

(2) 粉鉄鉱石の向流還元

東大 工学部 ○佐々木 康 相馬 胤和

I. 緒言

先に遠心力と重力を釣り合わせて生じる回転流動層における向流還元について報告したが、¹⁾ 滞在鉄石量、ガス流量とも低い状態であった。本実験は高鉄石滞在量、高ガス流量になったときの還元反応に及ぼす影響を調べるために行った。又鉄石粒径を小さくしていったときの影響も調べた。

各実験条件で反応速度定数 k_w を計算したがそのモデルとして既報²⁾の3界面モデルを用いた。

II. 実験装置と手法

装置は既報¹⁾とほぼ同じであるが、高流量のガスを流すことができるように、回転部のシールをOリングを用いて行った。鉄石は良質のヘマタイトで平均粒径が $1.4\text{mm} \sim 100\mu$ までのものを使用した。反応管は内径 28mm ^φ、長さ 1.2m のステンレス鋼管で、温度は主に 900°C で実験し、等温帯は 40cm あり、回転数は 250rpm である。鉄石の供給はホッパーから連続的に落下させ、反応した鉄石は下部のシリンダーに溜め 30 秒おきにその落下量を測定した。

反応により生じた H_2O をシリカゲルで脱湿して、出入口の H_2 流量差からガス利用率を求め、それが一定に合った値を定常ガス利用率とした。定常還元率は利用率から計算し、又シリンダーに溜めた鉄石を湿式分析して求めた。定常に合ったから総滞在量を冷却後、測定した。

III. 結果と考察

得られた結果の散例を図1に示した。平均粒径 330μ の鉄石において、 H_2 流量 12.2 l/min で、等温帯における鉄石滞在量が 32g のとき、定常ガス利用率 40% 、定常還元率 100% 、滞在時間が 2.8 分という値が得られ、この結果から計算すると、炉内有効利用率は 156 ton/day に達する。

又 H_2 を 9 l/min 流したときの空塔線速度は 900°C で約 1 m/sec になる。又各実験での k_w の値は約 $0.05\text{ \%}/\text{cm}\cdot\text{min}$ で今まで同じ鉄石で得られた、固定層、バッチの回転流動層の k_w とほぼ一致している。これは高鉄石滞在量、高ガス流量においても粒子が均一に流動化しており、表面が有効に利用されているためと考えられる。又鉄石が 100μ 以下になると k_w が $0.001\text{ \%}/\text{cm}\cdot\text{min}$ 前後となり、これはガスが吹き抜けているか、鉄石が凝集していることによると思われる。なお、いずれの実験条件下でも鉄石の焼結は見られなかった。

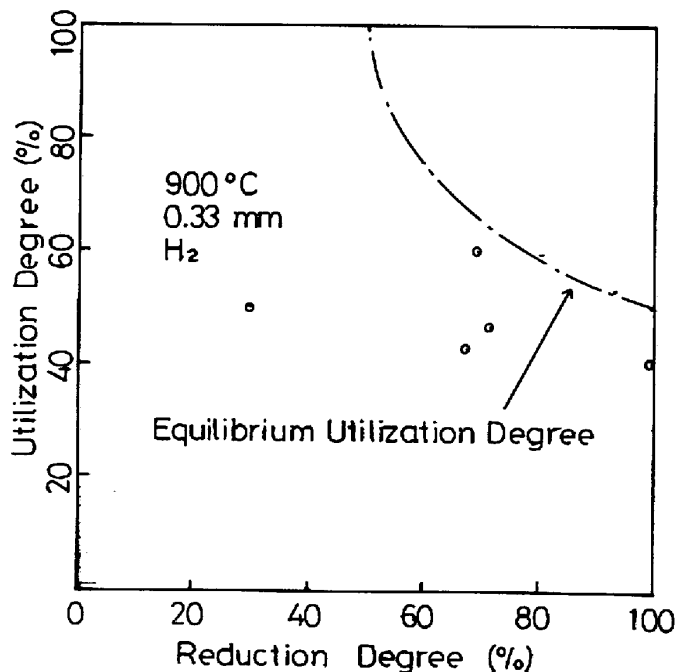


図.1

文献 1) 相馬; 鉄と鋼 58(1972) P1557

2) 相馬; 鉄と鋼 54(1968) P1431