

微粉炭の流送および分配特性

住友金属工業(株) 中央技術研究所

宮崎 富夫 東海林 泰夫

木谷 征弘

福田 匡

○高谷 幸司

1. 緒言 高炉のオイルレス化の一環として、微粉炭吹込技術の開発が進められているが、微粉炭吹込時における流送および分配特性について検討を行なった。

2. 実験設備 実験設備の概略をFig.-1に示す。本設備はロータリフィーダーを用いた微粉炭の供給系を2系列有しており、連続マルチ運転が可能となっている。

3. 実験結果

1)直管部における圧力損失

固気二相流の圧力損失 ΔP_{SG} を気体のみによる圧力損失 ΔP_G と固体により付加される圧力損失 ΔP_S との和として次式で表現する。¹⁾

$$\Delta P_{SG} = \Delta P_G + \Delta P_S = 4 f \frac{L}{D} \frac{\rho_g u_g^2}{2} + \lambda_s \frac{L}{D} \frac{\rho_g u_g^2}{2}$$

ここに f :管摩擦係数 λ_s :付加圧力損失係数

Fig.-2に示すように λ_s は、 $Fr = ug/\sqrt{gD}$ で定義されるフルード数により整理することができる。

2)曲管部における圧力損失

曲管部における圧力損失を次式で表現する。²⁾

$$\Delta P_{bSG} = \Delta P_{bG} + \Delta P_{bs} = \zeta_{bG} \frac{\rho_g u_g^2}{2} + \zeta_{bs} \frac{\rho_g u_g^2}{2}$$

ここに ζ_{bG} :気体の圧力損失係数 ζ_{bs} :固体による付加圧力損失係数 ζ_{bs} は、固気質量流量比 μ と曲率半径との関数として取扱うことができ Fig.-3に示すように μ が15以下で、 $\zeta_{bs} = a\mu$ なる関係が成立する。この比例係数 a は曲管部の半径 R と管径 D との比 R/D の増加に伴ない減少するが、 R/D が5~20に対し、 a は1.8~1.6となり、曲率半径の影響は小さい。

3)分配特性

6分配を行なった結果をFig.-4に示すが、微粉炭の流量およびキャリアガス流量が大きく異なった場合でも、分配誤差は非常に小さい。本分配器の特徴は、分配器内において輸送粉体の流れ方向が変化しないため、圧力損失が小さく、摩耗が少ないことにある。

4. 結言 高炉への微粉炭吹込の開発実験を行ない、微粉炭の分配を含めた輸送設計が可能となった。現在、高炉での吹込テストを行っており、実機への適用を検討中である。

参考文献 1)森川「流体・固体二相流」日刊工業新聞社(1979)

2)森川 粉体工学誌 15,6 (1978)

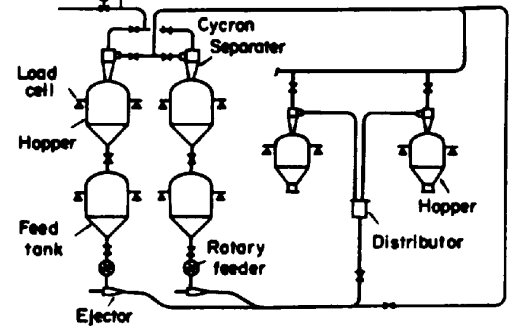


Fig.1 Schematic diagram of experimental apparatus

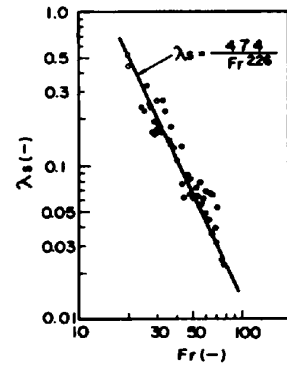


Fig.2 Correlation between λ_s and Fr

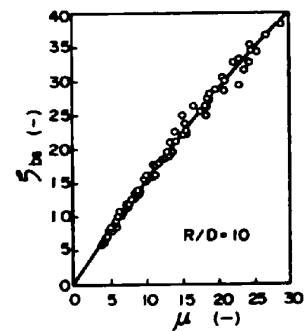


Fig.3 Experimental relation between ζ_{bs} and μ

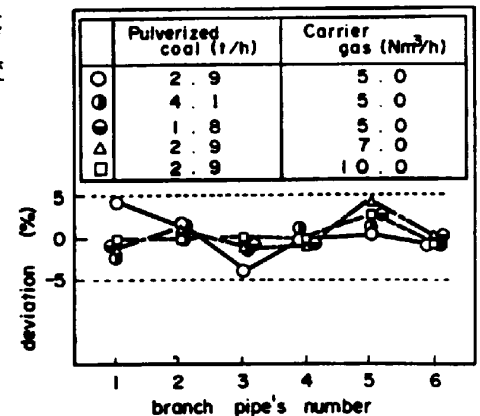


Fig.4 Distribution characteristic