

(12) 移動層における空間率の測定実験

(高炉塊状帯における通気性評価の研究-1)

新日本製鐵(株) 製鉄研究センター ○一田守政, 田村健二, 林 洋一
堺製鐵所 磯崎洋一

1. 緒 言

高炉内のガス流れや還元挙動を研究するためには、移動層の充填構造を解明することが必要である。そこで、移動層の空間率を直接測定できる実験装置を製作し、移動層の空間率および形状係数に及ぼす高炉装入物の粒度構成の影響を検討した。

2. 実験方法

実験装置は内径が600φの亚克力パイプと移動式ガイドパイプより構成された既報¹⁾と類似の向流移動層模型である。実験試料としては、実炉大のコークス(粒径: 4-6mm, 7-10mm, 10-15mm, 15-25mm, 25-35mm, 35-50mm, 50-75mm)および焼結鉱(粒径: 3-5mm, 5-7mm, 7-10mm, 10-15mm, 15-25mm, 25-35mm, 35-50mm)を用いた。亚克力パイプ下端近傍に設置した送風羽口より空気を吹き込む(空塔速度: 1m/s)と同時に試料直下の移動式ガイドパイプを1100mm降下させ、停止後に試料の層高および圧力損失を測定した。移動層の空間率は、既報¹⁾と同様な方法でもとめた。

3. 実験結果

(1)単一(均一)粒径のコークスおよび焼結鉱の層空間率は、Fig. 1およびFig. 2に示すように、粒径との単純な直線関係になく、ある粒径で、最小値を示す。

(2)粒径の異なる2成分のコークスおよび焼結鉱の層空間率は、Fig. 3およびFig. 4に示すように、細粒の体積混合比率が0.3から0.5の範囲で最小値を示し、その最小値は粒径比 D_{p1}/D_{p2} (D_{p1} :粗粒の粒径(m), D_{p2} :細粒の粒径(m))が大きい場合に小さくなる。

(3)層空間率の測定値を用いたErgun式²⁾に基づく圧力損失の計算値が測定値と一致するように、Fig. 5およびFig. 6の関係より、コークスと焼結鉱の形状係数の補正式(1)式, (2)式を得た。

$$\phi = 0.390 \cdot \log(D_p) + 0.161 : (\text{コークス}) \quad (1)$$

$$\phi = 0.338 \cdot \log(D_p) + 0.254 : (\text{焼結鉱}) \quad (2)$$

形状係数は、コークス、焼結鉱のいずれの場合にも、粒径の増加に伴い増加し、0.4から1.0の範囲にある。

参考文献

- 1) 一田, 田村, 斧, 林: 鉄と鋼, 72(1986)4, S 52
- 2) S. Ergun: Chem. Eng. Progr., 48(1952), p. 89

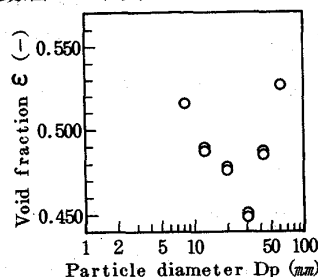


Fig. 1 Relation between particle diameter and void fraction in moving bed of uniform-sized coke.

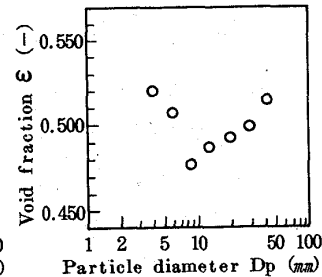


Fig. 2 Relation between particle diameter and void fraction in moving bed of uniform-sized sinter.

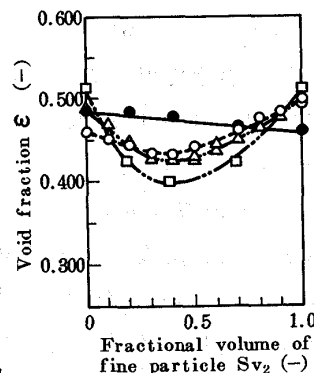


Fig. 3 Relation between fractional volume of fine particle and void fraction in moving bed of coke composed of two component particles.

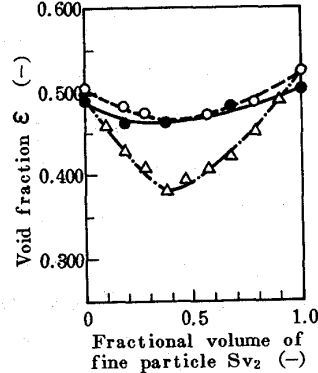


Fig. 4 Relation between fractional volume of fine particle and void fraction in moving bed of sinter composed of two component particles.

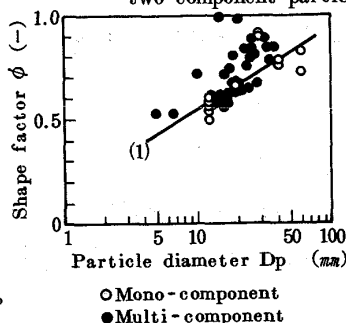


Fig. 5 Relation between particle diameter and shape factor in moving bed of coke.

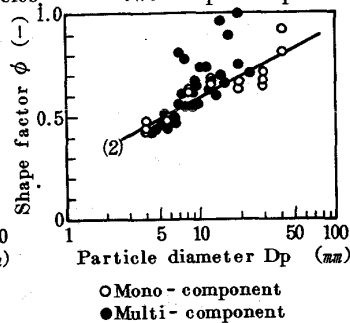


Fig. 6 Relation between particle diameter and shape factor in moving bed of sinter.