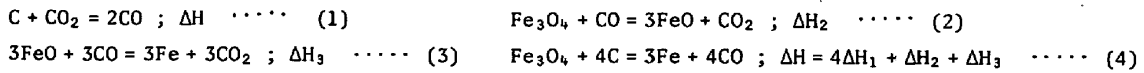


東大生研

○李海洙 館充

- 1 緒言 ; 混合ペレットに関する実験結果は多数報告されている。しかし、その理論的解析に関する報告は見あたらない。そこで著者がえてきたマグネタイト-無煙炭混合ペレットの実験結果¹⁾に対し理論的解析を試み結果をえたので報告する。
- 2 方法 ; 混合ペレットの還元反応は次式 (1)~(3) の併発によつて進行するものと考えられ、それを総括すると (4)式となる。



混合ペレットの還元反応は均一モデルで扱えるが、実ペレットでは径方向に還元率の分布が生ずる。それをペレット表面からの伝熱速度と反応 (4) の吸熱によるとし、伝熱律速で扱う。

- 3 理論式 ; 反応速度式を単純な一次反応式 (5) で表現する。k は総括反応速度常数で (6) となる。

$$\frac{\partial R(r,t)}{\partial t} = k\{1 - R(r,t)\} \dots\dots (5) \quad k = A \exp -E/RT \dots\dots (6)$$

ペレット内の温度分布は反応熱の効果を含め (7) 式で表現できる。

$$\frac{\partial T(r,t)}{\partial t} = a/r^2 \cdot \frac{\partial}{\partial r}(r^2 \cdot \frac{\partial T}{\partial r}) + \gamma \Delta H \dots\dots (7)$$

T ; 温度 (°C)、 t ; 時間 (min)、 a ; 常数、 r ; ペレット半径 [cm]、 γ ; 常数、 ΔH ; 反応熱 [cal/mol]

$$\text{式 (7) の } [I, C] ; T_S(r_10) = T_1 \quad (T_1 = 1000^\circ C) \dots\dots (8) \quad [B, C] ; -\lambda(\frac{\partial T}{\partial r})_{r=r_0} = h(T_2 - T_S) \dots\dots (9)$$

T_S ; ペレット表面温度 (°C)、 T_2 ; 雰囲気温度 (°C)、 λ = 熱伝導率 [cal/cm·min·°C]

$h = 0.438$; 伝熱係数 [cal/cm²·min·°C]

数値計算するため (7) 式を差分化した。この時半径方向のきざみ幅を m_1 、 t のそれを m_2 とすると

$$r = im_1, \quad t = jm_2 \dots\dots (10) \quad T(r,t) = T(im_1, jm_2) \equiv T_{ij}, \quad (\gamma \Delta H)_{r=im_2, t=jm_2} \equiv S_{ij} \dots\dots (11)$$

差分方程式は (12) 式となる。

$$T_{i,j+1} = T_{i+1,j}(2am_2/im_1^2 + am_2/m_1^2) + T_{ij}(1 - 2am_2/im_1 - 2am_2/m_1^2) + T_{i-1,j}(am_2/m_1^2) + m_2 S_{ij} \dots\dots (12)$$

計算にあつては E の値を指定し、 A 及び λ をパラメータとして、これらの値を R と T が実測値に近似的になるよう変えた。

- 4 結果 ; 1) 反応 (1) 支配とした場合、細粒ペレット ($B_{200}^{80}C_{200}^{20}$) は $A = 0.2 \times 10^{12}$, $\lambda = 0.25$ の時、還元率 90% まで実測と良い近似を示した。温度は実測²⁾ より低い値で推移し、還元率 70~90% 範囲で測温との間に 15~20°C の温度差を生じた。

2) 反応 (3) 支配とした場合、 $B_{200}^{80}C_{200}^{20}$ は実測ともつとも良く近似した結果を図1に示した。反応 (1) 支配に比べ近似度が高い。一方粗粒 ($B_{60}^{80}C_{60}^{20}$) の実測はいずれの計算結果とも著しく異なつた。この原因としては、還元反応が鉄石粒子の生成物層内拡散律速へと移行したためと考えられた。

1) 李、館 ; 鉄と鋼 57, 3(1971) 466

2) 李、館 ; 鉄と鋼 56, 11(1970) s337

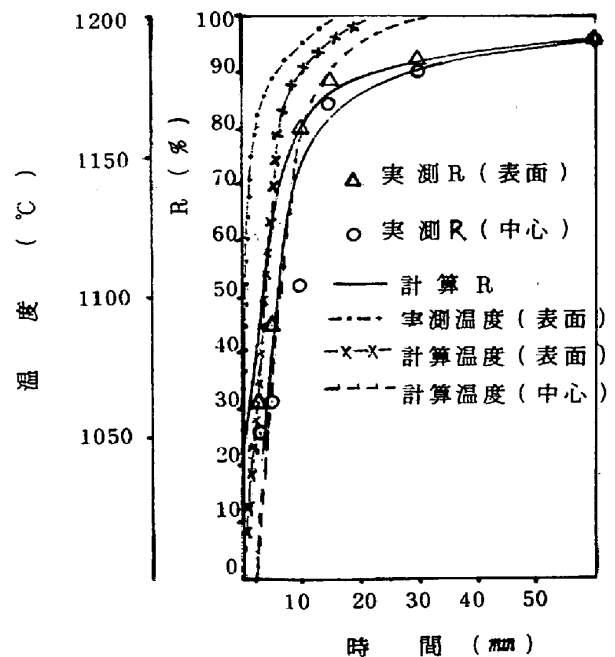


図1 $B_{200}^{80}C_{200}^{20}$ の実測と計算結果