

低周波振動羽根を備えた攪拌槽内混合の可視化

福本尚吾 / 加藤禎人 / 平岡節郎 / 多田豊 / (日本テクノ) 大政竜晋

振動型攪拌とは

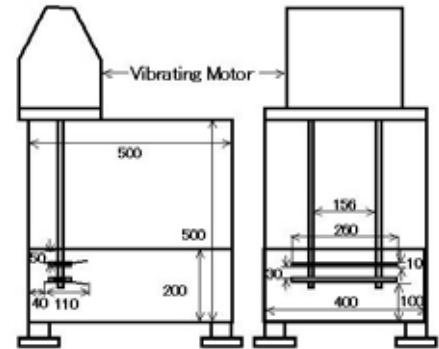
振動型攪拌機の原理

振動モーターより発生するわずか数mmの振幅の低周波振動を多段式の振動羽根に伝達し、その振動により流体を攪拌する。

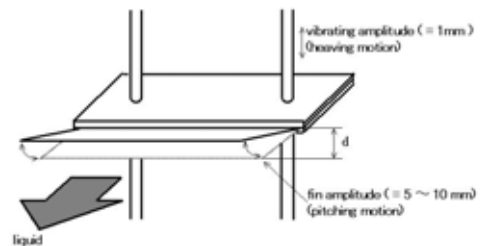
振動型攪拌機の特徴

攪拌による空気の巻き込みが少ない。
微細孔などの内部に液を流通させることができる。
低粘度～高粘度液体の攪拌が可能である。
微粉末の液中への分散がきわめて良好であり、沈降固化が全く発生しない。
液体の循環流量が大きい。

振動型攪拌機



羽根付近



主要な使用例

1. 洗浄技術

2. 自動車の前処理工程

3. 高速陽極酸化処理

4. エレクトロニクス産業

5. 廃水処理

処理時間の短縮化

超微細化技術への対応
(高密度プリント基板、極小チップ抵抗体、ウエハー)

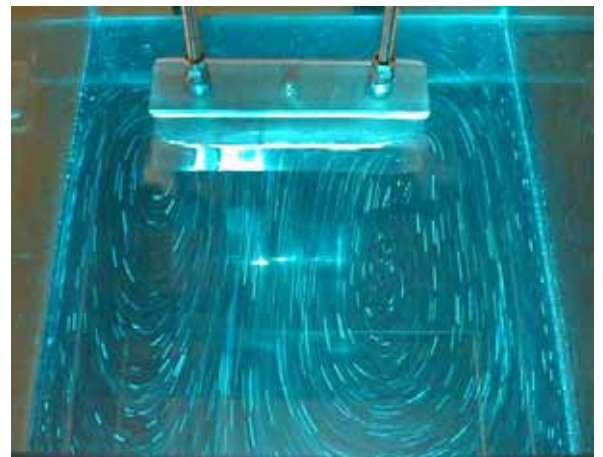
1)高濃度 COD,BOD 成分の短時間処理
2)無電解 Ni めっき廃液から液体肥料の製造
3)6 価クロムおよびシアン含有廃水の連続電解処理

研究背景

振動型攪拌において、流体の混合を促進するのは槽スケールの大きな循環流であるが、40Hz以下または50Hz以上の振動数では、羽根を通る循環流は弱くなり循環時間は急激に増加する。混合に最適な振動数は約45Hz付近に限られることがわかっている。ここでは、層流域においてその可視化情報からフローパターンを明らかにすることにより攪拌槽の性能評価利用することを目的としている。また、その結果をもとに数値シミュレーションを行った。



(a)乱流

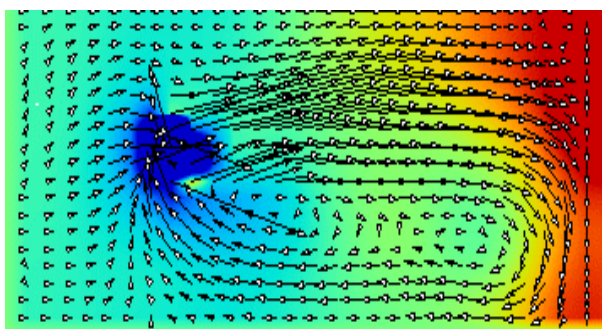


(b)層流

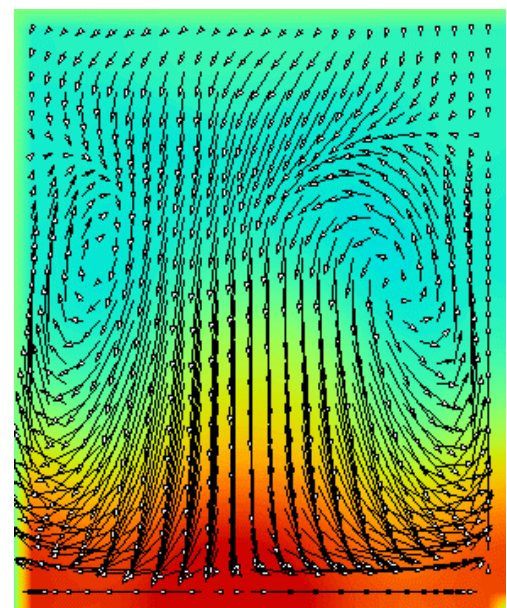


層流の横断面

強い吐出流に伴い羽根の間には逆流域が見られる。



(a)横断面



(b)水平断面

乱流状態に比べ、層流では槽の左右に独立した1対の渦が確認され、2つの分割した領域に分かれている。

シミュレーション結果