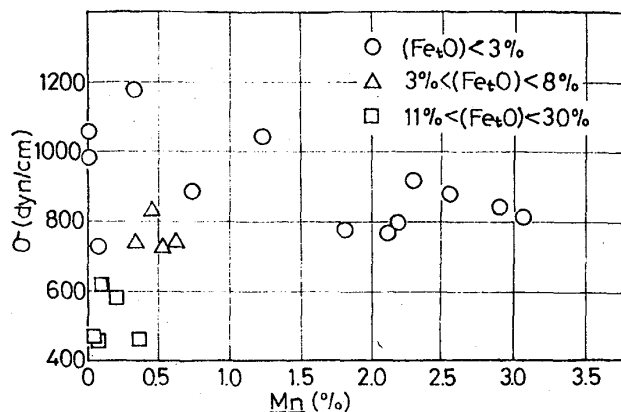


図2. 界面張力と溶鉄中マンガンの関係

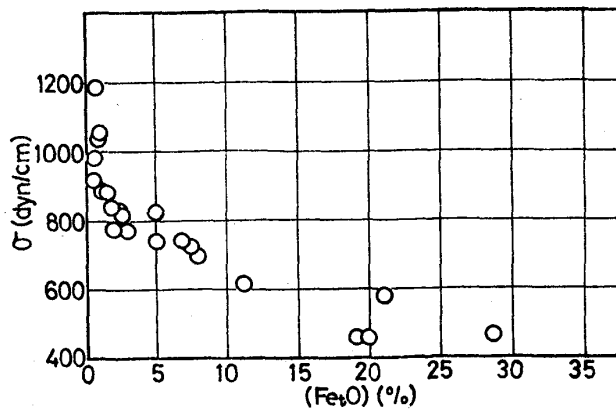


図3. 界面張力とスラグ中酸化鉄の関係