

(30)

高炉の操業解析

赤松 経一

住友金属中央技術研究所

羽田野 道春

○ 福田 亮一郎

I. 緒言

高炉の炉況は、軸方向の温度分布及びボッシュガス量と装入物通気抵抗のバランスによって支配されることが多い。この関係を当社各高炉の実績をもとに検討した。

II. 温度分布と理論燃焼温度

④高炉の操業データをもとに、数学的モデルを用いて、炉内軸方向温度分布を求めた。炉況の良い場合のパターンは、一般に、羽口レベルで温度が高く、シャフト部で低いが、炉況の悪い場合は逆の傾向を示している(図1)。このパターンは、羽口前理論燃焼温度で左右され、この温度が高いと羽口レベルで高く、シャフトで低いパターンとなる。羽口前で温度が低い場合、溶解能力及び直接還元能力が不十分となり、何等かの原因で荷下り不均一が生じた場合、いわゆる生鉾下りを生じ易く、冷え込み、レースウェイの収縮を惹起し、羽口破損等に連がると思われる。

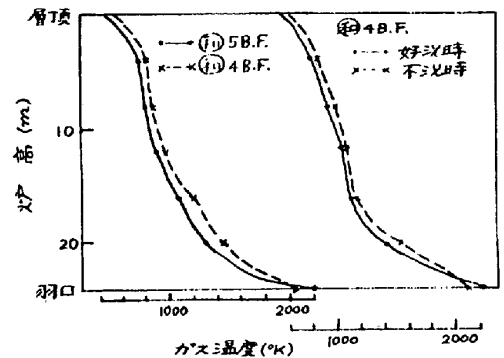


図1. 高炉炉内軸方向温度パターンの比較

III. 送風レベル

装入物の通気抵抗を考慮した送風の限界をボッシュガス量の形で計算し、それと実績ボッシュガス量の比をとることにより、送風レベルの高低の判断基準とした。計算式は次の式に従った。

$$\Delta P_c/L = (S_s - S_g)(1 - \epsilon) = S_s(1 - \epsilon) = S_s' \dots \dots \dots (1)$$

$$\Delta P_c/L = \alpha k U_c^{2-\beta} \dots \dots \dots (2)$$

$$U_c = 60(S_s'/\alpha k)^{1/(2-\beta)} \cdot S \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{送風レベル} = \frac{U}{U_c} \dots \dots \dots (4)$$

ΔP_c : 限界圧力損失 (Kg/m²)

S_s, S_g : 装入物及びガスの見掛密度 (Kg/m³)

ϵ : 空隙率

α : ガスの性質、温度、圧力等によって定まる定数

U_c : 限界ガス流速 (m/sec)

k : 通気抵抗指数

U, U_c : 実績及び限界ボッシュガス量 (Nm³/min)

IV. 炉況との関係

以上の二要因、即ち理論燃焼温度と送風レベルを取り上げ、④4B.F.について、炉況との関係を調査した。図2は、縦軸に理論燃焼温度を上から下へ高くとり、横軸に送風レベルをとったもので、前述の考えに従えば、左下隅側が炉況安定、右上隅側が炉況不安定領域になるはずであるが、棚吊り、スリップについて確かにそのような関係が認められ、この二つの要因の重要性が認識される。

V. 結言

炉況安定を図るには

- (1) 送風レベルの管理
- (2) 羽口前理論燃焼温度を高目で一定に管理する。

の二点が有効であることを確認した。

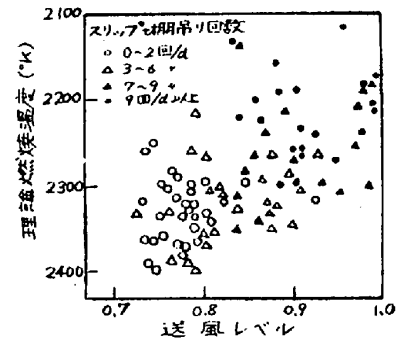


図2. 理論燃焼温度・送風レベルと炉況との関係