

# 超音波振動子の表面残留応力緩和効果 ver2.0

——超音波振動子のファンクションジェネレーター発振——

2024/1/24 超音波システム研究所

超音波システム研究所は、

超音波の伝搬状態に関する、測定・解析・評価技術を応用して、

超音波とファインバブルによる、

超音波振動子の表面残留応力を緩和する技術を公開しています。

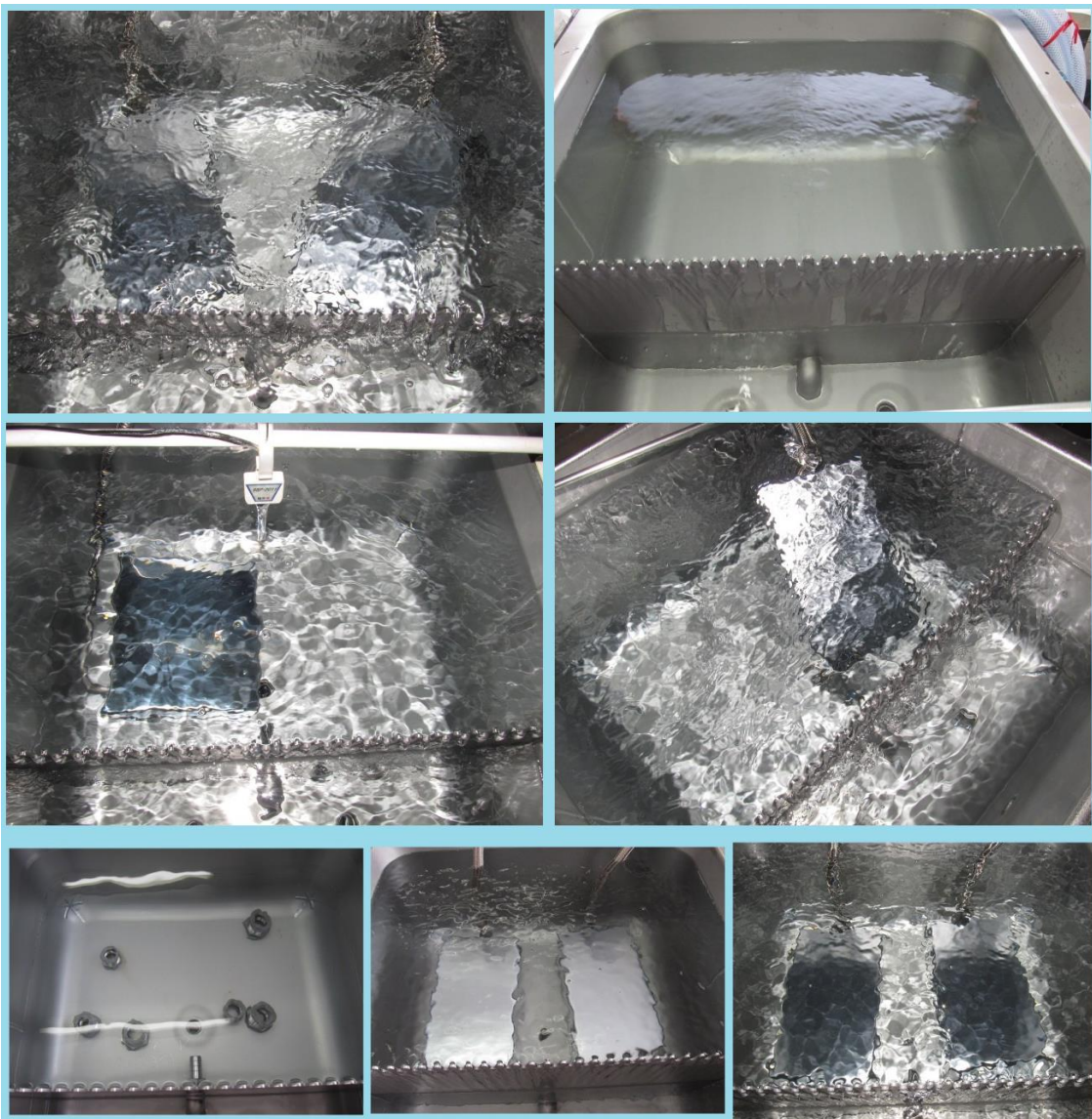
この表面残留応力を緩和する技術により

金属疲労・に対する疲れ強さの改善を行うことが可能になりました。

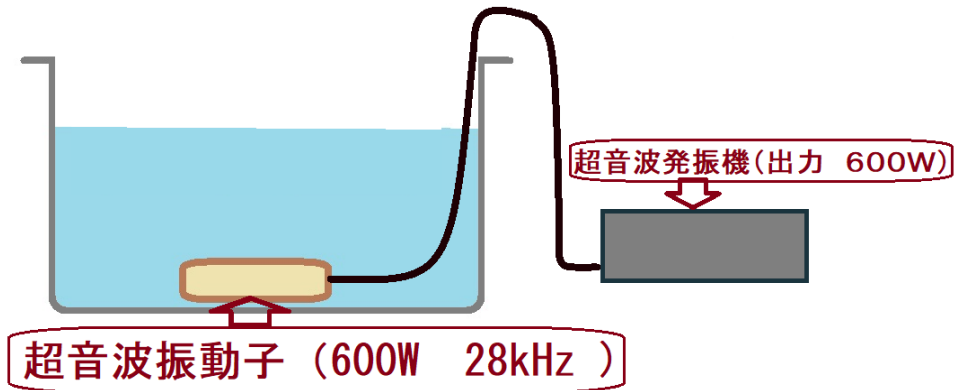
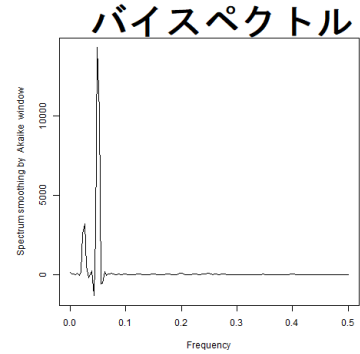
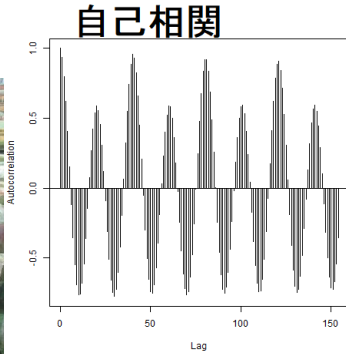
その結果、超音波水槽をはじめ、様々な部品の効果が実証されています。

この資料では、超音波振動子の効果事例を紹介します

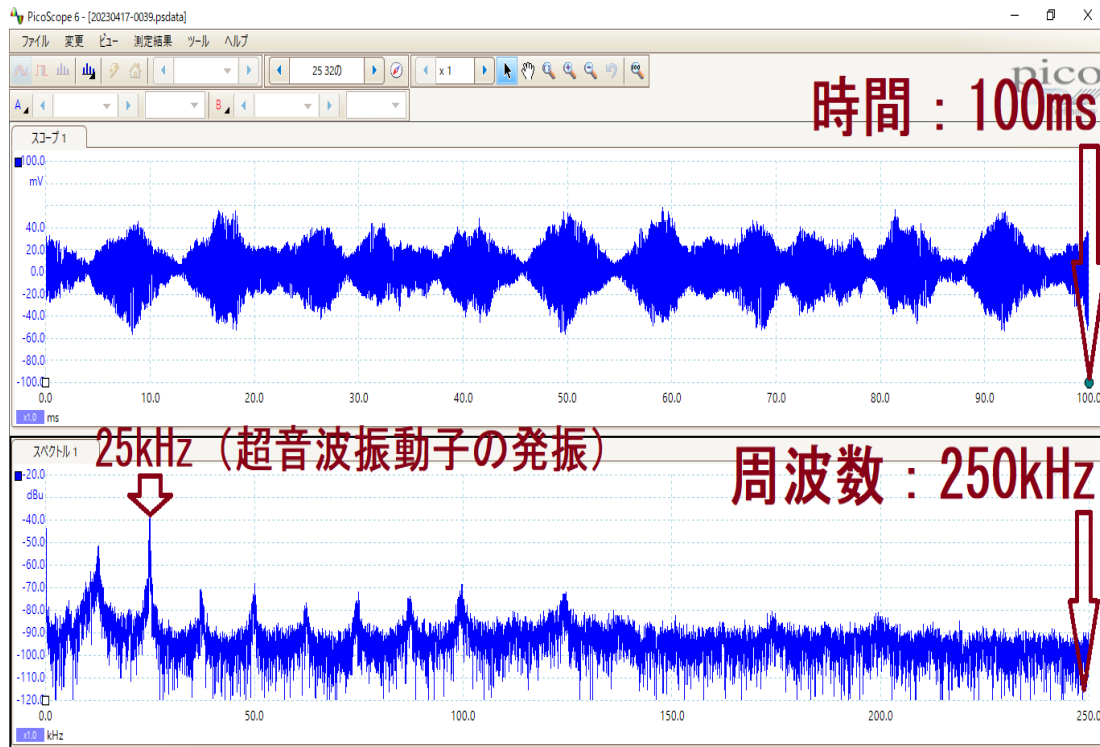
(表面改質処理については、対象物・改質環境・各種条件……に合わせた  
コンサルティング対応しています。興味のある方は、メールでお問い合わせください)



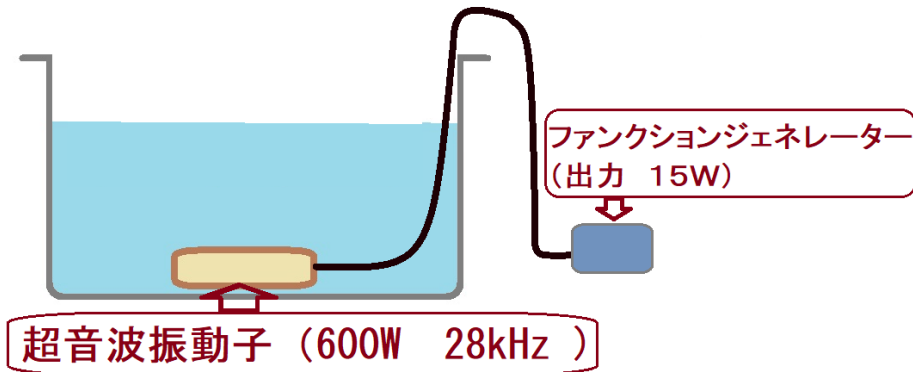
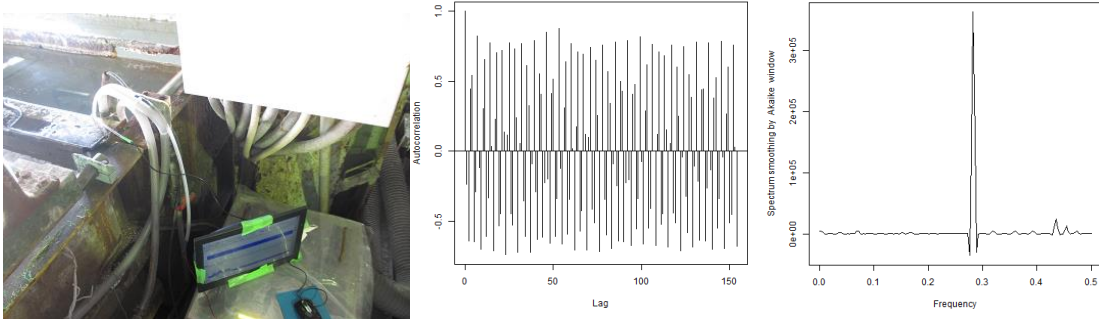
超音波発振機(出力 600W)による、  
 投げ込み振動子(28kHz 600W)の発振  
 注:28kHz 正弦波



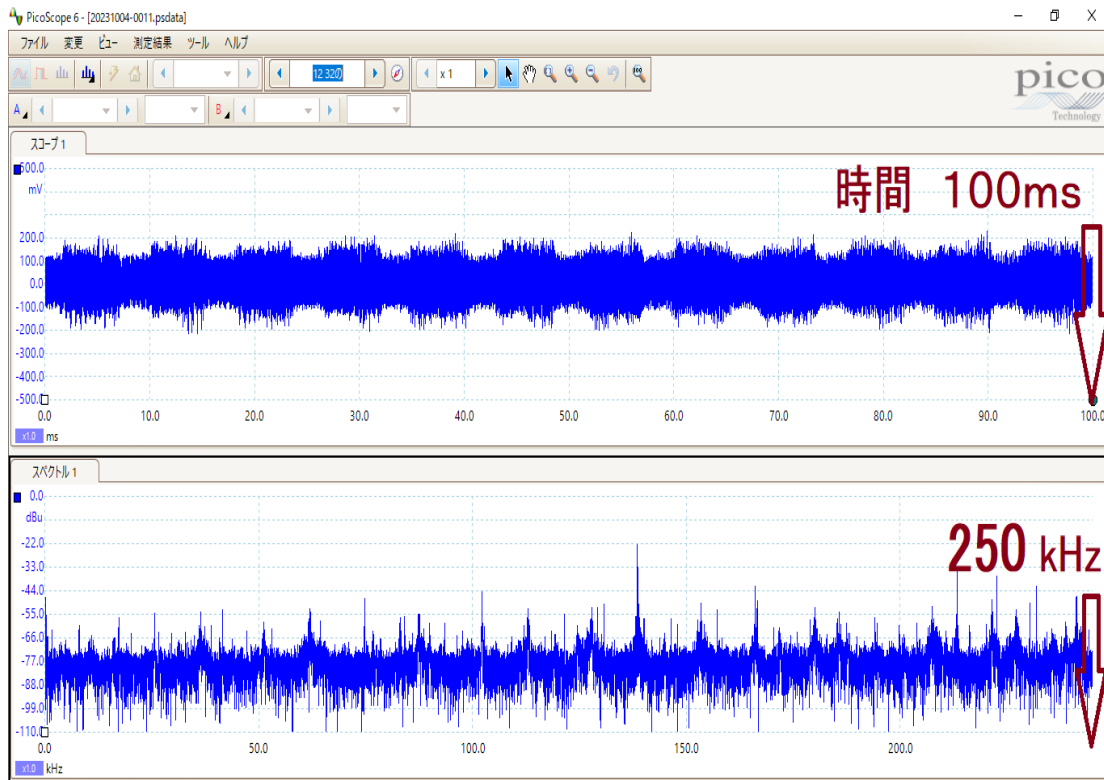
音圧レベル: 100mV



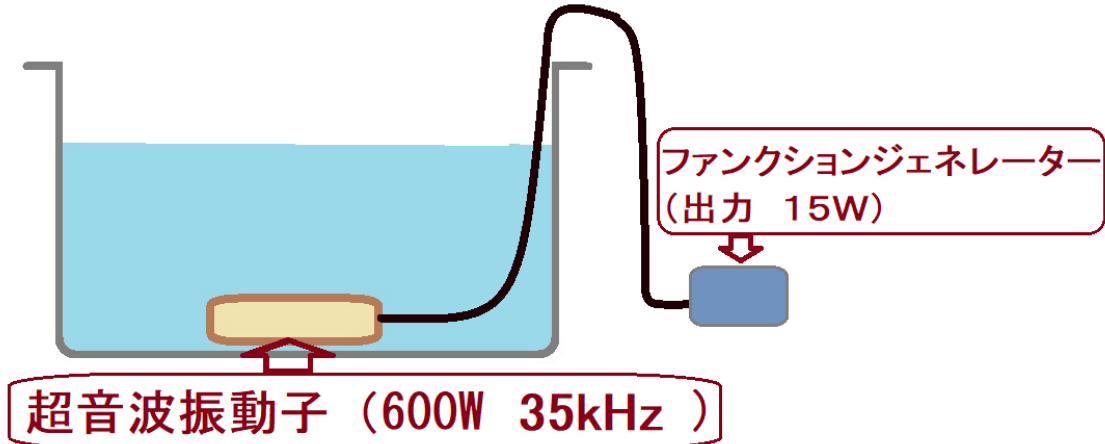
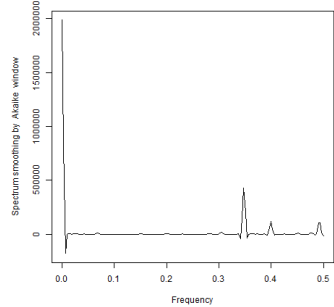
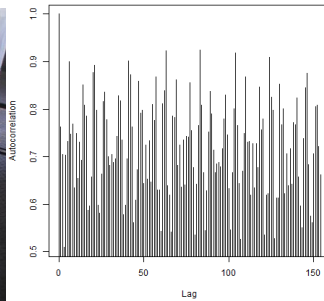
ファンクションジェネレーター(出力 15W)による、  
投げ込み振動子(28kHz 600W)のスイープ発振  
注: 3-20MHzのスイープ発振 矩形波



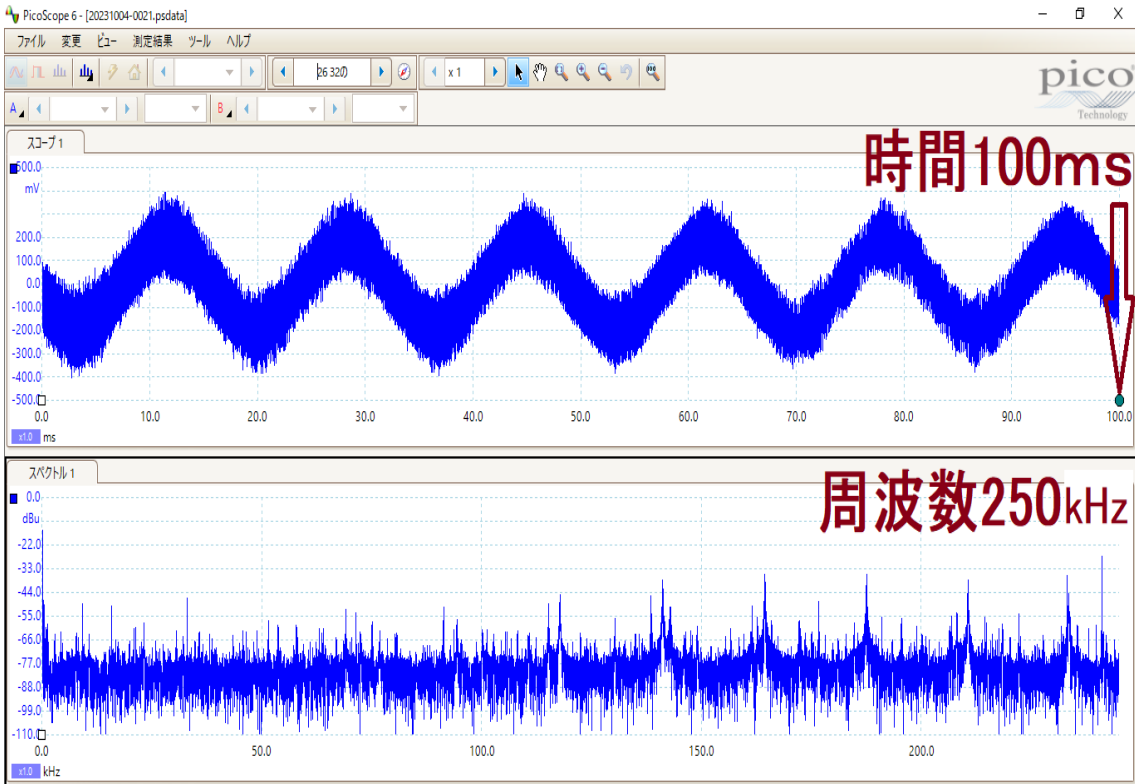
音圧レベル: 400mV



# ファンクションジェネレーター(出力 10W 以下)による 35kHz 600W の投げ込み超音波振動子への発振



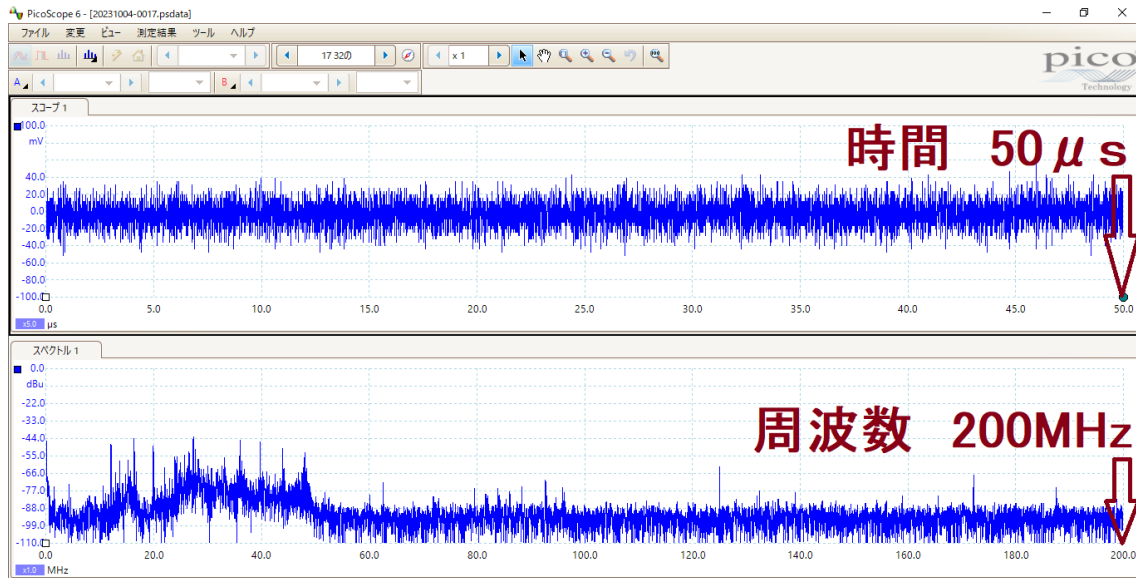
音圧レベル: 800mV



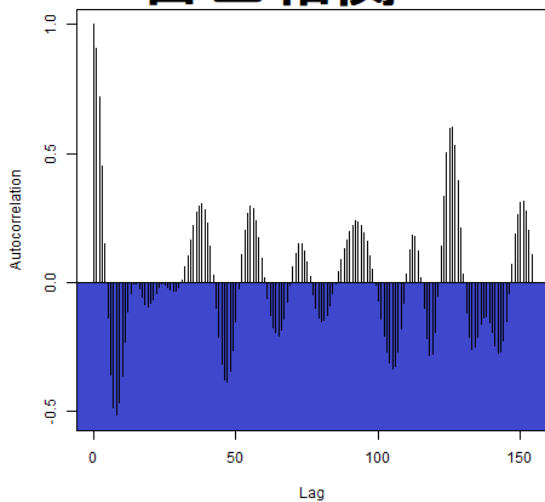
# ファンクションジェネレーター(出力 10W 以下)による 35kHz 600W の投げ込み超音波振動子への発振



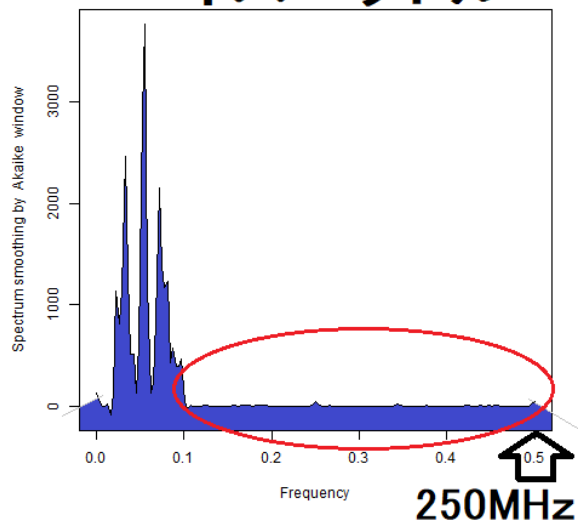
音圧レベル: 100mV



## 自己相関



## バイスペクトル



超音波とマイクロバブルを利用した  
表面処理(応力緩和)技術をコンサルティング対応として  
以下の事項を提供しています

- 1:原理の説明
- 2:具体的な装置の説明(必要であれば設計・製造)
- 3:操作方法・作業ノウハウの説明
- 4:新しい超音波利用技術の説明

実績・事例

- 1:超音波水槽の表面改質
- 2:超音波振動子の表面改質
- 3:金属部品の表面改質 板金部品、ネジやボルト、・・・(自動車、半導体、・・・)
- 4:樹脂部品の表面改質 レンズ、容器、・・・(食品、医薬品、・・・)

超音波振動子の表面改質

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/42acec116b84a6ff20ab904da7600269-1.pdf>

超音波振動子の改良による、超音波制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=9865>

200MHz以上の超音波伝搬現象による表面改質処理

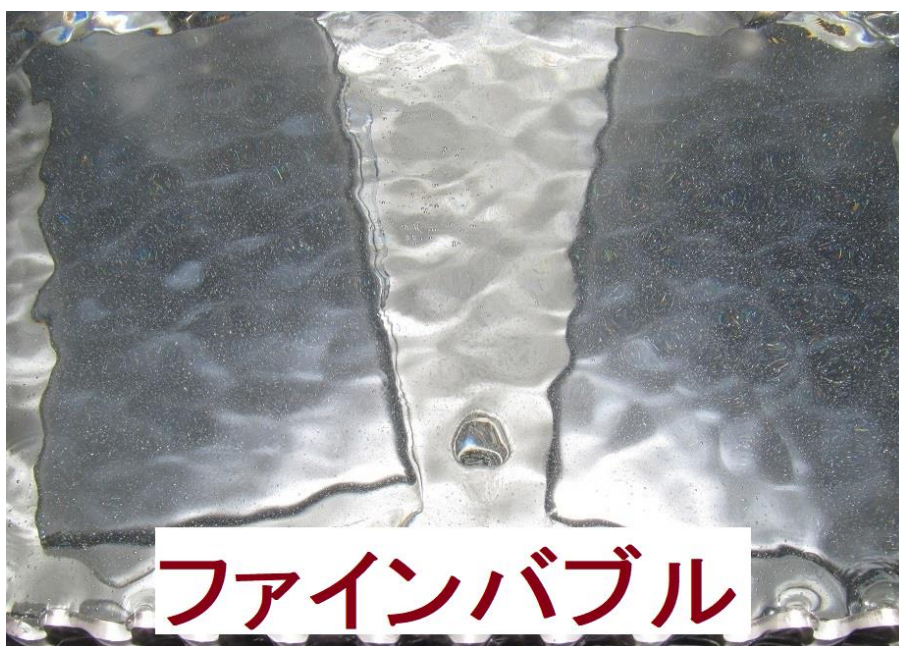
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2433>

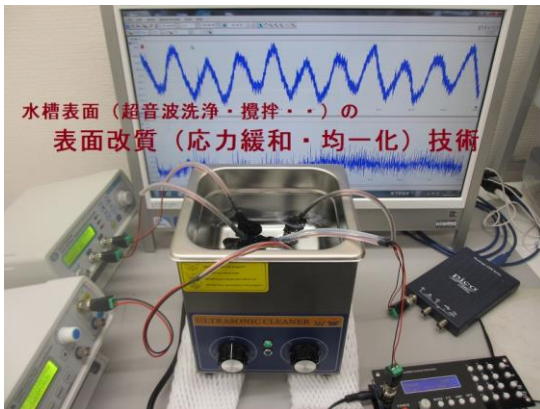
超音波とマイクロバブルによる表面改質(応力緩和)技術

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

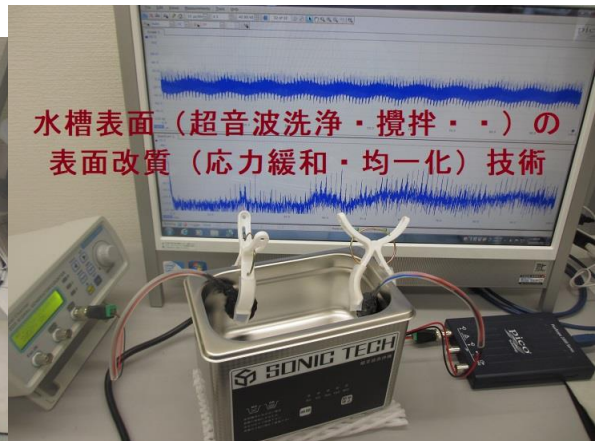
ファインバブルと超音波による、表面処理技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=18109>





水槽表面（超音波洗浄・攪拌・・・）の  
表面改質（応力緩和・均一化）技術



水槽表面（超音波洗浄・攪拌・・・）の  
表面改質（応力緩和・均一化）技術

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>

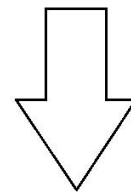
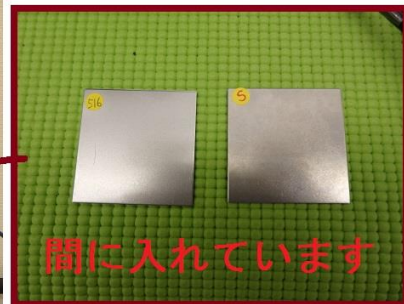
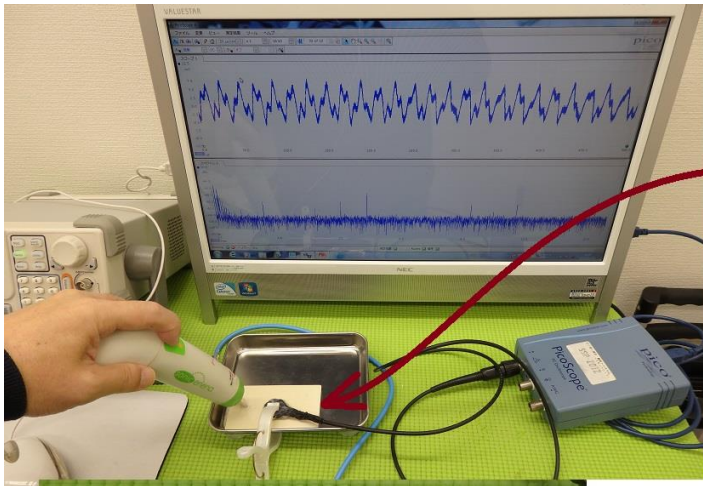
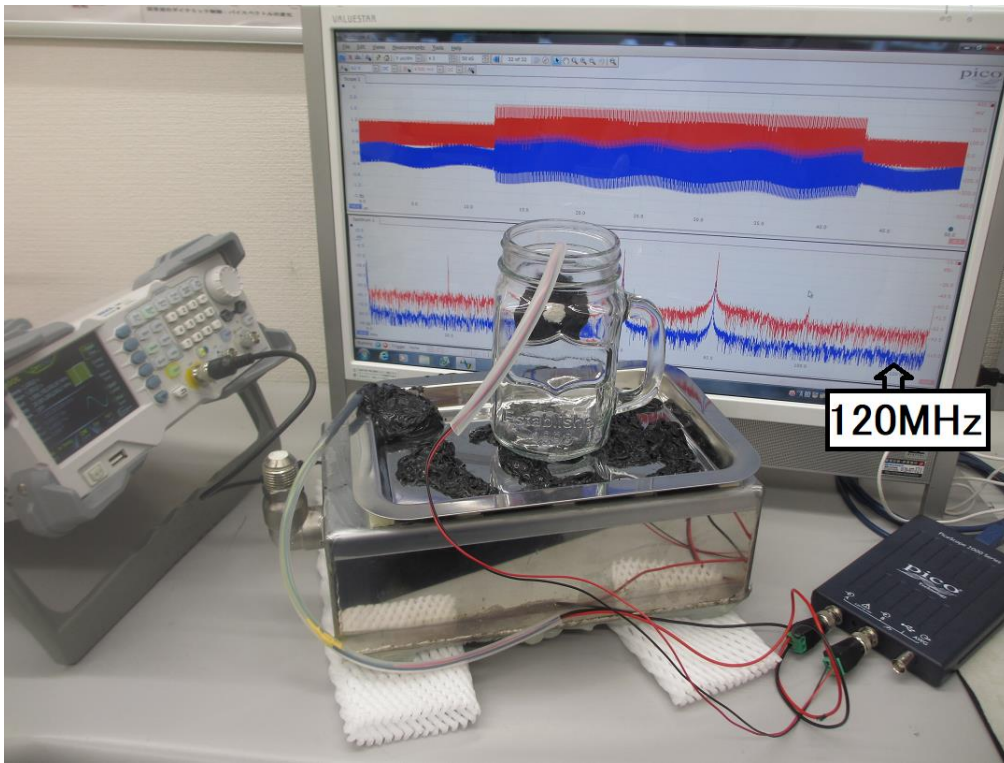
超音波による「金属部品のエッジ処理」技術

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



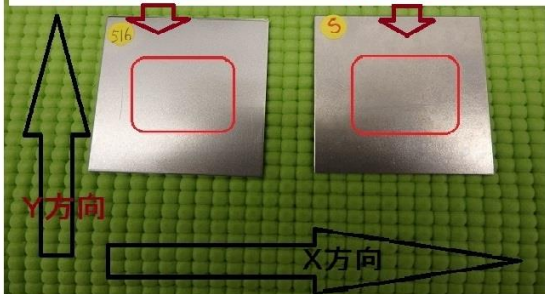
特殊樹脂を利用した  
超音波発振制御システム





超音波を利用した  
表面処理

標準品



部品:

幅W(mm): 50 長さL(mm): 50 板厚t(mm): 1

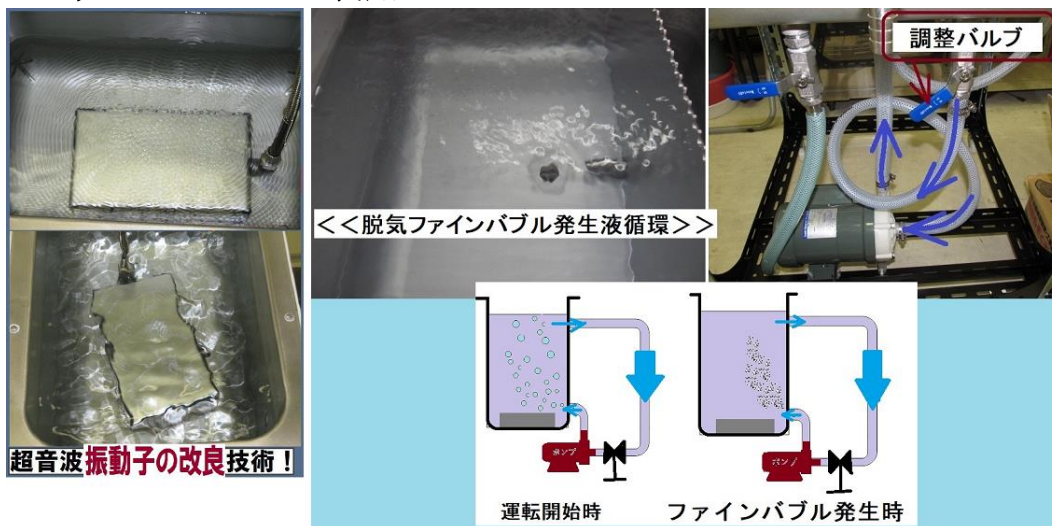
材質: 鉄(SPCC相当)

	応力値[MPa]	標準偏差[±MPa]
超音波処理品	-40	32
標準品	-7	57



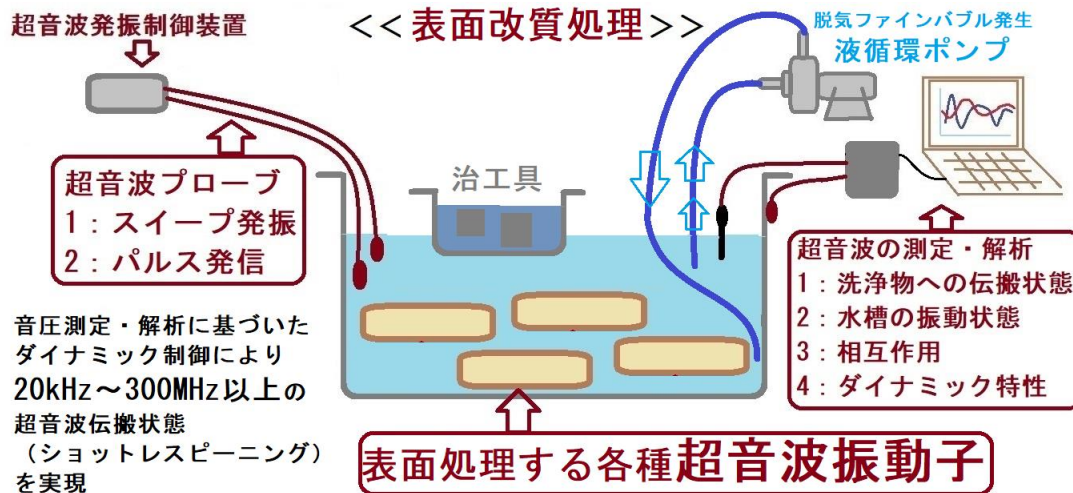
# 超音波振動子の表面改質技術

## 1) ファインバブルの利用



## 2) 超音波の非線形現象制御

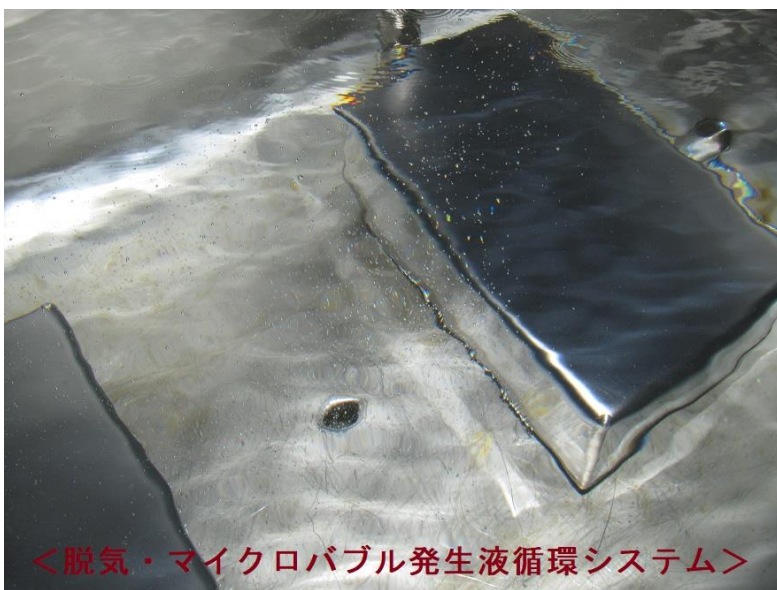
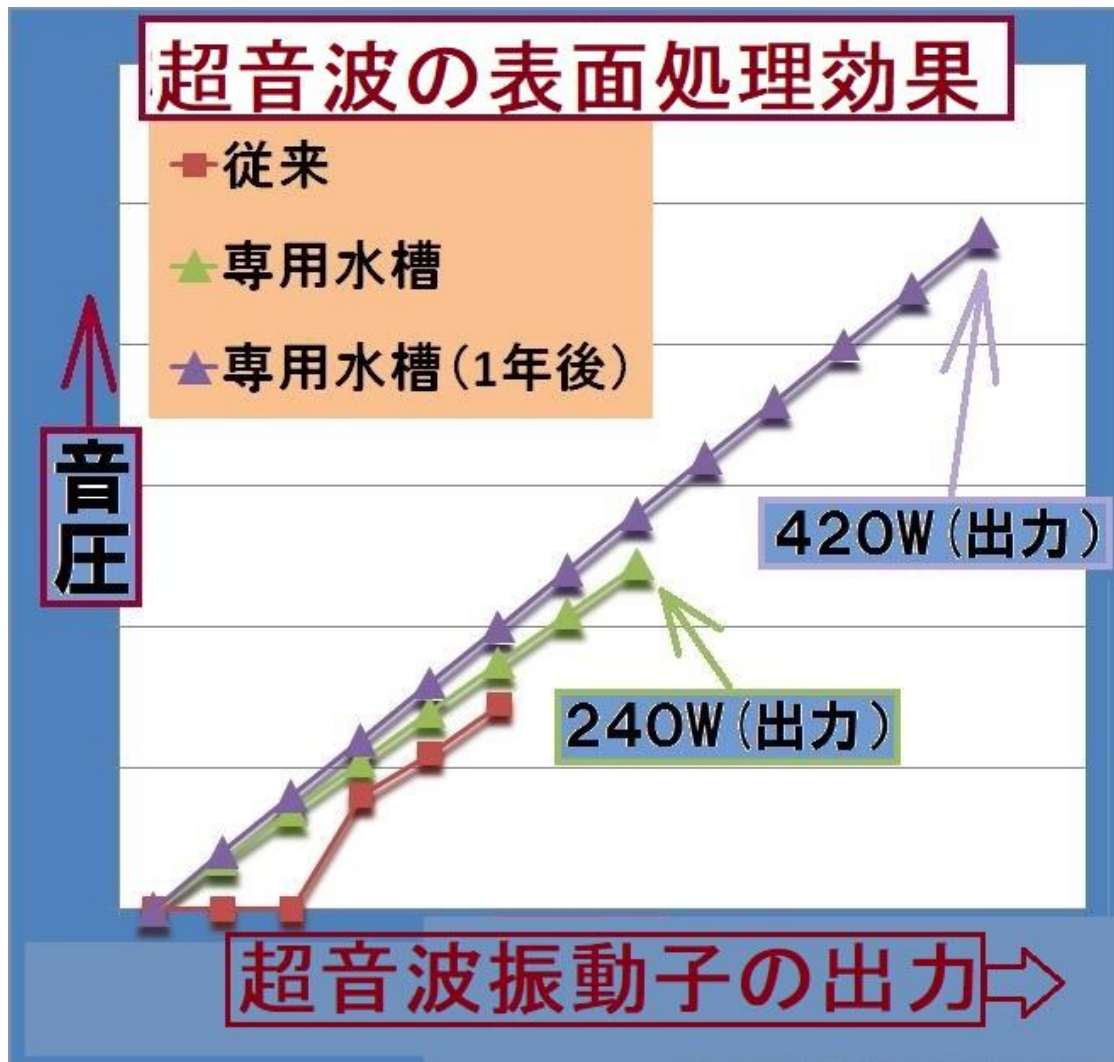
(音響流・メガヘルツ超音波によるショットレスピーニング)



音圧測定・解析に基づいた  
ダイナミック制御により  
20kHz~300MHz以上の  
超音波伝搬状態  
(ショットレスピーニング)  
を実現



結果



以上