

(24) 焼結鉱固定層の高炉内条件下におけるガス還元実験

大阪大学工学部 ○碓井建夫 近江宗一
大阪大学大学院 大島 祐 (現, 昭和電工)

北川伸和 (現, 川崎製鉄)

1. 緒言 実機焼結鉱固定層のCO-CO₂-N₂混合ガスによる昇温還元において、垂直ゾンデによる高炉の炉内調査¹⁾により得られた温度分布とガス組成分布の結果を参考にして、還元ガスの濃度を温度変化に伴って変化させた実験を行い、段階ごとの等温還元実験²⁾により得られた速度パラメータ値を用いて、三界面モデルによる解析を行った。なお、段階ごとの還元においてはガス濃度をある一定値に設定して実験してきたが、²⁾³⁾ガス濃度が異なる場合にも同一速度パラメータ値が適用できるかどうかについて、単一粒子実験を追加し、検討を加えた。

2. 実験 内径79 mmの反応管内に約5 gの試料(焼結鉱B²⁾)を500 g充填し、20 NL/minのCO-CO₂-N₂混合ガスにより400~1100℃の温度範囲で昇温還元を行った。混合ガス中のN₂ガスの割合は55%一定とし、COガスとCO₂ガスの比率を温度上昇とともにFig. 1のように切り換えていった。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。

3. 結果 与えた温度上昇を実測還元率とともに時間に対してプロットした結果をFig. 2に示す。計算還元曲線については、まず還元温度を還元時間の関数として折線で近似し、解析に必要な諸物性値および速度パラメータ値²⁾はすべて時間とともに変化するとして、三界面モデルにより算出した。

4. 考察 Fig. 3に、(a) 700℃でヘマタイトからマグネタイトへの還元段階および(b) 900℃でマグネタイトからウスタイトへの還元段階のガス濃度を従来の値³⁾と違えた、単一粒子の段階ごとの等温還元実験の結果を示す。斜線で示したものが従来の結果³⁾で、(a)については少し差異が認められるが、(b)ではよく一致している。なお、得られた速度パラメータ値については、従来の値と有意な差は認められなかった。

けっきょく、高炉内条件下の還元速度は、段階ごとの還元実験により得られた速度パラメータ値を用いた解析により、ウスタイトまでの還元を記述できることがわかった。

記号 $C_{co,b}$, $C_{co,e}$: ガス本体および平衡におけるCOガス濃度
 V : 流量

文献 1) 下村, 杉山: 学振54委-No.1600 (昭和57年7月)

2) 碓井, 近江, 大島: 鉄と鋼, 72(1986), S13

3) 碓井, 近江, 平嶋, 北川: 鉄と鋼, 70(1984), A153

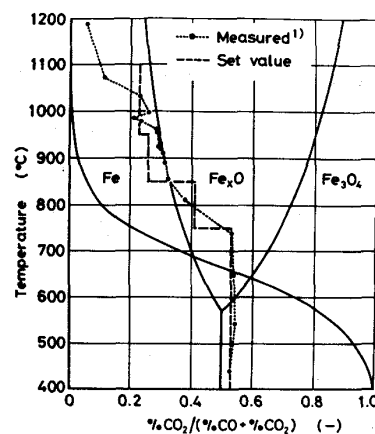


Fig. 1. Relation between temperature and gas concentration.

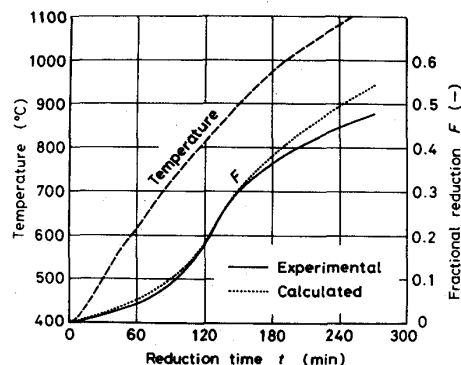


Fig. 2. Reduction curve and the bed temperature.

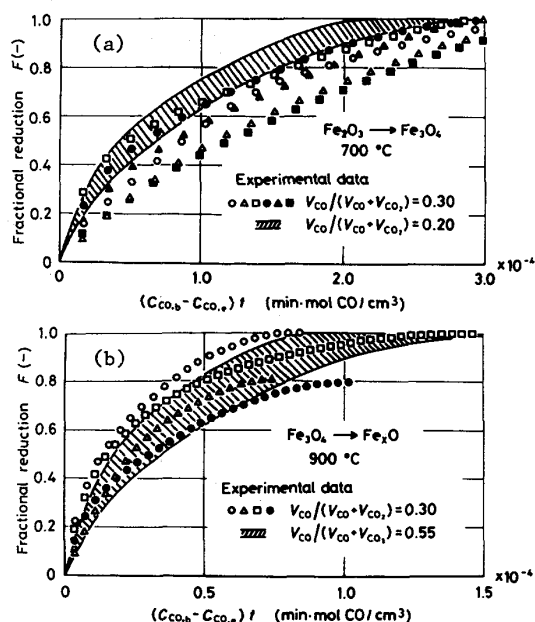


Fig. 3. Influence of gas concentration on reduction curves.