

# ＜洗淨の現実と対策＞

(効率の高い) 適切な、洗淨技術の公開事例は非常に少ない  
洗淨システムとしての把握・理解が重要！

## ＜現実＞

- 1：洗淨装置・洗淨液・・・の管理は難しい
- 2：気候・環境・・・各種変化・・・が洗淨効果に影響する
- 3：洗淨物の表面は、保管・処理技術の発展とともに変化する  
洗淨レベルの要求も変化する
- 4：洗淨管理、洗淨評価に関する技術・研究・機器は不十分  
(洗淨は解明されない：洗淨物に対する固有の方法を開発する必要がある)

## ＜対策＞

- 1：統計数理に基づいた、洗淨システムの管理を行う  
(多数の実績から、確実に洗淨を改善する取り組みです  
洗淨改善が進まない原因は、**時系列データの処理技術**不足です)
- 2：20 $\mu$ 以下のファインバブル（マイクロバブル）の利用を実現する  
(洗淨液の均一化、マイクロバブルの洗淨効果・・・推奨技術です)
- 3：超音波・ファインバブル（マイクロバブル）・洗淨液・洗淨物の  
関係性に基づいた**洗淨システムを開発する**

# ＜洗淨の現実＞

## 1：洗淨装置・洗淨液・・・の管理は難しい

物理作用として、振動現象を利用する洗淨装置の場合

装置の設置による低周波の振動現象と、装置固有の振動現象に加え  
洗淨対象物・治工具・・・の振動現象が、相互作用により  
振動状態は複雑に変化します。

洗淨効果のある、多くの事例では、非線形性の振動現象が発生しています。

**非線形性の確認を行い、**

**管理することは、論理的な学習と振動計測に関する理解が必要です。**

洗淨液の化学作用として、洗淨効果を利用する装置の場合

洗剤の濃度管理が重要ですが、

水槽内の濃度分布を測定することは難しい状況です。

液温、湿度、気温、気圧・・・による環境との相互作用により

各種の分布は変化します。

特に、溶存気体濃度の分布は化学反応において大きな影響がありますが、

**溶存気体濃度を均一にする方法は知られていません。**

**(ファインバブルの拡散性が一つの方法です)**

洗剤を投入しても、濃度分布のバラツキを大きくしているだけの場合

洗淨結果のバラツキをより大きくする結果になります。

# <洗淨の現実>

**2：気候・環境・・・各種変化・・・が洗淨効果に影響する**

**台風の季節に多いトラブルの原因に、気圧の変化があります。**

気温や湿度と異なり、人が感じにくいいため原因として考慮しない傾向があります。

(台風が来る1週間前あたりから低気圧になり影響が出始める傾向があります)

さらに、**気圧の変化が大きな影響になります。**

(ゆっくりと低気圧になる傾向が、洗淨効果を下げます)

台風直後、気圧が上昇する傾向は、洗淨効果も上昇します)

**3：洗淨物の表面は、保管・処理技術の発展とともに変化する  
洗淨レベルの要求も変化する**

20年前の脱脂洗淨は、様々な洗淨方法が効果を出していました。

現在、多くの脱脂洗淨は、

超音波洗淨あるいは洗剤・溶剤洗淨が主体となっています。

次工程の、めっき・溶接・コーティング・・・での要求

(不良率や洗淨レベル)が高く、

洗淨後の保管状態にも注意が必要な状況です。

**クリーンルームでのめっき処理、コーティングは増えています。**

## <洗淨の現実>

### 4：洗淨管理、洗淨評価に関する技術・研究・機器は不十分

(洗淨は解明されない：

洗淨物に対する固有の方法を開発する必要がある)

超音波洗淨機の場合、音圧測定に関して

**音圧レベルが高いと洗淨効果が大きいという単純な傾向はありません。**

(超音波洗淨機の出カレベルを下げることで

洗淨効果を改善した事例は多数あります)

超音波振動の伝搬周波数や非線形現象をとらえないと

洗淨効果につながる改善ができません。

そもそも、安定した超音波照射が実現できる装置は非常に少ない状態です。

不安定な変化は、共振現象を起こし、洗淨効果の低下につながります。

**洗淨装置以上に、**

**洗淨物の表面に伝搬する超音波振動をとらえることが必要です。**

(このような実験を行っているメーカー・研究者はほとんどいません

超音波システム研究所は、10年間のコンサルティングで

測定解析を行い、洗淨物の特性に合わせた制御技術を開発してきました)

洗淨物の形状・材質・数量・・・に合わせた、

各種(超音波・液循環)制御・専用治工具の工夫が必要です。

これは、個別の研究・開発となるため

一般的な研究としては、ほとんど行われていません。

# 論理的な背景

## 超音波洗浄：最も重要(効果的)な要因は、音響流である

タイトル **超音波工学と応用技術**

発売: 新日本鑄鍛造協会 (大阪)

著者 ベ・ア・アグラナート [ほか]共著 著者 青山忠明, 遠藤敬一 訳 出版社 日ソ通信社 出版年 1991

大学図書館所蔵 22件

すべての地域 ▼ すべての図書館 ▼  OPACリンクあり 絞り込み結果: 22 件

 [青山学院大学 万代記念図書館\(相模原分館\)](#) **OPAC**  
009207131

 [大阪府立大学 学術情報センター](#) **OPAC**  
20010145088

 [京都大学 桂地区 工学研究科](#) **OPAC** 桂物理系  
91048097

 [職業能力開発総合大学校 図書館](#) **OPAC**  
501.55||C53 0099001977

 [諏訪東京理科大学 図書館](#) **OPAC** ☒  
566||A 11 93026020

 [仙台高等専門学校 広瀬キャンパス 図書館](#) **OPAC**  
566||A19 S00003952

 [崇城大学 図書館](#) **OPAC**  
566||A 1046987

 [千葉工業大学 附属図書館](#) **OPAC** 津☒  
322509

 [東京農工大学 小金井図書館](#) **OPAC**  
H55238\*

 [東京大学 工学部・工学系研究科](#) **OPAC** 総研機構  
501.24:C 1110015664

 [東洋大学 附属図書館 川越図書館](#) **OPAC**  
566:C-2 0310021738

 [豊田工業大学 総合情報センター](#) **OPAC**  
00041082

 [東洋大学 附属図書館 川越図書館](#) **OPAC**  
566:C-2 0310021738

 [豊田工業大学 総合情報センター](#) **OPAC**  
00041082

 [独立行政法人 水産大学校](#) **OPAC**  
501.24 080332

 [名古屋工業大学 附属図書館](#) **OPAC**  
501.24||C 53

 [日本大学 工学部図書館](#) **OPAC** ☒  
566||C 53 A J9201410

 [日本大学 生産工学部図書館](#) **OPAC** ☒  
566 0921017638

 [八戸工業大学 図書館](#) **OPAC**  
501.24-A 065887

 [兵庫県立大学 姫路工学学術情報館](#) **OPAC** ☒  
501.24|| ||0011 110170667

 [広島大学 図書館 東図書館](#) **OPAC**  
566:C-53 6000415874

 [福井大学 附属図書館](#) **OPAC**  
566||TYO

 [宮崎大学 附属図書館](#) **OPAC**  
566/A 00416564

 [ものづくり大学 図書情報センター](#) **OPAC** ☒情セ  
566/A19 00036778

# 論理的な背景

## 音響流の検出方法

### 1: 超音波の基礎

( やさしい超音波工学

— 広がる新応用の開拓 (ケイブックス)

川端 昭 (著), 高橋 貞行 (著), 一ノ瀬 昇 (著)

出版社: 工業調査会; 増補版 (1998/01) )

### 2: 非線形性の解析

( 叩いて超音波で見る—非線形効果を利用した計測

佐藤 拓宋 (著) 出版社: コロナ社 (1995/06)

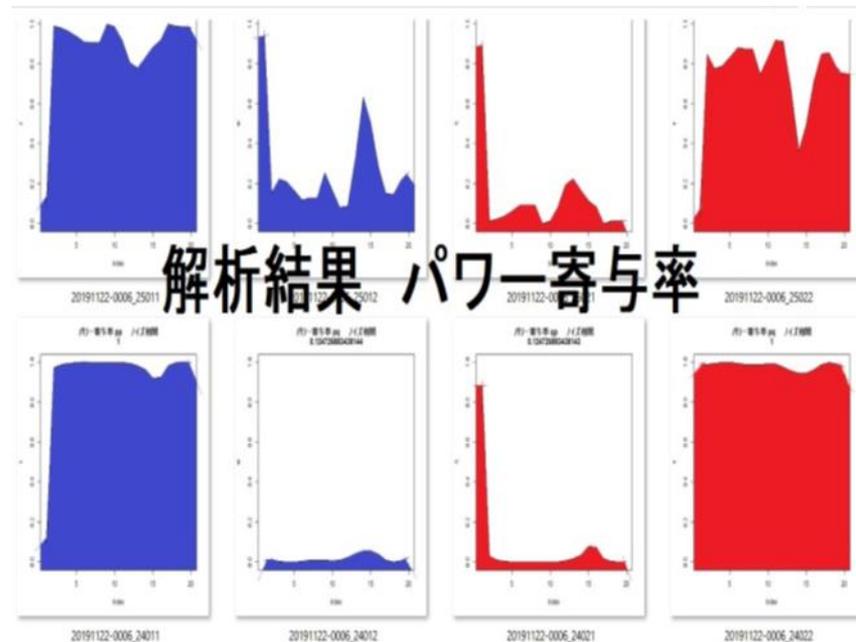
### ダイナミックシステムの統計的解析と制御

赤池 弘次 (著), 中川 東一郎 (著) 出版社: サイエンス社 (1972) )

### 3: 弾性波動への適用

( 「弾性波動論の基本」 田治米 鏡二 (著) 槇書店 (1994/10)

「弾性波動論」 佐藤 泰夫 (著) 岩波書店 (1978/03) )



# 参考情報

複数の超音波発振制御技術 <http://ultrasonic-labo.com/?p=18561>

超音波システム(音圧測定解析、発振制御) <http://ultrasonic-labo.com/?p=19422>

超音波発振システム(1MHz、20MHz) <http://ultrasonic-labo.com/?p=18817>

超音波の音圧測定解析システム(オシロスコープ100MHzタイプ)

<http://ultrasonic-labo.com/?p=17972>

超音波の音圧測定解析システム「超音波テスターNA」

<http://ultrasonic-labo.com/?p=16120>

超音波による音響特性テスト(超音波洗浄の適性確認)

超音波システム研究所は、

対象物の表面を伝搬する超音波データの解析実績から  
メガヘルツの超音波発振による、新しい表面検査技術を開発しました。

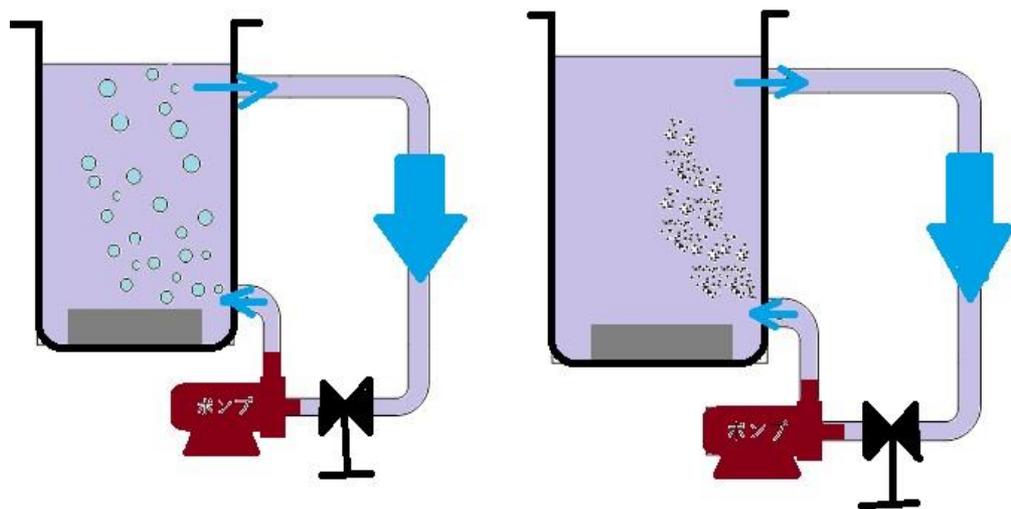
この技術を利用して、洗浄対象物の超音波伝搬特性評価を行い

効果的な、超音波洗浄機の制御・周波数・出力レベル・・・について  
報告書にまとめ提案します。

詳細: <http://ultrasonic-labo.com/?p=1163>

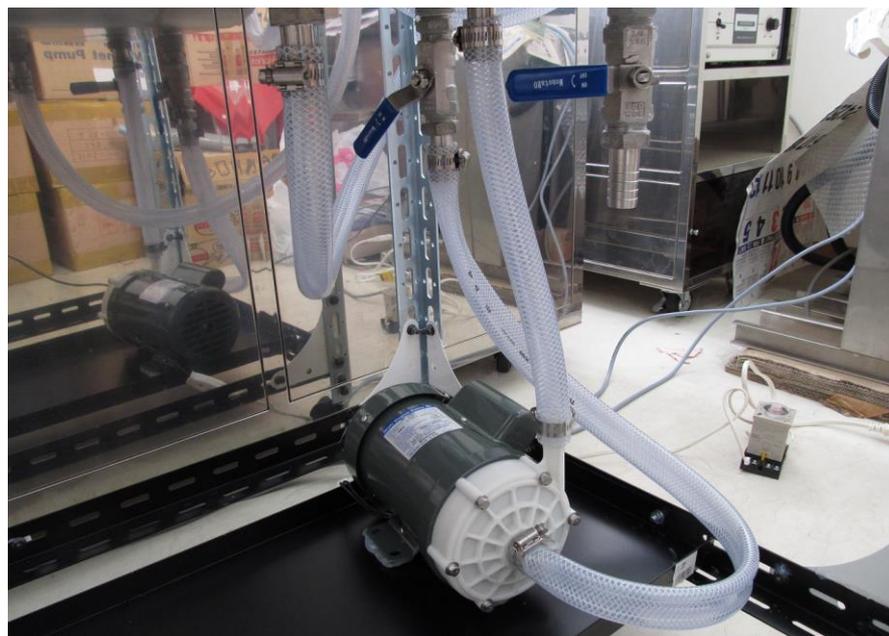
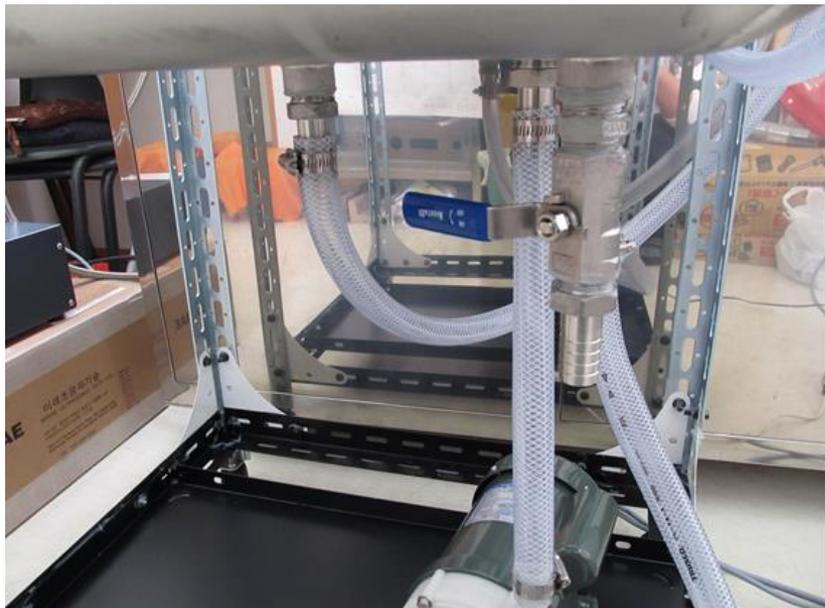


# 脱気ファインバブル発生液循環装置の参考写真



運転開始時

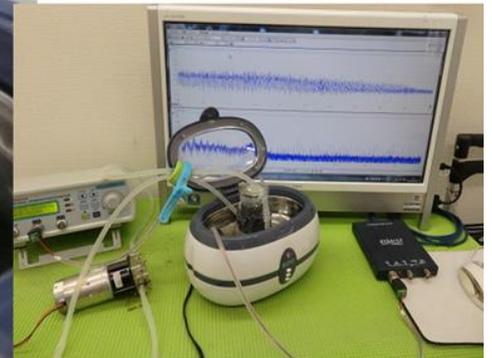
ファインバブル発生時



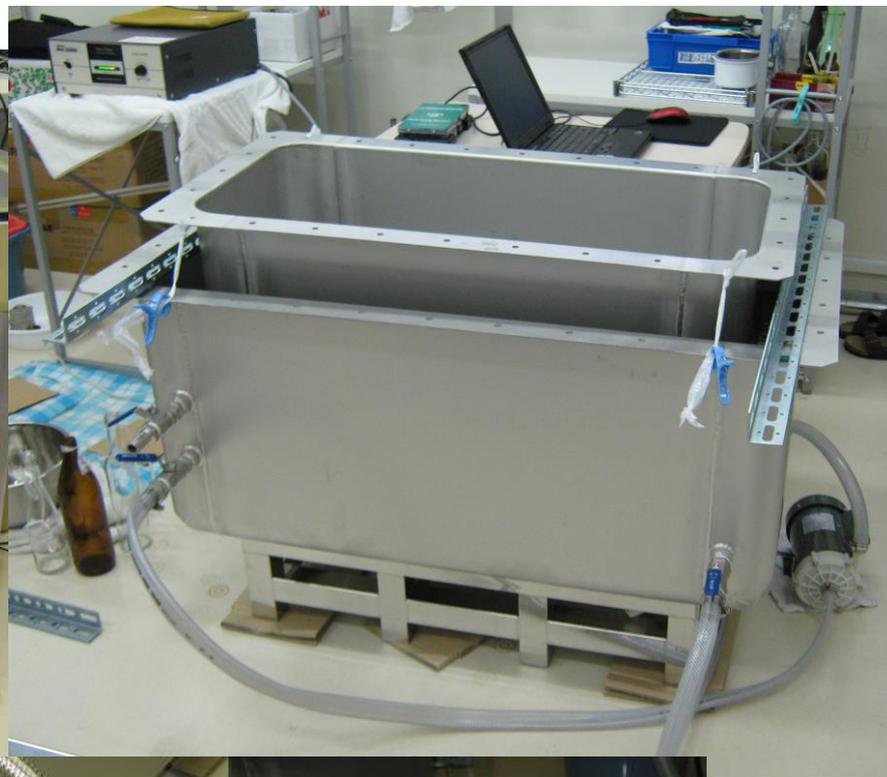
# 脱気ファインバブル発生液循環装置の参考写真



# 脱気ファインバブル発生液循環装置の参考写真



# 脱気ファインバブル発生液循環装置の参考写真



液循環調整バルブ