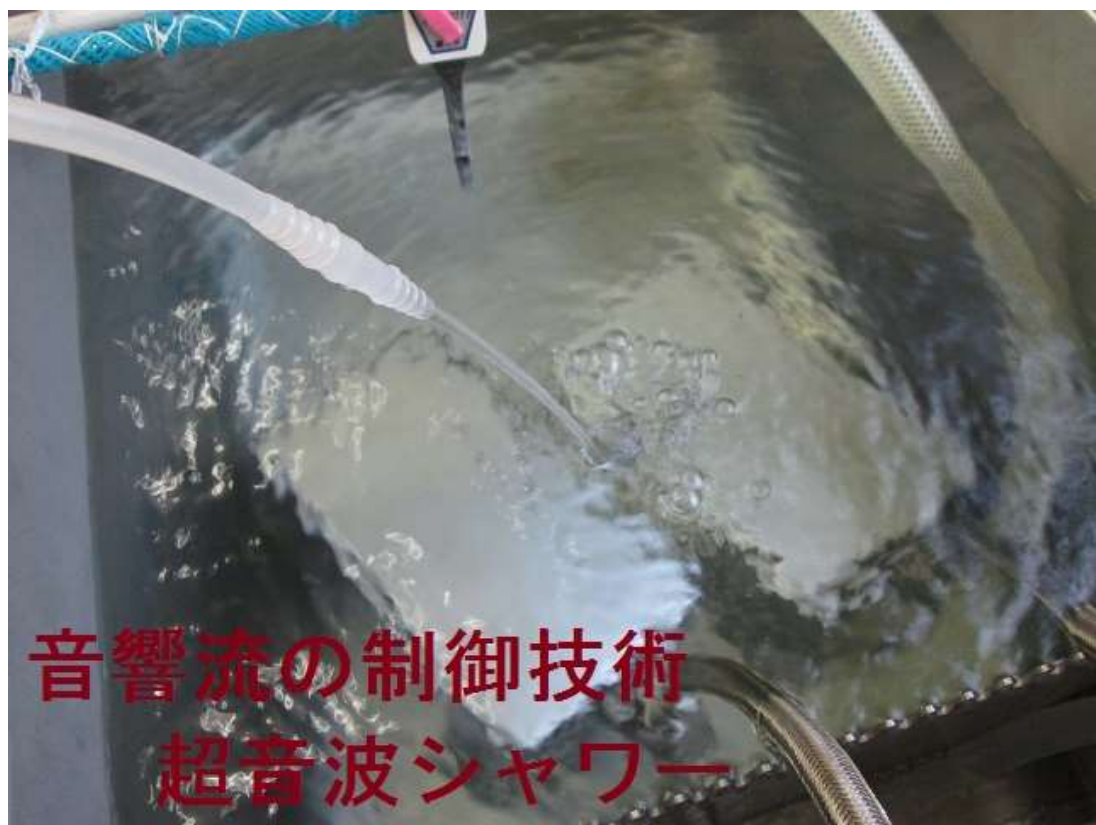


超音波テスターによる

「流水式超音波システム」を開発



(超音波テスターによる

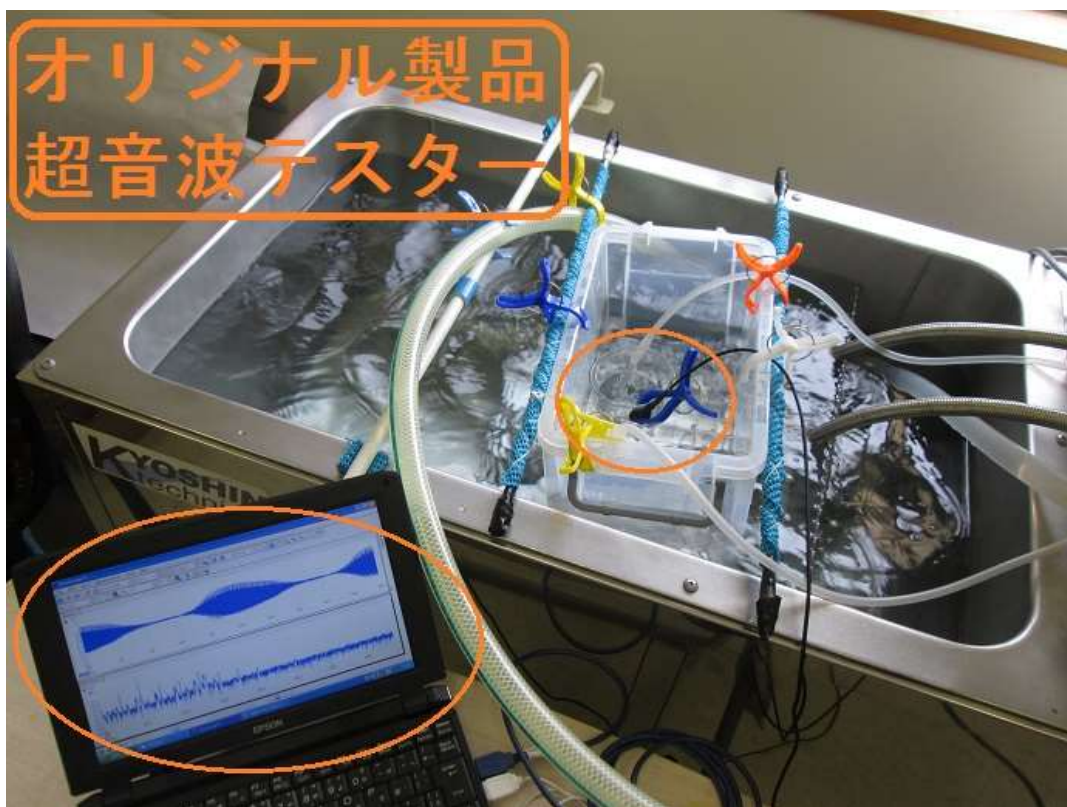
＜測定・解析・制御＞の応用技術)

超音波システム研究所は、

超音波テスター(音圧測定解析装置)を使用した、

新しい

「流水式超音波システム」技術を開発しました。



<超音波の**非線形現象**::

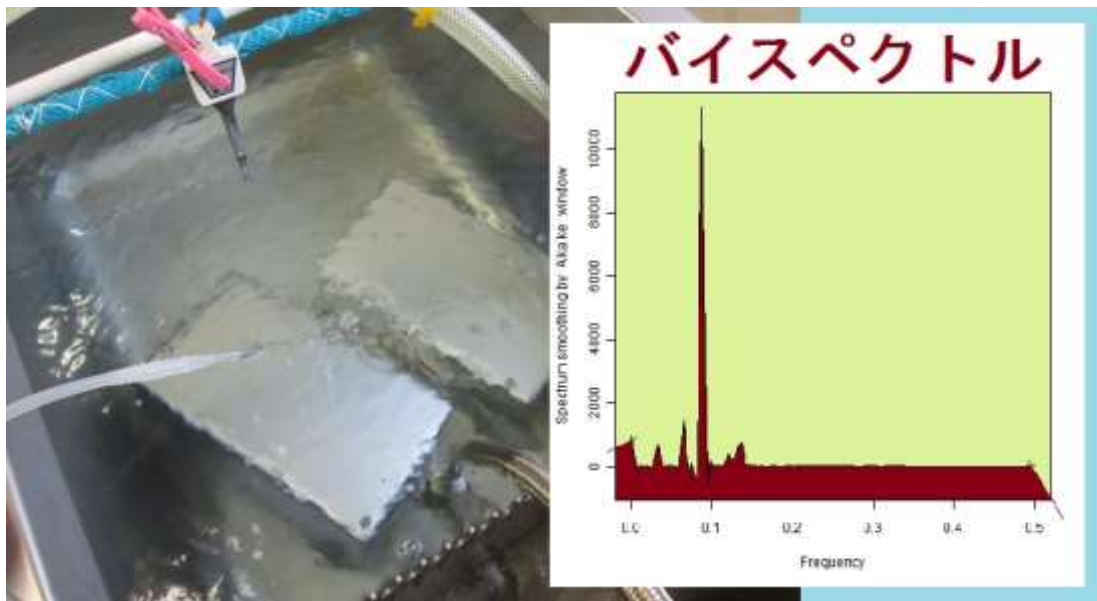
**超音波シャワー**>

<https://youtu.be/GYqWGlqo81w>

<https://youtu.be/JfkYnE1JpLQ>

<https://youtu.be/XSzcQKTjoCQ>

<https://youtu.be/XSzcQKTjoCQ>



<https://youtu.be/7GjtAip4l28>

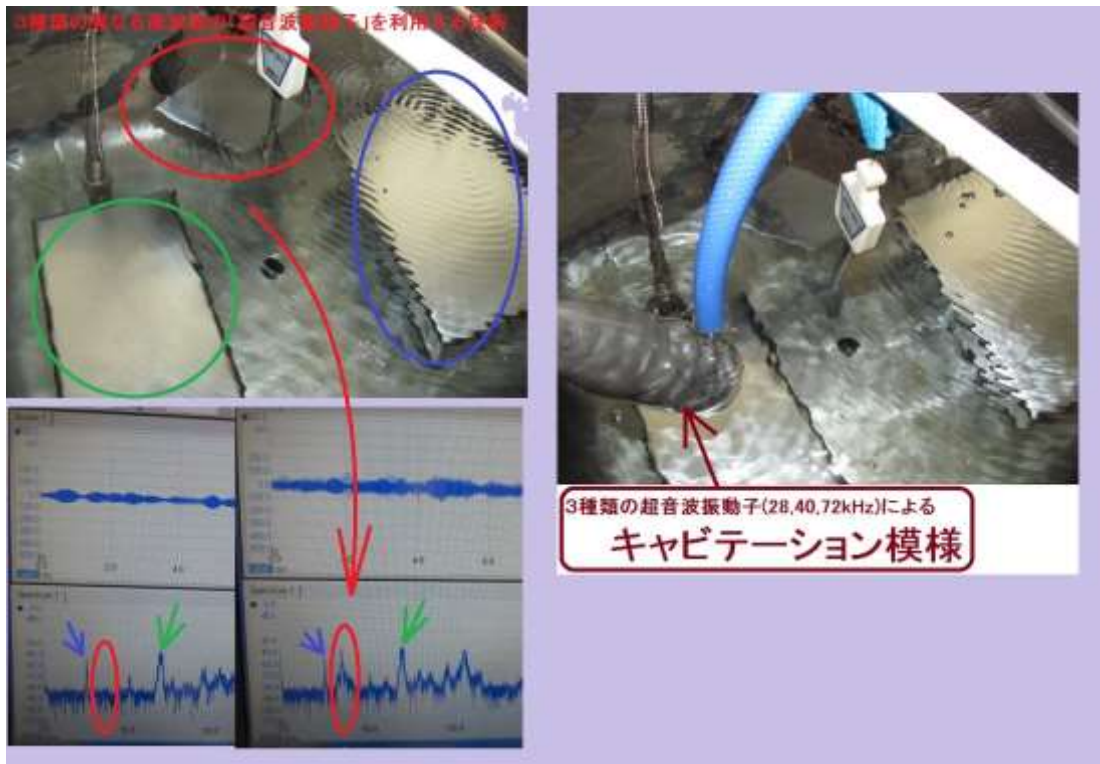
<https://youtu.be/rflzffBPac8>

<https://youtu.be/z1GLMxiKYQA>

<https://youtu.be/r2gXmVB5yHQ>

<https://youtu.be/Swqe83Kbljg>

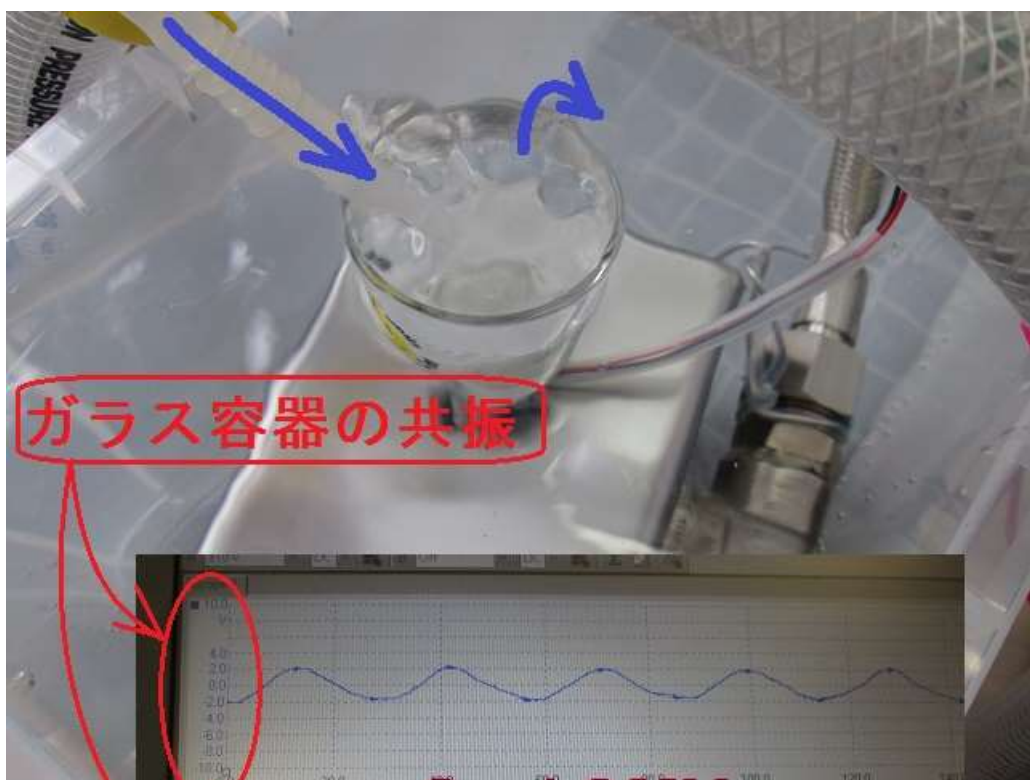
<https://youtu.be/bvd5zbDa94g>



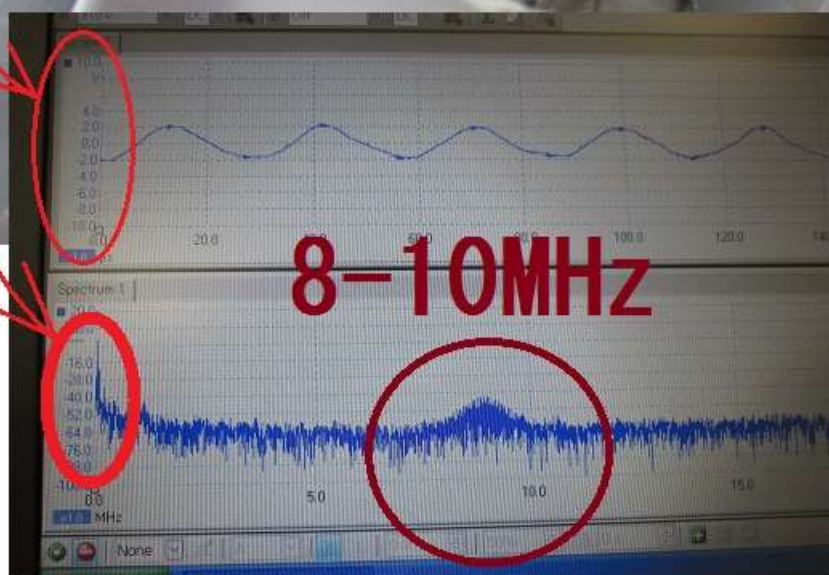
<https://youtu.be/djrlt5tQwYo>

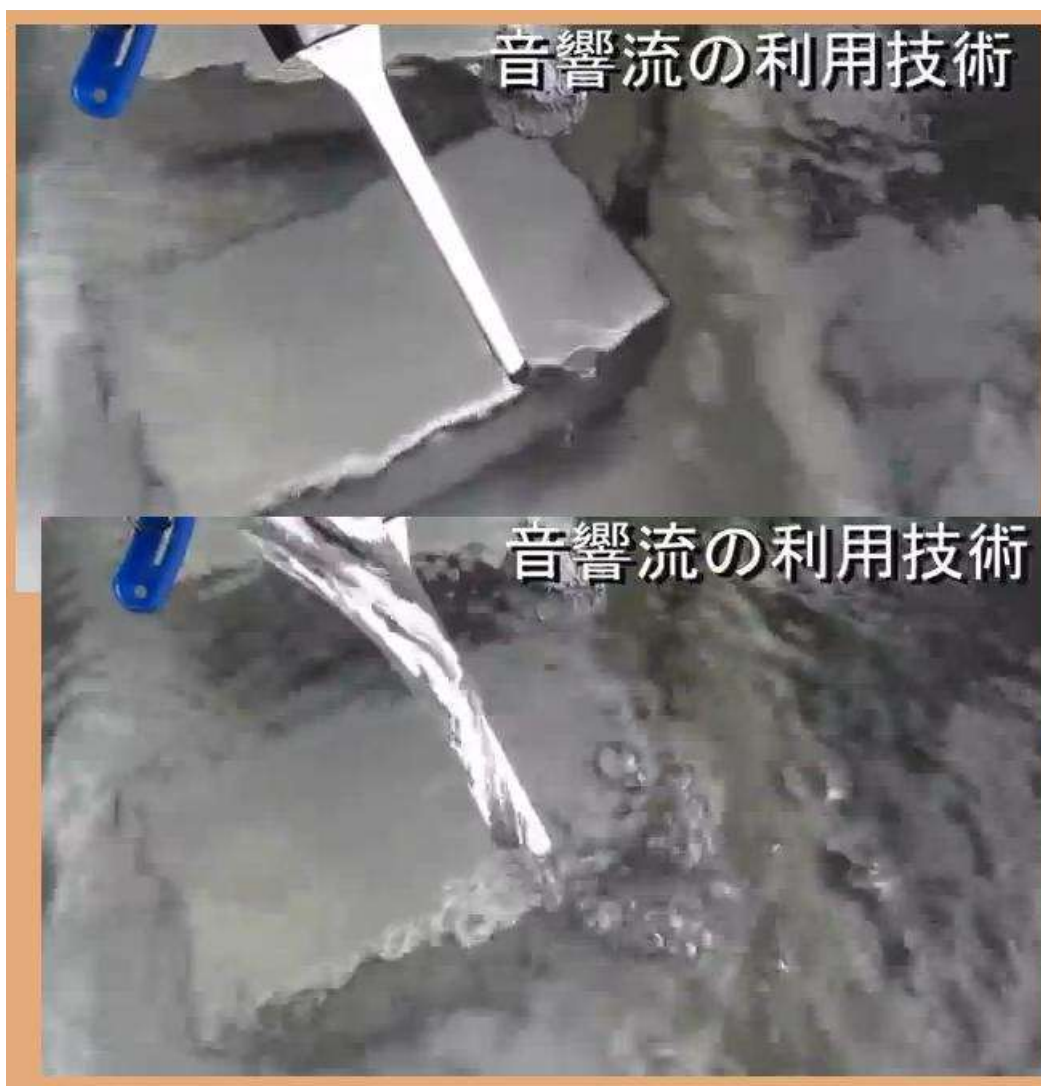
<https://youtu.be/oWcVKJJIRuw>

<https://youtu.be/vzaGq-DkvgU>



ガラス容器の共振





—今回開発したシステムの応用事例—

特殊ガラス部品の精密洗浄

複雑な形状・線材・・・の表面処理(応力緩和)

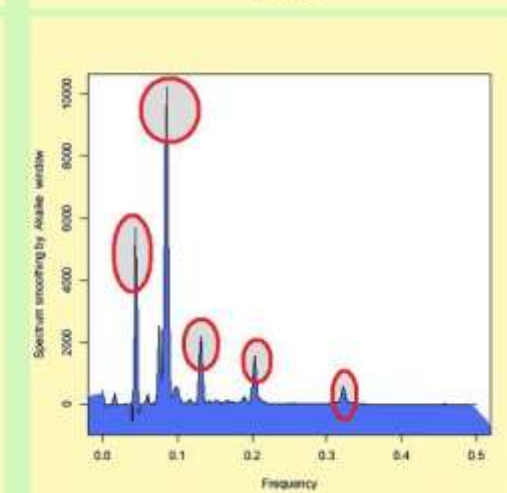
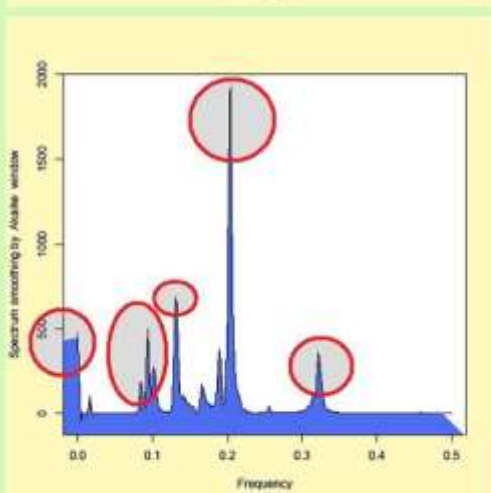
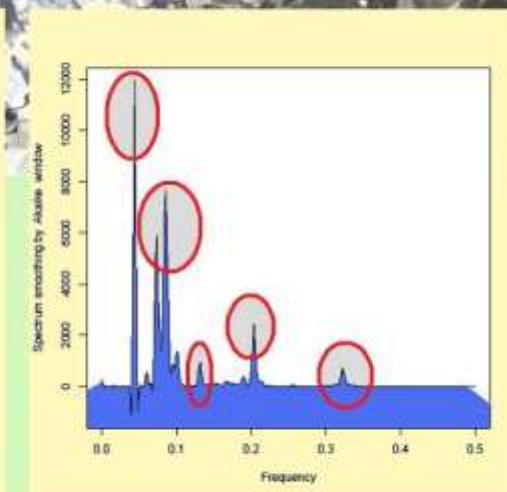
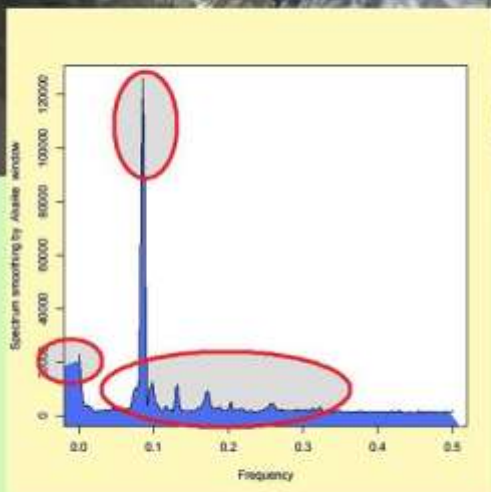
溶剤・・・の化学反応制御

ナノレベルの攪拌・分散

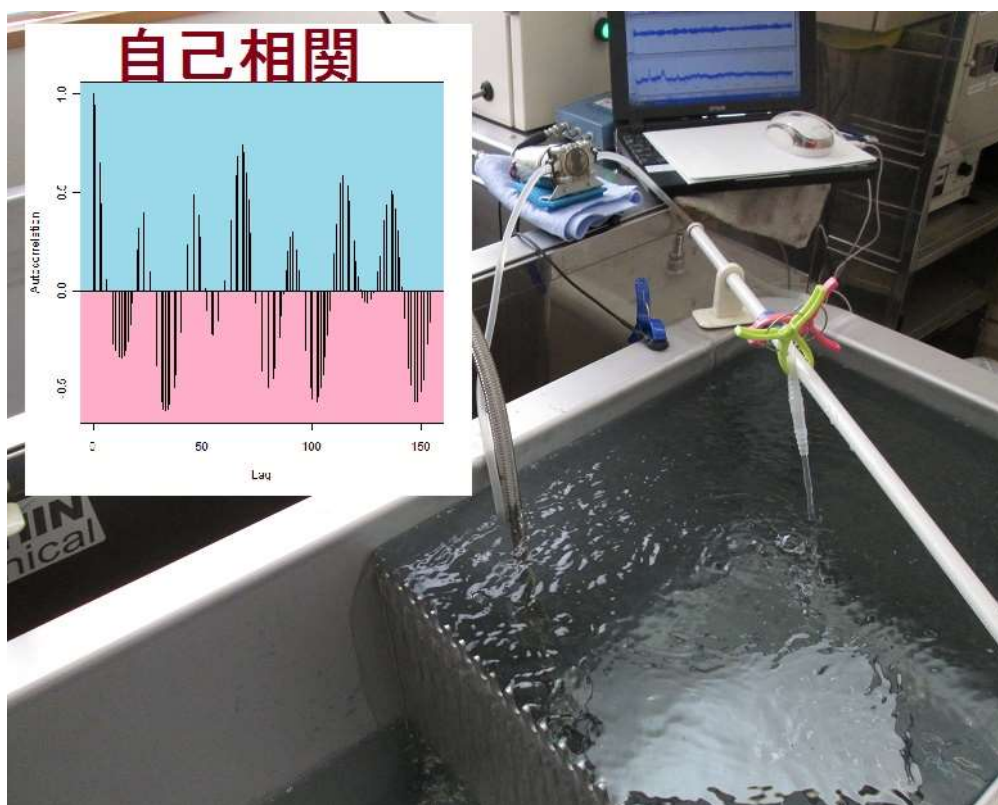
樹脂(フィルム形状・・・)、金属(粉末:CNT、鉄粉・・・)、

・・・これまでは、難しかった材料・部品の表面改質 .....

# 超音波のダイナミック特性



超音波制御「ノウハウ」





「流水式超音波システム」は

適切な間接容器・治工具との組み合わせにより

中性洗剤、アルコール、炭化水素・・・に対しても対応可能です。

現在使用している超音波洗浄液に対しても

場合によっては利用することができます。

「流水式超音波システム」による超音波の効果は

通常の超音波装置とは以下の点で大きく異なります。

流水の（流速、流量、タイマー・・・）制御により

**キャビテーションと音響流を  
幅広い範囲でコントロールできます。**

その結果、

**高い音圧レベルの高い周波数  
（高調波）の  
超音波伝搬状態が実現します。**



この状態は、

以下の対応を可能にします。

- 1) 複雑な形状の精密洗浄
- 2) 分散の難しい、  
大きな状態からのナノ粒子の製造
- 3) ガラス容器との組み合わせによる  
化学反応のコントロール
- 4) 短時間での表面改質  
(あるいは薄い材料の表面改質)

## 5)その他 ...

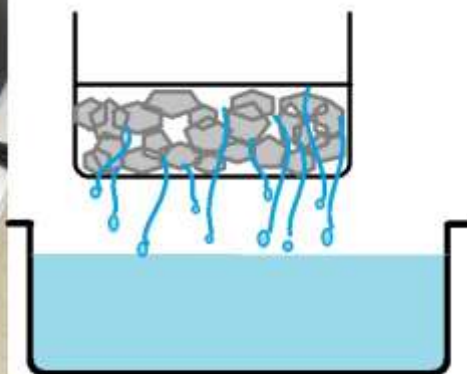
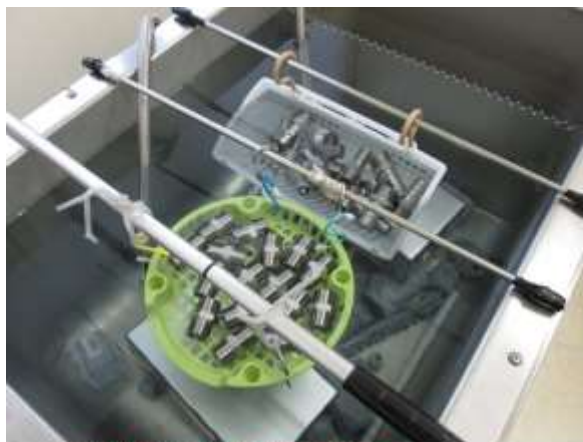
さらに、  
効率的な超音波照射を実現するとともに

**ナノバブルの発生を促進します。**

一定時間の超音波照射により  
ナノバブルの量がマイクロバブルの量より多くなります。  
その結果、  
流水の制御と合わせることで

非常に**安定した超音波制御が実現します。**

(ナノバブル・キャビテーション、音響流、伝搬状態・・・について  
各種計器による、計測・解析により関係性を確認しています)  
様々な応用事例が発展しています。



**超音波洗浄機の**

**「流れとかたち・コンストラクタル法則」**

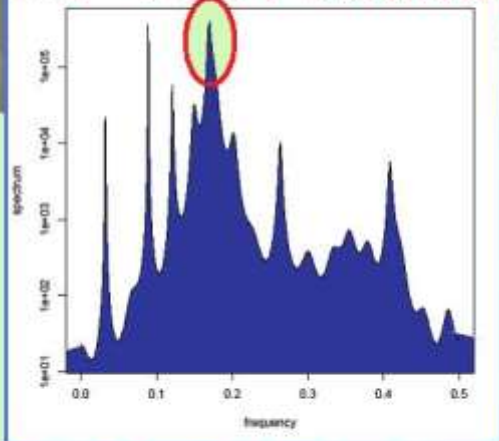




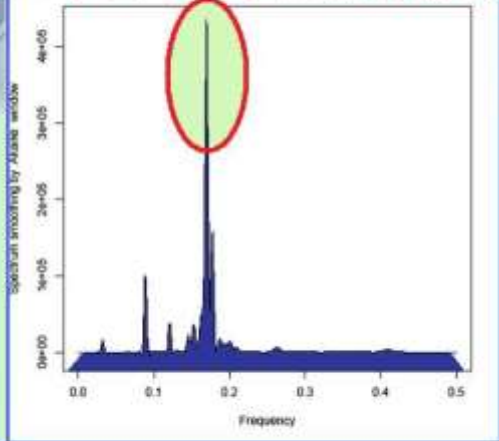
超音波（伝搬状態）測定・解析に特化した  
超音波システム研究所  
Ultrasonic Laboratory



パワースペクトル解析結果

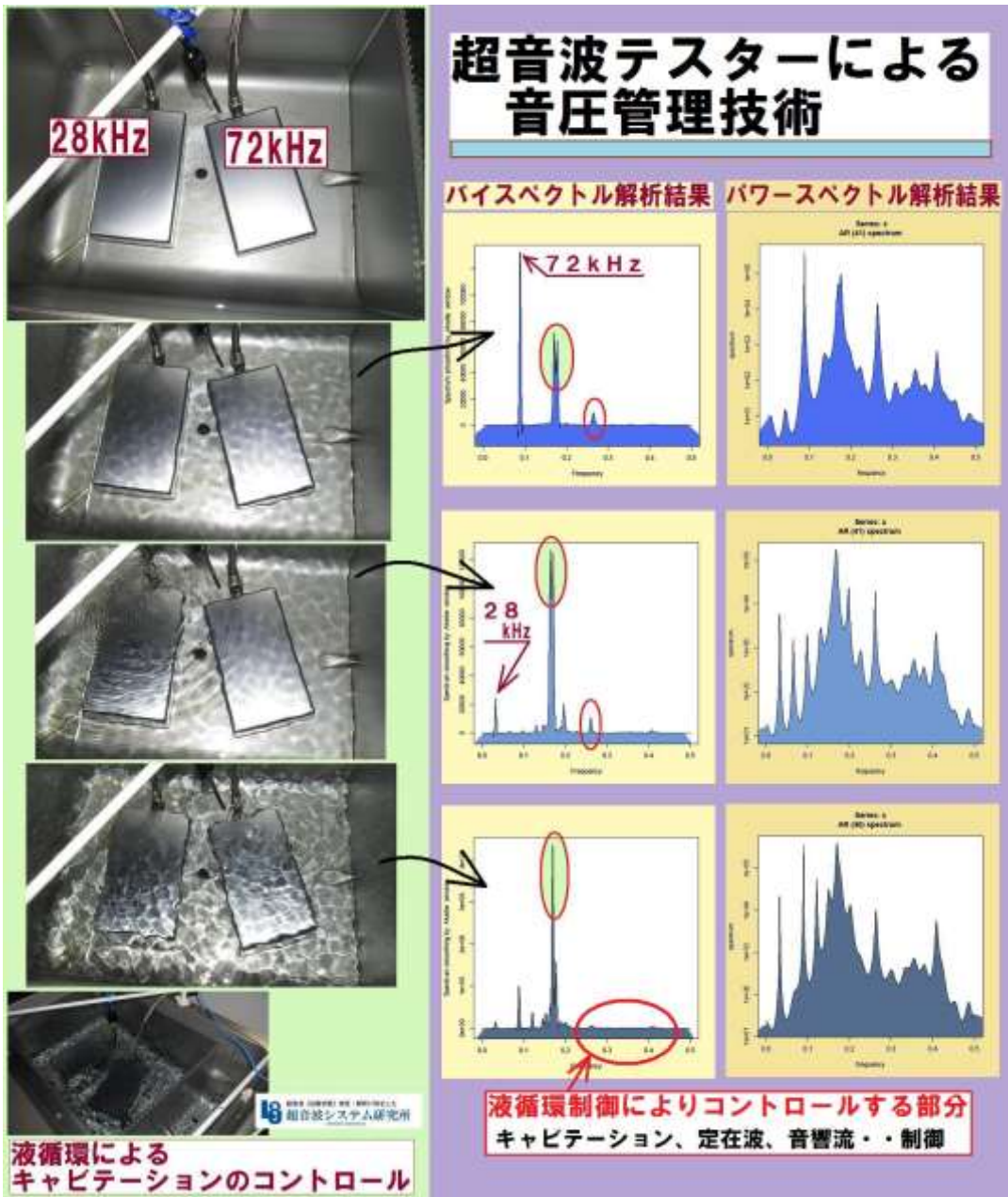


バイスペクトル解析結果



(非線形現象による)

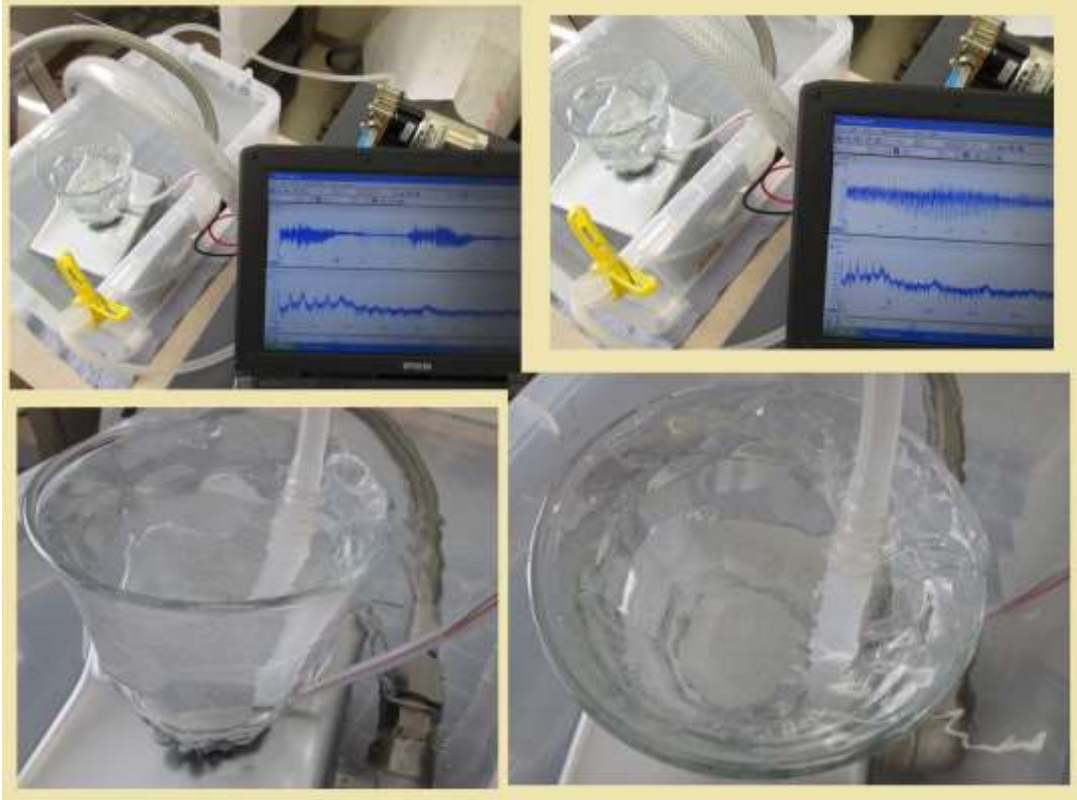
**超音波洗浄効果**



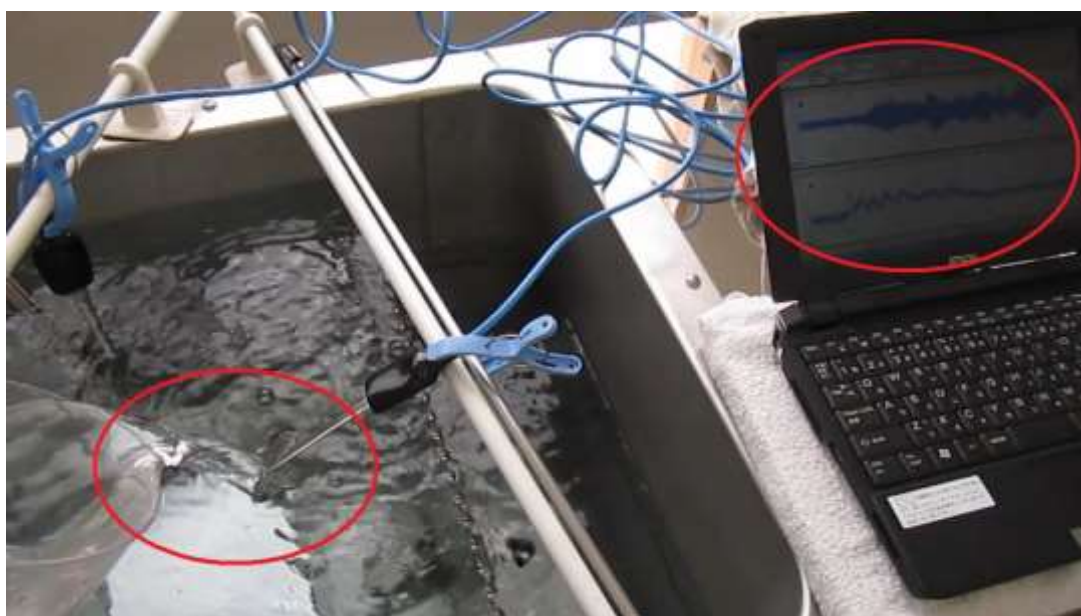
注: 赤い丸の部分の

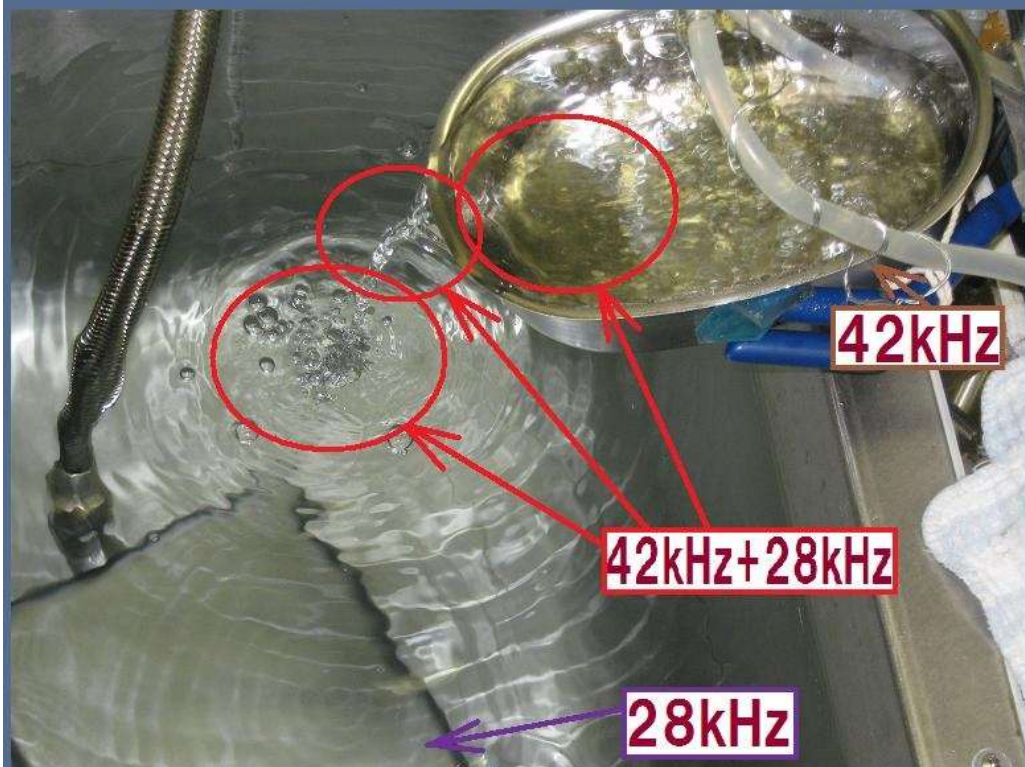
超音波制御が「音色」のコントロールになります

インフォメーション <http://ultrasonic-labo.com/blog>



**流水式超音波システム**





超音波専用水槽による超音波制御技術

超音波システム研究所





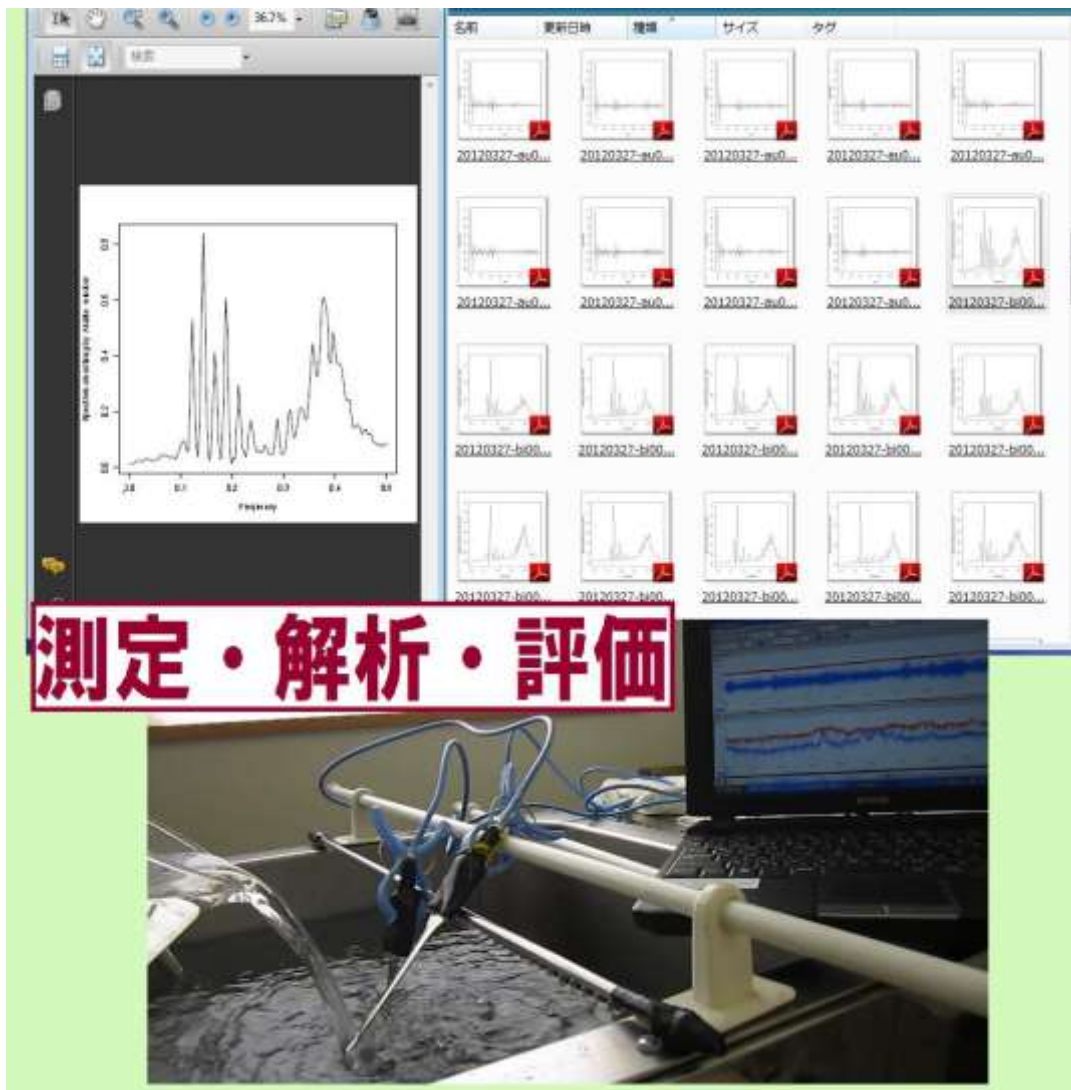
# 流水による非線形現象

流量・流速・変化・位置

<制御パラメータ>







メガヘルツの

超音波

**(表面処理: 洗浄・改質・・) 技術を開発**

超音波システム研究所(所在地: 神奈川県相模原市)は、

**メガヘルツの表面処理システム**の製作技術を応用して

**メガヘルツの超音波洗浄技術**を開発しました。

超音波プローブによる発振制御技術です。  
超音波洗浄目的に合わせた、  
専用の超音波伝搬システムを製作します。

超音波プローブの特性に関して、

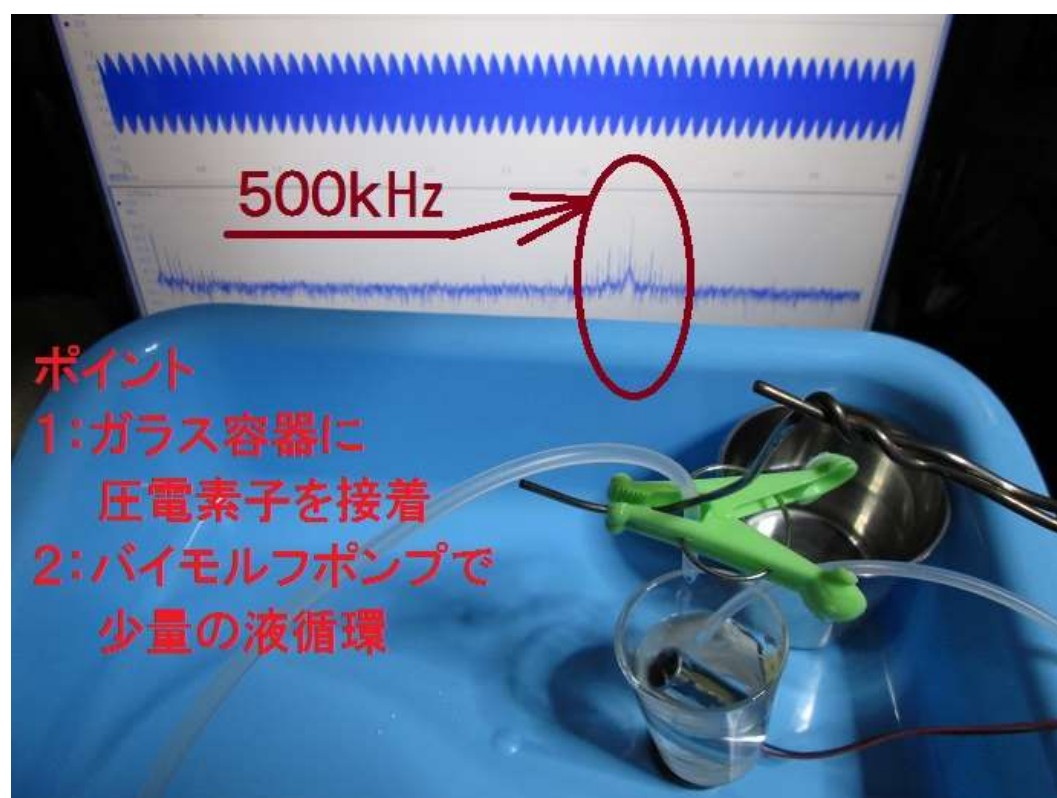
**弾性波動を考慮した解析・調整**により、

超音波(キャビテーション・音響流)制御を可能にした、  
超音波システムの開発・製作技術です。

超音波プローブを、  
ファンクションジェネレータに接続して

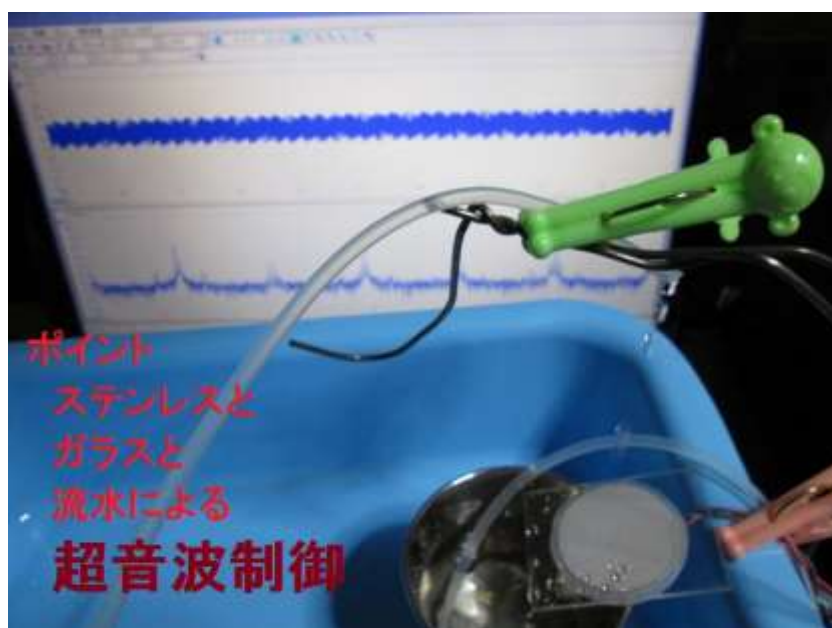
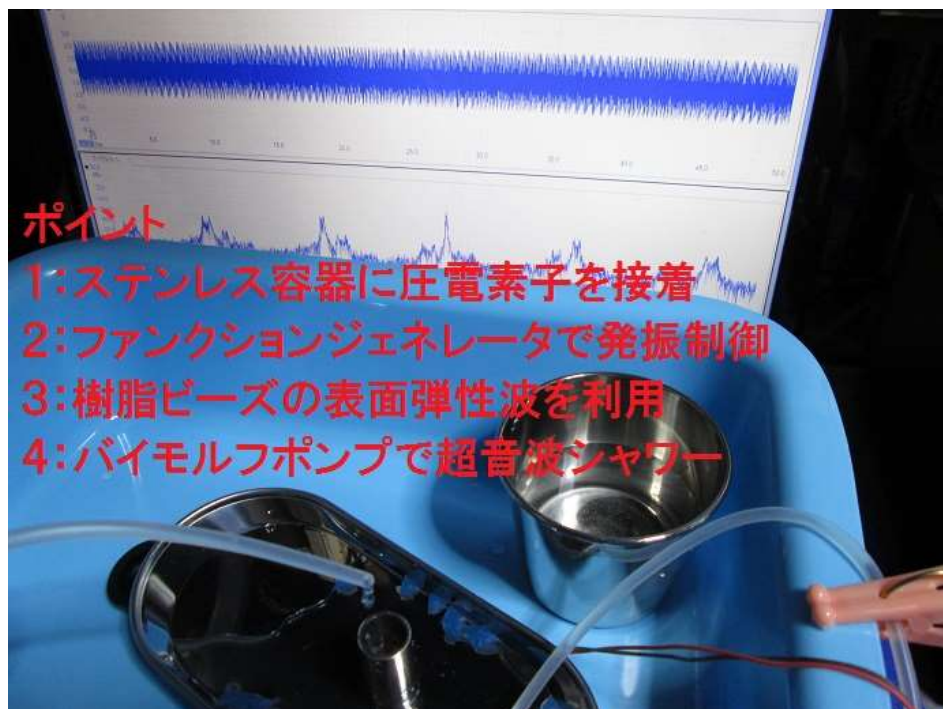
**超音波の(非線形現象を)発振制御します。**

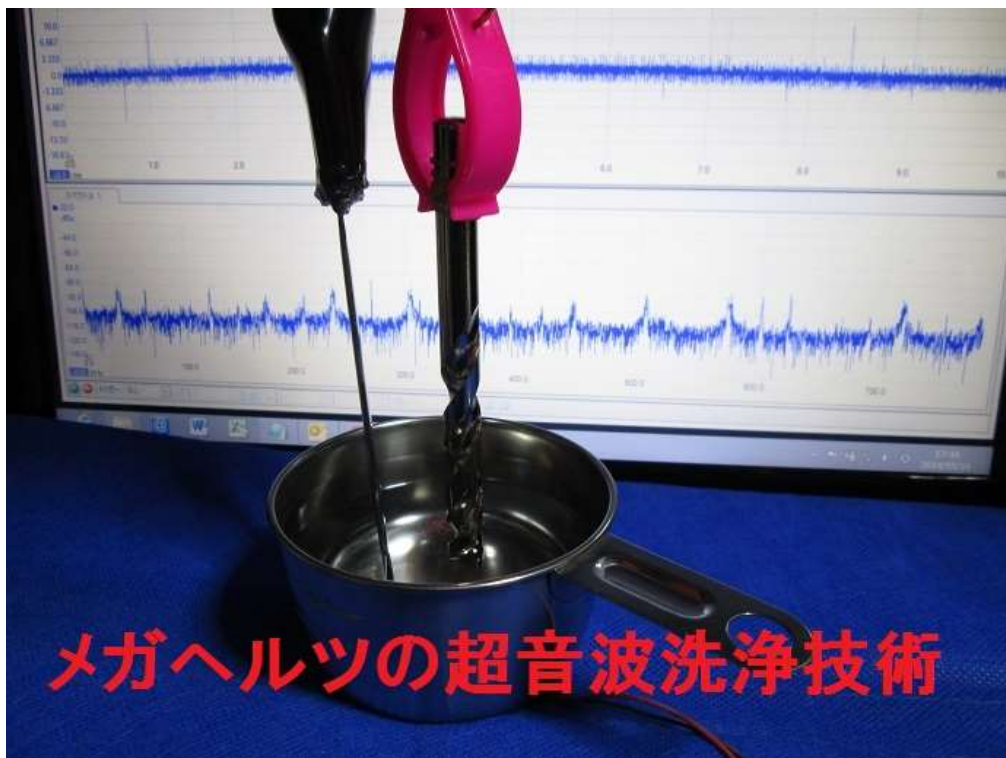
超音波システムの開発技術を  
コンサルティング対応します。

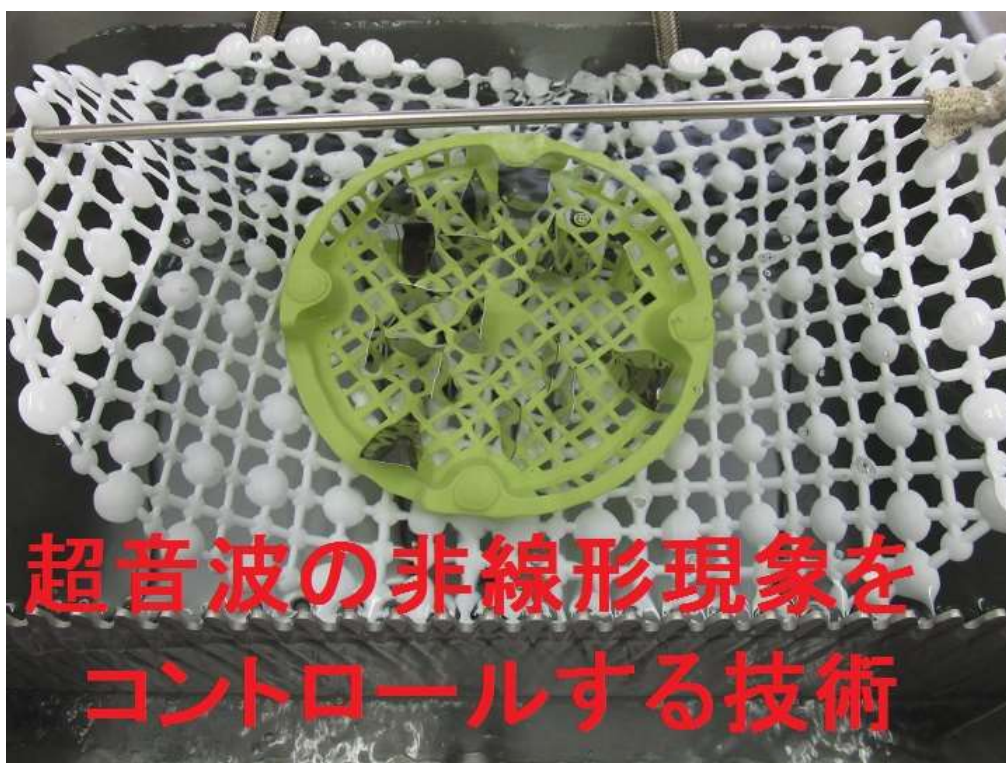


## 参考(洗浄動画)

以下の動画では  
バイモルフンプによる  
少量の液循環により  
超音波の変化(制御)を実現させています。

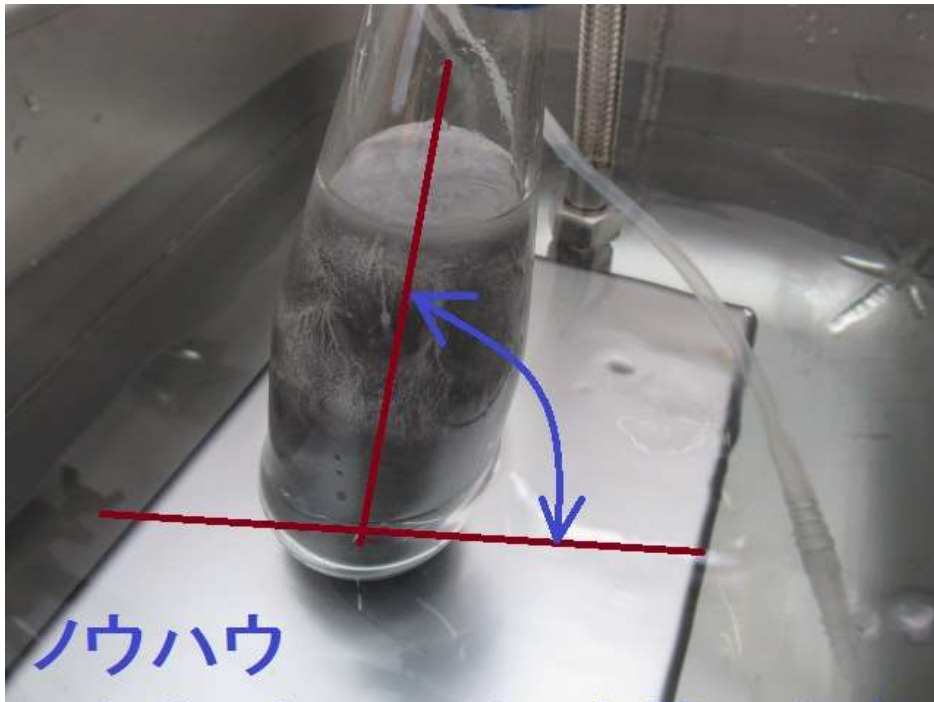








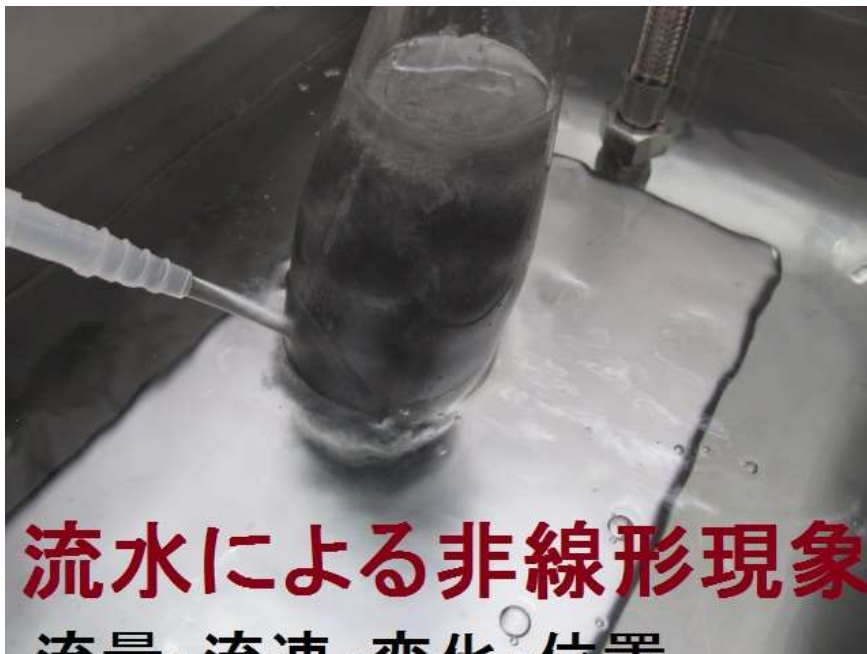




ノウハウ

制御パラメータ: 容器の傾斜

<http://youtu.be/25y4zHCrE2I>



流水による非線形現象

流量・流速・変化・位置

<制御パラメータ>



ガラス容器の揺れによる  
超音波伝搬状態の変化と  
相互作用を

目的に合わせてコントロールする技術

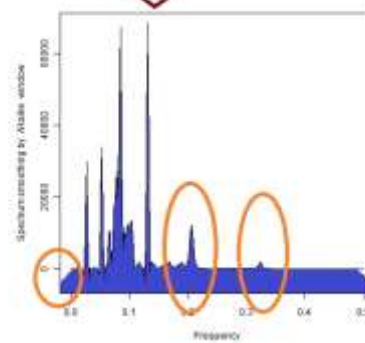
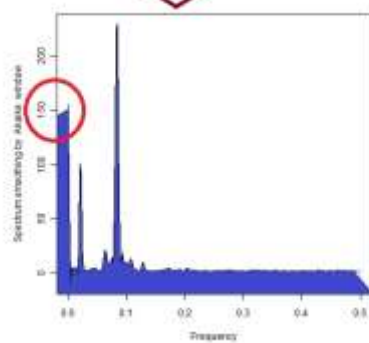
超音波テスターによる

音圧データの「測定・解析」技術



容器の底面部の流れによる

超音波伝搬状態の制御状態



**超音波プローブ(2012)  
超音波水槽内の音圧測定**

0:14 / 0:38

アナリティクス 動画の管理

超音波システム研究所(超音波テスター) Ultrasonic experi...

- 0:12
- 0:09
- 0:11
- 0:09
- 0:15
- 0:19





注:タイマーセットはワザワ製です



## 脱気・マイクロバブル発生液循環



0:10 / 0:33

リテイクス 動画の管理

超音波洗浄器(基礎実験 Ultrasonic experiment)

0:59  
0:13  
0:12  
0:16  
0:02  
0:12





参考技術

超音波制御装置(制御BOX)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=4906>

「脱気・マイクロバブル発生装置」を利用した超音波制御システム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1996>

アルミ箔の超音波分散

<http://ultrasonic-labo.com/?p=5550>

複数の超音波プローブを利用した「測定・解析・評価」技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=3755>

<http://youtu.be/TB6uQE8z9BE>

<http://youtu.be/fP3npIuldP8>

<http://youtu.be/zrqrrJZQ9so>

**ノウハウ**

現象の追求よりも  
有効な事象の  
**応用・利用**  
が**重要**

各種の  
脱気・マイクロバブル発生用具

注意  
1: 用具なしでも可能です  
(液循環位置の設定)  
2: 上記写真 **A**  
は使用できません  
(特許に抵触します)

\* ノウハウの公開 \*  
ポンプの吸い込み側のホース径を細くする