

(13) CO-CO₂-N₂ 混合ガスによる焼結鉬固定層の段階ごとの還元実験

大阪大学 工学部 ○ 碓井建夫 近江宗一 大島 祐 (大学院)

Table 1. Chemical analysis (wt%).

Sinter	T.Fe	FeO	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	TiO ₂	MnO
A	57.08	5.07	8.78	5.46	1.91	1.37	0.36	0.83
B	56.95	6.11	9.25	5.33	1.97	1.40	0.68	0.31

Table 2. Experimental conditions.

Step	Temperature (°C)	$\frac{V_{CO}}{V_{CO} + V_{CO_2}}$
Fe ₂ O ₃ → Fe ₃ O ₄	500, 600, 700, 800	0.20
	900, 1000	0.15
Fe ₃ O ₄ → Fe _x O	700, 800, 900, 1000	0.55
	800, 900, 1000	0.80

$V_{CO} + V_{CO_2} + V_{N_2} = 20$ NL/min, $V_{N_2} = 11$ NL/min

1. 結言 CO-CO₂-N₂ 混合ガスによる焼結鉬 (B) 固定層の段階ごとの等温還元実験を行って、各段階の還元速度を一界面モデルを用いて解析し、得られた速度パラメータ値を、前報¹⁾ (焼結鉬 (A) 単一粒子の同混合ガスによる段階ごとの等温還元実験) の結果と比較して、検討を加えた。

2. 実験 本実験で用いた実機焼結鉬 (B) の性状を、前報¹⁾ のもの (A) とともに Table 1 に示す。内径 79 mm の反応管内に、適当に砕いて約 5 g とした試料を 500 g 充填し、Table 2 に示した各条件において還元した。ここで各流量の調節には質量流量制御器を用いた。また還元率は、赤外線ガス分析計による出口ガス濃度の分析結果から算出した。なお各段階の被還元酸素量については、前報¹⁾ と同様にして求めた。

3. 解析 N 個の粒子からなる固定層において、層内の還元ガス濃度に差がないとすると、総括物質収支式より、収支抵抗を加味したガス境膜内物質移動係数は

$$k_f^* = \{1/k_f + k_c \pi (d_p^*)^2 N / V_T\}^{-1} \dots (1)$$

となる。また前に報告したペレット固定層の物質移動の式²⁾に、前報¹⁾ と同様の形状係数の補正を施すと、焼結鉬固定層に対する式

$$k_f d_p^* / D = 2 + 2.4 Sc^{1/3} (U_0 d_p^* / \nu)^{1/2} \dots (2)$$

が得られる。そこで、これらの式を一界面モデルの速度式に適用して、還元速度の解析を行った。

4. 結果 Fig. 1 に還元曲線の再現性の例を示す。他の条件の場合も含めて、単一粒子実験¹⁾ の結果と比べて、ばらつきはかなり小さく、同一条件で 2~3 回繰返して実験を行えば十分であることがわかった。また、図中の曲線は一界面モデルに基づく計算値で、実測値とよく合うように試行錯誤で化学反応速度定数 k_c と有効拡散係数 D_e の値を評価してある。両値の温度依存性を前報¹⁾ の結果等と比較して Fig. 2 に示す。

記号 文献 1) および 2) 参照

文献 1) 碓井, 近江, 平嶋, 北

川: 鉄と鋼, 70(1984)10, A153.

2) 碓井, 近江, 戸谷: 化学工学協会講演要旨集, (1982.10), p.568.

3) 村山, 小野, 川合: 鉄と鋼, 63 (1977), p.1099.

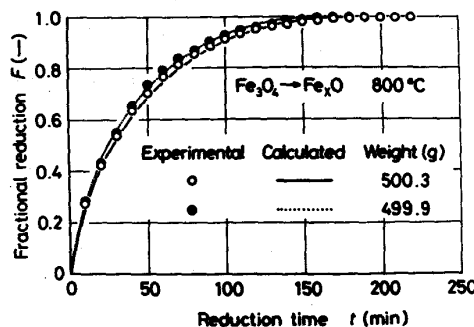
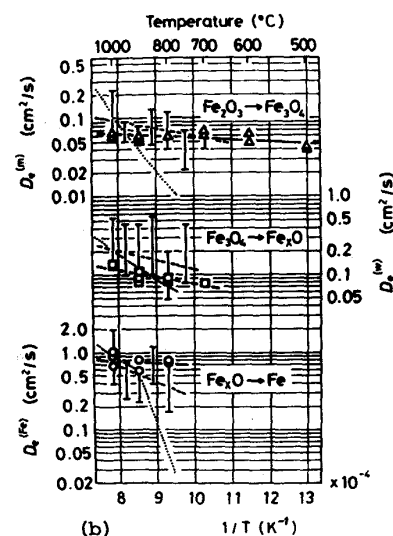
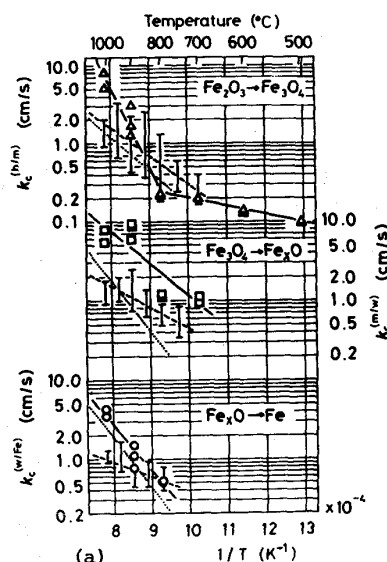


Fig. 1. Reproducibility of experimental reduction curves and comparison of them with calculated ones.



—△□— Fixed bed (Sinter B)
 - - - - - Single particle (Sinter A)¹⁾
 - - - - - Single particle (Pellet)³⁾

Fig. 2. Temperature dependencies of kinetic parameters.