

(143) 溶鉄/スラグ間の界面張力に及ぼす溶鉄中の酸素の影響

大阪大学工学部 工博 荻野和巳 原 茂太 ○三輪 隆
木本辰二(現 鶴海合成炉材)

1. 緒言

鉄鋼製錬において界面現象は重要な役割を果たすが、その界面の性質を示す1つの要素である溶鉄/スラグ間の界面張力については、実験の困難さのため研究例が少ない。本研究では界面活性な元素である酸素の界面張力への影響に注目し検討を行なった。スラグとして、フッ化物系、アルミニウム系、シリケート系を選んだ。

2. 実験方法

酸素を含有する鉄試料は、電解鉄にFeOを加え高周波炉で大気中アルミナルツボ内で溶解作成した。スラグ試料は、50%CaO-50%Al₂O₃, 49%CaO-49%Al₂O₃-2%FeO, 40%CaO-40%SiO₂-20%Al₂O₃については、試薬を配合し高周波炉で大気中アルミナルツボ内で、CaF₂, CaF₂-Al₂O₃についてはMoルツボ内で溶解作成した。ANF-6については市販のものを用いた。ルツボは、内径20mmの丸底アルミナ製のものを用い、溶鉄滴の形状を透過X線を用いて撮影し、界面張力を算出した。実験は、Ar雰囲気中1580°Cで行ない、測定後、凝固試料について酸素分析を行なった。付着の仕事Wadは、 $Wad = \sigma_m + \sigma_s - \sigma_{ms}$ より計算した。 σ_m, σ_s は溶鉄、スラグの表面張力で、 σ_{ms} は溶鉄/スラグ間の界面張力である。計算に必要な溶鉄、スラグの密度、表面張力は本研究室で実測した値を用いた。

3. 実験結果

界面張力に及ぼす溶鉄中酸素の影響を図1に、付着の仕事に及ぼす溶鉄中酸素の影響を図2に示す。図1より界面張力は、溶鉄中酸素の増加に従って減少する傾向を示し、向井ら⁽²⁾、Popelら⁽³⁾の報告と一致する。溶鉄/CaO-Al₂O₃, CaO-Al₂O₃-FeO, 溶鉄/CaO-SiO₂-Al₂O₃, 溶鉄/ANF-6, CaF₂, CaF₂-Al₂O₃とを比較すると、界面張力の値に大きな差はないが、溶鉄/ANF-6, CaF₂, CaF₂-Al₂O₃の方が、溶鉄/CaO-Al₂O₃, CaO-Al₂O₃-FeOよりむしろ高くなっている。図2に示すように、溶鉄中の酸素含有量が少ないところ(約100PPM以下)では、溶鉄/CaO-Al₂O₃, CaO-Al₂O₃-FeOより、溶鉄/ANF-6, CaF₂, CaF₂-Al₂O₃の方が付着の仕事が低い。これによってフッ化物を含むスラグが、鋼塊に対し良好な分離性を示すと考えられる。

4. 参考文献

- 1) 荻野, 野成; 鉄と鋼 59(1973) No. 10
- 2) 向井, 加藤, 飯尾; 鉄と鋼 59(1973)
- 3) S. I. Popel, G. F. Konovalov; Izv. Vuzov. Chem. Met. (1959) No. 8

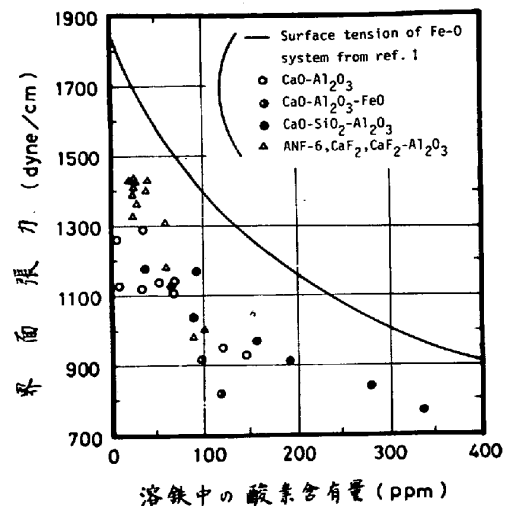


図1. 界面張力に及ぼす溶鉄中酸素の影響

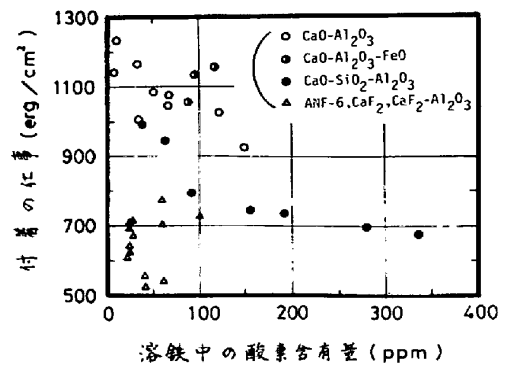


図2. 付着の仕事に及ぼす溶鉄中酸素の影響