

(57) 多段反応帯モデルによる焼結鉄還元解析

新日本製鐵(株) 第三技研 ○内藤誠章 岡本 晃 斧 勝也 林 洋一
大分製鐵所 井上義弘

1. 緒言

焼結鉄は酸化鉄、カルシウムフェライト、スラグなどの構成鉄物が不均一に存在し、還元過程では反応帯を有する複雑な還元挙動を示す¹⁾。このため、焼結鉄の還元速度を解析した研究は少なく²⁾、反応帯を考慮したモデルで解析した例は見当たらない。ここでは、ペレットの水素還元速度の解析に適用した多段反応帯モデル^{3),4)}を用いて、COによる焼結鉄還元速度を解析した。

2. 実験方法

CO還元による速度パラメータを決定するために、CO 45%, N₂ 55%の混合ガスを用いた固定層等温還元実験を行った。実験条件をTable 1に示す。また還元速度の解析には高炉内反応シミュレーター(BIS)による実験値を用いた。BIS実験条件および試料性状については既報⁵⁾のとおりである。

Table 1. Experimental condition

Sinter diameter	20mm
Sinter weight	500 g
Reduction temperature	800,900,1000°C
Gas flow rate	15 Nl/min

3. 解析結果

Fig.1に、多段反応帯モデルの模式図を示す^{3),4)}。BISデータの解析に際しては本モデルを移動層モデルに組込んだ。速度パラメータについては、固定層等温還元実験により求めるが、速度パラメータのうち、粒内有効拡散係数については、近江ら⁶⁾の研究をもとに還元前の気孔構造から決定した。また速度定数については、Fig 2に示す如く計算結果が固定層等温還元実験結果によく合うようにパラメータフィッティングして求めた。解析によって得られた速度パラメータの温度依存式を作成し、BISデータの解析に適用した例をFig 3に示す。実験結果と計算結果が、おおむね対応しており、ペレットの水素還元速度の解析に用いた多段反応帯モデルが、焼結鉄のCO還元速度の解析にも適用できることが明らかになった。

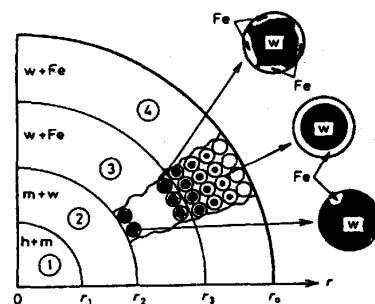


Fig. 1. Schema of the multi-stage zone reaction model

(h;hematite, m;magnetite, w;wüstite)

なお、粒度あるいは構成鉄物中のカルシウムフェライトの取扱いなどについては、今後の研究課題である。

文献：1)佐藤, 鈴木, 沢村, 斧：鉄と鋼, 68(1982), p2215 2)碓井, 近江, 平嶋：鉄と鋼, 68(1983), S760 3)近江, 内藤, 碓井：鉄と鋼, 68(1982), p592 4)近江, 内藤, 碓井：鉄と鋼, 69(1983), p363 5)岡本, 内藤, 斧, 井上：鉄と鋼, 68(1983)S798-800 6)近江, 内藤, 碓井：鉄と鋼, 69(1983), p546

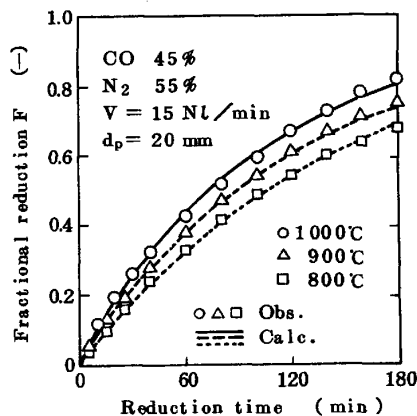


Fig. 2. Comparison of calculated reduction curves with experimental data

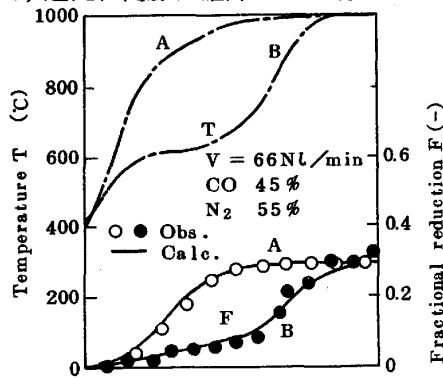


Fig. 3. Comparison of calculated reduction curves with BIS experimental data

(A,B; Temperature profile⁵⁾)