

(38) 非焼成ペレットの単一粒子の乾燥

東北大学選鉱製鉄研究所 ○秋山友宏, 高橋礼二郎

八木順一郎

1. 緒 言

非焼成塊成鉱は焼成プロセスを省略できるので, 省エネルギー型の原料として期待されている。しかし, 付着水および結晶水を含有しており, それら水分の蒸発潜熱が反応器内の温度分布に影響を及ぼす¹⁾。本報では水分を含有する非焼成塊成鉱の基礎的な伝熱特性を明らかにするため, 単一粒子の乾燥実験, ならびに, 数学的モデルによる解析を行なった。

2. 実験および理論

ローブリバー, ハマスレー, MBR 鉱石を原料とし, 7wt%のセメントを配合した非焼成ペレット(直径 13.5mm)を試料として使用した。結晶水の含有率は, 各々 8.43, 3.72, 1.20wt%である。

乾燥用対流炉の模式図を Fig.1に示す。ペレットは試料容器(b)の中心部にシース型CA熱電対により固定され, 実験開始とともに反応管の内部を所定の位置に降下させる。試料容器は壁面からペレットへの直接放射を遮へいするため断熱材で作製した。その結果, ペレットは主として流通ガスとの対流伝熱により加熱された。実験条件としては, 流速 2Nl (N₂)/min(線速度8.8cm/s), 温度673~1273Kとした。

結晶水の分解反応は, 分解温度域が比較的明確であることから伝熱律速として取り扱った。基礎式を Table 1 に示す。ここで, ΔHは吸熱量(KJ/kg), fは結晶水の分解率(ー)である。ΔHは示差熱分析計の測定値から求め, fは熱天秤で測定し, 温度のみの関数として評価した。

3. 結 果

結晶水の組成は, 主として Fe₂O₃・H₂O(ゲーサイト), Al₂O₃・3H₂O(ギブサイト), Al₂O₃・2SiO₂・2H₂O(カオリナイト), Ca(OH)₂・nH₂O(セメント水和物)の4種であり, ペレット乾燥時にはこれらの結晶水の分解が重畳した形で温度停滞域が現れる。結果の一例を Fig.2に示す。ローブリバーペレットを 740KのN₂ガスで加熱した場合で, 明確な温度停滞域が生じているのがわかる。また, 計算結果は傾向的によい一致を示した。

文献 1)井上, 渡辺, 神山, 高谷, 小田: 鉄と鋼,

72(1986)S885.

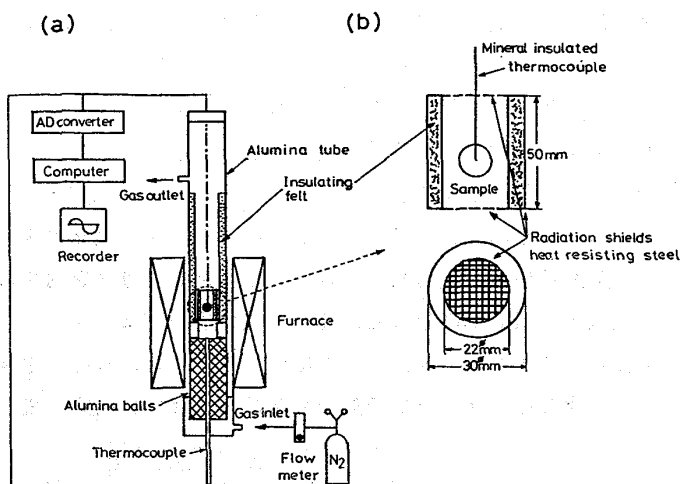


Fig.1 Experimental apparatus

Table 1 Fundamental equation

$$\rho_s C_s \frac{\partial T_s}{\partial t} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} (k_e r^2 \frac{\partial T_s}{\partial r}) - \rho_s \Delta H \frac{\partial f}{\partial t} \quad (1)$$

$$\text{B.C. } k_e \frac{\partial T_s}{\partial r} = h_p (T_g - T_s) \quad \text{at } r = a \quad (2)$$

$$\frac{\partial T_s}{\partial r} = 0 \quad \text{at } r = 0 \quad (3)$$

$$\text{I.C. } T_s = \text{Constant} \quad \text{at } t = 0 \quad (4)$$

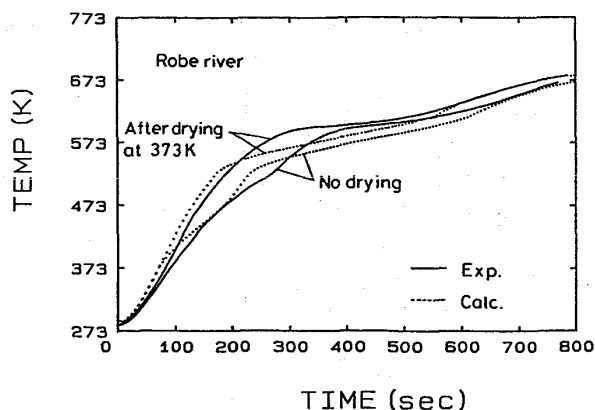


Fig.2 Comparison between measured and calculated temperature changes in the single cement-bonded pellet.