

(53)

コークス炉の燃焼制御方法の検討

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○中川二彦 小野晴彦 有吉一雅
 笠岡玄樹 一宮正俊

1. 緒言 当所のコークス炉(カールスチル炉)において、窯内の燃焼制御に注目し、燃焼室内の空気と燃料ガスの流路配分を制御することにより、(1)炉高・炉長方向の炉温分布を調整するとともに、(2)燃焼火炎温度を上昇させて炉温を改善した結果、乾留熱量を大幅に低減できたので報告する。

2. 本報の燃焼制御の基本的な考え方 燃焼室内の各ガス流路について、定常流れの式を適用すると、

$$\frac{(P_k - P_o)}{\rho} + \frac{(U_k - U_o)}{2} + \sum_j H_i(j) = 0 \dots\dots [1]$$

ただし、 P_o, P_k : 流路入口と出口のガス圧力 [Pa]
 ρ : ガス密度 [kg/m³] U_o, U_k : 流路入口と出口のガス流速 [m/s] $H_i(j)$: 流路*i*での損失抵抗(流路*i*のガス流速*U_{ij}*の関数) [m²/s²] j : 損失要因
 [1]式より、流路でのガス配分は、第1項で示される流路入口と出口のガス圧力差の項、第2項の流路入口と出口のガス流速項の差、および第3項の流路*i*での損失抵抗の項によって制御できることがわかる。

3. 実炉での制御方法 ガスの流路入口と出口の圧力差は、エアースリットと廃気弁ドラフトによって制御(以下制御Iと記す)し、制御の指標として炉頂圧を用いることもできる。流路入口と出口の流速は、燃料ガス発熱量の変更に伴う燃料ガス流量の変化や空気比による空気流量の変更によって調節した(制御II)。流路の損失抵抗は、[1]式による理論流路モデルのシミュレート結果に基づき、スライドダンパー開度を変更することにより調節した(制御III)。

4. 実炉での制御結果 (1)上下炉温差の調整: 制御Iと制御IIにより、炉頂圧と燃料ガス発熱量を上昇させて調整した。

(2)炉頂方向の炉温分布の調整: 炉の中央部に対して有効な制御IIIと、Fig.1に示したように端フリュー部において効果の大きい制御Iにより調整を行った。なお、制御Iに伴う端フリュー部の炉温上昇は、端フリューの燃焼ガス流量を、当社で開発したトレーサガス法¹⁾により測定した結果と、Fig.2に示す空気分布の測定結果から、炉頂圧の上昇により端フリューでの空気流量が減少するためであることがわかった。

(3)炉温の改善: 制御Iによりフリュー間の空気比分布の σ を低減し、制御IIより燃焼火炎温度を上昇させた。なお、制御I~IIIにより炉温分布を改善した結果(Fig.3)、20 kcal/kg以上の乾留熱量を低減できた。

5. 結言 乾留熱量を低減するためには、燃焼室内のガス配分を適正に制御することが重要であり、廃気弁入口と出口のガスの圧力差と流速、及び各流路損失抵抗の調整を組合せた制御の有効性を確認した。

<参考文献> 1) 中川ら: 鉄と鋼, 70(1984)13, S1084

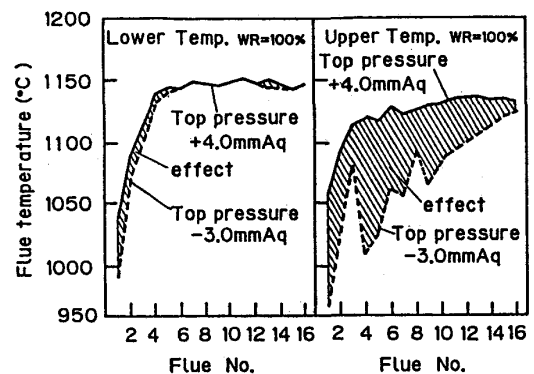


Fig.1 Effect of control I

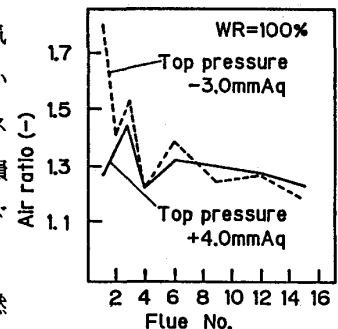


Fig.2 Flue air ratio change by control I

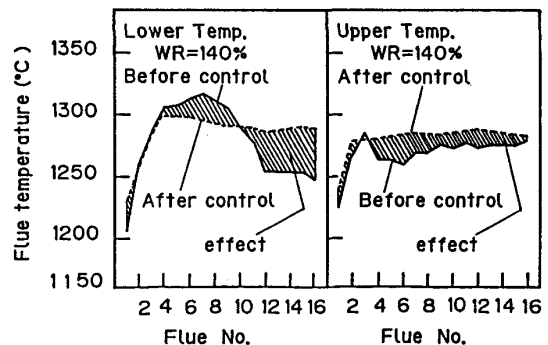


Fig.3 Multiplication effect of control I~II