

(91) 高炉における中心温度低下型装入物分布の特徴とその生成原因

川崎製鉄㈱技術研究所 ○小西行雄, 武田幹治, 田口整司, 工博 福武剛
水島製作所 木口 満, 山崎 信

1. 緒言 ; シャフト・サンプラーによる温度分布は装入物分布制御を行う上で重要な情報である。操業上サンプラーの中心温度が極度に低下する現象があらわれるとシャフト部通気抵抗の増加やガス利用率の低下を招くことがある。この現象の発生原因を模型実験および高炉の数学モデル等によって解明した。

2. 中心温度低下時の特徴 ; 水島第4高炉の操業データから, (1) 図1に示す中心温度低下時には装入物の堆積状態は中心から1mの範囲で水平あるいは盛り上がる形状となる(図2)。プロフィール計による降下速度は中心部で大きいことが多い。(2) シャフト上, 中部の圧力損失, $\delta \Delta P / V$, スキンフロー温度, [Si]などの増加がみられる。(3) 図3に示すように中心部でガス利用率は低下する。

3. 発生原因 ; 模型実験¹⁾で調査した結果, 装入物中の粉率(-5mm)が7%に達すると図2に示す堆積形状と同様になり, 中心の層厚比(Lore/Lcoke)が増大して, ガス流速は低下する(図4)。実操業では中心温度低下時に炉前粉率, 焼結鉄-5mm%の増加がみられた。模型実験結果の堆積形状, Lo/Lc分布, 粒度分布を用いて, 軸対称ガス流れ計算を行った。その結果, 中心温度低下時にはシャフト部での圧力損失は約2割の増加となり, 中心部の熱流比は1を越える値となった。次に, 高炉一次元数学モデルにより, 熱流比とガス利用率の関係を調べた。結果を図5に示す。熱流比が0.85を越えると熱流比(Tu)の上昇に伴って, ガス利用率が低下することがこれにより明らかとなった。

4. まとめ ; 中心温度低下型の装入物分布は主として装入物中の粉率が増加することにより, 中心近傍で装入物が流動化することに起因する。シミュレーション解析の結果, 中心部の熱流比は高く, ガス温度は低下する。一方, ガス利用率も低下することがわかった。

1) 小西, 浜田, 榎谷; 鉄と鋼, 69(1983)12, S18

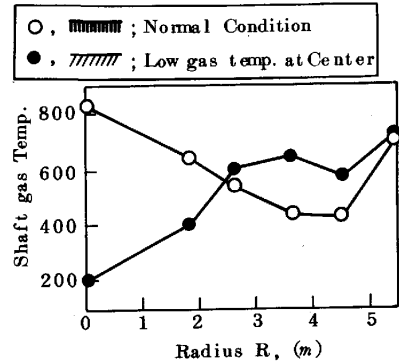


Fig. 1 Shaft gas temp. distribution

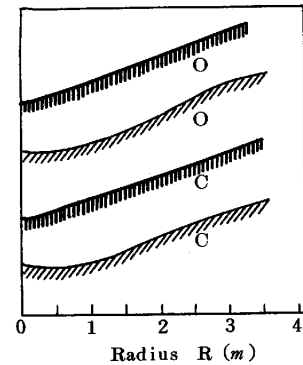


Fig. 2 Surface shape of burden

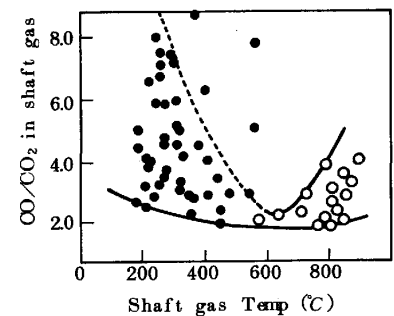


Fig. 3 Relation between shaft gas temp. and CO/CO₂ on center

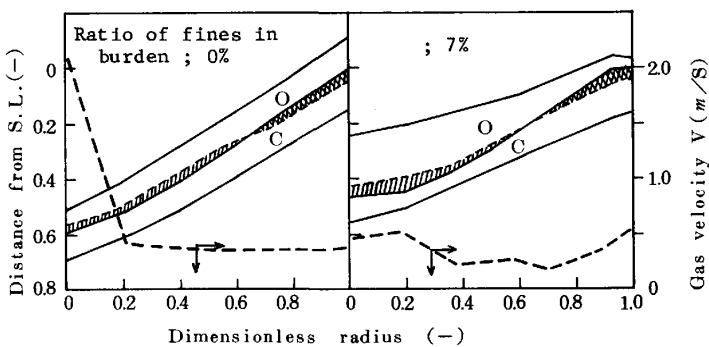


Fig. 4 Burden distribution in test apparatus

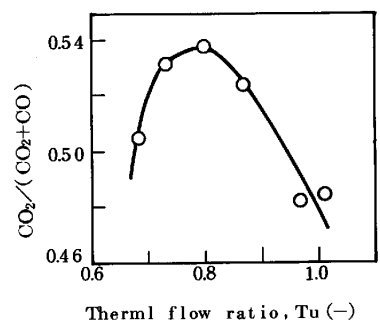


Fig. 5 Relation between Tu and CO₂/(CO+CO₂)