

# 叩いて（低周波刺激で）超音波を利用する 音と超音波の組み合わせ技術

超音波システム研究所 齊木

超音波システム研究所は、

- \* 超音波の発振制御技術（オリジナル製品：超音波発振制御プローブ）
- \* 超音波伝搬状態の測定技術（オリジナル製品：超音波テスター）
- \* 超音波伝搬状態の解析技術（時系列データの非線形解析システム）
- \* 超音波伝搬状態の最適化技術（音と超音波の最適化処理）
- \* 超音波発振プローブ・伝搬用具の開発製造技術
- \* システムの表面弾性波をコントロールする技術
- ．．．．

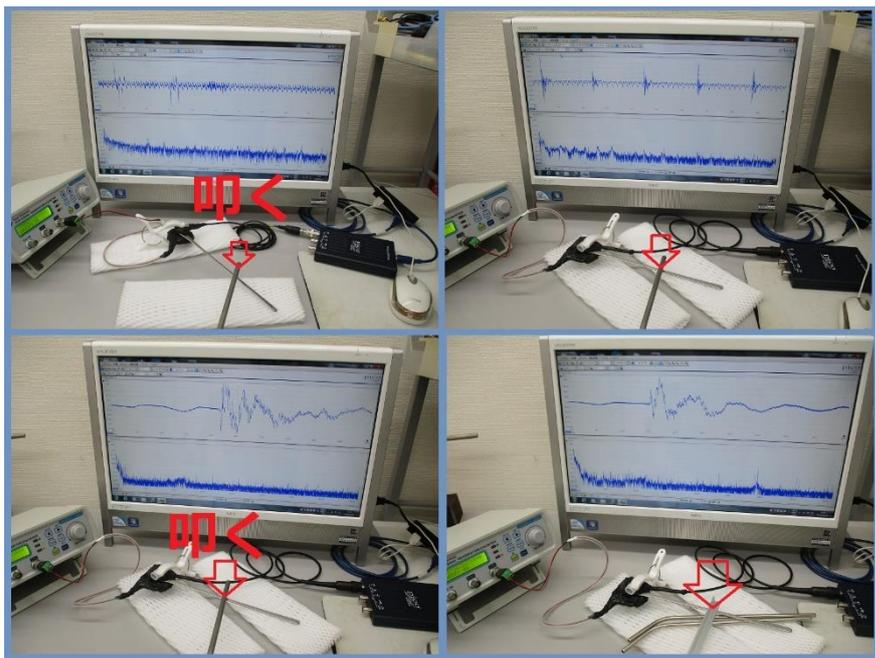
上記の技術を応用して

<音と超音波の組み合わせ>を利用した

超音波（非線形共振現象）の制御技術を開発・応用しています。

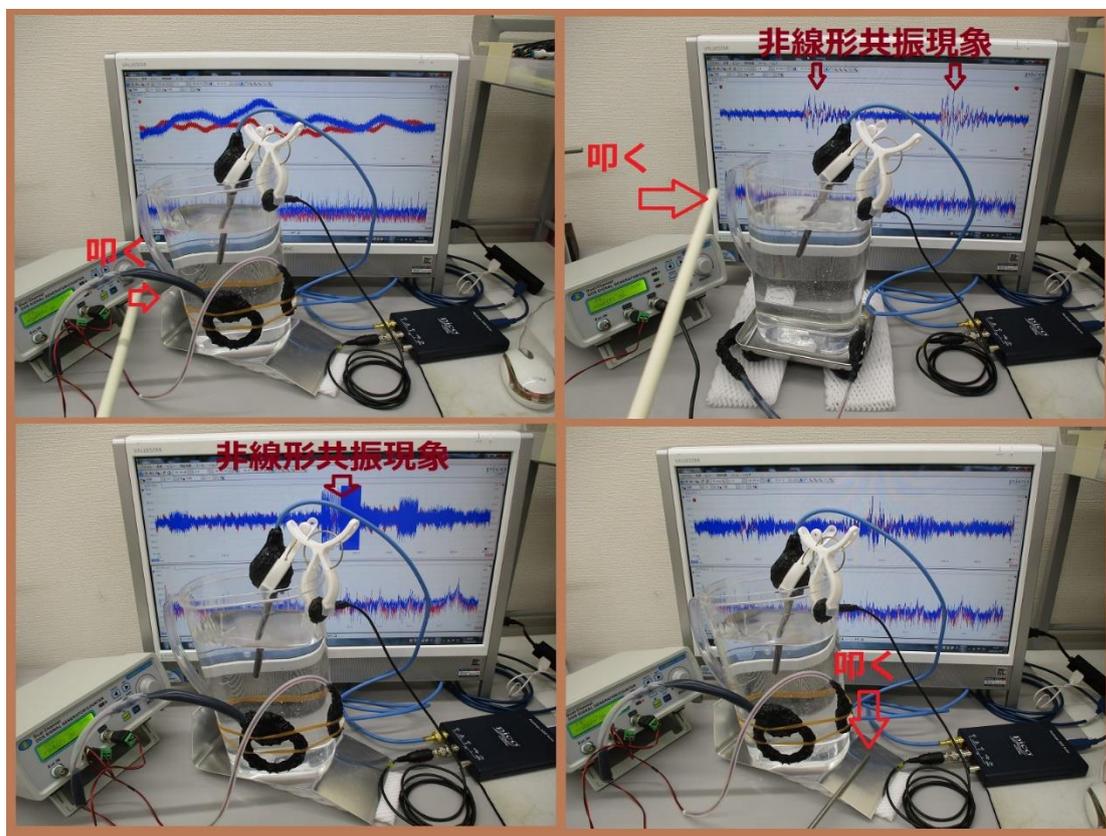
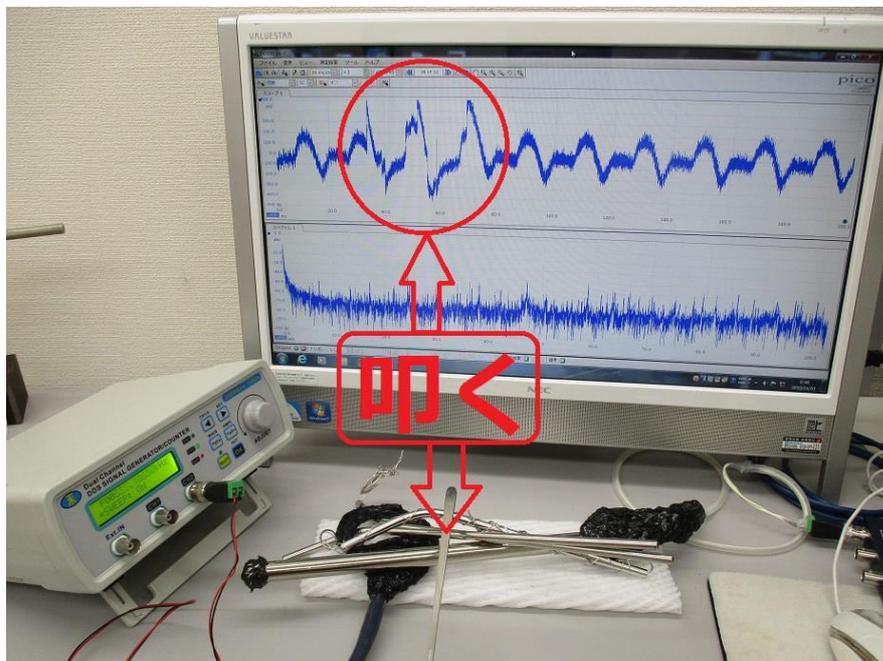
注：オリジナル非線形共振現象

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（高調波10次以上）の共振現象



今回開発した技術の応用事例として、

各種部品・材料の状態（空中、水中、弾性体との接触・・・）に合わせた、  
超音波の効果的な利用（洗浄・表面改質・攪拌・化学反応促進・・・）  
各種システムの振動制御）を実現させています。



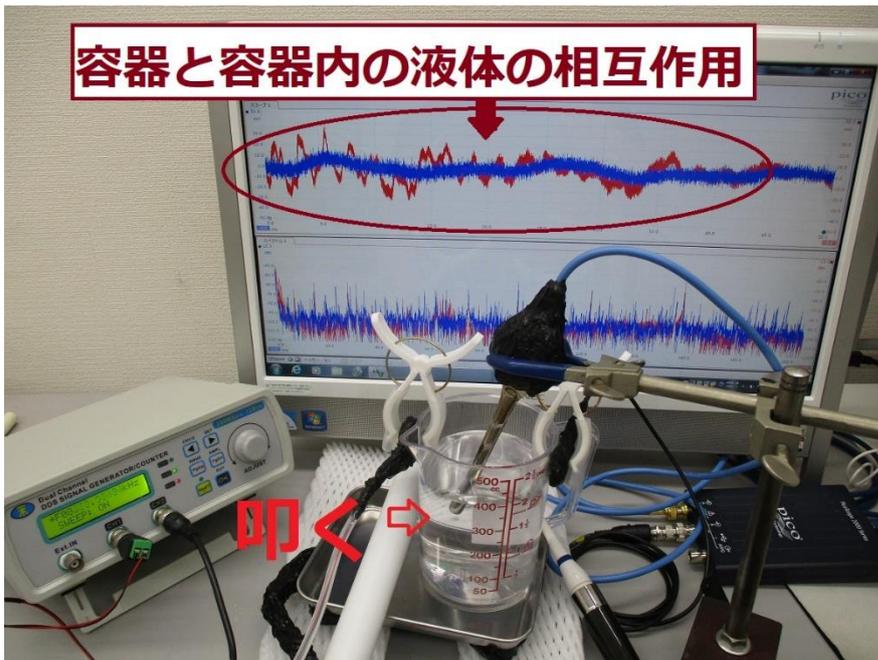
これは、新しい方法および技術です、

各種の実施結果（注）から

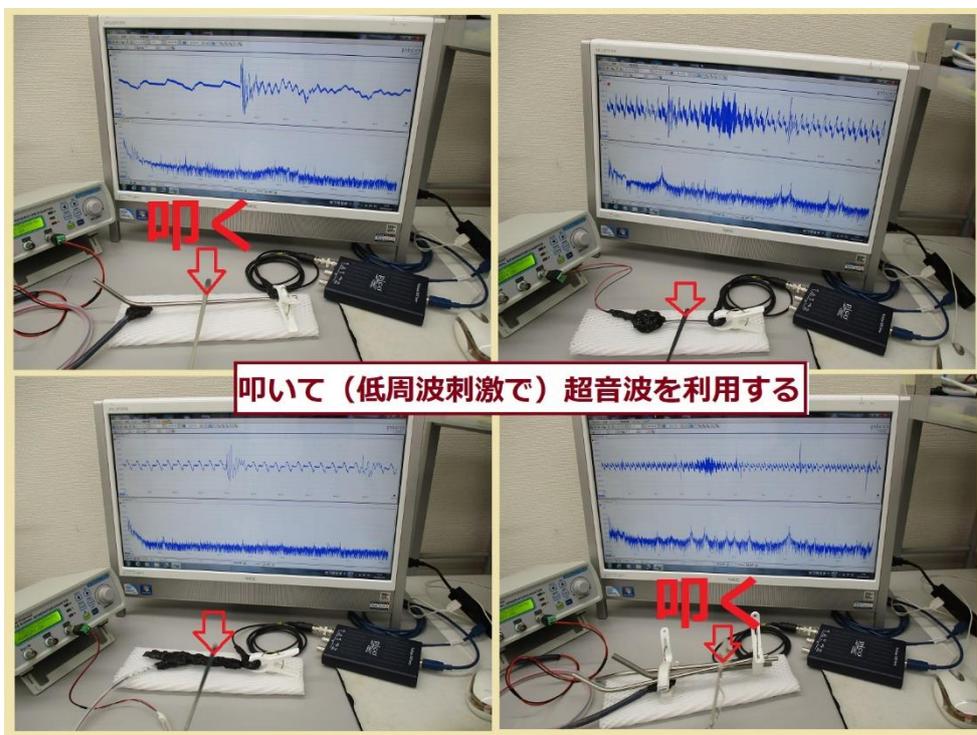
様々な組み合わせによる幅広い対応技術に発展しています。

注：

- 1) 5 MHz 以上の伝搬状態を利用したナノレベルの乳化・分散
- 2) 音と超音波とファインバブルを利用した洗剤・加工油・・・の均一化
- 3) 非線形現象を利用した超音波霧化サイズのコントロール
- 4) 容器の表面弾性波を非線形制御した化学反応制御
- 5) オリジナル非線形共振現象を利用したマイクロレベルのバリ取り
- 6) 伝搬周波数のダイナミック制御による均一な粒子製造
- 7) 音響流の最適化による金属表面残留応力の緩和
- 8) 伝搬状態のダイナミック特性による表面検査
- 9) メガヘルツの超音波による、めっき液・溶剤・・・の均一化処理
- 10) 大型部品の超音波シャワー洗浄
- 11) ウルトラファインバブル（ナノバブル）の製造
- 12) 超音波とオゾンの組み合わせによる脱臭・洗浄
- 13) メガヘルツの超音波共振制御プローブを利用した超音波溶接
- 14) アルミダイキャスト装置への超音波伝搬
- 15) 貴金属粉末、CNT・・・洗剤・・・触媒・・・粉末の表面処理
- 16)・・・

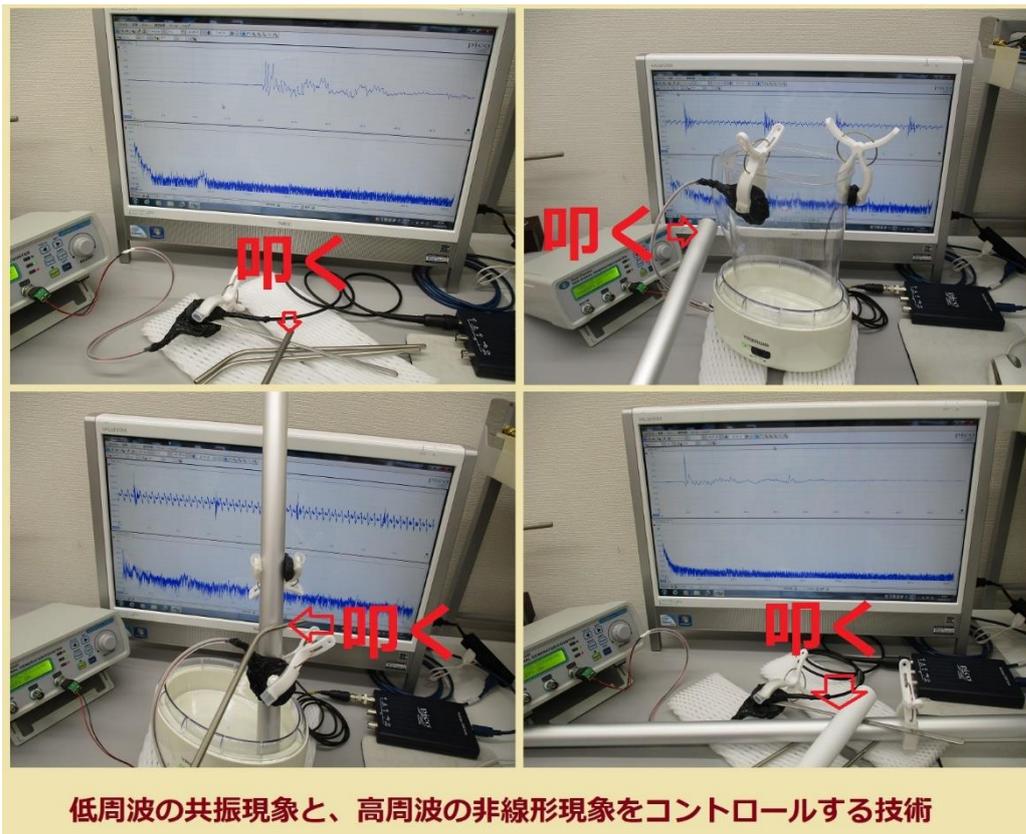


なお、今回の技術（詳細なノウハウ・・・）を  
コンサルティング事業として、提供（対応）しています。



音（低周波：0.2 - 10 kHz）と  
超音波（高周波：20 kHz - 5 MHz）を組み合わせることで  
目的に合わせた非線形現象（1 Hz ~ 100 MHz）の  
ダイナミック制御を実用化する技術です。





**低周波の共振現象と、高周波の非線形現象をコントロールする技術**

<<技術の根底にあるもの>>

音（振動現象）の形を聴く

Hearing the shape of a sound (Vibration phenomenon)

「太鼓の形を聴く」と言う問題があります

音（振動）の現象は難しいのですが、  
太鼓の音ということをも一つのモデルケースとして  
考え続けられている問題があります

超音波の解析に応用できると考えています

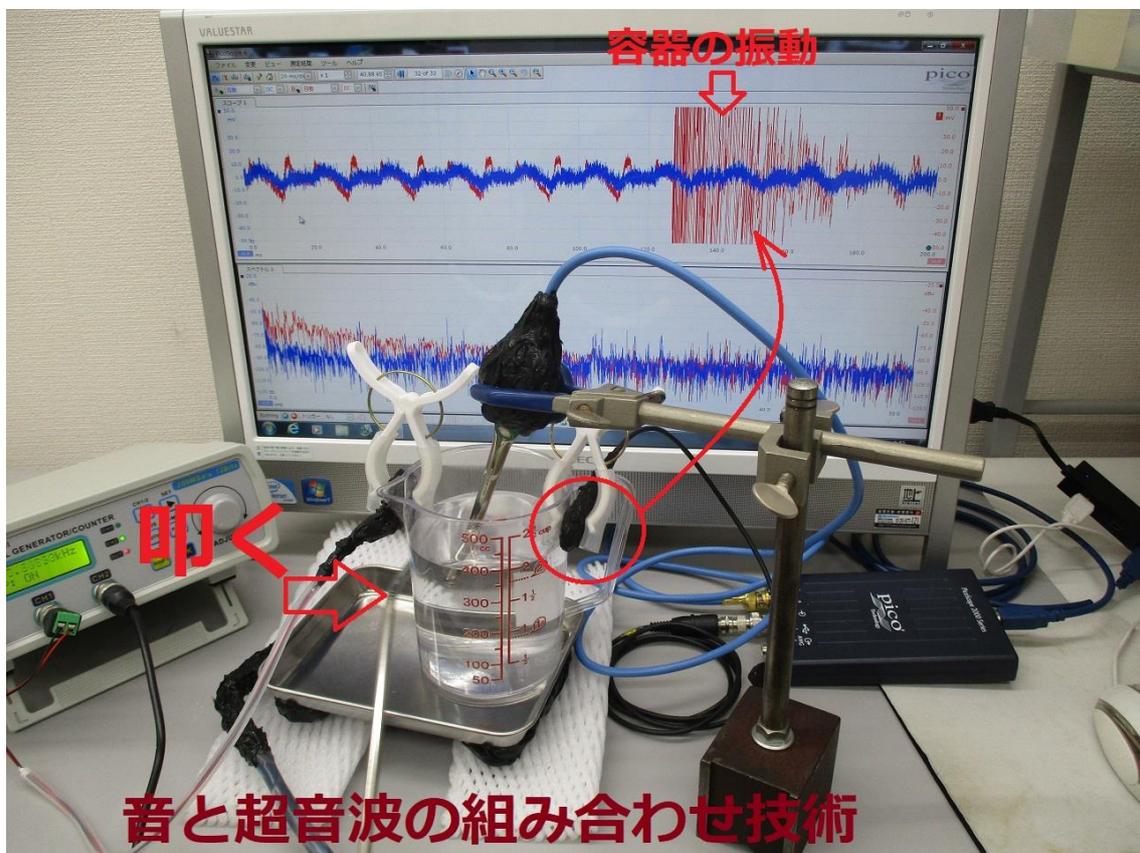
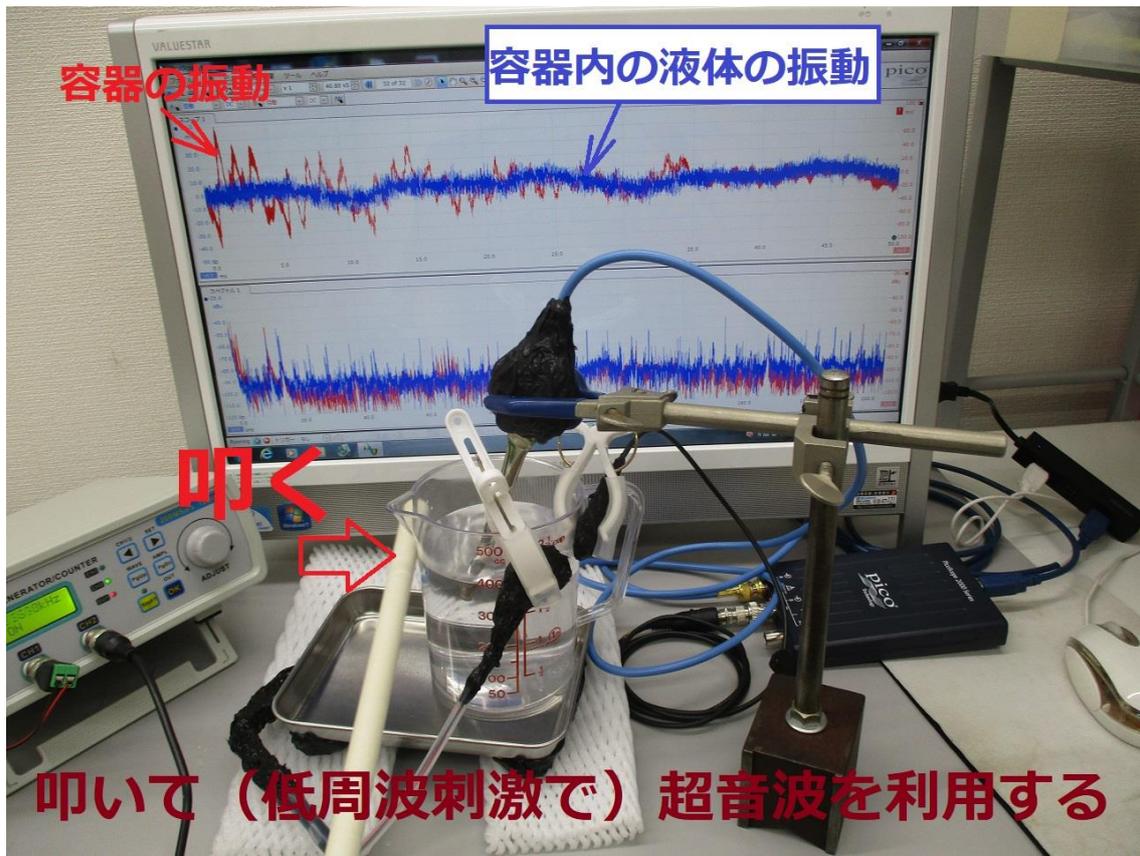
特に、これからの超音波の洗浄・加工・評価・・・応用技術の基礎事項として  
これらの研究成果は役立つと考えています

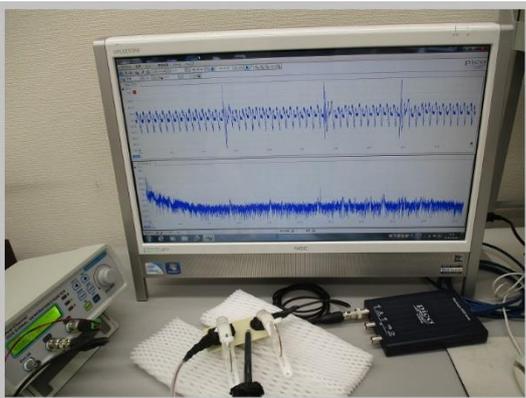
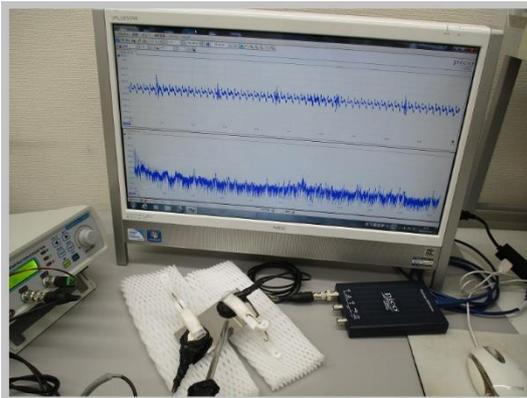
超音波システム研究所の技術は

物に作用する 表面弾性波を考慮した

超音波の「音の形（波形・スペクトル・変化・・・）」を研究する

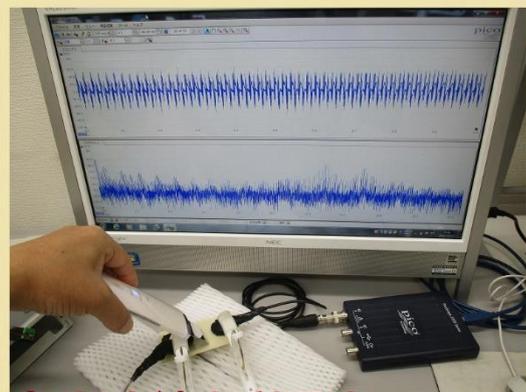
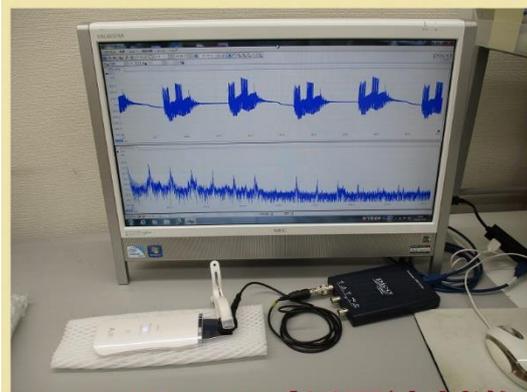
という方法を続けていきたいと考えます



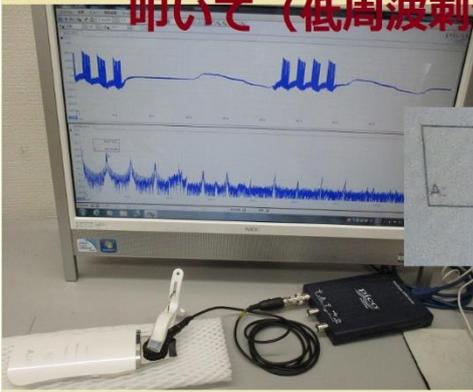


超音波発振制御プローブで叩いて（低周波刺激追加で）

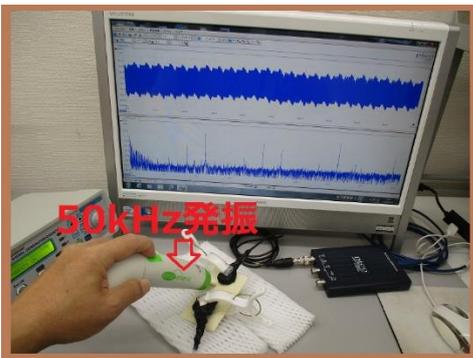
超音波を利用する



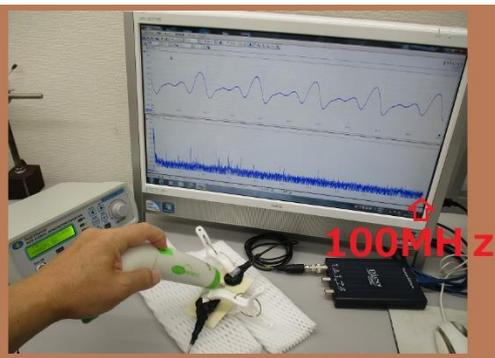
叩いて（低周波刺激で）超音波を利用する



28.67 kHz  
A: -39.27 dBu



50kHz発振



100MHz

## <<参考>>

叩いて（低周波刺激で）超音波を利用する

<http://ultrasonic-labo.com/?p=17590>

音と超音波の組み合わせ

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14411>

音と超音波の組み合わせ技術

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

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>

超音波洗浄に関する非線形制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1497>

表面弾性波を利用した超音波制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14311>

超音波プローブによる非線形伝搬制御技術

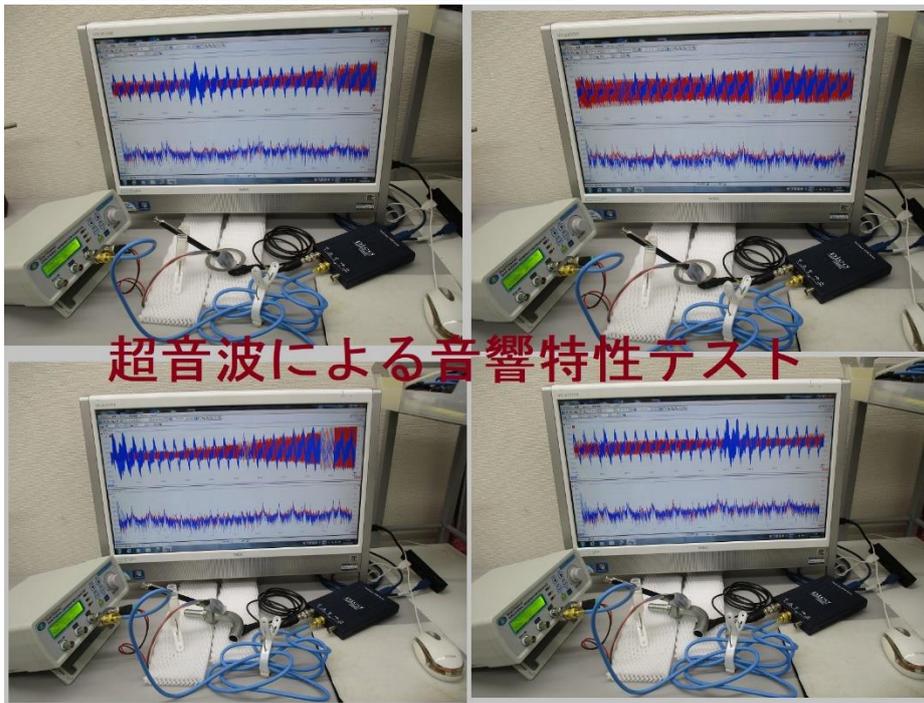
<http://ultrasonic-labo.com/?p=9798>

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>





超音波プローブ（発振型、測定型、共振型、非線形型）の製造技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1566>

超音波制御技術

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

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(音圧測定・非線形振動解析)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1263>

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（アペルザカカタログ）

<http://ultrasonic-labo.com/?p=8496>

以上