

(48) CO-CO₂-N₂ 混合ガスによる焼結鉄の段階ごとの還元実験

大阪大学 工学部 碓井達夫 近江宗一 ○平嶋成晃(大学院)

1. 緒言

CO-CO₂-N₂ 混合ガスによる焼結鉄単一粒子の段階ごとの等温還元実験を行い、還元速度を、第一段階として一界面モデルを用いて解析した。

2. 実験方法

実験で用いた焼結鉄(新日本製鉄(株)製)の主成分は, T.Fe: 57.08 wt%, FeO: 5.07 wt%, CaO: 8.78 wt%, SiO₂: 5.46 wt%, Al₂O₃: 1.91 wt%, MgO: 1.37 wt% である。還元温度は 850, 900, 950 °C, 試料重量は約 5g とした。還元ガス流量は 10 NL/min とし, そのうち N₂ ガスは 5.5 NL/min, 残り 4.5 NL/min については CO-CO₂ ガス中の CO ガスの割合を, Fe₂O₃ → Fe₃O₄ 還元では 15%, Fe₃O₄ → Fe_xO 還元では 55%, Fe_xO → Fe 還元では 80% とした。実験は, 内径 5.4 cm の反応管内に白金線で試料をつらし, N₂ ガス流中で昇温した後, 上記混合ガスで還元し, 試料の重量変化をバネの変位から算出し, これより還元率を求めた。¹⁾

3. 計算および結果

ここではカルシウムフェライトについては考慮せず, また焼結鉄中の FeO については, Fe₃O₄ の形で存在するものと, 還元に寄与しないもののみを考慮することにより, 各還元段階の被還元酸素量を算出し, 還元率を求めた。また, 計算に用いる直径には, 試料重量と見掛け密度から求めた相当球直径を適用した。

各還元段階における還元曲線を Fig.1 に示す。計算値は一界面モデルに基づいて, 実測値によく合うように, 化学反応速度定数 k_c , 有効拡散係数 D_e の各値を, パラメータフィッティングすることにより求めた。本計算に用いた k_c, D_e 値のアレニウスプロットの結果を Fig.2 に示す。

文献

1) 近江, 碓井, 内藤, 南出: 鉄と鋼, 67(1981)11, p.1943

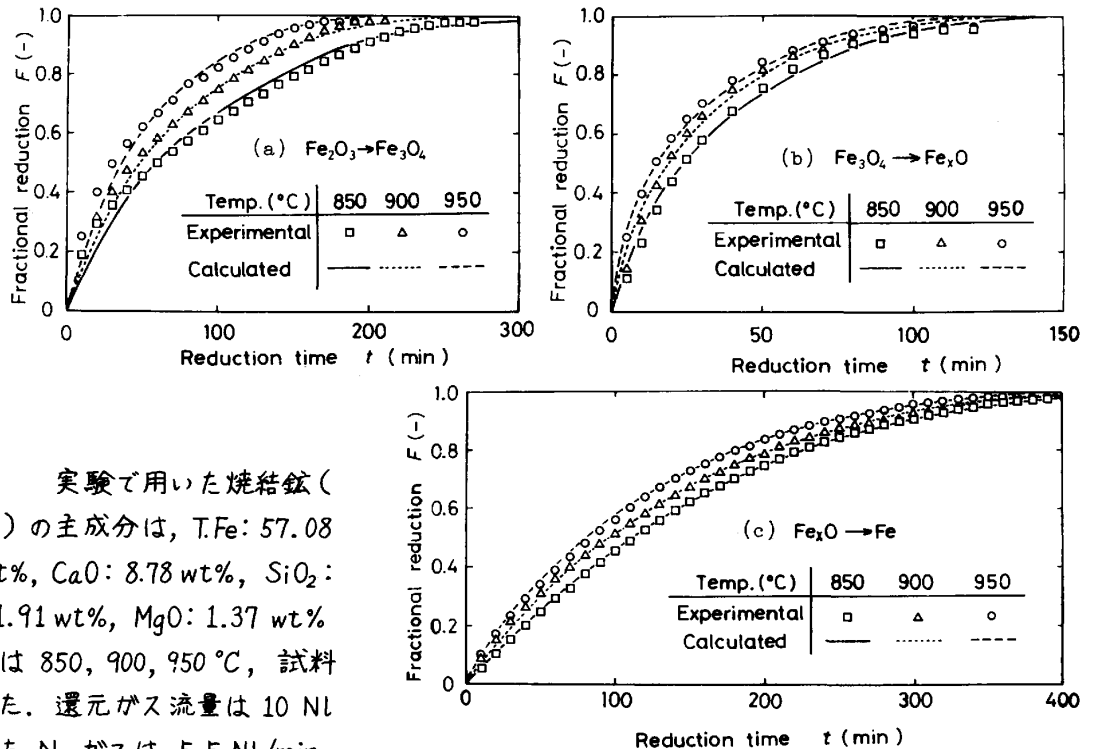


Fig.1 Comparison of calculated reduction curves with experimental data.

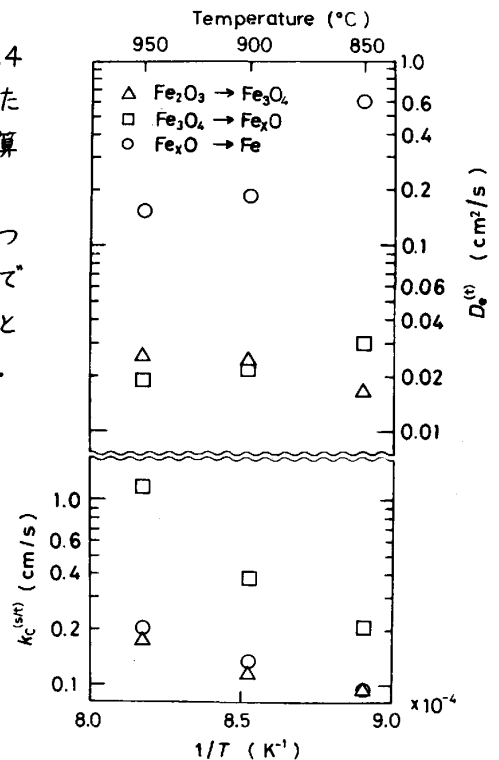


Fig.2 Arrhenius plots of rate parameters.