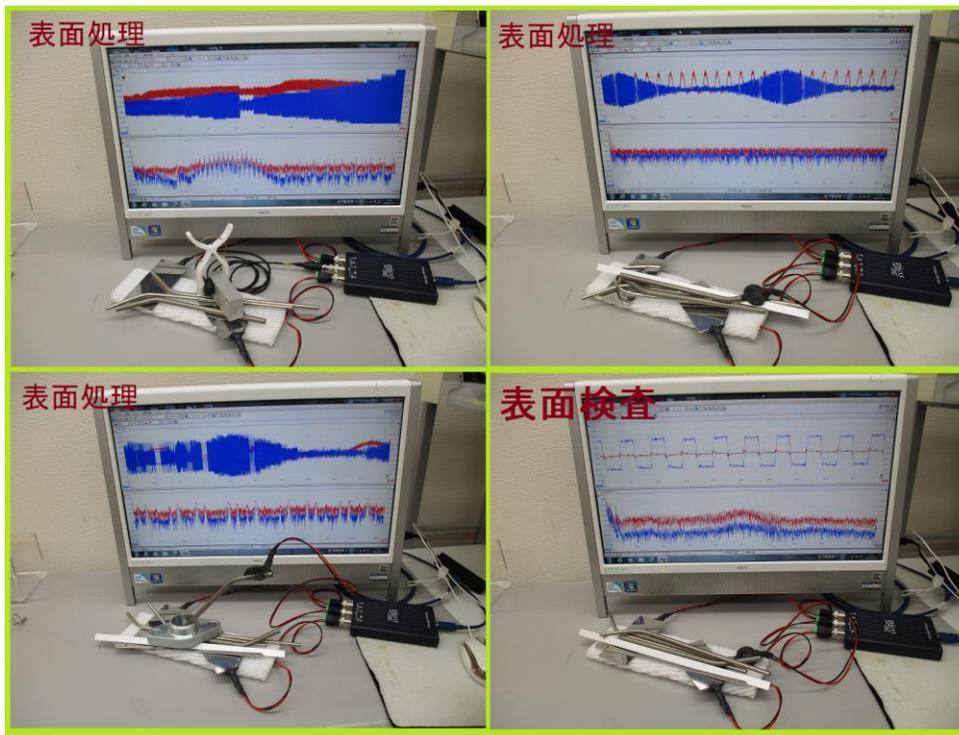
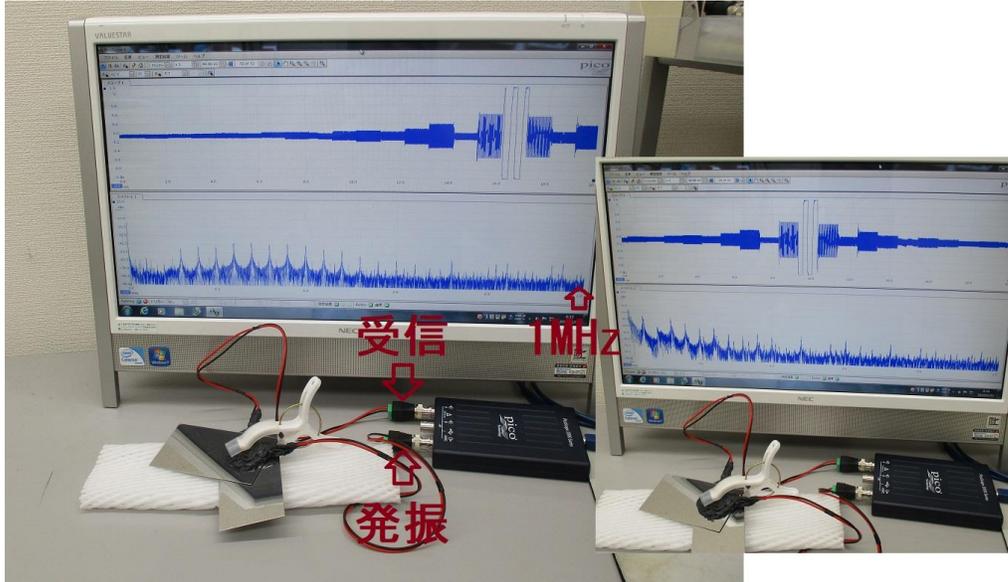


超音波伝搬実験(表面弾性波の相互作用)

超音波システム研究所は、
音圧測定解析装置(超音波テスター)と
メガヘルツの超音波発振制御プローブの製造技術により
超音波システムの音響特性(超音波の相互作用を測定解析)を考慮した、
「**超音波の非線形伝搬制御技術**」を開発しました。



今回開発した技術により
「超音波の発振(発振機・振動子・・・)」による
対象物・超音波機器・治工具・・・を含めた、
各種の相互作用を測定解析に基づいて、
目的に合わせた、超音波のダイナミック制御が、可能になりました。
注: 自己相関、パースペクトル、パワー寄与率、インパルス応答
特に、
高調波に関する超音波と対象物の相互作用を検出・確認することで
複雑な形状や、精密部品の洗浄に対する効果的な
制御(液循環、治工具、洗浄物の固定方法、・・・)が明確になります。
従って、適切な
超音波周波数の選択や
異なる超音波周波数の振動子の組み合わせ・・・
対象物に合わせた使用方法が決定できます。

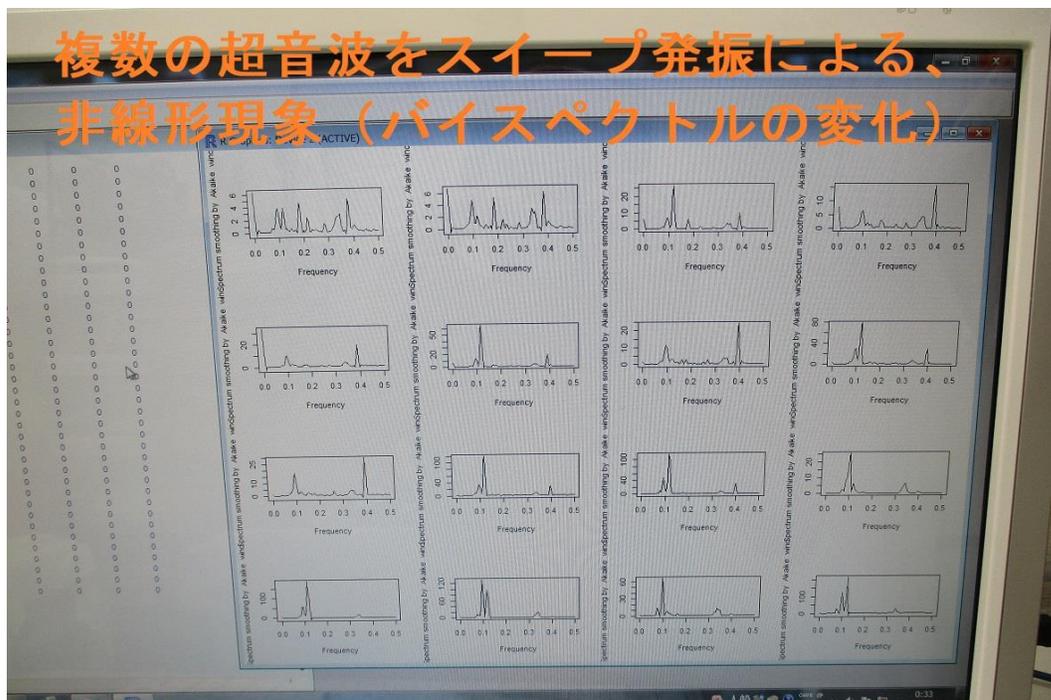


これは、加工・洗浄・表面改質・化学反応の促進・・・に対して
目的に合わせた
効果的な超音波利用技術です。
間接容器や治工具
対象物の数量・・・に対する相互作用もあり
解析は、複雑ですが
各種の適用が可能になります
オリジナルの超音波伝搬状態の測定・解析技術により、
以下の事項について
実験確認を続けた結果として、このような方法を開発しました。



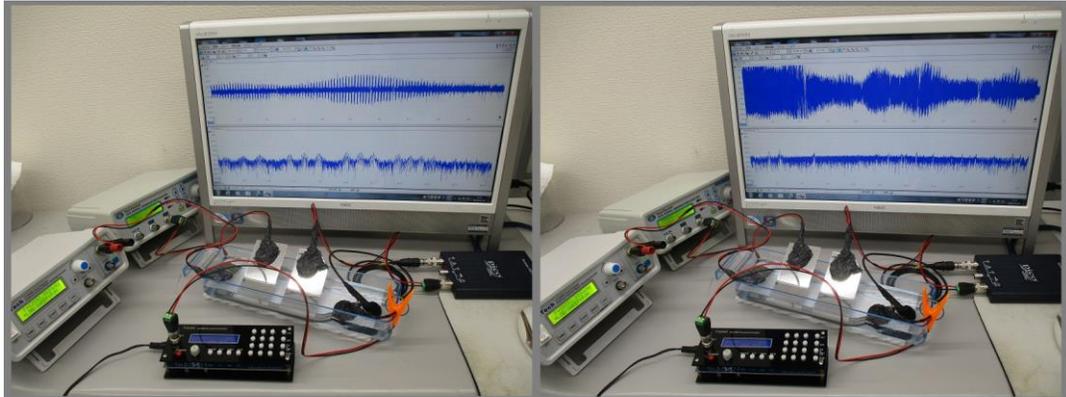
表面弾性波を利用した、超音波の発振制御実験

- 1) 超音波の非線形現象と、洗淨・加工・攪拌・溶接・めっき効果の解析
- 2) 洗剤・溶剤・・・洗淨液による超音波の非線形現象の解析
- 3) 流水式超音波の効果について超音波の効果を解析
- 4) 超音波による、部品の表面検査技術の開発
- 5) 超音波伝搬現象に関する、代数モデルの研究
各種部品・・・に対して効果的な実績が増えています。



<<超音波の音圧測定・解析>>

- 1) 時系列データに関して、**多変量自己回帰モデルによるフィードバック解析**により測定データの統計的な性質(超音波の安定性・変化)について解析評価します
- 2) 超音波発振による、発振部が発振による影響を**インパルス応答特性・自己相関の解析**により対象物の表面状態・・・に関して超音波振動現象の相互作用として解析評価します
- 3) 発振と対象物(洗淨物、洗淨液、水槽・・・)の相互作用を**パワー寄与率の解析**により評価します
- 4) 超音波の利用(洗淨・加工・攪拌・・・)に関して超音波効果の主要因である対象物(表面弾性波の伝搬)あるいは対象液に伝搬する超音波の**非線形(バースペクトル解析結果)現象**により超音波のダイナミック特性を解析評価します

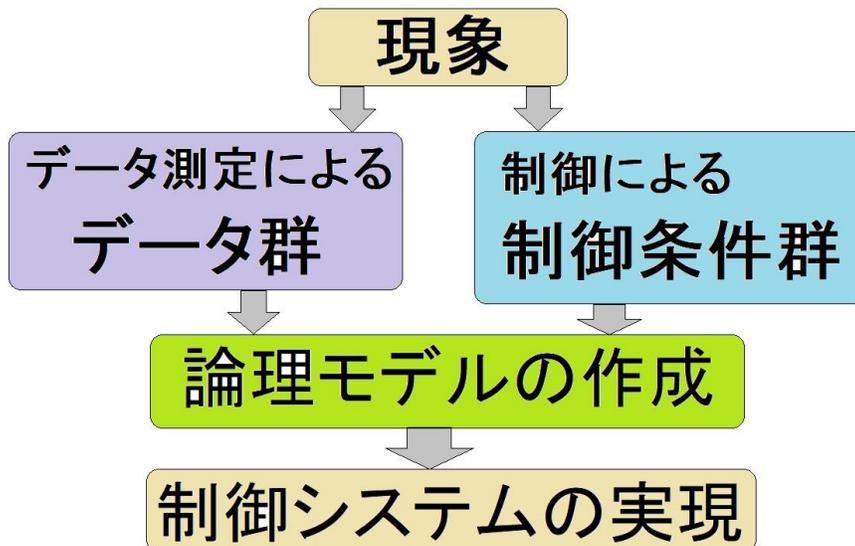


複数の超音波をスイープ発振することによる、
超音波の非線形伝搬制御技術

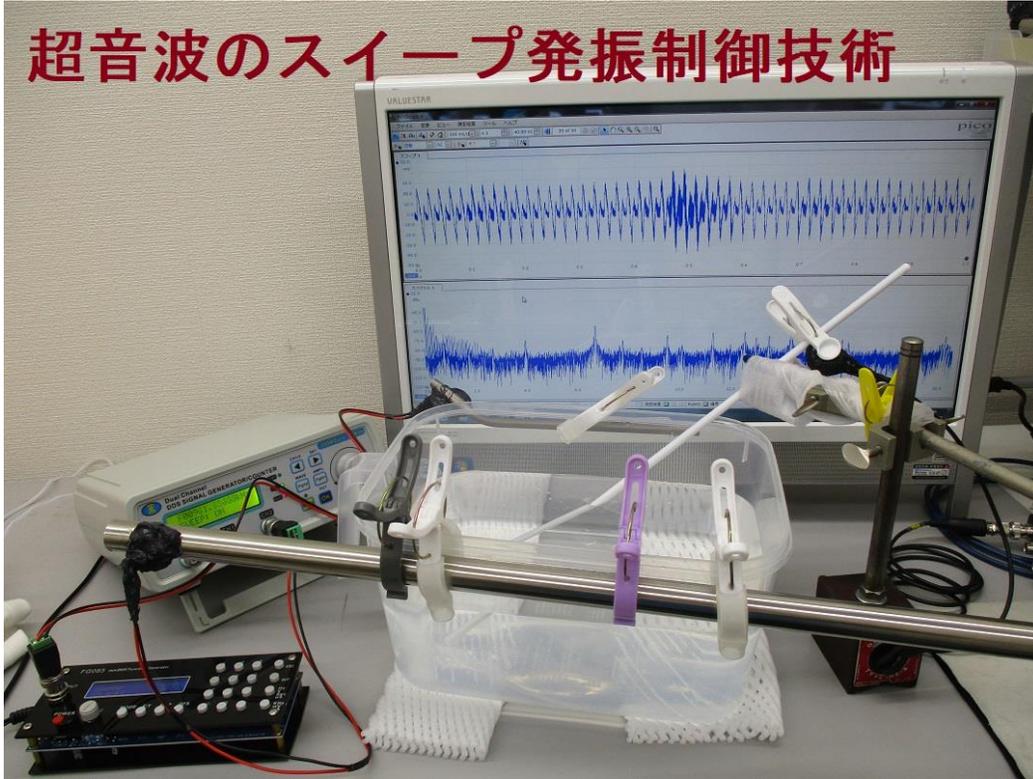
この解析方法は、
複雑な超音波振動のダイナミック特性を
時系列データの解析手法により、
超音波の測定データに適応させる
これまでの経験と実績に基づいて実現しています。

<<考え方>>

超音波利用に関して、
超音波振動のダイナミック特性を把握することが
最も重要で、このダイナミック特性をコントロールすることが
超音波利用技術だと考えています



超音波のスweep発振制御技術

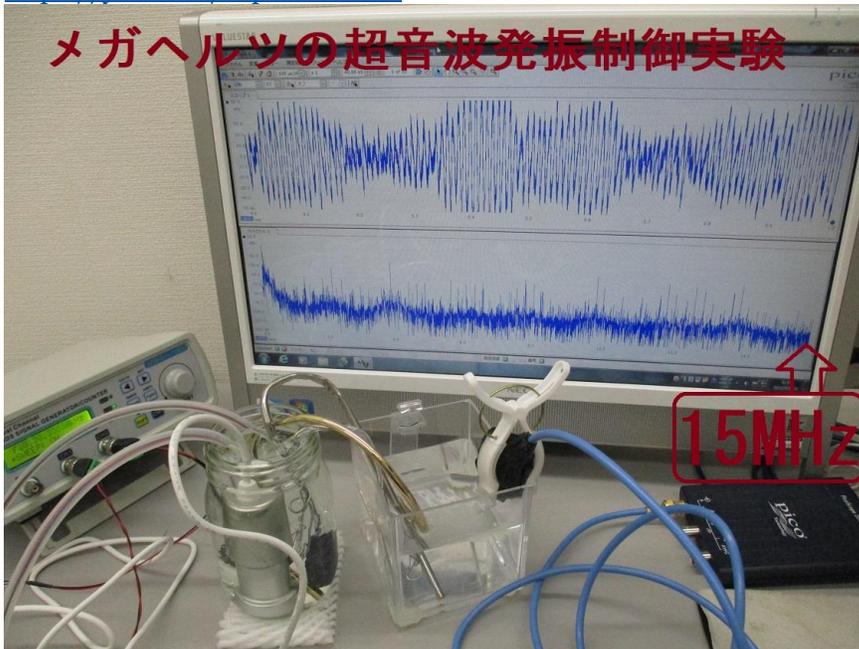


■参考(動画)

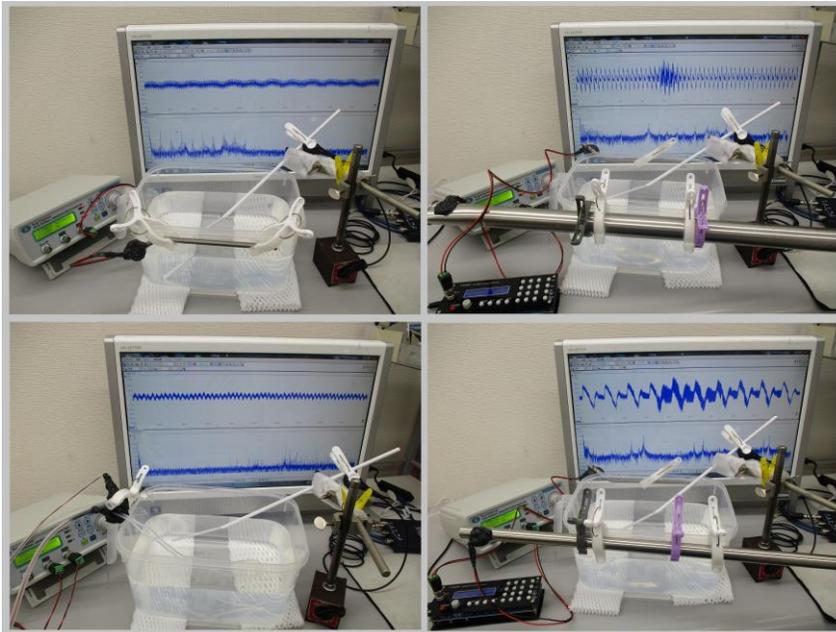
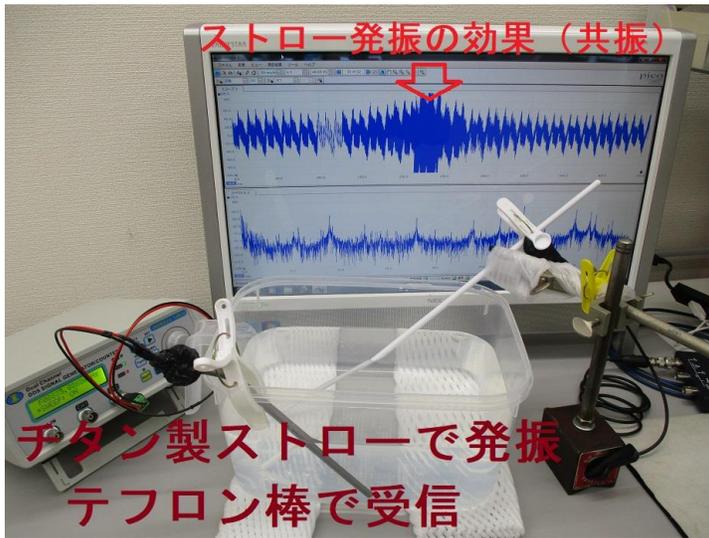
<https://youtu.be/4Ps9YoZ8JSc>
<https://youtu.be/gMPQCM5fA3Y>
https://youtu.be/4_3DCoeo3Ec
<https://youtu.be/GqsKmEc2rZs>

<https://youtu.be/zhDIytdc6Nc>
<https://youtu.be/ucn4-iboIjw>
<https://youtu.be/yhdJY7rCr2Q>

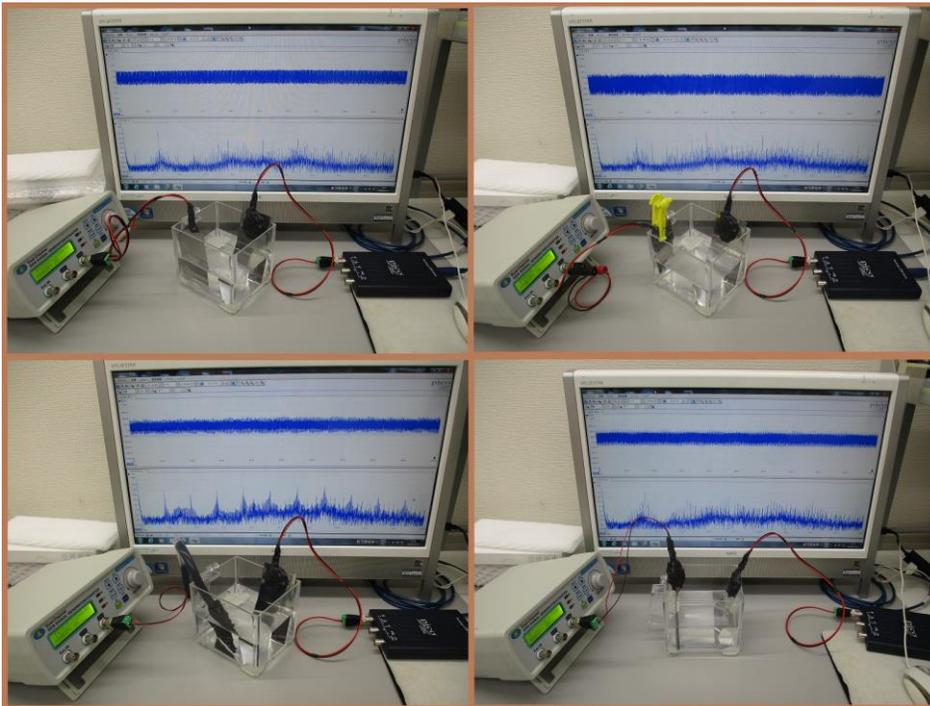
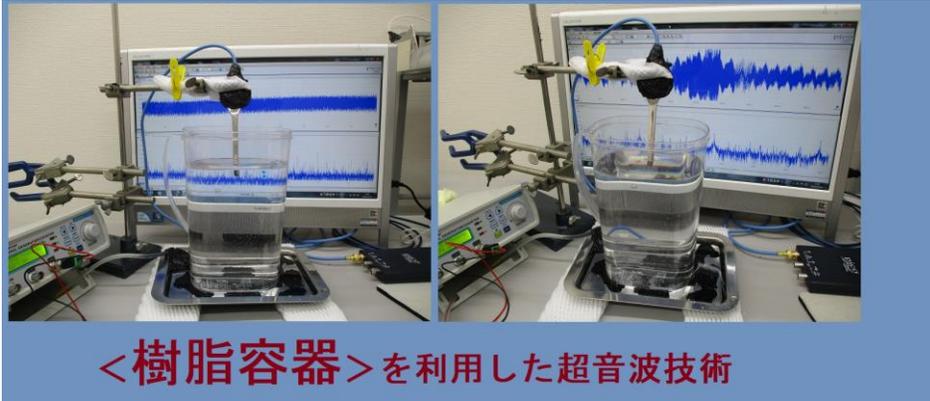
メガヘルツの超音波発振制御実験



<https://youtu.be/jUFUZKoC9zY>
<https://youtu.be/1Dtw-WqSVLA>
<https://youtu.be/rzVxPg9XxpA>
<https://youtu.be/bkm-tLMzPUo>
<https://youtu.be/etjAPQFGKjY>
<https://youtu.be/pwLUNF4IfaQ>
<https://youtu.be/oNKIQEWA3RM>
<https://youtu.be/oDAXqx6VtUc>
<https://youtu.be/lfThrWqYXl4>
<https://youtu.be/-vLLeSuImuY>
<https://youtu.be/Zow4xzsij38>



<https://youtu.be/E7oMoypoUiM>
<https://youtu.be/NCeCocc77zA>
<https://youtu.be/XpzhL-Y5eQI>
https://youtu.be/WhA_fTa6yeU
<https://youtu.be/hF1U-tdKz8>
<https://youtu.be/KdzHMfCGYBs>
https://youtu.be/ql_2F5_fzKk
<https://youtu.be/fax6U2L5AoY>



超音波発振による相互作用
<http://ultrasonic-labo.com/?p=17204>
新しい超音波制御技術
<http://ultrasonic-labo.com/?p=15781>

超音波制御技術(特許出願済み)

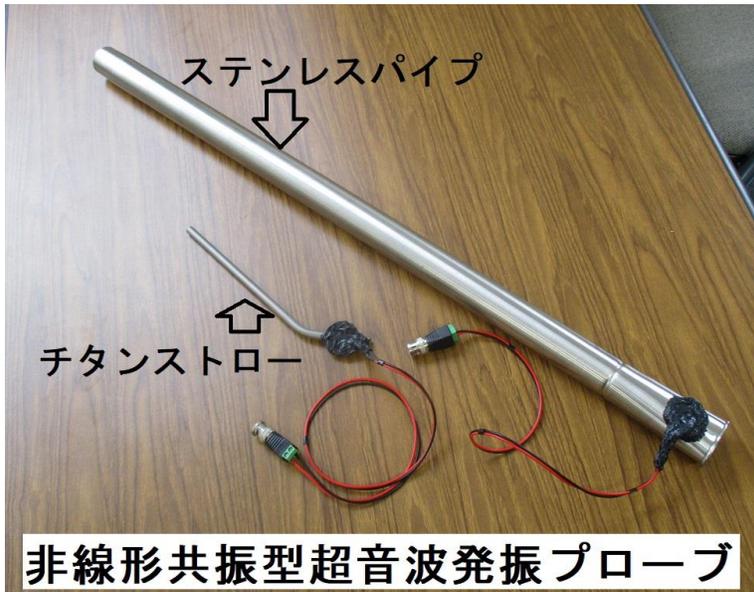
<http://ultrasonic-labo.com/?p=16309>

超音波プローブによる<メガヘルツの超音波発振制御>技術を開発

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

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>



脱気マイクロバブル発生液循環システム

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

＜樹脂容器の音響特性＞を利用した超音波システム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7563>

超音波プローブの＜発振制御＞技術を開発

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

空中超音波の伝搬状態を評価する技術を開発

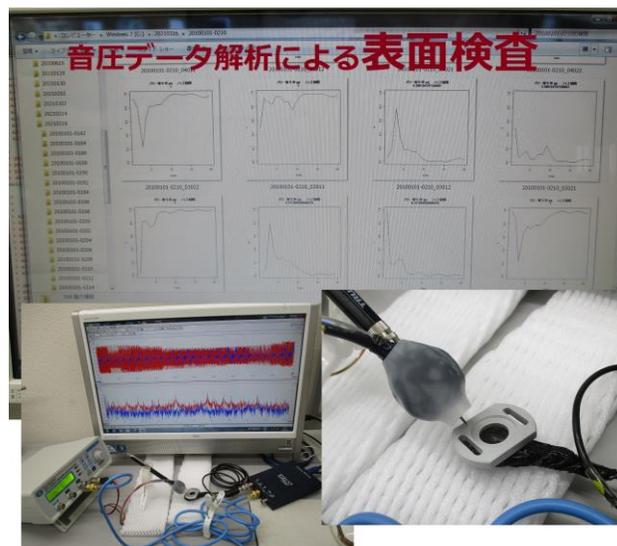
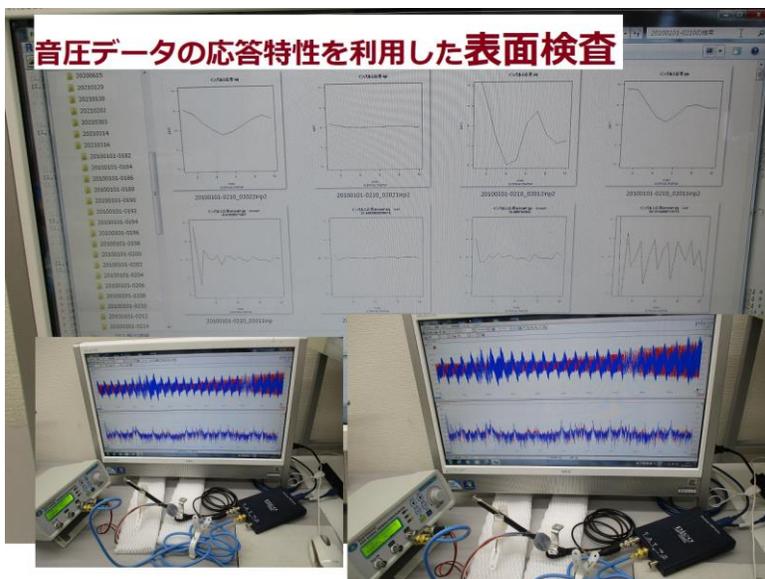
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1552>

間接容器と定在波による、音響流とキャビテーションのコントロール

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1471>

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>



表面弾性波の利用技術

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

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>

超音波の応答特性を利用した、表面検査技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=10465>

超音波振動子の設置方法による、超音波制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1487>

複数の異なる「超音波振動子」を同時に照射するシステム

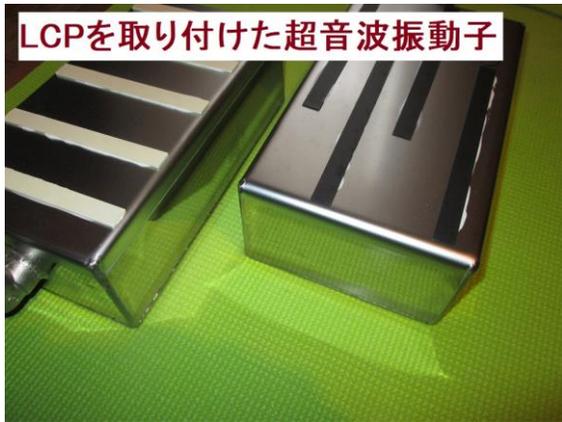
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1224>

超音波洗浄ラインの超音波伝搬特性を「解析・評価」する技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2878>



LCPを取り付けた超音波振動子



対象物の振動モードに合わせた、超音波制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1131>

オリジナル技術リスト

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

超音波伝搬現象の分類

<http://ultrasonic-labo.com/?p=10908>

メガヘルツの超音波発振制御プローブを利用した実験動画

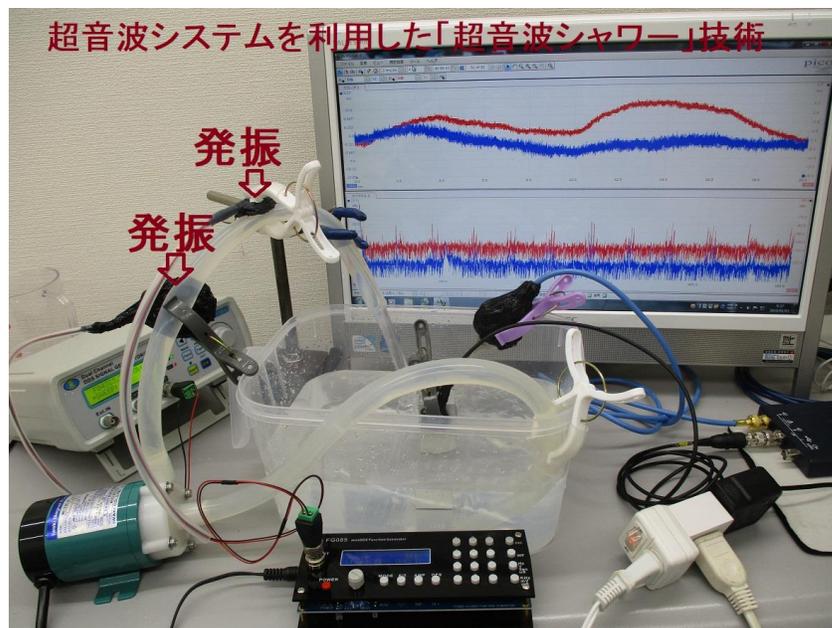
<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/a104fe317245a14a580879a8004ec9e6.pdf>

音と超音波の組み合わせ

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/9920c3fa7ffe4eb25ffabab2ee0853ec.pdf>

複数の超音波発振制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/05d906ca281e784631edbccf827408e1.pdf>



<< 音圧測定・解析 >>

超音波システム(音圧測定解析、発振制御 100MHz タイプ)カタログ v3

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/1b3c6538707aa2b25f8a161324b9421d.pdf>

超音波システム(音圧測定解析、発振制御 10MHz タイプ)カタログ v3

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/a11b84107286cec4d7eb0b5e498d2636.pdf>

音圧解析の初歩

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/f98bae783ado48328016cdd7293e365a.pdf>

超音波技術(R 言語)

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/4e8bd13014b40d79ficc1f5bad9a249.pdf>

非線形解析(パースペクトル解析) 操作手順書

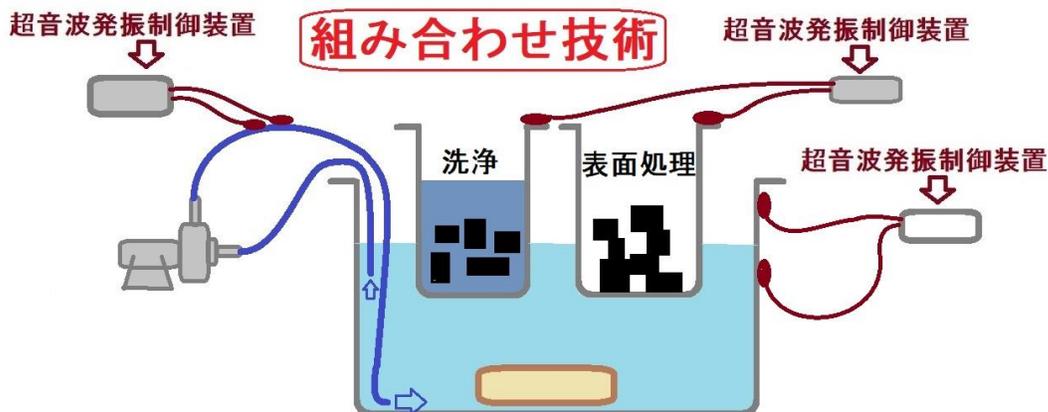
<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/e6c5ed91e8b9414fe04c7d2f49126d5a.pdf>

超音波の音圧測定解析データ

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/6a0ec3b188e1337a2e724df9ea319fbf.pdf>

応答特性の解析操作

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/e73fd98084303b245a10acco30122f13.pdf>

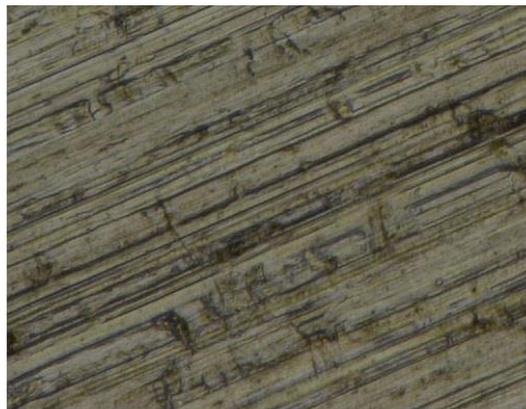


音響流(洗浄効果の主要因)に対するシステムの最適化技術

音圧測定解析に基づいて、コンサルティング対応しています



標準品



超音波ファインバブル処理品

<<参考>>

音圧計見積もり資料 20190930

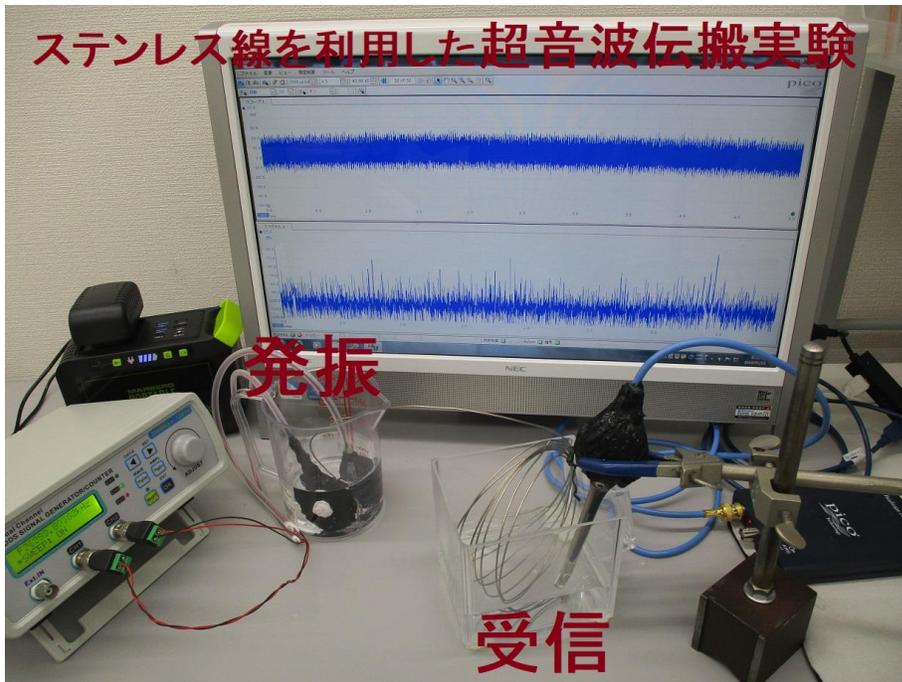
<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/1d3ed28f158a77e2811b41c99bc8c7f6.pdf>

SSP 仕様書 verNA40 抜粋

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/e38cc1cf12893769f473033b9b703a5f.pdf>

超音波発振プローブ(タイプ RA1) 仕様書

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/4c9100118b9aa86086e88491ad35c228.pdf>



超音波技術:多変量自己回帰モデルによるフィードバック解析

<http://ultrasonic-labo.com/?p=15785>

統計的な考え方を利用した超音波

<http://ultrasonic-labo.com/?p=12202>

超音波の非線形振動

<http://ultrasonic-labo.com/?p=13908>

超音波<測定・解析>システム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1000>

超音波洗浄機の<計測・解析・評価>

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

- 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**

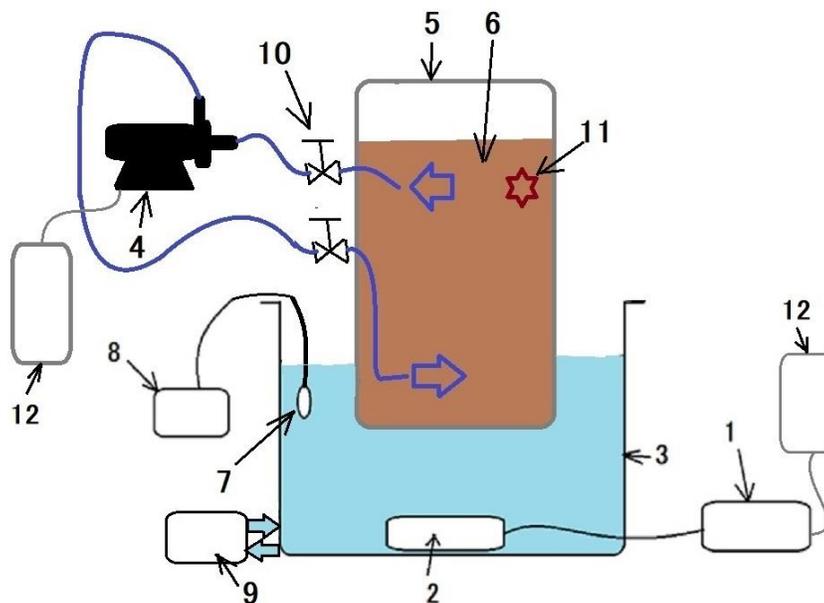
- 容積式機器の特色と宿命

- 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

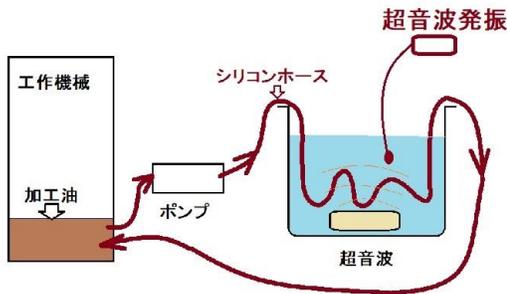
9/脱気ファインバブル発生液循環システム

10/循環ポンプのキャビテーション調整バルブ

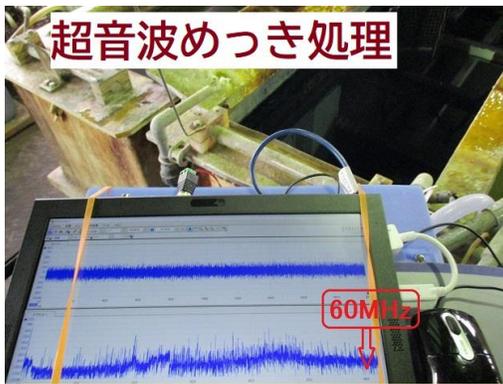
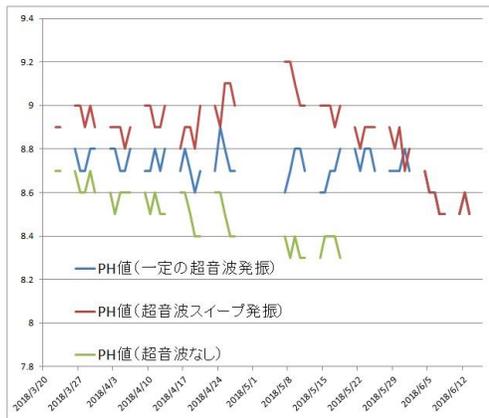
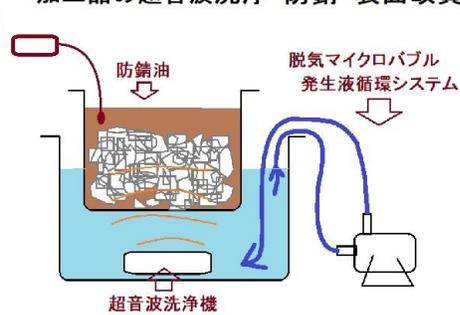
11/添加物(攪拌対象) 12/制御装置

注:特許申請済み

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



超音波システム(音圧測定解析、発振制御)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=19422>

超音波発振システム(1MHz、20MHz)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18817>

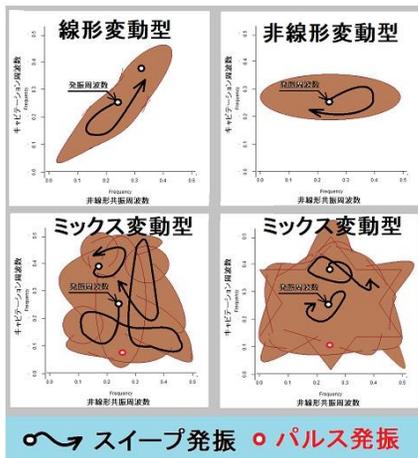
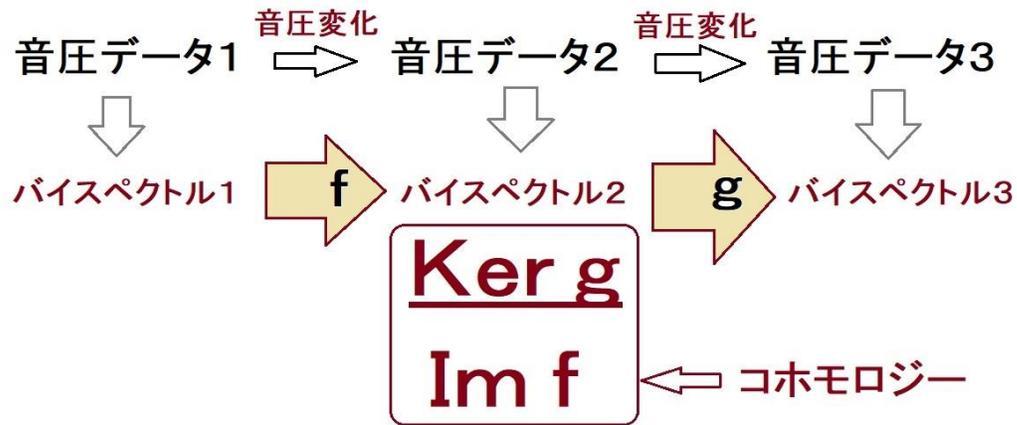
超音波の音圧測定解析システム(オシロスコープ 100MHz タイプ)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=17972>

超音波の音圧測定解析システム「超音波テスターNA」

<http://ultrasonic-labo.com/?p=16120>

核(kernel) 像(image)



$$\Sigma = \{ (\text{キャビテーション周波数}, \text{非線形共振周波数}, \text{伝搬条件1}, \text{伝搬条件2}, \dots) \in v+2\text{次元の空間} \mid \dots \}$$



岡の上空移行の原理 ⇨ **正則領域**

超音波伝搬現象 ⇨ **効果** ⇨ **非正則領域**
(集合、多様体、空間 · · ·) (洗浄、攪拌、加工 · · ·)



超音波伝搬現象 ⇨ 効果 ⇨ 非正則領域
 (集合、多様体、空間・・・) (洗浄、攪拌、加工・・・)

非線形現象

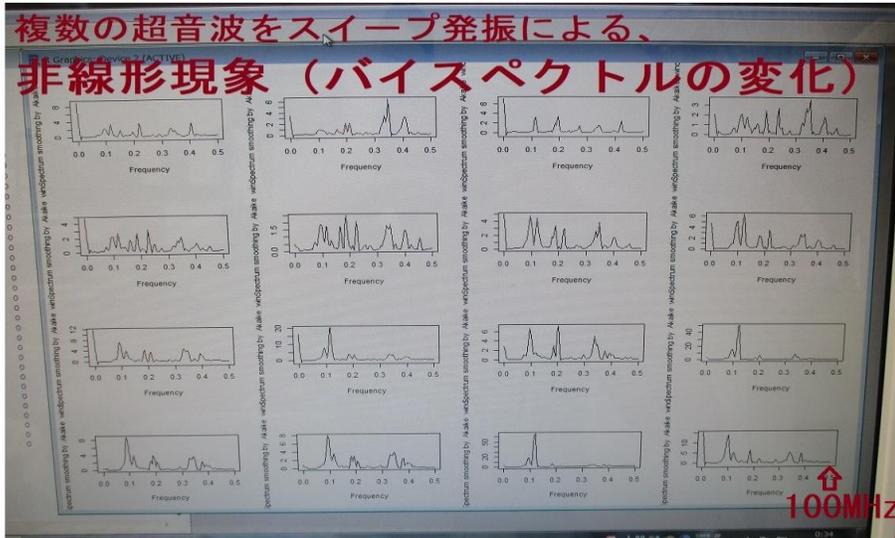
(弾性体、気体、液体の
ダイナミックに振動する境界面)



高次のコホモロジーはゼロにならない
 (ゼロになると低周波の共振現象が発生する)



高次のコホモロジーをゼロにしない超音波利用技術



詳細に興味のある方は
 超音波システム研究所にメールでお問い合わせください。