

(131)

669.14-404: 669.184.232.142: 669.184.244.8: 669.891

横向きノズルにおける粉体を伴った気泡の挙動について

(Ca インジェクションによる鋼質改善-6)

神戸製鋼所 中央研究所 成田 貴一 富田 昭津
松本 洋 ○小川 兼広

1. 緒言

溶鋼中への粉体吹込みによる精錬プロセスが注目されているが、粉体を伴ったガス・ジェットの挙動については不明な点が多い。また浸漬ランスによる横向きノズルの気泡生成についても、あまり検討されていない。そこで水モデル実験によってこれらの点の解明を行なった。

2. 実験方法

透明アクリル樹脂製の水槽内に各種形状のノズルを用いて Ar を吹込み、写真撮影によって気泡径を求めた。また図 1 のような粉体吹込装置を取り付け、純水あるいはヨウ化カリウム水溶液中に発泡スチロール粒子などを吹込んで気泡の撮影を行なった。

3. 実験結果

上昇気泡径 (D_B) と Re 数の関係の 1 例を図 2 に示したが

- I.) 横向きノズルの場合には Re が 200 ~ 4000 付近の領域においてランス壁の影響が顕著に認められ、気泡径は壁の影響を受けて大きくなる。
- II.) ランス壁がある場合の気泡径は低 Re 数領域 ($Re < 100$) では Amick¹⁾らの式で、それ以上の Re 数では Leibson²⁾らの式でほぼ表わせる。またランス壁の影響のない場合には中間 Re 数 ($Re < 1000$) までは Amick らの式で、高 Re 数領域 ($Re > 10000$) では Leibson らの式でそれぞれ表わせる。
- III.) 横向きと下向きの気泡径を比較すると下向きのほうが大きい。
- IV.) ノズル材質と水との濡れ性は気泡径に影響する。

吹込まれた粉体の挙動については

- V.) 同一ノズル径では Ar 流量が多いほど、粒子径の大きいほど、また粒子の比重の大きいほど気液界面を突き破り水中あるいはヨウ化カリウム水溶液中に侵入しやすい。
- VI.) Engh³⁾らは運動量バランスより、液中へ侵入する最小粒子径を求める条件式を提出しているが、図 3 に示したようにその計算値と実験結果はかなりよく一致している。
- VII.) 気泡内に残留した粒子は気泡底部に堆積したり、気泡表面に吸着されているのが観察された。

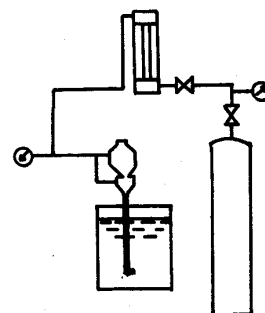


図 1. 実験装置

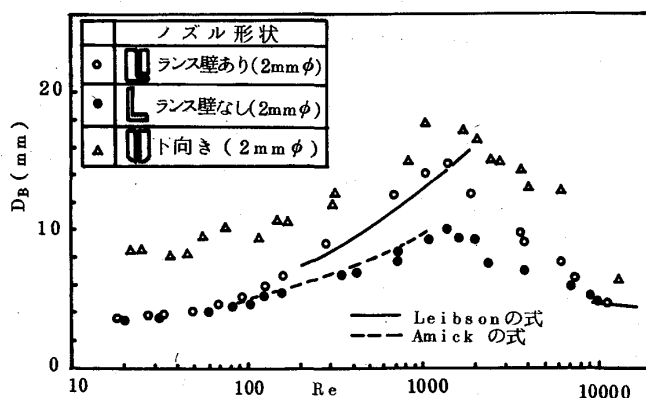
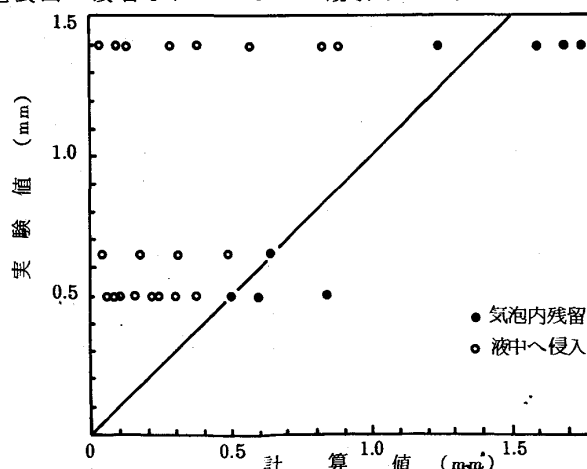
図 2. 各種形状ノズルでの Re 対 D_B の関係

図 3. 最小粒子径の計算値と実験値との対応

参考文献 1) E. H. Amick: A. i. Ch. E. J. 2 (1956) P337

2) I. Leibson: A. i. Ch. E. J. 2 (1956) P296 3) T. A. Engh: Scan. J. Met. 1 (1972) P103