

住友金属工業㈱ 中央技術研究所 羽田野道春 宮崎富夫 本多義正

○下田輝久 栗田興一

I 緒言

高炉下部高温帯における装入物の挙動は炉内の通気性および熱的状态を支配する重要な役割を有している。ここでは特に主原料の高温軟化性状に起因する高温での通気特性を実験的に求め、これを別途開発した高炉内ガス流れモデルに使用することにより、炉内のガス流れおよび通気性に与える影響を検討したのでその結果につき報告する。

II 高温通気実験

高炉内の温度、ガス組成、荷重に近似した条件下において、充填層を使用して装入物の昇温荷重還元実験を行い、温度と収縮率、圧損の関係を調査した。尚、反応管径は70 mm φ、試料層高は初期状態で100 mm、最高温度は1300°Cである。

各種性状の装入物についての実験結果を通気抵抗として指標化した。

$$K = \frac{\Delta P / \Delta H}{\rho^{1-\beta} \cdot \mu \beta \cdot u_0^{2-\beta}} \quad \dots\dots\dots 1) \quad \Delta P / \Delta H; \text{圧力勾配 (Kg/m}^2), \rho; \text{ガス密度 (kg/m}^3) \\ \mu; \text{ガス粘度 (kg/m} \cdot \text{sec)} u_0; \text{ガス空塔速度 (m/sec)}$$

$\bar{K}$; 高温部通気抵抗 (MKS) (1000°C以上におけるKの平均値) β ; ガス流れ係数 (-)

III 高炉への適用法

昇温条件下における通気実験結果および別途求めた各収縮段階におけるガス流速と圧損の関係から通気特性係数A, Bを決定した。

$$\frac{gc(\Delta P / \Delta H)}{\rho u_0^2} = A(\eta) + B(\eta) / \frac{\rho \cdot u_0}{\mu} \quad \dots\dots\dots 2) \quad gc; \text{重力換算} \\ \text{係数 } \left(\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{kg} \cdot \text{sec}^2} \right)$$

係数A, Bを収縮率 η (%)の関数として求め、これを高炉内温度分布に対応させて、高炉内ガス流れモデル¹⁾に入力することにより、ガス流れおよび通気性に与える影響を算出した。

IV 高炉への適用結果

1. 焼結鉱の高温部通気抵抗の増加にともなって、軟化帯付近において半径方向のガス流れが強化され、周辺流が発達すると同時に、高炉全体としての圧損も増加する。(図1)
2. 高炉の平均溶解帯高さが一定で、その形状度が変化した場合、形状度が大きくなるにつれて、軟化帯付近で半径方向ガス流が強化されるが、高炉全体としての圧損は低下する。
3. 焼結鉱の高温通気性が悪化している場合には、溶解帯形状度を大とすることにより、大きな圧損低減が期待できる。(図2)

V 結言

高炉装入物の高温軟化特性を実験により求め、これを高炉内ガス流れモデルに適用することにより、高炉の通気性に与える影響を考察した。

文献1) 羽田野, 栗田: 鉄と鋼 62(1976) p953

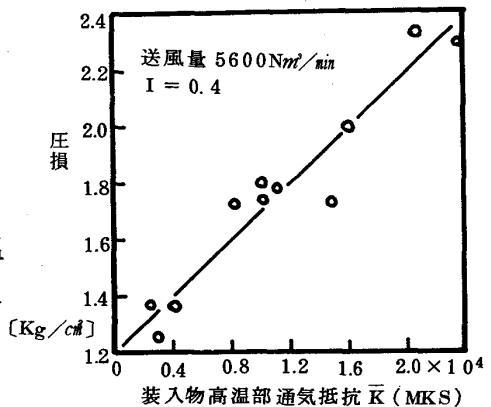


図1. 装入物通気抵抗と高炉圧損の関係

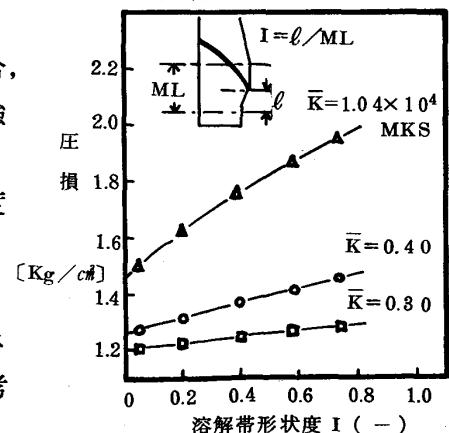


図2. 溶解帯形状が高炉圧損に与える影響