

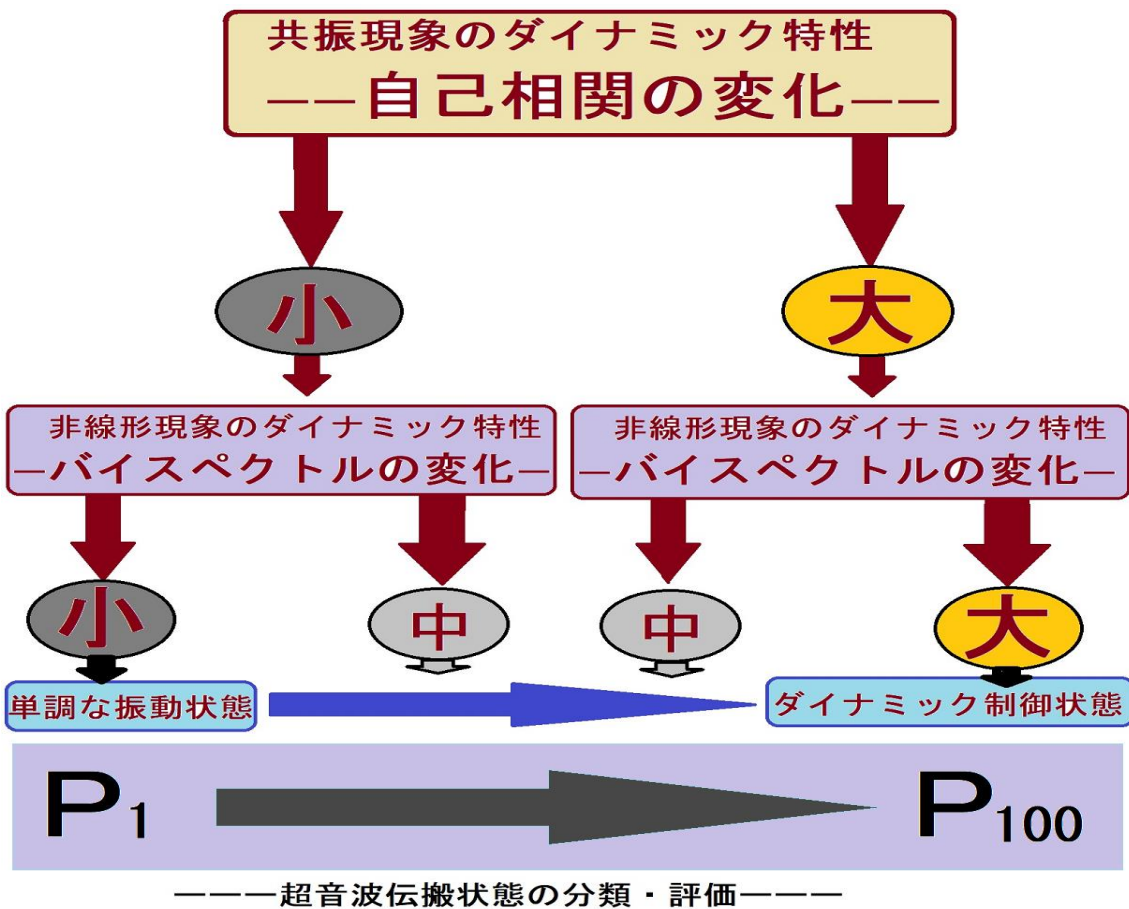
超音波発振（スイープ発振、パルス発振）システム —ノウハウ3— 超音波の非線形現象をコントロールする技術

2023. 8. 21 超音波システム研究所

超音波システム研究所は、
オリジナル超音波プローブの製造技術により
プローブの音響特性に基づいた、発振制御技術を開発しました。
表面弾性波の非線形振動現象をコントロールする技術に発展しています。

ポイントは、超音波素子表面の表面弾性波について
伝搬特性と利用目的に合わせた、超音波発振制御に関する
最適化制御方法（スイープ発振とパルス発振の組み合わせ条件）です。

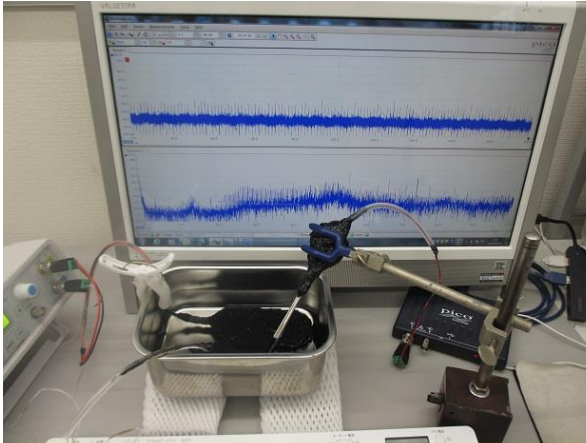
そのために、
オリジナルプローブの超音波伝搬特性の動作確認
（音圧レベル、周波数範囲、非線形性、・・ダイナミック特性）による、
超音波伝搬状態に関するダイナミックな特性評価が重要です。



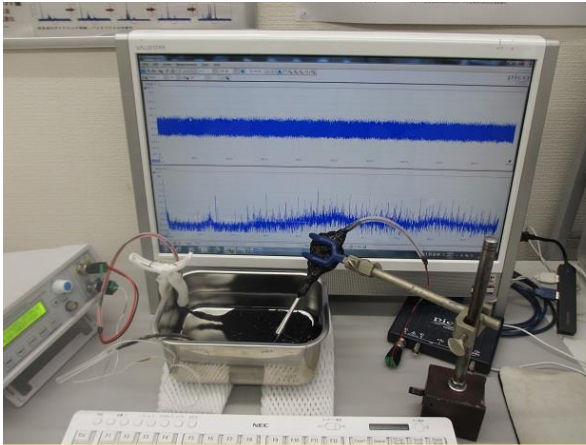
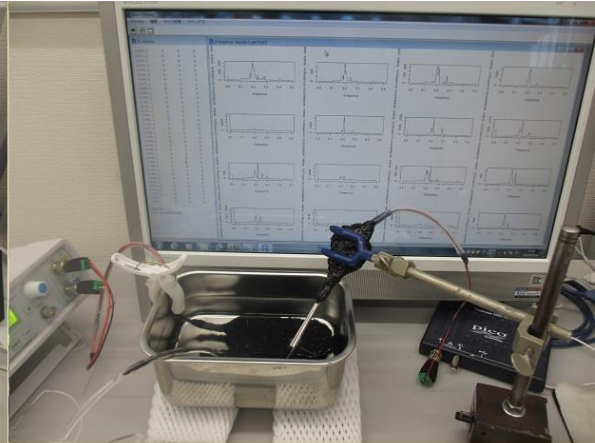
特に、超音波プローブ（あるいは素子）の送受信特性と発振器（ファンクションジェネレーター）についての、ダイナミックに変化する**発振特性の測定・解析・評価**が必要です。

振動伝搬モデル 2023. 8 超音波システム研究所

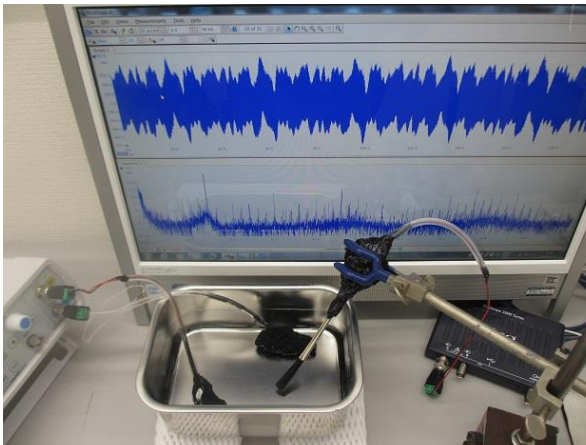
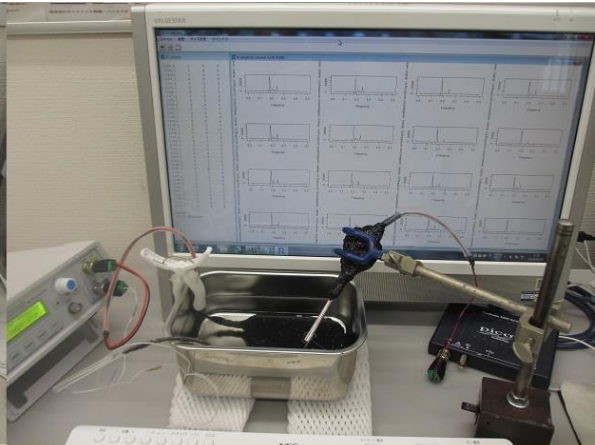




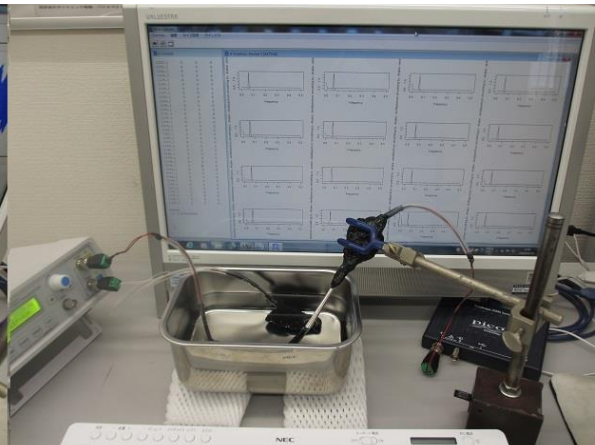
スweep発振とパルス発振の組み合わせ技術



スweep発振とパルス発振の組み合わせ技術



スweep発振とパルス発振の組み合わせ技術



現状では、以下の範囲について対応可能となっています。

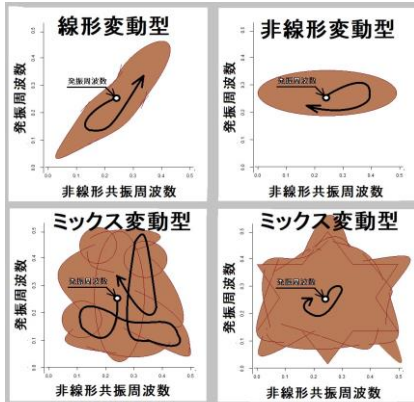
超音波プローブ：概略仕様

測定範囲 0.01Hz～100MHz（特別タイプ 200MHz）

発振範囲 0.5kHz～100MHz（特別タイプ 300MHz）

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

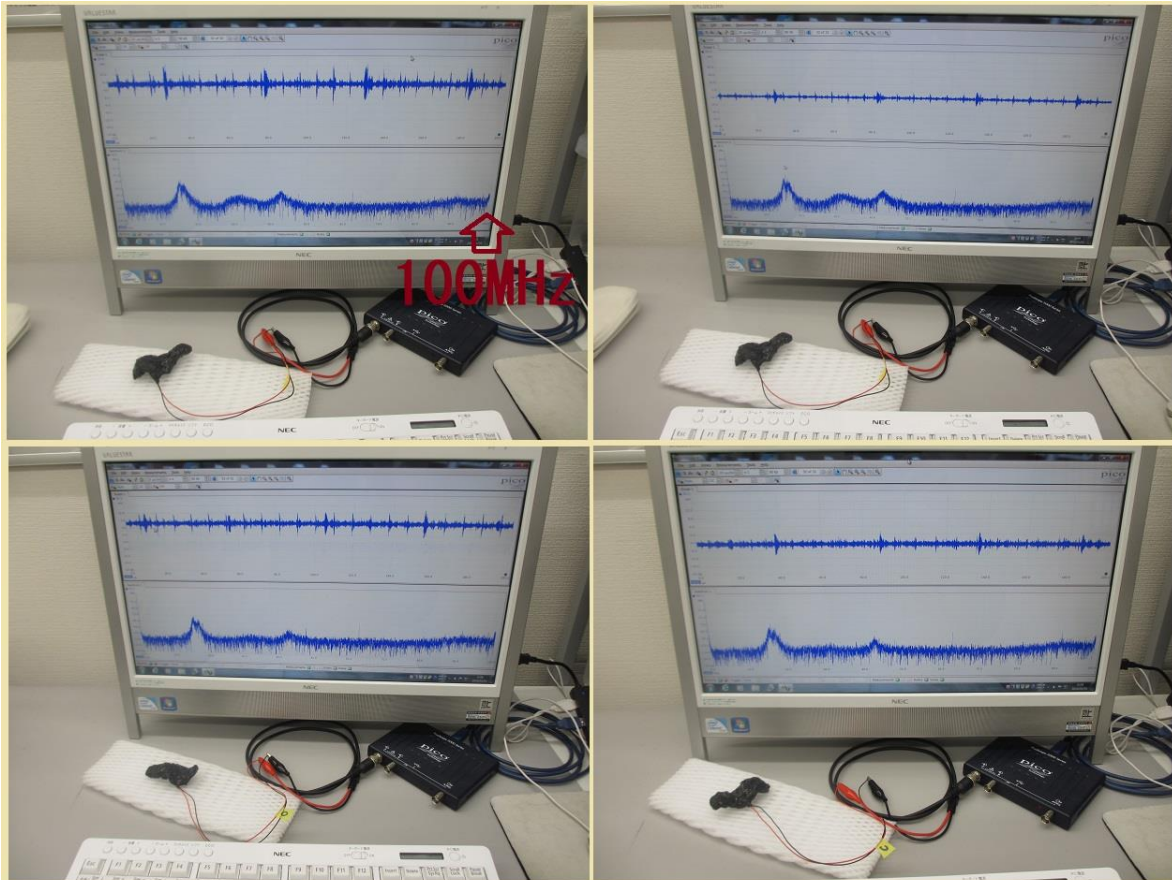


超音波伝搬特性による、超音波の分類



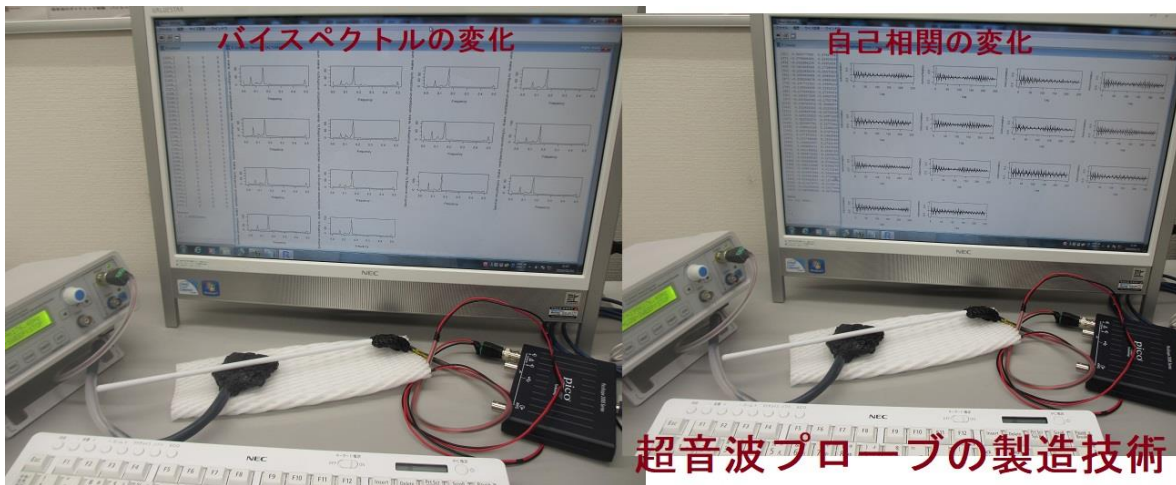
超音波伝搬特性による、超音波プローブの分類

各種対象（水槽、振動子、プローブ、治具、対象物・・・）について基本的な超音波の音響特性（応答特性、伝搬特性）を確認することで、利用目的に合わせた、超音波伝搬状態を、発振制御により実現します。



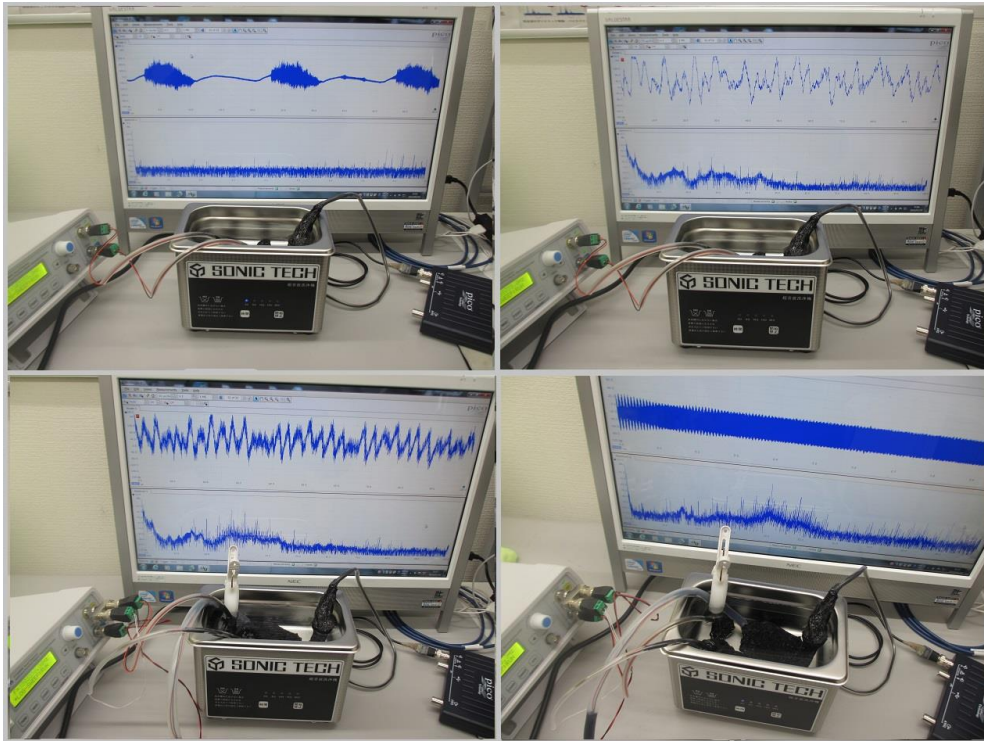
超音波の圧電素子を調整する技術

— 超音波の伝搬特性を測定・解析・評価する技術の応用 —

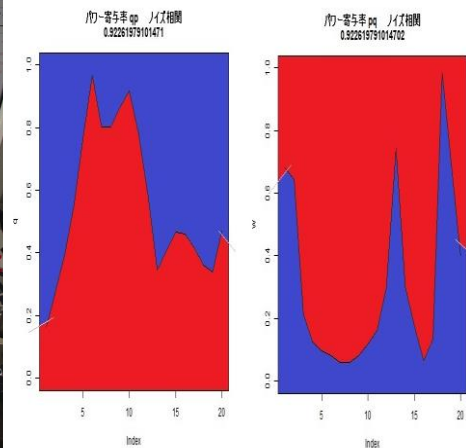
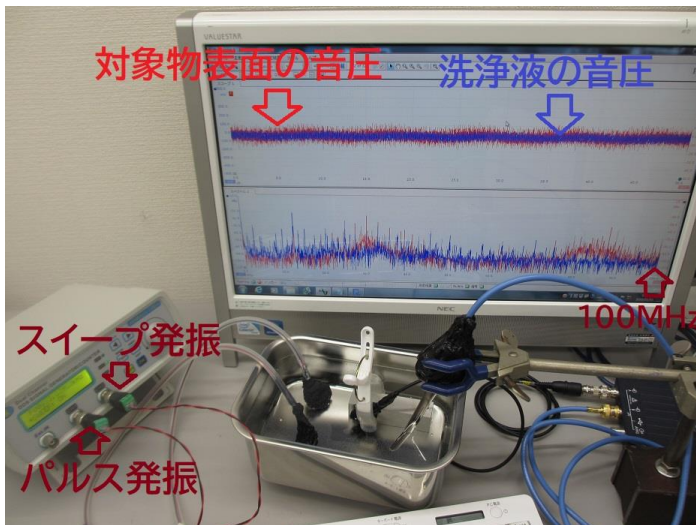


超音波プローブの製造技術

2種類以上の非線形共振型超音波発振制御プローブによる、
 スweep発振、パルス発振の発振条件の設定により
 高い音圧レベルの共振現象と、
 非線形現象（10次以上の高調波）による、
 100MHz以上の高周波伝搬状態を、ダイナミック制御します。



スweep発振とパルス発振による、超音波洗浄器の利用技術

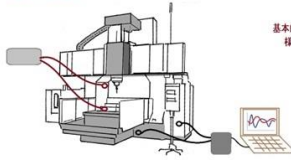


超音波洗浄・加工・攪拌・化学反応・・・各種応用実績が増えていきます。

新しい
応用



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

複数の超音波プローブによる超音波発振(制御)を行う



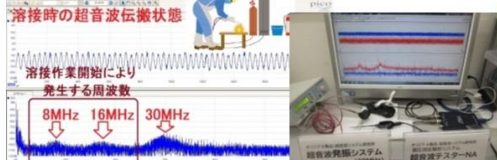
超音波受信装置

基本的な駆動モードに基づいた
様々な組み合わせの共振受信について検討・測定する

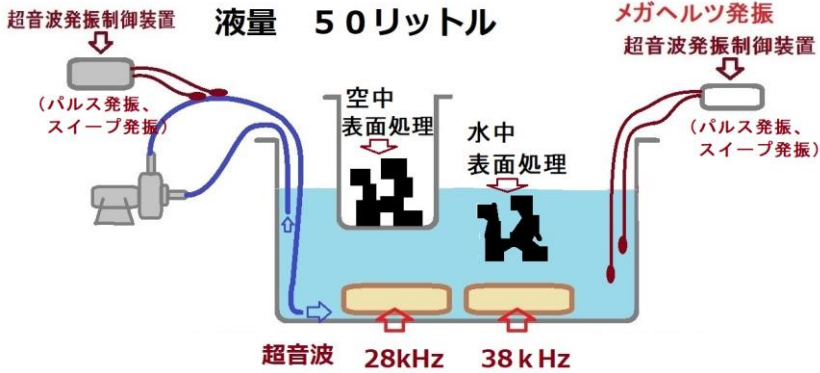
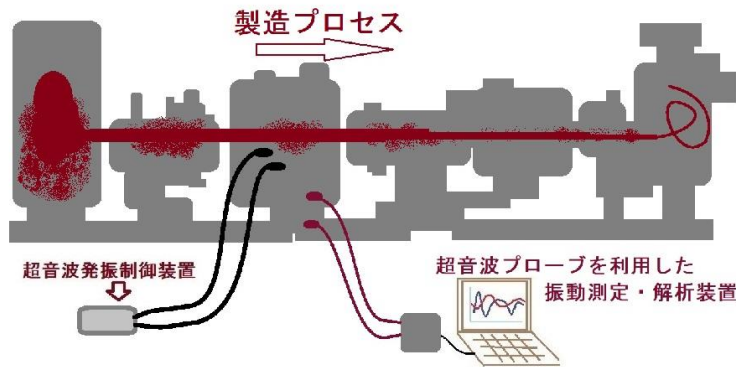


超音波発振

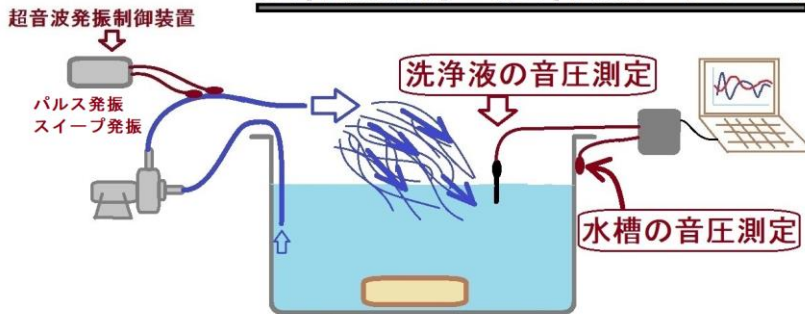
新しい応用



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

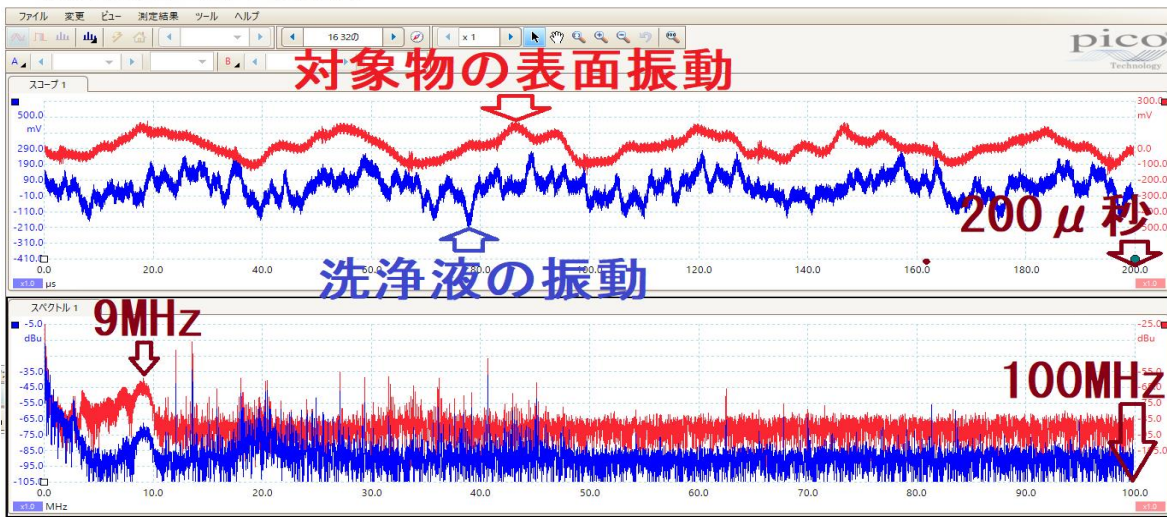
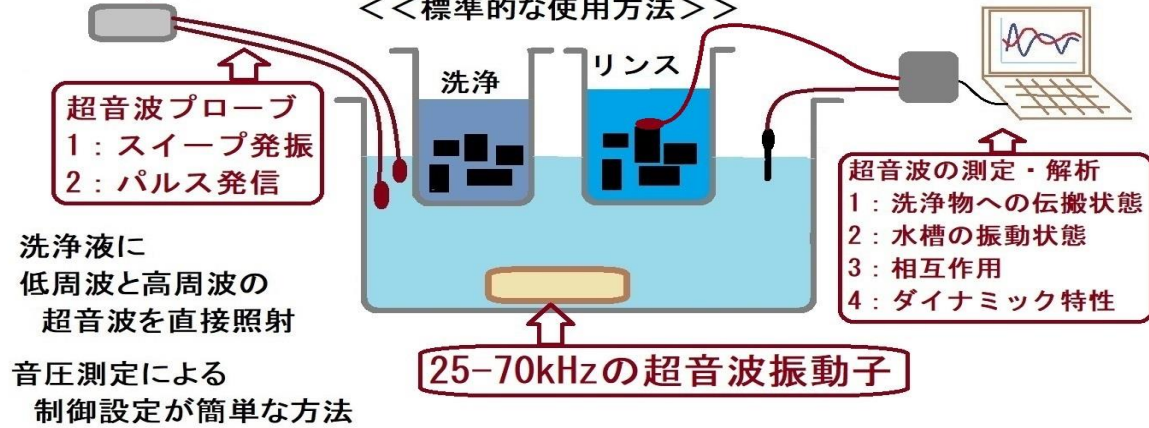


超音波洗浄 (超音波シャワー)



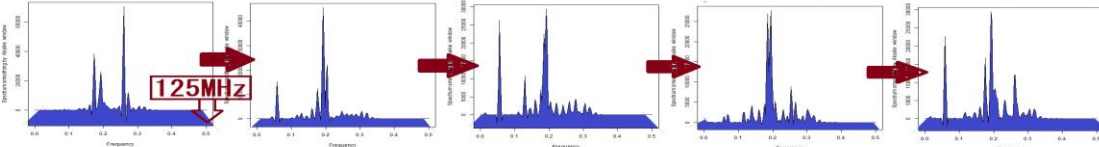
超音波発振制御装置 洗浄槽に直接超音波プローブを入れる

<<標準的な使用方法>>



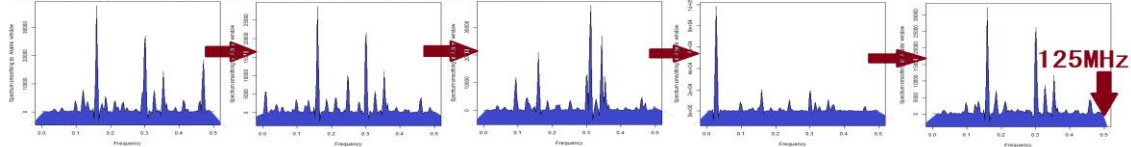
線形変動型 <超音波伝搬特性（音響特性）の分類>

超音波のダイナミック制御：バイスペクトルの変化

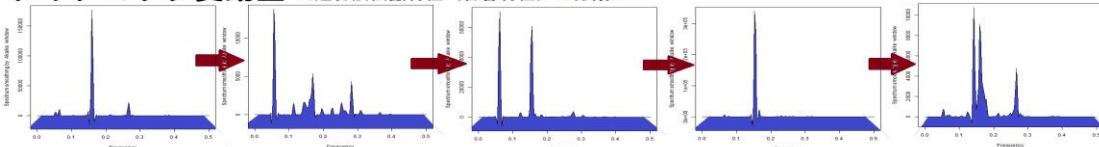


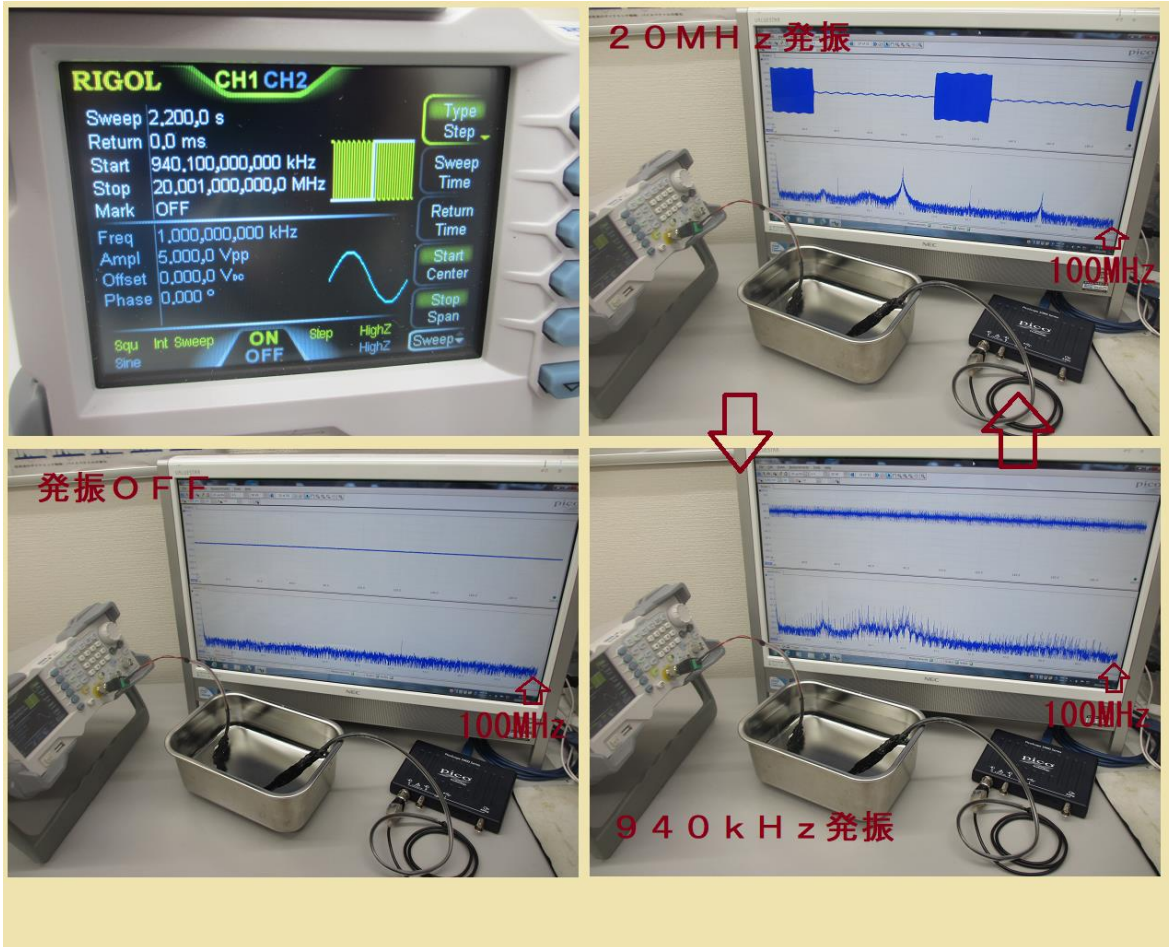
非線形型 <超音波伝搬特性（音響特性）の分類>

超音波のダイナミック制御：バイスペクトルの変化



ダイナミック変動型 <超音波伝搬特性（音響特性）の分類>





参考

スイープ発振の組み合わせによる超音波制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1685>

超音波の発振制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=17322>

超音波の最適化技術 No. 2

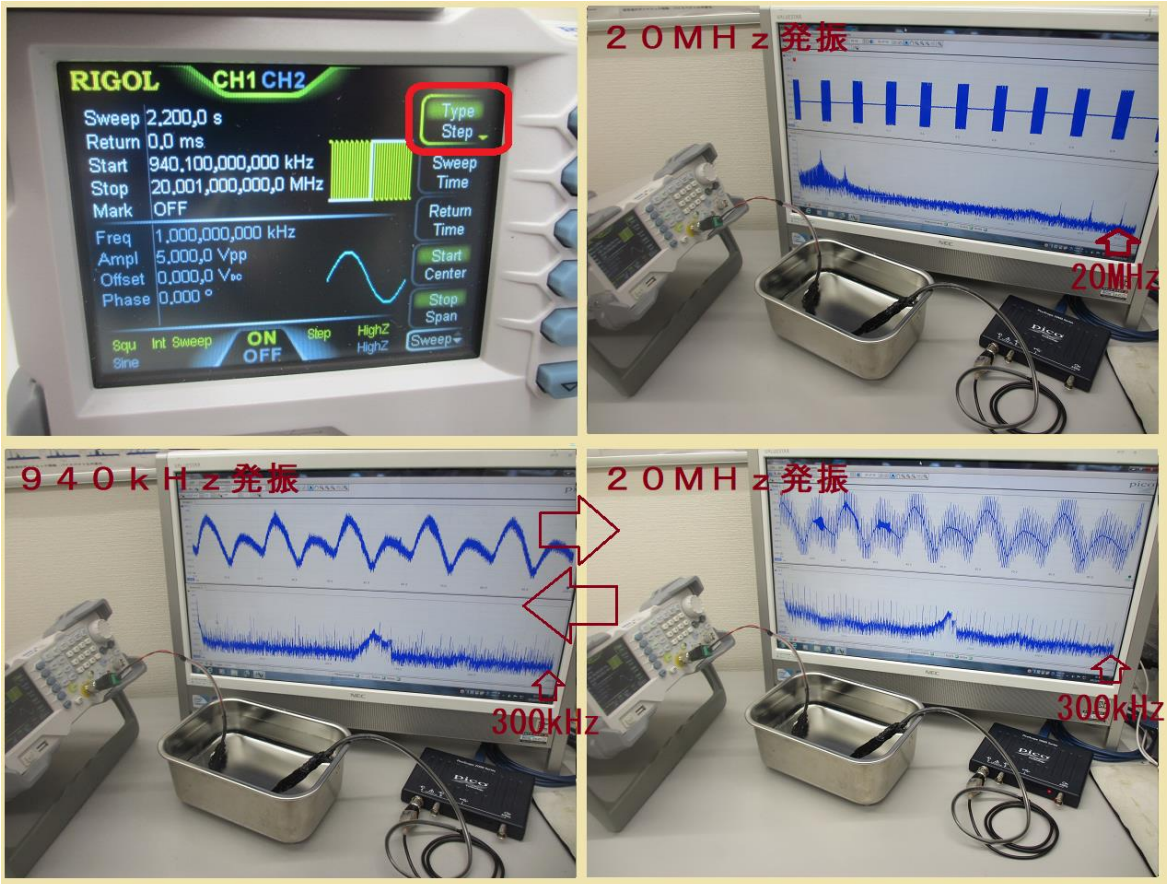
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2697>

スイープ発振とパルス発振による、超音波洗浄器の利用技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1953>

超音波発振制御システム 2023 (25MHz 2ch 200MSa/s)

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



非線形共振型超音波発振プローブ
<http://ultrasonic-labo.com/?p=8792>

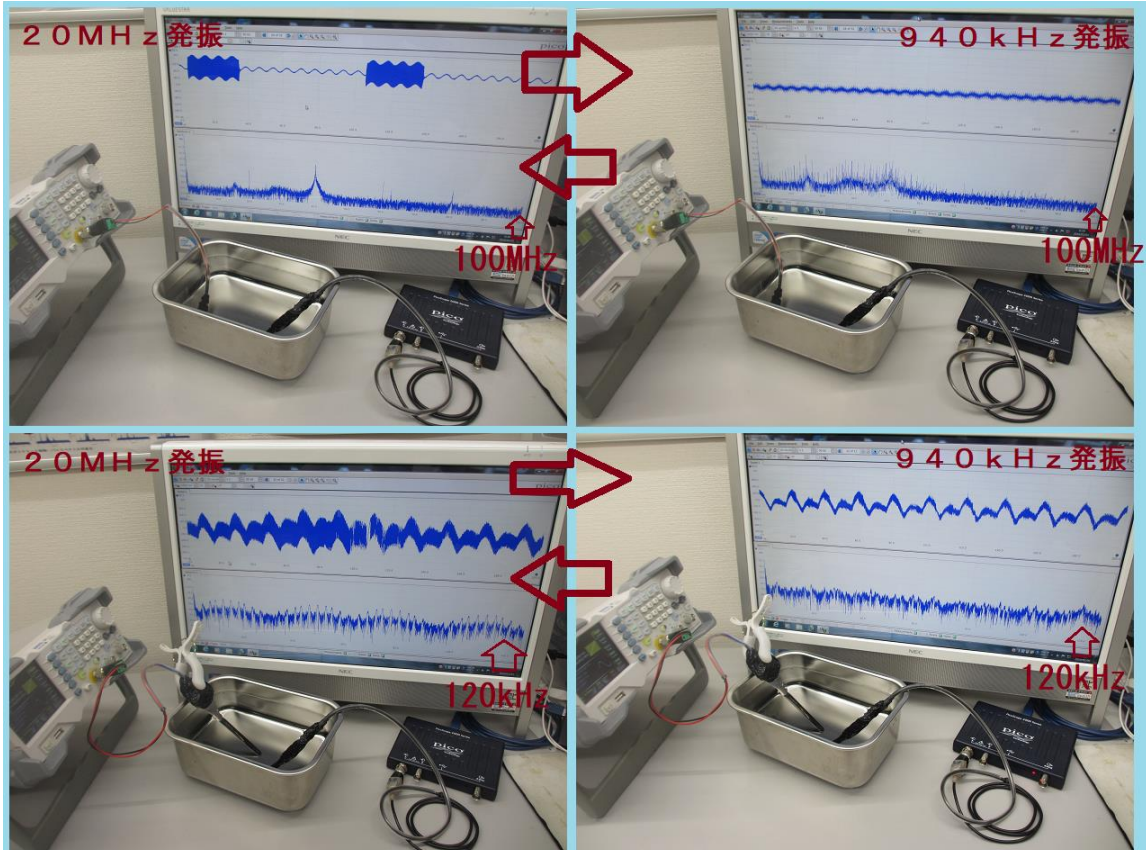
超音波のダイナミック制御（音圧測定解析）
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1142>

超音波の送受信テスト
<http://ultrasonic-labo.com/?p=11803>

超音波の非線形スイープ発振制御実験
<http://ultrasonic-labo.com/?p=18172>

超音波の非線形振動現象をコントロールする発振制御システム
<http://ultrasonic-labo.com/?p=13908>

超音波の伝搬現象について
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2604>



超音波：非線形現象のコントロール技術

超音波装置の改善・改良 <音圧データの計測・解析・評価>

<http://ultrasonic-labo.com/?p=3807>

メガヘルツの超音波発振制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1497>

超音波の圧電素子を調整する技術を開発

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18021>

超音波プローブの製造・評価技術をコンサルティング提供

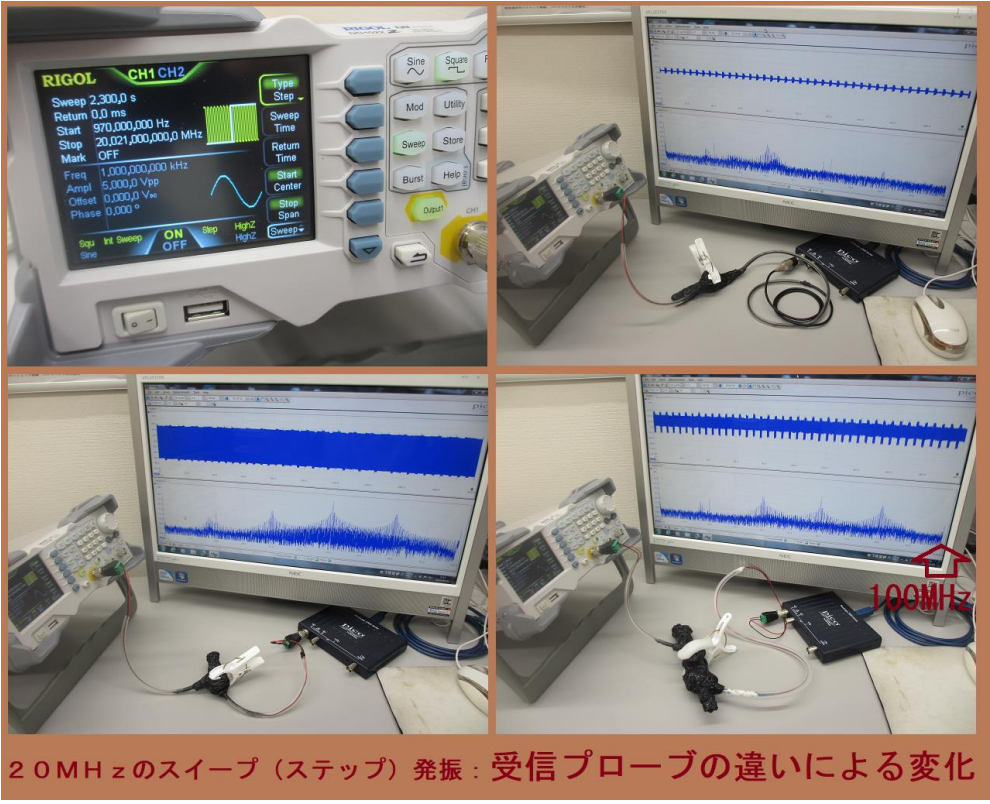
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2187>

超音波洗浄ラインの超音波伝搬特性を解析・評価する技術を開発

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2878>

【本件に関するお問合せ先】

超音波システム研究所 info@ultrasonic-labo.com



以上