

オーダーメイド対応の

# 超音波発振制御プローブ

2022. 10. 22 超音波システム研究所

超音波システム研究所は、  
500Hzから300MHzの超音波伝搬状態を制御可能にする  
超音波プローブのオーダーメイド対応を行っています。

目的に合わせた、オリジナル超音波発振制御プローブを製造開発対応します。

ポイントは、オリジナルプローブの動作確認です。  
超音波の送受信について、ダイナミックな変化に対する応答特性が最も重要です。  
この特性により、高調波の応用範囲が決定します。



現状では、以下の範囲について対応可能となっています。

**超音波プローブ：概略仕様**

測定範囲 0.01Hz～300MHz

発振範囲 0.5kHz～300MHz

材質 ステンレス、LCP樹脂、シリコン、テフロン、ガラス・・・

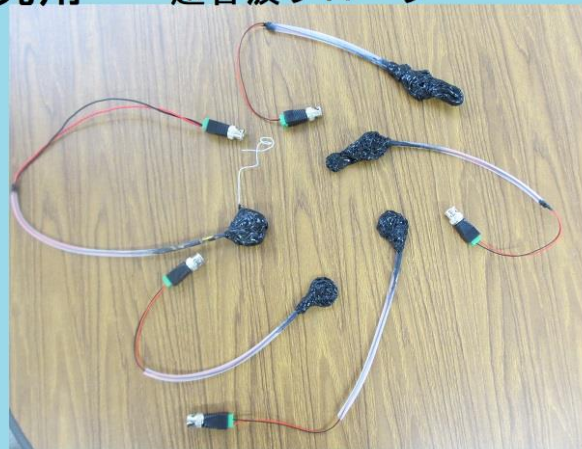
発振機器 例 ファンクションジェネレータ

＜金属・樹脂・ガラス・・・の音響特性＞を把握することで  
発振制御により、音圧レベル、周波数、ダイナミック特性について  
目的に合わせた伝搬状態を実現します

超音波伝搬状態の測定・解析・評価技術に基づいた、  
精密洗浄・加工・攪拌・検査・・・への新しい基礎技術です。

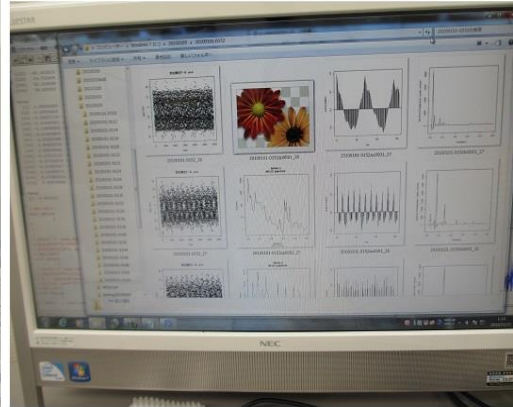
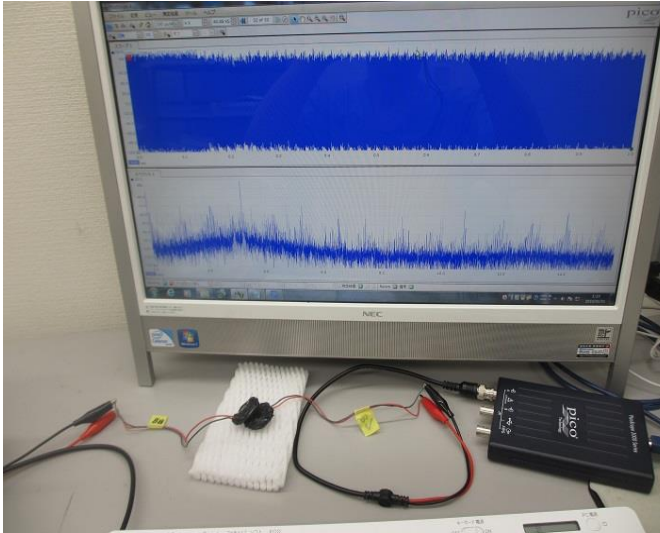
**超音波実験・超音波研究用**

**超音波プローブ**



各種部材（ガラス容器・・・）の音響特性（表面弾性波）の利用により  
20W以下の超音波出力で、3000リッターの水槽でも、  
数トンの構造物、工作機械、・・・への超音波刺激は制御可能です。

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。



超音波プローブの製造技術

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    ゆらぎの特性    相互作用による影響

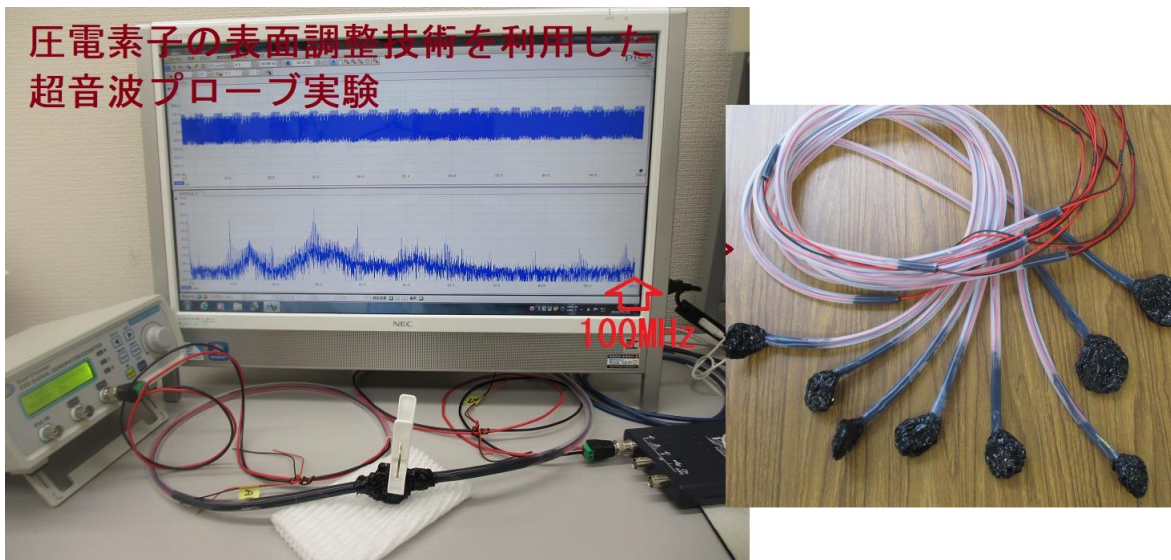
注2：**オリジナル非線形共振現象**

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

圧電素子の表面調整技術を利用した  
超音波プローブ実験

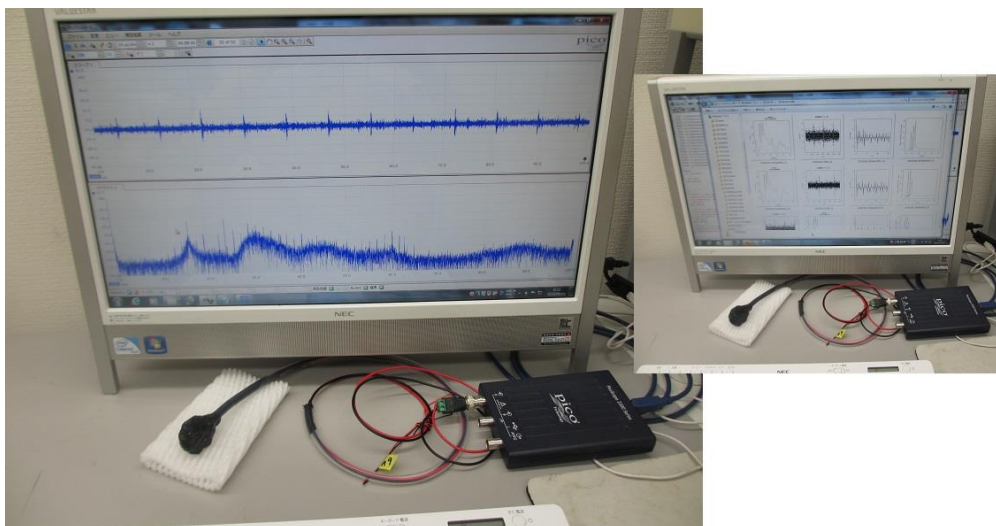


<<特許申請>>

- 特開 2021-125866 超音波制御（超音波発振制御プローブ）
- 特開 2021-159990 超音波溶接
- 特開 2021-161532 超音波めっき
- 特開 2021-171909 超音波加工
- 特開 2021-175568 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  
特開 2021-125866 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



## オーダーメイド対応事例

チタン製ストローを利用した超音波プローブ

チタンの特性と、パイプ構造の組み合わせによる超音波伝搬特性を利用



ステンレス容器を利用した超音波プローブ

超音波とファインバブルで表面改質したステンレス容器に

金属部品をシリコンで取り付けることで、共振現象の制御を利用



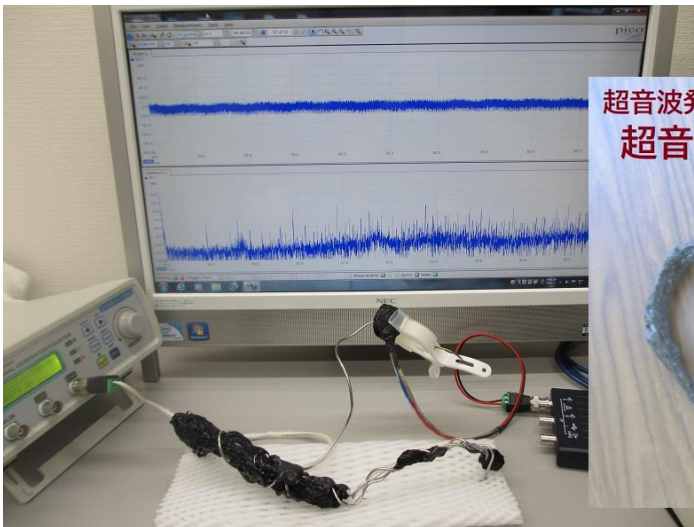
溶剤への超音波伝搬を実現する超音波プローブ  
鉄心入りテフロン棒、ステンレス線入りテフロンチューブの利用

## テフロンを利用した 超音波発振制御プローブ



テフロンチューブにステンレス線を入れて振る(接触面積を増やす)ことで  
製作できます(例 内径0.5mmに0.42-0.45mmのステンレス線  
例 内径2mmに1.5-1.8mmのステンレス線 実施済み)

共振現象と非線形振動現象をコントロールする超音波プローブ  
音圧測定用超音波プローブにステンレス線をシリコンで巻き付ける



超音波発振制御部材の開発に発展した  
超音波プローブ(実験用試作品)



100-150°Cの洗浄液に超音波伝搬する超音波プローブ  
シリコン・シリコンチューブとテフロンテープを利用

## 高温(100-150°C)対応 超音波プローブ



超音波を利用した振動測定 (0.1 Hz ~ 300 MHz) 用プローブ  
圧電素子の表面調整技術の利用



LCP部材の特性：高調波（100MHz以上）を利用する超音波プローブ  
LCP部材とシリコンと圧電素子と超音波伝搬部材・超音波伝搬加工の利用

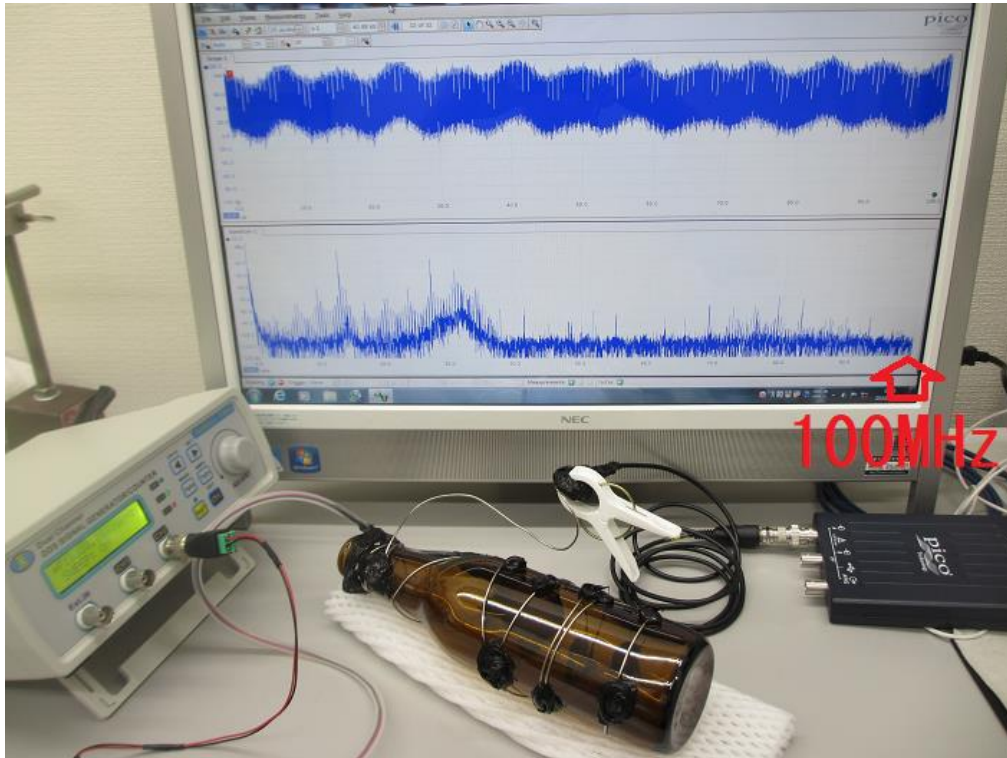


ガラス容器の共振現象を利用する超音波プローブ  
ガラス容器の特性に合わせた圧電素子の取り付け技術を利用





表面弾性波を利用する、表面改質処理用の超音波プローブ  
ガラス容器にステンレス線をシリコンで巻き付けた効果を利用



メガヘルツの超音波発振制御プローブ  
表面処理した圧電素子に弾性体部品をシリコンで取り付けた効果を利用



## ガラス容器と超音波プローブの組み合わせシステム



## 超音波プローブとポータブル超音波洗浄器の組み合わせシステム



超音波加湿器（1.7MHz 15W）を利用した  
溶剤・洗剤・・・への超音波照射システム





## 超音波発振システム（20MHz）

超音波発振システム（20MHz）の製造販売

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1648>

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>



## 超音波発振システム（20MHz）

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

液晶樹脂による＜メガヘルツの超音波制御＞技術  
<http://ultrasonic-labo.com/?p=14210>

超音波と表面弾性波  
<http://ultrasonic-labo.com/?p=14264>

超音波＜発振制御＞技術  
<http://ultrasonic-labo.com/?p=5267>

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

超音波の非線形現象をコントロールする技術  
<http://ultrasonic-labo.com/?p=14878>



## 超音波の発振制御プローブ

超音波洗浄器による<メガヘルツの超音波>技術を開発

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1879>

オリジナル超音波実験

<http://ultrasonic-labo.com/?p=17535>

超音波伝搬現象の分類 1

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

超音波伝搬現象の分類 2

<http://ultrasonic-labo.com/?p=17496>

超音波伝搬現象の分類 3

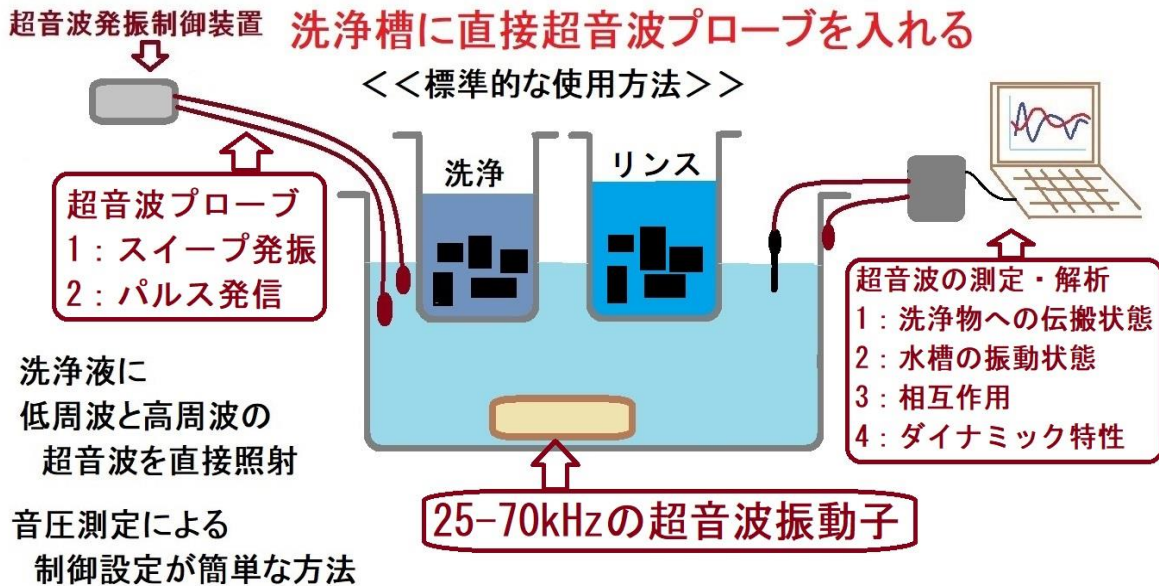
<http://ultrasonic-labo.com/?p=17540>

超音波の最適化技術 1

<http://ultrasonic-labo.com/?p=15226>

超音波の最適化技術 2

<http://ultrasonic-labo.com/?p=16557>



超音波制御技術

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

超音波を利用した「振動計測技術」

<http://ultrasonic-labo.com/?p=16046>

超音波プローブの発振制御による振動評価技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=15285>

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>

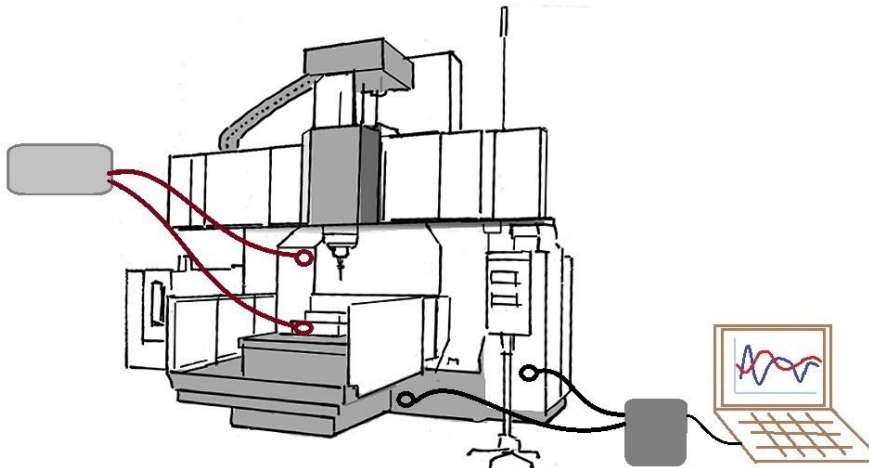
超音波<測定・解析>システム

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

超音波洗浄に関する非線形制御技術

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

## 複数の超音波プローブによる超音波発振(制御)を行う



## 発振信号、受信信号のデータから振動状態を解析する

非線形共振型超音波発振プローブ 実験動画

<http://ultrasonic-labo.com/?p=15065>

超音波システム（音圧測定解析、発振制御）

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

メガヘルツ超音波による表面改質処理

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2433>

超音波技術資料（アペルザカタログ）

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

超音波の実験検討を行うための参考書籍・機器の紹介

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/55548/>

価格表：超音波システム研究所

<https://www.aperza.com/catalog/page/10010511/55546/>

【本件に関するお問合せ先】

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)

ホームページ <http://ultrasonic-labo.com/>

以上