

PS-11 吹込精錬における浸漬ガスジェットの挙動に関する基礎研究

名古屋大学工学部

○小沢泰久 森 一美 佐野正道

1. 緒言 当研究室において従来^{1)~3)}、液体金属、水浴中の単孔オリフィスからの浸漬ガスジェットの挙動を高速撮影し、バブリングとジェッティングの分類、ジェッティング挙動について研究し、音速がガスジェットの挙動に重要な影響をおよぼすことを見いだしてきた。今回、いままでの研究をまとめ、ジェッティングの挙動について考察を行ない、また完全なジェットの存在について検討した。

2. 実験 透明アクリル製の水槽(内寸50×40×100cm)を用い、下から上向きオリフィス(径 $d_o=0.1\sim0.3$ cm)より窒素ガスを水浴中へ吹込み、水槽下部に設置したマイクロホンによりバブリング時に生ずる衝撃頻度を測定した。完全なジェットの生成を目標にガス流量を極端に高く(10ℓ/sまで)して実験を行なった。

3. 実験結果および考察 バブリングからジェッティングへの遷移は、浴が水銀、水にかかわらず、オリフィス径の影響をあまり受けず、オリフィス出口ガス線流速が音速領域に達するとき生ずることがわかった(図1)。図中の1点鎖線は製鋼用底吹羽口についての研究⁴⁾の結果で羽口の溶損の臨界条件より推算したガス線流速であり、羽口溶損防止にはジェッティング率を高めることが有効であることがわかる。

音速領域においてもガスジェットが連続化しないことはすでに述べた²⁾が、ジェットの切断頻度とガス流量の関係を図2に示した。図よりガス流量が増加するほど切断頻度が高くなり、ジェッティング状態の存在する時間割合が増加しても連続ジェットの生成はもたらさないことがわかる。このように不連続化する1つの原因として、オリフィス出口直上で多量に発生する液滴がガス流れを妨げることが考えられる。

水浴を用いたマイクロホンによる衝撃頻度測定から図3に示したガス線流速とその衝撃頻度の関係を得た。図より各オリフィス径における結果において音速領域に達すると頻度の低下が見られ、 $d_o=0.1$ cmの結果では最大ガス線流速において完全なジェットが生成することがわかる。このときの吹込圧は30kg/cm²であった。なお、水銀浴を用いた吹込実験では、装置上の制限があり、完全なジェットを得るに至らなかった。

1)小沢,佐野,森:鉄と鋼, 64(1978), S582, S583

2)小沢, 森, 佐野:鉄と鋼, 65(1979), S644

3)昭和55年 日本鉄鋼協会春季講演大会

4)坂口,石橋,吉井,山本,根岡:鉄と鋼, 63(1977), S534

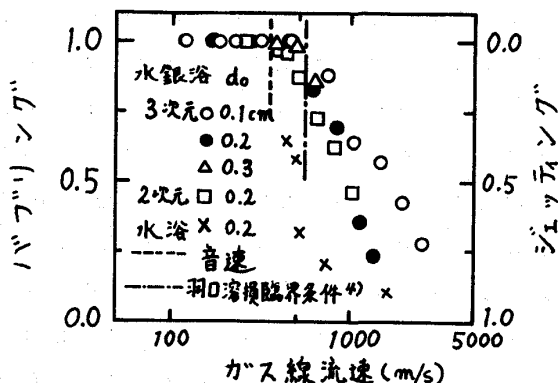


図1. 各種吹込実験結果の比較

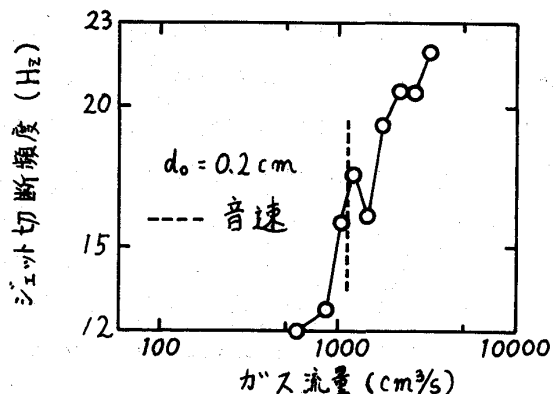


図2. 2次元水銀浴におけるガスジェットの連続性

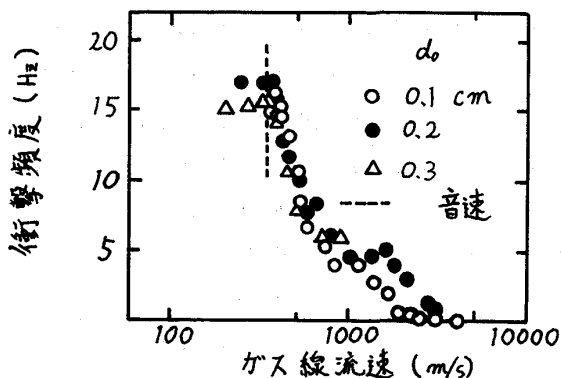


図3. 水モデル実験における底部衝撃頻度