

超音波洗浄機(確認・出張)報告 <モデルケース>

**** 様

場所 <***>

超音波システム研究所 齊木

1. 目的

使用中の超音波洗浄機に対する現地調査を行う

- 1) 超音波洗浄装置としての基本事項確認(問題点の検出)
- 2) 洗浄効果を改善するための原因調査確認
- 3) 現状に対する最適な改善(改良)方法を検討する

2. 制約条件

....省略

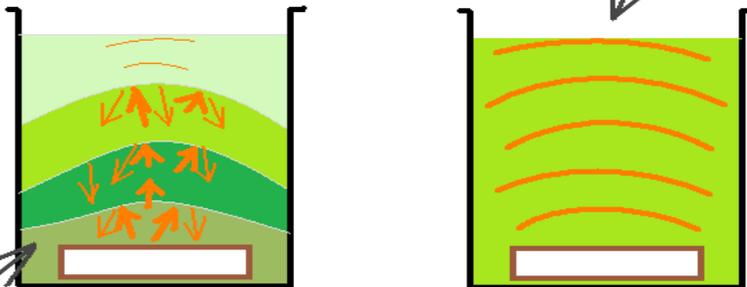
結論

現状の各水槽に合わせた

脱気・マイクロバブル液循環システムの追加導入を最優先で行う

- (1:同時に超音波の伝搬状態について測定解析を行い、各装置の特徴を明らかにする
2:同時に振動子の固定方法を確認して、簡単に対応できる範囲で固定方法を変更する
注:水槽の振動モードにより、低周波の振動が発生しない状態になる固定方法を採用する)

均一な液体の状態では
超音波は均一に伝搬する
右図



水槽内の液の分布(温度、溶存気体...)により超音波が反射・屈折して液面に減衰した状態で伝搬する
左図

<現状は左図の状態です>

上記の改善を脱気・マイクロバブル発生液循環システムで行うことを提案します

注:20-120cmの液の深さの水槽の場合

攪拌装置...により、温度分布や溶存気体濃度の分布を改善することは大変難しいのが実態です。脱気・マイクロバブルの効果は100社以上の洗浄装置で実績として採用されています。

結果

1) 問題点の検出と確認(見学と装置資料による)

1-1: 洗浄液に超音波が十分に伝搬していない

確認: 水槽の液面に超音波が伝搬していない

1200W出力の超音波照射における音の発生が小さい

水槽に指を入れて音圧が簡単に確認出来ないレベルであった

(経験・ノウハウです:適切な超音波の状態を知っていないと判断できません)

1-2: 超音波振動子の選定周波数が、

推測される汚れ(数十から数百ミクロン)に対して不適切である

確認: 汚れ<大きさ・重さ>に対して

超音波周波数(24-50kHz)が低すぎる

洗浄部品全体に超音波が照射されない選択となっている

2周波の同時照射は適切な組み合わせになっていない

現状の、2周波(20-30kHz と 30-50kHz)の同時照射は

工夫がないと相互作用で超音波が大きく減衰する組み合わせです

1-3: 洗浄水槽の設計・製造に対して、

洗浄の工夫・対応(最適化)が行われていない

確認: 洗浄時間 15分 という設定は 超音波洗浄としては、長すぎる

水槽の形状・設置方法、オーバーフロー構造、大きく超音波を減衰させています

1-4: 液循環構造が特に不十分なため、超音波の効果を低下させている

確認: 水槽内の液の流れが悪く、よどみが多数発生している

よどみは洗浄効果と超音波の効果を大きく低下させます

1-5: 水槽内の多数の振動子が、

設置方法により超音波が大きく減衰する設置状態となっている

確認: 同じ周波数の振動子を並べて設置すると、音圧低下します

水槽底面の傾斜に合わせて振動子を設置している装置は

振動子と液面の関係が適正に設計されていない

1-6: 洗浄に使用している、治工具が超音波を大きく減衰させている

確認: 樹脂容器の内部と外部の音圧(液面)の違い

(減衰を加速させる不安定な洗浄物の固定方法も問題)

1-7: 超音波の伝搬状態が管理されていない

確認: 通常の管理項目 液面高さの管理、液温の管理、

音圧の管理、循環液の流量管理

最低限の管理が行われていない

以上

補足

1:現状に対する改善方法としては
多数の振動子を使用しているため
超音波の発振制御が効果的だと考えます。
しかし、この対応については
洗浄効果の方向性がある程度確認できてから行う必要があるため
今回の提案には含めませんでした

2:今回の対策は
均一な超音波の広がりと安定した超音波照射状態を
実現させるためのものです。
水槽、設置・・・による超音波に対する非効率な部分と
洗浄効果と超音波周波数の関係・・・について
不確定な部分があるため、
無駄な改善を行いたくないという考え方から
提案を確実な改善方法として一つにしました。

脱気・マイクロバブル発生液循環は、今後の改善を含め
現時点で、超音波の状態と洗浄効果が改善されると
判断できる、最適な方法だと判断しています。

超音波の状態の改善と洗浄効果の改善を比較して
洗浄効果が小さい場合には、超音波の伝搬周波数・・・
の改善(注)が必要になると考えています。

注:超音波の発振制御、洗浄部品の固定方法、
洗浄部品に対する専用治工具の追加・・・

<注意>

これは、これまでのコンサルティング経験に基づいて
典型的な事例を参考にして作成した資料です
類似のメーカーは多数ありますが、モデルケースとしての資料です