

(64) 炭素のFe-C溶鉄への溶解速度に関する一考察

名古屋工業技術試験所 〇山坂岑雄, 菱輪 晋

1. 緒言

Fe-C溶鉄への炭素の溶解は, 加炭速度と関連して重要な課題であるが, これまで定量的な研究は少ない。本報では黒鉛製回転円柱の溶解実験を行ない, その結果からCの有効拡散係数を推定することとを試みた。Fe-C溶鉄の物性定数値などにはなお残された問題も多く, 本報の結果と定性的の域を出ないが, 静止円柱の溶解速度の推定に援用してとかなり妥当な結果がえられるので, 以下概要を報告する。

2. 装置, 供試材, その他

加熱炉としてSiC管状発熱体の抵抗炉を用い, Al₂O₃ 溜りば(内径4.5 cm)にFe-C合金約700gを溶解してこの中に黒鉛円柱(日本カーボンK.K., 灰分0.06%, 直径1.0, 1.5 cm)を予熱後, 垂直に浸漬した。試料の回転には変速電動機を使用し, 温度測定にPt:Rh(20~40)熱電対を用いた。炉内にArを送入し1300~1450°Cで実験を行なった。また, 溶解速度に対する熱移動の影響についてと多少の検討を行なった。

3. 物質移動係数, k_c の測定

この溶解過程は物質移動律速と言われているが溶鉄中のC濃度の変化に着目すると

$$k_c = V / A t \cdot \ln \left(\frac{C_s - C_{b1}}{C_s - C_{b2}} \right) \quad (1)$$

黒鉛円柱の溶解速度に着目すると

$$dw/dt = S_s \frac{dC}{dt} = \rho_c k_c (C_s - C_b) \quad (2)$$

を用いて計算することができる。検討の結果, 本報では主として(2)式を使用して k_c 値を求めた。

4. Fe-C溶鉄の物性定数値

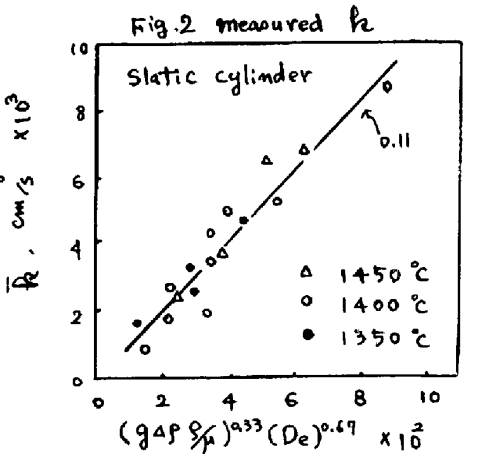
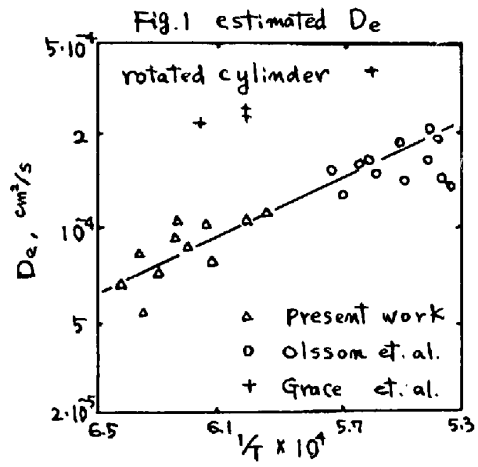
周知のように, Fe-C溶鉄の物性定数値にはほぼ不明確の處が多いが, ここではBenedictsら(粘度), Vatolinら(粘度)の値を外挿して用いた。

5. 結果の一例

回転円柱による k_c の測定値が, 既報²⁾の相関式

$$(k_c \rho_c) (M/\rho_c De)^{0.75} = 0.065 (Re)^{0.25} \quad (3)$$

を支持するものとして未知の De (有効拡散係数)を計算してみるとFig.1をえた。Olsson¹⁾の結果と合せて示す。さらに, この De 値を用いて静止円柱における k_c を推定したのがFig.2であり, 実測結果とかなりよく一致する。Fig.1は拡散係数の実測とは意義を異にするから, 直接の比較はできぬがGraceらの測定結果より小さい結果を与へた。



1) R.G. Olsson, V. Koump, T.F. Perzak: Trans. AIME 236 (1966), 426

2) 山坂, 菱輪: 鉄と鋼 52 (1966), 536 記号は文献2)参照