

超音波プローブを利用した「振動計測・解析・評価技術」

——超音波データの統計数理(R言語・環境による解析)——

2025. 2. 10 超音波システム研究所

超音波システム研究所は、
オリジナル製品(超音波の音圧測定解析システム)を利用した、
〈振動計測・解析・評価技術〉について、コンサルティング対応を行っています。

2012年より対応してきた、各種超音波機器の音圧測定解析実績に基づいて
超音波の非線形現象に関する「測定・解析・評価」技術を開発しました。

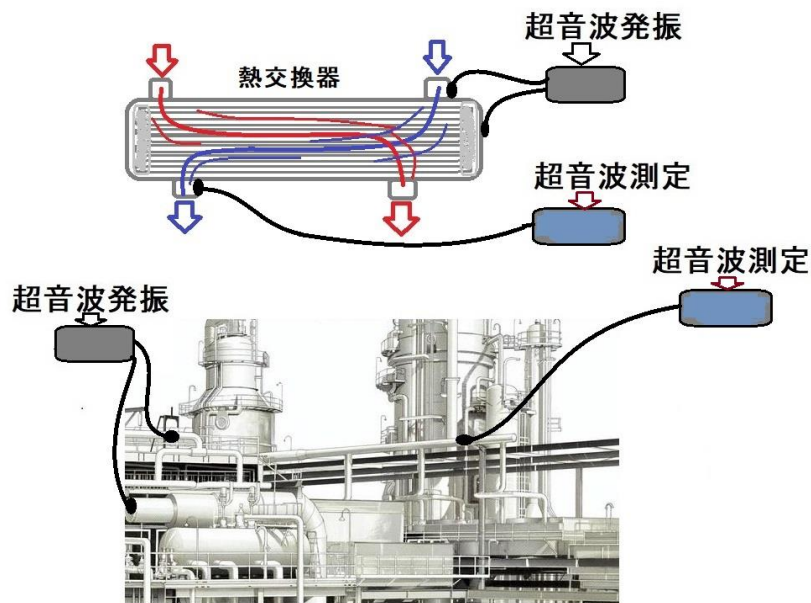
ものの表面を伝搬する超音波のダイナミック特性を
測定・解析・評価したデータの蓄積から、
低周波(0.1Hz)～高周波(750MHz以上)の振動状態を
〈測定・解析・評価〉できる技術を開発しました。

建物や道路の振動・騒音、機器・装置・配管、自動車・電車……
溶接時の金属が溶解する瞬間の振動、機械加工時の瞬間的な振動、…
様々な振動に関して、測定・解析・評価が可能になりました。

これは、新しい方法および技術です、
これまでの解析結果から 様々な応用事例が発展しています。

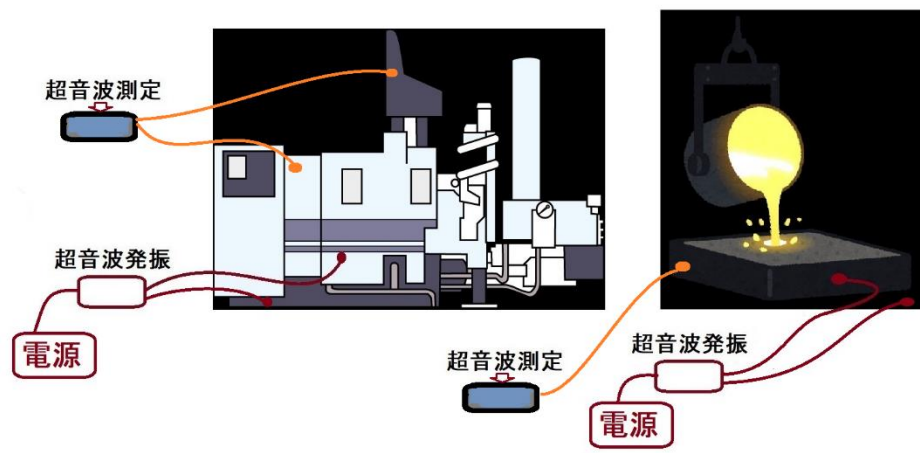
超音波システム(音圧測定解析、発振制御)の利用技術

特に、標準測定時間として連続72時間のデータ採取が可能ですので
 非常に低い周波数の振動
 (建物や床面の振動による製造装置への影響
 農業用水や消火栓・・・1ヘルツ以下の振動測定による漏水検査)や
 不規則に変動する振動
 (シールドマシン・建設機械・・・による建物への影響)に対しても
 計測・解析・評価が可能です



超音波装置での実績として

- 1) 装置の振動モード、瞬間的な振動現象の測定
- 2) 工場の振動モードの測定
- 3) 機械加工時の瞬間的な振動の測定
- 4) 自動車、電車・・・乗り物の振動を測定
- 5) 対象物の音響特性による振動モードの測定
- 6) その他・・・



超音波プローブ: 概略仕様

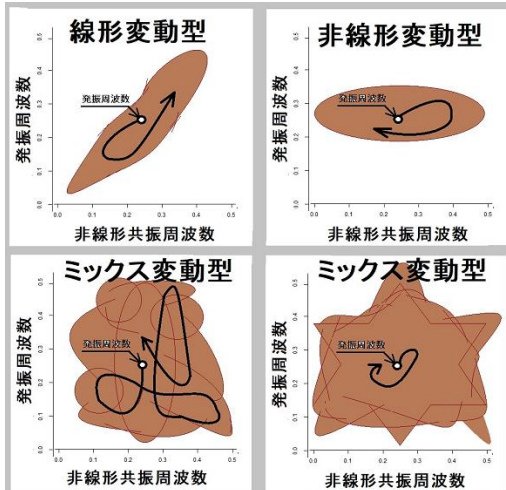
測定範囲 0. 01Hz~200MHz

発振範囲 1. 0kHz~25MHz

伝搬範囲 0. 5kHz~700MHz以上

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

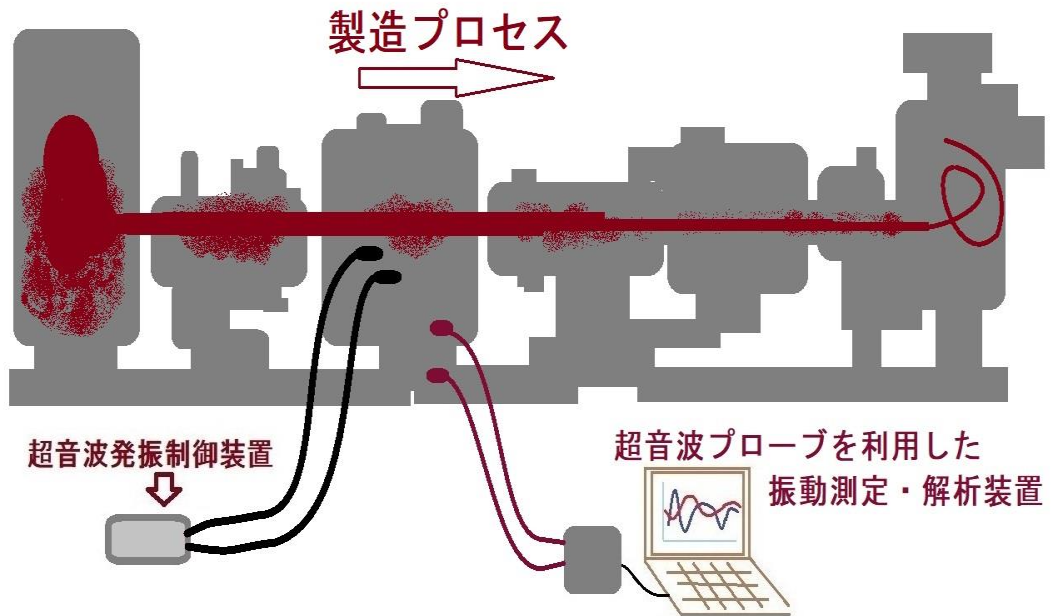
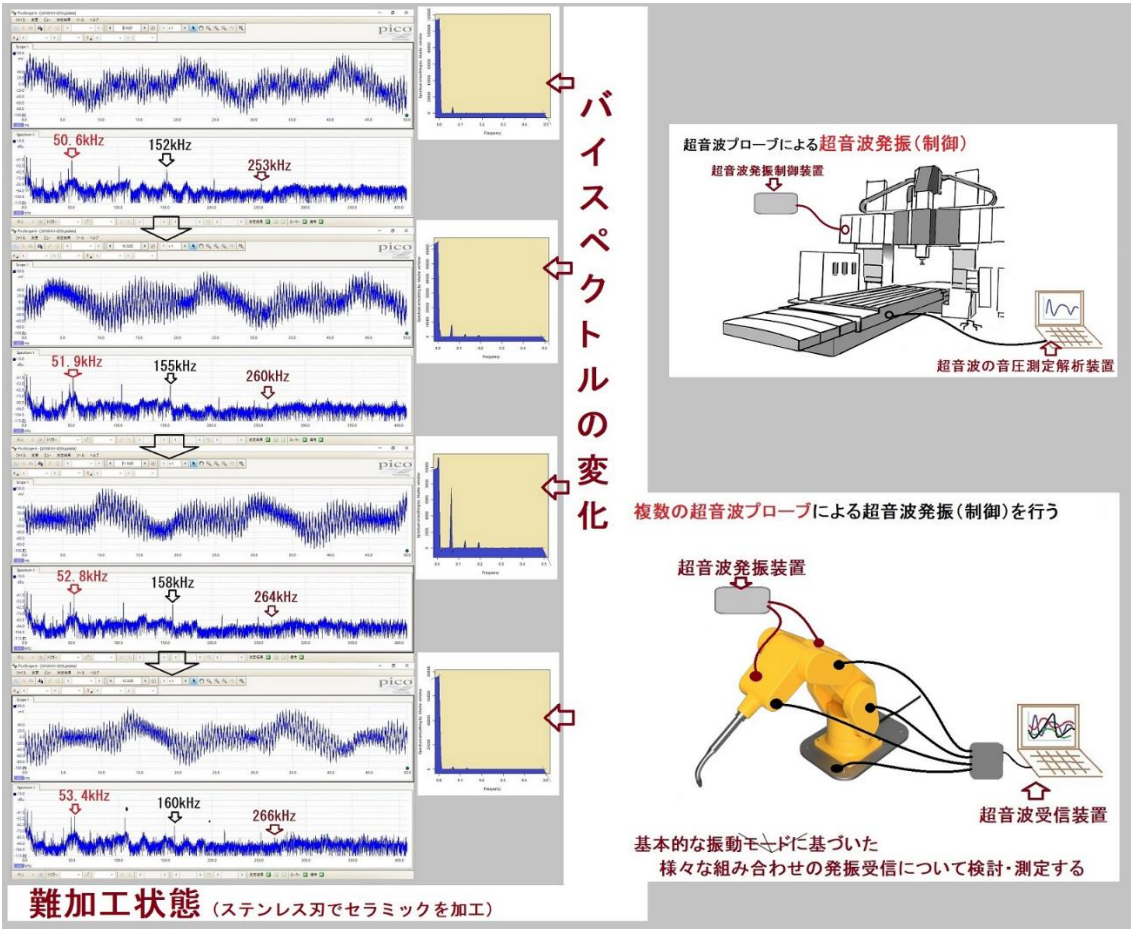
オリジナル製品
測定解析システム



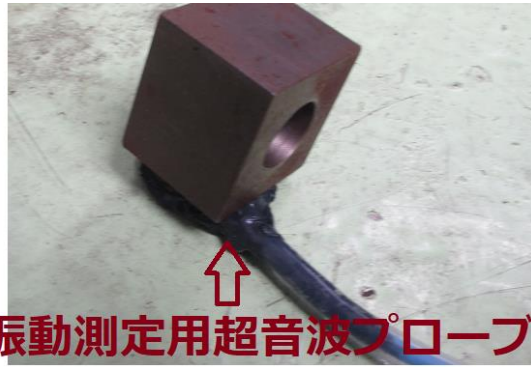
超音波発振システム



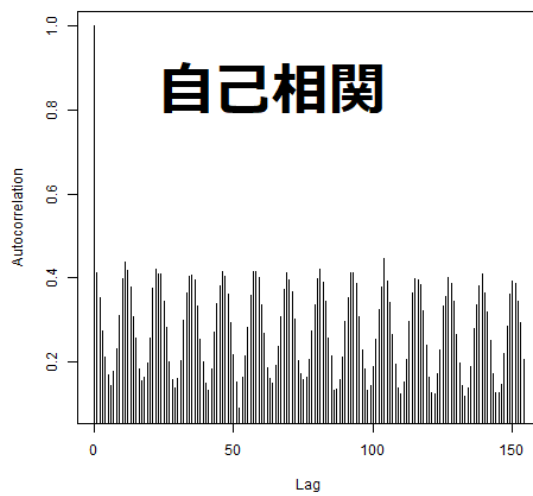
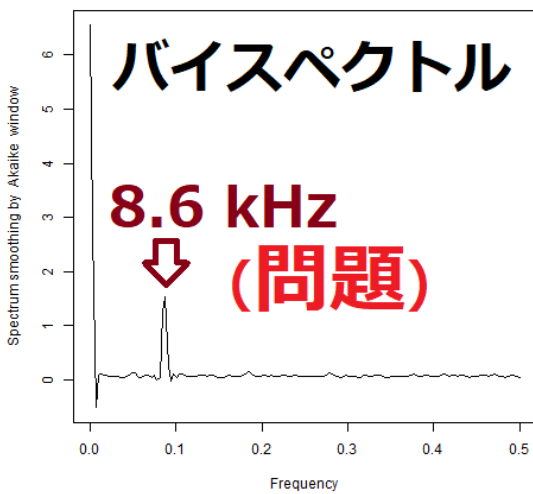
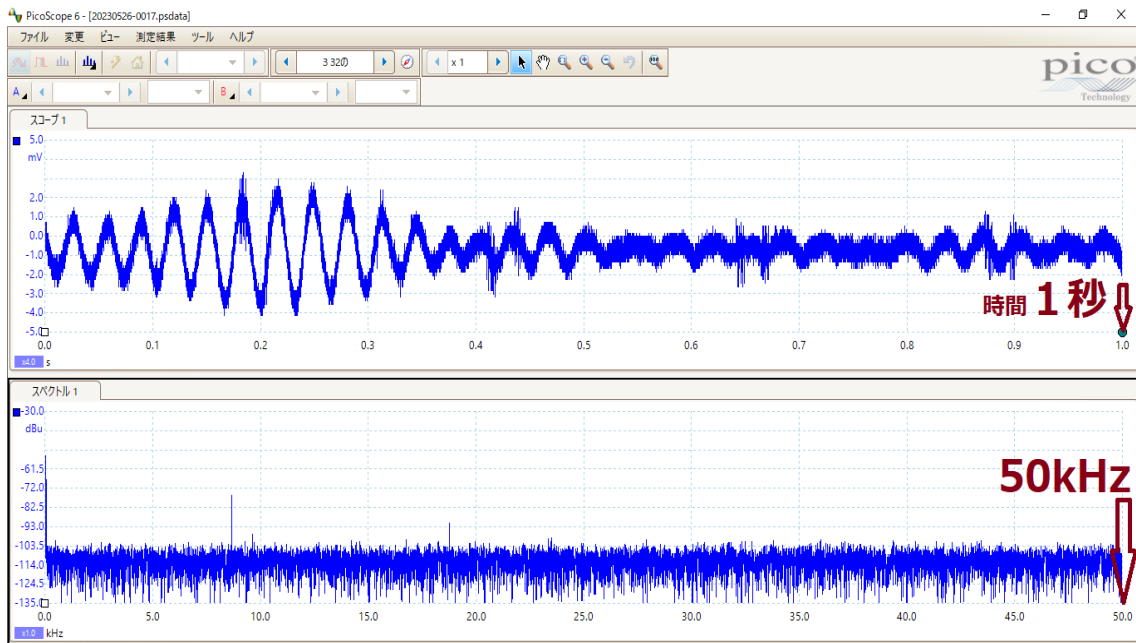
＜事例＞ 製造装置



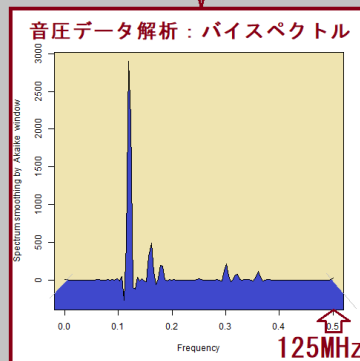
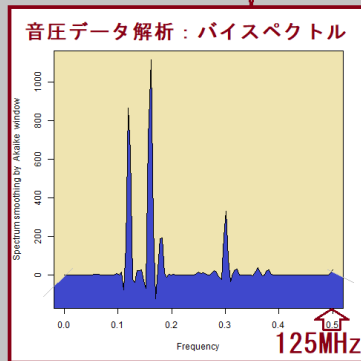
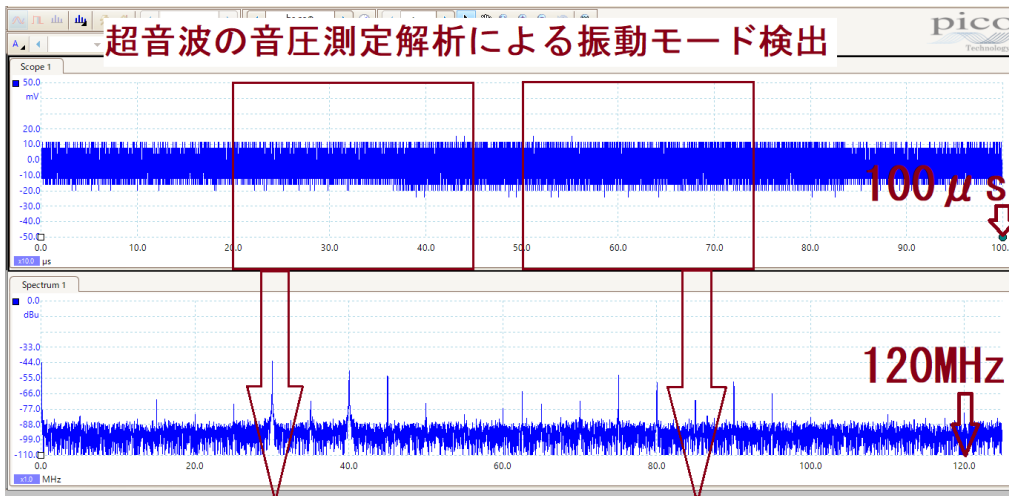
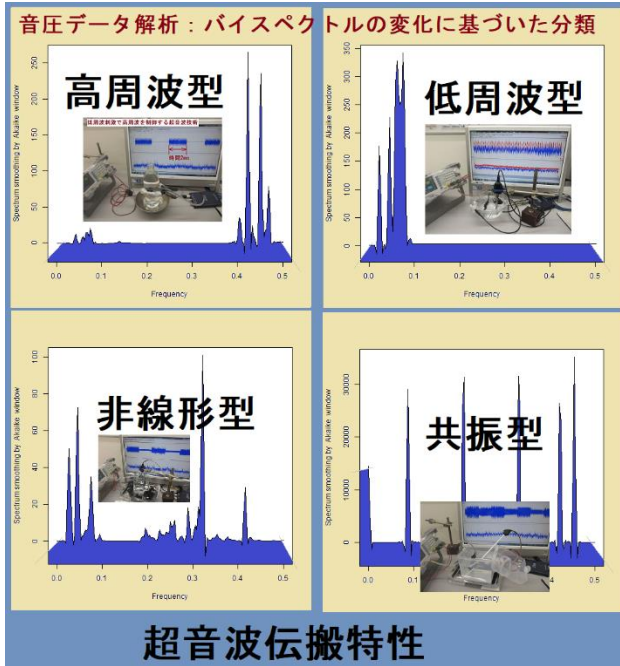
<事例> 工場の床面



振動測定用超音波プローブ

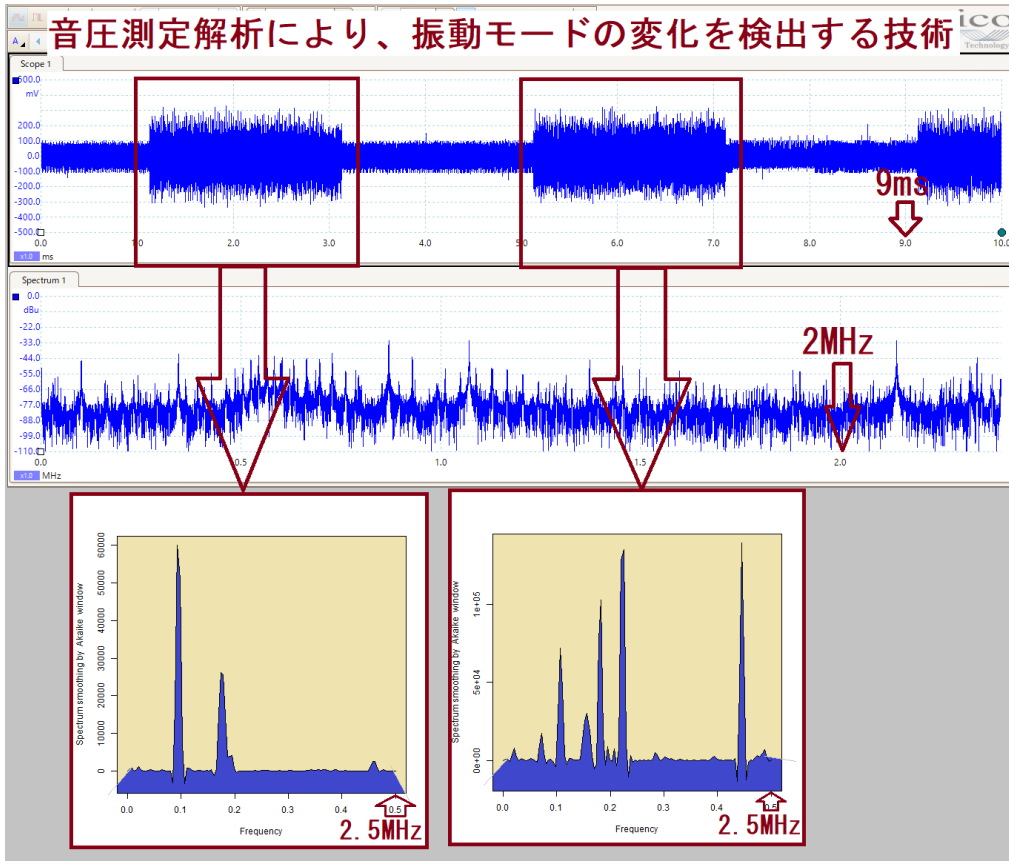
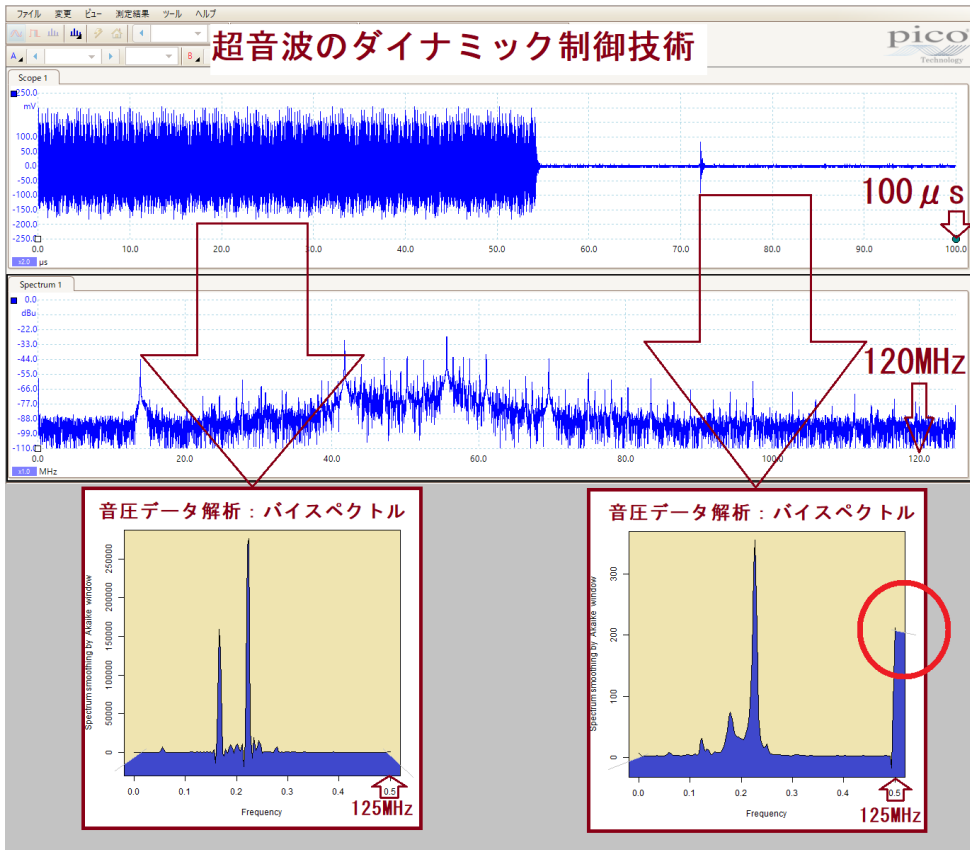


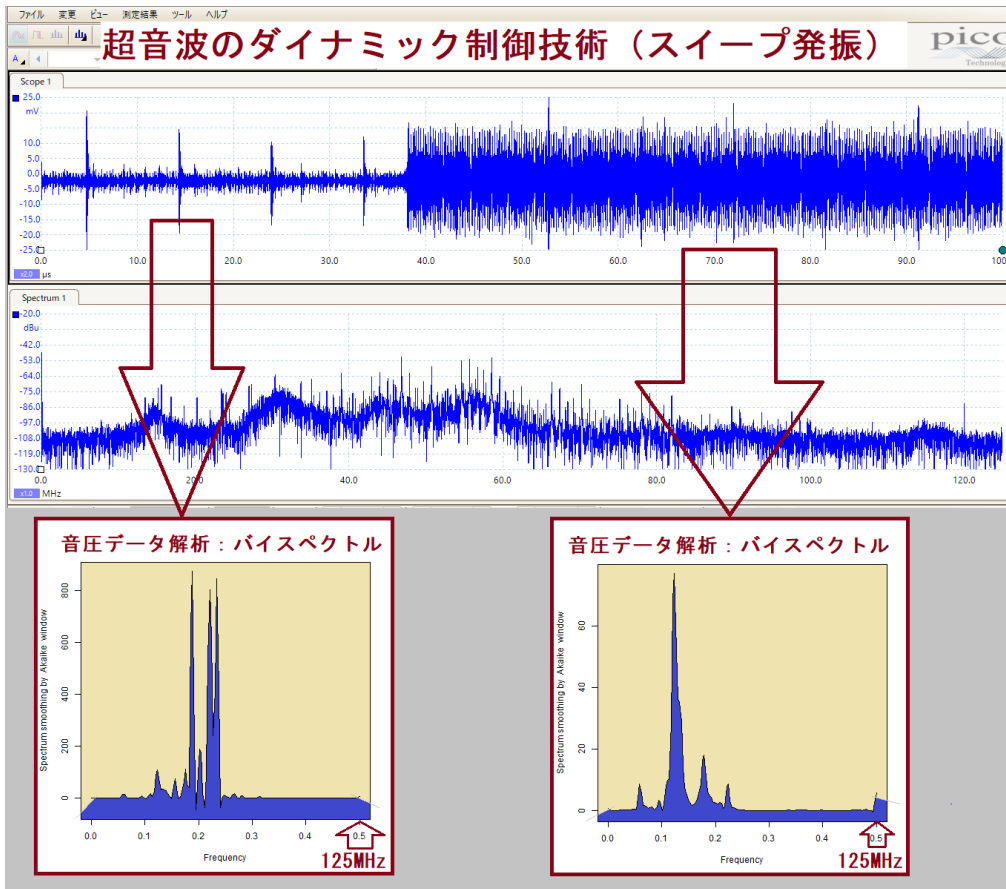
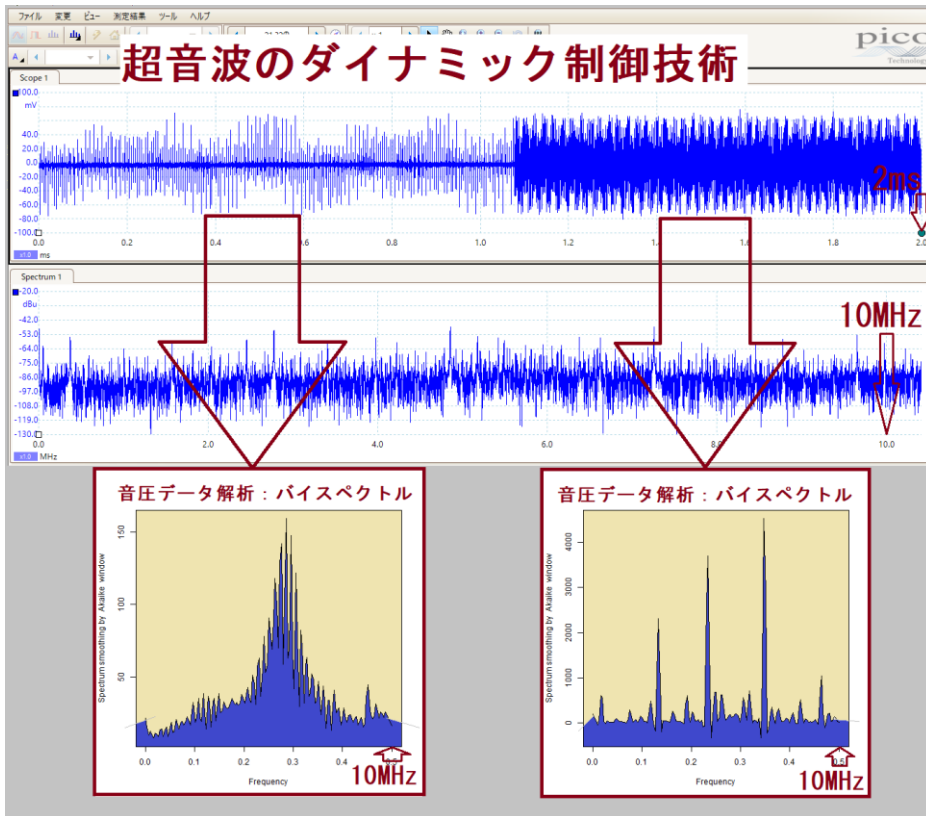
—超音波の伝搬特性を利用した振動モードの測定評価技術資料—

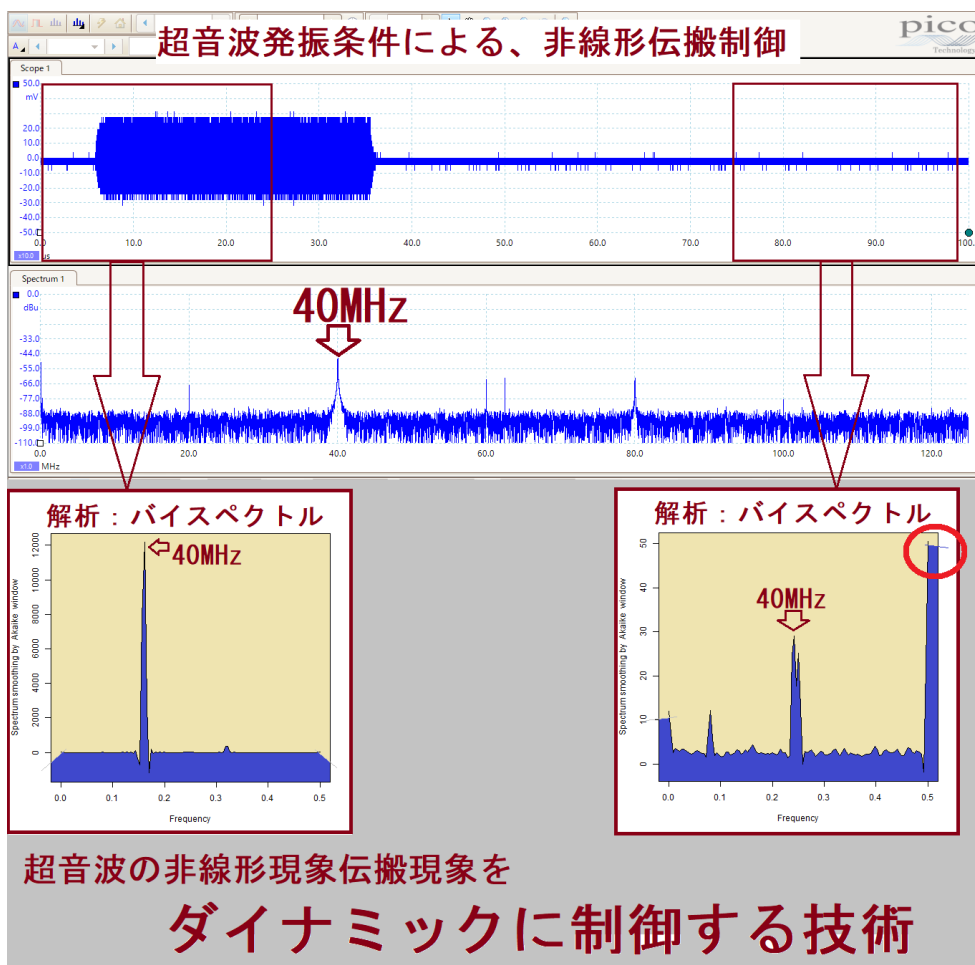


超音波の非線形現象伝搬現象を

ダイナミックに制御する技術







参考

超音波「音圧測定解析装置（超音波テスターNA）」

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1722>

超音波振動子のファンクションジェネレーター発振

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1179>

非線形現象をコントロールする超音波システム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2015>

超音波発振制御システム（20MHz）

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18817>

超音波システム1MHzタイプの利用技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7662>

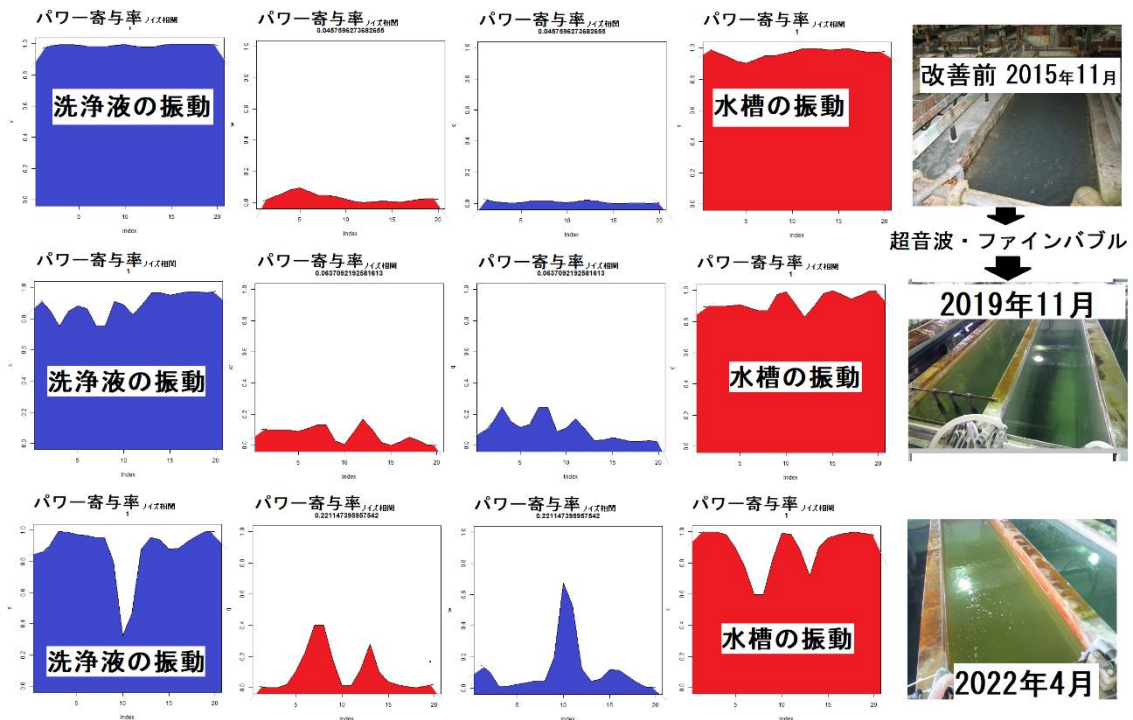
<特許出願済み>

特開 2021-125866 超音波制御 特開 2021-159990 超音波溶接

特開 2021-161532 超音波めっき 特開 2021-171909 超音波加工

特開 2021-175568 流水式超音波洗浄

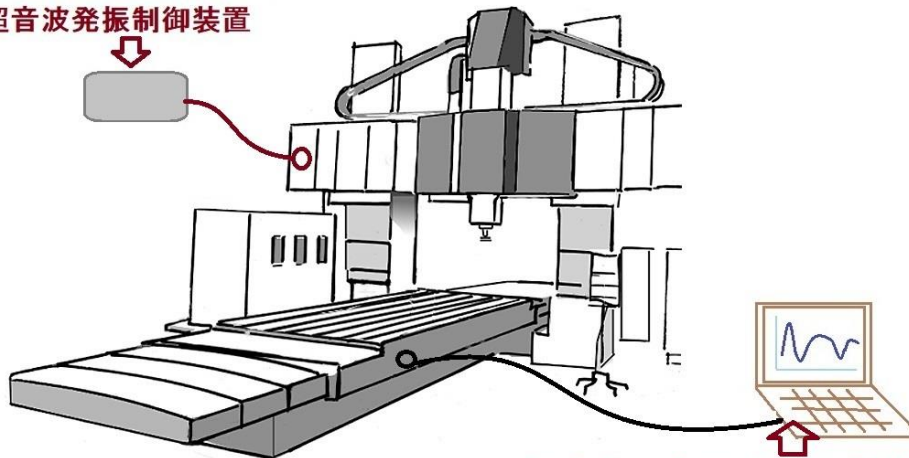
特願 2023-195514 メガヘルツ超音波とファインバブルを利用した超音波めっき



超音波とファインバブルによる水槽の表面改質効果

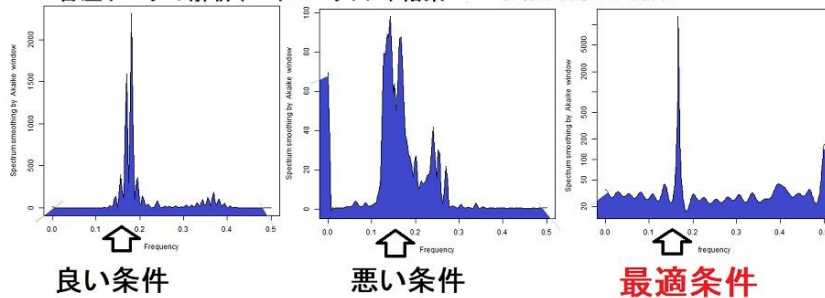
超音波プローブによる超音波発振(制御)

超音波発振制御装置

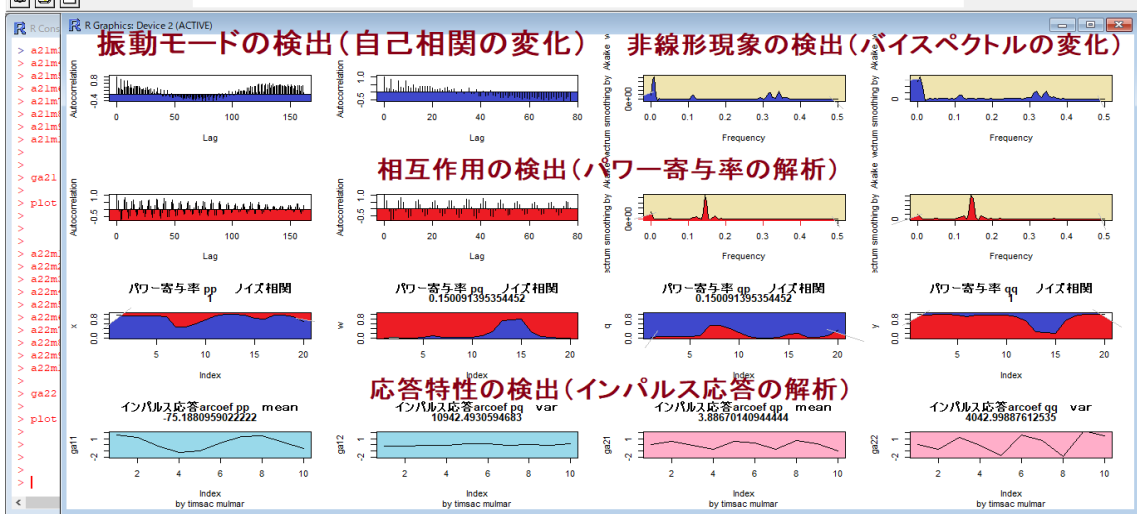


超音波の音圧測定解析装置

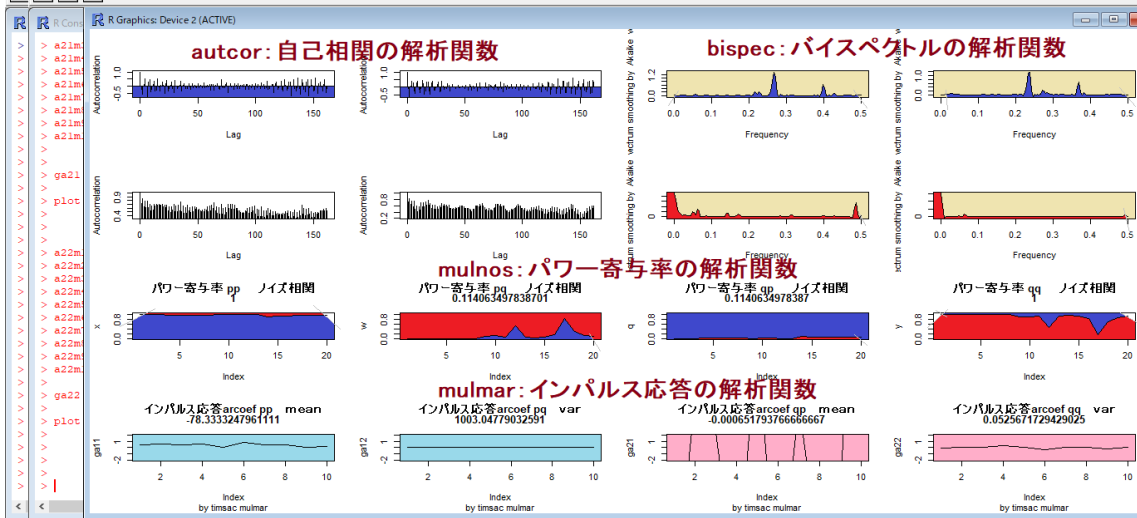
音圧データの解析(バイスペクトル)結果 ——非線形現象による評価——



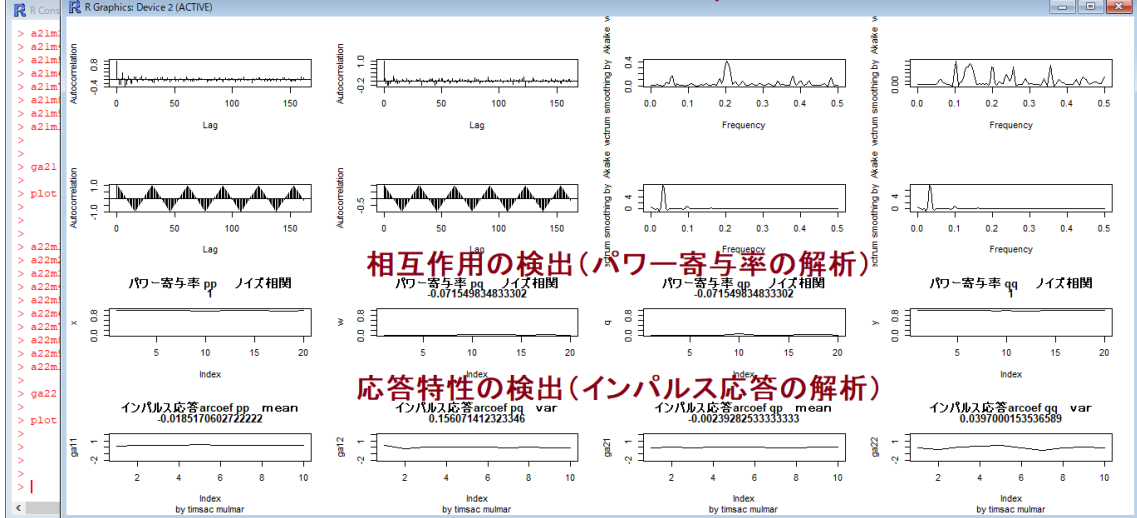
超音波プローブによる装置の振動特性テスト



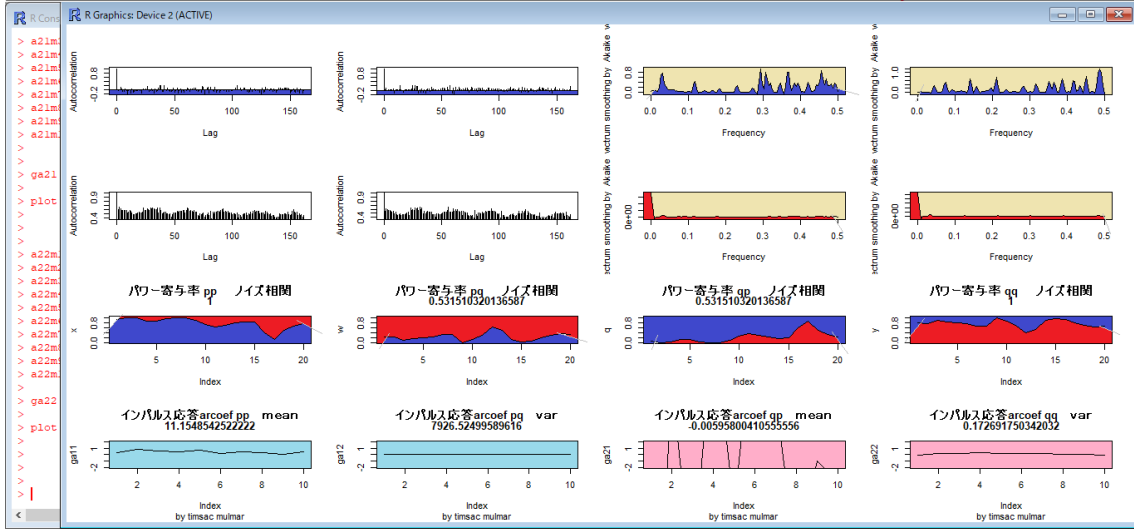
超音波の伝搬特性 「R」フリーな統計処理言語かつ環境



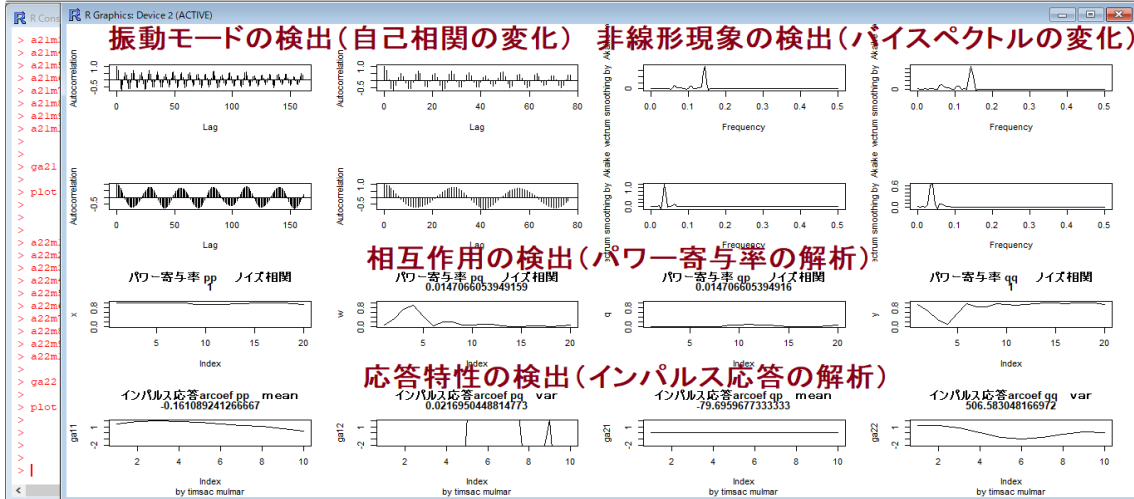
相互作用・応答特性が小さい装置の解析結果



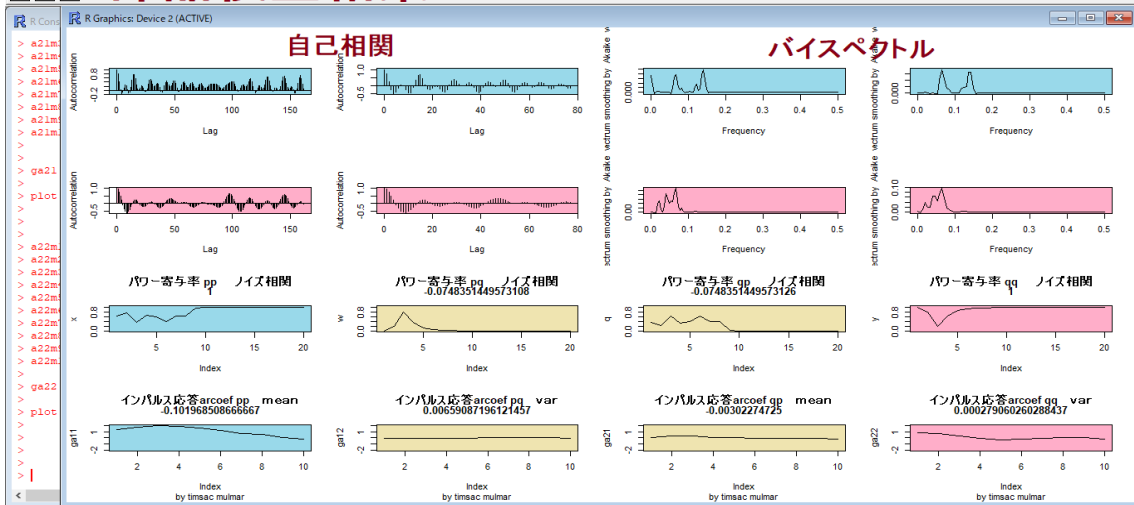
低周波と高周波の相互作用のある装置

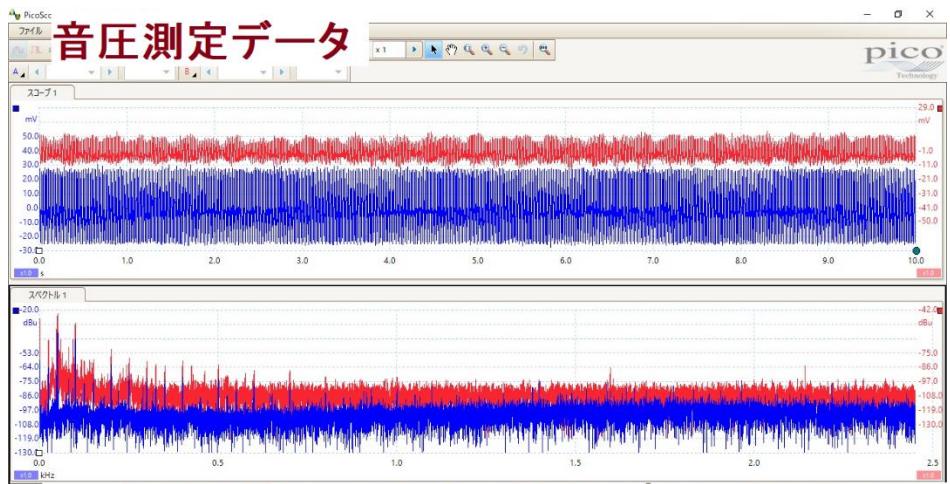


部品検査結果 (メガヘルツ超音波の発振制御)



部品検査結果



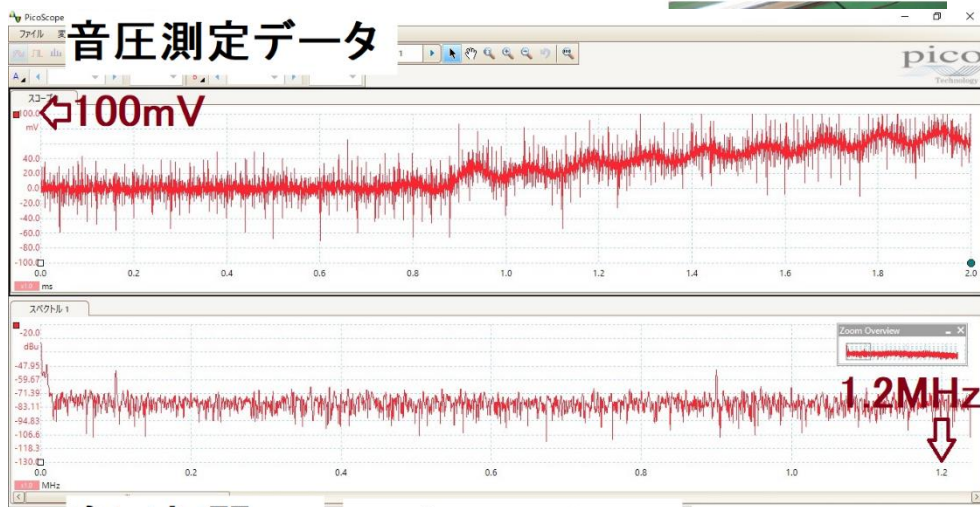
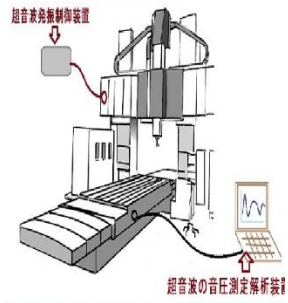
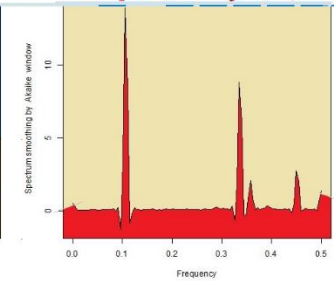
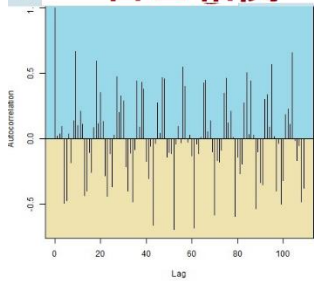


音圧測定データ

自己相関

バイスペクトル

超音波プローブによる超音波発振(制御)

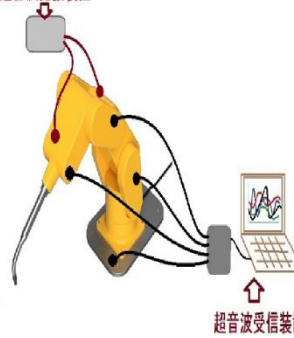
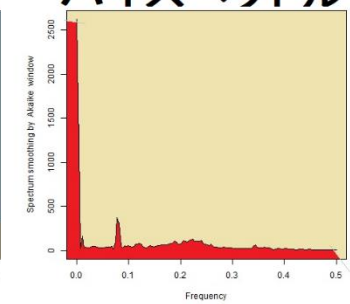
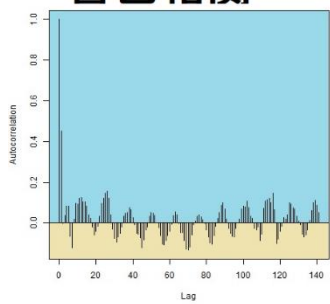


音圧測定データ

自己相関

バイスペクトル

超音波発振装置



以上