

669.162.263.43
(27) 高炉シャフト部におけるガス流分布の検討
(広畑/高炉解体調査報告 V)

新日本製鉄

神原健二郎 ○金山有治
奥野嘉雄 磯山 正

1. 緒言

操業状態のまま、吹止め、注水冷却によって固定した炉内充填層に鋼管を打ち込み、炉内堆積状態のままに採取したコアサンプルの諸測定結果から、炉内各位置での装入物の充填状態、通気度を検討した。

一方、回収したテンピルペレットの示す炉内温度分布とあわせて、操業時のシャフト部におけるガス流分布を推定したので報告する。

2. 方法

(1) 炉高方向4レベル、半径方向5ヶ所でコアサンプリング。(2) 内径300~400φ、長さ1500~2500mmの鋼管を打ち込み、周囲の装入物を排除、底板を取付け後、溶融パラフィンを注入、固定。

(3) パラフィンを溶解抽出して、通気性、嵩密度、空隙率、粒度分布を測定。(4) 測定結果から求めた通気抵抗係数とテンピルペレットによる温度分布測定値を用いて、シャフト部におけるガス流速分布を算出。

3. 結果

(1) 装入物堆積状況：コークス、鉾石層はほとんど混合せず、それぞれの層厚を減じながら炉内を降下している。

(2) 嵩密度：シャフト上中下段ともに、炉中心部0.6~0.8、中間部1.2~1.4、炉壁部1.2~1.6の範囲にあり、炉中心部で著しく低い値を示す。これは炉中心部では、ほとんどコークスで占められていたためである。

(3) 空隙率：シャフト上段0.45~0.49、中段0.37~0.45、下段と羽ロレベル0.36~0.44、かなり密な状態で、炉下部ではかなり小さくなっている。羽ロレベルでは大部分がコークスで占められていたが、多量の滴下物の混在により、空隙率はかなり低い。半径方向では、各レベルとも、中心部、炉壁部で大きく、中間部で小さい分布となっている。

(4) 炉内ガス流速と圧損失：コアサンプルの通気性測定結果から、次式で示される。 $\Delta P/\Delta L = K \cdot U^{1.64}$

(5) 通気抵抗係数 K_{ji} ：(図1)各レベルとも炉中心部で著しく低く、中間部で最高値を示す分布になっている。高さ方向ではシャフト下段が高い値を示し、このことから融着層はかなり大きな抵抗体と考えられる。

(6) 炉内温度 T_{ji} ：(図2)

(7) シャフト部ガス流分布：(図3) ①ガス流は融着層形状とほぼ対応する分布である。②炉中心部のコークス層内では7~8m/sの流速であるが、融着層から塊状層にかけて流速が低下し、中間部と炉壁部で2~4m/sとなっている。炉の半径方向で勾配の大きいガス流分布を示している。

以上から、広畑1高炉のガス流は炉中心部のコークス柱を幹に、融着層のコークススリットを枝にして流れる内部操業型のガス流であったと考えられ、このことは、径方向の鉾石還元率、化学成分などの分布ともかなりよく一致している。

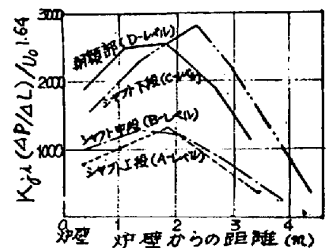


図1 コアサンプルを求めた炉内通気抵抗係数分布

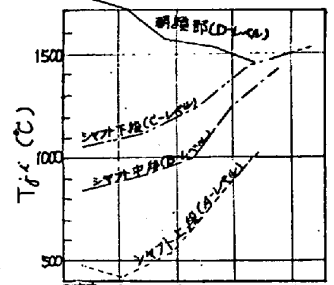


図2 テンピルペレットによる炉内温度分布

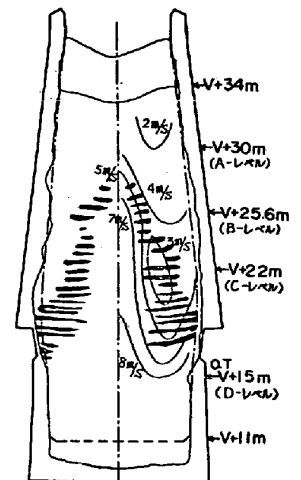


図3 広畑1高炉ガス流分布