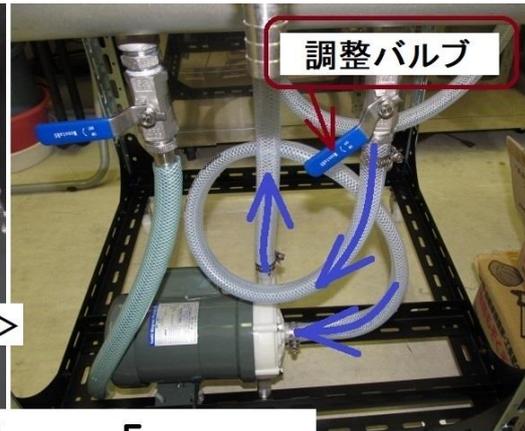


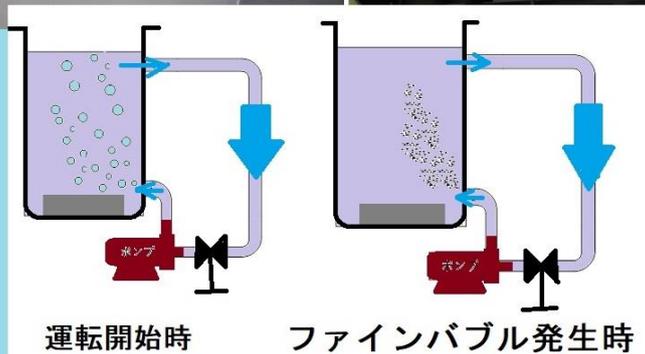
超音波洗浄機

(脱気ファインバブル発生液循環システム)

超音波洗浄システム KT0600K



<<脱気ファインバブル発生液循環>>



注意：超音波（電源：AC 100V 50/60Hz 仕様）

3種類の超音波（28kHz, 40kHz, 72kHz）の同時照射について、
水槽と超音波振動子を、超音波とファインバブルで表面処理した場合は保証しています

1. 概要

本装置は、超音波装置

2. 機能

1) 洗浄・攪拌対象物

- ① 名称：金属
- ② 寸法：MAX 430*300*150mm
- ③ 重量：MAX 100kg
- ④ 材質：ガラス、金属、セラミック・・・
- ⑤ 汚れ：加工油、微粒子、等

2) 処理単位

- ① 処理量（1日）：－
- ② 1タクト処理量：－
- ③ 1タクト処理時間：実験確認

3) 制御 液循環システム（循環ポンプのタイマー制御）

4) 保安装置 特別になし

5) 使用条件（本装置の使用条件は下記の通りと致します）

- ① 洗浄・攪拌液：水槽 市水（10－60℃）
- ② 洗浄・攪拌液：間接水槽 弱酸性、弱アルカリ性溶液、・・・

6) 使用液量

- ① 水槽液量：約64L
- ② 間接槽液量：－

7) その他 －

3. 洗浄・攪拌について

洗浄・攪拌内容・・・に関しては、詳細が不明なため、検収条件より除外させていただきます。

4. 洗浄工程について

工程	利用方法	洗浄液	温度	超音波1	超音波2	超音波3	液管理	備考
1	超音波	市水	常温	28kHz	38kHz		適宜補充・入替	－

5. 構成

- 1) 本体 : 1 式
- 2) 液循環装置 : 1 式
- 3) 洗浄台 : 1 個
- 4) 間接水槽 : —

6. 各部の仕様

1) 洗浄槽 1

- ① 材質 : SUS304 (t = 3.0mm)
- ② 寸法 (内寸) : W530×D530×H370mm

2) 架台

- ① 材質 : —
- ② 寸法 : W610×D610×H1000mm
- ③ 構造 : アングル部材、市販品による組立構造

3) 外板

無し

4) 液循環ポンプ

項目	主仕様
名称	超音波液循環システム
公称流量	12-30L/MIN
制御方式	バルブによる調節機構
ポンプ起動電流	9.2/8.2A(50/60Hz)
ポンプ定格電流	3/4.2A(50/60Hz)
ポンプ電源	商用電源 AC100V
	単相 50/60Hz
液温範囲	10°C~70°C
対象液	水、イオン水
適応ホース	内径φ19mm

5) 超音波

超音波1 (電源 : AC 100V 60Hz あるいは 50Hz 仕様)

韓国 MIRAE ULTRASONIC TECH. CO MU-300

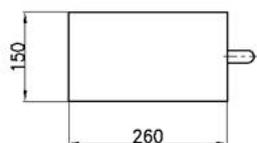
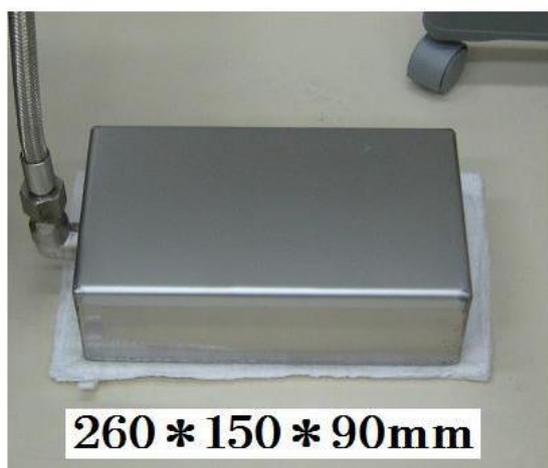
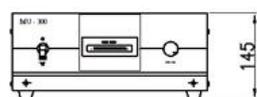
振動子サイズ 260*150*90mm

発振機サイズ 320*420*145mm

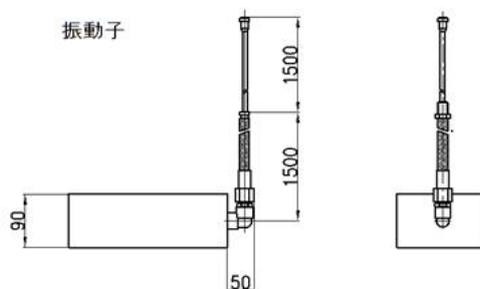
周波数 28kHz 出力 300W (MAX)



発振器 320 x 420 x 135(H)



振動子



参考

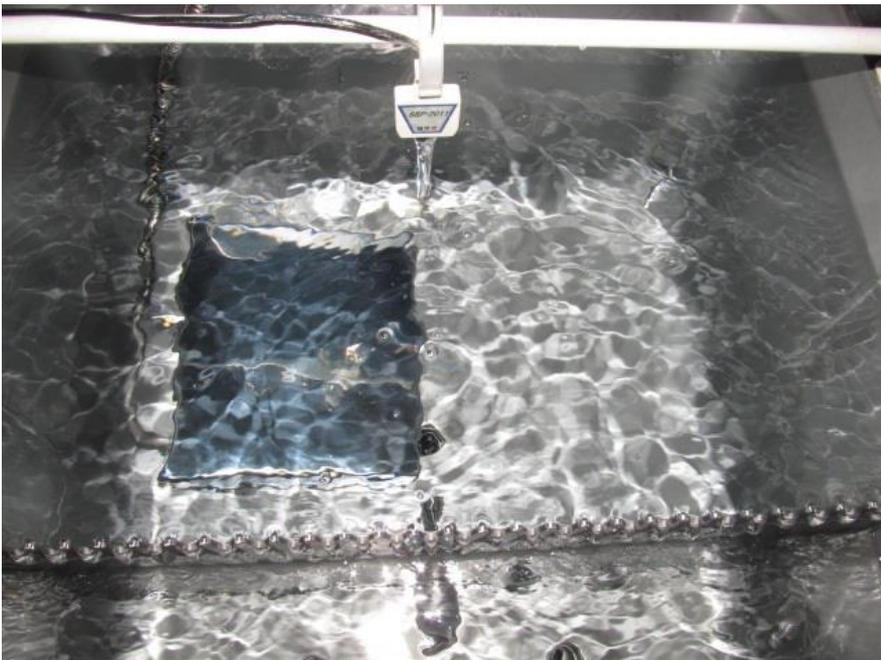
超音波2 (電源：AC 100V 50Hz、60Hz 対応仕様)
カイジョー 投入振動子型超音波洗浄機 200G <製造終了>



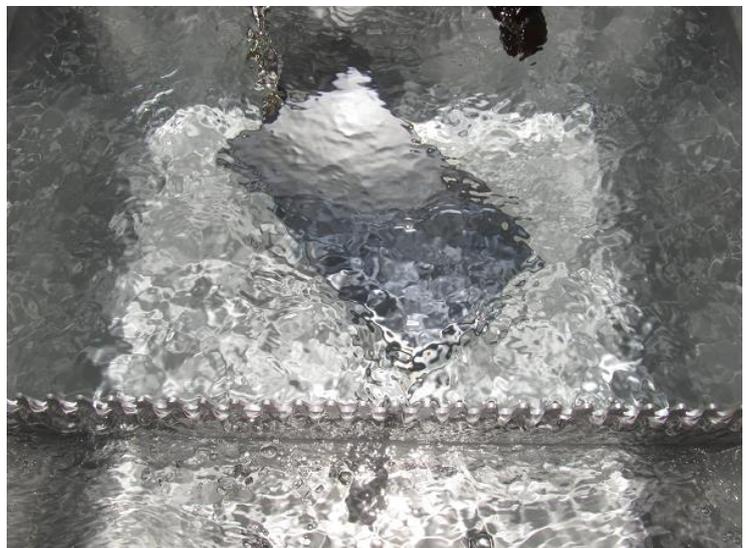
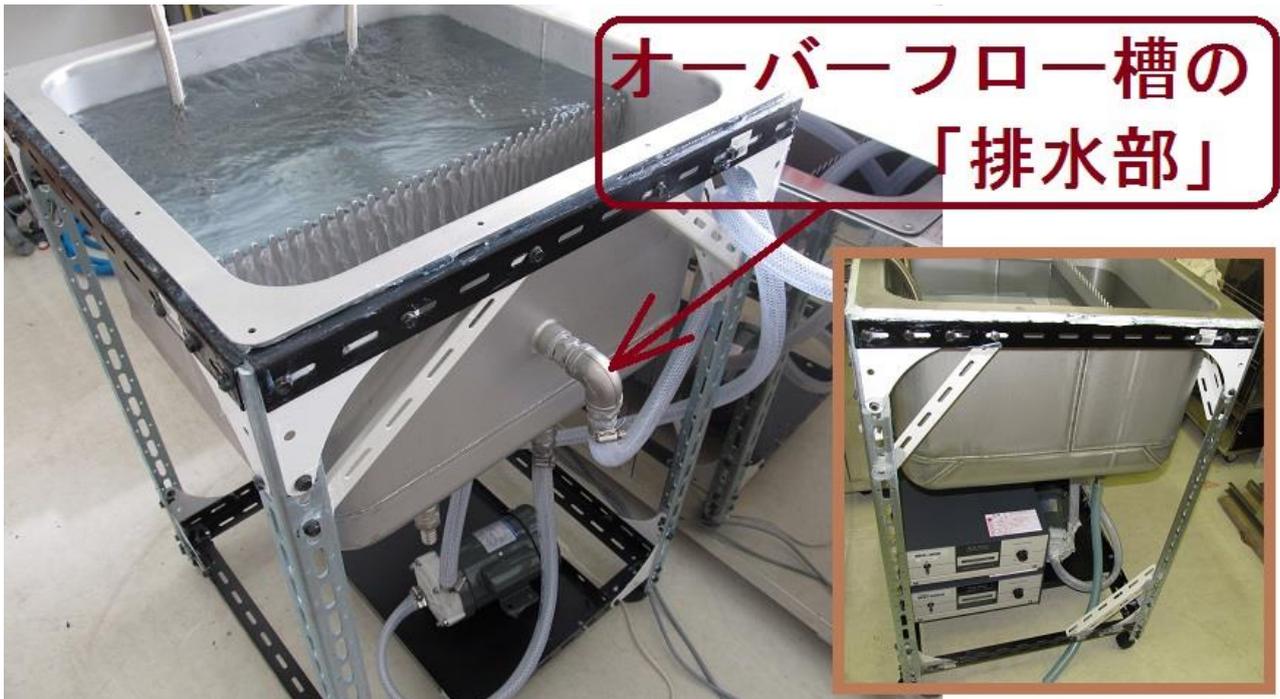
- コード長さ:2m
- 電流:2A
- 発振周波数(kHz):38
- 高周波出力(W):150
- 電源(V):单相 100
- 幅×奥行×高さ(mm)発振器:210×297×92
- 幅×奥行×高さ(mm)振動子:191×209×65
- 質量(kg):4.5

注:振動子の上面は、超音波の振動部分です
傷をつけたり、物にぶつけるだけで故障する可能性があります
慎重に取り扱ってください

水槽に入れない、あるいは振動子の上面に5cm以下の水しかない場合には
振動子に大きな負荷が発生し壊れる場合があります
このような条件では、絶対に発振させないでください



6) 装置外観



7. 環境について

排水：3/4A 自然落差

環境：RT 0~40℃（結露無きこと）RH 80%以下（結露無きこと）

8. 保証（日本国内のみ適用）

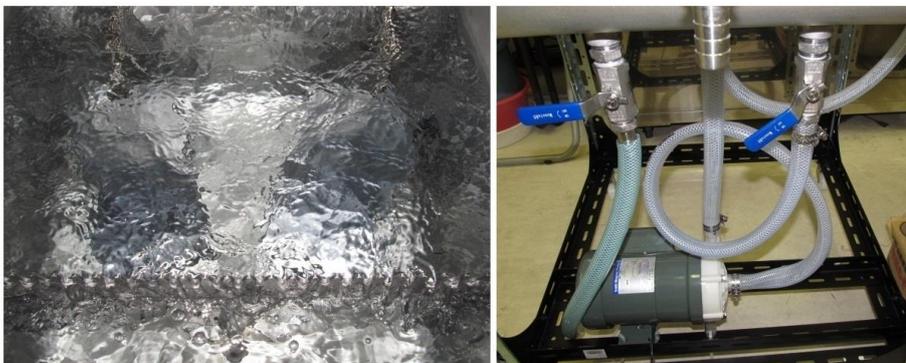
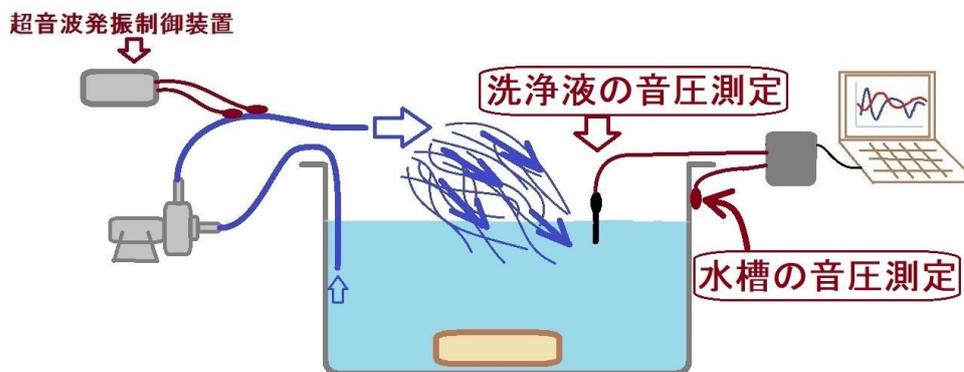
納入後1カ年間、又は稼働時間2000時間いずれか早い期間と致します。

但し、保障期間でも次のような場合は保証が適用されませんのでご了承ください。

- 1) 取扱説明書に記載されている注意事項を怠った為による損傷または故障。
- 2) 据付後移動または保管管理面の不備の為に生じた損傷または故障。
- 3) お客様による不当な修理や改造がされた場合の損傷または故障。
- 4) 火災・地震・浸水その他天災などによる損傷または故障。
- 5) お取扱上の不注意により発生した損傷または故障。
- 6) 本仕様と異なるご使用のために発生した損傷または故障。
- 7) 取扱説明書・納入仕様書に記載されている洗浄液と異なる洗浄液をご使用の為に発生した損傷または故障。

補足

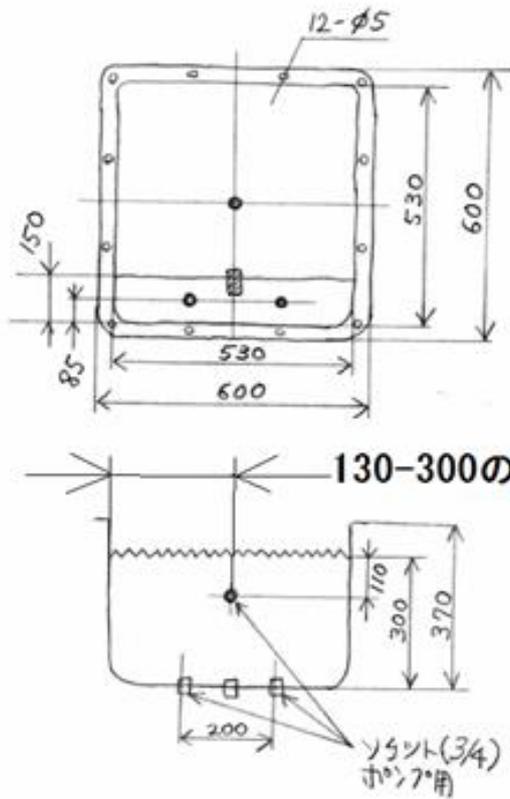
- 1) 購入製品は、各メーカーの保障期間以上保証できません。
- 2) 納入製品の故障が原因となって発生した一連の事故および損害については、発生の原因となった部品、および交換のための費用以外は保証いたしかねます。
- 3) 本国外でのご使用の場合は、上記期間内に限り代替品の送付（送料はご負担願います）を行うのみとさせていただきます。
尚、出張作業となる場合は旅費・交通費の実費をご負担願います。



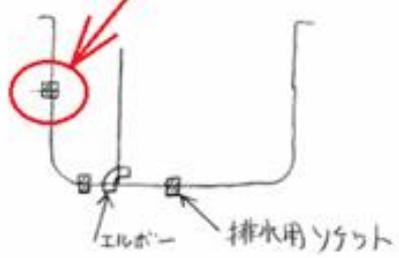
液循環ポンプの吸い込み側のバルブを絞ることで
ファインバブル(マイクロバブル)を発生する装置

・9. 図

水槽図面



オーバーフロー槽
排水用ソケット



72kHz 超音波図面 (28kHz、電源60Hz も同様)

NO	DESCRIPTION	M'TL	Q'TY	REMARKS																																								
SPECIFICATION																																												
ULTRASONIC	GENERATOR	300W x 72kHz																																										
	TRANSDUCER	320Wx420Lx135H 300W x 72kHz 260L x 150W x 90(H)																																										
MAIN SOURCE		AC 100Vx1φx 50Hz																																										
CABLE LENGTH		Flexible 1.5M, 出力 Cable 1.5M Total 3M																																										
PLEASE NOTE																																												
1. TRANSDUCER Hard CR Plating																																												
2. TRANSDUCER : 2.5T																																												
2) 發振器 320 x 420 x 135(H)																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%;">NO</td> <td style="width:65%;">DESCRIPTION</td> <td style="width:10%;">M'TL</td> <td style="width:10%;">Q'TY</td> <td style="width:10%;">REMARKS</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ULTRASONIC PARTS</td> <td>300W</td> <td>1SET</td> <td style="color: red;">72kHz</td> </tr> </table>					NO	DESCRIPTION	M'TL	Q'TY	REMARKS	1	ULTRASONIC PARTS	300W	1SET	72kHz																														
NO	DESCRIPTION	M'TL	Q'TY	REMARKS																																								
1	ULTRASONIC PARTS	300W	1SET	72kHz																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%;">NO</td> <td style="width:65%;">DESCRIPTION</td> <td style="width:10%;">M'TL</td> <td style="width:10%;">Q'TY</td> <td style="width:10%;">REMARKS</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CLIENT</td> <td colspan="2">AUDEC</td> <td>PROJ 超音波 システム 研究所 3 RD</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> </td> <td colspan="2" style="text-align: center;">TITLE</td> <td style="text-align: center;">SCALE</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">MIRAE ULTRASONIC TECH.CO.</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">ASSEMBLY DRAWING</td> <td style="text-align: center;">1/6</td> </tr> <tr> <td>APP</td> <td>CHK</td> <td>DSN</td> <td>DWN</td> <td>DATE</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>J.Y.LEE</td> <td></td> <td>2006.12.04</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>REVISION</td> <td>REVISION RECORD</td> <td>DATE</td> <td>BY</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					NO	DESCRIPTION	M'TL	Q'TY	REMARKS	CLIENT		AUDEC		PROJ 超音波 システム 研究所 3 RD			TITLE		SCALE	MIRAE ULTRASONIC TECH.CO.		ASSEMBLY DRAWING		1/6	APP	CHK	DSN	DWN	DATE			J.Y.LEE		2006.12.04	NO	REVISION	REVISION RECORD	DATE	BY					
NO	DESCRIPTION	M'TL	Q'TY	REMARKS																																								
CLIENT		AUDEC		PROJ 超音波 システム 研究所 3 RD																																								
		TITLE		SCALE																																								
MIRAE ULTRASONIC TECH.CO.		ASSEMBLY DRAWING		1/6																																								
APP	CHK	DSN	DWN	DATE																																								
		J.Y.LEE		2006.12.04																																								
NO	REVISION	REVISION RECORD	DATE	BY																																								

超音波について
様々な超音波振動子の組み合わせが可能です
推奨タイプは、以下の組み合わせとなります

28-72kHz型

特徴

- 1) 幅広い超音波の伝搬周波数の広がりがあります
- 2) 対象物への均一な刺激が、簡単に実現します
- 3) 各種の設定が変化しても、安定した超音波照射が実現します

汎用性のある、

超音波の出力制御による効果的な洗浄装置です

28-38kHz型

特徴

- 1) 幅広い超音波の伝搬周波数の広がりがあります
- 2) 対象物への強いキャビテーション効果が実現します
- 3) 38kHzの超音波をON/OFF制御することで

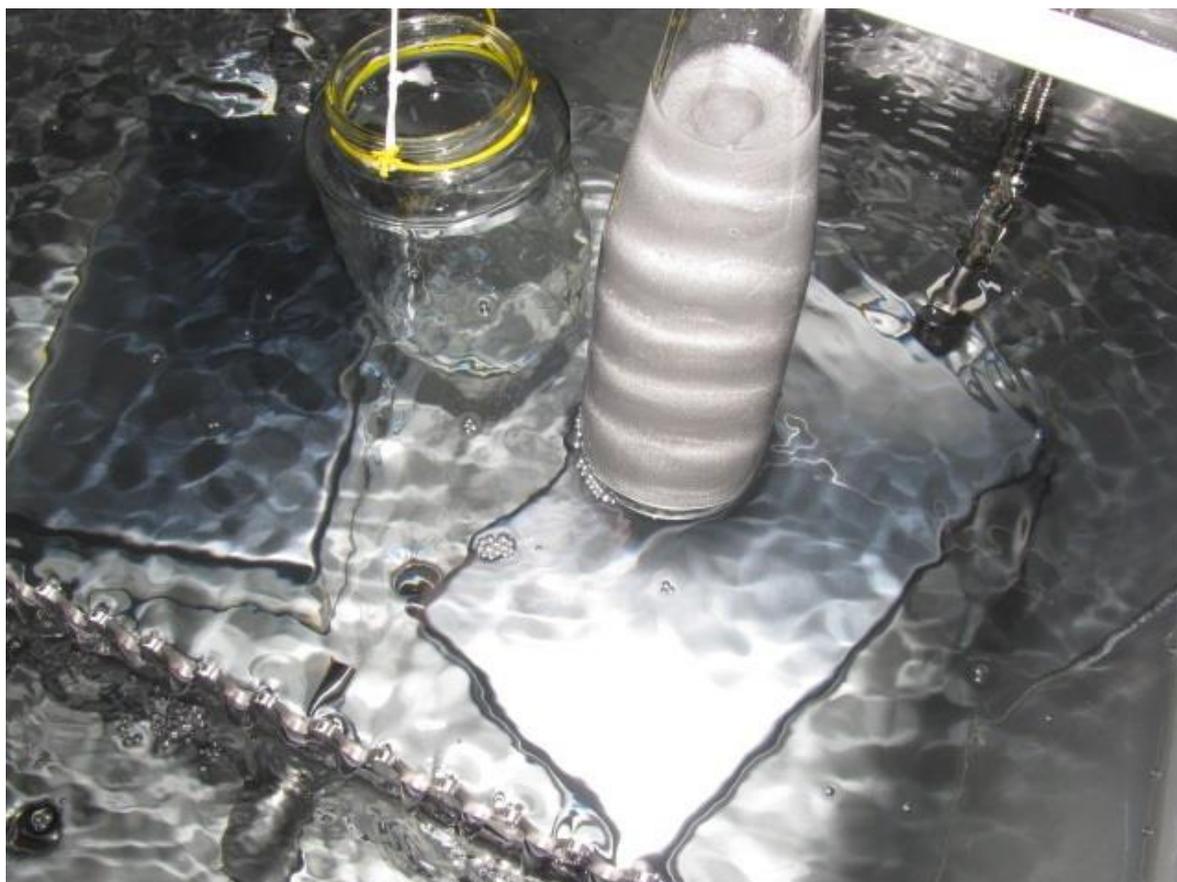
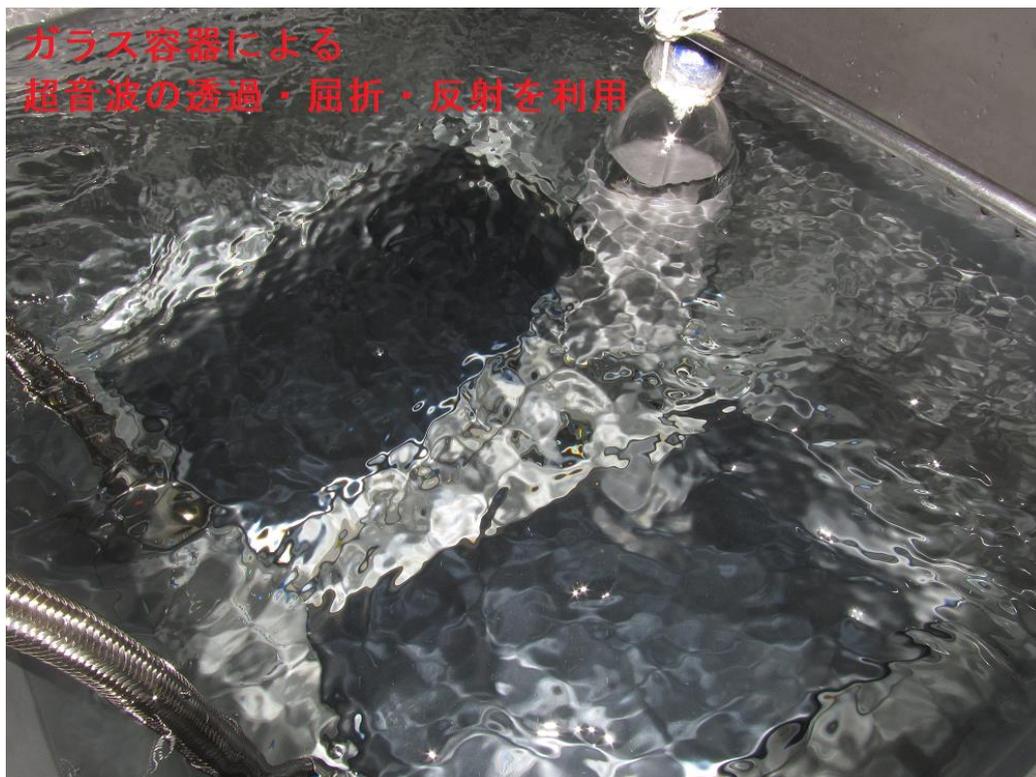
非線形現象をコントロールできます

ダメージの問題がなければ、安心して利用できる

効果的（注）な洗浄装置です

注：液循環制御（流量設定）、超音波の発振制御・・・

音圧測定解析による確認が必要です



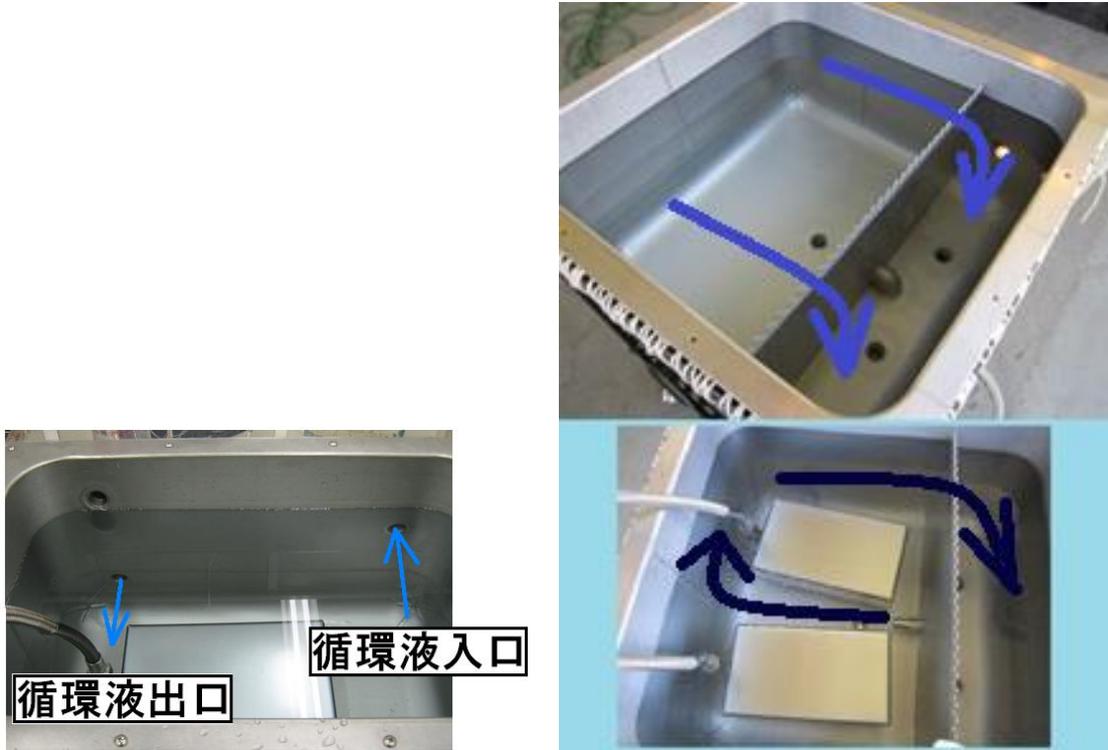
注意：調整バルブにより、液循環の流量を

毎分10リットル以下にしないでください

10. 液循環システムについて

<超音波の伝搬効率を高くする液循環システム>

水槽内の液循環により、効率よく超音波を利用するための改液動作を行います。



<循環液入口・出口>

入口：超音波水槽の液表面付近の液を循環装置に取り入れるための部分です。

注意：洗浄槽の液表面に渦や波が発生しないようにします。

出口：超音波水槽の底付近に液を供給するための部分です。

注意：洗浄槽の液循環を適切に行い液表面に渦や波が発生しないようにします。

**超音波のキャビテーション、加速度、音響流マイクロバブル、
ナノバブル、・・・の総合バランスを
液循環のタイマーを利用して制御します**

<タイマー>

オムロン ソリッドステート・タイマ H3CR-F H3CR-F8 AC100-240 (タイマー)

オムロン 共用ソケット P2CF-08

液循環ポンプを、3時間以上連続運転する場合の標準タイマー設定

ON : 165秒~210秒 OFF : 30秒~60秒

<特別注意事項1>

超音波の電源スイッチをONにする場合
必ず出力ボリュームを最小の状態にしてください

超音波の出力レベルが標準状態に比べて、高いので
突入電力により回路が壊れる場合があります

電源をOFFにする場合も
必ず出力ボリュームを最小の状態にしてください

長期間安定して利用するための習慣にしてください

<特別注意事項2>

温度差（3℃以上）のある水を
水槽に<5リットル以上連続的に>追加する場合は
超音波は必ずOFFにして行うようにしてください

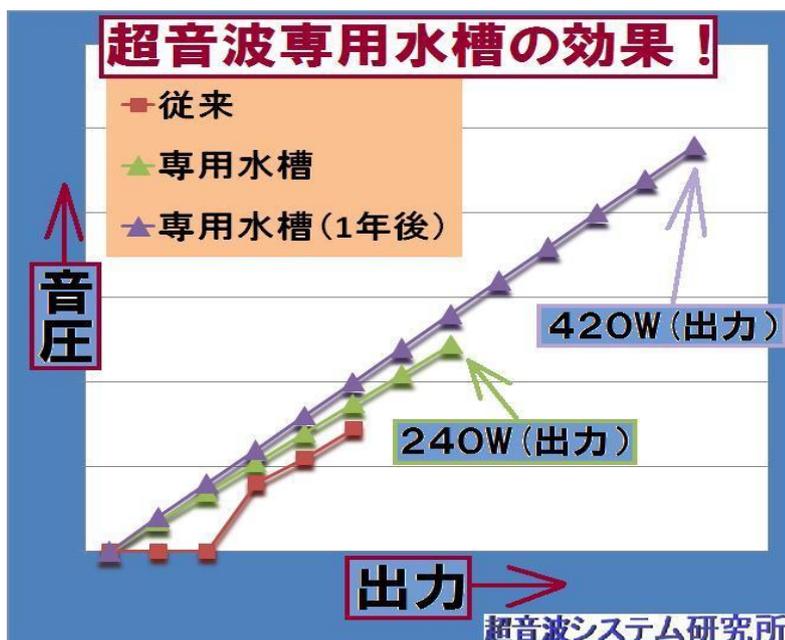
振動子に直接ぶつけるような流れは起こさないようにしてください

振動子、発振機に対して
急激な負荷のかからないように使用してください

補足説明

3種類の振動子の同時照射を保証しない理由です

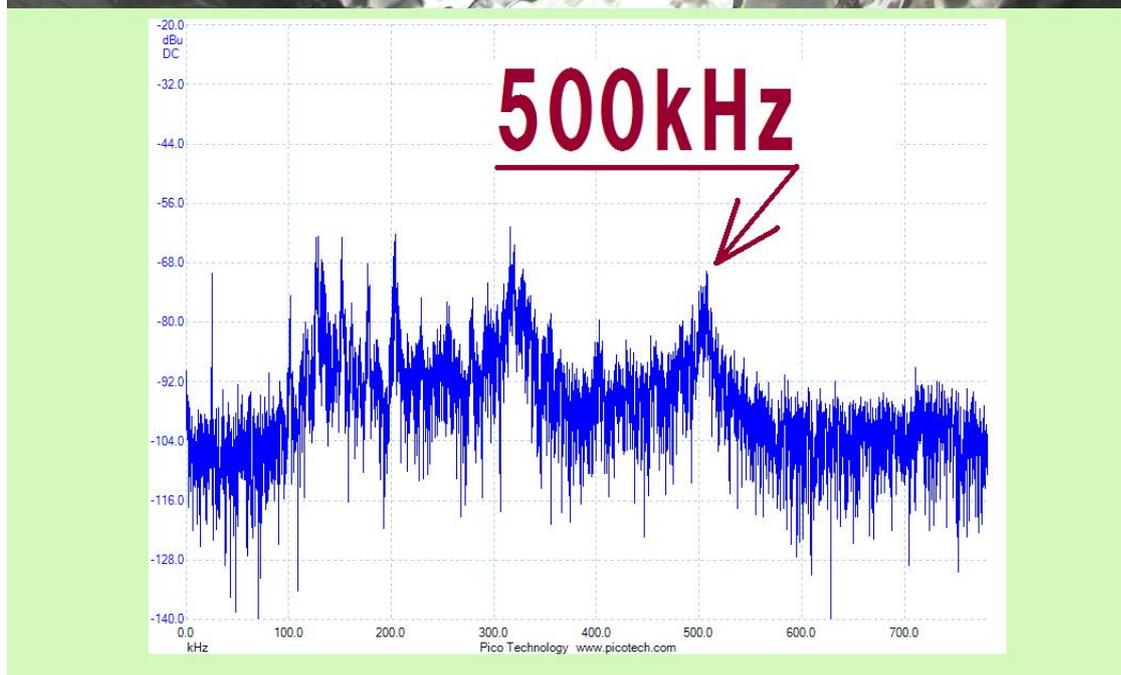
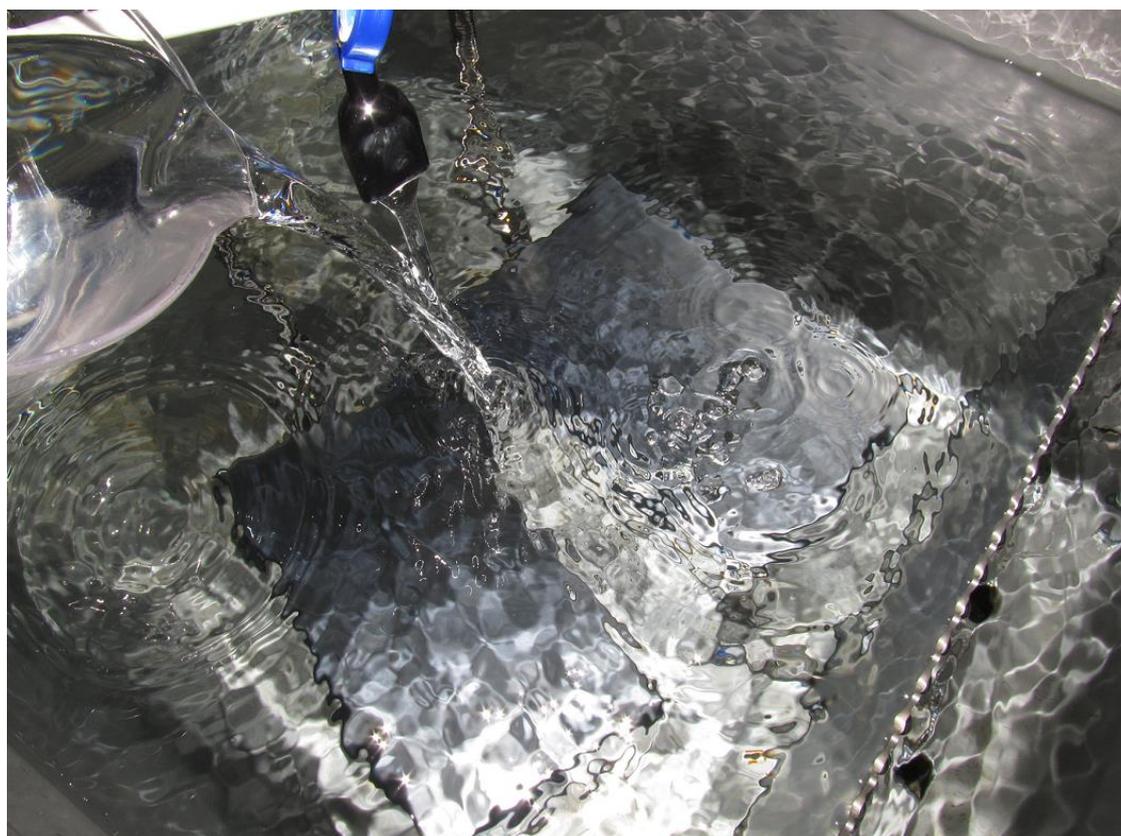
従来の超音波装置において、
このような問題がない理由は、超音波の利用効率が大きく異なるからです。



マイクロバブルを利用した
均一な超音波照射による
水槽・振動子の
「表面改質
: 残留応力の緩和」
による効果！！

具体的には
600Wまでの
出力事例があります

部品の耐久性を考え
600W以上は実験しません



2種類の超音波振動子と流水（シャワー）による洗浄 強いキャピテーション（高い音圧レベル）の高調波（500 kHz）

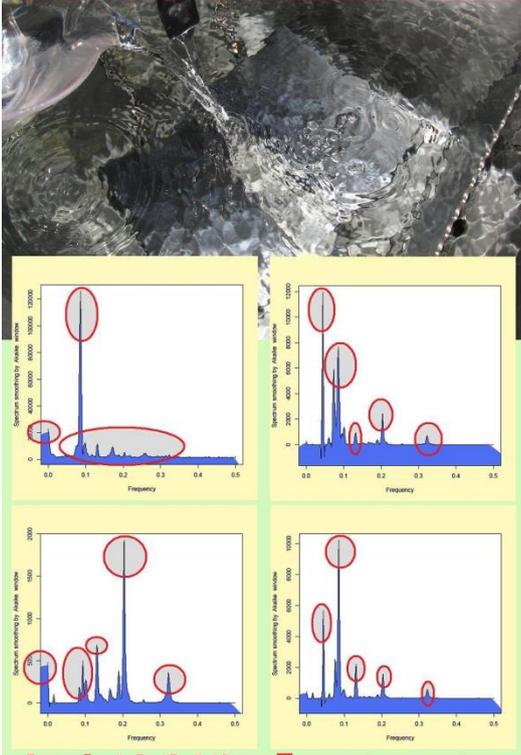
この装置以外での実現は難しいと考えています

- 理由1 水槽と振動子と液循環の最適化による現象です
- 理由2 音圧の測定解析による確認結果です

（偶然実現している事例はありますが、それらの場合、大変不安定です
洗浄効果に大きなバラツキが発生します

ガラス洗浄で洗浄効果のある装置の場合、（ガラス自身の影響もあり）
大抵200-400 kHz以上の高調波が発生しています）

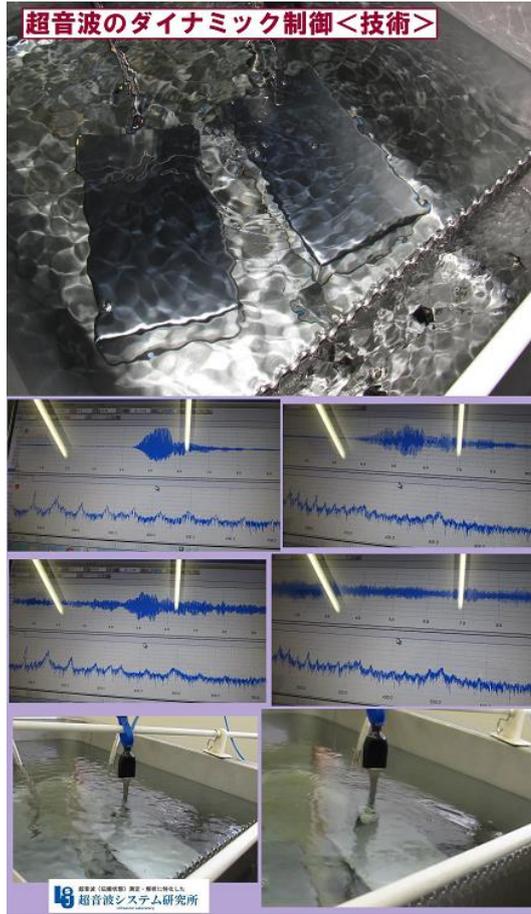
超音波のダイナミック特性



超音波制御「ノウハウ」

よこ軸（周波数）0.1以上は、洗浄効果のある高調波の発生状態でこのように変化させると様々な、部品・汚れ・に大きな洗浄効果があります

超音波のダイナミック制御<技術>



2 種類の超音波と

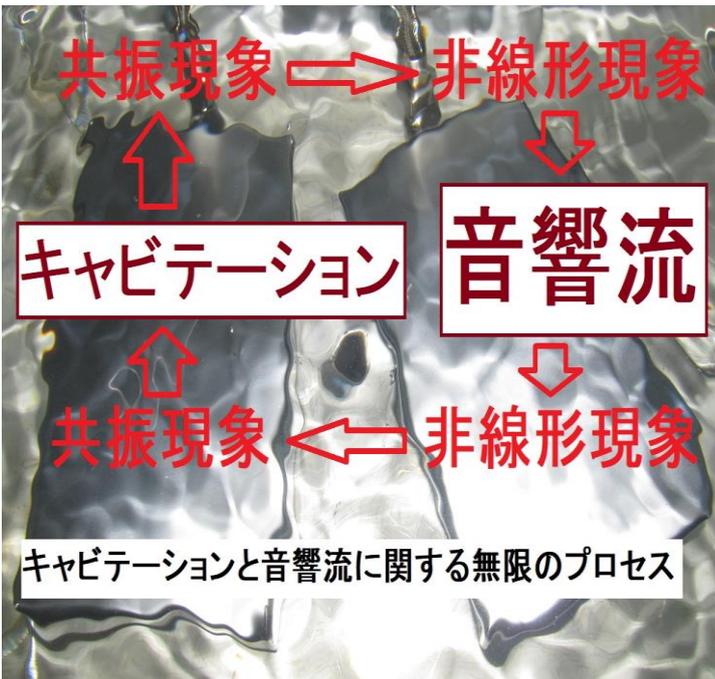
ポンプ・・・による「流水」の組み合わせで「新しい洗浄」が実現します

最大のポイントは

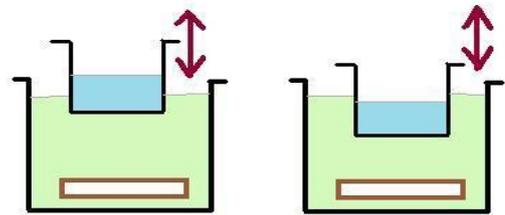
出力を押さえて、

伝播周波数を大きく変化させる（非線形性を大きくする）ことで

（超音波テスターで、非線形性を測定確認することがポイントです）

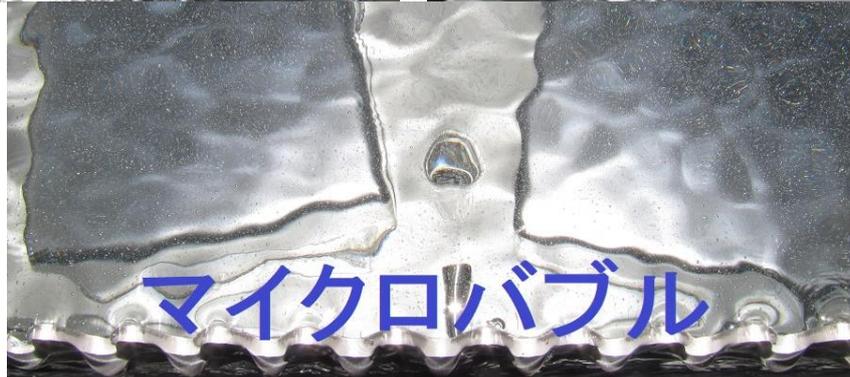
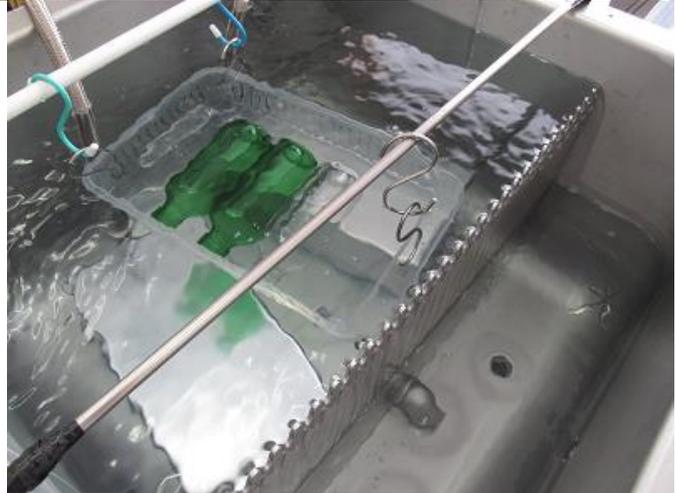
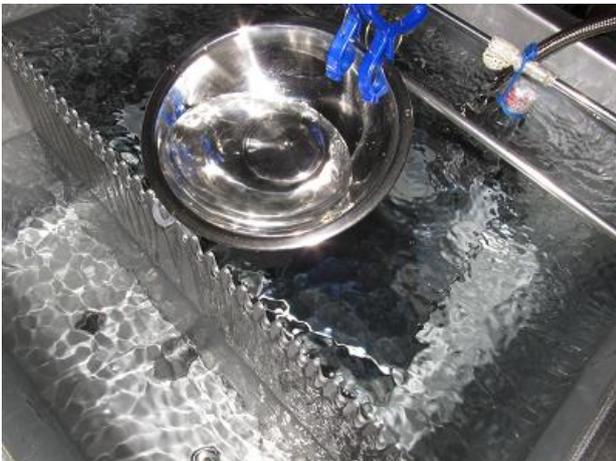
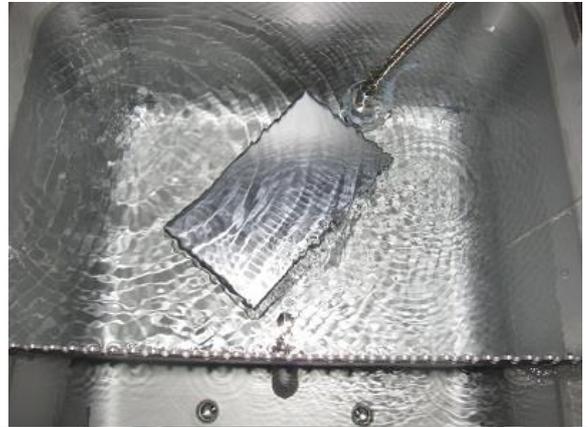
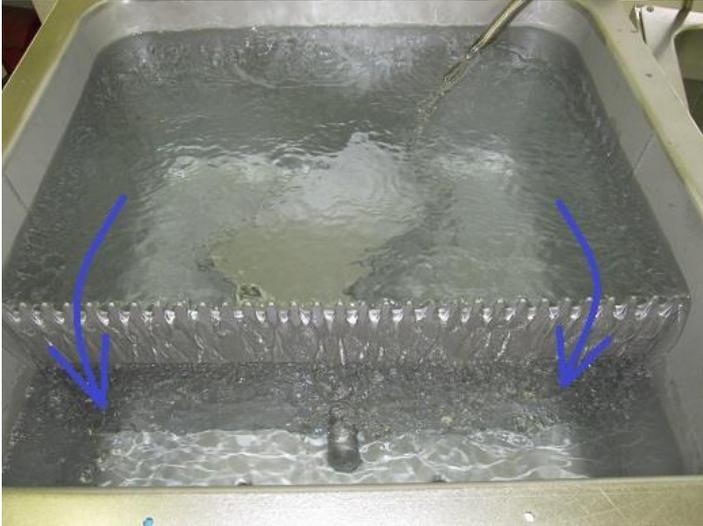
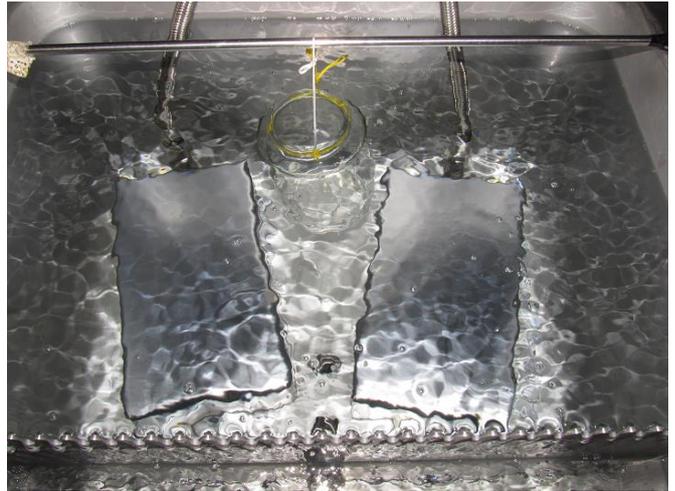
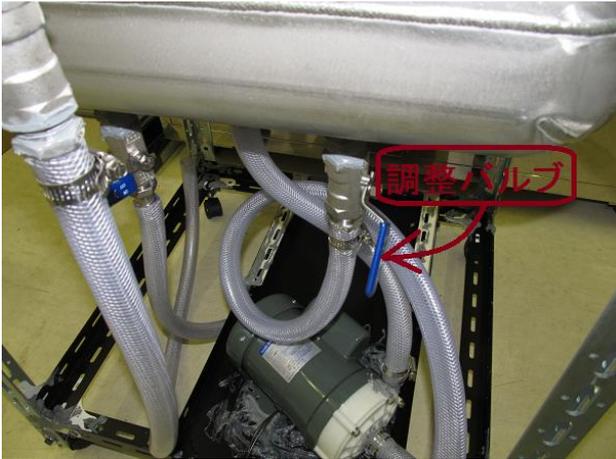


ノウハウ：速度 3mm/s
移動距離 約2波長



1 槽式洗浄システム

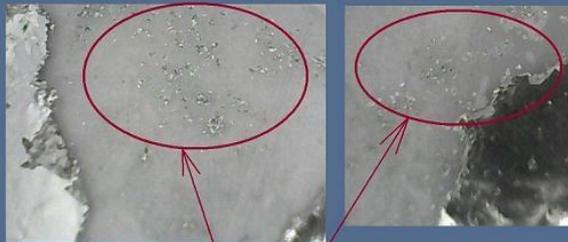
2013. 12. 20 動作確認写真



左:2種類の超音波 右:1種類の超音波

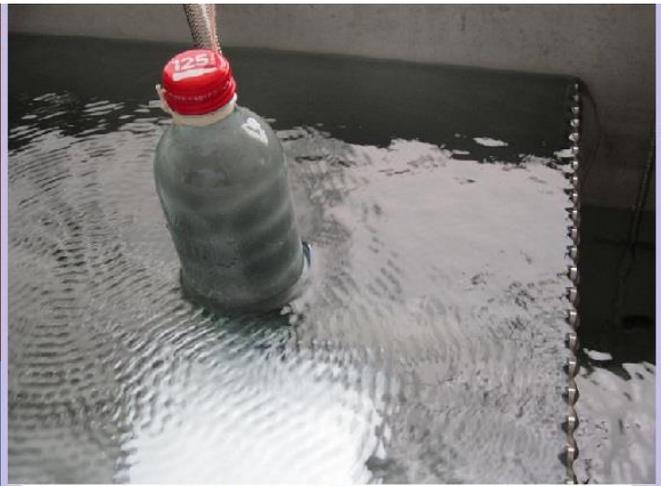


キャビテーションによるダメージ形状



2種類の超音波振動子の同時照射による
アルミ箔の分散効果!!

超音波システム研究所



超音波の新しい「分散制御技術」



ポイント:

(ステンレス、樹脂・・・)間接容器の

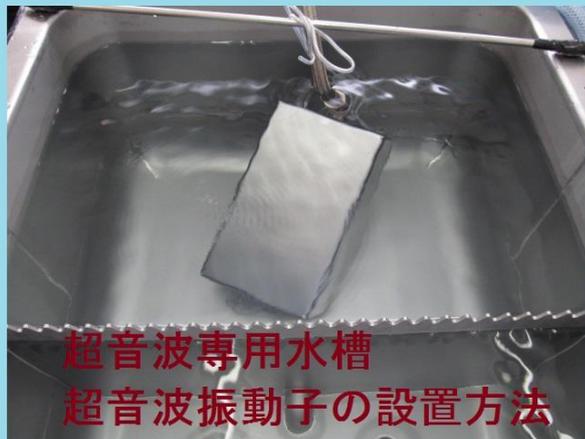
超音波とマイクロバブルによる表面処理



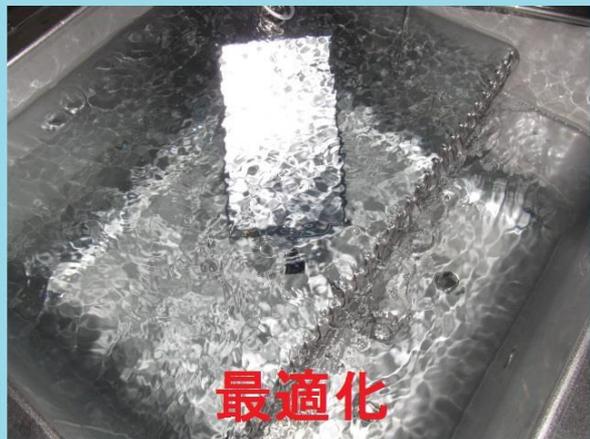
脱気・マイクロバブル発生
＜液循環システム＞



非線形現象のコントロール

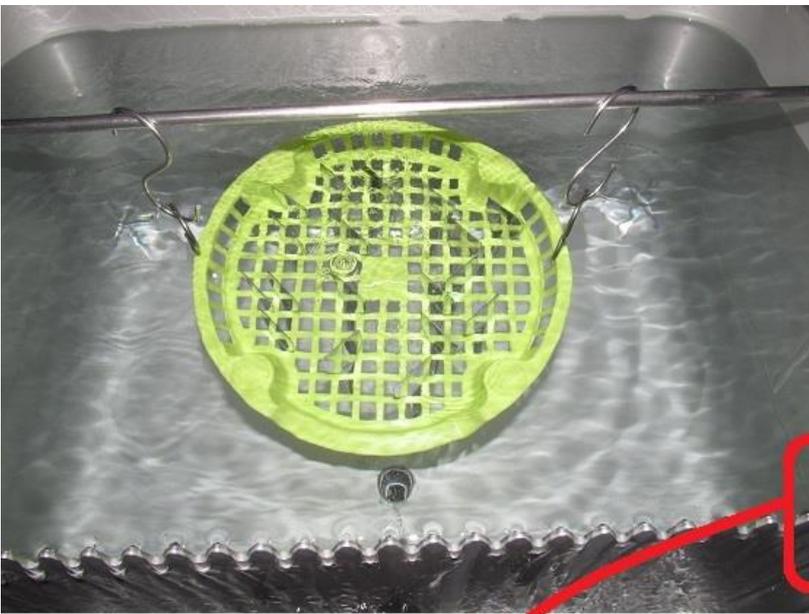


超音波専用水槽
超音波振動子の設置方法



最適化

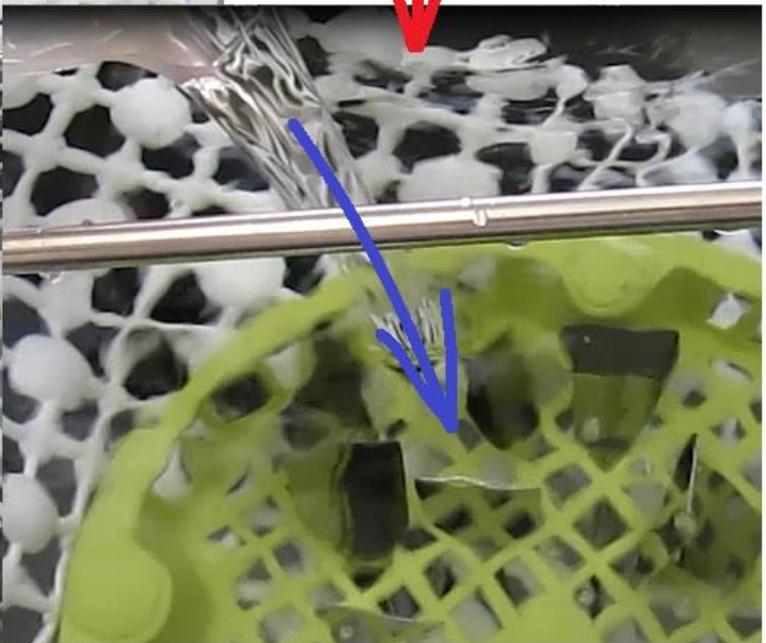
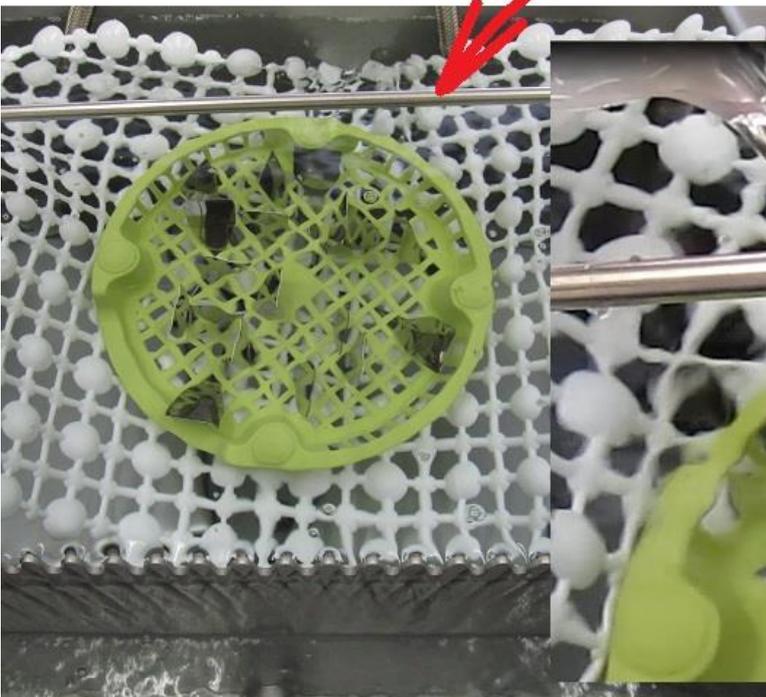
1 槽式洗浄システム



超音波プローブの製造
ステンレス部材の
＜＜表面改質＞＞
第一段階: マイクロバブル

第二段階: 高い周波数の
超音波照射

第三段階: 組み合わせ
総合作用



参考動画

<https://youtu.be/On5vk-oEtFY>

<https://youtu.be/Zdl812jR34M>

<https://youtu.be/OnOLwUbOmTO>

<https://youtu.be/KDw000byW9c>

<https://youtu.be/OUA8DcQC63Q>

<https://youtu.be/G8Mu8SqTQfc>

<https://youtu.be/d-q7eexb2uo>

<https://youtu.be/V5pxlYKQUuk>

<https://youtu.be/REYsBrn7y-l>

<https://youtu.be/L1Pi9CAQnF4>

<https://youtu.be/4dEXmlwo-kw>

<https://youtu.be/zBJFy52B99Y>

https://youtu.be/hGSY_ljLMs

https://youtu.be/uHW243ROY_g

<https://youtu.be/YVFDn Cv1XYE>

https://youtu.be/X8poxVV_aZo

https://youtu.be/euo_uck1v-c

参考

脱気マイクロバブル発生液循環装置

<http://ultrasonic-labo.com/?p=14443>

「脱気・マイクロバブル発生装置」を利用した超音波システム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1996>

超音波洗浄器による<メガヘルツの超音波洗浄>技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1879>

脱気マイクロバブル発生液循環システム追加の出張サービス

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2906>

オリジナル技術（液循環）

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7658>

<超音波のダイナミックシステム：液循環制御技術>

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7425>

超音波水槽の新しい液循環システム

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1271>

現状の超音波装置を改善する方法

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

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>

以上