

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

2021.10.1 超音波システム研究所

超音波システム研究所は、
超音波の発振制御が容易にできる

「超音波発振システム (1MHz)」について、
タイマー制御により応用する方法を公開しました。



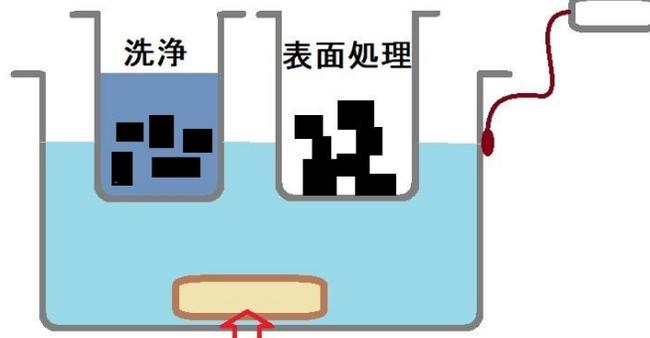
具体例

- 1) 機械加工油へ、夜間に超音波照射で加工油の劣化防止
- 2) NCマシンへの超音波照射による、品質の改善
- 3) 金属、樹脂・・部品を保管している棚への超音波照射
棚に保管している部品の表面改質処理
- 4) めっき液、洗浄液、溶剤、・・への超音波照射で、
流動性、濃度の均一化・・の改善
- 5) 溶接機械への超音波照射で、溶接品質の改善
- 6) ろう付け装置、曲げ加工装置への超音波照射で、
表面残留応力の緩和 (金属疲労強度の向上)
- 7) 超音波洗浄機への超音波照射で洗浄レベルの改善
- 8) 各種工作機械への超音波照射による、振動に関する経年劣化の防止

洗淨液量

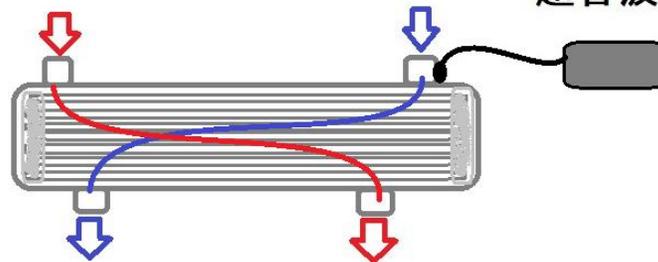
100—5000リットル

メガヘルツ発振
超音波発振制御装置



周波数30—50kHz 出力100—300W 超音波振動子

超音波発振



超音波測定

超音波発振

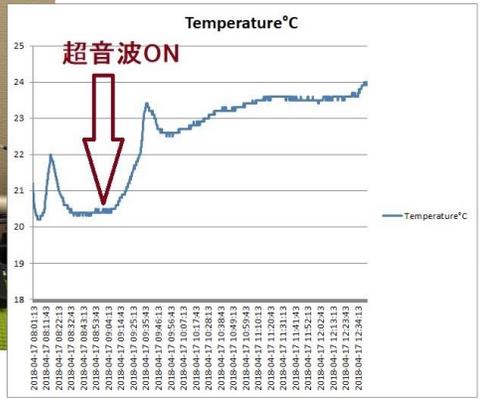
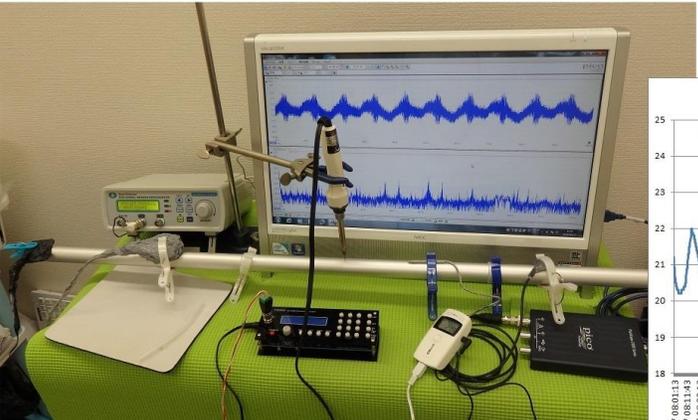
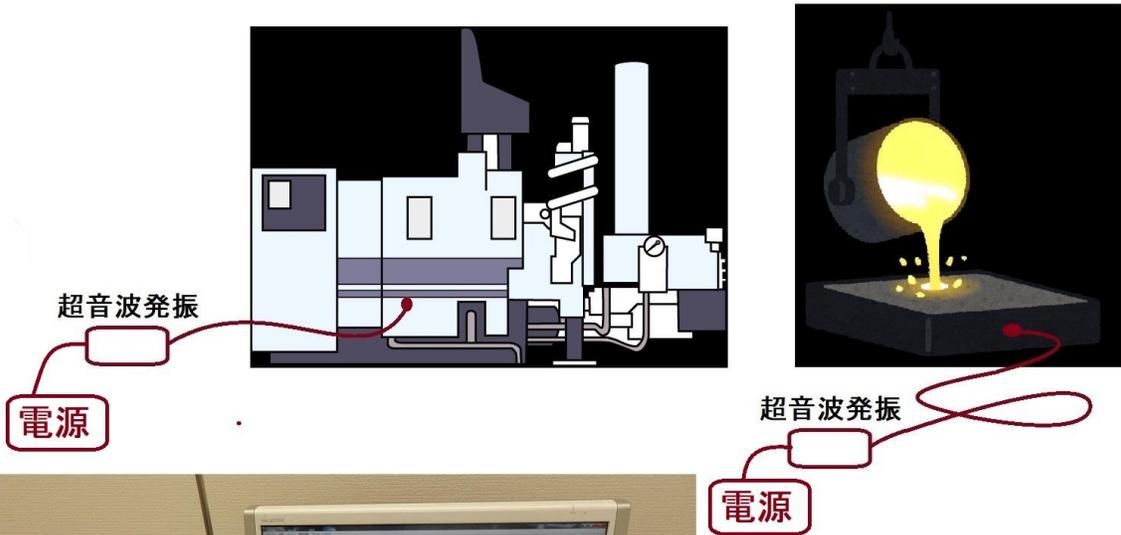


9) 配管、パイプへの超音波照射による、内部付着防止

10) パイプラインへの超音波照射による、

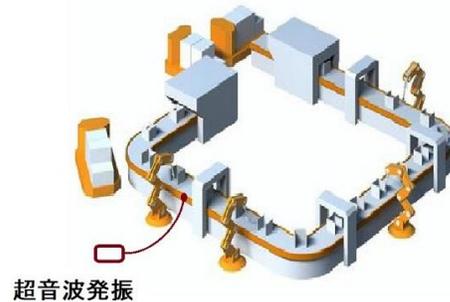
1 : 内部流動性の向上

2 : 内部洗淨



実験:アルミパイプの 温度変化と超音波伝搬状態

- 1 1) 回転装置への超音波照射による、回転の安定化
- 1 2) アルミダイキャスト装置への超音波照射による、
 - 1 : 高温状態のアルミ流動性改善
 - 2 : 温度変化の均一化 (表面残留応力の均一化)
 - 3 : 表面品質の向上
- 1 3) 鋳造、鍛造、・・高温システムに対する超音波照射による、
 - 1 : 温度変化の均一化 (表面残留応力の均一化)
 - 2 : 表面品質の向上
- 1 4) 製造ライン、製造システムへの超音波照射による、
 - 1 : 振動モードの安定化 (長寿命)
 - 2 : 製造品質の安定 (例 組み付け状態・・)



- 15) 乳化・分散・攪拌・粉碎装置への超音波照射による、
 - 1 : 乳化・分散効率の改善
 - 2 : ナノレベルの均一化を実現
- 16) 食品・製薬装置（組み立て分解装置）への超音波照射による、
 - 1 : 振動モードの安定化（品質の安定）
 - 2 : 装置の再現性向上
- 17) 容器やタンクへの超音波照射による、
 - 1 : 化学薬品への超音波照射
 - 2 : 特殊溶剤への超音波照射
 - 3 : 新しい溶液への超音波照射
- 18) 熱交換器への超音波照射による、
 - 1 : 内部付着の対策
 - 2 : 熱交換効率の改善
 - 3 : 振動モードの安定化（長寿命）
- 19) その他
 - 1 : 各種振動（例 モータ・・・）との組み合わせ利用
 - 2 : 休日（2-3時間）の超音波照射による、保守メンテナンス
 - 3 : 超音波照射による、エイジング処理
 -
 -

ファインバブルとの組み合わせ利用
 複数の超音波の組み合わせ発振制御
 超音波伝搬用具の利用

各種機器の振動状態に対する、音圧測定解析に基づいた設定が重要です
その上で、共振現象・非線形現象を効果的に利用するための
超音波の発振制御設定を行います
興味のある方は、メールでお問い合わせください



注：ファンクションジェネレータは個別に大きな違いがあります
FG085 ミニ DDS ファンクションジェネレータは、
電源ONOFFで記憶された設定が自動的に発振します
(通常ファンクションジェネレータにはこの機能はありません)
安価なファンクションジェネレータは、
安価にするため様々な特徴があります
この性質を把握して利用することが重要です
高価なファンクションジェネレータは精度が高くなるとともに
発振に関する固有の特徴は小さくなります

システム概要（超音波テスターNA）

内容

超音波洗浄機の音圧測定専用プローブ 1本

超音波測定汎用プローブ 1本

オシロスコープセット 1式

解析ソフト・説明書・各種インストールセット 1式（USBメモリー）

特徴（標準的な仕様の場合）

*測定（解析）周波数の範囲

仕様 0.1Hz から 10MHz（10MHzタイプ）

仕様 0.1Hz から 100MHz（100MHzタイプ）

*超音波発振

仕様 1Hz から 100kHz（10MHzタイプ）

仕様 1Hz から 1000kHz（100MHzタイプ）

*表面の振動計測が可能 *24時間の連続測定が可能

*任意の2点を同時測定 *測定結果をグラフで表示

*時系列データの解析ソフトを添付

超音波プローブによる測定システムです。

超音波プローブを対象物に取り付けて発振・測定を行います。

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、各種の音響性能として検出します。



システム概要（超音波発振システム（1MHz））

内容（1MHzタイプ）

超音波発振プローブ 1本

ファンクションジェネレータ 1式

操作説明書 1式（USBメモリー）

特徴（1MHzタイプ）

* 超音波発振周波数 仕様 20kHz から 1MHz

市販のファンクションジェネレータを利用したシステムです
超音波利用を含めた各種機器に対して、
メガヘルツの超音波刺激を追加することで、改善改良します

超音波プローブ 発振型（非線形タイプ）



超音波プローブ 発振型（非線形タイプ）



超音波プローブ 発振型（共振タイプ、非線形タイプ）



<<参考>>

音圧計見積もり資料 20190930

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/1d3ed28f158a77e2811b41c99bc8c7f6.pdf>

SSP 仕様書 verNA40 抜粋

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/e38cc1cf12893769f473033b9b703a5f.pdf>

超音波発振プローブ（タイプ RA1）仕様書

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/4c9100118b9aa86086e88491ad35c228.pdf>

超音波発振システム 20MHz タイプ

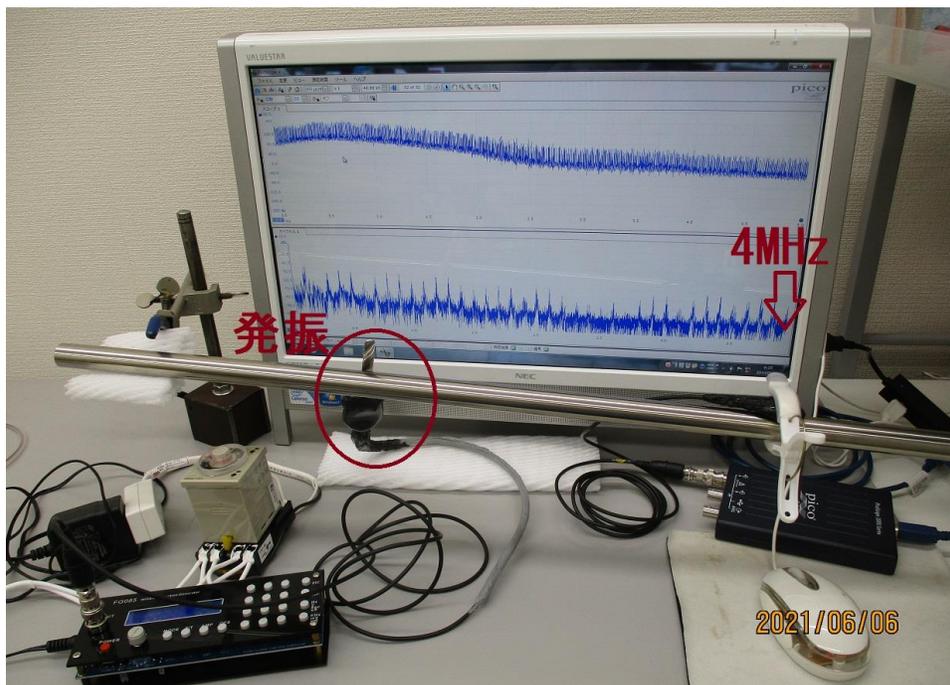
<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/cec37b87b71060c758e71ebe14a0b5c4.pdf>

超音波発振システム 1MHz タイプ

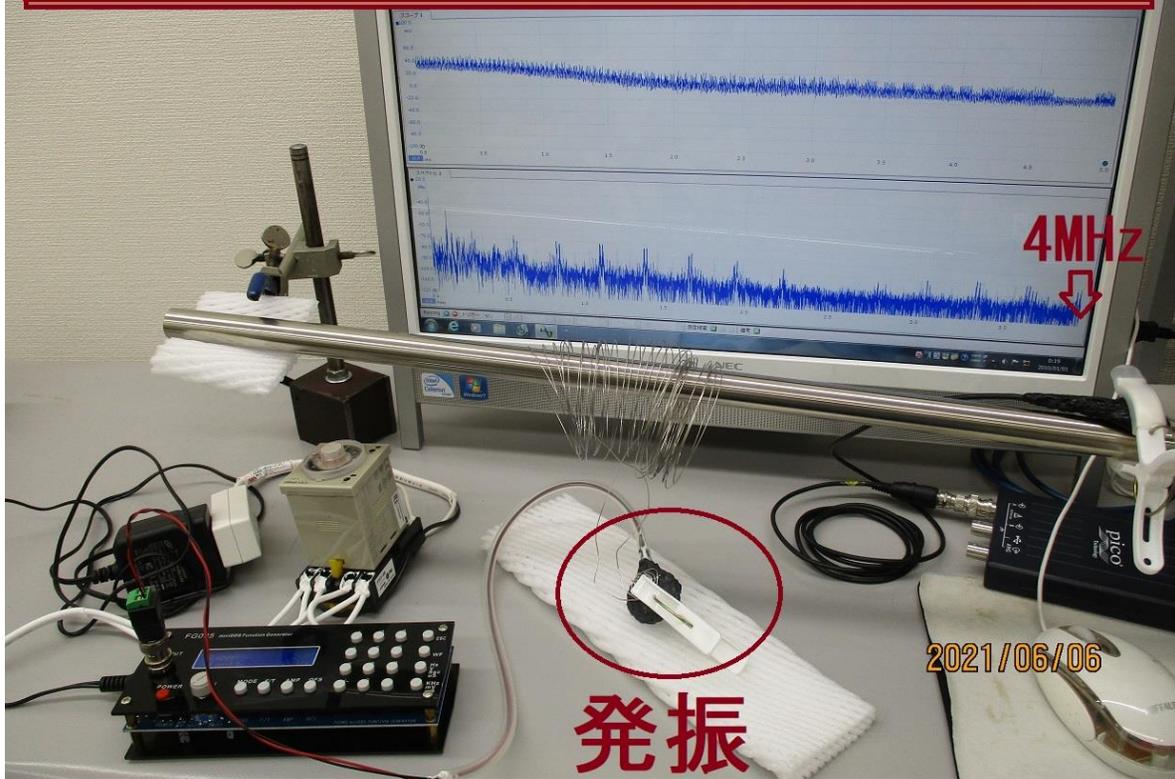
<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/e0dfe8aa5c17a3d8a890d9fd403bc8ca.pdf>

超音波システム（音圧測定解析、発振制御）

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/7e48d8e4a62dc124557b77efe800200c.pdf>



「超音波発振システム（1MHz）」のタイマー制御



超音波発振システム（1MHz）



1週間のON/OFFタイマー

参考動画

<https://youtu.be/sSjUupMFe00>

<https://youtu.be/mN6hZGhYKo0>

https://youtu.be/RG_-bHB2cvM

https://youtu.be/NGyn_swmyaw

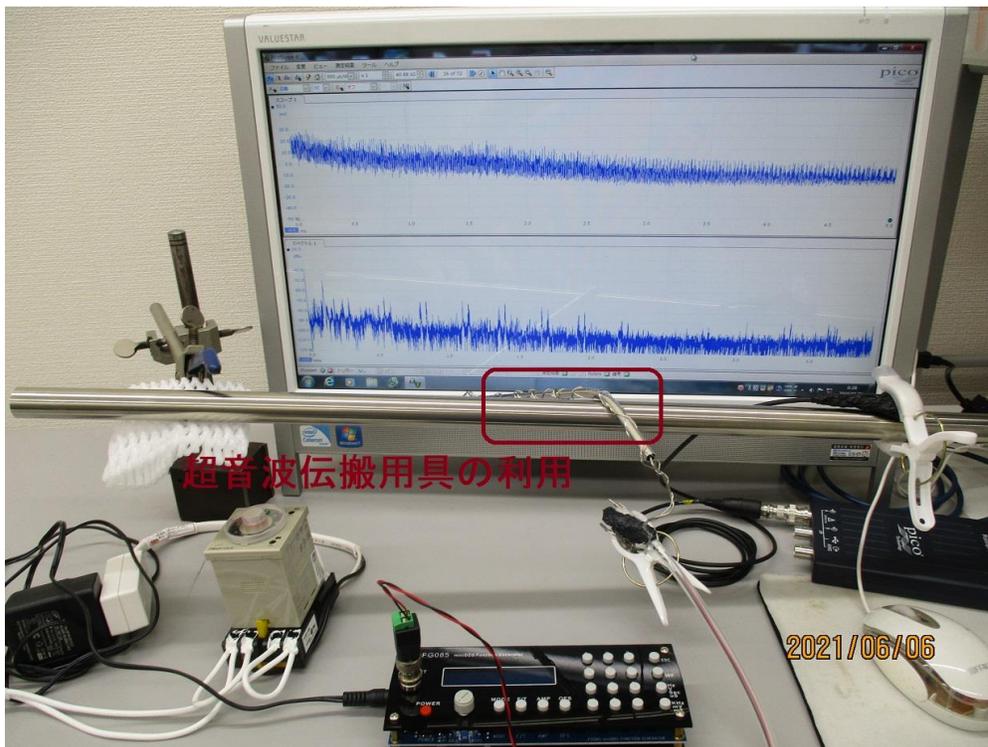
<https://youtu.be/dnvlu4EiZYQ>

<https://youtu.be/cPWNI IUyvrU>

<https://youtu.be/bt56T0oNE3A>

<https://youtu.be/-D9W5i1QBoE>

<https://youtu.be/k7Nds2dUmR0>



<https://youtu.be/DavoIIfBrGc>

<https://youtu.be/QMQxbwMTK2o>

<https://youtu.be/X2NXGVzS2mE>

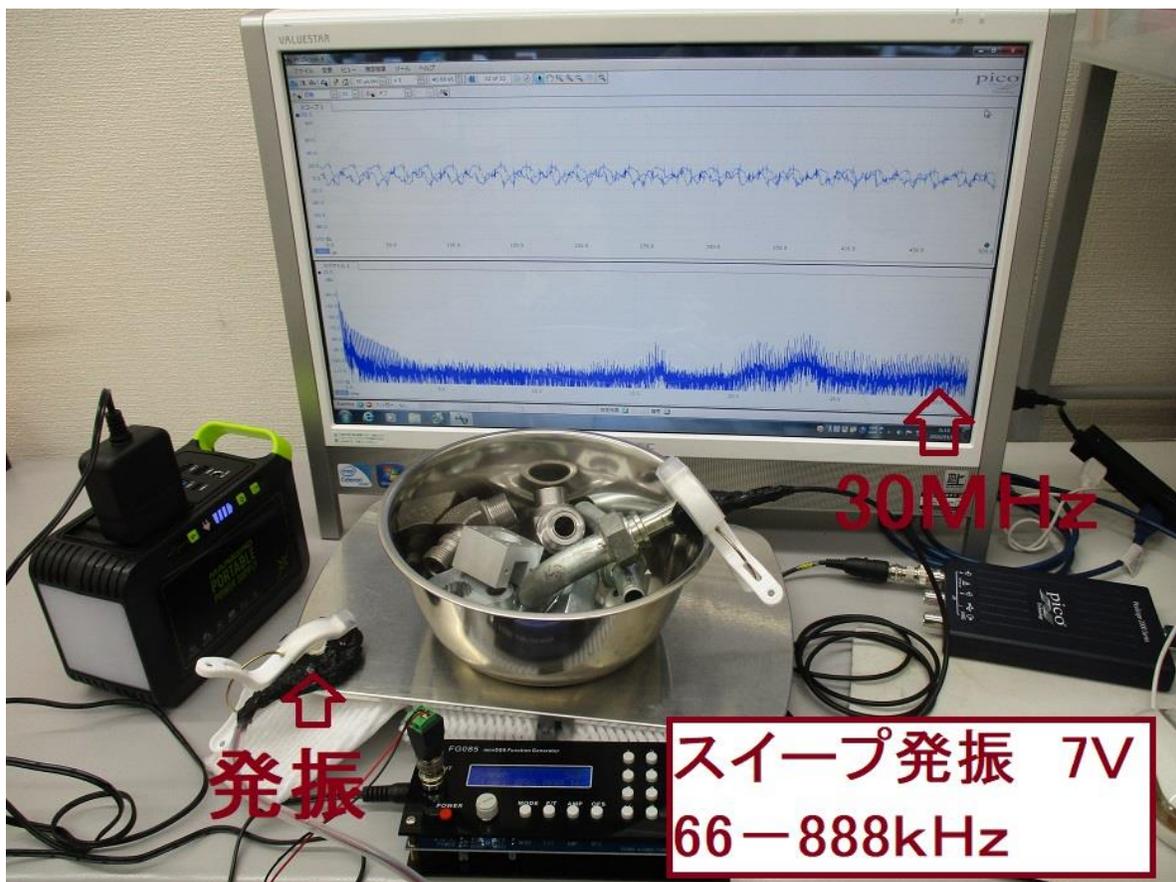
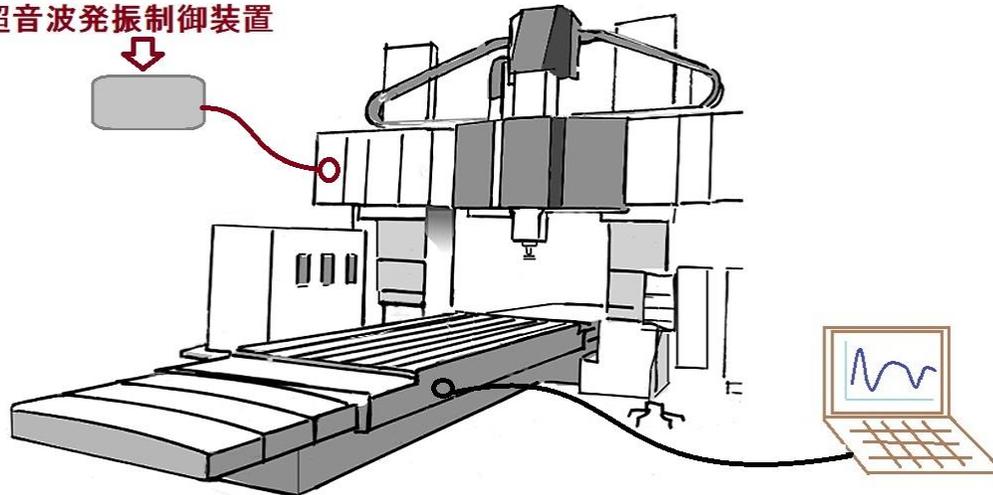
https://youtu.be/ukv_go_ILeI

<https://youtu.be/tDGZDu052VQ>

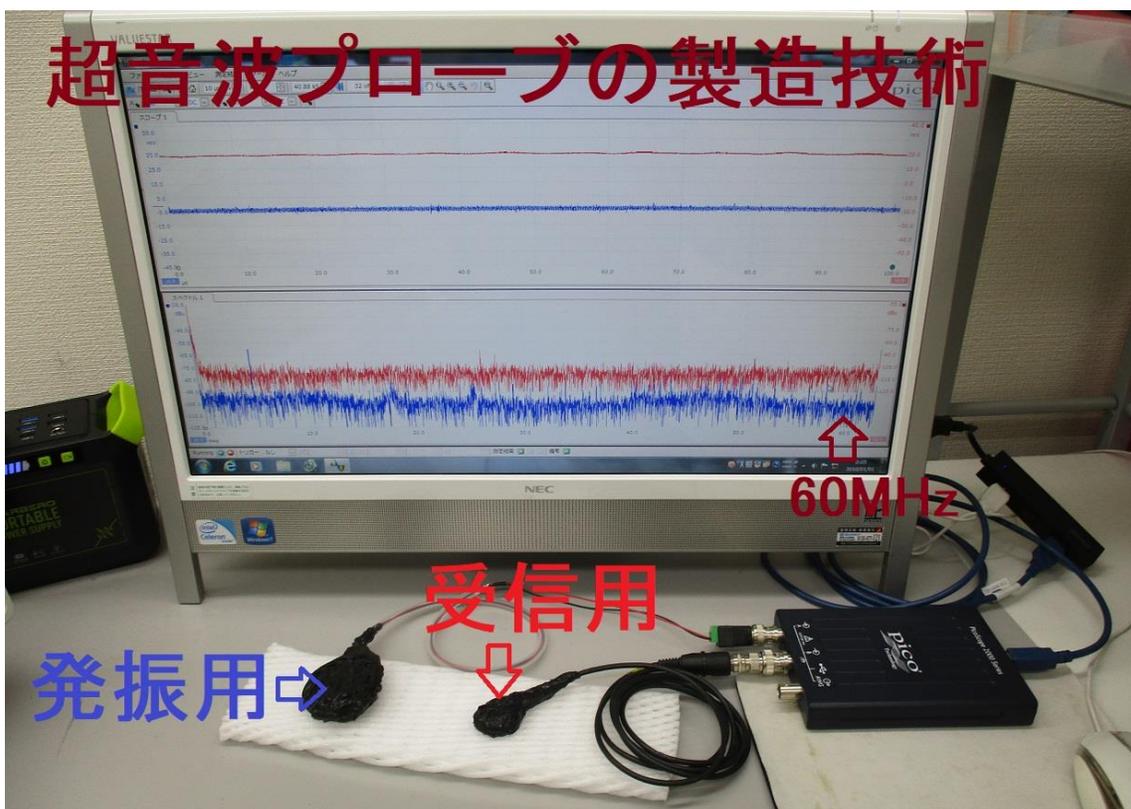
<https://youtu.be/Y3zYhJ2vLXo>

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



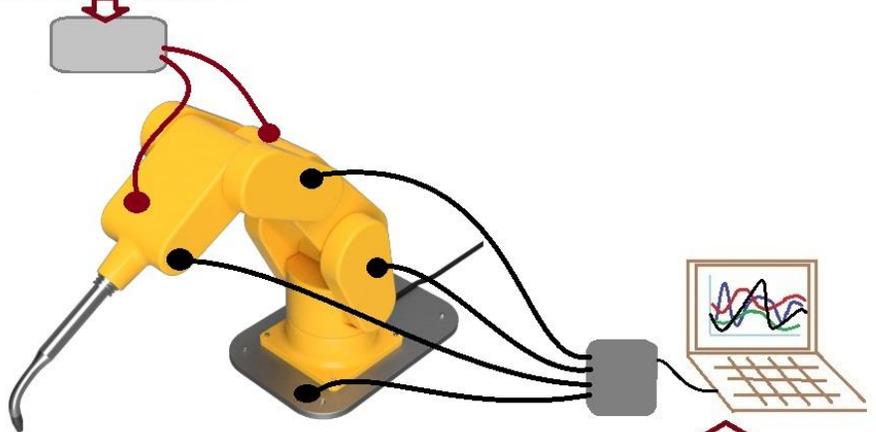
<https://youtu.be/5ka44MjFQpI>
<https://youtu.be/CAYZDUnFxCc>
<https://youtu.be/0iUmNB-Nq6E>
<https://youtu.be/tvk8VHoZMHM>
<https://youtu.be/lqDrtZLFDFa>
<https://youtu.be/koE6AVtJqWU>
<https://youtu.be/ajMbcIeiu5w>
<https://youtu.be/mxkD1vLpDr8>



<https://youtu.be/xoDR5e26Gew>
https://youtu.be/_OVF1E3eYoE
<https://youtu.be/1MMjZIkce0>
<https://youtu.be/ZwfntRcaiHI>
<https://youtu.be/x22ISxxwzgm>
<https://youtu.be/QMQxbwMTK2o>
<https://youtu.be/czomkWiMTJ0>

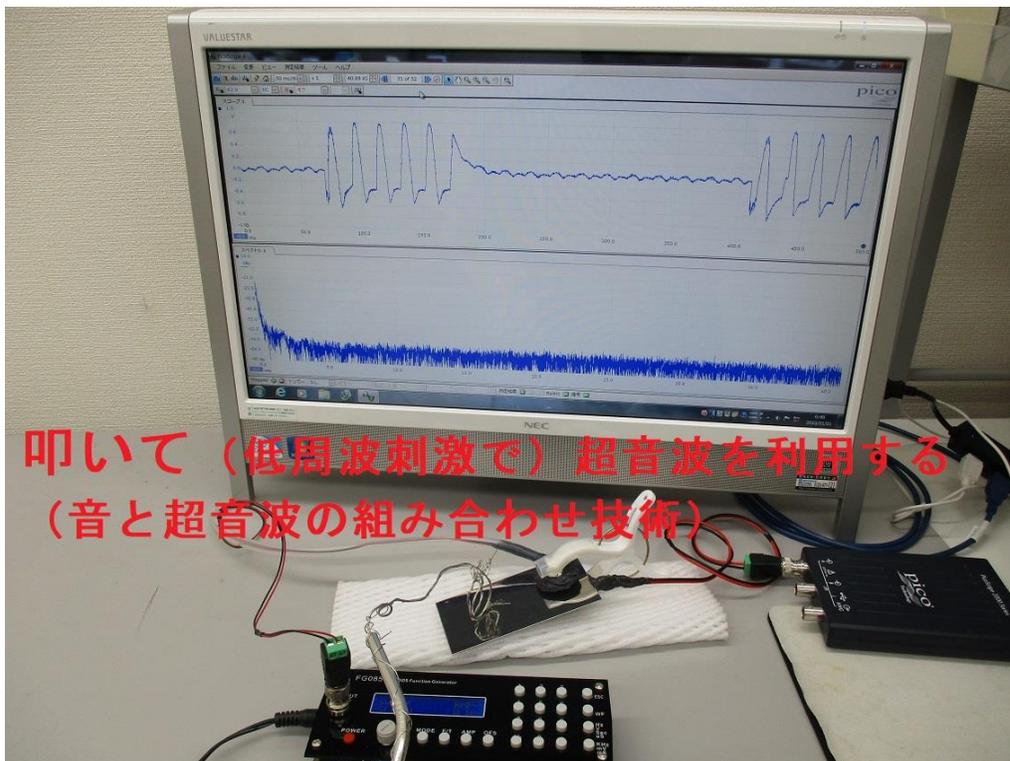
複数の超音波プローブによる超音波発振(制御)を行う 図4

超音波発振装置



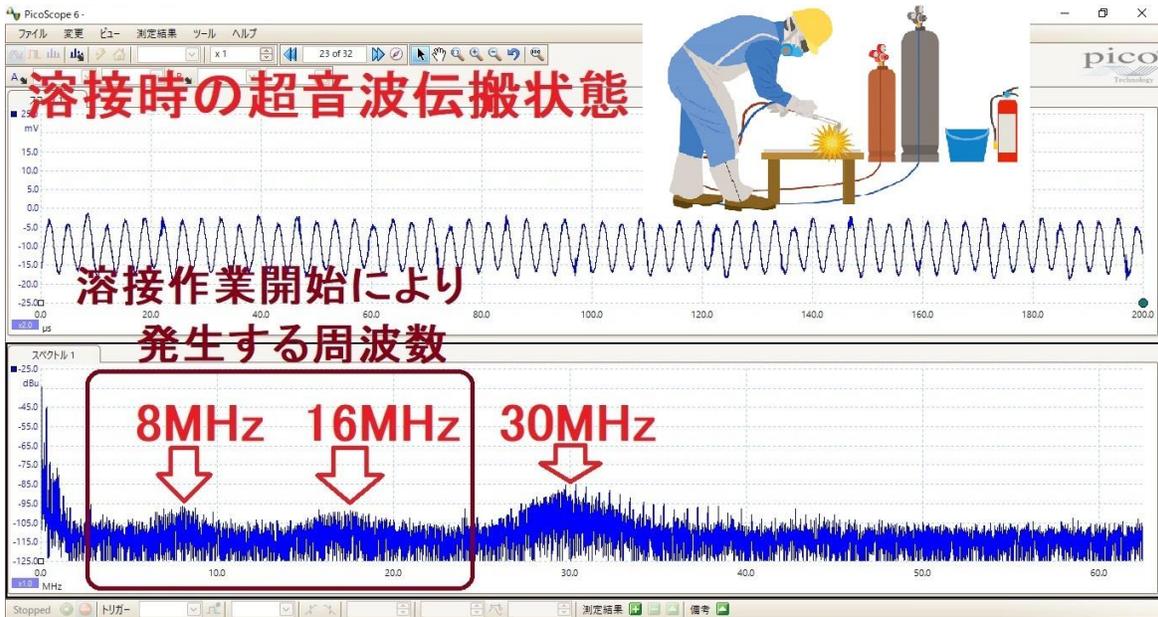
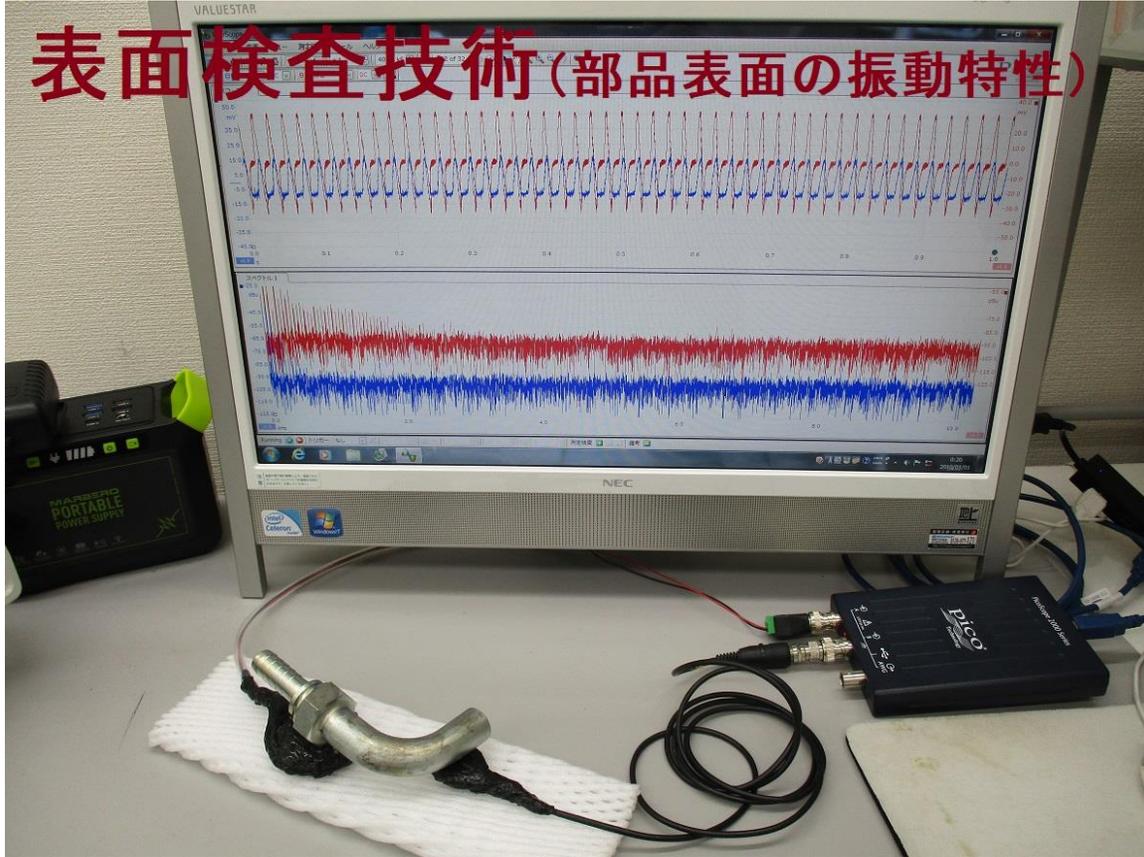
超音波受信装置

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

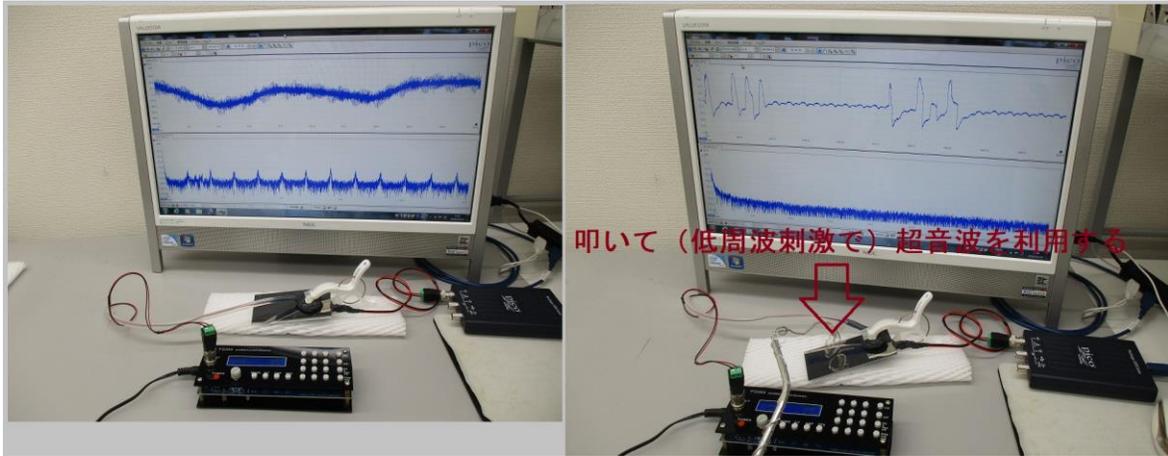


叩いて(低周波刺激で)超音波を利用する
(音と超音波の組み合わせ技術)

表面検査技術(部品表面の振動特性)



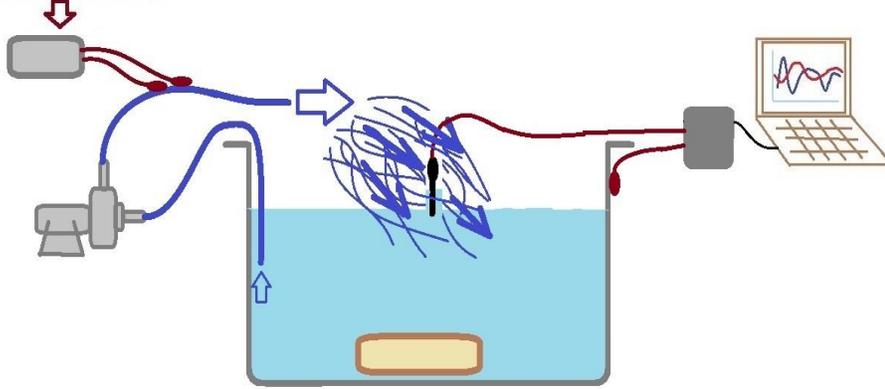
ポイント: 金属が固体と液体の状態になっているときの振動



<https://youtu.be/9U8VMXa0L2E>
<https://youtu.be/4RVogZMbIto>
<https://youtu.be/UX2X0GcstxI>
https://youtu.be/_zeez0ltkve
<https://youtu.be/TNlo2LJfssE>
<https://youtu.be/hWvLnjdKEqA>
<https://youtu.be/h78HAjvXGhs>
<https://youtu.be/Nf2a4Ymb9yg>



超音波発振制御装置



<<< 論理モデル >>>

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

物の動きを読む<統計的な考え方> <http://ultrasonic-labo.com/?p=1074>

<<< ダイナミック制御 >>>

<超音波のダイナミック制御技術> <http://ultrasonic-labo.com/?p=2301>

超音波のダイナミック制御技術を開発 <http://ultrasonic-labo.com/?p=2015>

<< 音圧測定・解析 >>>

超音波による音響特性テスト
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1163>

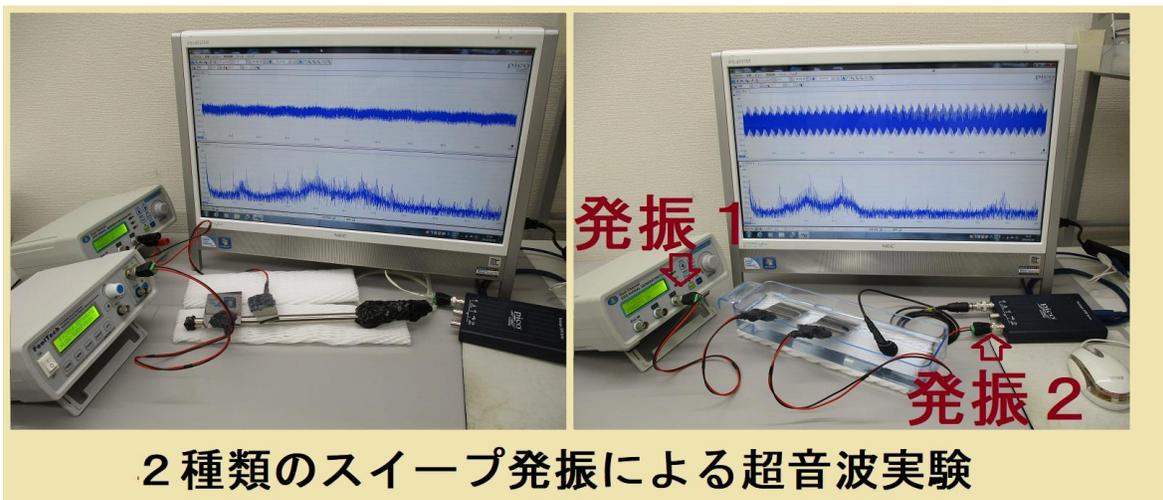
超音波プローブ（発振型、測定型、共振型、非線形型）の製造技術
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1566>

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>

超音波システム（音圧測定解析、発振制御） <http://ultrasonic-labo.com/?p=19422>



以上