

(38)

通風時における装入物の堆積挙動とガス流分布について

(株) 神戸製鋼所 中央研究所 (工博) 成田貴一 稲葉晋一 清水正賢
山口荒太 小林 勲 沖本憲市

1. 緒言：従来、高炉にペレットを多量使用した場合には中心部の ore/coke が増大して中心ガス流を抑制すると考えられて来た。しかし最近の高炉解体調査では、炉中心部にコークス単味層が認められ、静的条件下での ore/coke 分布と異っていた。そこで、通風時における装入物の堆積挙動と炉頂ガス流分布の変化を調査した。さらに、中心部コークス層 (流動化コークス層) が炉内ガス流分布におよぼす影響をも検討した。

2. 実験方法：当社加古川 1BF (炉口径 8.8 m, 炉容 3090 m³) の 1/20, 2分割模型を用い、炉口ガススピードを 0~1.2 m/sec に変化させながら、ペレット (1~5 mm), 焼結鉱 (3~5 mm), コークス (5~10 mm) を種々の装入法にて装入し、ore/coke 分布および炉頂ガス流速分布を測定した。また、通気抵抗の異なる種々の装入物を図 2 のように充填し、下部より空気を送りながら堆積過程における炉頂ガス流速分布の変化を熱線風速計にて測定した。これらの結果に基づいて、炉内軟化融着帯形状と圧力分布の関係についても調査し、ガス流分布を求めた。

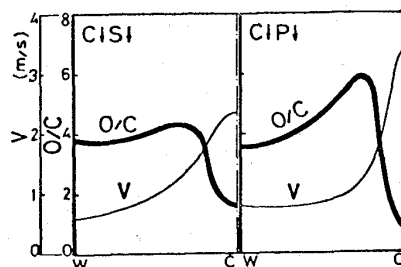


図 1. Ore/Coke 分布とガス流速分布 (V_t=1.0)

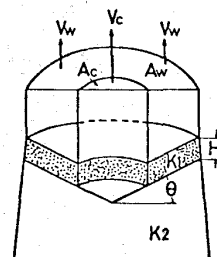


図 2. 炉頂ガス偏流量を求めるための模式図

3. 実験結果

1) 風量の増大にともなう炉中心部に流動化コークス層が形成され、中心部 ore/coke は大幅に低下する (図 1)。

2) ペレット装入では焼結鉱装入に比して低流量域より流動化コークス層が形成され、その程度も著しい。

3) C↓S↓では中心部の広い領域でガス流速が大きく、C↓P↓では狭い範囲でのみ大きい。

4) 鉱石の堆積層厚および堆積領域の拡大にともない中心ガス流速は急激に上昇し、この時の炉頂ガス偏流量 (V_c/V_w) は、図 2 に示す H, A_c, K₁, K₂, R を用いて図 3 のように無次元表示される。また、中心ガス流速 V_c はこの結果と流量バランスより容易に推定することができる。

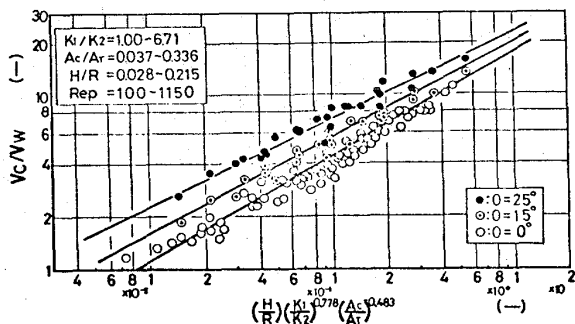


図 3. V_c/V_w と $(H/R)(K_1/K_2)^{0.778} (A_c/A_r)^{-0.483}$ の関係

5) 流動化コークス層を想定した場合の炉内圧力損失は低下するが、その変化はシャフト上部で著しい。一方、軟化融着帯形状の相異による圧力変化は炉下部に現われる (図 4)。

6) 炉内径方向圧力分布は融着帯内側で高く外周部で低いが、その圧力差 (P_{in}-P_{out}) におよぼす流動化コークス層の影響は小さく、コークススリットからのガス分配率はほぼ一定である。

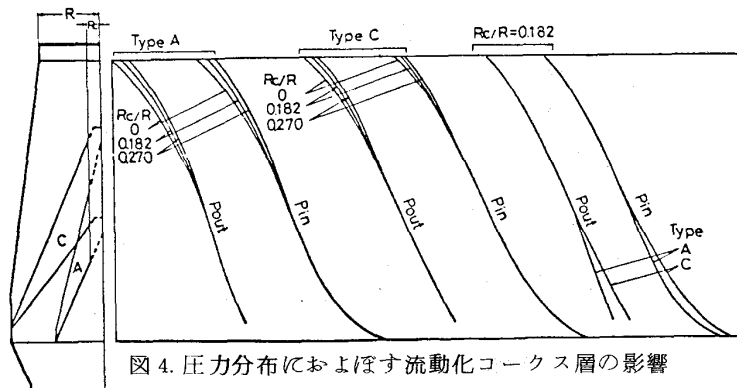


図 4. 圧力分布におよぼす流動化コークス層の影響

1) 伊沢ら：鉄と鋼, 63(1977), S 446

2) 吉村ら：鉄と鋼, 64(1978), S 551