

表面残留応力の緩和処理技術 3

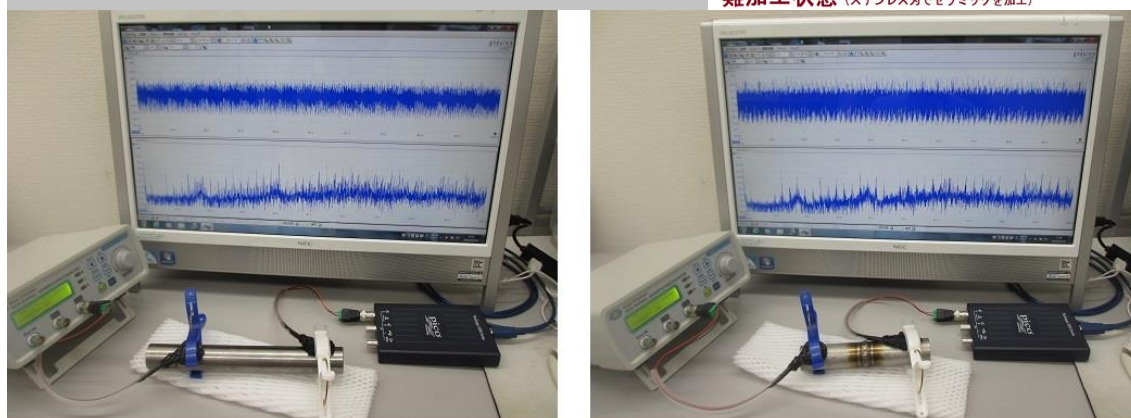
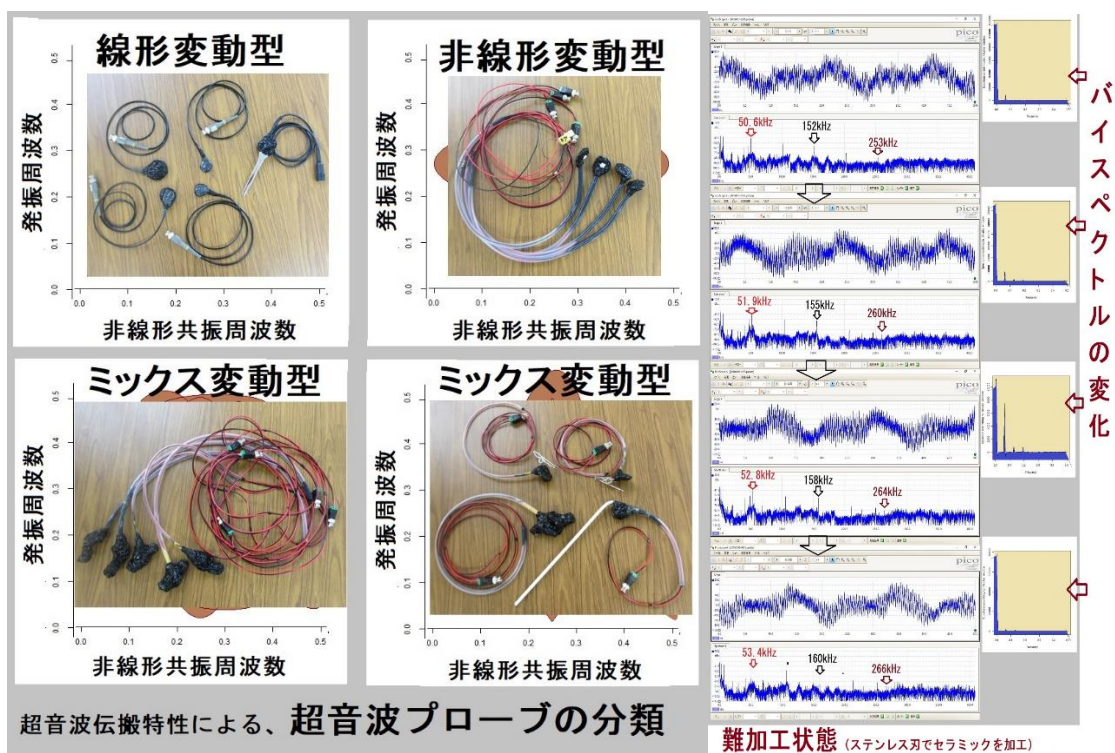
メガヘルツの超音波による表面処理—残留応力の緩和・均一化—

2023. 6. 3 超音システム研究所 齊木

超音波システム研究所は、

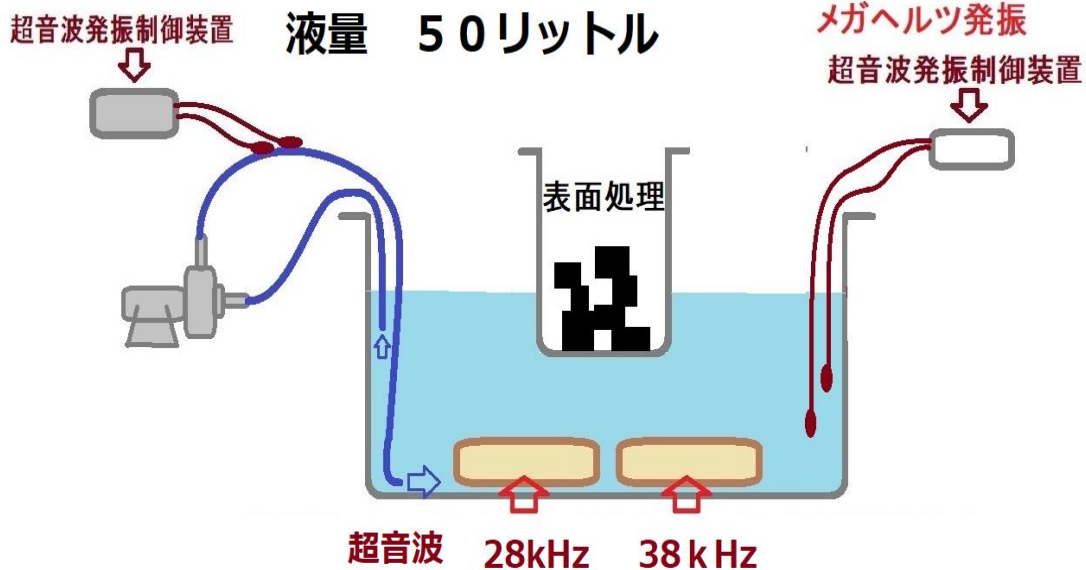
- 1) 超音波プローブの製造技術
- 2) 超音波伝搬状態の評価技術
- 3) 超音波を利用した表面検査技術

以上を応用して、表面残留応力の測定・解析・評価方法を開発してきました。多数の実績から、超音波の利用技術として様々な応用が可能であると考え、関連技術を含め公開しています。



溶接の影響を確認している実験

<表面改質装置>



超音波発振条件

超音波 1 28kHz 300W 出力 50%

タイマー制御 ON : 25秒 OFF : 14秒

超音波 2 38kHz 150W 出力 100%

タイマー制御 ON : 30秒 OFF : 17秒

ポンプ（脱気ファインバブル発生液循環装置）タイマー制御

ON : 45秒 OFF : 16秒

<超音波発振制御プローブ装置

ファンクションジェネレーターによる発振>

超音波 3 Ch1 プローブ1本接続

矩形波 スイープ発振 3-20MHz

超音波 4 Ch2 プローブ1本接続

矩形波 15MHz発振

超音波 5 Ch1 プローブ1本接続

矩形波 スイープ発振 11-18MHz

超音波 6 Ch2 プローブ1本接続

矩形波 7MHz発振

表面改質結果（音圧測定データの解析結果）

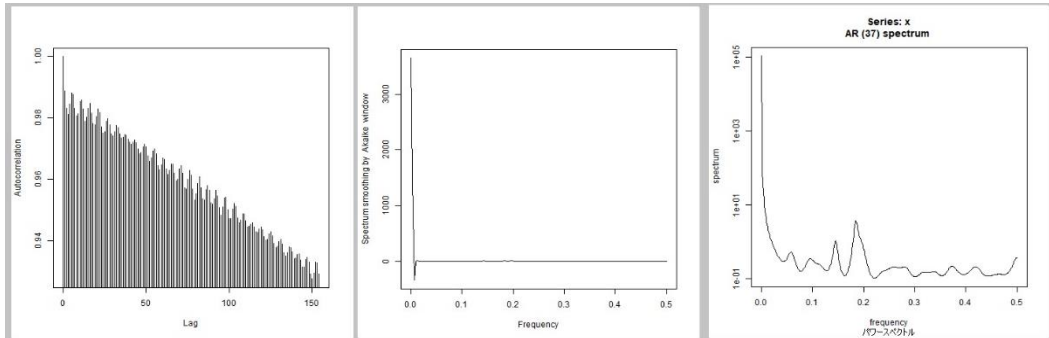
<表面改質結果>

機械加工・溶接部材 1

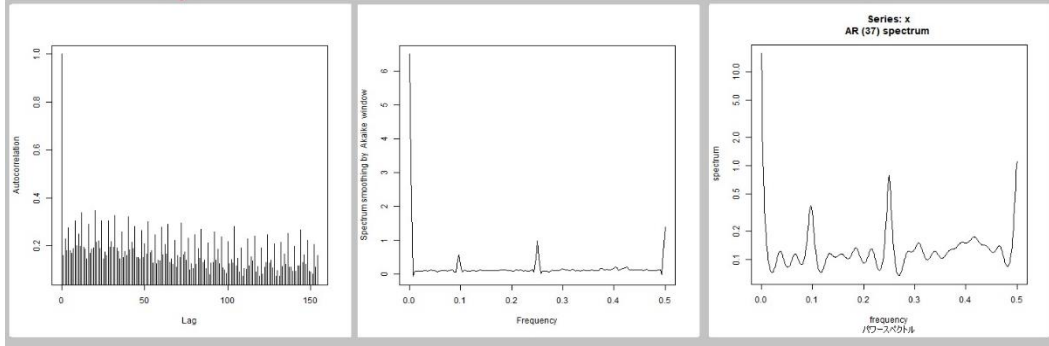
自己相関

バイスペクトル

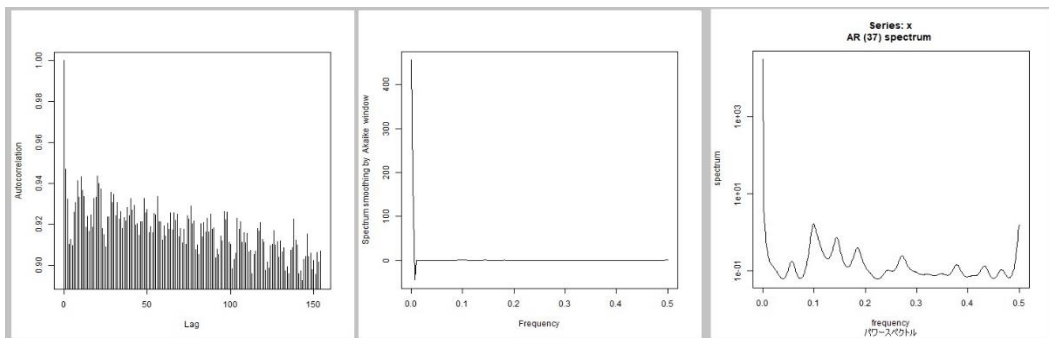
パワースペクトル



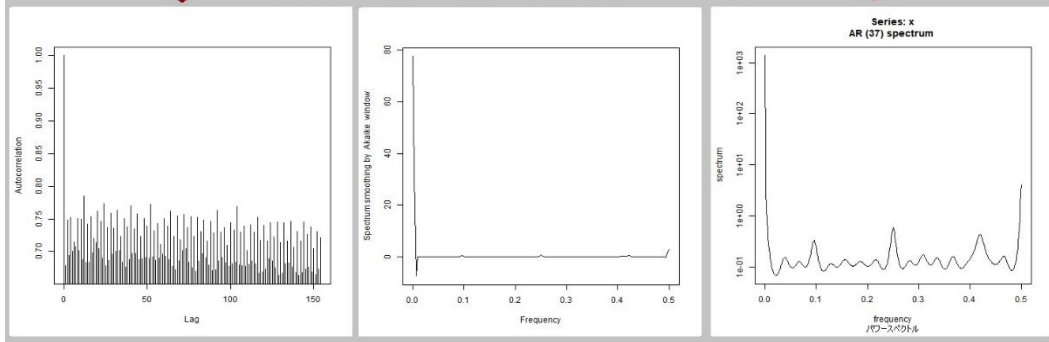
メガヘルツ超音波による表面処理 60分



機械加工・溶接部材 2



メガヘルツ超音波による表面処理 60分

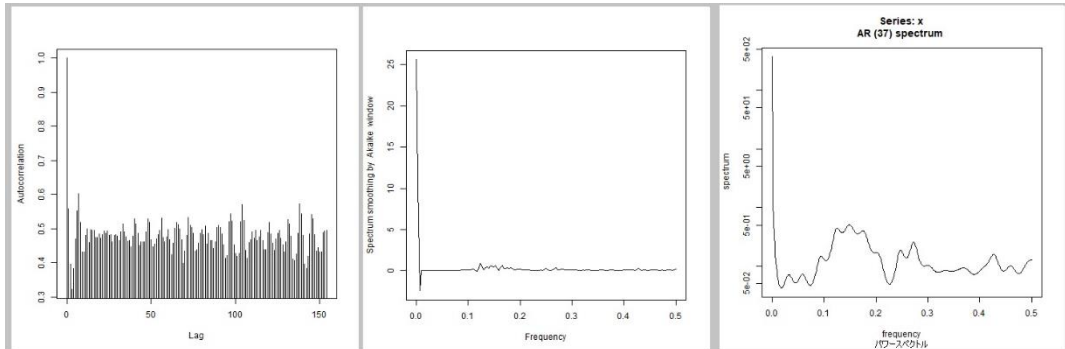


機械加工・溶接部材 3

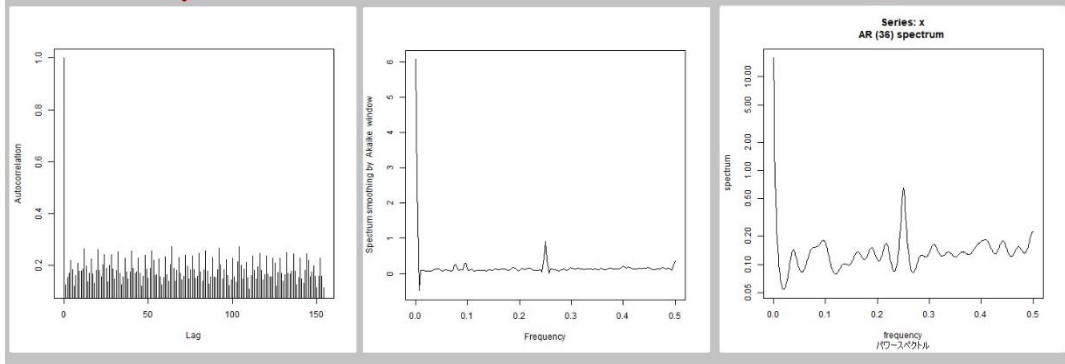
自己相関

バイスペクトル

パワースペクトル



メガヘルツ超音波による表面処理 60分

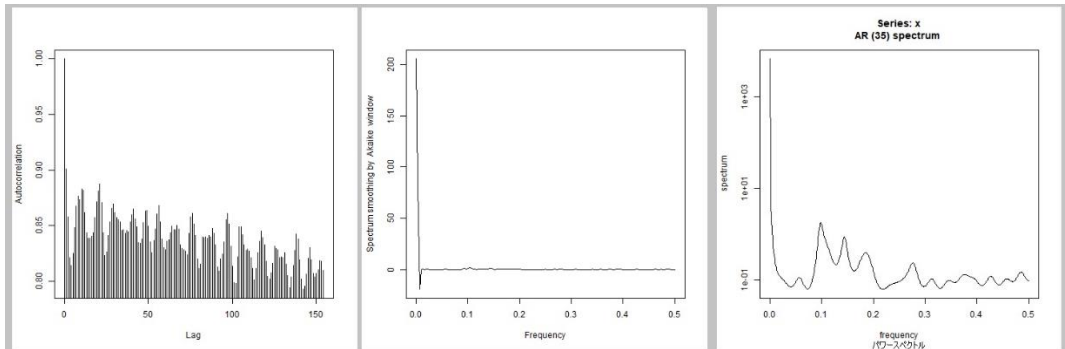


配管・パイプ部材 1

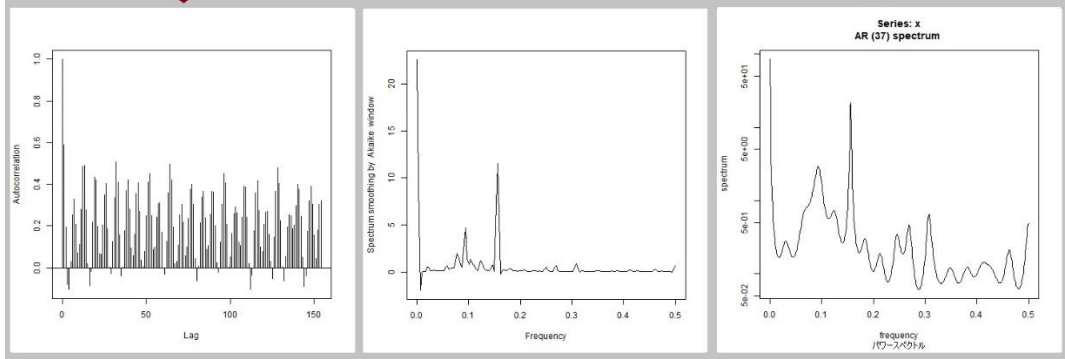
自己相関

バイスペクトル

パワースペクトル



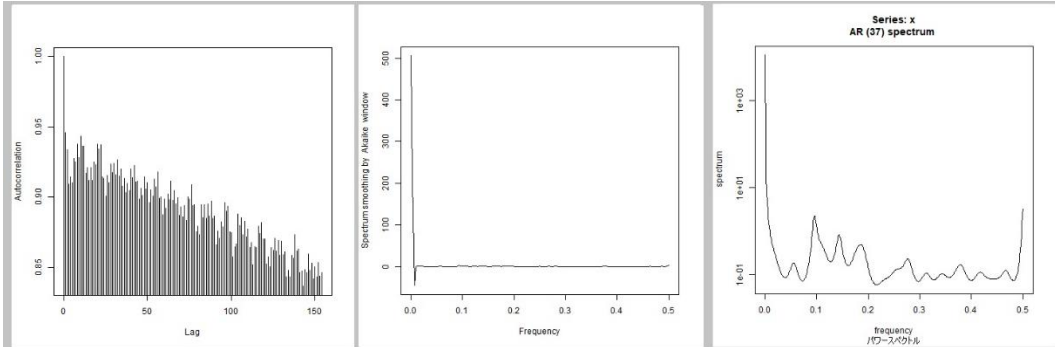
メガヘルツ超音波による表面処理 60分



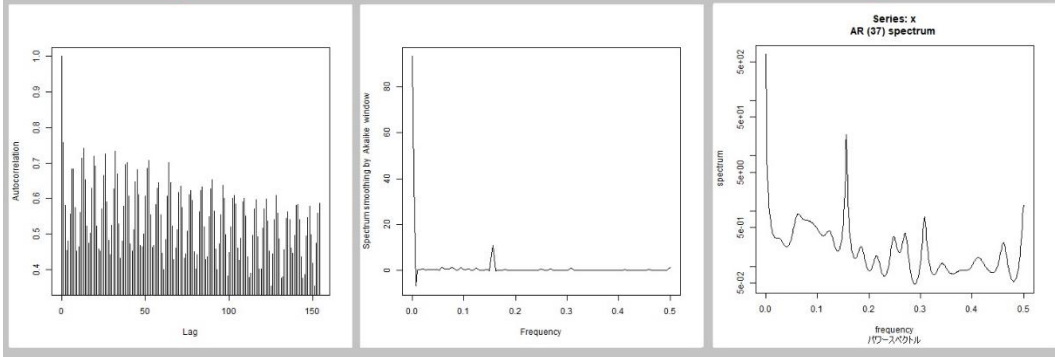
配管・パイプ部材2
自己相関

バイスペクトル

パワースペクトル



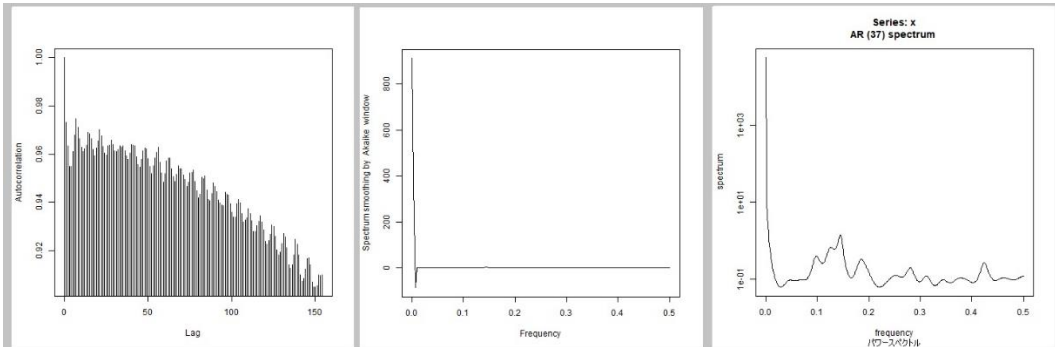
メガヘルツ超音波による表面処理 60分



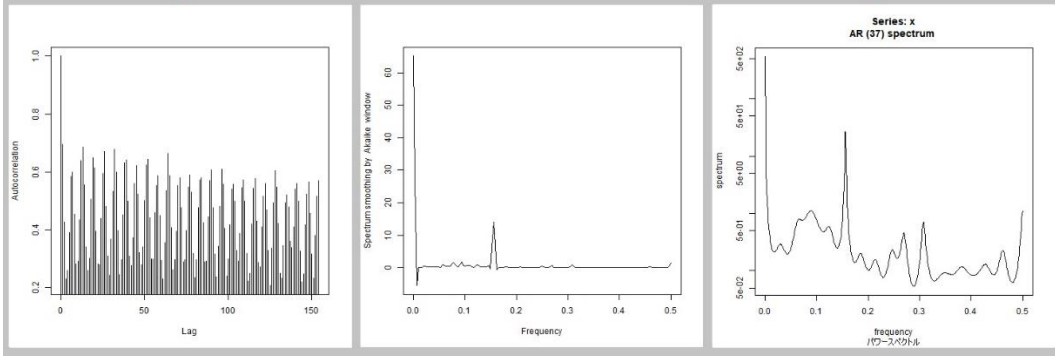
配管・パイプ部材2
自己相関

バイスペクトル

パワースペクトル



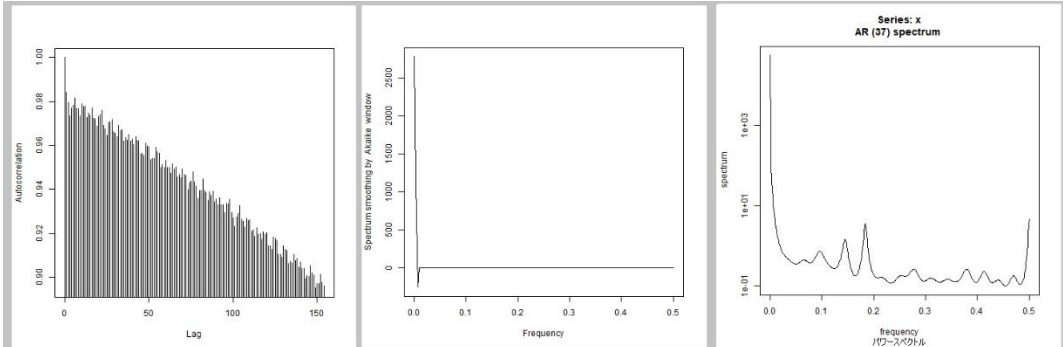
メガヘルツ超音波による表面処理 60分



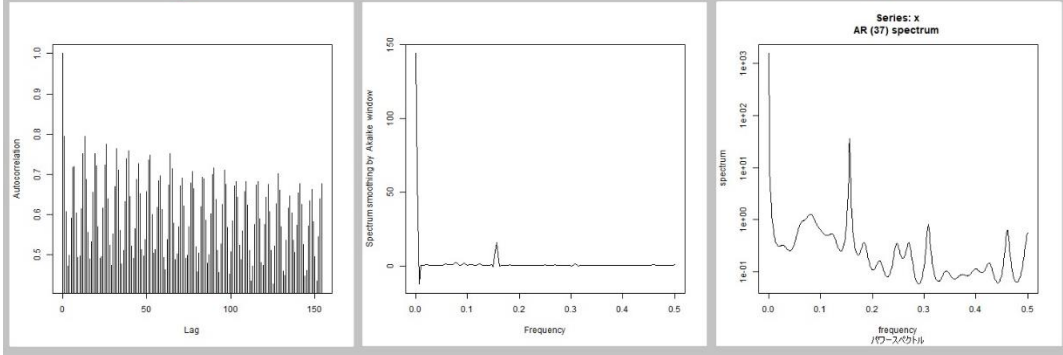
配管・パイプ部材 3
自己相関

バイスペクトル

パワースペクトル



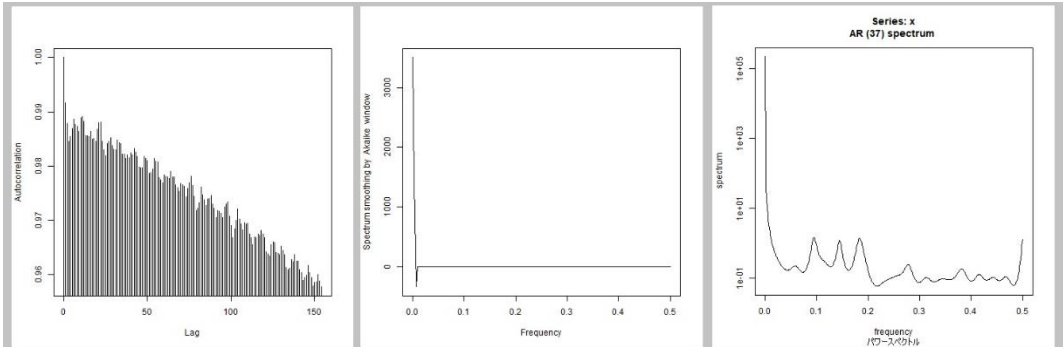
メガヘルツ超音波による表面処理 60分



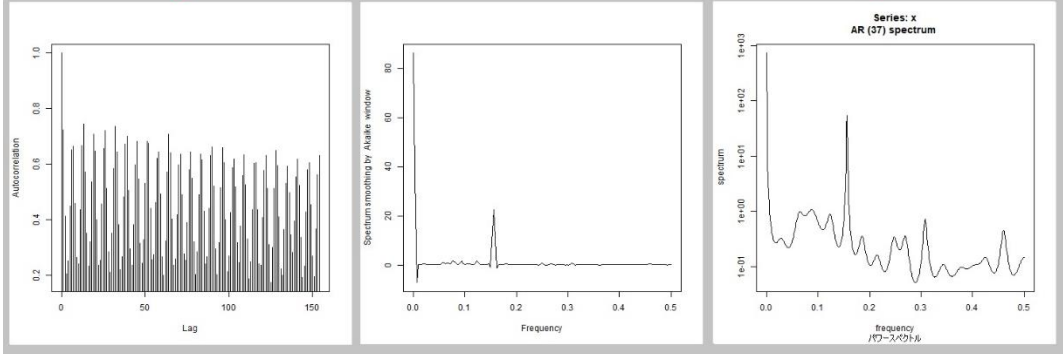
配管・パイプ部材 4
自己相関

バイスペクトル

パワースペクトル



メガヘルツ超音波による表面処理 60分

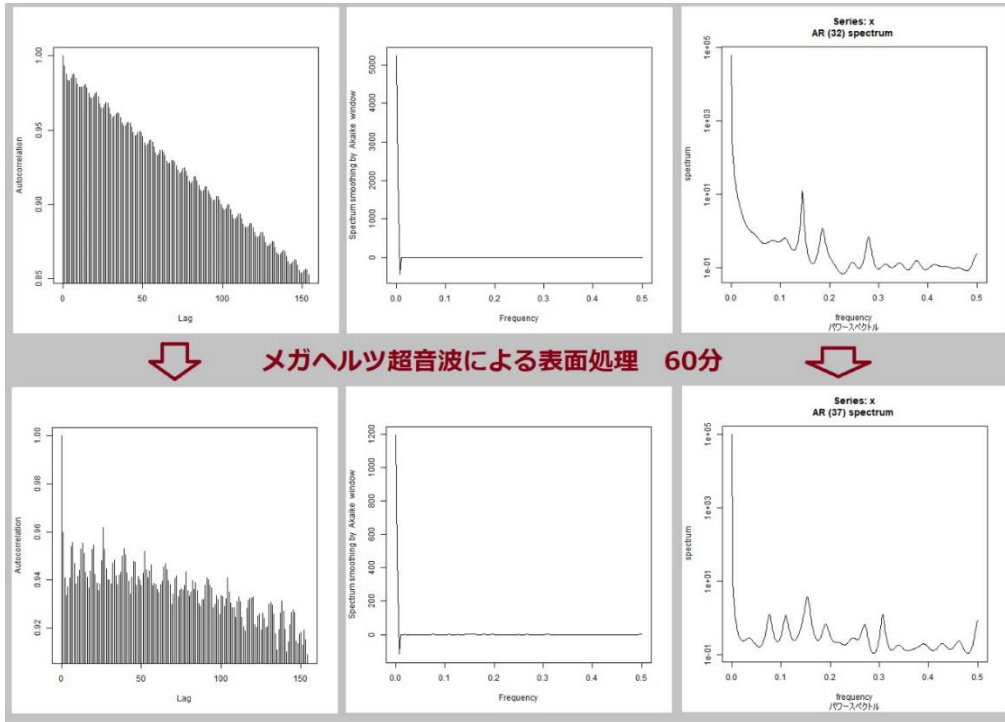


配管・パイプ部材 5

自己相関

バイスペクトル

パワースペクトル



自己相関:最大Lag 150

バイスペクトル:最大周波数 125MHz(グラフ 0.5)

パワースペクトル:最大周波数 125MHz(グラフ 0.5)

<超音波の音圧測定・解析システム>

超音波プローブ：概略仕様

測定範囲 0.01Hz~100MHz

発振範囲 0.1kHz~25MHz

(伝搬周波数範囲 1kHz~300MHz)

材質 ステンレス、LCP樹脂、シリコン、テフロン、ガラス・・・

超音波の音圧測定解析システム (超音波テスター 100MHzタイプ)

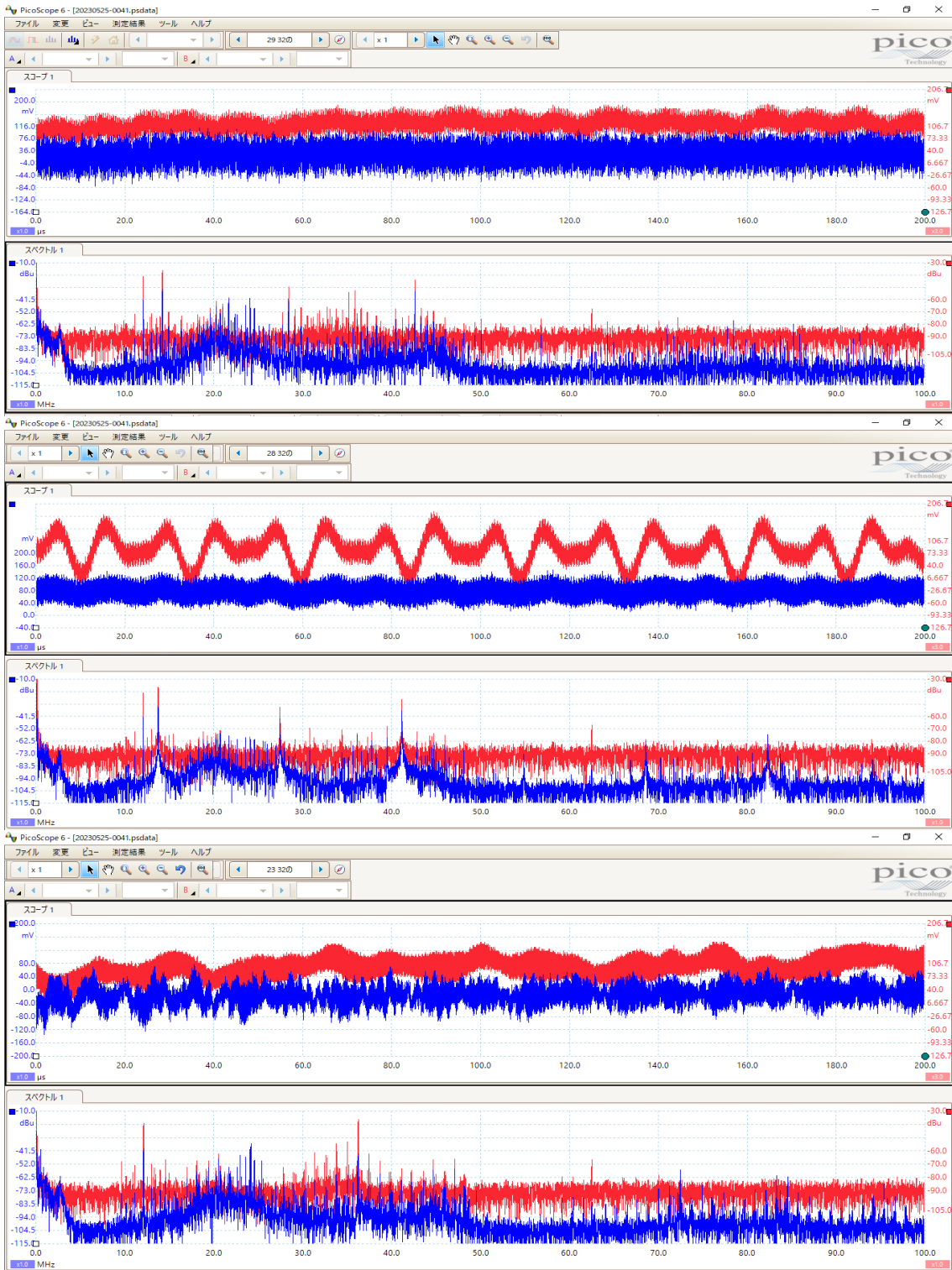


＜表面改質装置の音圧データ＞

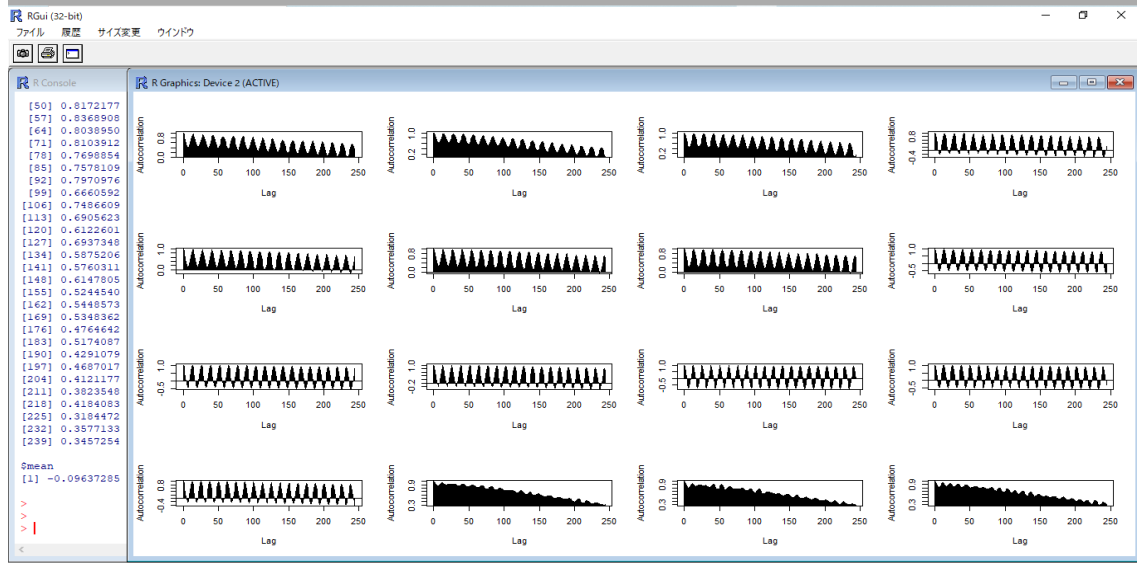
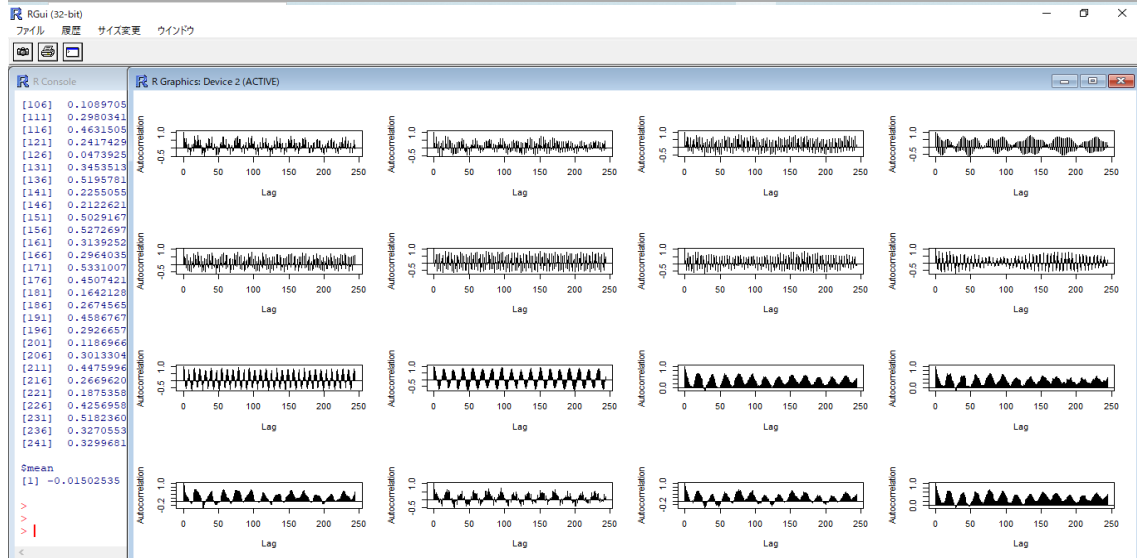
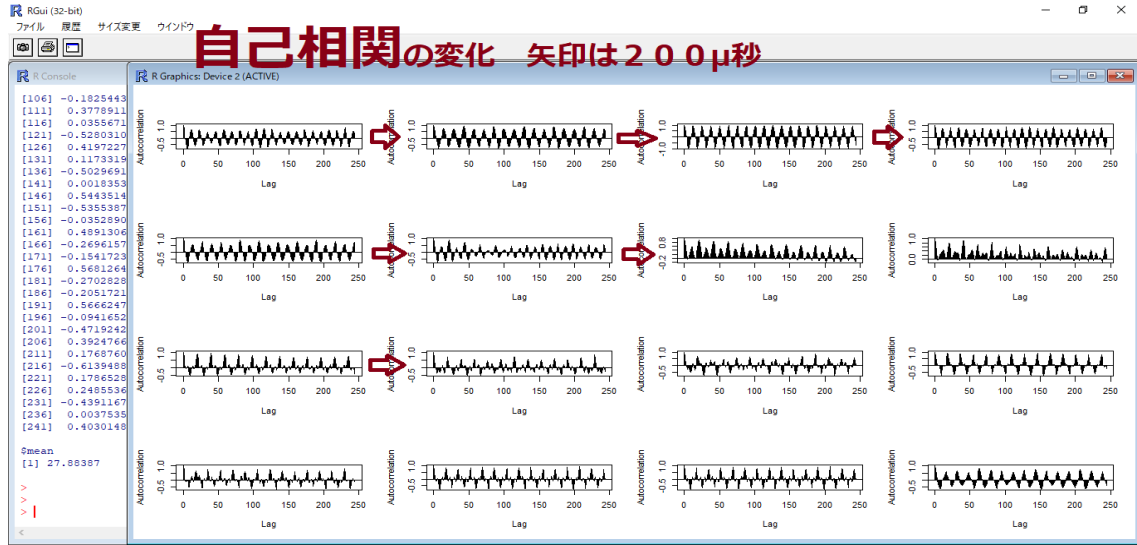
グラフ上：電圧～時間（0－200 μ 秒）

グラフ下：パワー～周波数（0－100MHz）

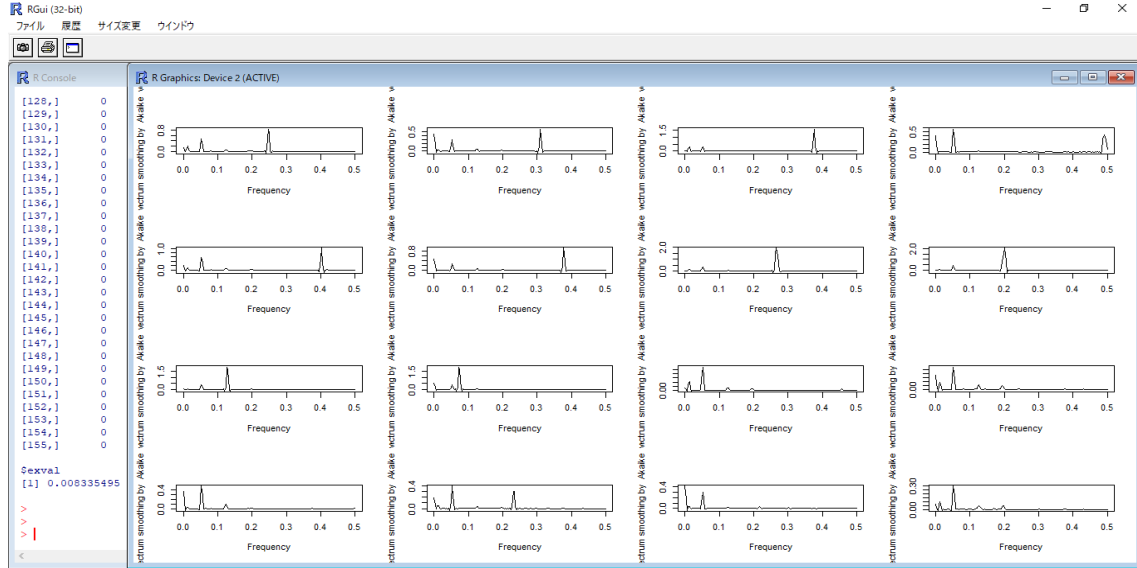
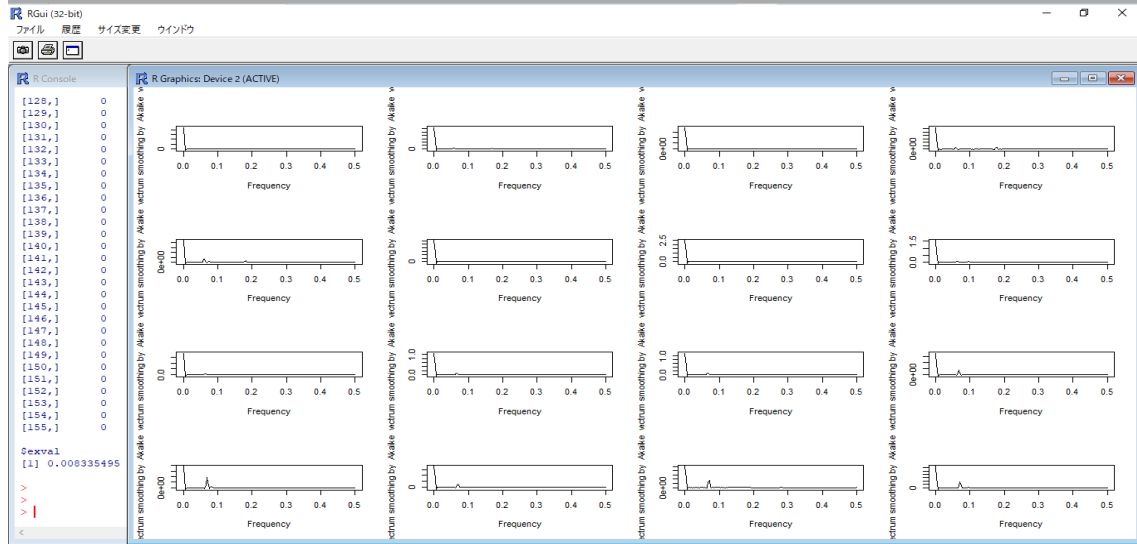
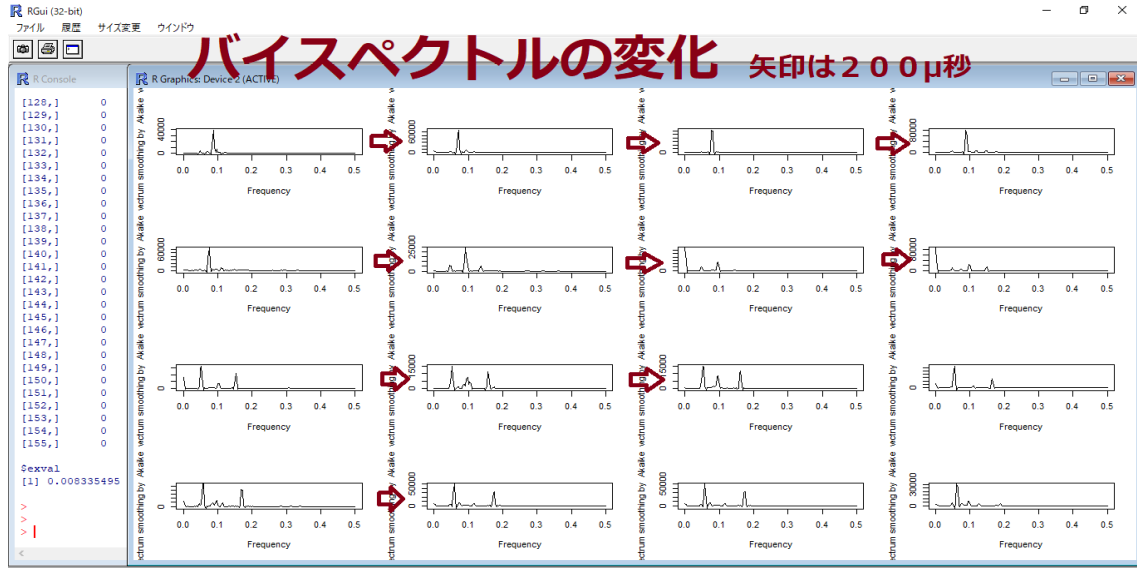
グラフ青：洗浄液の音圧　グラフ赤：対象物の表面音圧



ダイナミック制御の実現: (洗浄液の音圧データ解析)



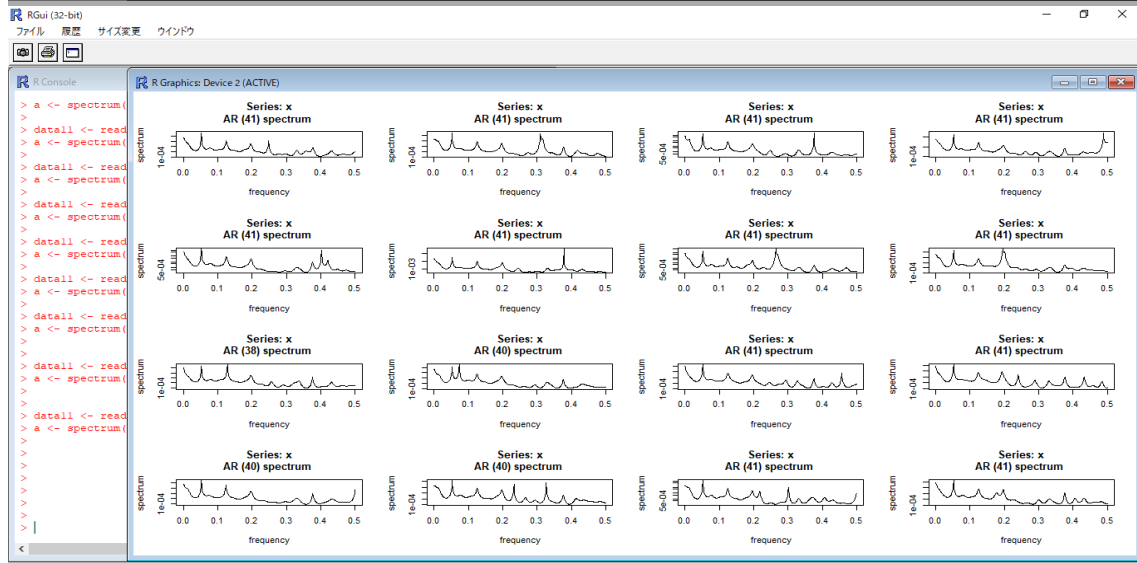
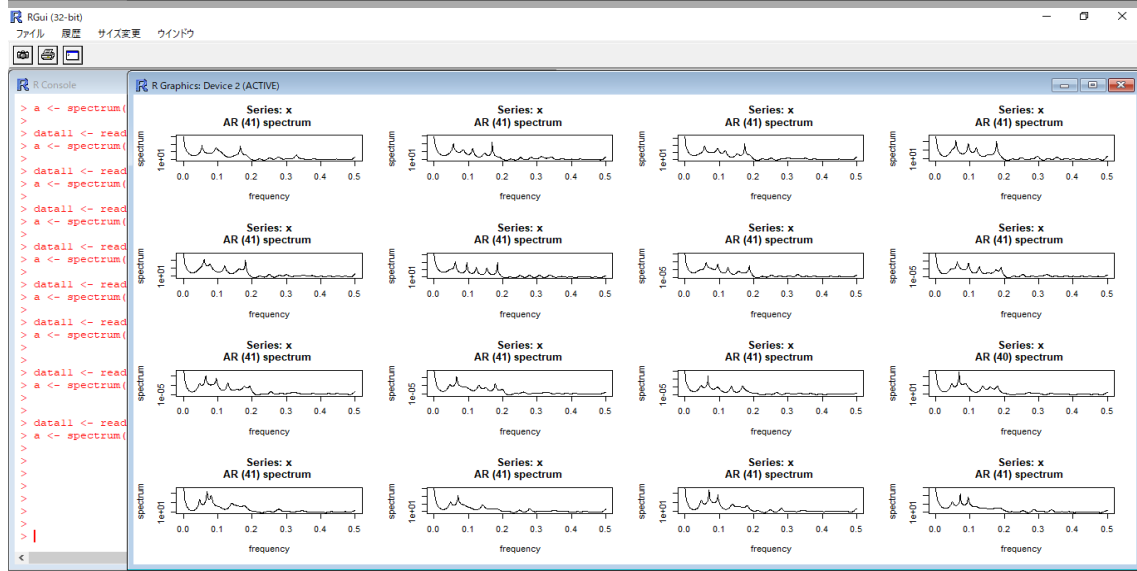
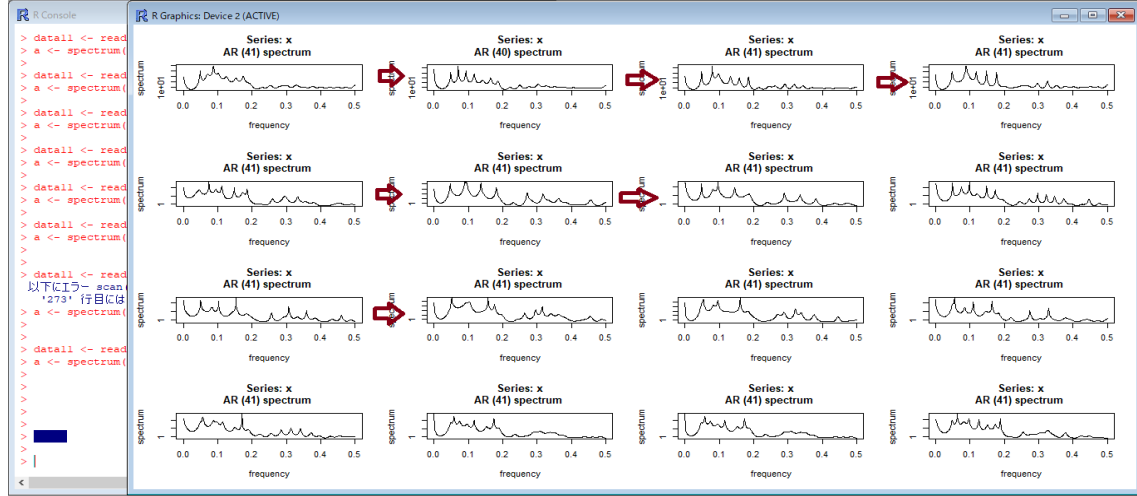
ダイナミック制御の実現： 最大周波数125MHz（洗浄液の音圧データ解析）

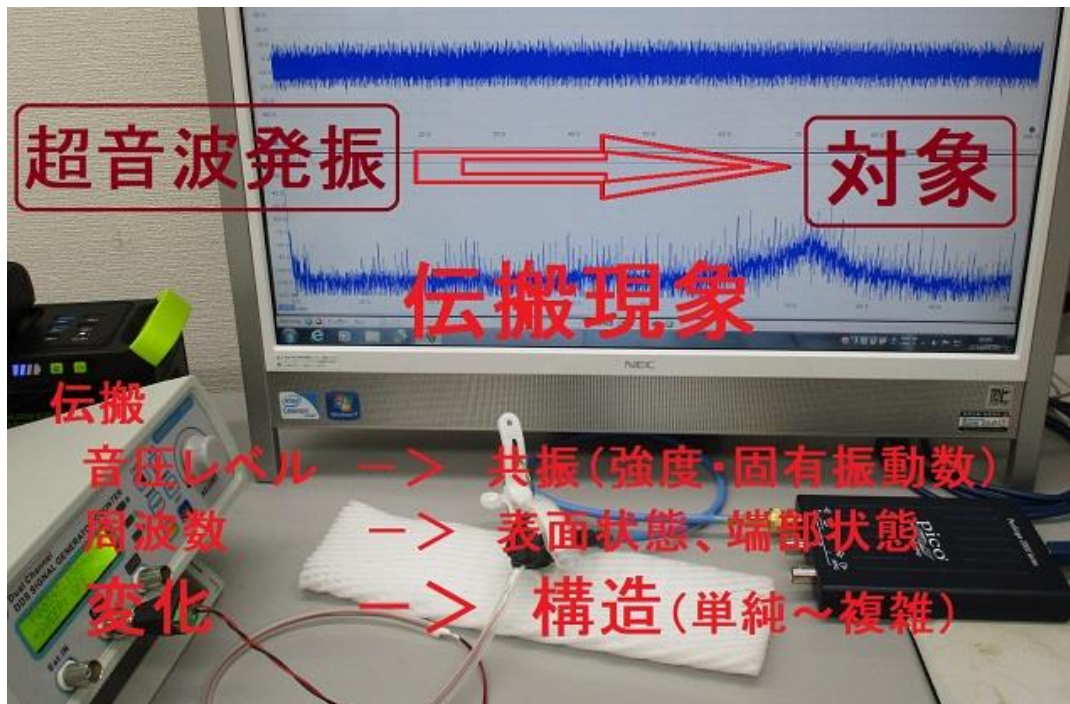


ダイナミック制御の実現： 最大周波数125MHz（洗浄液の音圧データ解析）

RGui (32-bit) ファイル 履歴 サイズ変更 ウィンドウ

パワースペクトルの変化 矢印は200μ秒





参考

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>

超音波プローブによる表面改質技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1962>

超音波による表面改質技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=9285>

超音波による金属・樹脂の表面改質技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1004>

超音波の「音響流」制御による「表面改質技術」

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2047>

超音波とマイクロバブルによる表面改質(応力緩和)技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=5413>

メガヘルツ超音波による表面改質処理

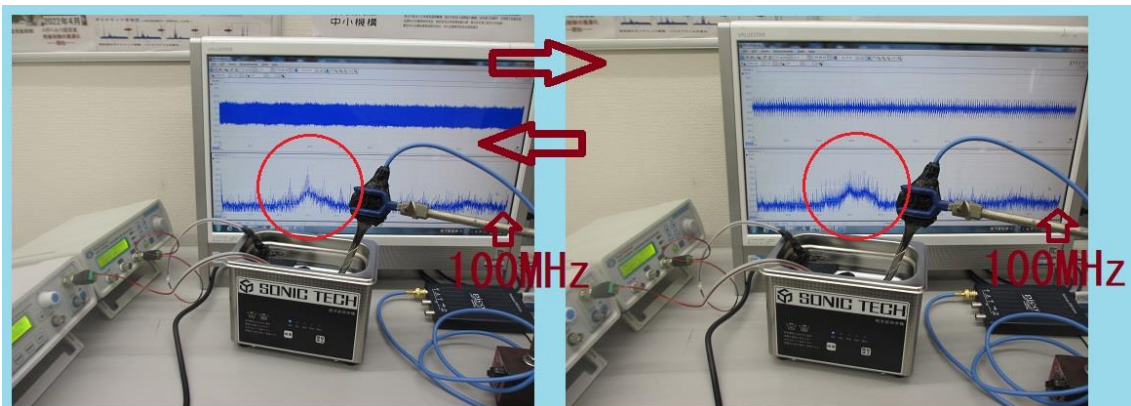
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2433>

超音波による「金属部品のエッジ処理」技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2894>

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>



スweep発振条件の組み合わせによる超音波制御

オリジナル超音波プローブ

<http://ultrasonic-labo.com/?p=8163>

超音波プローブによる非線形伝搬制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=9798>

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>

メガヘルツの超音波発振制御プローブ

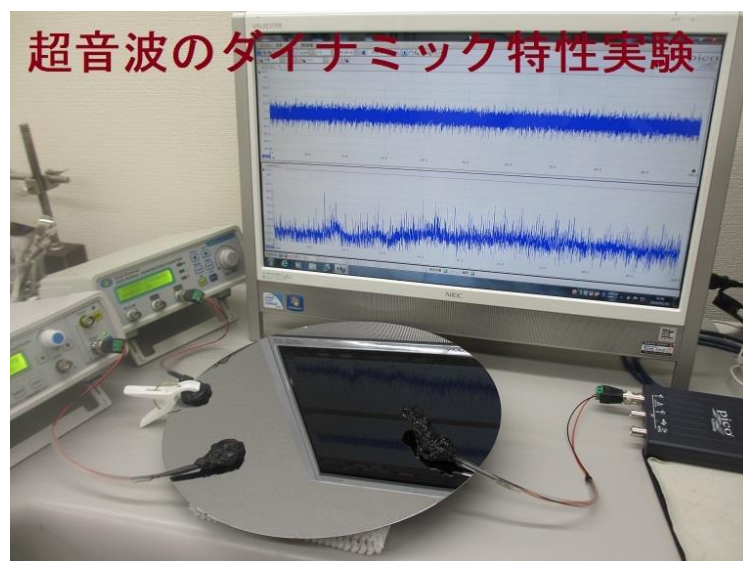
<http://ultrasonic-labo.com/?p=14570>

超音波プローブ

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

超音波プローブ(音圧測定・非線形振動解析)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1263>





超音波プローブによる<メガヘルツの超音波発振制御>技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1811>

超音波の音圧測定・解析システムと超音波発振制御システム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1546>

超音波発振システム（1MHz、20MHz）

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

超音波システム（音圧測定解析、発振制御）

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

超音波の非線形現象を評価する技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=13919>

二種類の超音波プローブを発振制御する技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14350>

2台のファンクションジェネレータの利用技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2295>

