

大阪工業大学 正員 工博宮北敏夫

" " " 木原 敏

floc形成のための攪拌方法には水流落差を利用した阻流板による迂流式と、パドルを機械力により回転させるパドル式とが用いられている。攪拌の目的からみると、要は水流を強制的に混和することが目的であるから、従来の迂流式やパドル式にこだわらず、他の方法に着目することもできる。

近年floc形成の方法の一つとして空気圧入による方法が提案された。この方法によると攪拌はもっぱら混和槽内の散気装置より放散される気泡の上昇力により行われるものであるから、簡単な散気装置を混和槽内に取付ければよく、特別な攪拌装置を設ける必要もない。また圧入の空気量を適正調節すれば、攪拌の度合いを調整することもでき、設計の方法によっては混和槽の流入口から流出口までの攪拌を理想的に連続変化させて、flocに対する条件を満足させることもできる。

構造は比較的簡単であるので、故障を生ずることが少なく、建設費、維持費の点でも有利であることが想像される。

ただ、この方法では気泡の上昇速度が水深によって一定ではなく、そのために混和槽の同一断面でも、流れ剪断力の値に差異を生ずる欠点がある。その結果、成長したflocはあるバラツキの粒径をもつことになるが、前述の剪断力が不均一であれば、粒径のバラツキは一そう大きくなる。ある程度のバラツキは認めざるを得ないが、実用上適当な値に抑えるためには工夫を要する。

気泡攪拌は散気板の構造、散気的位置、空気量によってfloc形成に与える影響も異なってくる。本研究では横流型の混和槽を対象として、散気板の構造、位置、空気量につき、模型実験を行って、その設計に必要な概値を検討した。

単位体積当りの圧入空気量を Q_f とすると、単位単位体積内の気泡上昇による仕事量 ΔW は、

$$\Delta W = Q_f \left\{ \rho_0 - \frac{(\rho_0 + g l)}{\rho_0} \rho_a \right\} g \Delta l$$

但し、 ρ_0 : 大気圧 ρ_a : 大気圧中の気泡(空気)の密度 ρ_0 : 水の密度 l : 水面下の気泡の位置 Δl : 気泡上昇の際の微小長さ ϕ : 気泡の直径 n : 単位体積当りの気泡数

$$= n \frac{1}{2} \pi \phi^3 \left\{ \rho_0 - \frac{(\rho_0 + g l)}{\rho_0} \rho_a \right\} g \Delta l$$

実験

実験は 150×150 mm 角型深さ $2,000$ mm アクリル透明水槽及び、幅 800 mm 長さ $5,000$ mm 水深 900 mm の鉄製(側面透明アクリル)水槽によって行った。

150^{mm}×150^{mm} 角水槽は気泡の上昇速度を観察するためと、それによってなされる仕事損失を測定するためのものであり、側面の各深度に差圧計を取付け、気泡上昇による損失圧を測定した。さらに正面より、写真撮影により、気泡の大きさ、移動速度、数を測定した。

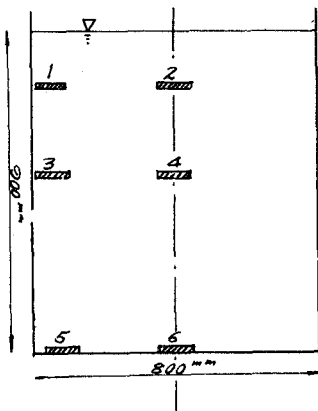
幅800^{mm} 深さ900^{mm} のアクリル側面排水槽は、floc の實際形成に用いた。この水槽では主として、トレーサーテスト、floc 形成の観測を行った。

実験に関する詳細は発表当日報告する。

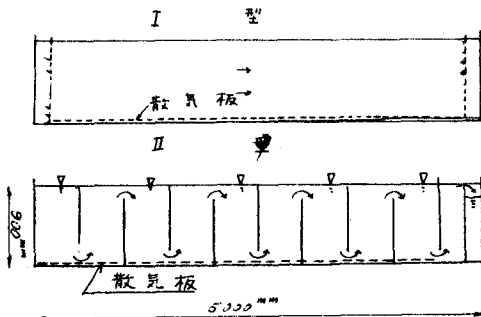
実験の結果、気泡の上昇速度は深度が浅い程大きいが、500^{mm}~2000^{mm} の深さでは30~40^{cm/sec} の間であり、大きい差異はなかつた。この程度の違いでは、実用上 floc 形成に支障があるとは思えられない。しかし、気泡の上昇速度は floc 形成上、割合に大きく、したがって、空気量は極めて微少でよいので、空気量の調節に充分な検討が必要と思われる。

この方法では floc の最終仕上がりは必ずしも通するとはいえない。それは floc の破壊に対してよい結果を示さないからで、その原因としては上昇速度が大きいことが考えられる。したがって、他の方法、例えば逆流式混和とか、流動化法とかの方法と組合せて用いられ期待し得る結果を得るかも知れない。

floc 形成用実験装置
散気板の位置



floc 形成池 構造



気泡上昇実験装置

