

(123)

装入物分布に及ぼす大ベルからの原料流出速度の影響

(株)神戸製鋼所 鉄鋼技術センター ○清水正賢 山口荒太 稲葉晋一

磯部光利

沖本憲市

加古川製鉄所

1. 緒言

高炉炉口部での装入物の堆積傾斜角や中心混合層の形成状態は、装入装置からの原料流出速度に強く依存している¹⁾。本研究では、ベル式炉頂模型を用いて、大ベルからの原料流出特性と装入物分布との関係について検討した。

2. 実験方法

加古川No.2高炉の縮尺1/12, 風入り半裁型炉頂模型を用い、ベル角度, ベルストロークを変化させて原料の流出速度と装入物分布を調べた。装入物として1~5mmの焼結鉱と1.5~2.5mmのペレットとの混合物(焼結鉱/ペレット=80/20)及び5~20mmのコークスを用いた。流出速度は、ベル下方に容器を設置し堆積量をロードセルによって連続測定して求めた。

3. 実験結果

(1)流出速度

ベル全開時(定常流動時)の流出速度(F)をFig. 2に示す。流出速度は、ベルストロークの増大及びベル角度の低下(70°→50°)とともに増大するが、ベル角度が原料の滑り面角度より小さくなるとベル面上での滞留域の形成により逆に低下することが判明した。

定常時の流出速度は、Fig. 1の物理量を用いた次元解析より(1)式のように表わされる。

$$F = a \cdot \pi \cdot \rho_B D_P^{1.5} g_c \cdot \left(\frac{\ell}{D_P}\right)^b \cdot (2R - \ell \cdot \sin\theta) \cdot \cos^c(\theta - \theta_0) \cdot \phi^d \quad (1)$$

$$\ell = (h \cdot \cos\theta - \beta D_P)$$

F: 質量流出速度, ρ_B : 嵩密度, D_P : 粒子径, g_c : 重力加速度, ϕ : 形状係数
パラメータ a~d, β, θ_0 は実測値をもとに最小二乗法により求めた。

Fig. 2の計算値は、(1)式の妥当性を示している。Fig. 3にベル降下時の流出速度変化を(1)式による堆算値と比較して示す。定常時の流出速度式(1)はベル降下時にも適用可能である。

(2)装入物分布

ベルストロークを増大あるいはベル角度を低下させると、炉中心近傍~中間部のO/Cが著しく低下する(Fig. 4)。これは、ベルからの原料流出速度の増大による堆積傾斜角の低下と、装入鉱石による周辺部コークスの巻き込み量の増大(中心混合層の拡大)に原因している。

文献 1)板根ら : 鉄と鋼, 70(1984), S44

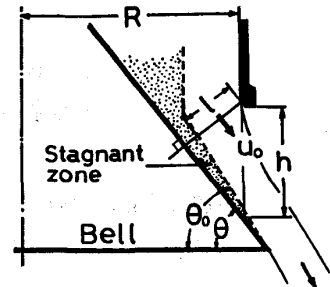


Fig. 1 Parameters in equation (1).

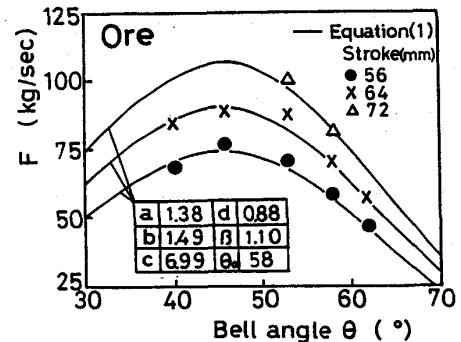


Fig. 2 Effect of bell angle on discharging rate of burdens.

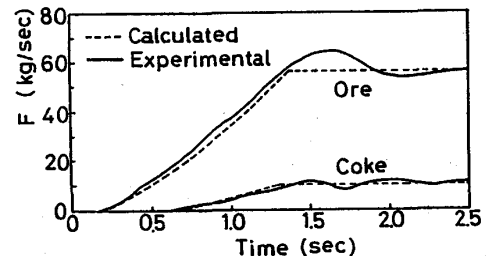


Fig. 3 Relation between observed and calculated discharging rate.

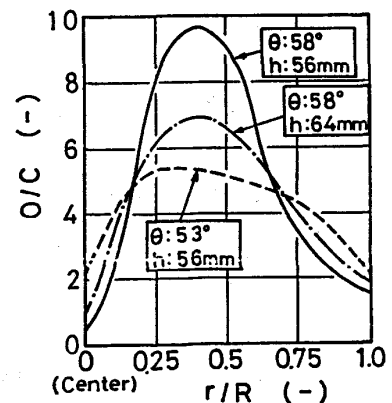


Fig. 4 Effects of stroke and angle of bell on O/C distribution.