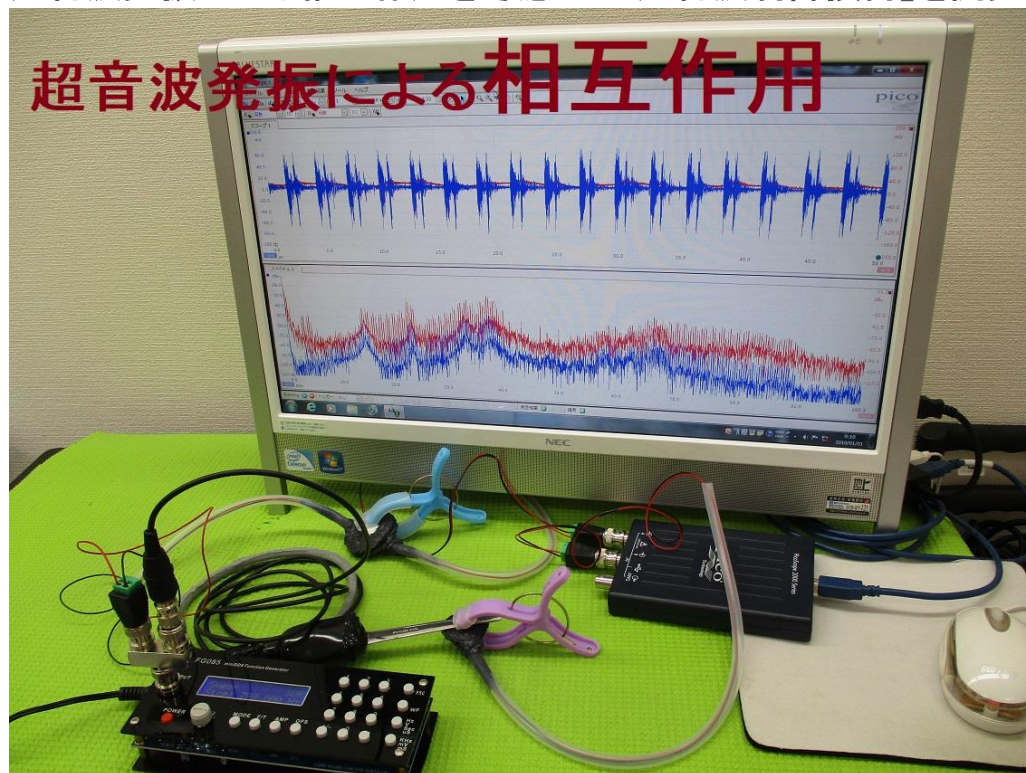
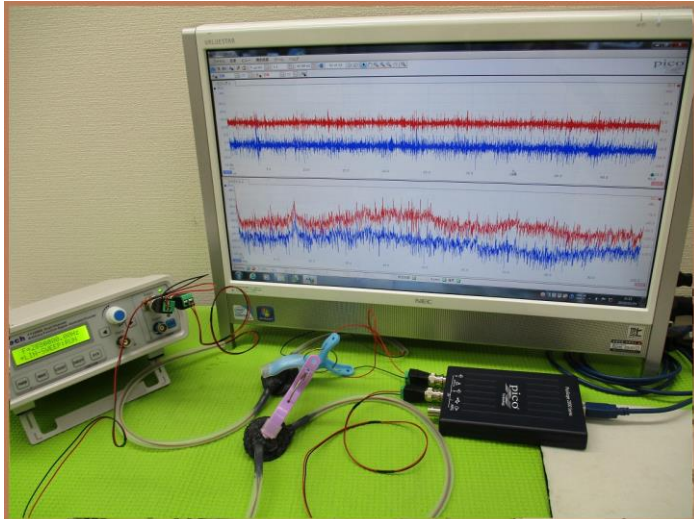


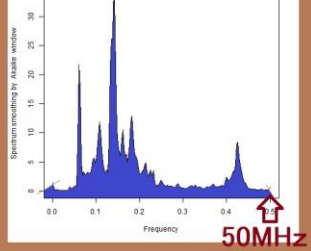
超音波発振による相互作用を考慮した「超音波制御技術」を開発



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することで、  
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。

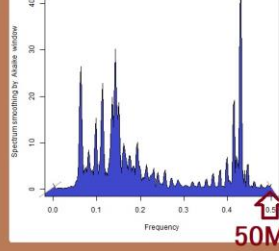


100-500kHz発振

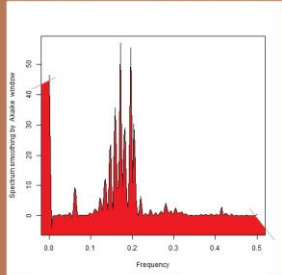
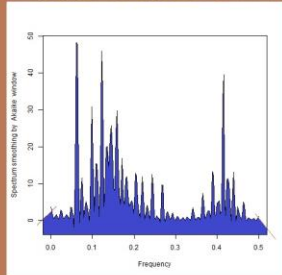
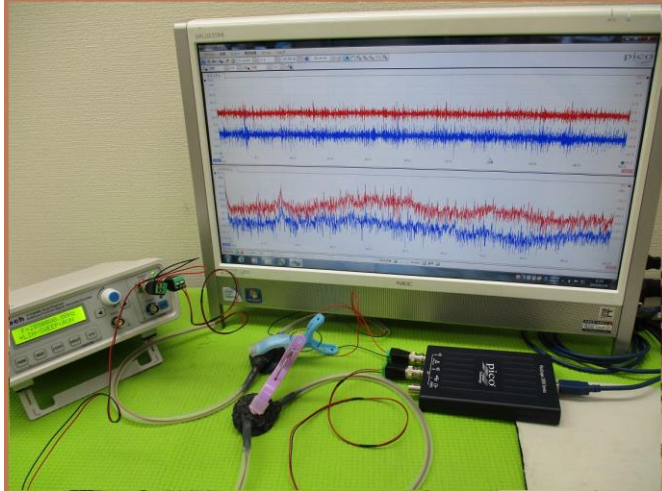


50MHz

1-4MHz発振



50MHz



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。

1) 超音波の非線形現象と、

洗浄・加工・攪拌・溶接・めっき効果の解析

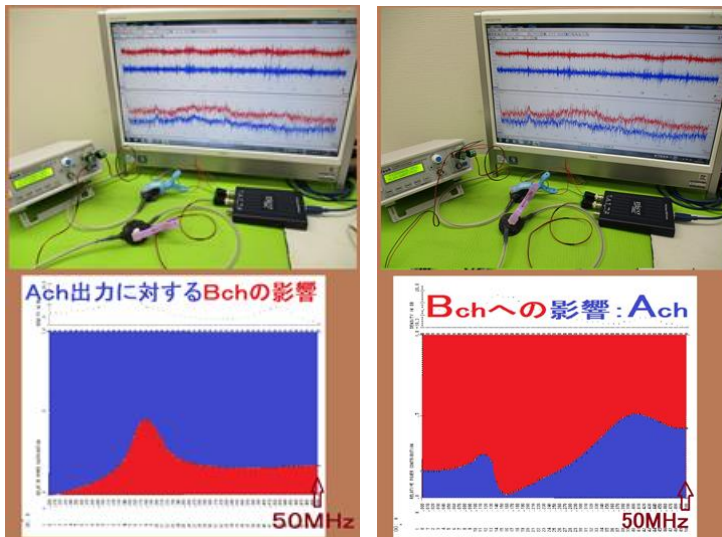
2) 洗剤・溶剤・・・洗浄液による超音波の非線形現象の解析

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 No. 2>>

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(洗浄物、洗浄液、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(洗浄・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(パ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

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、

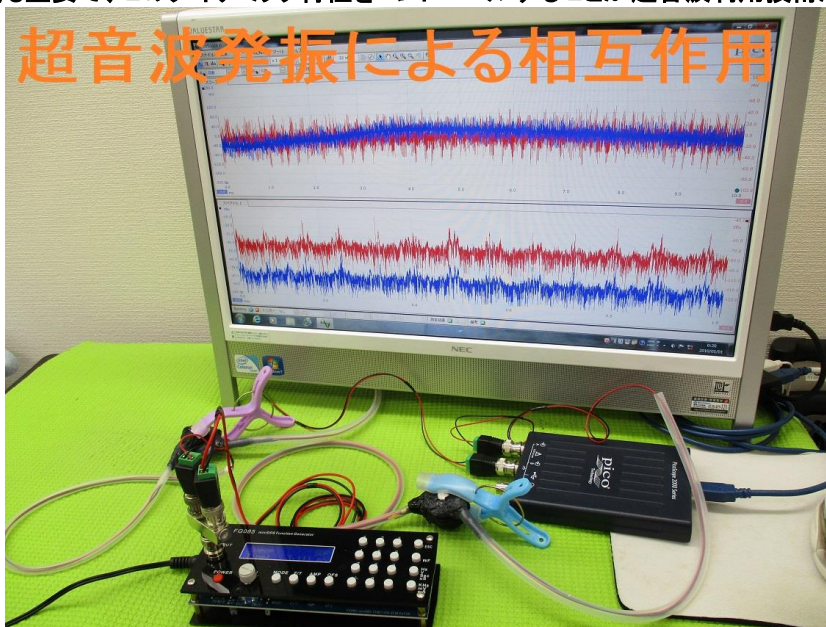
超音波の測定データに適応させるこれまでの経験と実績に基づいて実現しています。

## <<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



■参考(写真・動画)

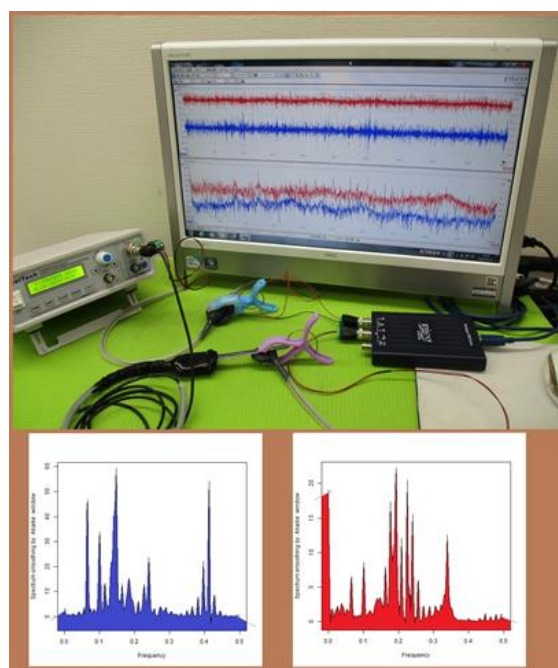
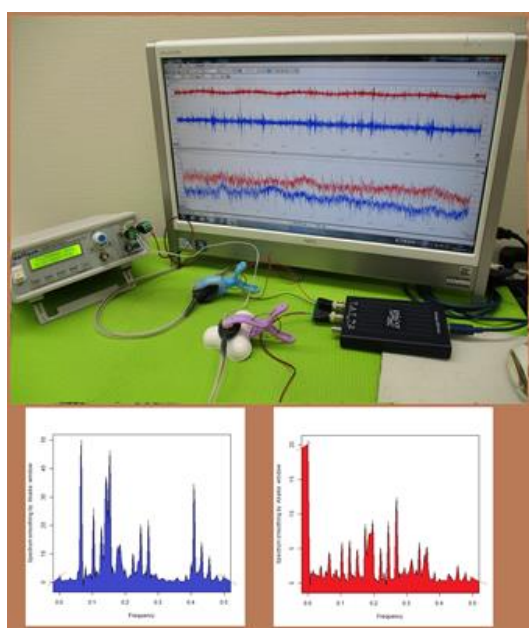
[https://youtu.be/Broe\\_TVutmo](https://youtu.be/Broe_TVutmo)

[https://youtu.be/39c02\\_XYTR8](https://youtu.be/39c02_XYTR8)

<https://youtu.be/EJokhGZ48iY>

<https://youtu.be/vjXcEfhSacE>

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



<https://youtu.be/GmcT-rraaYA>

<https://youtu.be/A9N-TAsIuY>

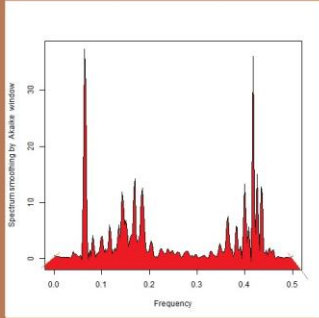
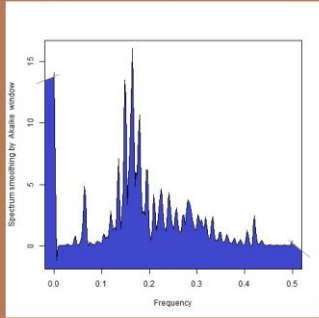
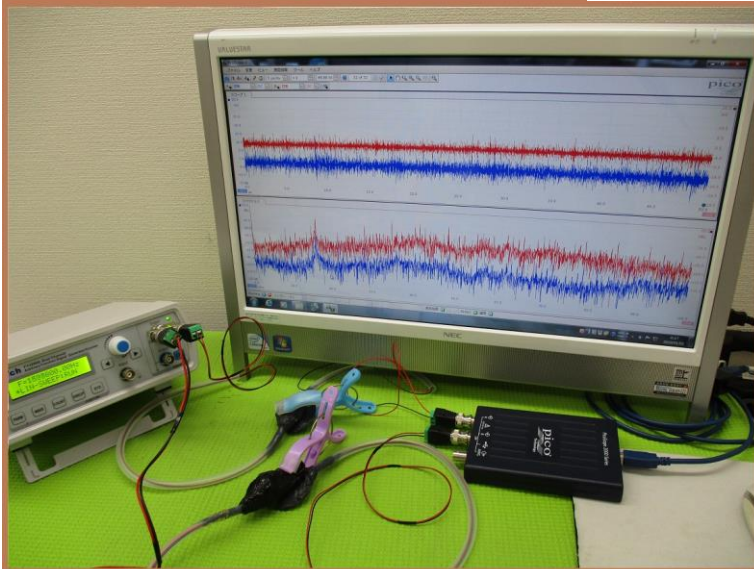
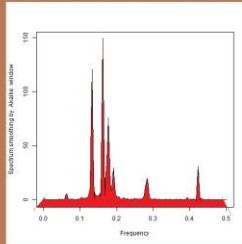
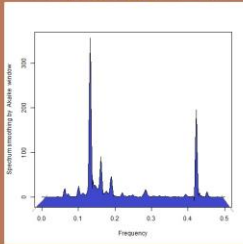
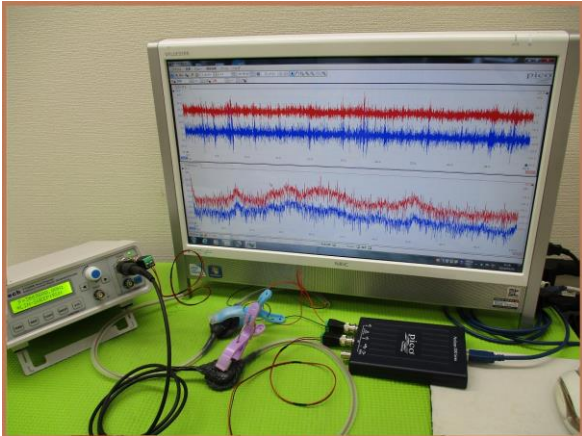
<https://youtu.be/bWfpb3SGToA>

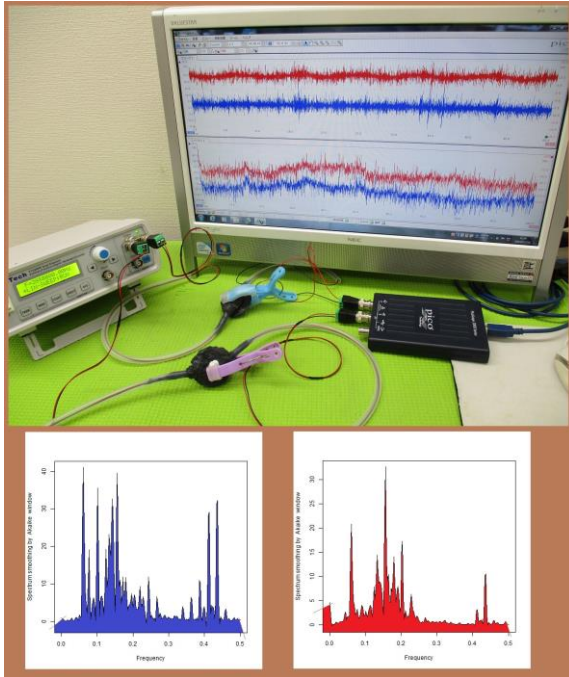
<https://youtu.be/PbyTb4CNJQM>

<https://youtu.be/6NaviqWrlt4>

[https://youtu.be/yQ80xpT\\_F9U](https://youtu.be/yQ80xpT_F9U)

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





<https://youtu.be/szIdniTwlO4>

<https://youtu.be/FYPWRHvSN6I>

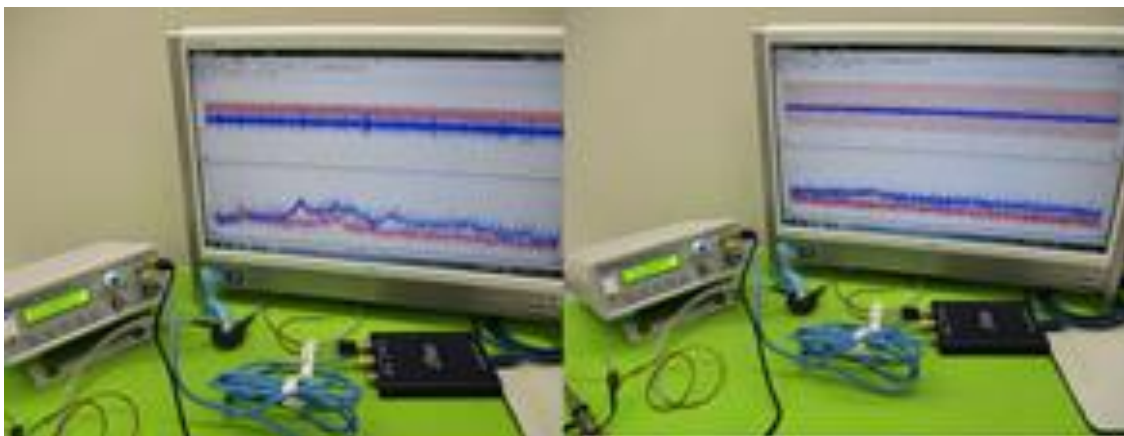
<https://youtu.be/a8jFwClNVuE>

<https://youtu.be/WuYdTZ-2S4A>

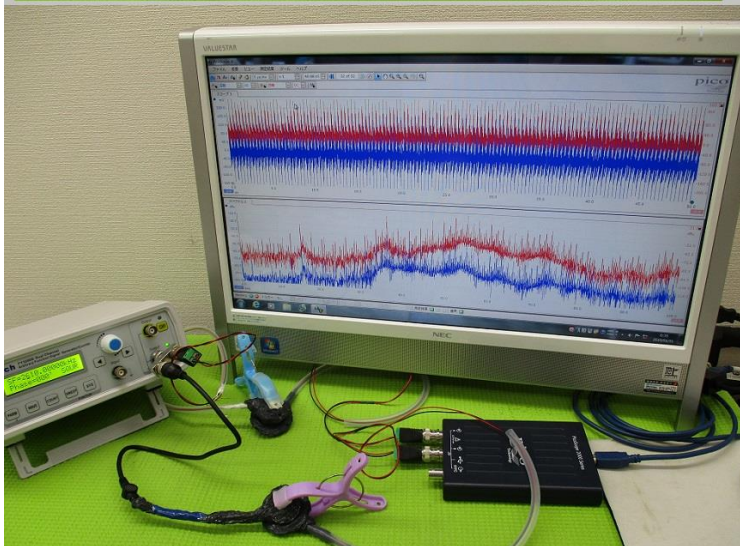
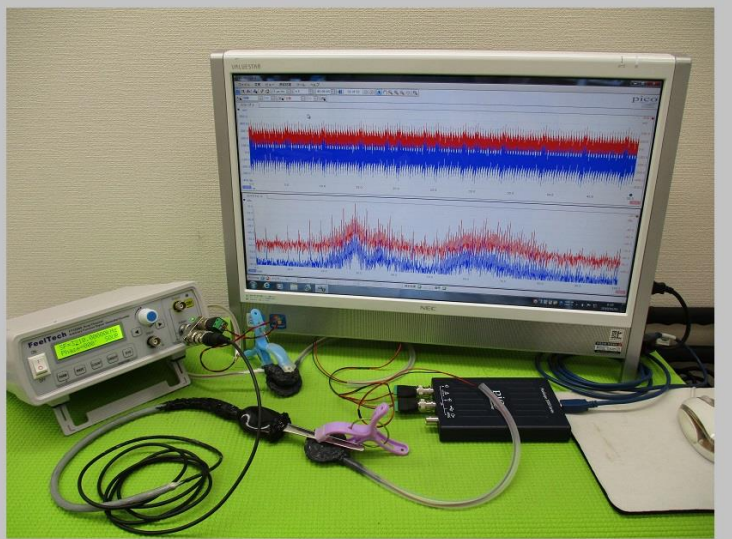
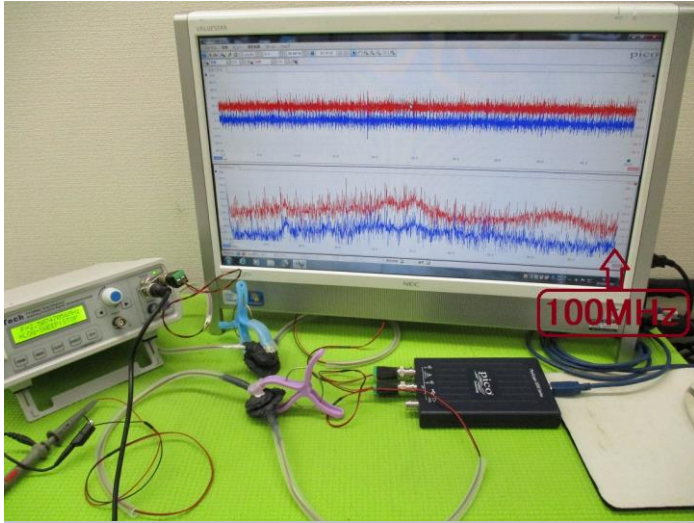
<https://youtu.be/d-ZWqJ5KF7I>

[https://youtu.be/Sod6yo\\_KY3w](https://youtu.be/Sod6yo_KY3w)

<https://youtu.be/J4CQn-Kb61g>









<https://youtu.be/rkdq1q2KQhQ>

<https://youtu.be/LLzLo-t8ChI>

[https://youtu.be/1tmo3w1NI\\_U](https://youtu.be/1tmo3w1NI_U)

<https://youtu.be/mRL1fuAF5Tk>

[https://youtu.be/ecs\\_3AehqSg](https://youtu.be/ecs_3AehqSg)

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

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

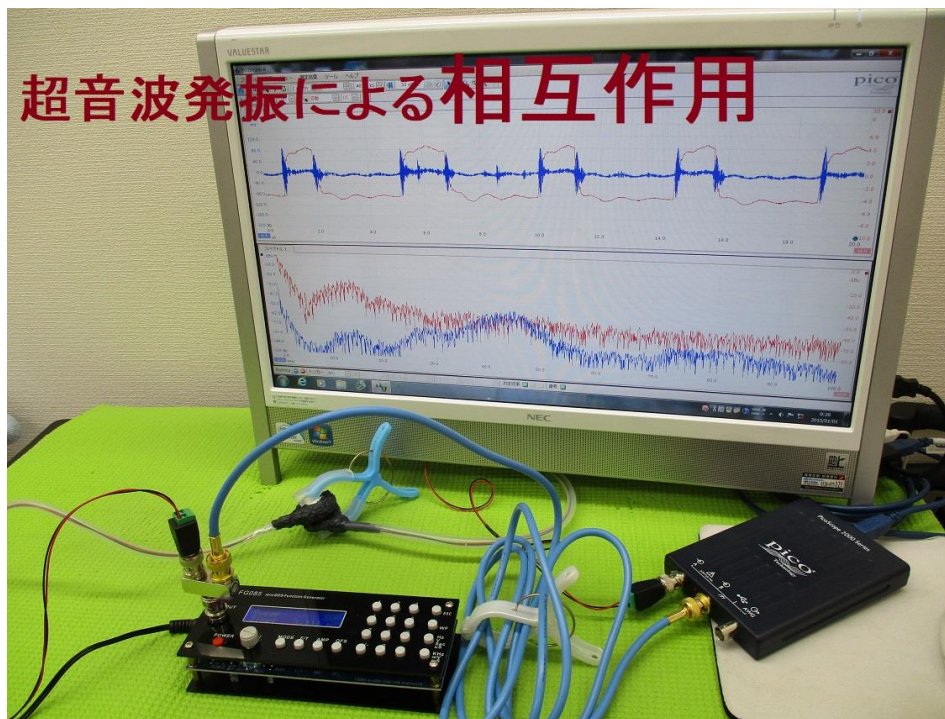
<https://youtu.be/pGTzmC4-qcY>

<https://youtu.be/yM5fHiXhJ9c>

<https://youtu.be/8Cp3eLUPrfY>

<https://youtu.be/EVDhTqOqPwI>

<https://youtu.be/HMzXJ4DI-5A>



<<応用>>

[https://youtu.be/ZBnhMJZyj\\_M](https://youtu.be/ZBnhMJZyj_M)

<https://youtu.be/pUA3Zl6hgRA>

<https://youtu.be/SvXa3mtScSo>



<https://youtu.be/acAHCHe2HSs>

[https://youtu.be/nFMLh9Dp\\_o](https://youtu.be/nFMLh9Dp_o)

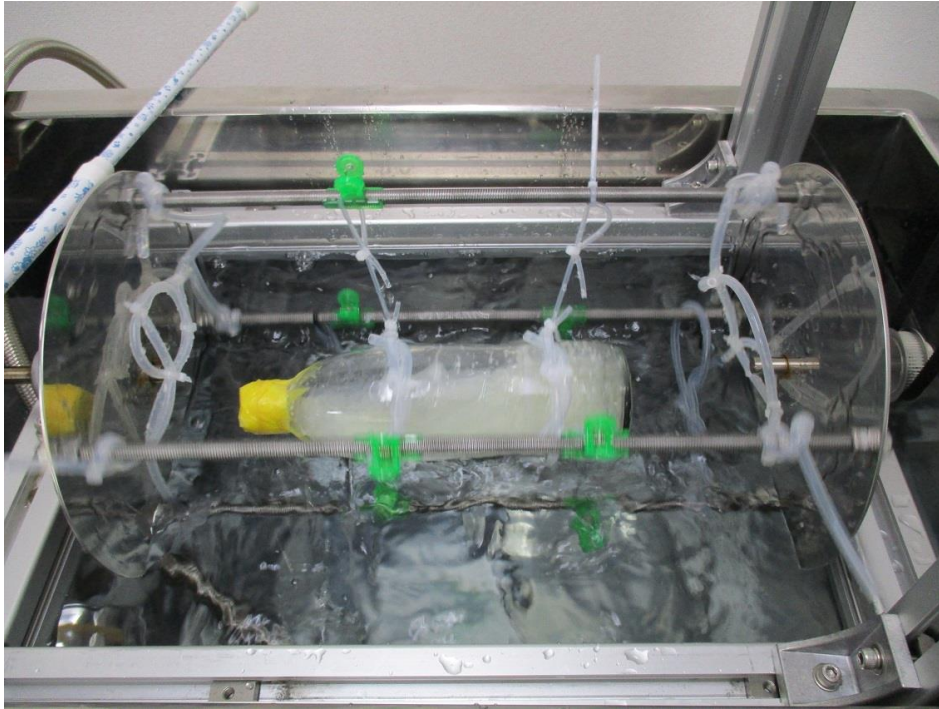
<https://youtu.be/ulzUcfK5sdw>

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

<https://youtu.be/zqAjNiNF8w>



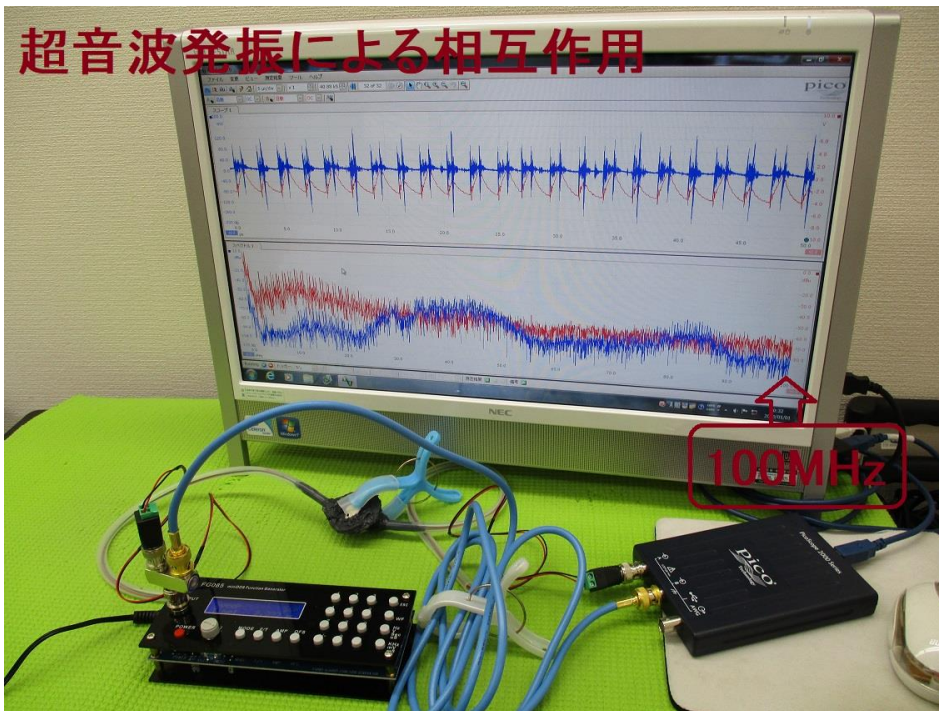




<https://youtu.be/qCNkbVp2aCQ>

<https://youtu.be/aVVH6WISqFY>

<https://youtu.be/agFQK6REoe4>





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

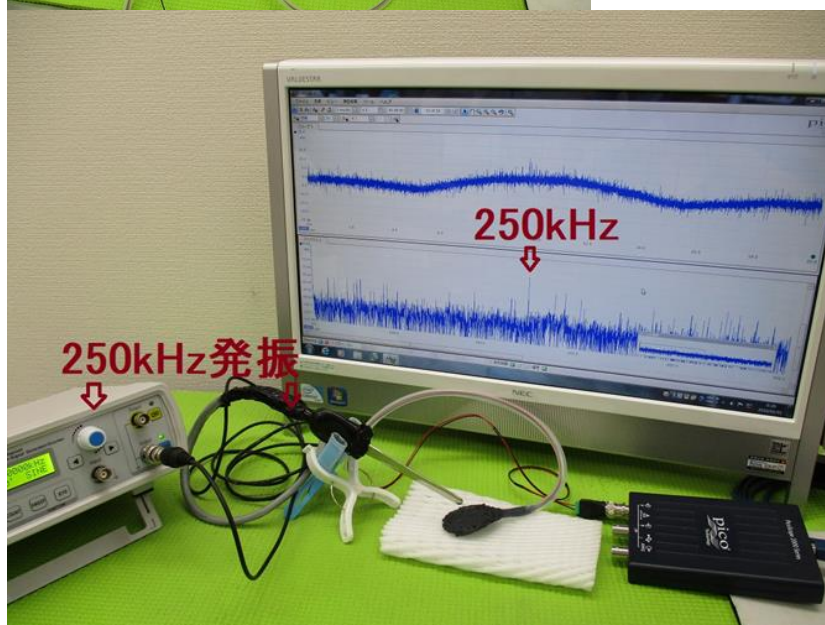
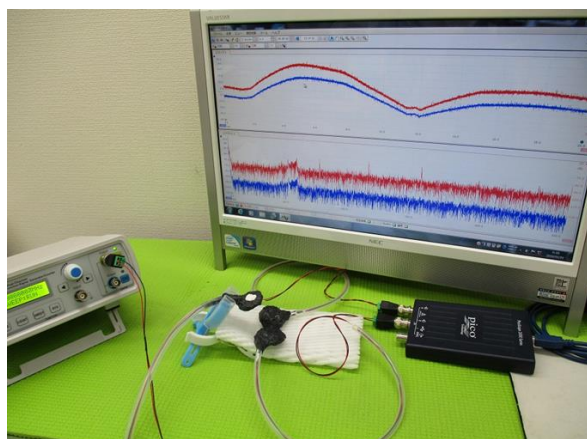
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1811>

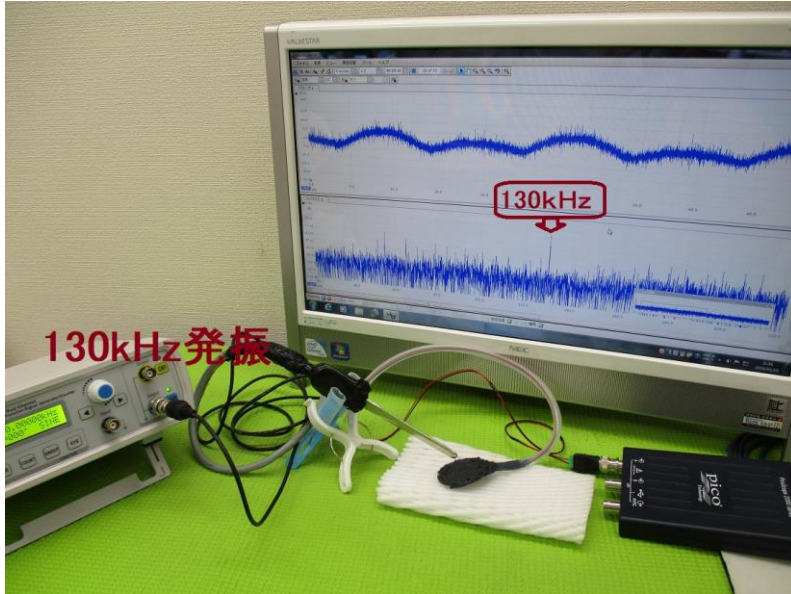
超音波プローブによる非線形伝搬制御技術

<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

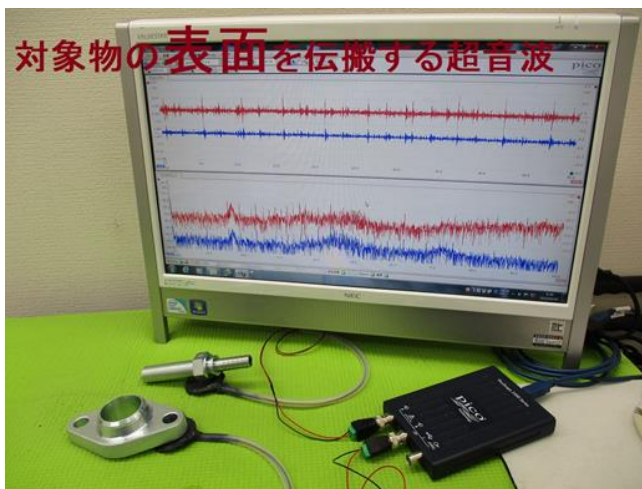
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1552>

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

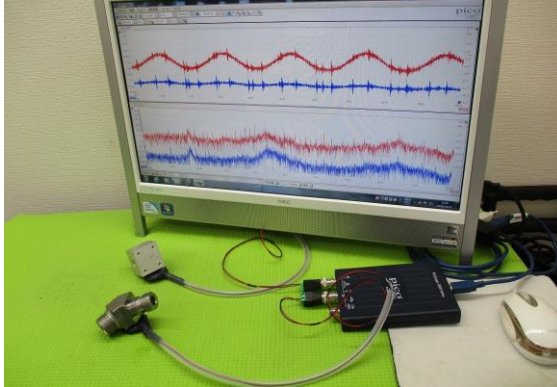
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1471>

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>



メガヘルツの超音波発振による、新しい表面検査技術



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

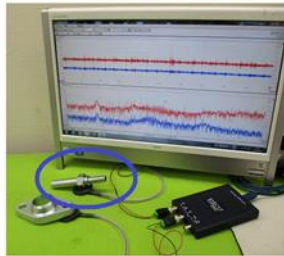
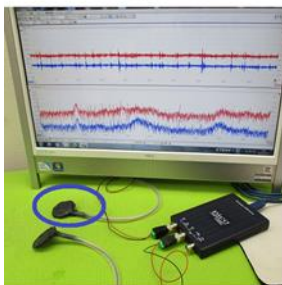
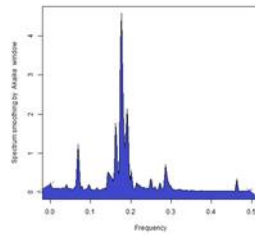
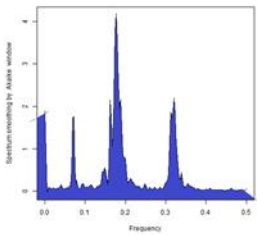
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1487>

複数の異なる「超音波振動子」を同時に照射するシステム

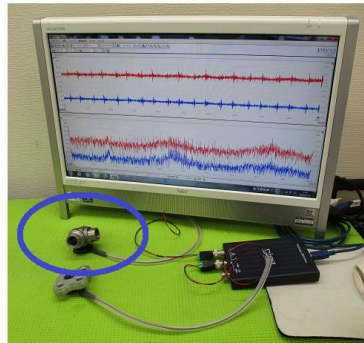
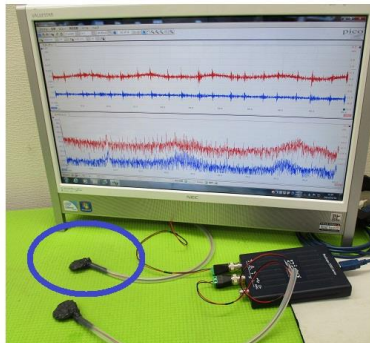
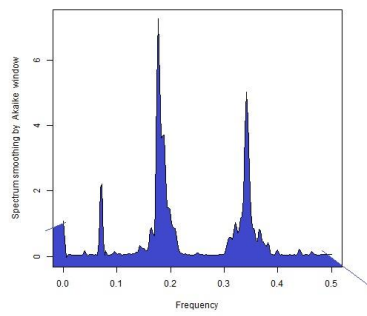
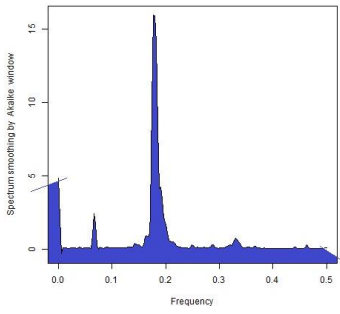
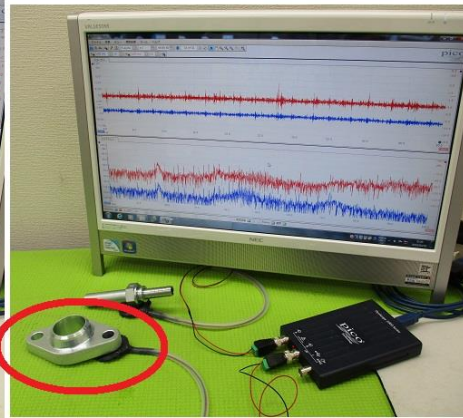
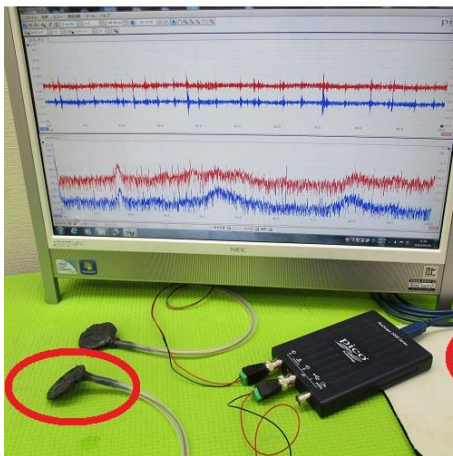
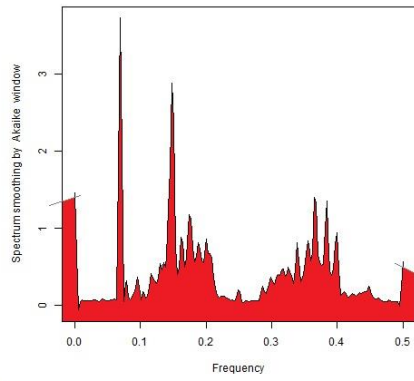
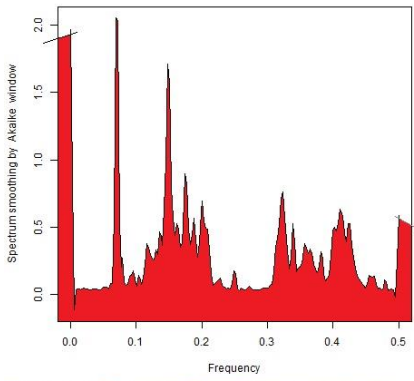
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1224>

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>







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>

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

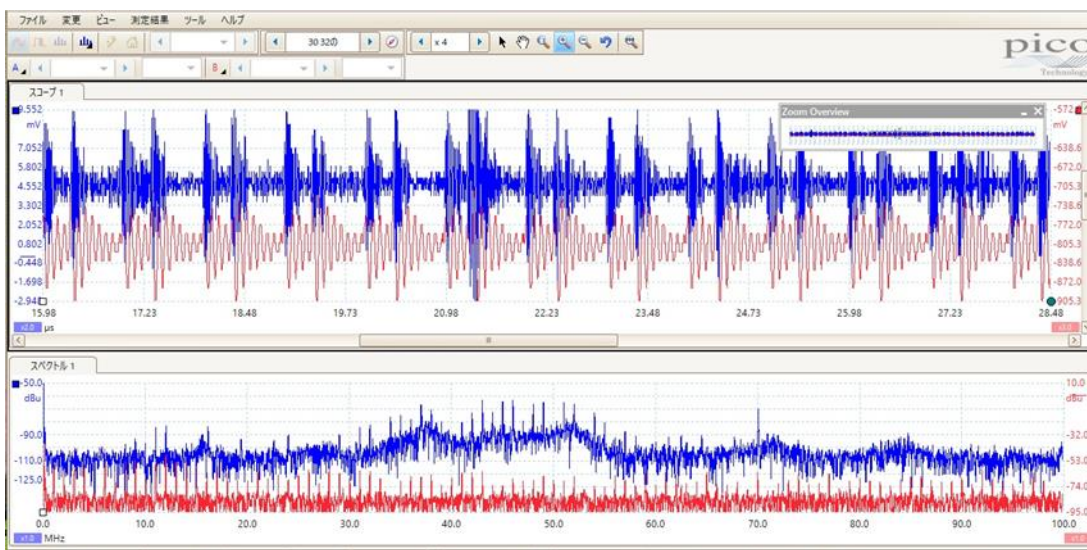
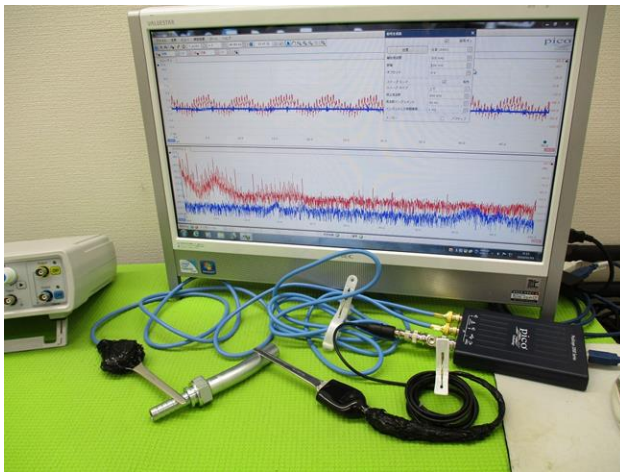
<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/a104fe317245a14a580879a8004ec9e6.pdf>

音と超音波の組み合わせ

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/9920c3fa7fe4eb25ffabab2ee0853ec.pdf>

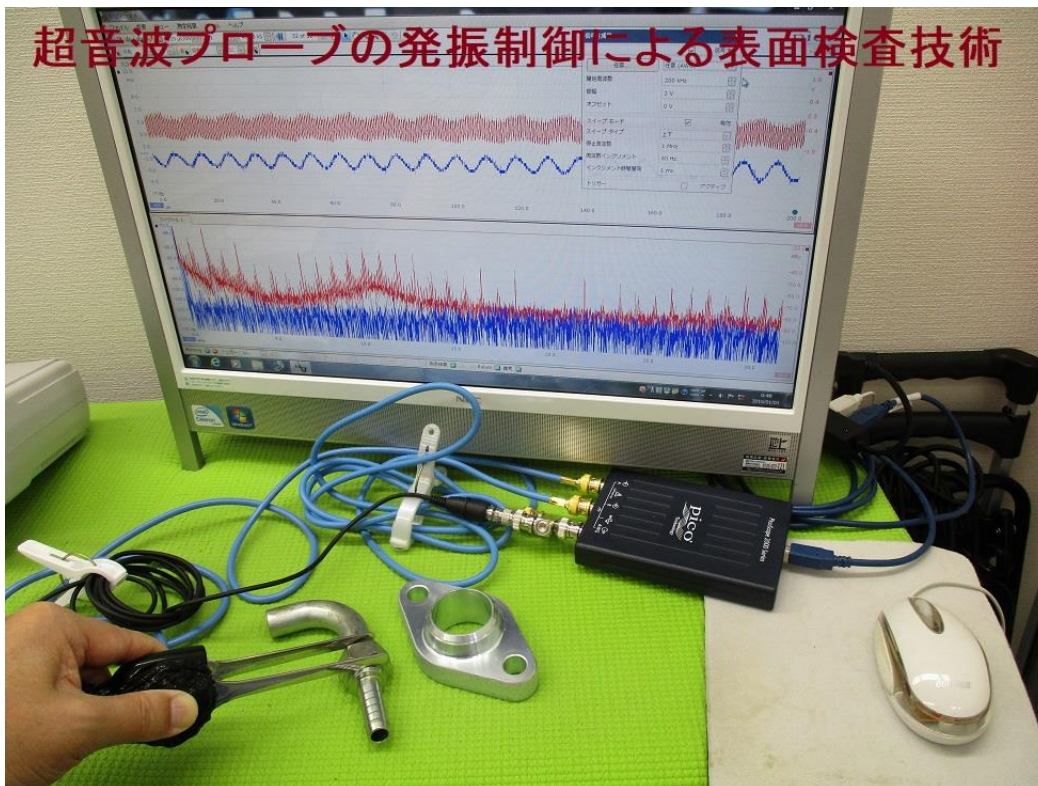
複数の超音波発振制御技術

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

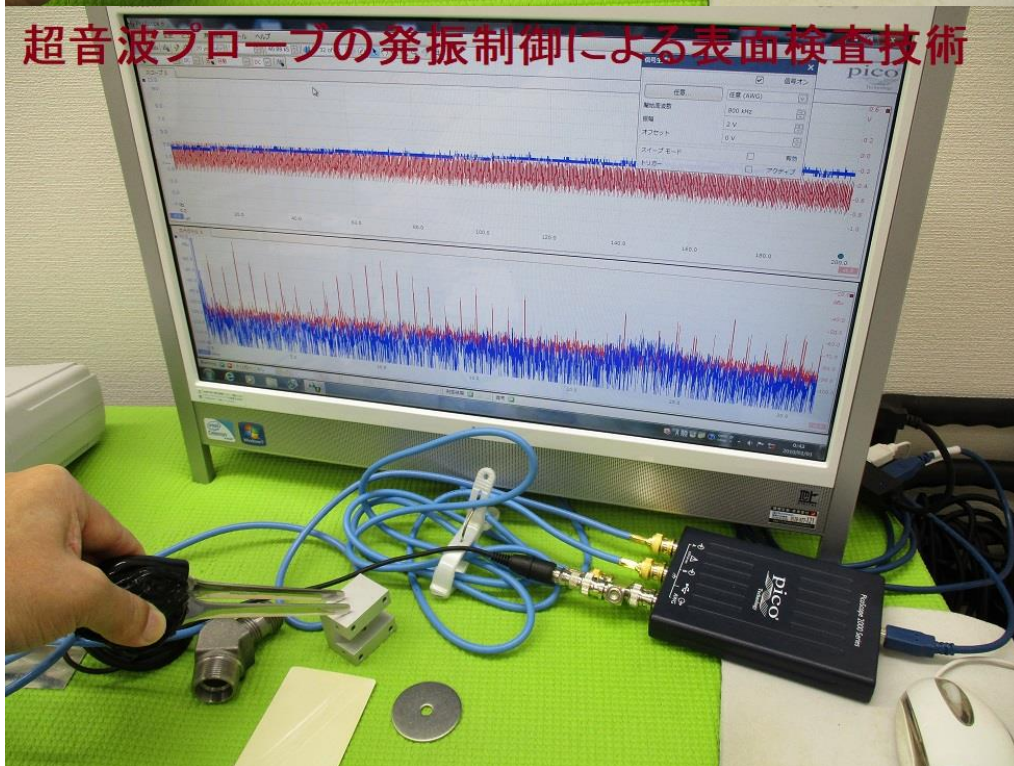




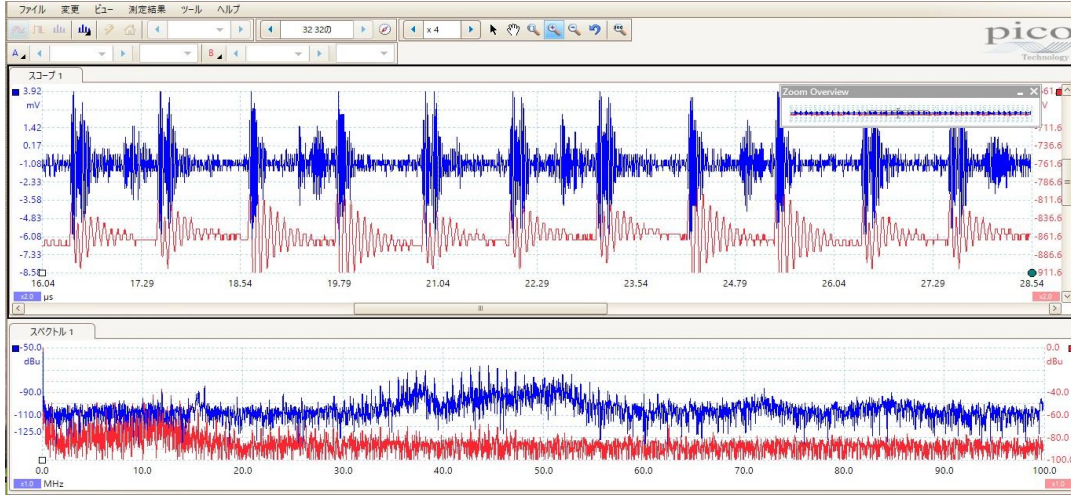
# 超音波プローブの発振制御による表面検査技術



# 超音波プローブの発振制御による表面検査技術







<< 音圧測定・解析 >>

音圧解析の初歩

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/f98bae783ad048328016cdd7293e365a.pdf>

超音波技術(R 言語)

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/4e8bd13014b40d79f1ccb1f5bad9a249.pdf>

非線形解析(バースペクトル解析) 操作手順書

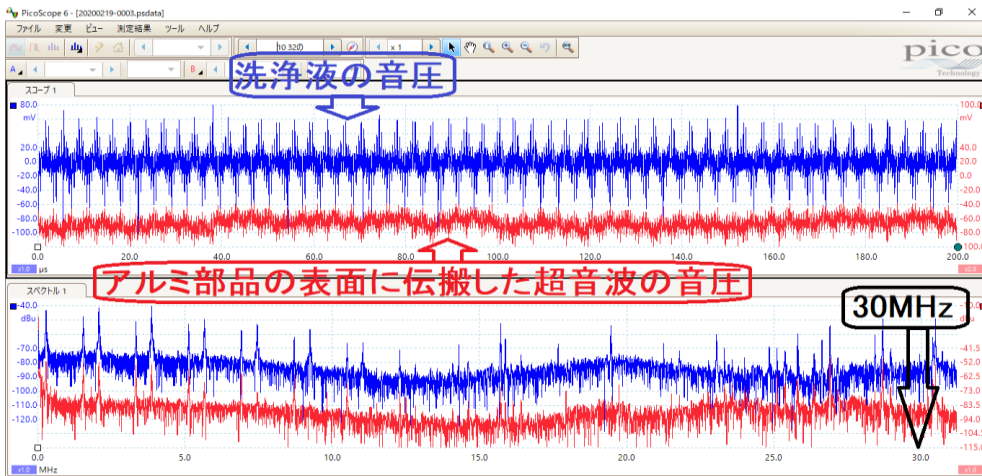
<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/e6c5ed91e8b9414fe04c7d2f49126d5a.pdf>

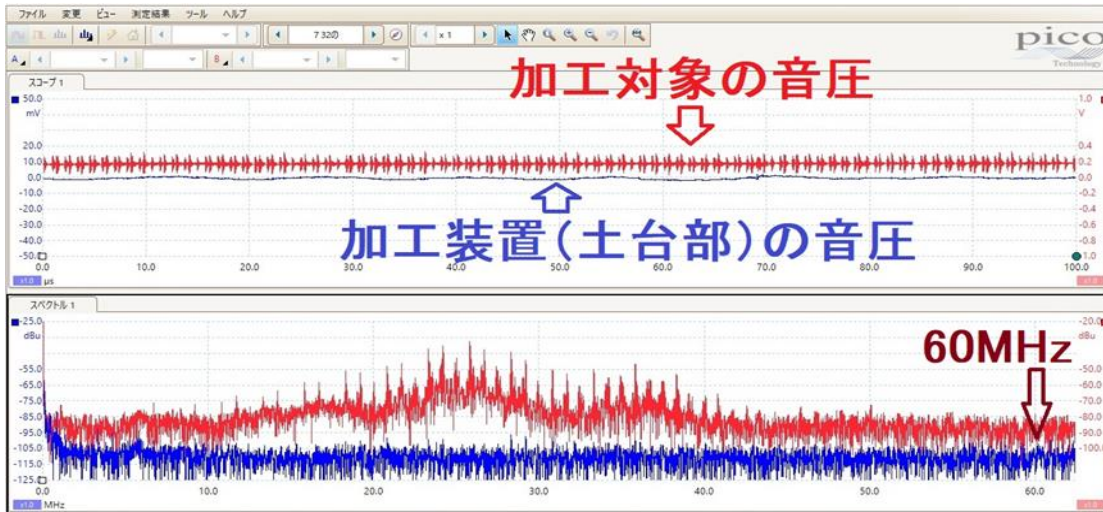
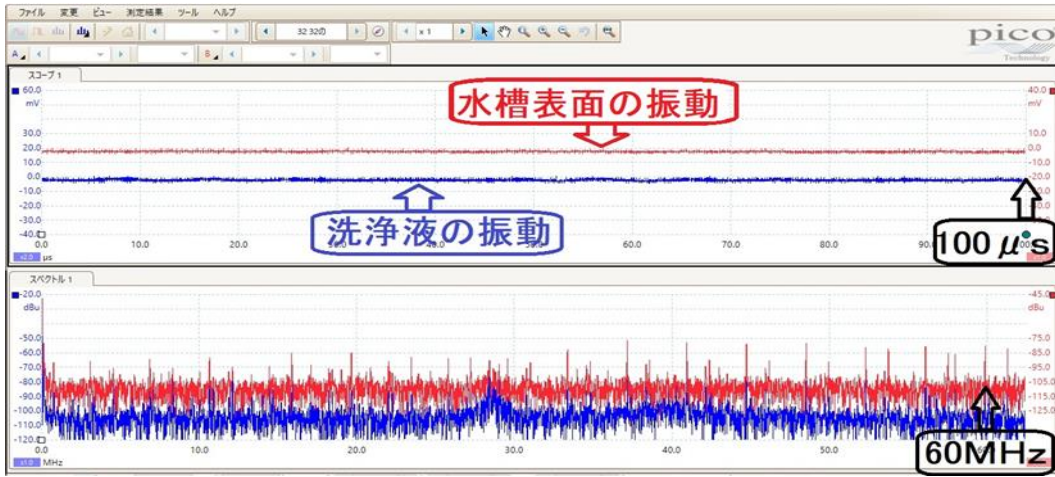
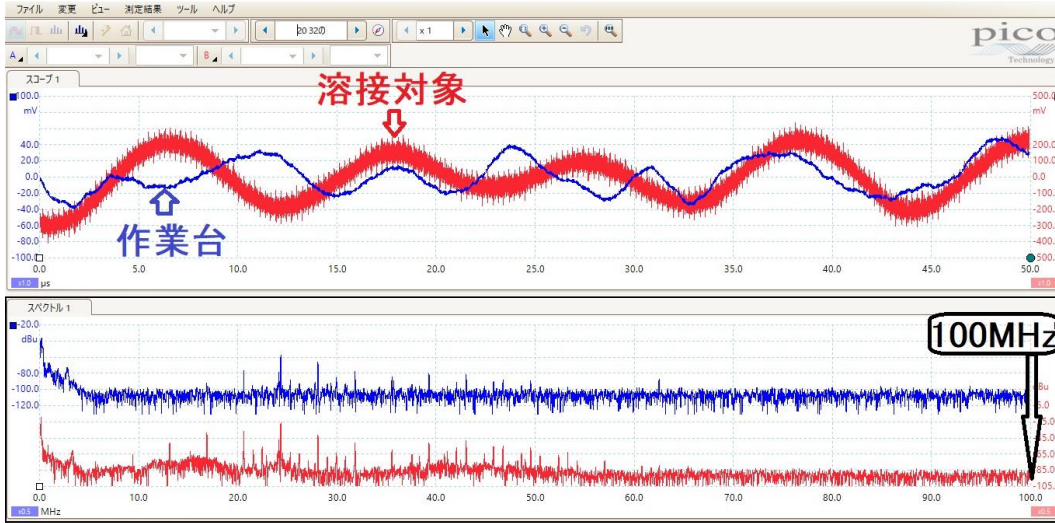
超音波の音圧測定解析データ

<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/e73fd98084303b245a10acc030122f13.pdf>









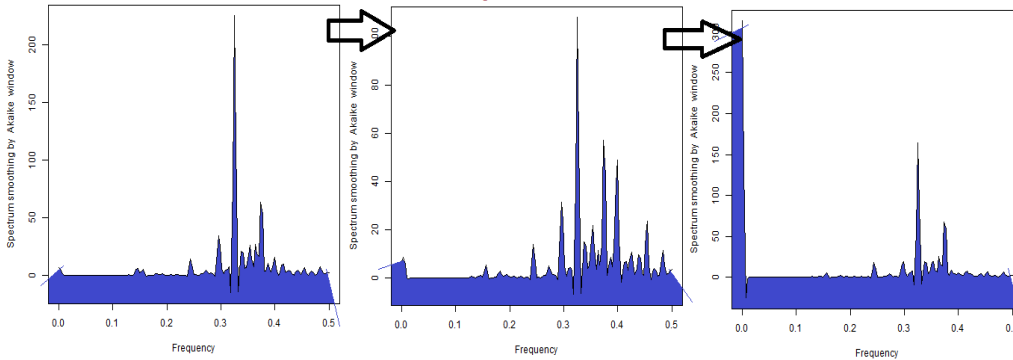
## 標準タイプ

超音波洗浄機の  
音圧測定専用プローブ 1本  
超音波測定汎用プローブ 1本



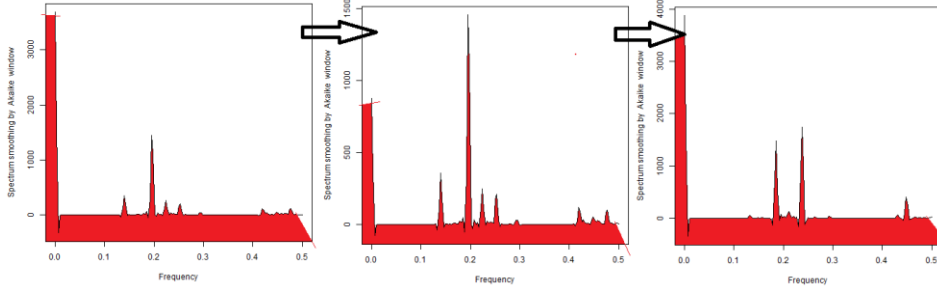
## 超音波発振プローブとの組み合わせ

バイスペクトル 矢印は200 $\mu$ 秒経過





解析結果:パイスペクトル 矢印は200 $\mu$ 秒経過(1万分の2秒)



<<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>