

(5) 等温固定層による酸化鉄ペレットのCO還元の 多界面モデルによる解析

九州大学工学部 ○村山武昭 小野陽一 川合保治

I. 緒言

等温固定層の多界面モデルによる解析は、今までに、Spitzerら¹⁾ Osmanら²⁾によってなされている。しかし、彼らは、多界面モデルによる解析に際し、その速度パラメータの値として、シミュレーションにより実験データにあうように定められた値を使用している。そのため、モデルの適用が妥当かどうか議論できないと考えられる。ところで、著者らは先に多界面モデルの速度パラメータの値をハマタイトペレット(硫酸鉄ペレット)のCO-CO₂混合ガスによる段階毎還元により求めた³⁾。そこで、今回は、先に求めた速度パラメータを使用して等温固定層の多界面モデルによる解析を行ない、実験値と比較し、モデルの妥当性を調べた。また、八木ら⁴⁾は等温固定層を一界面モデルで解析し、彼らの実験範囲では実験値と良く一致することを示している。よって、ここでは比較のため、一界面モデルによる解析も行った。

II. 実験

等温固定層の実験は次のように行なった。反応装置は移動層用の装置で、層を動かさずに固定して使用した。反応管の内径は5.46 cmである。ステンレス金網かごにアルミナ球(10 mmφ)を高さ約6 cmだけ入れ、その上に硫酸鉄ペレット(12~14 mmφ)を200~400 gr(層高4~8.7 cm)入れ層とし、反応管内に挿入した。COガスは、約1000℃に加熱した木炭の充填層にCO₂ガスを通して発生させ、33% KOH水溶液、シリカゲルで洗淨・乾燥して使用した。ガス流量は1~4 Nl/minとした。排ガス中のCO₂濃度を赤外線分析計で連続的に測定した。

III. 結果

測定結果および計算結果の例を図1に示した。図中、平均還元率の測定値としてあるのは、排出されたCO₂ガス濃度の経時変化を積分して得られたものである。得られた結果をまとめると次のようになる。(1)多界面モデルによる計算結果は測定値と良く一致する。(2)一界面モデルによる計算結果は、実験値と特に、平均還元率曲線が一致しない。高流量あるいは、層高が低くなると、計算値は測定値に接近してくる。(3)本実験の範囲では、ガス流量によって還元速度は異なる。しかし、高流量になるにしたがってその差は小さくなる。

記号

\bar{F} : 層平均還元率(-), L : 層高(cm)

Q : ガス流量(Nl/min), T : 温度(℃)

X_{CO_2f} : 排ガス中のCO₂濃度(-)

文献

1) R.H. Spitzer et al: Process Simulation in Iron and Steelmaking, (1966), P. 85

2) M.A. Osman et al: A. I. Ch. E. J., 12 (1966), P. 685

3) 村山, 小野, 川合: 鉄と鋼, 61 (1975), S367

4) 八木, 高橋, 大森: 鉄と鋼, 57 (1971), P. 1453

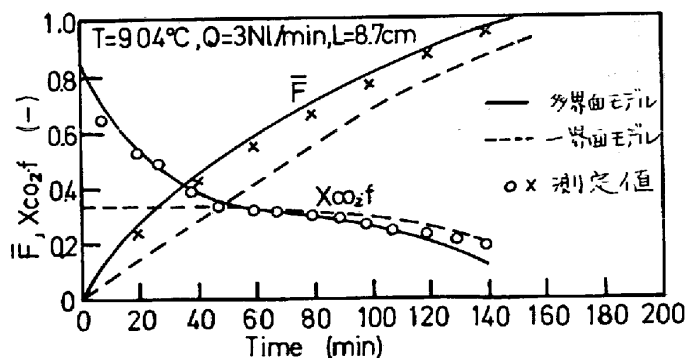


図1. 排ガス中のCO₂濃度および層平均還元率の経時変化