

(160) 熔融金属中の吹込み気泡の挙動について

名古屋大学 工学部

○佐野正道 森 一美

1. 緒言 さきに<sup>1,2)</sup>熔融金属中の単一ノズルより生成する気泡の大きさを圧力パルス法、電気探針法により測定した。本研究では、単一ノズルより生成した気泡が上昇中に分裂、合体して熔融金属中に分散する過程を電気探針法により調べ、ガスホールドアップ、平均気泡上昇速度、分散気泡の大きさについて検討を加えた。

2. 実験 熔融金属のモデルとして水銀を用いた。容器はステンレス製で、内径7cm、高さ60、100cmである。容器底部のステンレス製の上向きノズル(外径×内径=0.7×0.2, 0.4×0.24cm)より窒素を吹込んだ。ガス流量V<sub>g</sub>は160~1330(cc/sec at 1atm), ノズルレイノルズ数Re<sub>0</sub>(=4w/πd<sub>no</sub>μ<sub>g</sub>, w:質量流量(g/sec), d<sub>no</sub>:ノズル外径(cm), μ<sub>g</sub>:ガス粘度(g/cm·sec))は3400~28100である。ノズル先端からの距離h=12, 25, 35, 55, 65, 75cmにおいて、半径方向に容器中心より0.5cmおきに7ヶ所で気泡頻度(気泡が電気探針先端に衝突する頻度)、局所ガスホールドアップを電気探針法により測定した。静止浴深さはh=12, 25, 35cmでは40cm, h=55, 65, 75cmでは60, 70cmである。

3. 実験結果および考察 図1には、半径方向の各位置で測定した気泡頻度の総和を求め、ノズルからの距離hに対して示した。気泡頻度の総和は、ノズルからの距離h=12~25cmで若干増加する傾向がみられたが、h≧25cmではほぼ一定であることがわかった。これより、h≧25cmでは気泡の分散状態はあまり変化しないことが推定される。

図2には、h=65cmにおいて測定した局所ガスホールドアップ(電気探針の先端を気泡が占めている時間の割合)より容器断面平均のガスホールドアップを求め、空塔速度V<sub>s</sub>に対して示した。本実験結果は単一ノズルを用いた空気-水系の結果に一致している。

図3には、図2のガスホールドアップHを用いて計算した平均気泡上昇速度v<sub>B</sub>(=V<sub>s</sub>/H)と空塔速度の関係を示した。本実験条件下では、v<sub>B</sub>は50~100cm/secであった。

図3の平均気泡上昇速度を用い、1個の気泡が探針先端を通過するのに要する時間の分布より平均気泡径を求めることができるが、本実験の結果では気泡径の分布は非常に広く、単に平均気泡径を求めることができなかった。

1)佐野, 森: 鉄と鋼, 60 (1974), p348. 2)M. Samo, K. Mori, Y. Fujita: Met. Trans., 7B (1976), p1300. 3)R. J. Fruehan: Ironmaking Steelmaking, 3 (1976), p33.

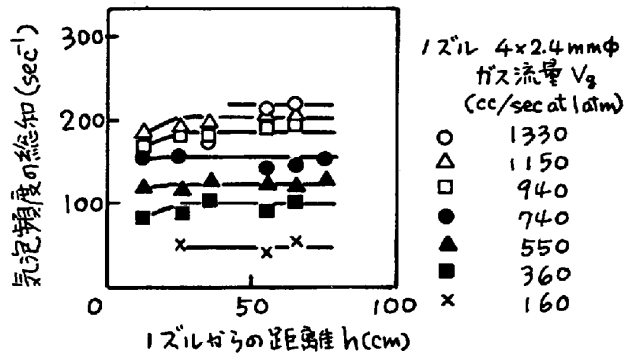


図1 気泡頻度とノズルからの距離の関係

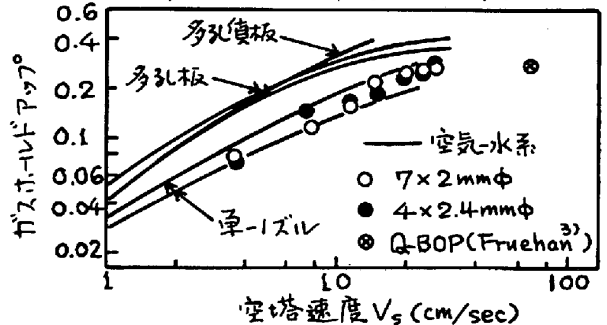


図2 ガスホールドアップと空塔速度の関係

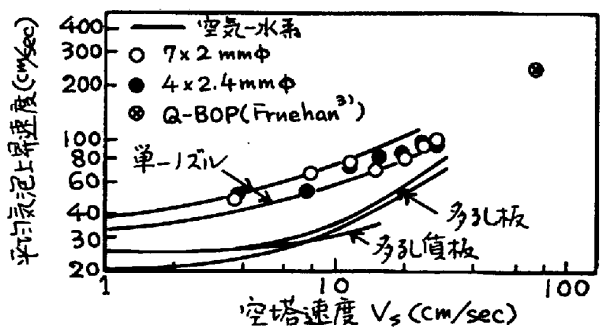


図3 平均気泡上昇速度と空塔速度の関係