

(83)

懸垂型多点式温度計による高炉内状態の検出法

川崎製鉄(株) 技術研究所 片山英司○榎谷暢男 岡部俵児

千葉製鉄所 荻込洋一 田中和精 高橋洋光

1. 緒言 前報の懸垂型多点式温度計による情報をもとにした高炉状態の検出法について検討した。

2. 炉上部での熱流比分布の検出 高炉内炉軸方向の実測温度分布を、模式的に示せば図1のようになり、上部熱交換帯および熱保存帯での固体の温度は(1)式で表わされる。右辺第1項は熱保存帯温度、

$$T_s = \frac{T_g^t - \beta T_s^t}{1 - \beta} - \frac{T_g^t - T_s^t}{1 - \beta} \exp \left\{ -\frac{h_v(1 - \beta)}{W_s} \ell \right\} \dots \dots (1)$$

T_{TR} であるので、両辺の対数を取り、 $\ln(T_{TR} - T_s)$ と ℓ の間に直線関係が成立すれば、その勾配から(2)式に定義する ω が求まる。

$$\omega = h_v (1 - \beta) / W_s \dots \dots \dots (2)$$

炉芯では、シャフト上部でのガス偏流が起らないので、まず炉芯部の熱流比を求め、半径方向に関し h_v / W_s を近似的に一定と仮定すれば、中間、炉壁の熱流比は(3)式から求まる。計算結果を図2

$$\beta_2 = 1 - \frac{\omega_2}{\omega_1} (1 - \beta_1) \dots \dots \dots (3)$$

に示す。1979年6月の送風原単位上昇による熱流比低下、7月の送風原単位低下による熱流比上昇が認められる。中間部と炉壁部の熱流比が逆転した現象は、6~7月にかけて周辺部に鉍石を相対的に多く装入したことと一致した。

3. 炉壁付着物の検出 装入物の降下は炉壁付着物付近で著しく乱れ、付着物上部では停滞傾向にあるが、中部では加速傾向となる。²⁾そのため、付着物に接近した温度計先端部は、まず炉壁面のガス流に起因する熱流比低下による特異な温度上昇を示し、つぎに付着物上部と中部での降下速度の差により温度計には下向きの引張り荷重が掛かり切断することが考えられる。図3の炉壁の温度が丸印Iから炉芯熱保存帯温度を越える特異な温度上昇を示し、丸印IIで测温不能となったので炉壁付着物の生成が予想された。休風時に炉壁貫通孔から実測したところ、炉壁付着物の存在を確認した。

4. 記号 T_s ; 固体の温度(℃)、 T_g^t ; 炉頂での固体温度(℃)、 T_g^t ; 炉頂ガス温度(℃)、 β ; 熱流比(-)、 h_v ; 体積基準の伝熱係数 ($k_{cal}/hr \cdot m^2 \cdot ^\circ C$)、 W_s ; 固体の熱容量流量 ($k_{cal}/hr \cdot m^2$)、 ℓ ; 炉頂装入物表面からの距離(m)

5. 参考文献 1) B.I.Kitaev et al; Heat Exchange in Shaft Furnace, (1967), [Pergamon Press], P. 139

2) L. Z. Khodak et al; Steel in the USSR, Mar.(1971), P.182

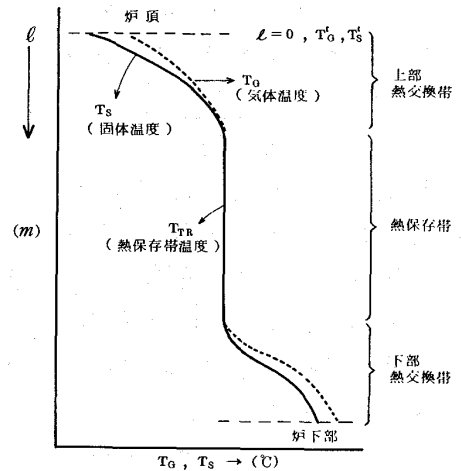
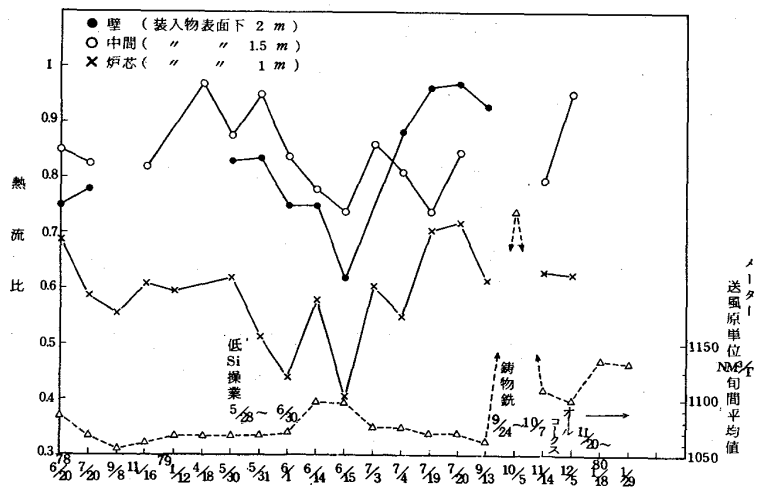
図1 高炉内温度分布の特徴¹⁾

図2 半径方向熱流比分布の推移

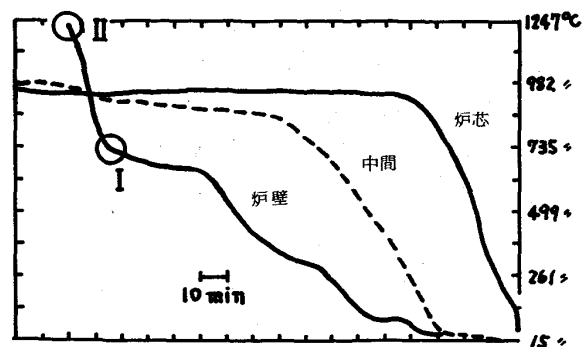


図3 炉壁温度異常上昇の例