

(71) CaO-SiO_2 系スラグ-溶鉄間の接触角と界面張力におよぼすスラグ中の FeO の影響

九州工業大学

O 向井 稔

九州工業大学大学院

土川 晃

I. 緒言：著者らはすでに、 CaO-SiO_2 系スラグ-溶鉄間界面を通して溶鉄からスラグへ Fe が移行する状態における両相間の接触角と界面張力の挙動を調べ報告した¹⁾。今回さらに、 CaO-SiO_2 系スラグに FeO を添加した場合の両相間の接触角と界面張力の挙動を 1600°C において調べ、その結果を Fe の移行方向等スラグ-溶鉄間の反応との関連において考察した。

II. 実験方法：測定方法、装置は前報¹⁾に述べたものと同様である。 $\text{CaO-SiO}_2\text{-FeO}$ 系スラグには、 FeO と前報¹⁾と同様にしてプラズマボタンジェット溶解炉で溶製した $\text{CaO/SiO}_2=55/45$ のボタン状スラグとを上記溶解炉で再度溶融し、ボタン状スラグとしたものを用いた。 FeO はシュウ酸鉄(II)を精製アルゴン気流中、鉄ルツボ内 1450°C で加熱分解して得た。

III. 実験結果と考察：図1, 2にスラグと溶鉄が接触後の接触角の経時変化を示す。図中の赤字[○]は接触前のスラグ、溶鉄の組成を表わす。図1, 2の測定条件は $(\% \text{FeO})$ が溶鉄との分配平衡濃度以上の状態にあり、また $(\% \text{FeO})$ に比して測定後の (FeO) 濃度が減少していることより、 Fe は全体としてスラグから溶鉄に移行していることがわかる。すべての場合において、接触角は最初の2, 3分間で急激に上昇し、その後は殆んど変化せず一定値を保つかあるいは徐々に上昇して一定値に近づく。また α は全体として、 α 濃度の増加とともに低くなる傾向を示している。図1の一点鎖線で示す①の曲線は、 FeO を含まぬスラグの場合について前報¹⁾で得られた結果の典型的な例である。①と (FeO) が平衡濃度以上の場合の α の経時変化とを対比させた場合、後者の α の経時変化は前者すなわち①の最小値の右側附近から出発していることとみれば、両者の α の挙動を矛盾なく説明できる。図3には平衡状態での界面張力 σ_{ms}^e と種々の (FeO) 濃度での接触直後の界面張力 σ_{ms}^e との比較を示す。 σ_{ms}^e と σ_{ms}^e との差 $\Delta\sigma_{ms}^e = \sigma_{ms}^e - \sigma_{ms}^e$ は同一 α 濃度においてスラグと溶鉄の組成が酸素の分配平衡値からずれるほど大きくなる傾向を示している。 $(\% \text{FeO})=0$ は前報¹⁾で得られた結果であるが、この結果を含めて α 濃度が約0.003%以上では、スラグ-溶鉄間界面を通しての Fe の移行方向がいずれの場合でも、 $\Delta\sigma_{ms}^e$ は正の値をとることがわかる。 $\Delta\sigma_{ms}^e$ が正すなわち $\sigma_{ms}^e < \sigma_{ms}^e$ という結果は、非平衡状態での σ_{ms} が σ_{ms}^e より小さいという従来²⁾の多くの測定結果と一致し、本測定系においても同様の現象が生じることを確認できたことになる。

1) 向井, 土川, 60 (1974), A7

2) 向井, 土川, 60 (1974), A7

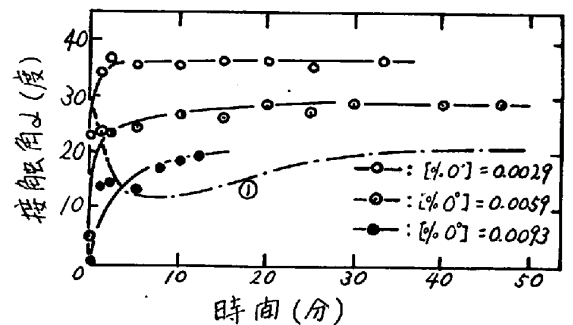


図1. 接触角の経時変化

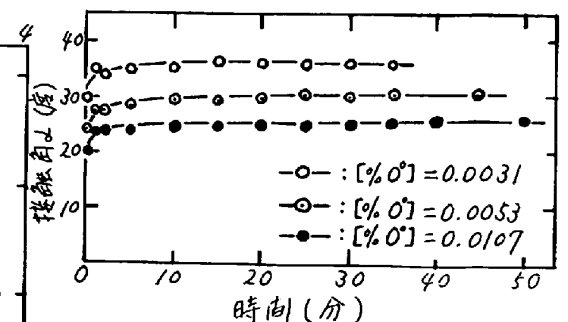
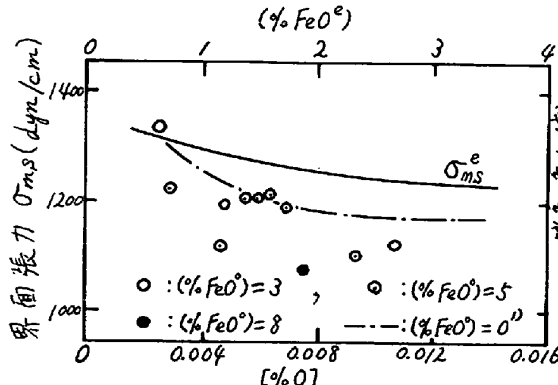
 $(\% \text{FeO}) = 5, 1600^\circ\text{C}$ ①: $(\% \text{FeO}) = 0$ 

図2. 接触角の経時変化

 $(\% \text{FeO}) = 3, 1600^\circ\text{C}$ 図3. σ_{ms}^e と σ_{ms}^e との比較