

超音波プローブの発振制御による表面検査技術

超音波システム研究所は、

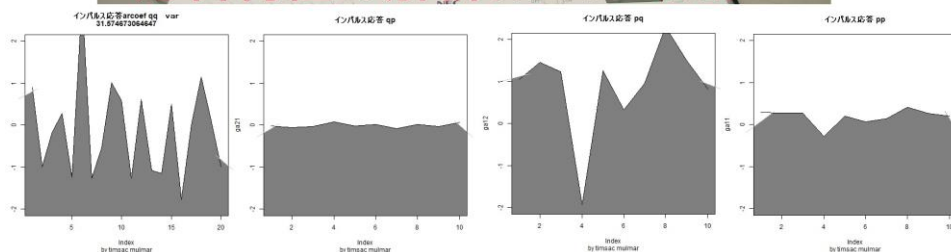
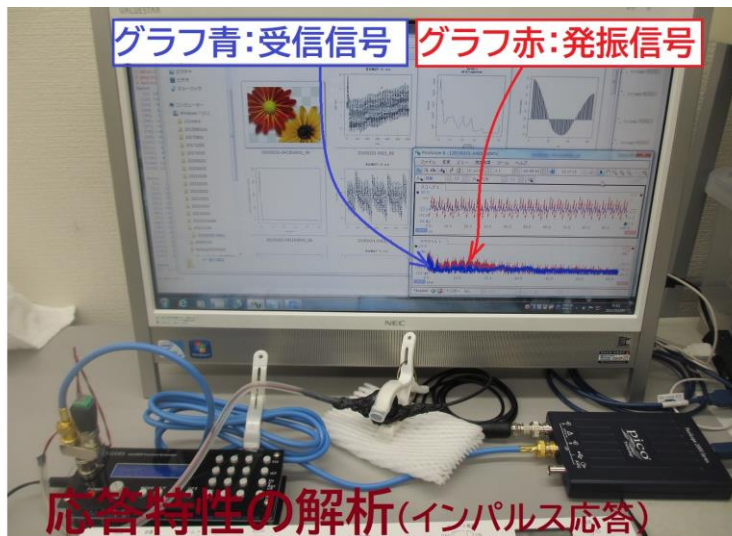
対象物の表面を伝搬する超音波データの解析実績から
メガヘルツの超音波発振による、新しい表面検査技術を開発しました。

超音波プローブの発振制御による

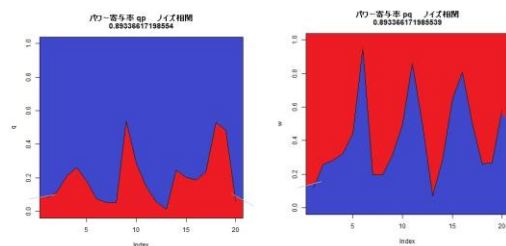
「音圧・振動」測定・解析技術を応用した方法です。

目的（対象物の表面を伝搬する振動モード）に合わせた

超音波プローブの開発対応による、
コンサルティング・評価技術の説明対応を行っています。



応答特性の解析(パワー寄与率)



新しい超音波発振制御技術の応用です。

対象物の音響特性に合わせた、

メガヘルツの超音波伝搬状態に関する非線形現象を利用することで

対象物の表面状態に関する新しい特徴を検出することが可能です。

特に、発振・受信の組み合わせによる

応答特性を利用した

各種部品の表面検査や、精密洗浄部品の事前評価・・・に関して、

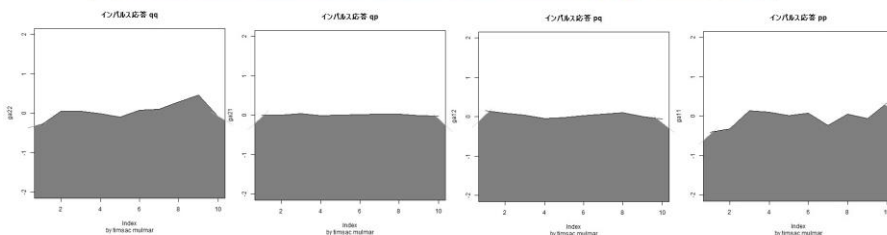
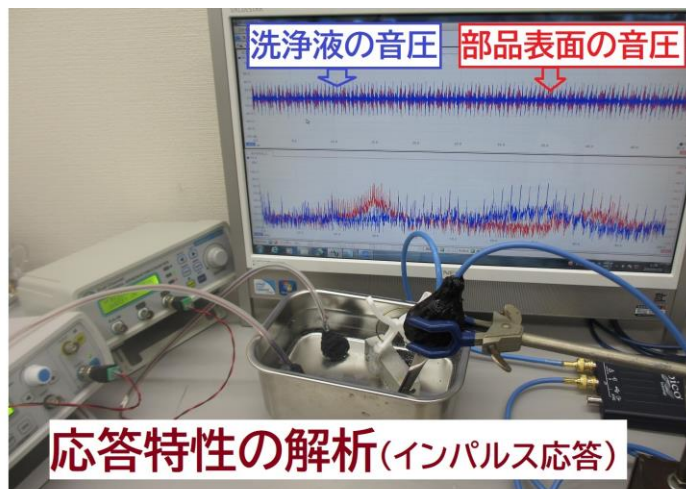
超音波振動の新しい評価パラメータとなる基本技術です。

表面弾性波の伝搬現象に関する、超音波のダイナミック特性を

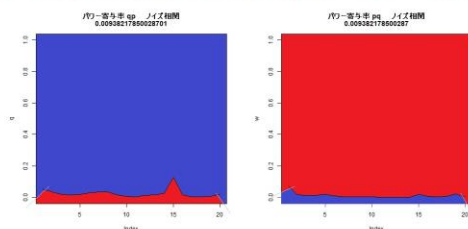
測定・解析・評価に基づいて

論理モデルを構成・修正しながら検討することで

目的（評価）に合わせた効果的な利用を可能にしました。



応答特性の解析(パワー寄与率)



超音波の送受信について

対象物を伝搬する特性を検出するために

対象物の振動特性に対応した、

以下の組み合わせを標準として測定・解析・評価します

<標準測定>

送信 : 超音波プローブ 発振型 (共振・非線形タイプ)

受信1 : 超音波プローブ 測定型 (共振タイプ)

受信2 : 超音波プローブ 測定型 (非線形タイプ)

参考 : 超音波プローブのタイプ

- 1) 超音波プローブ 発振型 (共振タイプ)
- 2) 超音波プローブ 発振型 (非線形タイプ)
- 3) 超音波プローブ 測定型 (共振タイプ)
- 4) 超音波プローブ 測定型 (非線形タイプ)
- 5) 超音波プローブ 発振型 (共振・非線形タイプ)



超音波プローブの概略仕様

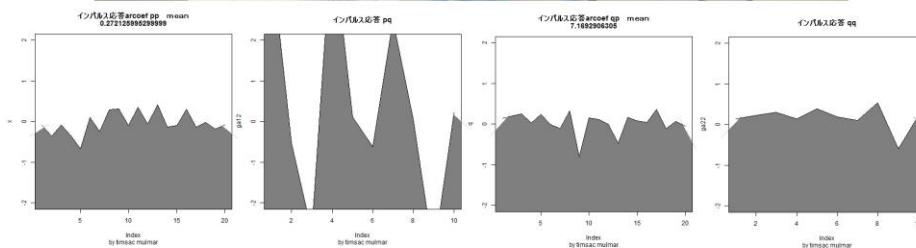
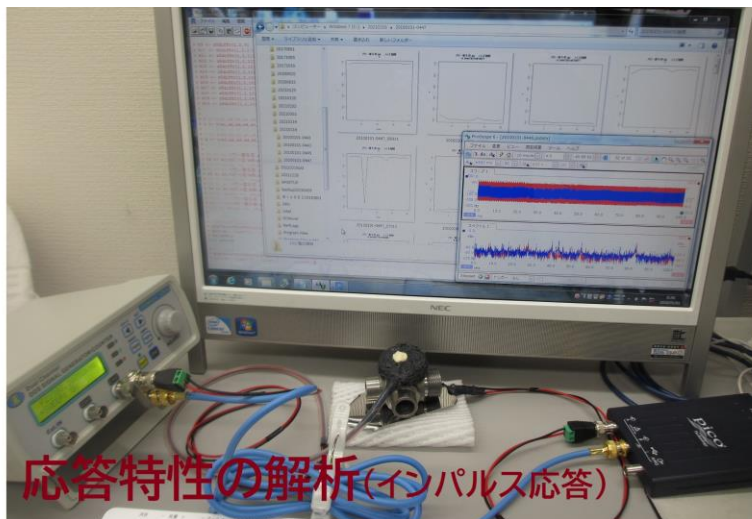
発振・測定範囲 0.01Hz～100MHz

コード長さ 10cm～

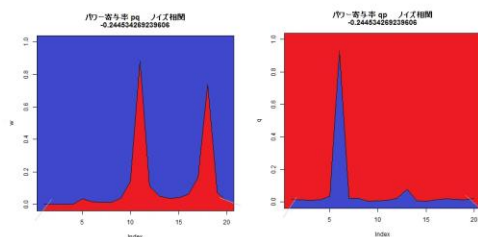
対象材質 ステンレス、樹脂、セラミック、ガラス・・・

検査装置・対象物・治具・・・の音響特性を、
評価パラメータに合わせて発振制御することで、
効果的な送受信データから表面状態を検出します。

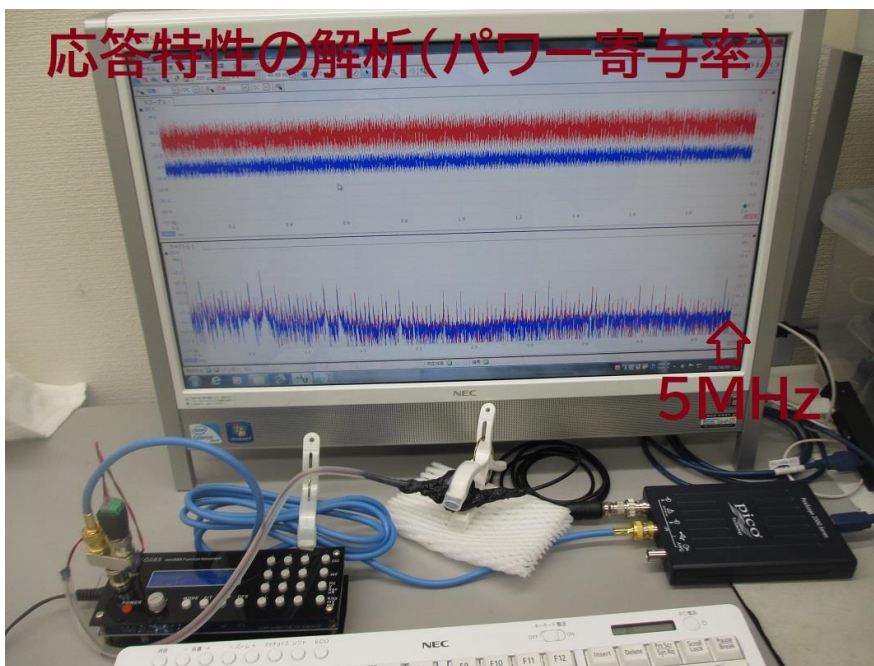
この技術は、超音波洗浄に関して
洗浄バラツキを発生する原因を明確にします。
従って、超音波制御による
表面処理・洗浄・攪拌・加工・・・対応・対策を可能にします。



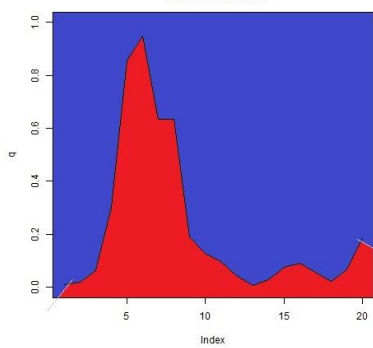
応答特性の解析(パワー寄与率)



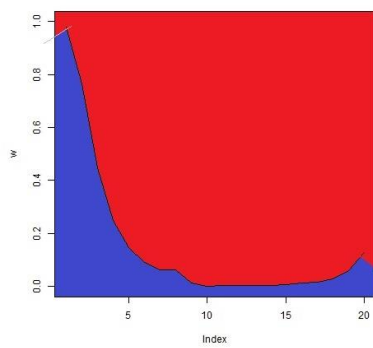
応答特性の解析(パワー寄与率)



パワー寄与率 q_p ノイズ相関
0.66498590809775



パワー寄与率 p_q ノイズ相関
0.664985908097763



参考 (実験動画)

<https://youtu.be/n0bt18MU-RM>

https://youtu.be/306p_0pIEEA

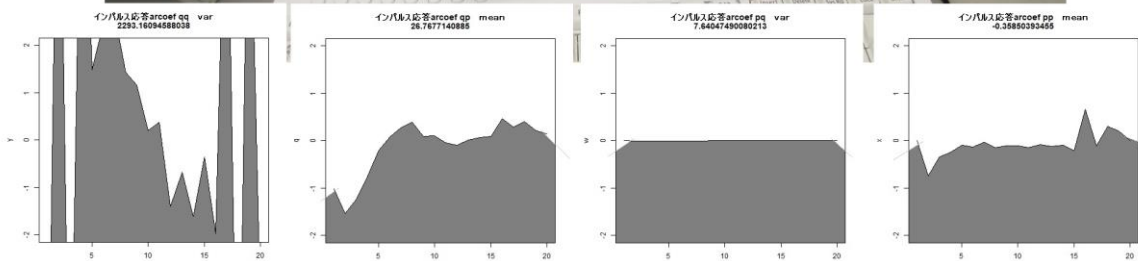
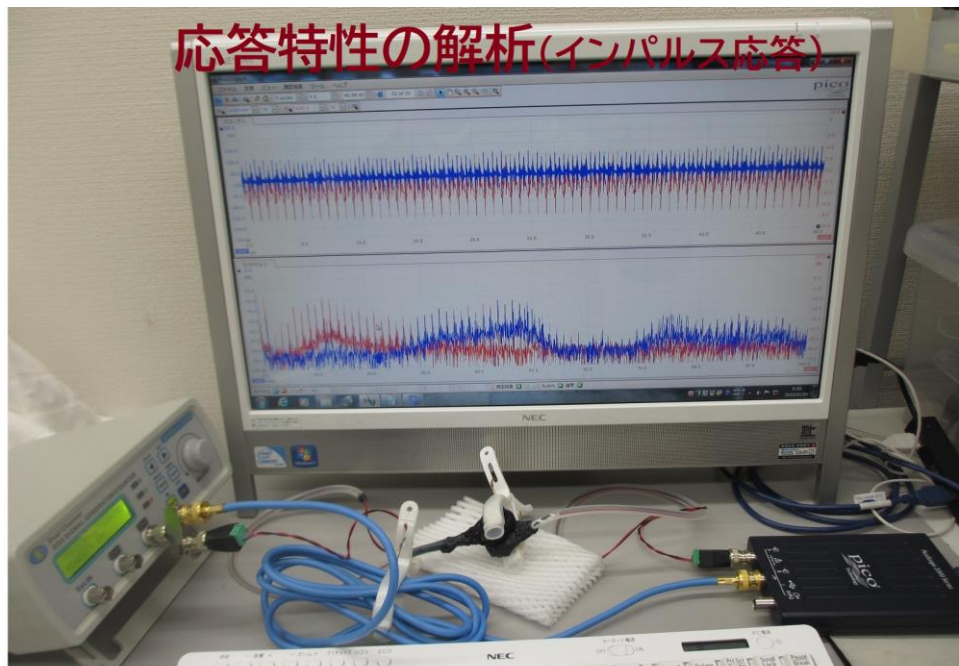
<https://youtu.be/IzAIIqK0gJ8>

<https://youtu.be/9gWAKqFUvAs>

<https://youtu.be/OFFA8EAHw0I>

<https://youtu.be/iyffmZSp58g>

応答特性の解析(インパルス応答)



<https://youtu.be/4tZE-qXsaCE>

<https://youtu.be/Gi3cXz0sQ08>

<https://youtu.be/ZZNINzygRqU>

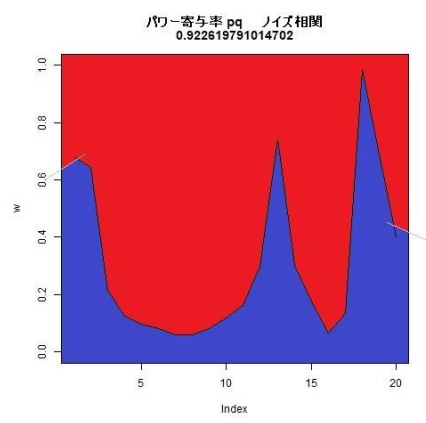
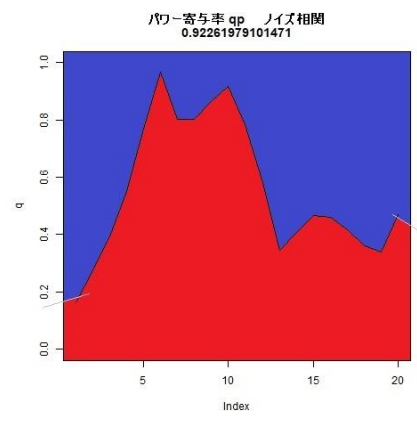
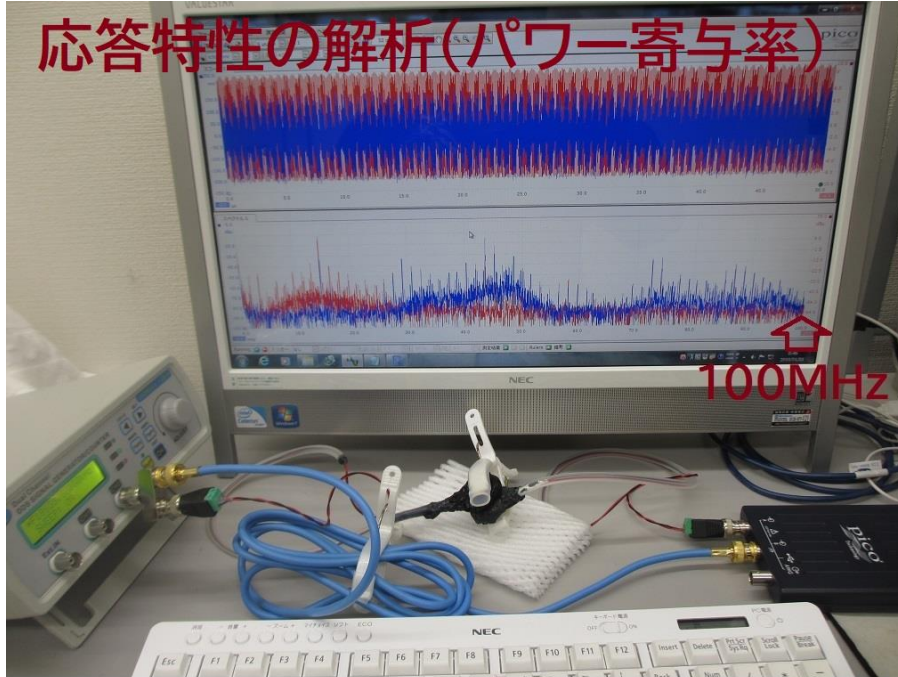
https://youtu.be/aX_7wtS7NM8

<https://youtu.be/T6EnyRgnfBs>

<https://youtu.be/lhhV40M7buo>

<https://youtu.be/fc94hK8hhMc>

<https://youtu.be/DJwP-ASEWLU>



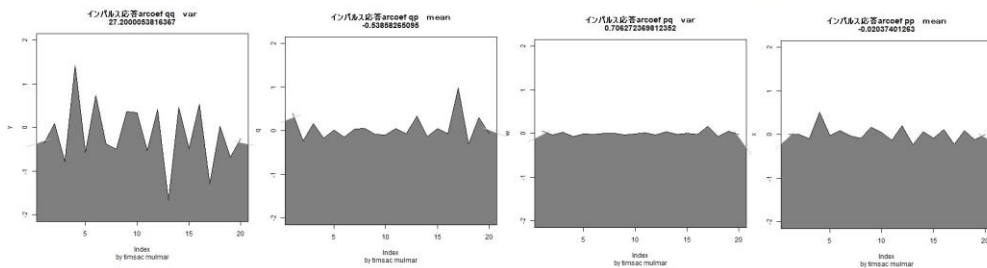
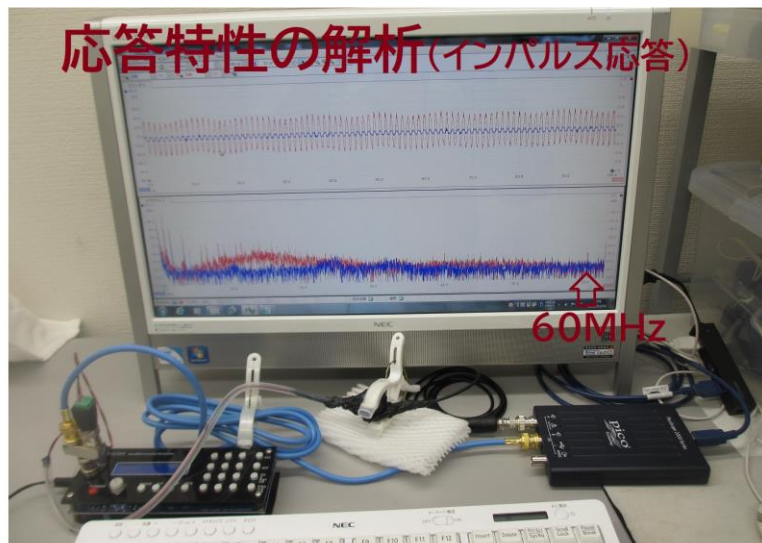
https://youtu.be/ZWV_wLLnX2M

<https://youtu.be/0dap7e-cxKw>

<https://youtu.be/0MeJ94t10Mk>

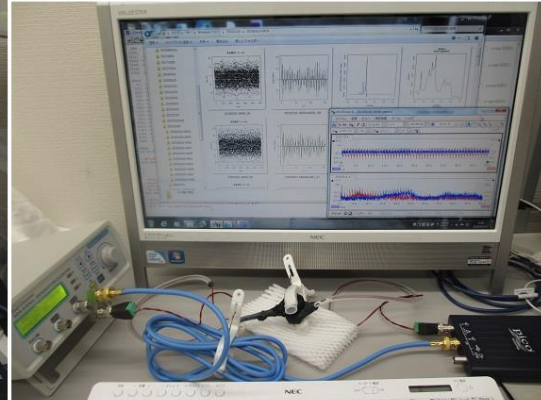
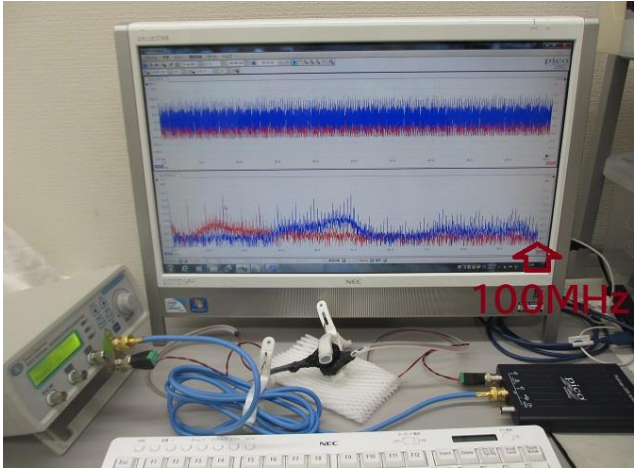
<https://youtu.be/TRvejDZQgeE>

<https://youtu.be/M4JZ-7iQnbY>



<< 超音波の音圧測定・解析 >>

- 1) 時系列データに関して、
多変量自己回帰モデルによるフィードバック解析により
測定データの統計的な性質（超音波の安定性・変化）について
解析評価します
- 2) 超音波発振による、発振部が発振による影響を
インパルス応答特性・自己相関の解析により
対象物の表面状態・・・に関して
超音波振動現象の応答特性として解析評価します
- 3) 発振と対象物（洗浄物、洗浄液、水槽・・・）の相互作用を
パワー寄与率の解析により評価します
- 4) 超音波の利用（洗浄・加工・攪拌・・・）に関して
超音波効果の主要因である対象物（表面弾性波の伝搬）
あるいは対象液に伝搬する超音波の
非線形（パースペクトル解析結果）現象により
超音波のダイナミック特性を解析評価します



この解析方法は、
 複雑な超音波振動のダイナミック特性を
 時系列データの解析手法により、
 超音波の測定データに適応させる
 これまでの経験と実績に基づいて実現しています。

注：解析には下記ツールを利用します

注：OML (Open Market License)

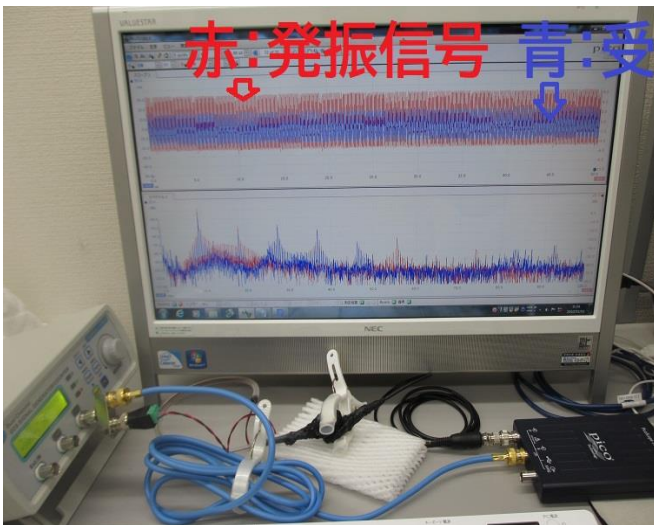
<https://www.ism.ac.jp/ismlib/jpn/ismlib/license.html>

注：TIMSAC (TIME Series Analysis and Control program)

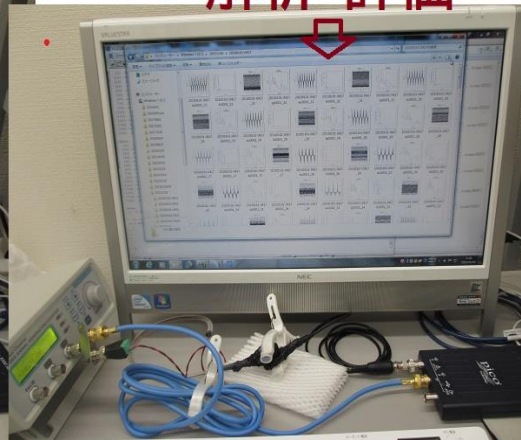
<https://jasp.ism.ac.jp/ism/timsac/>

注：「R」フリーな統計処理言語かつ環境

<https://cran.ism.ac.jp/>



赤：発振信号 青：受信信号 解析・評価



<< 音圧測定・解析 >>

音圧解析の初歩

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/f98bae783ad048328016cdd7293e365a.pdf>

超音波技術（R 言語）

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/4e8bd13014b40d79f1ccb1f5bad9a249.pdf>

非線形解析（バイスペクトル解析） 操作手順書

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/e6c5ed91e8b9414fe04c7d2f49126d5a.pdf>

超音波の音圧測定解析データ

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/6a0ec3b188e1337a2e724df9ea319fbf.pdf>

応答特性の解析操作

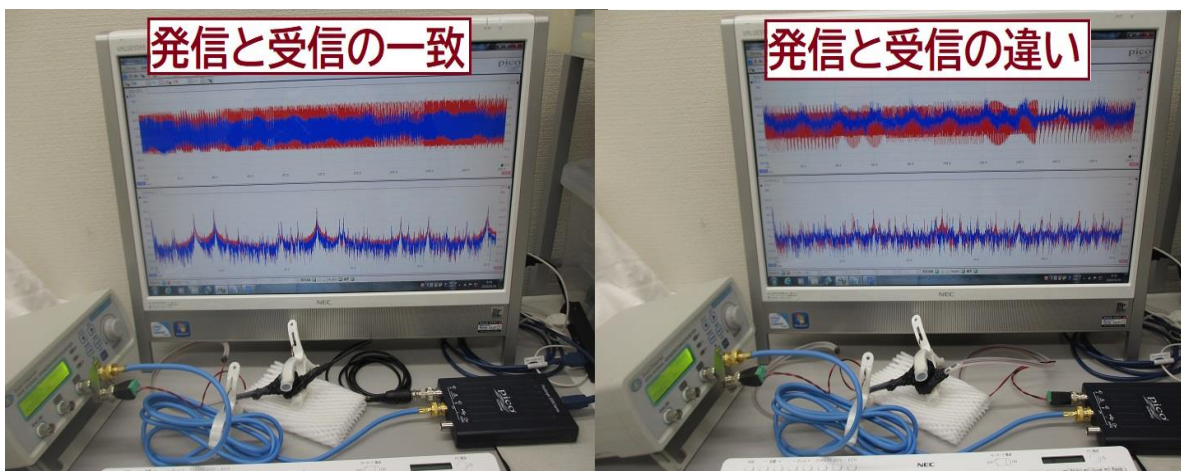
<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/e73fd98084303b245a10acc030122f13.pdf>

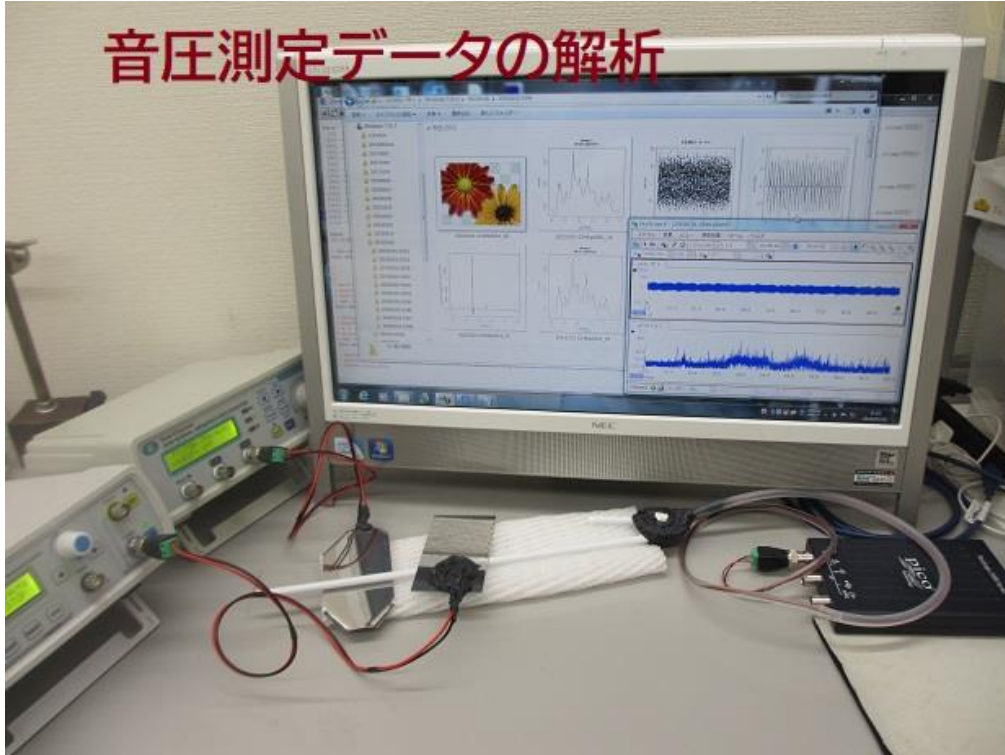
超音波の実験検討を行うための参考書籍・機器の紹介

<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/>





<<超音波テスターの利用>>

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>

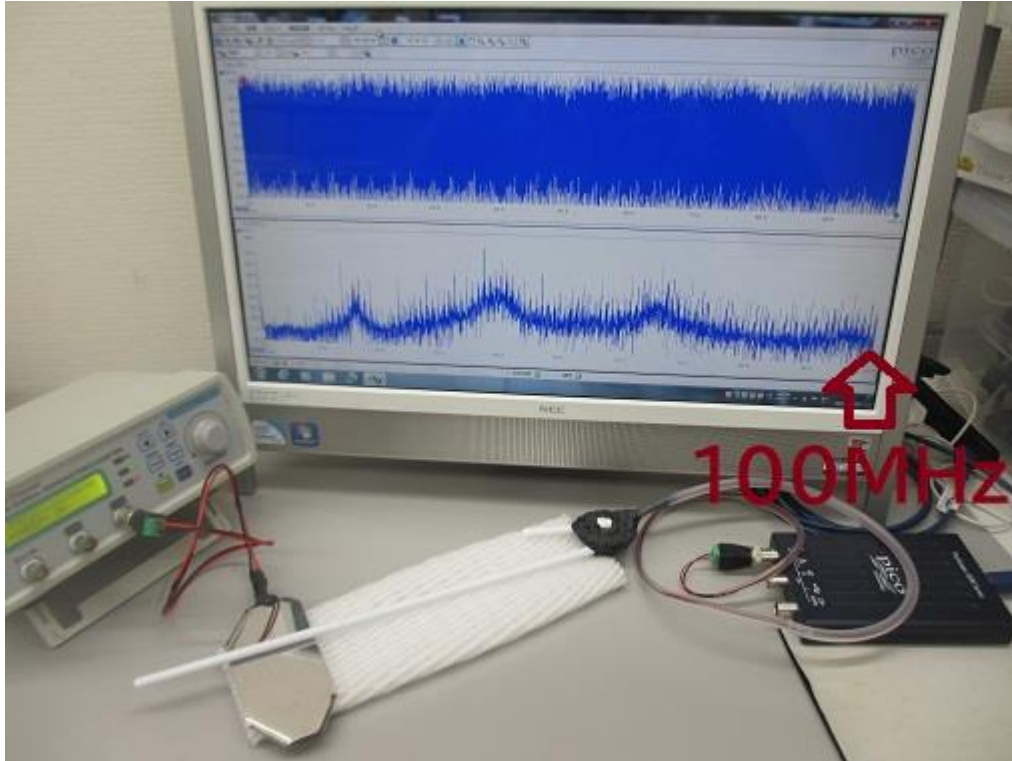
超音波の音圧測定解析システム「超音波テスターNA」
<http://ultrasonic-labo.com/?p=16120>

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

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>

音圧測定解析に基づいた、超音波システムの開発技術
<http://ultrasonic-labo.com/?p=15767>

超音波測定解析の推奨システム
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1972>



超音波計測装置（超音波テスター）を利用した測定事例
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1685>

超音波発振・計測・解析システム（超音波テスター）
<http://ultrasonic-labo.com/?p=7662>

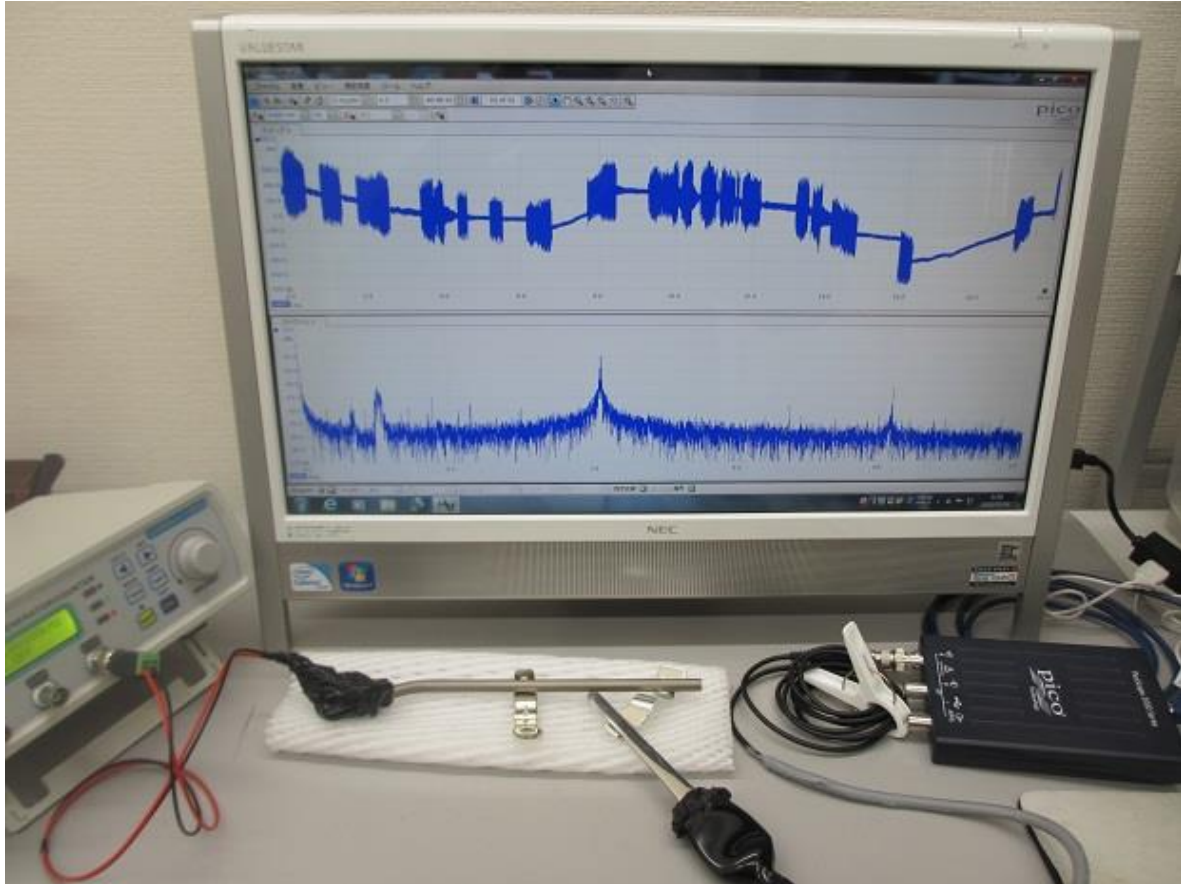
超音波プローブによる非線形伝搬制御技術
<http://ultrasonic-labo.com/?p=9798>

超音波システムの＜測定・評価・改善＞技術
<http://ultrasonic-labo.com/?p=4968>

超音波＜計測・解析＞事例
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1703>

超音波プローブ（音圧測定・振動解析）
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1263>

オリジナル超音波プローブ
<http://ultrasonic-labo.com/?p=8163>



超音波プローブ

<http://ultrasonic-labo.com/?p=11267>

超音波の非線形振動

<http://ultrasonic-labo.com/?p=13908>

超音波洗浄システムを最適化する方法

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2710>

表面弾性波を利用した超音波制御技術

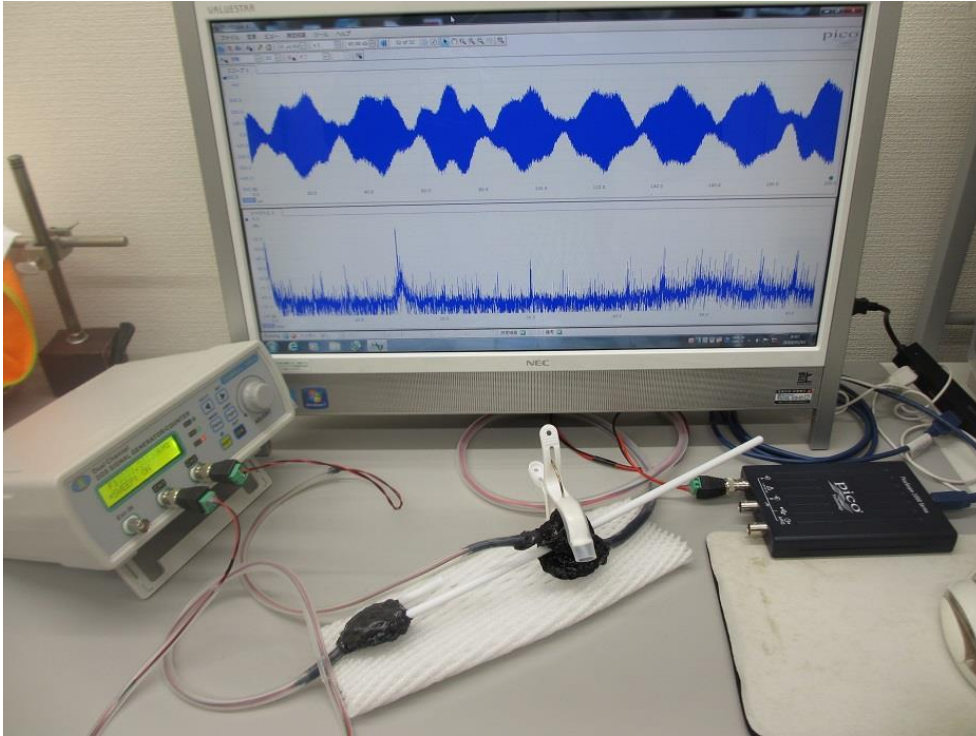
<http://ultrasonic-labo.com/?p=14311>

超音波振動子の改良による、超音波制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=9865>

超音波機器の超音波伝搬状態を測定・評価する技術を開発

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1478>



(超音波振動：計測・発振対応) 超音波プローブの開発
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2420>

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

「超音波の非線形現象」を利用する技術を開発
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1328>

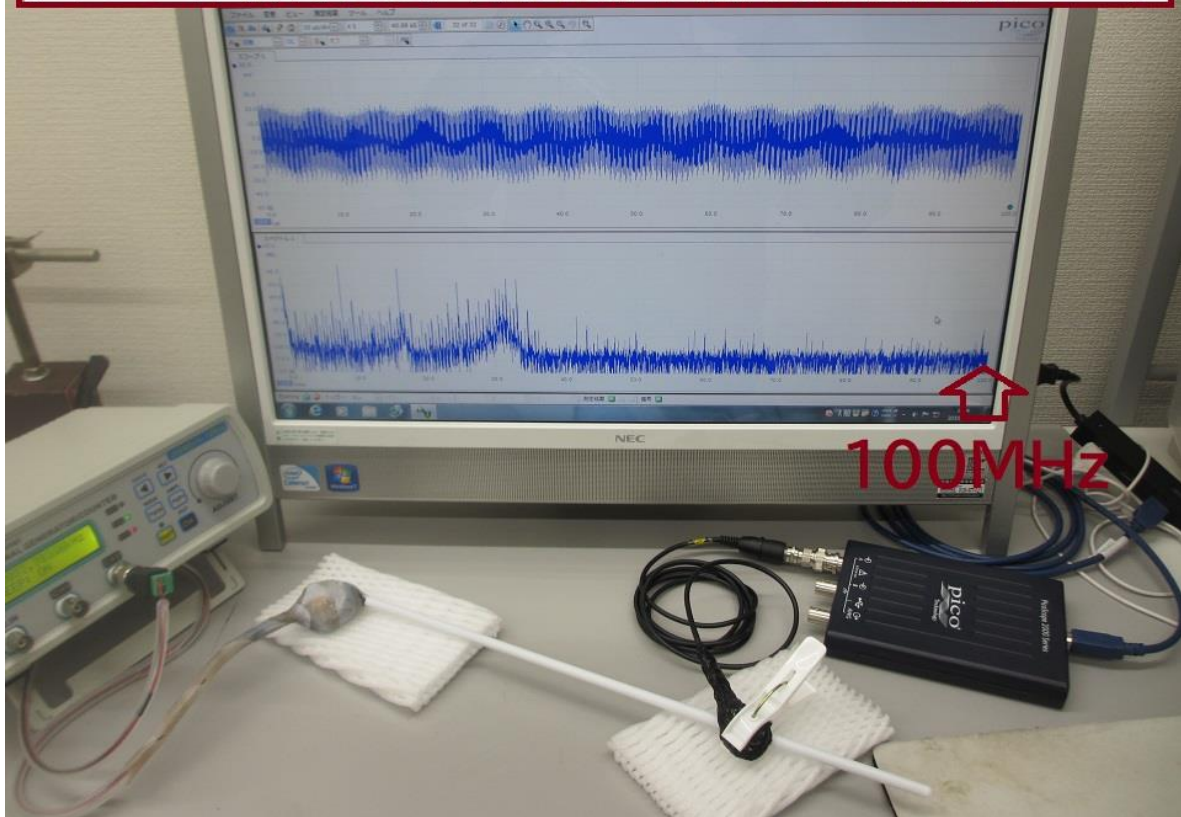
超音波の伝搬状態を利用した部品検査技術を開発
<http://ultrasonic-labo.com/?p=3842>

超音波による表面検査技術
<http://ultrasonic-labo.com/?p=17135>

超音波発振システム（1MHz、20MHz）
<http://ultrasonic-labo.com/?p=18817>

超音波実験写真（表面弾性波の応用）
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2005>

テフロン棒(鉄心入り)の音響特性を利用した超音波プローブ



超音波実験写真 (システム技術)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1516>

オリジナル超音波技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=9894>

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>

【本件に関するお問合せ先】

超音波システム研究所

住所：〒192-0046

東京都八王子市明神町 2 丁目 25-3

SOHOプラザ京王八王子 303

メールアドレス info@ultrasonic-labo.com

ホームページ <http://ultrasonic-labo.com/>

以上