

スイープ型  
超音波洗�虑機



超音波工業株式会社



# 目次

スイープ型超音波洗浄機	4
特長	5～6
構成	7
主要仕様	8～9
発振器外観図	10
超音波振動子とは	11
振動子取付方法	12～13
超音波洗浄機と洗浄液	14
超音波洗浄原理	15～16
周波数とキャビテーションの関係	17
付着物の除去モデル	18
スイープ型発振とは	19

# スイープ型超音波洗�虑機

スイープ発振方式によりムラの少ない均一な洗�虑が可能  
振動子のサイズ、構造の選択が可能



# 特長①

## スイープ駆動方式

均一な洗浄が可能

- 駆動周波数を周期的に上下し、定在波の発生する位置を移動させることにより、洗浄ムラやキャビテーションの集中によるダメージを抑制する駆動方式です。

## ボリュームコントロール

ダメージを嫌う被洗浄物に対応可能

- 超音波の出力を可変することができ、ダメージを嫌う被洗浄物に合わせた出力設定が可能です。

## 出力表示機能

LEDモニタ表示で出力の確認が可能

- LEDモニタで出力状況を表示していますので、出力の確認が容易に行えます。
- LED点灯位置の上下限での監視が可能で、制御信号として取り出すことにより、外部機器にて運転状況の管理を行うことができます。

## 外部制御機能

超音波発振を外部から制御可能

- 超音波の発振のON/OFFを外部機器からの信号により制御できます。

## APC機能

任意で出力電力を一定に設定

- 最大出力～約50%まで、任意設定で出力電力を一定に保つ機能を備えており、洗浄品質を安定させます。

## タイマ機能

洗浄時間の管理が可能

- 洗浄タイマ機能(オプション)を用いることで、外部の機器を用いずに洗浄時間の管理を行うことができます。

# 特長②

## モニタ表示のゲイン調整

## LEDモニタ表示数を任意に変更

- LEDモニタ表示を任意に全て点灯させる機能です。
- 最大出力からのLED点灯数減少により監視し易くできるため、経年劣化や故障による発振状況の変化の監視が容易となります。

## スイープ幅の可変機能

## 被洗浄物に合わせた洗浄が可能

- 被洗浄物の材質や洗浄精度に幅広く対応できるよう、スイープ幅の調整機能を搭載しています。

## パルス発振

## 超音波の強化

- 細かいサイクルで超音波発振をON/OFFさせる機能です。
- ON時に溶存空気を気泡化、OFF時に気泡が液外へ放出され、溶存空気を減少させることにより、効率良く超音波を伝達することができます。

## 高い耐久性

## 振動子を対向照射で使用可能

- 弊社の振動子は、独自の製作技術により高い耐久性を持ち、100°Cの洗浄液中でも使用可能です(沸騰状態を除く)。この優れた耐久性により、振動子を対向照射で使用することができます。
- 振動板材質にはSUS316Lを使用し、耐食性を向上させています。

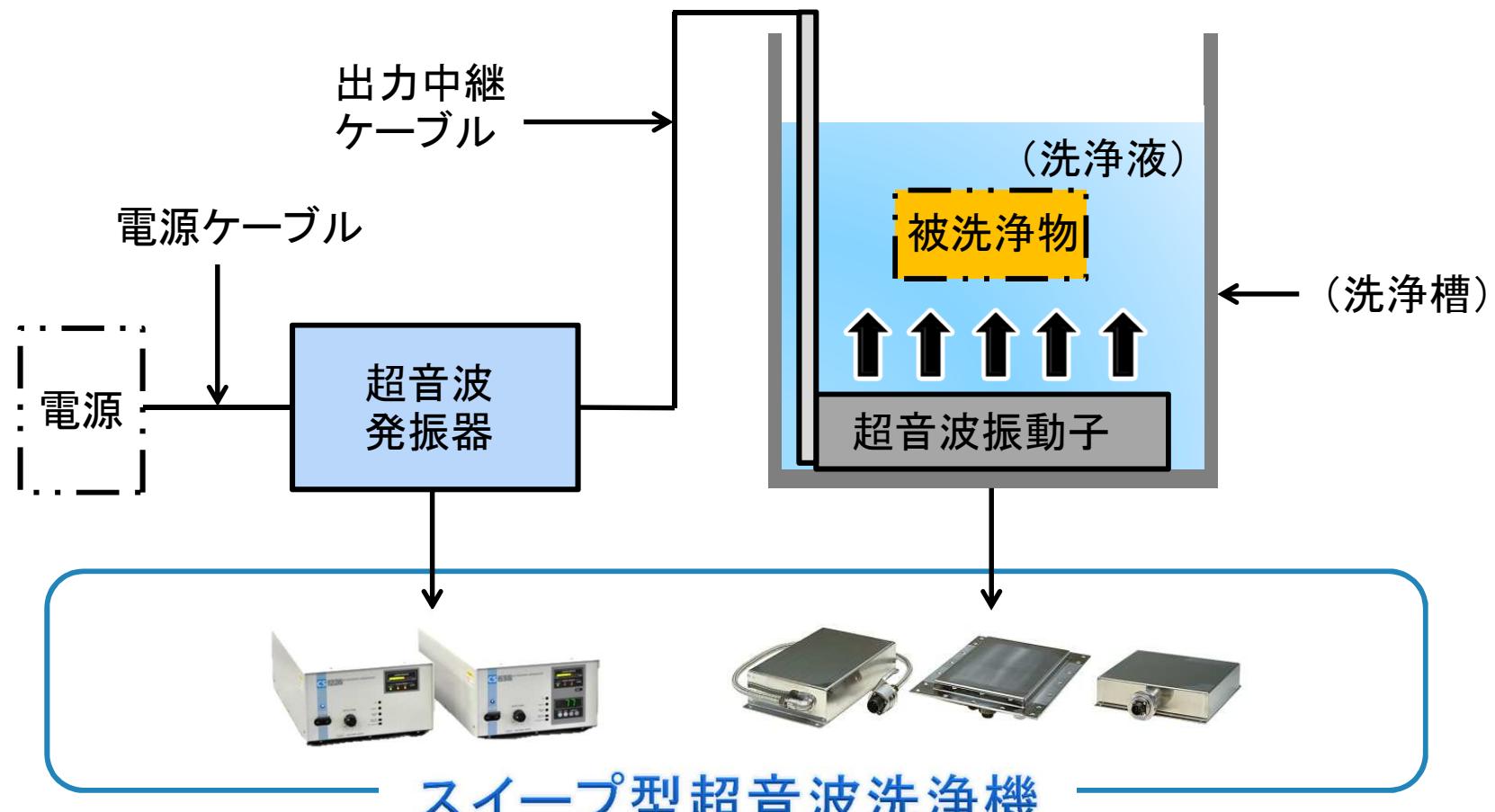
## RoHS対応

## RoHS指令に準拠した製品

- スイープ型発振器は、RoHS指令(電気・電子機器に対する特定有害物質の使用制限)に準拠した環境にやさしい製品です。

# 構成

スイープ型超音波洗浄機は、以下の構成となります。



# 主要仕様①

## 26/38kHz発振器・振動子仕様

超音波周波数26/38kHzの発振器・振動子主要仕様

項目	内容				
型式 ※1	USV-200Z□CPS	USV-400Z□CPS	USV-600Z□CPS	USV-1200Z□CPS	USV-2400Z□CPS
出力	200W	400W	600W	1200W	2400W
周波数	26kHz/38kHz				
電源	AC 100V 0.4kVA	AC 200V 0.8kVA	AC 200V 1.0kVA	AC 200V 2.0kVA	AC 200V 4.0kVA
発振器寸法	262 × 450 × 155mm				352 × 500 × 162mm
発振器質量	約11kg				約15kg
振動子放射面寸法 ※2	150 × 150mm	200 × 200mm	200 × 300mm	300 × 400mm	400 × 600mm
オプション	洗浄タイマ				

※1 □には選定した超音波周波数が入ります。

例) 26kHzを選択した場合 USV-200Z26CPS

※2 振動子放射面寸法はお客様の被洗浄物によって大きさを変更できますので、弊社にご相談ください。

# 主要仕様②

## 70kHz発振器・振動子仕様

超音波周波数70kHzの発振器・振動子主要仕様

項目	内容	
型式	USV-600Z70CPS	USV-1200Z70CPS
出力	600W	1200W
周波数	70kHz	
電源	AC 200V、1.0kVA	AC 200V、2.0kVA
発振器寸法	262 × 450 × 155mm	
振動子放射面寸法	200 × 300mm	300 × 400mm

※1 70kHzの出力は600W、1200Wの2種類になります。

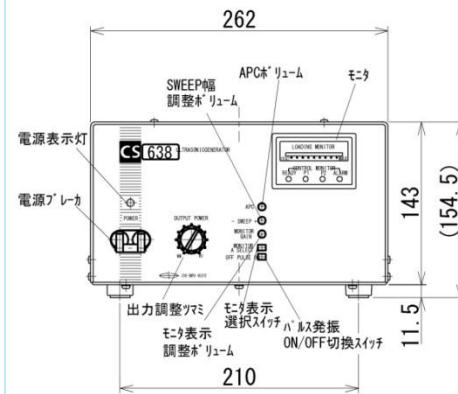
※2 振動子の対向照射は出来ません。

# 超音波発振器外観図

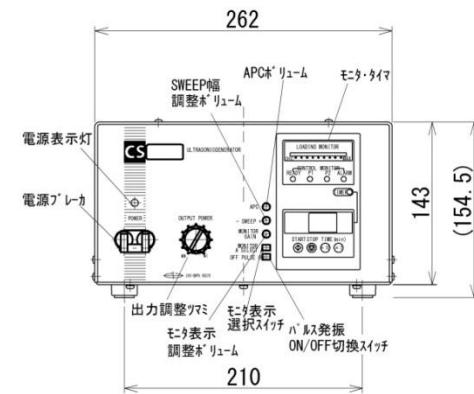
弊社では、周波数・出力に応じた各種超音波発振器を取り揃えております。

**26kHz/38kHz :200W、400W、600W、1200W**  
**70kHz :600W、1200W**

標準型

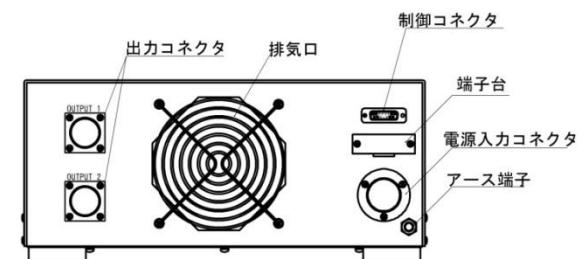
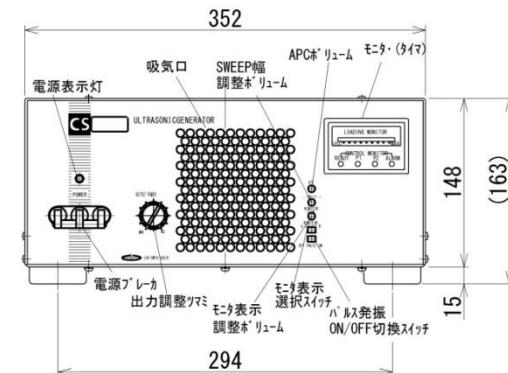


## タイマ付



6kHz/38kHz :2400W

2400W仕様



※タイマ付も用意しております

# 超音波振動子とは

- 超音波発振器からの電気信号を機械振動に変換し、洗浄液中へ超音波を放射します。
- 超音波振動子の構造は大きく分けて以下の種類があります。



可とう中継型



貫通中継型



底付型

# 振動子取付方法①

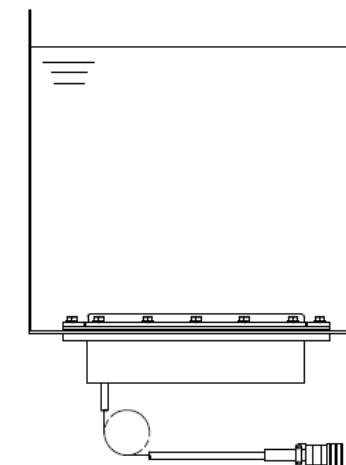
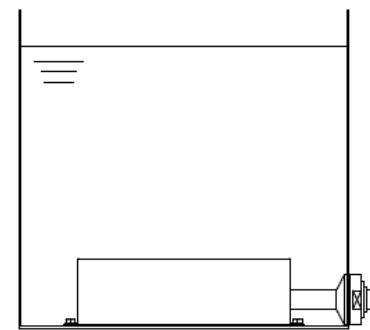
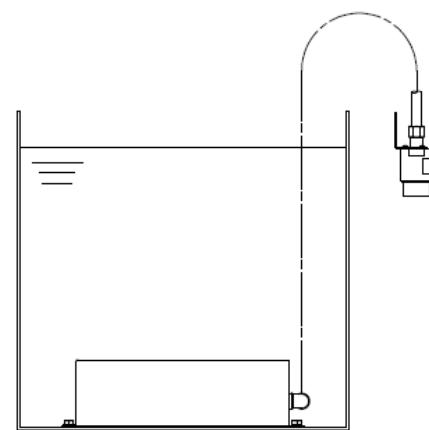
可とう中継型



貫通中継型



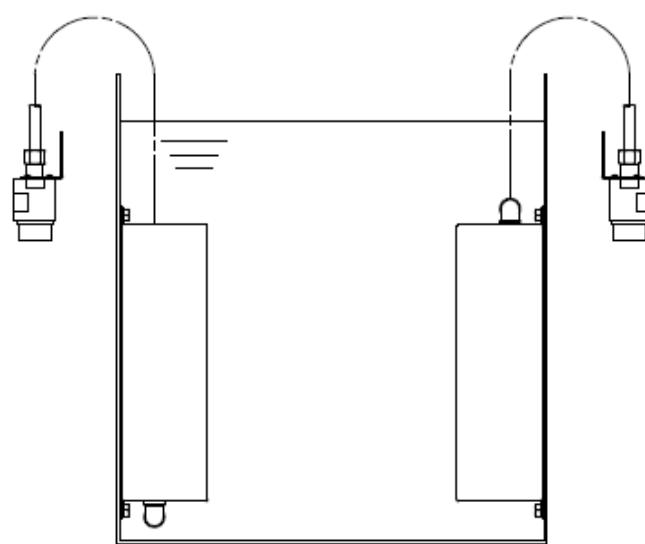
底付型



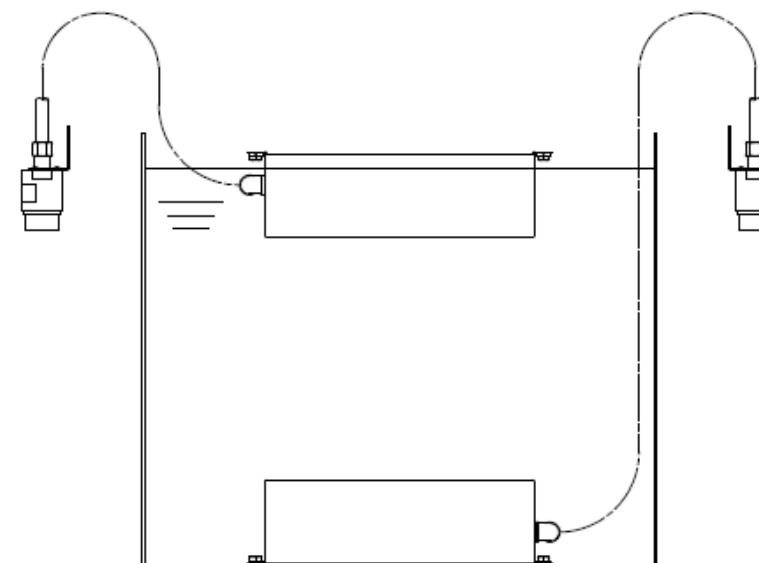
# 振動子取付方法②

- 弊社の振動子は高い耐久性を持っているため、振動子を対向に設置して使用することができます。

側面対向照射

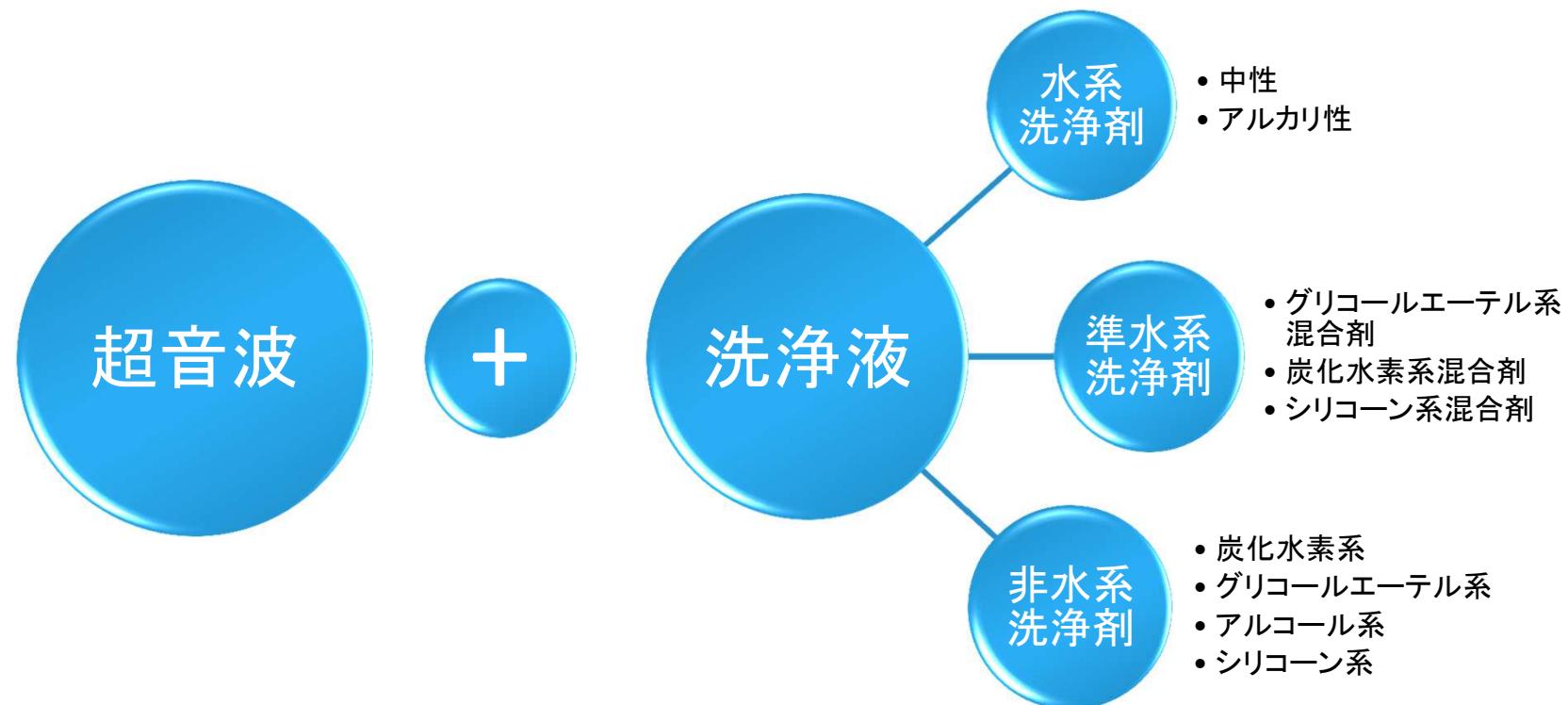


上下対向照射



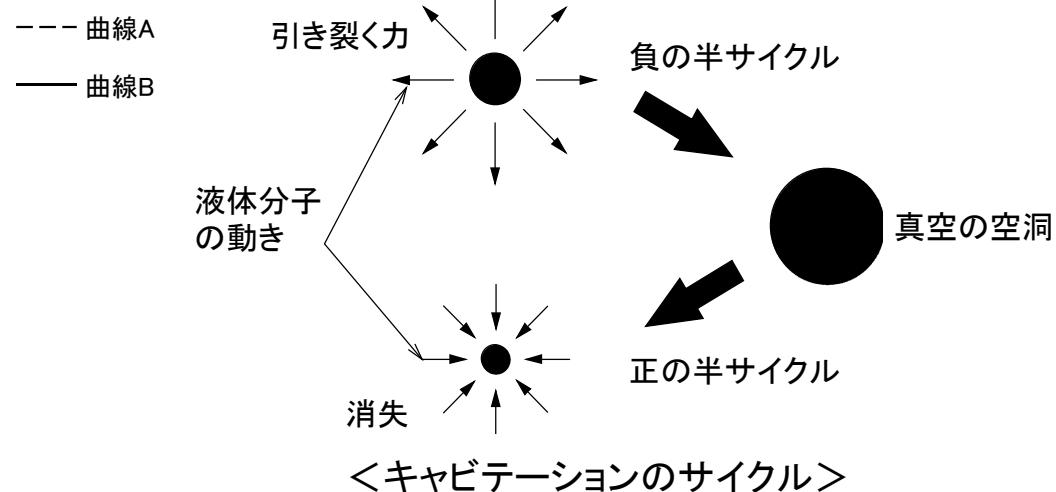
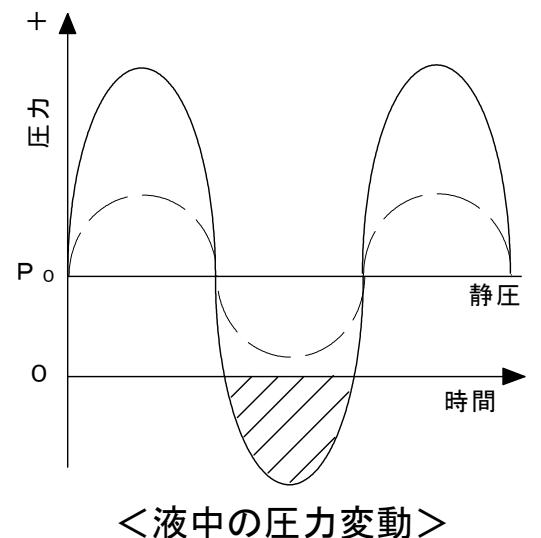
# 超音波洗浄機と洗浄液

- 被洗浄物の付着物を効果的に除去するためには、超音波の物理力に加えて洗浄液の化学的な作用が必要になります。
- 弊社では被洗浄物に最適な洗浄液をご提案いたします。



# 超音波洗浄原理①

液中に超音波を放射すると、加圧・減圧を繰返して(圧力変動)液中に伝わっていきます。液中のある一点の圧力変動を観察すると、下図の曲線Aの様に静圧を中心として圧力の増減が起こります。圧力振幅を静圧以上にすると、同図曲線Bの様になり、減圧側で負の圧力(斜線部分)を生じることとなります。しかし、負の圧力は存在しないので、実際には液を引き裂く力が働き、真空の空洞ができます。このようにしてできた空洞は、次の加圧(圧縮)により潰され消失しますが、この時に引き裂かれた液同士が激しく衝突し合うので非常に大きな衝撃的圧力(衝撃波)が発生します。これがキャビテーション現象と呼ばれるもので、この物理力をを利用して洗浄が行われます。



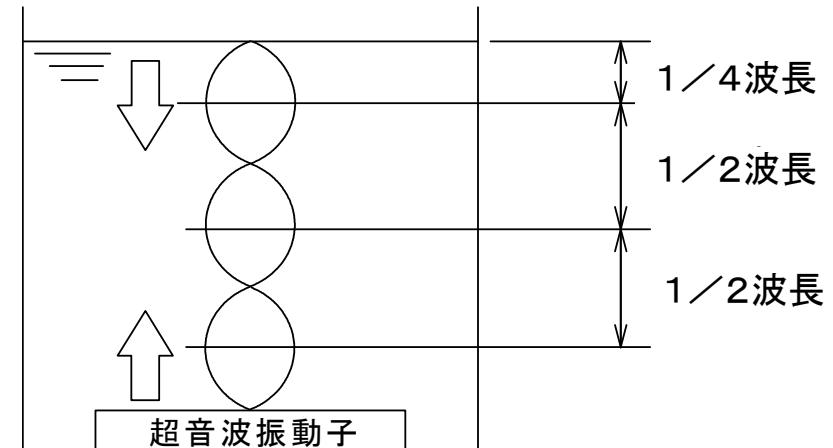
# 超音波洗浄原理②

振動子から液中へ超音波を放射すると、媒体の音速と密度の違いにより、液面で超音波が反射します。

2媒体が水と空気であれば99.9%反射するため、振動子からの超音波と液面で反射された超音波が重なります。

この時、図のように一定間隔で決まった位置に強い音場が発生し、この状態を定在波といいます。

この定在波による強い音場を利用して、効率良くキャビテーション現象を発生させています。



<定在波の発生>

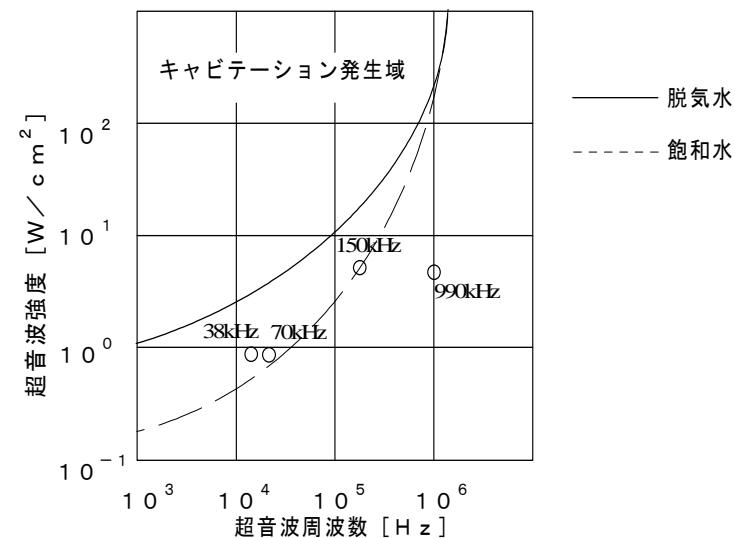
# 周波数とキャビテーションの関係

キャビテーションの発生には、各周波数と超音波強度で表されるキャビテーション閾値(下図)を超える必要があります。

低周波ではキャビテーションを発生させやすく、また強力なキャビテーションが得られるため、強固な付着物の除去に適しています。

その反面、微細な付着物の除去が難しく、被洗浄物の材質によってはダメージを与えることが懸念されます。

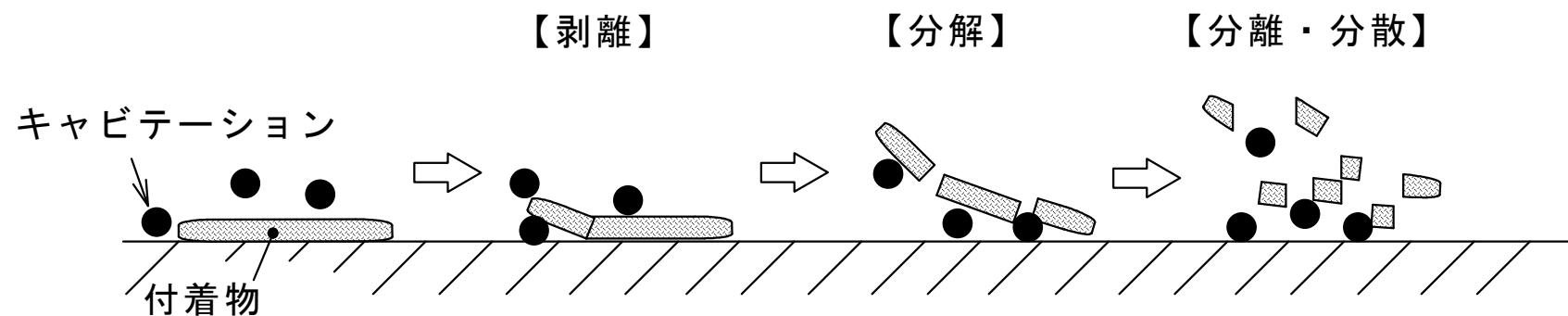
高周波では、キャビテーションが発生しにくく、またキャビテーションによる衝撃力は弱くなります。このため、高周波の場合は、主に加速度による洗浄効果となるため、微細な汚れの除去が可能で、ダメージを与える恐れは少なくなります。高周波は、波長が短いために細かな隙間に浸透させることができます。



<キャビテーション発生の閾値>

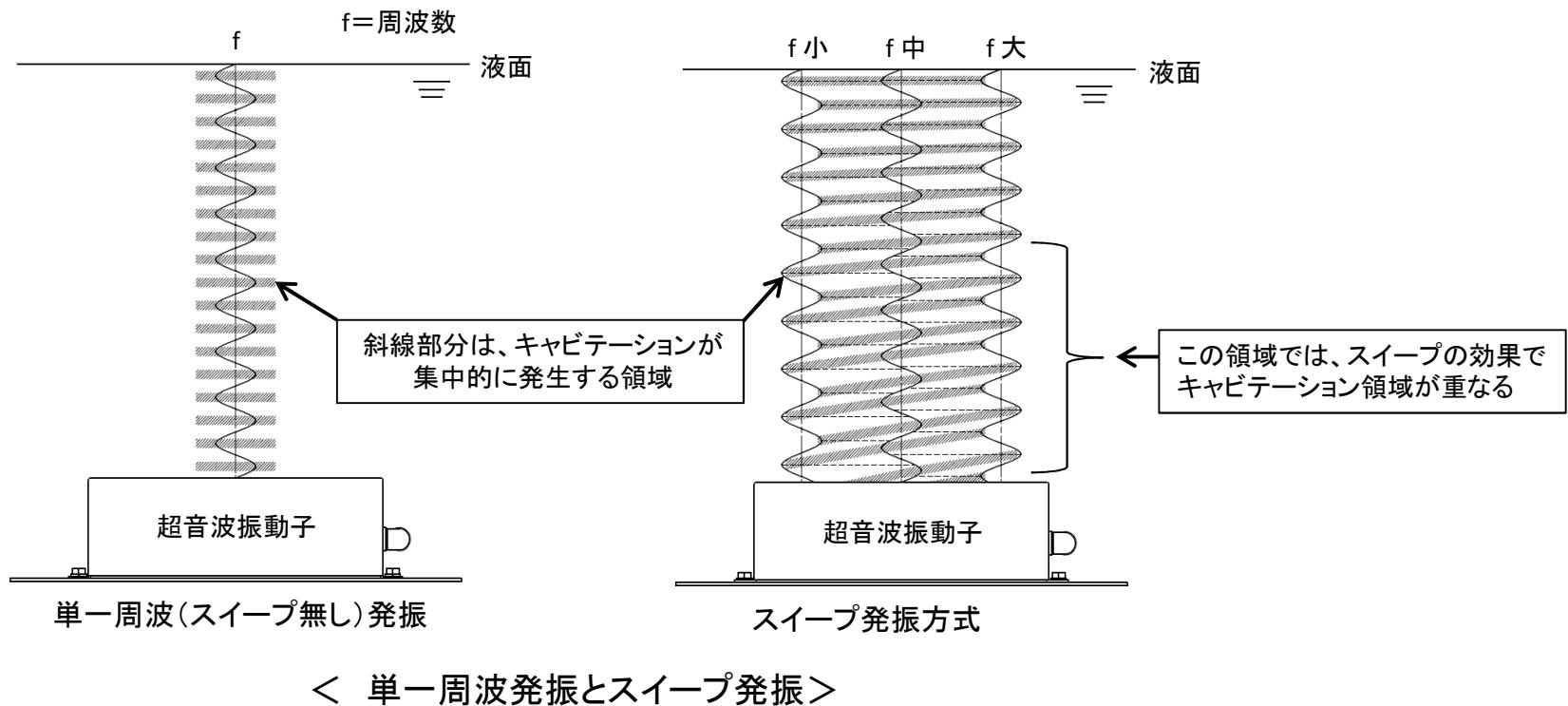
# 付着物の除去モデル

☞ キャビテーションによる付着物の除去モデルは、下図のようになります。



# スイープ発振方式について

- スイープ発振方式は、駆動周波数を周期的に上下し、定在波の発生する位置を移動させることにより、洗浄ムラやキャビテーションの集中によるダメージを抑制する駆動方式です。





# 超音波工業株式会社

## ◎本社工場

- 〒190-8522 東京都立川市柏町1-6-1
- TEL 042-537-1711(営業部直通) FAX 042-536-8485

## ◎大阪支店

- 〒564-0051 大阪府吹田市豊津町1-31(由武ビル7階)
- TEL 06-6190-1256(代) FAX 06-6190-1257

## ◎名古屋支店

- 〒465-0014 愛知県名古屋市名東区上菅1-1115
- TEL 052-760-3961(代) FAX 052-760-3963

<http://www.cho-onpa.co.jp/> 最新情報をお届け致しております。