

(6) 等温移動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

今までなされた移動層の研究の中で、単一粒子の還元の基本研究から移動層の実験研究まで一貫して研究を行なったものは沢村ら¹⁾の研究のみである。しかし沢村らが使用した解析モデルは一界面モデルであり、そのモデルはガス利用率が高い場合には適用できないという問題点がある。そこで、本研究では、ガス利用率が高い場合にも適用できるSpitzerら²⁾の多界面モデルを使用することにし、パラメータとして、以前に報告³⁾した単一粒子の段階毎還元で得られた値を使用し、等温移動層の非定常状態・定常状態の両方についての解析を試みた。また、あわせて実際に等温移動層実験を行ない、計算値と比較・検討した。

II. 実験

移動層反応装置は沢村ら¹⁾と同じ構造のものを使用した。反応管の内径は5.46cm中であり、反応帯の長さは13cmである。層降下速度 U_s は6.6~33.6cm/hr, COガス流量は1~4NL/minとした。COガスは約1000 $^{\circ}$ Cに加熱した木炭の充填層にCO₂ガスを通して発生させ使用した。排ガス中のCO₂濃度を赤外線分析計で連続的に分析した。使用したペレットは前報³⁾と同じ硫酸塩ペレット(12~14mm中)である。実験後、層を取り出し、ペレットを1ヶ1ヶ再酸化させて還元率分布を調べた。また取り出した層全体を樹脂に埋め込み、層各レベルでの還元の状況を観察した。

III. 結果

図1には、排ガス中のCO₂ガス濃度の経時変化を示した。図のように、測定値と計算値が比較的良く一致するのがわかる。しかし、今回の実験は、(反応管径/粒子径)の比が、10以下であり、管壁の層空隙率に及ぼす影響があらわれる場合があった。その場合、簡単な近似で管壁の影響を考慮して解析を行なった結果、図2に示すように測定値と良く一致することがわかった。また、層降下速度が大であるほど、管壁の影響が大きくなる。実験後、試料を取り出し、還元率分布測定を行なった結果、還元率分布は計算値と良く一致した。また、観察の結果、管壁側半粒子径のところで還元がよく進んでいるのが認められた。

文献

- 1) 沢村, 石松, 村山: 鉄と鋼, 59 (1973), P.1879
- 2) R. H. Spitzer, F. S. Manning, and W. O. Philbrook: Trans. Met. Soc. AIME, 236 (1966), P.1715
- 3) 村山, 小野, 川合: 鉄と鋼, 61 (1975), S367

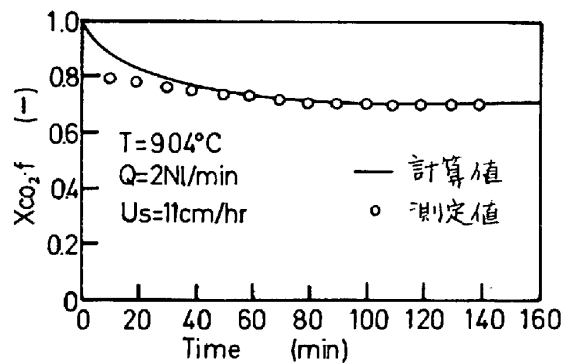


図1. 排ガス中のCO₂濃度の変化

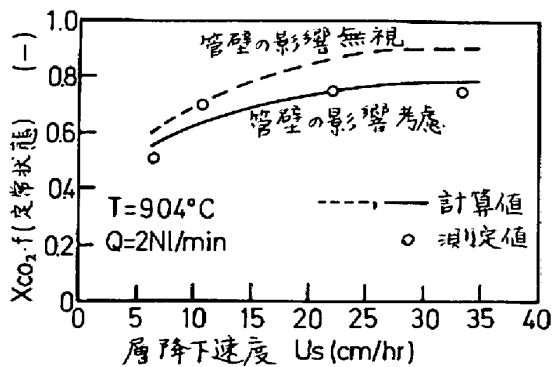


図2. 定常状態におけるXco₂fとUsの関係