

(127) 樋状容器内への粉体投射と粉体の侵入挙動

(水モデルによる投射法の検討1)

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○板谷 宏, 荒谷復夫
中西恭二, 福武 剛

1. 緒言

現在、各社で鑄床脱珪技術の開発が進められているが、製鉄-製鋼間のプロセス最適化の観点からは高炉鑄床での脱S, 脱Si, 脱P等の連続処理に発展する可能性がある。これらの将来技術に対処するには反応効率向上は不可欠で粉体処理剤の溶銑中への侵入挙動が重要な意味を持つ。粉体をガス加速して液面に供給する投射法ではガスを余り随伴させずに粉体を液中に添加でき鑄床での溶銑処理には有効な手段と考えられる。そこで、投射法による樋状容器への粉体侵入挙動とこれに及ぼす浴内攪拌の影響を水モデルにより検討した。

2. 実験方法

樋状容器は両端に水の流入, 流出口を設けた深さ50cm, 巾50cm, 長さ120cmの透明アクリル製である。この容器にランスから比重0.85, 粒径1mmのステアリン酸を上方から液面に投射し, 写真撮影とビデオ撮影により水中への粒子侵入挙動におよぼす投射条件, 水流の影響を調べた。また, 容器底に浸漬したノズルからガスを吹込み浴内を攪拌した状態での粒子の侵入挙動についても検討した。

3. 実験結果

- (1) 粒子侵入距離Hは粉体供給速度, 搬送ガス速度の増加とともに増加するがランス液面間距離の増加により著しく減少する。
- (2) 侵入距離Hは水の流速の増加により大きくなる傾向を示すが(図1)これは投射された粒子群の周囲に生じる上昇流が下流側に移動するためと考えられる。
- (3) 侵入距離Hは粉体群を液面衝突径に相当する単一粒子と仮定すると(2)式で定義した仮想粒子の密度 ρ_p^* を用いた修正フルード数 Fr^* で整理できる(図2)。

$$Fr^* = \rho_p^* U_p^2 / (\rho_l - \rho_p^*) g D \quad (1)$$

$$\rho_p^* = 6 \dot{m}_p / \pi D^2 U_p \quad (2)$$

ここで, \dot{m}_p : 粒子供給速度 (g/s), D: 液面への衝突径 (cm), U_p : 粒子速度 (cm/s), ρ_l : 液体密度 (g/cm³)

(4) 浴内液面と流入口とに落差を設け, 落下流に粉体を投射すると, わずかな落差でも, 粉体は液中深く侵入しよく分散させることができる(写1)。

(5) 容器底のノズルからのガス吹込みにより生じた浴内の下降流に粉体を投射しても粉体を液中深く侵入させることができる。

4. 結言

粉体投射法での溶銑処理には溶銑の流れの利用が反応効率向上の上で重要である。

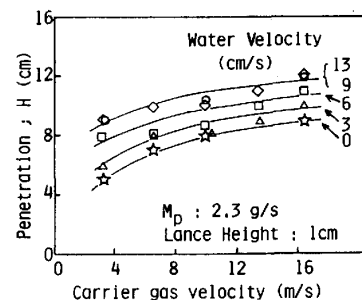


Fig.1 Effect of carrier gas velocity on penetration distance

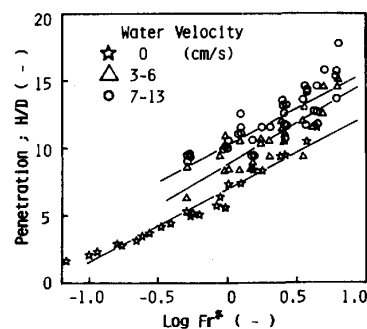


Fig.2 Relation between penetration distance and $\log Fr^*$



Photo.1 Powder penetration with falling water (falling distance=2.3cm)