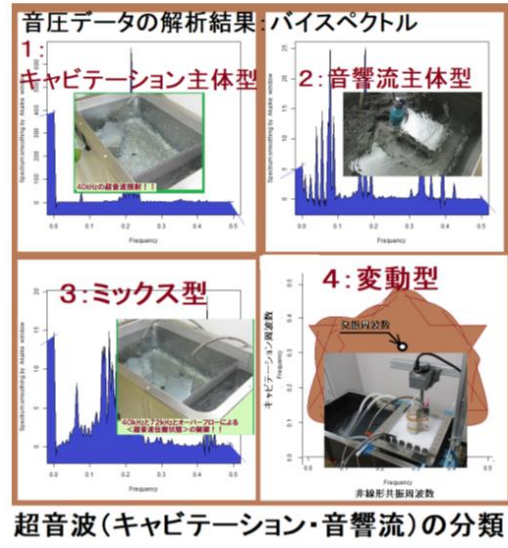
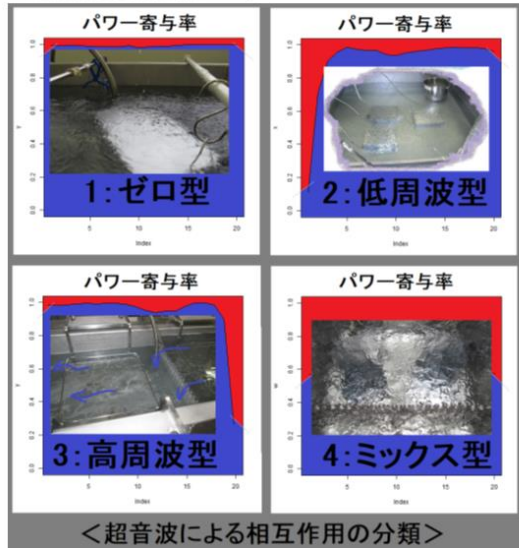
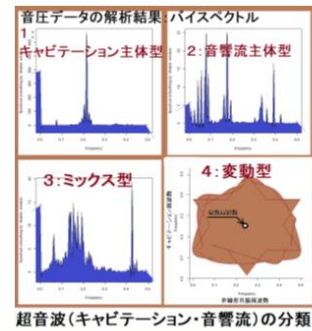
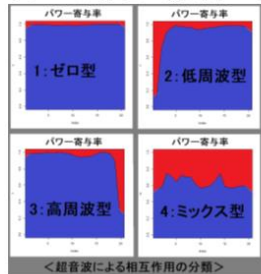


# ＜超音波のダイナミックシステム＞ 2024

(超音波水槽と**液循環の最適化**システムを開発)

超音波システム研究所は、  
 超音波水槽内の液体に伝搬する  
 超音波の状態を測定・解析する技術を応用して、  
 水槽の構造・強度・製造条件・・・による影響と液循環の状態を  
**目的に合わせた超音波の伝搬状態**に設定・制御するシステムを開発しました。

## 音圧測定・解析に基づいた、**超音波の分類**



## ＜超音波のダイナミックシステム＞

超音波水槽内の液循環を**システム**としてとらえ、解析と制御を行う  
 多くの超音波(水槽)利用の目的は、水槽内の液体の音圧変化の予測あるいは制御にあります。  
 しかし、多くの実施例で、理論と実際の違いによる問題が多数指摘されています。

この様な事例に対して

1) 障害を除去するものは

統計的データの解析方法の利用である

＜超音波伝搬状態の計測・解析技術＞

2) 対象に関するデータの解析の結果に基づいて

対象の特性を確認する

＜対象物の表面弾性波に関する音響特性を検出する技術＞

3) 特性の確認により

制御の実現に進む

＜非線形現象をコントロールする技術＞

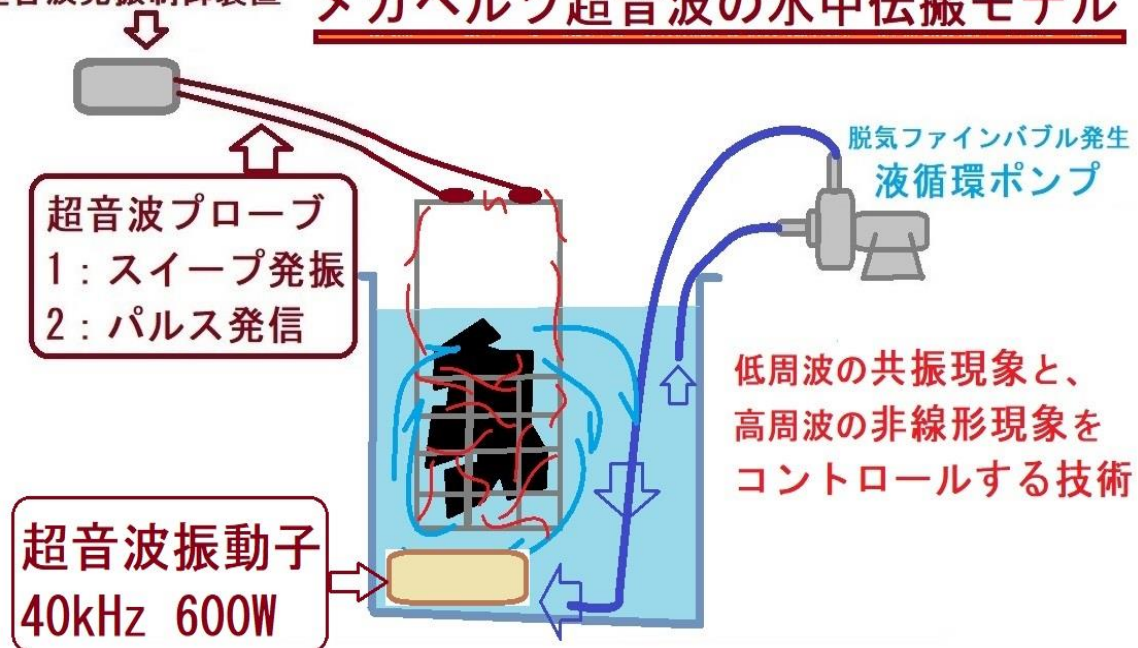
といった方法により

超音波を効率的な利用状態に改善し

目的とする超音波の利用を実現した

オリジナルシステムの実施例が多数あります

## 超音波発振制御装置 メガヘルツ超音波の水中伝搬モデル



40kHz超音波・メガヘルツ超音波・ファインバブルの相互作用を  
音圧測定解析に基づいて、最適化するダイナミック制御技術

## システムの具体例



### 超音波とファインバブルによる表面改質処理

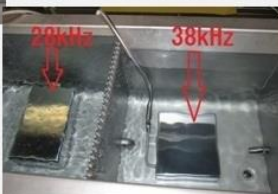
#### 専用水槽



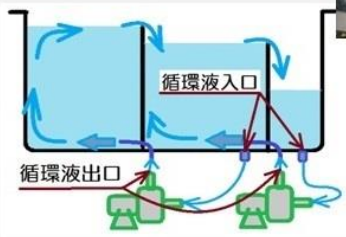
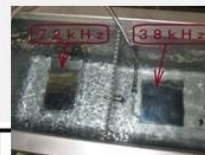
流動デザイン



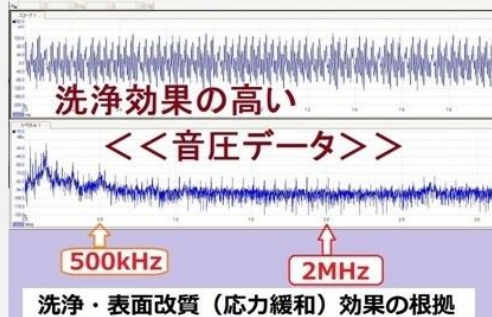
...オリジナル超音波洗浄装置



### 脱気ファインバブル発生液循環システム 液循環システム



### オリジナル製品：音圧測定解析システム 音圧測定解析



28kHzと38kHzによるメガヘルツ発生音の音圧データ

## <<音響流>>

### 一般概念

有限振幅の波が

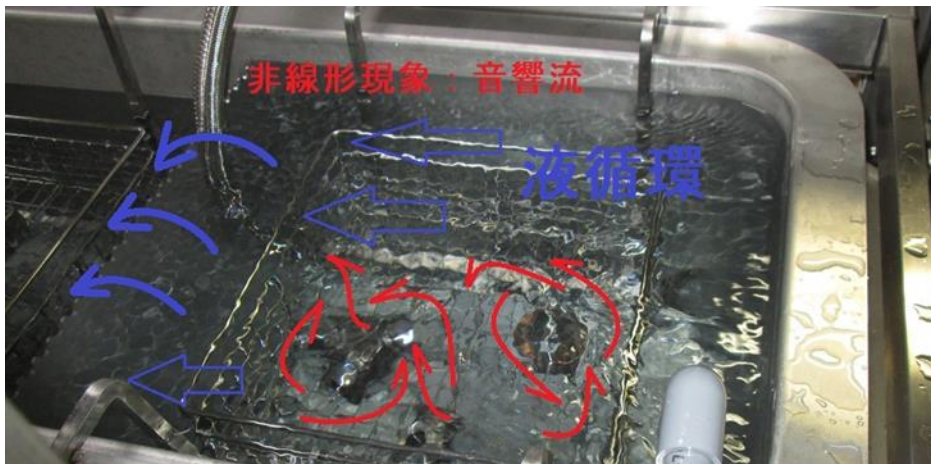
気体または液体内を伝播するときは、音響流が発生する。

音響流は、

波のパルスの粘性損失の結果、自由不均一場内で生じるか、

または音場内の障害物(洗浄物・治具・液循環)の近傍か

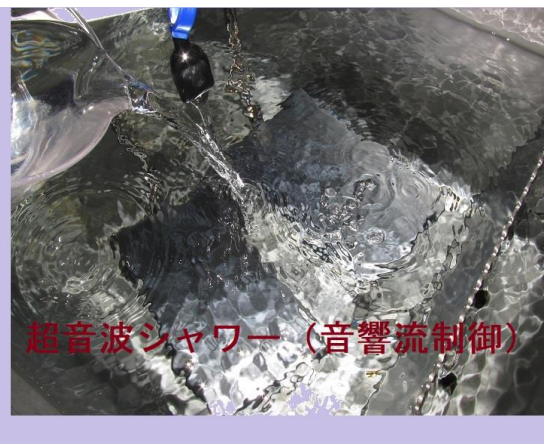
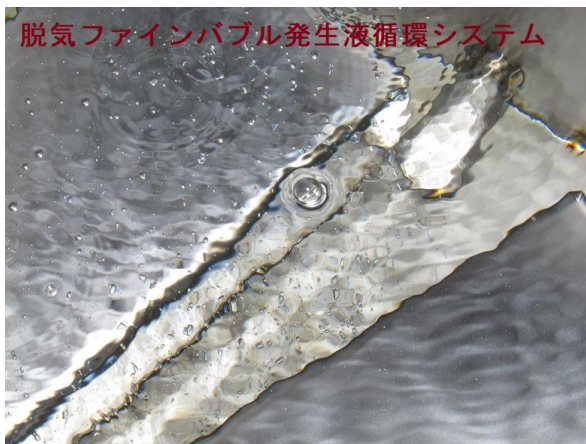
あるいは振動物体の近傍で慣性損失によって生じる物質の一方性定常流である。



**音響流は、大多数の超音波加工工程、浄化、乾燥、乳化、燃焼、抽出・・・過程での重要な強化因子であり、**

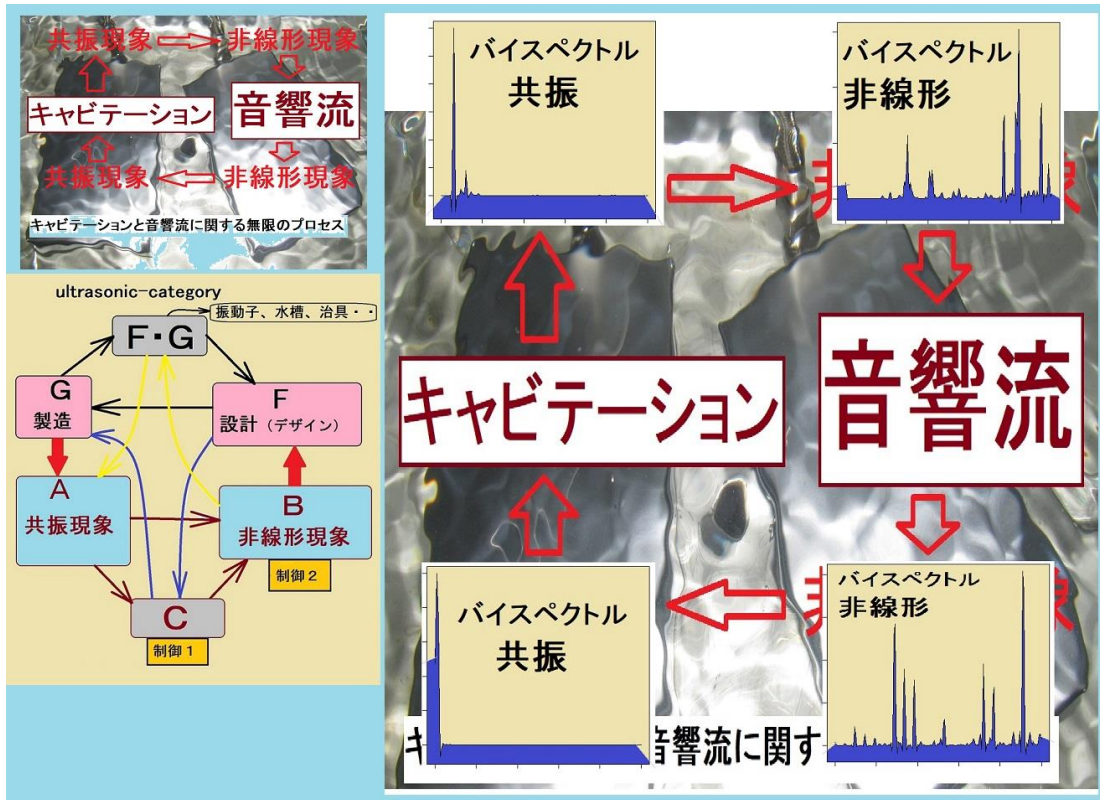
媒体内の熱交換と物質交換を著しく促進する。

加工工程での音響流の作用効果は、それらの速度と寸法因子によって決まる。

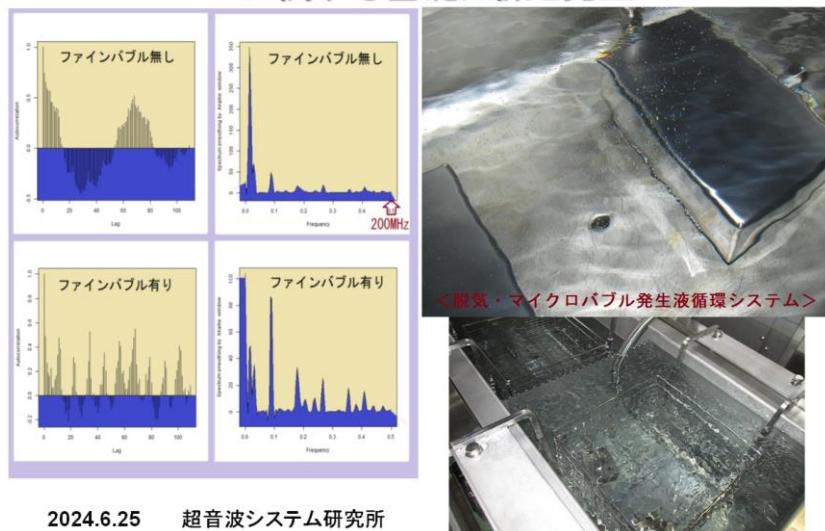


## <<オリジナル非線形共振現象>>

超音波の発振制御により発生する高調波の発生を共振現象により高い振幅に実現させたことで起こる超音波振動の共振現象 (サブハーモニックのコントロールがポイント)



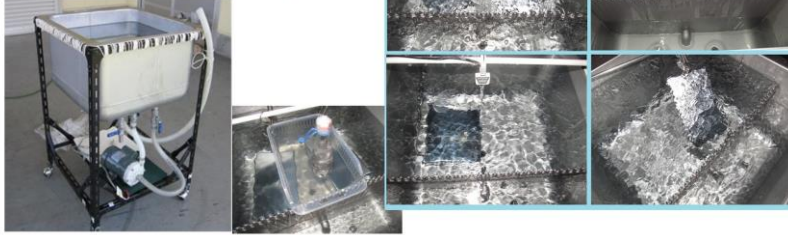
## 超音波・ファインバブル(マイクロバブル)に関する基礎知識と発生メカニズム



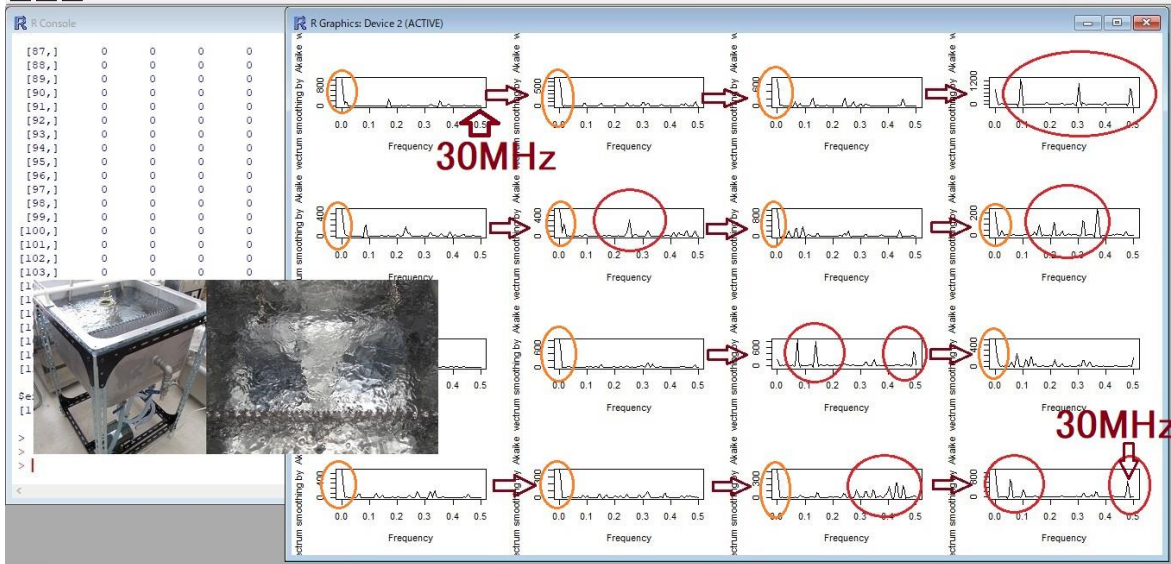
\*\*\*\*\*様向け仕様

超音波洗浄システム  
納入仕様書 KT0600K

注：写真と実際の製品について、若干異なる部分があります。（性能には違いはありません）

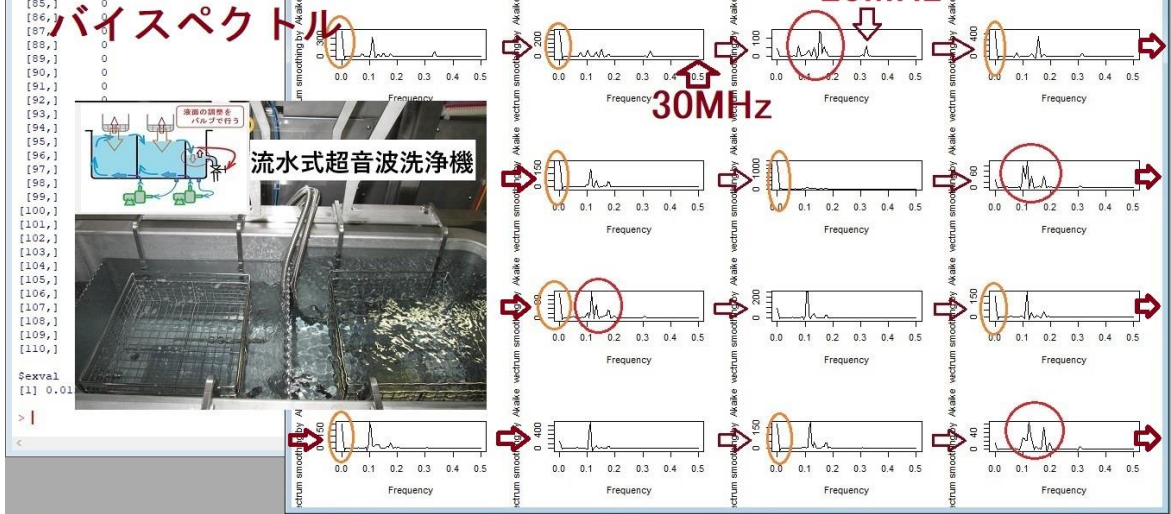


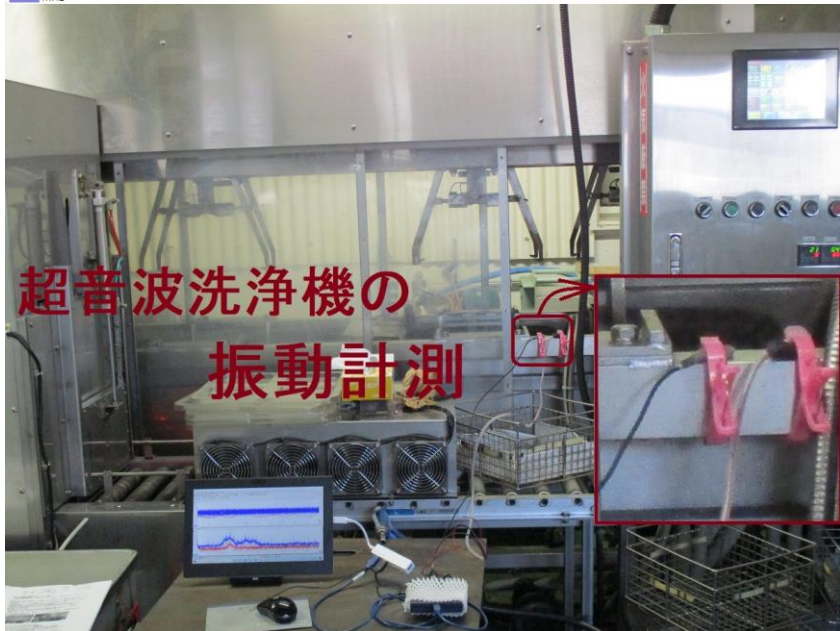
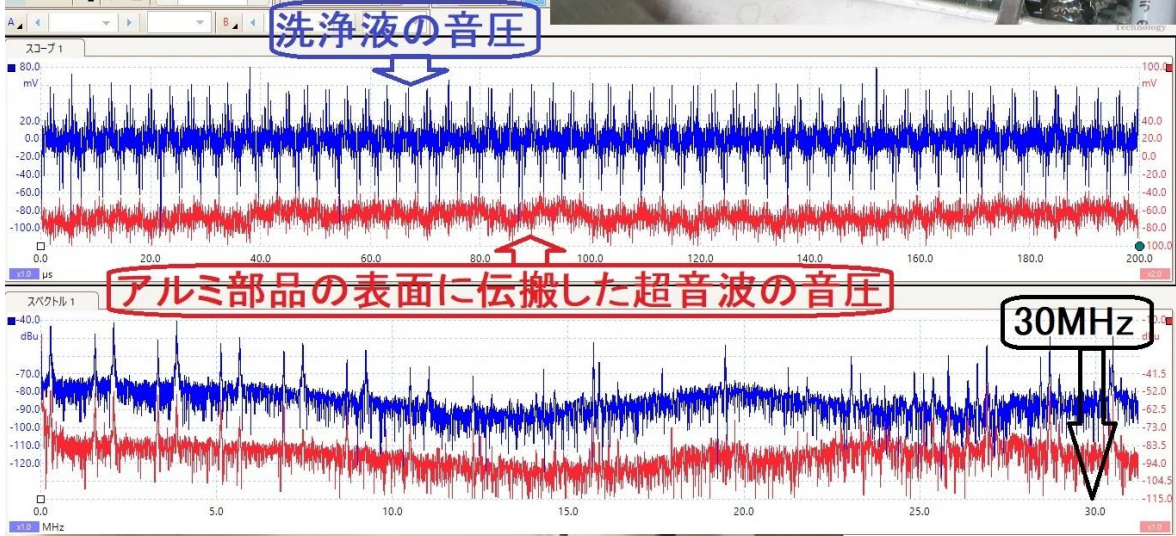
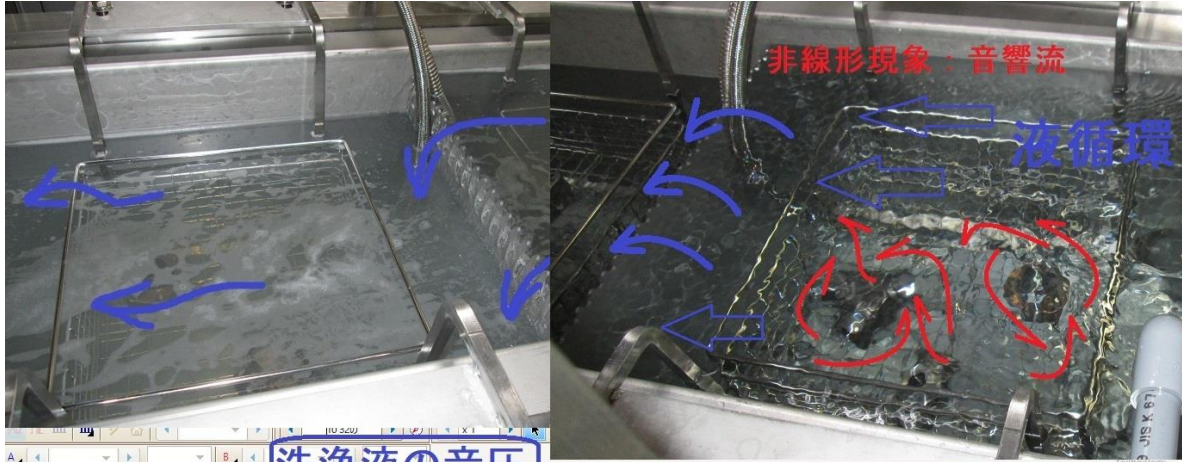
新しい評価基準（非線形現象の解析パラメータ）

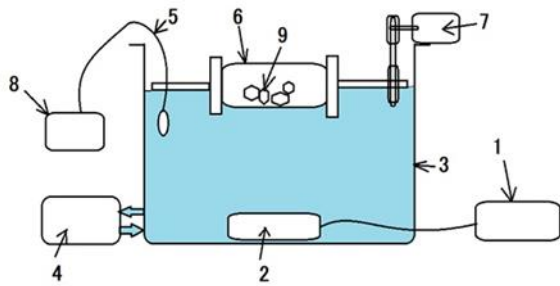


超音波の非線形現象を評価する技術

音圧データ解析バイスペクトル







- 1 / 超音波発振器
- 2 / 超音波振動子
- 3 / 超音波水槽
- 4 / 脱気ファインバブル発生液循環システム
- 5 / メガヘルツの超音波発振制御プローブ
- 6 / 真空容器
- 7 / 回転揺動装置
- 8 / メガヘルツの発振装置
- 9 / 対象物



## 超音波のダイナミック制御

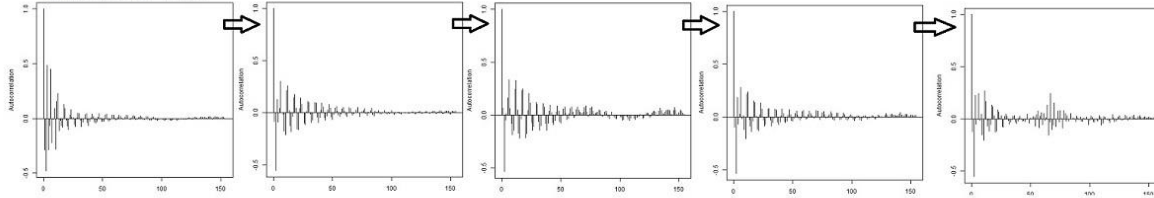
超音波のON/OFF制御

ガラス容器の回転制御

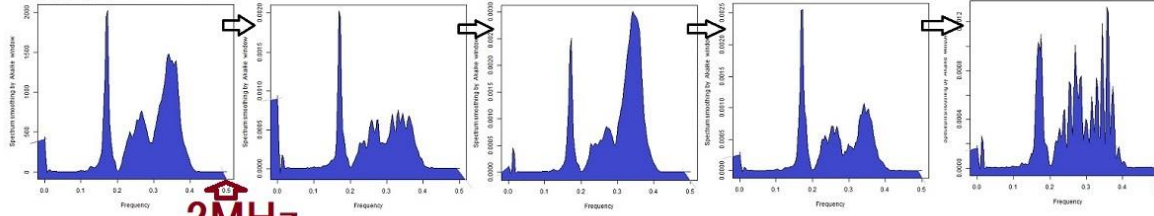
液循環ポンプのON/OFF制御

メガヘルツ超音波の発振制御

解析結果：自己相関

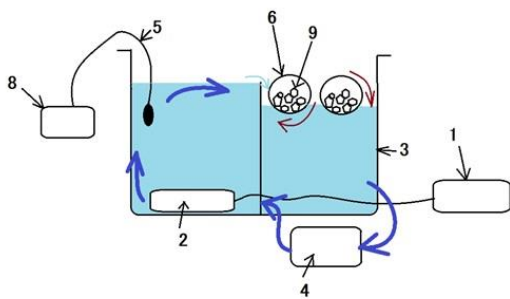


解析結果：パワースペクトル



2MHz





- 1 / 超音波発振器
- 2 / 超音波振動子
- 3 / 超音波水槽
- 4 / 脱気ファインバブル発生液循環システム
- 5 / メガヘルツの超音波発振制御プローブ
- 6 / 真空容器
- 7 / 回転揺動装置
- 8 / メガヘルツの発振装置
- 9 / 対象物



参考

ファインバブルと超音波による、表面処理技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18109>

脱気マイクロバブル発生液循環装置

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14443>

超音波による金属・樹脂表面の表面改質技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1004>

ファインバブル(マイクロバブル)を利用した超音波洗浄機

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2906>

オリジナル技術(脱気・ファインバブル発生液循環システム)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7658>

超音波の最適化技術1

<http://ultrasonic-labo.com/?p=15226>

超音波の最適化技術2

<http://ultrasonic-labo.com/?p=16557>

超音波制御技術 (特開 2021-125866)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=16309>

超音波とファインバブルを利用した「めっき処理」技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18093>

新しい音響流(超音波)制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18089>

超音波洗浄機の製造・開発コンサルティング

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18561>

2種類の異なる「超音波振動子」を同時に照射するシステム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2450>

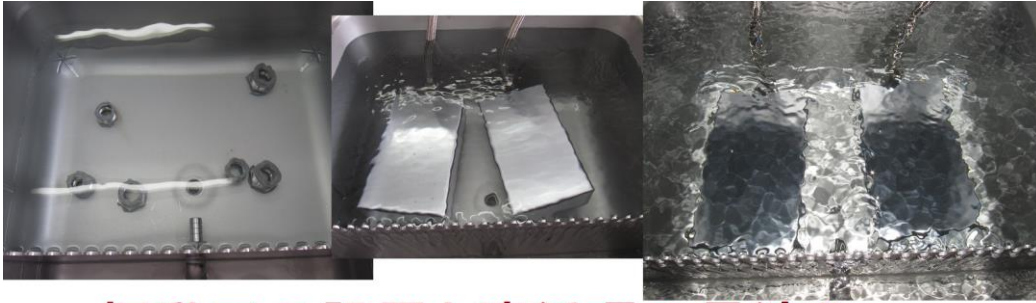
超音波洗浄のメカニズムと効果的な活用法

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18171>

【本件に関するお問合せ先】

超音波システム研究所

メールアドレス [info@ultrasonic-labo.com](mailto:info@ultrasonic-labo.com)



## 振動子の設置と液循環の最適化

ガラス容器の超音波利用技術



Ultra Sonic wave System Institute



上記の違いを明確にする  
**超音波キャビテーションの  
 \*\*測定評価技術\*\***

上下の写真は振動子の置き方が違うだけです  
 超音波の出力は同じ状態です  
 上：300kHz以上の高周波が発生しています  
 下：非常に強いキャビテーションが発生しています

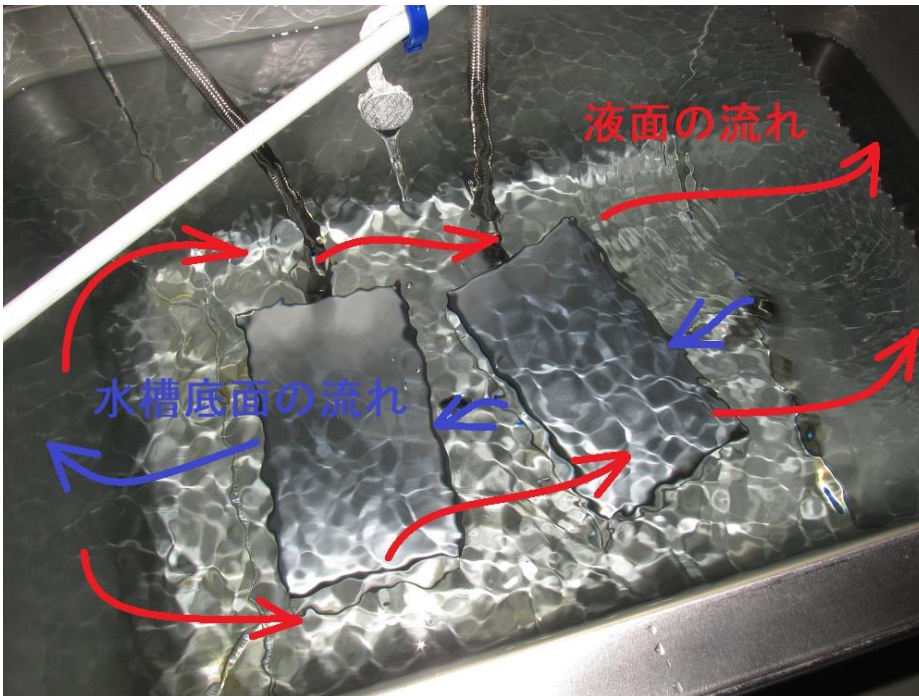
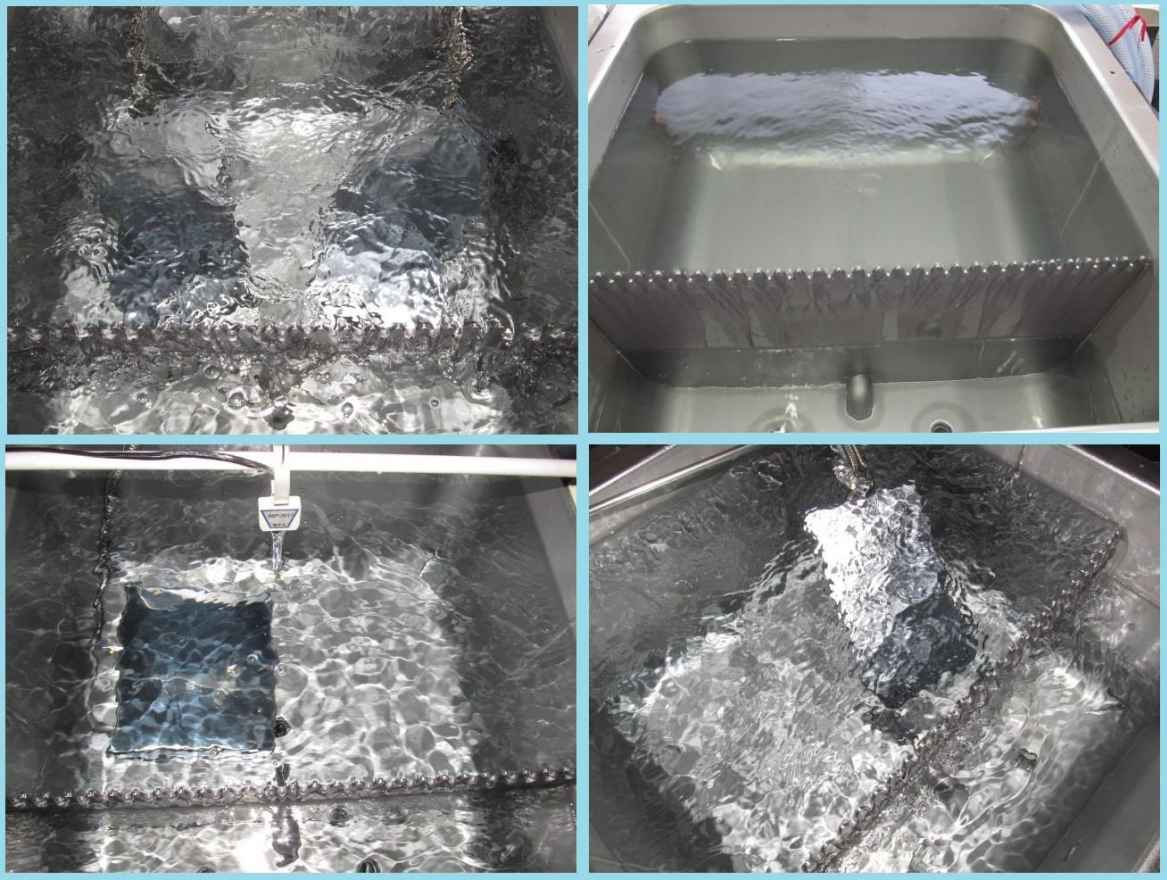
目的の超音波状態への制御技術



<液循環の方法>



## 最も効果的な音響流制御タイミング (物の出し入れ)



以上