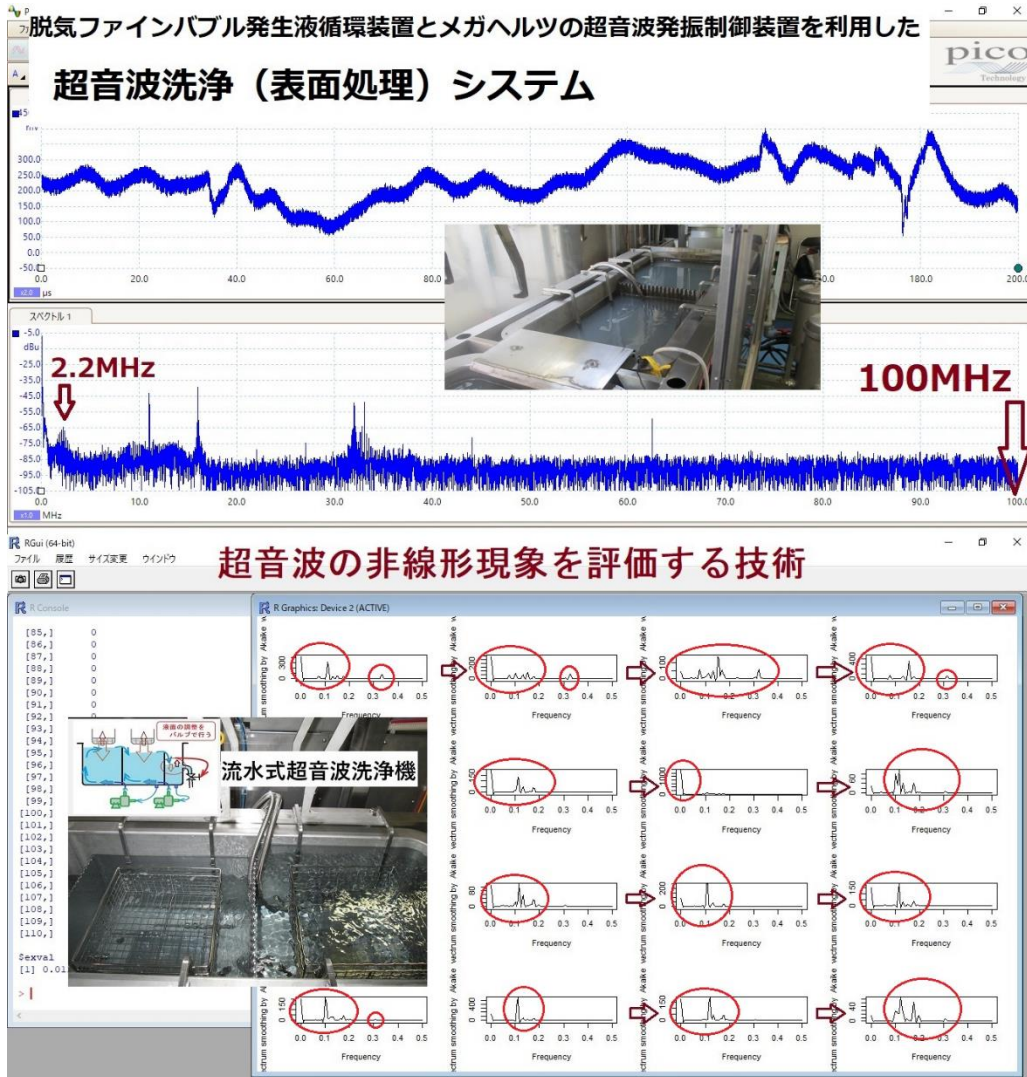


# 表面残留応力の緩和処理技術 1 Ver2

——超音波とファインバブルによる金属表面処理技術——

2023. 12. 7 超音システム研究所 齊木



## 超音波洗浄 (表面改質) システム

<概要>

脱気ファインバブル発生液循環装置 2台 ONOF制御

超音波1 35 kHz 150W (100%出力) ONOF制御

超音波2 28 kHz 300W (30%出力) ONOF制御

メガヘルツの超音波発振

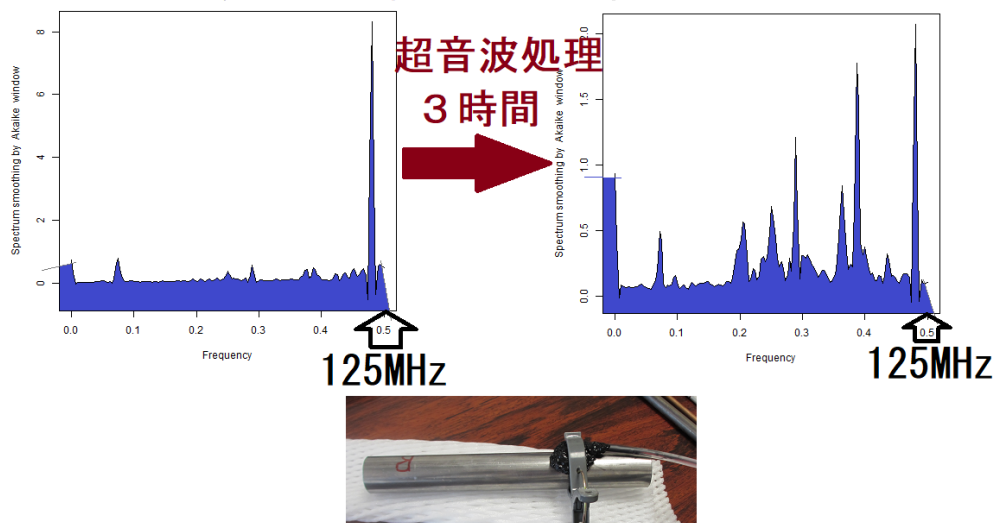
メガヘルツの超音波発振制御プローブ1 パルス発振

メガヘルツの超音波発振制御プローブ2 スイープ発振

効果1 : 脱脂した油分の分解を実現

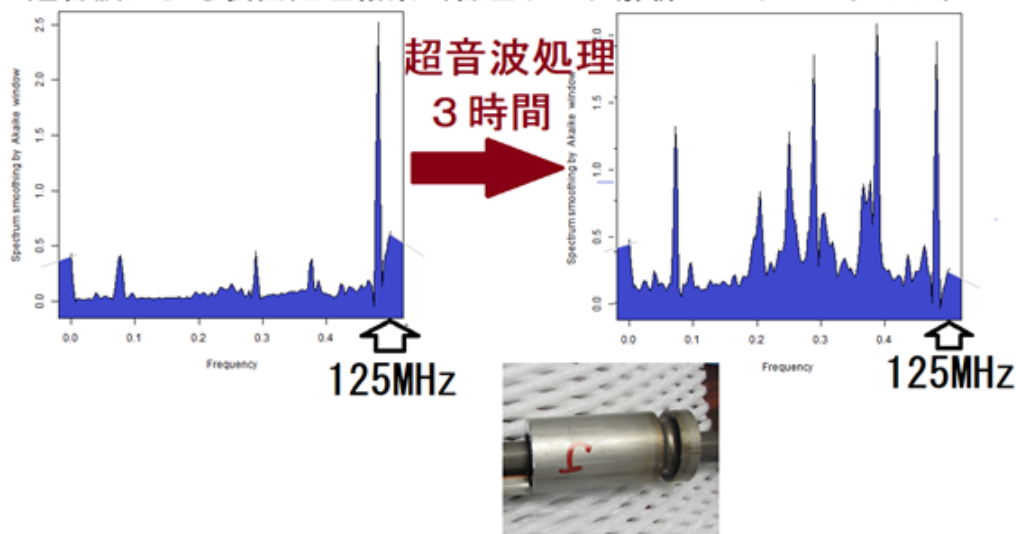
効果2 : 洗浄物の表面残留応力の緩和を実現 (金属疲労強度の向上)

超音波による表面処理結果（音圧データ解析：バースペクトル）



説明：測定用の超音波プローブに振動測定のための微弱な電圧をかけることで発生する、対象物表面の超音波振動を測定解析

超音波による表面処理結果（音圧データ解析：バースペクトル）



説明：測定データのバースペクトル解析結果により、対象物表面の非線形振動現象が幅広い周波数で伝搬するようになる

バースペクトルは、以下のように

周波数  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_1 + f_2$  のスペクトルの積で表すことができる。

$$B(f_1, f_2) = X(f_1)Y(f_2)Z(f_1 + f_2)$$

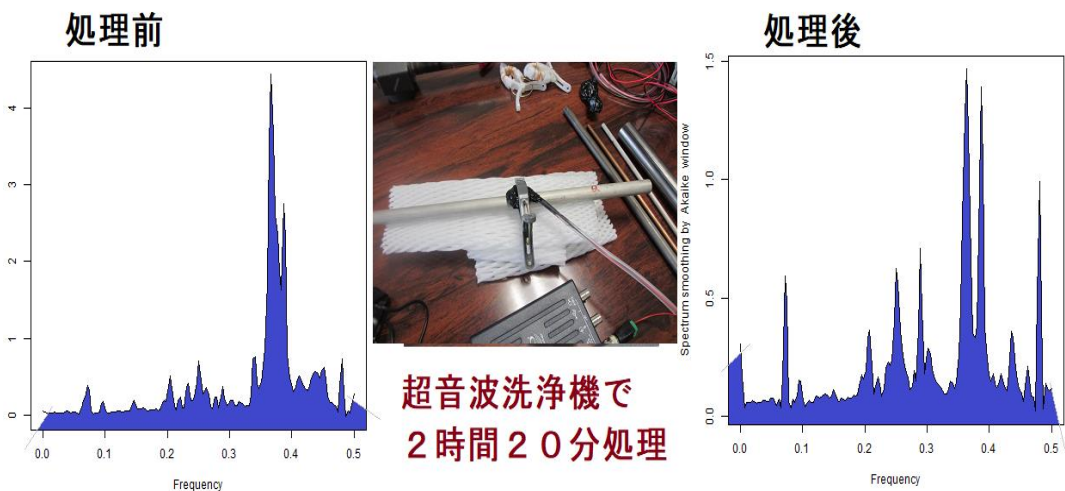
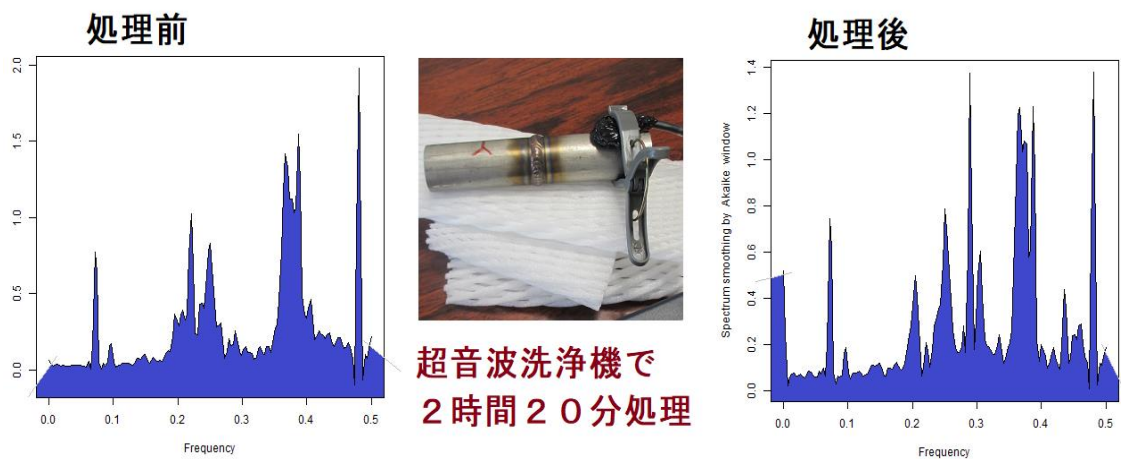
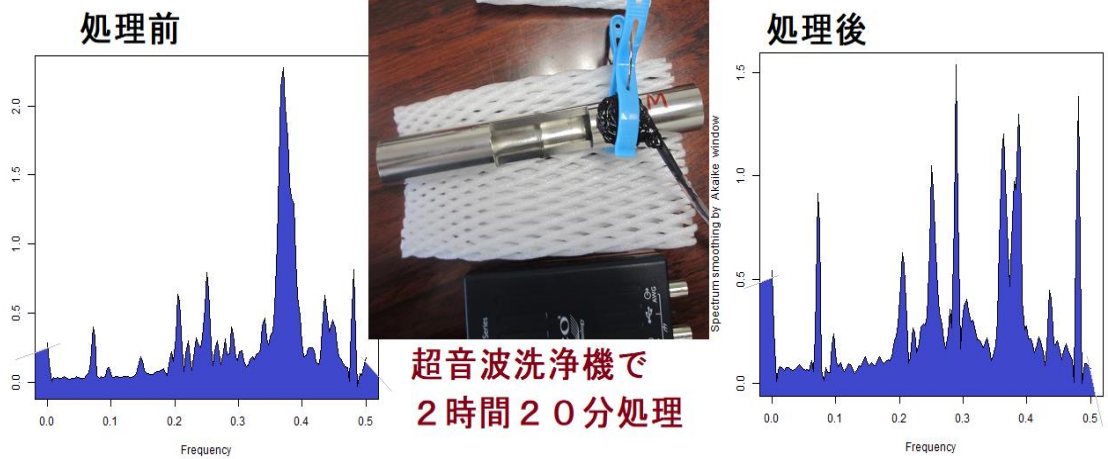
主要周波数が  $f_1$  であるとき、 $f_1 + f_1 = f_2$ 、 $f_1 + f_2 = f_3$  で表される

$f_2$ 、 $f_3$  という周波数成分が存在すればバースペクトルは値をもつ。

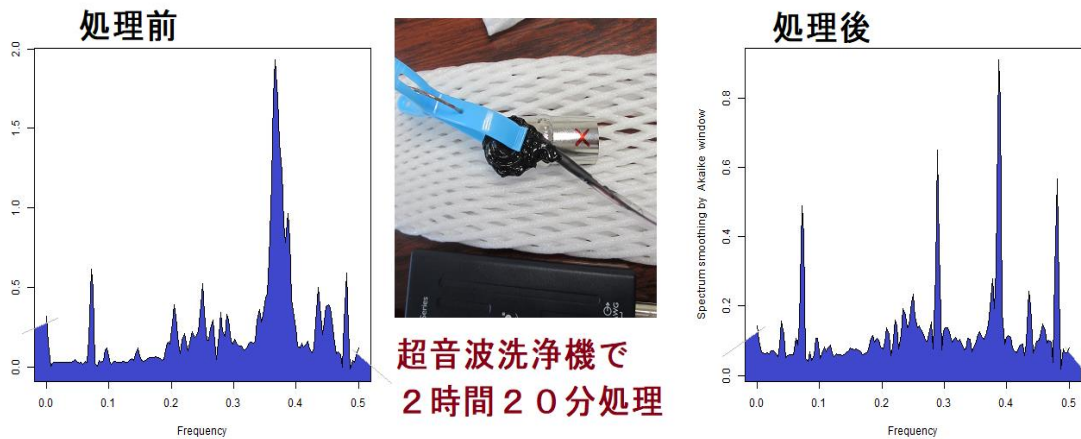
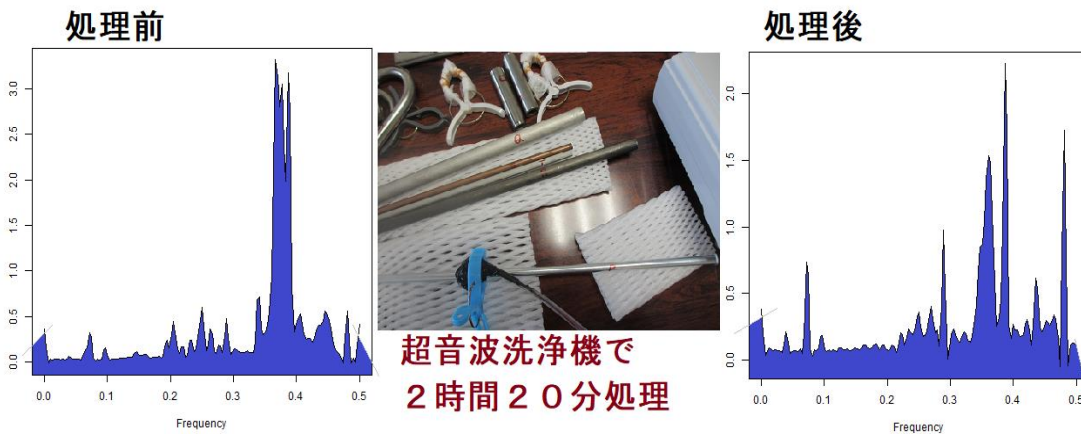
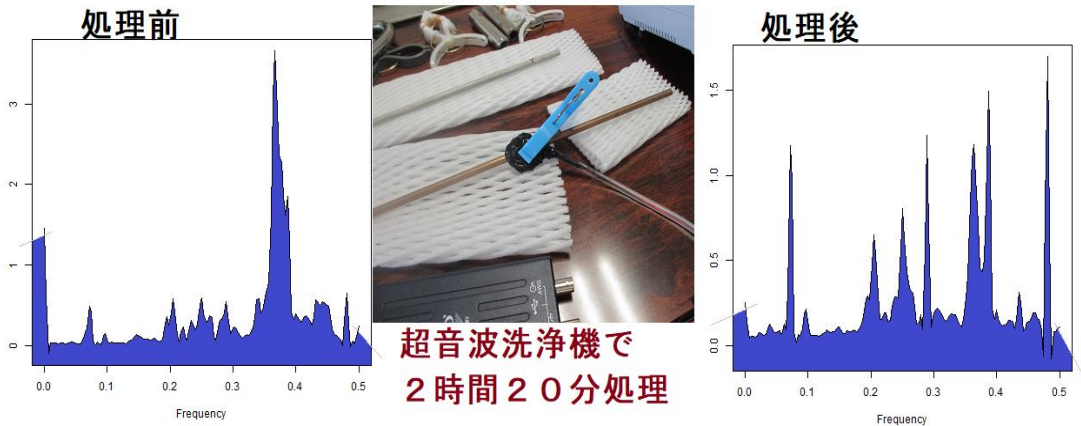
これは主要周波数  $f_1$  の

整数倍の周波数成分を持つことと同等であるので、

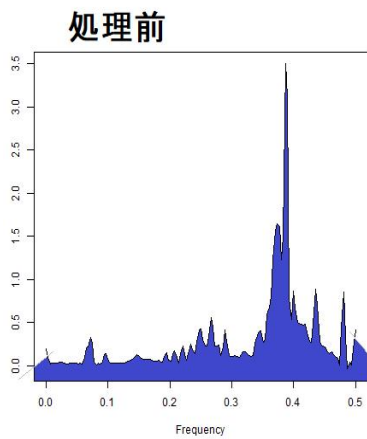
バースペクトルを評価することにより、高調波の存在を評価できる。



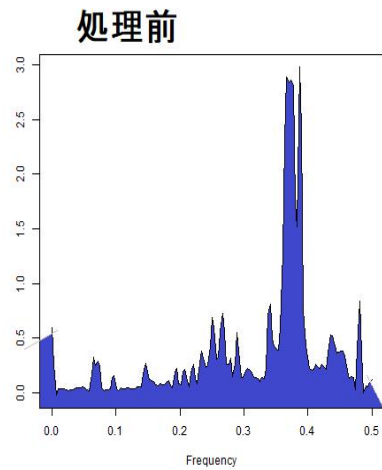
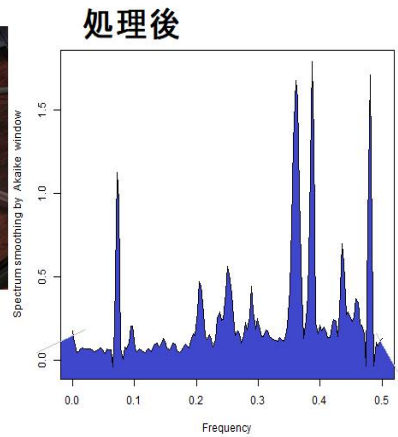
**説明:** 幅広い周波数を伝搬する状態に変化する  
 幅広い周波数の発生は、低周波の共振現象の発生を抑える  
 低周波の共振現象の発生低下による疲労強度の向上が進む



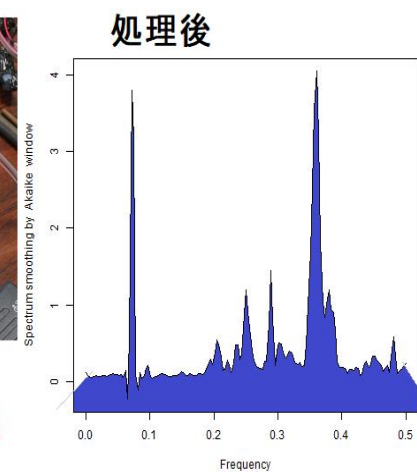
**説明:** 単調な振動現象による、  
 金属部品固有の共振周波数による共振現象が発生する  
 超音波処理により、共振周波数を分散することが出来る  
 共振周波数の分散により、  
 低周波の共振現象発生を押さえることで疲労強度が向上する



超音波洗浄機で  
2時間20分処理

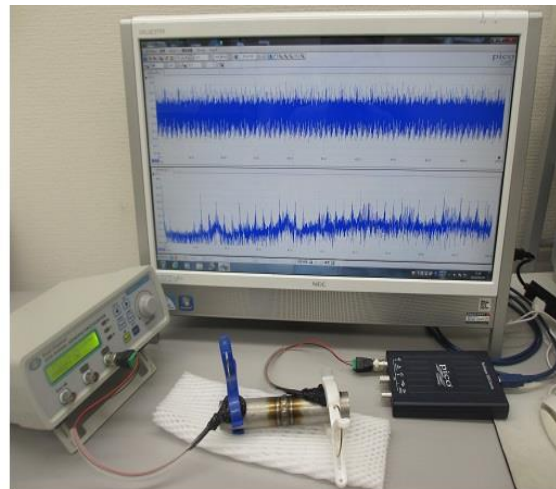
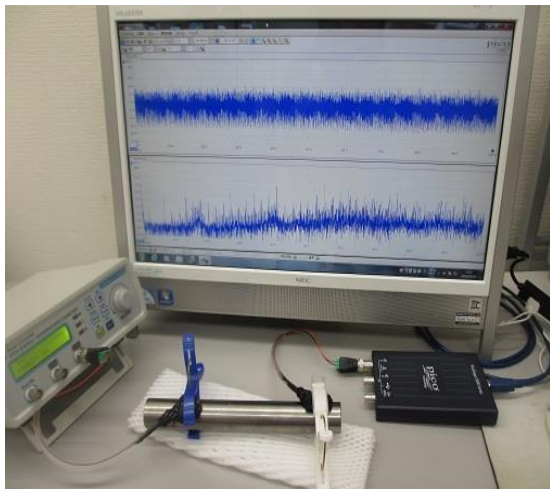


超音波洗浄機で  
2時間20分処理



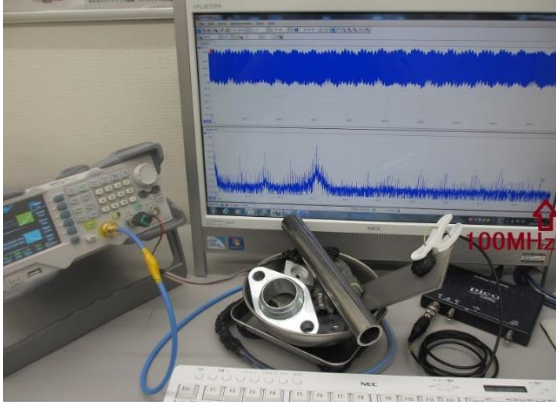
## 応用技術:

部品の特徴に合わせた、評価技術開発が可能



新しい溶接評価技術の開発が可能

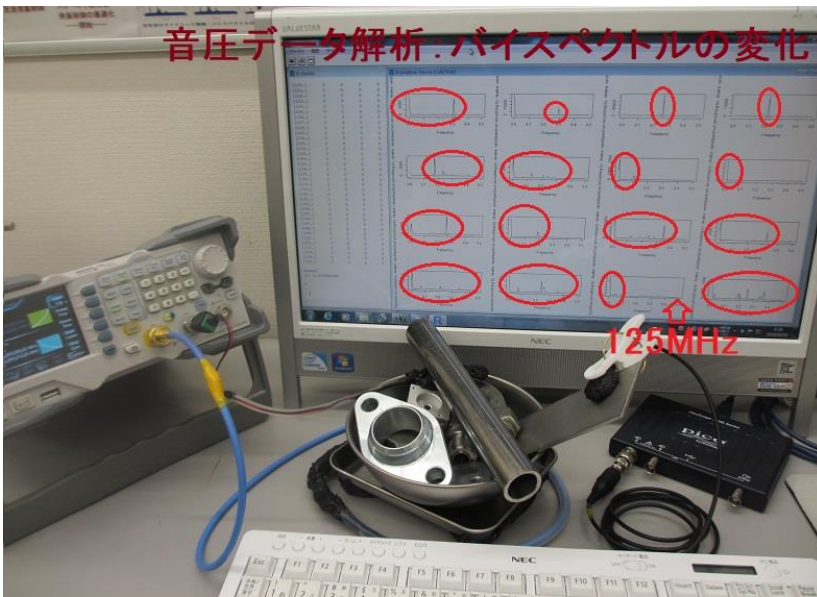




超音波発振制御プローブによる、表面改質技術



超音波発振制御プローブによる、表面改質技術



超音波発振制御プローブによる、表面改質技術

## <<超音波システム技術>>

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>

超音波の非線形現象を評価する技術

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

超音波の非線形振動

<http://ultrasonic-labo.com/?p=13908>

超音波の音圧測定・解析・発振制御システム

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

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>

**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>

以上