

(7) 酸化鉄ペレット・充填層の水素還元に関する実験

大阪大学工学部 近江宗一 谷口滋次 ◦ 稲田 実 北野達夫

1 結言 酸化鉄ペレットの充填層の水素還元の実験を行ない、Ristらの理論⁽¹⁾を用いて計算した結果と比較を行なった。

2 実験 炉は縦方向に5分割し、5箇所温度制御を行なうことにより等温部を長くとした。充填層は直径8.3cm、高さ30.2cm、重量4000gである。使用したペレットの直径は1.2-1.5cmである。還元により生成する水蒸気を水により凝集させ、水の量により還元量を測定した。同時にロードセルを使って直接に重量減少を測定したが両者は良く一致した。

3 実験結果の整理 Ristらによると、つぎのようにして還元曲線を求めることができる。還元温度が与えられると、還元平衡図より、ある反応が始まってから反応が達成されるまでの平衡水素分圧の変化がわかる。この値を用いれば、鉄酸化物中の鉄一原子についてこの反応を達成するために消費される水素ガスのモル数(n_g/n_{Fe}) (これを比消費と呼ぶ)が求まり、この比消費と鉄酸化物の酸化度の関係を図示すれば、還元曲線が求まる。

本報告では、還元時間を次式を用いて比消費に換算し、これを横軸にとることにより酸化鉄ペレット量または還元ガス流量が異なった条件下で得られた結果でも同じ図の上で評価できるようにした。

$$\text{比消費} = \frac{1.5 \times \text{酸素のグラム原子} \times \text{還元ガスモル流量} \times \text{還元時間}}{\text{ヘマタイト中の酸素量}} = 0.281 (\text{g/l}) \times \frac{Q (\text{l/min}) \times t (\text{min})}{W_H (\text{g})}$$

4 結果 実験結果の一例を図に示す。

(1) 実験より得られた値はすべて理論値より低くなっているが、これは各々の反応が平衡に達しなかったことが大きな原因と考えられる。

(2) 実験より得られた還元曲線は三つの部分より成ると認められ、Ristらの理論と定性的に一致する。

(3) 理論曲線の勾配と実験曲線の勾配を比べてみると、実験値は理論値のおよそ70%程度になる。⁽²⁾

(4) 実験曲線の第二の部分を外挿して得られる縦軸上での切片はヘマタイトからマグネタイトまでの還元率を表わし0.11であるが、理論値と良い一致をする。

(5) 実験曲線の第三の部分を外挿して得られる縦軸上での切片はヘマタイトからヴェスタイトまでの還元率を表わしているが、理論値の0.30より小さく、流量が大きくなる程この切片の値は小さくなる。

文 献

- 1) A. Rist and G. Bonnivard: Rev. Mét., 60 (1963), p. 23-37
- 2) L. Coudurier, B. Delmon and E. Bonnier: Rev. Mét., 64 (1967), p. 929-943

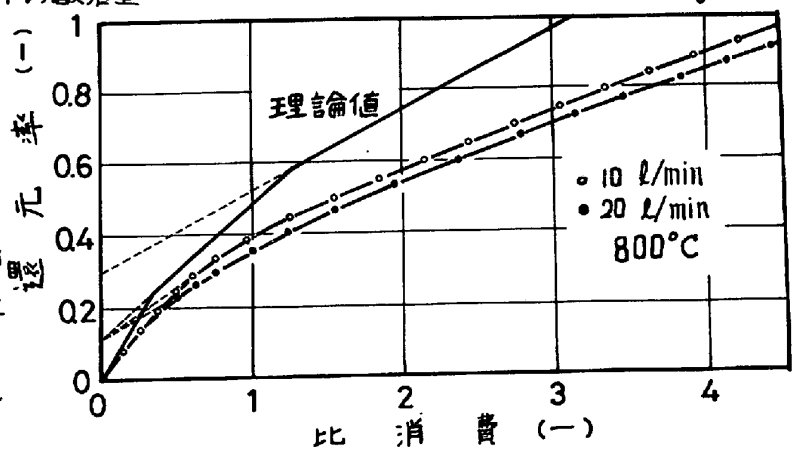


図.還元率と比消費の関係の理論値と実測値の比較