

超音波振動子の設置ノウハウ

<定在波のコントロール技術>

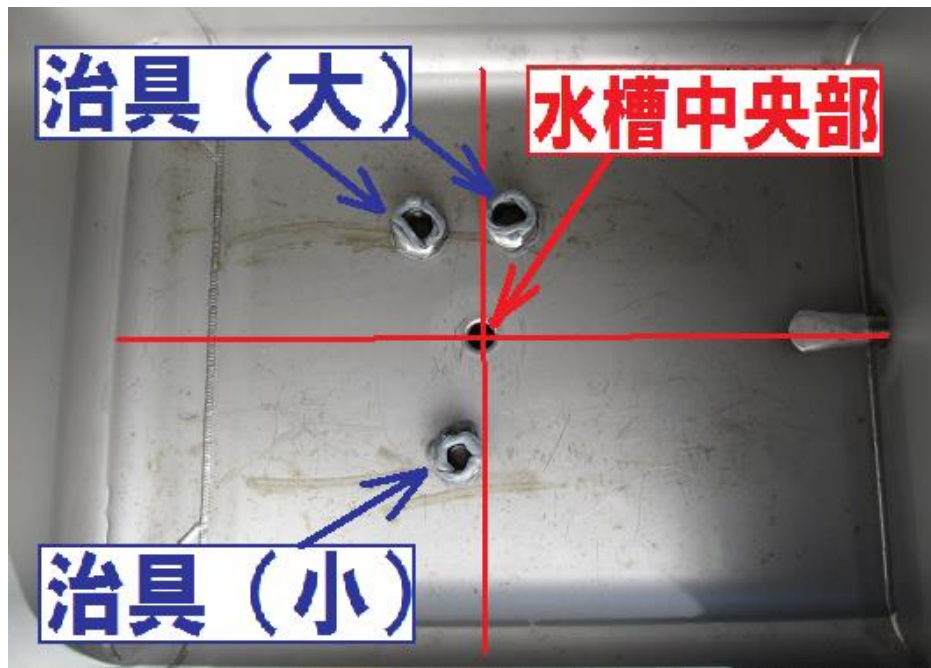
2024. 7. 31 超音波システム研究所

作業手順

- 1) 確認 水槽の液面形状 (理想 近似値は 1 : 1.618 の相似形)
- 2) 確認 水槽の強度 (水槽の強度バランスの分布)
注 : 各断面 2 次モーメントのバラツキを最小にする構造
ステンレスの板厚 1.5 mm 以上 . . .
- 3) 確認 水槽の設置 (一定の振動モードにしないこと)
注 : 設置場所の振動による影響を最小にする
水槽固有の振動モードは自由に振動可能にする
- 4) 確認 振動子の表面 (ダメージが一定の範囲以内であること)
注 : ダメージ エロージョン . . .
- 5) 確認 電源の確認
(OFF 状態で準備作業、ON にして超音波動作できること
ON/OFF 操作による超音波伝搬状態の観察 : 共振現象の評価)
- 6) 作業 水槽の中央部に 3 個の振動子設置治具を置く



説明 : 標準的な振動子設置治具の設置位置



- 7) 作業 振動子を治具の上にセットする
 - 8) 作業 水槽に水（液）を入れる
- 注：液面高さは振動子の中央部（あるいは底面から最高部分）
に対して超音波周波数に合わせた値とする

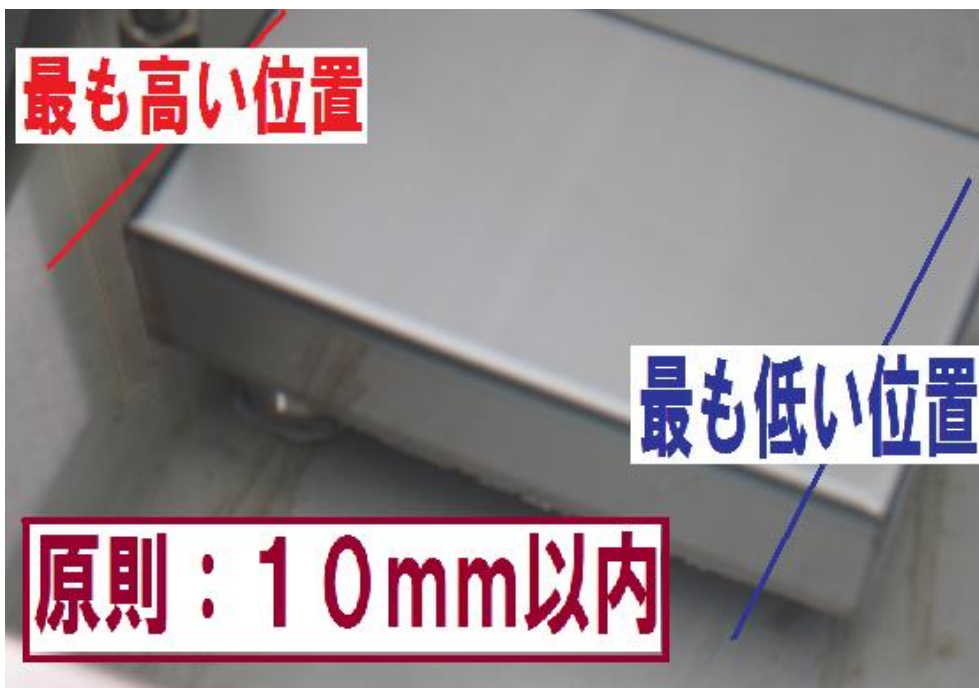
以下 ノウハウ資料



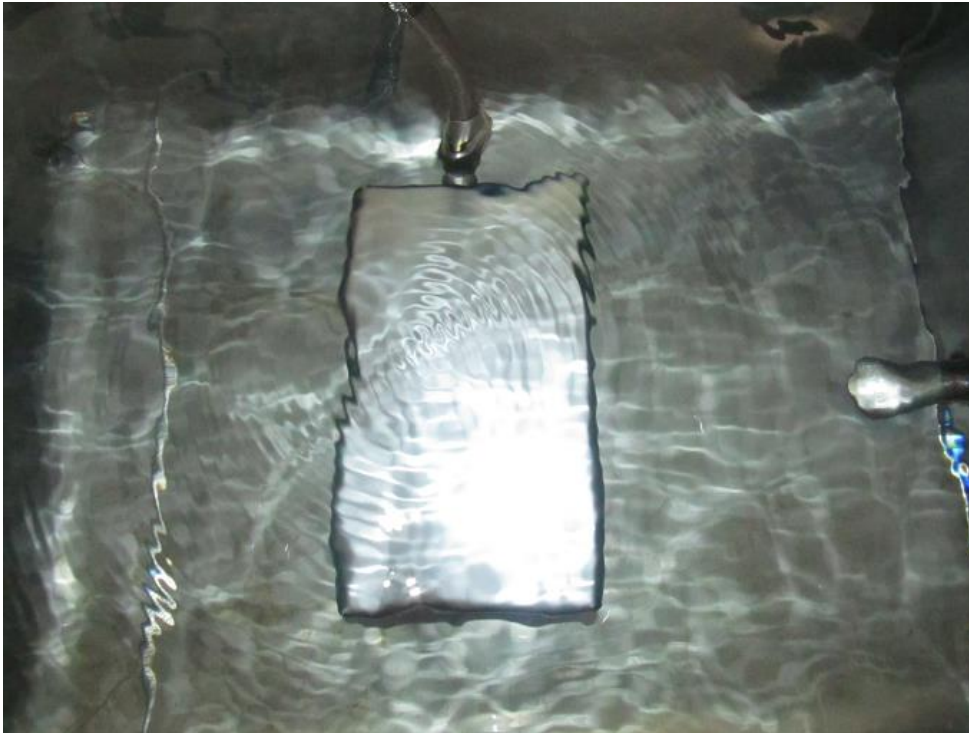
説明：振動子の超音波発振面の方向を他の振動子と最適化することで超音波の伝搬状態分布が制御可能になります



振動子に接触する部分のランダムなばらつきが重要です
均一できれいにすると効果が小さくなります
(製造方法にはノウハウが多数あります)



振動子 7.2 kHz の場合は 5 mm 程度で十分です
振動子 2.8 kHz の場合は 1.5 mm としての利用事例もあります



説明：キャビテーションと定在波をバランスさせた状態
28kHz 250W



説明：定在波を強くさせた状態 28kHz 250W

樹脂（塩ビ）製の設置治具





説明：2台の超音波振動子の場合
中央部に向けた振動子発振面の傾斜により
定在波の安定した状態が設定できます
液循環・超音波出力の制御でキャビテーションが制御できます



**振動子設置治具
番号の大きい順に
超音波の伝搬効率が高くなり
制御しやすくなります**

説明

これらの治具はそれぞれに特徴があります
目的に合わせた超音波利用のためには
測定・解析・・・により確認する必要があります

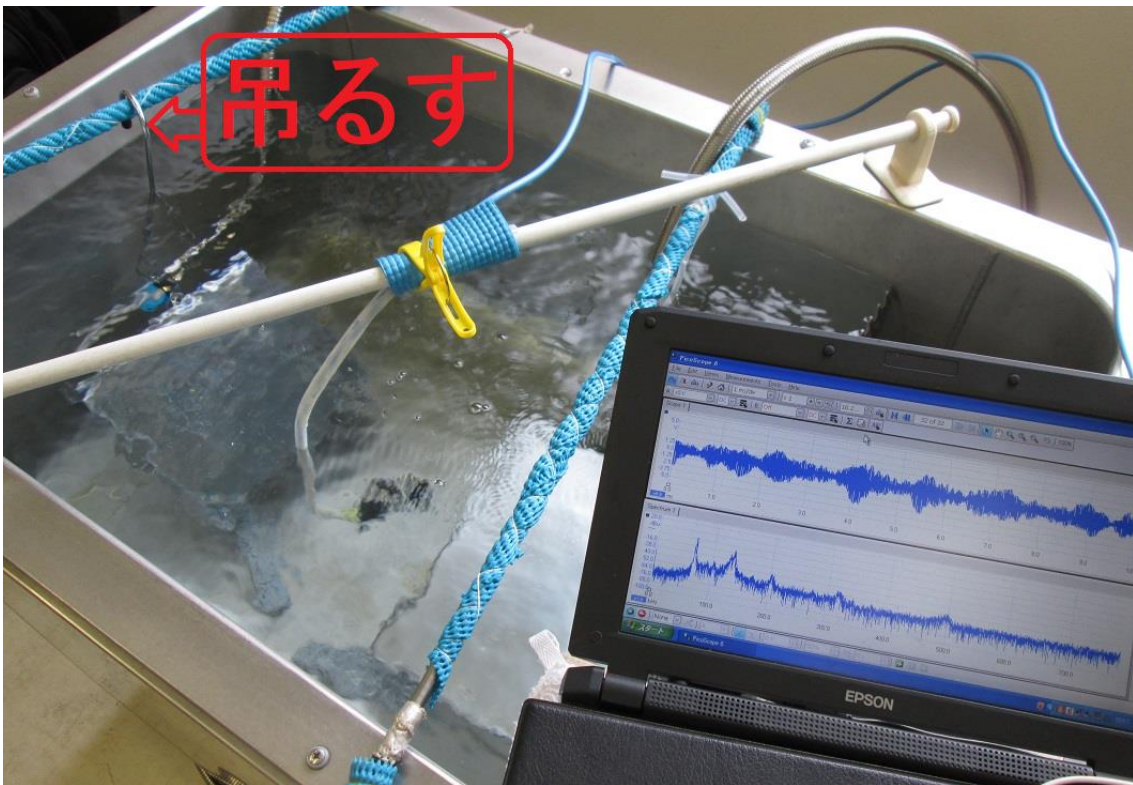
特に、複数の振動子の同時照射に関しては
単純な傾向や、目視や経験で判断しにくい状態が発生します

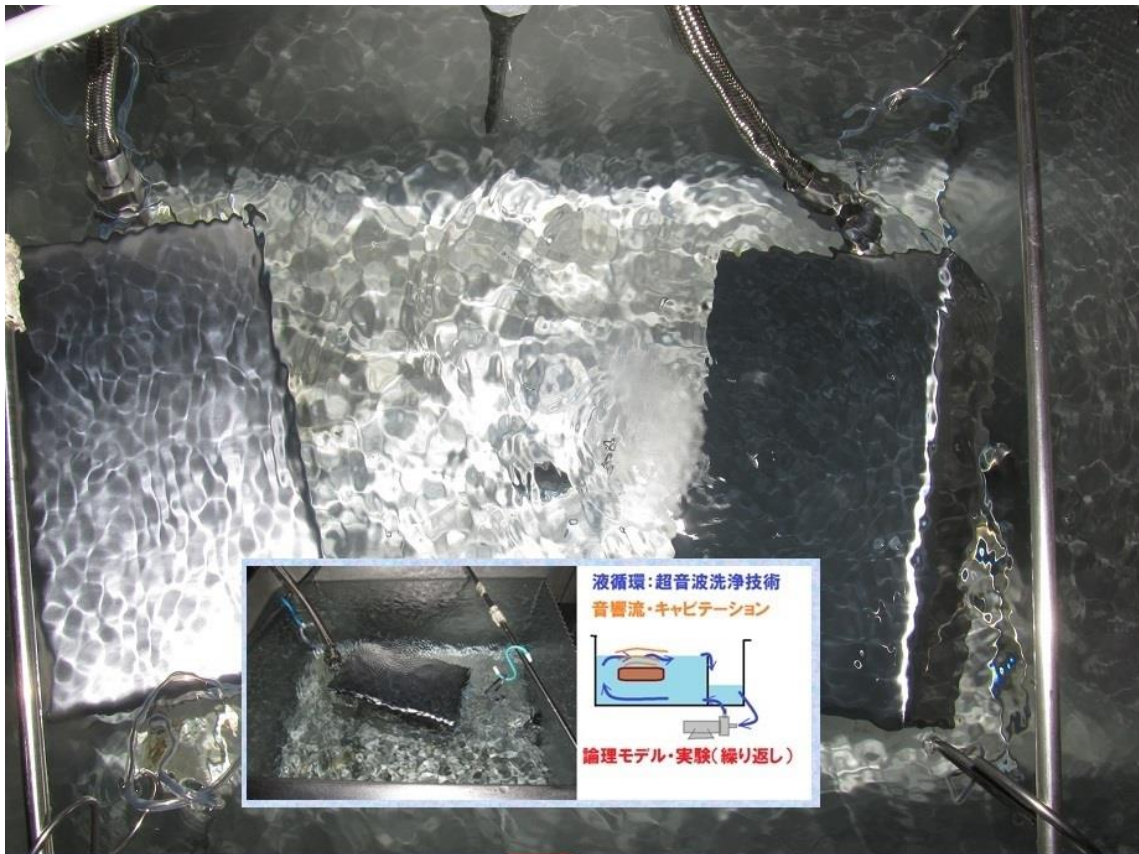
具体的なお問い合わせは
以下にメールでお願いします

超音波システム研究所

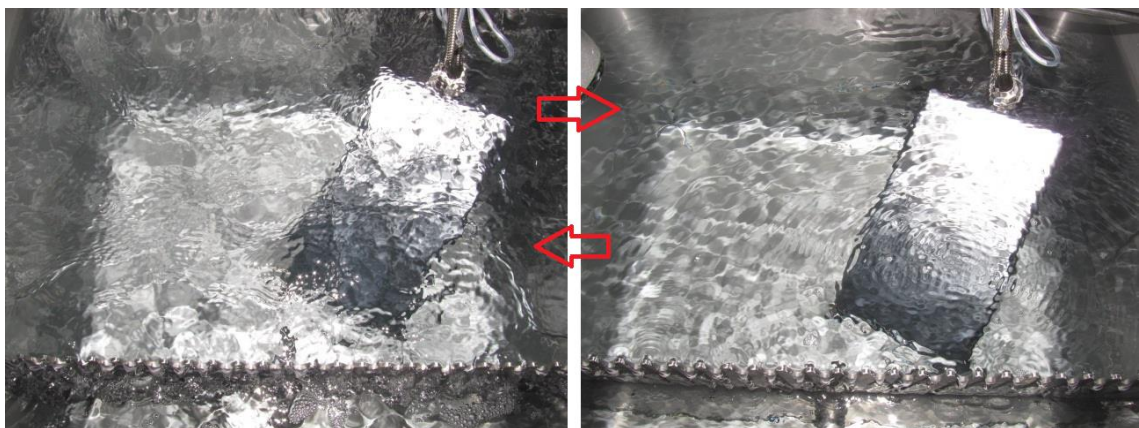
info@ultrasonic-labo.com

その他 (参考)



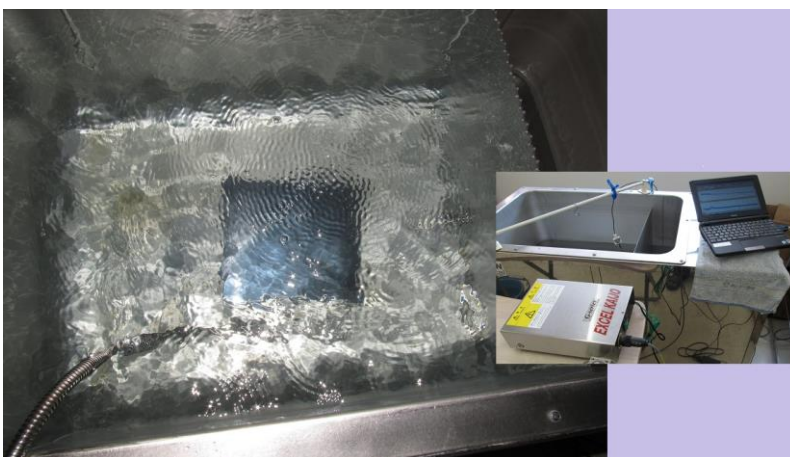


**超音波振動子の振動モード
あるいは、揺れ(ゆらぎ)を
低周波の振動モードとして
非線形共振制御を実現する**

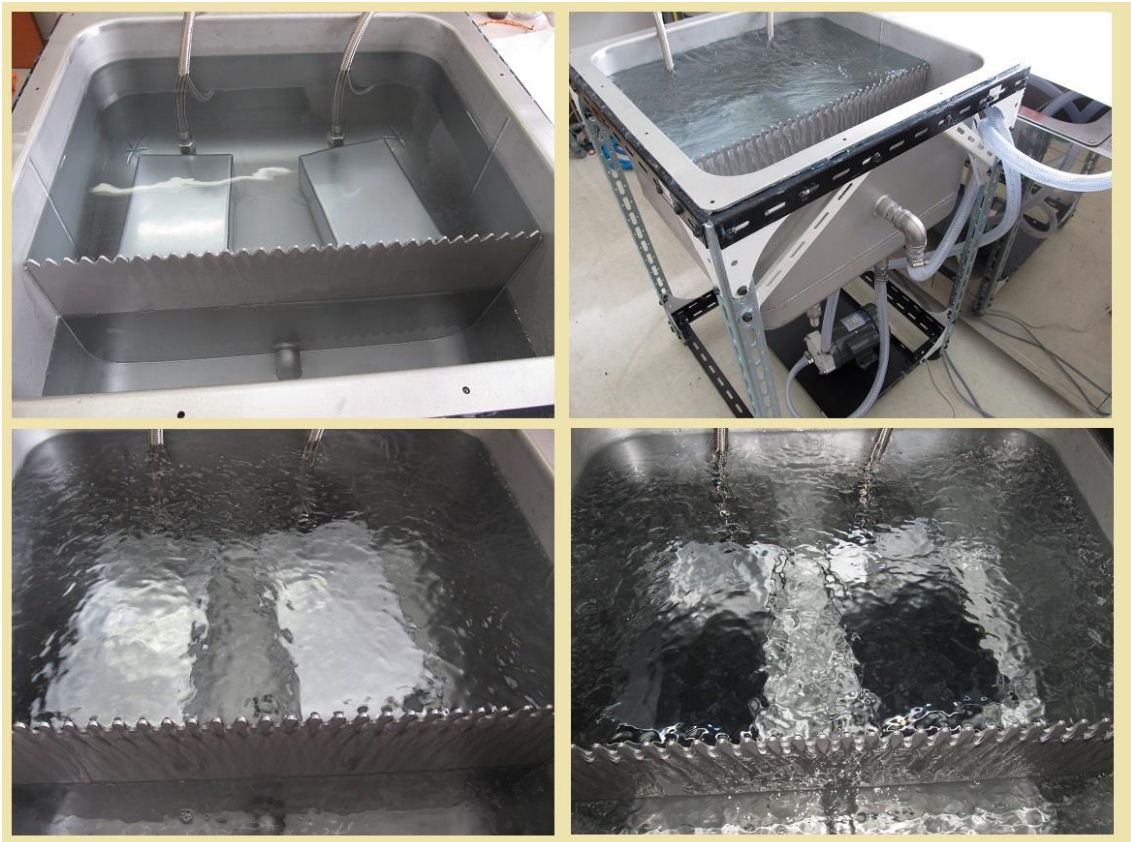


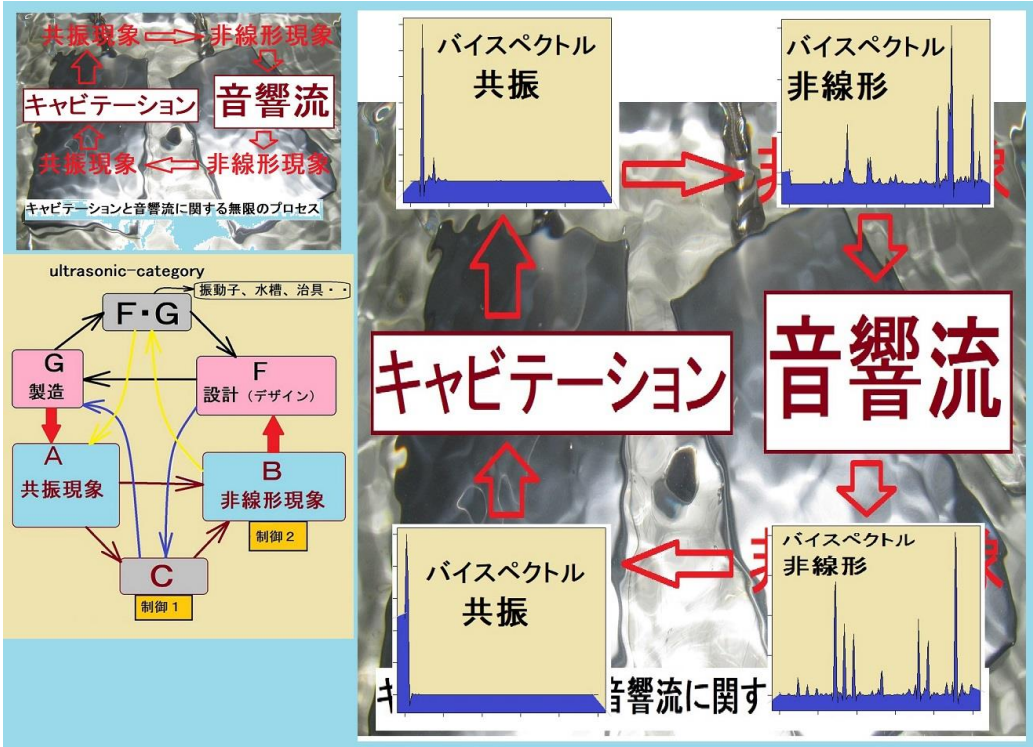
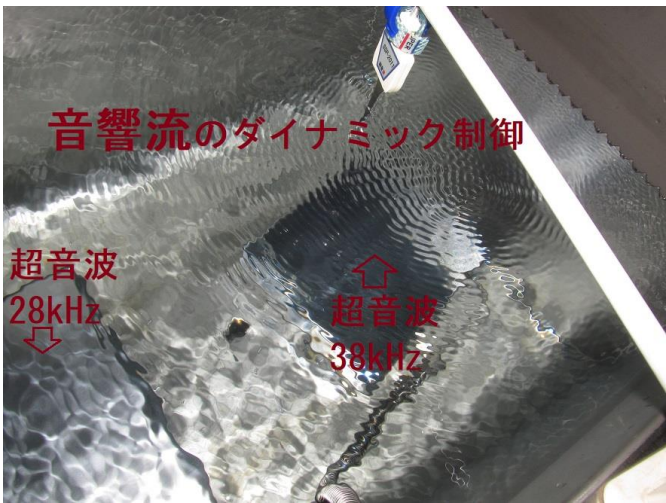
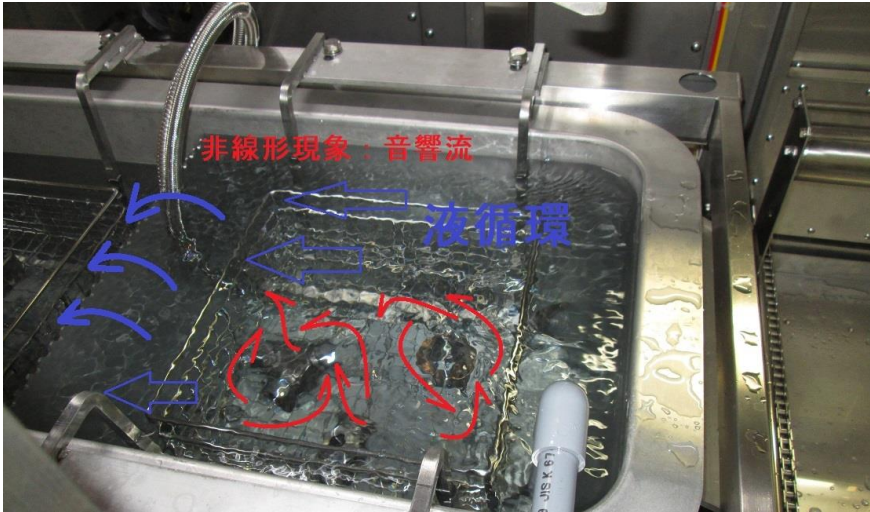


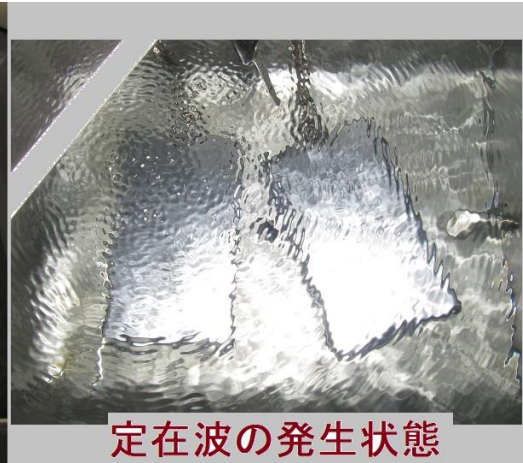
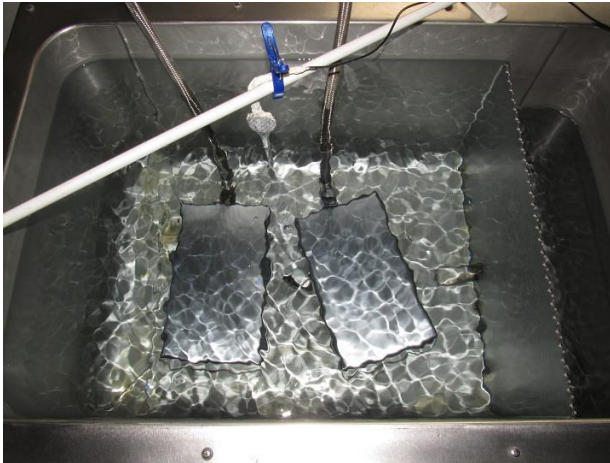
振動子の固定:シリコーン接着
2種類のシリコーン使用(ノウハウ)



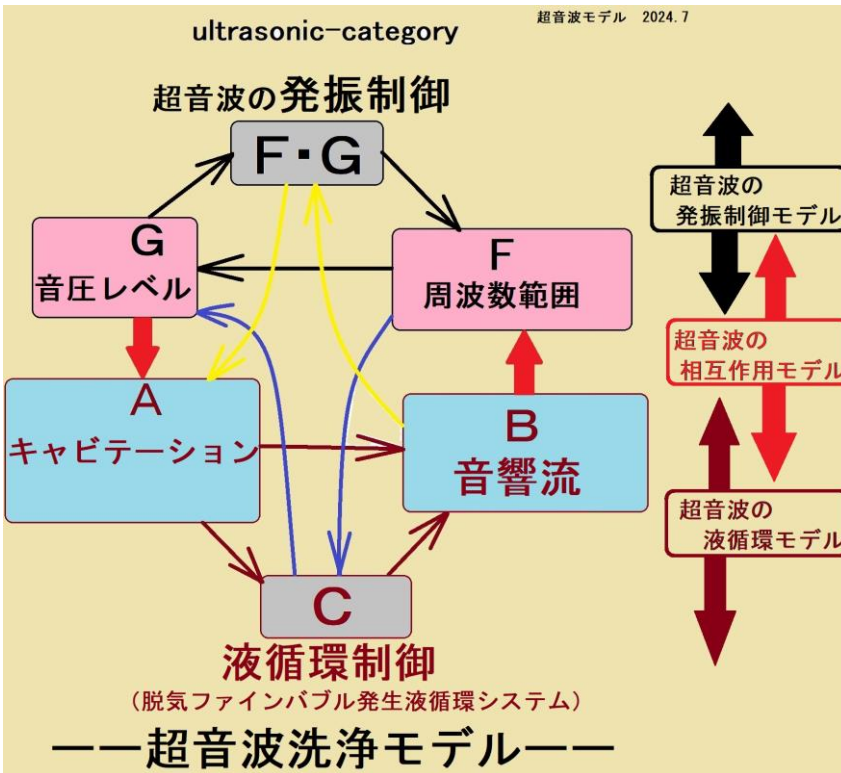
超音波制御







定在波の発生状態



音圧測定・解析に基づいた、超音波の分類

超音波(キャビテーション・音響流)の分類

音圧データの解析結果 バイスベクトル

1: 1/4波型 2: 低周波型

3: ミックス型 4: 変動型

1: ゼロ型 2: 低周波型

3: 高周波型 4: ミックス型

1: キャビテーション主体型 2: 音響流主体型

3: ミックス型 4: 変動型

<超音波による相互作用の分類>

超音波発振システム

FY3224S (24MHz 2ch 250MSa/s)

DG1022Z (25MHz 2ch 200MSa/s)

MHS-5200A (25MHz 2ch 200MSa/s)

JDS6600-60M (60MHz 2ch 266MSa/s)

以上