

名古屋大学工学部 ○寺部信行

伊藤 公允 坂尾 弘

1. 緒言

現在ステンレス鋼製造において、クロムの歩留りの向上・低C合金の製造等製鋼技術改善のため、転炉-AOD法・RHOB法などの新技術が導入されるようになった。そのため、高温におけるFe-Cr-C-O系の関係がより重要視されてきた。しかし、従来のようにるつばを使用した実験では、温度に限界があり、高温での関係を把握することは困難であった。従って、今までFe-Cr-C-O系の高温における熱力学データは少ない。さらに製鋼温度においてさえ、3%Crまでしか確認されていない。よって、今回は浮揚溶解法を用いて、耐火物と溶鋼との反応の一環として、Cr₂O₃板と低C Fe-Cr合金とを直接反応させ、高温におけるFe-Cr-C-O系の関係を明らかにしようとした。さらにCO-CO₂酸化によって、同様な関係を明らかにし、また、Fe-Cr-O系の関係を求めようとした。

2. 実験方法

実験に使用した試料は、市販の電解鉄と電解クロムより作成したFe-Cr-C合金を1.4gの重量にしたものを用いた。また使用したCr₂O₃板は、粉状のCr₂O₃をプレス成型後、大気中で1450℃で焼結したものである。方法として、1) CO雰囲気下で、Fe-Cr-C-O反応を行う。2) CO-CO₂雰囲気下で、1)と同様な実験を行う。3) Ar雰囲気下で浮揚溶解中の試料に、下ろから直接Cr₂O₃板を付着させる。4) CO雰囲気下で、3)と同様な実験を行う。そして、一定時間後、水冷銅鋳型で急冷凝固させ、取り出した円盤上試料を適当に分割して、クーロマチック法により、CとOの濃度を求めた。Crは過塩素酸酸化過マンガン酸カリウム滴定法で分析した。

3. 実験結果

$P_{CO} = 1 \text{ atm}$, 0.65 atm のときの $[\%C] \times [\%O]$ の関係を図に示した。 $P_{CO} = 1$ で $[\%C] \times [\%O] = 1.42 \times 10^{-2}$ 、 $P_{CO} = 0.65$ で 0.97×10^{-2} となった。この両曲線上に、1)~4)の実験点がよく載ることより、 $T = 1790 \pm 10^\circ\text{C}$ で、 $[\%C] \times [\%O] = 1.42 \times 10^{-2}$ が得られた。またCr oxideと平衡する酸素量は、1800~2000 ppmの間に存在することも明らかになった。Sevincの式を $T = 1790^\circ\text{C}$ に外挿したとき、 $O_e = 2400 \text{ ppm}$ 、Chipmanでは、 $O_e = 1700 \text{ ppm}$ となり、後者の値とよく一致している。また、Fe-C-C-O系のデータを使用して、 f_C^{Cr} 、 f_{Cr}^{C} についても検討した。そしてこれらの値を使用して、Cr oxideとmetal間の反応について考察した。

文献

- 1) N. Sevinc and J. Elliott
Ironmaking and Steelmaking
51(1970) 268
- 2) J. Chipman and J. Elliott
Electric Furnace Steelmaking
volume II chapter 16

