

(111) 溶鉄へのグラファイトの溶解速度におよぼすSとPの影響

東北大学 選鉱製錬研究所 ○重野芳人 工博 徳田昌則  
 工博 大谷正康

**緒言** 石炭のガス化法の1つとして、溶鉄に石炭を溶解し酸素あるいは水蒸気によりガス化する溶鉄ガス化プロセスや炭素飽和鉄を用いて鉄鉱石を直接還元する溶融還元法では、石炭中のSあるいは鉱石中のPが石炭の溶解速度に影響をおよぼす。石炭は複雑な有機化合物であり溶鉄への溶解の現象も複雑である。そこで本研究ではまず構造および成分の単純なグラファイトを用いて溶鉄への溶解速度におよぼすSとPの影響について調べた。

**実験方法** 実験の方法は前報<sup>1)</sup>と同様である。Cを約8%含む鉄ならびにこれにSまたはPを添加した鉄をAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>るつぼ中でシリコニット炉を用いて溶解した。直径15~17mmのグラファイト棒を予熱後、溶鉄中に浸漬し、所定の時間回転させた後に直径の減少量をノギスで測定した。なお回転前後の溶鉄中のCの濃度変化も調べ、次式により統括物質移動係数 $k_c$ を求めた。

$$k_c = \frac{\Delta r}{\Delta t} \cdot \frac{\rho_i(C_s - C_e)}{\rho_s \times 100} \quad \dots (1)$$

$\rho_s$ : グラファイト棒のみかけ密度  $\rho_i$ : 溶鉄の密度  $\Delta t$ : 回転時間  
 $\Delta r$ : 半径の減少量  $C_s, C_e$ : Cの飽和および溶鉄バルク中の濃度

**実験結果および考察** 1) 図1に示すように今回は4000rpmまで回転数を上げて実験を行った。Fe-C系では1000rpm以上でも $k_c$ の値は直線的に増加した。したがってこの領域においてもCの溶鉄中の物質移動が律速と考えられる。Pを1.5%添加した場合はグラファイト表面へのPの吸着によりグラファイトの溶解が阻害され、グラファイト-溶鉄界面での溶解反応と溶鉄中のCの拡散の混合律速になると考えられる。ここで反応速度定数 $k_c$ を0.1(cm<sup>2</sup>/sec)とした場合の混合律速による計算値を図1の点線で示す。自然対流の影響が無視できると考えられる領域(500rpm以上)では、実験データと計算値は良い一致を示す。なおこの実験では材質Bの試料を用いた。2) 図2に示すようにSはPに比較し $k_c$ の値を大きく減小させ、特にカーボン質(非晶質カーボン)のグラファイト棒でその効果が著しい。これはSがPに比較し、非常に表面活性があり、グラファイトの結晶構造の違いによりその表面への吸着の程度も大きく異なるためと考えられ、これについて考察を加えた。

参考文献 1) 重野, 徳田, 大谷: 鉄と鋼, 66 (1980) S79

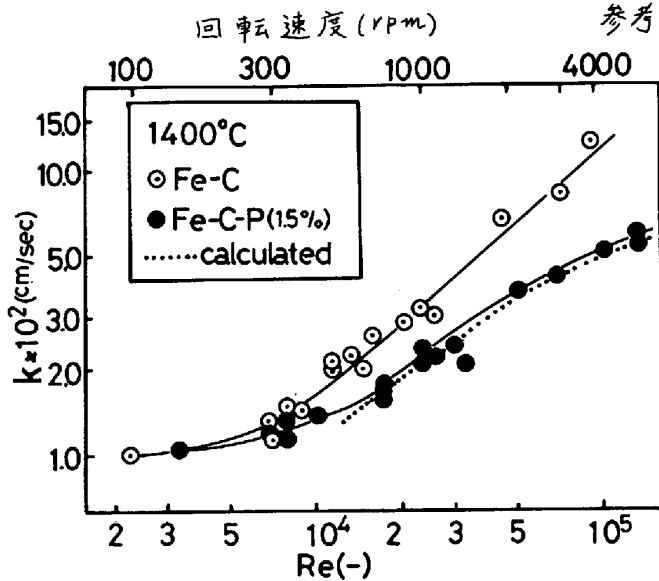


図1. グラファイトの溶解速度におよぼすPの影響

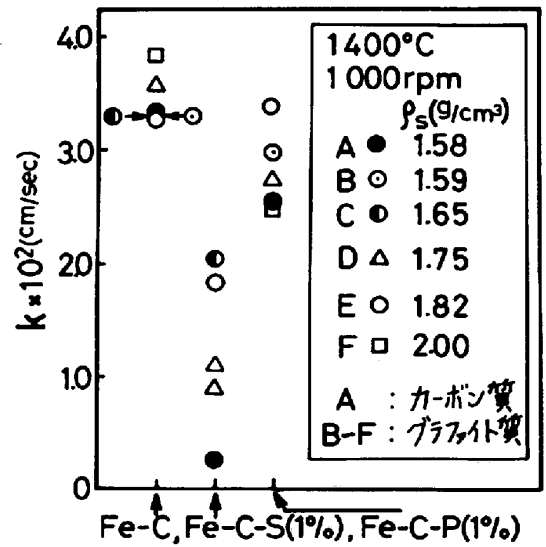


図2. グラファイトの品質の差による溶解速度の相違