

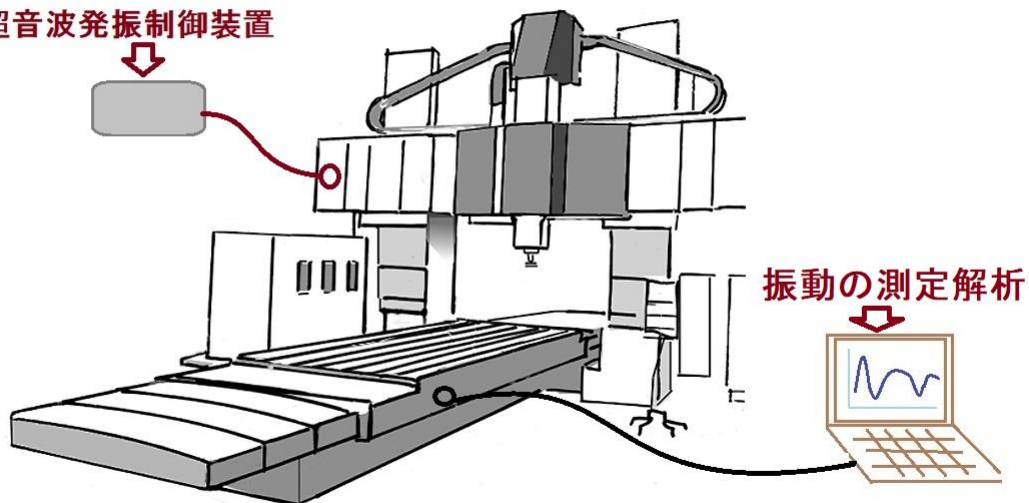
# メガヘルツの超音波振動を利用した、**機械加工技術** ——超音波システム（音圧測定解析、発振制御）を利用——

2022. 11 超音波システム研究所

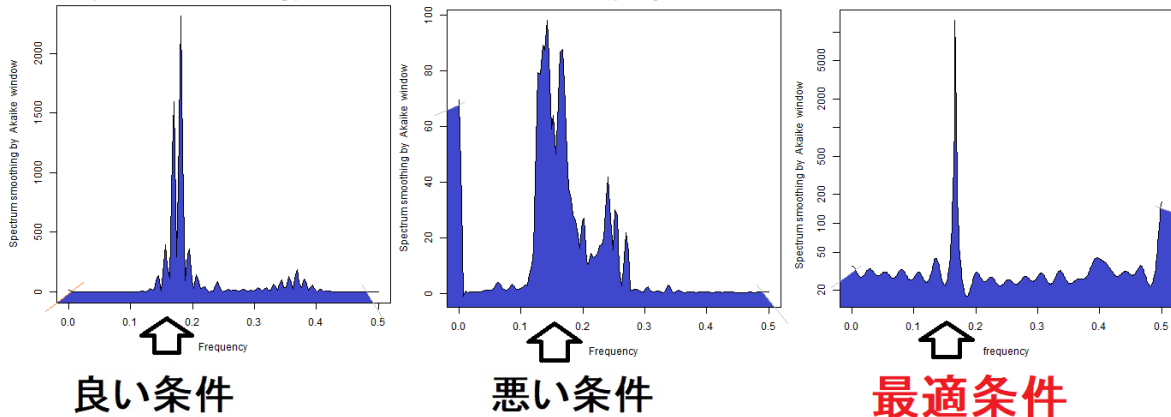
超音波システム研究所は、  
音圧測定解析装置（超音波テスター）と  
メガヘルツの超音波発振制御プローブにより  
物（工具・対象物・・・）の  
音響特性（振動の応答特性・非線形現象）を利用する、  
「超音波発振制御（加工）技術」を開発しました。

## 超音波プローブによる**超音波発振（制御）**を行う

超音波発振制御装置



## 音圧データの解析（バイスペクトル）結果 ——非線形現象による評価——



この開発した技術により

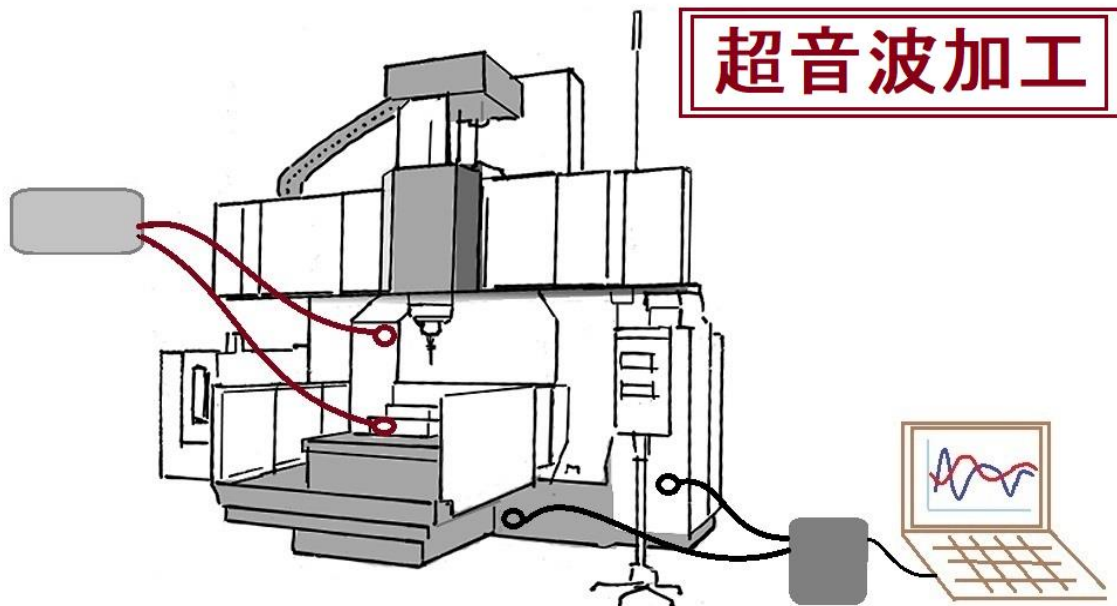
「超音波の発振・出力制御」による

**対象物への非線形振動現象をコントロール可能にした、  
超音波のダイナミック制御（パースペクトルの変化）を実現します。**

オリジナルの超音波発振制御プローブにより、  
超音波振動の非線形効果として利用・制御可能になりました。

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、効果的な超音波振動の利用（制御）技術です。

**複数の超音波プローブ**による超音波発振（制御）を行う



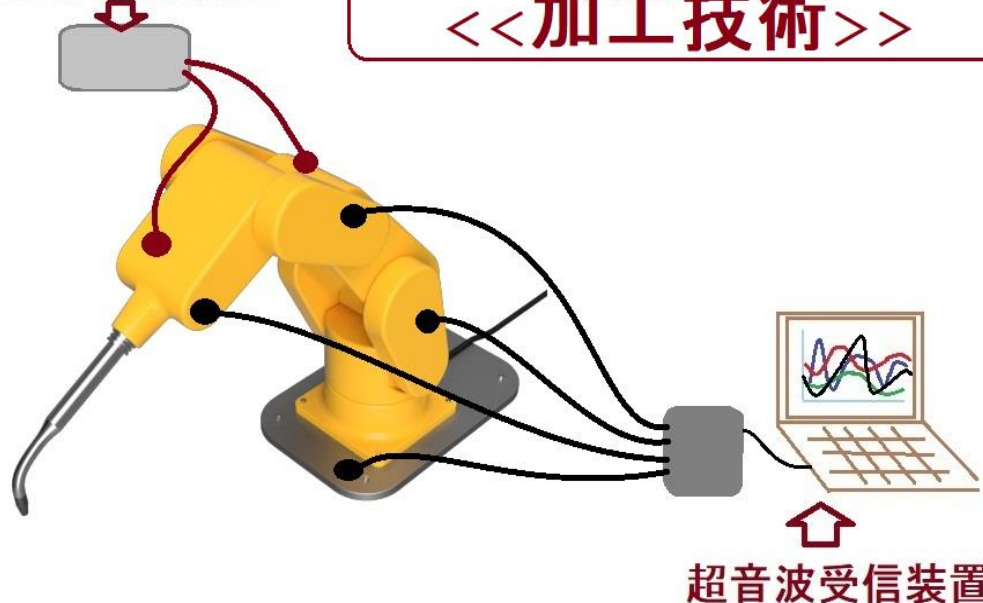
**発振信号、受信信号のデータから振動状態を解析する**

刃物（ドリル、リーマー、カッター、ナイフ・・・）の音響特性や  
加工油・治工具・対象物のサイズ・材質・・・に対する相互作用もあり  
解析（自己相関・インパルス応答・寄与率・パースペクトル）は、  
複雑ですが、音圧測定データの

**解析結果に基づいた各種の最適化が可能になります**

## 複数の超音波プローブによる超音波発振(制御)を行う

超音波発振装置



メガヘルツの超音波振動を利用した  
<<加工技術>>

## 基本的な振動モードに基づいた 様々な組み合わせの発振受信について検討・測定する

オリジナルの超音波伝搬状態に関する、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、表面弾性波の影響を解析
- 2) 加工油による超音波伝搬現象の影響を解析
- 3) 加工油の流れについて、超音波のダイナミック特性の変化を解析
- 4) 超音波による、部品の表面検査技術を応用
- 5) 超音波伝搬現象に関する、オリジナル論理モデルの応用
- 6) 工作機械の振動と、刃物の振動の関係を解析
- 7) 切削状態における、振動モードの検出
- 8) メガヘルツ超音波の機械加工への高価を検出

各種部品・・・に対して効果的な実績が増えています。

## <<超音波伝搬状態の測定・解析>>

超音波プローブによる音圧測定システムです。  
測定データについて、弾性波動を考慮した解析で、  
各種の振動状態（モード）として検出します。

### 音圧測定解析システム：超音波テスターの特徴

- \* 測定（解析）周波数の範囲
  - 仕様 0.1Hz から 10MHz（標準タイプ）
  - 仕様 0.01Hz から 100MHz（特別タイプ）
- \* 超音波発振
  - 仕様 1Hz から 100kHz（標準タイプ）
  - 仕様 1Hz から 1000kHz（特別タイプ）
- \* 表面の振動計測が可能
- \* 任意の2点を同時測定
- \* 時系列データの解析ソフトを添付
- \* 24時間の連続測定が可能
- \* 測定結果をグラフで表示

超音波プローブによる測定・解析システムです。

測定したデータについて、

位置や状態と、弾性波動を考慮した解析で、各種の音響特性として検出します。

### 超音波の音圧測定・解析システムと超音波発振制御システム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1546>







### メガヘルツの超音波発振制御プローブ：概略仕様

測定範囲 0.01Hz～100MHz

発振範囲 100Hz～25MHz

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

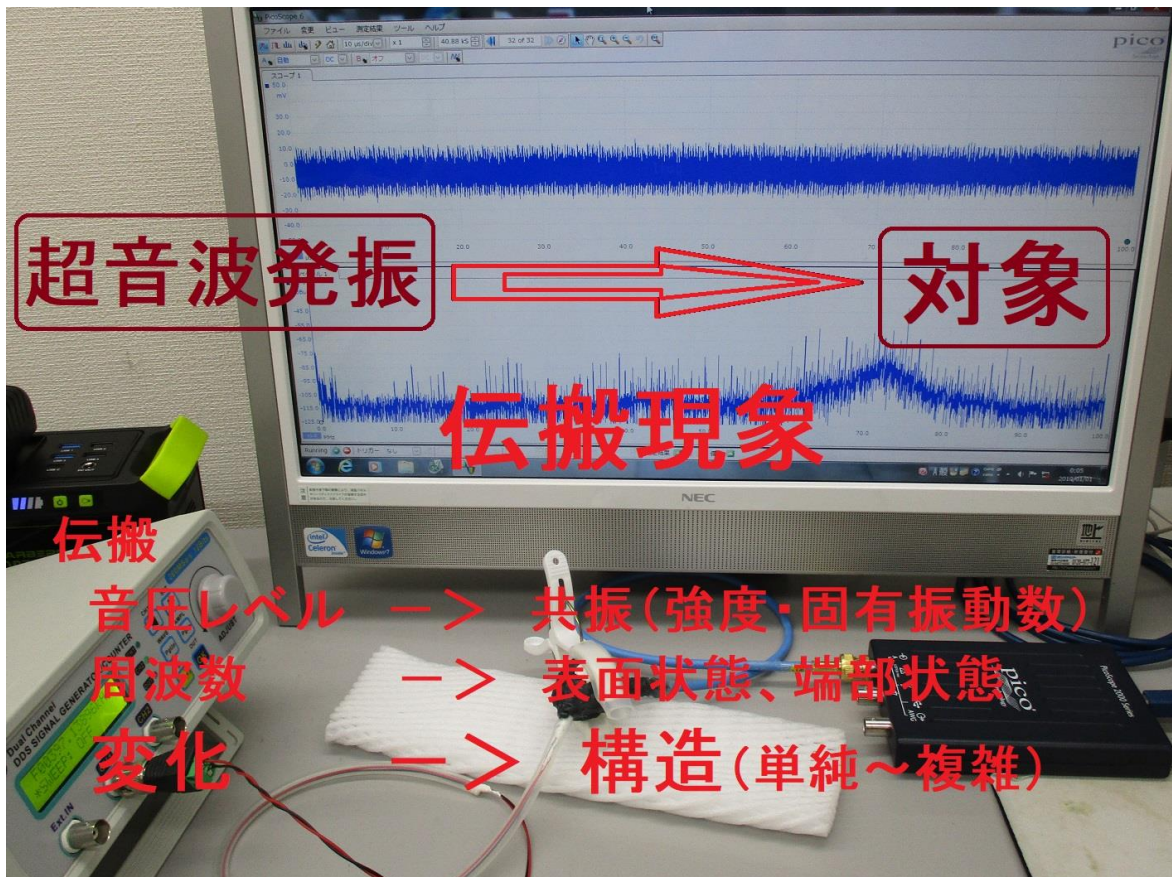
目的に合わせた特殊超音波プローブを開発・製造対応します

#### 非線形変動型



#### ミックス変動型





この技術の基礎事項は、「表面弾性波」に関する非線形現象の利用です

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

超音波を利用した「振動計測技術」 <http://ultrasonic-labo.com/?p=16046>

超音波発振制御プローブの製造技術 <http://ultrasonic-labo.com/?p=17633>

超音波システム(音圧測定解析・発振制御) <http://ultrasonic-labo.com/?p=7277>

<<特許申請>>

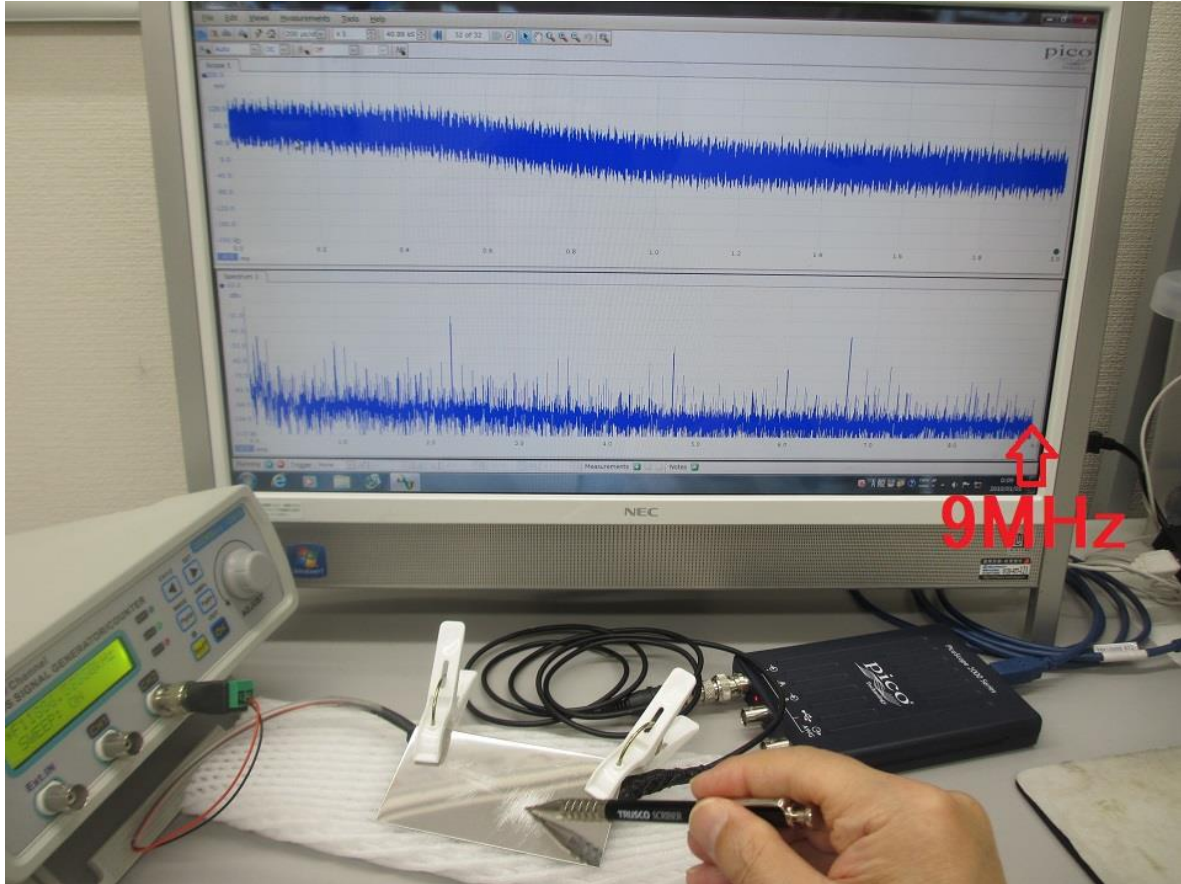
特開2021-171909 超音波加工

超音波発振制御プローブの製造技術の一部は

特開2021-125568 に記載しています

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下さい





参考

基礎実験動画

<https://youtu.be/Ptduvd3057Q>

<https://youtu.be/cvBIhzDqzIo>

<https://youtu.be/ReoBdP--D7o>

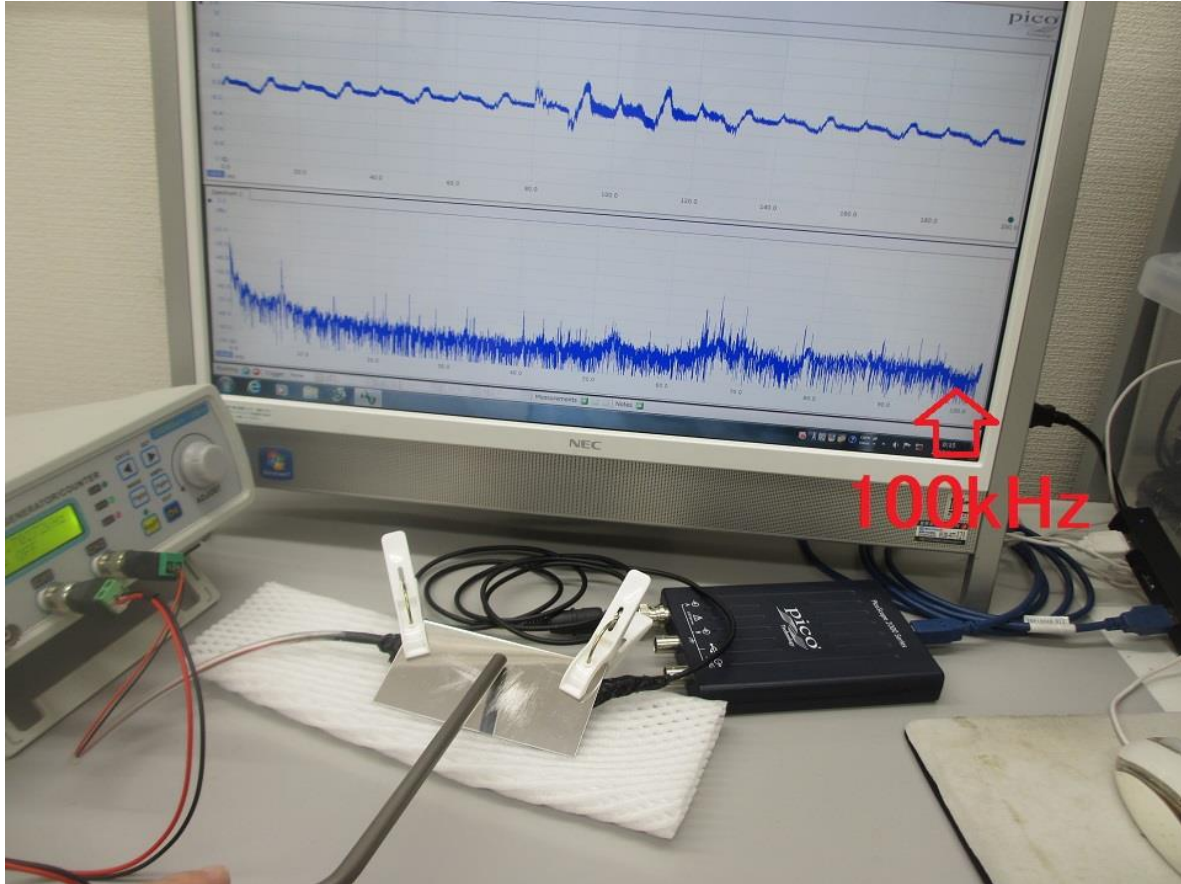
<https://youtu.be/GcjobpGao8c>

[https://youtu.be/b\\_ifjxYoDX0](https://youtu.be/b_ifjxYoDX0)

<https://youtu.be/1UdFQPq5Sdg>

[https://youtu.be/\\_-eWXTRdQUc](https://youtu.be/_-eWXTRdQUc)

<https://youtu.be/wpkLI5f8P7c>



## 刃物が接触する瞬間についての超音波実験

<https://youtu.be/EBVyreu8fMg>

<https://youtu.be/p--Lbz3rbow>

<https://youtu.be/6DG0St3IfA0>

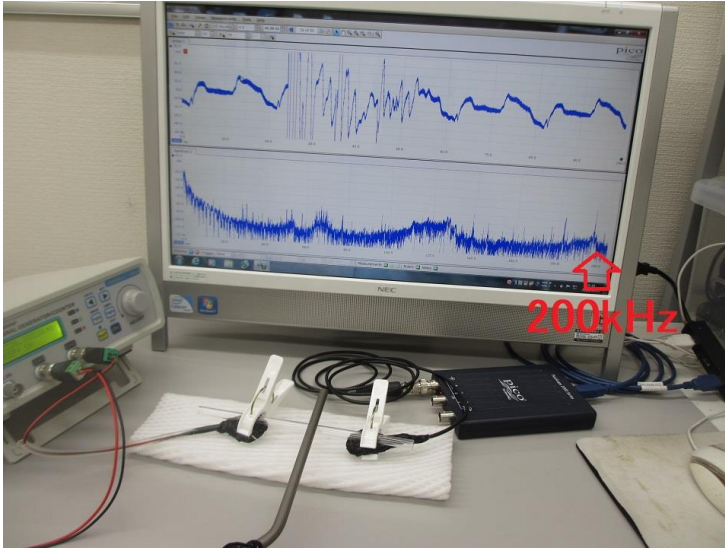
<https://youtu.be/ccdQyQX-xYc>

<https://youtu.be/jcI7ZQvxxp4>

[https://youtu.be/80uaWdu8\\_RE](https://youtu.be/80uaWdu8_RE)

[https://youtu.be/S\\_bj-dLke8s](https://youtu.be/S_bj-dLke8s)





## 参考

超音波制御技術

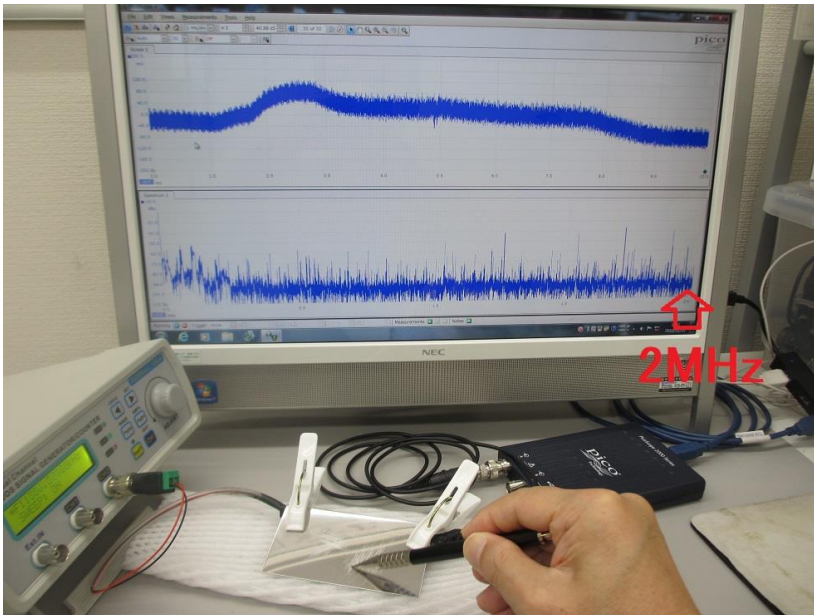
<http://ultrasonic-labo.com/?p=16309>

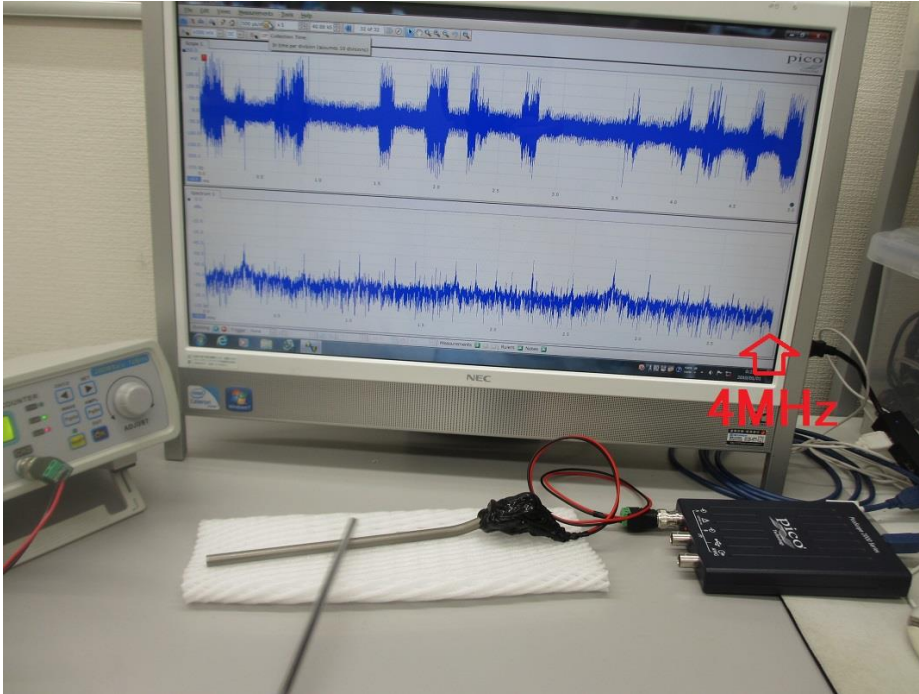
メガヘルツの超音波発振制御プローブ

<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

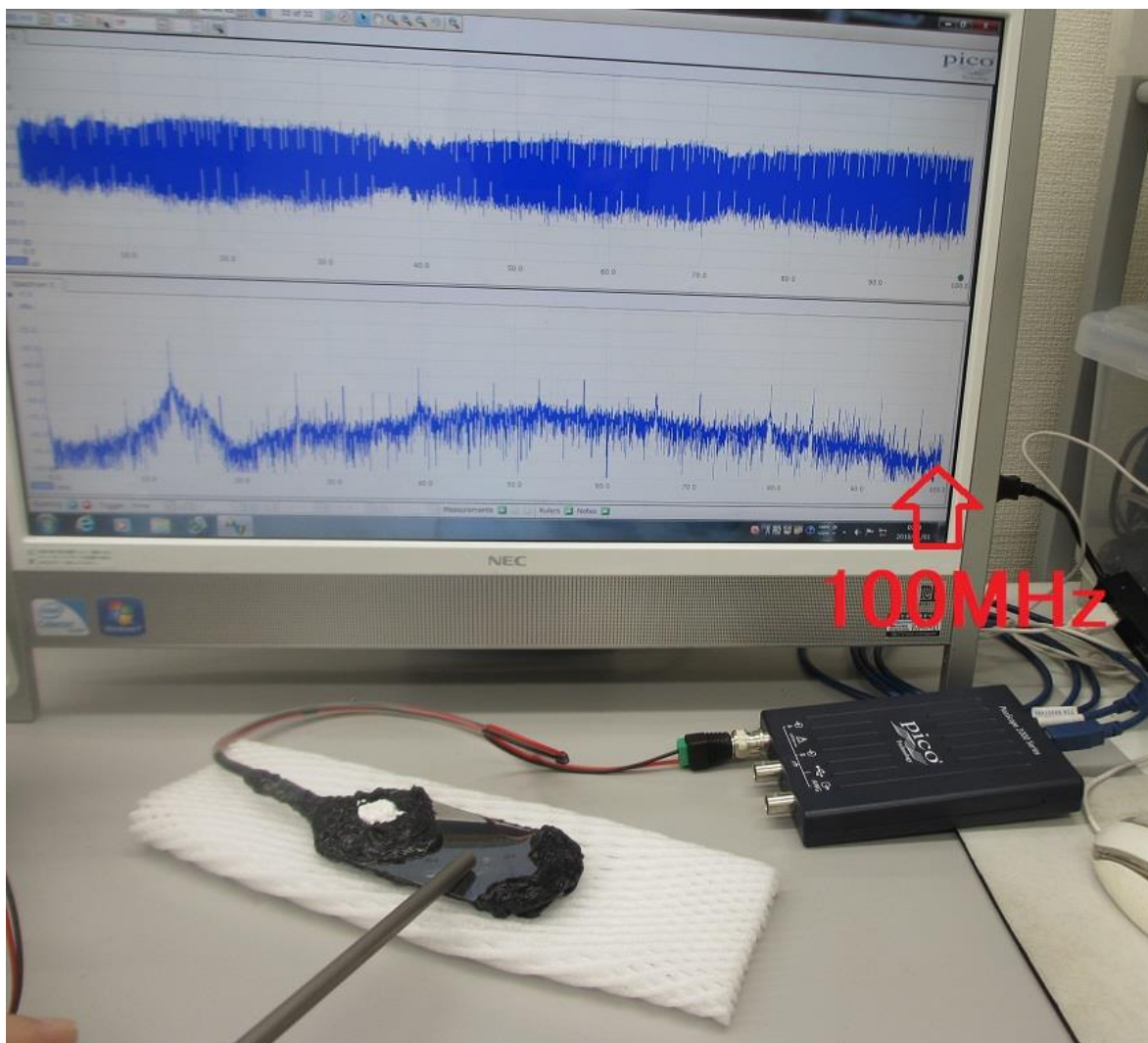
<http://ultrasonic-labo.com/?p=5267>

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>

超音波発振システム（20MHz）の製造販売

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



超音波発振システム（1MHz、20MHz）

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18817>

200MHz以上の超音波伝搬現象による表面改質処理

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

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。

**【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)

以上