

(65) 溶融金属中で単一ノズルより生成する気泡の大きさにおよぼすガス流量の影響

名古屋大学 工学部 ○佐野正道 星野秀夫 森 一美

1. 緒言 前報¹⁾においては、溶融金属中で単一ノズルより生成する気泡の大きさを、低ガス流量について明らかにした。本報は、気泡の生成が液体の物性に無関係になる比較的高ガス流量範囲を含む全流量範囲において、気泡の大きさを求め、各種因子の影響を検討したものである。

2. 実験 実験系としては水銀、溶融銀を取上げ、ガスは空気、アルゴン、酸素を使用した。実験装置は前報と大略同じであるが、高ガス流量の場合はガス洗浄系よりノズルにガスを直接供給し、発生する気泡数は、気泡が生成する際のノズル内の圧力変化を圧力変換器を用い、シンクロスコープにより測定した。使用したノズルは、内径0.15~0.26cm、外径0.25~0.82cmの範囲で変化させた。ガス流量は0.17~70 cc/secとしたが、この場合の気泡発生頻度は1個/min~35個/secである。蓄気室容積は1.5~72ccとした。溶融銀の場合は1000°Cにおいて実験した。

3. 実験結果と考察 図1にガス流量が5cc/sec以上における水銀についての実験結果を示し、常温において得られている相関式と比較した。DavidsonとAmickの式において、水溶液のようにノズルを濡らす場合には、ノズル径は内径をとっている。しかし、溶融金属の場合はノズルを濡らさないため、ここではノズル径として外径をとった。本実験結果は、物性値が非常に異なるにもかかわらず、DavidsonとAmickの式によく一致した。

図2にノズル内の圧力変化の一例を示した。気泡発生頻度は極大圧力を示す時間の間隔から計算される。ノズル内の圧力変化は非常に複雑であるが、気泡発生頻度はほぼ一定である。

図3には、水銀と溶融銀について全流量範囲における実験結果を示し、Mersmanの式と比較した。水銀の場合、全流量範囲にわたって、本実験結果はMersmanの式による計算値とよく一致した。これは、この場合蓄気室容積が小さく、前報で示したように、その影響が無視できることによる。なお、Mersmanの式における定数Kは $V_g > 5$ cc/secにおいて、DavidsonとAmickの式にほぼ一致するように $K=10$ とした。溶融銀の場合も高流量範囲においてはよく一致している。低流量範囲においてMersmanの式からずれるのは、蓄気室の影響による。

記号 d_b : 気泡径, d_i : ノズル内径, d_o : ノズル外径, V_g : ガス流量, ρ : 密度, σ : 表面張力

1) 佐野, 森: 鉄と鋼, 58(1972), 5766

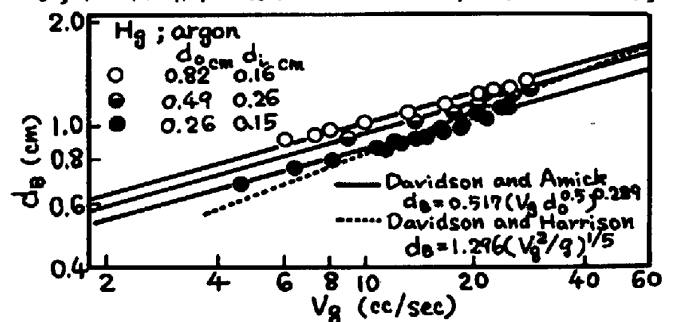
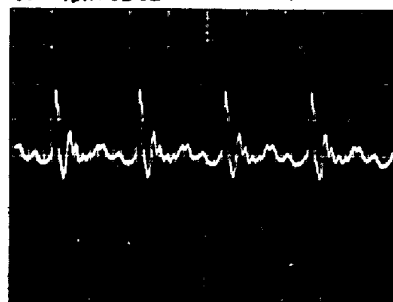


図1 高流量範囲における気泡径に対するノズル径の影響



Hg
 $d_o = 0.25$ cm, $d_i = 0.15$ cm
 $V_g = 2.20$ cc/sec
 20 msec/div
 0.1 volt/div

図2 ノズル内の圧力変化の一例

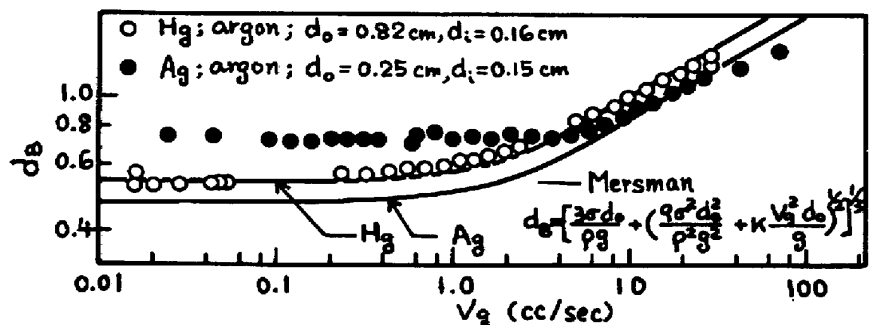


図3 ガス流量と気泡径の関係