

スイープ発振とパルス発振の組み合わせによる 超音波制御技術

2021.5.16 超音波システム研究所

超音波システム研究所は、

表面弾性波の非線形振動現象を利用した

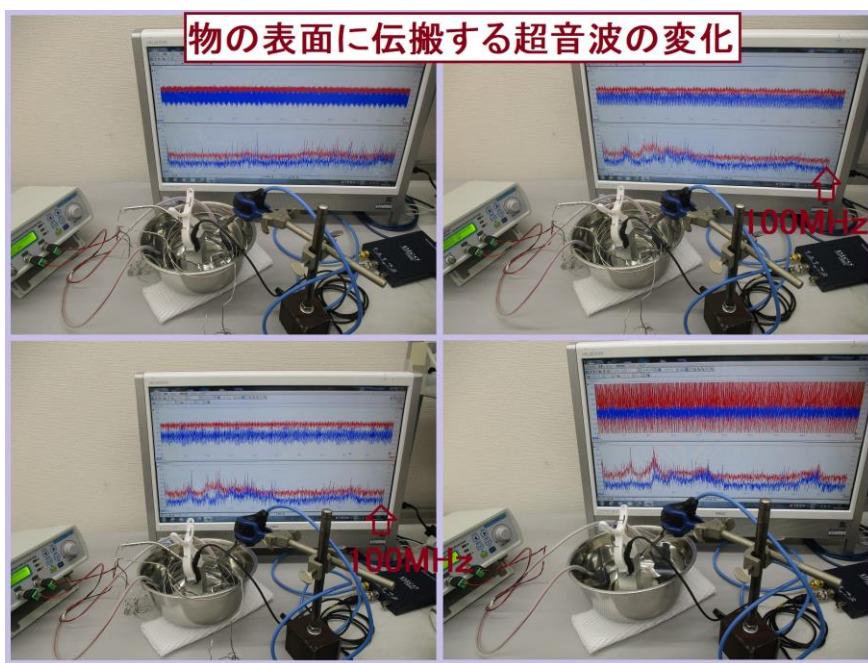
スイープ発振と**パルス発振**の組み合わせによる

超音波の発振制御技術を開発しました。

2種類の超音波発振制御プローブにより、
利用目的と相互作用の測定・解析確認に基づいた
スイープ発振とパルス発振の条件設定を行います。

対象物や水槽、治工具・・・の固有振動数や
システムの振動系似合わせた、低周波の共振現象を利用することで
30W程度の出力でも3000-5000リットルの水槽内に
高い音圧を伝搬することが可能になります。

ダイナミックな変化として、同時に、
1MHzの発振に対する10次、30次、100次・・・の高調波の発生も実現出来ます。



ポイントは、音圧データの測定・解析に基づいた
システムのダイナミックな振動特性を評価することです。
目的に適した超音波の状態を示す
新しい評価基準（パラメータ）を設定・確認（注）しました。

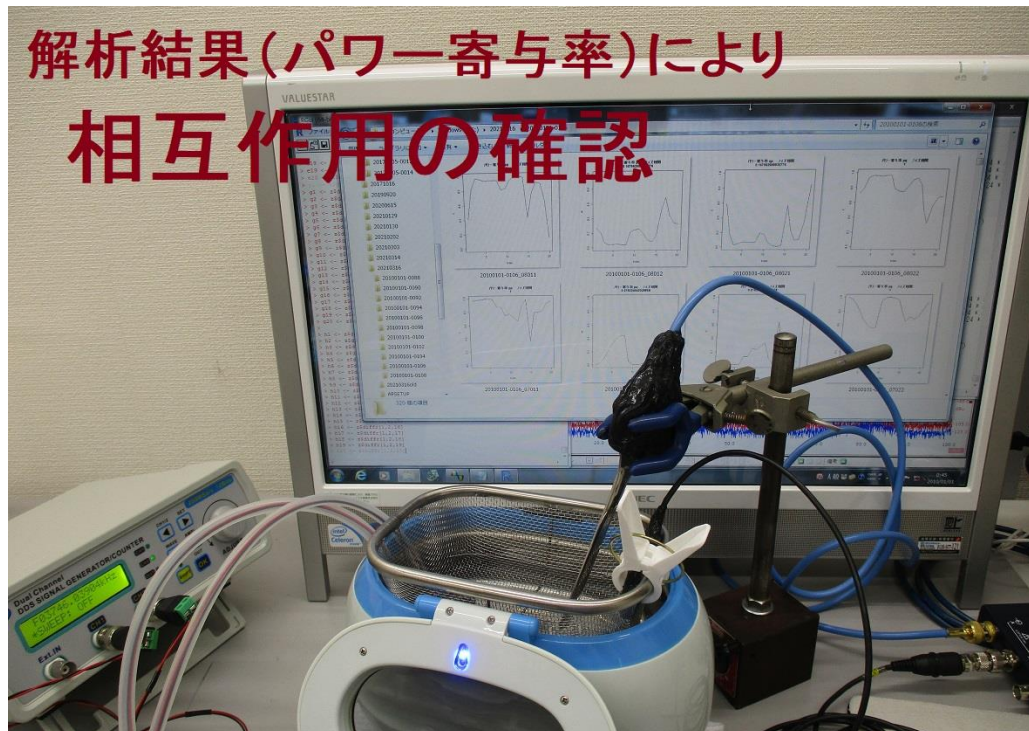
注： 非線形特性（音響流のダイナミック特性）
応答特性 ゆらぎの特性 相互作用による影響

統計数理の考え方を参考に

対象物の音響特性・表面弾性波を考慮した
オリジナル測定・解析手法を開発することで
振動現象に関する、詳細な各種効果の関係性について
新しい技術として開発しました。

詳細な、スイープ発振とパルス発振・・・の設定条件は
超音波プローブや発振機器の特性も影響するため実験確認に基づいて決定します。

その結果、
超音波の伝搬状態と対象物の表面について
新しい非線形パラメータが大変有効である事例が増えています。



複数の超音波発振・液循環・・・各種制御の組み合わせは、
以下の項目を目的に合わせて最適化します。

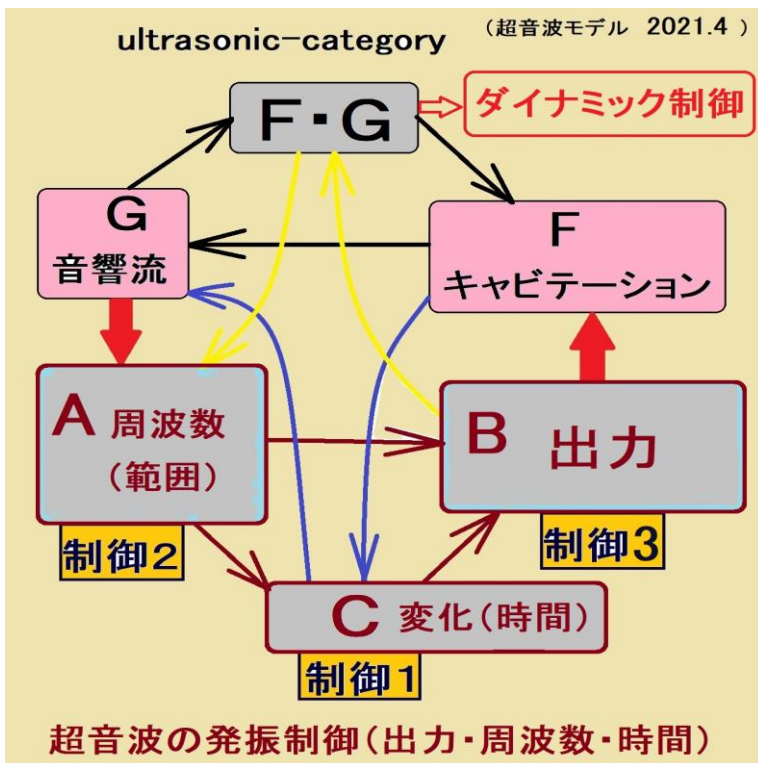
- 1) 線形現象と非線形現象
- 2) 相互作用と各種部材の音響特性
- 3) 音と超音波と表面弾性波
- 4) 低周波と高周波（高調波と低調波）
- 5) 発振波形と出力バランス
- 6) 発振制御と共振現象（オリジナル非線形共振現象（注1））・・・

上記について、音圧測定データに基づいた
統計数理モデル（スペクトルシーケンス（注2））により
表面弾性波の新しい評価方法で最適化します。

（注1）オリジナル非線形共振現象

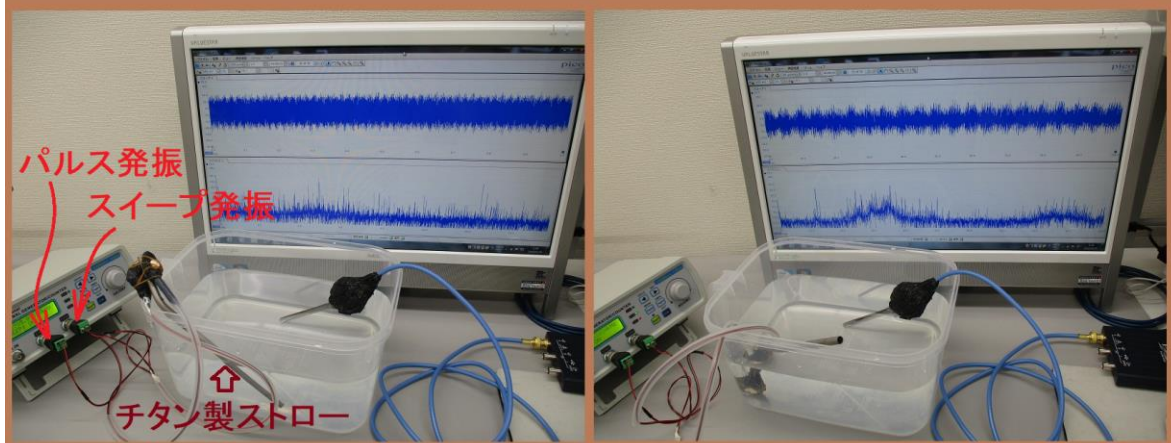
オリジナル発振制御により発生する高次の高調波を
ダイナミックな時間経過の変化で発生する共振現象により
高い振幅で高い周波数を実現させたことで起こる超音波振動の共振現象

**（注2）超音波の変化を、抽象代数の圏論やコホモロジーの
スペクトルシーケンスに適応させるといった
オリジナル方法を利用した表現（統計数理モデル）**

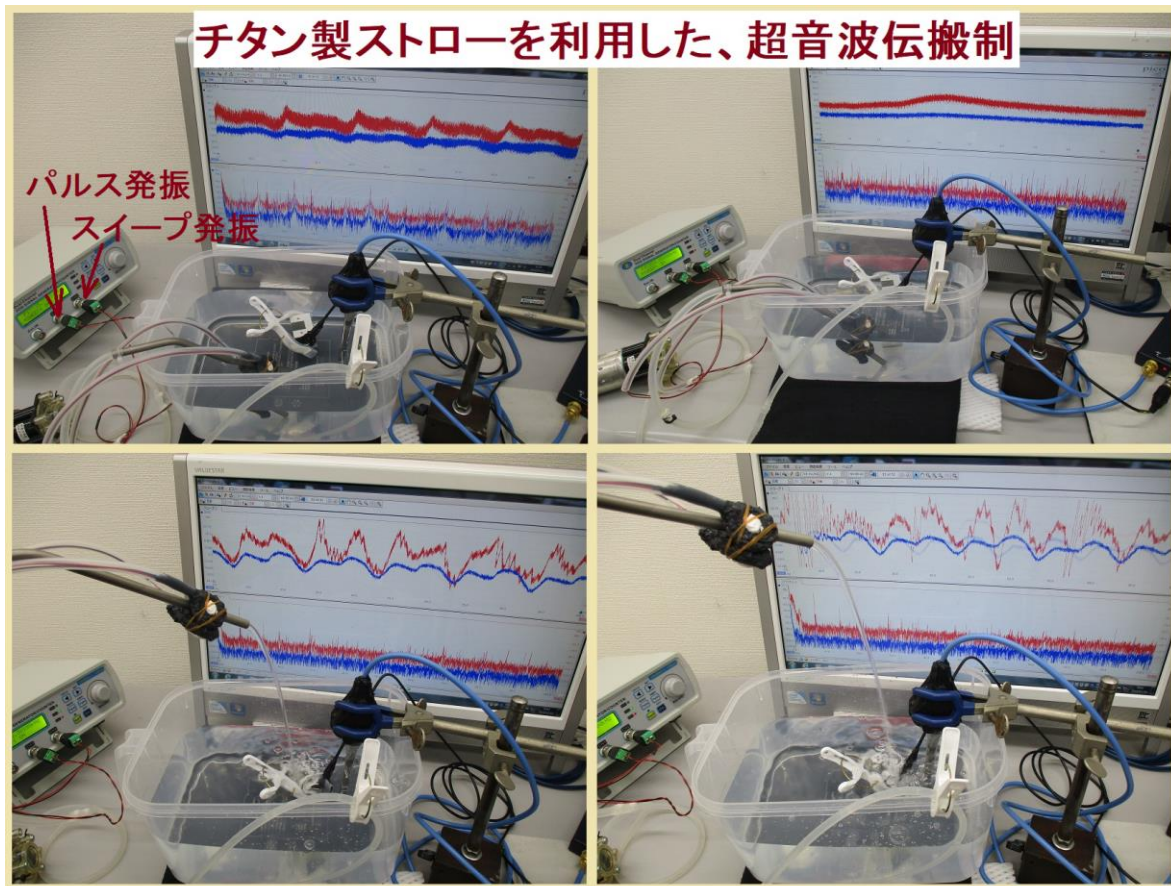


実験写真

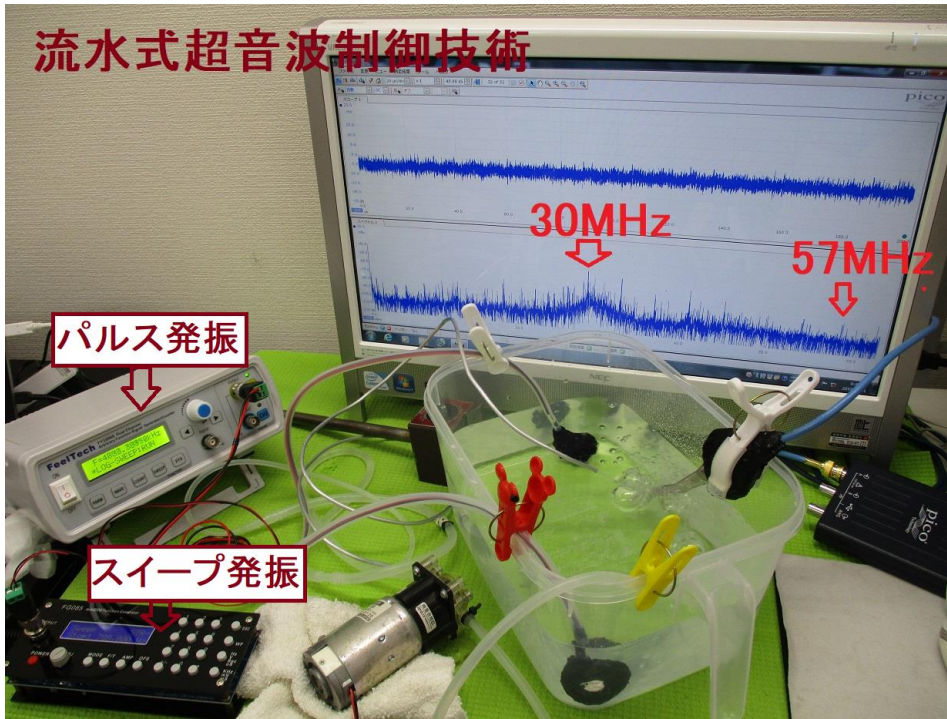
設置条件による、超音波の変化を利用した制御方法



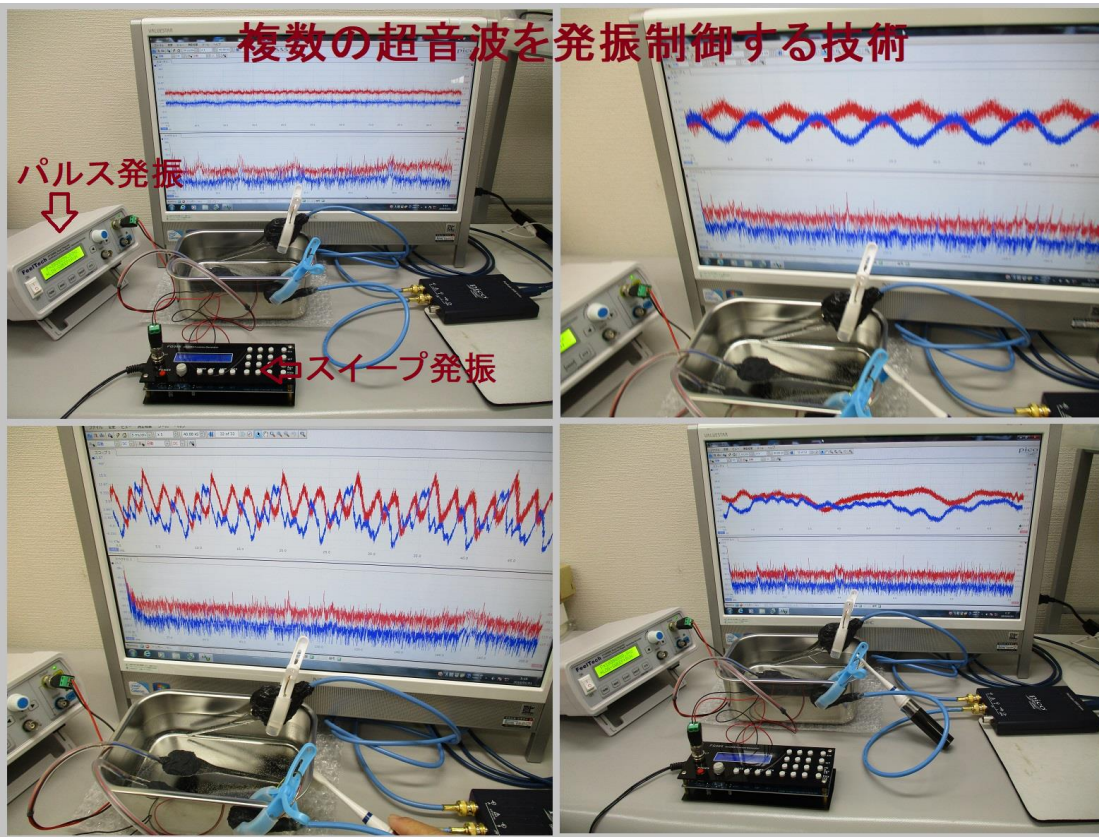
チタン製ストローを利用した、超音波伝搬制



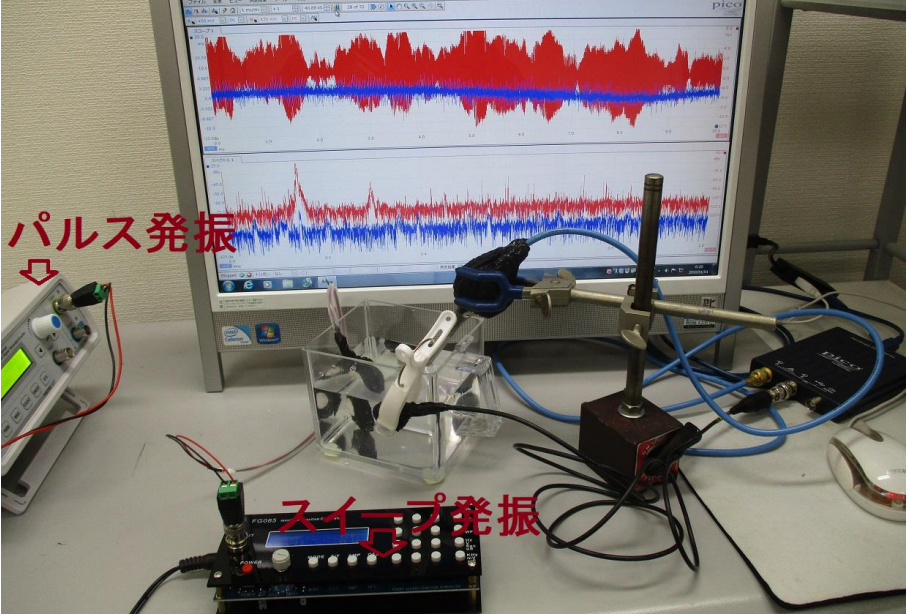
流水式超音波制御技術



複数の超音波を発振制御する技術



オリジナル超音波実験(発振制御技術)

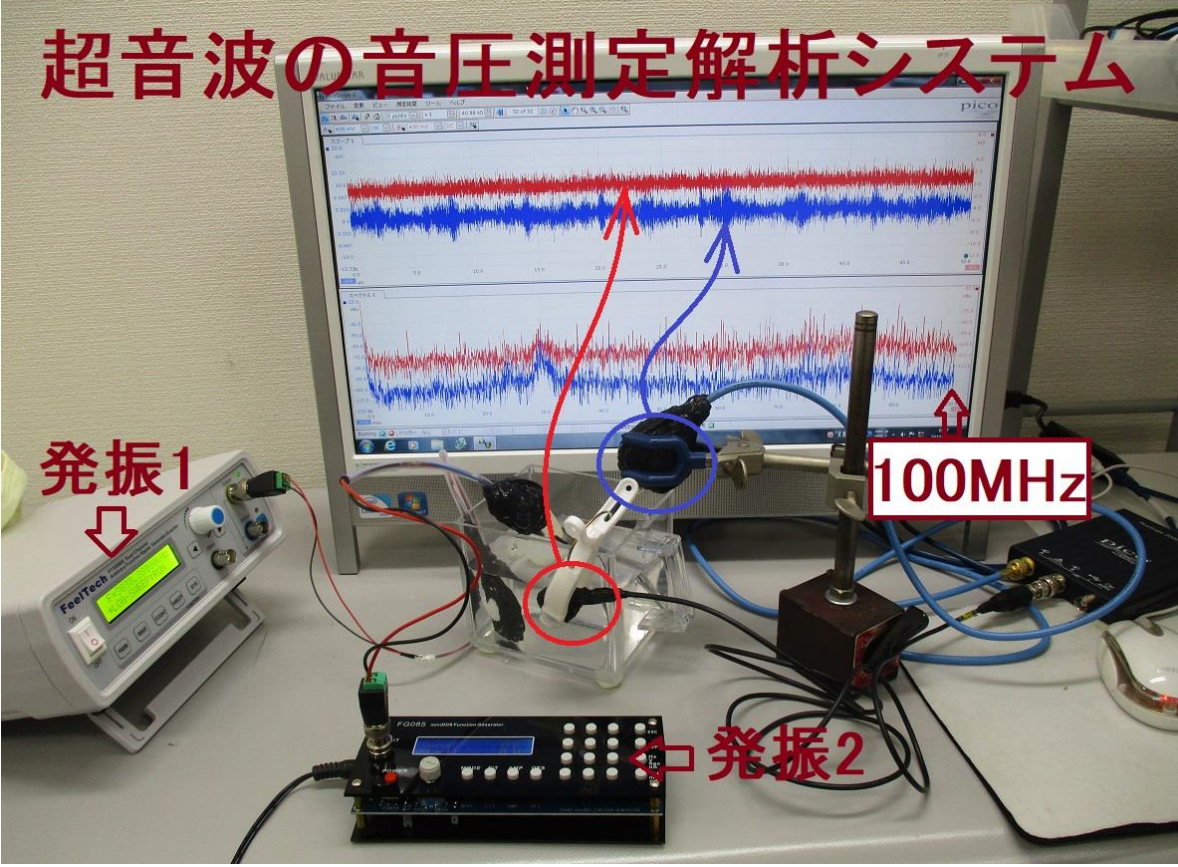


パルス発振



スイープ発振

超音波の音圧測定解析システム



発振1



100MHz



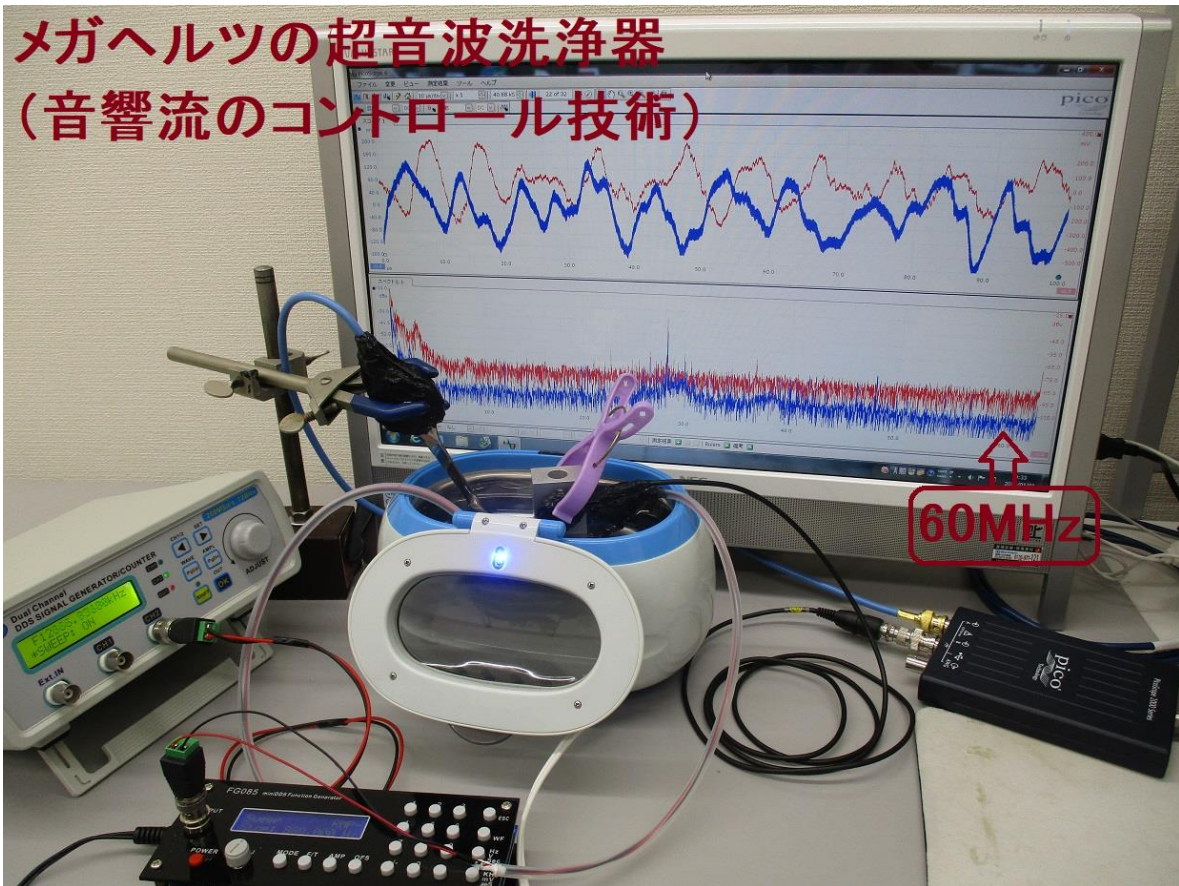
発振2



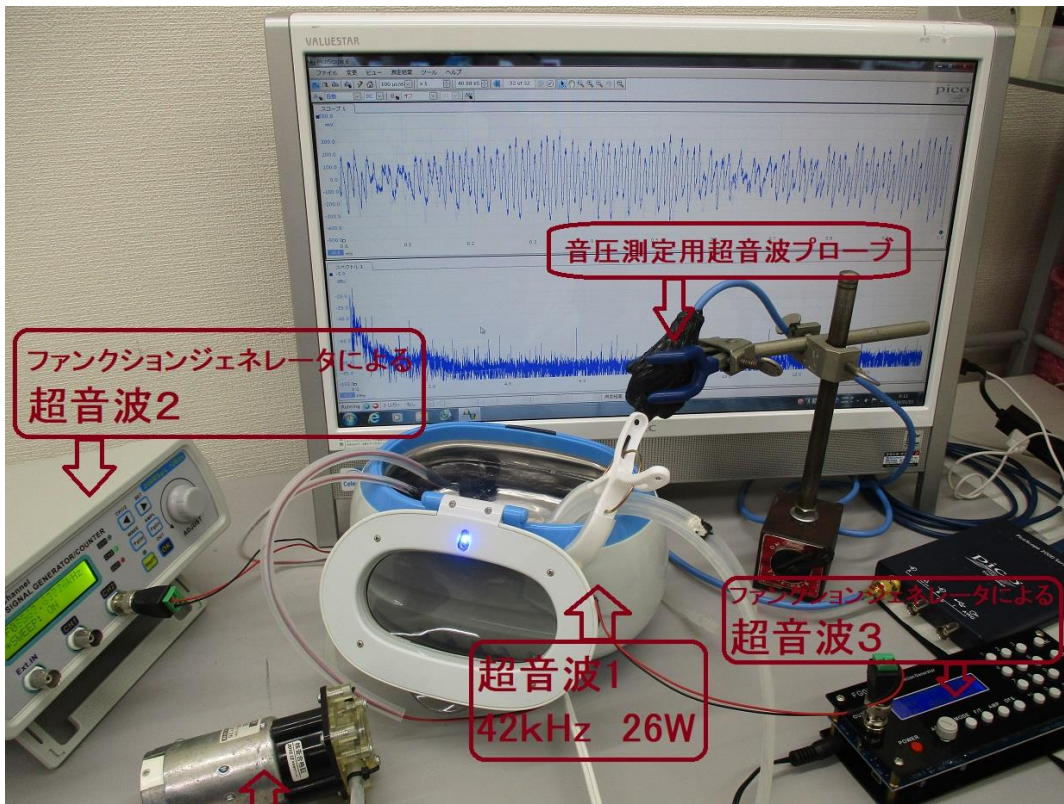
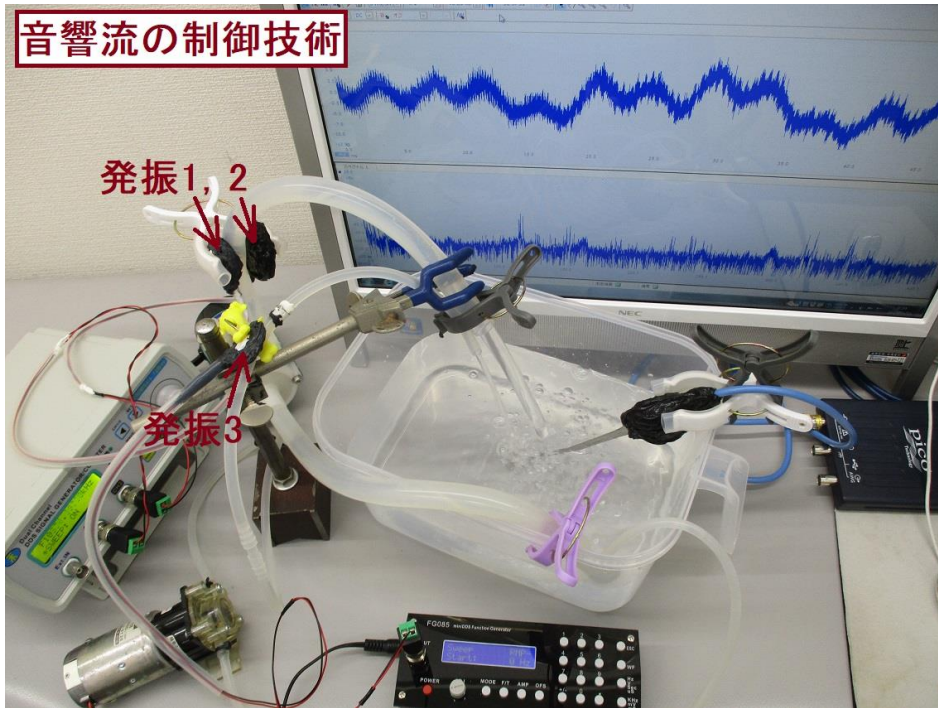
超音波とファインバブルを利用した「めっき処理」技術



メガヘルツの超音波洗浄器
(音響流のコントロール技術)

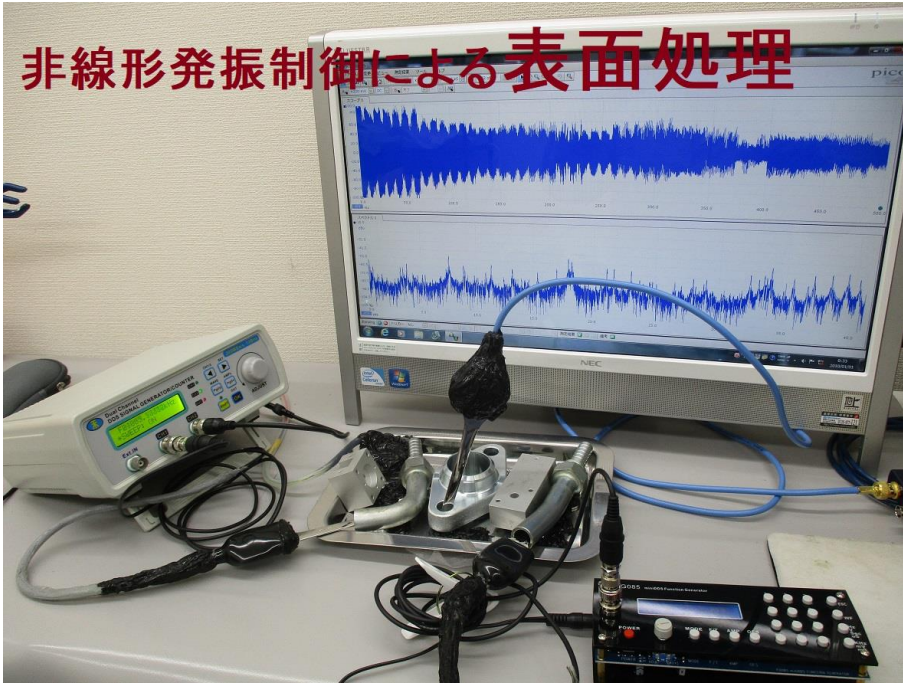


音響流の制御技術

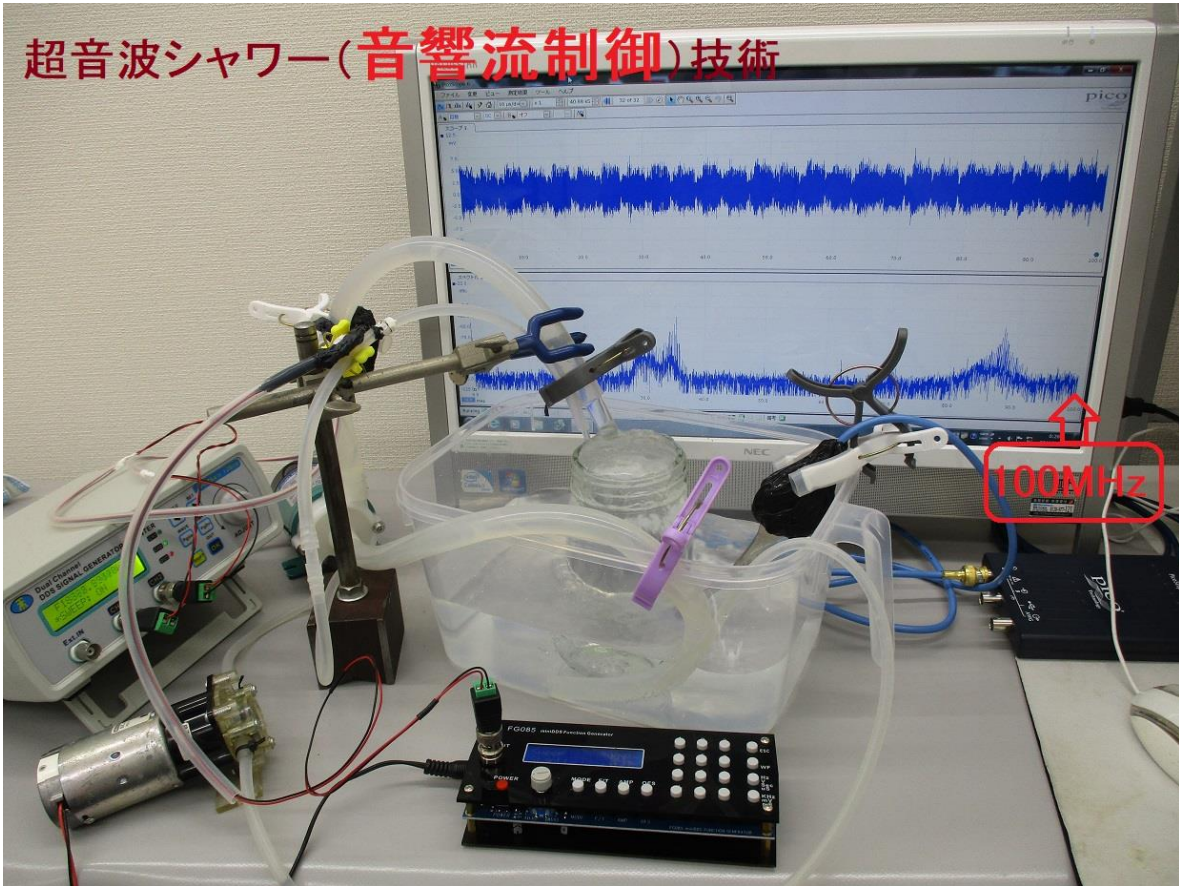


脱気ファインバブル発生液循環装置

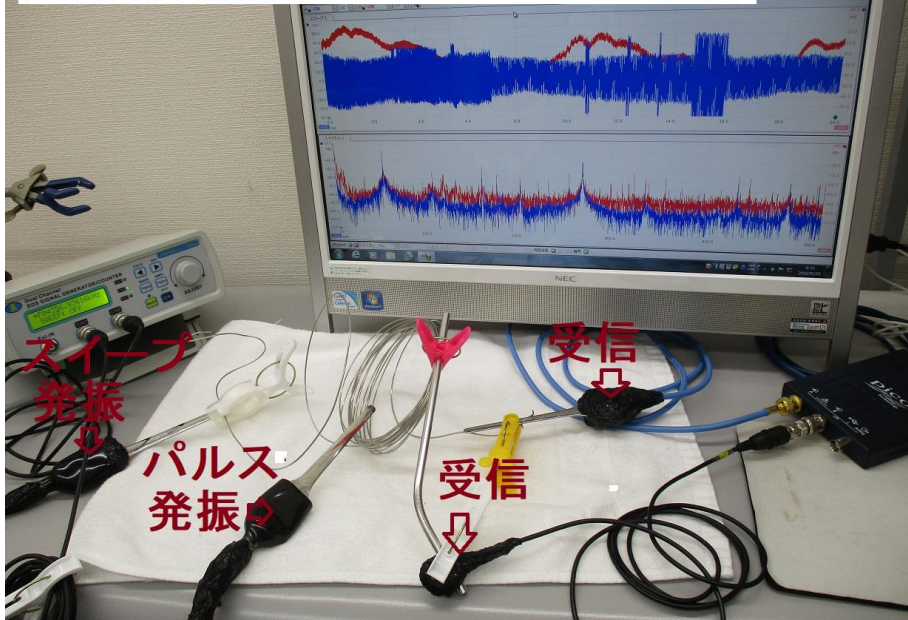
非線形発振制御による表面処理



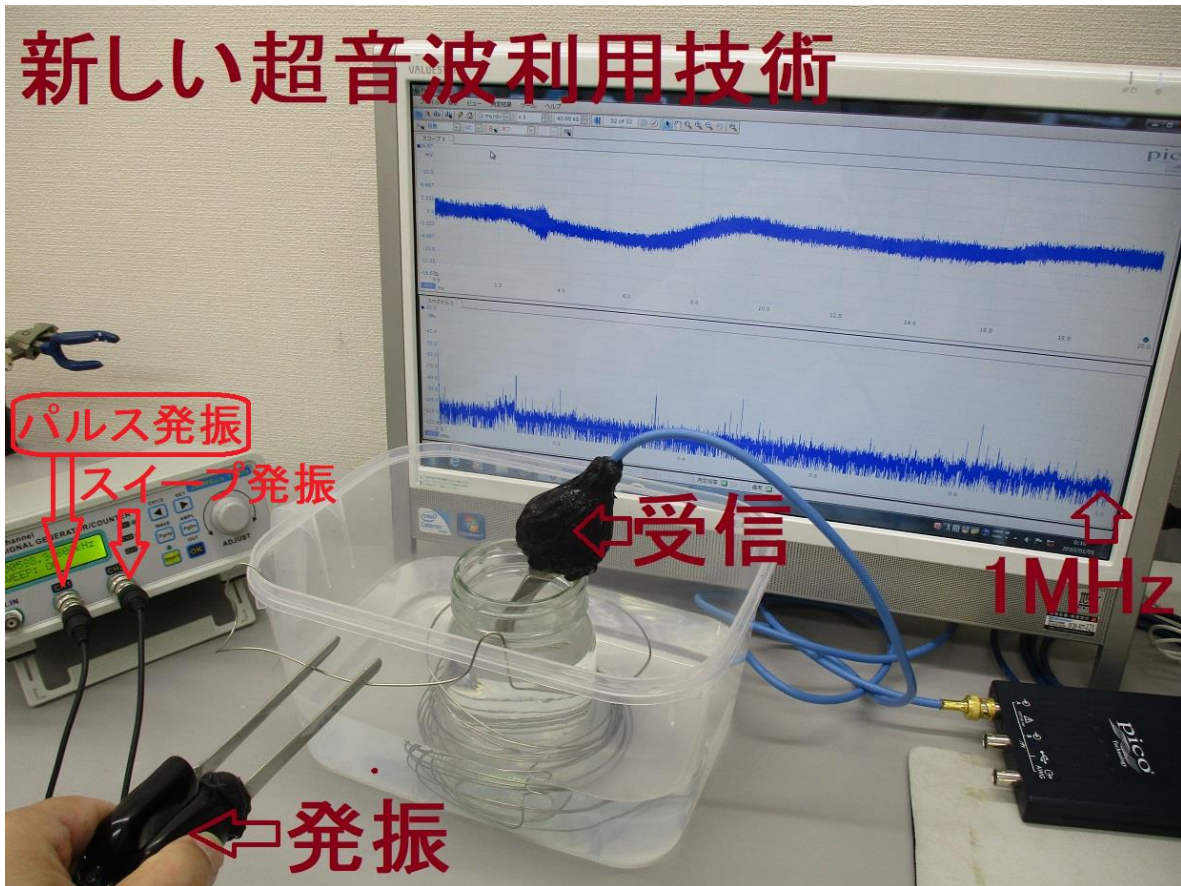
超音波シャワー(音響流制御)技術

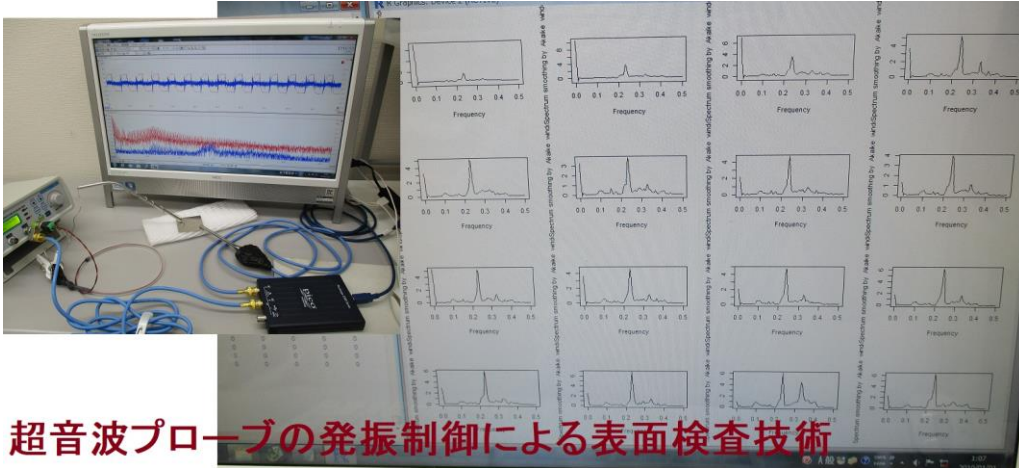


超音波伝搬現象のコントロール技術

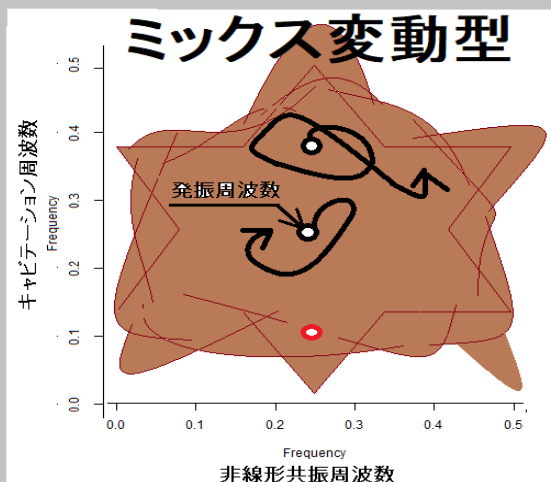
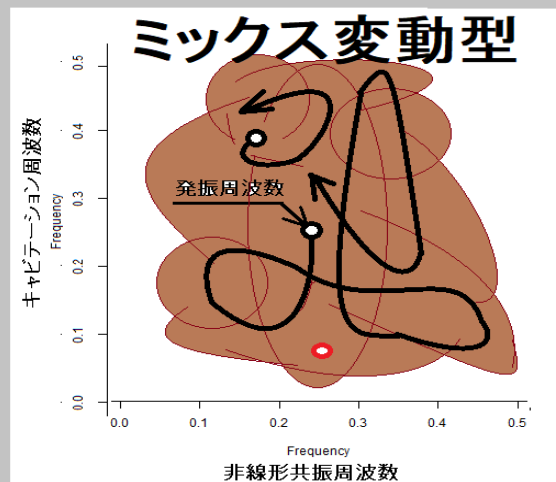
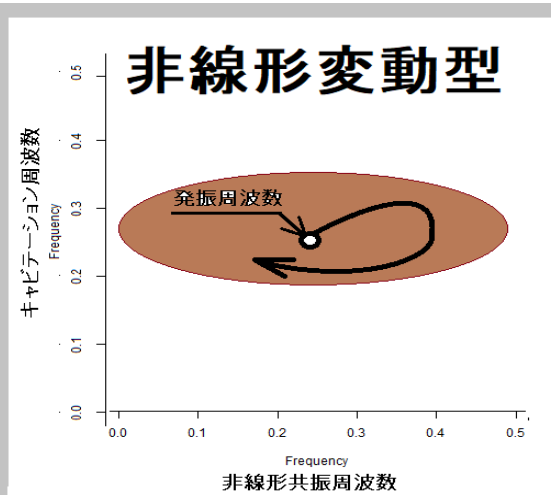
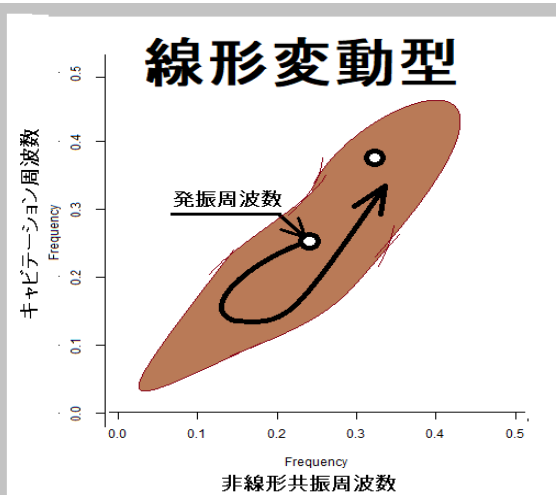


新しい超音波利用技術





超音波プローブの発振制御による表面検査技術



〜 スイープ発振 ○ パルス発振

モノイドの圈 <http://ultrasonic-labo.com/?p=1311>

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>

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

超音波実験写真（システム技術） <http://ultrasonic-labo.com/?p=1516>

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

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>

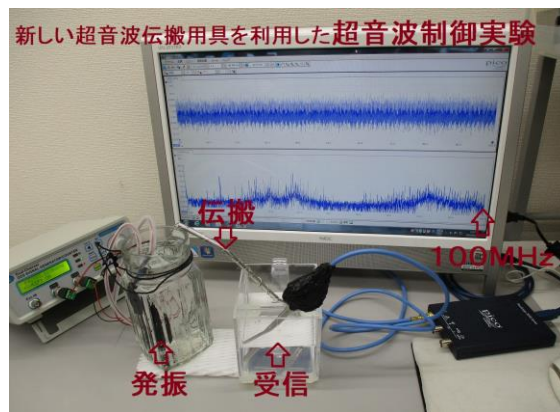
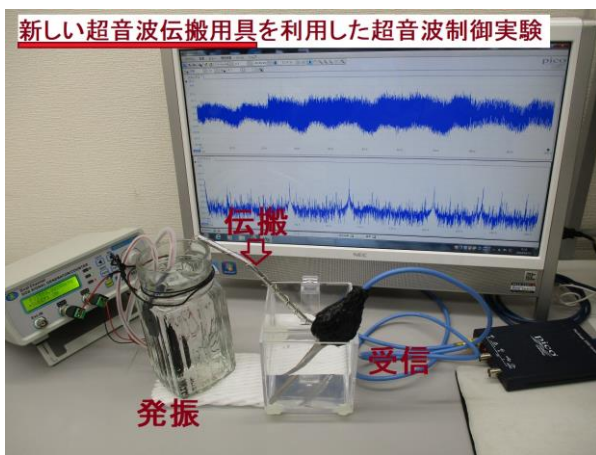
超音波の音圧測定解析システム（オシロスコープ100MHzタイプ）

<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>

制御ノウハウ部分についてはコンサルティング対応しています



<実験機器>

1: 音圧測定解析システム(超音波テスターNA100MHz タイプ)

1. 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
(・帯域幅(-3dB):100MHz ・最大サンプリングレート:1G サンプル/s)
解析ソフト・説明書・各種インストールセット 1式

2. 特徴(標準的な仕様)

- * 測定(解析)周波数の範囲 仕様 0.1Hz から 100MHz
- * 超音波発振 仕様 1Hz から 1MHz
- * 表面の振動計測が可能
- * 24時間の連続測定が可能
- * 測定結果をグラフで表示
- * 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

超音波プローブによる測定システム。

超音波洗浄機の音圧測定専用プローブを水槽に入れて音圧測定を行う。
測定したデータについて、位置・状態・弾性波動を考慮した解析で、
各種の音響性能として検出。



写真1：超音波テスターNA (オシロスコープ100MHz タイプ)

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>

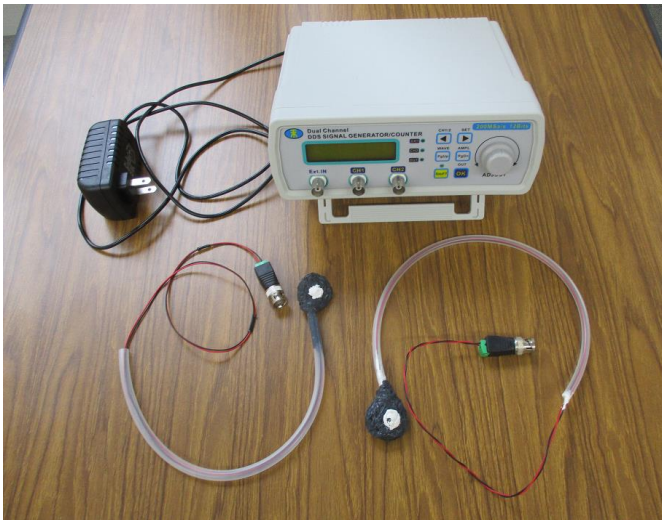
超音波の音圧測定解析システム「超音波テスターNA」

<http://ultrasonic-labo.com/?p=16120>

2：超音波発振システム20MHzタイプ

(超音波システム研究所オリジナル製品 最大発振周波数25MHz)

内容 超音波発振専用プローブ 2本 ファンクションジェネレータ 1式 説明書 1式



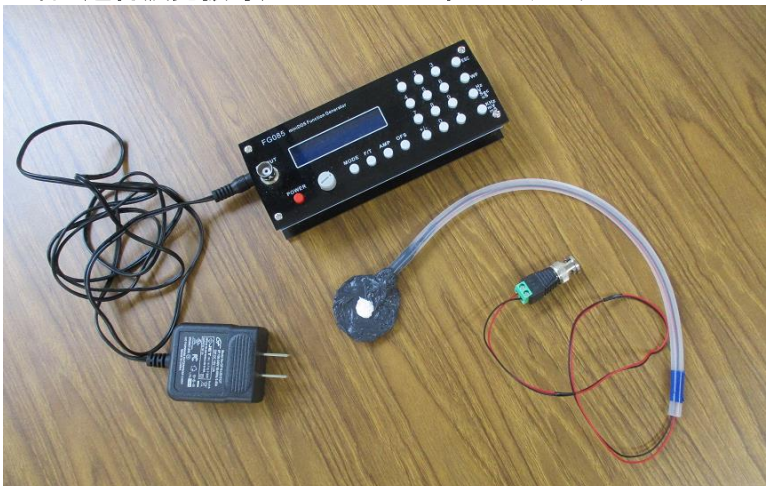
超音波発振システム 20MHz タイプ

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

3：超音波発振システム1MHzタイプ

(超音波システム研究所オリジナル製品 最大発振周波数1MHz)

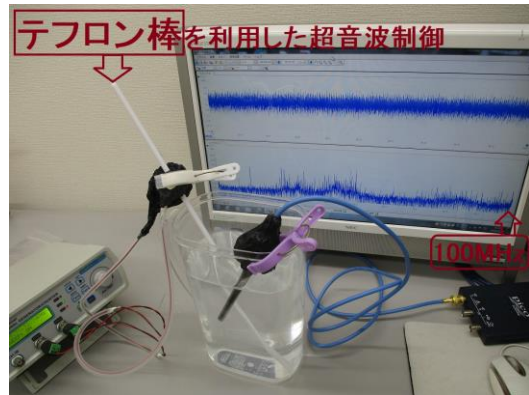
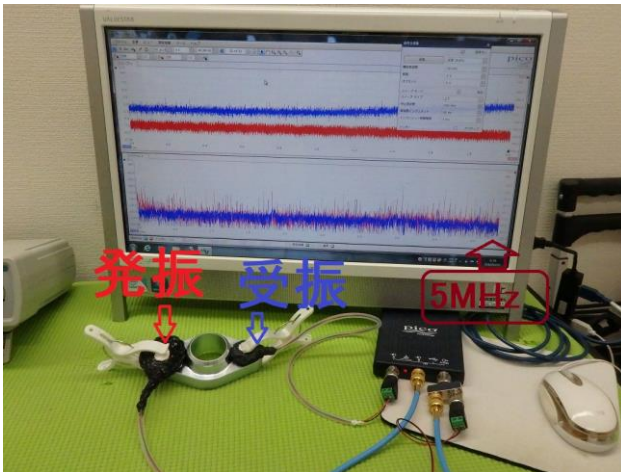
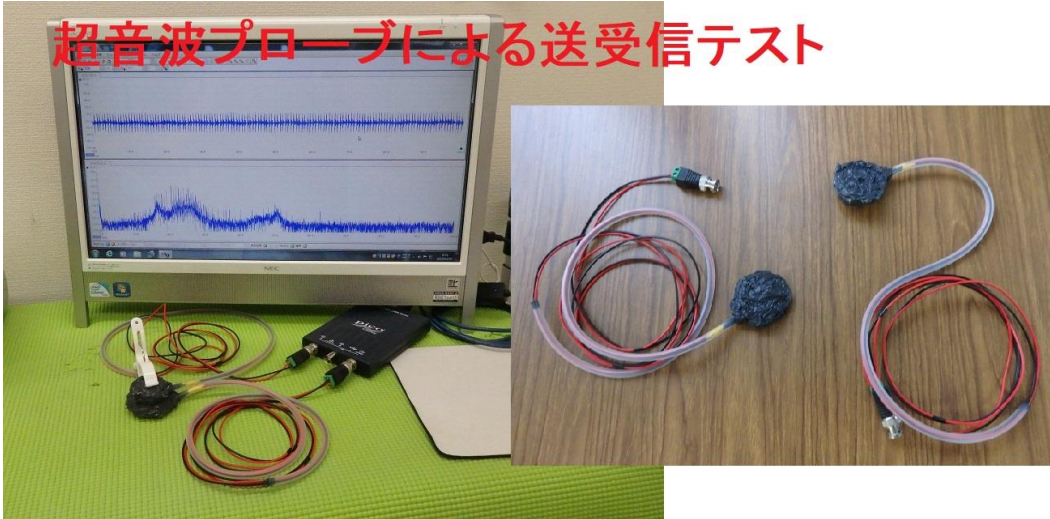
内容 超音波発振専用プローブ 1本 ファンクションジェネレータ 1式 説明書 1式



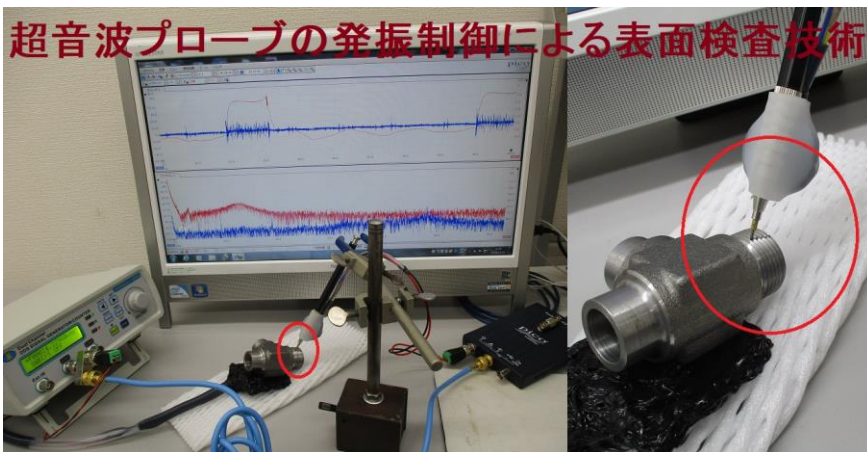
超音波発振システム 1MHz タイプ

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

超音波プローブによる送受信テスト



超音波プローブの発振制御による表面検査技術



興味のある方はメールでお問い合わせ下さい

超音波システム研究所 メールアドレス

info@ultrasonic-labo.com