

超音波水槽と液循環の最適化技術

超音波洗浄機の液循環制御



球の裏返し方



球の裏返し方



液循環制御について

水槽内の液体を、数学のトポロジーに於ける

3次元空間での、3次元多様体の断面としてとらえます

この3次元多様体の移動・動きを論理モデルとしてとらえ

流体のコントロールに応用します

具体的なイメージとしては

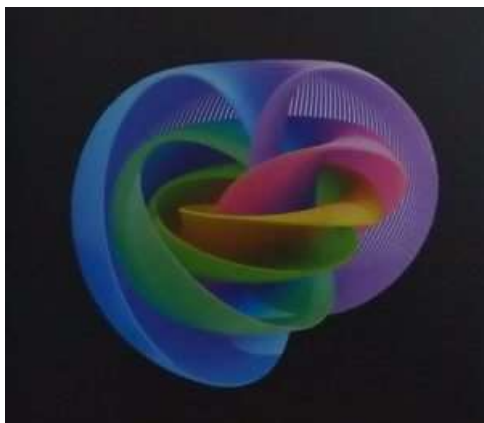
球体の裏返し現象を、平行移動のポンプと、

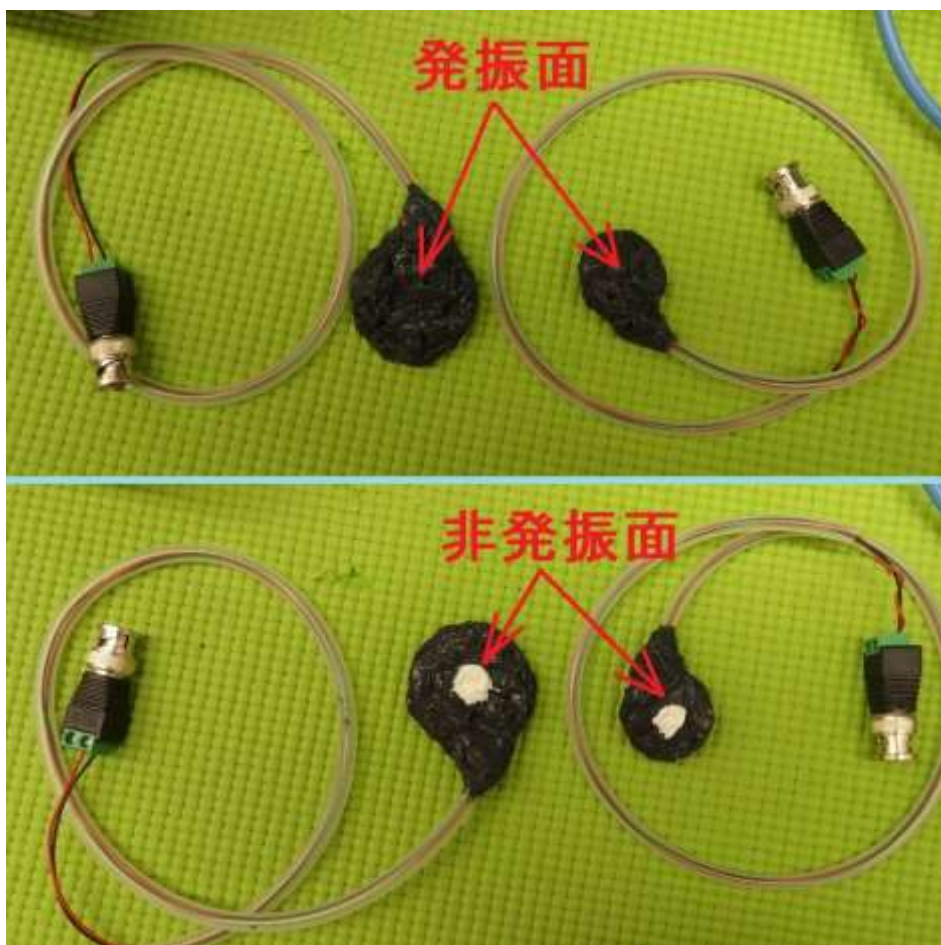
回転移動のポンプの組み合わせで、

実用化(注)します

注:シャノンのジャグリング定理を応用した「超音波制御」方法

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1753>





超音波発振プローブ (タイプRA1) の仕様書

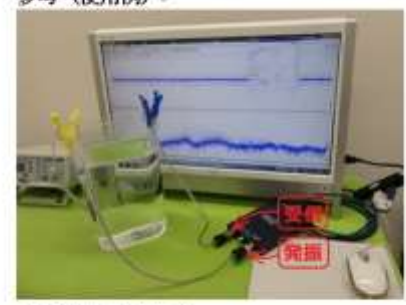
UPP-2019

超音波の発振を行う専用プローブ
 内容
 超音波発振専用プローブ 1本
 説明書 1式 (A5B2/2P2)



超音波システム研究所 Ver. 1.00

参考 (使用例)



振動部: 圧電素子
 圧電素子 Piezoelectric 2204A
 寸法 30x11x3mm
 共振周波数 1.0MHz
 共振電圧 最大出力2V 最大共振電圧 1.0Vrms
 共振電流 最大出力20mA
 質量 300g以下
 振動部寸法 30x11x3mm (圧電素子2204A)
 振動部質量 300g以下
<http://akizuki-densetsu.com/brand/akizuki/series/2204A.html>
<http://akizuki-densetsu.com/brand/akizuki/series/2204A.html>
 メーカー Pico Technology Limited
 メーカーホームページ <http://www.pico-tech.com/>
 リンクウェアダウンロード <http://www.pico-tech.com/links.html> 説明書
 購入 (株式会社扶月電子通商)
<http://akizuki-densetsu.com/brand/akizuki/series/2204A.html>

2019年4月に、新製品として販売しています
 使用・購入を希望される方は、メールでお問い合わせください

<<超音波技術>>

超音波のダイナミック制御技術を開発

<http://ultrasonic-labo.com/?p=2015>

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>

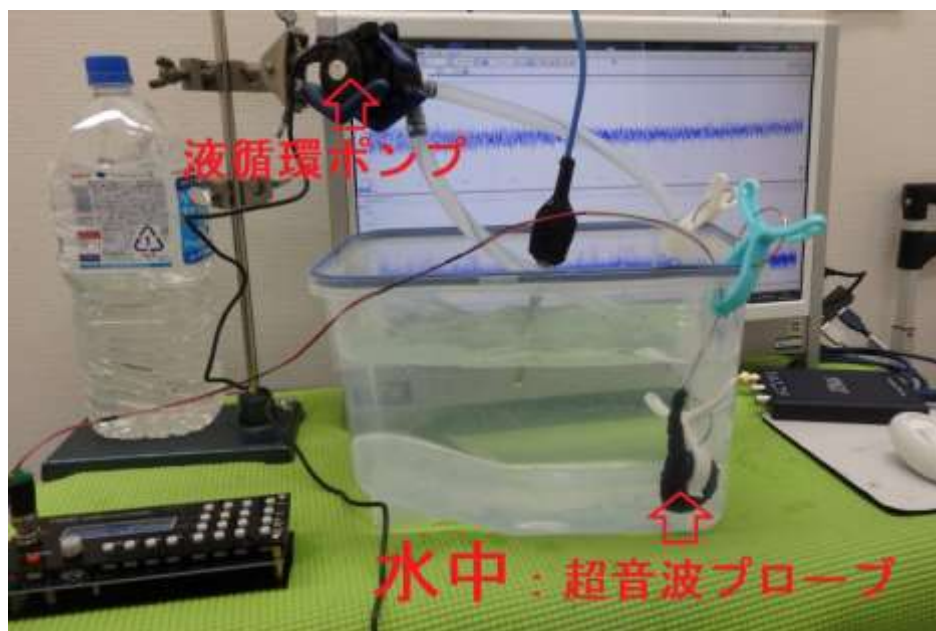
<http://ultrasonic-labo.com/?p=7425>

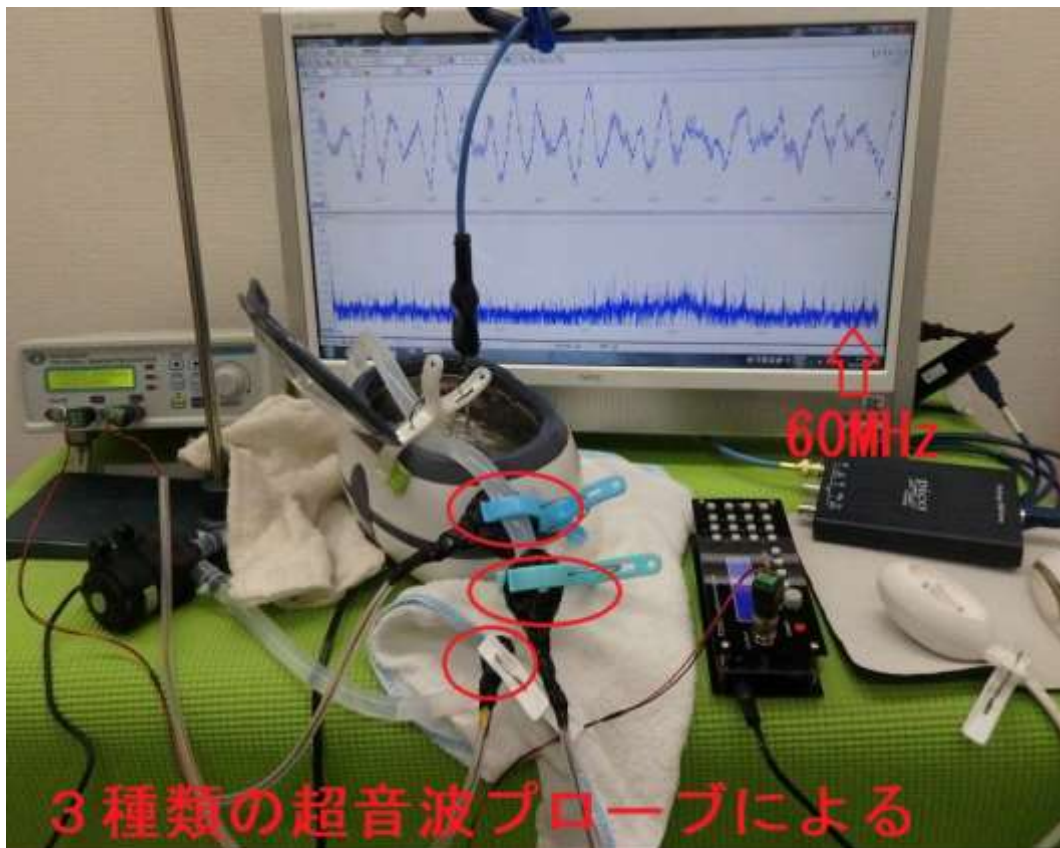
超音波水槽の新しい液循環システム

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

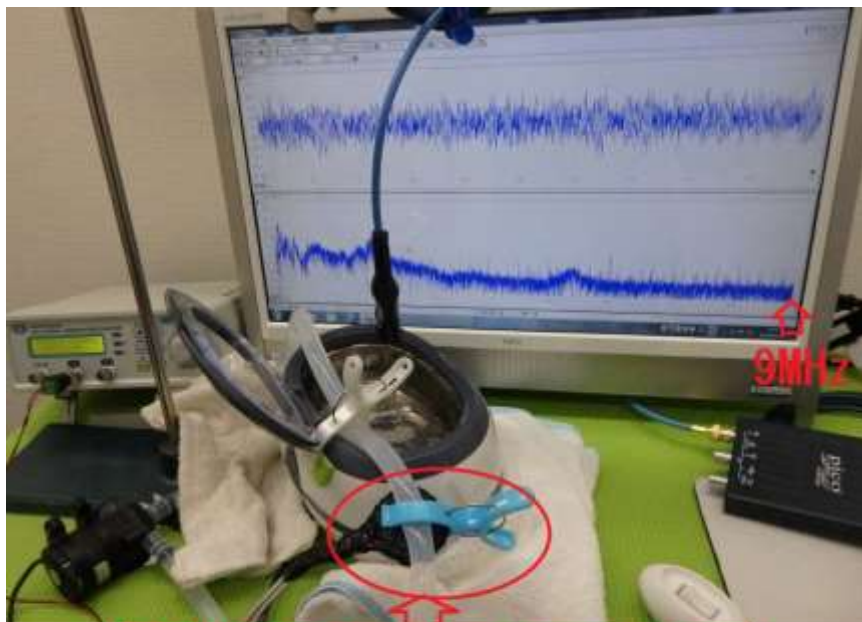
コストを下げて品質を改善した洗浄機の事例 no2 特別

[超音波とファインバブルによる超音波洗浄技術](#)





3種類の超音波プローブによる 流水式超音波システム



液循環ポンプのシリコンホースに
メガヘルツの超音波を伝搬させる

超音波とマイクロバブル(ナノバブル・ファインバブル)



ポイント

洗浄システムとしての
「利用・応用技術」
プラントのプロセス制御のような、全体への視点が重要

超音波とファインバブル(マイクロバブル)を利用した洗浄技術



日時:2019年4月9日(火) 10:00~17:00

会場:[東京]

主催:株式会社 テックデザイン 講師:超音波システム研究所 齊木

はじめに <洗浄の現実と対策>

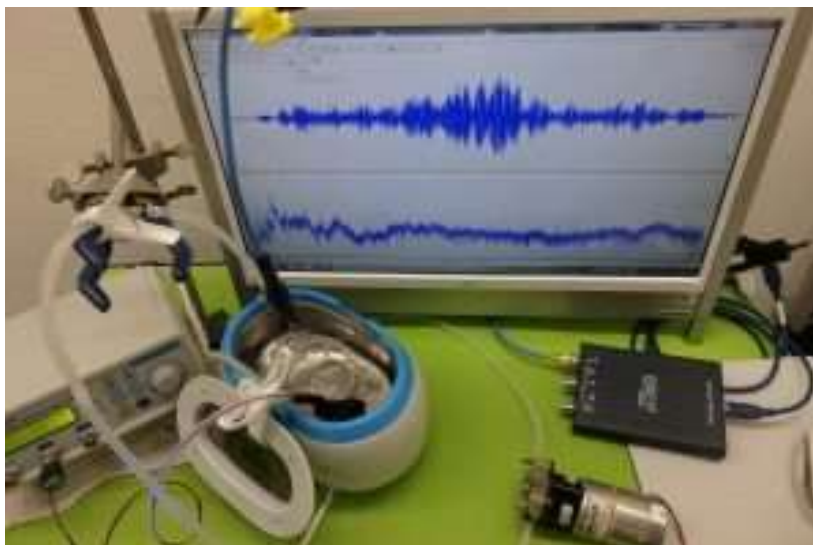
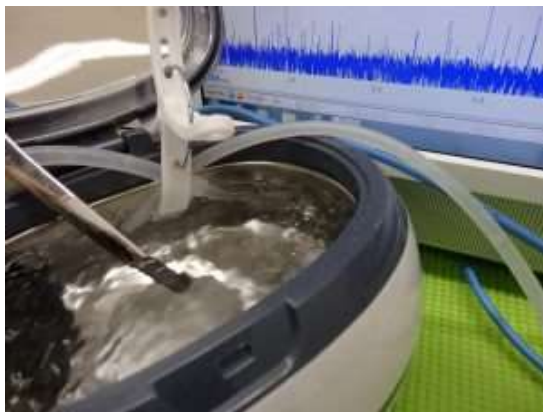
(効率の高い) 適切な、洗浄技術の公開事例は非常に少ない
洗浄システムとしての把握・理解が重要！

<現実>

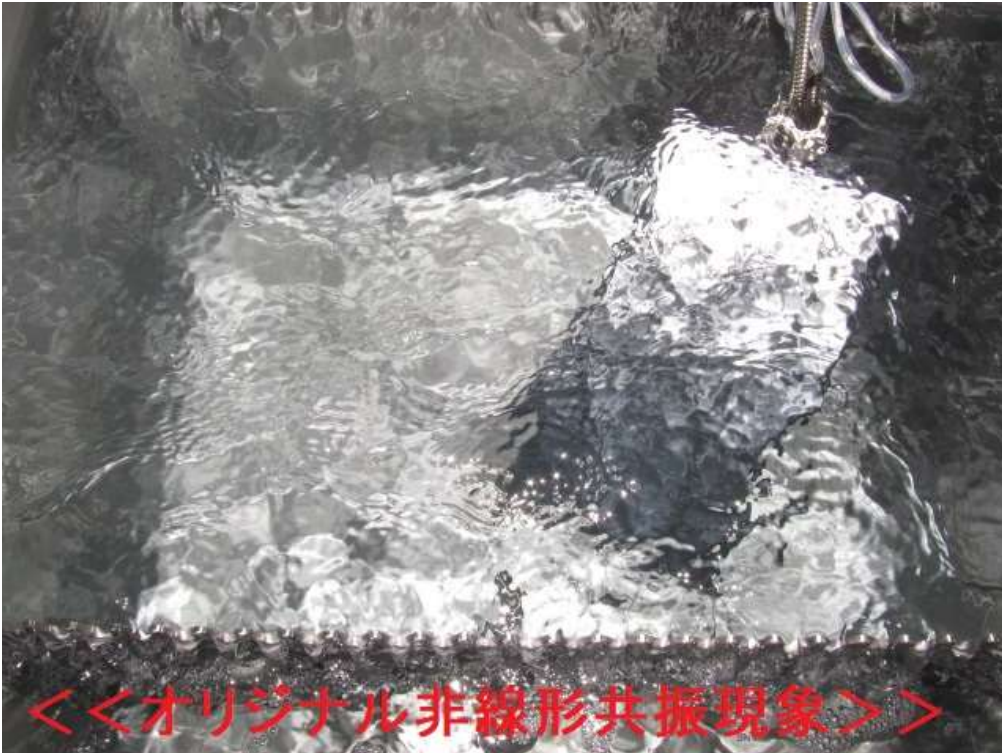
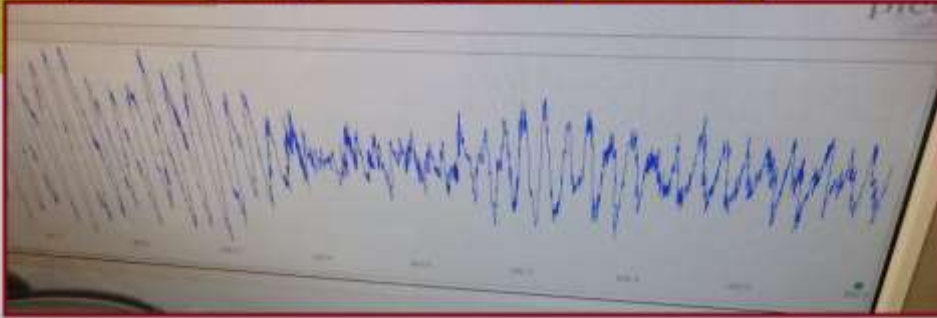
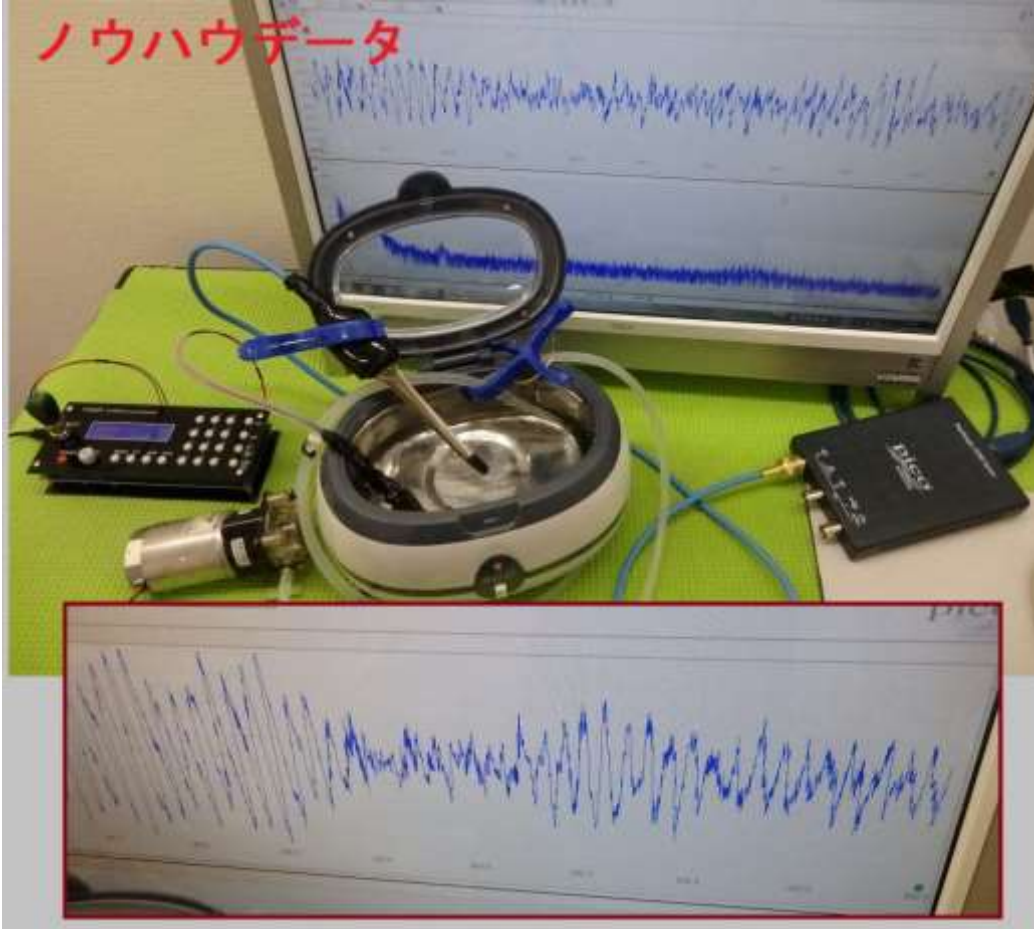
- 1：洗浄装置・洗浄液・・・の管理は難しい
- 2：気候・環境・・・各種変化・・・が洗浄効果に影響する
- 3：洗浄物の表面は、保管・処理技術の発展とともに変化する
洗浄レベルの要求も変化する
- 4：洗浄管理、洗浄評価に関する技術・研究・機器は不十分
(洗浄は解明されない：洗浄物に対する固有の方法を開発する必要がある)

<対策>

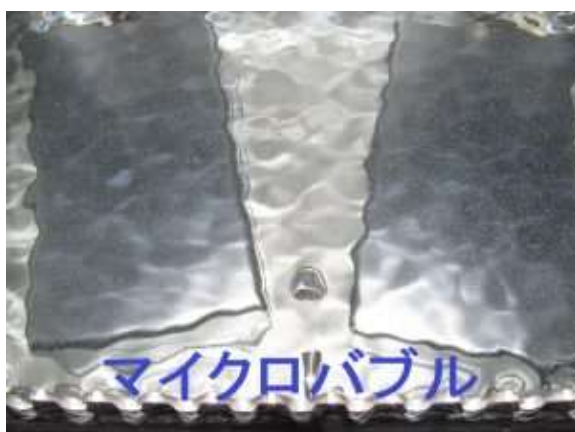
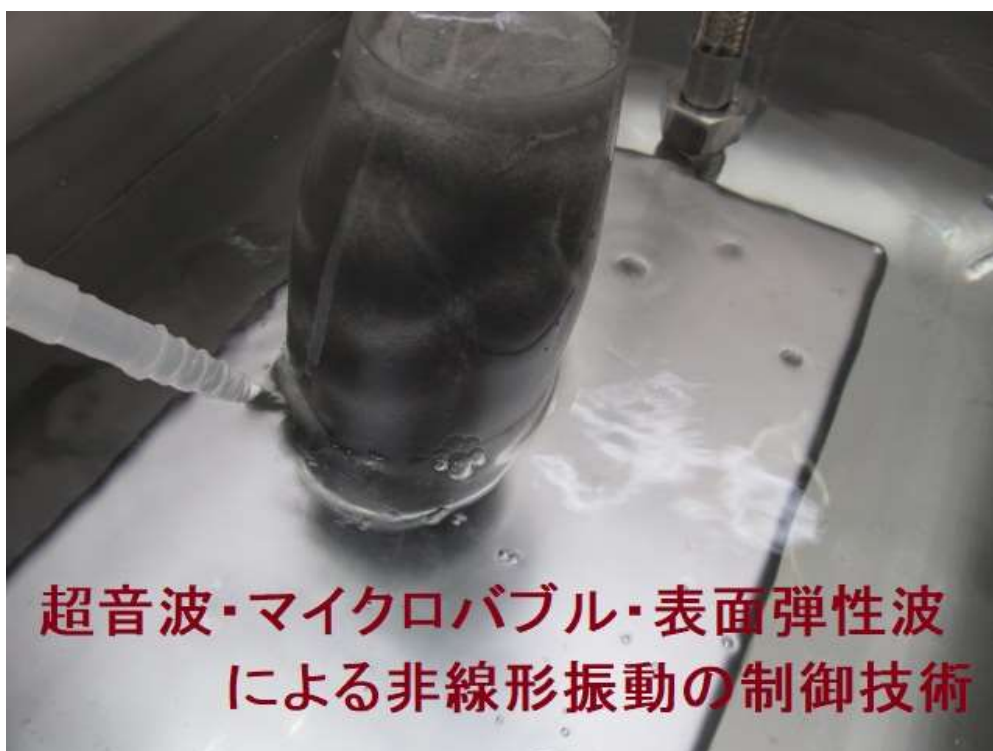
- 1：統計数理に基づいた、洗浄システムの管理を行う
(多数の実績から、確実に洗浄を改善する取り組みです
洗浄改善が進まない原因は、時系列データの処理技術不足です)
- 2：20 μ 以下のマイクロバブルの利用を実現する
(洗浄液の均一化、マイクロバブルの洗浄効果・・・推奨技術です)
- 3：超音波・マイクロバブル・洗浄液・洗浄物の
関係性に基づいた**洗浄システムを開発する**



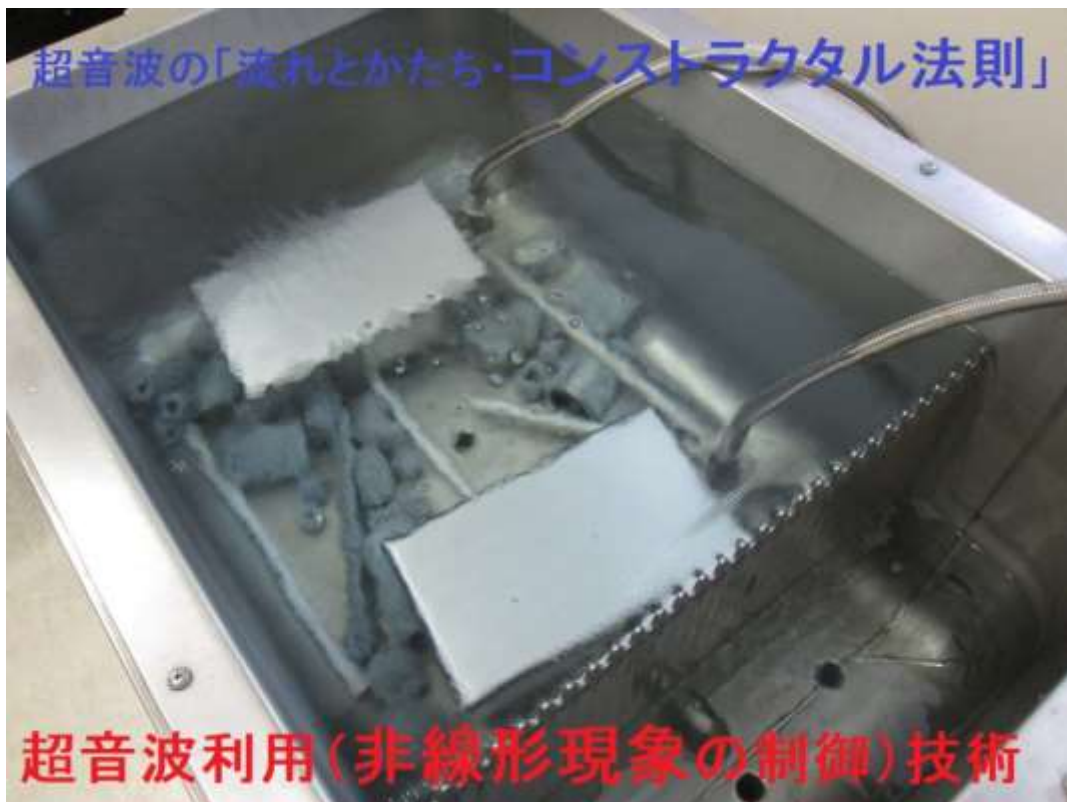
ノウハウデータ



<<オリジナル非線形共振現象>>



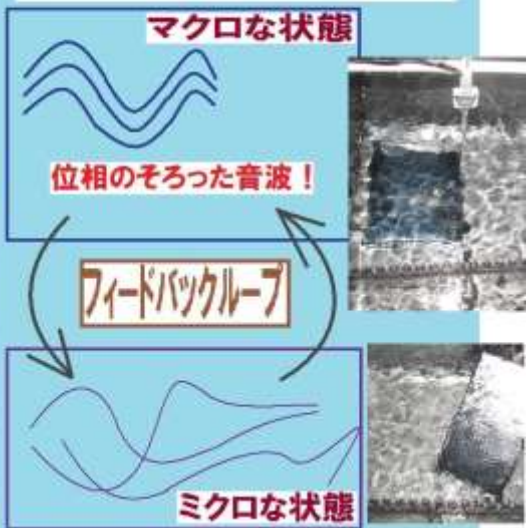
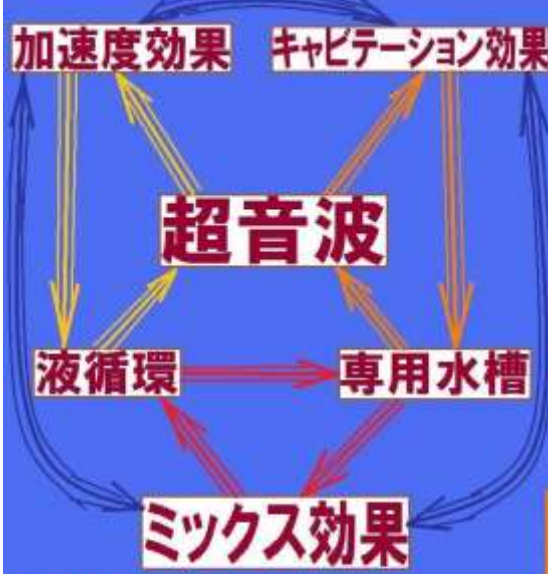
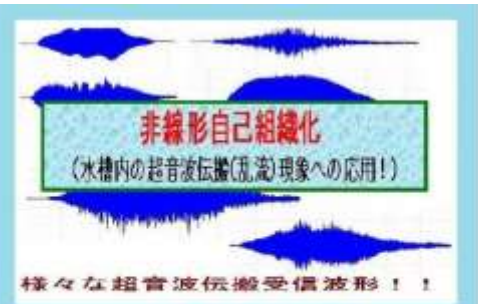
超音波の「流れとかたち・コンストラクタル法則」



超音波利用(非線形現象の制御)技術

超音波の
「流れとかたち・コンストラクタル法則」

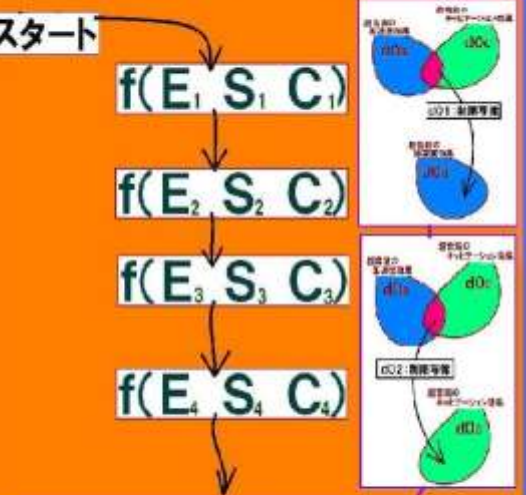
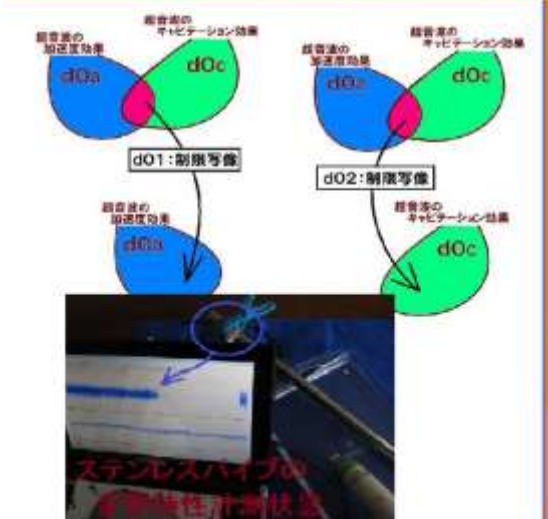




動的秩序の自己形成

超音波状態 = $f(E_n, S_n, C_n)$

特別三角 超音波システム研究所
distinguished triangle
Ultra Sonic wave. Cohomology model.



キャビテーション効果と
加速度効果による複体の構成
導来関手による
超音波状態モデル



ノウハウ

音圧測定解析による論理モデルの修正



論理モデルに基づいた
樹脂容器の利用技術

オリジナル論理モデルの作成



ノウハウ: 論理モデルに基づいた制御技術開発



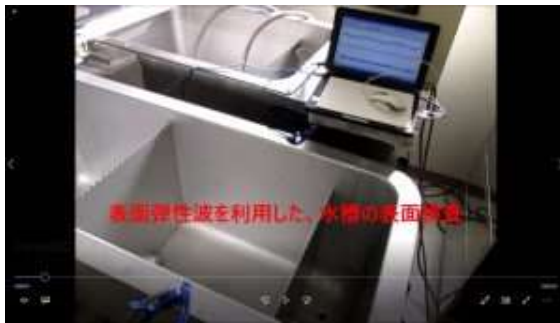
ノウハウ:ポンプの脈動を

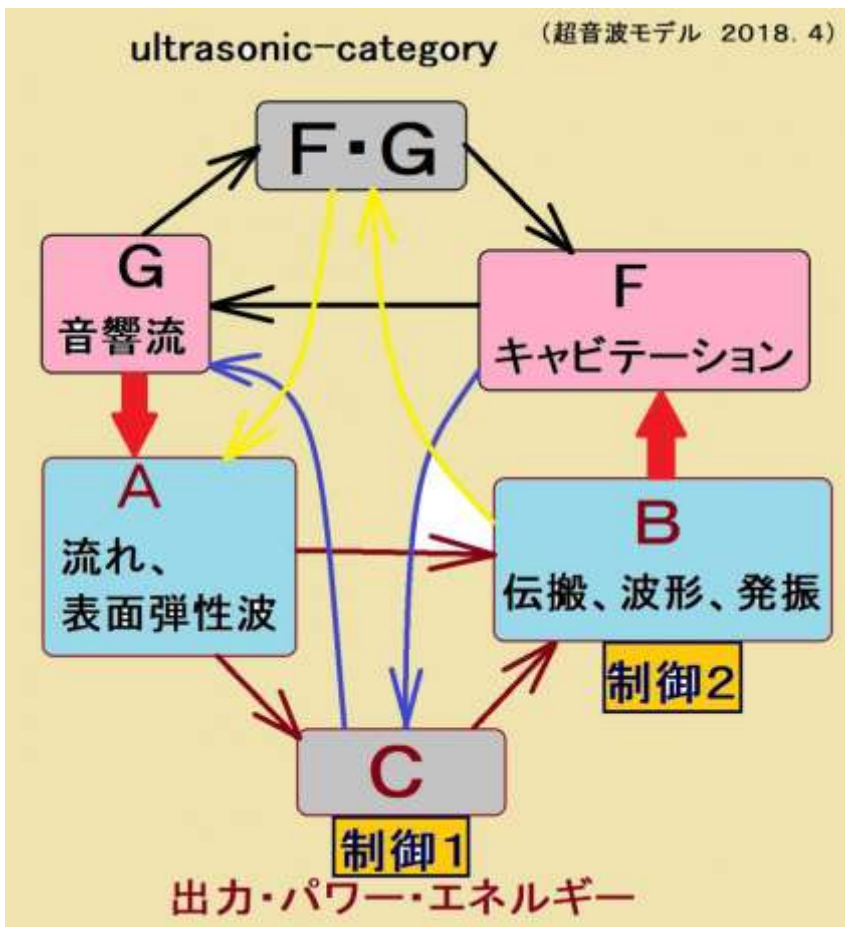
**低周波の音・振動としてとらえる
音と超音波の組み合わせ制御を行う**



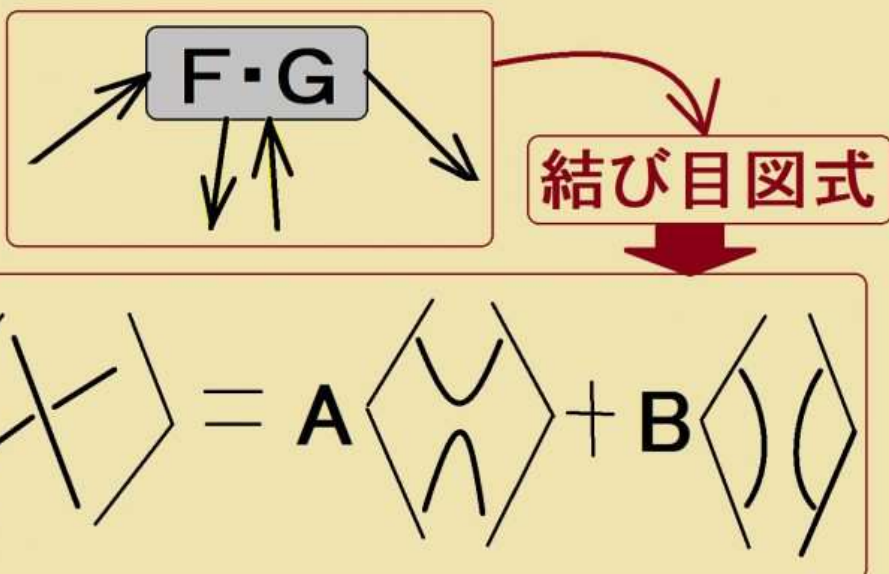
ノウハウ:

**樹脂容器の低周波振動を音としてとらえ
音と超音波の組み合わせ制御を行う**

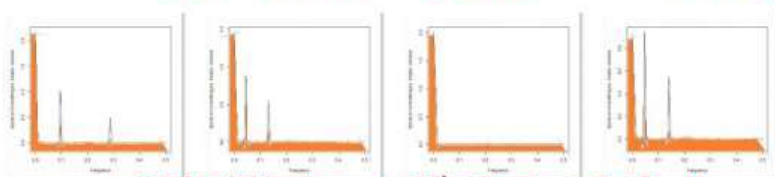




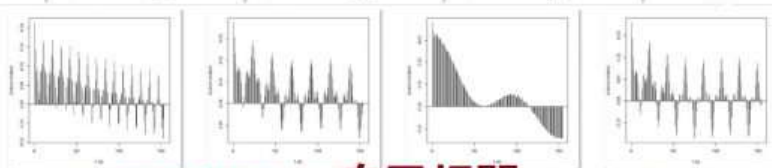
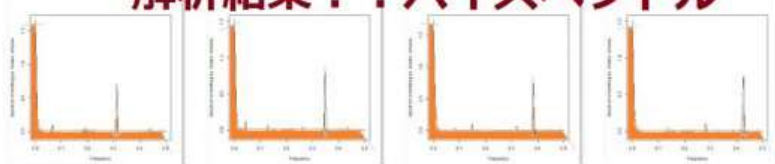
ultrasonic-category (超音波モデル 2018. 4)



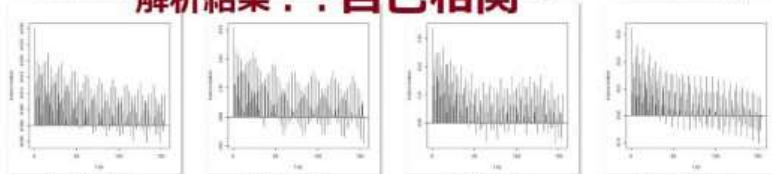
非線形現象の理解

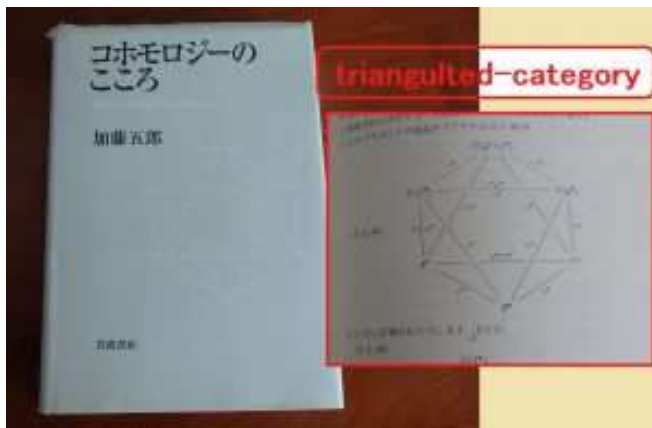


解析結果： : バイスペクトル



解析結果： : 自己相関





複数の異なる「超音波振動子」を同時に照射するシステム

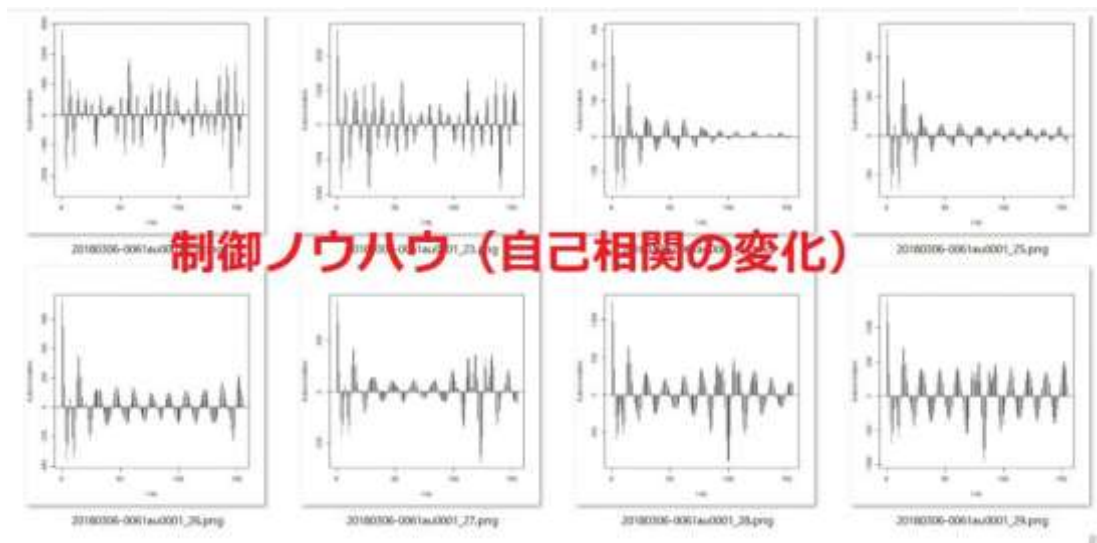
<http://ultrasonic-labo.com/?p=1224>

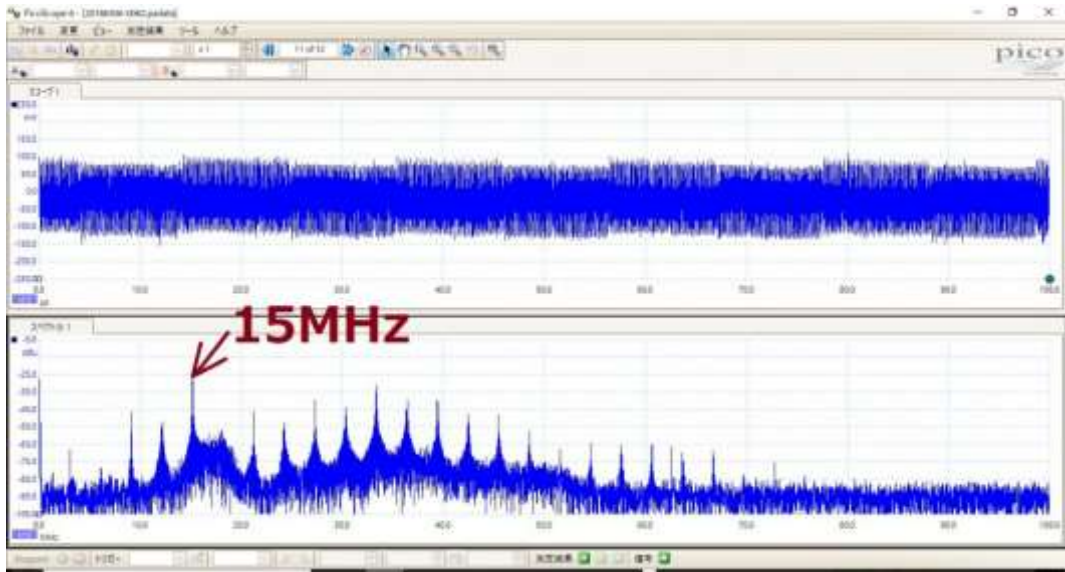
3種類の異なる周波数の「超音波振動子」を利用する技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=3815>

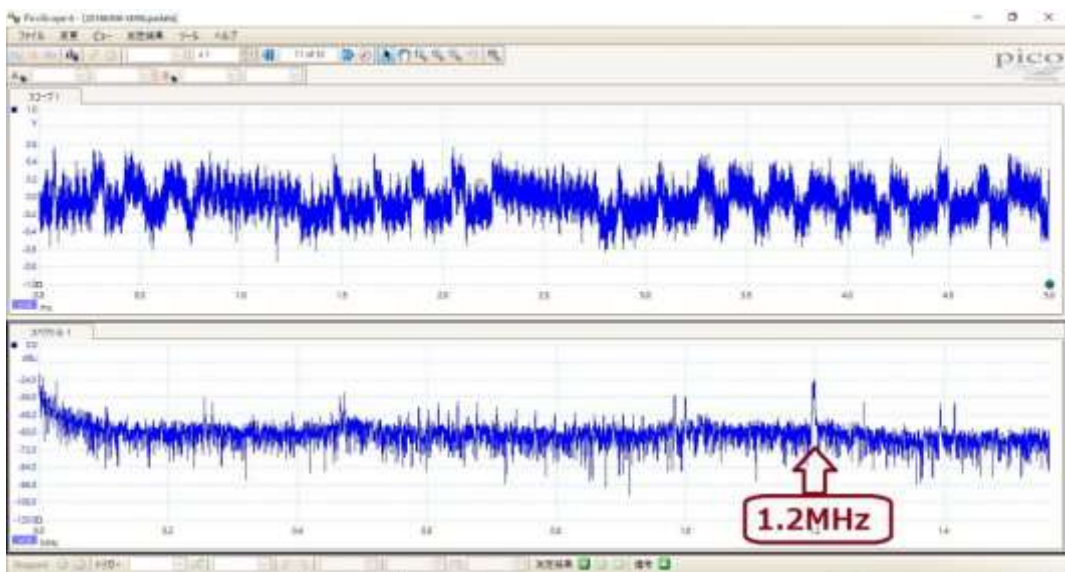
2種類の異なる「超音波振動子」を同時に照射するシステム

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



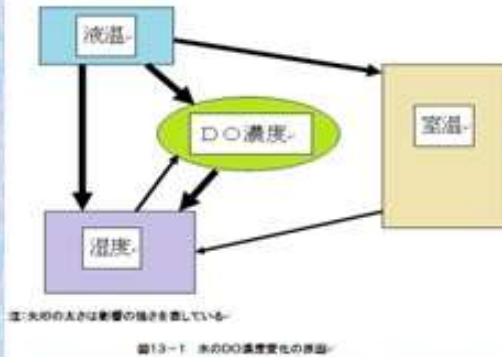


音圧データの解析
自己相関、バイスペクトル、パワースペクトル



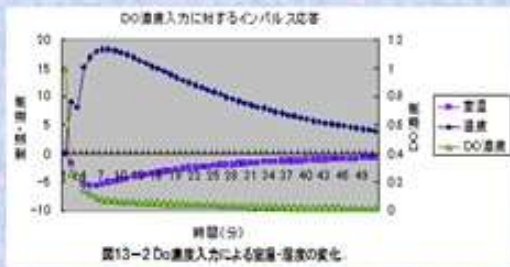
基本的な関係性の測定・解析

<室温・湿度・液温・DO濃度に対する解析結果2>
水のDO濃度変化の関係性は、図13-1の通りである

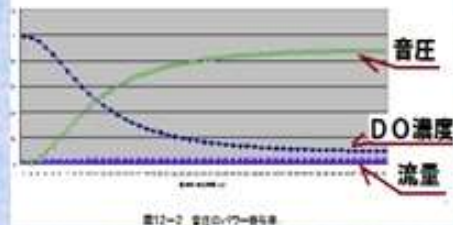


<音圧・液温・DO濃度に対する解析結果1>

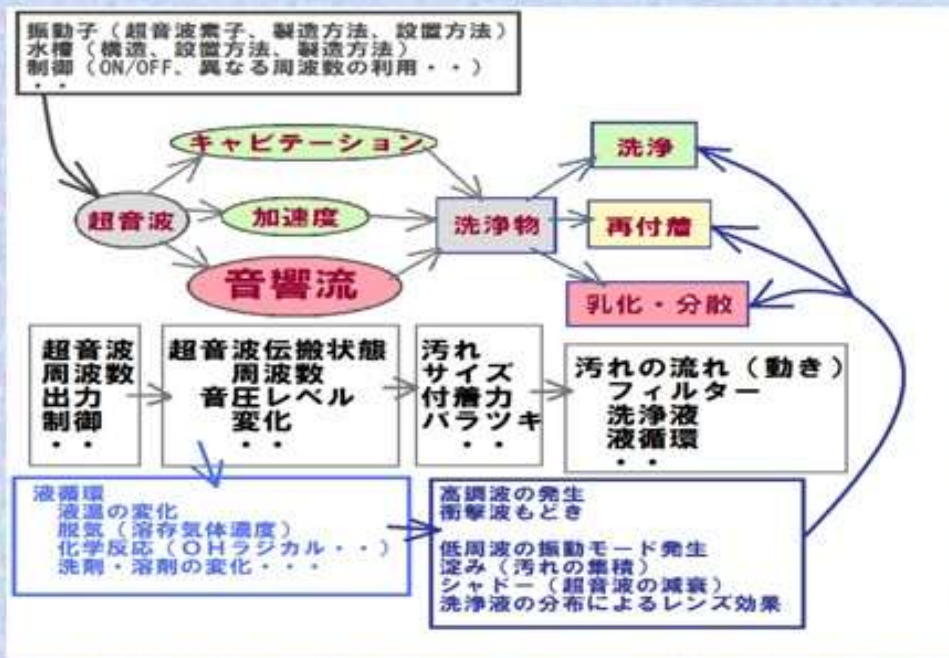
関係性の解析(注)を行うと大変複雑な状況が分かる



音圧出力に対するパワー寄与率



超音波洗浄の原理(未解明の相互作用) データ採取・分析(モデル化)・検討・改善の繰り返し

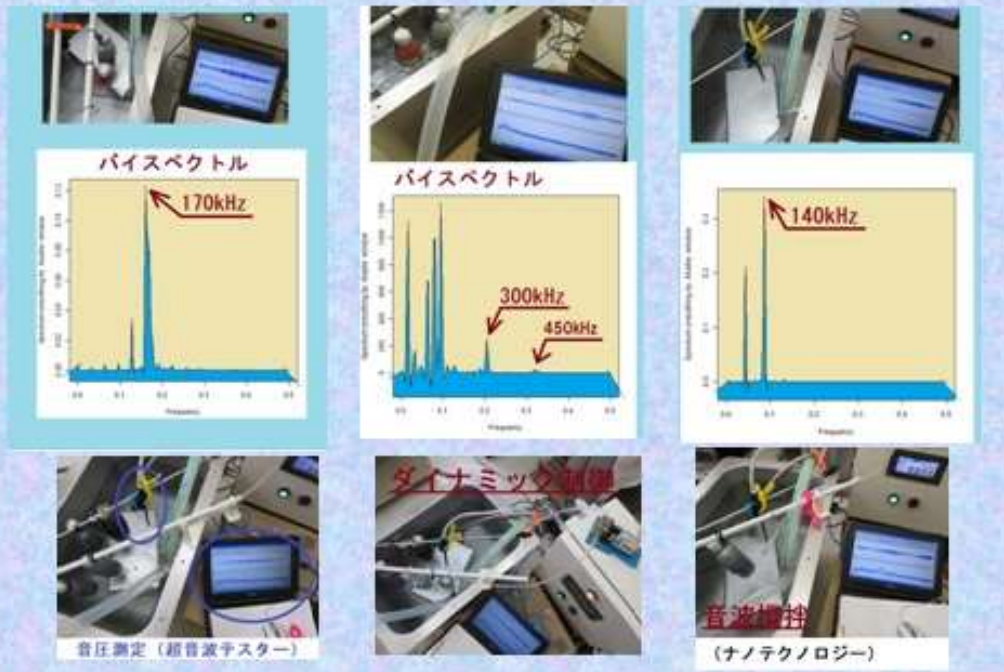


超音波利用の考え方

- 1) 超音波の複雑な現象は誰も正確に理解していない
- 2) どのような 超音波現象も、調べるときりがない
- 3) 超音波利用に対する
独自の対象物・加工方法・・・を考慮した
オリジナルの利用技術開発を行う
- 4) 実験・検討・経験・学習・・・
(メーカーや識者・博士・・・に迷わされなければ)
必ず、未知の部分への挑戦になります
従って 自分で考え追及する ことが必要

例 超音波を減衰させる効果を組み合わせることで、
減衰対策が実現できる場合もあります

具体的な応用例：音圧測定に基づいた制御



金属材料製造・加工事例



通信の数学的理論

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1350>

音色と超音波

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1082>

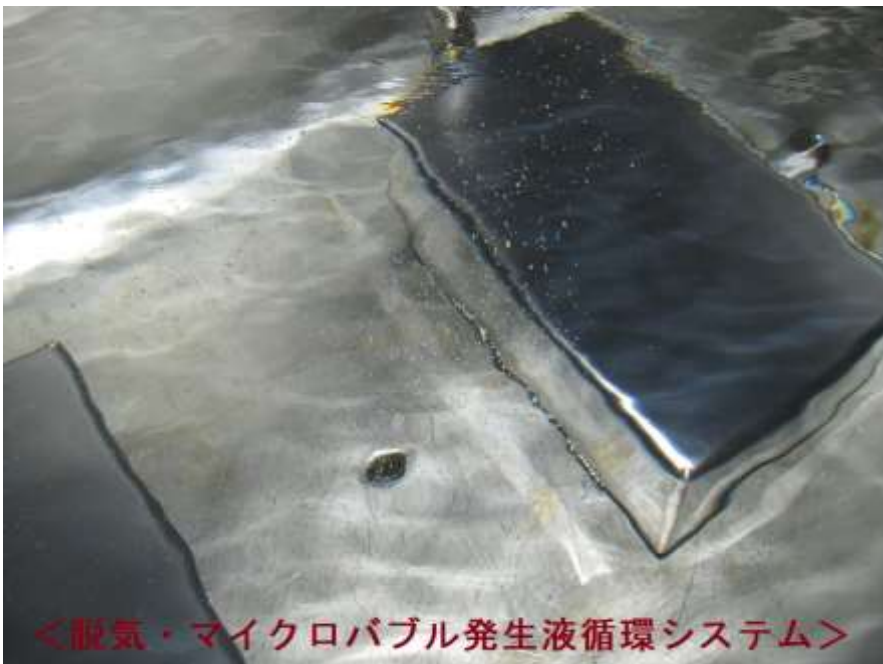
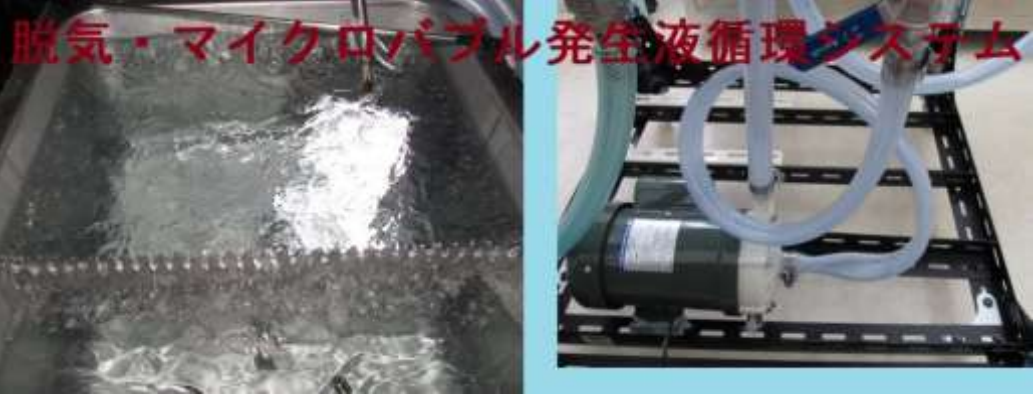
モノイドの圏

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1311>

物の動きを読む

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1074>





****様向け 特別セミナー

流れについて

著者エイドリアン・ペジアンは、
ノーベル化学賞受賞者イリヤ・プリゴジンの
講演を聴いていた際、
「河川流域や、肺の気道、稲妻など、自然界に
豊富に見られる樹状構造の類似性は偶然である」
という、プリゴジンの主張が
間違っていることに突如気づいた。

コンストラクタル法則

「すべては、
より良く流れるかたちに進化する」



日時: ****
場所: ****



*** 様向け 特別セミナー

振動について

ロイヤル・インスティテューション133回「振動」より
イギリスで最初の科学のための研究・教育機関。
このインスティテューションでは、
当初から一般大衆向けの各種出版物や講演会など啓蒙活動が重視され、
毎週金曜日に一般講義を行った。

機械工学の重要な一分野のほとんどすべてを、
ここに記述してみようと思っている
リチャード・ビジョップ著
(ブルーバック B-471)

日時: ***
場所: ****

超音波システム研究所 齊木和幸



*** 株式会社様向け 特別セミナー

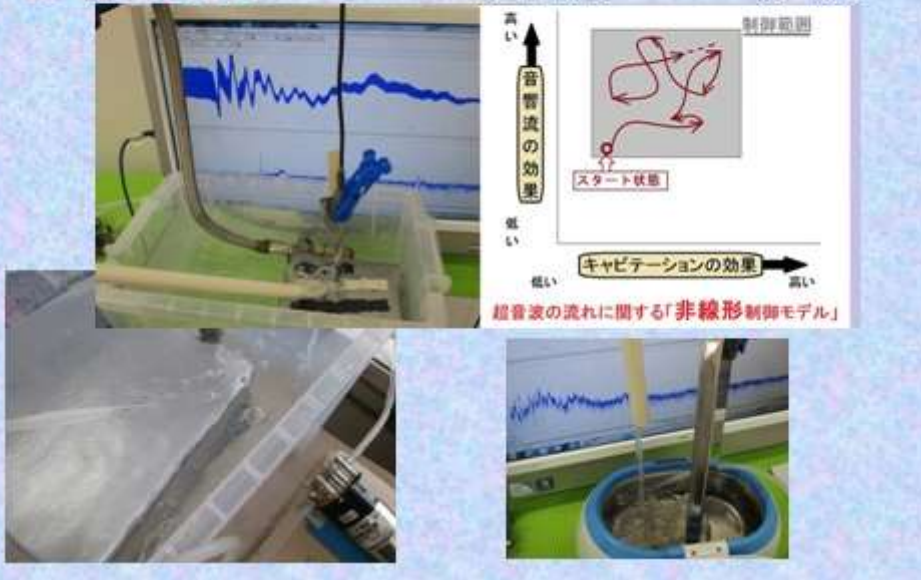
熱処理の基礎 (技術)

- 1) 鉄鋼材料の焼き入れ
- 2) 焼き戻し、焼きなまし
- 3) 鉄(Fe)-炭素(C)系の状態図

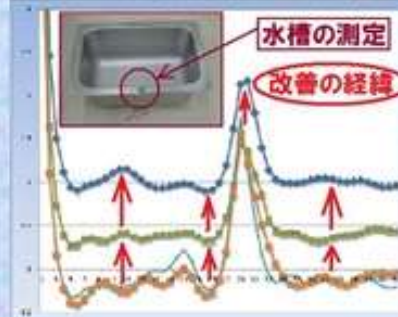
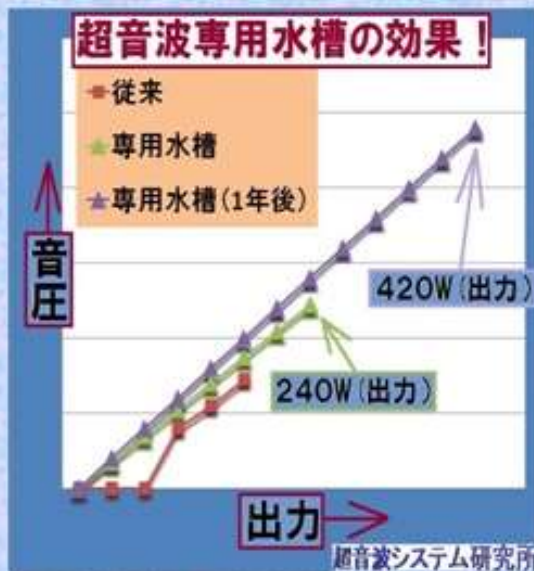


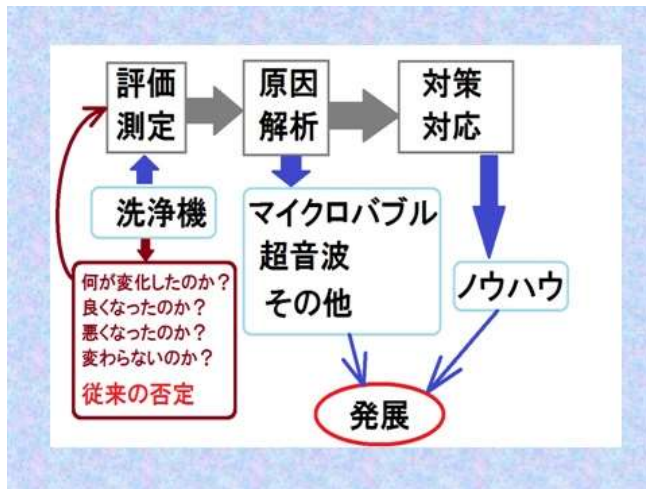
超音波システム研究所

気中キャビテーション噴流による表面改質
非線形制御システム (超音波システム研究所)



マイクロバブル表面刺激成果(数値化)





キャビテーション型

高い
加速度的効果

高い

スタート

キャビテーションの効果

超音波状態 = f(E_n S_n C_n)

スタート

f(E₁ S₁ C₁)

f(E₂ S₂ C₂)

f(E₃ S₃ C₃)

f(E₄ S₄ C₄)

キャビテーション効果と
加速度効果による複体の構成
導来関手による
超音波状態モデル

実用的な 超音波状態の制御

超音波システム研究所

超音波状態 = f(E S C)

E: 液循環制御
S: 音響流制御
C: キャビテーション制御

加速度型

高い
加速度的効果

高い

スタート

キャビテーションの効果

ミックス型

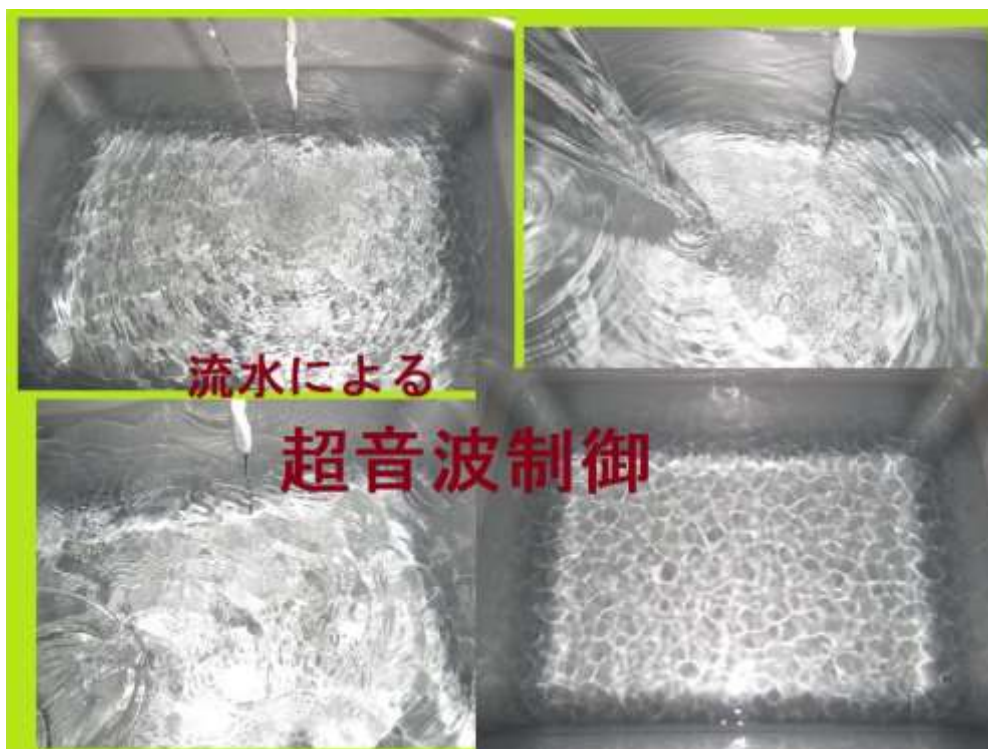
高い
加速度的効果

高い

スタート

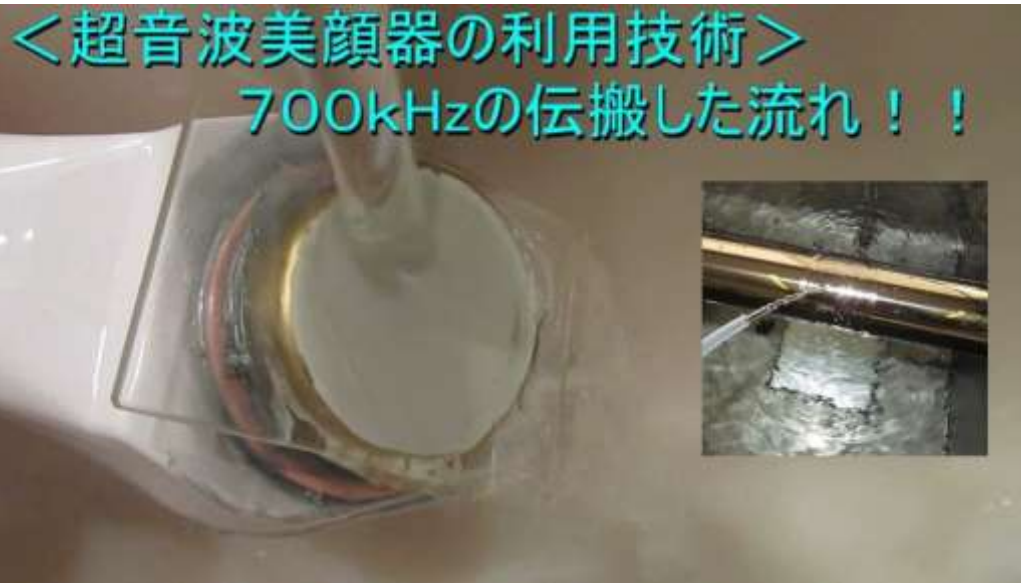
キャビテーションの効果

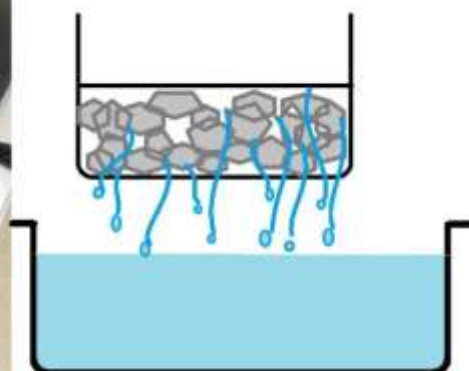




非線形自己組織化

流水・キャビテーション・マイクロバブル・表面弾性波





**超音波洗浄機の
「流れとかたち・コンストラクタル法則」**



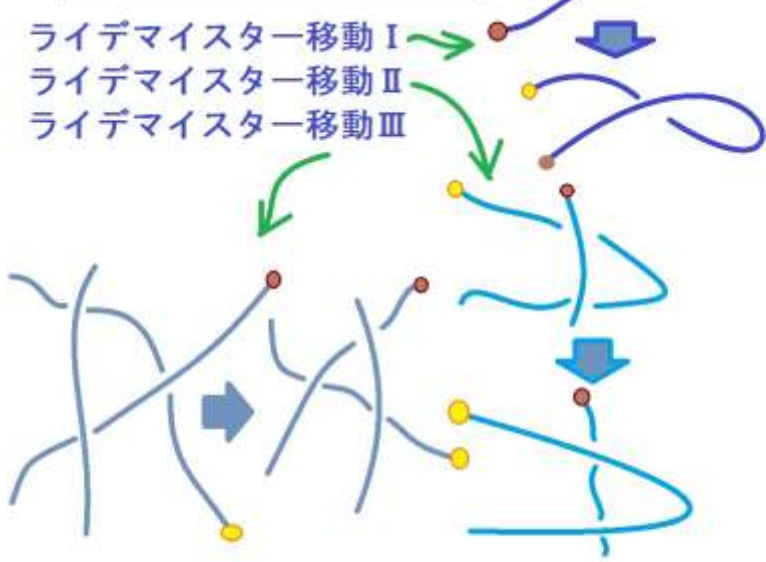


超音波の Monoid (モノイドの圏) モデル
超音波システム研究所

液循環
流れと形

サイクル

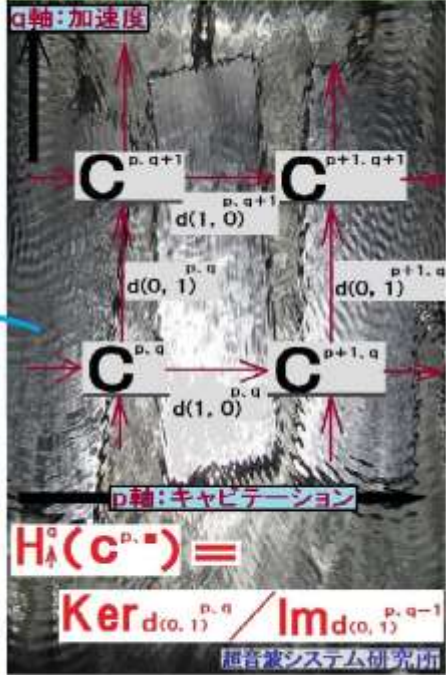
結び目理論

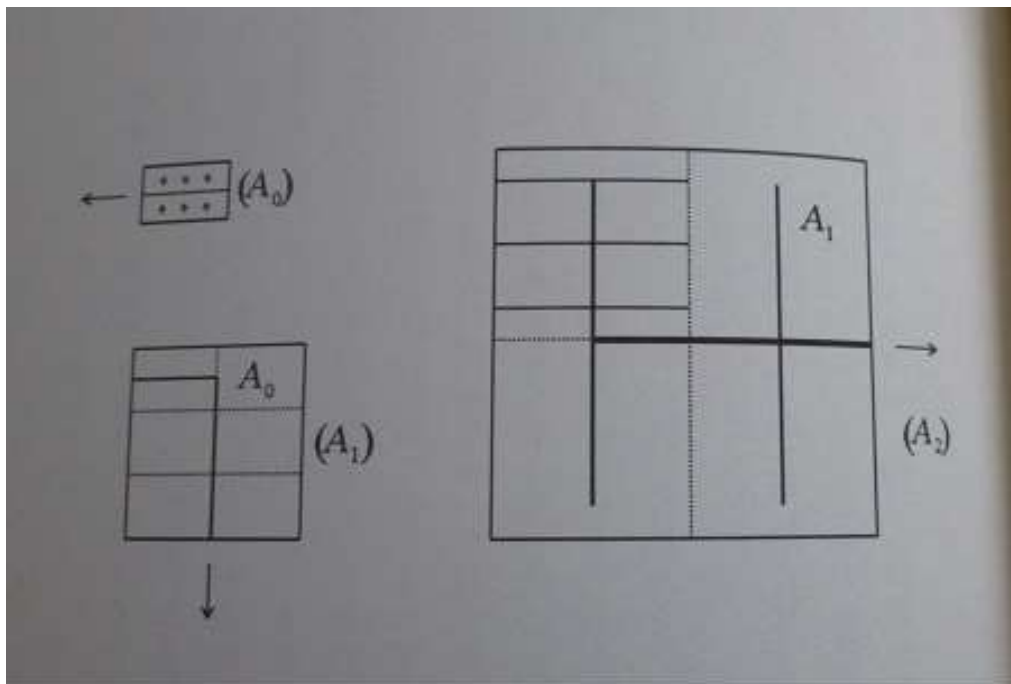


ライデマイスター移動 I
ライデマイスター移動 II
ライデマイスター移動 III

アイデア
流量変化
停止
超音波

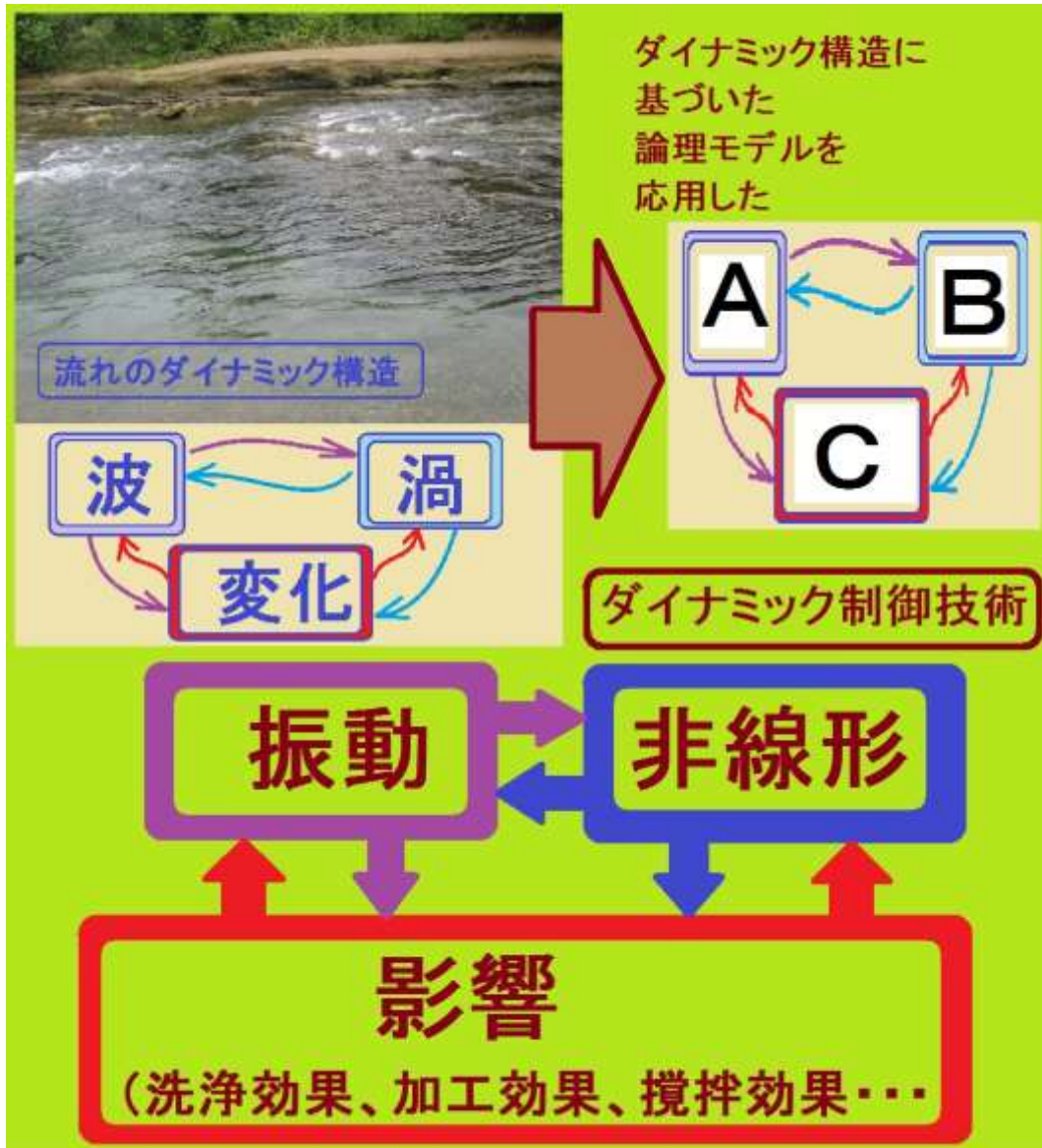
定在波による
スペクトル系列モデル





流動デザイン





ポイント: 相互作用・フィードバック解析

<<参考>>

ファインバブル(マイクロバブル)を利用した超音波洗浄機

https://youtu.be/Do_hkz9wTEE

<https://youtu.be/Abo4oCWJUf8>

<https://youtu.be/tmboAsKQJuA>

https://youtu.be/7YslJJf_ZtQ

<https://youtu.be/csYvwqMGBzQ>

https://youtu.be/jXNdq_JOUCo

<https://youtu.be/shu8yTP59J4>
<https://youtu.be/he-6a7e0glA>
<https://youtu.be/DrvibEryVBM>
<https://youtu.be/gZxUlJWW5tQ>
<https://youtu.be/-L9AOBitpN8>
<https://youtu.be/hsJ8i2DJEfQ>
<https://youtu.be/JdMZTs7hkaU>
<https://youtu.be/aScqLLC1Tho>
<https://youtu.be/5yafowpiovg>
<https://youtu.be/wfOq4quLVUQ>
<https://youtu.be/pZFxHwZB4PY>
<https://youtu.be/UYujsaEJT8Q>
<https://youtu.be/4GRC4s3URxU>
<https://youtu.be/NaTiaYpuytk>
<https://youtu.be/Cl8gQcKsdEk>
<https://youtu.be/vvQSwDcX2aw>
<https://youtu.be/z2ajkopxhte>
<https://youtu.be/88inNlkBEBc>

* * *



基礎実験

<https://youtu.be/V-myxX8Pm9E>
https://youtu.be/_3J2ftQa-s
<https://youtu.be/IC7ojkiqWQA>
<https://youtu.be/8EFeyuTrNuk>



<https://youtu.be/traeBGaaNIE>

https://youtu.be/qBQPVy_5eSM

<https://youtu.be/3oJ4gQLShg4>

