

超音波による液体の均一化・流動性改善技術 NO.2

超音波処理 1：「粉末のナノ化」

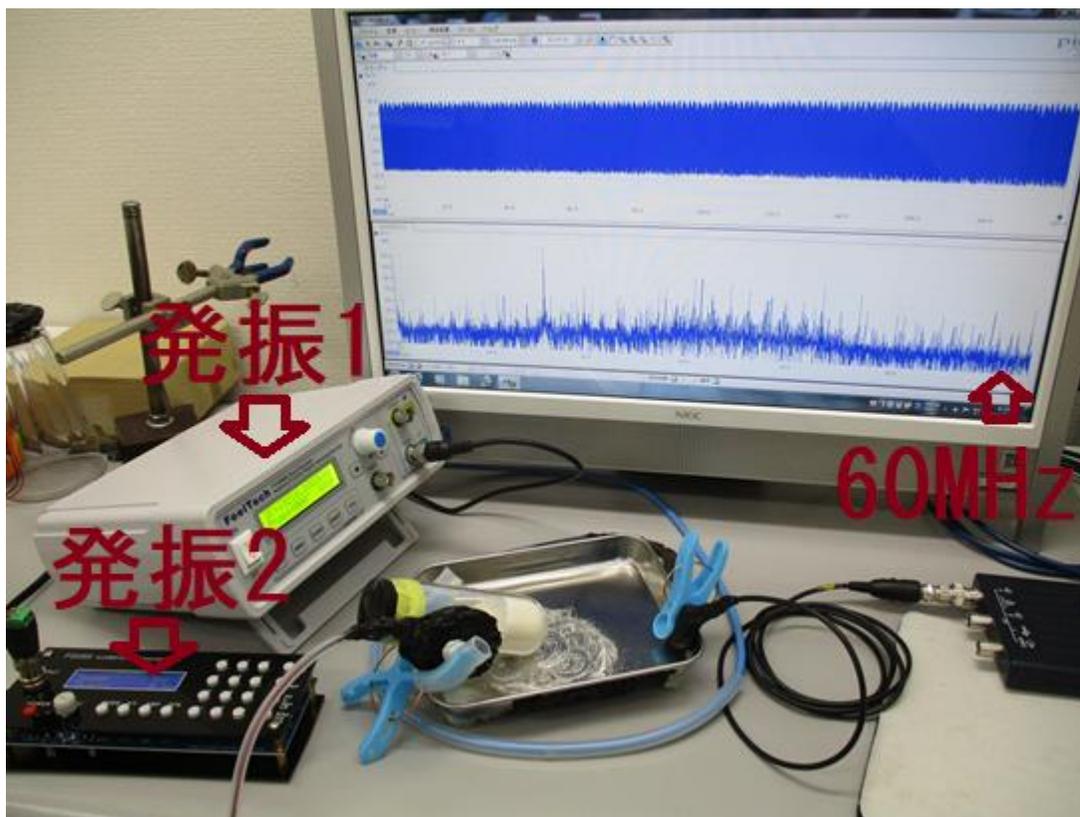
— 超音波の非線形現象を制御する技術による
ナノレベルの攪拌・乳化・分散・粉碎技術 —

超音波システム研究所は、

「超音波の非線形現象（音響流）を制御する技術」を利用した
効果的な攪拌（乳化・分散・粉碎）技術を開発しました。

この技術は

表面検査による間接容器、超音波水槽、その他事項具・・・の
超音波伝搬特徴（解析結果）を利用（評価）して
超音波（キャビテーション・音響流）を制御します。



発振 1：13MHz パルス発振 発振 2：60kHz-855kHz スイープ発振

機器に関するポイント

1) ステンレス容器に超音波素子を取り付けた、超音波発振プローブ

超音波とファインバブルによる、表面改質処理とエージング処理により

100 MHzまでの超音波が効率よく伝搬制御できます

低周波の共振現象が起きないように工夫がしてあります

高次の高調波の発生が起きるように工夫がしてあります

2) 攪拌・分散用具としてのガラス容器

ガラス材質、形状、サイズ・・・により50 kHz~20 MHzの範囲で

超音波振動を制御しやすく設定しています(例 ガラス容器内の設定)

ガラス容器にメガヘルツの超音波発振制御プローブを取り付けることで

20 kHz~100 MHzの振動現象が制御可能になります



ガラス容器とステンレス容器の間にある対象物をナノ化しています

操作に関するポイント

- 1) ファンクションジェネレータ 1
矩形波 duty 43% 1.3MHz 出力 1.3V
- 2) ファンクションジェネレータ 2
矩形波 duty 47%
スイープ発振 60kHz-855kHz 出力 8V
- 3) ガラス容器を人が手で持ち、
ガラスとステンレスの間にある対象物を
粉碎・攪拌・分散する（人の感触で超音波条件を調整する）



超音波処理 2 : 「液体の均一化・流動性改善」

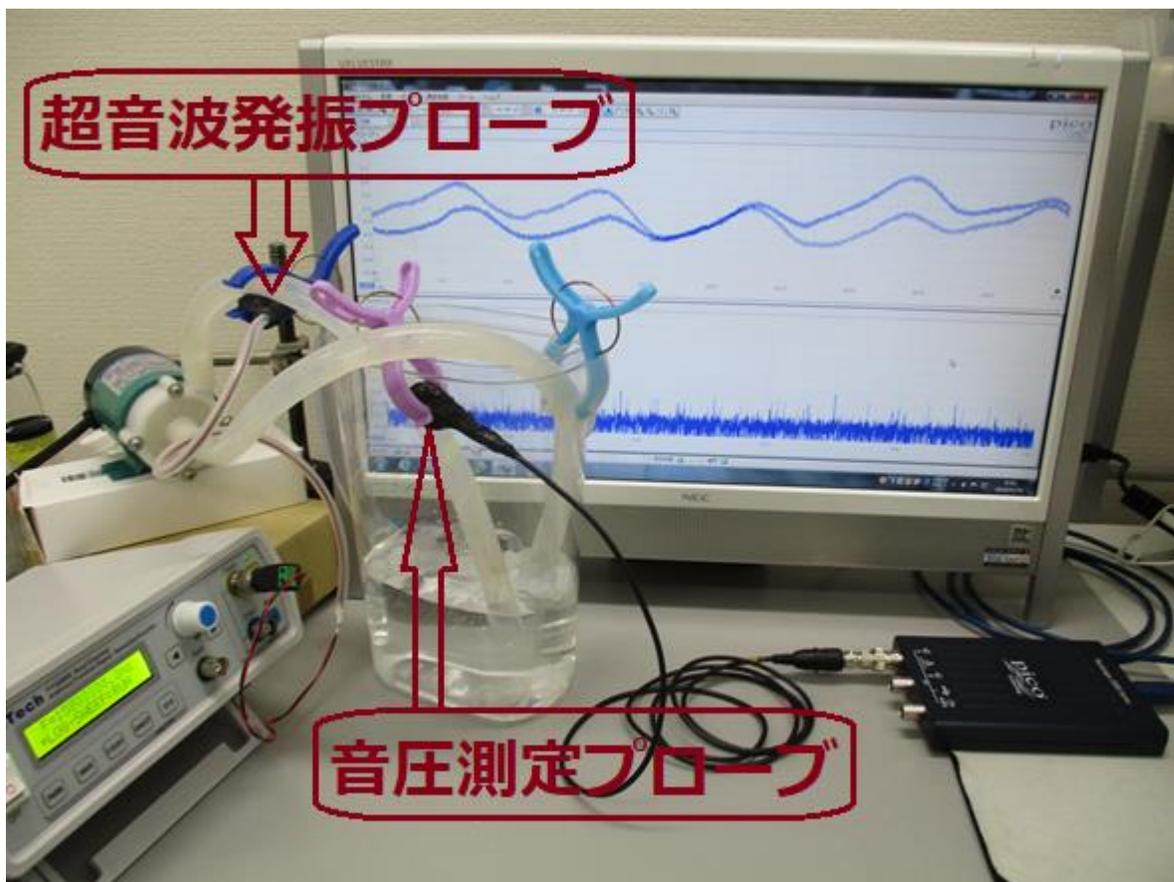
—メガヘルツの超音波と小型ポンプのキャビテーションによる
ナノレベルの攪拌・乳化・分散・粉碎技術—

超音波システム研究所は、

「メガヘルツの超音波と小型ポンプのキャビテーションによる
超音波の非線形現象（音響流）を制御する技術」を利用した
効果的な攪拌（乳化・分散・粉碎）技術を開発しました。

この技術は

表面検査による間接容器、超音波水槽、その他事項具・・・の
超音波伝搬特徴（解析結果）を利用（評価）して
超音波（キャビテーション・音響流）を制御します。



機器に関するポイント

1) 小型ポンプのシリコンホースに超音波発振プローブを取り付けた、超音波発振

メガヘルツの超音波とポンプのキャビテーションが、
ポンプ内の複雑な渦の流れと超音波の相互作用により、
ナノレベルの乳化分散を実現します

100MHzまでの超音波の測定解析により

非線形現象（音響流）が効率よく伝搬制御できます

プローブの取り付け位置の最適化が必要ですが、

プローブを複数使用すると取り付け位置の自由度は広がります

2) 攪拌・分散用具としての樹脂容器

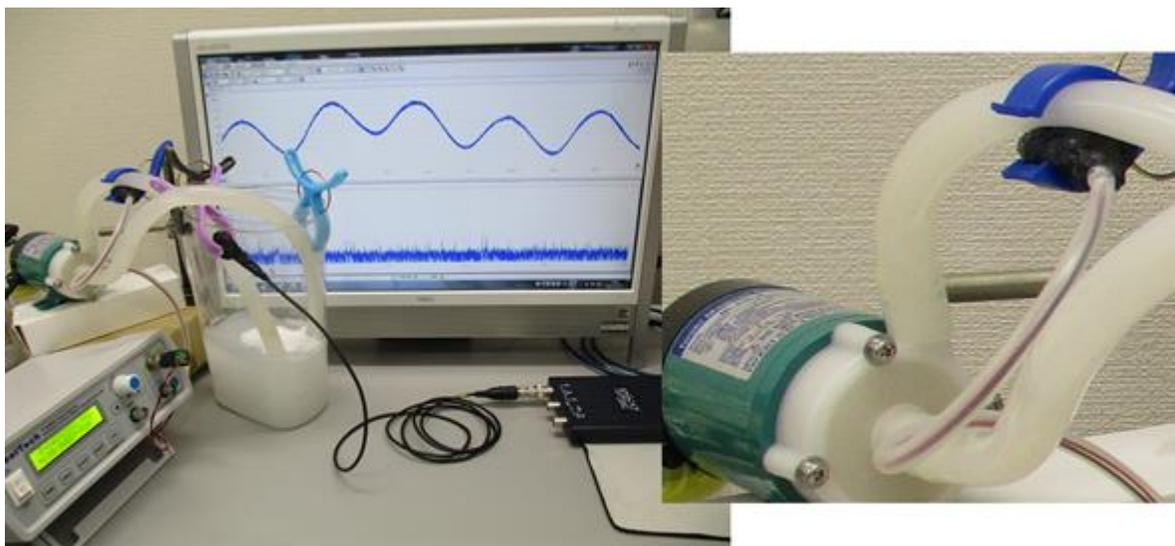
樹脂材質、形状、サイズ・・・により5kHz～50MHzの範囲で

超音波振動を制御しやすく設定しています（例 容器内の液循環設定）

樹脂容器にメガヘルツの超音波発振制御プローブを取り付けることで

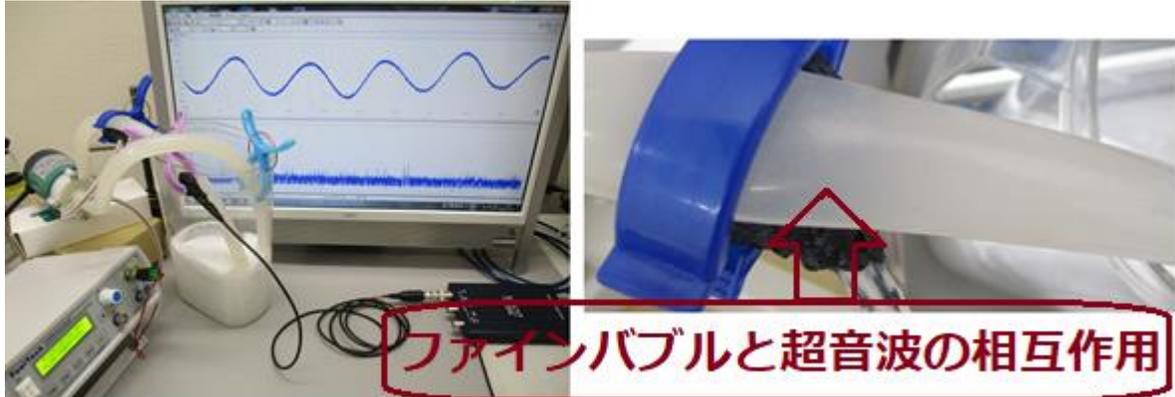
効率の高い、ナノレベルの攪拌（乳化）が実現します

（20kHz～100MHzの振動現象をコントロールしています）



液体の溶存気体濃度を下げることで

ファインバブルを利用すると効率的です



操作に関するポイント

1) ファンクションジェネレータ

矩形波 duty 43%

スイープ発振 666 kHz - 12.3 MHz 出力 13.5 V

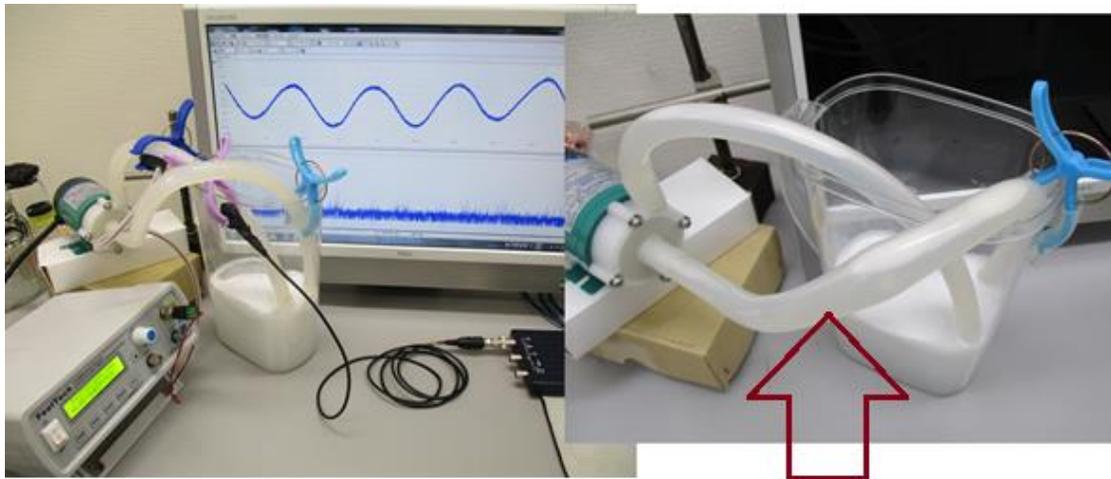
2) 小型ポンプ、

吸い込み側のホースを、流量30%程度に絞り

脱気・ファインバブル発生液循環を実現する

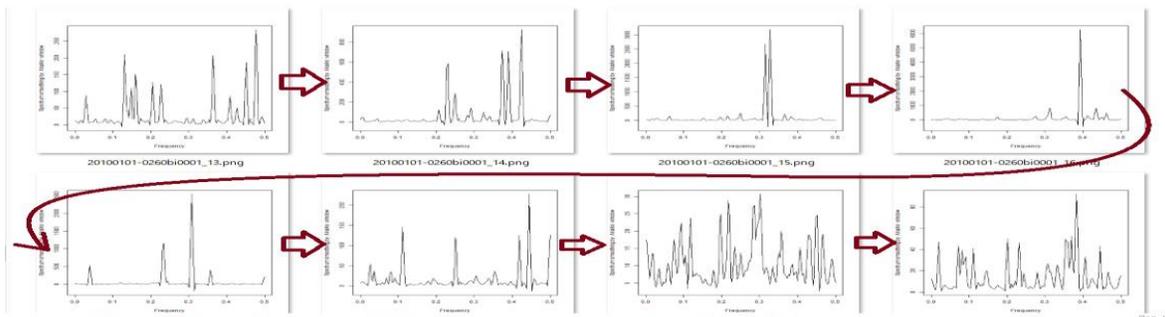
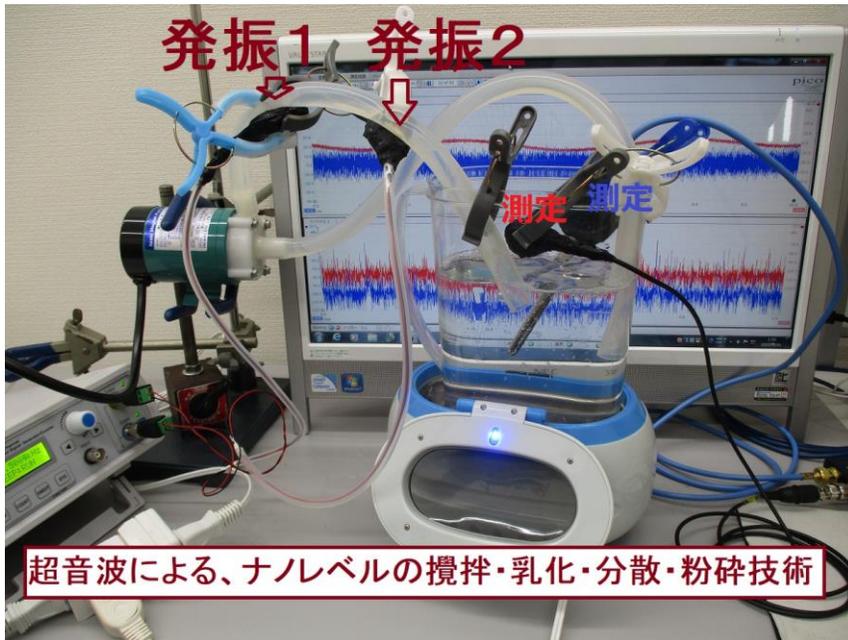
3) シリコンホース内の乳化状態を観察しながら

攪拌量・液循環状態・超音波条件・・・を調整する



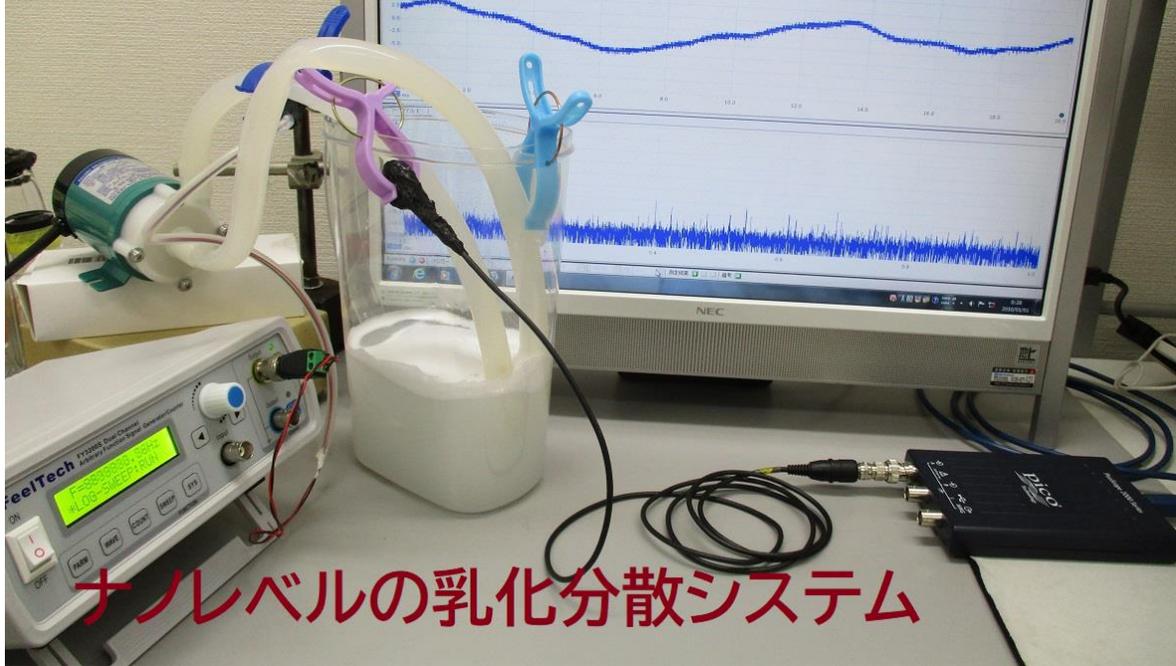
目視による流動状態の観察で状態を評価fできます

参考（超音波洗浄器との組み合わせ）

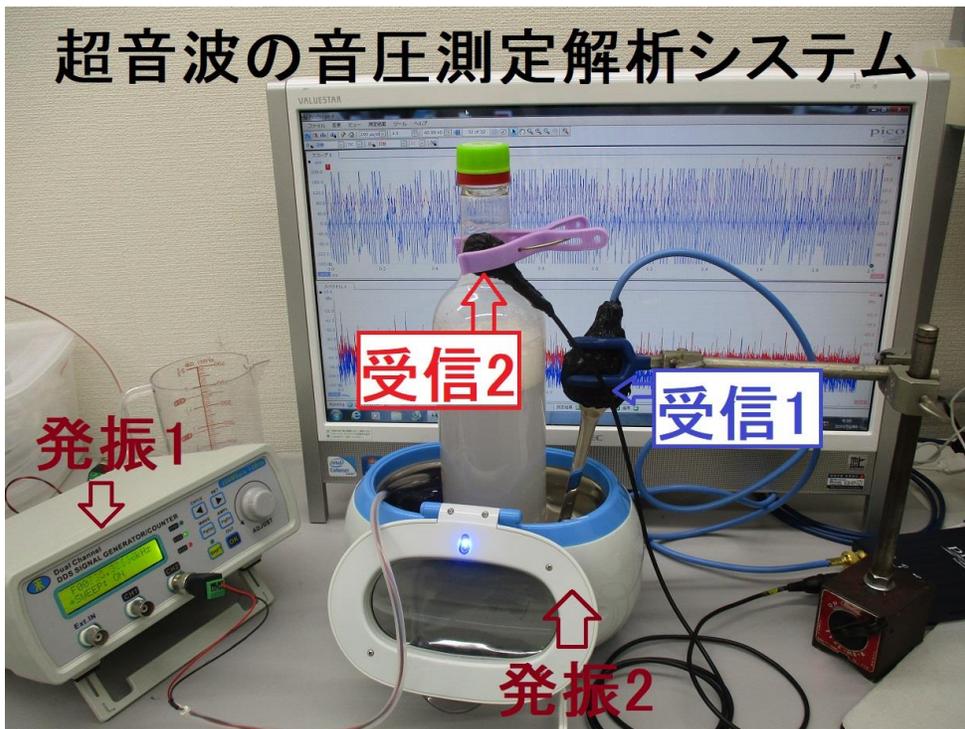


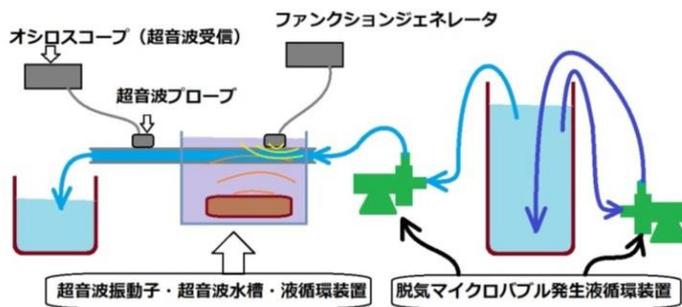
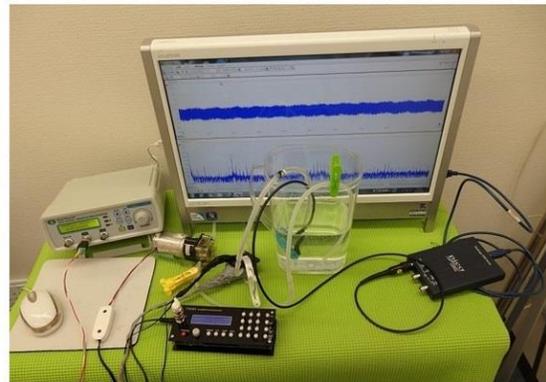
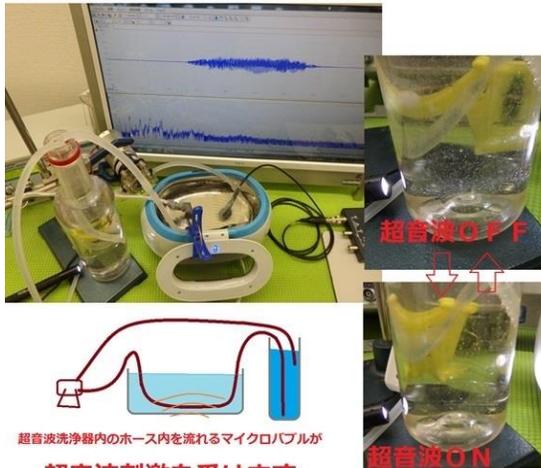
超音波のダイナミック制御
バイスペクトルの変化

ポンプのキャビテーションを利用した 音響流の最適化

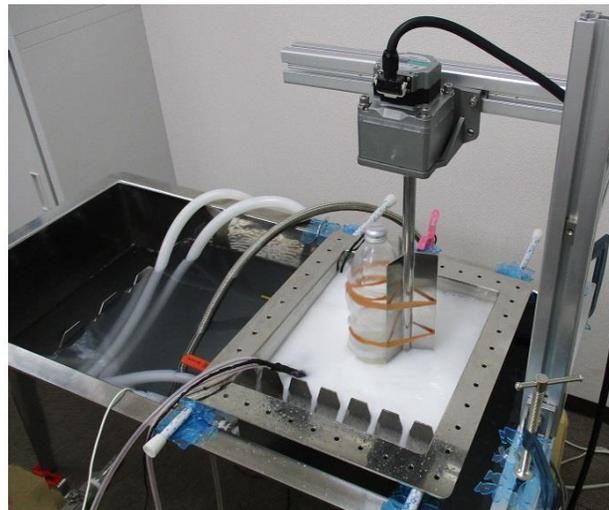
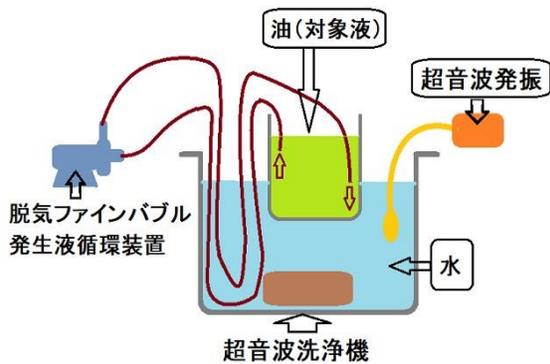


超音波の音圧測定解析システム





流水への超音波伝搬技術



- 油圧機器の第一の特長: **高動力密度**

- 他の動力伝達システムを凌駕

- 特長を支える一基盤技術: **トライボロジー**

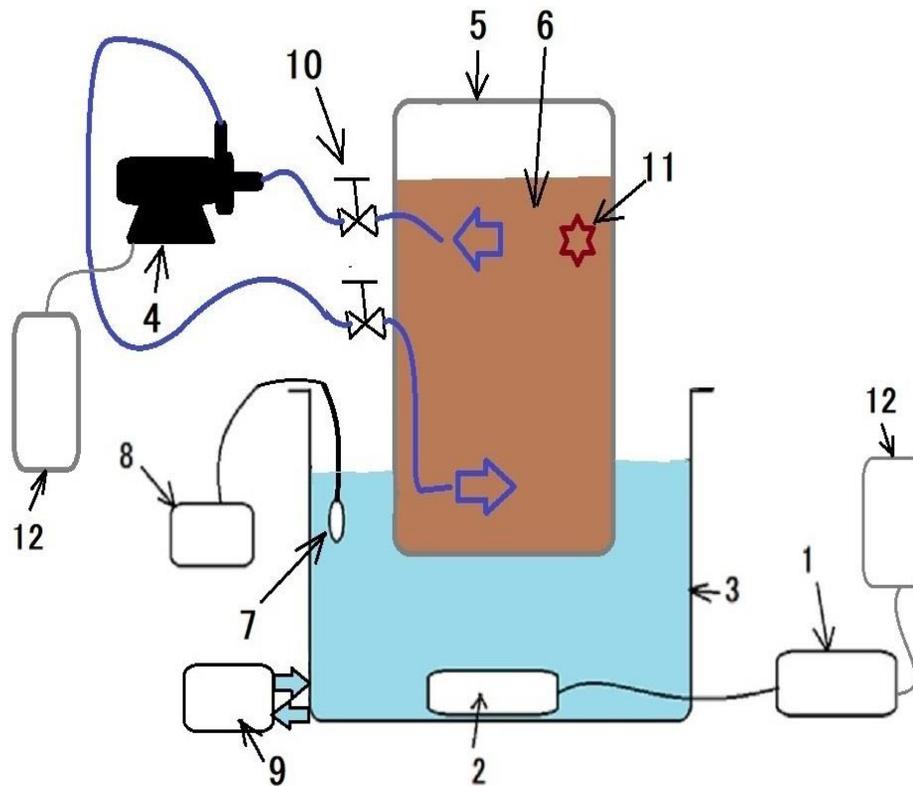
- 容積式機器の特色と宿命

- 克服すべき一物理現象: **キャビテーション**

- エネルギー伝達媒体が液体

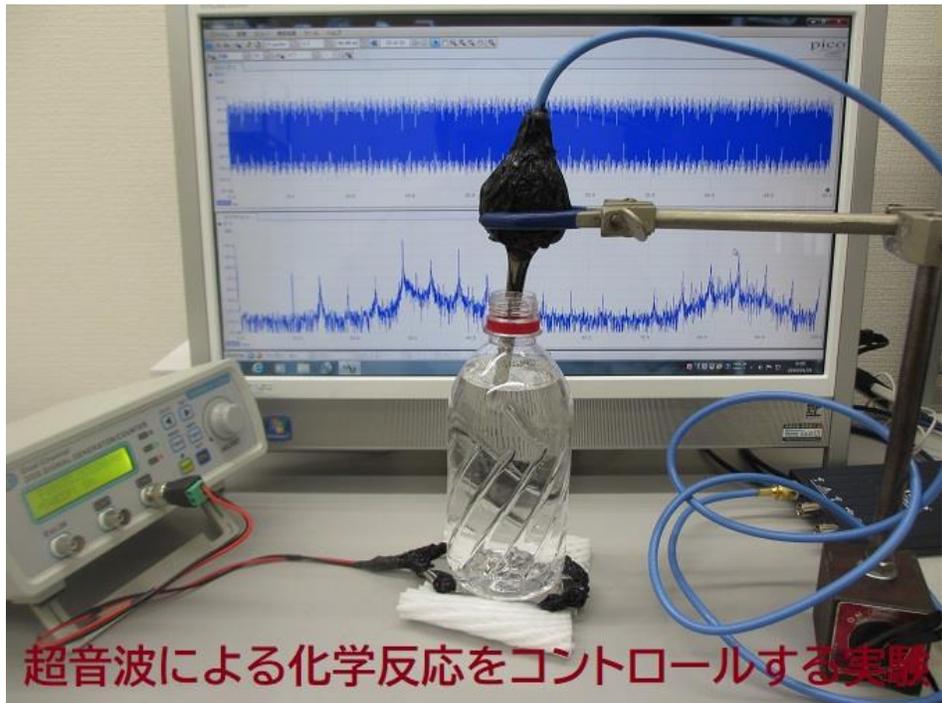
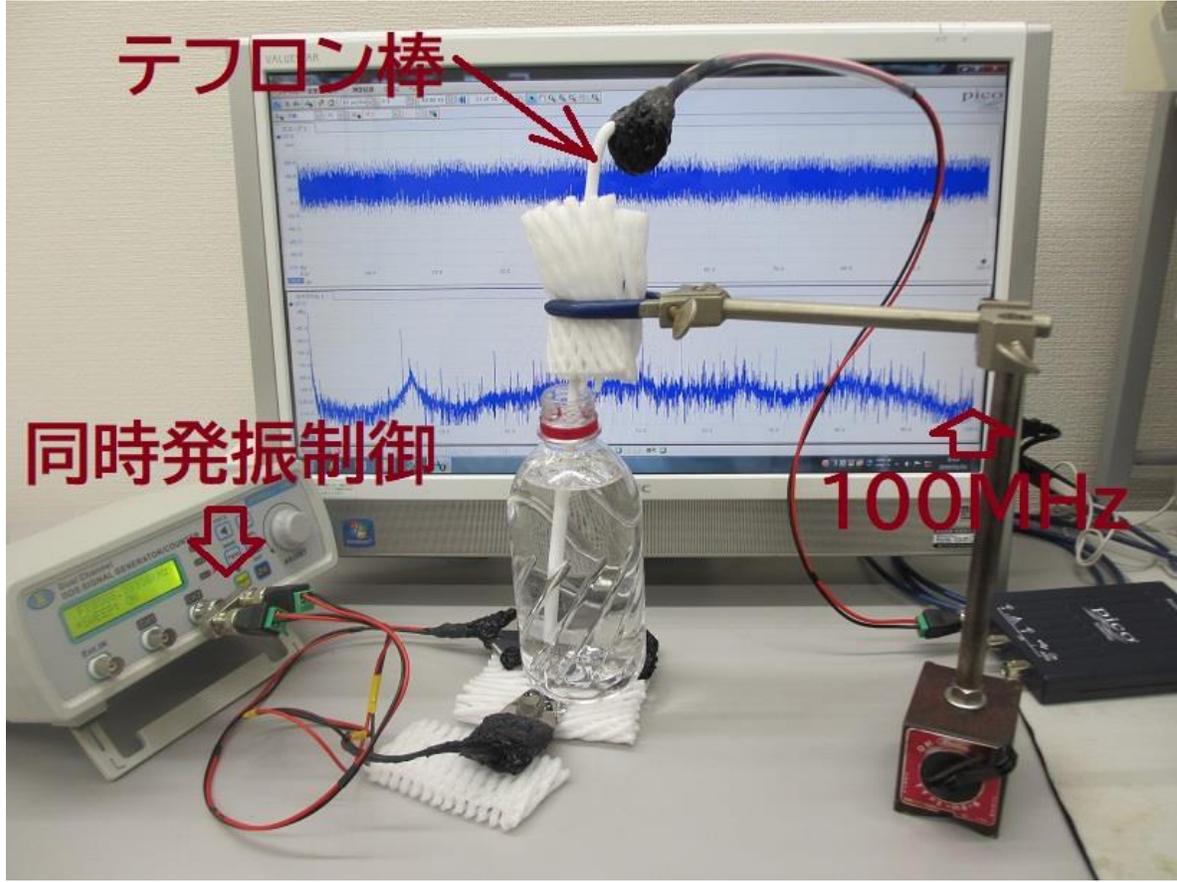
超音波と
マイクロバブルによる
表面残留応力の均一化

超音波と
マイクロバブルによる
液体の **流動性改善**

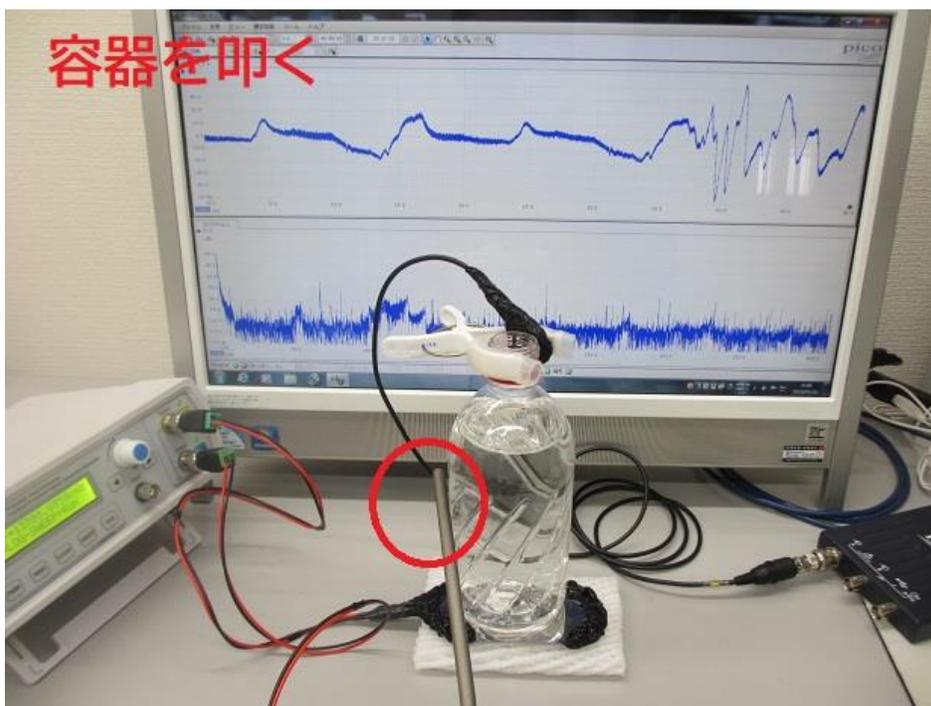
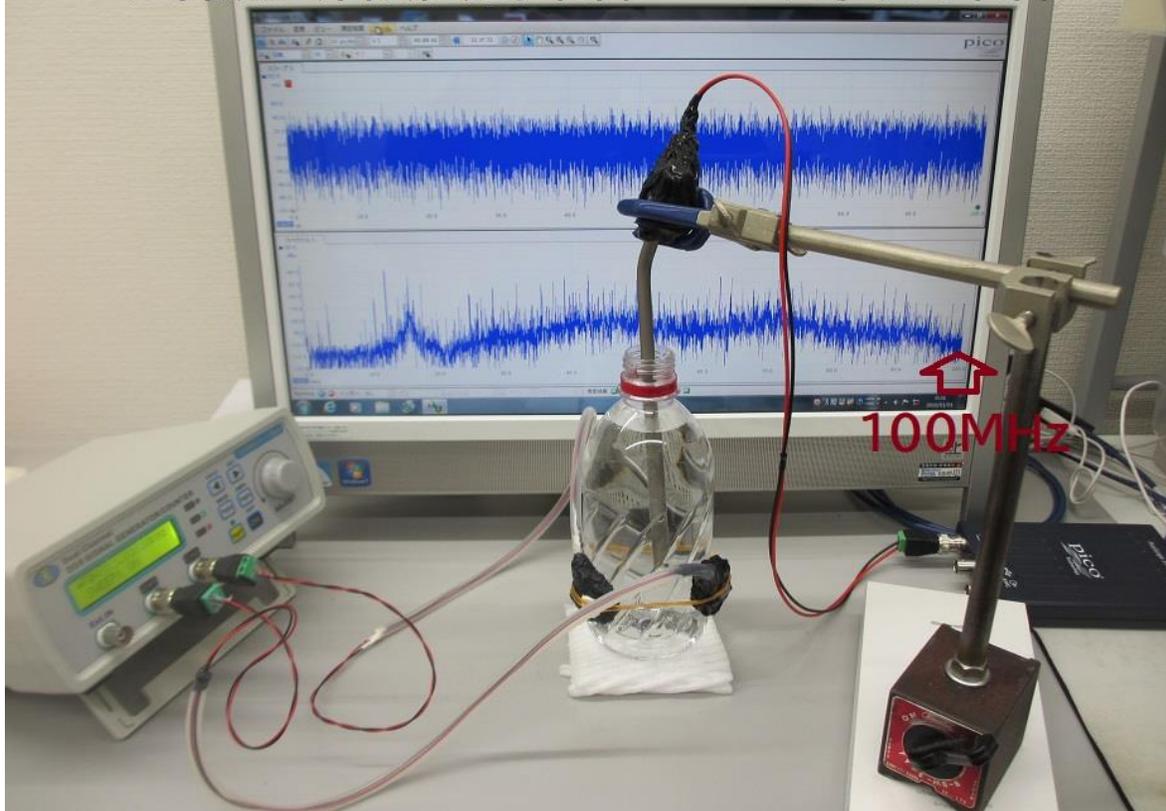


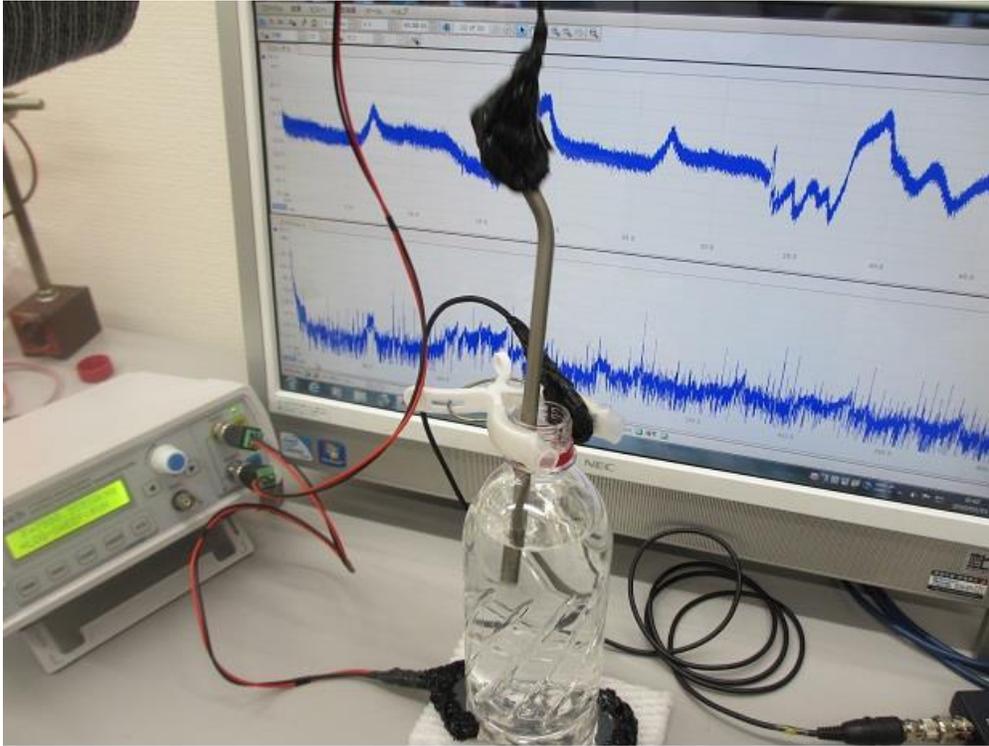
- 1/超音波発振器 2/超音波振動子 3/超音波水槽
- 4/循環ポンプ 5/タンク 6/対象物(対象液)
- 7/メガヘルツの超音波発振制御プローブ
- 8/メガヘルツの発振装置 9/脱気ファインバブル発生液循環システム
- 10/循環ポンプのキャビテーション調整バルブ
- 11/添加物(攪拌対象) 12/制御装置

注: 特許申請済み

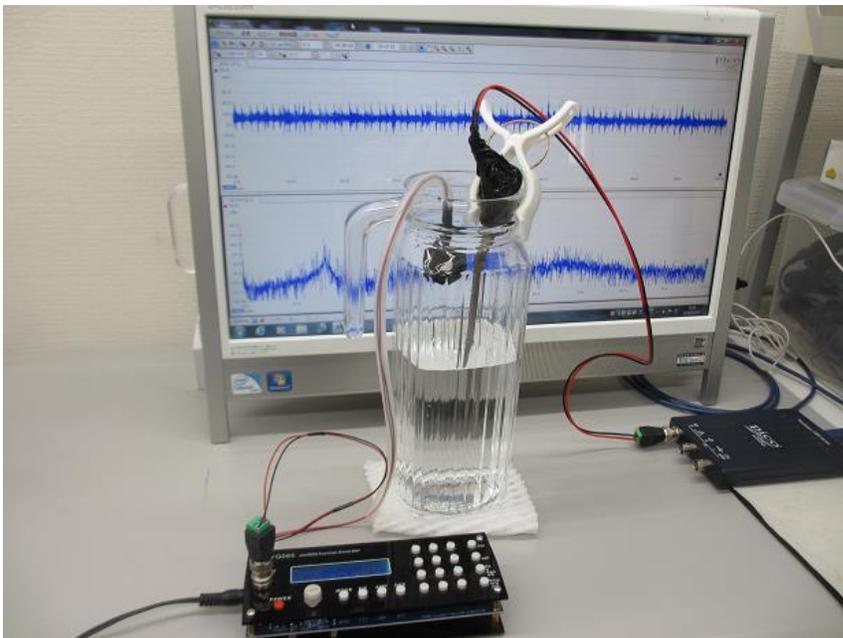


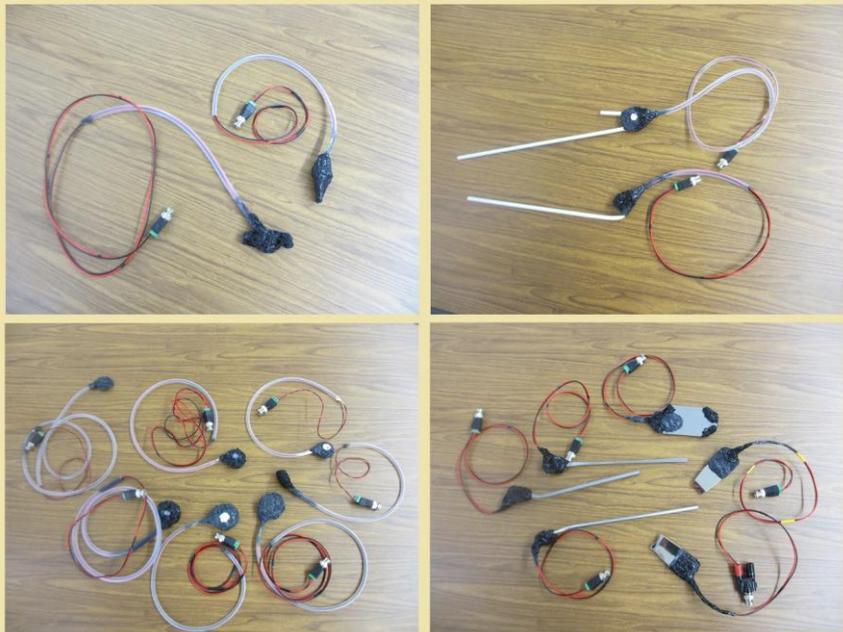
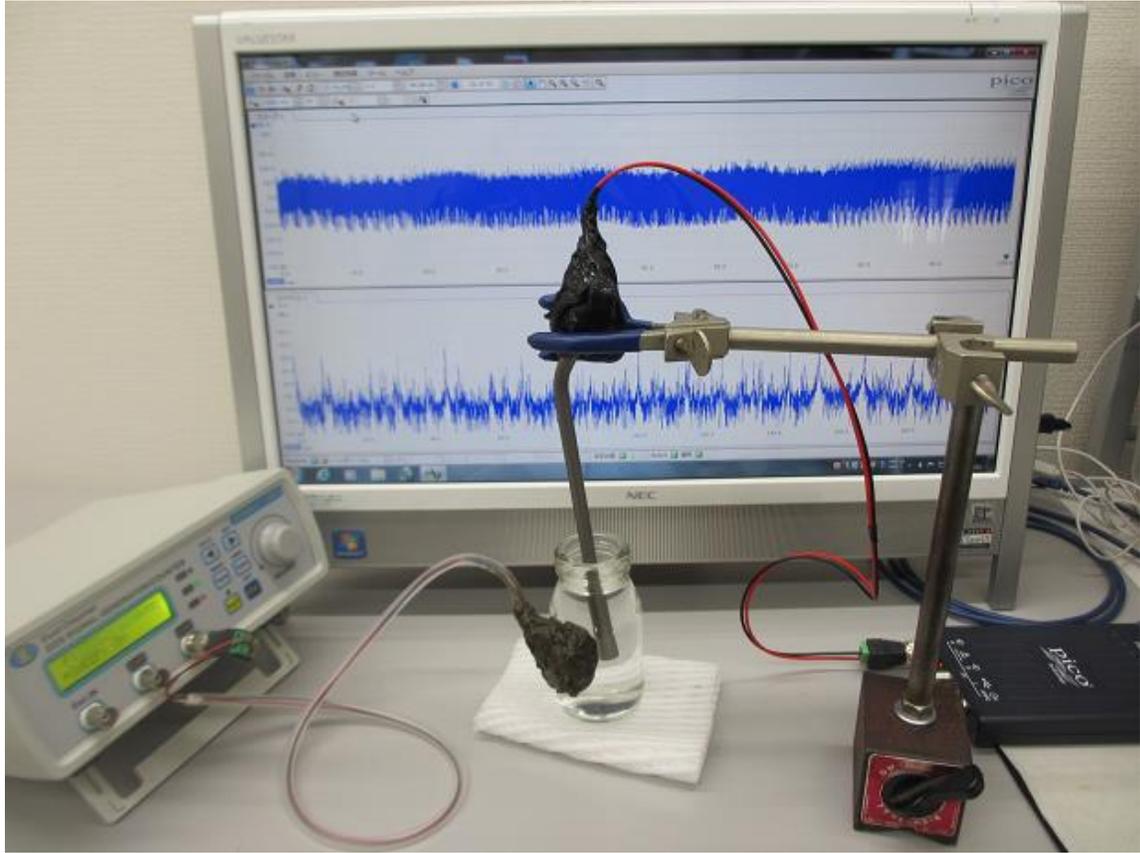
— 超音波の非線形現象制御による化学反応制御 —





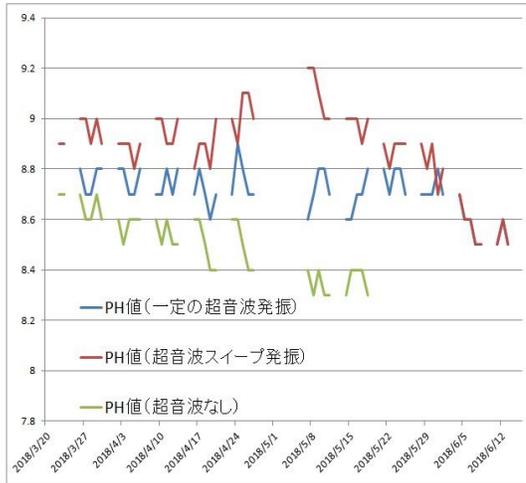
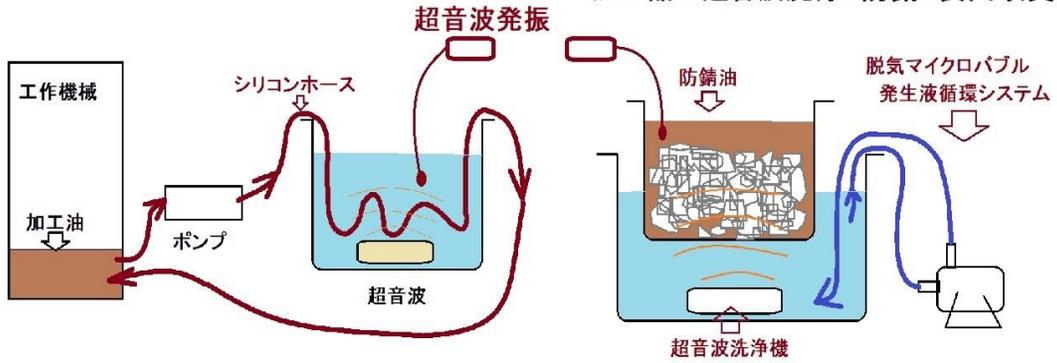
チタンストローを利用したプローブで
「超音波攪拌操作」を行う

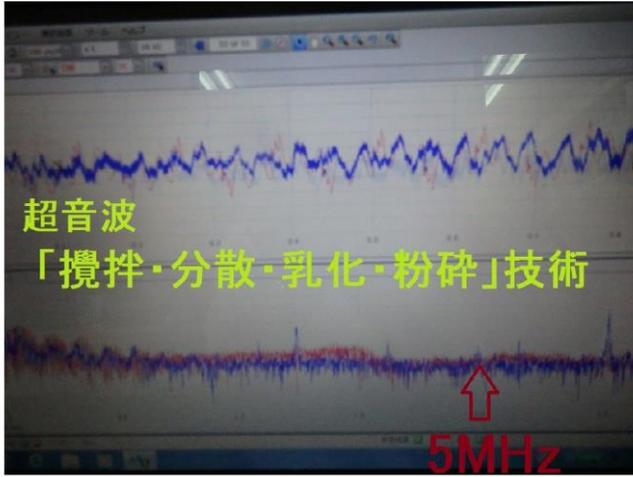
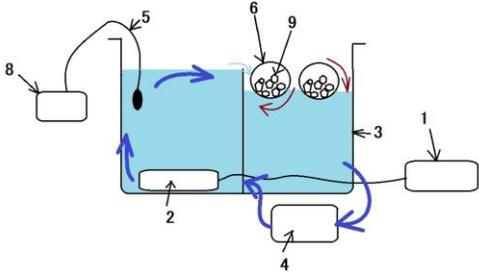
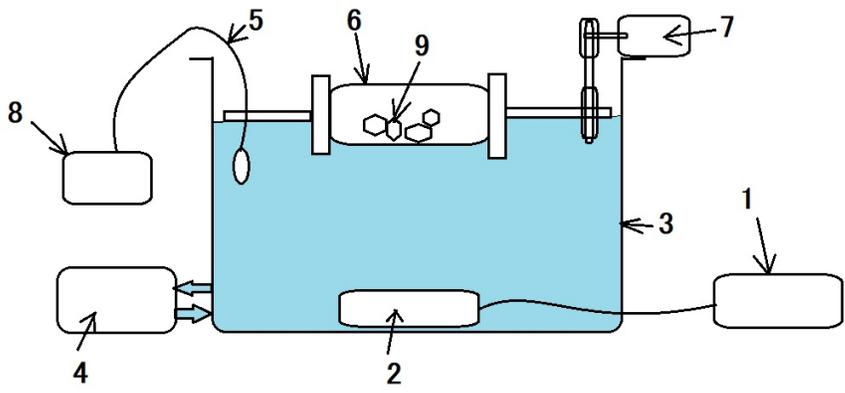




超音波発振プローブ

加工油の超音波改質 (対応システム) 加工品の超音波洗浄・防錆・表面改質





<<参考動画>>

<https://youtu.be/GlpVMPEPqcw>

<https://youtu.be/sCtpiklQr0w>

<https://youtu.be/UrfEM6cIhk4>

<https://youtu.be/Rn8WXT0Ga-I>

<https://youtu.be/ubQwVXhjov8>

<https://youtu.be/sv7BjWm5Ig>

<https://youtu.be/DfppSc9EJuE>

<https://youtu.be/0cTNMAIY14M>

<https://youtu.be/k7LmaTFNPmI>

https://youtu.be/_vd6QZ45fI0

<https://youtu.be/69VtDyPF118>

<https://youtu.be/8QXltDwbfaK>

<https://youtu.be/8rv4uLHC5s0>

<https://youtu.be/7qiSzRaj3dY>

<https://youtu.be/ijZsVmXm3zU>

<https://youtu.be/uROOzNAwtrM>

https://youtu.be/XW7Pnlv_wdI

<https://youtu.be/lAx8PATj5WY>

<https://youtu.be/jY35CItw60o>

<https://youtu.be/Z9bK8rkX-dQ>

<https://youtu.be/LqjRyFwesg0>

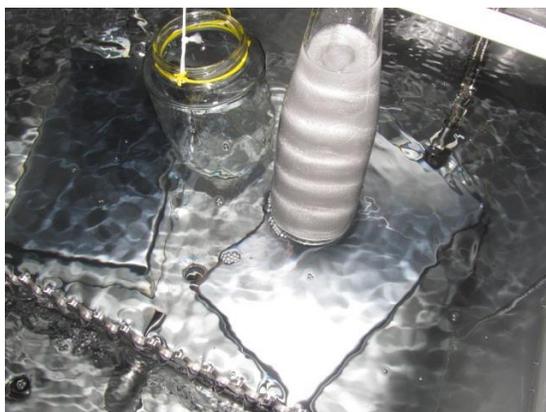
<https://youtu.be/qdYAppwC5R4>

<https://youtu.be/yt4eYS3vIxI>

<https://youtu.be/XhQQSEw-wOA>

<https://youtu.be/cBoRF2sjLOI>

<https://youtu.be/ZlZAexBRFSE>



<<超音波システム>>

超音波発振システム <http://ultrasonic-labo.com/?p=18817>

超音波の音圧測定解析システム 100MHz <http://ultrasonic-labo.com/?p=17972>

超音波の音圧測定解析システム N A <http://ultrasonic-labo.com/?p=16120>

超音波「めっき処理」技術 <http://ultrasonic-labo.com/?p=18093>

空中超音波技術 <http://ultrasonic-labo.com/?p=17220>

超音波システム（音圧測定解析、発振制御） <http://ultrasonic-labo.com/?p=19422>

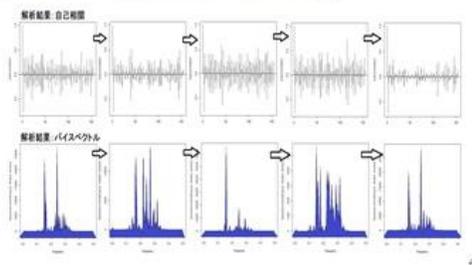
「超音波の非線形現象」 <http://ultrasonic-labo.com/?p=1328>

超音波実験写真（表面弾性波の応用） <http://ultrasonic-labo.com/?p=2005>

超音波洗浄に関する非線形制御技術 <http://ultrasonic-labo.com/?p=1497>

超音波システム（音圧測定解析、発振制御） <http://ultrasonic-labo.com/?p=19422>

超音波技術資料（アベルザカカタログ） <http://ultrasonic-labo.com/?p=8496>



興味のある方はメールでお問い合わせ下さい

超音波システム研究所 メールアドレス

info@ultrasonic-labo.com