

(23) 酸化鉄ペレットの水素還元における速度式の速度定数の測定

東北大学選鉱製錬研究所 ○石垣政裕 高橋礼二郎 工博 高橋愛和

1. 緒言 工業用酸化鉄ペレットを対象として非等温移動層のように温度およびガス濃度分布を有するプロセスを解析する場合は界面未反応核モデルに基づく速度式が適切⁽¹⁾⁽²⁾であり、この速度式に含まれる速度定数の値は数式モデルの妥当性を評価するうえで重要となる。本報では小型高圧移動層による酸化鉄ペレットの水素還元反応⁽³⁾の操作解析に適用するため、単一ペレットの段階毎還元実験を行ない速度定数の値を決定した。また、データフィッティング⁽⁴⁾により速度定数の値を求めて前者の値と比較検討し、その評価を行なった。

表1 ワイヤラペレットの化学分析値

成分	T-Fe	FeO	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO
wt %	64.60	0.26	0.26	3.71	2.18	0.14

2. 実験方法 段階毎還元実験は柳谷⁽²⁾による装置を使い、H₂/H₂O 混合ガスにより還元反応を行なわせた。各段階の速度定数は1界面未反応核モデルに基づく解析により決定した。一方、H₂単味ガスによる実験の結果からもデータフィッティングの方法で速度定数の値を決定した。試料としては表1に示すワイヤラペレットを使用した。

3. 結果および考察 段階毎還元実験で得られた結果の混合律速プロットを行ない、還元率20~80%範囲のデータから速度定数(化学反応速度定数 k_{cn} 、粒子内有効拡散係数 De_n)の値を決定した。得られた値の温度依存性を図1に示す。図1にはデータフィッティングにより求めた速度定数を破線で示しているが前者の値と比較して小さな値をとる。H₂ガスによる還元曲線の実測値と段階毎還元で求めた速度定数を使った3界面反応モデルによる計算値とを比較して図2に示す。700℃以上の高温側における計算値はやや速く、700℃以下の低温側での計算値は著しく遅い。このことは段階毎還元で得られた速度定数が本実験条件下における水素還元の挙動を必ずしも十分に表現し得ないことを示すものである。還元途中試料の組織観察ならびに得られた速度定数を使い、移動層の反応操作解析も行なった。

文献: (1)原ら: 鉄と鋼, 62 (1976), 315 (2)柳谷ら: Ironmaking & Steelmaking, No.3 (1979), 73 (3)高橋ら: 鉄と鋼, 65 (1979), 5617 (4)黒豆ら: 鉄と鋼, 66 (1980), 23

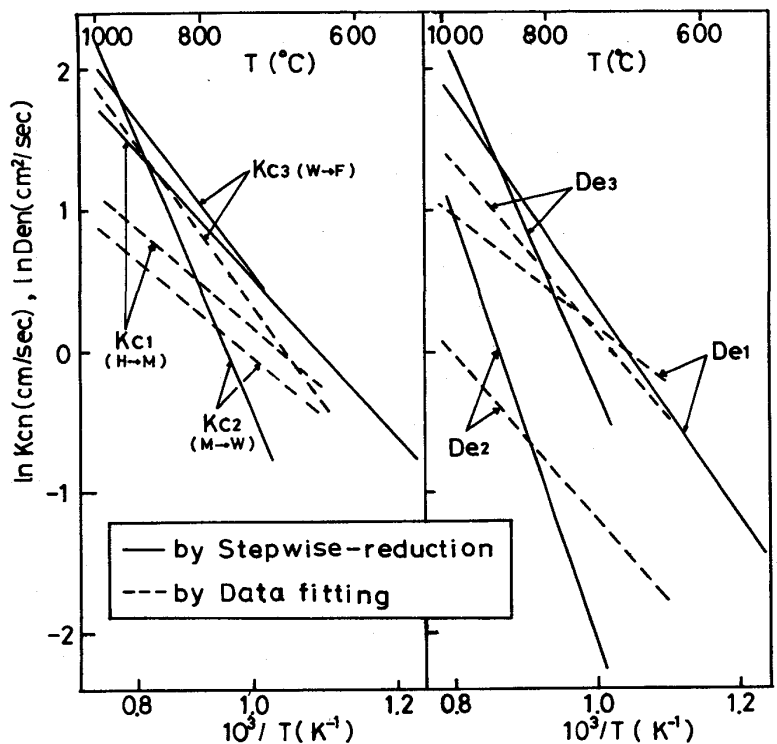
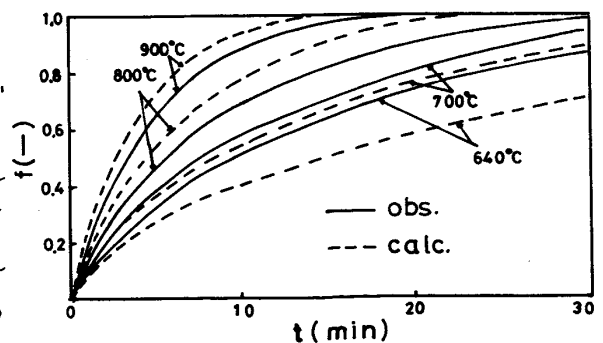


図1 速度定数の温度依存性

図2 H₂ガスによる還元曲線の実測値と3界面モデルによる計算値との比較