

(38) CO-CO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>混合ガスによる焼結鉄単一粒子の連続還元速度の解析

大阪大学 工学部    〇 碓井 達夫    近江 宗一    平嶋 成晃 (現, ニチメン)

1. 緒言    CO-CO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>混合ガスによる焼結鉄単一粒子の鉄への連続した等温還元実験を行い, 三界面モデルに基づいて解析した. 速度パラメータの値には, 前報<sup>1)</sup>の段階ごとの還元によるものと, 部分還元試料の組織観察結果と還元曲線に適合するよう定めたものを用いて, 計算結果を比較し検討を加えた.

2. 実験    前報<sup>1)</sup>と同じ実験装置, 試料(実機焼結鉄)を用い, 還元温度 800, 900, 1000 °C, 混合ガス流量 10 Nl/min, CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>の流量比 36:9:55 において上記の実験を行った. 還元曲線を求める実験は, 個々の試料の組織, 形状等のばらつきを考慮して, 各温度につき4回以上実施した. また被還元酸素量の算出方法についても, 前報<sup>1)</sup>と同様に処理した.

3. 結果および考察    Fig. 1 に 900 °C における還元曲線の実測値を計算値と比較して示す. 後者は段階ごとの還元実験<sup>1)</sup>より得られた速度パラメータの値を用いて三界面モデルにより計算したもので, 実測値よりかなり速く還元が進行しており, したがってまた, ヘマタイトおよびマグネタイトが組織観察ではまだ残存している還元率において, すでにそれぞれの界面が計算上消失するという結果をまねいた. そこで組織観察の結果にもある程度適合し還元曲線をできるだけ忠実に表すように, 速度パラメータの値を三界面モデルに基づいて評価し直したところ, Fig. 2 に例示したように, ほぼ満足のいく結果が得られた. Fig. 3 に速度パラメータ値の温度依存性を段階ごとの還元によるものと比較して示す. また, 図中実線で示した温度依存式はつぎのとおりである.

$$k_c^{(h/m)} = \exp[3.61 - 12.6 \times 10^3 / (RT)], \quad k_c^{(m/w)} = \exp[1.04 - 7.20 \times 10^3 / (RT)], \quad k_c^{(w/Fe)} = \exp[6.69 - 16.5 \times 10^3 / (RT)]$$

$$D_e^{(m)} = \exp[2.79 - 11.6 \times 10^3 / (RT)], \quad D_e^{(w)} = \exp[3.29 - 12.8 \times 10^3 / (RT)], \quad D_e^{(Fe)} = \exp[3.67 - 11.2 \times 10^3 / (RT)]$$

記号    文献 1) 参照    文献    1) 碓井, 近江, 平嶋, 北川: 鉄と鋼, 70(1984)10, A153.    2) 村山, 小野, 川合: 鉄と鋼, 63(1977)7, p.1099.

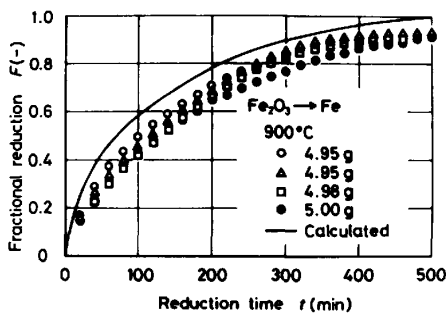


Fig. 1. Comparison of measured and calculated reduction-curves. (Kinetic parameters from stepwise reduction experiments)

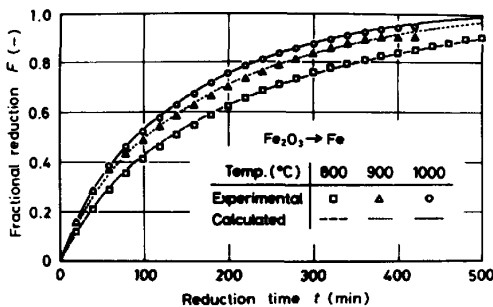


Fig. 2. Comparison of measured and calculated reduction-curves. (Kinetic parameters from parameter fitting method)

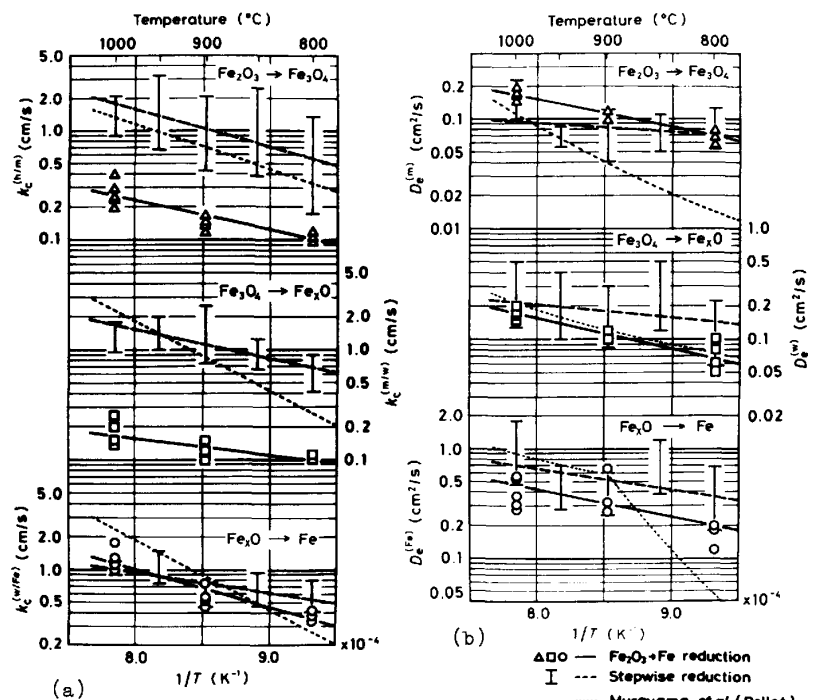


Fig. 3. Temperature dependencies of kinetic parameters.