

(86) A_v 吹きつけによる溶鉄の脱炭脱酸反応の速度

名古屋大学工学部

○鈴木 鼎, 森 一美

日本鋼管技研 北川 融

川崎製鉄水島 柴山卓真

1. 緒言 前報¹⁾において著者らはC, Oを含む溶鉄に A_v ガスを吹きつけ, $C + O = CO$ 反応を生じさせる実験を行ない, 総括反応の速度式について検討した。本研究では前報よりもC-O平衡に近く, しかもC, Oの濃度比を大巾に変えた実験を行ない反応機構を考察したので報告する。

2. 実験方法 前報同様に, 高周波炉を用い, MgOるつぽに電解鉄を溶解する。脱酸後, 所定分圧比を有する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 A_v 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濃度の経時変化を調べた。実験は主に1580℃で行なったが, 一部1550~1677℃で温度を変化させた実験も行なった。

3. 実験結果および考察 図1に実験結果の一例を[%O]と[%C]の関係で示す。図1より, 反応初期ではC, Oが等モル関係を保ちながら変化しており, $C + O = CO$ 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 $-d[\%C]/dt = (A_v/V)k'[\%C][\%O]$ を仮定し, k' と $C_0/C_\infty = (M_0/M_c)([\%C]/[\%O])$, (M_c , M_0 : C, Oの原子量)の関係を示すと図2のようになる。図2において反応律速を仮定した速度定数 k' は C_0/C_∞ により大きく変化することから, 本実験のようにC, O濃度があまり低くない範囲では反応律速でないことが明らかとなった。つぎに $k_0 = (M_0/M_c)k'[\%C]$, $k_c = k'[\%O]$, (k_0 , k_c : O, Cの物質移動係数)から $1/k'$ と[%C]あるいは[%O]の関係を示すと図3となる。図3において両者は, あるC, O濃度範囲で直線関係を示し, その濃度範囲ではCあるいはOの物質移動律速であることが明らかとなった。この直線の勾配より物質移動係数を求めると, $k_0 = 0.032$, $k_c = 0.050$ [cm/sec]となる。また k_0 , k_c の温度変化より活性化エネルギーを求めると $E_{k_0} = 11.4$, $E_{k_c} = 8.8$ [Kcal/mol]となる。1580℃で得られたC, Oの物質移動係数の比 k_c/k_0 は浸透説から予想される $\sqrt{D_c/D_o}$, (D_c , D_o : C, Oの拡散係数²⁾)にひとしく, またC, Oの物質移動の活性化エネルギーは拡散の活性化エネルギーの1/2に近似的に一致するという興味深い結果が得られた。

1) 鈴木, 森, 北川: 鉄と鋼, 60 (1974) N04, S55

2) 日本鉄鋼協会: 溶鉄・溶滓の物性値便覧 (1972)

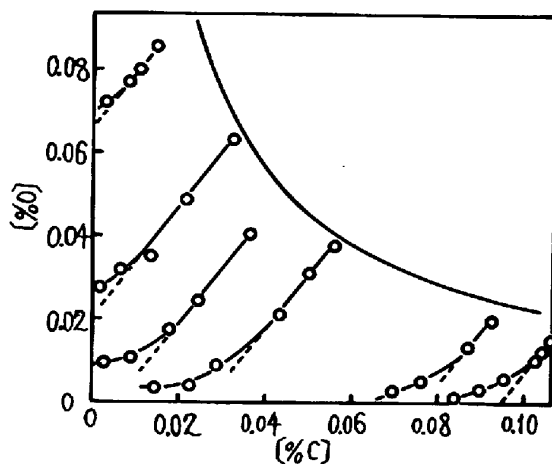


図1. [%O]と[%C]の関係

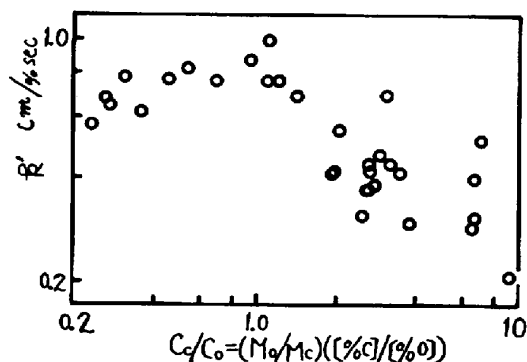


図2. k' と C_0/C_∞ の関係

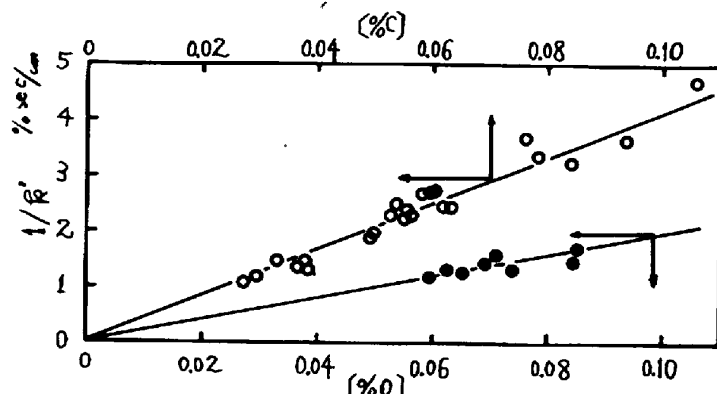


図3. $1/k'$ と[%C], [%O]の関係