

(110)

浴内に吹込んだ気泡の挙動について

新日本製鐵 生産技術研究所

○石橋政衛, 白石惟光, 山本里見

工博 島田道彦

1. 緒 言

底吹き製鋼における吹込み気体の運動状況を把握するために、水-空気系のモデル実験を行なった。他の系については Szekely ら¹⁾の空気-MATTE系を参考にし、溶鋼の場合にも適用できる式にまとめたので報告する。

2. 実験結果と考察

気泡大きさについては、流量によって状況が異なる。²⁾ 実用大流量で吹込む場合、主流は液中を柱となって上昇し、気泡の大きさは測定できない。そこでわれわれは気泡領域(気泡巾)としてとらえ整理した。

1) 気泡巾と気泡の後退

図1は吹込み圧力と気泡巾の関係を示す。羽口直上の気泡巾は圧力を増すと遷移域をすぎて羽口直径とほぼ同じ大きさに一致する。この状態になると、図2の気泡後退現象はなくなる。気泡後退現象のある低圧吹込みの場合の気泡巾は羽口直径の約10倍である。

気泡後退長さ ℓ_B は

$$\ell_B/d = 1.6 [Fr \cdot \frac{d}{L_0}]^{\frac{1}{3}}$$

$$\text{ここで } Fr = \left(\frac{\rho_g}{\rho_L - \rho_g} \right) \left(\frac{V_g^2}{d \cdot g} \right)$$

L_0 : 浴深 cm, ρ_g : ガス密度 g/cm^3 , ρ_L : 液体密度 g/cm^3 ,
 Q_g : ガス流量 Ncm^3/sec , ℓ_B :
 気泡後退長さ cm, d : 羽口内径
 cm, g : 重力加速度 $= 980 \frac{cm}{sec^2}$
 V_g : ガス噴出速度 cm/sec であり、

$$V_g = \frac{Q_g}{\pi \cdot d^2} \text{ により求めた値を使用。}$$

上記気泡の後退によって炉壁がたたかれ、炉壁損傷の原因になると考えられる。

2) 気泡の水平到達距離

水平到達距離を L とすると、図3に示すように $L/d = 3.7 (Fr)^{\frac{1}{3}}$ の関係が得られた。

3. 結 論

- 1) 吹込速度が小さいと気泡後退がおこる。
- 2) 気泡の浴内到達距離は、フルード数の $\frac{1}{3}$ 乗と羽口直径とに比例する。

参考文献

- 1) J. Szekely et al; Trn. of The Met. Soc. of A. I. M. E. NOV. 69, P. 2425,
- 2) 佐野, 森; 鉄と鋼 Vol. 60, No. 3, (1974), P. 348,

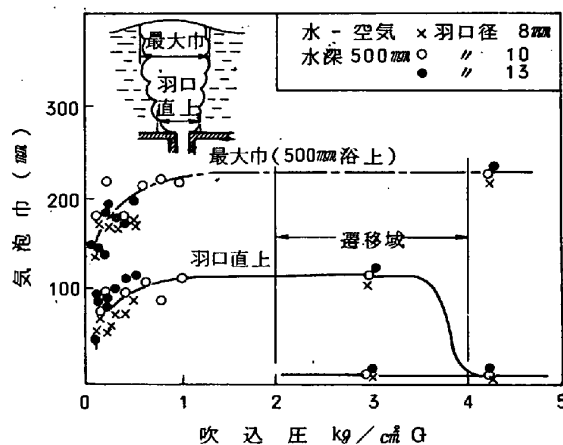


図1. 吹込圧力と気泡巾の関係

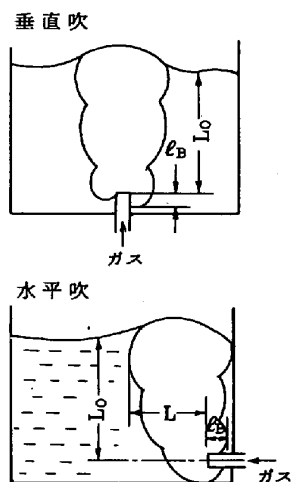
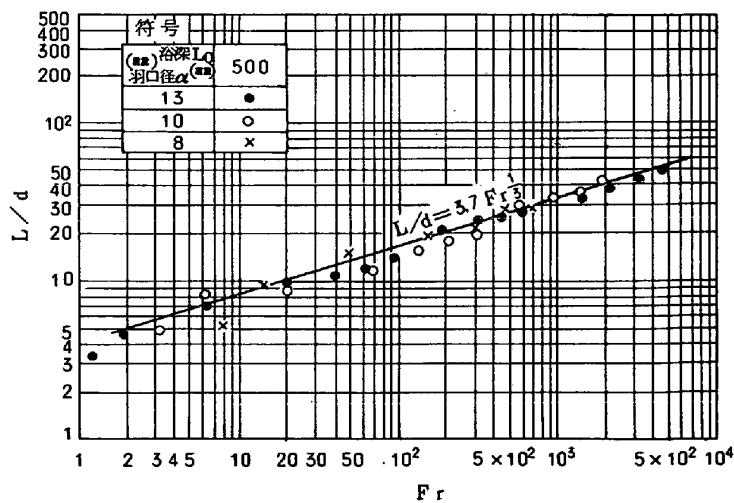


図2. 気泡後退

図3. フルード数 (Fr) と L/d の関係