

(59) 電気化学的測定法による溶融未飽和スラグ中のFeOの活量

名古屋大学大学院
名古屋大学工学部

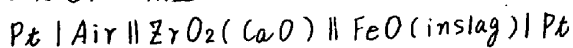
○山内 豊
齋部 吉基 坂尾 弘

1. 緒言

スラグ中のFeOの活量測定については、従来から数多くの研究がなされてきているが、大部分は、ルツボ材飽和のスラグであって、未飽和スラグに関しては、まだ十分とはいえない。本研究は、固体電解質を用いてFeOの活量を電気化学的に測定し、これをSchuhmann & Ensio¹⁾によるFe/スラグ/CO-CO₂系の平衡測定による結果と比較検討するこゝにより本方法を確立し、ついで多成分系の測定に拡張しようとするものである。

2. 実験装置及び方法

実験に使用したセルの構造は図1の様であり、模式的には、



となる。図1において、ZrO₂電解質をスラグ中に直接挿入しないで、銀中に挿入したのは、FeOによる電解質の侵蝕をさけるためである。また、銀から、雰囲気アルゴンへの酸素の移動を防ぐため、ふたを設け、さらに平衡時においては、アルゴン流量を最少限にとどめるようにした。実験操作は、銀およびスラグをSiC抵抗炉によって加熱溶解し、所定温度に1~7時間維持して、スラグと銀を平衡させ、その後電解質を静かに銀中に挿入し、起電力が安定した後測定を行なった。スラグ系としては、FeO-SiO₂二元系を主として、これにCaO, MnO等も加えた三元系についても測定を行なった。

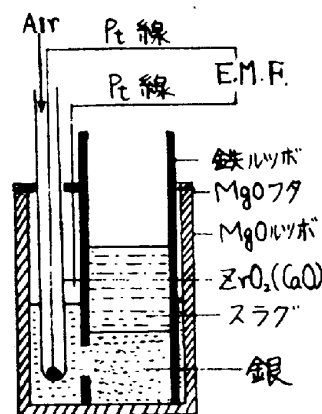


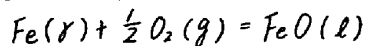
図1. セルの構造

3. 実験結果及び考察

FeOの活量は次の式によって求められる

$$-nFE = \Delta G^\circ(FeO) + RT \ln \frac{a_{FeO}}{P_{O_2}^{1/2}(\text{in Air})} \quad (1)$$

こゝにおいて、 $\Delta G^\circ(FeO)$ は、FeOの生成自由エネルギーである。これは、1400°Cにおいて測定した本実験による値および他の熱力学的数値とから、つぎのように求めた。



$$\Delta G^\circ = -56,750 + 11.2T \quad (2)$$

FeO-SiO₂系スラグに対する起電力の測定値から(1), (2)式を用いて a_{FeO} を求め、Schuhmannらの結果と比較すると図2のようになる。本実験の値の再現性は彼らのものよりやや低い、一致は良好である。したがって本研究の方法は、なお精度を高める必要があるが、十分活用することができると思われる。

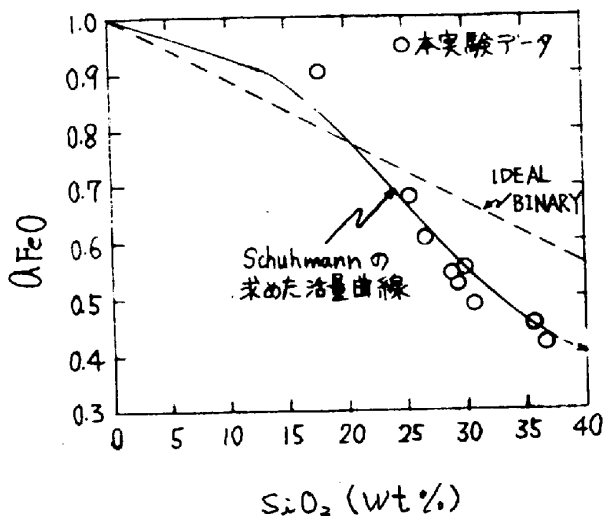


図2. SiO₂(%)の変化に伴うFeOの変化