

(190) 溶銑脱磷に及ぼすインジェクション効果

新日鐵・中央研究本部
 広畑技術研究部

田中 武 ○佐藤 満
 梅沢一誠

1. はじめに

溶銑予備処理としての粉体吹き込み実験を行い、操業要因と脱磷に及ぼすインジェクション効果の関係について、反応機構の面から定量的に解析したので、以下に報告する。

2. 実験方法

実験は6^T鍋にて溶銑を予め目標値まで脱硅し、その後粉体を吹き込み、脱磷実験を行なった。また溶銑とトップスラグとの反応(パーマメント反応)と、溶銑と浮上中の粉体との反応(トランジトリー反応)を分離する為、次の二条件下で実験を行なった。

(1)酸素ガスのみを吹き込み、粉体は上部より投入した場合(パーマメント反応のみの場合)

(2)粉体を酸素ガスとともに吹き込んだ場合(パーマメント反応とトランジトリー反応の場合)

操業要因として、ランス深さ、酸素量、粉体吹き込み量、粉体粒度を変えて実験した。

3. 実験結果及び考察

脱磷速度は、パーマメント反応(P反応)とトランジトリー反応(T反応)の和として表わされる。

$$-\frac{d([P]/[P]_0)}{dt} = \rho_m \cdot A \cdot k_p \left\{ \frac{([P]/[P]_0)}{W_m} - \frac{1 - ([P]/[P]_0)}{L \cdot (ws - inj \cdot t + Ws - int)} \right\} + \frac{ws - inj}{W_m} \cdot ([P]/[P]_0) \cdot L \cdot \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{A_{pow} \cdot k_T}{L \cdot V_{pow}} \cdot te\right) \right\}$$

(W_m ; 溶銑重量, $Ws - int$; 入れ置き粉体重量, $ws - inj$; 単位時間当りの吹き込み粉体重量, ρ_m ; 溶銑密度
 L ; 平衡分配係数, t ; 時間, te ; T反応の時間, k_p 及び k_T ; P反応及びT反応の総括物質移動係数
 A ; P反応の界面積, A_{pow} ; 粉体粒子の界面積, V_{pow} ; 粉体粒子体積)

右辺第二項はトランジトリー反応速度を表わすが、Ohguchi等⁽¹⁾の考えに従い、 $\left\{ 1 - \exp\left(-\frac{A_{pow} \cdot k_T}{L \cdot V_{pow}} \cdot te\right) \right\}$

をトランジトリー反応効率Eとした。Eは脱磷反応平衡へのトランジトリー反応の到達度を表わす。

平衡分配係数Lはスラグ組成から求め⁽²⁾、(1)の実験結果からパーマメント反応の k_p を求めた(図1参照)。これらの値を用いて、粉体を吹き込んだ場合のトランジトリー反応効率Eを実験結果から同様の方法で求めた。例えば、パーマメント反応への攪拌強度の影響を考慮すると⁽³⁾⁽⁴⁾、ランス深さとEの関係は図2に示す様になる。この様にして各操業条件とトランジトリー反応の関係は次の様になった。

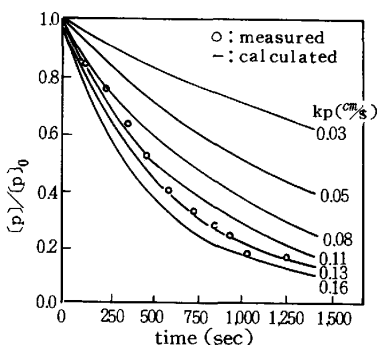


Fig 1. Change of [P] in the Permanent Reaction

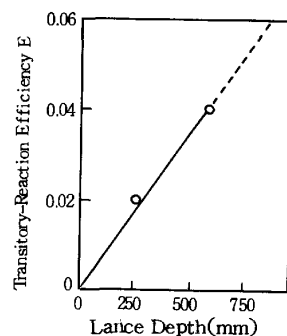


Fig 2. Relationship between Lance-Depth and E

- (i) ランス深さとともにEは大きくなる。
- (ii) 粉体吹き込み量を大きくしても、Eは変わらない。
- (iii) CaO粒度は細かい程、トランジトリー反応は起こりやすい。
- (iv) CaO単味に比べ、CaO-CaF₂-CaCl₂系の方が反応速度は大きい。
- (v) 送酸速度の影響は、明確に判別できなかった。

<参考文献>

- (1) Ohguchiら: 私信 (Ironmaking & Steelmaking 投稿中)
- (2) 原島ら: 鉄と鋼 69 (1983), No.15, P1783
- (3) Nakanishiら: Ironmaking & Steelmaking (1975) No.3, P193
- (4) 梅沢ら: 鉄と鋼 69 (1983), No.15, P1816