

(51) 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を吹き込むことによりガス化をする、いわゆる溶鉄ガス化プロセスでは、石炭中のSや灰分が溶鉄中に溶解し、石炭の溶解速度に影響をおよぼすことが考えられる。本研究ではこれ等の元素の影響を系統的に調べるための第一歩として、溶鉄へのグラファイトの溶解速度におよぼすSとPの影響について調べた。

実験方法 Cを約2%含む鉄約1kgに所定量のSまたはPを添加し、 Al_2O_3 りんば(外径72×内径60×高さ150mm)中でシリコニット炉を用いて溶解した。炉均熱部の長さは約10cm(1400±5℃)であった。実験は主に1400℃でおこなない温度の影響を調べるために1300℃、1500℃でもおこなった。溶鉄と試料の酸化を防止する目的で、炉内に精製Arを5L/min送入した。測温は溶鉄中に浸漬した熱電対でおこなった。直径15mmのグラファイト棒(灰分0.2%以下、みかけ密度1.72g/cm³)を溶鉄の直上で2min予熱をした後に溶鉄中に浸漬し、回転し溶解させた。各回転速度毎に1min保持した後に引き上げ、炉外でArガスを吹き付け急冷し、直径の減少量をノギスで測定した。なおグラファイト棒の回転前後で溶鉄を石英管で吸引サンプリングし、Cの濃度変化を調べた。グラファイトの溶解を溶鉄側の物質移動律速と仮定し、次の(1)式から物質移動係数の値を求めた。

$$k = \frac{\Delta r}{\Delta t} \cdot \frac{\rho_L(C_s - C_b)}{\rho_s \times 100} \quad (1)$$

ρ_s : グラファイト棒のみかけ密度 ρ_L : 溶鉄の密度 C_s : Cの飽和濃度 C_b : 溶鉄バルク中のC濃度
 Δr : 半径の減少量 Δt : 回転時間

実験結果 および考察 図1にはkと回転速度の関係におよぼすS濃度の影響を、図2にはP濃度の影響を示す。両図には比較のためにFe-C二元合金系での結果も示す。また小坂らの測定値も図1に併記した。実験結果より次の知見を得た。

(i) 回転速度と物質移動係数の間にはS字型の曲線関係がある。これは回転速度が小さい場合には自然対流による影響が支配的になり、回転速度が大きくなれば、他の律速過程が支配的になるためと考えられる。(ii) Pはほぼ実験誤差範囲内でkには影響をおよぼさないと見なせるが、Sは特に回転速度の小さな領域でkの値を減少させる。

文献1) 小坂, 養輪: 鉄と鋼, 53(1967), 1467

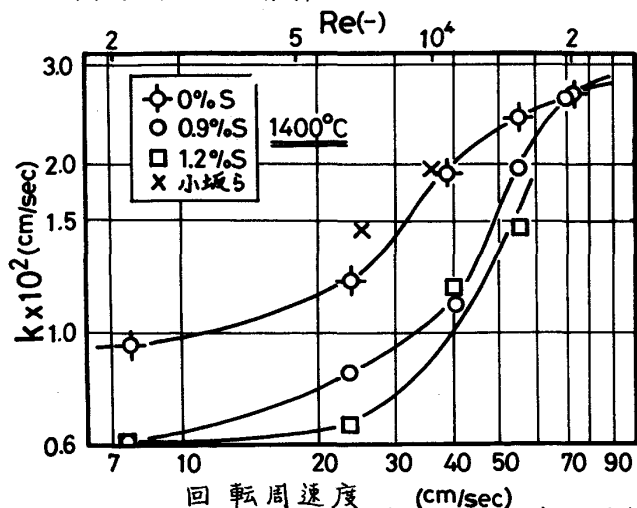


図1. Fe-C-S合金へのグラファイト棒の溶解速度

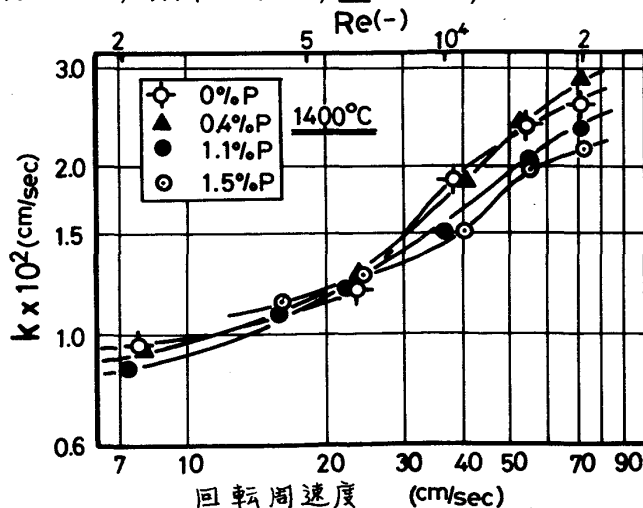


図2. Fe-C-P合金へのグラファイト棒の溶解速度