

神戸製鋼所 中央研究所 ○小林 勲, 清水正賢, 沖本憲市
稲葉晋一

加古川製鉄所

池田耕一, 桑野恵二, 上仲俊行

1. 緒 言

最近の大型高炉には炉況の変化を的確に把握するために種々の測定装置が設置され、多数の操作データが求められている。しかし、これら多くのデータの変動原因と炉況および操作アクションとの関連性はいまだ十分解明されているとはいえない。そこで炉況変動の原因を追究するに先立つて、炉頂温度分布の変化に着目し、これと炉内現象との関連を明らかにした。

2. 炉頂温度分布の定量化

炉頂の温度分布は炉況の良否によつて中心部の温度が敏感に変動する。そこでこの中心部の温度に着目して定量化し、 GT_1 なる指数を求めた。この温度分布パターンを正規分布の密度関数に近似することによつて比較的容易に指数化することができる。¹⁾しかし、種々検討した結果、このパターンの形状のみでは状況の変化を十分表わすことはできず、温度分布パターンの絶対的な高低を加味することによつてより精度高く定量化しうることが判明した。また炉内現象と最もよく対応する温度は炉軸より約1 mの位置の温度であつた。

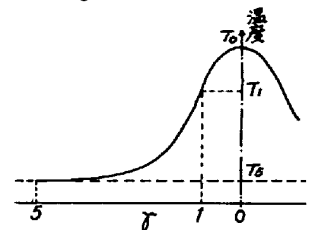
$$T_n = C_1 \times \exp\left(-\frac{\gamma^2}{2C_2^2}\right) + T_s$$

$$T_0 = C_1 + T_s, \quad T_1 = C_1 \times \exp\left(-\frac{1}{2C_2^2}\right)$$

$$C_1 = T_0 - T_s, \quad C_2 = \sqrt{\frac{1}{2\ell n\left(\frac{T_1 - T_s}{T_0 - T_s}\right)}}$$

$$GT_1 = (C_1 / C_2) / T_1$$

T_n : 任意位置 ($\gamma=n$) の温度
 γ : 無次元距離
 T_0 : 炉中心 ($\gamma=0$) の温度
 T_s : 炉周辺部の温度
 C_1, C_2 : 係数



3. 解析結果

炉況を的確に表示しうるといわれる炉況指数²⁾と GT_1 との関係を約3ヶ月にわたる操作データについて調べた結果(図1)、この GT_1 は炉況をよく表示しうることが判明した。すなわち GT_1 の値が極めて小さい領域($GT_1 < 1$)と大きい領域($7 < GT_1$)で炉況が極めて順調であつた。 $1 < GT_1 < 7$ では炉況は比較的悪く、特に $GT_1 = 4$ では著しく悪化した。図2に代表的な温度分布パターンを示す。 $GT_1 \approx 0$ では装入物降下速度が大きく燃料比が低下する傾向にあるが $GT_1 > 7$ の場合には中心部の極めて狭い範囲でのみ温度が高く、炉況は極めて安定に推移する。

図2. 代表的な炉頂温度分布パターン

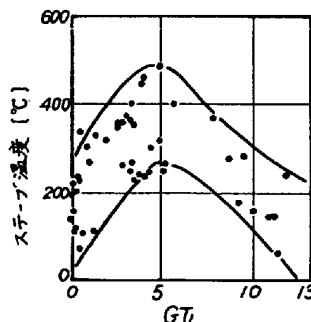


図3. ステップ温度とGT1の関係 (ベリ-エナ)

又、 GT_1 はステップ温度(図3)、 $V/\Delta P$ 、装入層厚、装入物降下速度(図4)を管理する極めて有効な指数であることが見出された。この GT_1 は時として急激な変化を示し、その6~10 hr後に炉熱の変化が生ずる。すなわち直接的な現象としては浴鉄温度の変化として観察される。この時間差は操作条件を調整するのに十分な時間であり、 GT_1 は炉況制御のみならず、鉄鉄品質を制御する手段として極めて有効であることがわかる。

1) 第44回製鉄部会資料 鉄44-19-自(1974. 4. 10) NKK 福山製鉄所提出

2) 公開特許公報 特開昭49-59717(49. 6. 10) 住友金属工業(株)

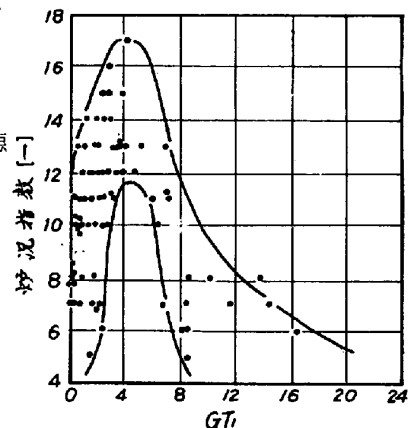


図1. 炉況指数とGT1の関係

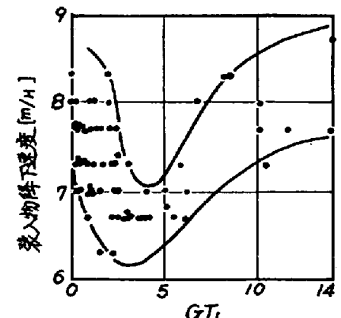


図4. 周辺部装入物降下速度とGT1の関係