

(33) 回転流動層における粉鉱の還元

茨城大学 工学部 相馬 胤和

1 結 言

回転炉内壁における回転加速度を重力の加速度と等しくすることにより、回転流動層を作り得ることは前に報告¹⁾したが、この回転流動層を使用して鉱石の還元を行なう場合、粉鉱を使用して還元速度を向上させることが、粉鉱処理とも関連して、高炉等の移動層による塊鉱の還元に対し特色となり得る。

そこで回転流動層に粉鉱を使用して実験を行ない、還元速度の計算をして、固定層における還元速度との比較を行なったので報告する。

2 実験装置

還元炉、反応管は前報¹⁾とほぼ同一の装置を用いたが、粉鉱になると両端の網と反応管の間から粉鉱がもれるので、ステンレス網製のカゴを用い、または短みいパイプの両端に網を密着させることにより、こぼれを少なくすることができた。網は鉱石サイズにより60~325メッシュのSUS 27網を使用した。

3 実験結果および考察

粒子を球と假定すると、単位重量当りの表面積は半径に逆比例する。したがって界面反応速度とし、単位表面積当りの反応速度 k_s を一定とすると、単位重量当りの反応速度 K は半径に逆比例して速くなる。これが粉体使用のメリットである。

固定層において前報²⁾のモデルを使用し、電算機で解析を行なったところ、ウスタイト、ヘマタイトの反応速度係数 k_{wu} 、 k_{he} は図1のように半径2mm以上ではほぼ一定の値を示すが、それ以下では急激に低下する。これは固定層においても、ガス流の不均一または粒子の集団化が起るものと考えられる。

回転流動層における計算モデルとしても固定層のそれを使用できる。ただし回転流動により鉱石の混合が起るので、単位層としては流動層全体を一層として計算し、実験結果とよい一致をみることもできた。ただし計算の単位時間を短かく計算する必要がある。

回転流動層における反応速度は、砂鉄で測定した結果、普通の流動層のそれと一致した。

回転流動層において、粒度を小さくすると、壁面とのスベリが起り完全な流動層が形成されにくくなるので、粉体の場合は充填率を50%以上にすることがある。

回転流動層にて、サイズを小さくしていくと、図1のように固定層より小さな半径で k_s の値が低下する。

ガス流量に対し鉱石重量を多くした極限としての平衡ガス利用率は前述¹⁾のように、化学量論的平衡階段を示し、固定層がホストホケミカル平衡階段よりプロセス的に損になるので、流動層と区切つて多段回転流動層にして、良好な結果が得られた。

文 献

- 1) 相馬 鉄と鋼52(1966)7 P120
- 2) 相馬 鉄と鋼54(1968)14 P1421

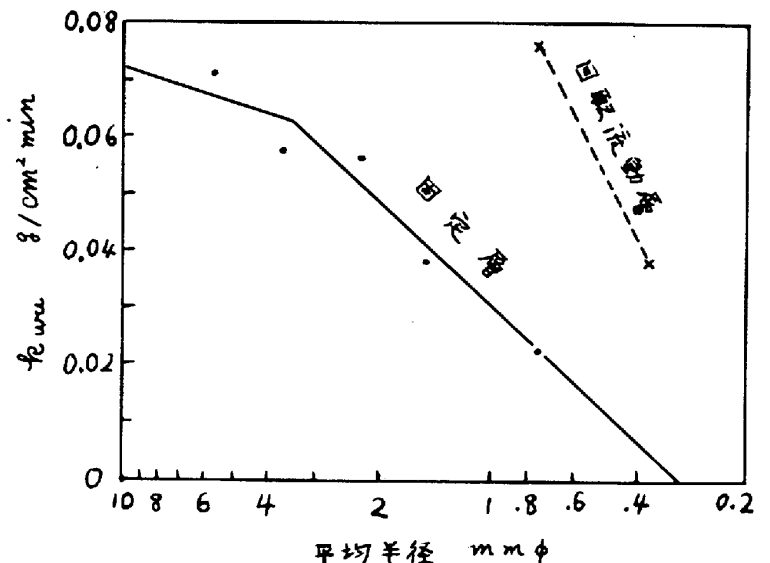


図1 反応速度係数に対する鉱石サイズの影響