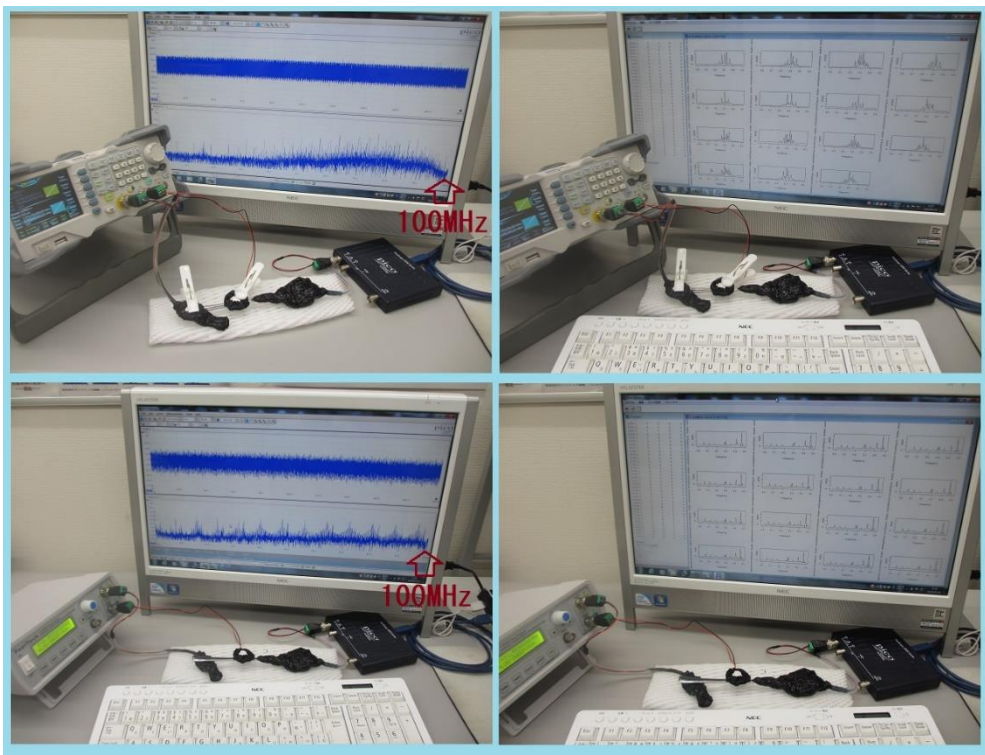


メガヘルツの超音波発振制御と表面弾性波 ——超音波のダイナミック制御——

2023. 7.25 超音波システム研究所



超音波システム研究所は、
<超音波伝搬特性（音響特性）の分類>に基づいた、
500Hzから300MHzの超音波伝搬状態を制御可能にする
超音波プローブの発振・制御・測定・解析・評価技術を開発しました。

目的に合わせた、超音波のダイナミックな発振制御が可能です。

この技術を、コンサルティング提供しています

興味のある方はメールでお問い合わせ下さい



超音波プローブの製造技術（ダイナミック特性を評価する技術）

超音波プローブの伝搬特性

- 1) 振動モードの検出 (自己相関の変化)
- 2) 非線形現象の検出 (バイスペクトルの変化)
- 3) 応答特性の検出 (インパルス応答特性の解析)
- 4) 相互作用の検出 (発振電圧と受信電圧の相互作用 : パワー寄与率を解析)

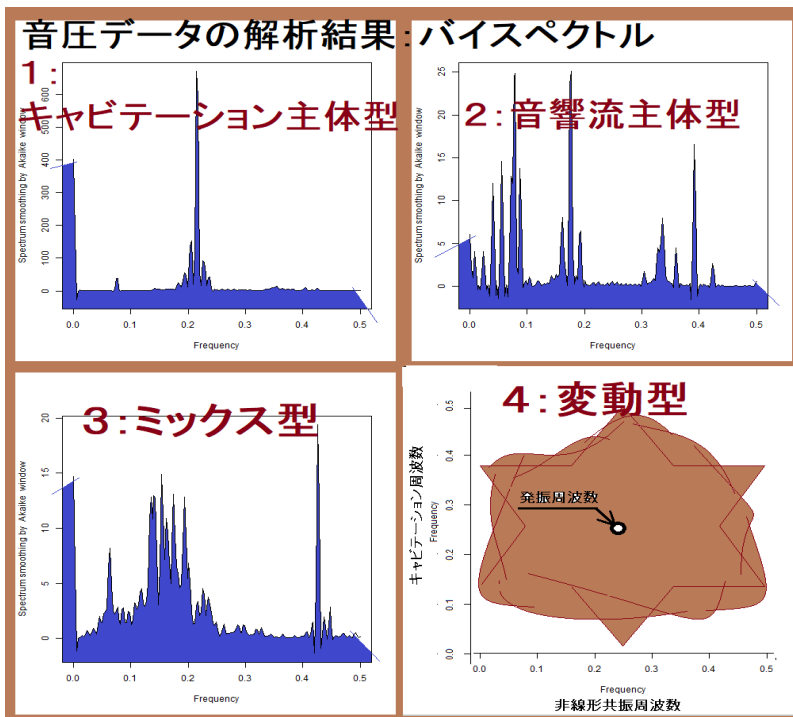
注 : 「R」フリーな統計処理言語かつ環境

autcor : 自己相関の解析関数

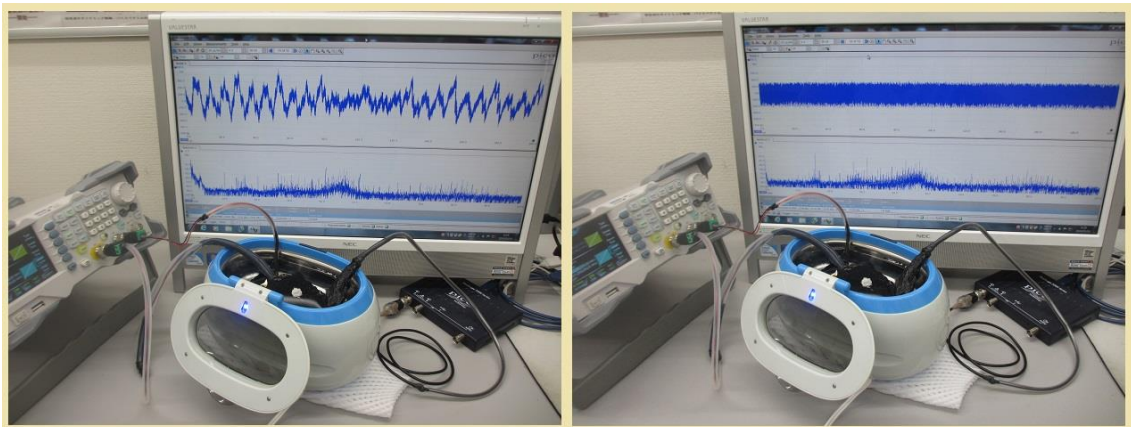
bispec : バイスペクトルの解析関数

mulmar : インパルス応答の解析関数

mulnos : パワー寄与率の解析関数



超音波(キャビテーション・音響流)の分類



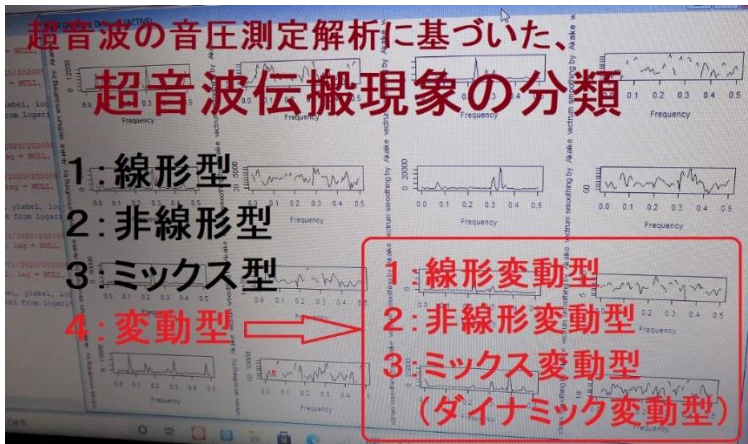
<超音波伝搬特性（音響特性）の分類>

- 1：線形型
- 2：非線形型
- 3：ミックス型
- 4：ダイナミック変動型
 - （ 4-1：線形変動型 4-2：非線形変動型 4-3：ミックス変動型 ）

この分類を、超音波利用目的に合わせて
発振制御条件（スイープ発振条件）として設定します。

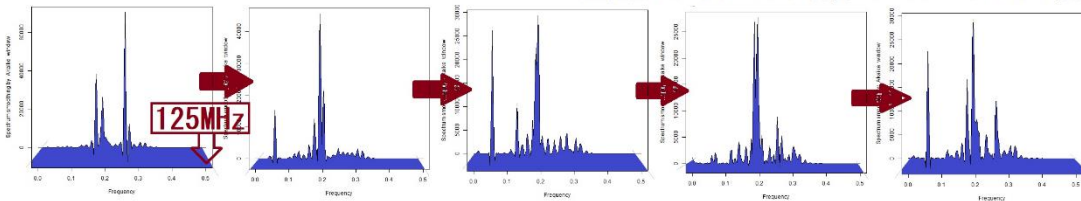
環境・条件・・・により

複数の発振を組み合わせる場合も同様ですが
相互作用に対する測定確認が不十分だと
ダイナミックな非線形現象は発生しません。



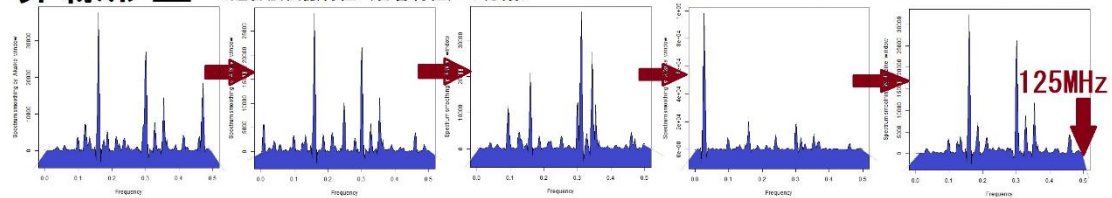
線形変動型 <超音波伝搬特性（音響特性）の分類>

超音波のダイナミック制御：パイスpekトルの変化

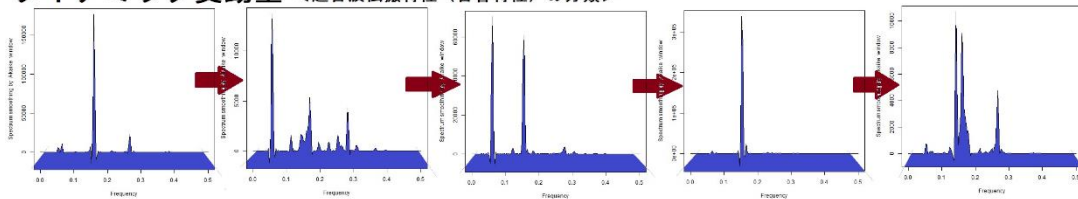


非線形型 <超音波伝搬特性（音響特性）の分類>

超音波のダイナミック制御：パイスpekトルの変化



ダイナミック変動型 <超音波伝搬特性（音響特性）の分類>



<超音波システムの開発技術>

超音波システム研究所は、
超音波システム（音圧測定、発振制御）を利用した
超音波プローブの伝搬特性に基づいた、
超音波システムの開発技術に関する、基礎実験を公開しています。

超音波システム研究所は、
超音波制御により表面弾性波を利用した、応用システム技術を開発しています。

超音波（発振制御）と表面弾性波の組み合わせにより
ダイナミックな超音波伝搬制御を実現します。

ポイントは

表面弾性波による非線形現象を、効率の高い状態で制御可能にする
発振条件の設定（波形・出力・周波数・変化・・・）です。

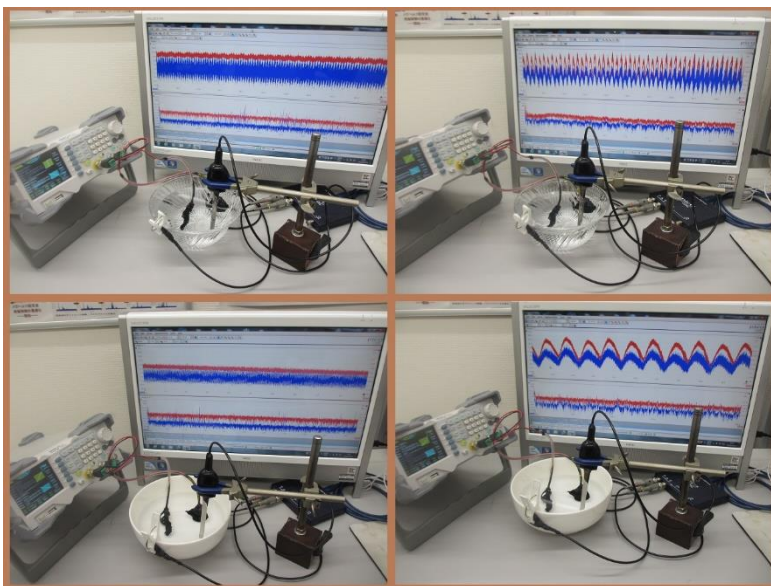
上記の具体的な技術として

水槽・治工具・・・と超音波の相互作用による
非線形現象（バイスペクトル）を
目的（洗浄、攪拌、加工、溶接、表面処理、応力緩和処理、検査・・・）
に合わせて制御する、システム技術を開発しました。

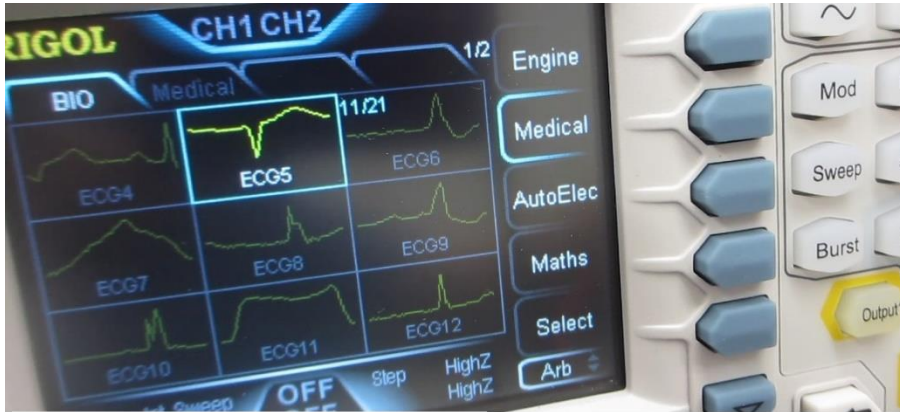
超音波の伝搬状態の測定・解析技術を利用した結果、

- 1) 50次以上の高調波の制御を実現していること
- 2) 20kHz以下の共振現象と非線形現象を最適化できること
- 3) 複数の超音波発振に応用すること・・・を確認しています。

システムの音響特性を、（測定・解析・評価）確認して
発振制御条件を調整設定することがノウハウです

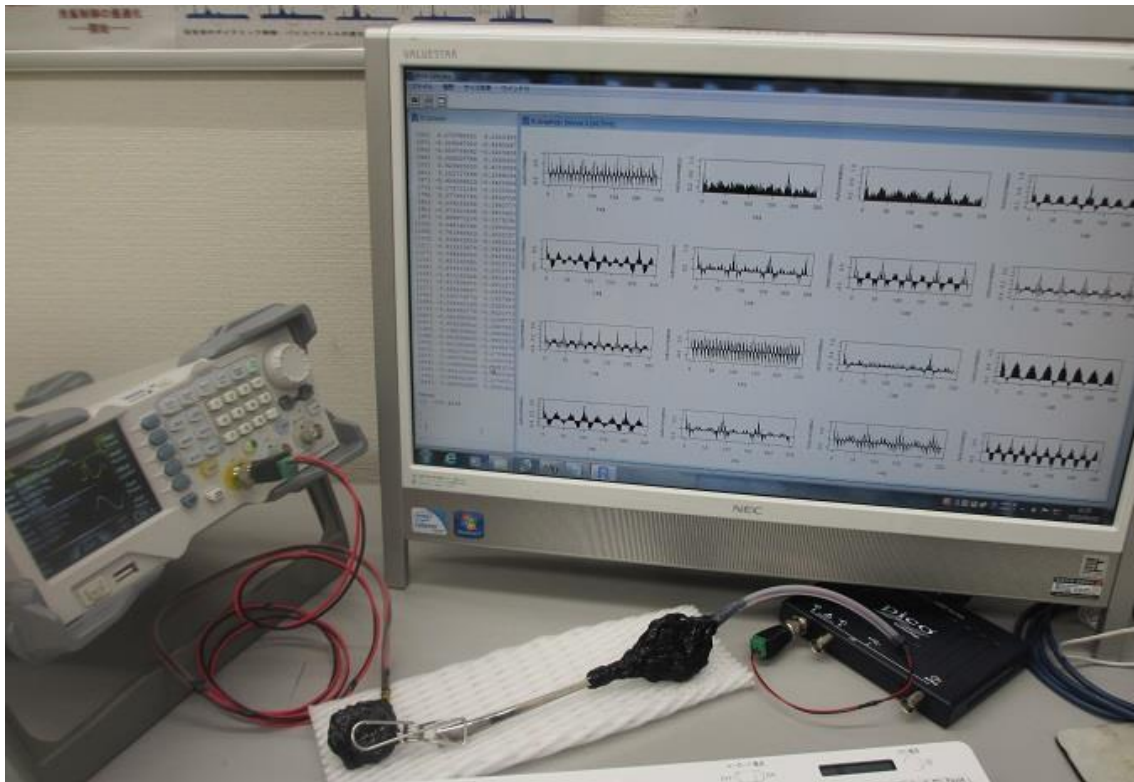


＜様々な発振波形＞

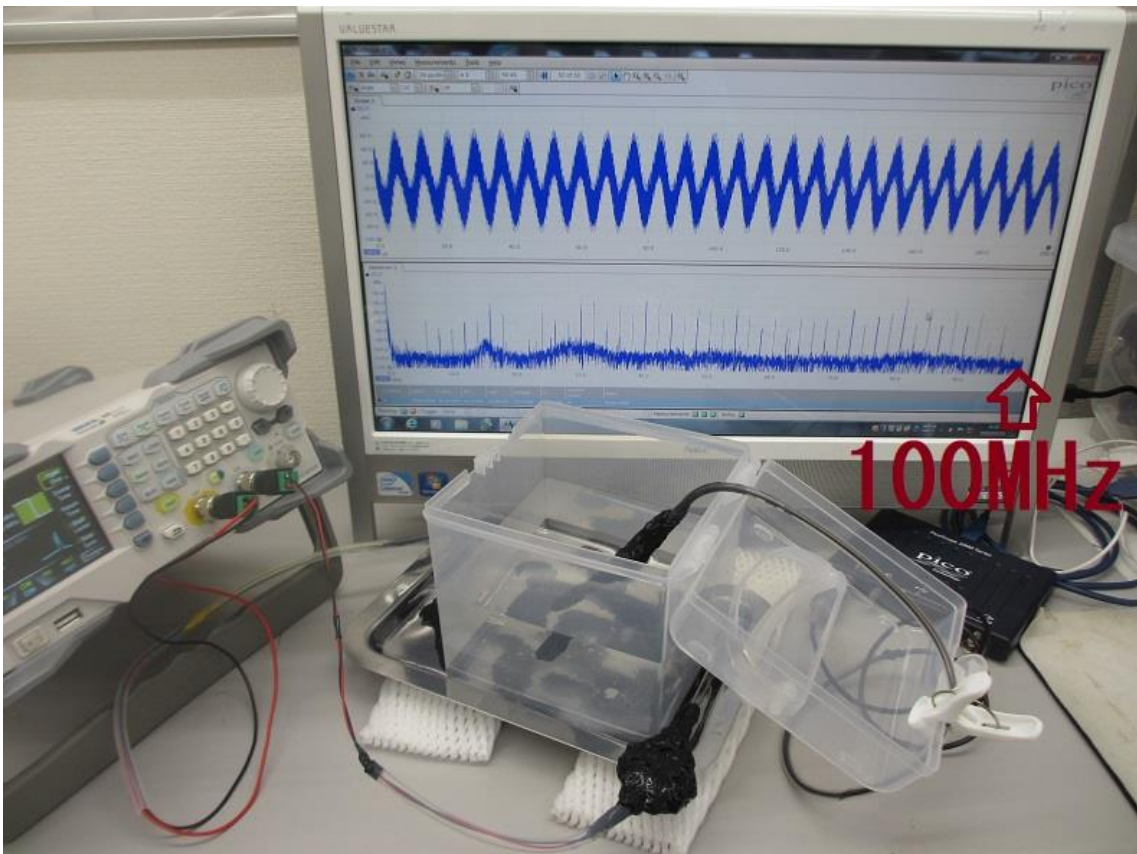
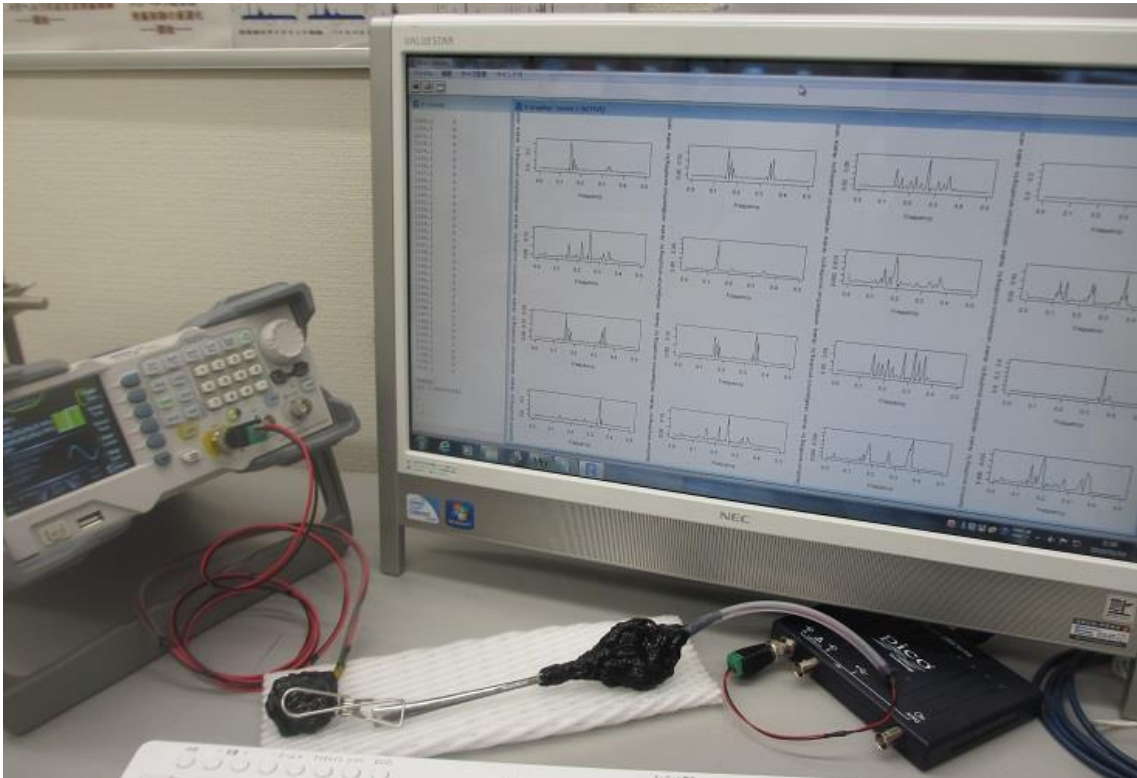


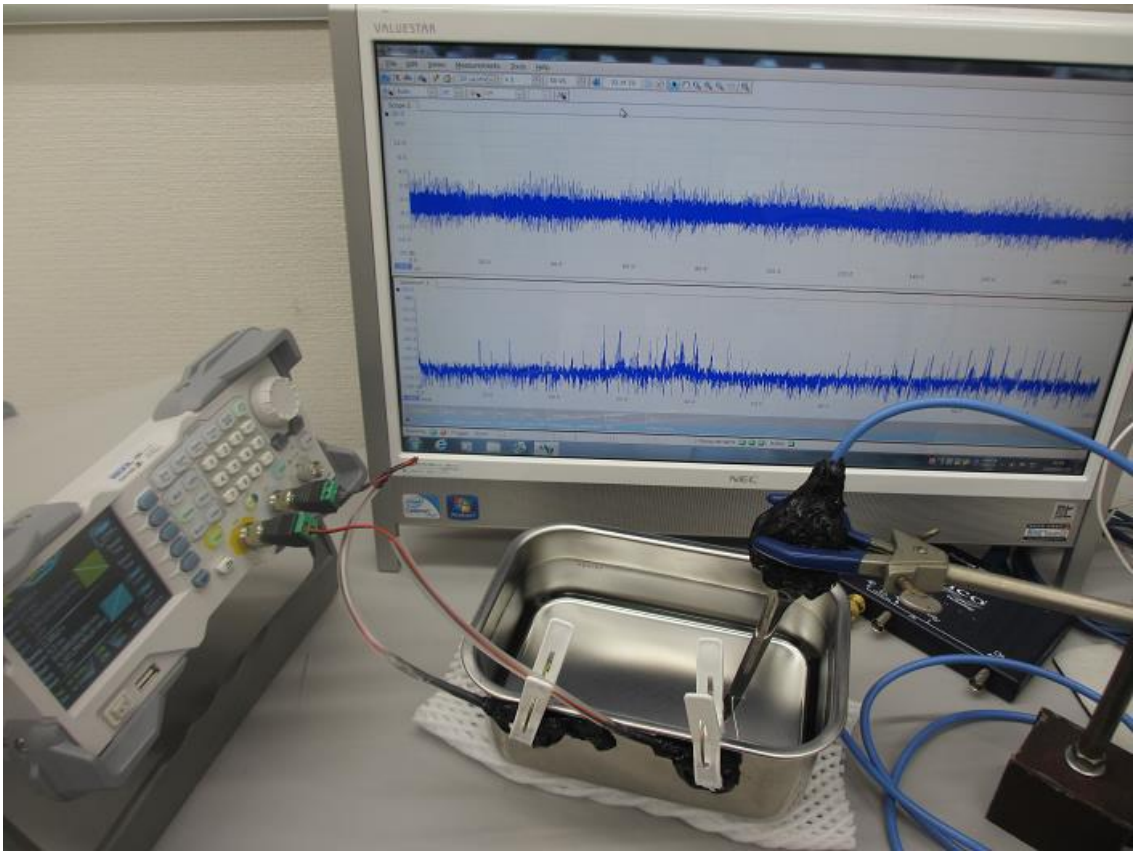
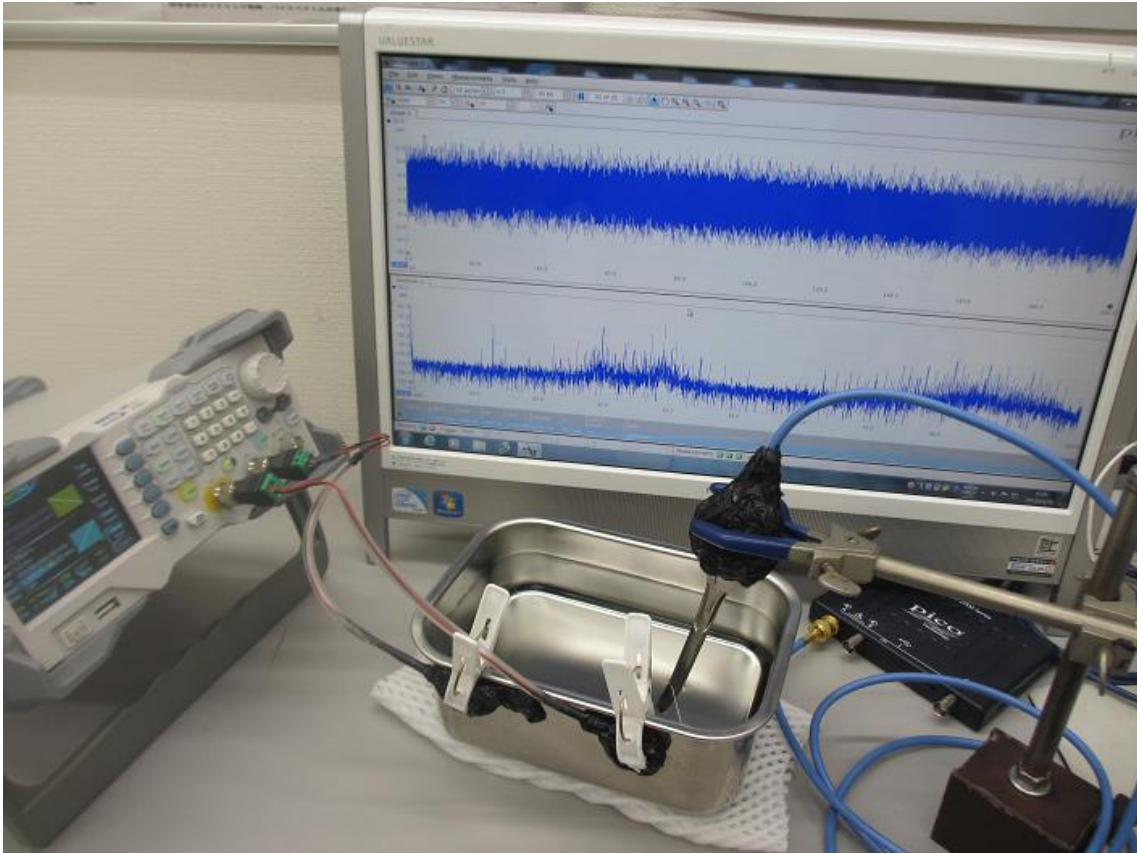
カテゴリ (Medical)	
Cardiac	心電図
ECG	心電図
EMG	筋電図
EMG	筋電図
Pulsogram	脈動電位
ResSpeed	呼吸の速度曲線
ECG1	心電図 1
ECG2	心電図 2
ECG3	心電図 3
ECG4	心電図 4
ECG5	心電図 5
ECG6	心電図 6
ECG7	心電図 7
ECG8	心電図 8
ECG9	心電図 9
ECG10	心電図 10
ECG11	心電図 11
ECG12	心電図 12
ECG13	心電図 13
ECG14	心電図 14
ECG15	心電図 15
LFPhase	電気療法の高周波の波形
Tms1	神経刺激電気療法波形 1
Tms2	神経刺激電気療法波形 2
Tms3	神経刺激電気療法波形 3

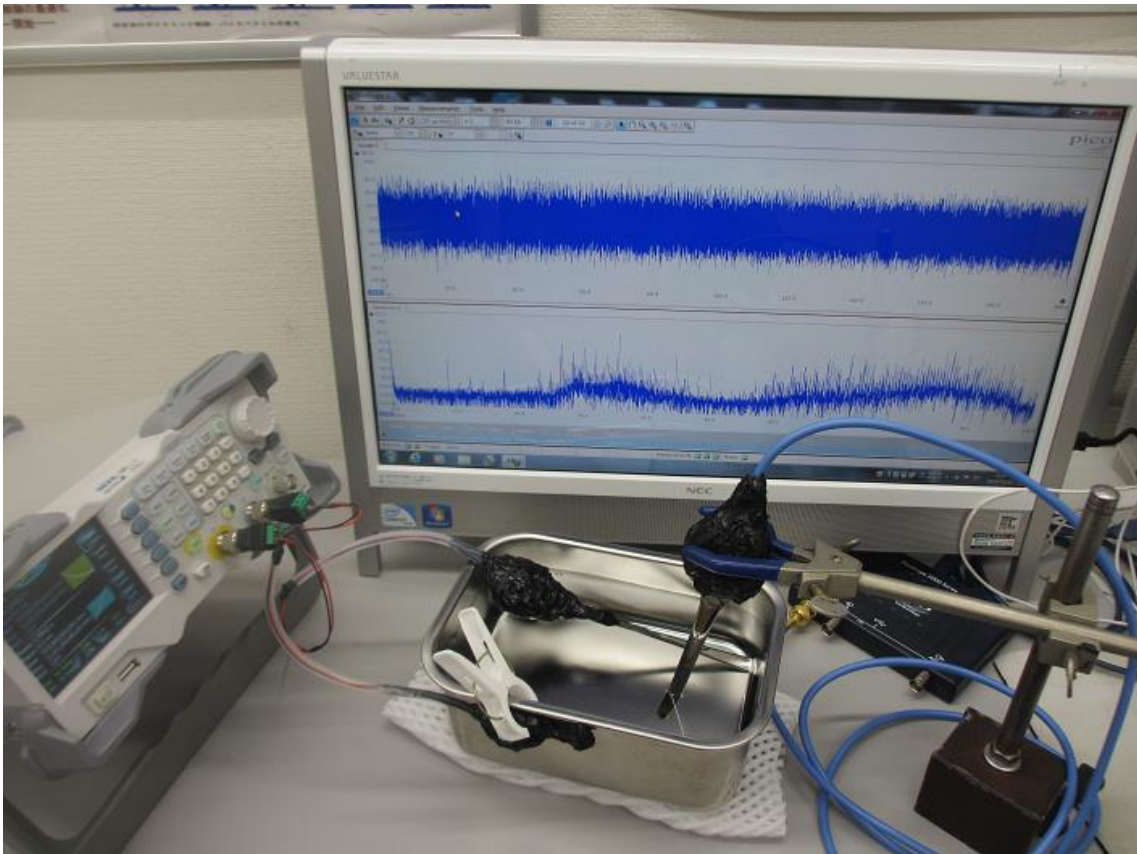
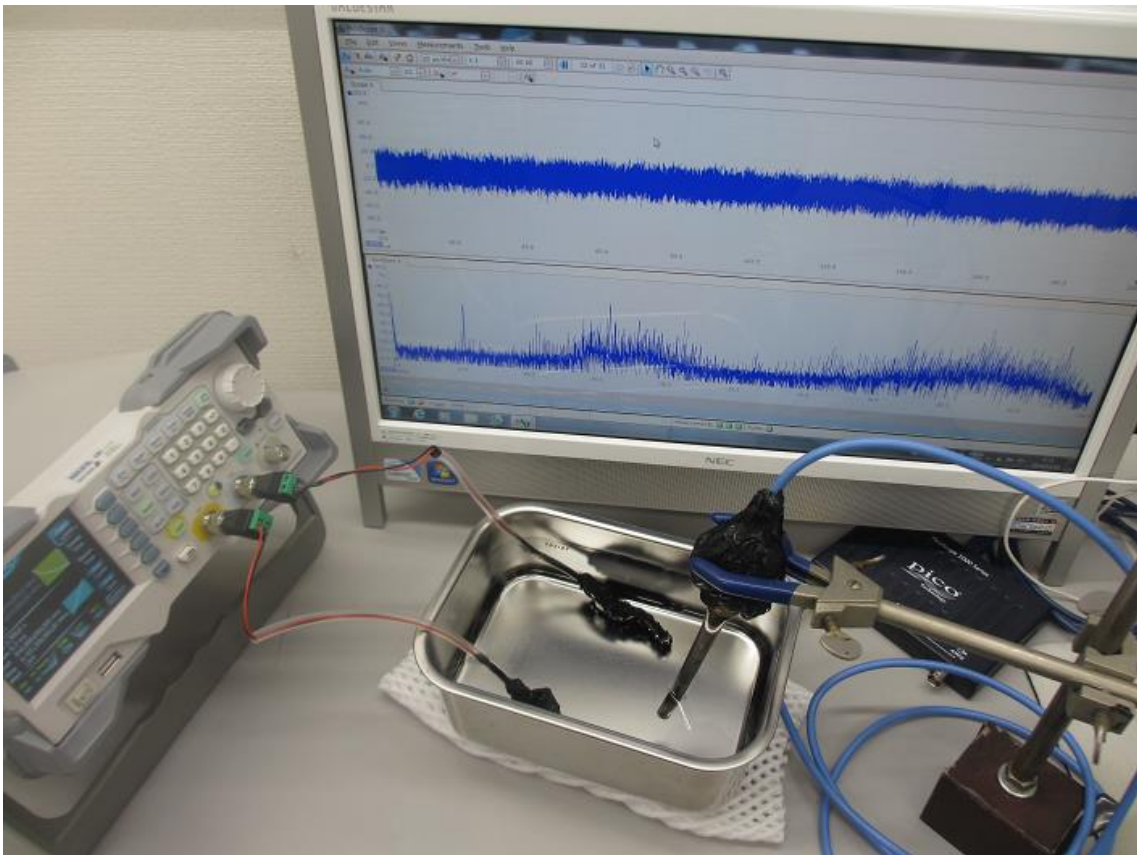
StartUp	上昇する階段状の波形
Trapez	不等間隔の波形
AmuALT	増幅する振動波形
AmuALZ	減衰する振動波形
BurstHalf	BurstHalf波形
BurstPM	BurstPM波形
BlaseWave	爆発的な振動の特殊速度曲線
DampedOsc	アンパした振動の特殊速度曲線
SwingOsc	振動振動の運動ニスター-特殊の曲線
Discharge	NMH バッテリーの放電曲線
Fishur	DCブラシレスのモーターの電流波形
Cosine	結合電圧
SCR	SCR 点検波形
Butterworth	バターワースフィルタ
Chebyshev1	Chebyshev1 フィルタ
Chebyshev2	Chebyshev2 フィルタ
TV	テレビ信号
Voice	音声信号
Surge	サージ信号
Radar	アナログ・レーダー波形
DualTone	二重トーン信号
Ripple	バッテリーのリップル波形
Quake	アナログ地震計波形
Gamma	ガンマ信号
StepResp	ステップ応答信号
BandLimited	帯域幅制限信号
CPulse	Cパルス
CWPulse	CW 波形

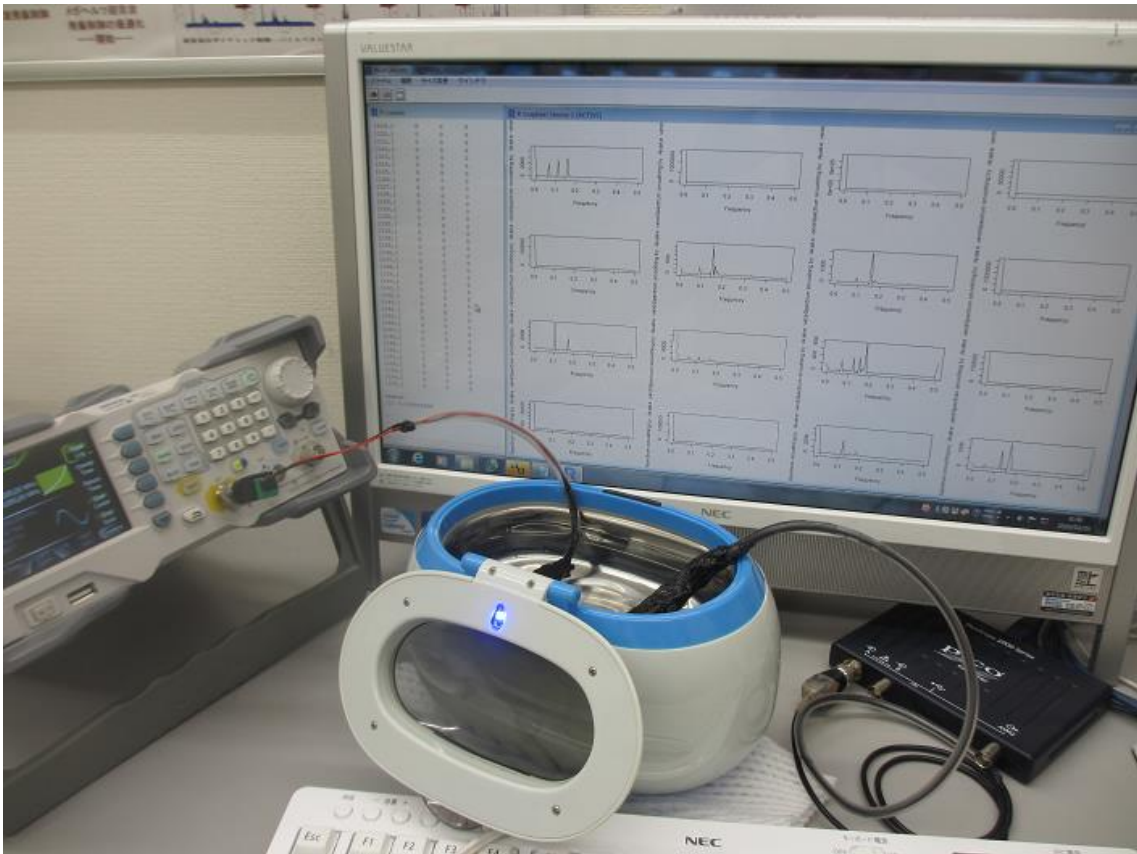
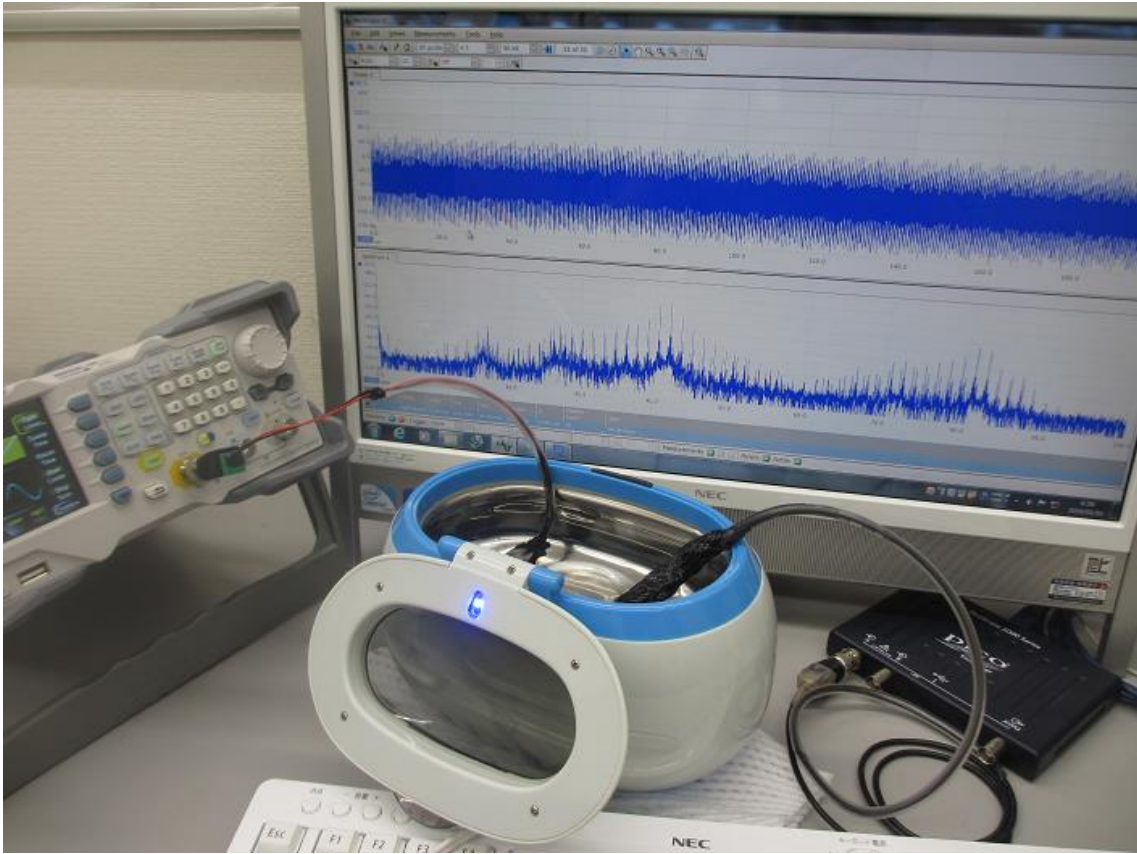


＜超音波のダイナミック制御＞









<参考>

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>

超音波プローブ
<http://ultrasonic-labo.com/?p=11267>

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>



超音波発振制御システム 2023 (25MHz 2ch 200MSa/s)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1972>

超音波による表面改質処理

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

ファインバブルと超音波による、表面処理技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18109>

超音波装置（設計・製造・・・）のコンサルティング対応

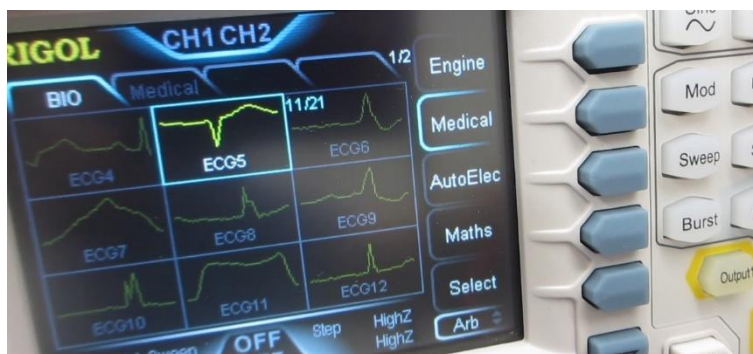
<http://ultrasonic-labo.com/?p=7378>

超音波洗浄器（水槽表面）の表面残留応力緩和・均一化処理

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

メガヘルツの超音波制御技術（洗浄、加工、攪拌、表面処理・・・）

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



超音波とファインバブルを利用した「めっき処理」技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18093>

超音波の音圧測定解析に基づいた、超音波伝搬現象の分類

<http://ultrasonic-labo.com/?p=10013>

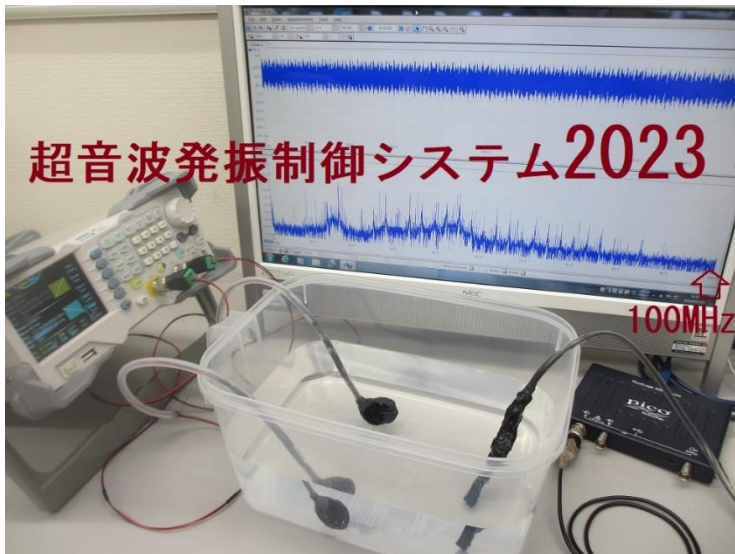
メガヘルツ超音波の効果 1

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/adfb30ef89e6f5a76e9a04e70a0ca395.pdf>

メガヘルツ超音波の効果 2

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/513b007f36fc8fb58a2b9c1f558d289c.pdf>





超音波発振制御システム2023

表面残留応力の緩和処理技術 0

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/03bb44a2f578d71fd8d08cdc0a55a3a7.pdf>

表面残留応力の緩和処理技術 1

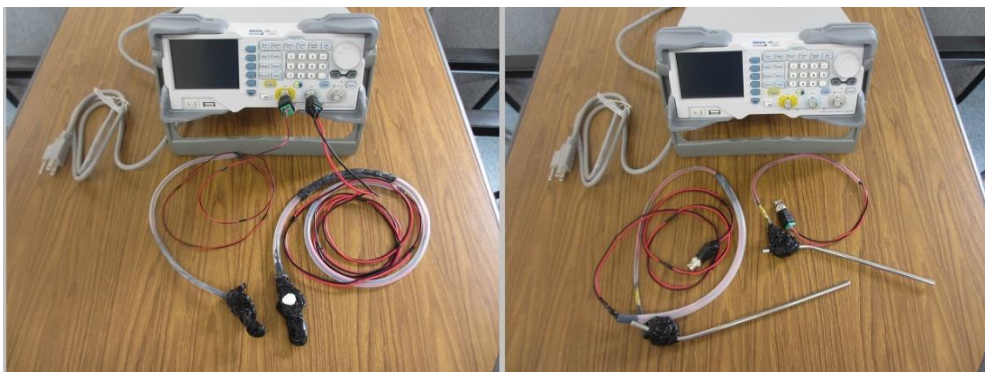
<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/9331da789c89d57b60089985daf25223.pdf>

表面残留応力の緩和処理技術 2

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/21dec0bb4d122601d2edf8428a70f36d.pdf>

表面残留応力の緩和処理技術 3

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/58ef187250e6b810f299dc1bf7bb0bc6.pdf>



超音波発振制御システム2023 (25MHz 2ch 200MSa/s)

【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

以上