

超音波〈キャビテーション・音響流〉 制御技術を開発

超音波システム研究所は、
オリジナル技術(超音波〈乳化・分散〉技術)による、
キャビテーションと音響流の制御に関して、
ダイナミック特性を観察・制御・評価・管理する技術を開発しました。

どんな素朴な見方でもいいから、
自分の眼でものを見、
どんな単純な考え方も結構だから、
自分の頭でものごとを考える習慣を
つけるのが
先決問題である。
そしてそれが
科学の第一歩である。
(中谷宇吉郎著
科学と社会 より)



これまでに、開発した制御技術を、
超音波洗浄や表面改質・・・に用いた結果、
超音波の利用目的に合わせた、

最適な音響流の状態設定 (評価) が、可能となりました。



参考動画

<http://youtu.be/AEqRGWxoEGs>

<http://youtu.be/zhOJA6cbkMY>

<http://youtu.be/JwJ6Qov-GQo>

http://youtu.be/i_wKUwkMJQo

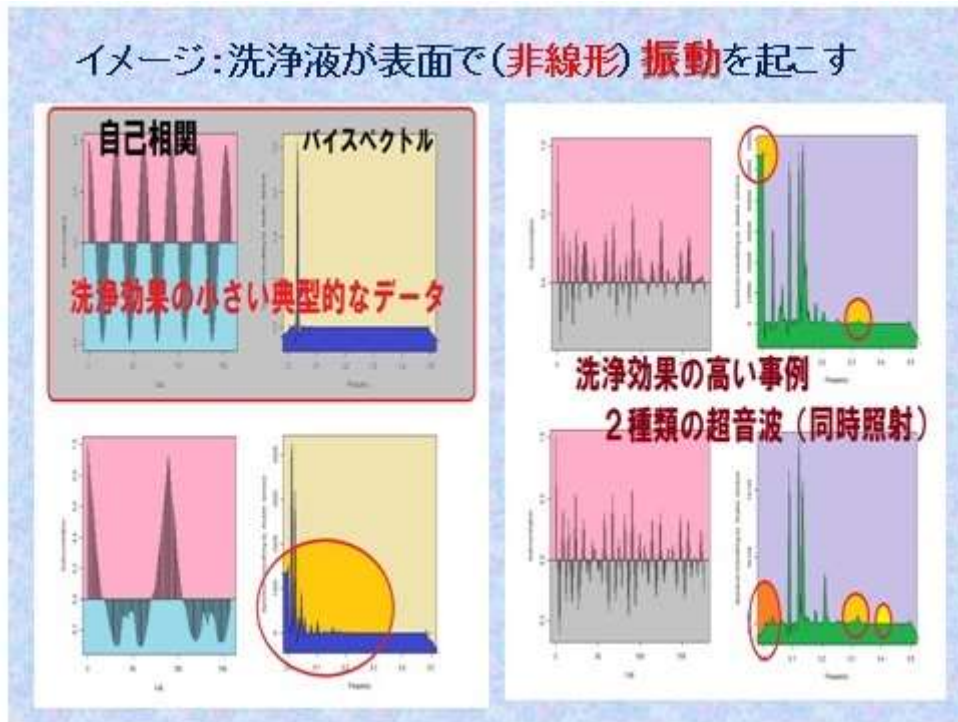


<http://youtu.be/KDjqrnS8W3E>

<http://youtu.be/CX-eeJ9O8Aw>

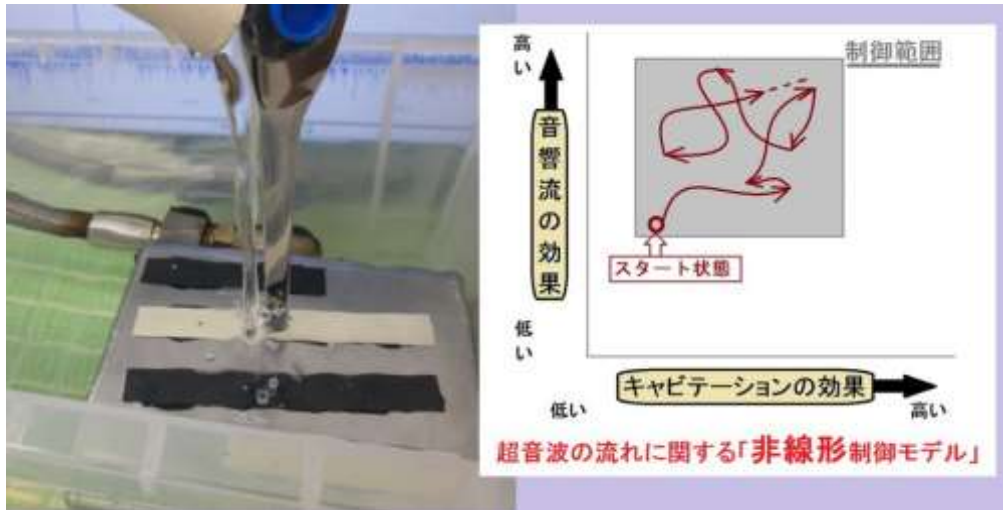
http://youtu.be/Amnkn_bSC1c

http://youtu.be/WflfL_zxblg



<http://youtu.be/mIVM-EoPYsM>

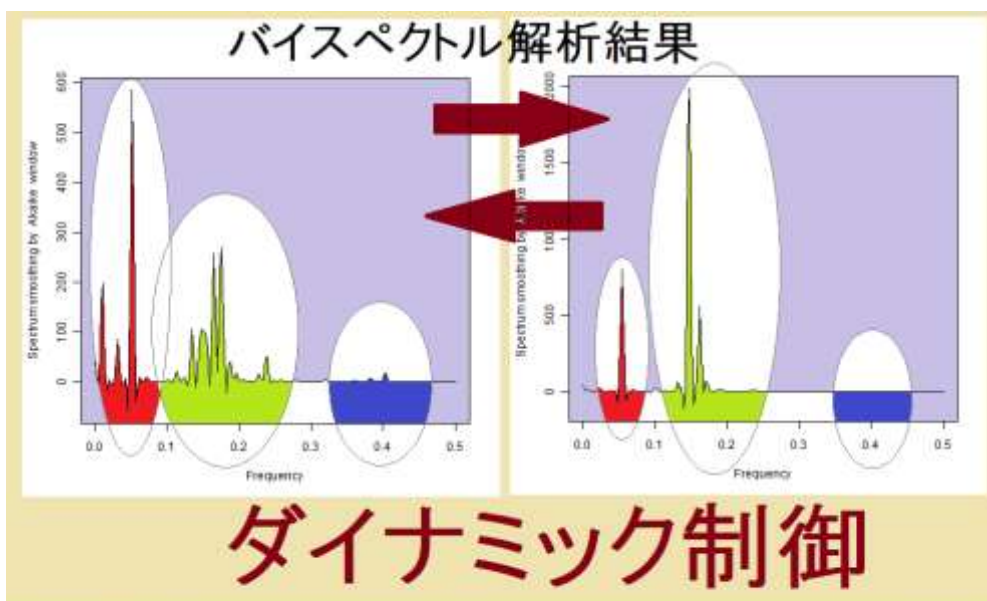
http://youtu.be/c_q49IXTl2I



http://youtu.be/t_tx6-4Aapo

<http://youtu.be/2wfdY6SFHww>

<http://youtu.be/ltVeRWLrfzo>



目的に合わせた伝搬周波数のコントロール技術

<http://youtu.be/UM7-w2IsoRA>

<http://youtu.be/ATW2wj42Jo>

http://youtu.be/g6QuvYM1_GI

http://youtu.be/pER17_GjIY



http://youtu.be/iudltdBct_k

<http://youtu.be/toYRxKydHFU>

<http://youtu.be/T5btDPaJ2Rc>

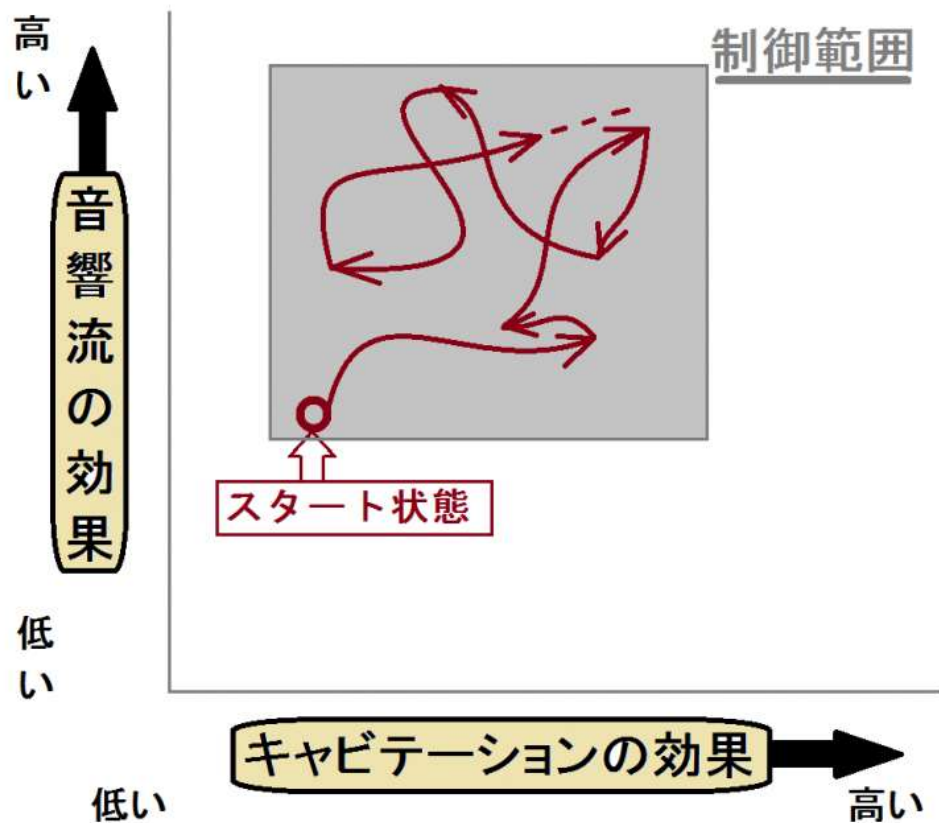
<http://youtu.be/YW5Ari2UjPQ>



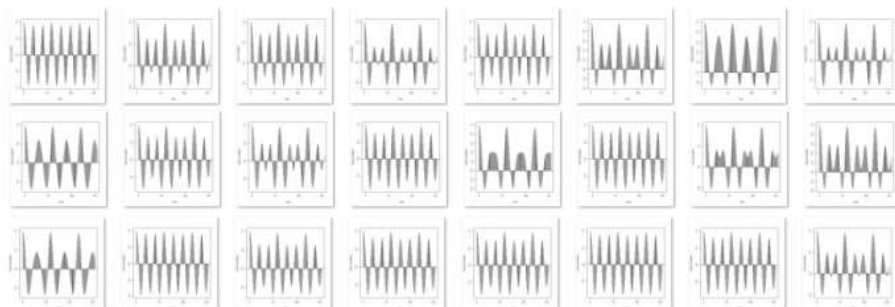
<http://youtu.be/GHYgQlhSkAI>

<http://youtu.be/zePrhGCYm50>

http://youtu.be/ei-Vr_31cI



超音波の流れに関する「非線形制御モデル」



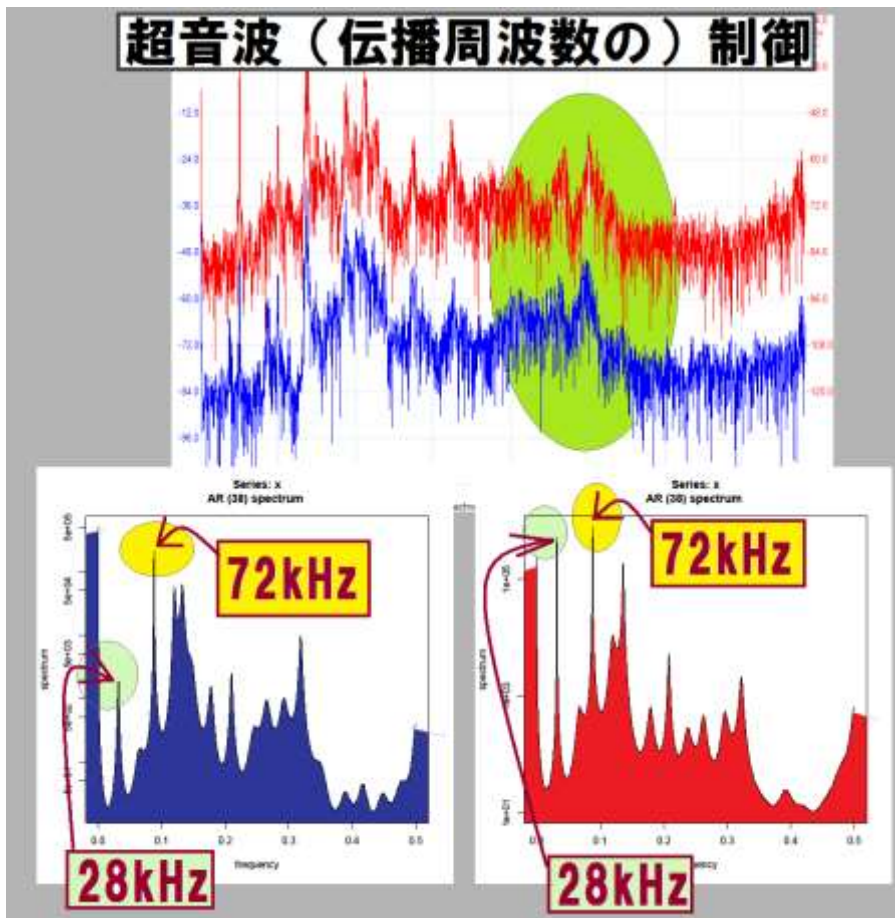
音圧データの解析結果：自己相関

<http://youtu.be/U2zTBtL-N8>

<http://youtu.be/qOoH71syrfY>
<http://youtu.be/HvsX21yHJs>



<http://youtu.be/KdceI2GRE3w>
<http://youtu.be/BOPbCDTQeAY>
<http://youtu.be/NtyzHge9IN4>
<http://youtu.be/HjoGCwkT9Ig>



超音波の伝搬状態を

オリジナル製品(超音波テスター)で

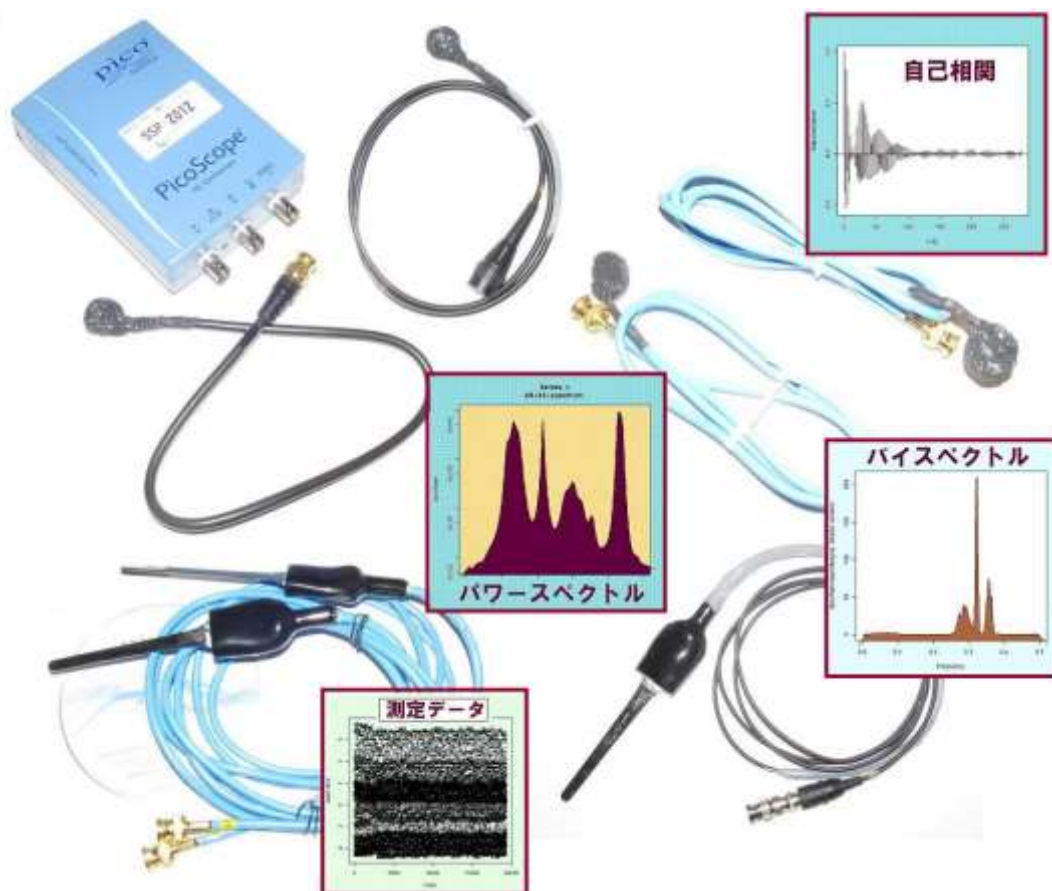
測定・解析することにより

音響流の

対象物に対する個別の特徴・・・を確認できます。

なお、技術ノウハウの具体的な対応・・・を
コンサルティング事業として、展開しています。

参考



音圧測定装置(超音波テスター)の**標準タイプ**

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1722>

音圧測定装置(超音波テスター)の**特別タイプ**

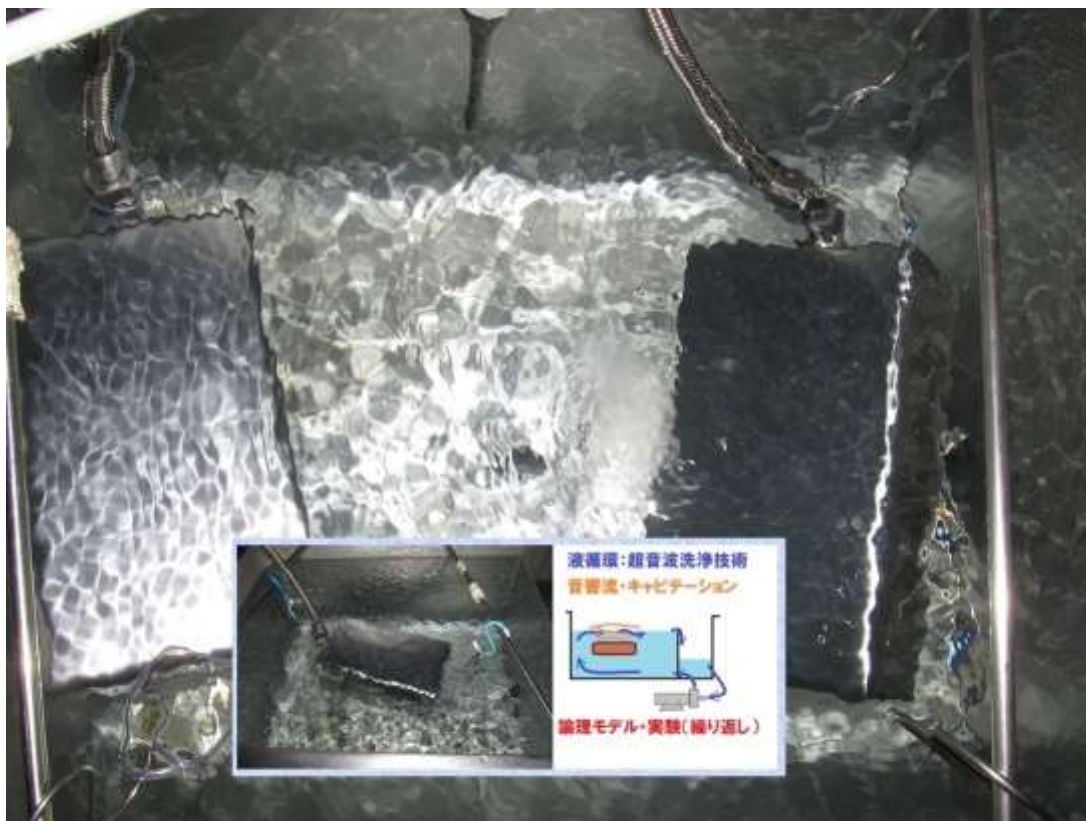
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1736>



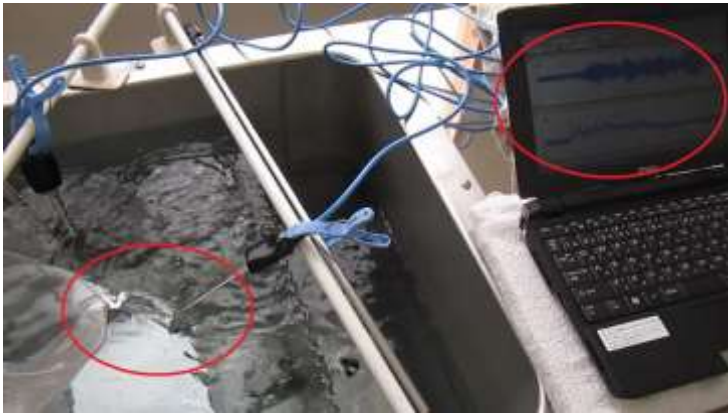
洗浄システム(推奨)



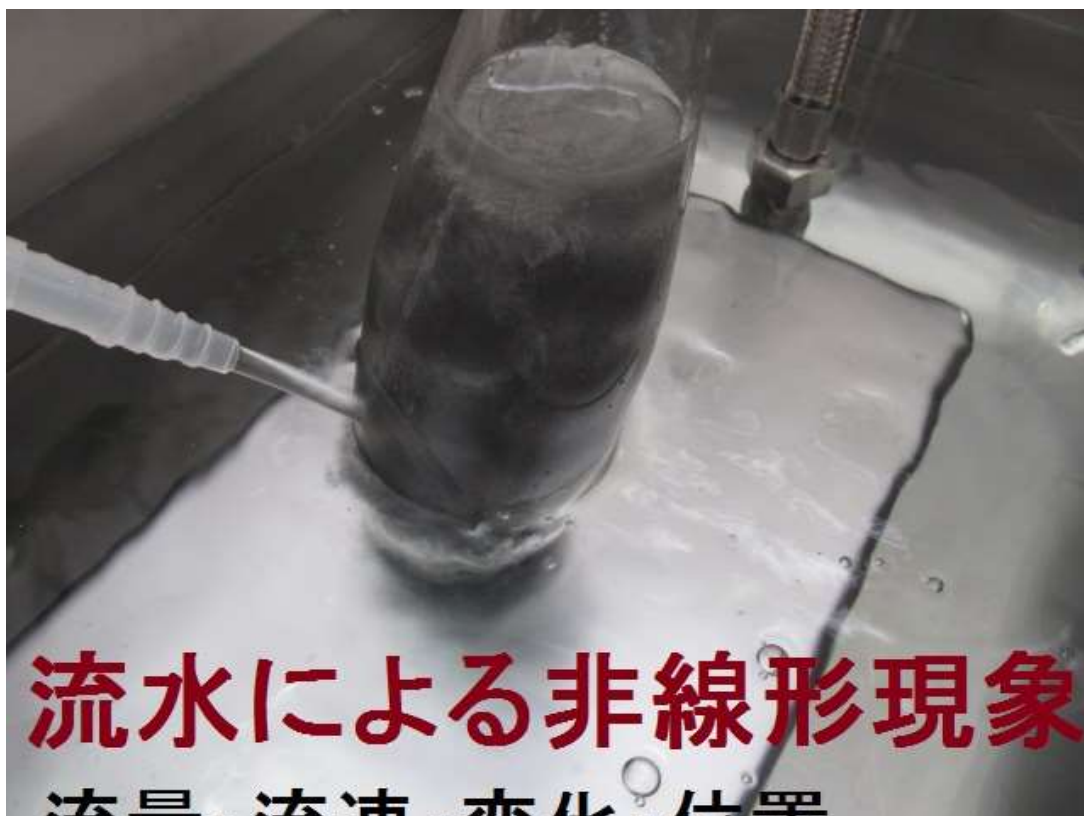
<http://youtu.be/OxXhSVHeOFY>



http://youtu.be/qWlU_UPFy9I



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

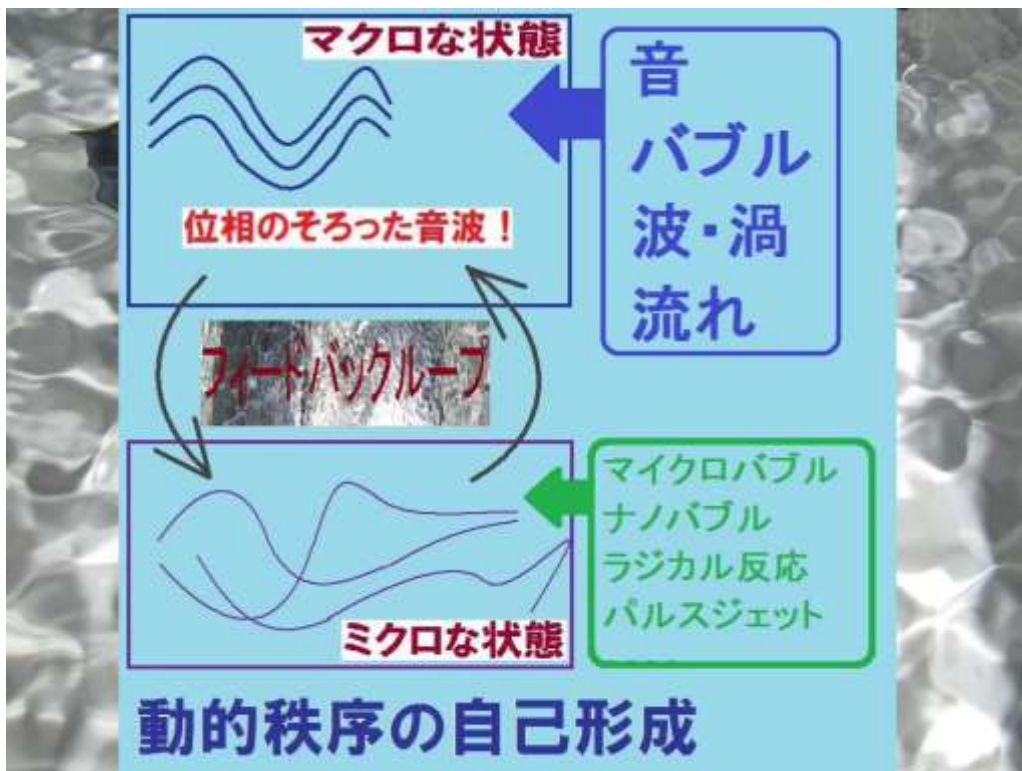


流水による非線形現象

流量・流速・変化・位置

<制御パラメータ>





The top portion of the image shows a software interface. On the left, a large graph displays 'System amplitude (mV) vs. Frequency' with a peak at approximately 0.2. On the right, a grid of 20 smaller graphs shows various data plots, each with a red 'x' icon in the bottom right corner. Below the graphs, a photograph shows a laboratory setup with a tank, a laptop, and various cables.

測定・解析・評価

洗浄システム(推奨)

The bottom portion of the image consists of four photographs arranged in a 2x2 grid, showing a cleaning process in a tank. The text is overlaid in red.

- Top-left: 脱気・マイクロバブル発生 <液循環システム>
- Top-right: 浮遊物現象のコントロール
- Bottom-left: 超音波専用水槽 超音波振動子の設置方法
- Bottom-right: 最適化

<http://youtu.be/uvpciLAYOwg>

<http://youtu.be/ZyS9ExM8wmo>



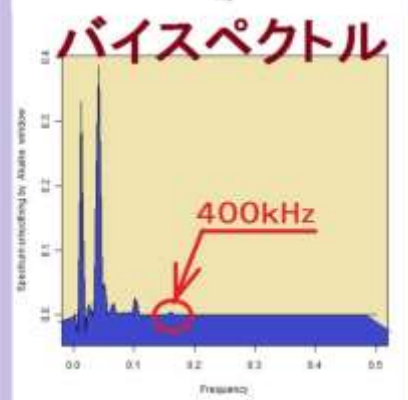
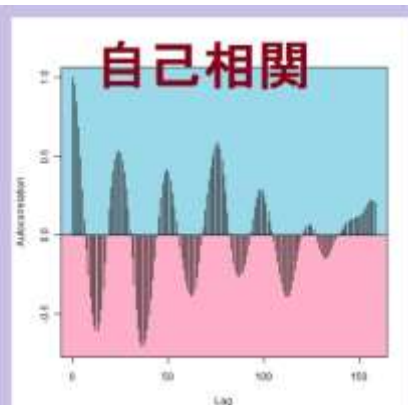
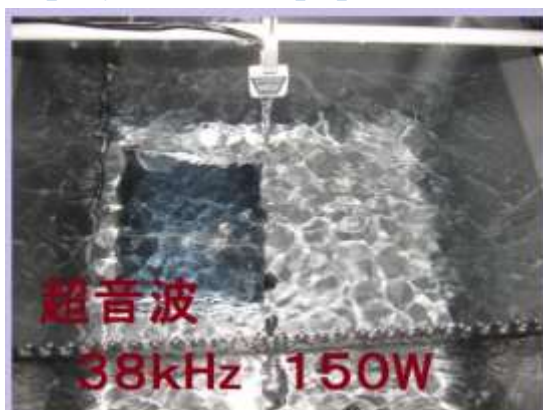
非線形自己組織化

流水・キャビテーション・マイクロバブル・表面弾性波

<http://youtu.be/nmDH1kqu3yQ>

<http://youtu.be/lQt-53SOc98>

<http://youtu.be/LtzqNqiF12k>



<http://youtu.be/bKzrVQOx28c>

<http://youtu.be/YR-b4HS2hs>

<http://youtu.be/zrRzH-qfKS4>

<http://youtu.be/eKpjeeEeyr4>



<http://youtu.be/HDoCENoXDJA>

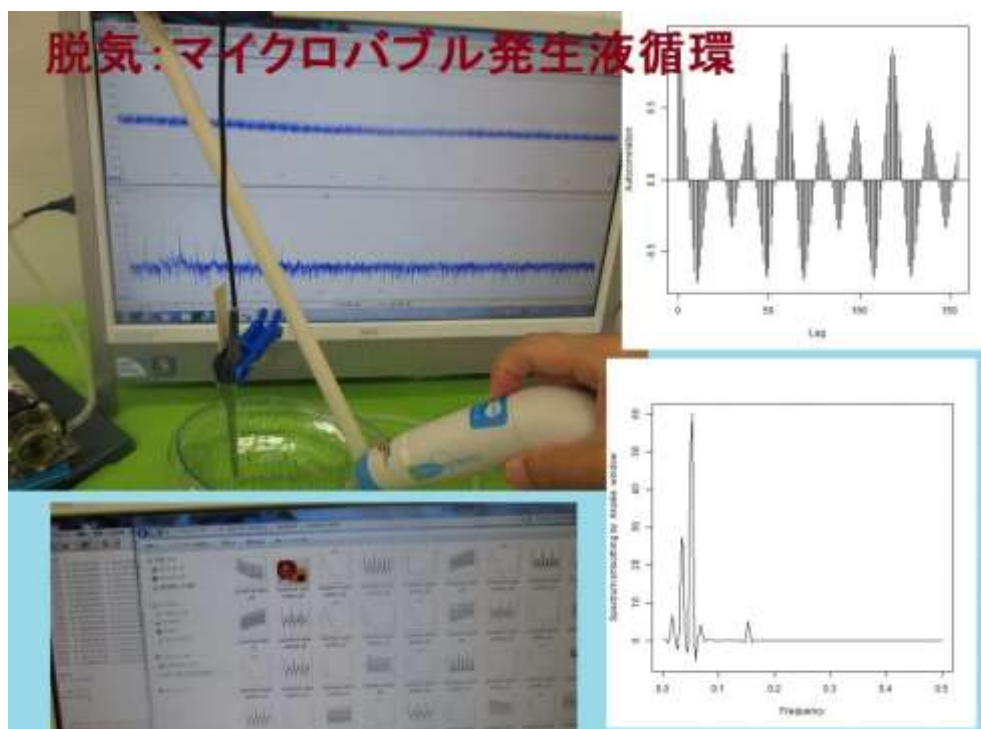
<http://youtu.be/H-QNtGMr5cM>

<http://youtu.be/wIxwdDqY5Rg>



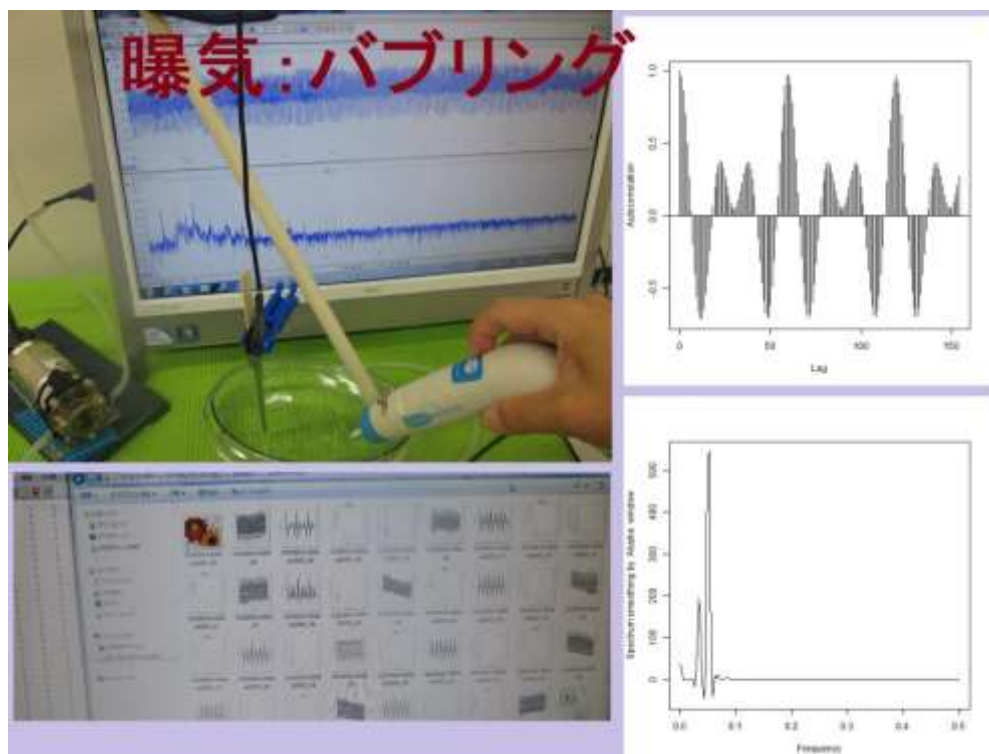
<http://youtu.be/zqqKbm839KQ>

<http://youtu.be/99fJaal-7WU>



<http://youtu.be/a17uBhhqaBY>

<http://youtu.be/mwNOcwLdQoI>



<http://youtu.be/psZHLqpf4HQ>



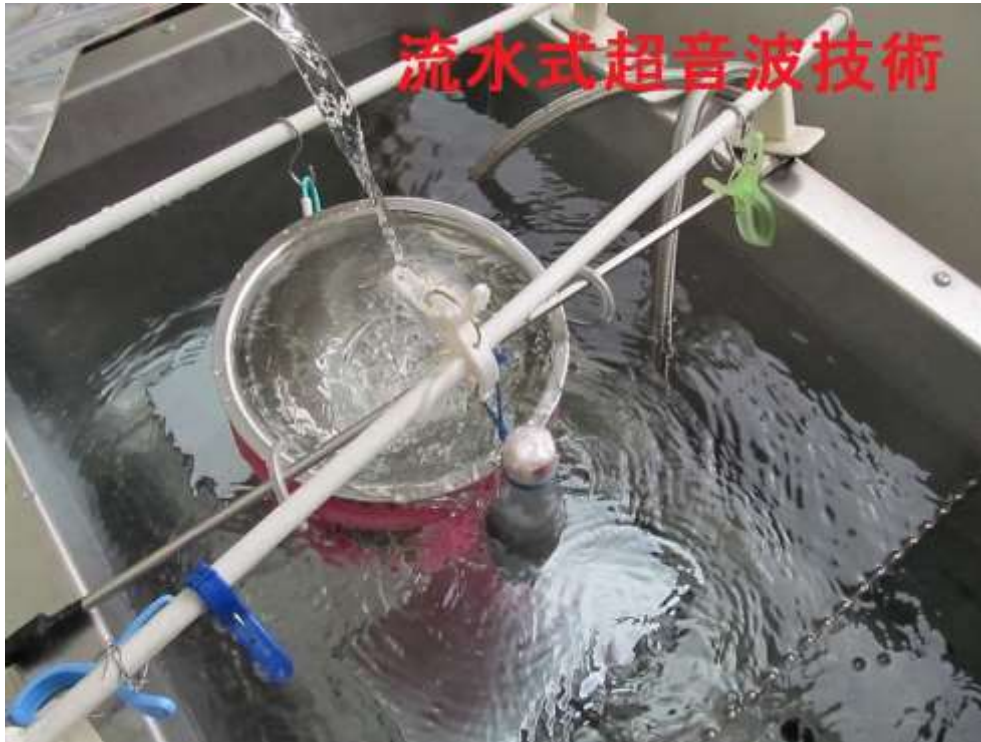
<http://youtu.be/qhsGLfKxdE4>

<http://youtu.be/pYohlwXCino>

<http://youtu.be/-cy-CJMF>







http://youtu.be/x_LpJPziF_U

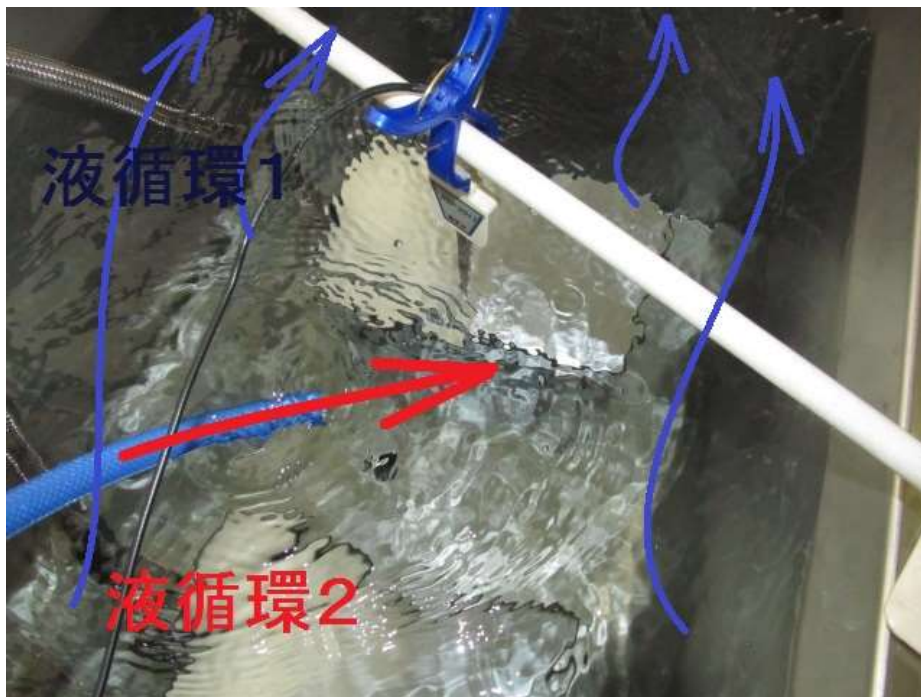
http://youtu.be/f_5MBf2sj_I



<http://youtu.be/CxKYMzZo9kw>

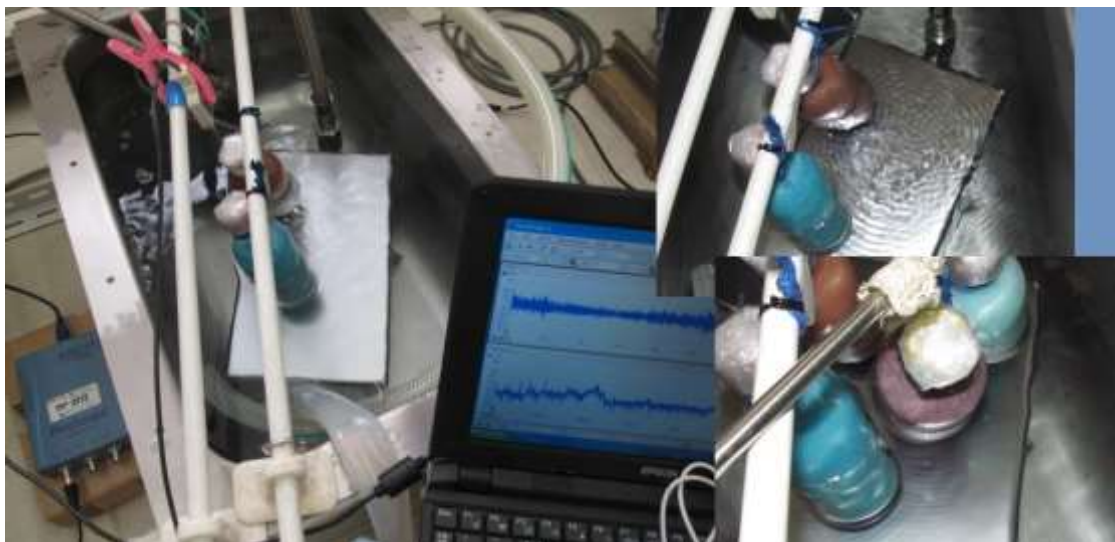
<http://youtu.be/5HtjUB97CLO>

<http://youtu.be/1hQDPWFx37E>



<http://youtu.be/FZVdVAmmqHY>

<http://youtu.be/CARpkeRMwWs>



<http://youtu.be/ondeeqoq63E>

<http://youtu.be/7WVTNWdHNQo>



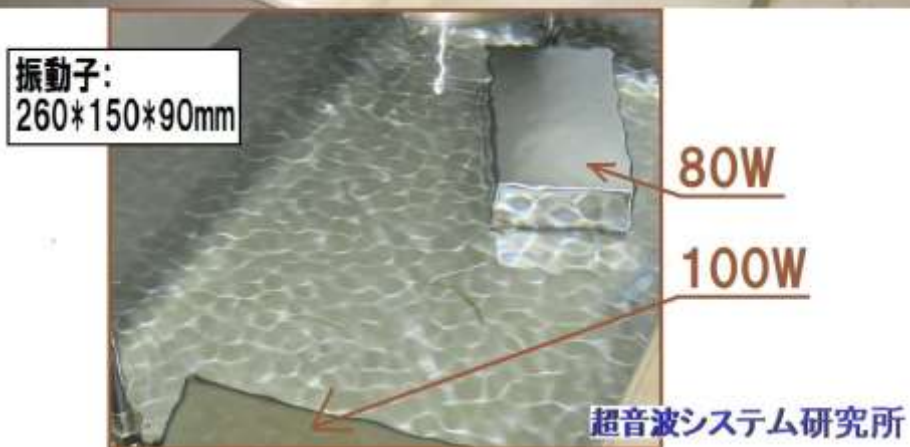
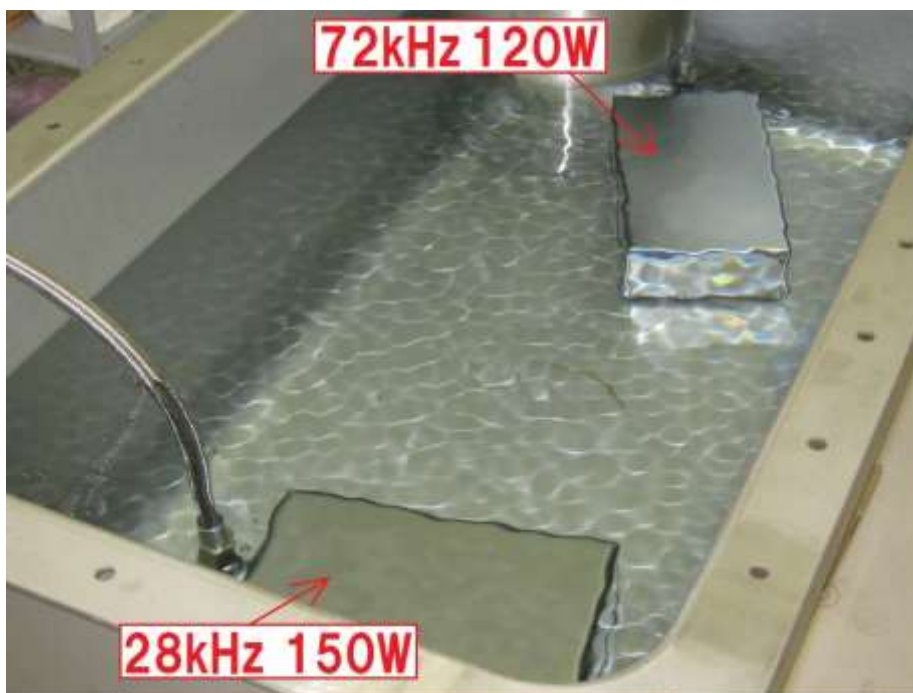
<http://youtu.be/cXNyNgo6Es>

<http://youtu.be/ESkYLVvMAGw>



<http://youtu.be/2p7OoF1C3Vs>

<http://youtu.be/w6d3PWSn-Wk>



http://youtu.be/o824_GBFvMA

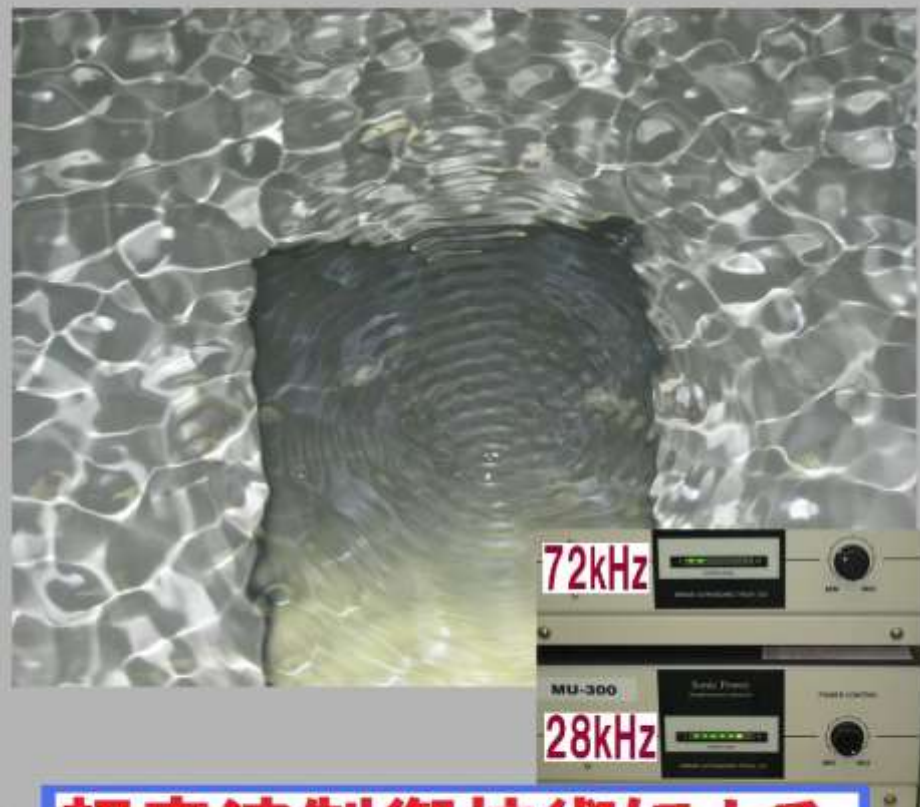
<http://youtu.be/VCoBDDoMZKQ>

http://youtu.be/qt-M_PU3hoQ



http://youtu.be/3KYuYH_gEVI

<http://youtu.be/qayUXhfEhBQ>



**超音波制御技術による
新しい超音波伝搬状**

<http://youtu.be/MzBdjSuCCPo>

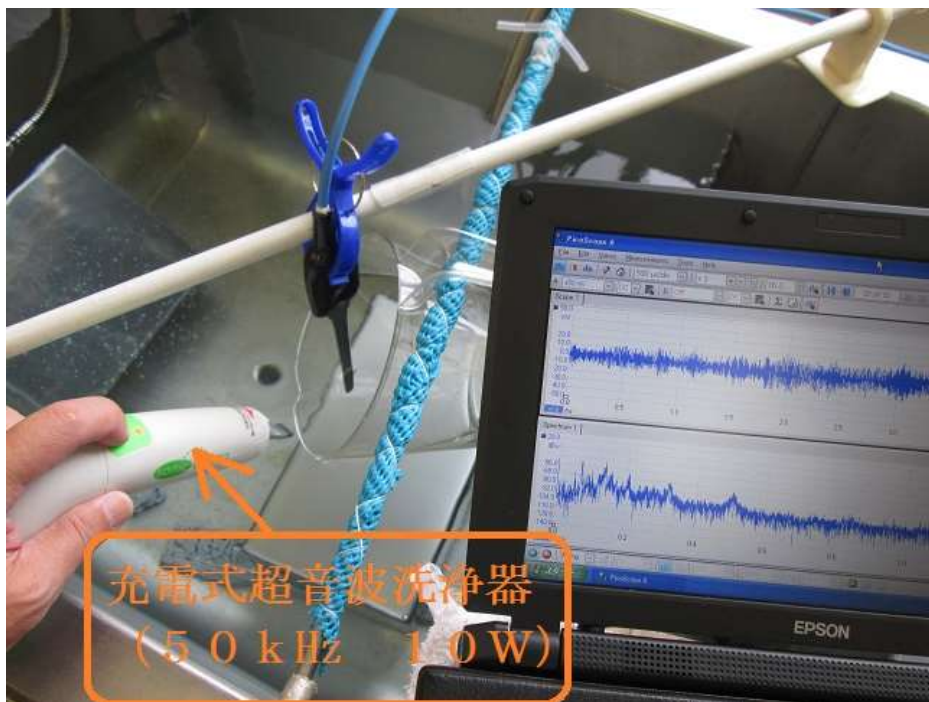
<http://youtu.be/I7eoQbzKw8>

<http://youtu.be/j4ueBO5upvc>

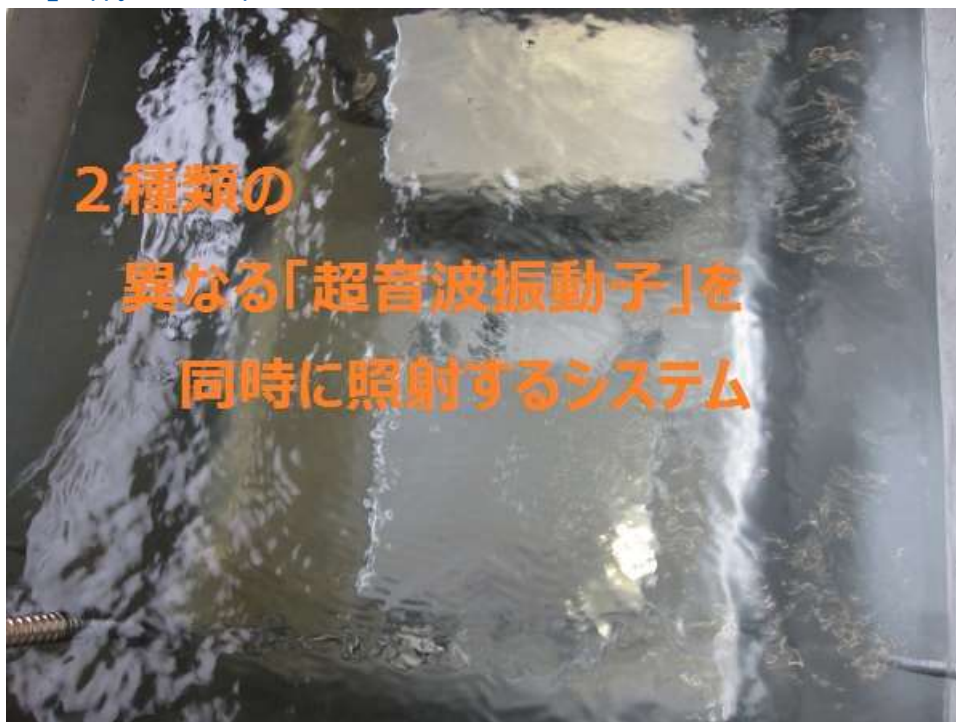
<http://youtu.be/58iOcNvpDx8>

<http://youtu.be/Fvtmohkly1g>



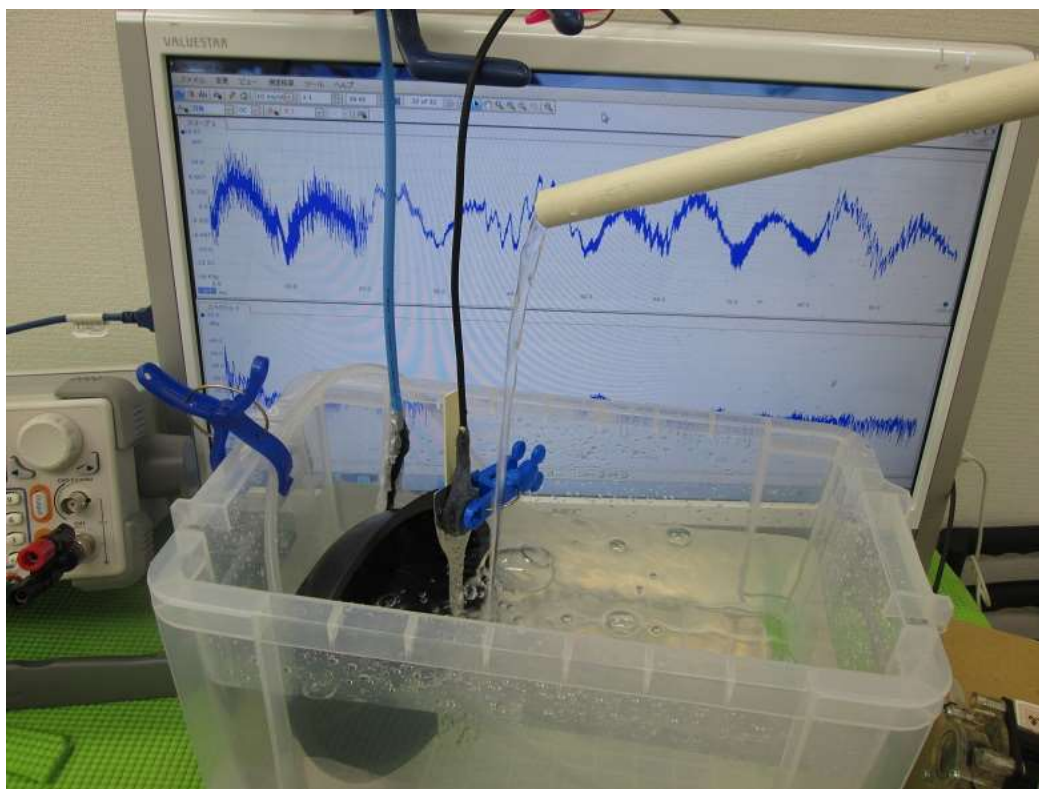


https://youtu.be/a1bc_dI_btY



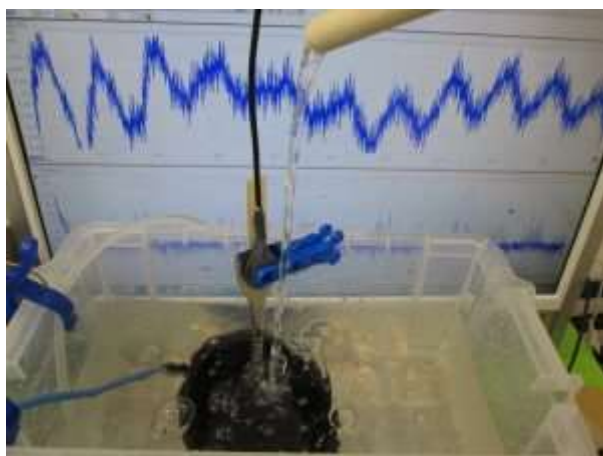
<https://youtu.be/tIP2pcPABGk>

<https://youtu.be/vOB85ThPFB8>



超音波の利用技術(超音波の相互作用)

超音波システム研究所は、
超音波とマイクロバブルを利用した、
表面改質技術を各種治工具・・・に適応させることで、
超音波の相互作用を考慮した、応用技術を開発しました。

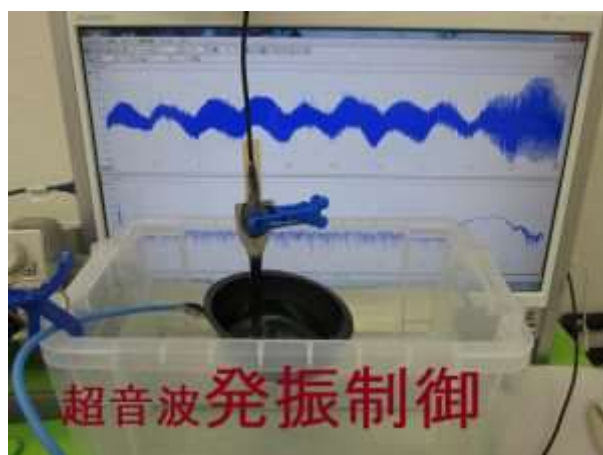


超音波とマイクロバブルによる表面改質効果により
高い音圧レベルによるキャビテーション効果や
液循環による加速度効果(音響流)を制御して
効率の高い超音波の利用を可能にします。

上記の具体的な技術として
各種治工具(設置台の条件・・・)と超音波の相互作用による
超音波の非線形現象(バースペクトル)を
目的に合わせて制御する技術を開発しました。

超音波の伝搬状態の測定・解析技術を利用した結果、
高調波の制御を実現していること
非線形現象を調整できることを確認しています。

システムの音響特性を確認して対応することがノウハウです



■オリジナルシステム

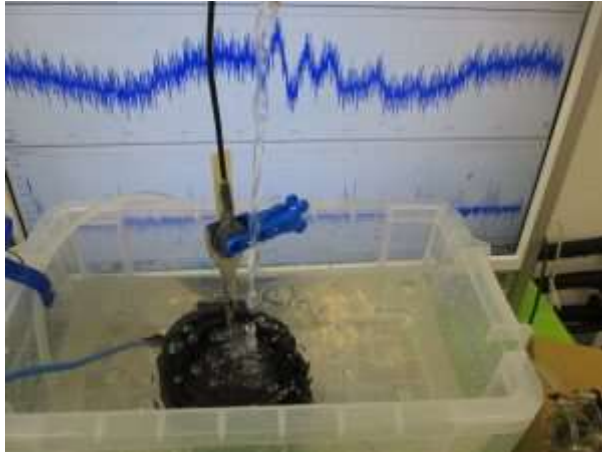
(小型ポンプ、樹脂容器、発振プローブ、アルミ板・・・)

https://youtu.be/_go3Bnfx6UQ

<https://youtu.be/nkfOfRzrp-g>

<https://youtu.be/k7BCJbs5iLc>

<https://youtu.be/SuOBXxsg7Qs>

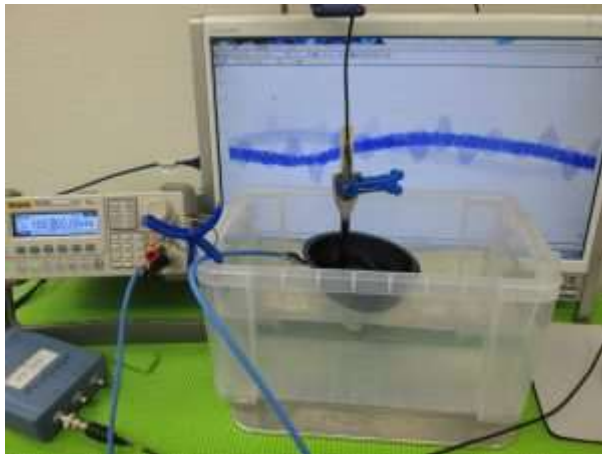


https://youtu.be/toIwqtMk_gk

<https://youtu.be/pBVJozMvMQc>

<https://youtu.be/eAWJhUXz1FE>

<https://youtu.be/bBDnma3ryFw>

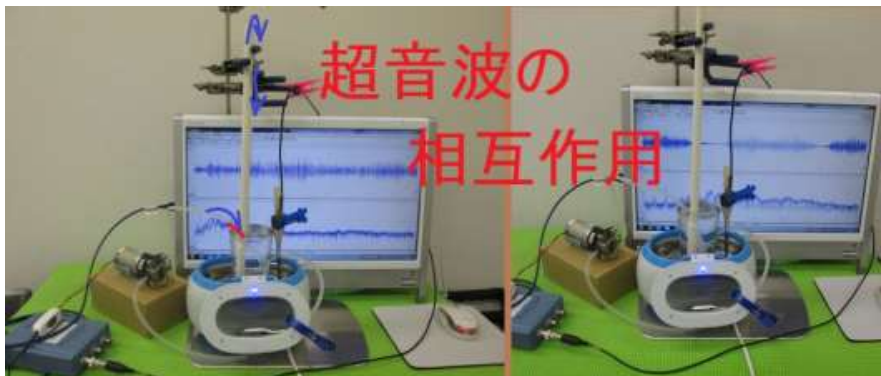


<https://youtu.be/y3PaGDFSkq4>

<https://youtu.be/jqrQQUCwOoo>

<https://youtu.be/8ZWcDoG88rc>

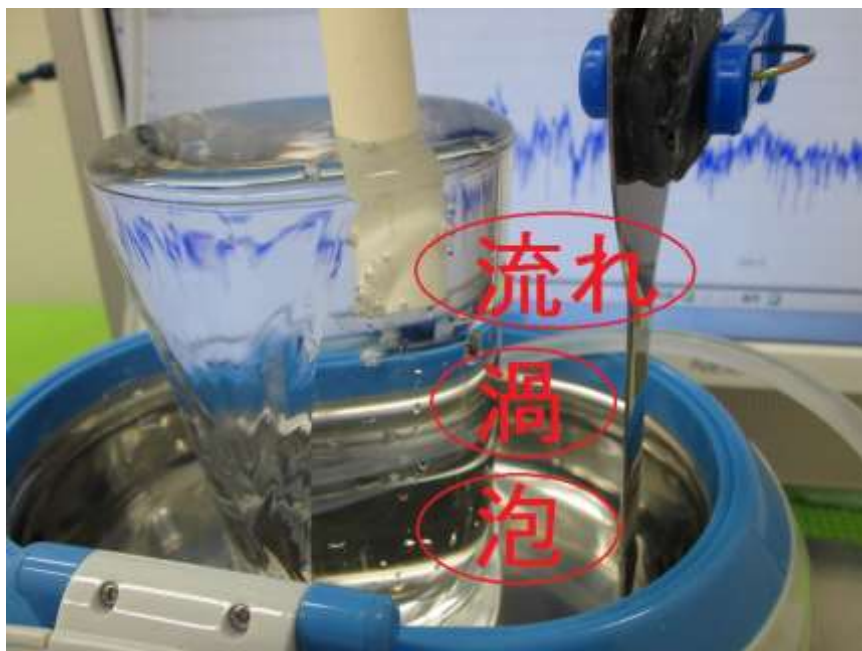
<https://youtu.be/gVxU55roCYo>



■超音波洗浄器

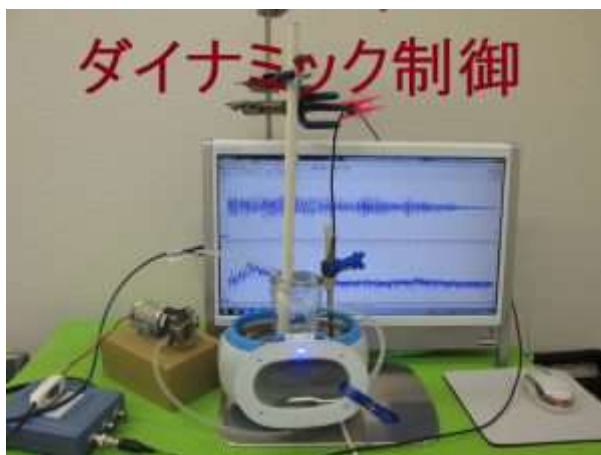
<https://youtu.be/wyhQQQCqJwk>

<https://youtu.be/ub9ToD844Aw>



<https://youtu.be/xXVq2PKbzas>

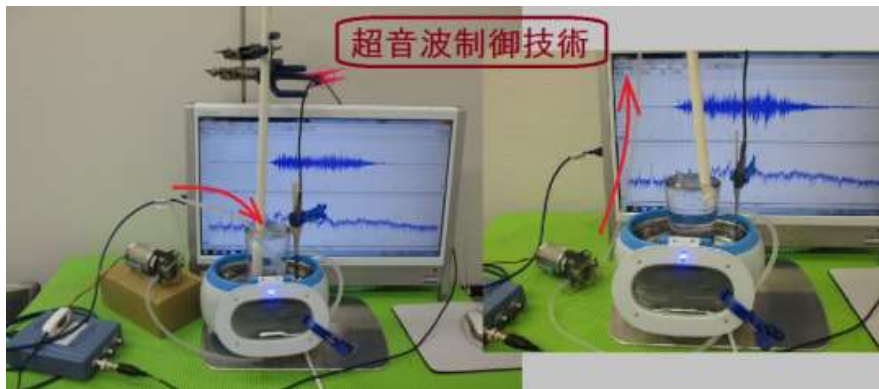
https://youtu.be/Msfva2PiG_U



<https://youtu.be/Z6nvIKgQRLM>

<https://youtu.be/IT-haKOQl2I>

<https://youtu.be/Pl-KjFqsztA>



https://youtu.be/_5aLiC-tfos

https://youtu.be/kkG_HnyYGpA

<https://youtu.be/AQA75Fpasmk>

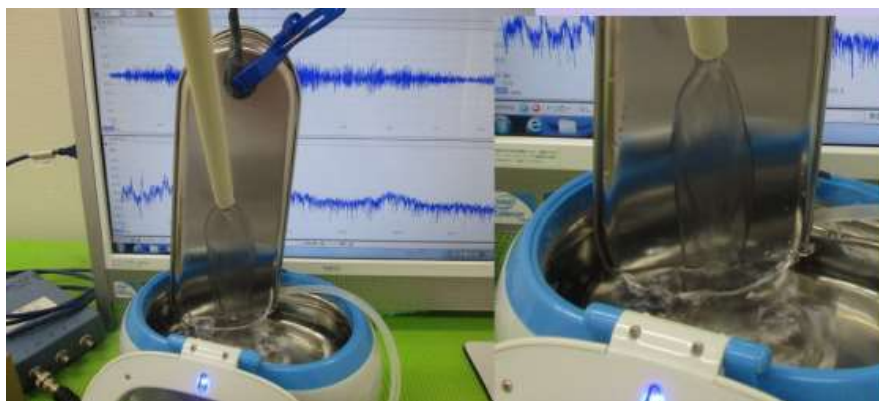
* * *



https://youtu.be/KcUNb_DJ6A

<https://youtu.be/As8jF1MLMh4>

<https://youtu.be/vZow5u9CHmY>

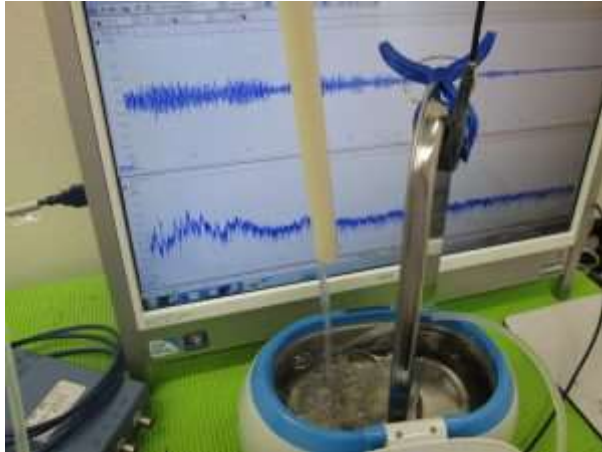


<https://youtu.be/pkQxxoORq7A>

<https://youtu.be/Y3HotUzowCc>

https://youtu.be/tXQeBJ1w_do

<https://youtu.be/n1Wv4m2yxKA>



* * *

<https://youtu.be/zKHJxAVQEJ4>

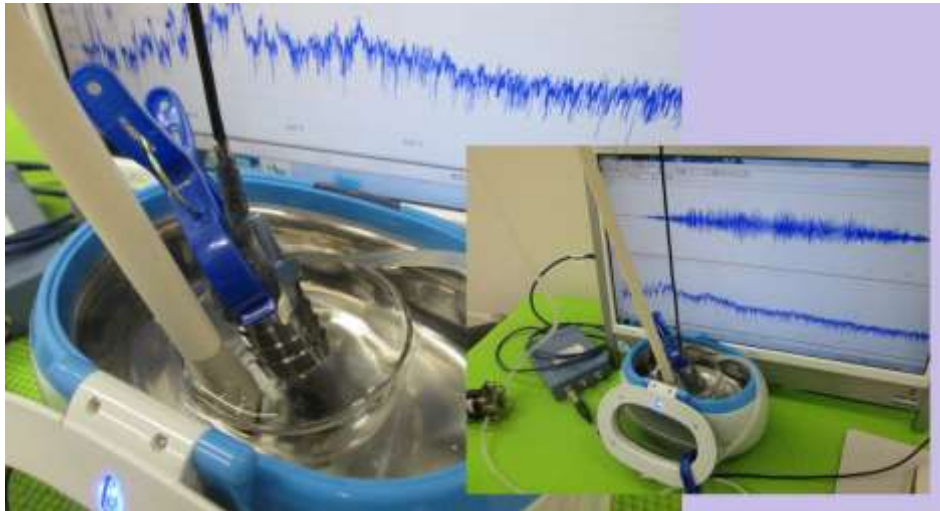
<https://youtu.be/5MHLIomhAFo>



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

<https://youtu.be/m16jYrsO3Co>

https://youtu.be/E9MnqNd_dkU

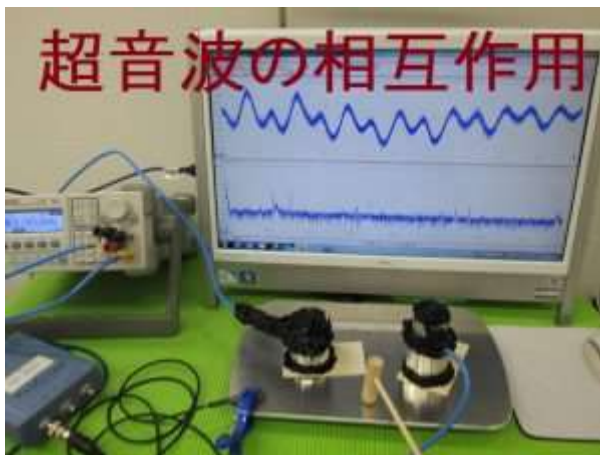


■超音波プローブ(発振タイプ)

<https://youtu.be/R149nvNEKAE>

<https://youtu.be/jzuCVWAq5vE>

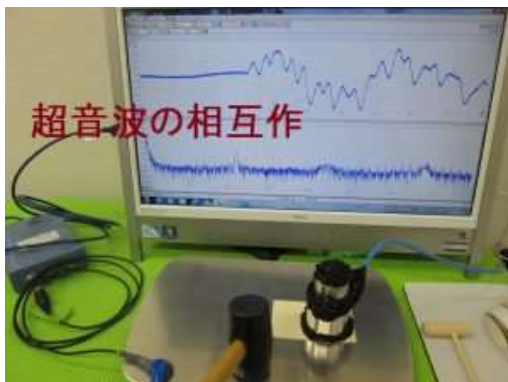
<https://youtu.be/Vg1CloPkb7A>



https://youtu.be/-wuFi_E216U

<https://youtu.be/8XihW1MD5qo>

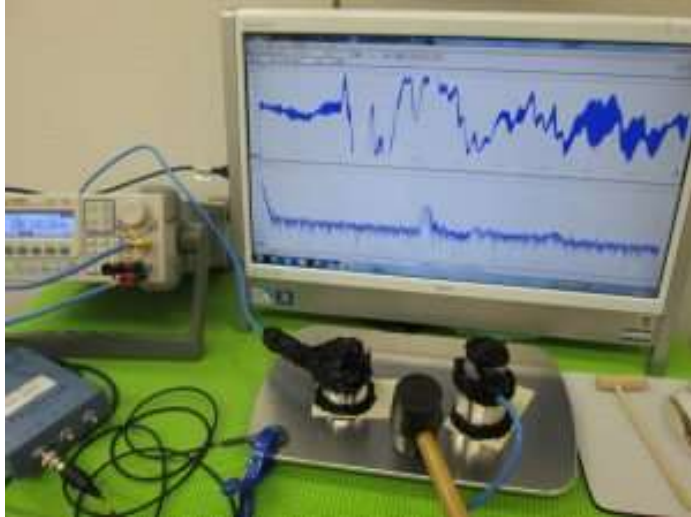
<https://youtu.be/W4OB7508VvI>



<https://youtu.be/juOeVw2aXWk>

<https://youtu.be/FXsqRHJItJI>

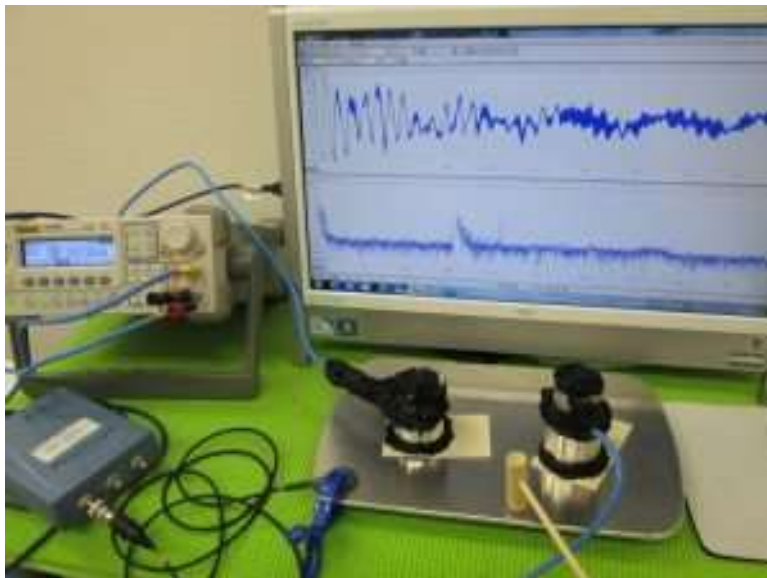
<https://youtu.be/oeAl4qR6y24>



<https://youtu.be/zBbu4b2a41o>

<https://youtu.be/ASTNex6jBHs>

* * *

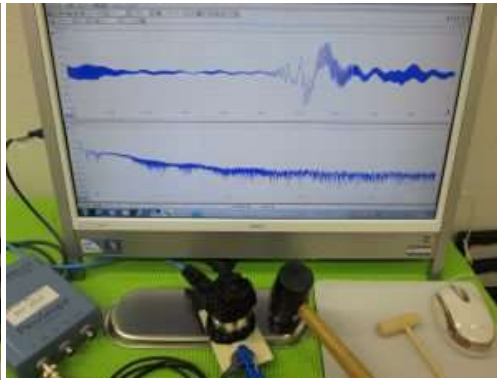
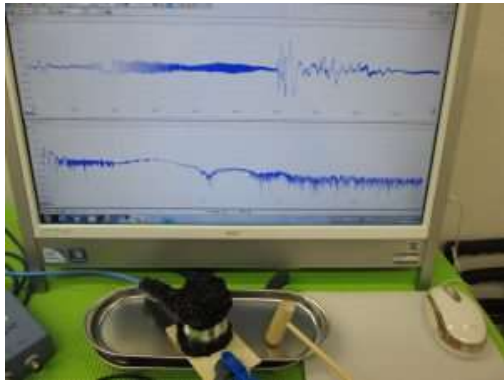


<https://youtu.be/dSsHmzYWdLM>

<https://youtu.be/vzHwA3EeItA>

<https://youtu.be/zxNDLupfPnw>

https://youtu.be/7j_eQavrbgw

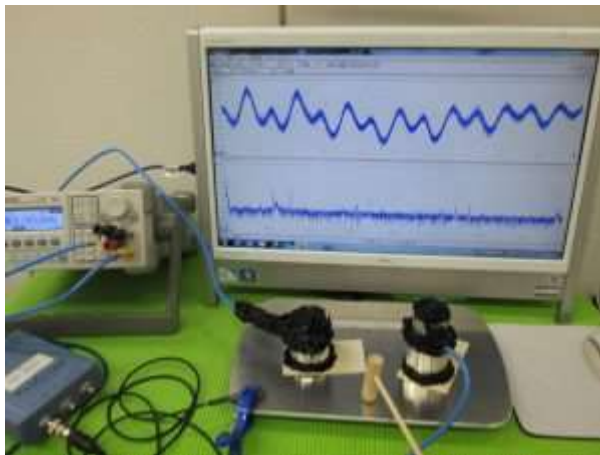


<https://youtu.be/rrCFTW8BVH4>

<https://youtu.be/PRzyaJDJAuo>

https://youtu.be/4k_Hw3euO-o

<https://youtu.be/ojoQ9HvjQCM>



<https://youtu.be/loeEY8u53To>

<https://youtu.be/GCfMiGGqIo>

<https://youtu.be/V9DQGYQOslc>

<https://youtu.be/8GZHFdMuP9A>



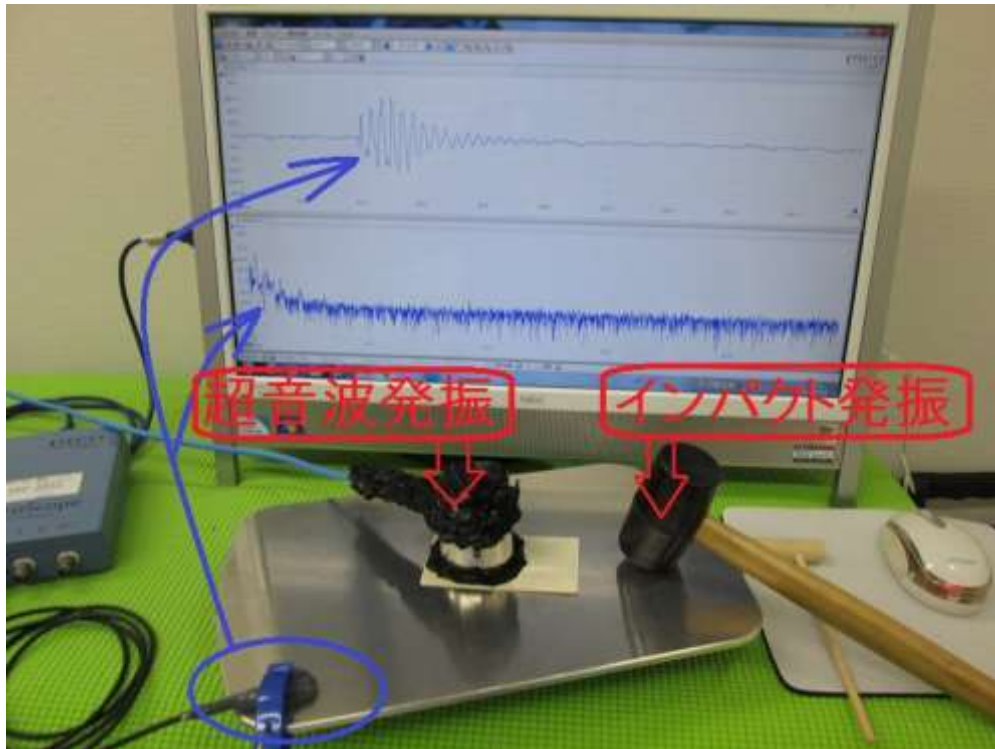
* * *

<https://youtu.be/6emZj3kyawo>

<https://youtu.be/IJYT4AI4eeQ>

<https://youtu.be/1IahBEasIFY>

<https://youtu.be/oCz97hcJaKc>



<https://youtu.be/NJnMJYJETKo>

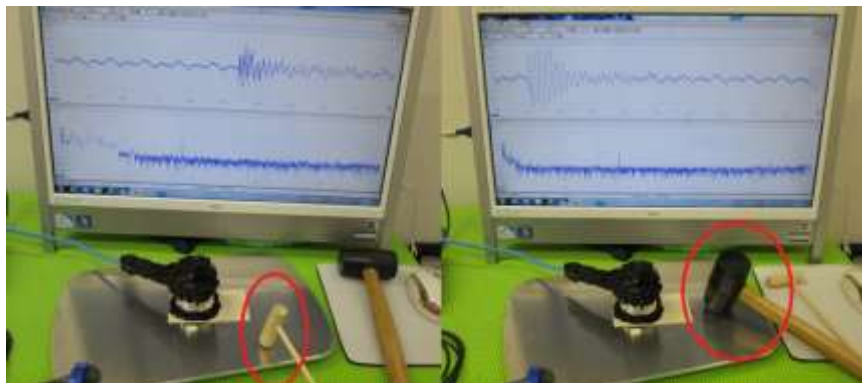
https://youtu.be/M5t2_xPCPis

<https://youtu.be/WYqMnlfAp2w>

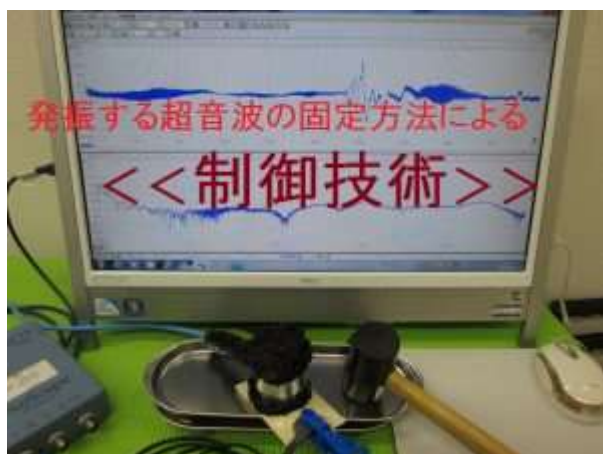
<https://youtu.be/wh5ZVg3bs8k>

<https://youtu.be/w7ekfe9EphY>

https://youtu.be/cROc_ftT_34



これは、超音波による表面処理技術の応用であり、
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、
コンサルティング対応しています。

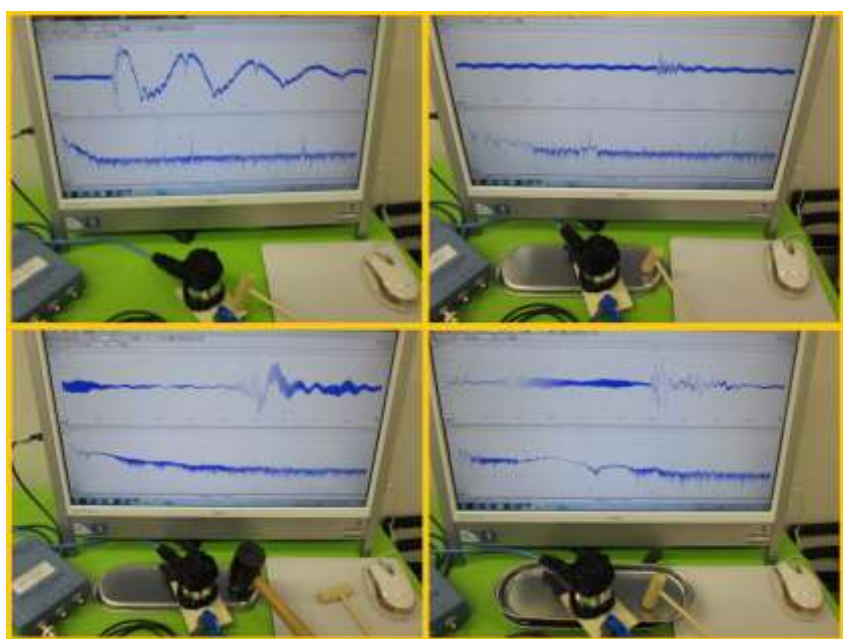


上記の処理方法について
コンサルティング対応も行っています。
興味のある方はメールで連絡してください
超音波洗浄器(42kHz)による
<メガヘルツの超音波洗浄>技術

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

超音波洗浄器の利用技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1318>



超音波＜発振制御＞技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=5267>

超音波の伝搬状態を利用した部品検査技術

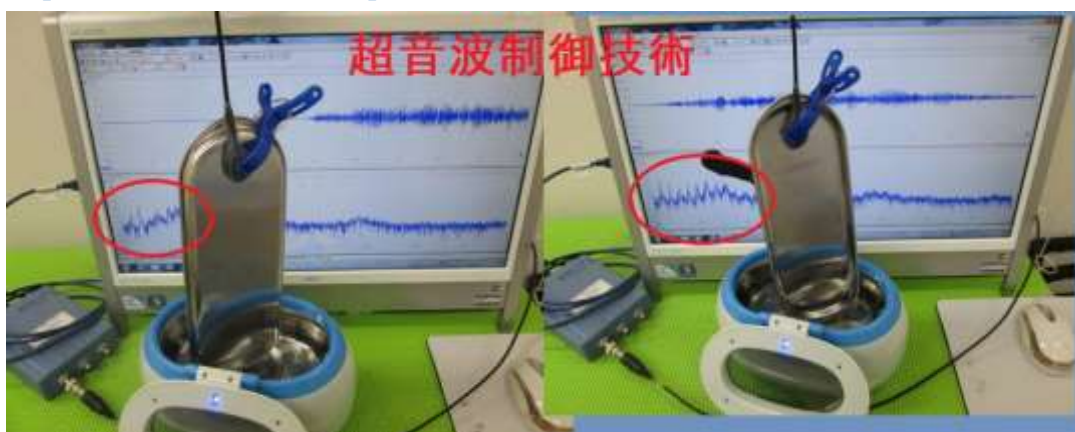
<http://ultrasonic-labo.com/?p=3842>

オリジナル超音波システムの開発技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1546>

表面弾性波の利用技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7665>



「流水式超音波システム」

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1258>

小型ポンプによる「音響流の制御技術」

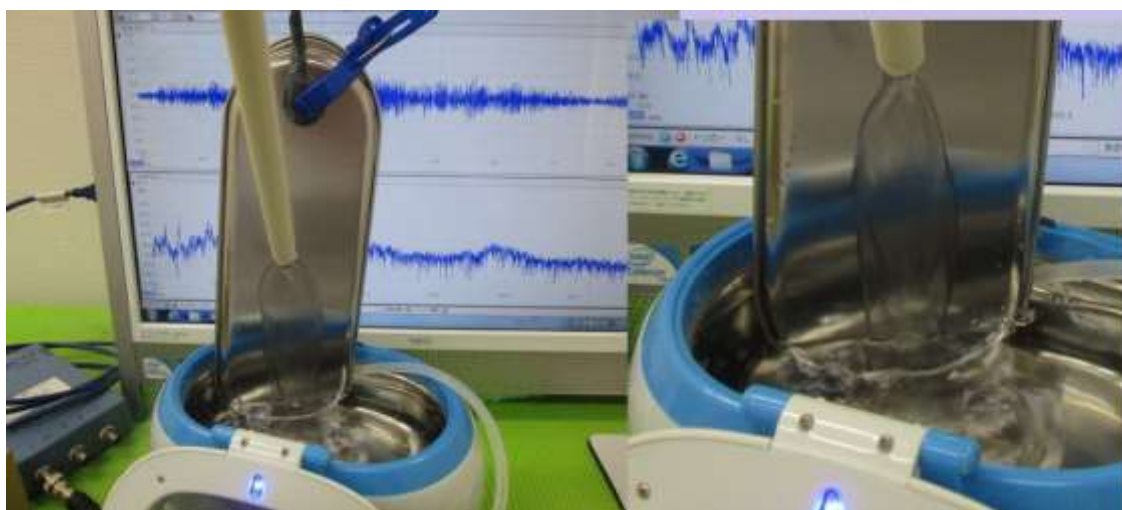
<http://ultrasonic-labo.com/?p=7500>

液循環ポンプによる「音響流の制御システム」

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1212>

超音波の組み合わせ制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7277>



小型超音波振動子による「超音波伝播制御」技術

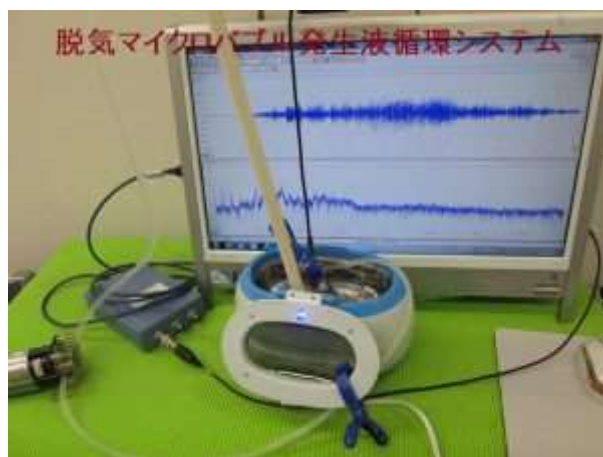
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1602>

脱気マイクロバブル発生液循環システム追加(出張)サービス

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

超音波洗浄機の<計測・解析・評価>(出張)サービス

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1934>



超音波資料

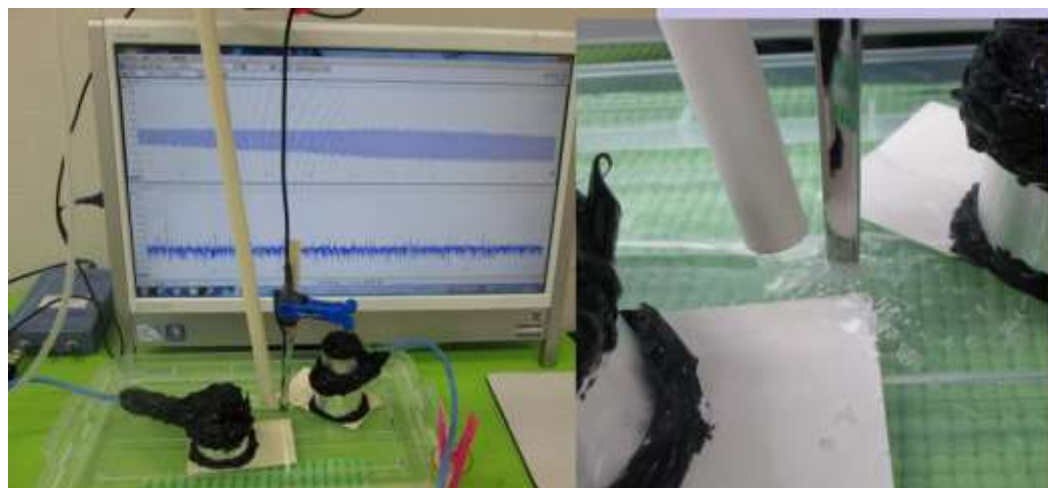
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1905>

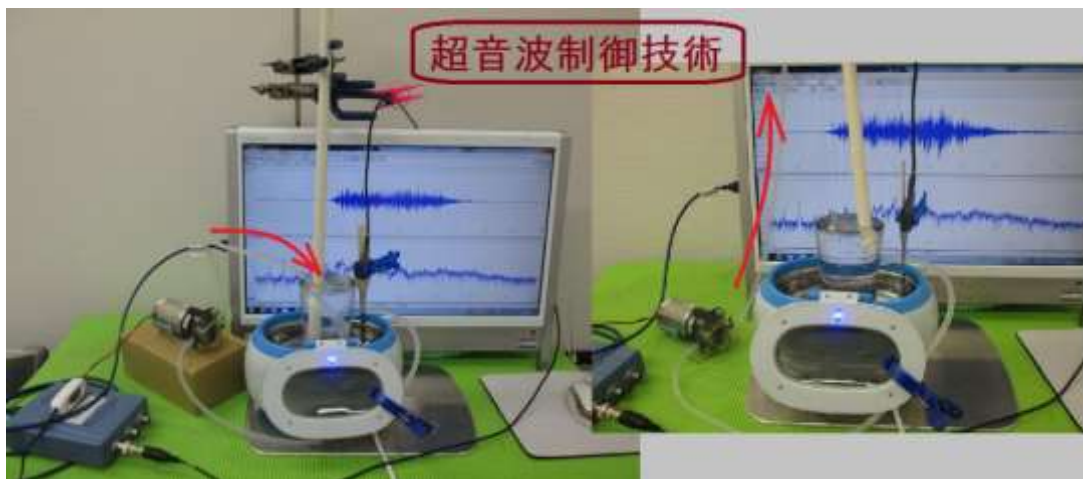
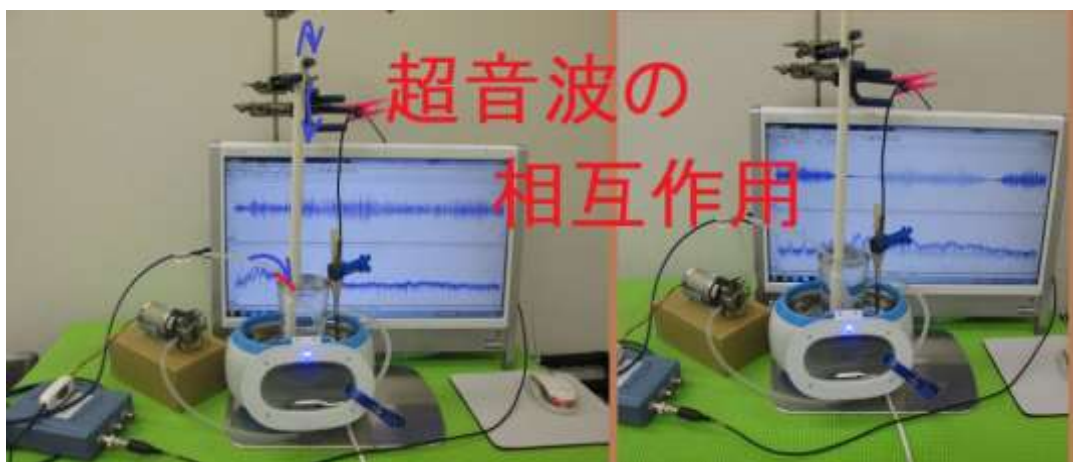
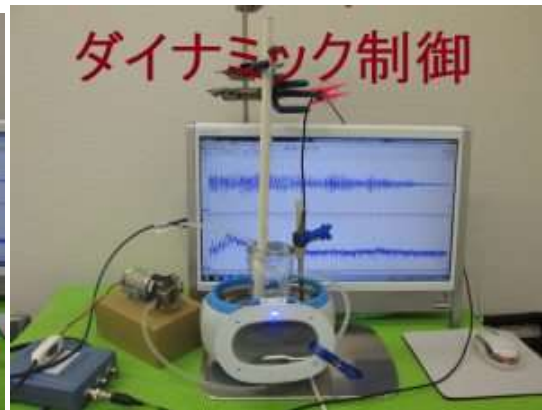
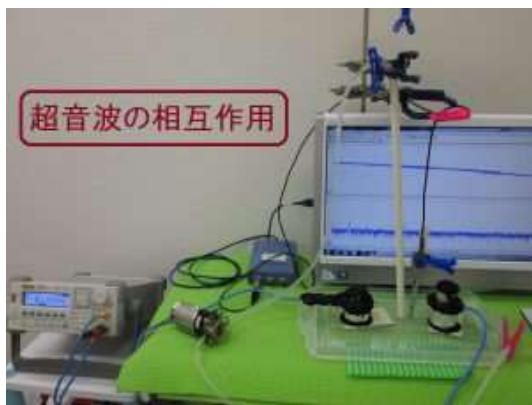
技術提携

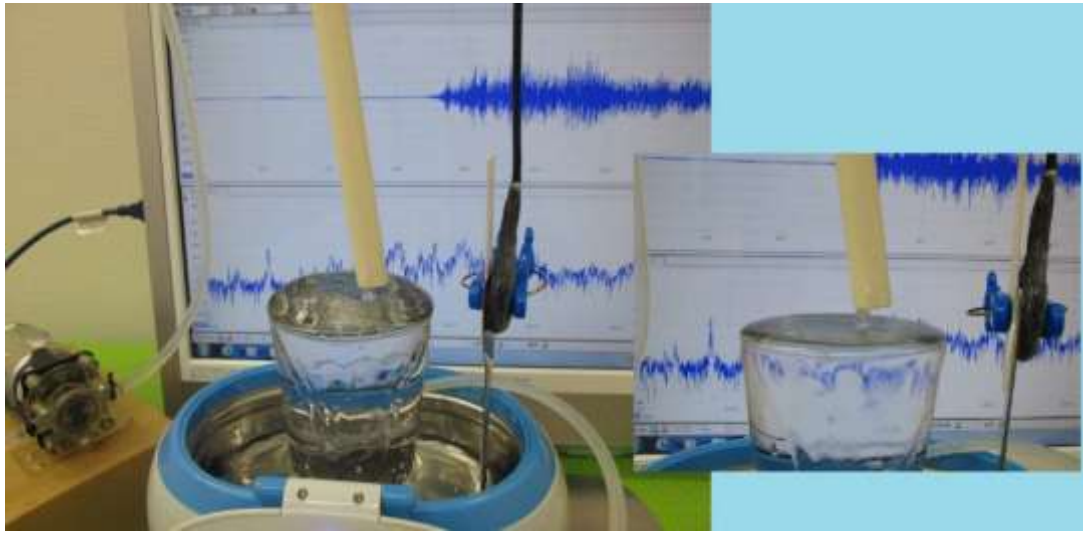
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1575>

オリジナル技術リスト

<http://ultrasonic-labo.com/?p=10177>

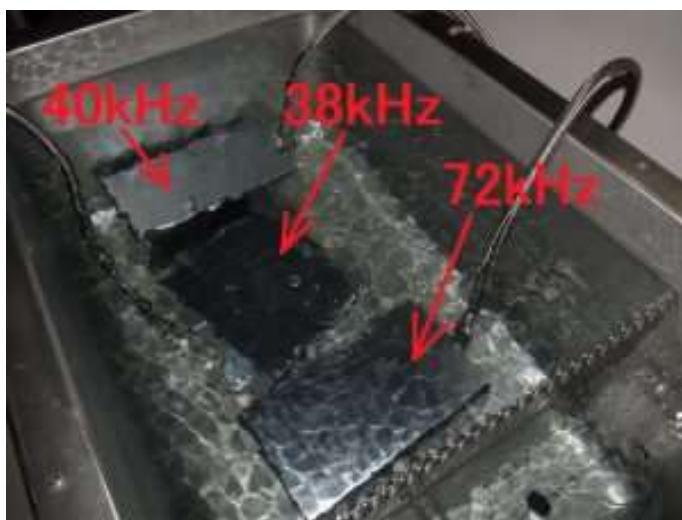






「ナノテクノロジー」の研究・開発<超音波の非線形制御技術>

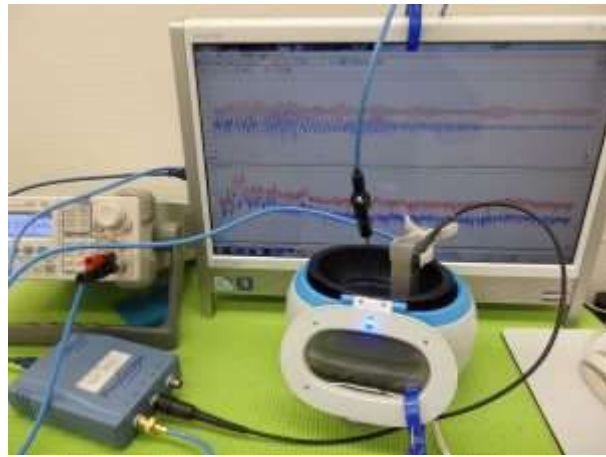
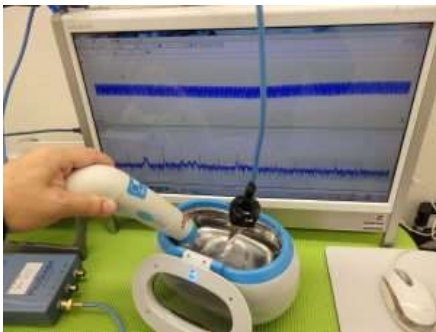
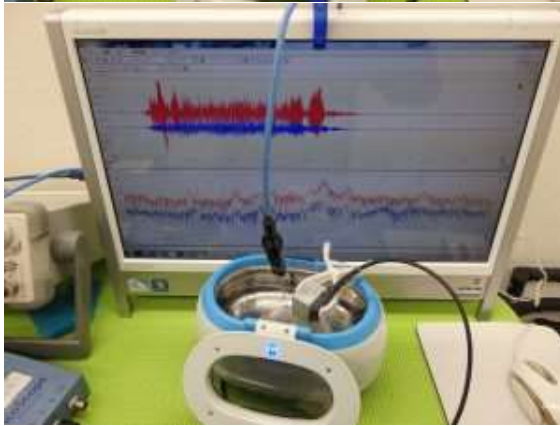
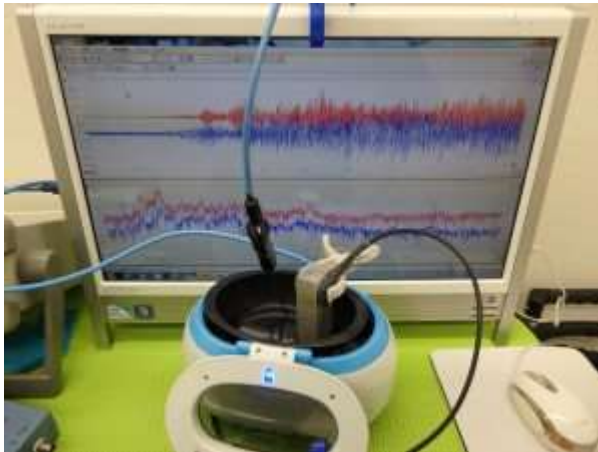




超音波システム研究所は、

- * 複数の異なる周波数の振動子の「同時照射」技術
- * 間接容器の利用に関する「弾性波動」の応用技術
- * 振動子の固定方法による「定在波の制御」技術
- * 時系列データのフィードバック解析による「超音波測定・解析」技術
- * 液循環に関する「ダイナミックシステム」の統計処理技術
- * 超音波の「非線形現象に関する」制御技術
- * 超音波とマイクロバブルによる「表面改質技術」
- * 超音波の「音圧測定・解析技術」
- * 磁性・磁気と超音波の組み合わせ技術
- * 超音波による「金属部品のエッジ処理」技術

上記の技術を組み合わせることで
対象物に合わせた、超音波の非線形制御技術を開発しました。



今回開発した技術の具体的な応用事例として、
カーボンナノチューブ、銀粉、鉄粉、銅粉、アルミニウム粉、
ガラス、樹脂、セラミック、ポリマー、…
に対して、超音波特有の効果(表面刺激)を実現しました。

詳細な特性につきましてはメールでお問い合わせください。

特に、

超音波の発振周波数に対する、

対象物への伝搬状態(キャビテーションと音響流の効果)を

明確に制御(最適化)することで、安定した表面処理を実現します。

非常に単純な事項が多いのですが

具体的な対象や目的により様々な設定があります。

詳細は、ノウハウとしてコンサルティング対応しています。

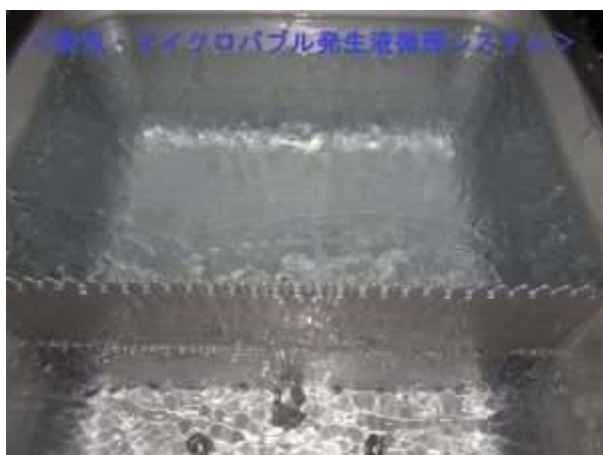
複数の超音波振動子を利用する場合は

発振の順序、出力設定、水槽内の液面の振動・・・に関する

各種(時間の経過による特性の変化・・・)の問題に、

<相互作用の影響>をグラフとして、把握することが重要です。

超音波・洗浄・改質・攪拌・・・様々な応用・研究・・・につながっています。





■参考動画・スライド

<https://youtu.be/so6w6TA3YFw>

<http://youtu.be/jowNkJJIRAY>

<http://youtu.be/lkiFPQL2jpI>

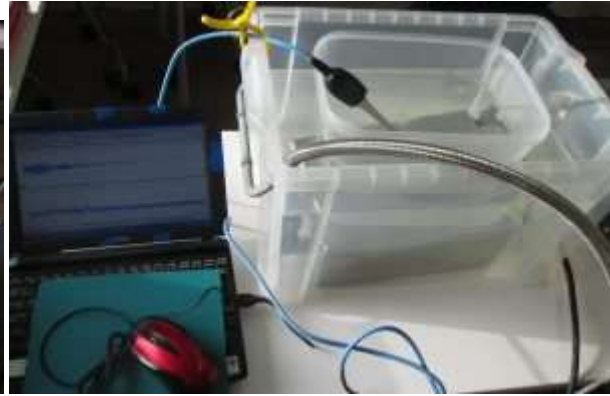
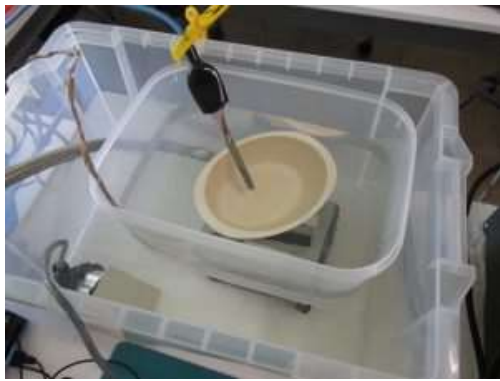
<https://youtu.be/oMmPio-Naxc>

http://youtu.be/b2lkl_DrptI

<https://youtu.be/-vz8XblTAM4>

https://youtu.be/G_iMoMm6ycY

<https://youtu.be/fqgbTPjoiP8>



https://youtu.be/toIT_PQccx4

<https://youtu.be/d3-eOKXZ2jo>

<https://youtu.be/ubr1w7tVyts>

<https://youtu.be/o3wO-xx9Y8E>

<https://youtu.be/OSWarWU9vNk>

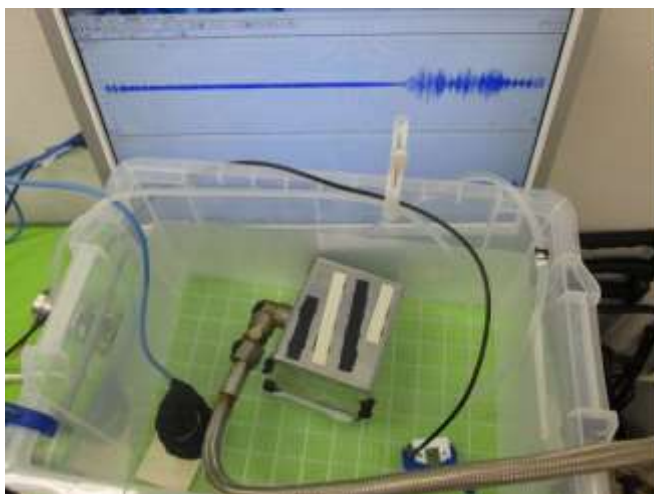
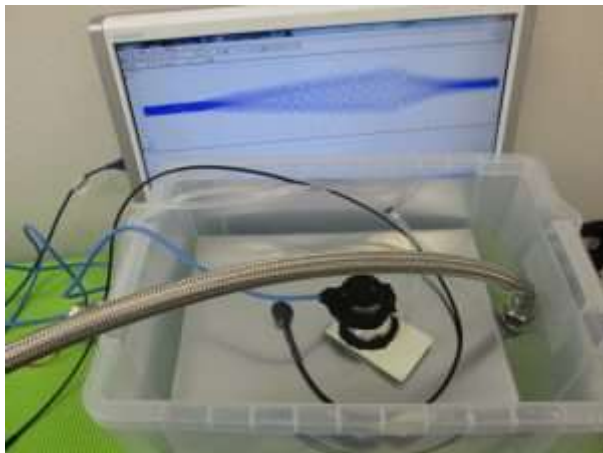
<https://youtu.be/mJByyvumpl4>

https://youtu.be/CfQm7Ts_vfQ

<https://youtu.be/ImDMFT37oBU>

<https://youtu.be/QW4bofmdpUs>

<https://youtu.be/pZlekouf-4U>



新しい超音波利用に関する
応用実験



https://youtu.be/bvxEamfL2_o

https://youtu.be/lxXXbL_HJgk

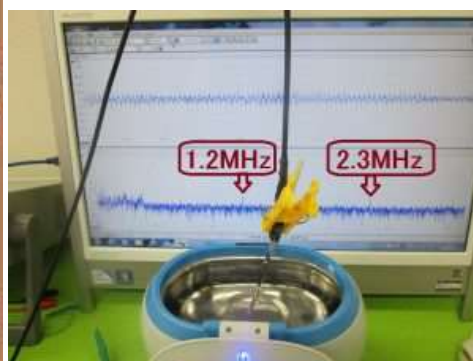
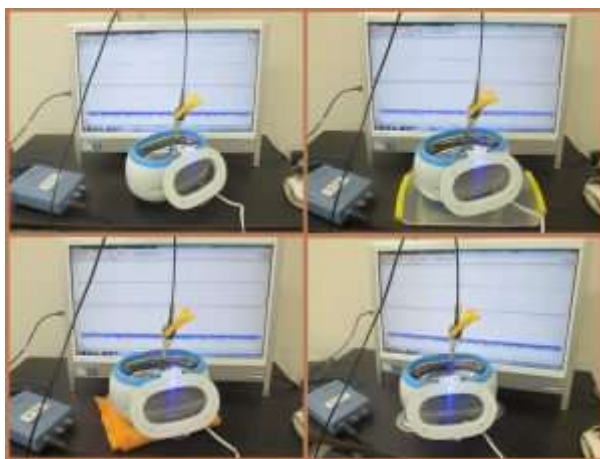
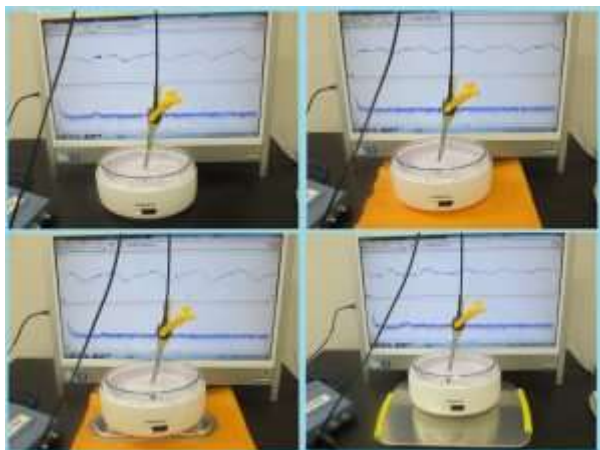
<https://youtu.be/n4BWbIGIHol>

https://youtu.be/V1CfvUhxW_A

<https://youtu.be/iKdf4c6f4IQ>

<https://youtu.be/VhsCkGNHWho>

<https://youtu.be/FFCcyuswQyc>



<https://youtu.be/INaRZis193g>

<https://youtu.be/h2h1bSsB1x0>

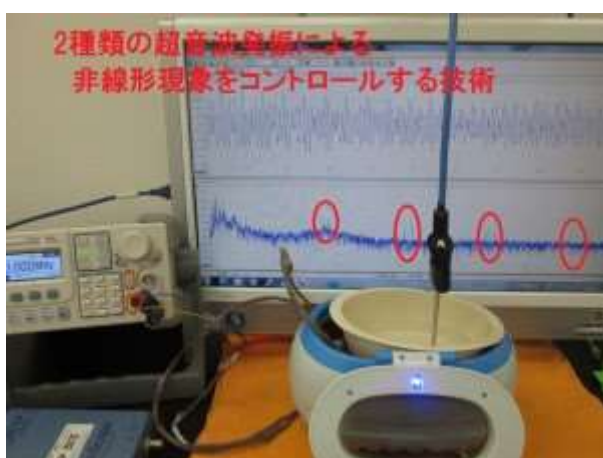
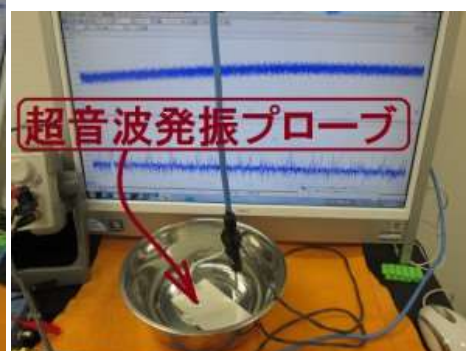
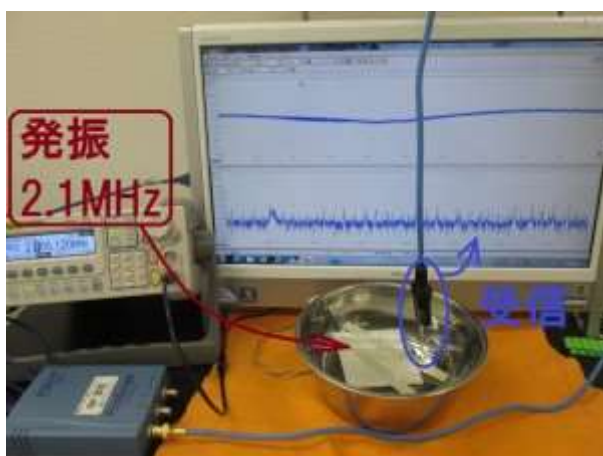
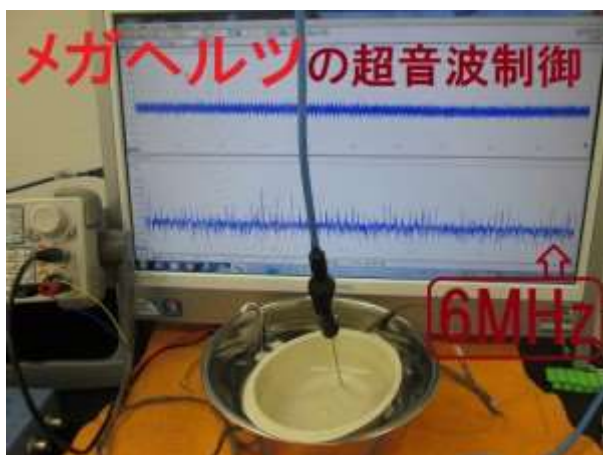
<http://youtu.be/VStQrJFBxrw>

<http://youtu.be/ZVpXLANIXGo>

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

<http://youtu.be/4H87dATnOVA>

<http://youtu.be/WxipcOkvrvo>



<http://youtu.be/2BjWJ4UZfrs>

<http://youtu.be/bCBi5Fc5VoM>

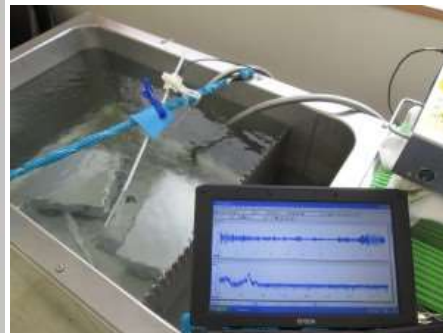
<http://youtu.be/f1evogDGuYQ>

<http://youtu.be/Z86YJLbPZD8>

<https://youtu.be/9JcXtGdTEw4>

<http://youtu.be/f1evogDGuYQ>

http://youtu.be/J_i7RcsuUrI



<http://youtu.be/L1h3HqNtP3Y>

<http://youtu.be/iyv8rr5cPhw>

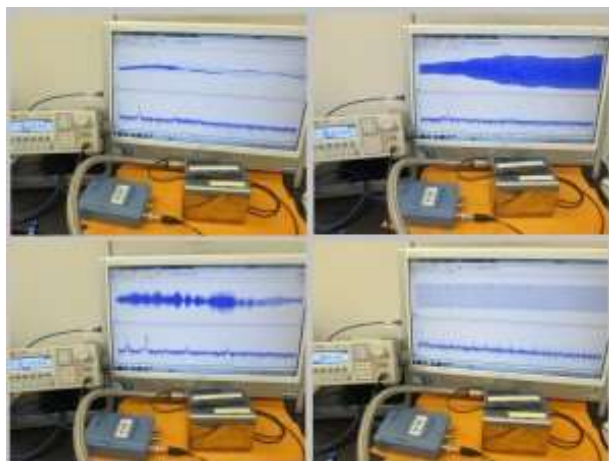
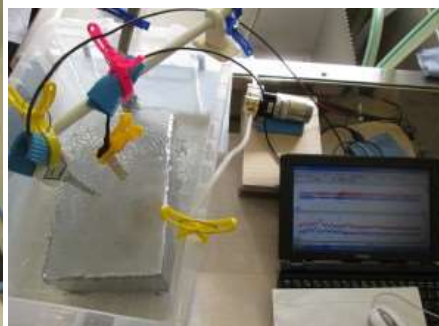
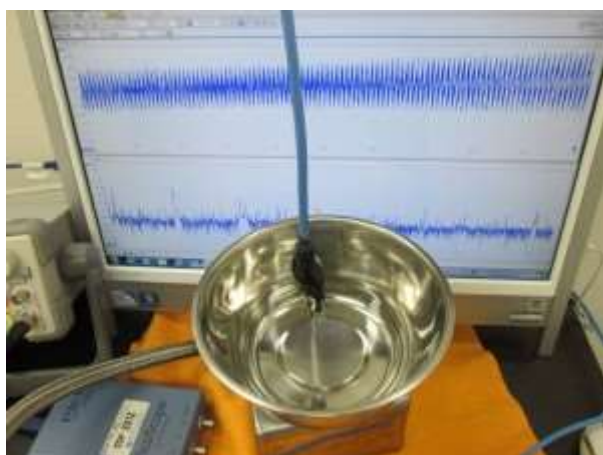
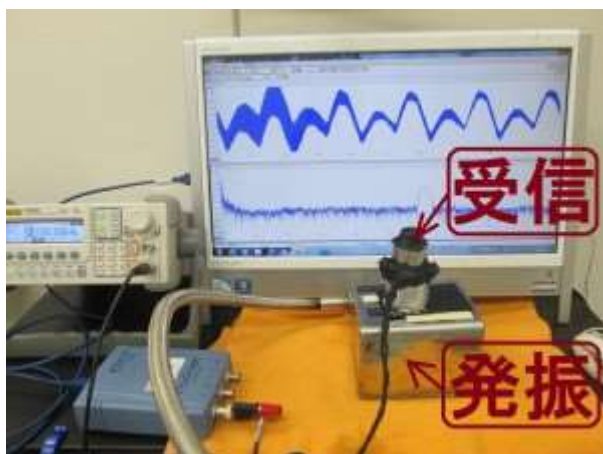
https://youtu.be/e_f9ORiHgwo

<https://youtu.be/mRiX5BRLUFs>

<http://youtu.be/ZGKoMrk8hEo>

<http://youtu.be/fwpRXMACIj8>

<http://youtu.be/uKOFBPDlO5w>



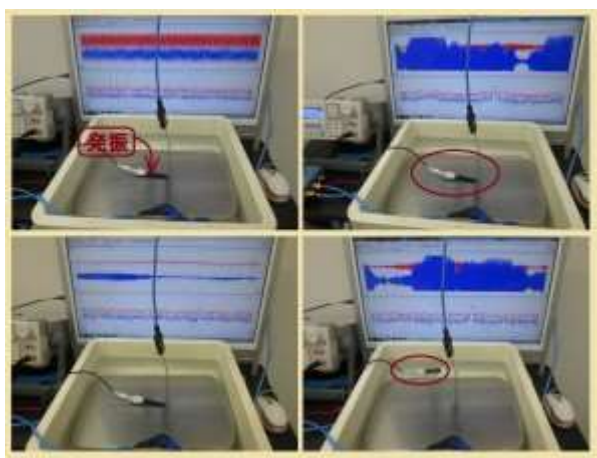
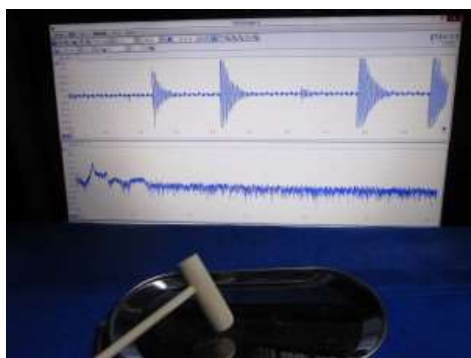
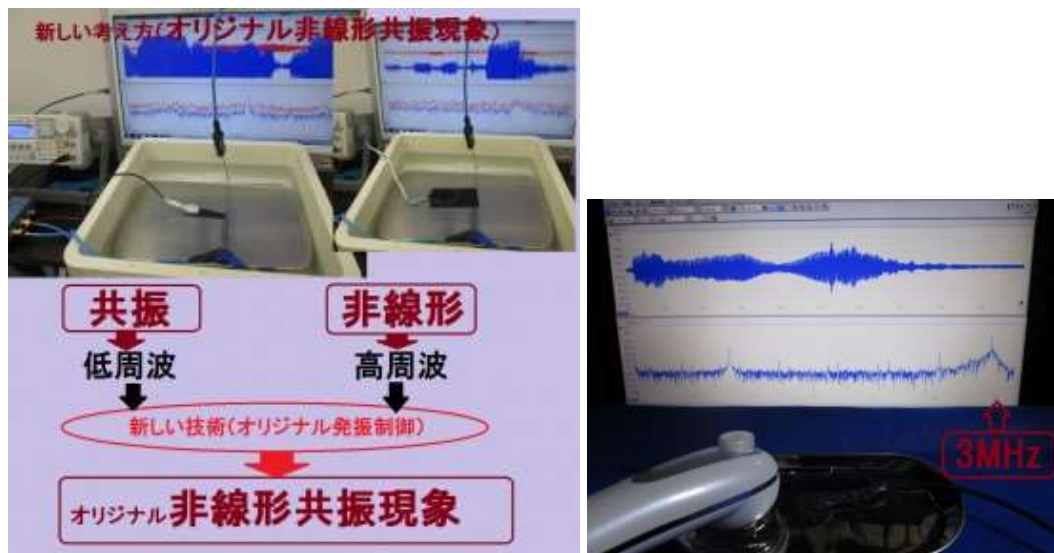
<https://youtu.be/FYU3qrcZ2bU>

<https://youtu.be/nzP3E92J-08>

https://youtu.be/n_6FNx0GZW0

<https://youtu.be/LNd4Z7Wo-co>

https://youtu.be/Aq_HK85XHXY



<https://youtu.be/Wa3VddPcscY>

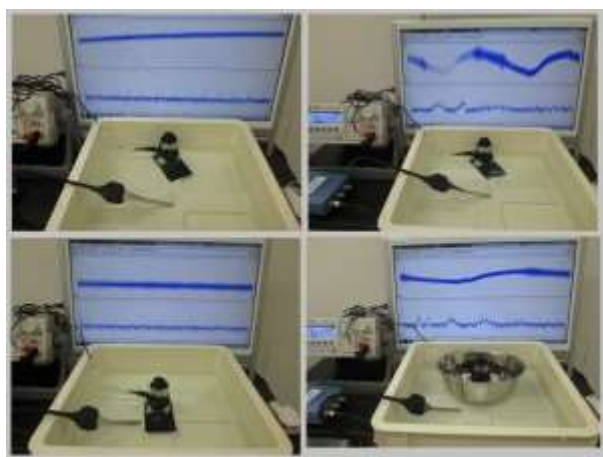
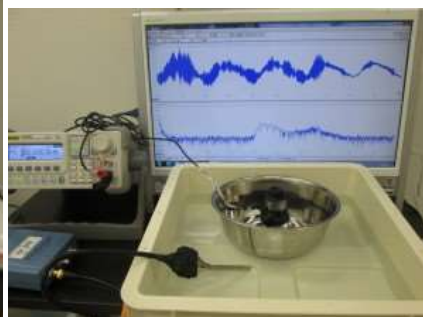
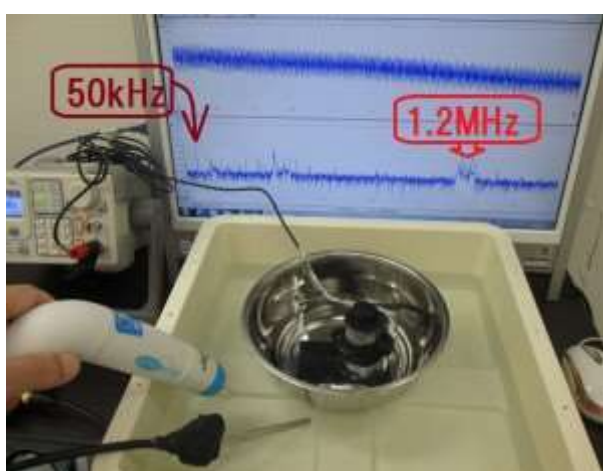
<https://youtu.be/75BIEHH697E>

<https://youtu.be/DYzhjGodhEo>

<https://youtu.be/RZgPWg6XfrY>

<https://youtu.be/p1ZoLS3d52w>

<https://youtu.be/zuky3GzBo8U>



<https://youtu.be/rxtJpB1BQ6M>

<https://youtu.be/ryazAOmKx2g>

<https://youtu.be/G79TzUOirR8>

これは、超音波に対する新しい視点です、
今回の実施結果から
対象物と超音波振動子の周波数の関係よりも

システムの超音波振動による非線形現象・相互作用の影響が
大変大きいことを確認しています。

超音波の伝搬状態を有効に利用するためには
相互作用による伝搬周波数の状態変化 $\cdot\cdot$ を検出して
最適化(制御)することが重要だと考えています。

コンサルティング事業としては、
2種類の超音波振動子の同時照射を使用するシステムを
主体として展開しています。



■参考

超音波の発振・制御技術を開発

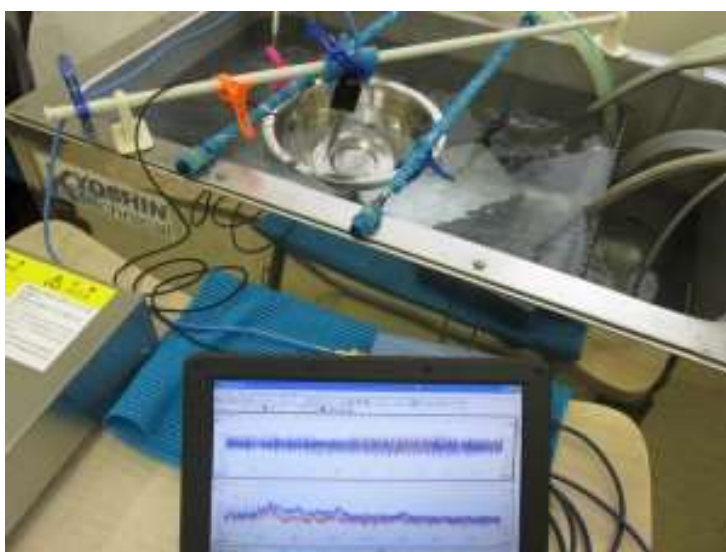
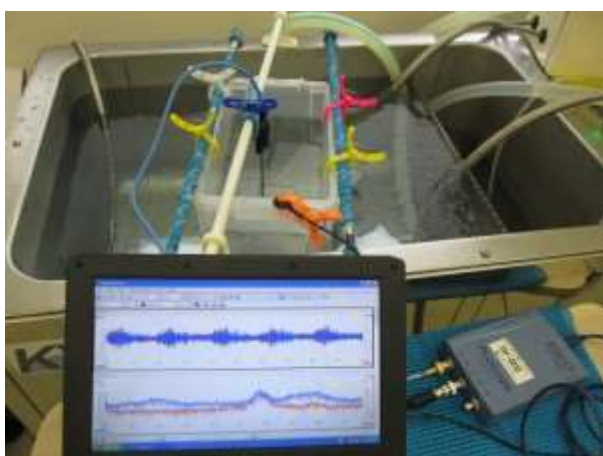
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1915>

オリジナル技術(音圧測定解析)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7662>

超音波攪拌(乳化・分散・粉碎)技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=3920>





超音波を利用した、「ナノテクノロジー」の研究・開発装置

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2195>

アルミ箔の超音波分散

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

磁性・磁気と超音波(Ultrasonic and magnetic)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=3896>

新しい超音波(測定・解析・制御)技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1454>

超音波による「金属部品のエッジ処理」技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2894>

超音波の洗浄・攪拌・加工に関する「論理モデル」

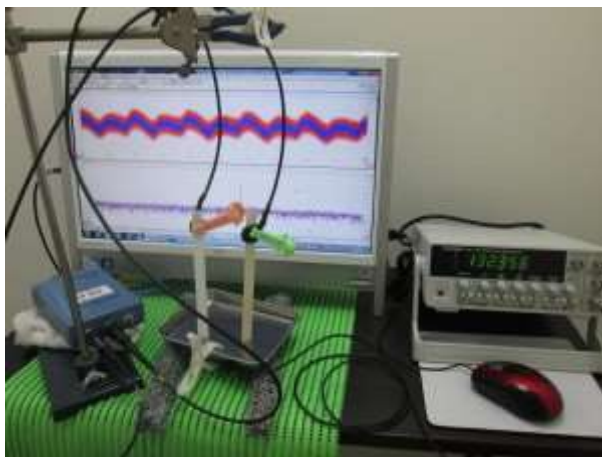
<http://ultrasonic-labo.com/?p=3963>

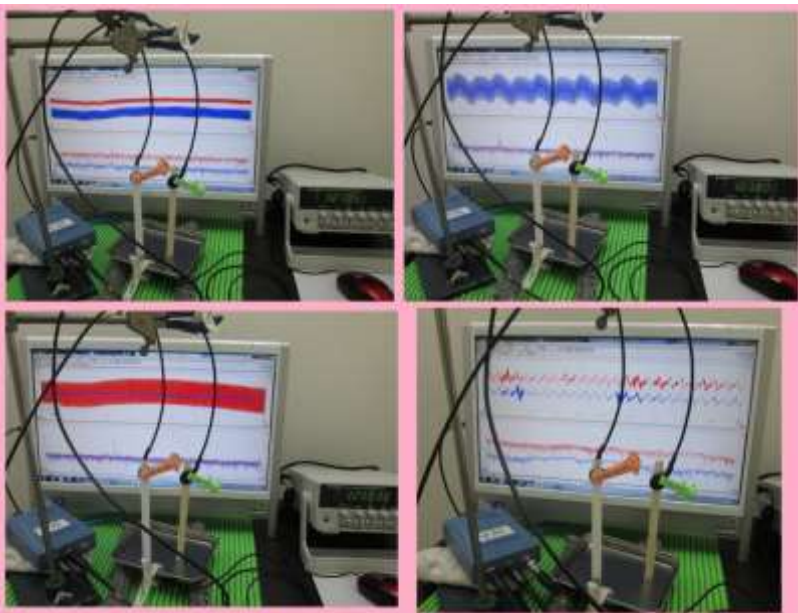
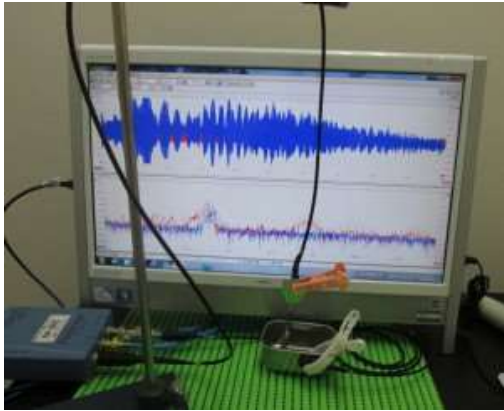
オリジナル超音波技術によるビジネス対応

<http://ultrasonic-labo.com/?p=9232>

超音波(伝搬状態)測定・解析に特化した、超音波コンサルティング

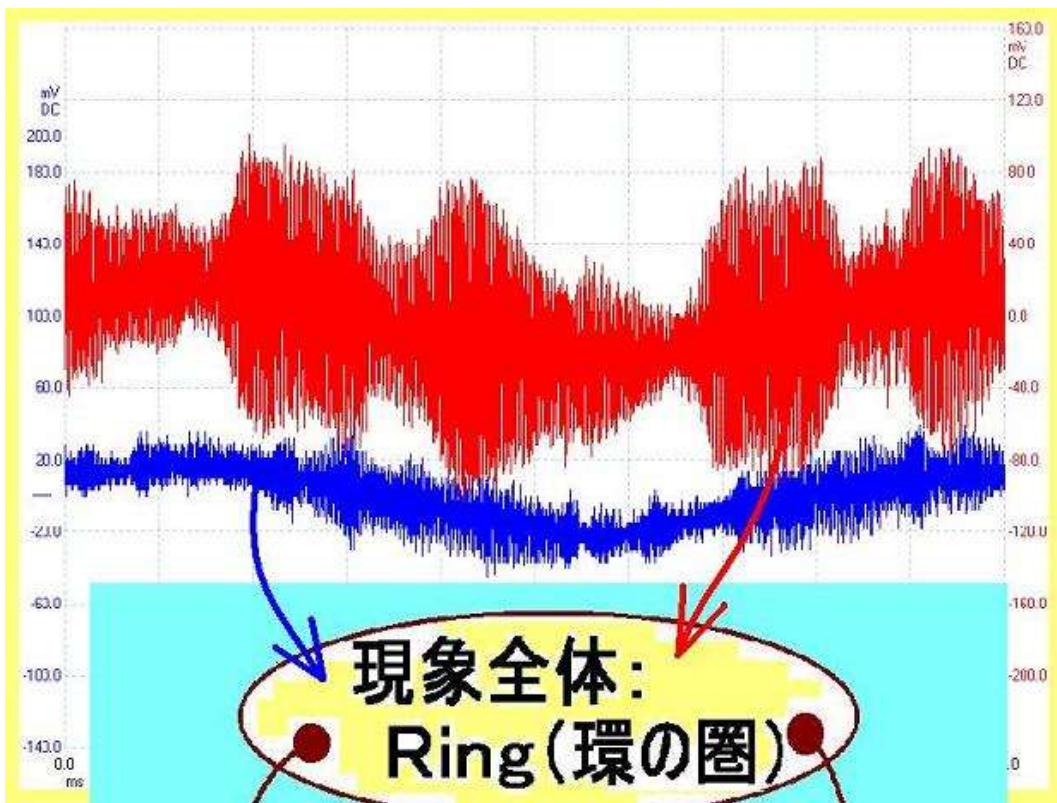
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1852>











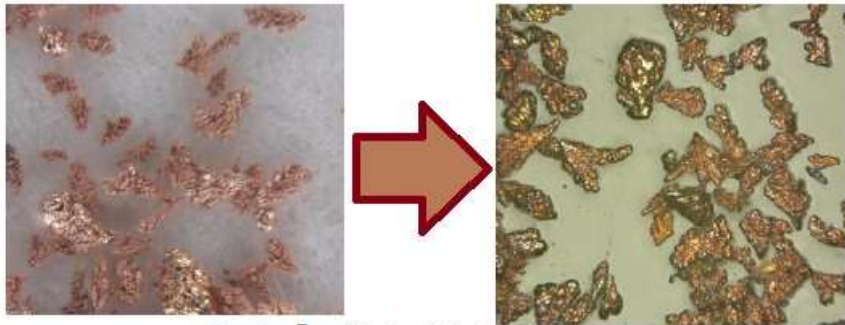
現象全体:
 ● Ring (環の圏) ●

アーベル群:
 キャピテーション現象

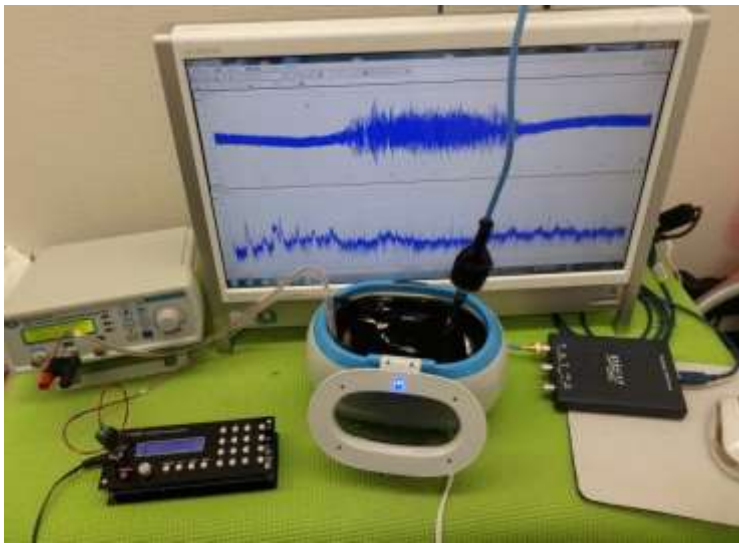
Monoid:
 加速度現象

すべての超音波現象: Set

超音波の
 Monoid (モノイドの圏) モデル



超音波処理



超音波洗浄器による〈メガヘルツの超音波〉技術を開発

超音波システム研究所は、超音波洗浄器に関して、
ファンクションジェネレータとオリジナル超音波発振プローブを利用することで、
1-100MHzの超音波伝搬状態を利用可能にする
超音波制御技術を開発しました。

超音波伝搬状態の測定・解析・評価・技術に基づいた、
精密洗浄・加工・攪拌・・・への新しい応用技術です。

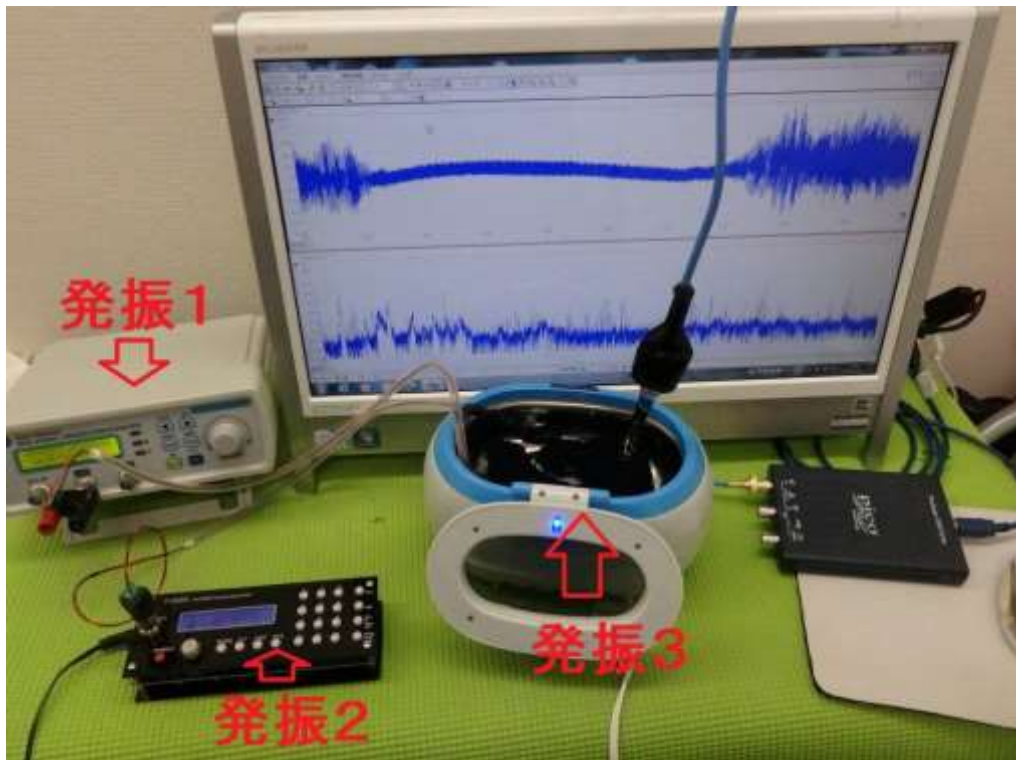


各種材料の音響特性(表面弾性波)の利用により
20W以下の超音波出力で、1000リッターの水槽でも、
対象物への超音波刺激は制御可能です。

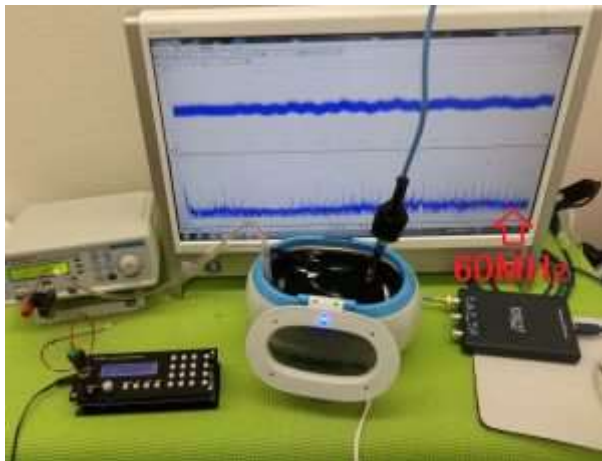
弾性波動に関する工学的(実験・技術)な視点と
抽象代数学の超音波モデルにより
非線形現象の応用方法として開発しました。

ポイントは
治工具(弾性体:金属・ガラス・樹脂)の利用です、
対象物の条件・・・により
超音波の伝搬特性を確認することで、
オリジナル非線形共振現象(注1)として
対処することが重要です

注1:オリジナル非線形共振現象
オリジナル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



様々な分野への利用が可能になると考え
各種コンサルティングにおいて提案実施しています。



参考動画

<https://youtu.be/4bWesEfw8uM>

<https://youtu.be/n5U2OqhVNnQ>

<https://youtu.be/l2TBHFGHghE>

<https://youtu.be/dyn1XsGIP2o>

<https://youtu.be/tc3OrMUGi1I>

<https://youtu.be/x7fimuDPtko>



<メガヘルツ>の超音波発振制御技術 ultrasonic-labo

https://youtu.be/aR5MU1m_Rq0

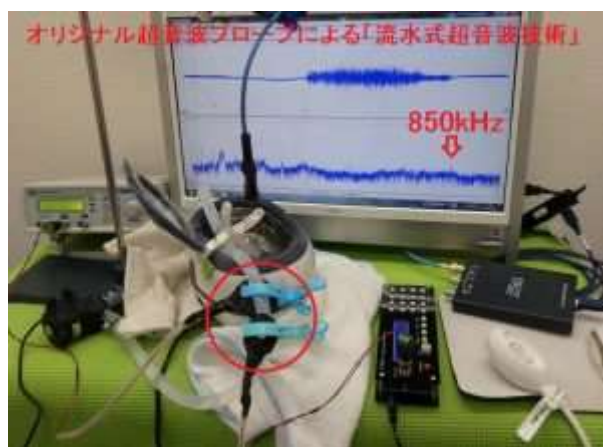
<https://youtu.be/pDRkfGgM-Yg>

<https://youtu.be/rg6oIBeDznM>

<https://youtu.be/u4orgB6eu9s>

<https://youtu.be/tUtBMGphBb8>

<https://youtu.be/NCwGlqzEoeI>



<https://youtu.be/IYMfoHDhiP4>

<https://youtu.be/Qax7JWErrpY>

<https://youtu.be/lJKHO8RmBs8>

<標準的な使用>

<https://youtu.be/JnOhWccfRjE>



* * *

<https://youtu.be/vVg7n7Ryxmk>

<https://youtu.be/RqQHwNR45HE>

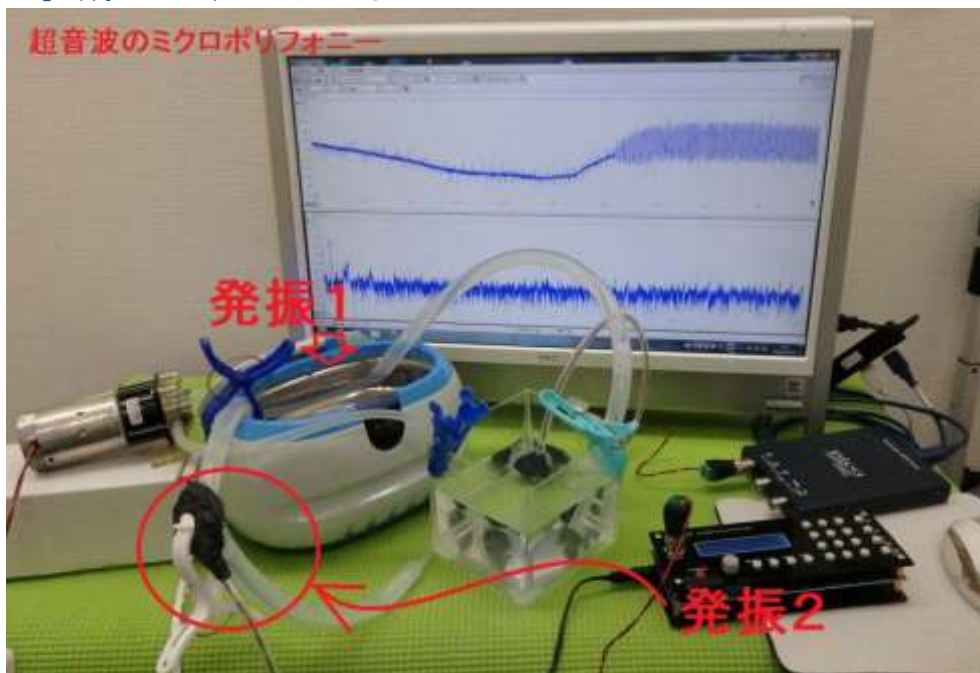
<https://youtu.be/9epNDm6EVGY>

<https://youtu.be/255kfldoNiI>

<https://youtu.be/iXILJC1B6mk>

https://youtu.be/_jS-KuaLJs

<https://youtu.be/t4Vxt9chGQ8>



<https://youtu.be/wY4r2x6pNgg>

<https://youtu.be/kTWtIgQc7OI>

<https://youtu.be/ikeLhJyOtpw>

<https://youtu.be/CErqjazUnmk>



超音波洗浄器(42kHz)による

＜メガヘルツの超音波洗浄＞技術

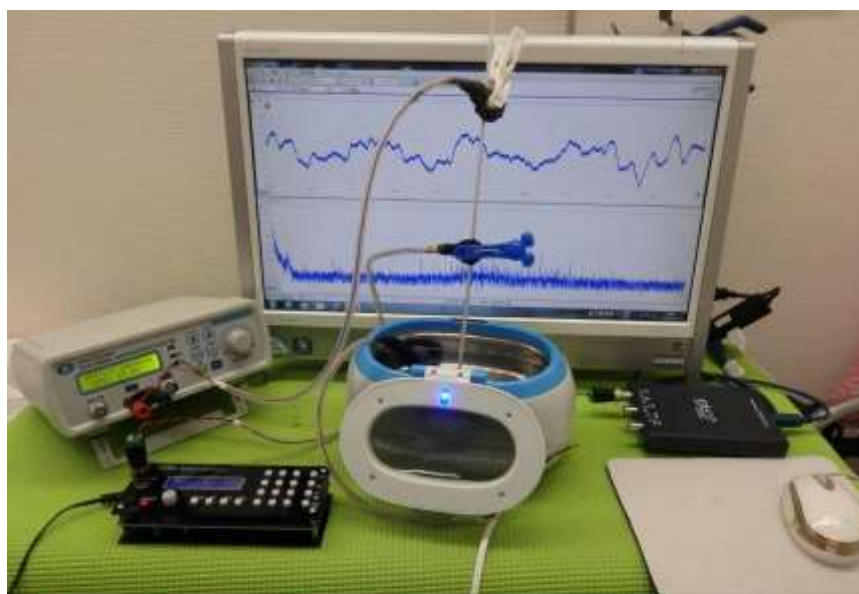
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1879>

超音波洗浄器の利用技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1318>

超音波洗浄器の利用技術 No. 2

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1060>



強度の低い部材を利用することで、

低周波の振動効果を組み合わせた制御事例

