

(171)

MgO飽和 Fe₂O-SiO₂-(CaO+MgO) スラグと溶鉄間の酸素の分配平衡

東北大 工学部

○ 沈 載東
萬 谷 志 郎

1. 緒 言

MgOを含むFe₂O-SiO₂-(CaO+MgO)系スラグの熱力学的挙動を知ることは最近のドロマイト添加による転炉操業の炉内反応を理解するうえで重要である。著者は前報⁽¹⁾⁽²⁾でMgO飽和Fe₂O-SiO₂-MgO系スラグと溶鉄間の酸素および硫黄の分配平衡について報告したが、今回はFe₂O-SiO₂-CaO系スラグに対して同様の研究を行なったのでその結果を報告する。

2. 実験方法

反応管は内径42mmのアルミナ管であり、ケラマース電気抵抗炉より加熱溶解した。試料は純鉄25gとスラグ6gを内径20mmのマグネシヤるつぼにてアルゴン気流で3時間溶解し、平衡反応は1550~1650℃の温度範囲で測定した。

3. 結果および考察

a) MgOの溶解度 : スラグ中のMgOはるつぼから飽和値に達するまでスラグ中に溶解するが得られたMgOの溶解度を図1に示す。MgOの溶解度は(wt.%CaO)/(wt.%SiO₂)の比が低いほど、Fe₂O濃度が高いほど増加する。しかしFe₂Oの影響は(wt.%CaO)/(wt.%SiO₂) > 2.0ではほとんどなくなる。図中の細点線はCaO-SiO₂-MgO系およびFe₂O-SiO₂-MgO系状態図から求めた溶解度であるが(30wt.%MgO)以下では本研究とはほぼ一致する。

b) Fe₂Oの活量 : 溶鉄と平衡する純粋な酸化鉄を活量の基準としてa_{Fe₂O}を求め、その等活量曲線を図2に示す。MgO飽和のスラグ組成であるため測定点は塩基性組成の範囲に限られているがa_{Fe₂O}は塩基性スラグの増加に伴い大きく減少し、ortho-silicate組成の近方で活量のピークを示す。これは前報⁽¹⁾のFe₂O-SiO₂-MgO系のa_{Fe₂O}より平均12~13%ほど低い。従って、CaOをMgOで置換することよりa_{Fe₂O}は増加することがわかる。この事実はFe₂O-CaO系のa_{Fe₂O}が負に、Fe₂O-MgO系では正に偏位することからも理解できる。

c) Fe⁺⁺⁺/Fe⁺⁺の平衡 : スラグ中の酸化鉄はFeOとFe₂O₃の均一混合物であるがこれらの平衡関係を図3に示す。Fe⁺⁺⁺/Fe⁺⁺の比は塩基度が高いほど増加する。一定の塩基度では低Fe₂Oのほどこの比は大きくなり、高Fe₂Oのほど塩基度の影響は少なくなる。なおデータの観察からCaOの方がMgOよりFe⁺⁺⁺/Fe⁺⁺比の増加に大きく寄与することがわかる。

文献 (1) 沈 載東 萬谷志郎, 鉄と鋼 64, (1978) S634.
(2) 沈 載東 萬谷志郎, 鉄と鋼 65, (1979) S180.

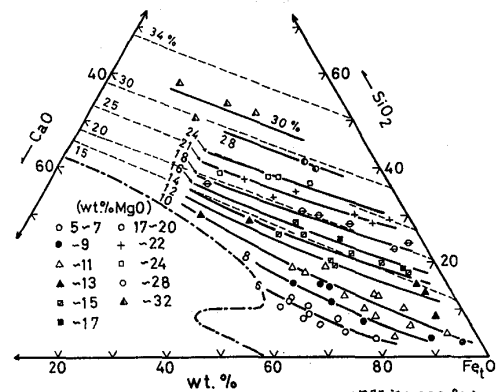


図1. Fe₂O-SiO₂-CaO系スラグにおけるMgO溶解度(1600℃)

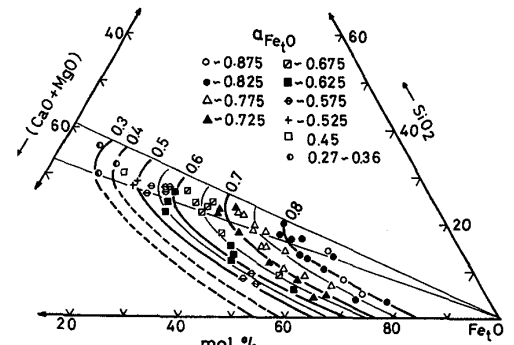


図2. Fe₂O-SiO₂-(CaO+MgO)系スラグのFe₂Oの活量(1600℃)

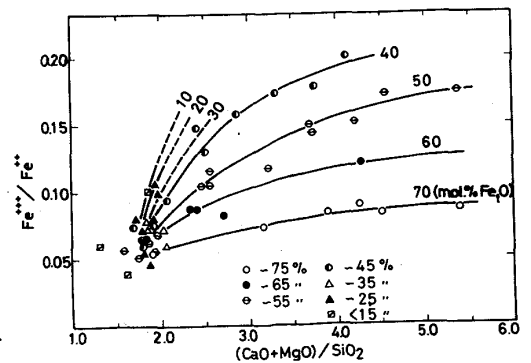


図3. Fe⁺⁺⁺/Fe⁺⁺平衡とBasicityとの関係