

669.15'26-194.3:669.787

S 404

(72) MgO · Cr₂O₃ 共存下の高Cr溶鋼の酸素溶解度

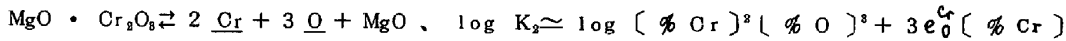
70072

新日本製鐵株式会社東京研究所 ○中村 泰、内村 光雄

1. 緒 言： 固相としてCr₂O₃ が共存する場合の熔融高Cr - Fe 合金の酸素溶解度について前回報告した¹⁾ Cr₂O₃ 以外の固相としてはMgO · Cr₂O₃ があげられ、多くのスラグや耐火物中に存在する。この酸化物と溶融合金との反応は興味ある問題であるが、あまり測定された例がない。そこで本報告はMgO · Cr₂O₃ が共存する場合の高Cr-Fe合金の酸素溶解度を測定し、Cr₂O₃の場合と比較したので、以下にその実験結果について報告する。

2. 実 験： 既報のCr₂O₃の場合と同じ装置、操作で行なった。すなわち、MgO · Cr₂O₃粉末を内張したMgOなつぽの中に合金約70grを装入し、Ar雰囲気下で溶解する。反応温度は1606、1715、1823℃の3点である。测温は光高温計を使用し、調整は手動で行なった。溶け落ち後、1600℃、1hr. 保持する。この間酸素は上昇し、一定値になる。石英管で溶鋼の一部を採取し、Cr、Oの分析試料とした。引き続き温度をあげ、同一操作を繰り返した。内張りに使用したMgO · Cr₂O₃粉末は次のようにして合成した。試薬級のMgOとCr₂O₃を当量混合して空気中で約1350℃、2hr加熱し、炉冷後粉碎し、再度加熱、粉碎を繰り返す。調整した粉末はX線回析法で、MgO · Cr₂O₃であることを確認している。

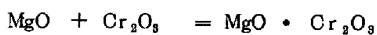
3. 結 果： 酸素溶解の反応は次のようになる。



この式にしたがって、測定値、 $[\% \text{Cr}]$ 、 $[\% \text{O}]$ を整理したのが図1である。25% Cr以下ではほぼ直線関係が得られることがわかる。この直線より求めた

$\log K_2$ と e_{O}^{Cr} の値を表1に示した。Cr₂O₃の場合に得られた結果¹⁾も表1に併記してある。本実験の e_{O}^{Cr} の値はCr₂O₃の場合と比べて、いくぶん系統的なずれはあるが、ほぼよく一致しているといえる。しかし、本実験の場合、低Cr濃度まで測定できる(Cr₂O₃の場合10%~20% Cr)ことから信頼性は高くなっていると考えられる。

$\log K_2$ の値はCr₂O₃共存の場合の平衡定数(K_2)に比べて小さい値になる。これは同一Cr濃度に対して飽和酸素濃度がMgO · Cr₂O₃の方が常に低いことを意味しており、実測値はCr₂O₃の場合の約半分程度である。 K_1 と K_2 の値を組み合わせることで次の反応の自由エネルギー変化(ΔG)を求めることができる。



得られた結果を表1に示したが、類似の反応の ΔG に近い値になっている。

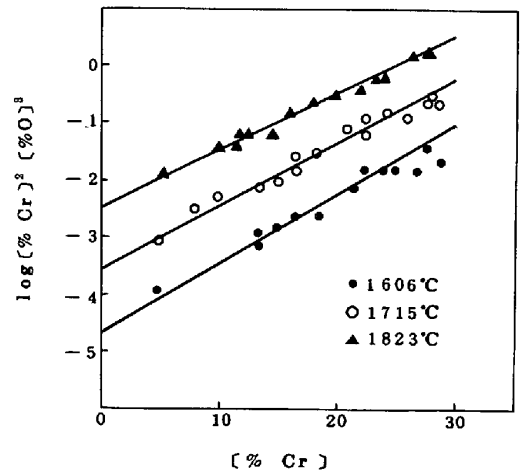


図1 CrとOとの関係

表1 e_{O}^{Cr} 、 K 、 ΔG の値 ※ 1800℃

温度 °C	1606	1715	1823
本実験 $e_{\text{O}}^{\text{Cr}} \times 10^3$	-4.0	-3.7	-3.3
$\log K_1$	-4.63	-3.54	-2.45
Cr ₂ O ₃ $e_{\text{O}}^{\text{Cr}} \times 10^3$	-4.7	-4.3	-3.8 ※
$\log K_2$	-4.12	-2.91	-1.94 ※
ΔG (Kcal/mol)	-4.4	-5.8	(-5.9)

1) 瀬川、中村、大野、内村：鉄鋼協会第79回講演大会、S90