

(28) 高炉々口部のガス温度分布パターンの検討

(大型高炉の装入物分布とガス流れに関する検討-I)

(株)神戸製鋼所 中央研究所 ○稲葉晋一 清水正賢 小林 勲
沖本恵市

加古川製鉄所 西田 功 田中孝三

1. 緒 言：加古川 $\#2$ 高炉の温度分布パターンと炉況との関連性を装入物の挙動を中心に追究した結果、このパターンは装入物の周辺部降下速度と密接に関連し、しかも装入物降下速度は半径方向分布をもつことが推察された。また周辺部降下速度の変化にともなう装入時の層厚の変化することが確認された。

2. ガス温度パターンと降下速度：炉口部のガス温度分布は炉況良好時においても 図1のごとく2種類が存在している。前報¹⁾のごとく、Spire typeは $GT_1 > 7$ の時、Hill typeは $GT_1 < 1$ の時に相当する。周辺部降下速度を装入回数等から算出される平均降下速度に対する比として無次元化する(v^*)と 図2のごとく $GT_1 > 7$ (S-typeパターン)の場合には $v^* > 1$ となり周辺部降下速度の大きいことがわかる。

v^* と層厚比(=周辺部層厚/平均層厚)との関係を見ると 図3に示すごとく v^* の増加とともに層厚比が増大する。また、その増加率はコークスに比して鉾石の方が大きいため、周辺部の $\%$ が増大することが推察される。 $v^* > 1$ では装入直前の傾斜角が小さくなるはずであり、休風を利用して確認した。ガス流速分布におよぼす傾斜角の効果を模型実験にて調査したところ 図4に示すごとく、傾斜角が減少すると炉内ガスは半径方向で均一化することが判明した。すなわち $v^* > 1$ ではガス分布パターンは平坦化する。

3. ガス温度分布パターンの違いの検討：温度分布パターンの変化する過程では v^* とともに周辺部層厚が変化する。図3のごとく v^* の増加とともにコークスと鉾石の層厚比が増加し、周辺部の $\%$ が増加する。この結果をもとに計算すると中心部の鉾石量の減少率は大きく中心部の層厚も減少する。従って平均傾斜角の小さいS-typeでは周辺部の通気抵抗が増し、炉内ガスはより多く中心を流れることとなる。しかも模型実験によれば炉内ガスは半径方向全体で均一化する。またK. Engel²⁾の結果を外挿し、ガス流速が温度と直線関係にあると仮定して中心部のガス流速を算出するとS-type時の中心部では鉾石とコークスの流動化開始速度を越えており、ほとんど吹抜け状態にある。これらの結果からS-typeのガス温度分布は中心の狭い領域ではほとんど吹抜け状態にあるものの中心以外では均一なガス流分布をもつと考えられる。中心部は安全弁的役割を演じていることとなる。H-typeパターンはS-typeパターンと全く逆に考えることができ、中心部の比較的広い領域で多量のガスが流れているものと考えられる。

4. 参考文献：1) 小林、清水ら：鉄と鋼61(1975) 4 S-17

2) K. Engel, S. Mayer, K. Polthier: Stahl Eisen 93(1973) P1~8

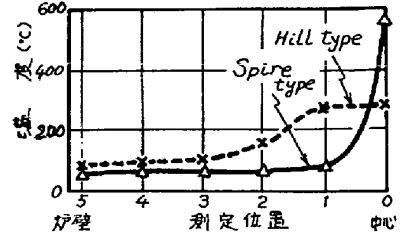


図1 代表的な炉口温度分布パターン

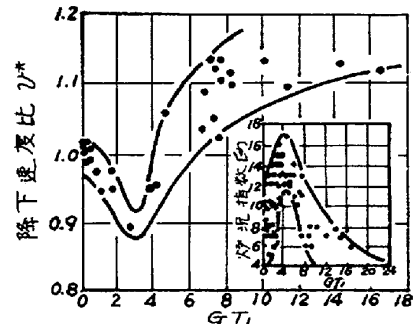


図2 ガス分布指数と降下速度比

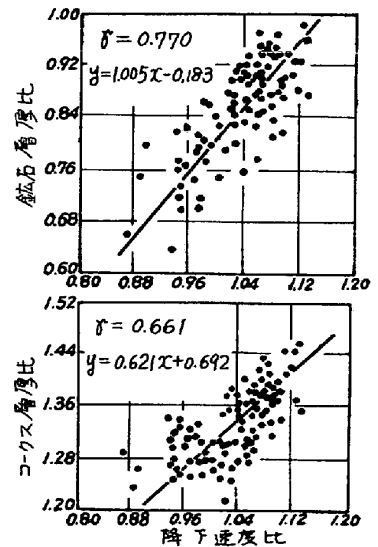


図3 降下速度比と層厚比(周辺部層厚と平均層厚の比)の関係

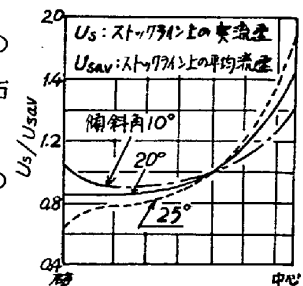


図4 堆積傾斜角に流速分布の関係