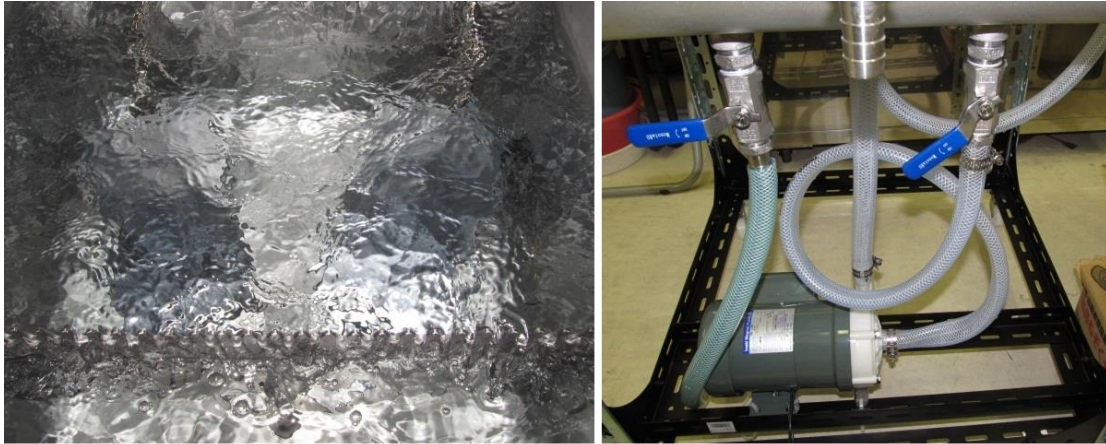


# 超音波洗浄機の実験

超音波システム研究所は、  
下記オリジナル技術を利用した超音波実験を公開しています。

## 1) 脱気ファインバブル発生液循環技術

## 2) 超音波とファインバブルによる表面改質技術



### ウルトラファインバブルとメガヘルツの音響流制御技術

#### <<脱気ファインバブル(マイクロバブル)発生液循環装置>>

1) ポンプの吸い込み側を絞ることで、キャビテーションを発生させます。

2) キャビテーションにより溶存気体の気泡が発生します。

上記が脱気液循環装置の状態です

3) 溶存気体の濃度が低下すると

キャビテーションによる溶存気体の気泡サイズが小さくなります。

4) 適切な液循環により、

20 $\mu$ 以下のファインバブル(マイクロバブル)が発生します。

上記が脱気マイクロバブル発生液循環装置の状態です。

5) 上記の脱気ファインバブル(マイクロバブル)発生液循環装置に対して  
超音波を照射すると

ファインバブル(マイクロバブル)を超音波が分散・粉碎して

ファインバブル(マイクロバブル)の測定を行うと

ウルトラファインバブルの分布量がファインバブルの分布量より多くなります

**上記の状態が、超音波を安定して制御可能にした状態です。**



### <<超音波とファインバブルによる表面改質技術>>

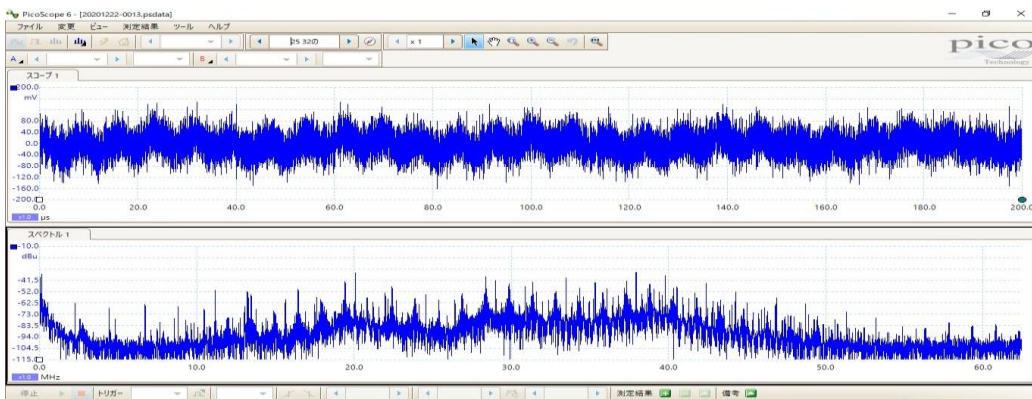
超音波とマイクロバブルによる、残留応力を緩和する技術により  
金属疲労・に対する疲れ強さの改善を行っています。

超音波振動子・水槽・治具・に対して  
表面の均一化と超音波発振の効率化につながることで  
超音波の使用状況が大きく変わることを経験してきました。

特に、洗剤や溶剤を利用した超音波洗浄においては  
超音波が対象物の音響特性に合わせて  
条件設定により、効果的な反射・屈折・透過を起こすことで  
目的に合わせた超音波制御が実現しました。

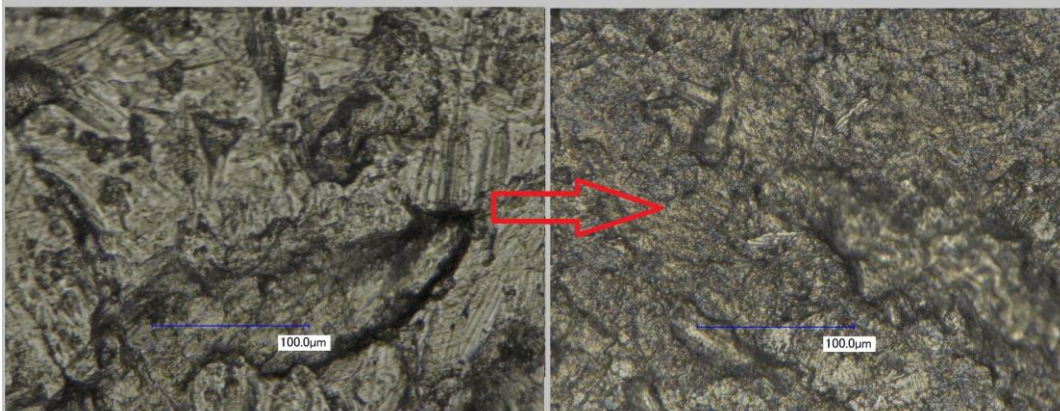
この技術をコンサルティング対応として提供しています。

これは、新しい超音波による表面処理技術であり、  
音響特性による一般的な効果を含め  
新素材の開発、攪拌、分散、洗浄、化学反応実験・・・  
に大きな特徴的な固有の操作技術として、発展しています。



グラフ上 縦軸: 電圧 -200~200mV 横軸: 時間 0~200  $\mu$ s  
グラフ下 縦軸: -10dBu~-115dBu 横軸: 0~64MHz

超音波水槽の音圧データ



## 超音波とファインバブルによる表面処理

参考動画 <超音波ノウハウ技術>

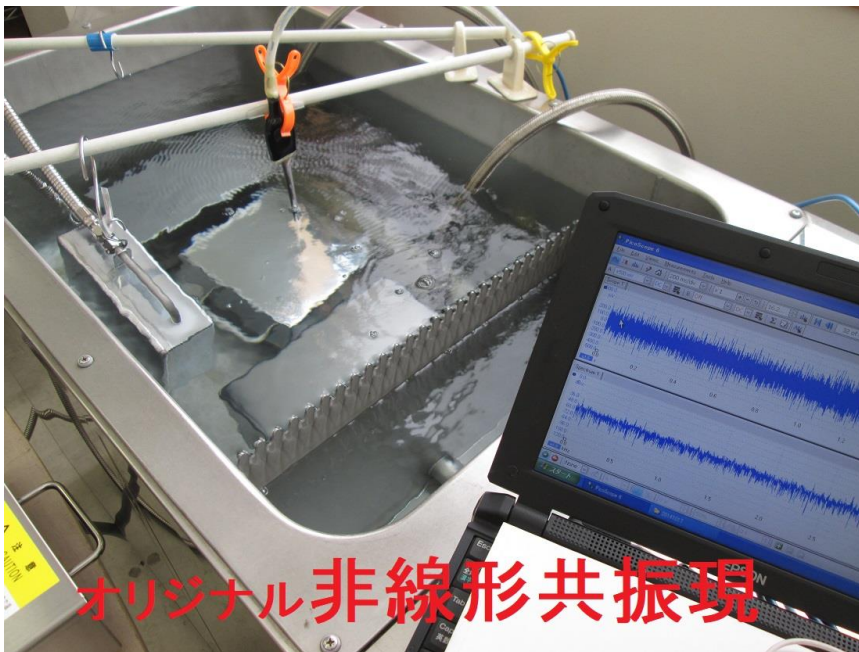
<https://youtu.be/SPSk9ygpYg>

<https://youtu.be/OevvZKFOXH4>

<https://youtu.be/GHeduQ3UddI>

<https://youtu.be/vwz9HQ1hjPs>

<https://youtu.be/oMbMpHzEWiU>



## オリジナル非線形共振現

<https://youtu.be/50ye2uQB-vM>

<https://youtu.be/9jEX3Mdhbz4>

[https://youtu.be/cHV3M\\_R28Ow](https://youtu.be/cHV3M_R28Ow)

<https://youtu.be/EO42FOcEiGc>

<https://youtu.be/lgsbt-7sWxQ>

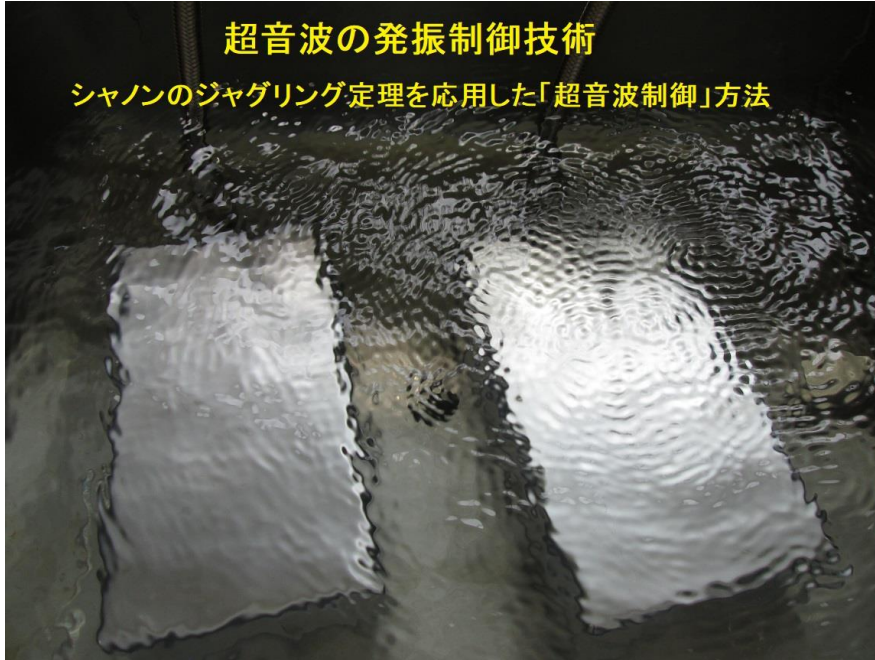
<https://youtu.be/AlvhPaxnyY4>

<https://youtu.be/9AM7v-OofQM>

<https://youtu.be/-dO9U6UBJYg>

<https://youtu.be/JoGFdG4pQwU>

<https://youtu.be/PvirVJiLXes>



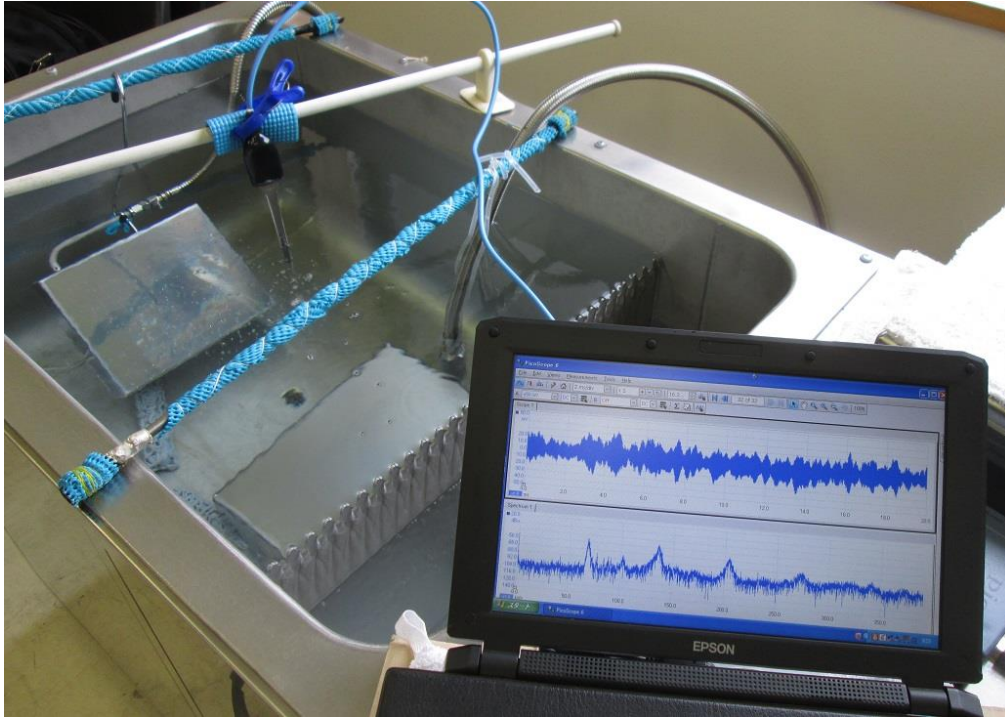
[https://youtu.be/yUdDImixA\\_o](https://youtu.be/yUdDImixA_o)  
[https://youtu.be/82o\\_1SZiLBg](https://youtu.be/82o_1SZiLBg)  
<https://youtu.be/PW1yp3Ltwvs>  
<https://youtu.be/38RMkWOda3I>  
<https://youtu.be/bPYX42rqukM>

<https://youtu.be/qWjbUGw7yMo>  
<https://youtu.be/RZBQMCSDToc>  
<https://youtu.be/SqXXTaL2No8>  
<https://youtu.be/tsdbayioNfQ>



<https://youtu.be/IFoaRo2I6DU>  
<https://youtu.be/kQwozLyGGZs>

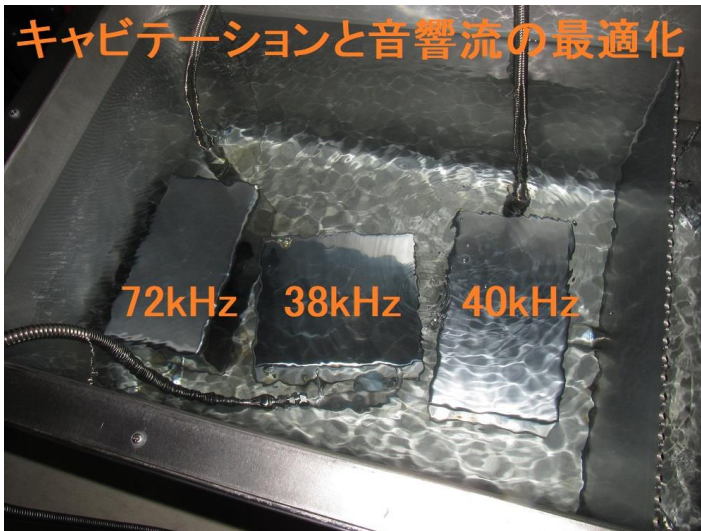
[https://youtu.be/nysTdD-Cs\\_o](https://youtu.be/nysTdD-Cs_o)



<洗淨技術>

<https://youtu.be/fHTxzF9VaKU>  
[https://youtu.be/\\_GBx\\_VDHSzw](https://youtu.be/_GBx_VDHSzw)  
[https://youtu.be/\\_NRPwSHWTMo](https://youtu.be/_NRPwSHWTMo)  
<https://youtu.be/6hMuNQTHGLo>  
<https://youtu.be/Rvtmh5tLhNQ>

<https://youtu.be/WelNZ8sf7NA>  
<https://youtu.be/IQOT07N-JWo>  
<https://youtu.be/q3oGzfdxE6c>  
[https://youtu.be/w4\\_ul4nsnk](https://youtu.be/w4_ul4nsnk)  
<https://youtu.be/8mhFxSQvzp8>



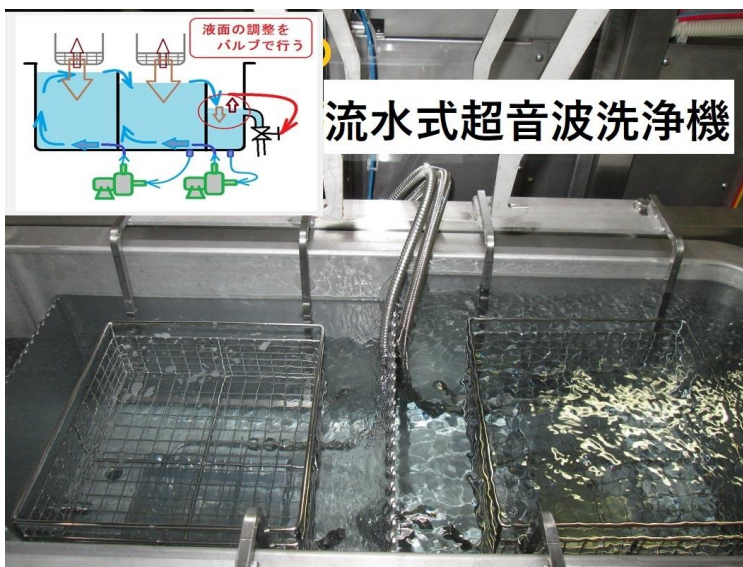
<https://youtu.be/vu-Qr97CrMs>  
<https://youtu.be/68hCHkkqmZc>  
<https://youtu.be/o1KCYdRYatw>  
<https://youtu.be/IIutZo3RGwk>

<https://youtu.be/o1ZaGTaZymA>  
[https://youtu.be/DIHT09\\_H7XM](https://youtu.be/DIHT09_H7XM)  
<https://youtu.be/9sEQAhKmpoU>



<https://youtu.be/E5sKa8iU38A>  
<https://youtu.be/qyN9kmP6Xww>  
<https://youtu.be/Q-rJAR-IFnY>

<https://youtu.be/JkoC4MHXS4Q>  
[https://youtu.be/MoOZ\\_QtKnSo](https://youtu.be/MoOZ_QtKnSo)





キャビテーションと音響流の最適化

脱気マイクロバブル発生液循環装置

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

「脱気・マイクロバブル発生装置」を利用した超音波システム

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

超音波洗浄器による<メガヘルツの超音波洗浄>技術

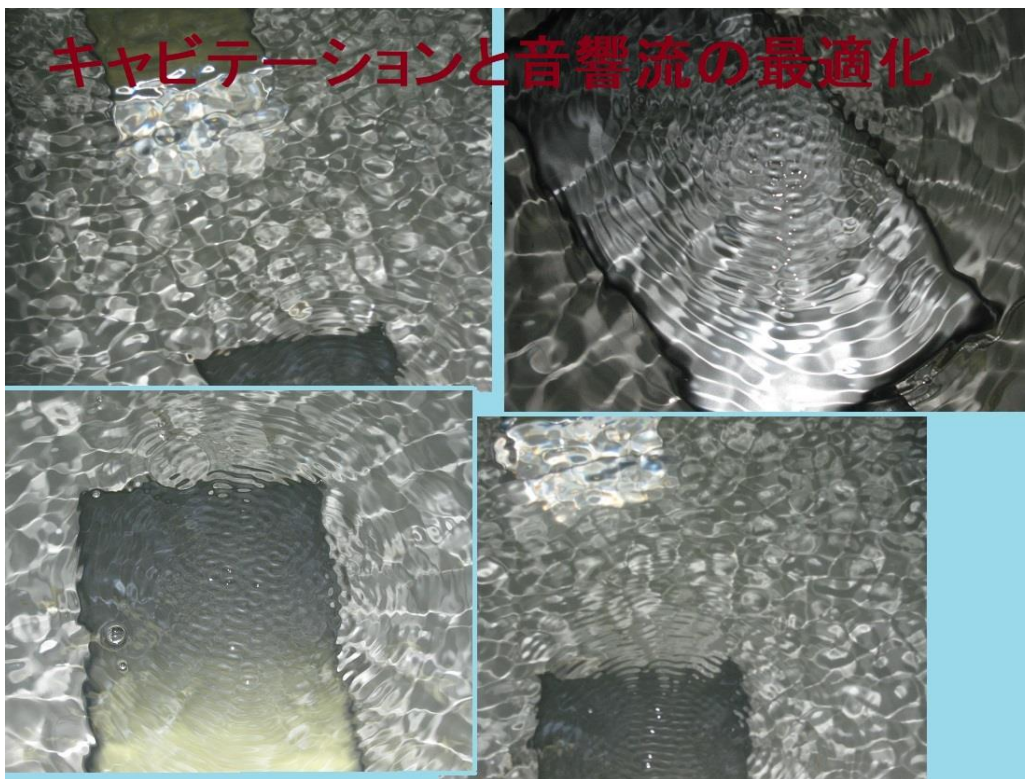
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1879>

脱気マイクロバブル発生液循環システム追加の出張サービス

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

オリジナル技術(液循環)

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



<超音波のダイナミックシステム:液循環制御技術>

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7425>

超音波水槽の新しい液循環システム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1271>

現状の超音波装置を改善する方法

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1323>

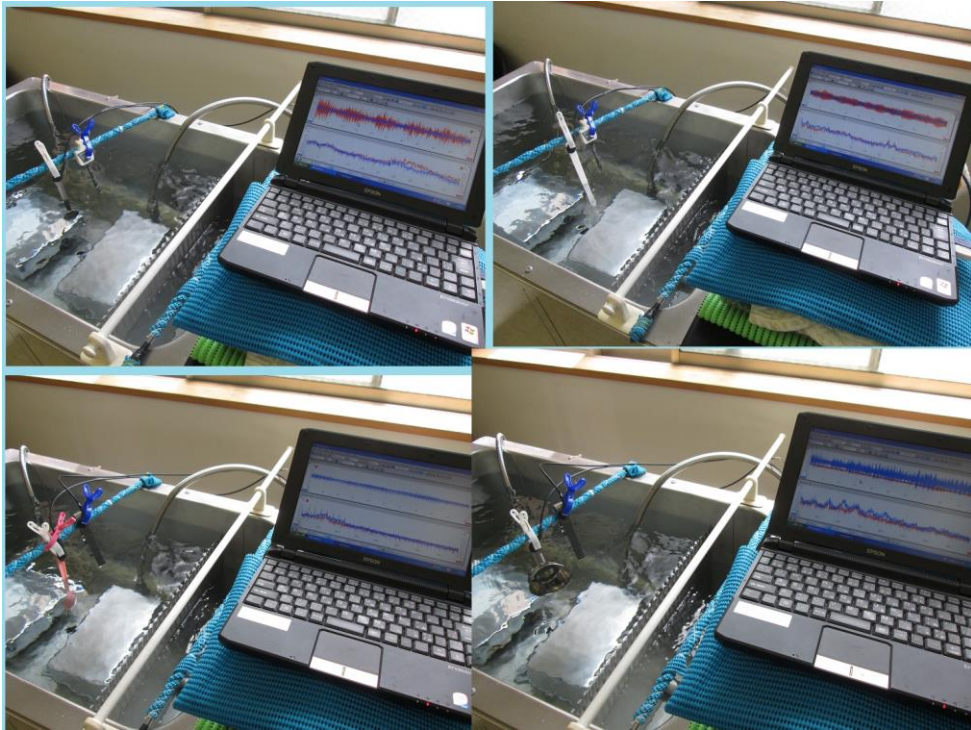
超音波装置の最適化技術をコンサルティング提供

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1401>

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>





ファインバブルと超音波による、表面処理技術 <http://ultrasonic-labo.com/?p=18109>  
 複数の超音波発振制御技術 <http://ultrasonic-labo.com/?p=18561>  
 超音波資料 <http://ultrasonic-labo.com/?p=1765>

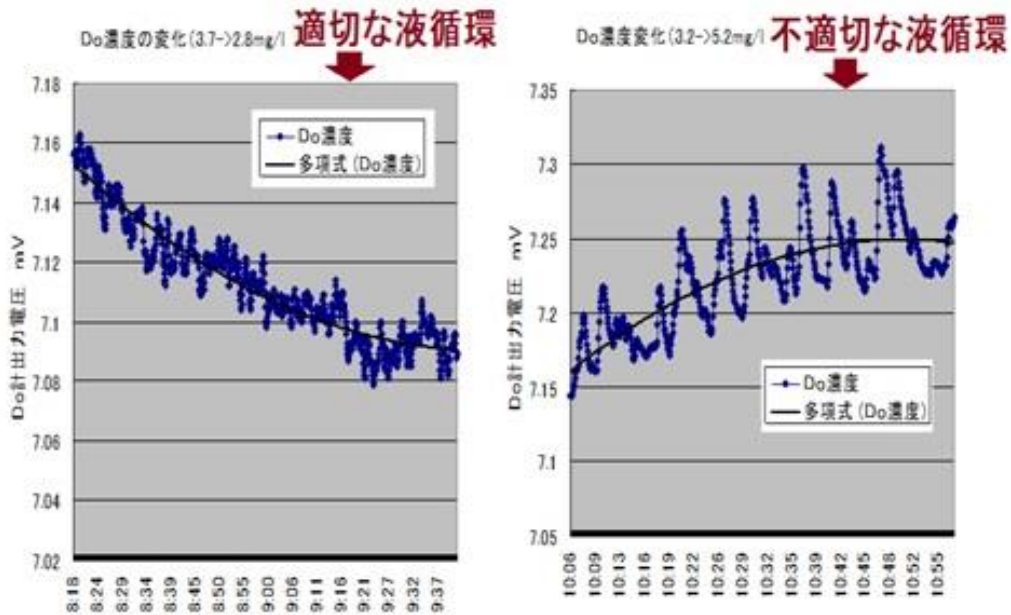
### ノウハウ：脱気マイクロバブル発生液循環装置



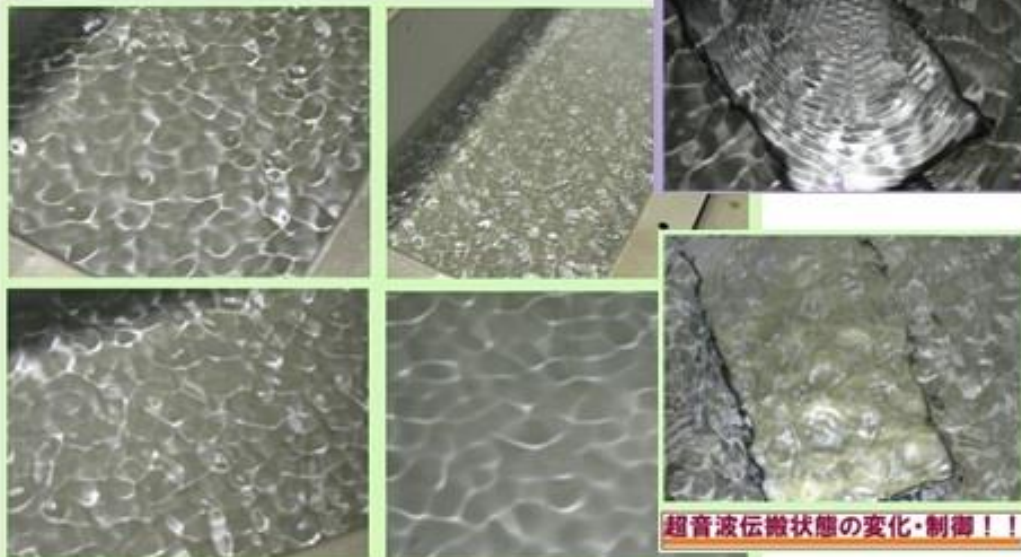
水槽構造・サイズ  
 に合わせた  
 バルブ位置の  
 設計(注)には  
 高い技術レベルが  
 要求されます  
 注  
 ポンプの台数  
 ONOFF制御条件  
 超音波条件  
 (出力、周波数、制御)

液面付近(液面から10cm下部)の液をポンプで吸い込み  
 水槽下部の位置(吸い込み位置の対角線部)に吐出する

## 脱気装置と液循環装置の設定 (最適化) 技術



## 超音波洗浄技術



**超音波伝搬状態の変化・制御！！**

**超音波伝搬状態の変化・制御！！**

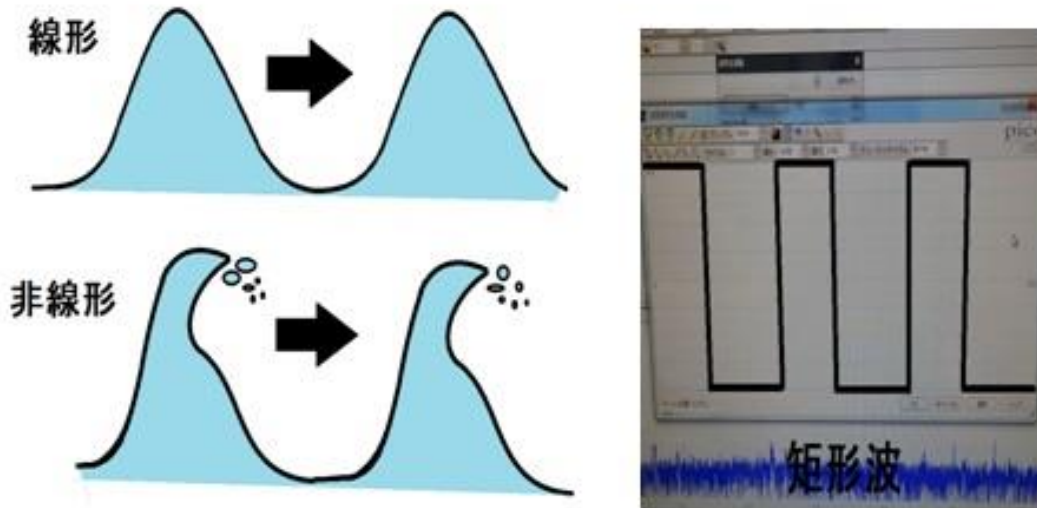
\*写真で評価することから始める 将来は計測・解析で評価する\*

## 音響流

### 一般概念

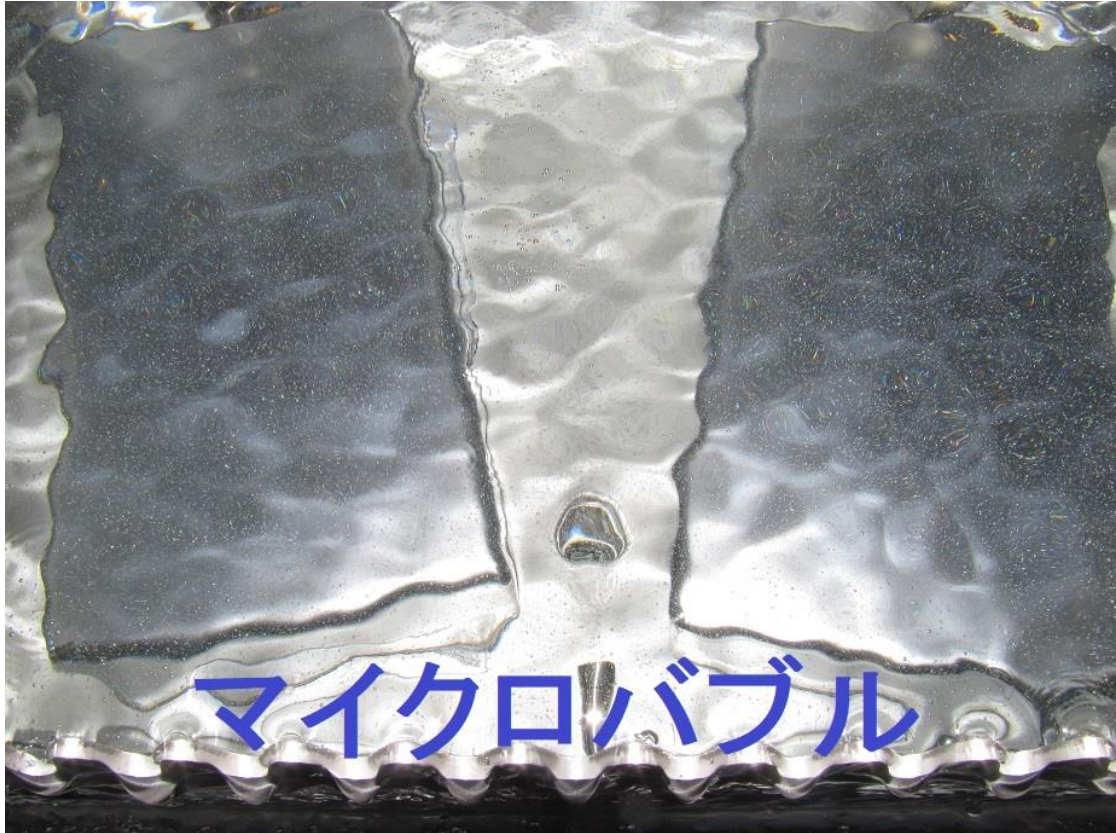
有限振幅の波が 気体または液体内を伝播するときに、音響流が発生する。

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。

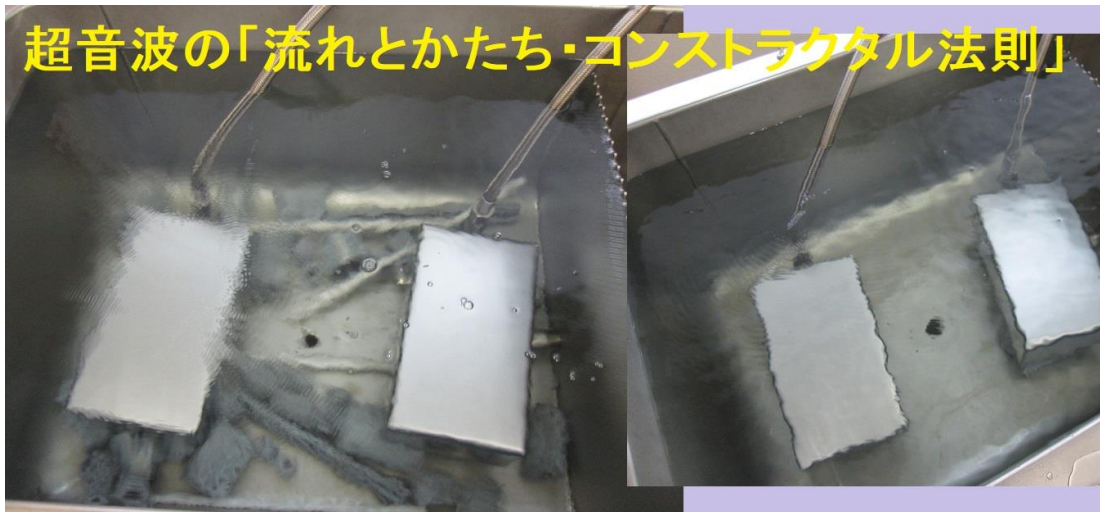


## 超音波利用の考え方

- 1) 超音波の複雑な現象は誰も正確に理解していない
  - 2) どのような 超音波現象も、調べるときりがない
  - 3) 超音波利用に対する  
独自の対象物・加工方法・・・を考慮した  
オリジナルの利用技術開発を行う
  - 4) 実験・検討・経験・学習・・・  
(メーカーや識者・博士・・・に迷わされなければ)  
必ず、未知の部分への挑戦になります  
従って 自分で考え追及する ことが必要
- 例 超音波を減衰させる効果を組み合わせることで、  
減衰対策が実現できる場合もあります



マイクロバブル



超音波の「流れとかたち・コンストラクタル法則」

