

超音波の非線形振動



非線形現象の制御



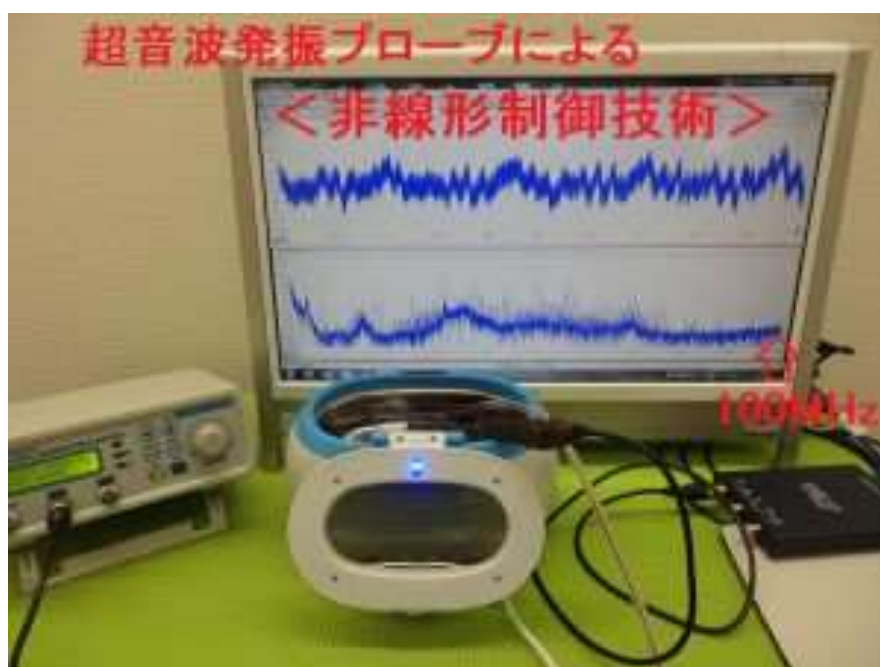
非線形振動(発振制御、音、音響流、相互作用...)に含まれる
低周波の振動エネルギー対応(工夫)により
超音波の非線形現象をコントロール可能にしています。

各種の実施結果(注)から

様々な組み合わせによる幅広い対応を提案・実施しています。

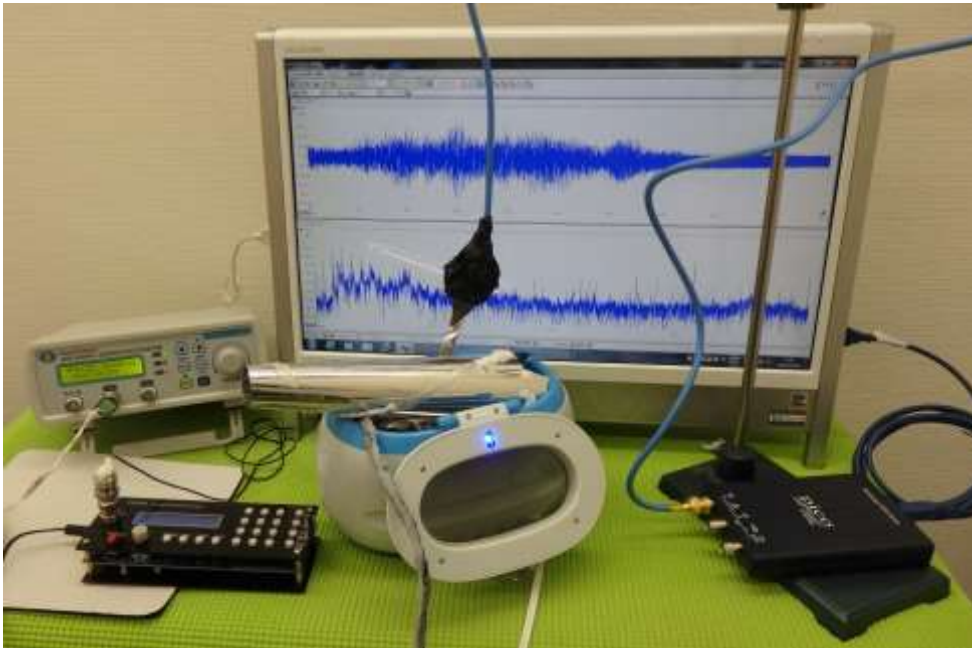
注:

- 1) ナノレベルの乳化・分散
- 2) 溶剤を利用した超音波洗浄
- 3) 超音波霧化サイズの制御
- 4) 化学反応制御実験
- 5) ナノレベルの触媒の攪拌・乳化・分散
- 6) 均一な粒子製造への応用
- 7) 金属の表面処理
- 8) メガヘルツの超音波伝搬
- 9) 精密洗浄
- 10) アルミダイキャストの均一化
- 11) 各種溶剤…の均一化
- 12) その他…



この技術(詳細なノウハウ…)を

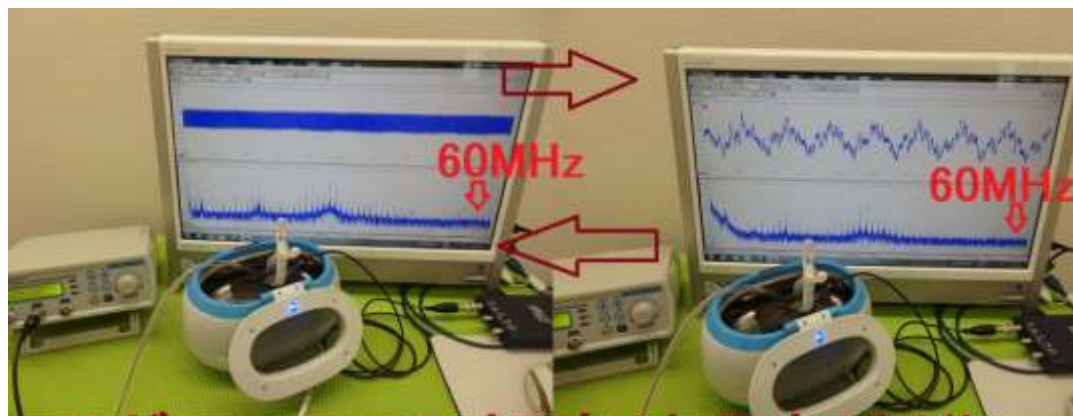
コンサルティング事業として、提供(対応)しています。



ポイントは
表面弾性波の利用方法です、
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、2)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



メガヘルツの超音波発振制御

注2: **過渡超音応力波**

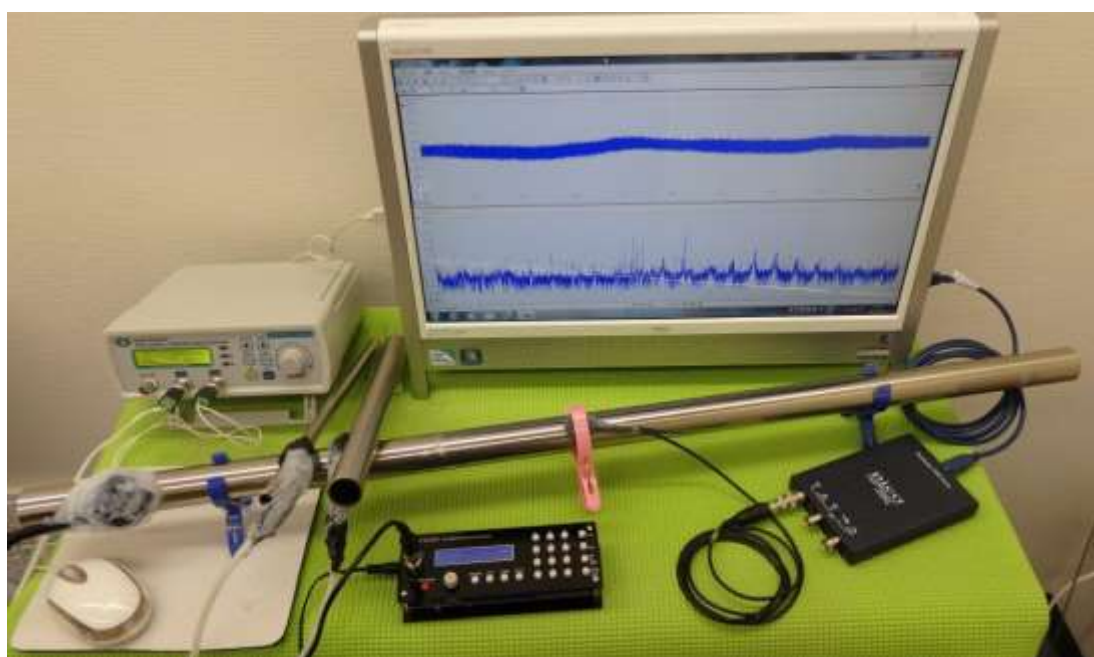
変化する系における、ダイナミック加振と応答特性の確認

時間経過による、減衰特性、相互作用の変化を確認

上記に基づいた、過渡超音応力波の解析評価

物の動きを読む<統計的な考え方>

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1074>





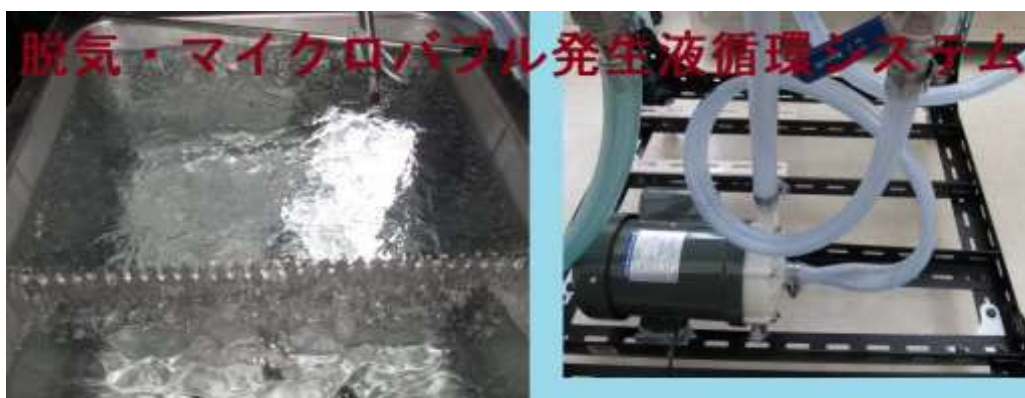
参考動画

マイクロバブルの利用

<https://youtu.be/AJJXBJJraYM>

<https://youtu.be/QxAz2aDxM7k>

<https://youtu.be/ctA7HRY-gaI>



https://youtu.be/5S2t8_1AI4

<https://youtu.be/Tz4rJqxEDvM>

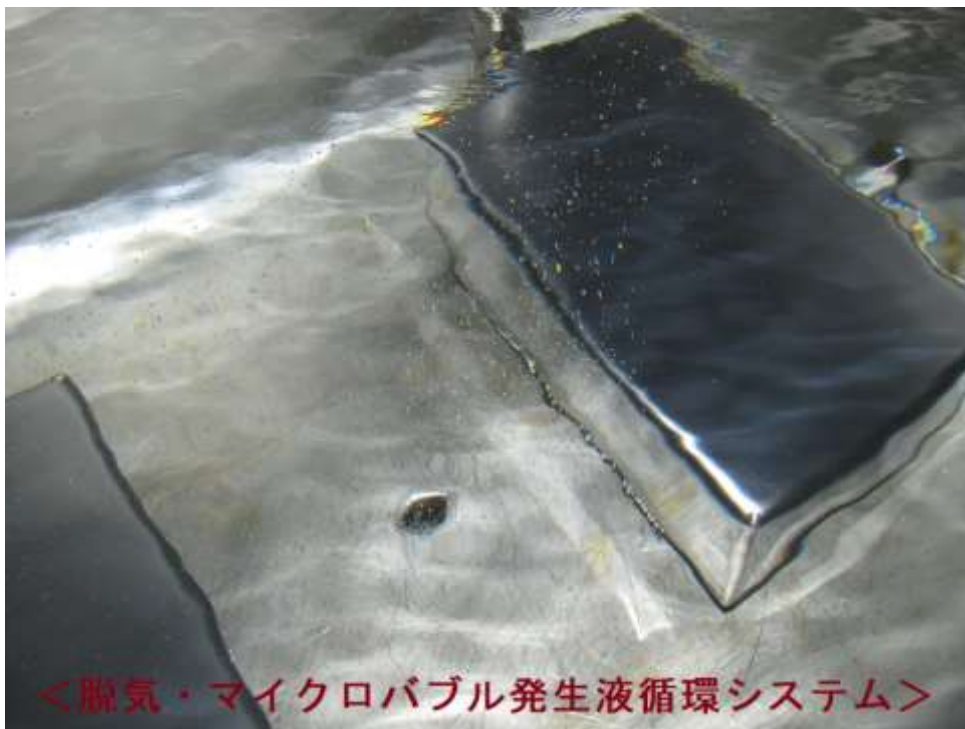
<https://youtu.be/DAPfHMzX8oc>



<https://youtu.be/ajc70RlEoy8>

<https://youtu.be/3FLBs63S2Gc>

<https://youtu.be/-NMQ9xcPCi4>



<https://youtu.be/Du2Zw8xBMec>

<https://youtu.be/or2j-Tl-uvI>

<https://youtu.be/Ty1TCP7qsl4>



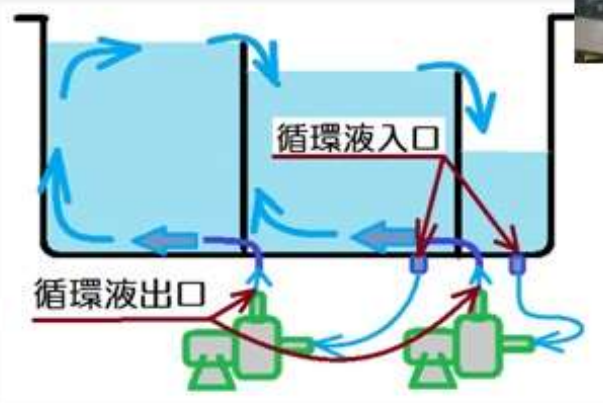
<https://youtu.be/yIY62fxs1no>

<https://youtu.be/YVz4mQxF5D4>

<https://youtu.be/achog1ikvac>

富士高压様オリジナル超音波洗浄装置の特徴

2) 液循環システム



<https://youtu.be/tIEoaiMealw>

<https://youtu.be/8X1dZvOCCcg>

<https://youtu.be/gBb282bpJlg>

<https://youtu.be/DRc-GVJGSYY>



<https://youtu.be/8f7kEyGoNIQ>

<https://youtu.be/fMERQRv1xZA>

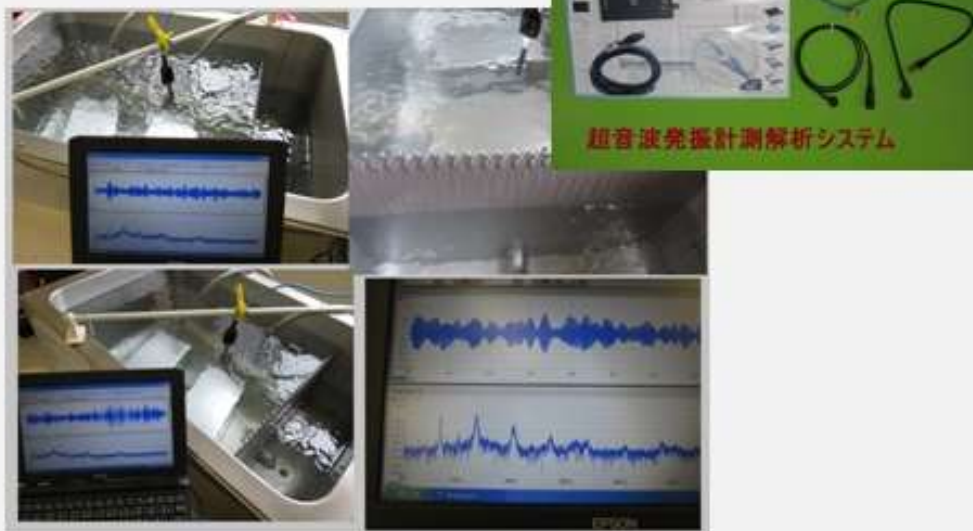
<https://youtu.be/lySP96n8pKE>

<https://youtu.be/dFLt2Yu1r64>

<https://youtu.be/uHfF7A2ysN8>

＊ ＊ 様オリジナル超音波洗浄装置の特徴

4) 音圧測定解析



<https://youtu.be/k6aG7Rt12YI>

<https://youtu.be/zfaQwFOS5NE>

<https://youtu.be/kjNeYmc5b-Y>

<https://youtu.be/tmsckowZYdw>



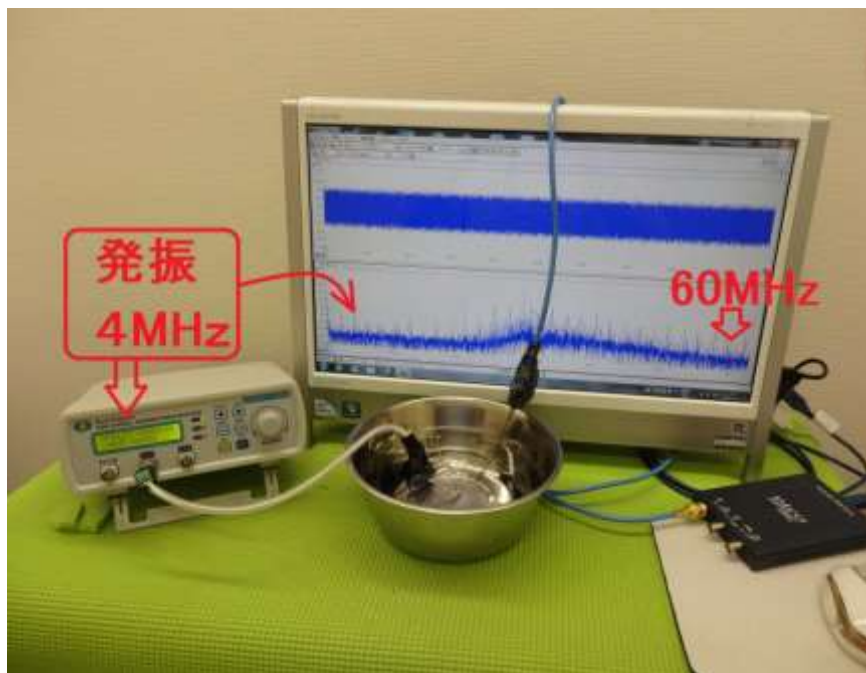
<https://youtu.be/egzirOWI41Y>

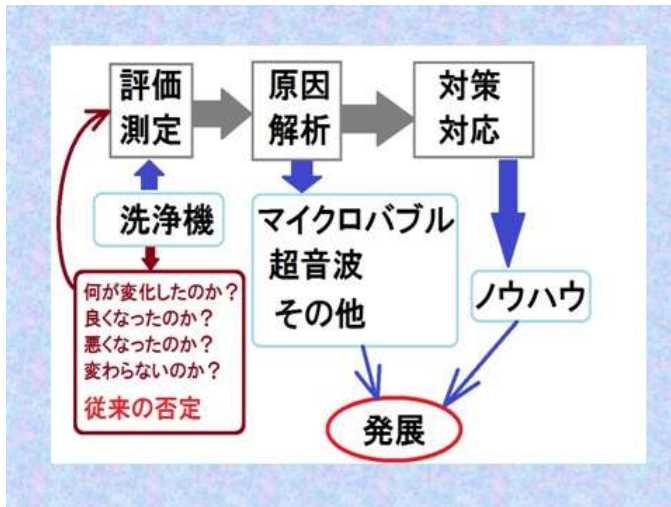
<https://youtu.be/aS5ot5W-ptQ>

<https://youtu.be/5ajX8J3PwyE>

<https://youtu.be/-mS4YDIVMCg>

<https://youtu.be/GRCcHktnvao>





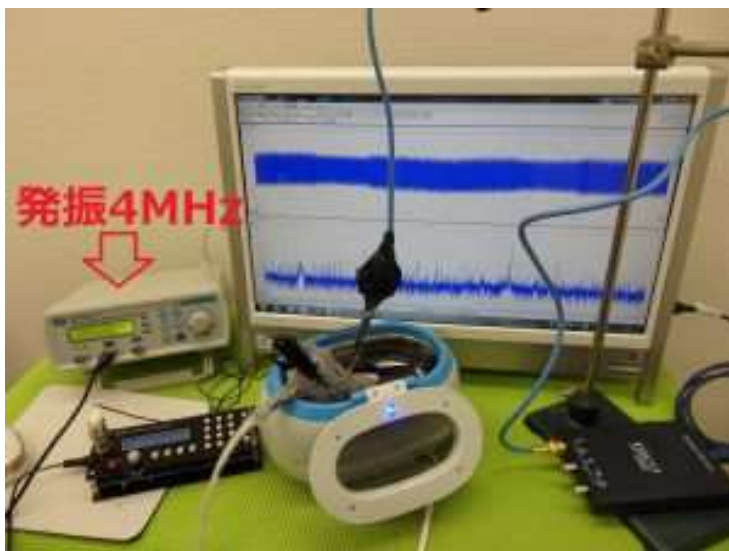
<https://youtu.be/EhgNR6yzYyM>

<https://youtu.be/RpI4VGVMRhs>

<https://youtu.be/NZmulgpxPE>

https://youtu.be/kUxIK_-KxLE





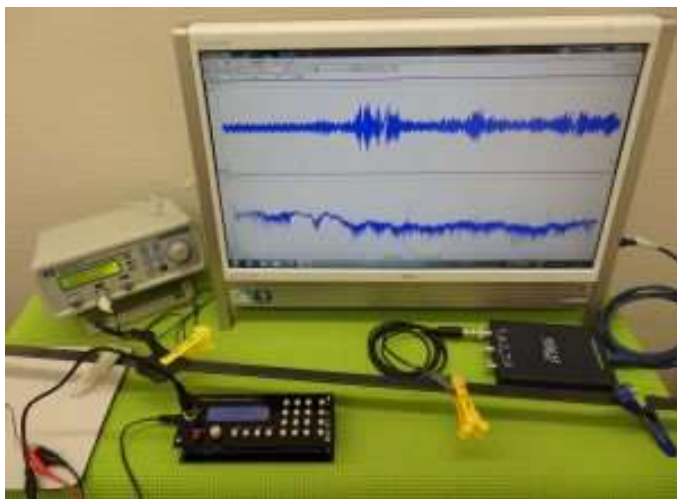
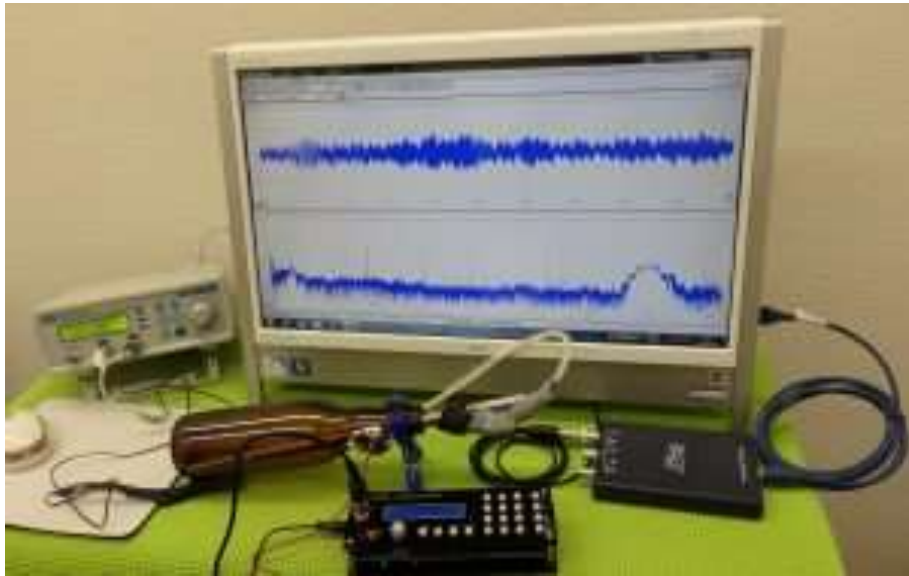
表面弾性波の利用

https://youtu.be/ifi_ZStzzEo

<https://youtu.be/4HbVOh9pItk>

<https://youtu.be/ao54bNAH6YQ>

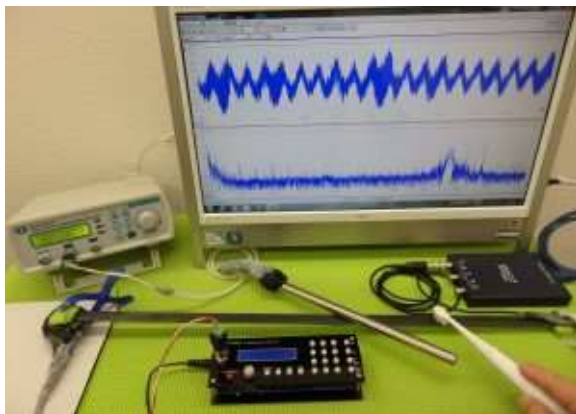
<https://youtu.be/xi4isdK8g9U>

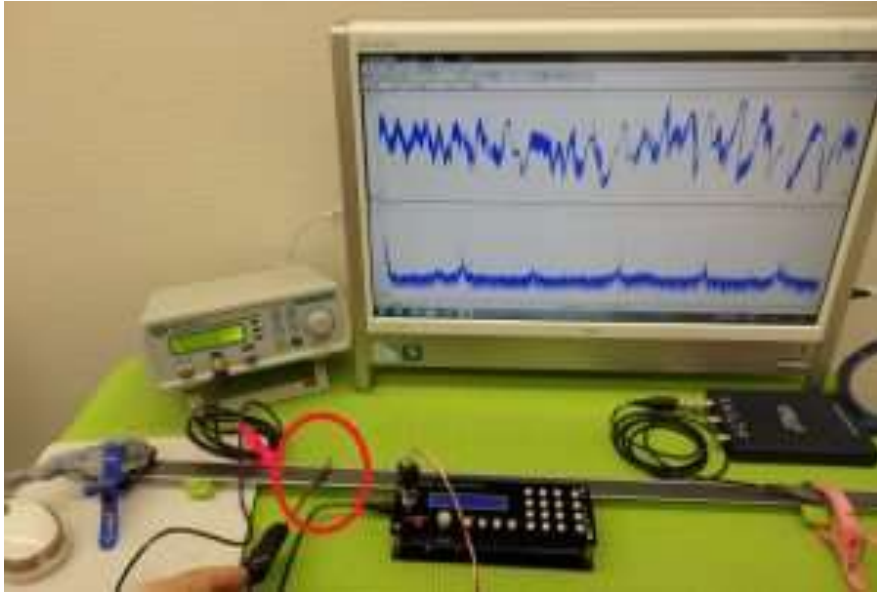


<https://youtu.be/aCKVCut15Nc>

<https://youtu.be/5VzvTAE6hQM>

<https://youtu.be/zftFqCJdj14>

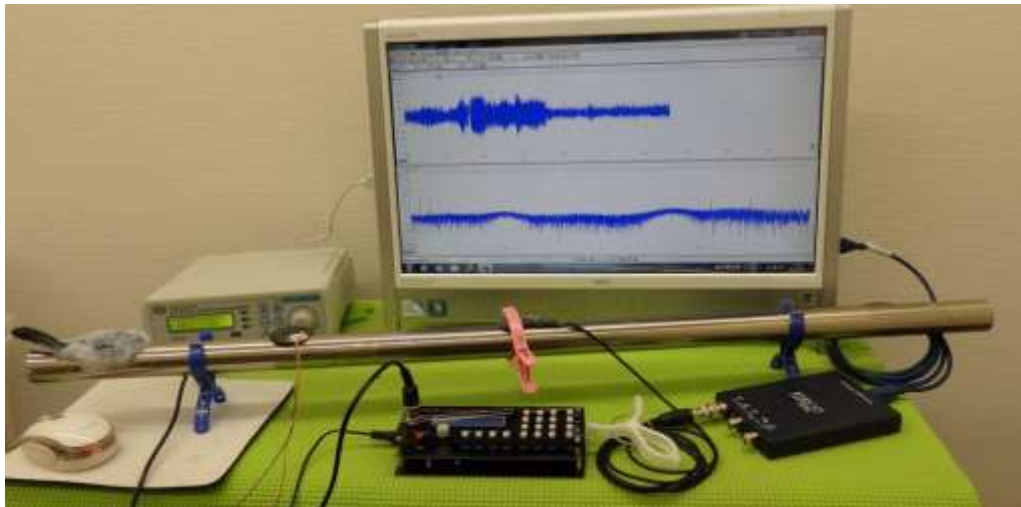




<https://youtu.be/zmUrmaqNgdg>

<https://youtu.be/qHqFmut-iOO>

<https://youtu.be/ZNjwP3UqRM8>



<https://youtu.be/55SWMQIKwz0>

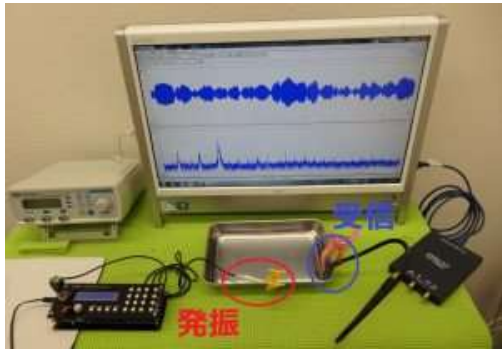
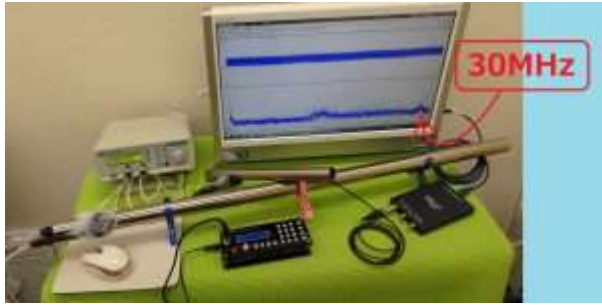
https://youtu.be/WGWcH_DlDyo

<https://youtu.be/nnGI6OZ2RIY>

https://youtu.be/YpnQaDtfo_Y

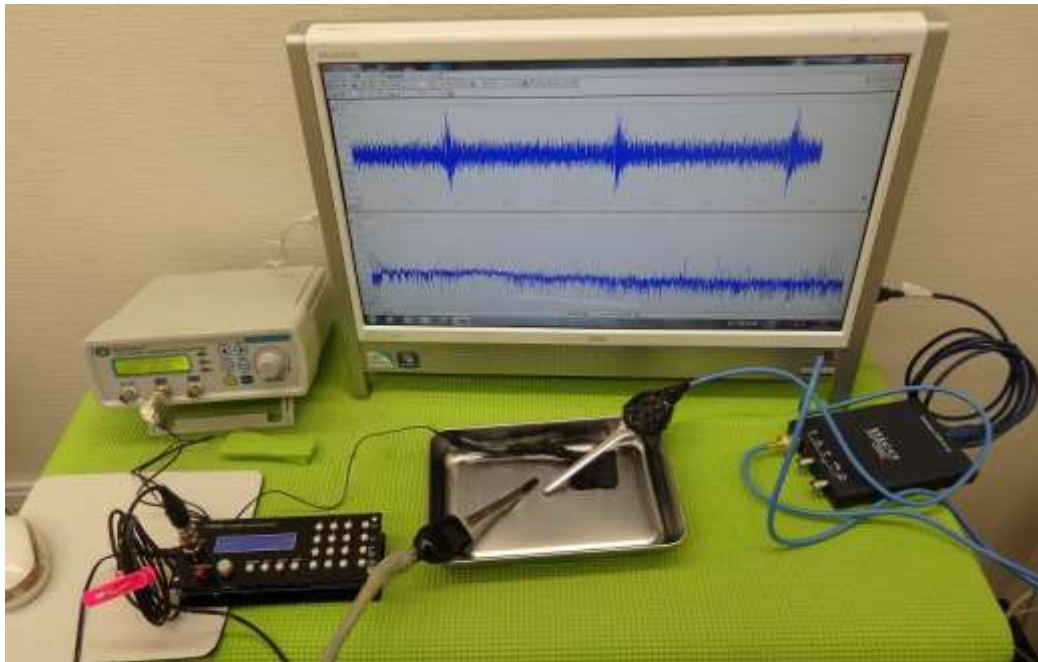
<https://youtu.be/FAbSllkpmNM>

<https://youtu.be/oNd-1y4JsZ4>



<超音波の非線形現象をコントロール>

この技術(詳細なノウハウ...)を
コンサルティング事業として、提供(対応)しています。



<<参考>>

超音波の発振・制御技術を開発

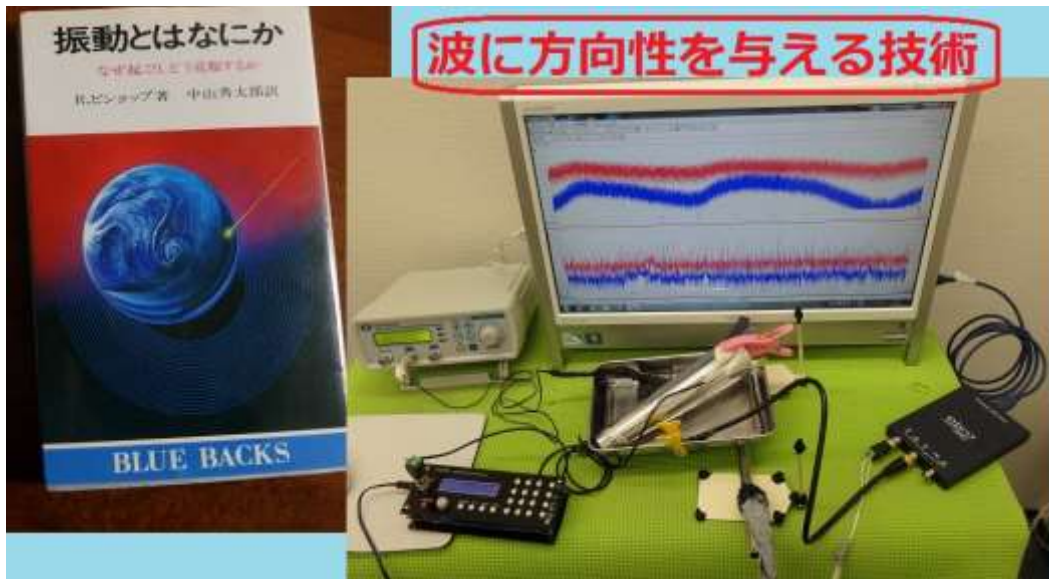
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1915>

超音波の非線形現象(音響流)をコントロールする技術

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

小型ポンプによる「音響流の制御技術」

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



超音波の「音響流」制御による

「表面改質技術」

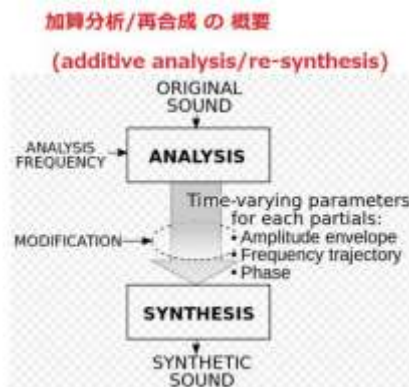
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2047>

「流水式超音波システム」

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

超音波の組み合わせ制御技術

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



超音波測定解析の推奨システム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1972>

超音波＜計測・解析＞事例

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1705>

超音波発振・計測・解析システム(超音波テスター)

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



超音波とマイクロバブルによる表面改質(応力緩和)技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=5413>

音と超音波の組み合わせによる、超音波システム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7706>

樹脂・金属・セラミック・ガラス・・・の表面改質に関する書籍

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7530>



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>

超音波プローブによる非線形伝搬制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=9798>

超音波の発振・制御・解析技術による部品検査技術を開発

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2104>

超音波の応答特性を利用した、表面検査技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=10027>



表面弾性波の利用技術

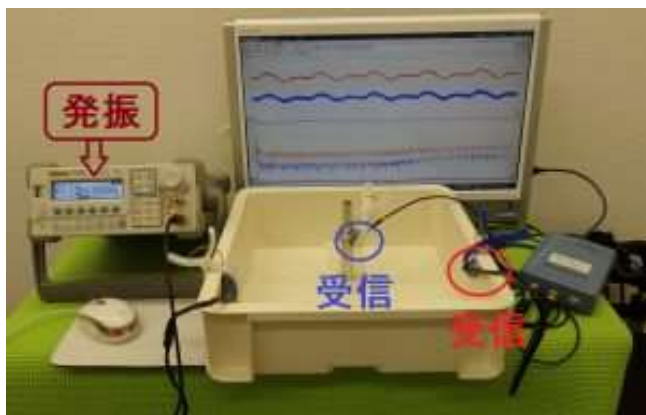
<http://ultrasonic-labo.com/?p=7665>

超音波洗浄機の「流れとかたち・コンストラクタル法則」

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1779>

超音波専用水槽の設計・製造技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1439>



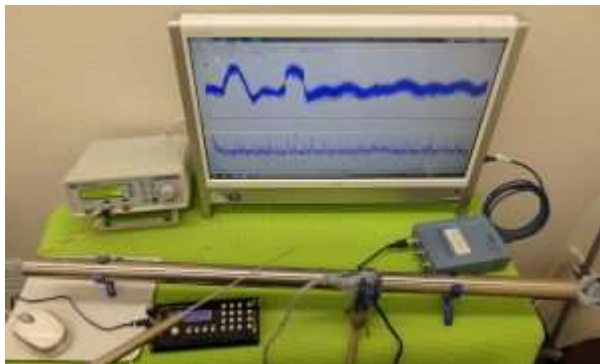
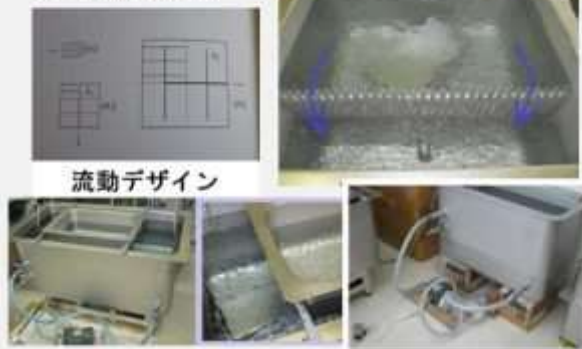
富士高圧様オリジナル超音波洗浄装置の特徴

4) 音圧測定解析

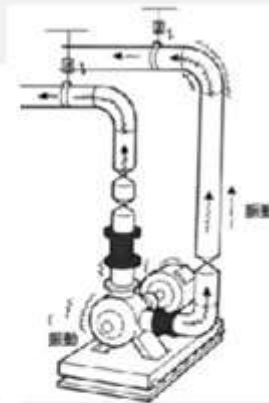
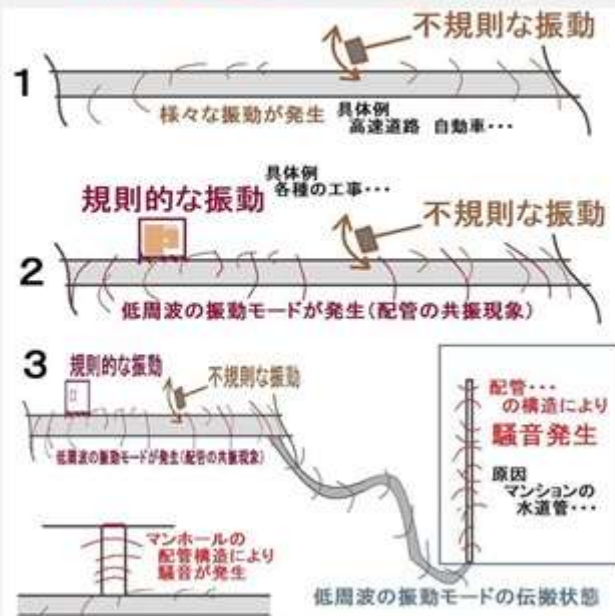


富士高圧様オリジナル超音波洗浄装置の特徴

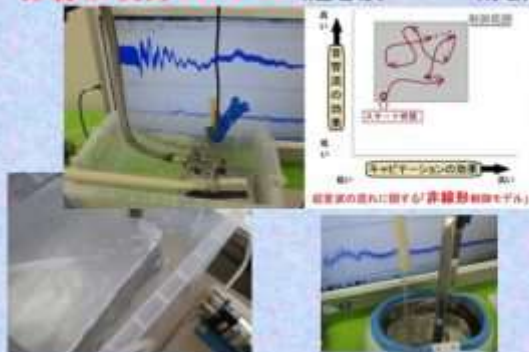
1) 専用水槽



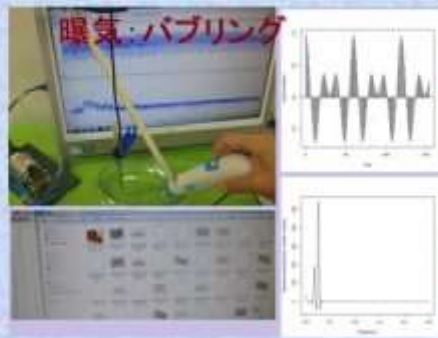
複雑な振動の世界



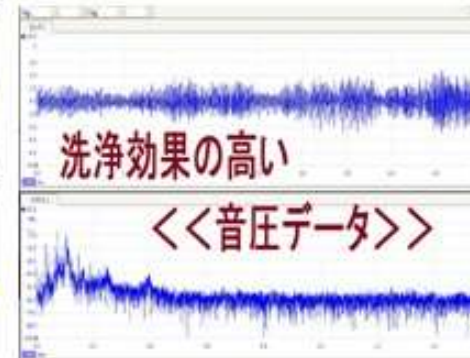
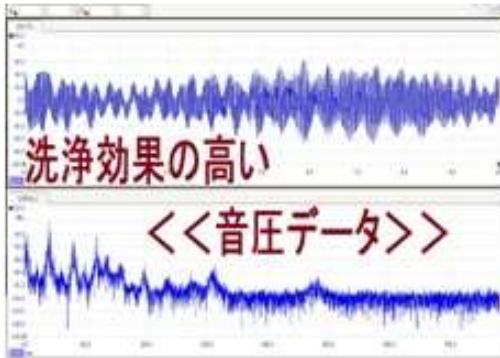
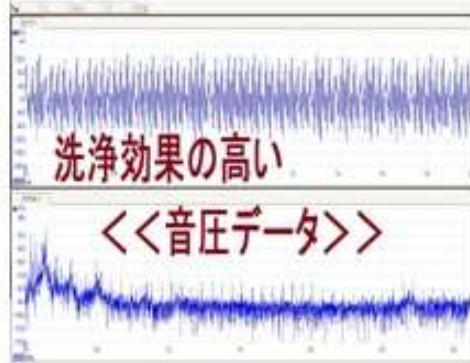
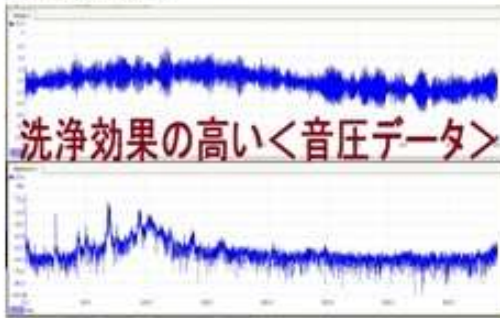
気中キャビテーション噴流による表面改質 非線形制御システム (超音波システム研究所)



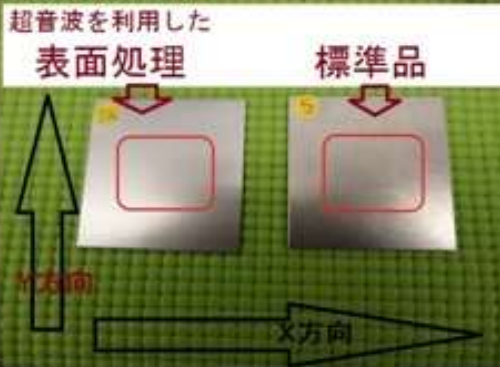
ポンプ利用(脱気と曝気)による 超音波の非線形制御技術(超音波システム研究所)



超音波測定



表面改質事例

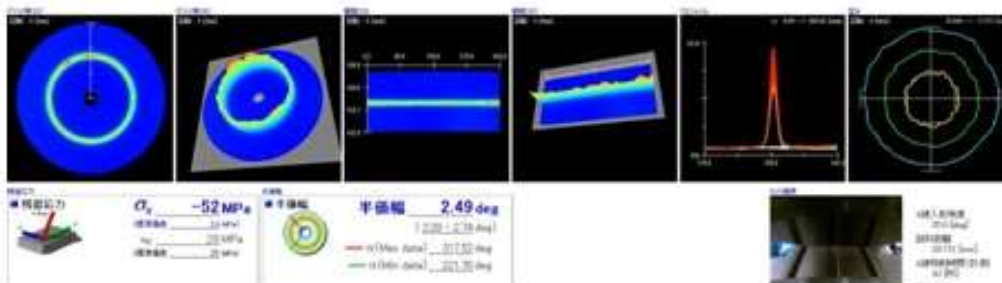


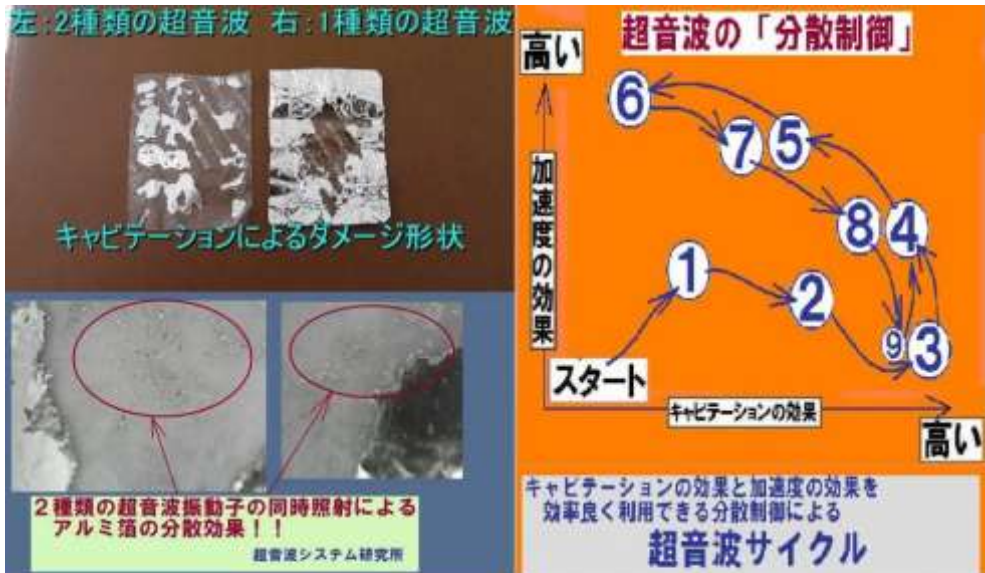
部品:

幅W(mm): 50 長さL(mm): 50 板厚t(mm): 1

材質: 鉄(SPCC相当)

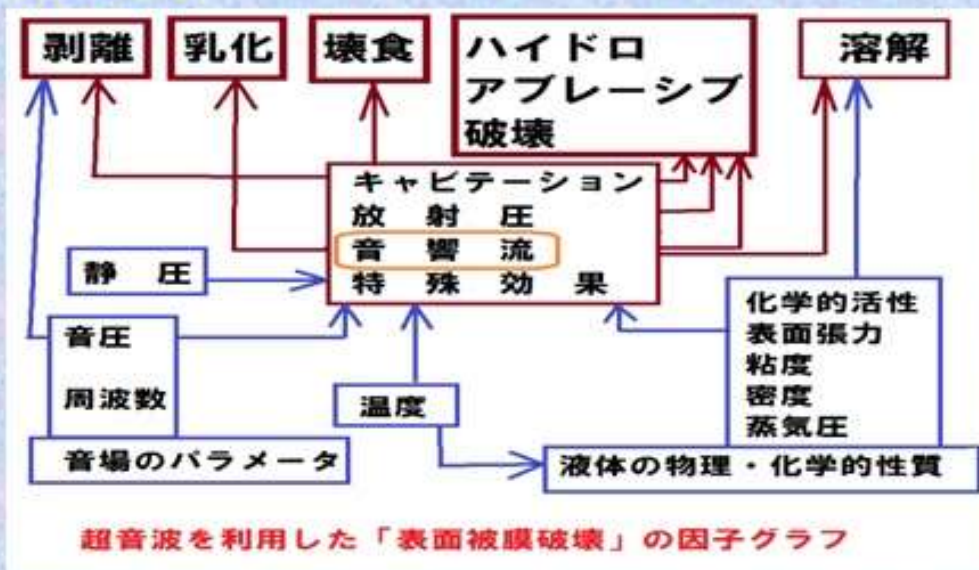
	応力値[MPa]	標準偏差[±MPa]
超音波処理品	-40	32
標準品	-7	57





**各種材料に適応する
 新しい超音波分散技術**

超音波の応用原理(具体的な事例)



超音波工学と応用技術 より抜粋

ベ・ア・アグラナート [ほか]共著 青山 忠明, 遠藤 敬一 訳 **タイトル** 超音波工学と応用技術
 著者 ベ・ア・アグラナート [ほか]共著 著者 青山 忠明, 遠藤 敬一 訳 著者 科目 Agrinat, Boris Abramovich
 著者 科目 青山 忠明, 1919- 著者 科目 遠藤 敬一, 1920- 出版地 (国名コード) JP
 出版社 日通通信社 出版年 1991 大きさ、容量等 296p ; 30cm 注記 発売 新日本経済通信社 (大阪)

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 (液面位置の設定)
 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

ノウハウ 具体例 脱気・マイクロバブル発生液循環装置

脱気・マイクロバブル発生状態!

目的 ノウハウ
 洗浄液の均一化
 超音波の減衰を小さくする

<応用>
 マイクロバブル
 ナノバブル
 ...
 洗剤・溶剤・
 化学反応・
 ソノケミカル...
 の組み合わせ

* 溶剤・薬液... の応用 注意: ポンプ・ホースの耐薬品性の確認 *

具体例 脱気・マイクロバブル発生液循環装置

ノウハウ
 マグネットポンプMDシリーズ

※ 信頼ポンプ ポリオビレン製 (株式会社イワキ IWAKI CO., LTD.)
 マグネットポンプ MDシリーズ ホース接続 MD-70RZ
 CFRPVDI製(溶剤 炭化水素...対応用)
 マグネットポンプMDシリーズ ホース接続 MD-70RZV (耐薬品性: 5ヶ月)

インターフェクス ジャパン 2011.06.30
 マイクロバブル

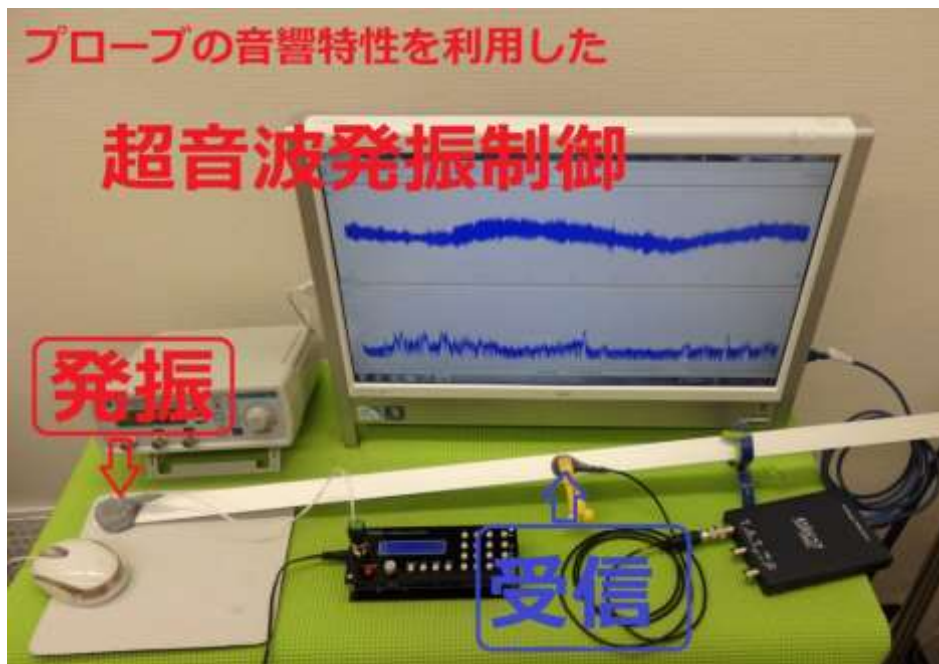
インターフェクス ジャパン 2011.07.09
 ナノバブル

ナノバブルの効果!!
 新しい応用技術の発展

均一な超音波照射により一つのガラスによる反射・屈折・透過の影響が「水槽全体に広がる」
 ** 超音波制御の基礎 **

洗浄液の均一化ができていると制御は簡単になります

安定性・均一性の違い



オリジナル超音波プローブの「発振・制御」技術

超音波システム研究所は、
オリジナル製品：超音波プローブの「発振・制御」技術を利用した
部品検査、精密洗浄、ナノ分散、化学反応実験……に関して、
新しい「超音波＜発振・制御＞システム」を開発しました。



目的に合わせたオリジナル超音波プローブによる応用技術です。
超音波の音圧データを測定・解析・評価することで
効果的な超音波の発振・制御が実現できるシステムです。

特に、複数の発振・制御を組み合わせることで
高い音圧レベルや、非線形現象による高い周波数について
コントロールできます。

部品の接続状態や表面についての検査や
非常に小さい部品の精密洗浄、表面処理、・・・に関して、
超音波振動の新しい利用方法として提案しています。



超音波プローブは
利用目的を確認した「オーダーメイド対応」しています。



参考動画

https://youtu.be/WGWcH_DlDyo

<https://youtu.be/zftFqCJdj14>

<https://youtu.be/hzoEkrw97xo>



<https://youtu.be/FAbSlIkpmNM>

<https://youtu.be/6jNRa6QTjME>

https://youtu.be/uNcK_YZdoF8



<https://youtu.be/J1fjSP5KzHM>

<https://youtu.be/wDyG1D-EvA8>

<https://youtu.be/wtvbULu-4fE>

<https://youtu.be/if4BrHodSF4>



<https://youtu.be/D81TOL2lnI4>

<https://youtu.be/roGsoXaMzkE>

<https://youtu.be/es5APowmTzw>

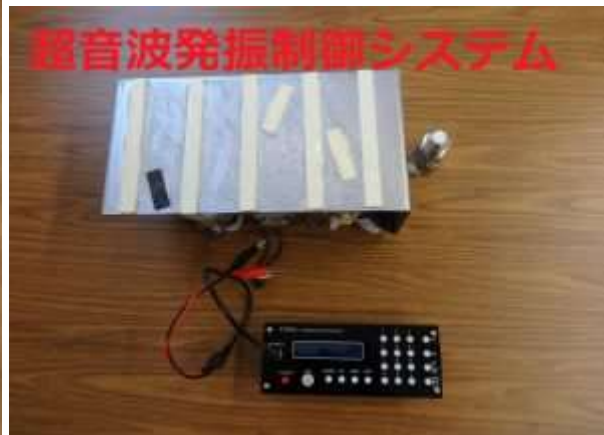
<https://youtu.be/l15LNdVkykU>



<https://youtu.be/zmGcSOVUUh8>

<https://youtu.be/zO6bCJHLUIU>

<https://youtu.be/ItSfdJZKoDs>



<https://youtu.be/WNocrrorwGY>

https://youtu.be/qSI_cuZGFpC

<https://youtu.be/hCS8Zhr2sk>



<https://youtu.be/li8BTND0agE>

https://youtu.be/IQqS_AOpNYE

<https://youtu.be/J2IWzAswSTo>

<https://youtu.be/Md-kUPvsA4o>



<https://youtu.be/cmEHMHY9ydk>

<https://youtu.be/mNjj5hTAats>

<https://youtu.be/DZTBbT5okL8>

<https://youtu.be/rxnojzcCICU>

https://youtu.be/oTv6b9BB_x8



<<< 音圧測定・解析 >>>

「オリジナル振動計測技術」を開発

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1421>

超音波を利用した部品検査技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1117>



表面弾性波の利用技術

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

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>



超音波による金属・樹脂表面の表面改質技術

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

超音波の伝搬状態を利用した評価技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=6849>

超音波による表面弾性波の制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=5609>



音と超音波の組み合わせ技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=12463>

超音波プローブによる非線形伝搬制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=9798>



超音波プローブ

<http://ultrasonic-labo.com/?p=11267>

超音波を利用した「表面弾性波の計測技術」

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1184>

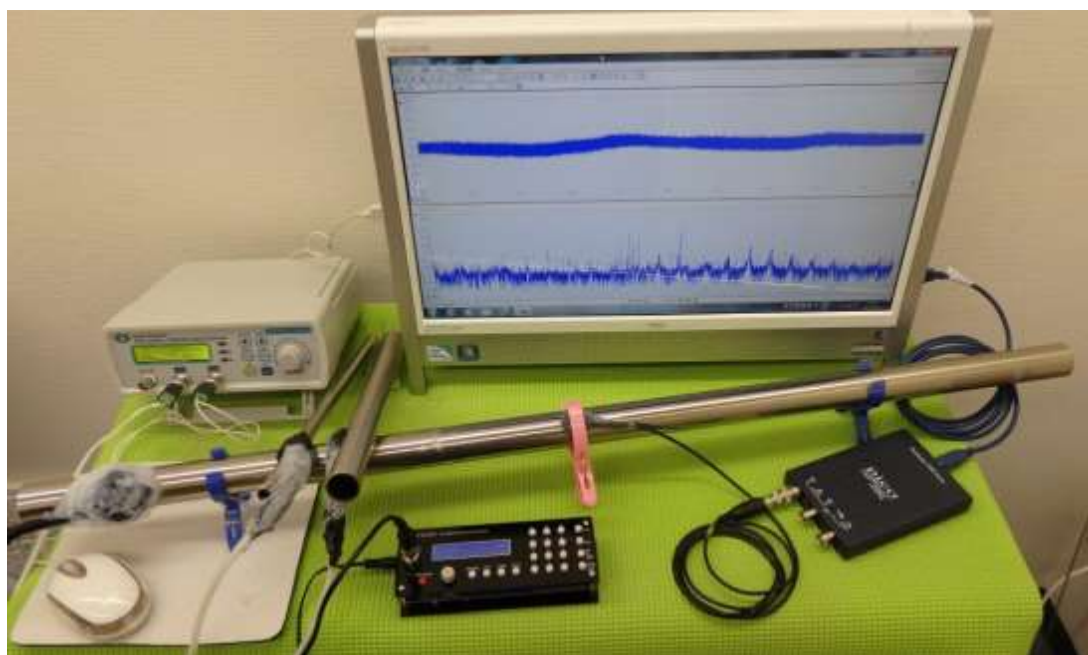


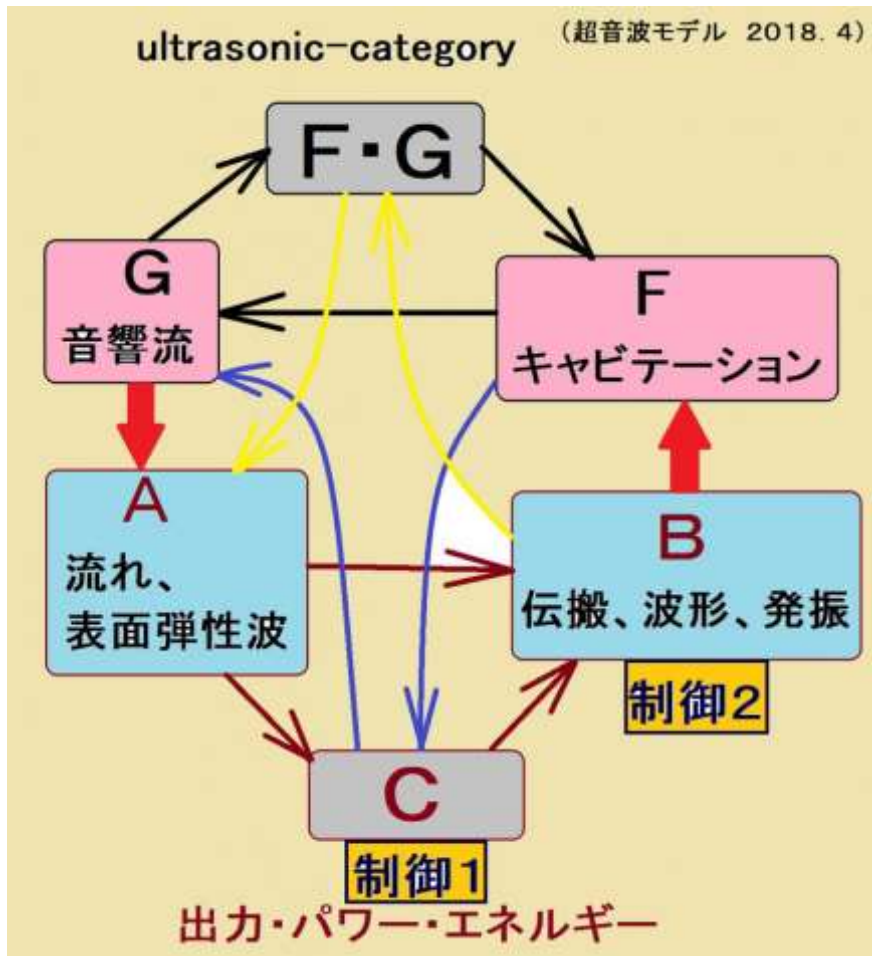
超音波プローブの＜発振制御＞技術を開発

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1590>

超音波の発振・制御技術を開発

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





抽象数学における、スペクトル系列を利用した超音波制御技術

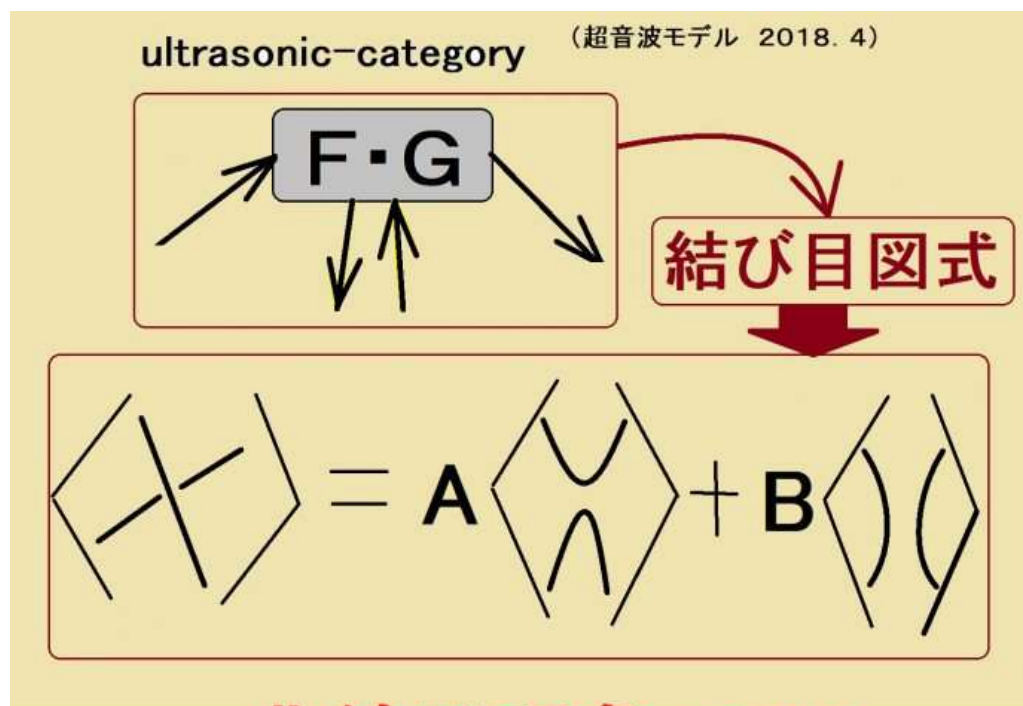
超音波システム研究所は、
 超音波の非線形性に関する現象を含めた状態を、
 抽象数学における
 Monoid(モノイドの圏)モデルとして、開発しました。



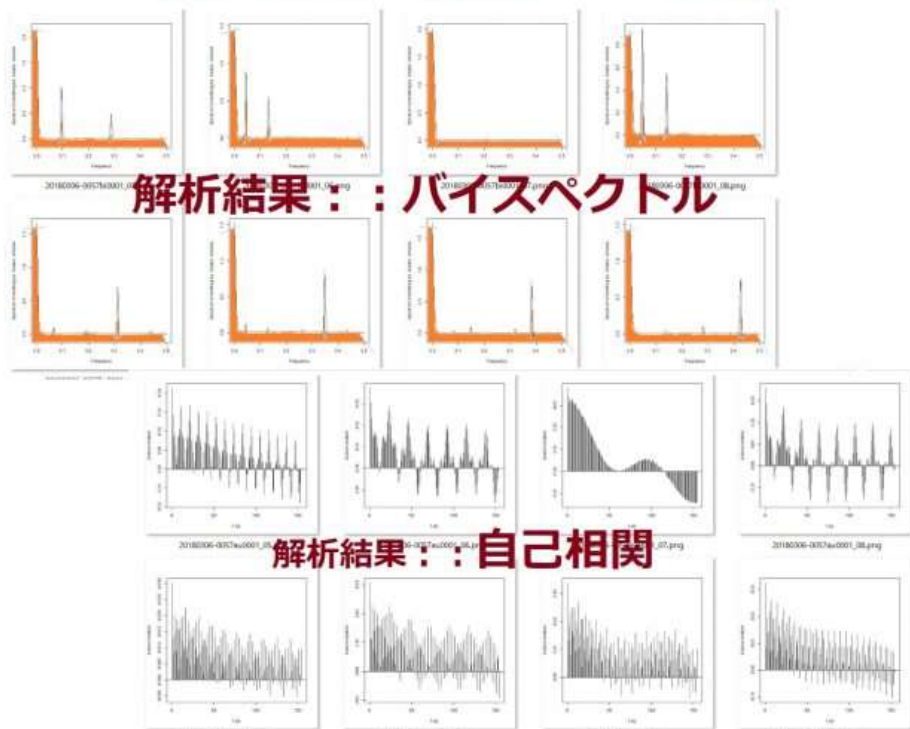
参考

<https://youtu.be/rooKBTvNWBI>

<https://youtu.be/RTKjM4GHXjo>



非線形現象の理解



このアイデアに基づいて、
超音波制御を行う、具体的な方法を
結び目図式のスペクトル系列として、開発しました。

今回開発した制御方法は、
超音波の音圧データを
自己回帰モデルでフィードバック解析することで、
キャビテーションと音響流の効果に関する
非線形現象の分類技術(高調波、低調化)を発展させました。



これまでのデータ解析から
効果的な利用方法を
以下のような
4つのタイプに分類してダイナミックに制御します。

- 1:キャビテーション主体型
- 2:音響流主体型
- 3:ミックス型
- 4:変動型

上記の各タイプについて
安定性・変化の状態・・・に関して
詳細な分類・調整により、
目的と効果に対する、効率のよい
各種条件の設定・調整が可能になりました。



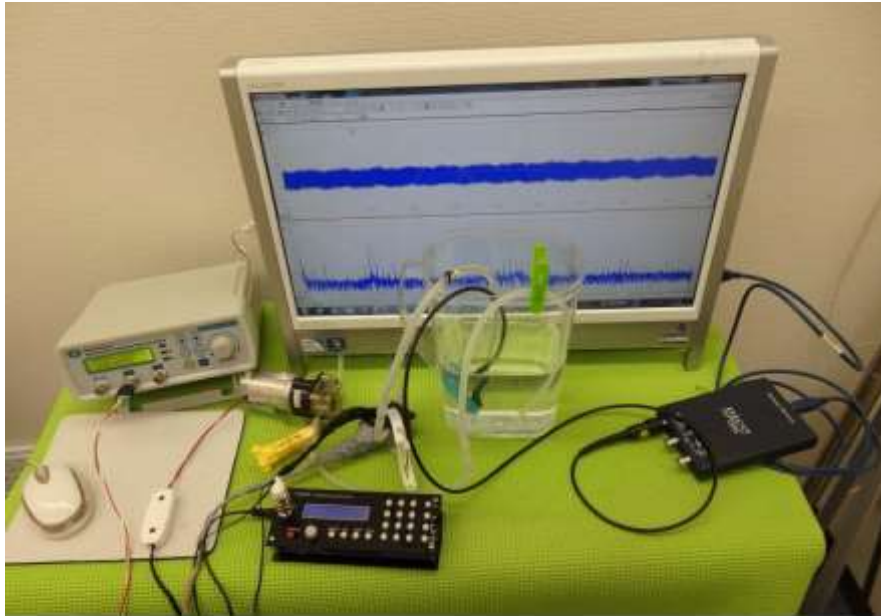
パイプ・水槽内面の洗浄
内面の流体抵抗を小さくする



各種分布の均一化

洗浄・攪拌……各種効果

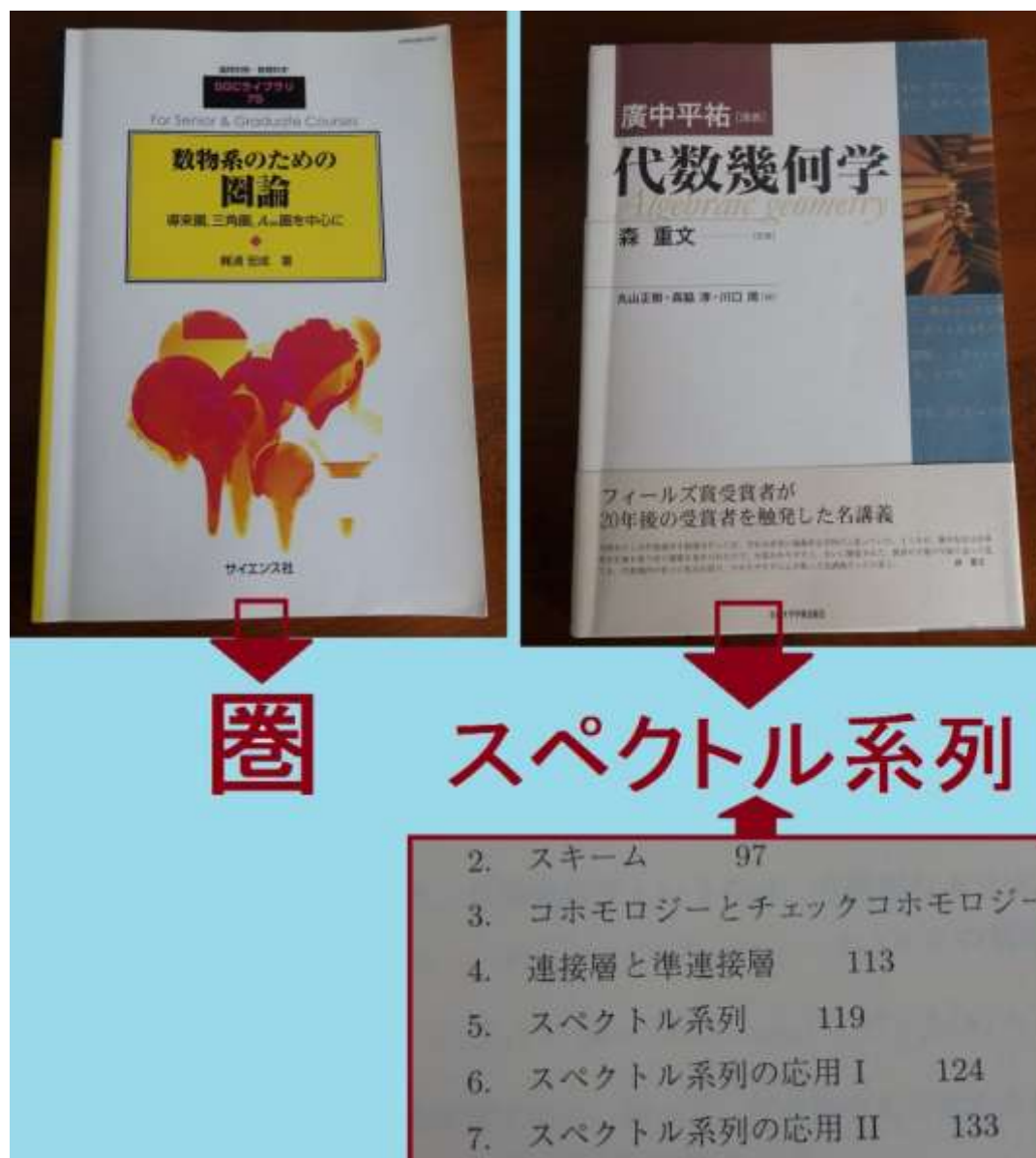
特に、洗浄に関しては
汚れの特性やバラツキに関する情報が得られにくい
このような分類・解析をベースに実験確認することで
効果的な超音波制御が、実現します。



この分類・制御の本質的なアイデアは、
 超音波による定在波の特徴を、
 抽象代数学の「導来関手」に適応させるということと、
 非線形現象の特徴を、
 Monoid(モノイドの圏)モデルに適応させるということです。



今回、複雑な超音波の変化を
結び目図式から得られるスペクトル系列として表現することで
時間経過で変わっていく、不安定な超音波の状態を
目的に合わせて、コントロールできるようになりました。

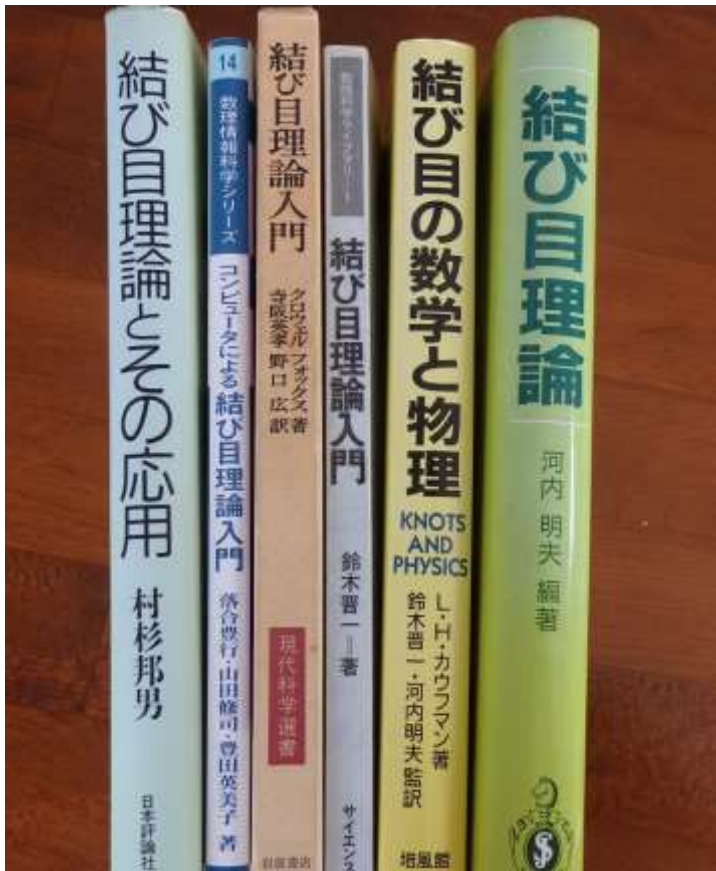


巻

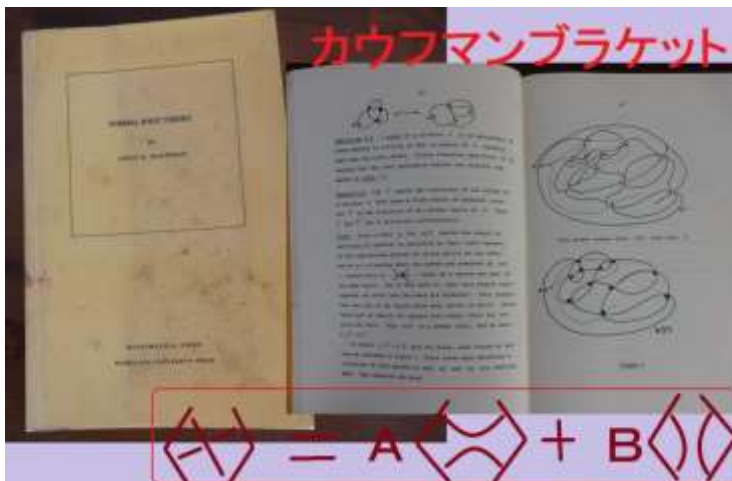
スペクトル系列

2.	スキーム	97
3.	コホモロジーとチェックコホモロジー	
4.	接続層と準接続層	113
5.	スペクトル系列	119
6.	スペクトル系列の応用 I	124
7.	スペクトル系列の応用 II	133

抽象的ですが
超音波の伝搬状態を計測解析するなかで
定在波と音響流に関する的確な解析により
キャビテーションを主体とした超音波の効果・・・を
効果的にコントロールできる事例が増えたことから
公表することにしました。



なお、超音波システム研究所の「非線形制御技術」は、この方法による、具体的な技術(流水式超音波、超音波シャワー)として対応しています。応用技術として非線形現象の発生状態に関する研究開発を進めています。「超音波利用の最も大きな効果が、非線形状態の変化にある」という考え方が、さらに一歩進んだと考えています。



<< 超音波のMonoid(モノイドの圏)モデル >>

基本的な超音波発振による現象全体をRing(環の圏)として、

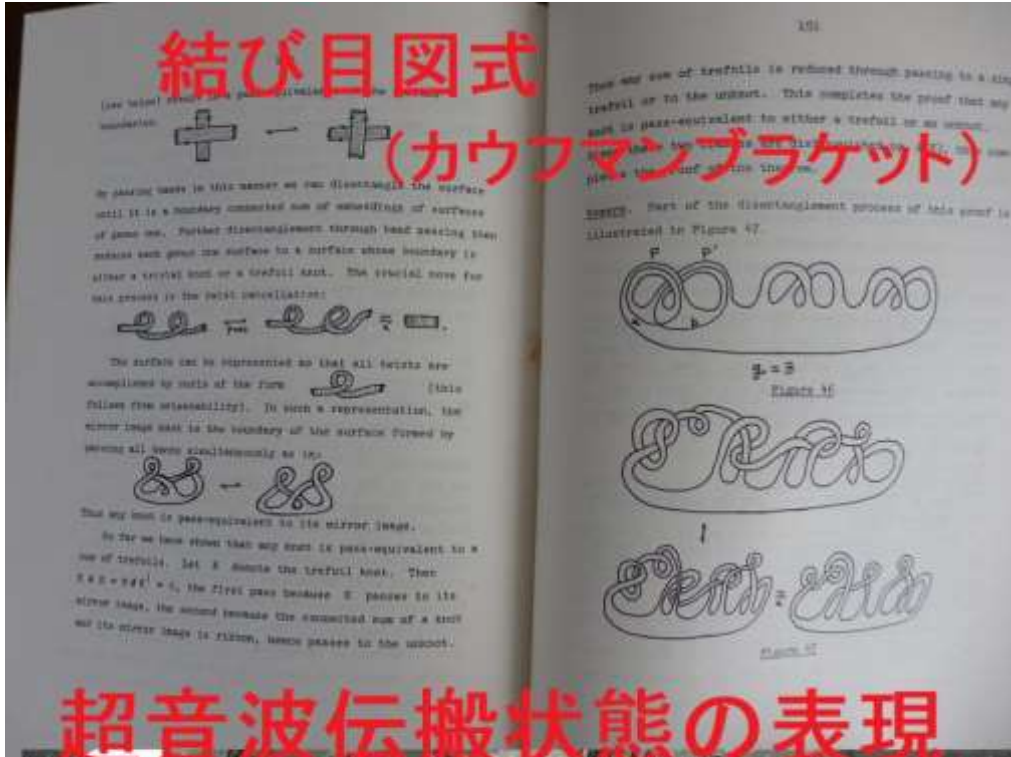
キャビテーション・・・による(発振周波数を主体とした)現象を

「アーベル群の圏」

加速度・音響流・・・による(伝搬周波数の変化を主体とした)現象を

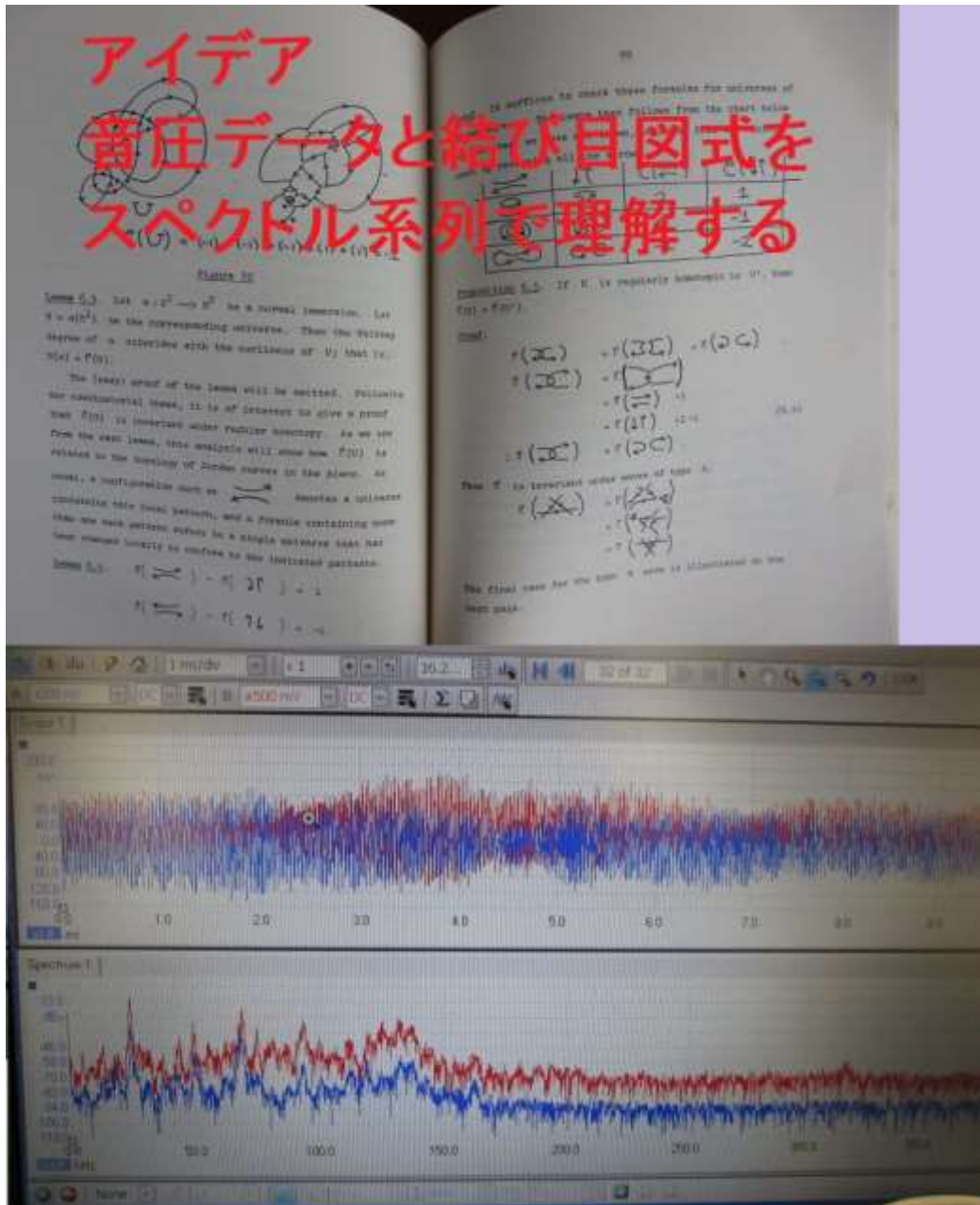
「Monoid(0元をもつ乗法の一元体)」

とするモデルを開発しました。



<< 超音波の三角化されたカテゴリーモデルによる制御 >>

キャビテーションと音響流による現象について
三角化された加法的カテゴリーモデルにより
制御パラメータ(流れ・表面弾性波、出力・パワー、周波数・発振)を
スペクトル系列のコホモロジーで、最適化します。



参考

モノイド圏モデルを利用した超音波制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=9692>

超音波の洗浄・攪拌・加工に関する「論理モデル」

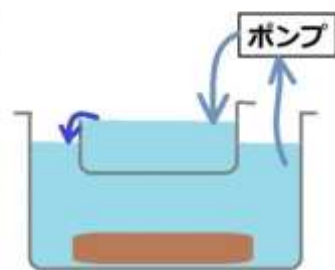
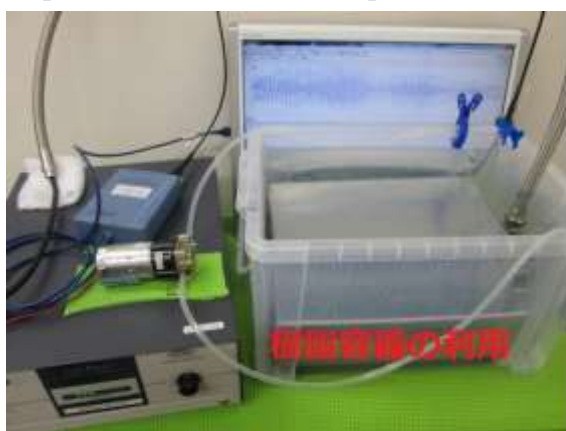
<http://ultrasonic-labo.com/?p=3963>

代数モデル

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1311>

数学的理論

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1350>



間接容器を利用した
オーバーフローシステム

音色と超音波

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1082>

物の動きを読む

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1074>

3種類の異なる周波数の「超音波振動子」を利用する技術

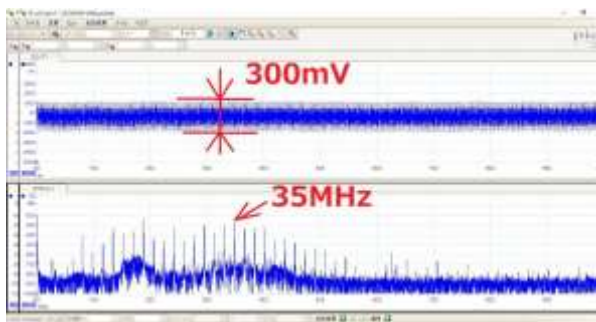
<http://ultrasonic-labo.com/?p=3815>

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>

オリジナル超音波システムの開発技術

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



超音波資料

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

超音波(論理モデルに関する)研究開発資料

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1716>

音圧測定に基づいた「超音波洗浄資料」の無料提供

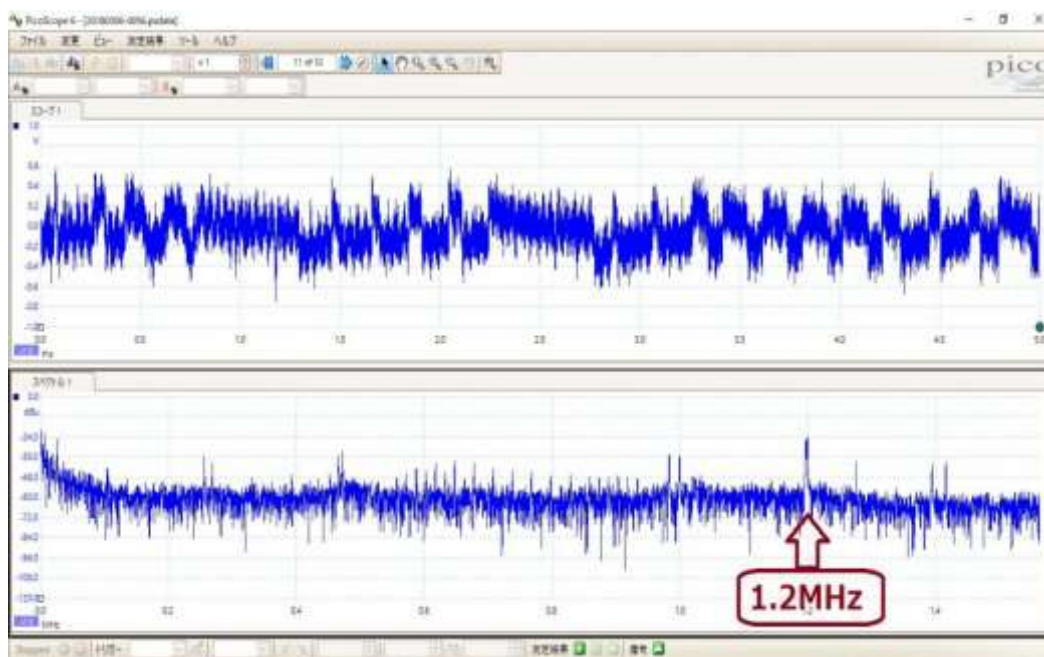
<http://ultrasonic-labo.com/?p=3829>

コンサルティング対応として

上記のモデルを適切に設定することで

以下の技術を実現します。

- 1) ジャグリング定理を応用した「超音波制御」技術
- 2) 音色と超音波・音と超音波の組み合わせ制御技術
- 3) 「脱気・マイクロバブル発生装置」の利用技術
- 4) 超音波機器の<計測・解析・評価>技術



超音波コンサルティング

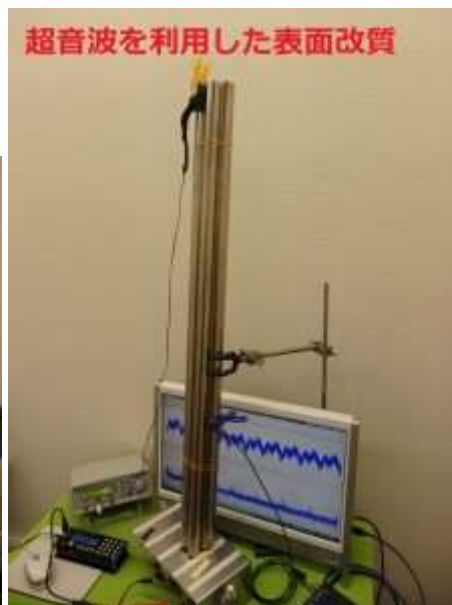
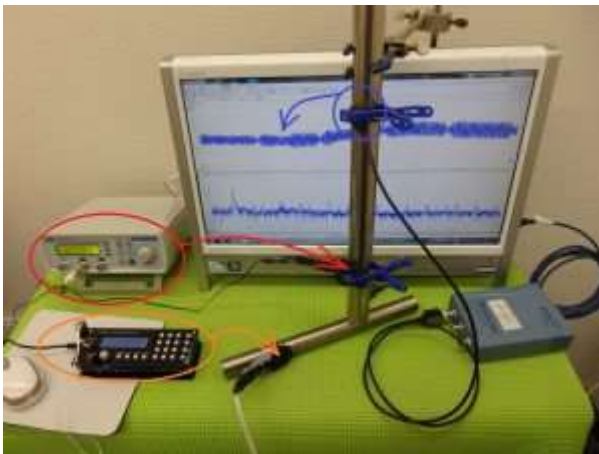
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2187>

超音波コンサルティング

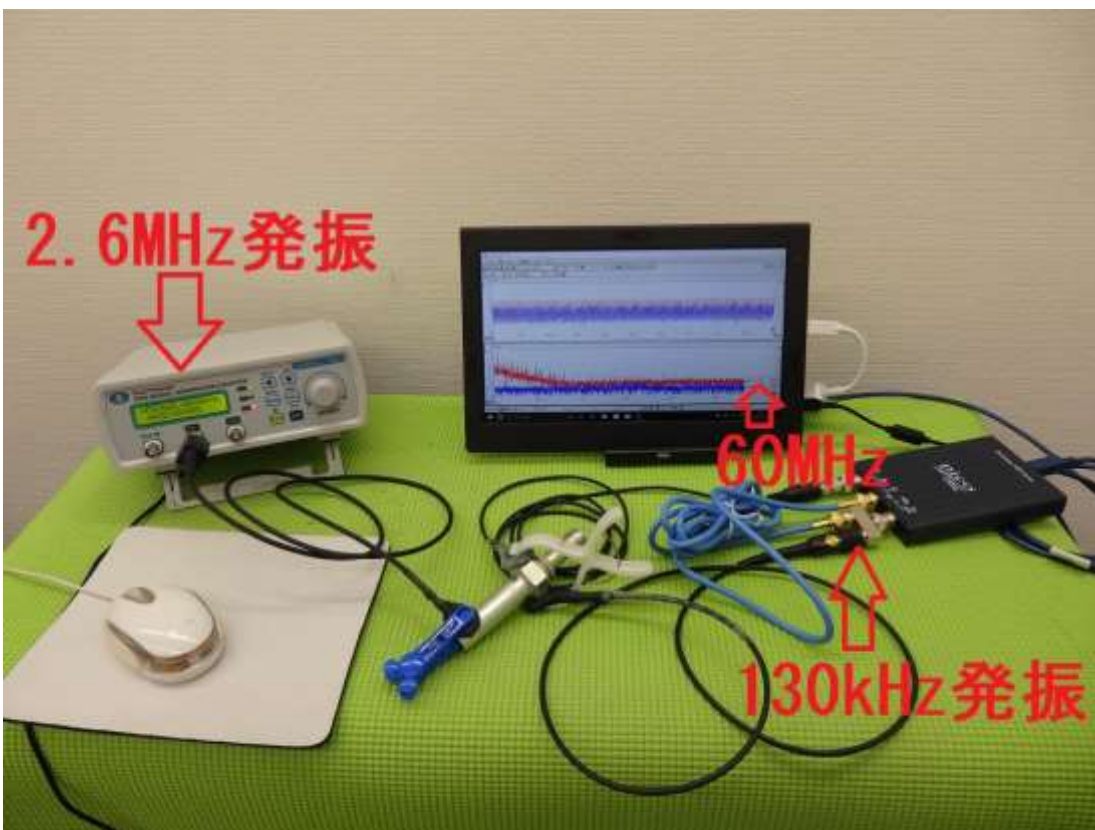
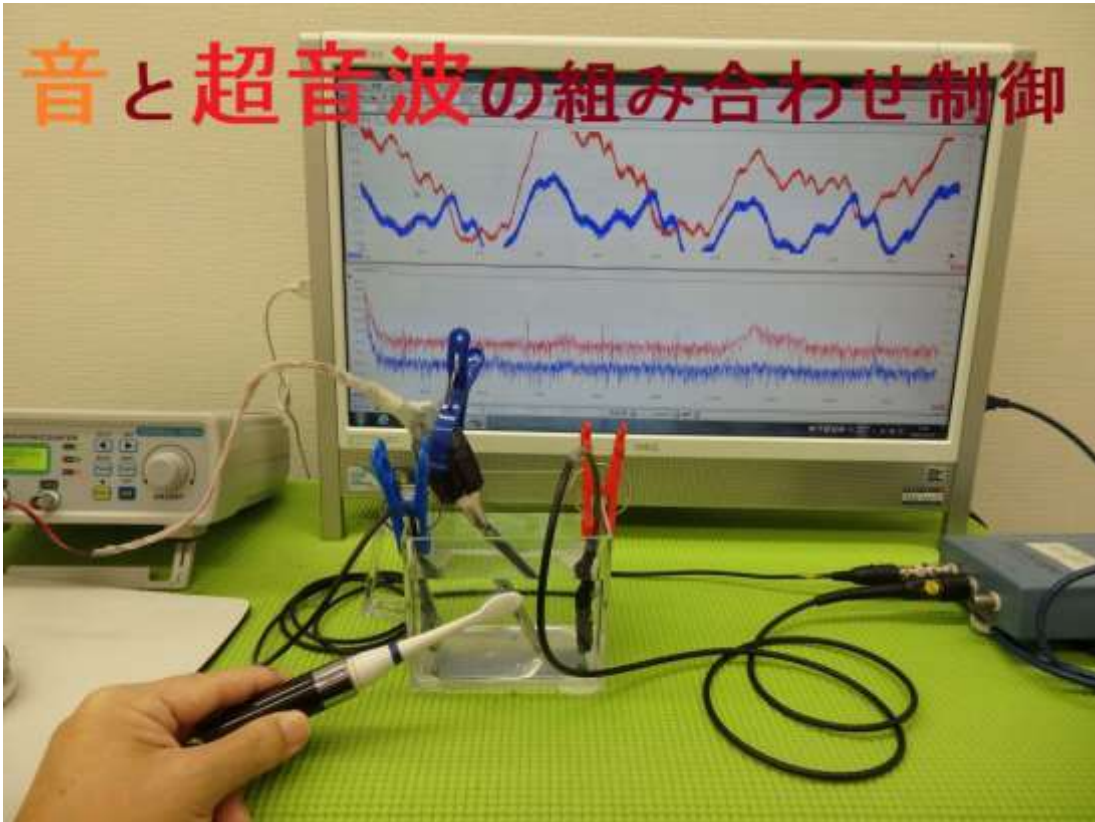
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2295>

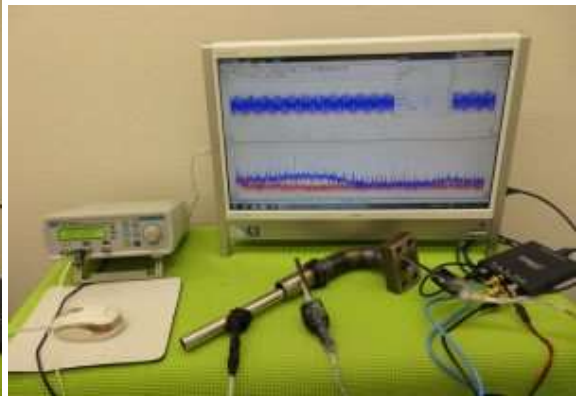
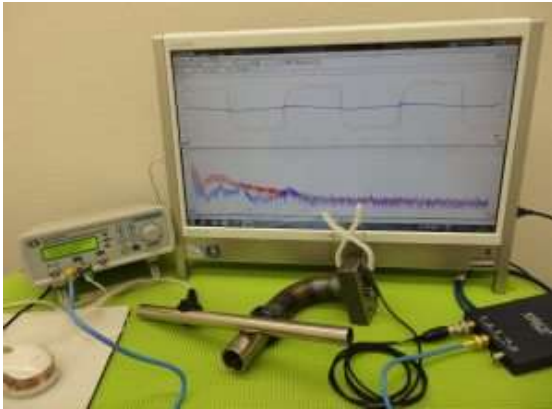
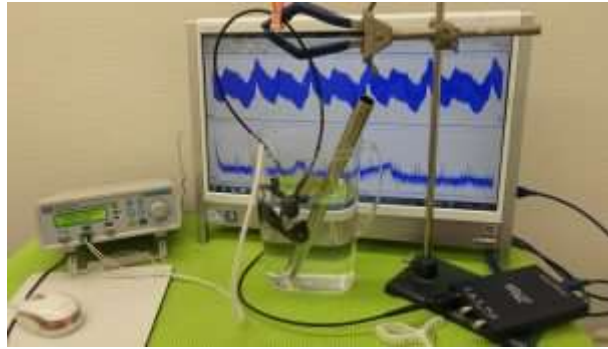
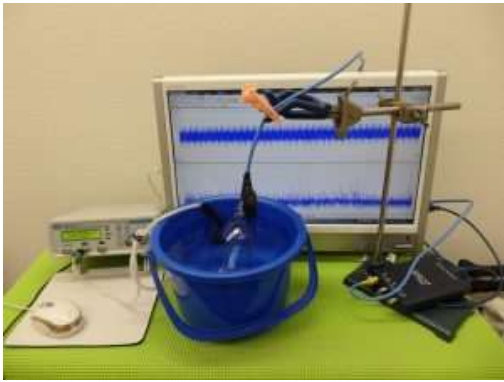
超音波装置の最適化技術をコンサルティング提供

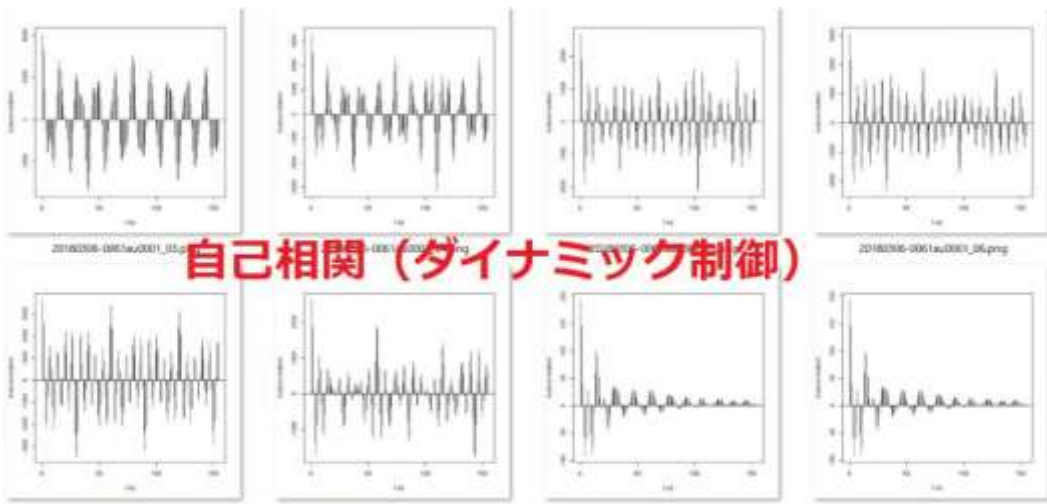
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1401>

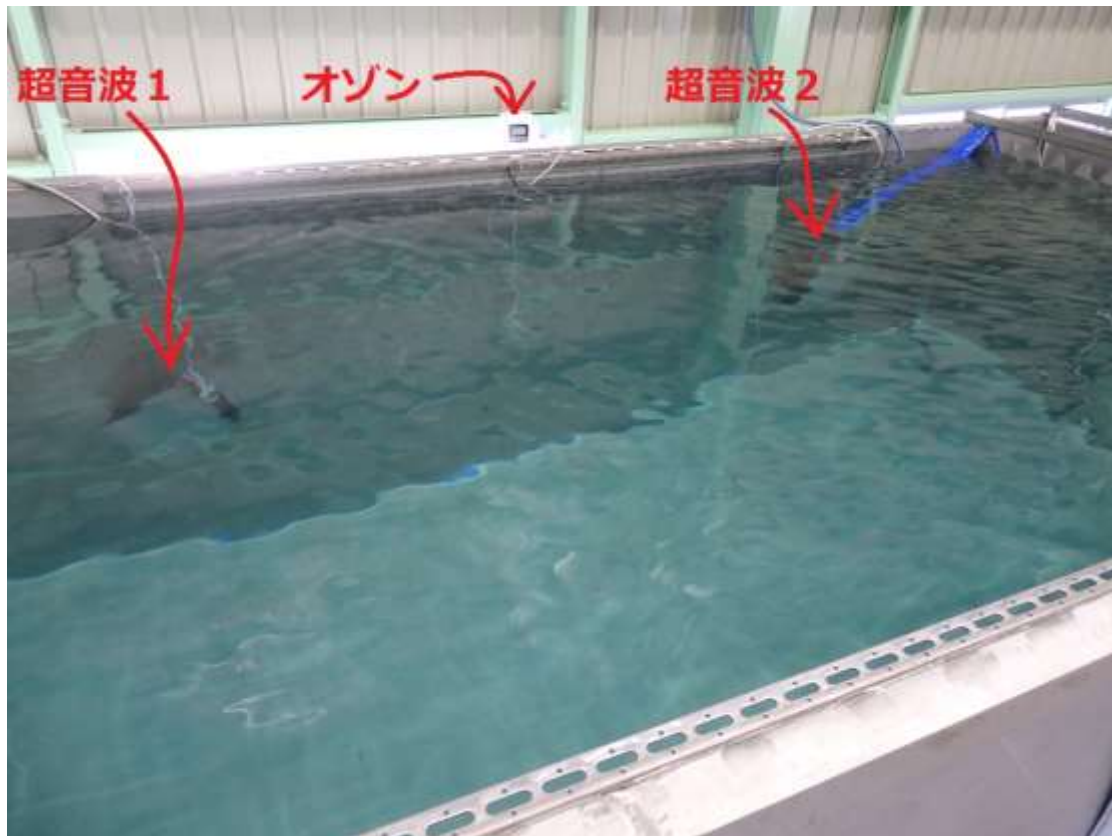


音と超音波の組み合わせ制御









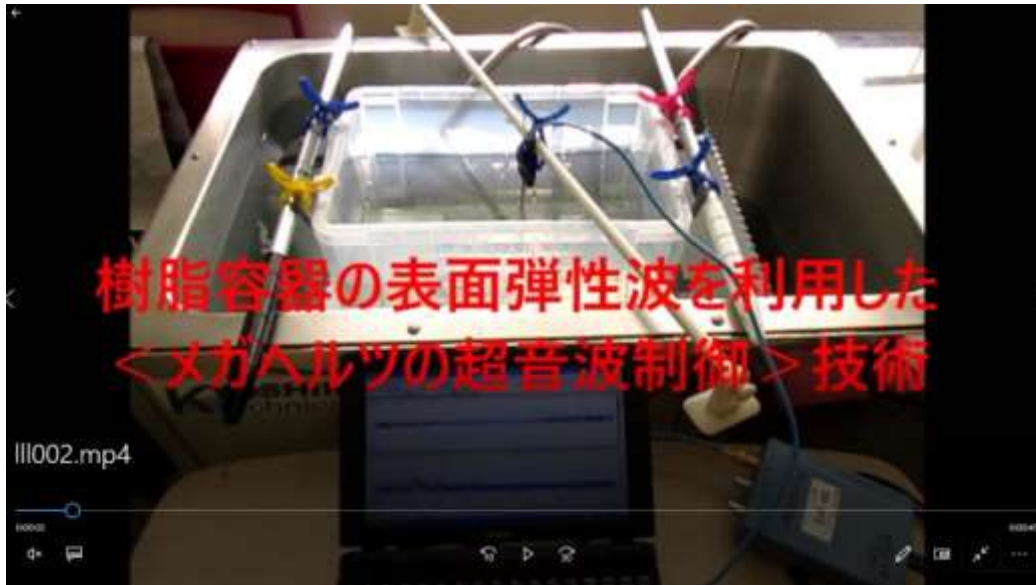
** 超音波と表面弾性波 **

<https://youtu.be/gSLuc8rKEoU>

<https://youtu.be/qn7Kgidp6Oo>

<https://youtu.be/O2ySJoGFTjo>

<https://youtu.be/-RejpkOoV4o>



https://youtu.be/PbyJxehrN_4

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

<https://youtu.be/BBVBWDtfWAA>

<https://youtu.be/l5j8M9qZsHc>



<https://youtu.be/oKiw834d9NQ>

<https://youtu.be/QR4TFjwnCyU>

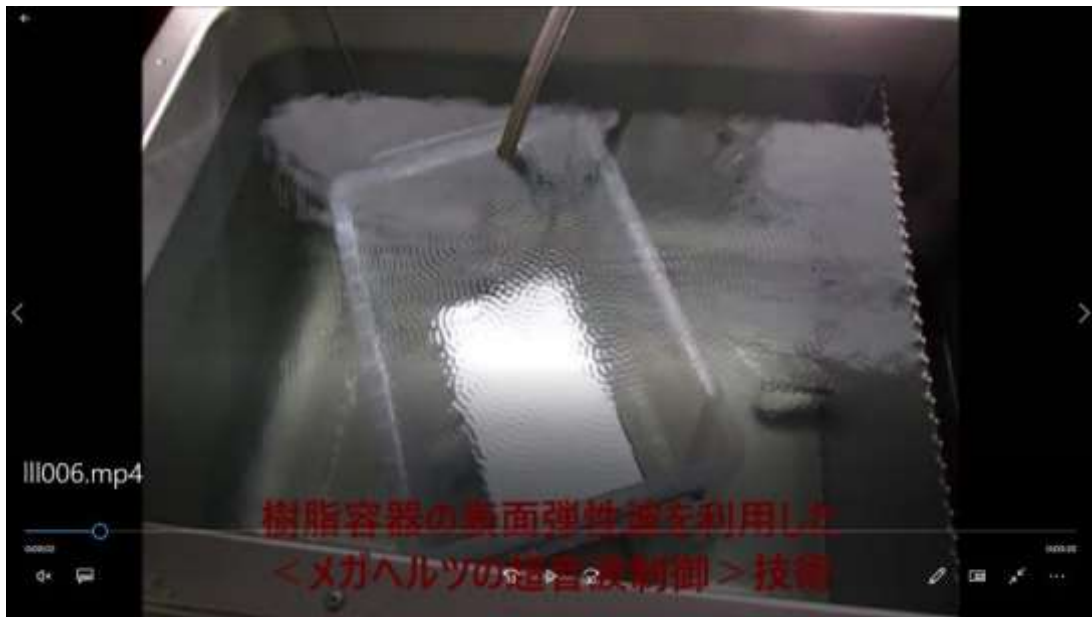
<https://youtu.be/UDWusYFmr80>

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

<https://youtu.be/zZyKvQf3Idw>

<https://youtu.be/eyMVHQAHW9A>

<https://youtu.be/cBlvh8Ov5RA>



超音波の組み合わせ制御技術

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

オリジナル超音波システムの開発技術

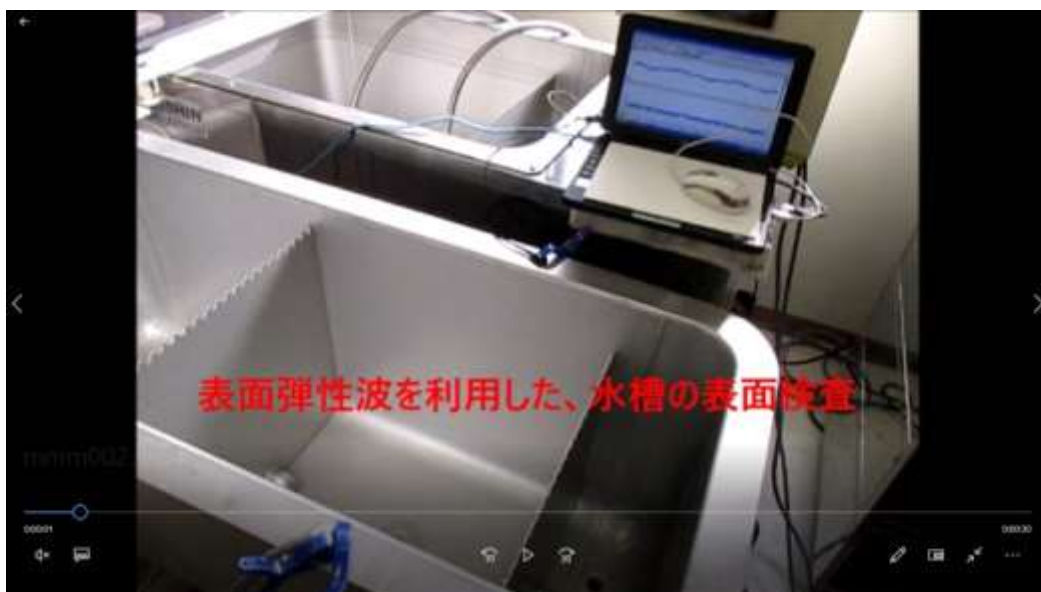
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1546>

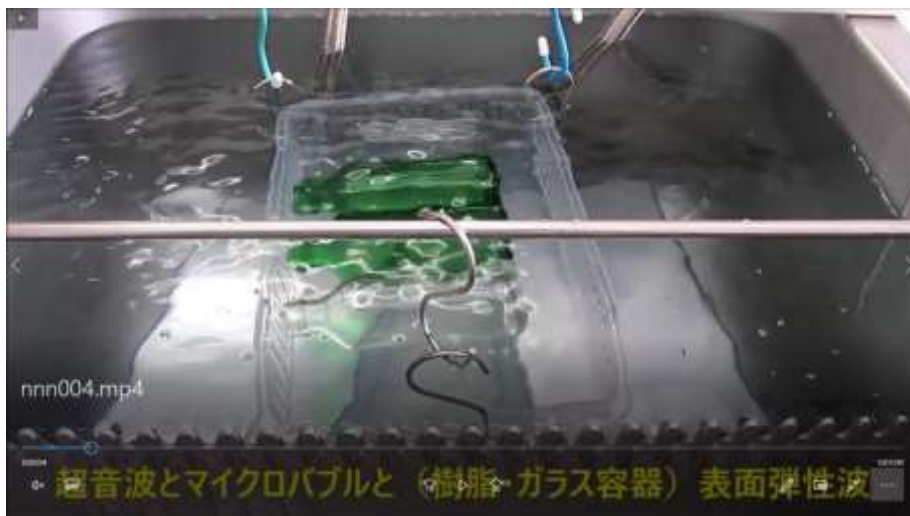
表面弾性波の利用技術

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

オリジナル技術リスト

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





＜脱気・マイクロバブル発生液循環システム＞による
超音波の非線形制御

<https://youtu.be/yqgxYnaeTi4>

<https://youtu.be/taHbwHqO7Kk>

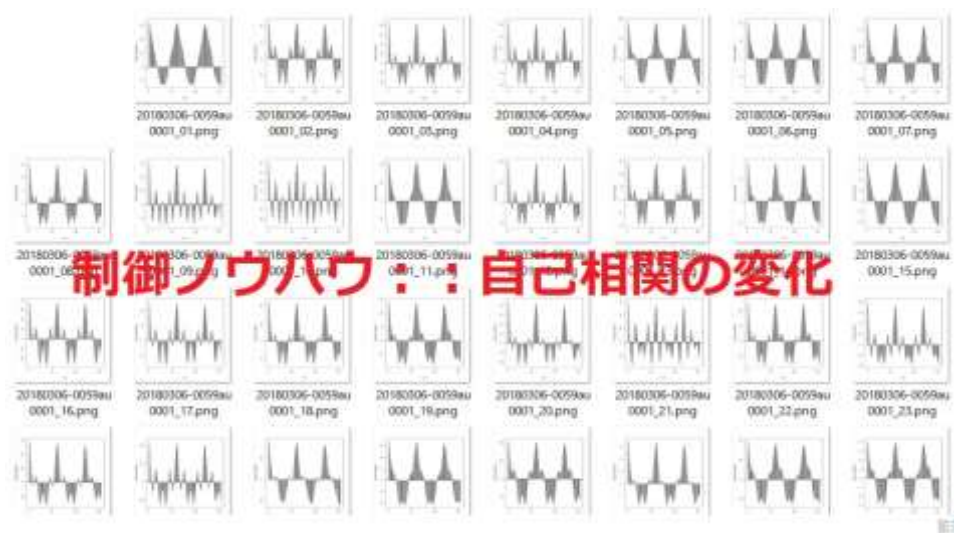
<https://youtu.be/LaKOoj9goZo>

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



<https://youtu.be/TTuBQfifCXc>

https://youtu.be/bvloDaof_5M



<https://youtu.be/VTcCtovZY28>

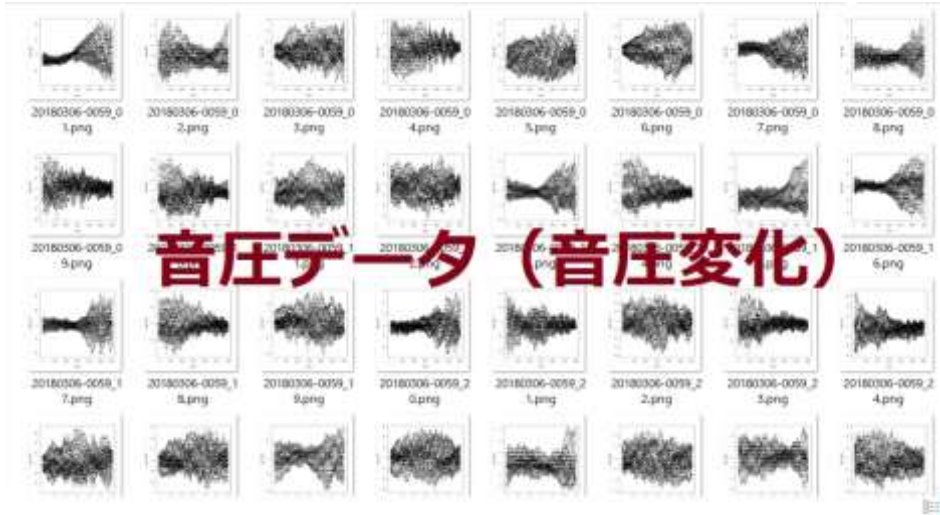
<https://youtu.be/E7-NyvkyR9E>

<https://youtu.be/ITQxCV-k1uE>



<https://youtu.be/mHczXBQwh1E>

<https://youtu.be/ZZQFykAXPoc>



<https://youtu.be/vGDZC6rqdFA>

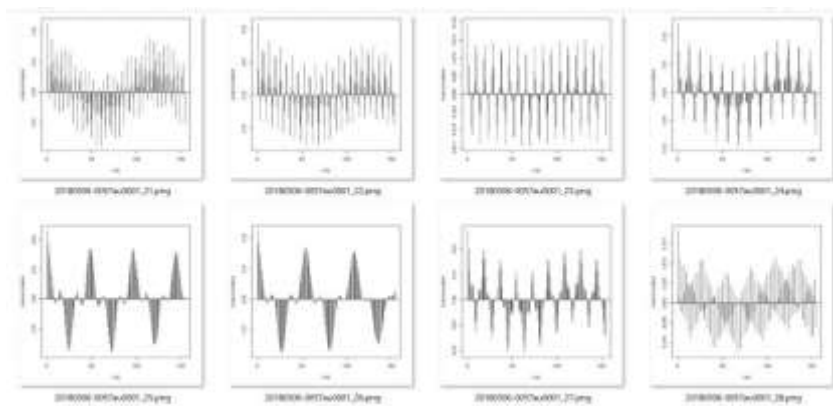
<https://youtu.be/aIyDzZ-KmNM>

https://youtu.be/n3VrM_lvVjQ



<https://youtu.be/PTzI1NOoPx8>

<https://youtu.be/kIEz5IF9fwQ>



■参考

超音波の発振・制御技術を開発

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

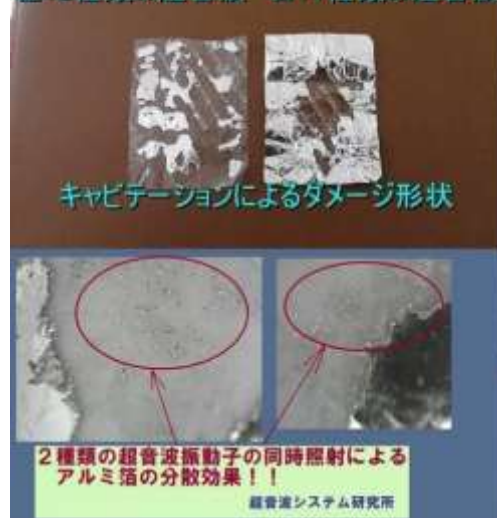
オリジナル技術(音圧測定解析)

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

超音波攪拌(乳化・分散・粉砕)技術

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

左:2種類の超音波 右:1種類の超音波



超音波の新しい「分散制御技術」



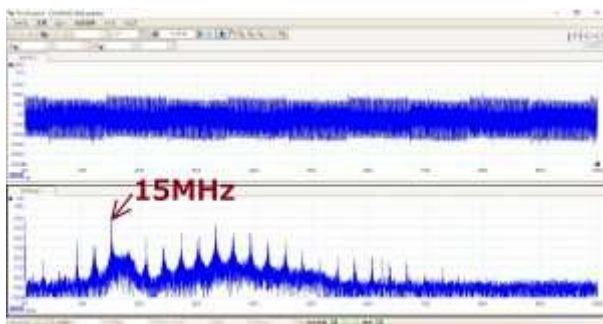
ポイント:

(ステンレス、樹脂・・・)間接容器の

超音波とマイクロバブルによる表面処理

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>

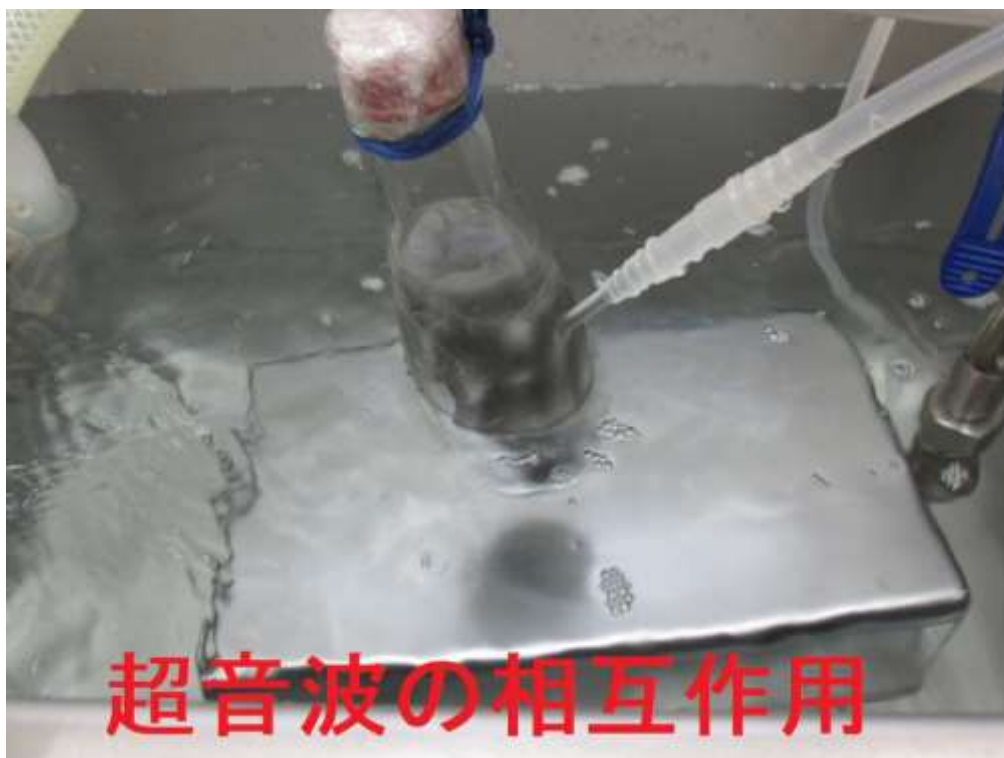


アルミ箔の超音波分散

<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

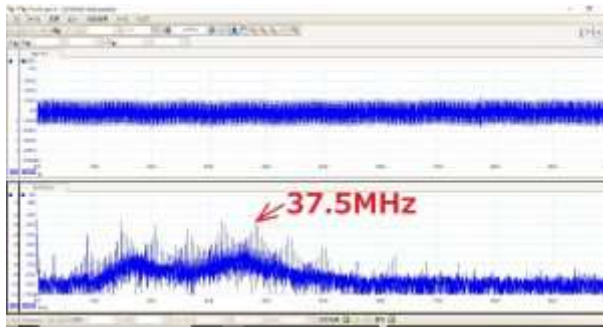
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1454>

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

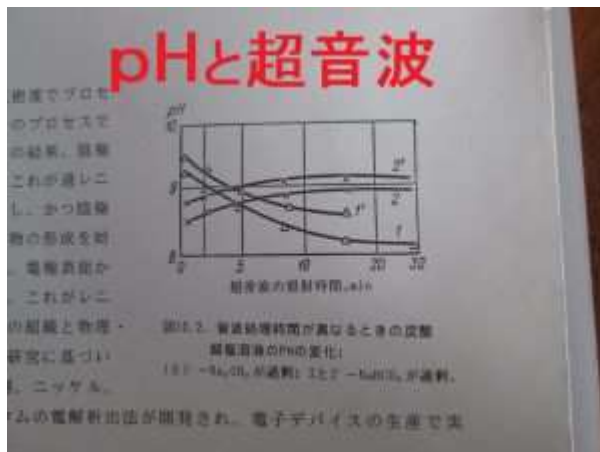
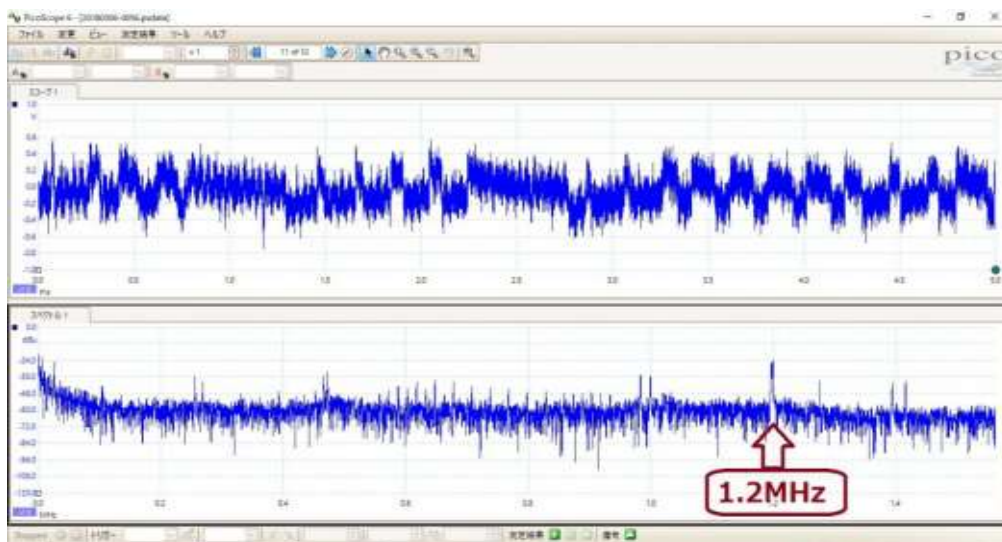
<http://ultrasonic-labo.com/?p=9232>

超音波の洗浄・攪拌・加工に関する「論理モデル」

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

超音波攪拌装置 (推奨) 20160712

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/8b22150e4b345ecbe10dfd612300047a.pdf>





メガヘルツの超音波発振制御プローブを開発

超音波システム研究所は、
超音波伝搬状態のコントロールに関して、
ファンクションジェネレータと組み合わせることで、
1-100MHzの超音波伝搬状態を利用可能にする
メガヘルツの超音波発振制御プローブを開発しました。

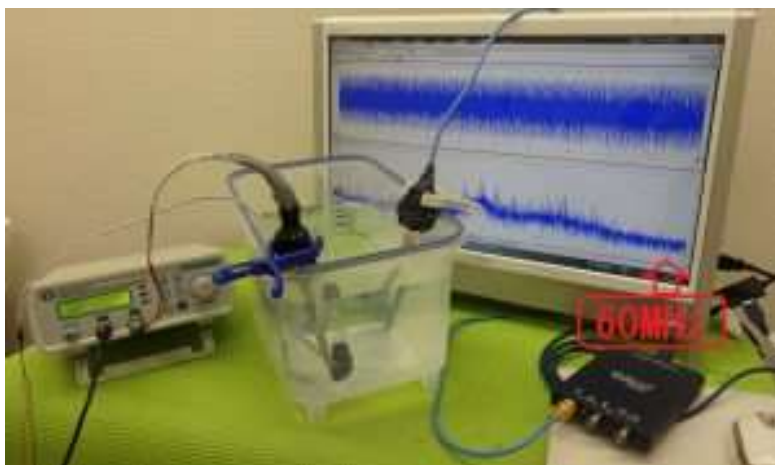


参考動画

<https://youtu.be/u9nqwPQ4aUY>

<https://youtu.be/i7nyEbhtK1w>

<https://youtu.be/UhmpEGeQxVo>



<https://youtu.be/FCeQWbVNVzg>

<https://youtu.be/X8VFzTt5oUE>

<https://youtu.be/X8VFzTt5oUE>

<https://youtu.be/Ar4OqWMHt3s>

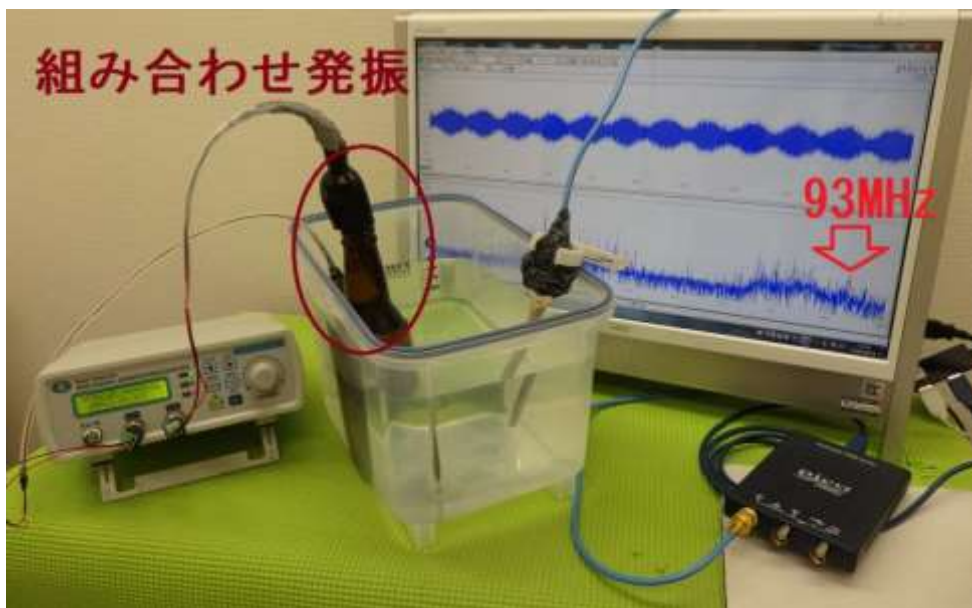


メガヘルツの超音波発振制御プローブ

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14570>

メガヘルツの超音波を利用する超音波システム技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14350>



超音波プローブ

<http://ultrasonic-labo.com/?p=11267>

超音波プローブによる

<メガヘルツの超音波発振制御>技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1811>

メガヘルツの超音波発振制御プローブ



音圧測定プローブ（汎用タイプ）



超音波発振制御プローブ



ステンレス部材への取り付け設定により
発振状態をコントロールしています

超音波洗浄機の
音圧測定専用プローブ



* * *

https://youtu.be/X1K_TEM_xAc

<https://youtu.be/TOSoDPxmjsU>

<https://youtu.be/u53xGuIu-8g>

超音波洗浄器とマイクロバブルと表面弾性波

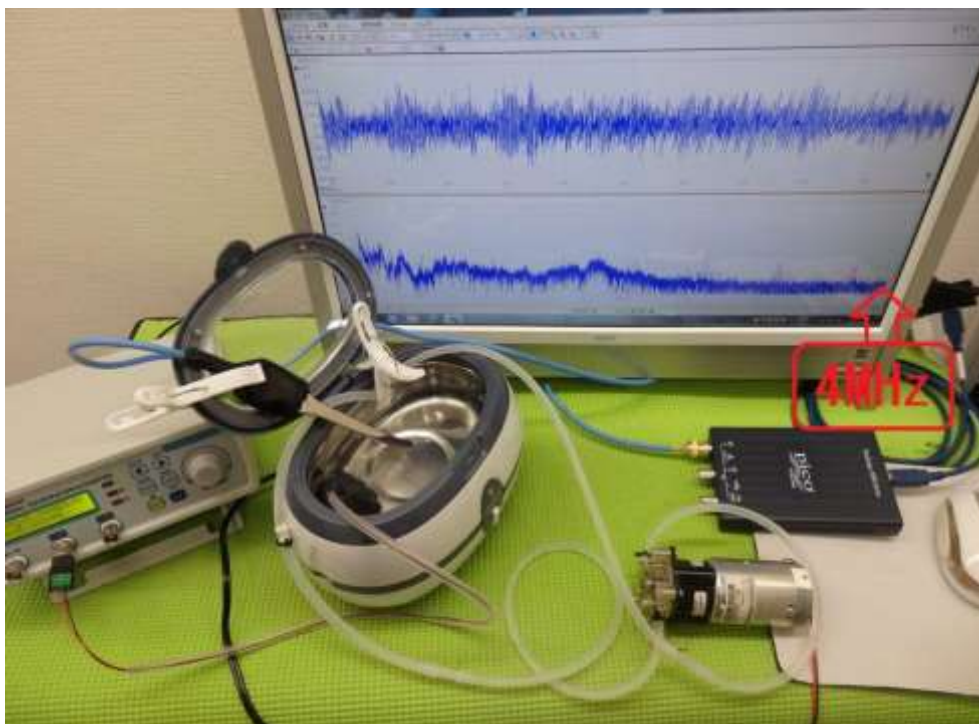


<https://youtu.be/Vcqi4qyNRhk>

<https://youtu.be/wY8v8OXYwMQ>

<https://youtu.be/b68QuIPmNoU>

<https://youtu.be/P3lWJxI8oNI>



<https://youtu.be/9H5g1zAFyFc>

<https://youtu.be/ZA65ek3wKH0>

<https://youtu.be/8fmqBO9gqxU>



<<超音波技術>>

メガヘルツの超音波発振制御プローブ

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14570>

メガヘルツの超音波を利用する超音波システム技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14350>



グラフ青：洗浄液の音圧変化

グラフ赤：水槽表面の音圧変化

超音波プローブ

<http://ultrasonic-labo.com/?p=11267>

超音波プローブによる

＜メガヘルツの超音波発振制御＞技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1811>

