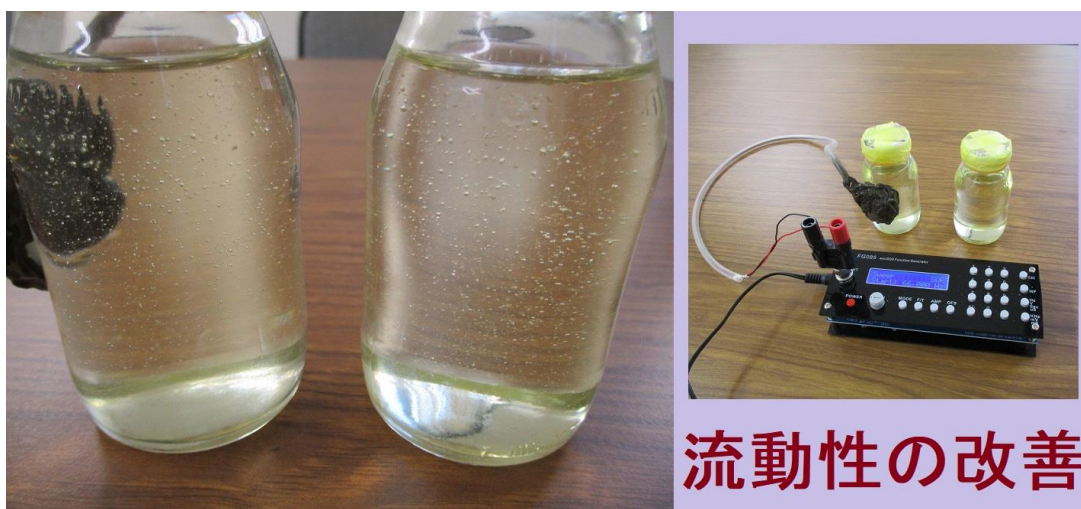


# メガヘルツ超音波による液体の改善技術

2023.07.30 超音波システム研究所 齊木

## —原理—

低周波(50kHz以下)の超音波、あるいは循環ポンプ…による、  
キャビテーション、あるいは低周波の振動は、液体の**乳化を促進する**  
高周波(50MHz以上)の非線形現象(音響流)による高調波は、  
工作油、洗浄液、食品、溶剤、…の**乳化分離促進**  
中間周波数は、様々な相互作用による、  
各種液体の化学反応の制御、**流動性の改善**…が実現します



60kHz~900kHzのスweep発振による、  
——簡易流動性改善実験システム——

メガヘルツの超音波攪拌（乳化、分散、粉碎）



メガヘルツ超音波による、キャビテーションの変化（観察）



# メガヘルツの超音波発振制御による 超音波攪拌技術



## ファインバブル、キャビテーション、音響流 超音波攪拌(乳化・分散・粉碎)技術



ポイント (単調な振動現象を発生しないための)  
音圧測定解析に基づいた、超音波の発振制御技術



### アイデア（流動性評価）

ガラス瓶をシェイクして、  
気泡の上昇速度・・・で評価する

発見・発明（特許化可能：液体の流動性評価技術）

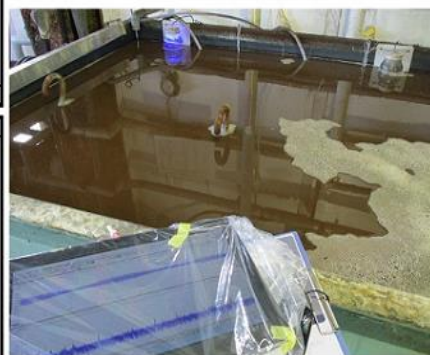
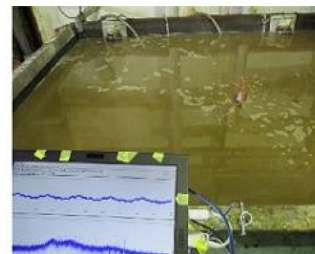
流動性の高い、低粘度流体を評価するために

溶存気体濃度、ガラス瓶上部の空気を、シェイク操作により、小さな気泡（マイクロバブル・ファインバブル）を発生させ、気泡の動きを観察しながら、流動性を確認する

## 洗浄液の評価テスト

【試験結果】

洗浄脱脂条件	(1) 新液	(2) 現場液
TP外観		
錆率	70% 50%	80% 80%
洗浄脱脂条件	(3) 新液	(4) 現場液
TP外観		
錆率	90% 75%	95% 95%

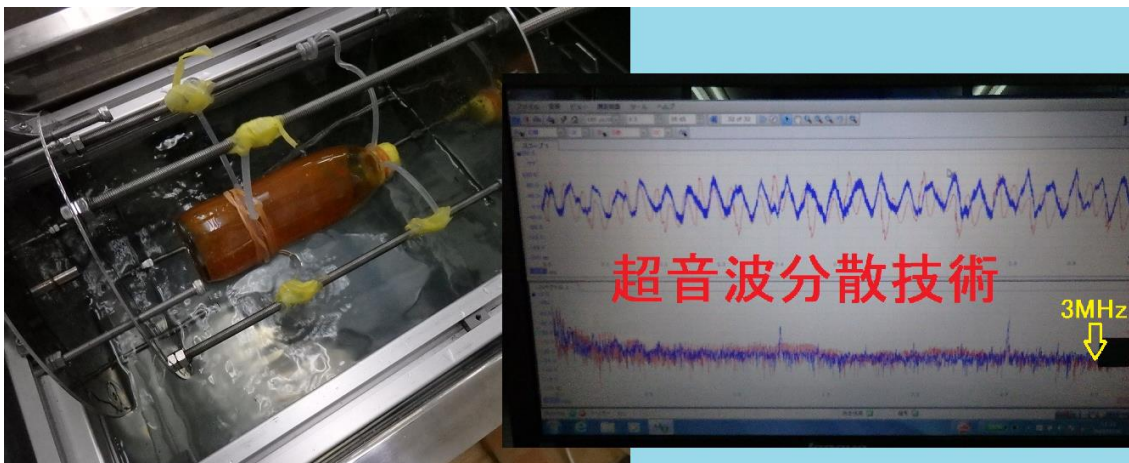
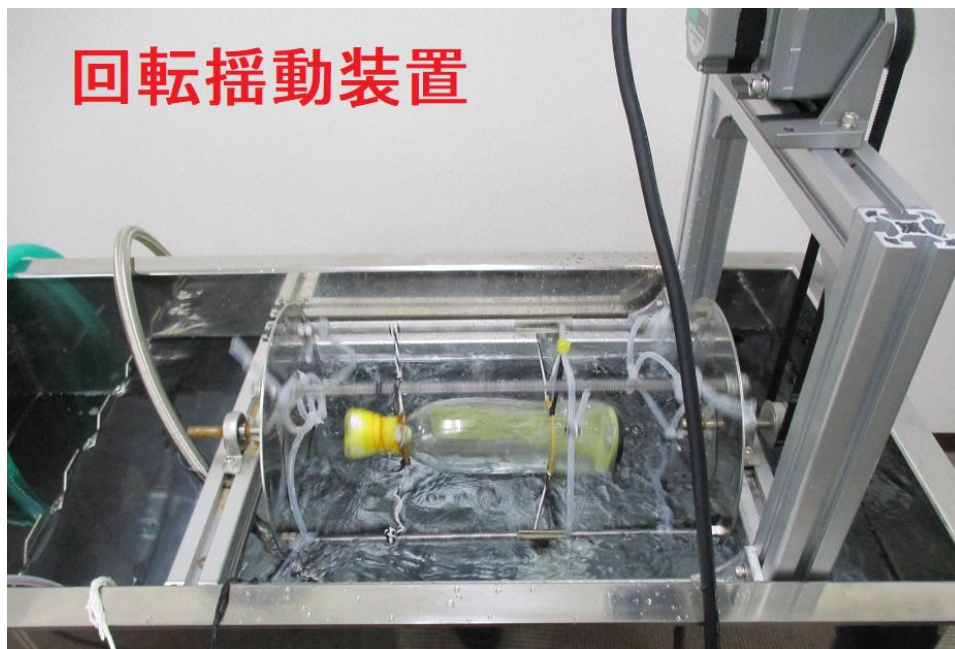
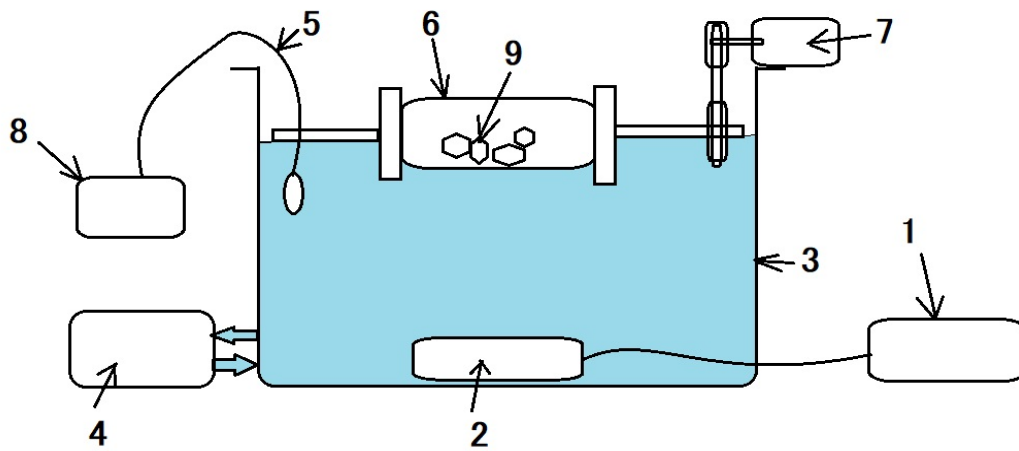


### 現場液：4ヶ月使用経過状態

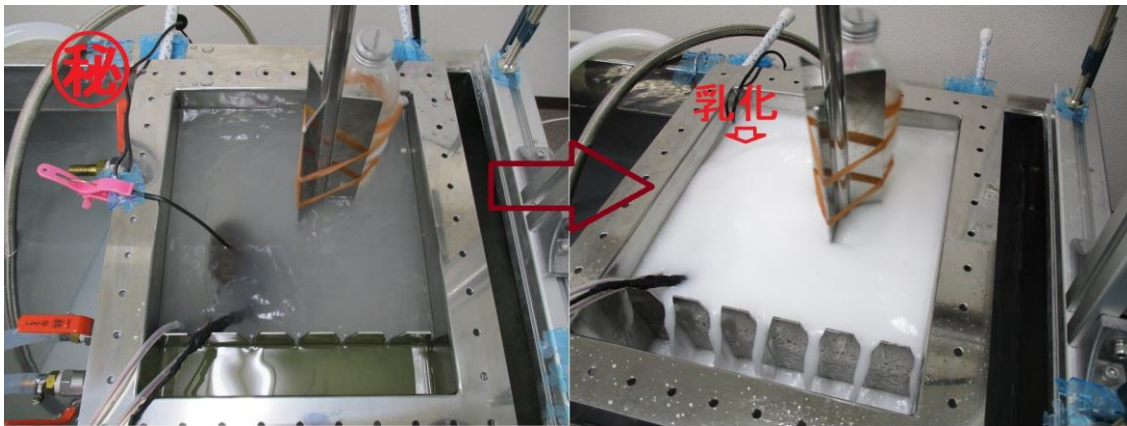
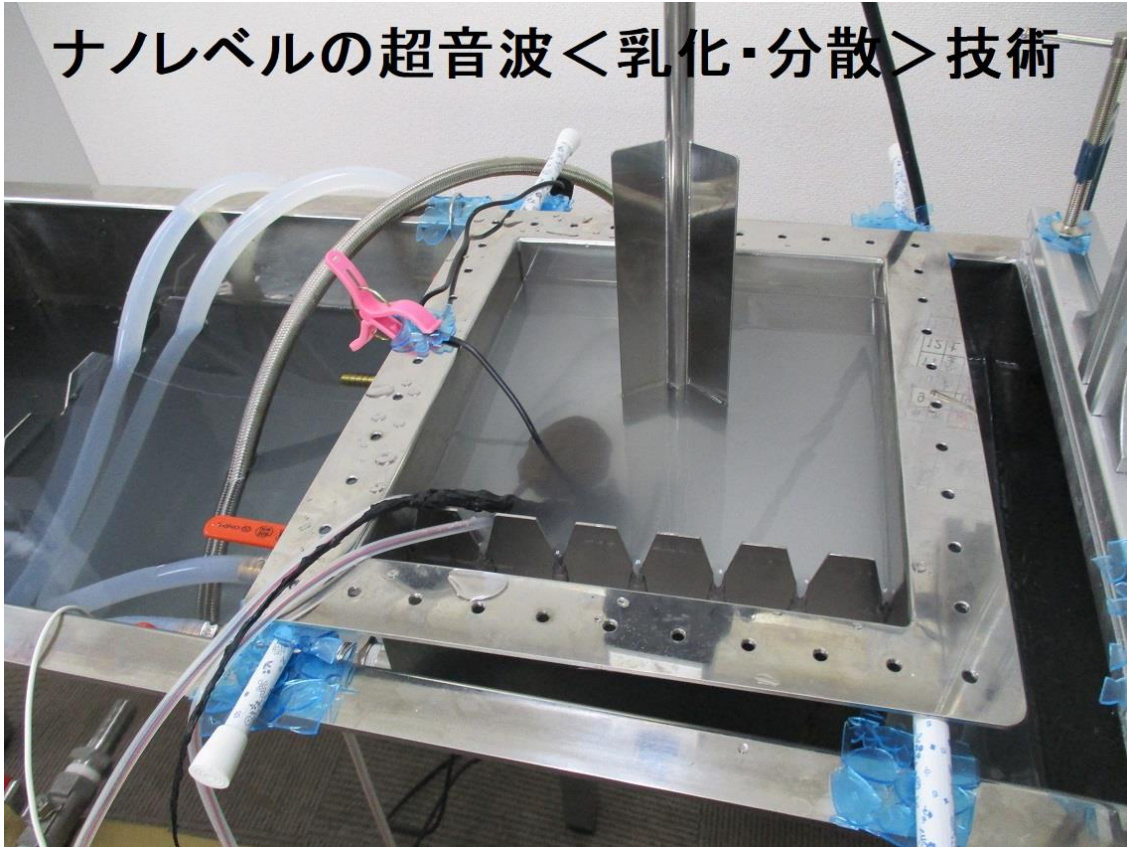
<< 超音波とファインバブルによる、洗浄液の改善事例 >>



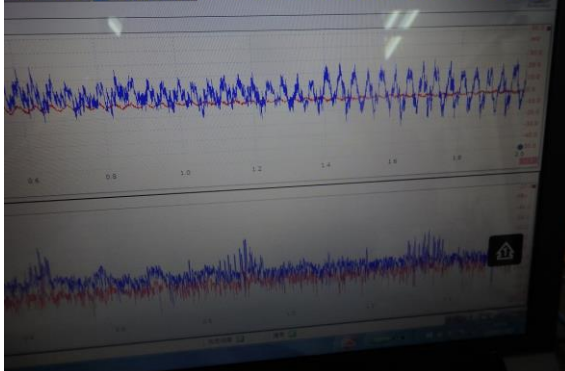
# 流水式(非線形制御による)超音波洗浄・攪拌システム



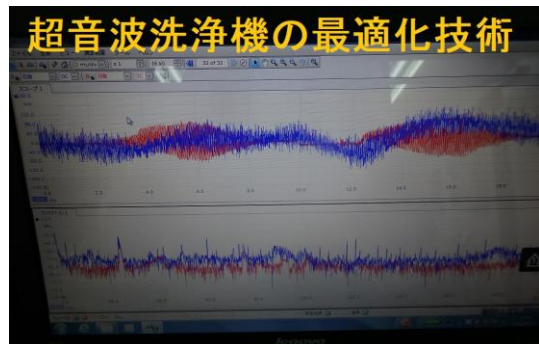
# ナノレベルの超音波＜乳化・分散＞技術



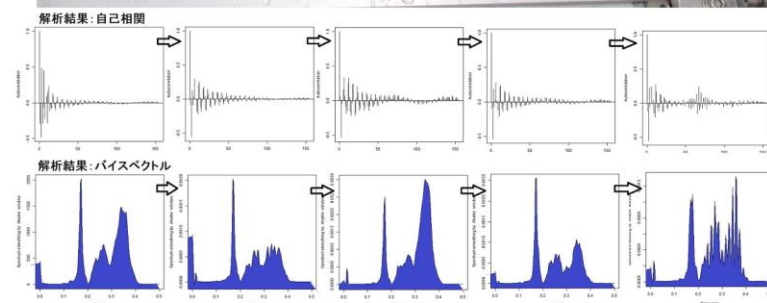
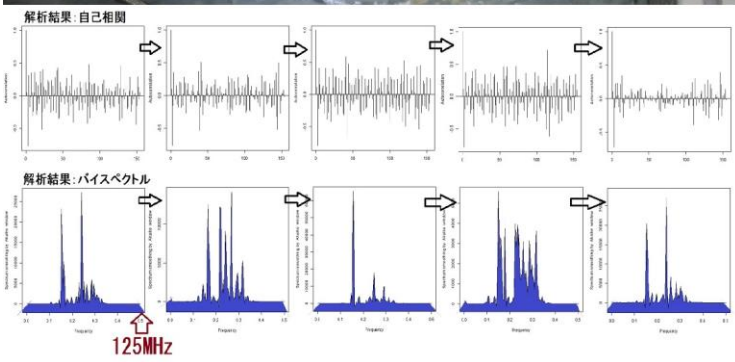
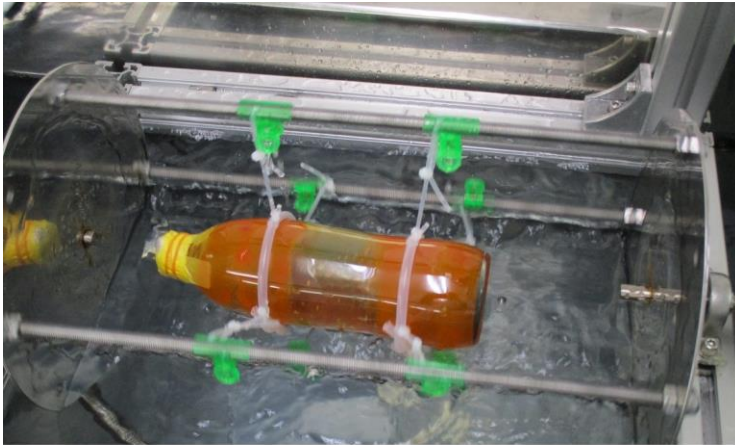
## 超音波洗浄機の最適化技術



## 超音波洗浄機の最適化技術

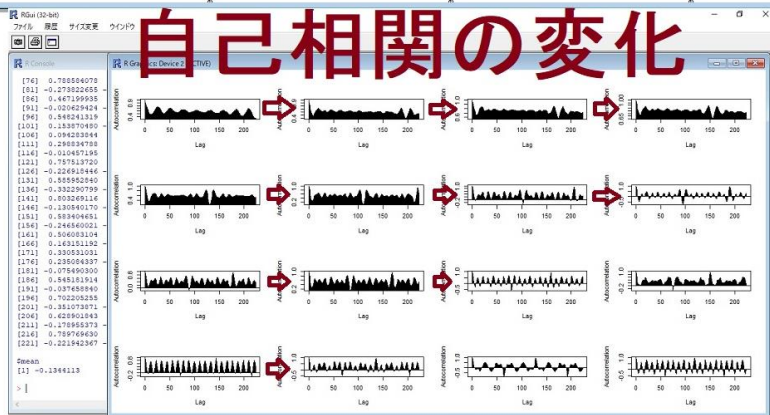
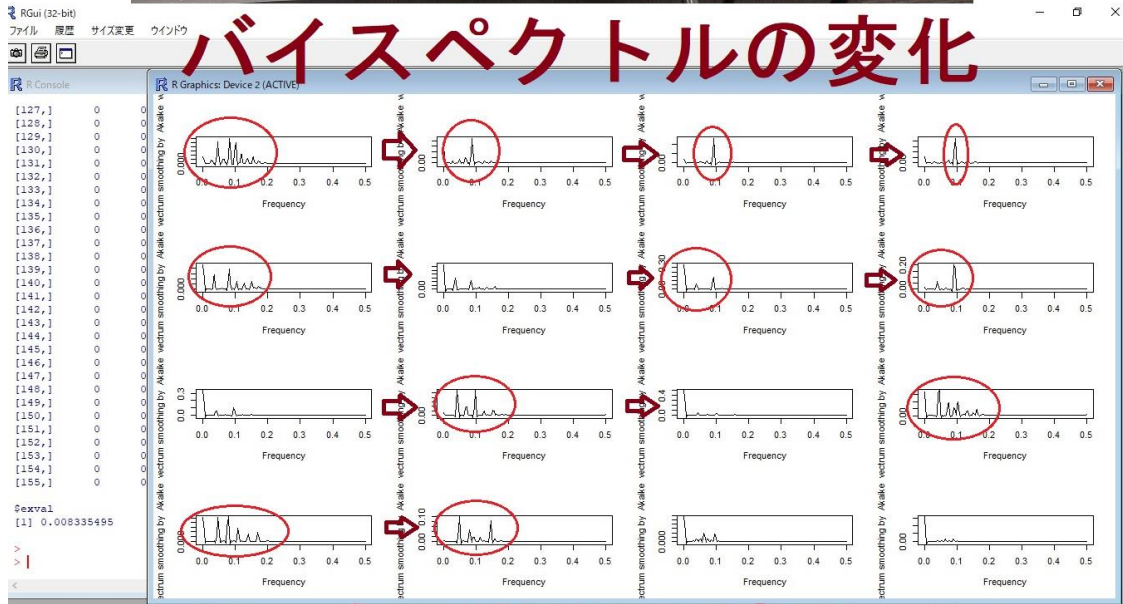
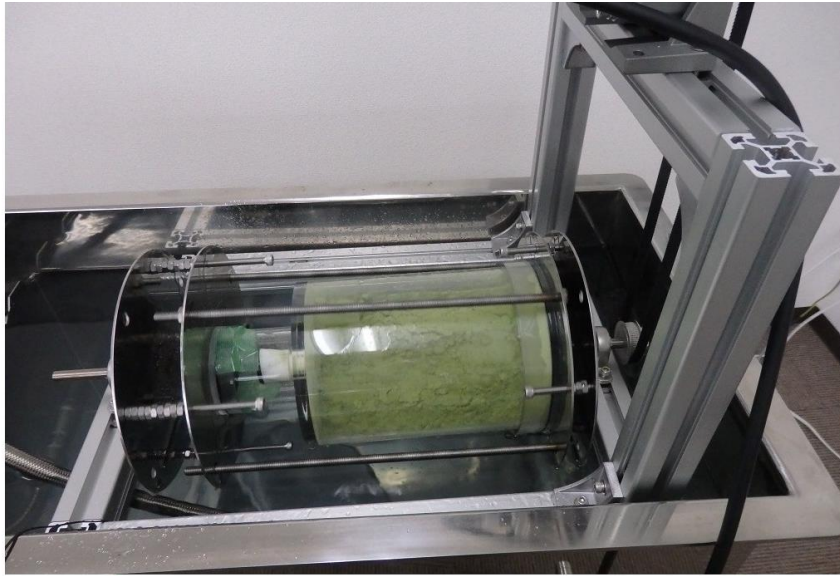






ポイント

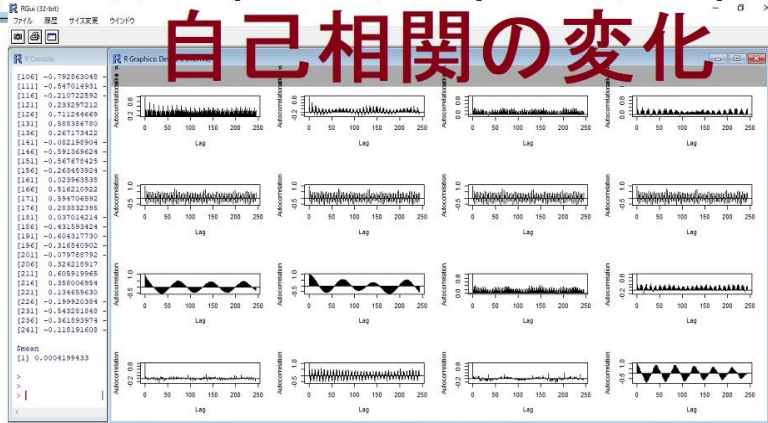
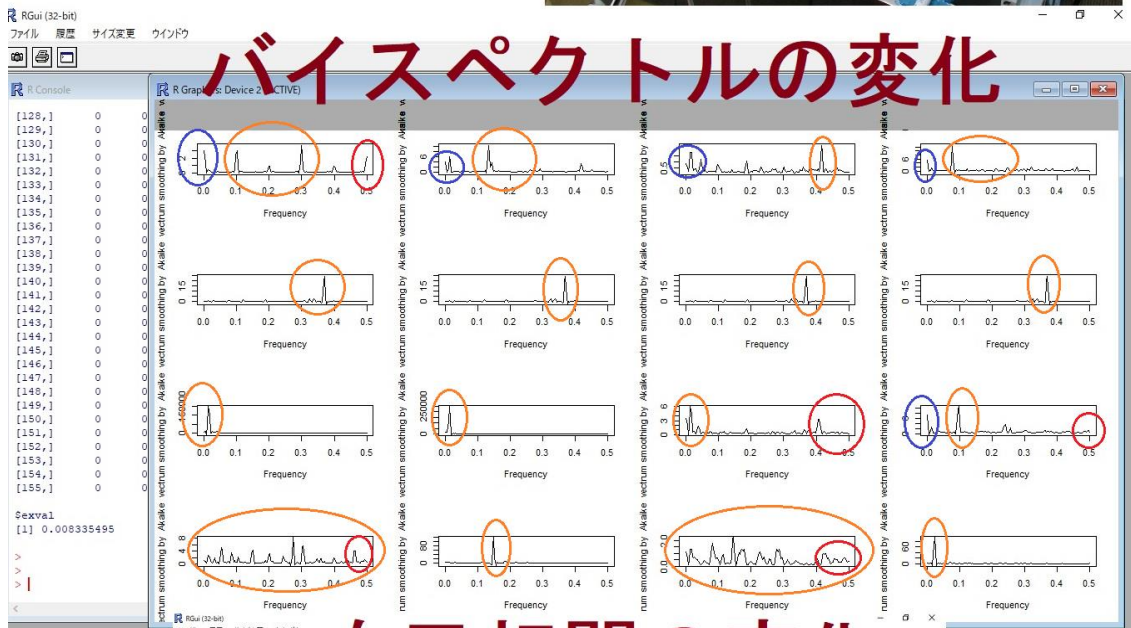
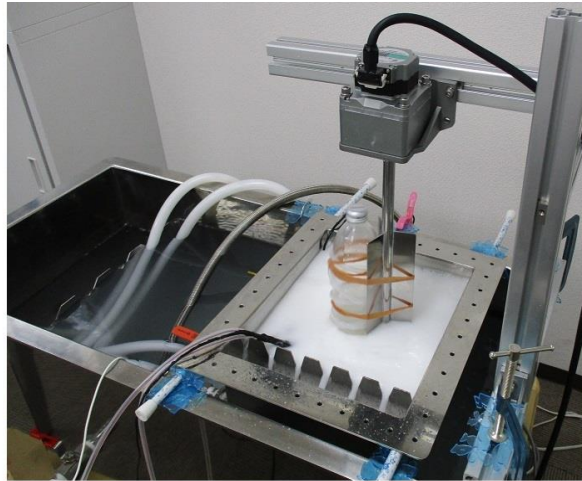
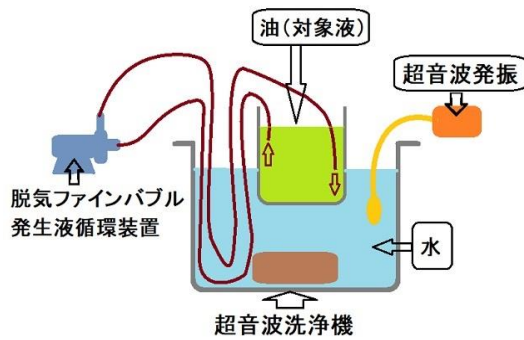
液体・容器・気体の境界面での、超音波伝搬(非線形現象)



### ポイント

超音波・液循環・ファインバブル・回転・・・の制御設定  
 (目的に合わせた、ダイナミックな振動モードの選択技術)





ポイント

回転するガラス容器により、反射・透過・屈折する超音波  
 ——3kHz～300MHzの超音波伝搬状態を実現——

# 脱気ファインバブル発生液循環装置と 低周波超音波(50kHz以下)と 高周波超音波(10メガヘルツ以上)の 組み合わせによる、非線形現象のコントロール技術

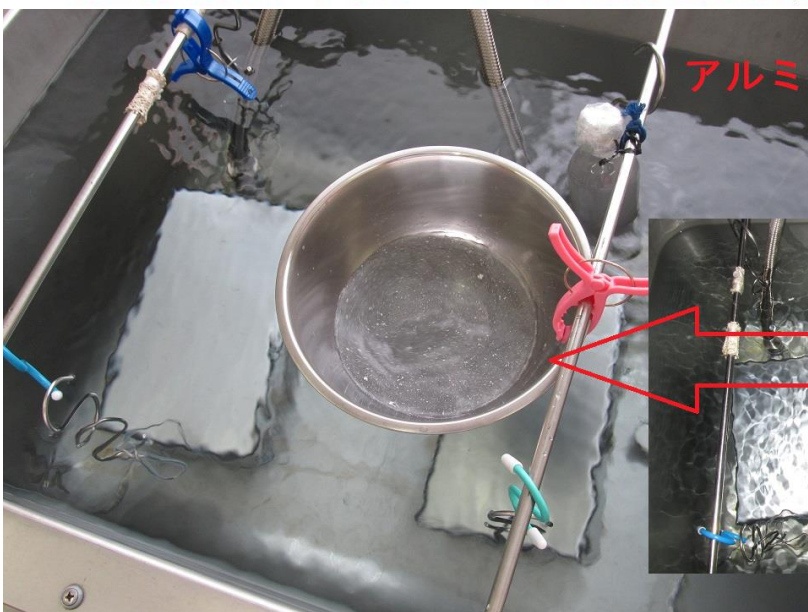
左:2種類の超音波 右:1種類の超音波



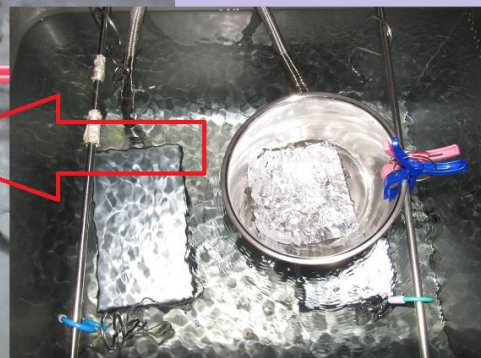
**ポイント:**

(ステンレス、樹脂..)間接容器の

**超音波とマイクロバブルによる表面処理**

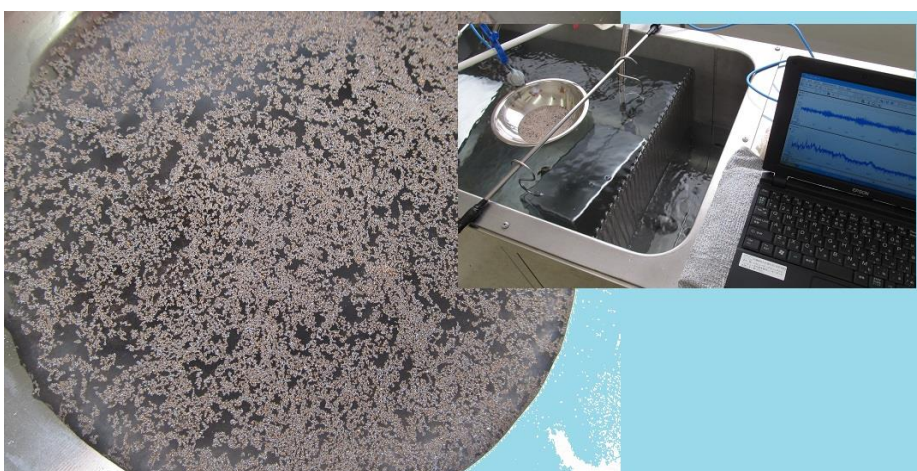
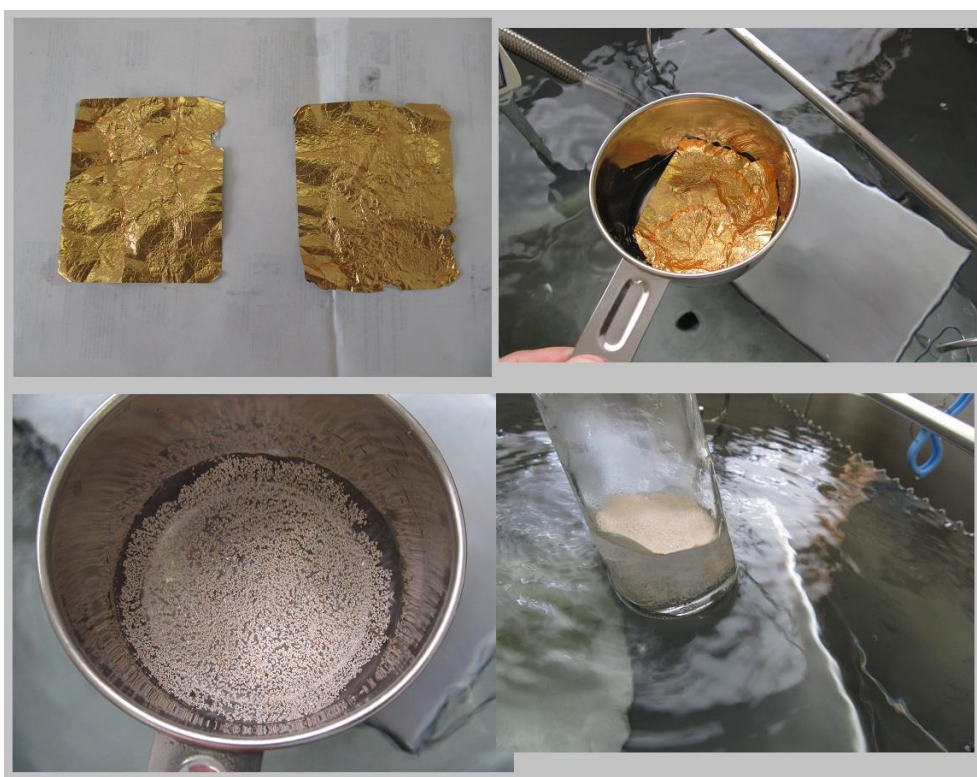


アルミ箔の超音波分散





# 音響流(10MHz以上の高調波)を利用した分散技術



事例 機械加工油の超音波照射



パイプ・水槽内面の洗浄  
内面の流体抵抗を小さくする

↓

各種分布の均一化  
洗浄・攪拌……各種効果





## 流水式超音波の利用



開発の根拠となったアイデア(発明)と実験(発見)

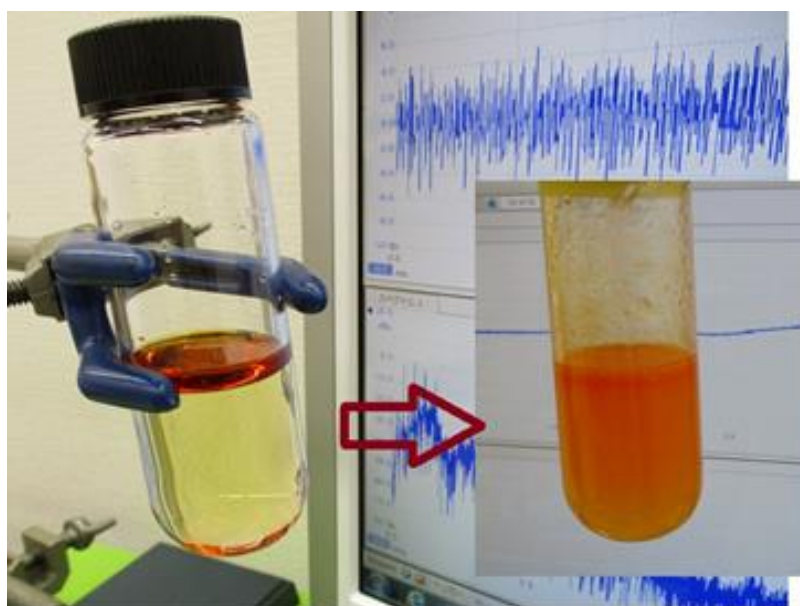
低周波(50kHz以下)は、洗浄液の乳化促進

高周波(1MHz以上)は、洗浄液の乳化分離促進

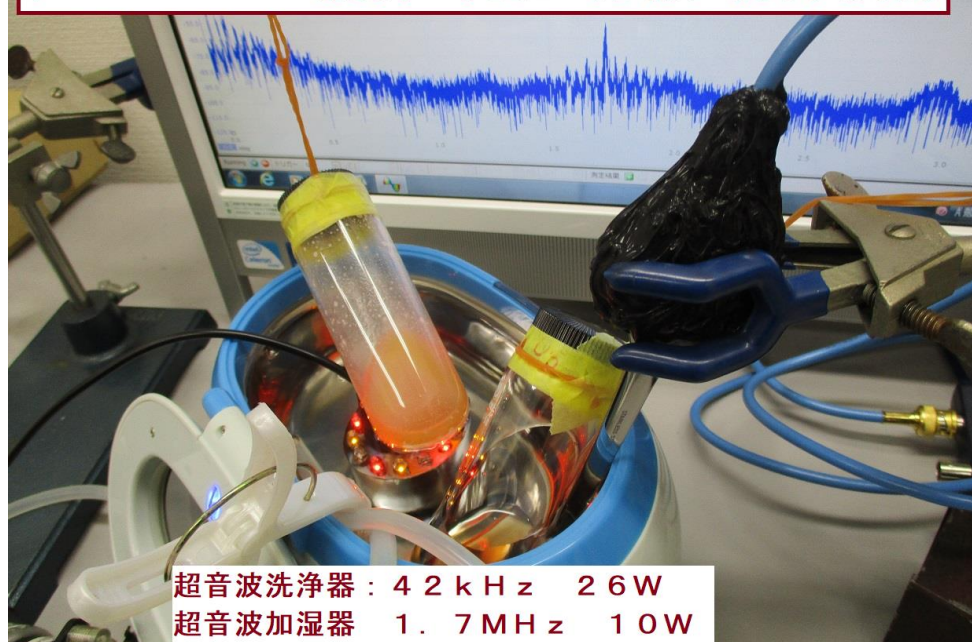
**超高周波(200MHz以上)は、洗浄液の改質促進**

中間周波数は、相互作用

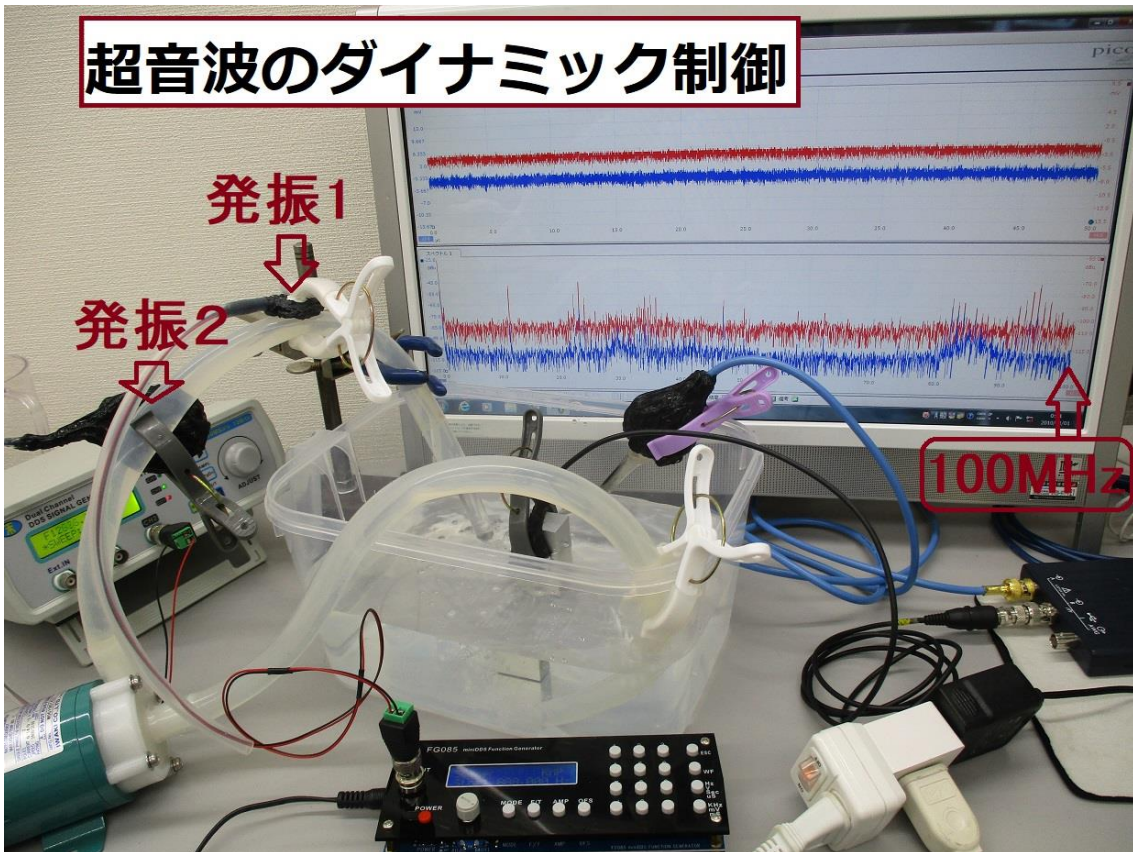
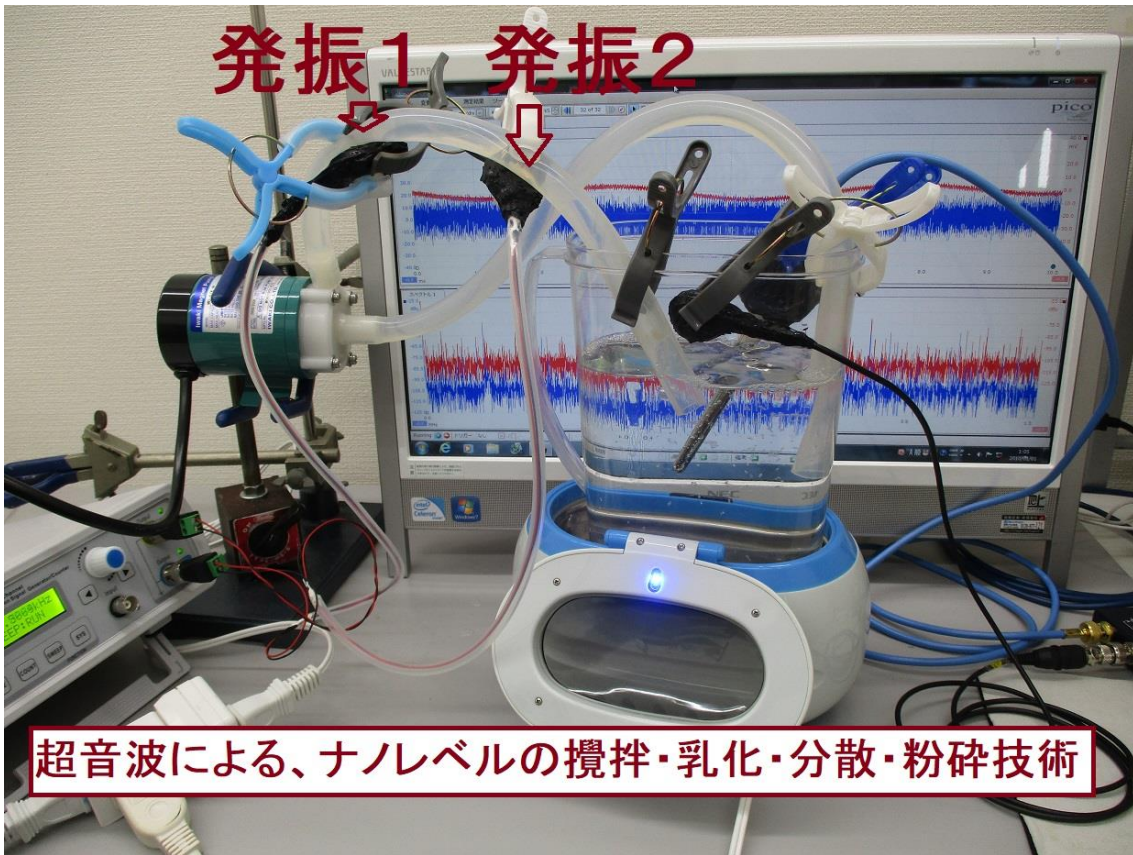
以上により、**液体の改善**が実現する



### ナノレベルの攪拌・乳化・分散・粉碎技術

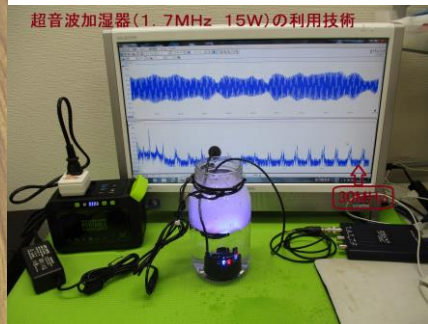








超音波加湿器(1.7MHz 15W)



超音波加湿器(1.7MHz 15W)の利用技術

### 参考

メガヘルツ超音波発振器 (タイマー付き)

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/0ecfd6da6a0d4178bc43706aae8f4c3e.pdf>

超音波加湿器 (1.7MHz 15W) の利用技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1323>

超音波と間接容器による、ナノレベルの攪拌技術を開発

<http://ultrasonic-labo.com/?p=15865>

超音波「攪拌・分散・乳化・粉碎」技術

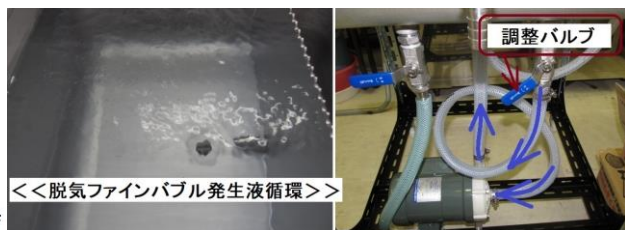
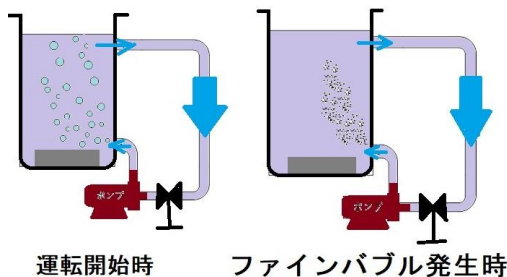
<http://ultrasonic-labo.com/?p=5550>

超音波の洗浄・攪拌・加工に関する「論理モデル」

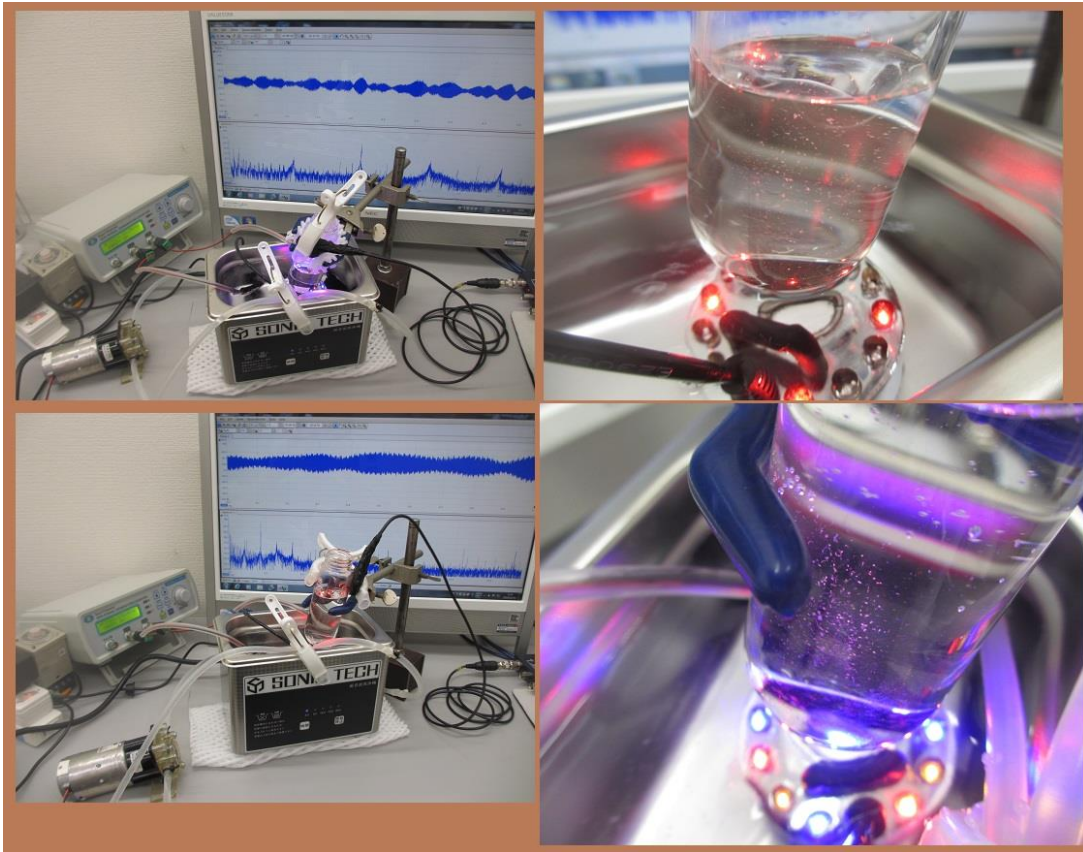
<http://ultrasonic-labo.com/?p=3963>

超音波と表面弾性波 (オリジナル超音波システムの開発技術)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14264>







オリジナル超音波プローブ

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

オリジナル技術（表面弾性波の利用）

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7665>

表面弾性波を利用した超音波制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14311>

間接容器と定在波による

音響流とキャビテーションのコントロール

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1471>

超音波を利用した、「ナノテクノロジー」の研究・開発装置

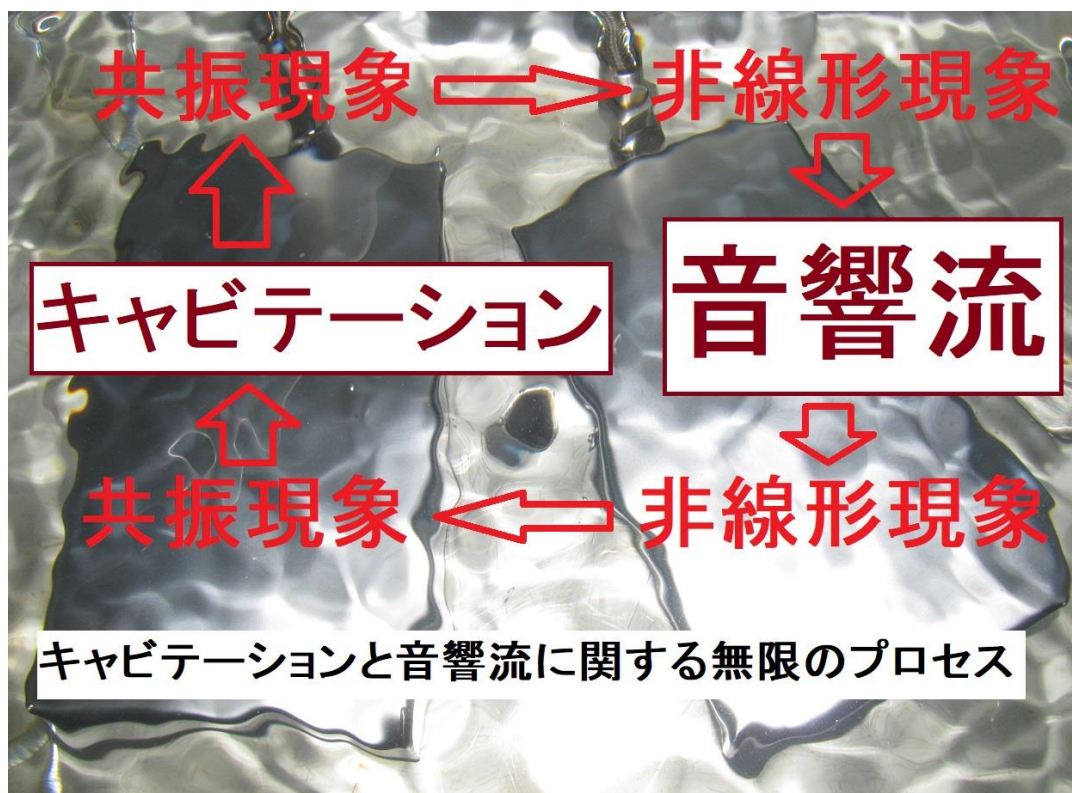
<http://ultrasonic-labo.com/?p=2195>

ナノレベルの攪拌技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1066>

ナノレベルの超音波＜乳化・分散＞技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1620>



「超音波の非線形現象」を目的に合わせてコントロールする技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2843>

磁性・磁気と超音波 (Ultrasonic and magnetic)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=3896>

超音波攪拌 (乳化・分散・粉碎) 技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=3920>

超音波キャビテーションの観察・制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=10013>

超音波の伝播現象における「音響流」を利用する技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1410>

2種類の異なる「超音波振動子」を同時に照射するシステム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2450>

超音波振動子の設置方法による、超音波制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1487>

超音波発振制御システム2023 (25MHz 2ch 200MSa/s)

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



超音波制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=16309>

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

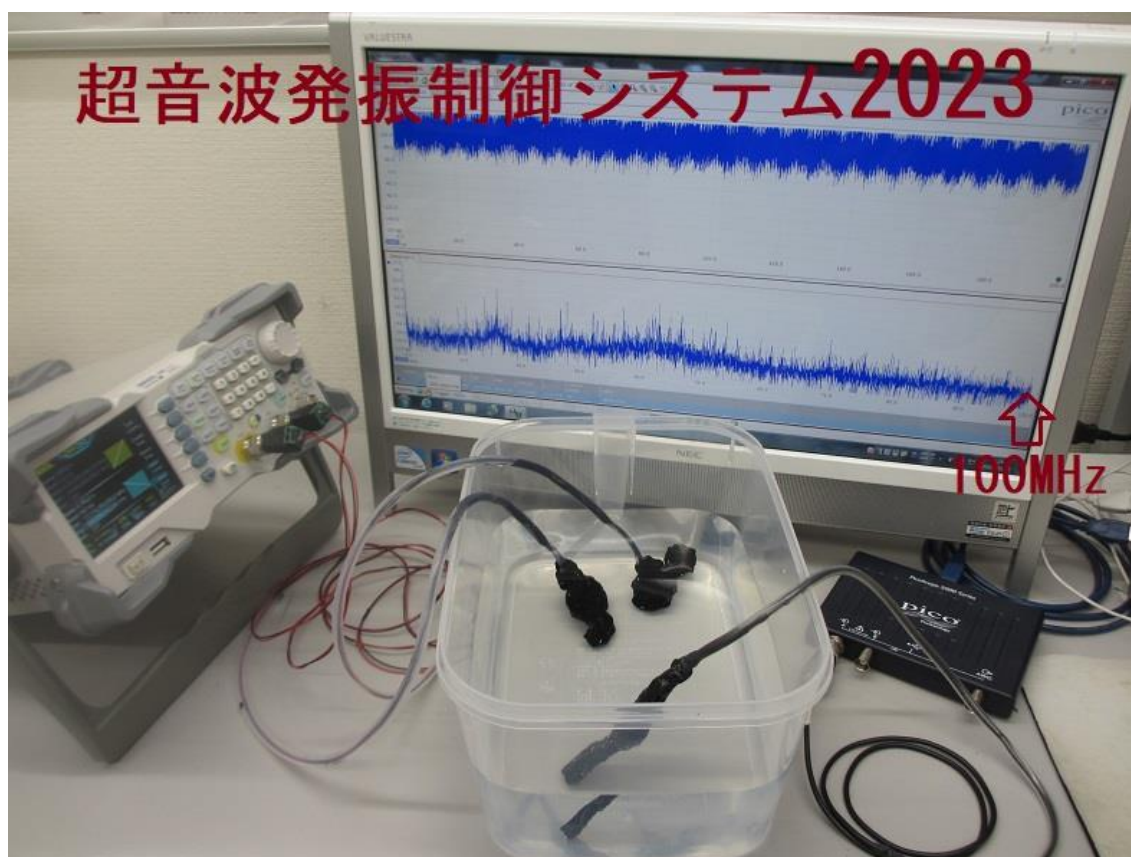
<http://ultrasonic-labo.com/?p=12202>

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>



【本件に関するお問合せ先】

超音波システム研究所

メールアドレス [info@ultrasonic-labo.com](mailto:info@ultrasonic-labo.com)

以上