

1. 緒言

気液対向流型の反応塔は気体の塔内滞留時間の増加、気液間物質移動の促進などによって高い反応効率が期待でき、将来、連続的な冶金反応プロセスを考える場合には重要な反応型といえる。このような観点から、本報告では、超音波パルス法を気液対向流の解析手段として適用し、その適用性を調べた。

2. 実験方法

Fig. 1に本研究に用いた実験装置を示す。塔には内径38mmの透明アクリルパイプを用い、実験は窒素-水系で行い、気体は直径22mm、気孔径44 μ の焼結金属板で分散される。気泡塔上部に直径10mm、1MHzの振動子を一对取り付け、超音波パルスの送受信を行い、その受信パルスの強度を調べた。

3. 実験結果

Fig. 2に液流動のない場合、均一気泡流領域でのパルスの減衰とガスホールドアップとの関係を示した。ただし、ガスホールドアップは予め電気探針法により求めた。同図にはモンテカルロ法によって計算した減衰率も示したが、実測値では音波の減衰がそれよりやや小さい。これは、本実験条件下では、気泡が合体し、計算に用いた小出らの実験式より実際の気泡径がやや大きくなるためである。

Fig. 3には気液対向流内でのパルスの減衰に及ぼす液流量の影響を示す。液に下向きの流動がない場合、均一気泡流の領域(A)では対数プロットでほぼ直線的に減衰するが、比較的大きな気泡が発生し始めると逆に透過し易くなる。この領域は均一気泡流からスラグ流(C)への遷移領域(B)である。つぎに、下向きの液流動によりガスホールドアップが増加し、均一気泡領域での音波の減衰が次第に大きくなり、また、流動形式は低ガス流量で遷移領域に移る。そして、スラグ流になると再び音波の減衰は大きくなる。

参考文献

- 1) 小出ら; J. Chem. Eng. Japan, 1 (1968) 51.

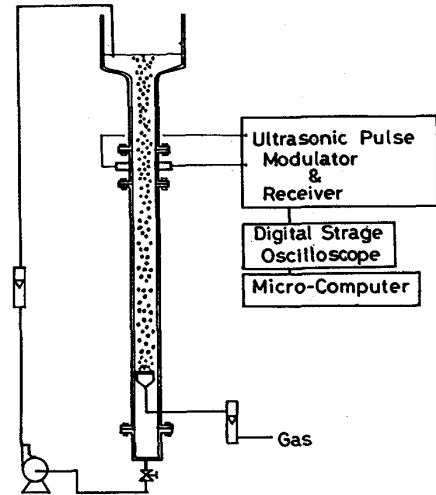


Fig.1 Schematic diagram of the experimental apparatus.

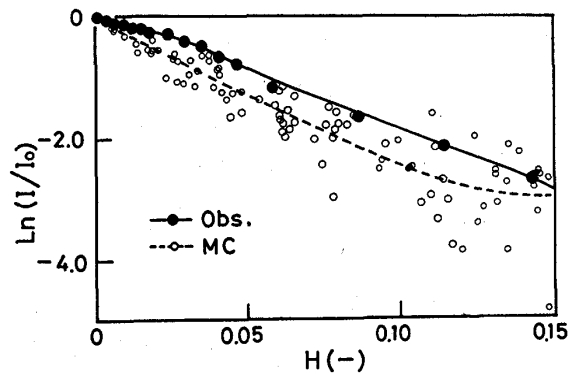


Fig.2 Relation between gas holdup and the attenuation of received pulse.

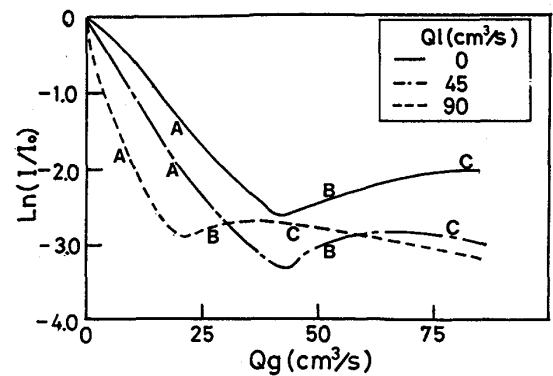


Fig.3 The effect of the liquid flow rate on the attenuation.