

(52)

焼結における装入層高と生産性について

八幡製鐵所戸畑製造所

小林 晃

○ 諏 沢 謙 治

I 緒 言 焼結における適正な装入層高は、原料の性状や吸引ブローの性能によつて左右される。又、操業の重点を生産量、品質、コストのいずれに置くかによつても、異つてくる場合がある。ここでは生産に主眼をおき、層高の変化が通気量、歩留、焼結速度に及ぼす影響を、戸畑D・L焼結機をモデルに検討した。

II 検討結果

1. 装入層高と通気量 吸引ブローで発生する圧力は、ベッドの通気抵抗と管路の圧力損失によつてバランスする。ブローの吸引圧はそれぞれのP-V特性により定まるが、一般に遠心ブローについては、2次の近似式化が可能である。

$\phi = K_1 + K_2 V - K_3 V^2$ 戸畑D・Lについては、 $\phi = 949 + 0.19 V_n - 1.89 \times 10^{-5} V_n^2$ (mmH₂O)
ベッドにおける圧力損失は、漏風、発生ガスの比率(1- γ_k)を考えると、通気度Pの式より
 $\Delta \phi_1 = H(AP)^{-\frac{1}{n}} (V_n \gamma_k)^{\frac{1}{n}}$ 、戸畑D・Lについては、 $\Delta \phi_1 = 5.0 \times 10^{-4} H P^{-1.56} V_n^{1.56}$ (mmH₂O)
管路圧損はガス状態を限定すると近似的に

$\Delta \phi_2 = K_4 V^2$ 、戸畑D・Lにおける実測結果は、 $\Delta \phi_2 = 2.4 \times 10^{-6} V_n^2$ (mmH₂O)

となつて、ブローを流れる風量 V_n (Nm³/min) は、 $\phi = \Delta \phi_1 + \Delta \phi_2$ とすることにより定まる。

これを装入層高の函数として表すと、戸畑では図1のようになる。

2. 装入層高と焼結歩留 装入層高が変化すると歩留は(1)床敷

割合の変化、(2)上層脆弱部の割合の変化により増減する。

配合原料の層高を h から Δh だけ変化させる時歩留 γ は、

$$\gamma = \frac{d\gamma_c(h\varepsilon + \Delta h\varepsilon') + d_0 h_0 \varepsilon_0}{d_0 h_0 + d\gamma_c(h + \Delta h)}$$

で表される。ここで γ_c は焼成歩留、 d, d_0 は配合原料、床敷の高密度、 $\varepsilon, \varepsilon_0, \varepsilon'$ は配合原料、床敷、下層部の+5mm歩留である。

3. 生産性との関連

(1) 通気量と生産性 通気量と焼結速度の関係は、戸畑の操業実績より回帰式で求めると

$$V = 2.017 \times 10^{-3} V_n + 7.68 \text{ (mm/min)}$$

基準装入層高($h + h_0$)の時の生産性を $Q_{\Delta h=0}$ (t/hm²) とすると

$$Q = \frac{V_n + 3.8 \times 10^{-3}}{V_n \Delta h = 0 + 3.8 \times 10^{-3}} \cdot Q_{\Delta h=0} \text{ (t/hm}^2\text{)}$$

で変化する。図2の①にこの傾向を示す。(h_0 は床敷厚さ)

(2) 焼結歩留と生産性 歩留変化の式に戸畑の実績及び実験で求めた数値を代入すると次式となり、傾向は図2の②である。

$$Q = \frac{1.16 \Delta h^2 + 843.4 \Delta h + 15270.2}{\Delta h^2 + 781.5 \Delta h + 15270.2} \cdot Q_{\Delta h=0} \text{ (t/hm}^2\text{)}$$

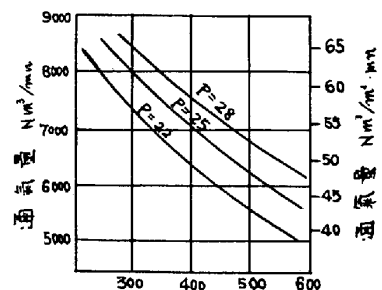


図1. 装入層高と通気量

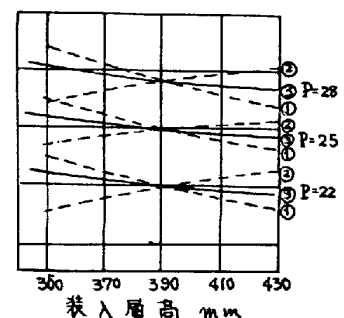


図2. 装入層高と生産性

III 結 語 ある基準の状態から装入層高を変化させる時、生産性だけについては図2の③のように低くする方が僅かに有利である。しかしベッド通気度Pの効果は、はるかに大きい。