

100MHz以上の超音波伝搬制御技術 Ver2

オリジナル超音波プローブによる、スイープ発振制御技術

2024. 5. 6 超音システム研究所 齊木

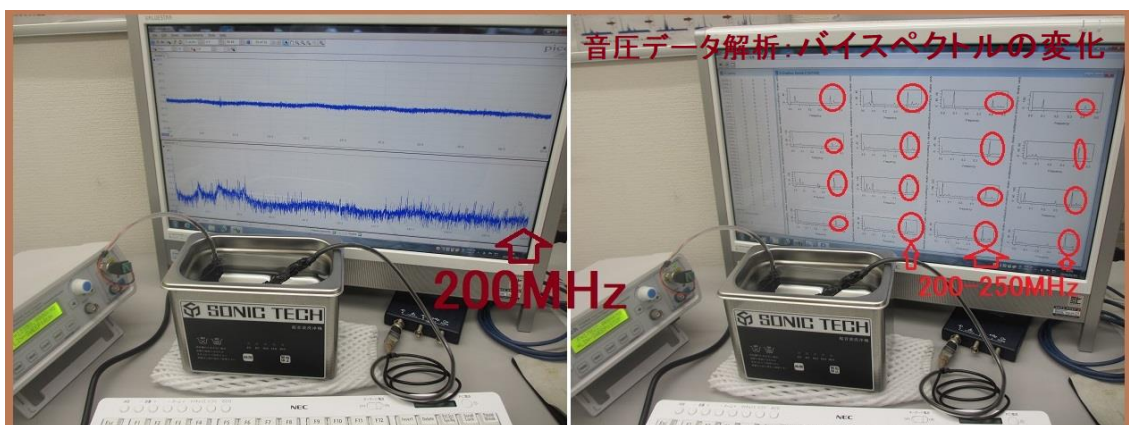
超音波システム研究所は、

- * 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（低周波振動と超音波の最適化処理）
- * メガヘルツの超音波発振プローブの製造技術・発振制御技術
- * ファインバブルと超音波による表面改質処理技術

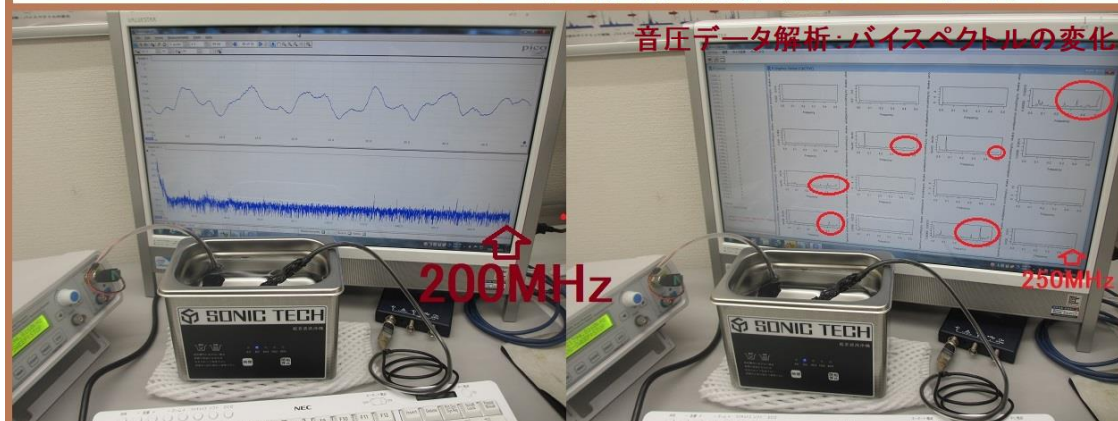
.....

上記の技術を応用して

100MHz以上の超音波伝搬状態を利用可能にする
超音波の、**非線形発振制御技術**を開発しました。



600MHz以上の超音波伝搬状態の実現



超音波洗浄器(42kHz 35W)とメガヘルツ超音波の組み合わせ技術

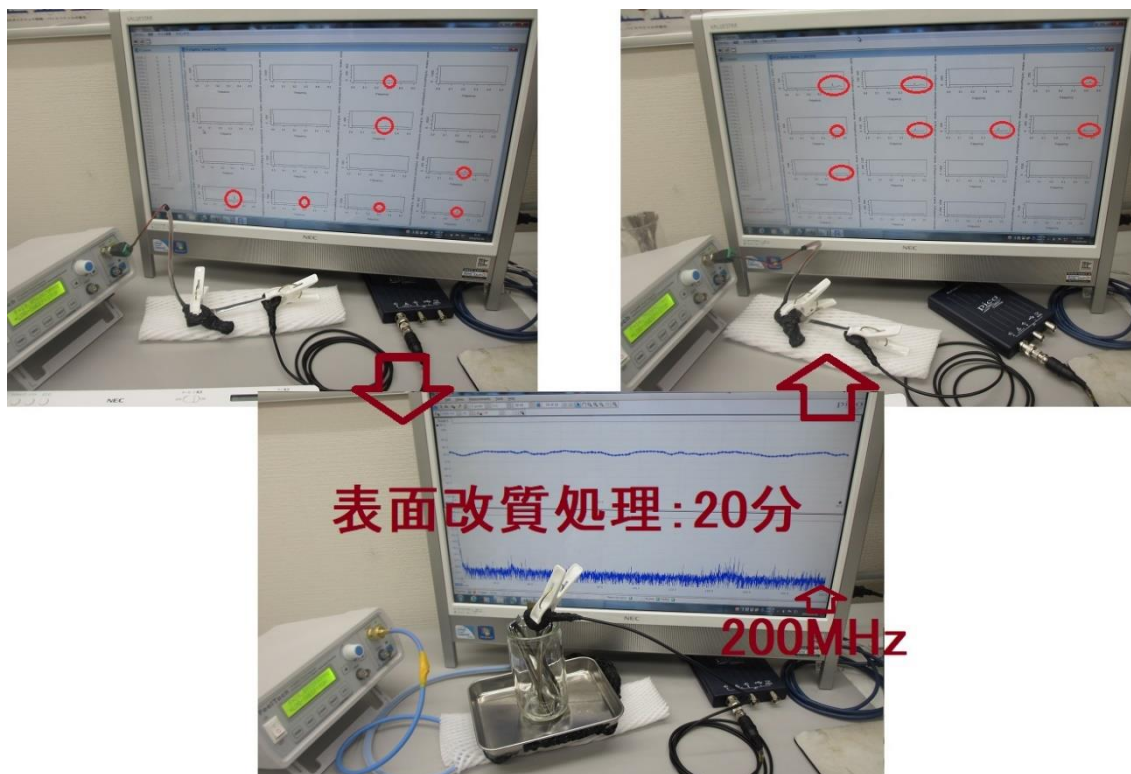
説明：42kHz（超音波洗浄器）と3-20MHz（スイープ発振）の組み合わせによる
600~750MHzの超音波によるダイナミック制御を実現

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

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。



説明：600MHz以上の超音波伝搬による、金属部品の表面改質処理

参考動画

<https://youtu.be/BzzVzGv6URA?si=nts9Db0wa679KL9P>

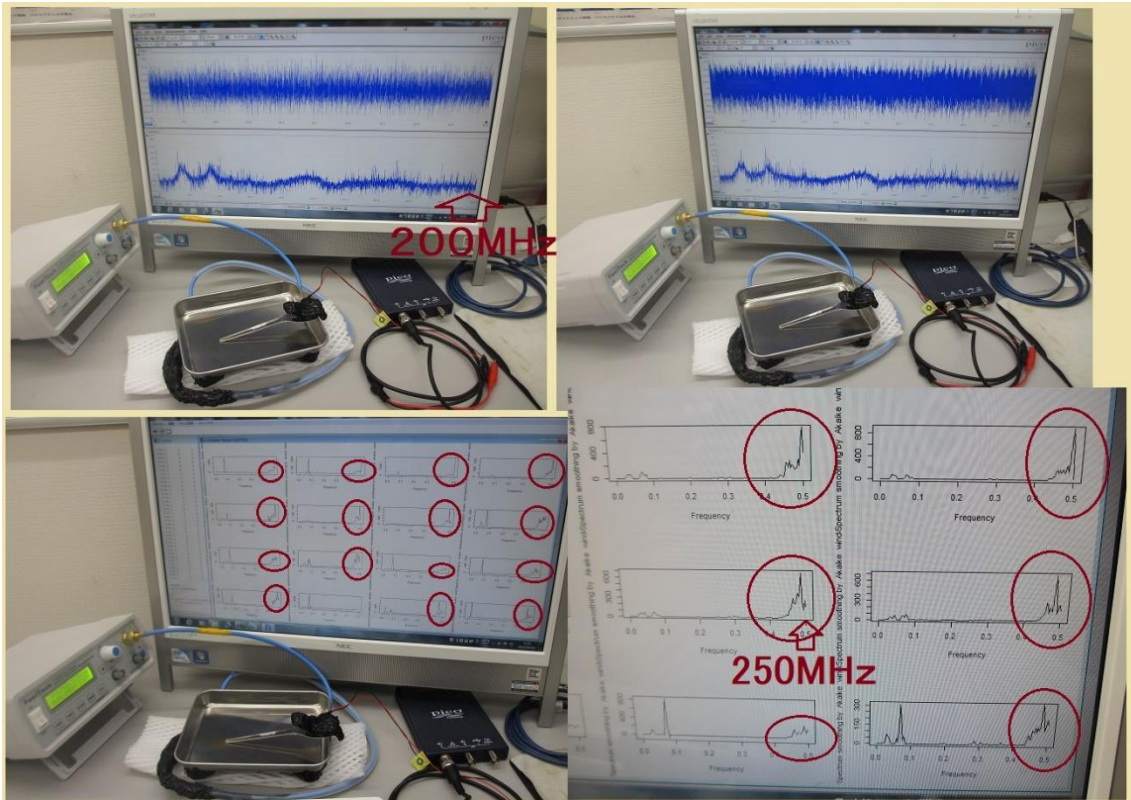
<https://youtu.be/T9yTqXnvt9Q?si=hhf04eQTwhLoDGZf>

<https://youtu.be/Fbmt3cNQ7QE?si=Gx0anw8fYAVNryHR>

<https://youtu.be/7PqLk36P8EA?si=Vb6N02vSvhFFXVIQ>

https://youtu.be/C_PkQwL1t9k?si=h_K3SeBAuVzLtFso

<https://youtu.be/Zx50suRl8W8?si=KD9uVx3BTmc0TRdC>



700MHz以上の超音波伝搬状態

説明：超音波とファインバブルで表面処理を行ったステンレス容器に、圧電素子を取り付けた超音波プローブの効果（700MHz以上の超音波伝搬）

https://youtu.be/KwE-HGvy_04?si=eUgyNLkfE6g679KQ

https://youtu.be/GPvozE2W1bA?si=DJk8pBJKO_6MFHcT

https://youtu.be/y-970i_jN3Wo?si=utWRhq0WhUf6TWfp

https://youtu.be/y-970i_jN3Wo?si=IoTafMYqhcfh12ME

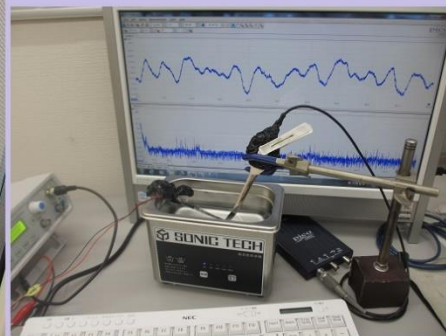
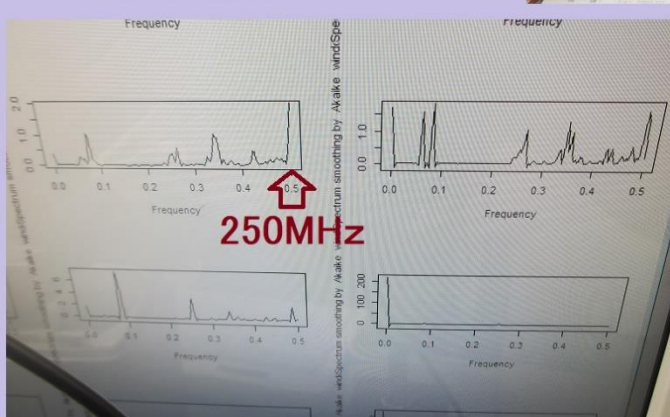
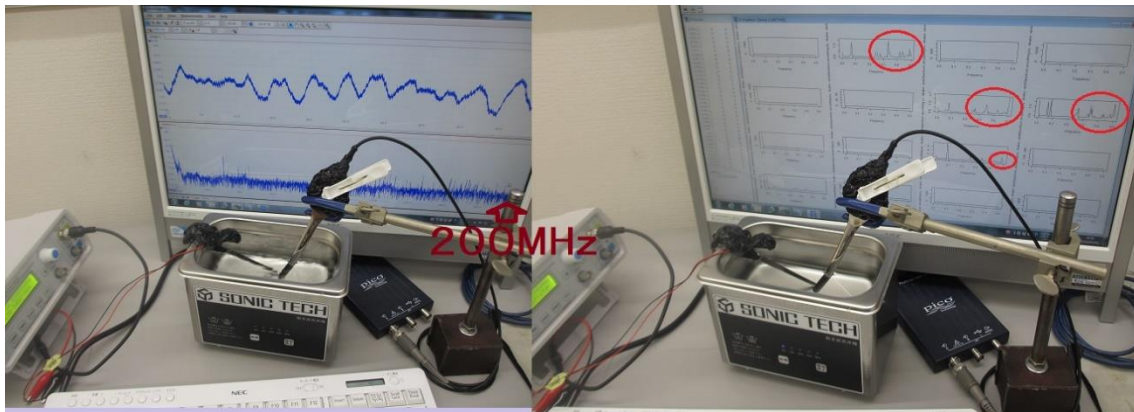
https://youtu.be/4zHr0BzlfA4?si=Li_NoIvqvLBe7jul

<https://youtu.be/9iNBz-A7E7U?si=877jk2f9wmL1rYdR>

<https://youtu.be/GMBSDrIukno?si=m2Ed2obhHMBKOWbS>

<https://youtu.be/8KA-tKKdzdY?si=NRYCfgyufasEFkirc>

https://youtu.be/y_7ZLHrtpLI?si=VW3_F7v0twA7nqFh



——超音波の非線形伝搬制御技術——

説明：超音波とファインバブルで表面処理を行った超音波洗浄器の水槽に、超音波プローブを接触させることで、超音波伝搬に関して、非線形伝搬現象をコントロール可能にした実験（750MHz以上のダイナミックな超音波伝搬状態）

<https://youtu.be/EJRx13Mu3l4?si=9o4f0GyZCY5crC1a>

https://youtu.be/DOLMIFy2uR0?si=tC4W_PBnIrQmTbpR

https://youtu.be/LZNkRMIGwG8?si=0y_sBG4NsqU7W_Mg

<https://youtu.be/6DXttuXUGVY?si=PWbmmkN2vFxa4ToP>

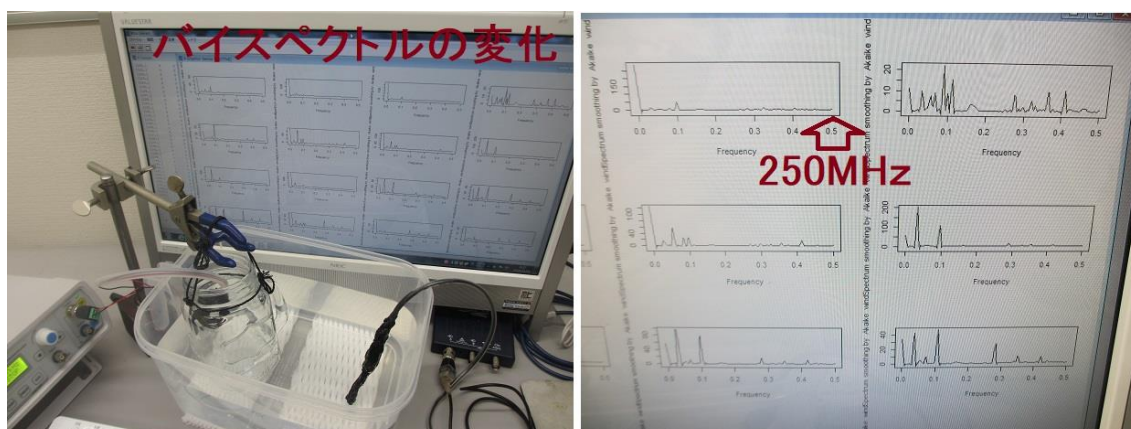
<https://youtu.be/foMyApEpyds?si=lJHm9VMY3tyR58xN>

<https://youtu.be/V-orIsWAHU?si=2pYAXmBpgoCZETHq>

https://youtu.be/GY-t_iq3eeI?si=onH3cvtg5Zqgl01H

https://youtu.be/LYYYqj6yGgU?si=0dNwcd0AcKLJbnR_

<https://youtu.be/gc8WTiL1VXw?si=aBNvvc4rQm8oL29H>



高調波の制御: 600MHz以上の伝搬状態

説明: ガラス容器と樹脂容器の超音波伝搬特性を利用した制御方法

参考情報

抽象数学モデルを利用した、超音波制御技術

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

メガヘルツの超音波洗浄器

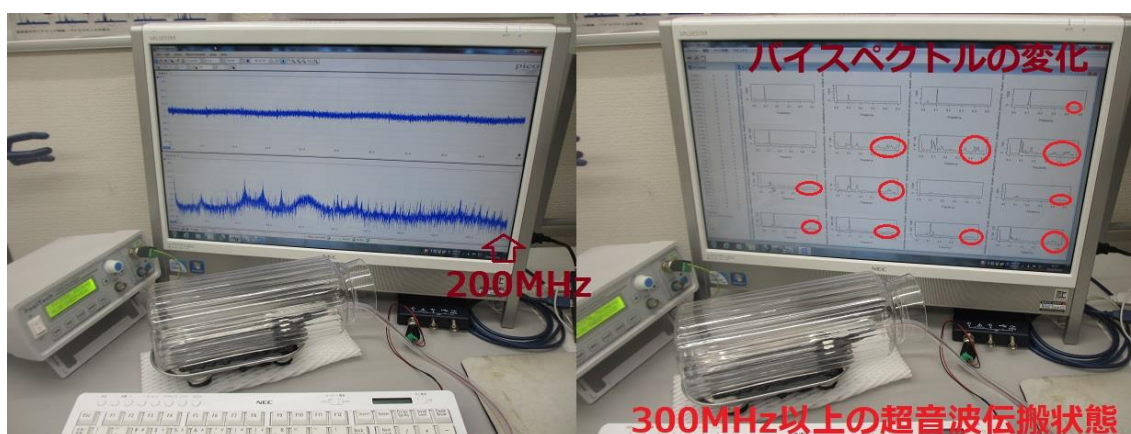
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1318>

スイープ発振の組み合わせによる超音波制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1685>

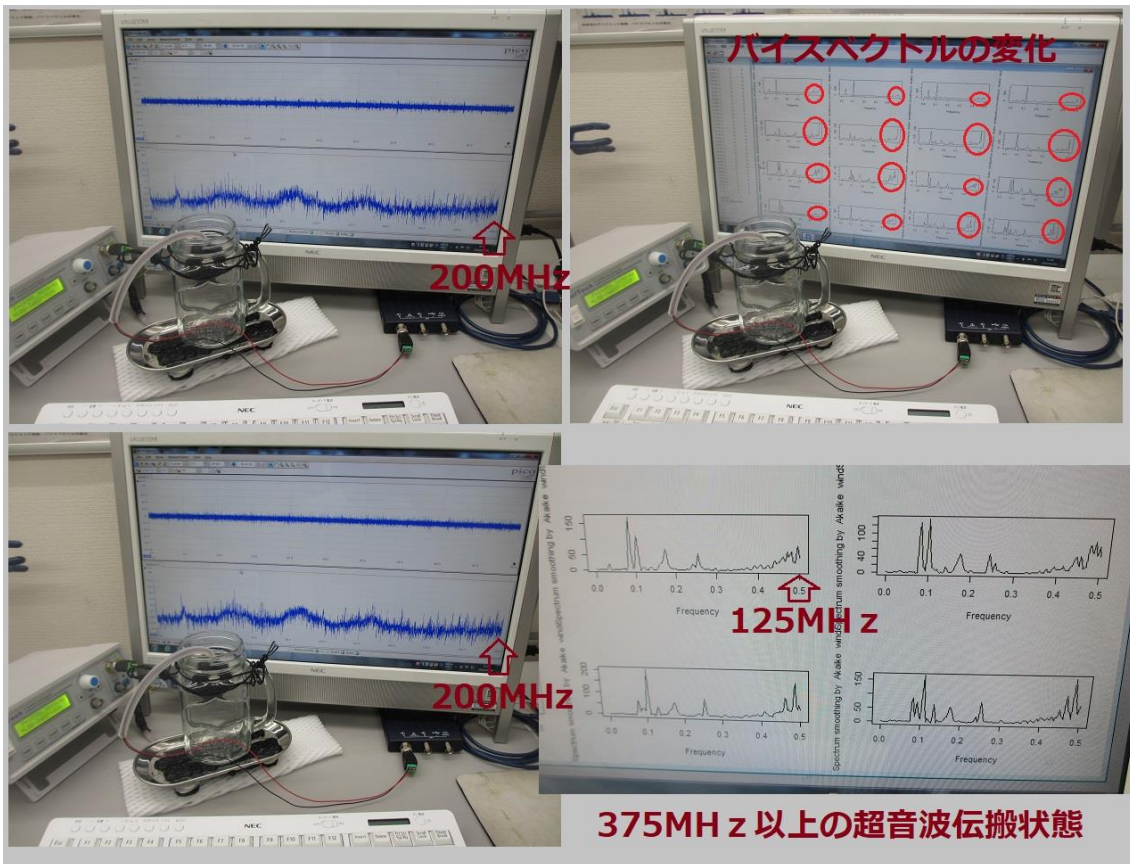
超音波めっき技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=3272>



説明: ステンレスと樹脂容器の組み合わせによる、高調波の発生方法

ステンレスの共振傾向と樹脂の減衰傾向の組み合わせによる非線形現象の利用



説明：ステンレス容器に、LCP（液晶樹脂）を取り付けたプローブで発振
 ガラス容器に圧電素子を取り付けたプローブで受信
 発振制御条件により、非線形現象（高調波）を制御した実験

スイープ発振とパルス発振による、超音波洗浄器の利用技術
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1953>

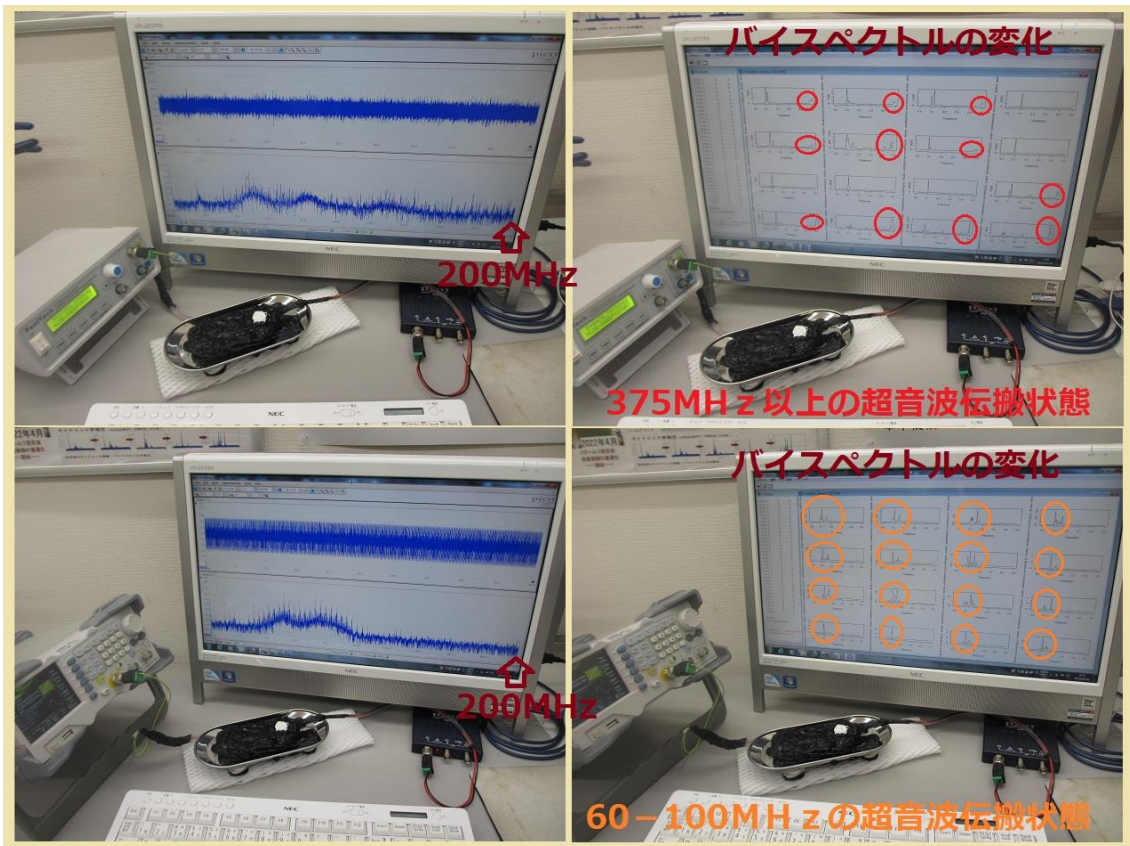
超音波を利用した、「ナノテクノロジー」の技術
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2195>

超音波洗浄機の「脱気ファインバブル（マイクロバブル）発生液循環装置」
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1779>

超音波加湿器（1.7MHz 15W）の利用技術
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1323>

非線形振動現象のコントロール技術
<http://ultrasonic-labo.com/?p=17418>

超音波プローブによるスイープ発振制御技術
<http://ultrasonic-labo.com/?p=15781>



説明：ステンレス容器に、LCP（液晶樹脂）を取り付けたプローブで発振
ステンレスに圧電素子を取り付けてシリコンコーティングしたプローブで受信
ファンクションジェネレーターによる非線形現象・高調波の違いを確認する実験

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>

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>

ウルトラファインバブルとメガヘルツ超音波の音響流制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14443>

超音波の非線形スイープ発振制御実験

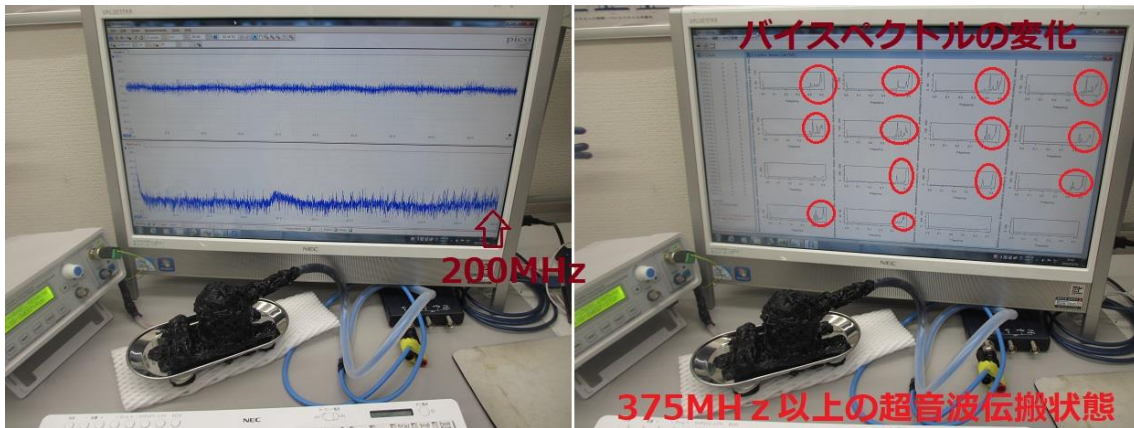
<http://ultrasonic-labo.com/?p=18172>

超音波の伝搬現象について

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2604>

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>



説明：ステンレス容器に、LCP（液晶樹脂）を取り付けたプローブで発振
 40kHzの超音波振動子（BLタイプ）に、LCP（液晶樹脂）を取り付け
 て、シリコンコーティングしたプローブで受信
 超音波発振部の材質・構造による非線形現象・高調波の効果を確認する実験

超音波の発振制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=17322>

超音波・ファインバブルシャワー技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=15189>

超音波シャワー技術

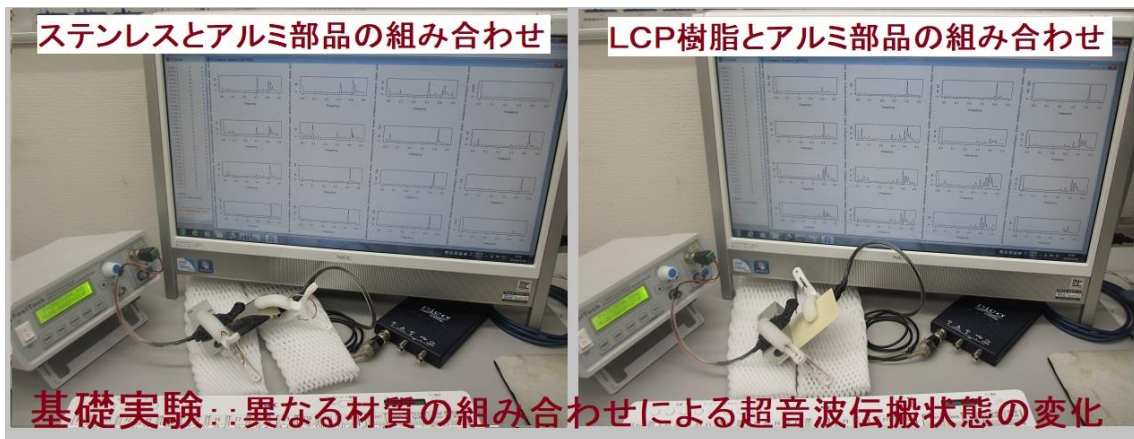
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1852>

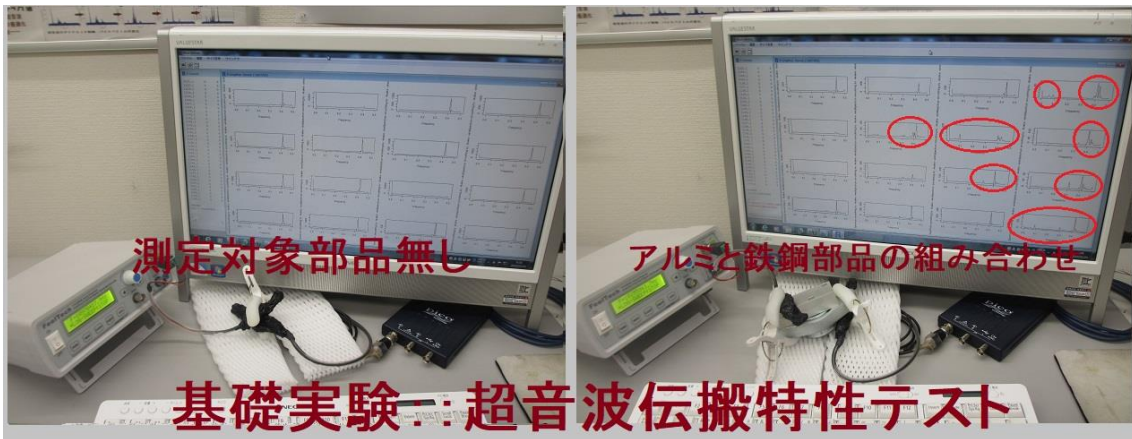
超音波の最適化技術 No. 2

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2697>

超音波技術（コンサルティング対応）

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





脱気ファインバブル発生液循環装置を利用した超音波洗浄機

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1251>

非線形共振型超音波発振プローブ

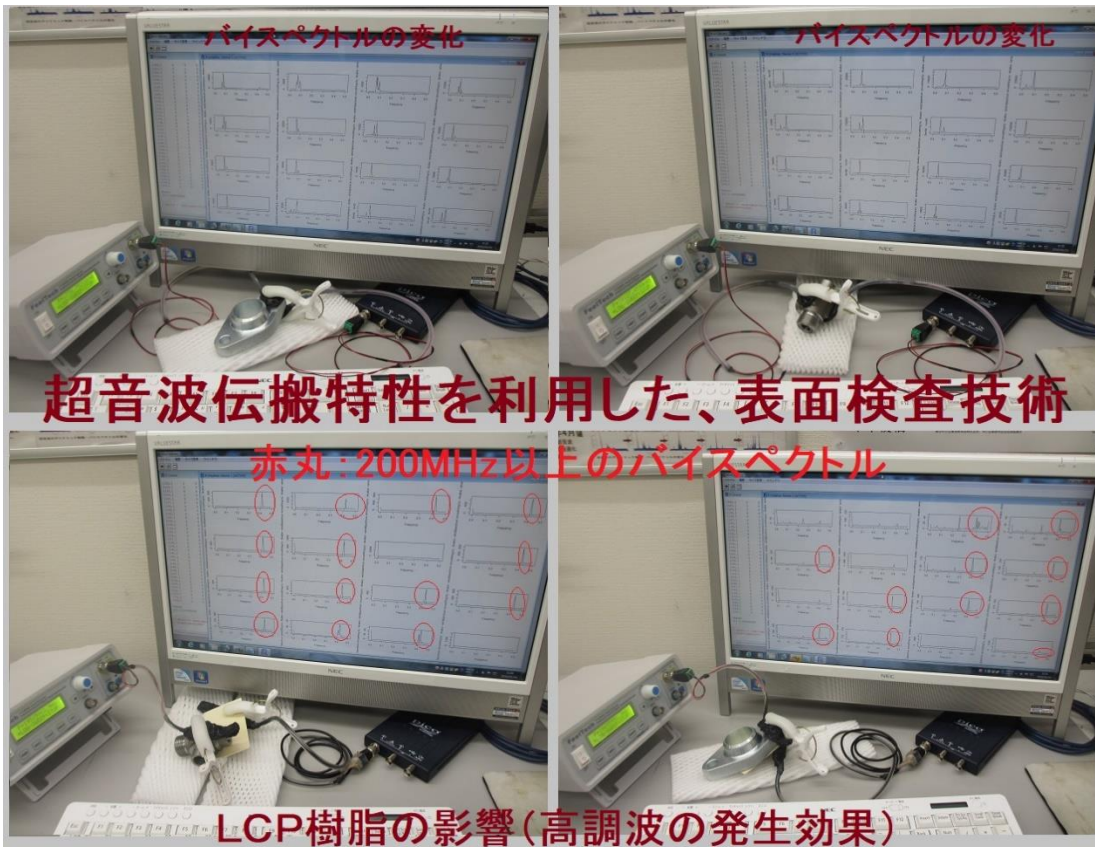
<http://ultrasonic-labo.com/?p=8792>

超音波のダイナミック制御（音圧測定解析）

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1142>

超音波のダイナミック「洗浄」技術を開発

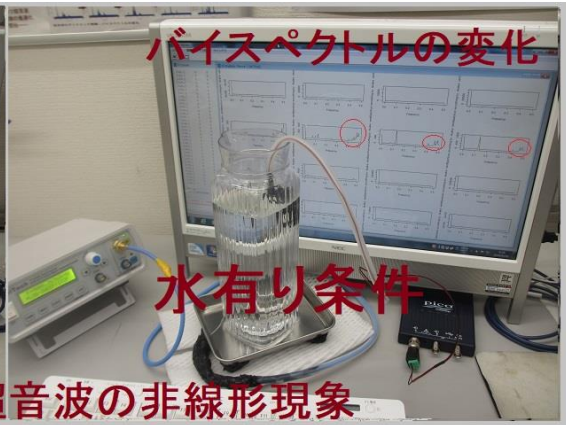
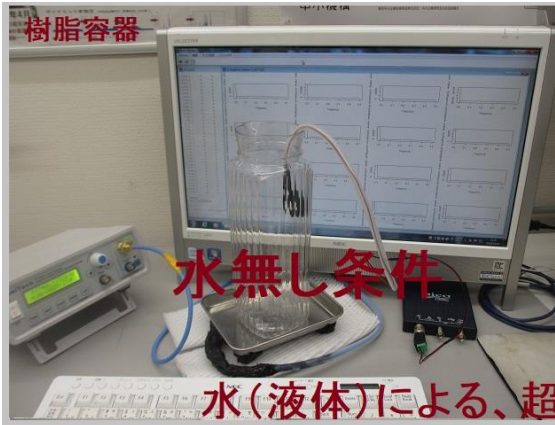
<http://ultrasonic-labo.com/?p=4008>



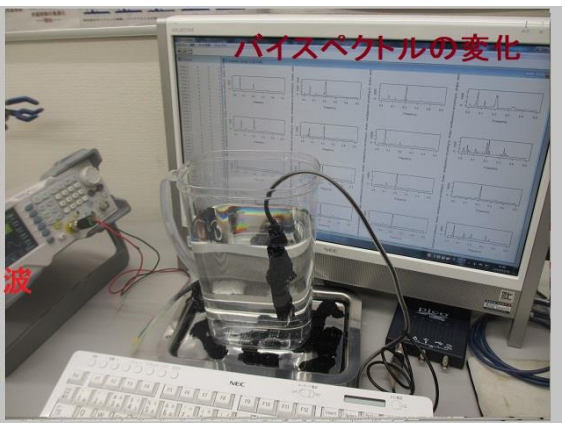
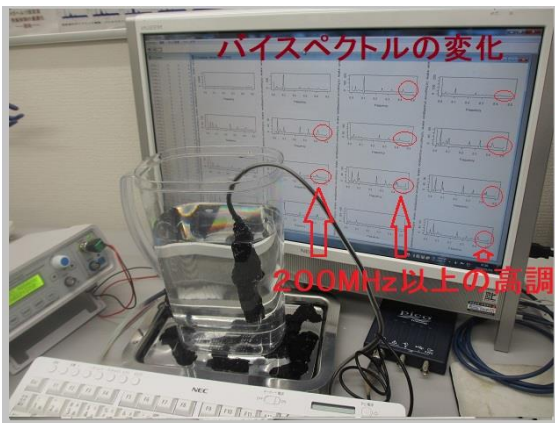
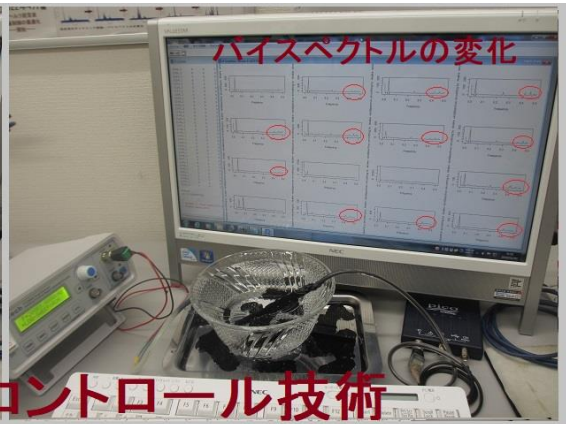
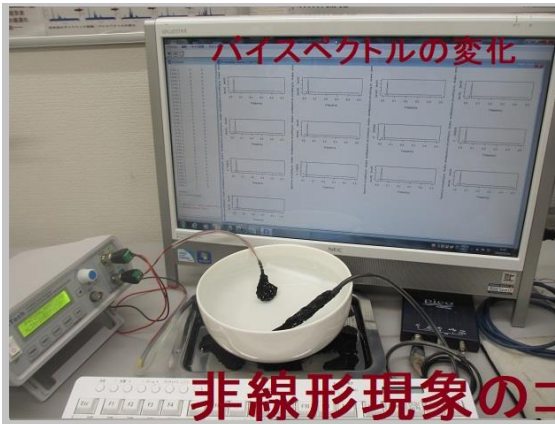
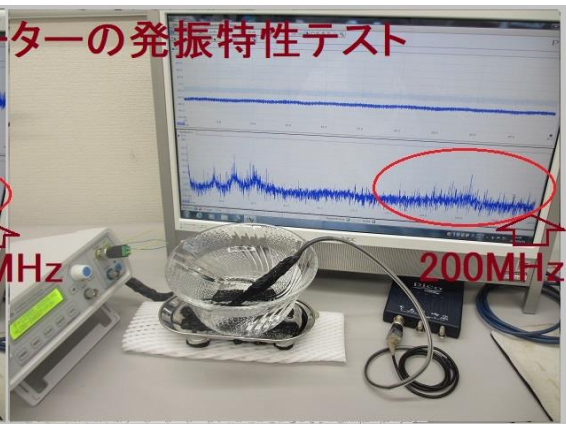
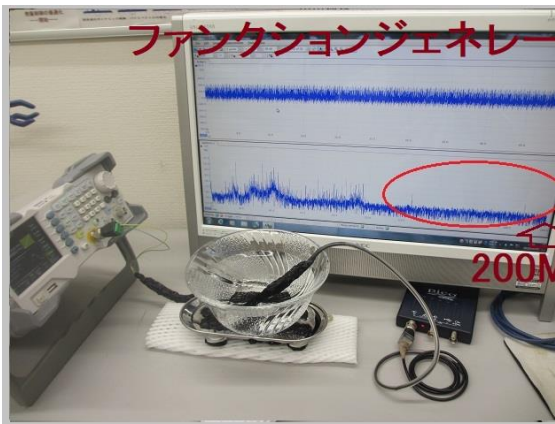
超音波伝搬特性を利用した、表面検査技術

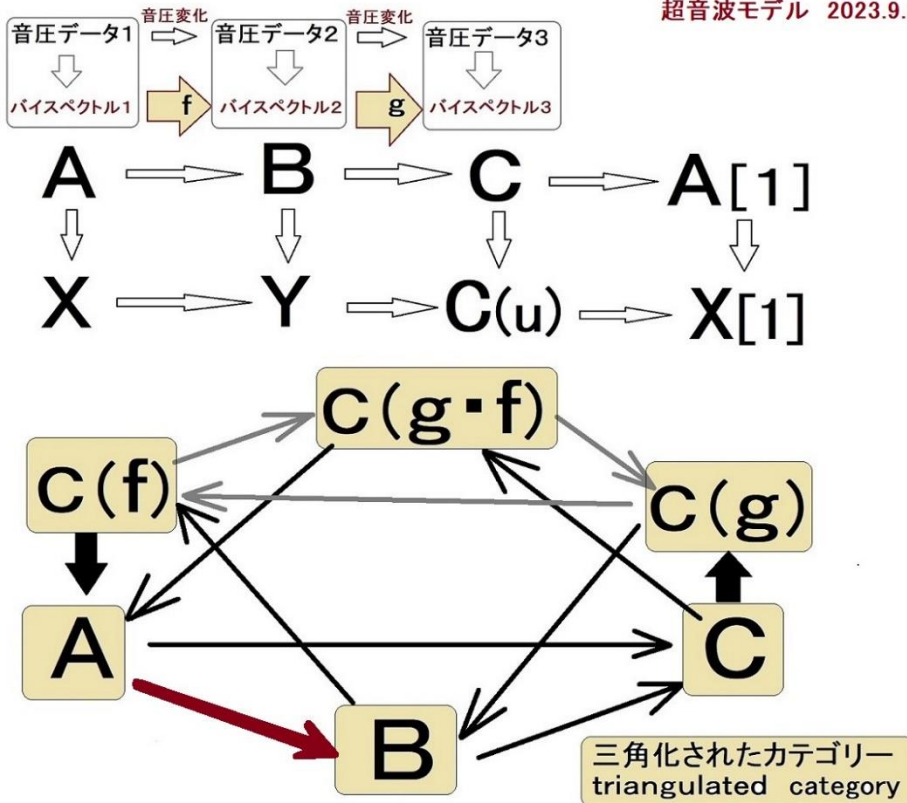
赤丸：200MHz以上のパイスペクトル

LCP樹脂の影響（高調波の発生効果）



水(液体)による、超音波の非線形現象



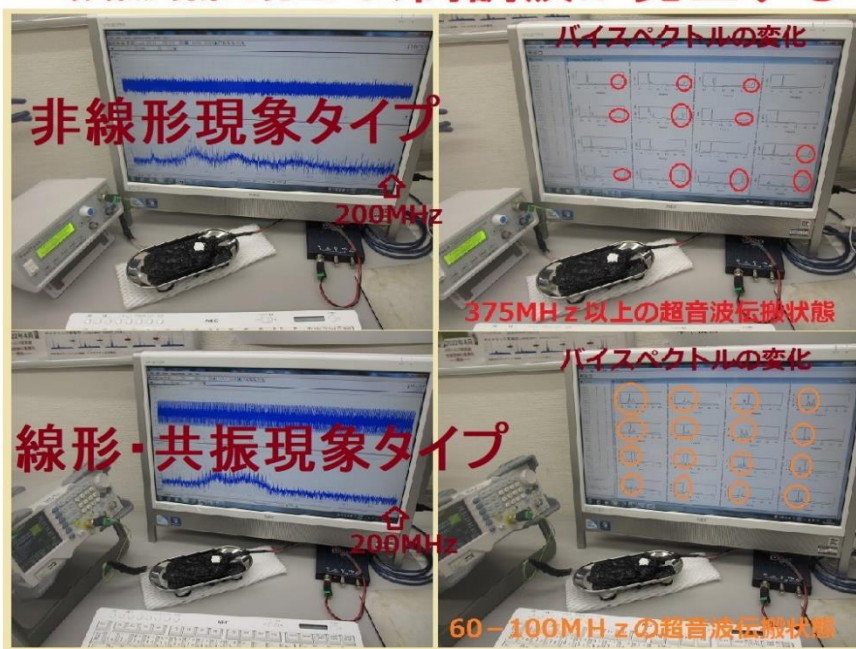


AからBが層のカテゴリであれば、

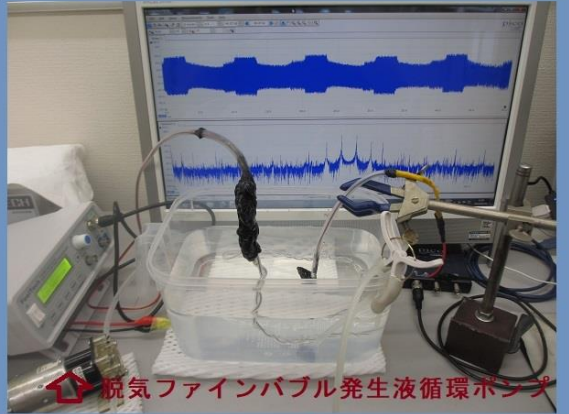
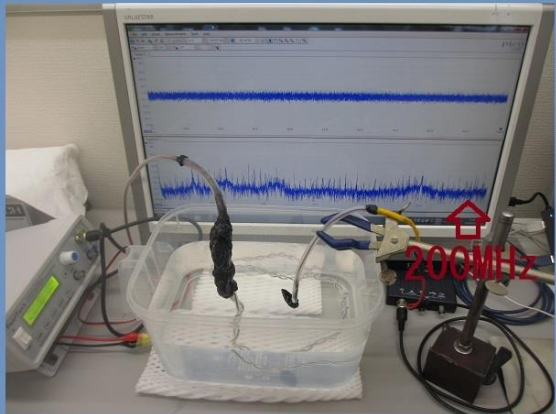
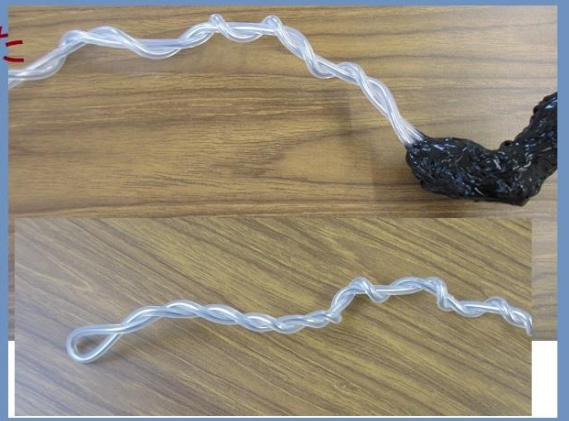
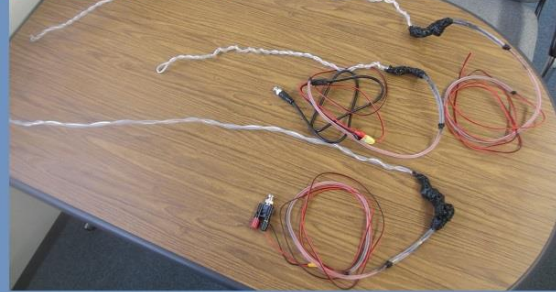
線形現象・共振現象により低調波が発生する

AからBが前層のカテゴリであれば、

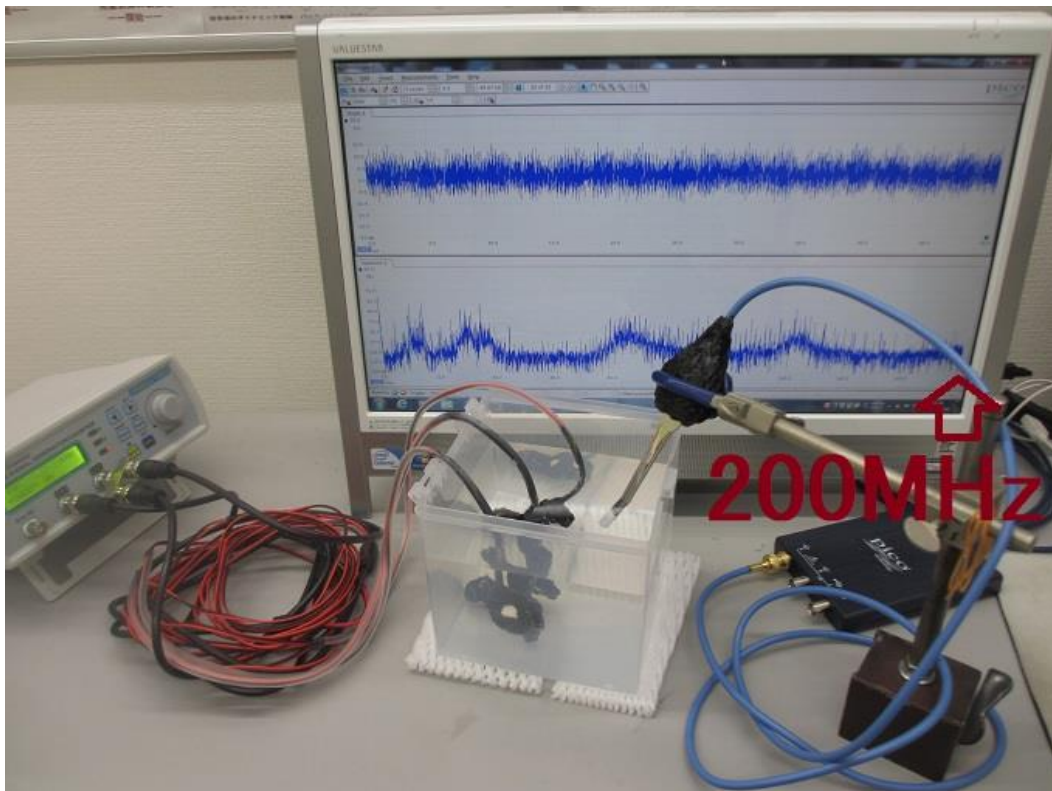
非線形現象の発生により高調波が発生する

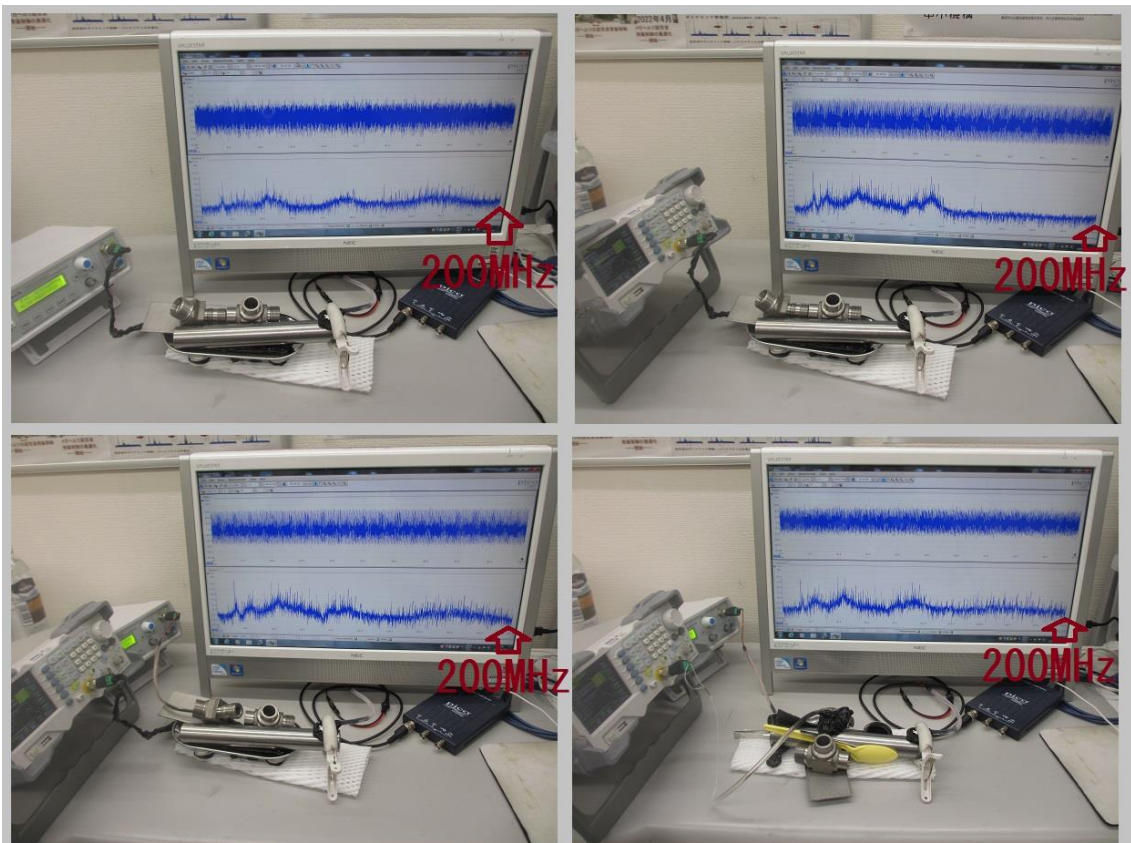


テフロンチューブを利用した
超音波発振プローブ

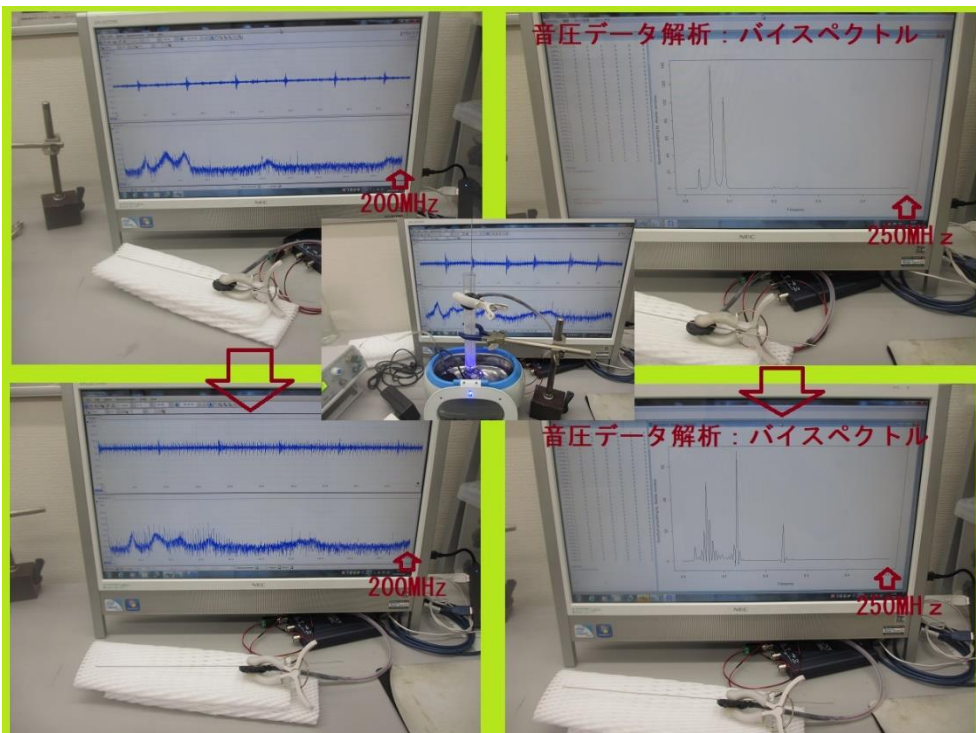


共振現象と非線形現象の発振制御が可能な超音波プローブ





超音波発振制御プローブによる表面改質技術



ステンレスパイプ (φ1mm) の表面改質処理

以上