

(115) 高炉装入物流動化時の荷下りに関する検討

川崎製鉄(株) 鉄鋼研究所 ○武田幹治 田口整司 工博 福武剛
千葉製鉄所 沢田寿郎

1. 緒言 出鉄比の限界を考える場合、炉内の熱バランス上の限界、反応速度上の限界の他に、棚吊り、吹き抜けなどの物理的な限界を考慮する必要がある。瀬川らは¹⁾、装入物の流動化開始速度をベースにして吹き抜け限界を求めている。また、桑野らは²⁾、高炉内の流動化はスラッキングという形態をとるということを報告している。本報告では、流動化開始時の現象とその荷下りへの影響についてモデル実験を用いて検討し、その結果に基づいて実炉のスリップ現象を説明した。

2. 実験装置 高炉内の流動化現象は、次の点で通常の流動層反応器と異なる。(1) 層全体は移動層であり、その一部のみが流動化開始条件になる。(2) ガス流速は最小流動化開始速度(Umf)の高々数倍である。(3) 粒子径が数mm~数十mmと大きい。高炉内の流動化現象の特徴をモデル実験で再現するため、図1に例示するような装置を用いた。箱形炉の下部から送風し、送風量のうち1/2を中間部から、残りを上部から排気することにより、斜線部の領域が流動化条件になるようにした。

また、下部からフィーダーにて装入物を排出し、移動層での実験ができる。

3. 実験結果 流動化時の現象を大別すると、(1)スラッキングによる周期的なスリップ、(2)棚吊り、(3)吹き抜けになる。図2において送風量 800 l/min(Umf以下)では荷下りは正常である。一方送風量 1100 l/minはUmf以上の条件であり、流動化域ではスラッキングが発生している。この場合には周期的に棚、スリップを繰返し、移動層の一部がスラッキングを起こした場合にはその上部の荷下りが不順になることがわかる。図1と同様な装置内にコークス、鉍石を層状に装入し、固定層

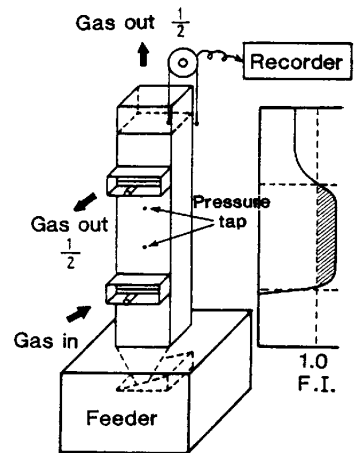


Fig.1 Experimental apparatus

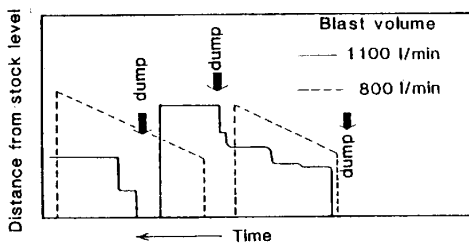


Fig.2 Stock level change by fluidization.

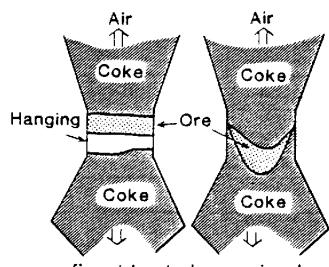


Fig.3 Hanging by fluidization.

の状態を流動化させた場合(図3 a)、移動層の状態を流動化させた場合の結果(図3 b)を示す。図3 aでは、強固な棚が発生し、図3 bでは鉍石層の吹抜けが認められた。これは、移動層では空隙率が固定層より大きく、粒子運動の抵抗が小さいことに起因すると考えられる。

4. 実炉のスリップ コークスの強度の低下時(TI=81.6)に発生した周期的スリップ時のシャフト圧力の変化を図4に示す。炉下部滴下帯の圧損がスリップに応じて変化し、スラッキングによるスリップであることを示唆している。

5. 結言 荷下り不順の多くが、流動化時におこる現象で説明することができた。

参考文献 1)瀬川ら; 鉄と鋼 52(1966)112 2)Y.Kuwano et al.; I S I J 13(1973)247

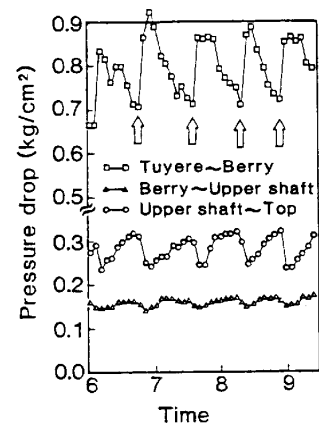


Fig.4 Periodical pressure drop change at low coke TI operation.