

(13) シミュレータによる焼結過程の燃焼帯，熔融帯の圧損の測定とその解析

東北大学 選鉱製錬研究所

○葛西 栄輝 (工博) 大森 康男

1. 緒言 焼結過程における融液発生による層の収縮，再配列，コークス燃焼および粒子の収縮にともなうマクロ気孔の生成，合体等に基づく通気抵抗の変化に関する研究は，その実験手法が極めて難しいために非常に乏しい。本報告では，焼結ベッドのスライス層を想定した充填層の温度，圧損，排ガス組成の経時変化の測定が可能なシミュレータおよびそれによる燃焼帯，熔融帯の圧力損失の測定結果ならびにその解析結果について述べる。

2. 実験装置および実験方法 Fig. 1にシミュレータの概略を示す。試料層(直径30mm^φ，高さ20mm)は，N₂中で設定温度まで外部ヒーターにより加熱する。その後N₂-O₂混合ガスに切換え，試料と混合あるいはその上部に置いたコークス(1~2mm)の燃焼熱により，試料にヒートパターンを与える。この時，層内温度(2点)，圧損，排ガス組成を連続的に測定する。試料は，球形アルミナ粒子およびこれを核として，南米産ヘマタイト鉱石と石灰石の混合微粉を造粒したミニペレット(以下ACP)を使用した。

3. 実験結果およびその解析結果 Fig. 2にアルミナ粒子-コークス混合充填層についての層内温度，コークス燃焼速度および(1)式における通気抵抗指数Kの経時変化を示す。Kの変化と燃焼速度には明らかに対応が見られ，燃焼によ

$$\Delta P = K \mu^{0.35} \rho_g^{-1} G^{1.65} \Delta L \dots \dots \dots (1)$$

ΔP : 圧損, μ : ガスの粘度, ρ_g : ガスの密度, G : ガスの質量速度,

ΔL : 試料の層高

るコークスの消滅が圧損に大きな影響を与えていると考えられる。この結果および融液生成によるマクロ気孔の生成ならびに見掛けの粒子径の増大を(2)~(4)式によって推定を試みた。

$$\partial F_m / \partial t = K_m (t_s - t_L) (1 - F_m) \dots \dots \dots (2)$$

$$\partial \epsilon / \partial t = K_s \partial F_m / \partial t + C_s R_c^* \dots \dots \dots (3)$$

$$\Delta dp = K_{dp} \Delta F_m \dots \dots \dots (4)$$

F_m : 熔融率, t : 時間, t_s : 固体温度(実測値), t_L : 現時点での融液化学組成と対応する液相線温度, ϵ : 空間率, dp : 粒子径, C_s : コークス燃焼量と空間率の換算係数, R_c^* : コークス燃焼速度, K_m, K_s, K_{dp} : 定数

試料として，ACPの外殻粉層中のCaO濃度を10wt%としたミニペレット(ACP(C10))を用いた圧損の実測値および(2)~(4)式により得られた値をErgun式に適用した計算値をFig. 3に示す。両者は比較的良く一致している。

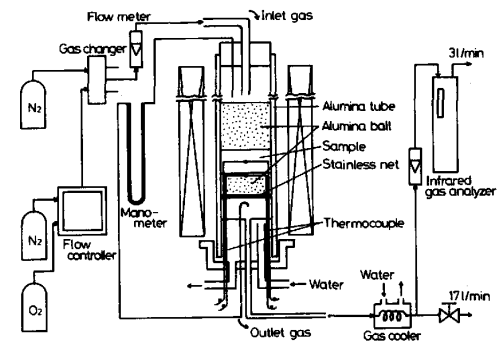


Fig.1 Schematic diagram of a sintering simulator.

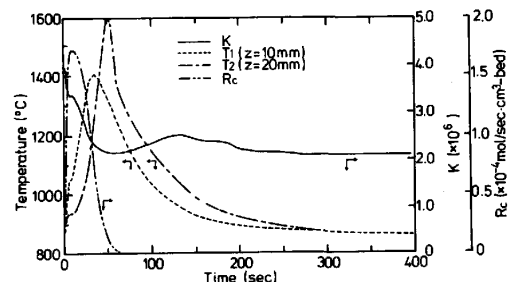


Fig. 2 Changes in permeability resistance index(K), bed-temperatures (T₁, T₂) and combustion rate of coke with time in the course of sintering. (Alumina ball)

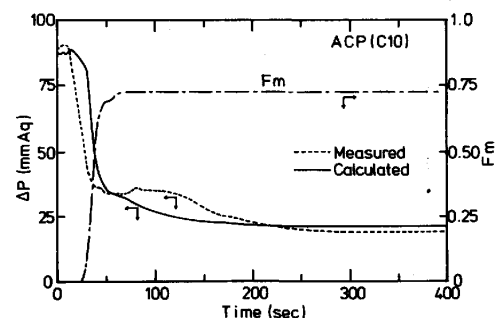


Fig. 3 Comparison of measured and calculated values for change in pressure drop of sample bed with time.