

(59)

融着帯推定法の検討

(ホットモデルによる高炉融着帯の研究-III)

新日本製鐵株式会社製鐵所

○入田俊幸 磯山正原 義明

奥野嘉雄 三国修 田代清

1. 緒言 高炉操業において炉内融着帯、とりわけ根部の挙動が重要と考えられるが、現状では日常的に炉内状態を検知する手段がない。そこで、炉壁検出端情報や、数式モデルによる炉内推定法の妥当性をモデル実験により検討した。

2. 実験方法¹⁾ 縮尺高炉モデル装置(M4BFの $\frac{1}{6}$ 、扇型、前面ガラス張り)で、擬似鉄石とコークスを用いて融着帯を形成させ、同時に炉壁の温度や炉内のガス圧の炉高方向分布を測定した。また、装入物と共に熱電対を降下させ炉内の昇温過程を実測した。

3. 結果と考察 炉内融着帯と炉壁温度分布の関係を図1に示す。温度勾配が下方に向つて急激に低下した位置が根部の上端に、また、温度勾配が再び上昇する位置が根部の下端に対応する。これを実炉のステップ温度(図2)と比較すると、火入れ当初はモデルと類似のパターンで(A)、根の判定が可能だが、炉体が古くなると各種のパターンが生じ(B~D)、根の判定は困難となる。これは、浸食を受けた炉壁内面での付着物の脱着によるものと思われる。

炉内融着帯と炉壁のガス圧の分布を図3に示す。圧力勾配が極大となる位置が、根部の上端に対応する。これは、根部上端のスリットでのガス圧損が炉壁部の圧力分布に反映されることなどによる。圧力分布は炉壁の厚みに左右されにくいので根レベルを判定する有力な手段になりうる。

一方、炉上部のソンド情報から数式モデルを用いて、根部を含む融着帯全体を推定する試みがなされているが、その多くは炉内の流れをプラグフローとして扱っている。図4にモデル炉内の昇温特性を示す。実測値(1)は、炉内をプラグフローとした時の理論昇温曲線(2)と、塊状帯のある範囲で一致する。しかし、炉頂周辺部と融着帯近傍では一致せず、クロスフローが存在することを示す。プラグフローを前提とする数式モデルでは、少なくともシャフト上部水平ソンド以下の情報から上部の境界条件を定める必要がある。融着帯近傍の推定では、クロスフローを考慮できる数式モデルが必要である。

4. まとめ ① 融着帯の検出には、圧力分布が有効である。
② 融着帯を数式モデルで推定するには、クロスフローを考慮すべきである。

文献 1) 原 et al: 鉄と鋼, 66(1980), S 59

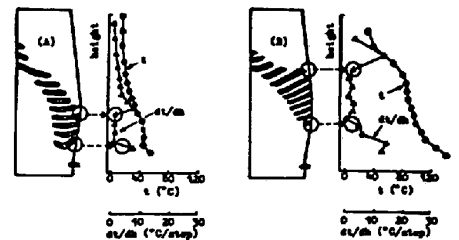


図1 根の形成位置と炉壁温度分布

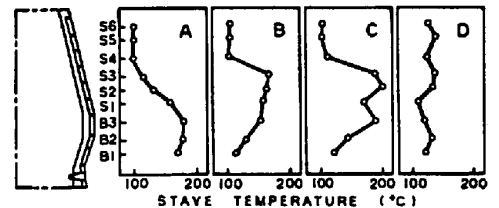


図2 実炉のステップ温度パターン

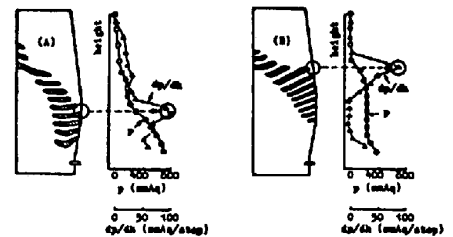


図3 根の形成位置と炉壁圧力分布

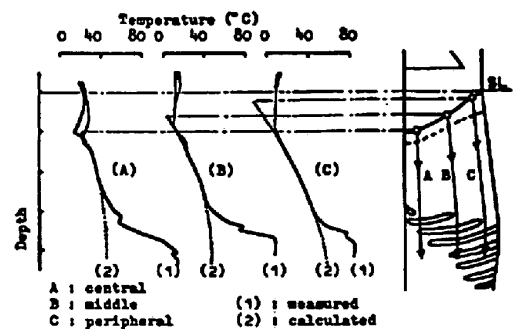


図4 モデル炉内の昇温特性