

669.162.263.43: 669.162.283: 669.046.55
669.046.564: 669.046.5: 661.939.3

(55) Ar 吹きつけによる溶鉄の脱炭・脱酸反応について.

名古屋大学工学部
日本鋼管技術研究所

○鈴木 鼎, 森 一美
北川 融

1. 緒言 前報¹⁾において著者らはCO-CO₂混合ガスと溶鉄との向の反応について速度論的研究を行ない、これを(1) 2CO ⇌ CO₂ + C, (2) CO₂ ⇌ CO + O, (3) CO ⇌ C + O の3つの反応の同時反応として取り扱い得ることを示した。更に(1), (2)反応については酸素吸収反応或いは吸炭・脱炭反応のような他の反応系で得られた結果と一致することを示した。本研究では、C, O を含む溶鉄にArガスを吹きつけ、C + O ⇌ CO 反応を生じさせる実験を行ない、反応速度定数を求め、前報の結果と一致する結果を得たので報告する。

2. 実験方法 高周波炉を用いMgOのつばに電解鉄を溶解する。脱酸後所定の分圧比を有するCO-CO₂混合ガスと溶鉄を平衡させ、所定の初期C, O濃度を与える。その後Arガスに切換え、脱炭・脱酸反応を進行させる。所定時間毎に試料を採取しC, Oの経時変化を調べた。実験は1580℃で行なった。

3. 実験結果および考察 図1に実験結果の一例を示す。図1において、反応初期ではC, Oが等モル関係を保ちながら減少するが、時間と共にO濃度の減少はゆるやかとなり、ほぼ一定値を示すようになる。これより反応初期ではC + O ⇌ COの等モル表面反応のみが生じていると考えられる。速度式として $-d(\%C)/dt = (1200A_s k_3/w)(\%C)(\%O)$, $-d(\%O)/dt = (1600A_s k_3/w)(\%C)(\%O)$ を仮定し、 $(w/1200A_s) \times (-d(\%C)/dt)$, $(w/1600A_s) \times (-d(\%O)/dt)$ と $(\%C)_0 \cdot (\%O)_0$ の関係を示すと図2となる。両者の向には直線関係が成立し、その勾配より $k_3 = 2.5 \times 10^{-3} (\text{mol}/\% \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{sec})$ を得る。

一方図1においてO濃度が一定値を示している範囲において、C濃度が減少し続けているが、これは表面反応の他にらつば反応が生じていることを示している。本研究ではO濃度が一定値を示している範囲の脱炭を、らつば反応のみによるものと仮定し、脱炭速度とC濃度の関係を見ると、両者の向には直線関係が成立した。実験で求められる脱炭量は、この直線の勾配とC濃度の積で与えられるらつば反応量と、表面反応による脱炭反応量を加えたものである。これより系全体の脱炭・脱酸曲線をもっともよく説明する表面反応速度定数 k_3 を決定することができる。図3の実線は、らつば反応と表面反応 ($k_3 = 2.5 \times 10^{-3} (\text{mol}/\% \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{sec})$) を加え合わせた計算値を示したもので、実験値をよく説明している。このようにして得られた k_3 より k_3 を求めると $k_3 = 6.0 \times 10^{-6} (\text{mol}/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{atm})$ となり、前報で得られた結果と一致する。

1) 鈴木・森; 鉄と鋼59(1973)S63

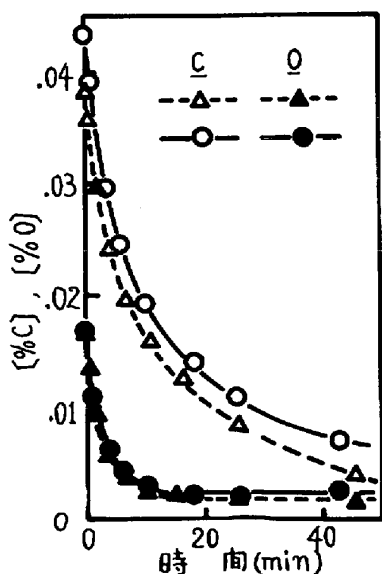


図1. C, Oの経時変化

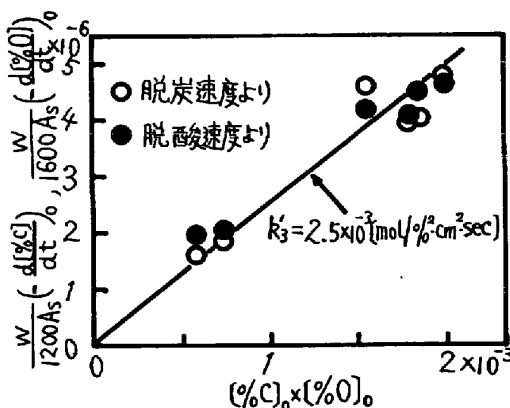


図2. k_3 の算出

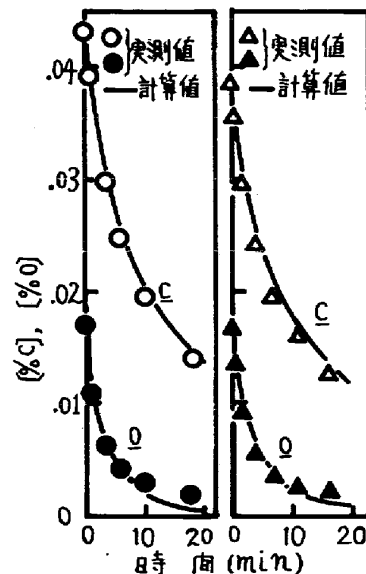


図3. 実験値と計算値の比較