

70366

八幡製鉄(株)東京研究所 工博 瀬川 清・理博 中村 泰
 ○大野剛正・内村光雄

I 緒言 Cr 酸化物共存時の高 Cr 溶鋼の酸素溶解度は多くの研究者によって求められている。これらの結果は 1,550~1,600°Cの実験結果が多く、ほぼ一致した値を示している。しかし、1,650°C以上の高温における実測値は少なく、^{1)~2)}報告者によってかなり異なる値を報告している。そこで、著者らは 1,600~1,800°Cの範囲で酸素溶解度の測定を行ない、高温における問題を明らかにすることを試みた。

II 実験方法および結果 使用した原料合金は、あらかじめ真空溶解法で作成した Fe-Cr 合金 (10~25%) である。つぼは Cr 酸化物をライニングした MgO つぼである。合金を約 75gr つぼに入れ、高周波誘導加熱で溶解する。雰囲気は Ar または CO である。溶落ち後、一定温度に 40 分以上保持し、十分平衡状態にした後、石英管で溶鋼を吸い上げ、化学分析試料とした。測温はあらかじめ補正した光高温計を使用した。³⁾平衡する酸化物の同定は次のように行なった。一定温度で平衡に到着した後、反応温度を 20~30°C 上昇させ、表面にあった酸化物を完全に溶鋼中に溶解させる。再びもとの温度にもどし、酸化物を表面に析出させ、一定時間保持する。電源を切り、He ガスあるいは金属棒で急冷する。表面酸化物を採取し、X 線回析法で同定した。

本実験で求めた Cr-O の関係を 図 1 に示した。1,600°C における値は従来の報告値とよく一致していることがわかる。平衡する酸化物は、10%Cr 以上では Cr₂O₃ であることが判明した。したがって、反応式および平衡定数 K₁ は次のように表示できる。



$$\log K_1 = \log a^2_{\text{Cr}} \cdot a^3_{\text{O}} / a_{\text{Cr}_2\text{O}_3} \quad \dots\dots\dots(2)$$

III 考察 式(2)は近似的に次のように書きかえられる。

$$\log K_1 \approx \log [\text{Cr}]^2 \cdot [\text{O}]^3 + 3 \log f_{\text{O}}(\text{Cr}) \quad \dots\dots\dots(3)$$

本実験結果を $\log [\text{Cr}]^2 \cdot [\text{O}]^3$ と $[\text{Cr}]$ との関係で整理したのが、図 2 である。ほぼ直線関係がえられ、勾配から式(3)の関係にしたがって $e_{\text{O}}(\text{Cr})$ を求めると、表 1 に示す結果になる。これらの値は、Chipman らの求めた 0.041 (1,560°C) によく一致した結果と考えられる。図 2 の切片から $\log K_1$ を求めると、表 2 のようになり、温度の依存性は次の式で表わせられる。

$$\log K_1 = -44040/T + 19.42 \quad \dots\dots\dots(4)$$

Cr₂O₃ の生成自由エネルギー、Cr、酸素の溶鋼への溶解自由エネルギーなどの文献値⁴⁾ から $\log K_1$ を計算で求めると、表 2 のようになる。実測値と比較するとよい一致をみている。

IV 結論 1,600~1,800°C 温度範囲、10%Cr 以上の高 Cr 溶鋼の酸素溶解度は、反応式(1)で表わされる熱力学的関係で結ばれていることがわかった。

文献 (1) B.V.Linchevskii [Izv.Akad.Nauk SSSR(1953) №5 p.691]

(2) E.T.Turkdogan [J.Iron Steel Inst.178(1954)p.278] (3) 瀬川 他 [鉄と鋼 vol155, №3 p.79]

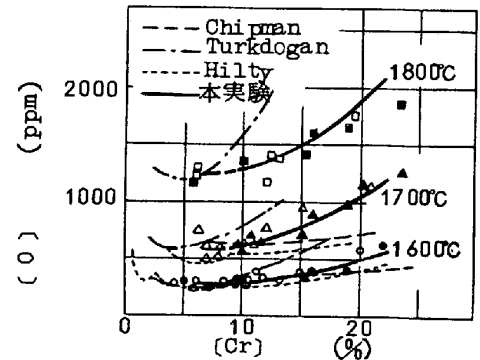


図 1 平衡 Cr-O-T の関係

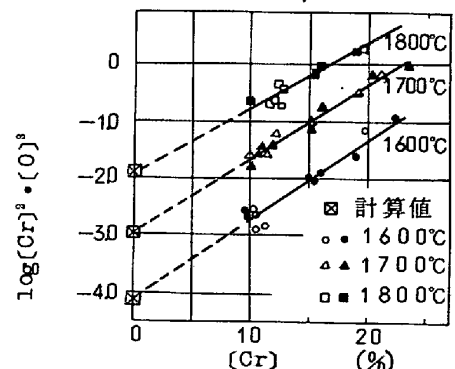


図 2 $\log [\text{Cr}]^2 \cdot [\text{O}]^3$ と $[\text{Cr}]$ の関係

表 1

	1,600°C	1,700°C	1,800°C
$e_{\text{O}}(\text{Cr})$	-0.047	-0.043	-0.038

表 2

	1,600°C	1,700°C	1,800°C
$\log K_1(\text{Cal})$	-4.12	-2.96	-1.91
$\log K_1(\text{Obs})$	-4.18	-3.02	-1.89