

(51)

ガス発生を伴う灌液充填層の動的ホールドアップの実験的検討

日新製鋼(株) 呉研究所 ○田中勝博

東北大学選鉱製錬研究所 照井敏勝, 工博 大森康男, 工博 八木順一郎

1. 緒言 高炉滴下帯での現象を反応工学的に検討する際には液のホールドアップを推定する必要がある。既に、高炉滴下帯のホールドアップに関する研究^{1),2)}がなされているが、これらの研究では、高炉滴下帯での未還元酸化鉄の還元に伴うCOガスの発生のような、ガスの発生がホールドアップに及ぼす影響については検討されていない。そこで、冷間模型実験を行ない、動的ホールドアップに及ぼす反応生成ガスの影響を検討した。

2. 実験方法 Fig. 1に示す実験装置に白金をコーティングしたアルミナ球を充填しH₂O₂水溶液を滴下させた。この時粒子表面の白金が触媒となり、H₂O₂の分解反応が進行しO₂が発生する。ガス発生量と充填塔の重量増加を測定し動的ホールドアップとガス発生量の関係を求めた。

3. 実験結果 Fig. 2に2種の充填層高さ H=108mm, 112mmにおける動的ホールドアップ(h_d)と空塔液速度との関係を示す。H₂O₂濃度が高いほど即ち反応生成ガス量が多いほどh_dは高い値を示した。ガスの発生がない液を滴下した場合の測定値にあわせて、福武らが提案したh_dの推定式の係数を補正し(1)式を得た。

$$h_d^0(\%) = 774 \left\{ \frac{\rho_l v_l dp \phi}{\mu_l (1-\epsilon)} \right\}^{0.648} \left\{ \frac{\rho_l^2 g dp^3 \phi^3}{\mu_l (1-\epsilon)^3} \right\}^{-0.485} \left\{ \frac{\rho_l g dp^2 \phi^2}{\sigma_l (1-\epsilon)^2} \right\}^{0.097} (1 + \cos\theta)^{0.648} \quad (1)$$

ガス発生を伴う場合に実測されたh_dと(1)式から計算されるh_d⁰との比はFig. 3に示すように低液流量での2つの測定点を除いて $\rho_g v_g^2 / \rho_l v_l^2$ と良い相関を示した。Fig. 3の直線は(2)式で表わせる。

$$h_d(\%) = \{ 1 + 1.08 (\rho_g v_g^2 / \rho_l v_l^2)^{0.214} \} \cdot h_d^0 \quad (2)$$

ここで、 ρ_l, μ_l, σ_l : 液の密度, 粘度, 表面張力
 θ : 接触角, ρ_g : ガスの密度, g : 重力加速度, dp : 粒子径
 ϕ : 形状係数, ϵ : 空間率, v_l, v_g : 液とガスの空塔速度

4. 結言 ガス発生を伴う高炉滴下帯におけるSiなどの移行速度を解析する^{3),4)}ために必要なホールドアップ量の推定式として(2)式を得た。

参考文献 1) 福武, 岡部: 鉄と鋼, 66(1980), P1937
 2) 福武, V. Rajakumar: 鉄と鋼, 66(1980), P1947
 3) 田口, 久保, 植谷, 一藤, 岡部: 鉄と鋼, 68(1982), P2303 4) 田口, 植谷, 久保, 岡部: 鉄と鋼, 68, (1982), P2311

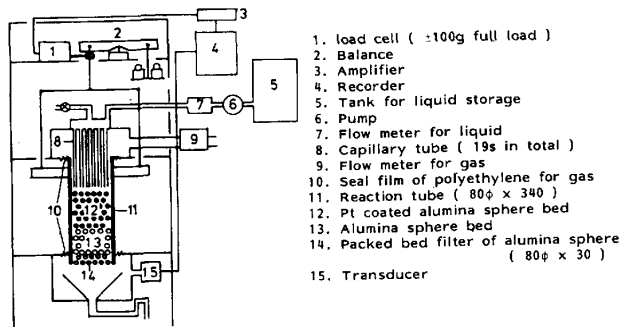


Fig. 1 Schematic diagram of experimental apparatus.

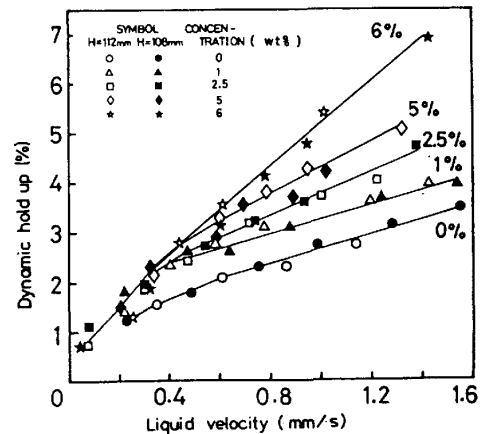


Fig. 2 Relationship between superficial velocity of liquid and dynamic hold up in Pt coated alumina sphere bed.

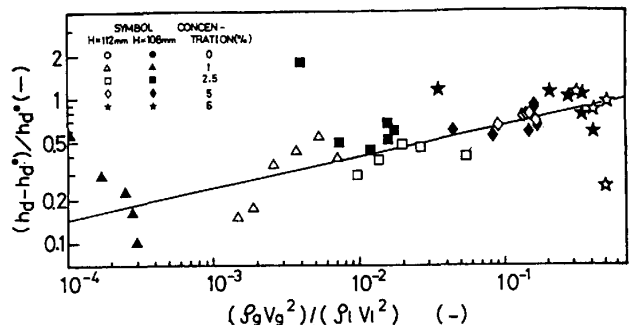


Fig. 3 Relationship between h_d/h_d^0 and $(\rho_g v_g^2) / (\rho_l v_l^2)$.