

# 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

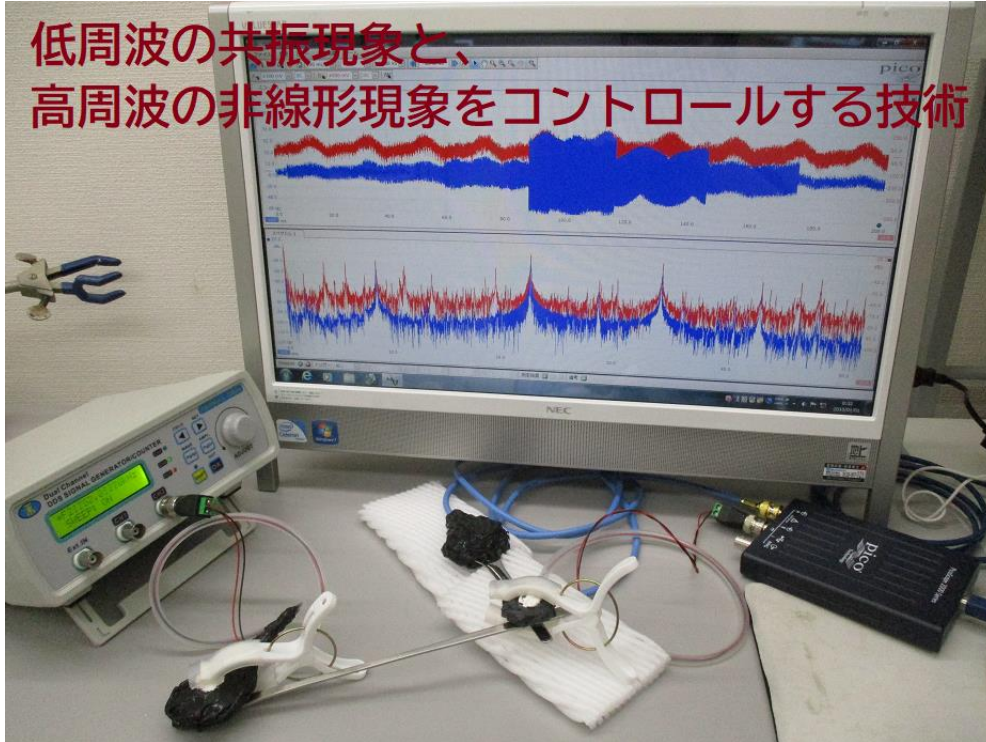
超音波システム研究所

## <<500Hz～100MHzの超音波制御>>

超音波システム研究所は、  
表面弾性波による非線形振動現象を利用した  
超音波発振制御による  
500Hz～100MHzの超音波伝搬状態を  
目的（洗浄、加工、攪拌、溶接、めっき・・・）に合わせて、  
コントロール技術を開発しました。



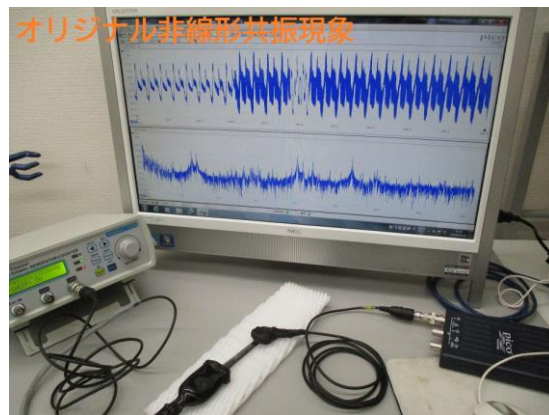
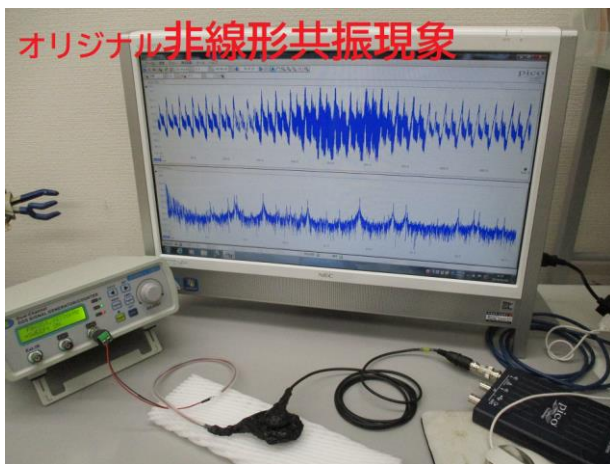
各種対象（水槽、振動子、プローブ、治具、対象物・・・）について  
基本的な音響特性（応答特性、伝搬特性）を解析確認することで、  
目的の超音波伝搬状態を実現する、発振制御が可能になります。



原則としては、  
2種類の超音波発振制御プローブによる、  
スイープ発振とパルス発振の組み合わせにより  
共振現象と高調波の発生現象（非線形現象）を最適化します。

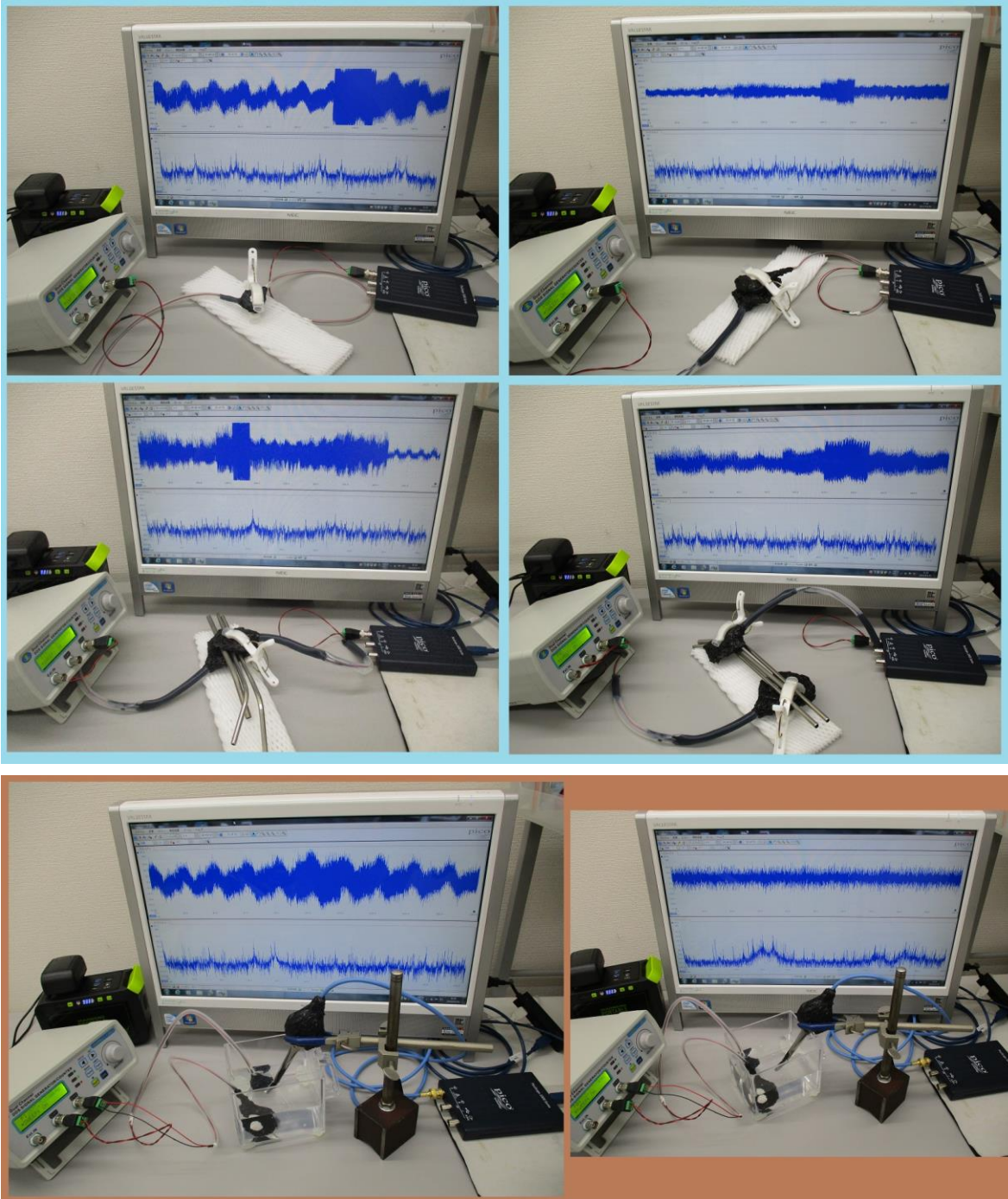
3種類以上の超音波発振の組み合わせ  
脱気ファインバブル発生液循環装置の制御との最適か・・・により  
効率的な超音波利用が可能になります。

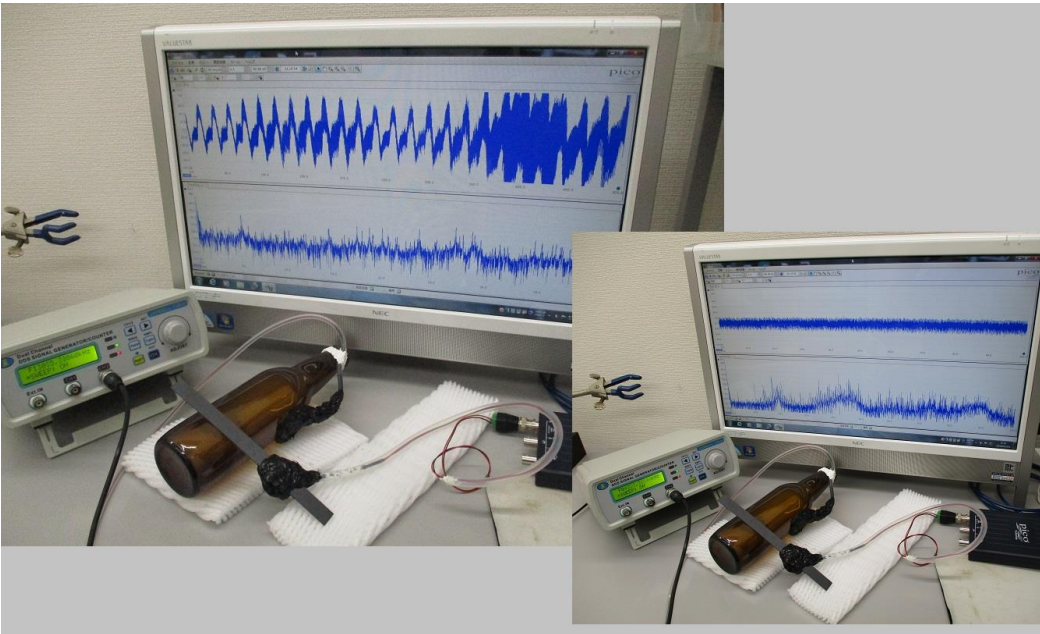
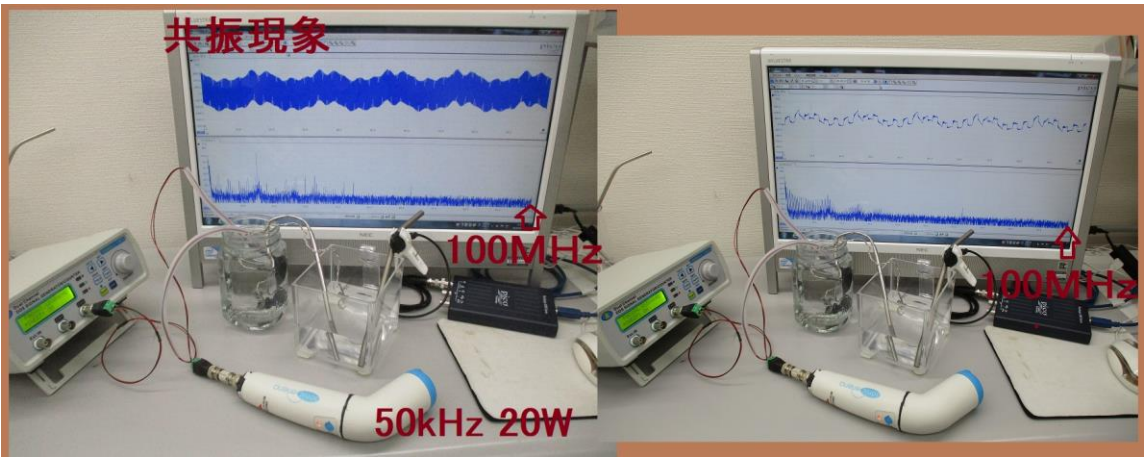
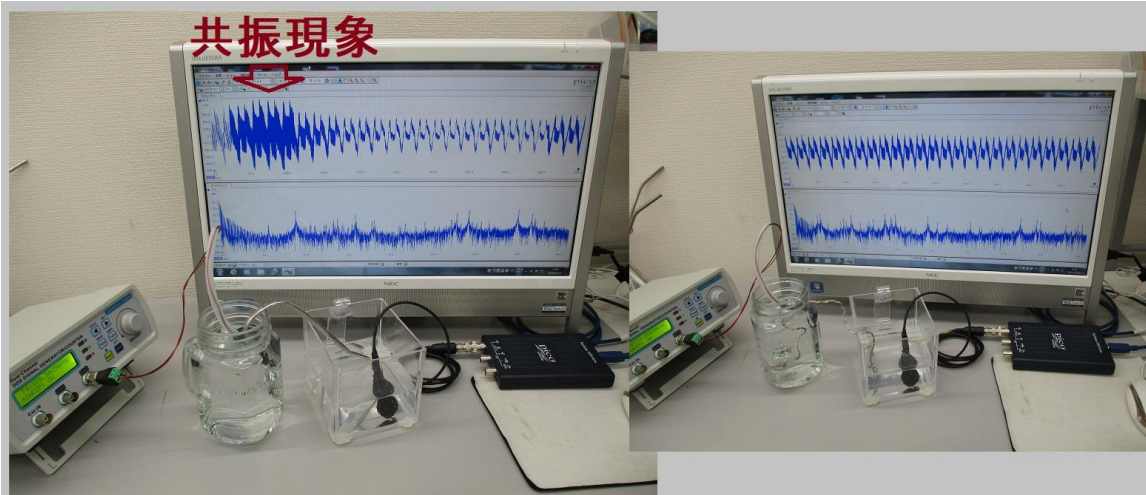
ポイントは、音圧測定解析に基づいた音響特性の確認です。

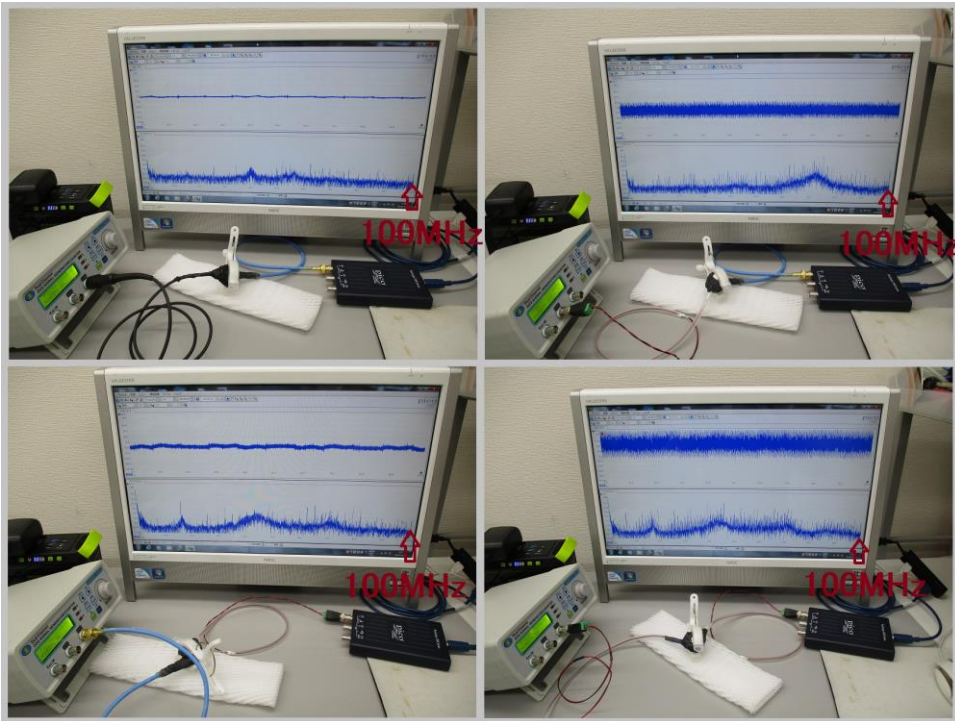
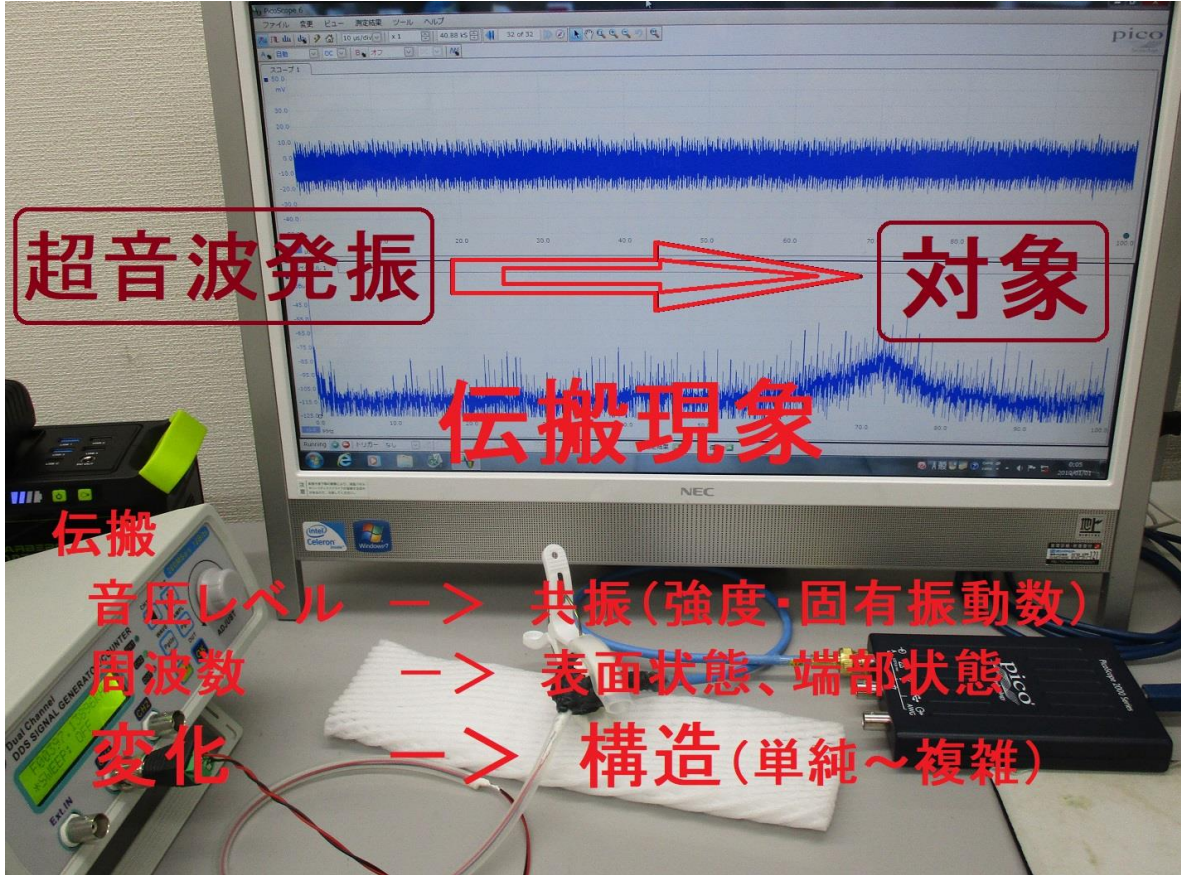


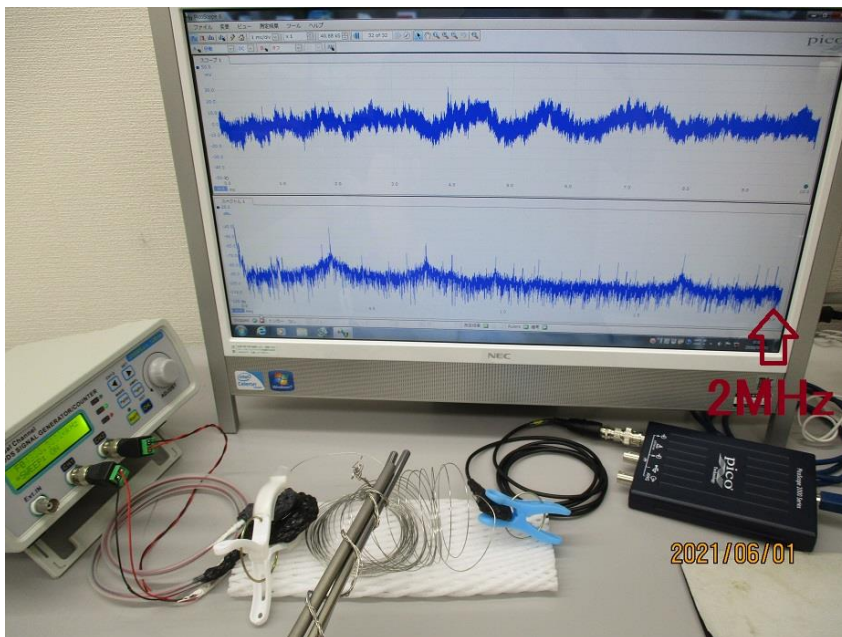
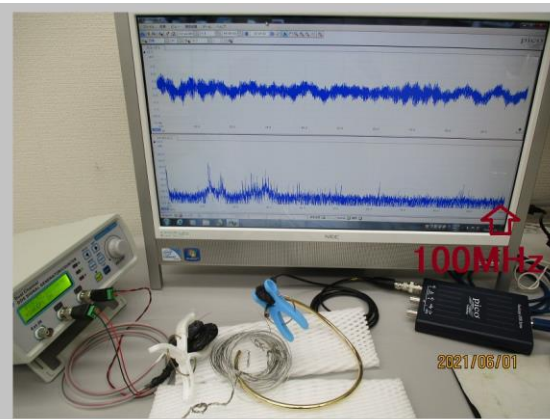
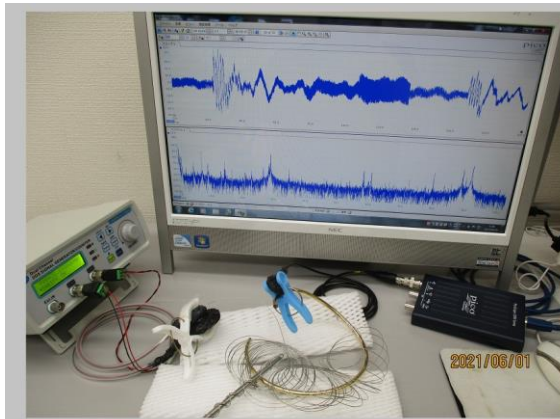
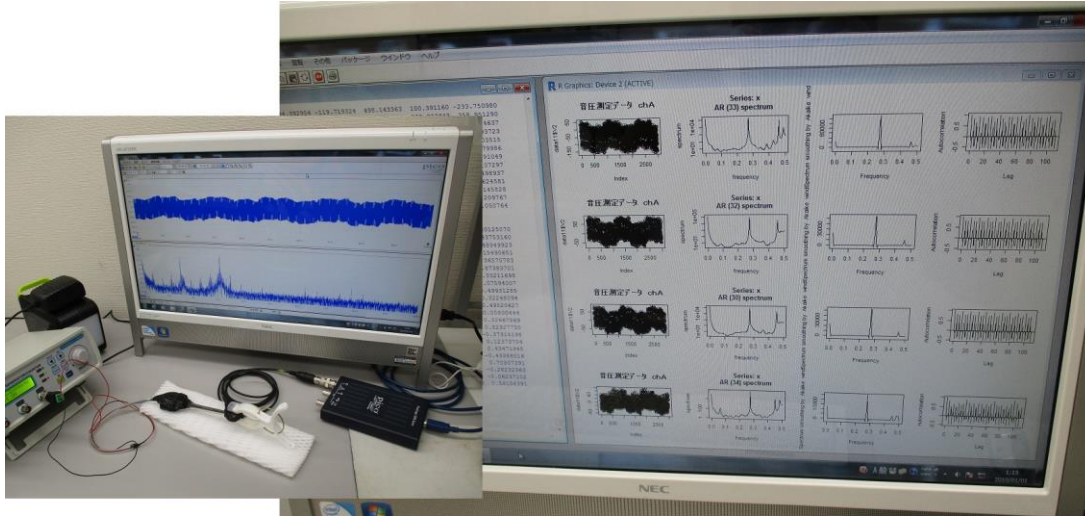
## オリジナル非線形共振現象

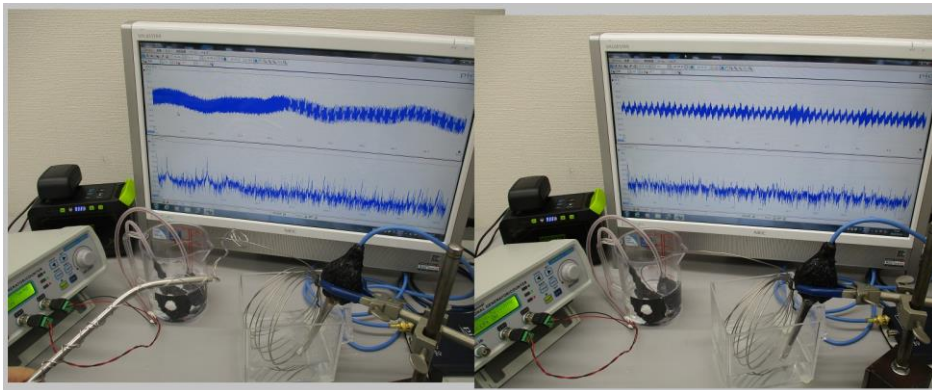
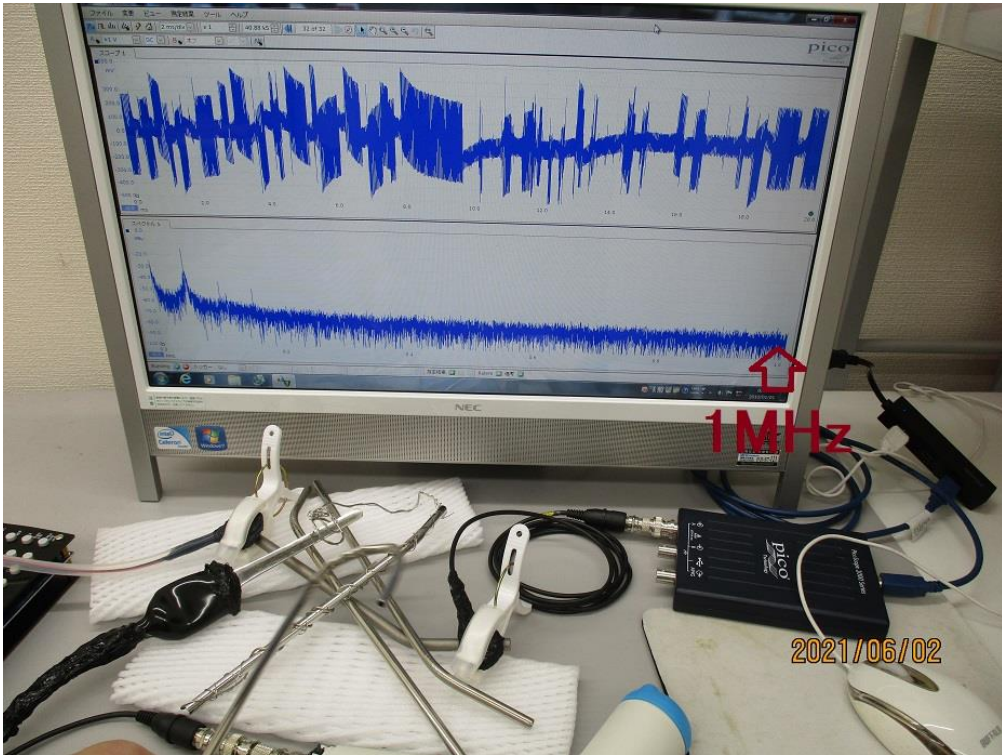
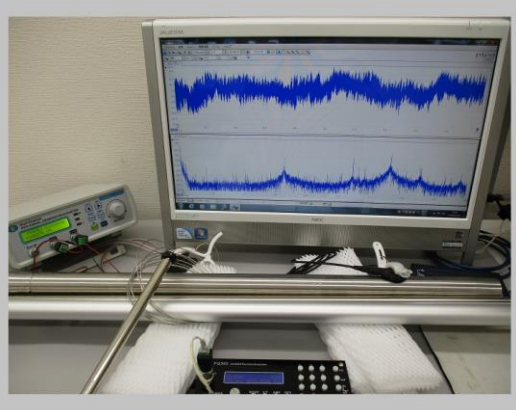
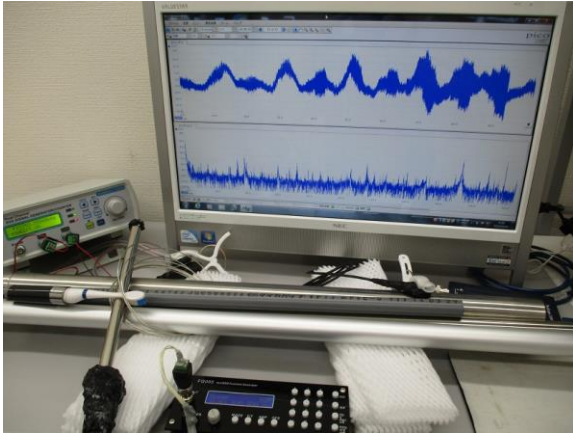
オリジナル発振制御により発生する高調波の発生を共振現象により高い振幅に実現させたことで起こる超音波振動の共振現象

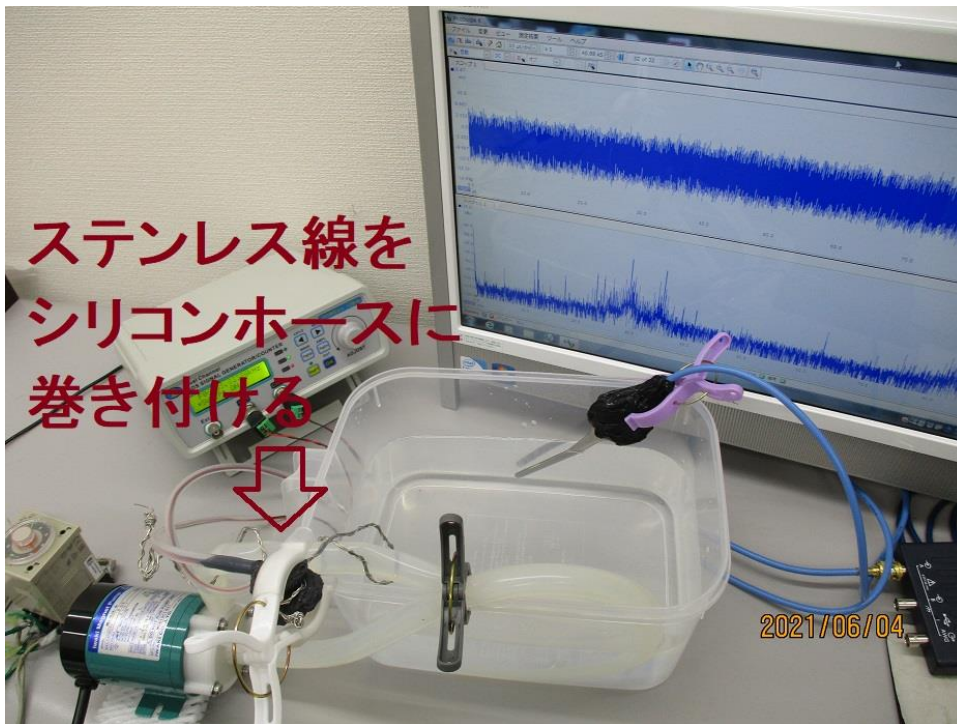
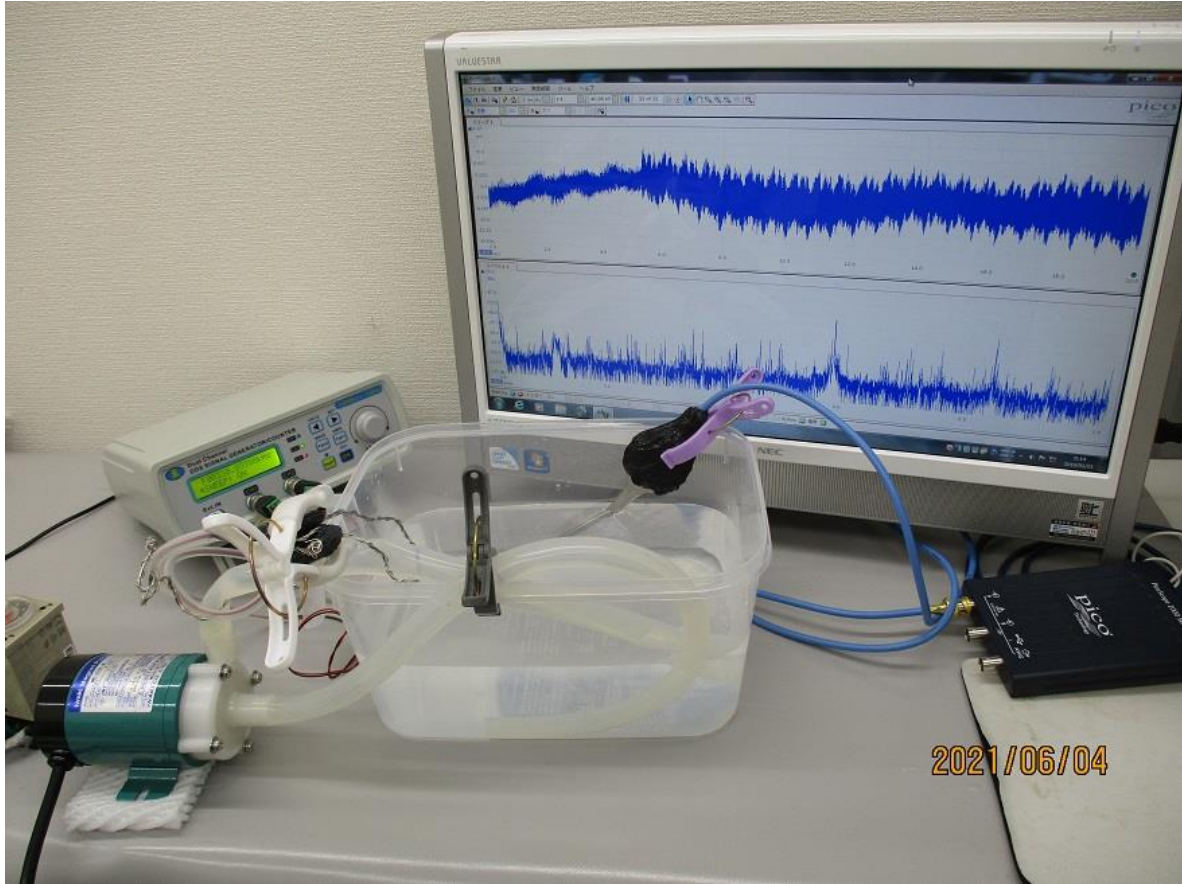






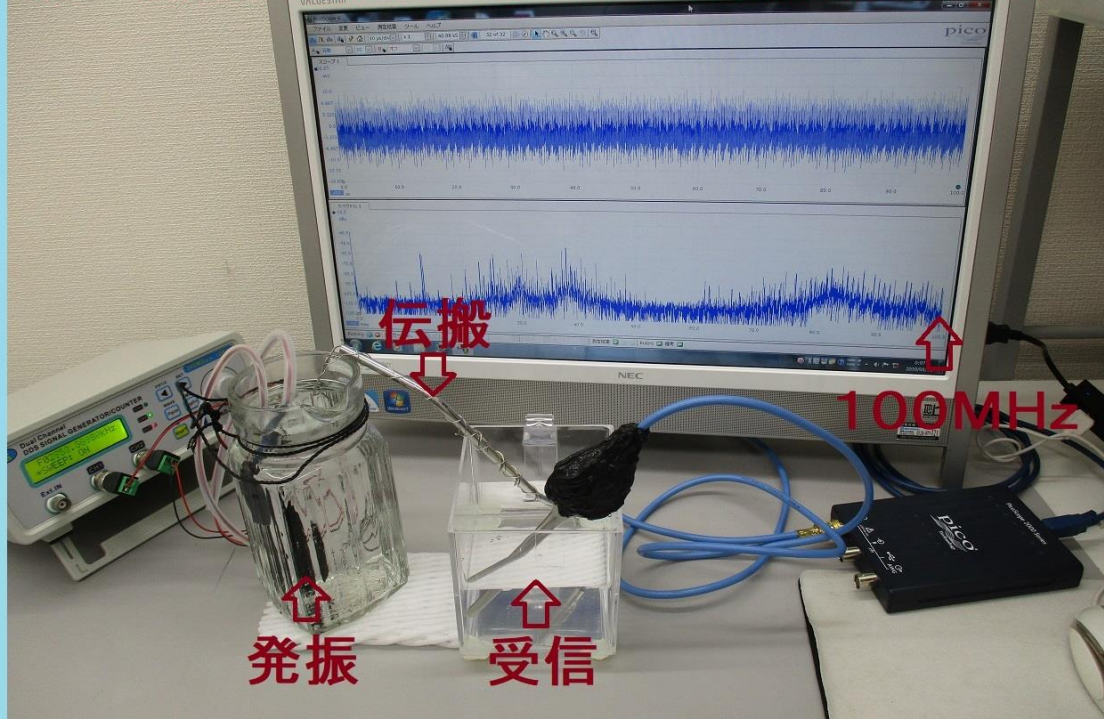




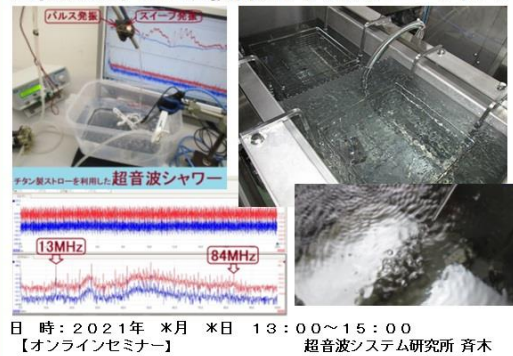




## 新しい超音波伝搬用具を利用した超音波制御実験



### 超音波洗浄の基礎技術とトラブルシューティング



### 現状の超音波洗浄機の改善 メガヘルツシャワーの追加 非線形振動の伝搬現象を発生させる1-2.4MHzの超音波発振制御



### 超音波とファインバブルのダイナミック制御による精密洗浄技術

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/54226/>

オリジナル超音波発振制御プローブ No.1

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/54184/>

オリジナル超音波発振制御プローブ No.2 (開発経緯)

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/54190/>

超音波発振 (スイープ発振・パルス発振) システム No. 2

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/54180/>

セミナー：超音波洗浄の「基礎技術」

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/54154/>

各種工作機械・・・への超音波照射

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/54069/>

超音波制御（特願2020-31017）

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/54066/>

特許資料（超音波加工）

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/53963/>

超音波システム1MHzタイプ（音圧測定解析、発振制御）の利用技術

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/53979/>

超音波システム（音圧測定解析、発振制御）

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/53946/>

新しい超音波伝搬用具を利用した超音波制御技術

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/53671/>

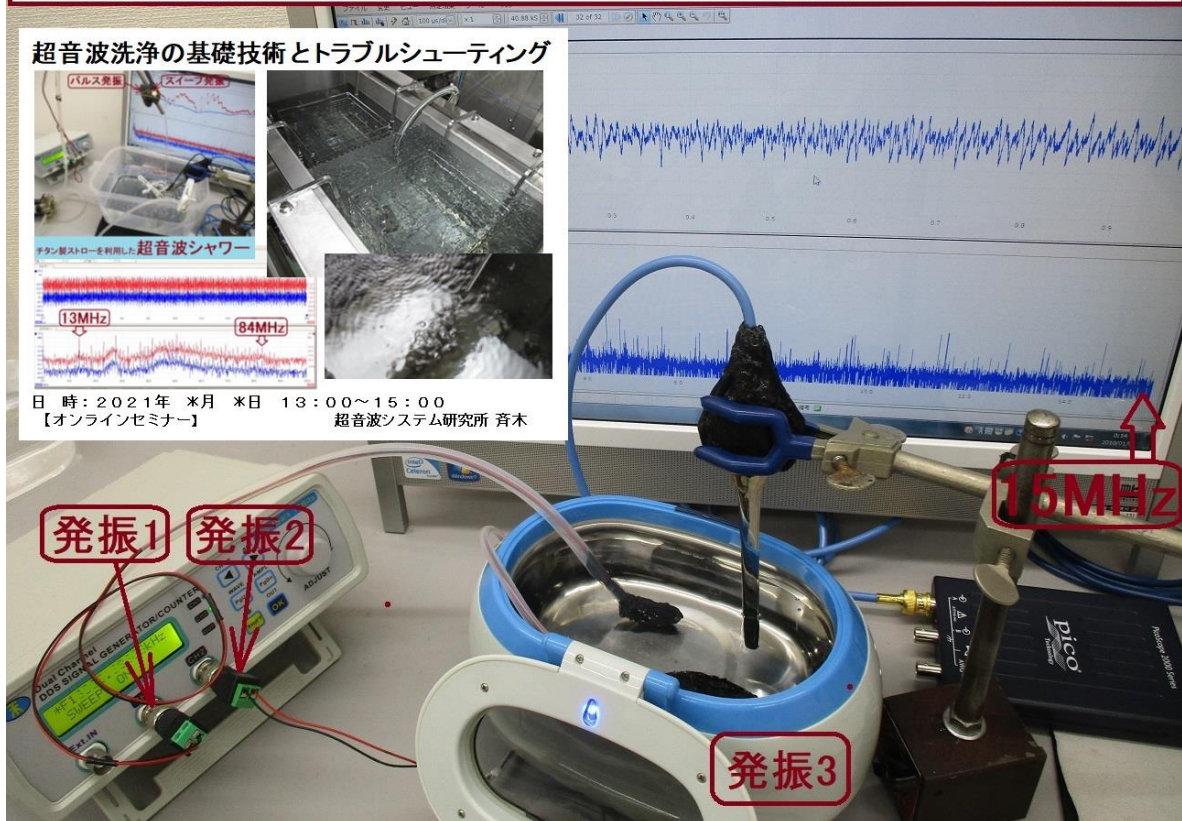
線材の音響特性を利用した超音波発振制御技術

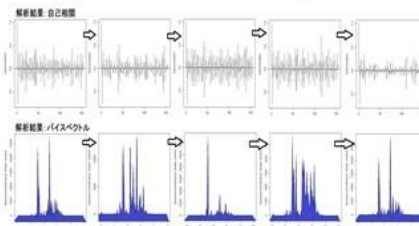
<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/53665/>

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）

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/53313/>

## 超音波洗浄器(42kHz 26W) +メガヘルツの超音波発振制御





弾性波動に関する工学的（実験・技術）な視点と  
 抽象代数学の超音波モデルにより非線形現象の応用方法として開発しました。

### ポイントは

**超音波素子表面の表面弾性波利用技術です、**  
 対象物の条件・・・により  
 超音波の伝搬特性を確認（注1）することで、  
 オリジナル非線形共振現象（注2、3）として 対処することが重要です

#### 注1：超音波の伝搬特性

非線形特性 応答特性（インパルス応答） ゆらぎの特性  
 相互作用による影響（パワー寄与率）・・・

#### 注2：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

#### 注3：過渡超音応力波

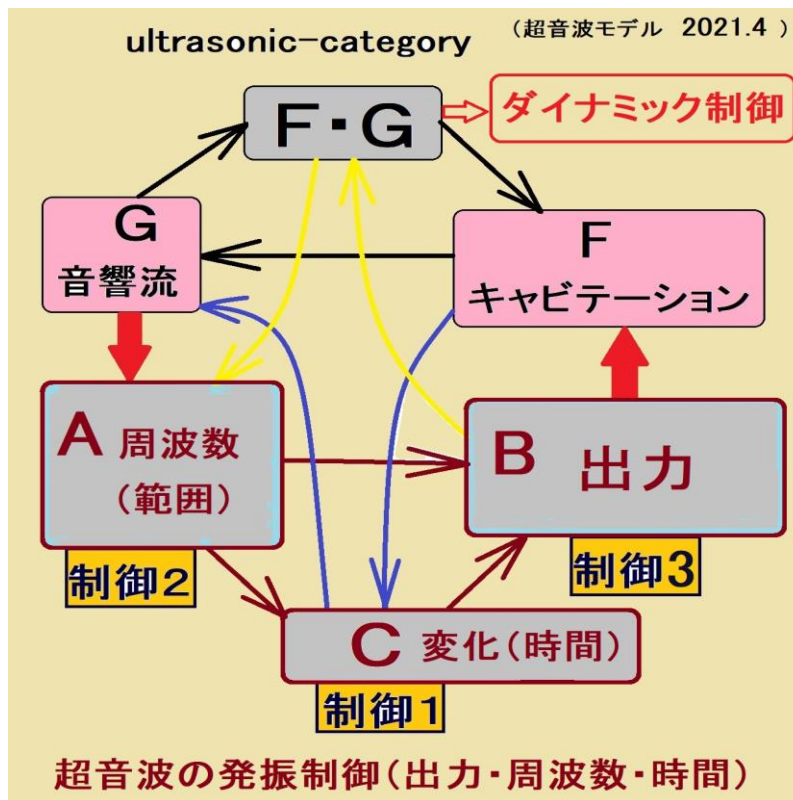
変化する系における、ダイナミック加振と応答特性の確認  
 時間経過による、減衰特性、相互作用の変化を確認  
 上記に基づいた、過渡超音応力波の解析評価

### <<特許申請>>

- 特願2020-31017 超音波制御（超音波発振制御プローブ）
- 特願2020-73708 超音波溶接
- 特願2020-75011 超音波めっき
- 特願2020-90080 超音波加工
- 特願2020-97262 流水式超音波洗浄

超音波発振制御プローブの製造技術の一部は特願2020-31017に記載しています  
 この技術を、コンサルティング提供します興味のある方はメールでお問い合わせください

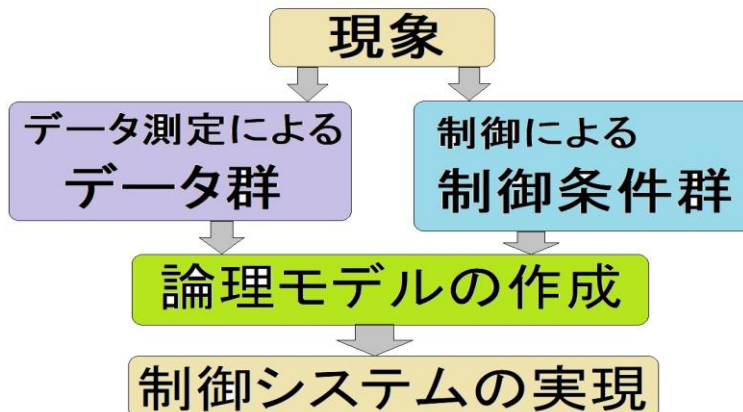
## 超音波制御に利用する、統計数理モデル



<統計的な考え方について>

統計数理には、**抽象的な性格**と**具体的な性格**の二面があり、  
 具体的なものとの接触を通じて  
抽象的な考えあるいは方法が発展させられていく、  
 これが統計数理の特質である

赤池弘次/著 科学の中の統計学 講談社 (1987/6/1) より



参考

超音波発振システム 20MHz タイプ

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/cec37b87b71060c758e71ebe14a0b5c4.pdf>

超音波発振システム 1MHz タイプ

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/e0dfe8aa5c17a3d8a890d9fd403bc8ca.pdf>

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>

表面弾性波の利用技術 <http://ultrasonic-labo.com/?p=7665>

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>

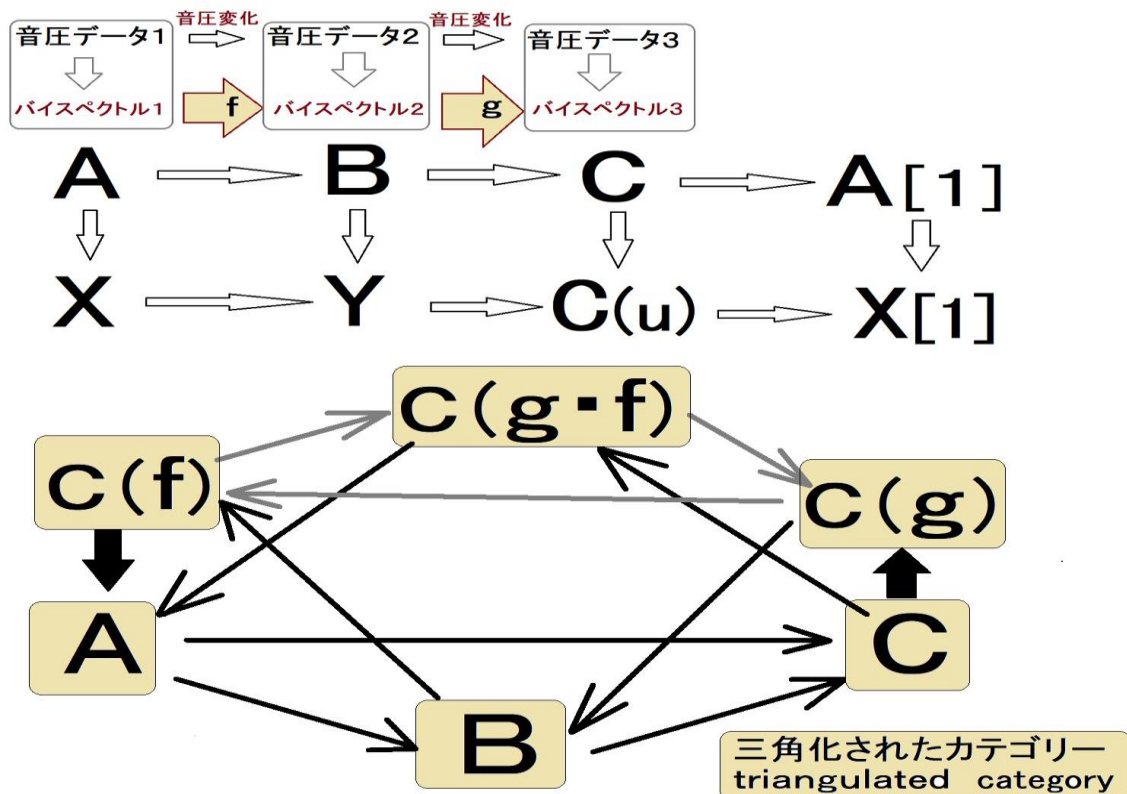
超音波の音圧測定解析システム「超音波テスターNA」

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

統計的な考え方を利用した超音波 <http://ultrasonic-labo.com/?p=12202>

空中超音波技術 <http://ultrasonic-labo.com/?p=17220>

超音波 (論理モデルに関する) 研究 <http://ultrasonic-labo.com/?p=1716>



興味のある方はメールでお問い合わせ下さい

超音波システム研究所 メールアドレス

[info@ultrasonic-labo.com](mailto:info@ultrasonic-labo.com)