

新日鐵 八幡製鐵所 石川 泰 橋本 信 稻垣憲利
 持田順二 ○浅井謙一
 君津製鐵所 山口一良

緒言

装入物分布制御のため、多点同時型表面形状測定装置を、戸畑1, 4高炉に設置し、ムーバブルアーマー(以下MAと略す)の装入物分布制御特性を把握した。更に、装入物分布が、炉内反応に与える影響について解析を行ったので報告する。

装入物分布測定結果

C↓C↓O↓O↓型装入方式での、II C傾斜角実測例を、図1に示す。傾斜角は、MAへの衝突の有無、前バッチと当該バッチの落下位置の相対関係によって、大きく変化しており、装入物の運動量ベクトルが、傾斜角に対して、影響をもつものと考えられる。

考察及び結論

実操業で使用したMAノッチにおけるO/C分布を、上記測定結果から推定計算した例を、図2に示す。また、これらの装入物分布における炉内状況の変化の例を、図3に示す。O/Cと、ガス温度、及び、ガス利用率の関係は、定性的には、ある程度理解し得るものであるが、更に定量的な把握をするために、炉頂ゾンデ、シャフトゾンデ、シャフト圧力計等の検出端情報から、次式により、O/C分布を逆に推定し、整合性を確かめることを試みた。

$$\text{熱バランス式 } \nabla \cdot (C_s \rho_s T_s \vec{V}_s + C_g \rho_g T_g \vec{V}_g) = 0$$

$$\text{伝熱式 } \nabla \cdot C_s \rho_s T_s \vec{V}_s = h_s A_s (T_g - T_s)$$

$$\text{圧損式 } \frac{dp}{dx} = \frac{\rho_g V_g^2 (1 - \epsilon_i)}{\epsilon_i^3 D_i \phi_i} \varphi(Re_i)$$

- ただし、C:熱容量 ρ:密度 T:温度
 V:速度 P:圧力 D:粒径
 φ:形状係数 ε:空隙率 A:表面積
 Re:レイノルズ数
 φ:摩擦係数

添字は、S:装入物、g:ガス、i:鉱石又はコークス

図4に、この方法によるO/C分布推定例を示す。図2との差異を理解するためには、高炉内部の特性(特に中心部の)を正しく把握することが必要である。例えば粒度条件と関連した係数の妥当性、西尾らが¹⁾指摘しているコークス流動化現象、流れ込み等の影響の検討により実炉操業での圧力、温度などの定量的対応が可能となろう。

1) 西尾, 有山: 鉄鋼協会講演論文集 1976-A1

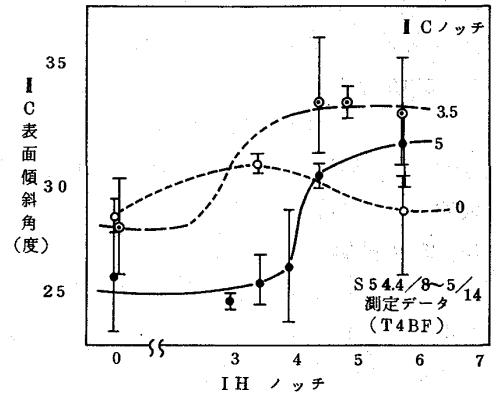


図1. 傾斜角実測例 - コークス(II C)

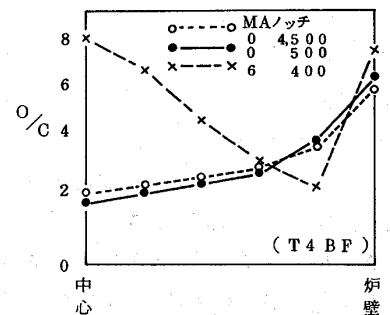


図2. 推定O/C (表面形状測定値より)

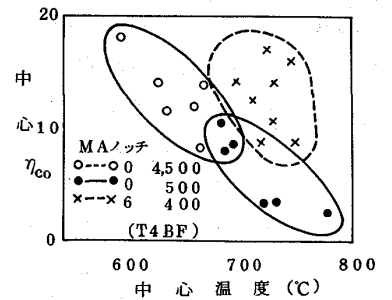


図3. 各装入物分布における炉内状況

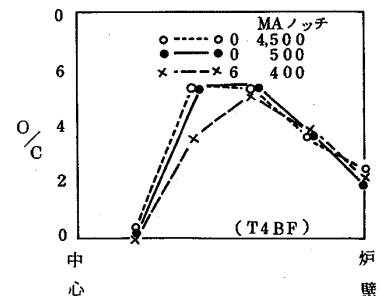


図4. 推定O/C分布(温度, 圧損情報より)