

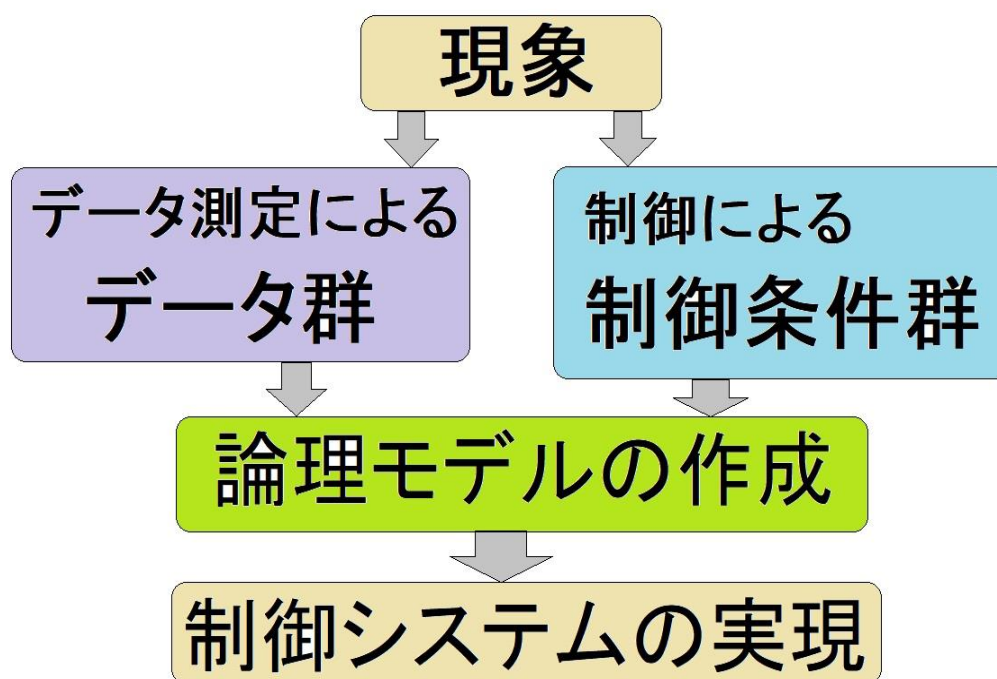
超音波モデルに基づいた制御システムの開発技術

2021. 4. 21 超音波システム研究所

超音波システム研究所は、

超音波利用に関して、

<統計的な考え方>に基づいて、抽象代数学を利用した効果的な「超音波発振制御システム」を開発しています。



<統計的な考え方について>

統計数理には、抽象的な性格と具体的な性格の二面があり、

具体的なものとの接触を通じて

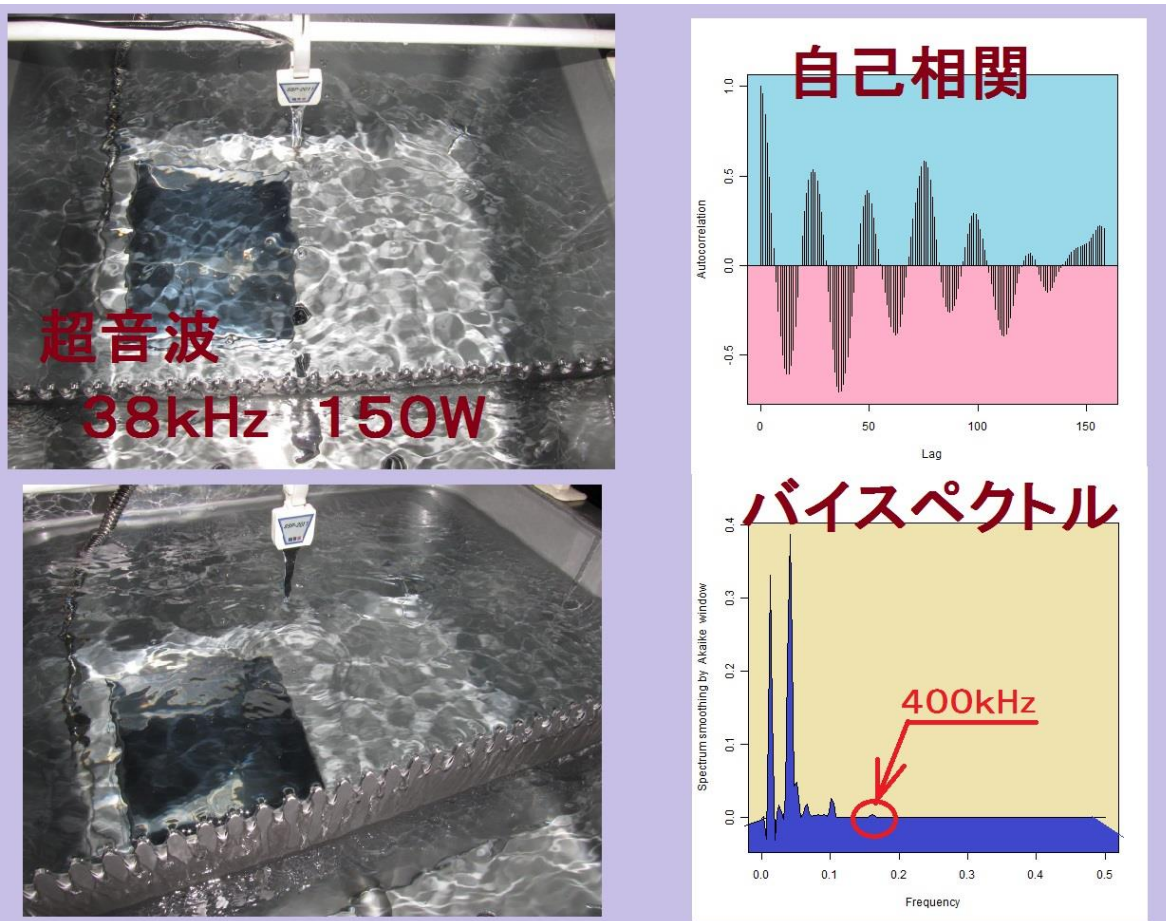
抽象的な考えあるいは方法が発展させられていく、

これが統計数理の特質である

(科学の中の統計学 (ブルーバックス) 1987/6/1 赤池 弘次 (編集) より)

超音波の研究について

「キャビテーションの効果を安定させるには統計的な見方が不可欠」



<モデルについて>

モデルは対象に関する理解、予測、制御等を効果的に進めることを目的として構築されます。

正確なモデルの構築は難しく、

常に対象の複雑さを適当に"丸めた"形の表現で検討を進めます。

その意味で、

モデルの構成あるいは構築の過程は統計的思考が必要です。

<モデルと現状のシステムとの関係性について> (考察する場合の注意事項)

1) 先入観や経験は正しくないことがあると考える必要があります

2) モデルの本質を考えるためには、

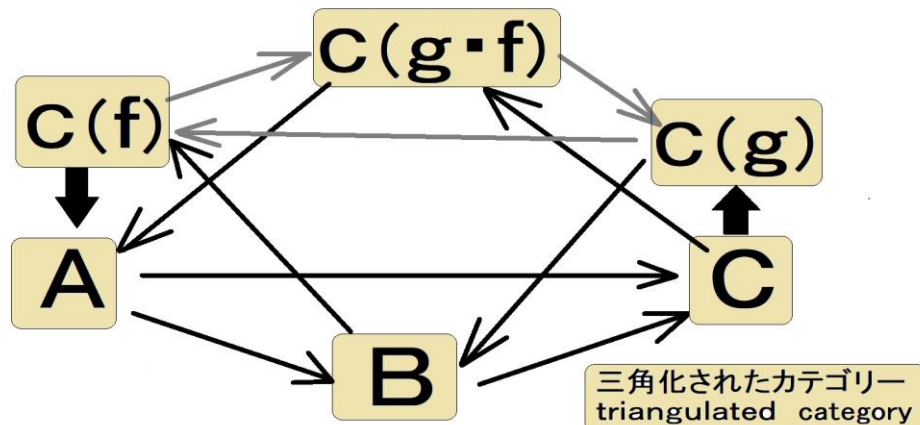
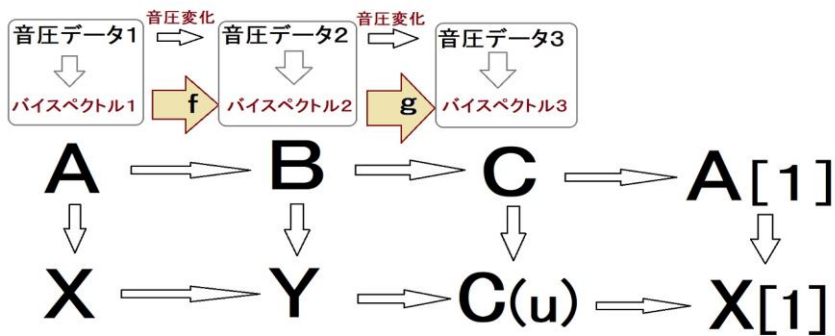
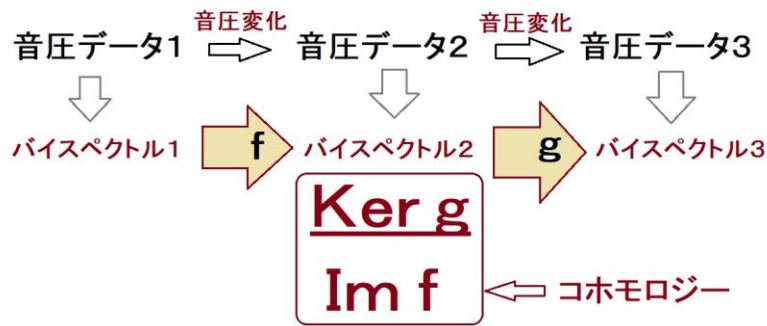
圏論 (注) を利用することが有効だと考えています

(実際に応用化学や量子論などで積極的に利用されています)

注：圏論は、数学的構造とその間の関係を抽象的に扱う数学理論

核(kernel)

像(image)



<論理モデルの作成について>

(情報量基準を利用して)

- 1) 各種の基礎技術(注)に基づいて、対象に関する、
D1=客観的知識(学術的論理に裏付けられた理論)
D2=経験的知識(これまでの結果)
D3=観測データ(現実の状態)
からなる「情報データ群」、 $DS=(D1,D2,D3)$ を明確に認識し
その組織的利用から**複数のモデル案を作成する**
 - 2) 統計的思考法を、
情報データ群(DS)の構成と、
それに基づくモデルの提案と検証の繰り返し
によって情報獲得を実現する思考法と捉える
 - 3) AICの利用等の評価方法により、
様々なモデルの比較を行い、最適なモデルを決定する
 - 4) 作成したモデルに基づいて
超音波装置・システムを構築する
 - 5) 時間と効率を考え、
以下のように対応することを提案しています
- 5-1) 「論理モデル作成事項」を考慮して
「直感によるモデル」を作成し複数の人が検討する
 - 5-2) 実状のデータや新たな情報によりモデルを修正・検討する
 - 5-3) 検討メンバーが合意できるモデルにより
装置やシステムの具体的打ち合わせに入る

上記の参考資料

- 1) ダイナミックシステムの統計的解析と制御
：赤池弘次/共著 中川東一郎/共著：サイエンス社
- 2) 生体のゆらぎとリズム コンピュータ解析入門
：和田孝雄/著：講談社

ポイントは

表面弾性波の利用です、対象物の条件・・・により

超音波の伝搬特性を確認することで、

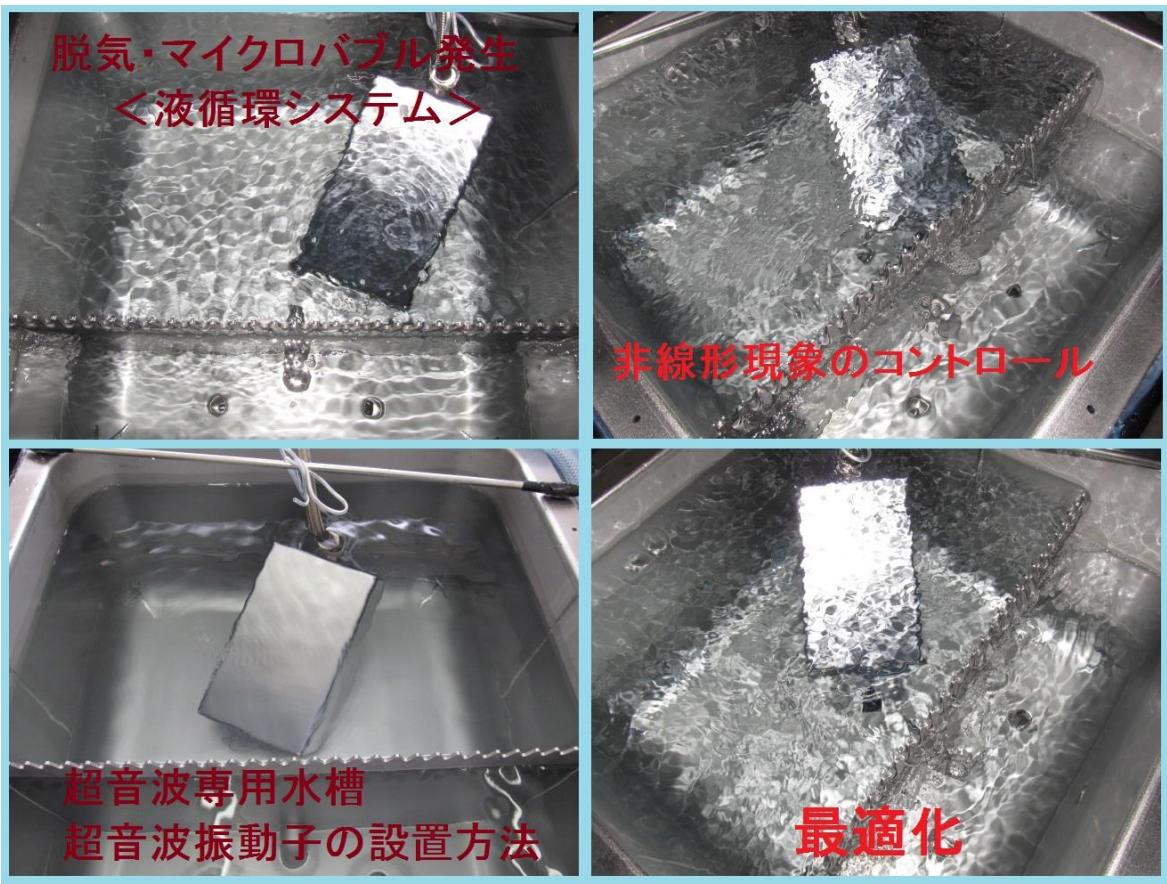
オリジナル非線形共振現象（注1）として対処することが重要です

注1：オリジナル非線形共振現象

オリジナル発振制御により発生する高調波の発生を

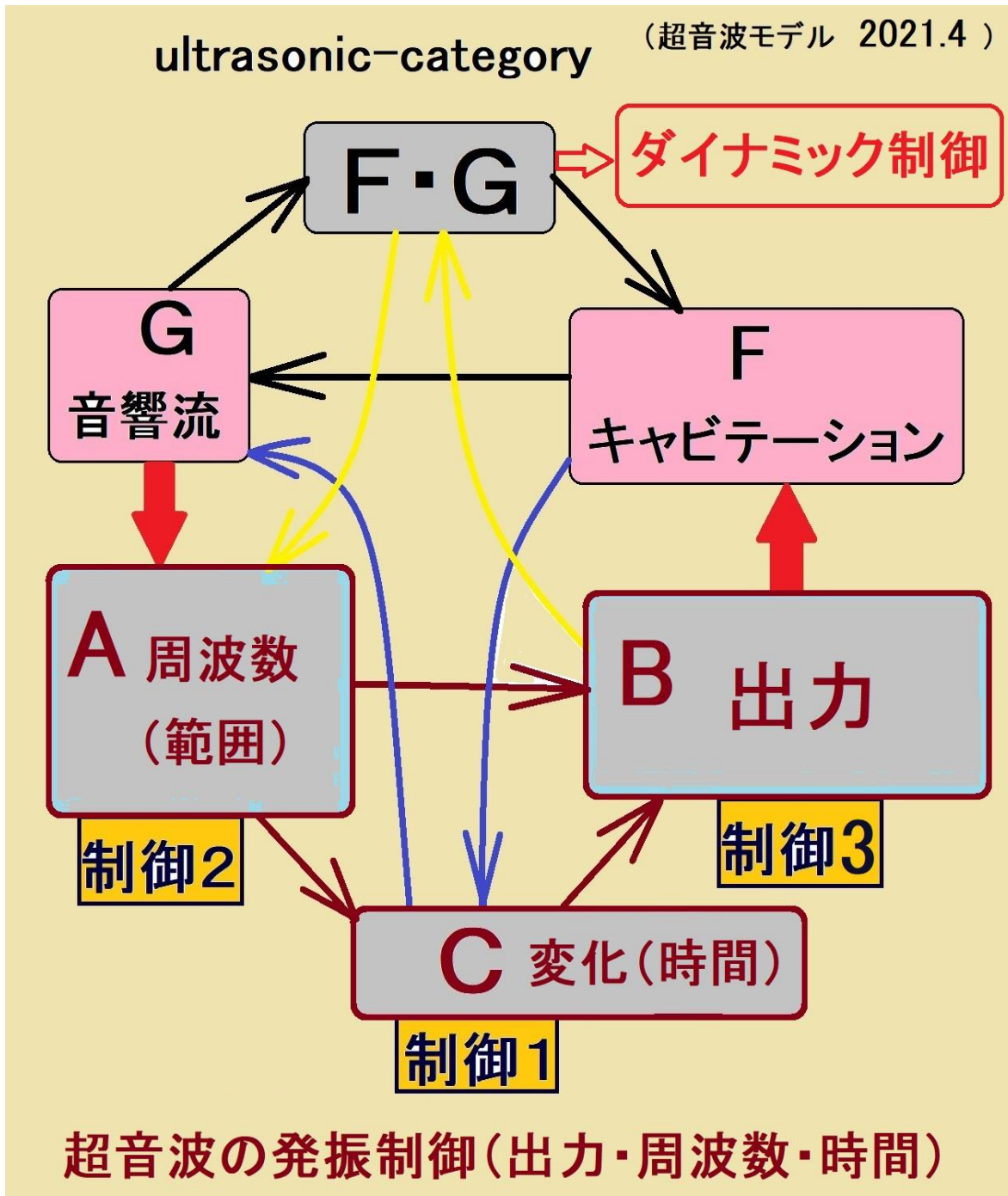
共振現象により高い振幅に実現させたことで起こる

超音波振動の共振現象



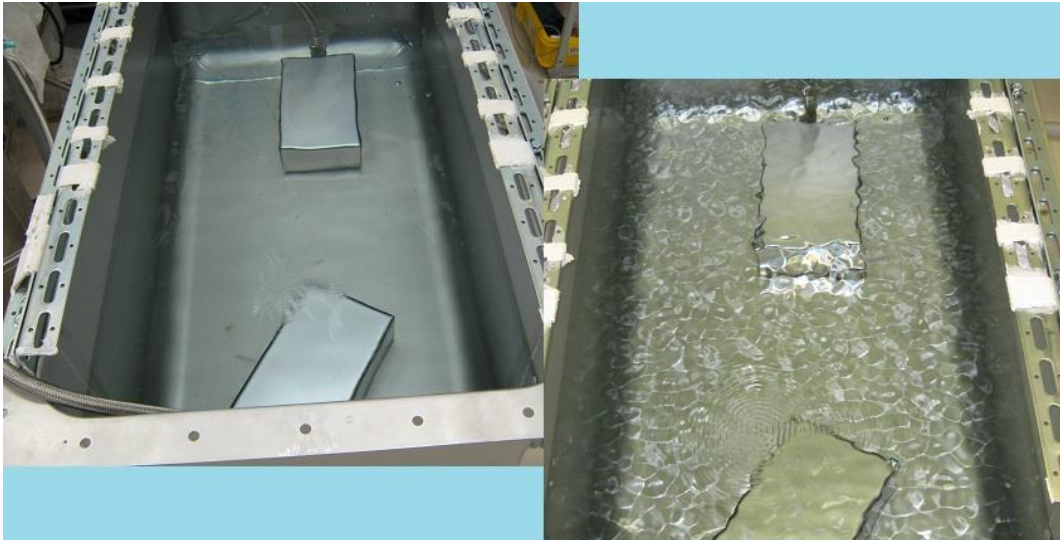
様々な分野への利用が可能になると考え

各種コンサルティングにおいて提案・実施しています。

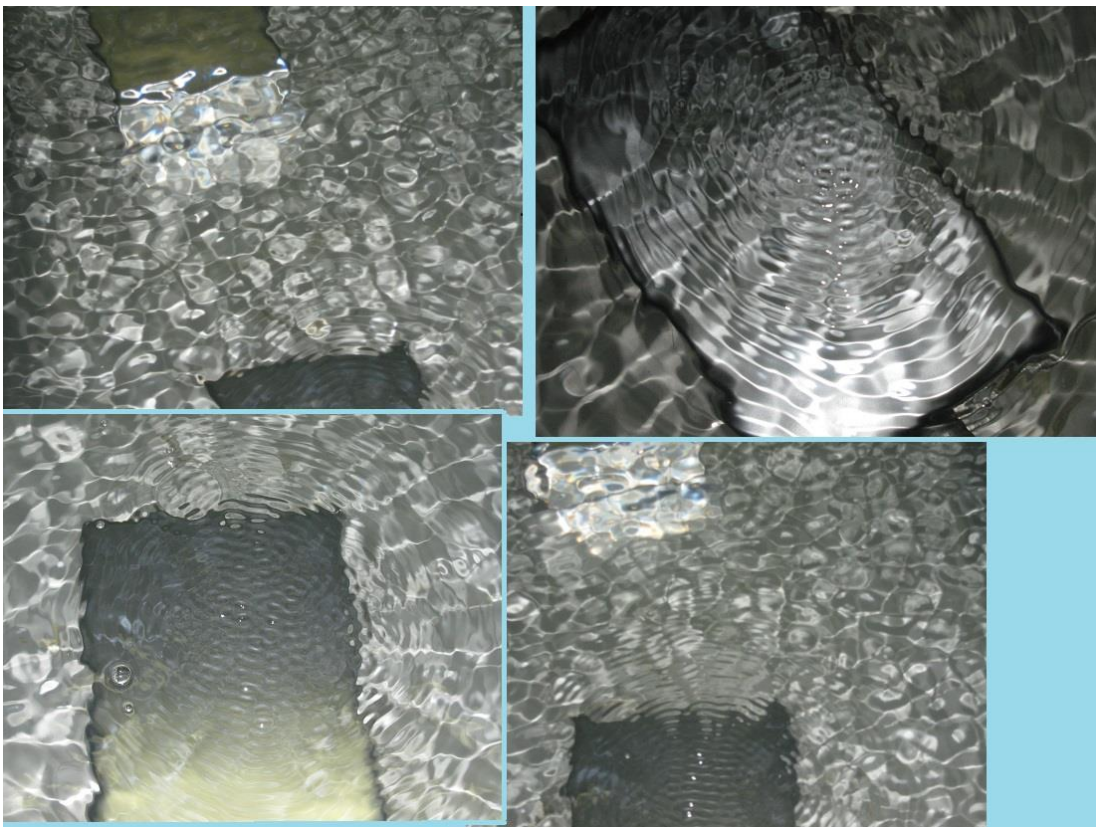


論理モデルに基づいた超音波制御実験写真

超音波 28 kHz 300W、 72 kHz 300W



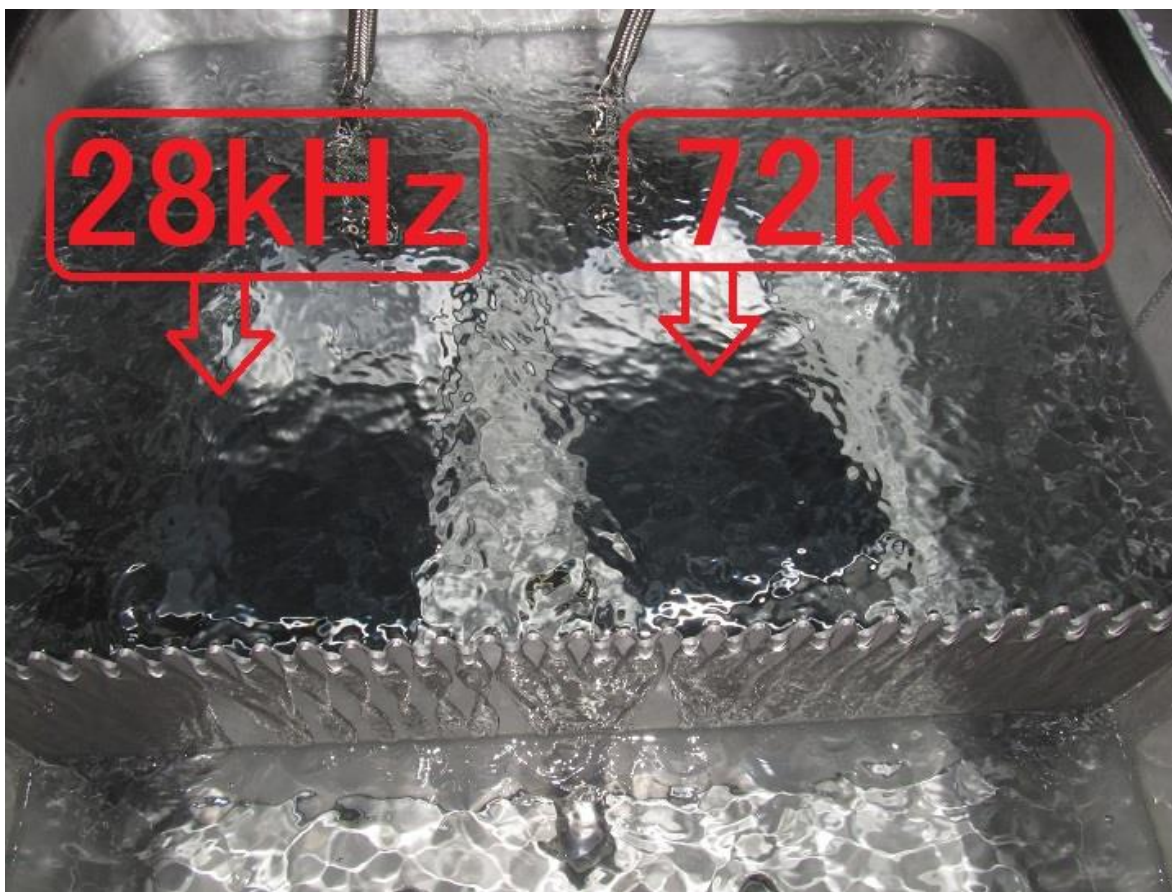
超音波 28kHz 72kHz



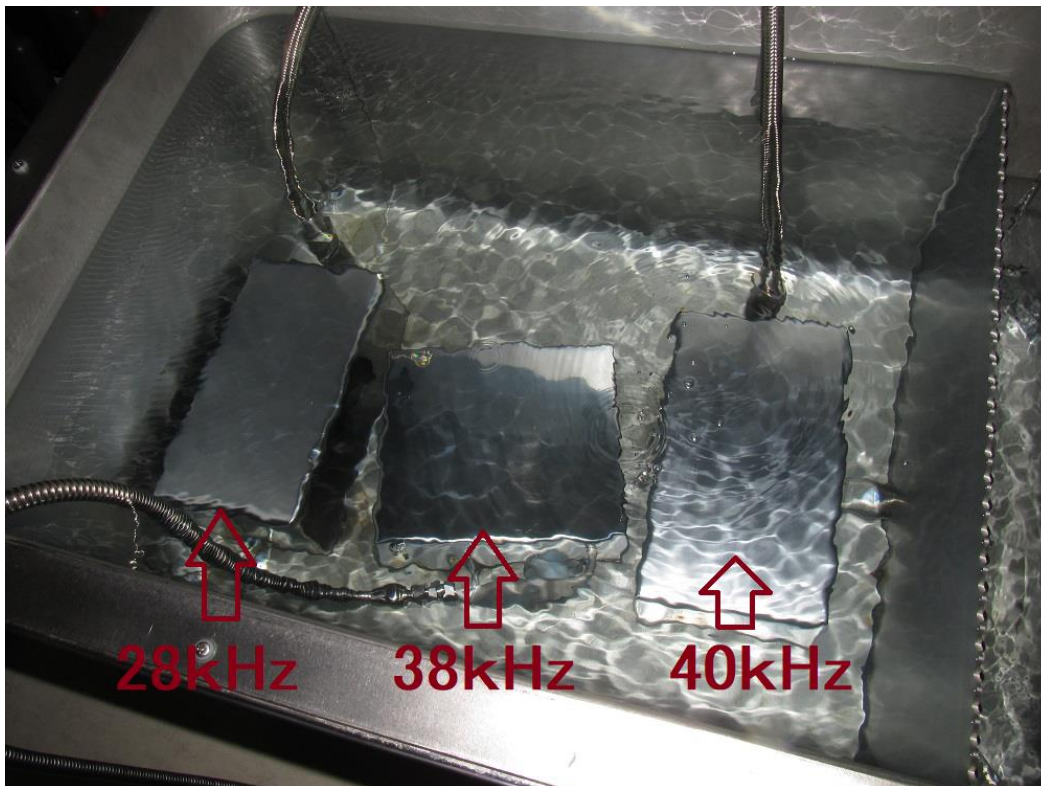
超音波 38 k Hz 150W、 72 k Hz 300W



超音波 28 k Hz 300W、 72 k Hz 300W



超音波 28 k Hz 300W、38 k Hz 150W、40 k Hz 300W



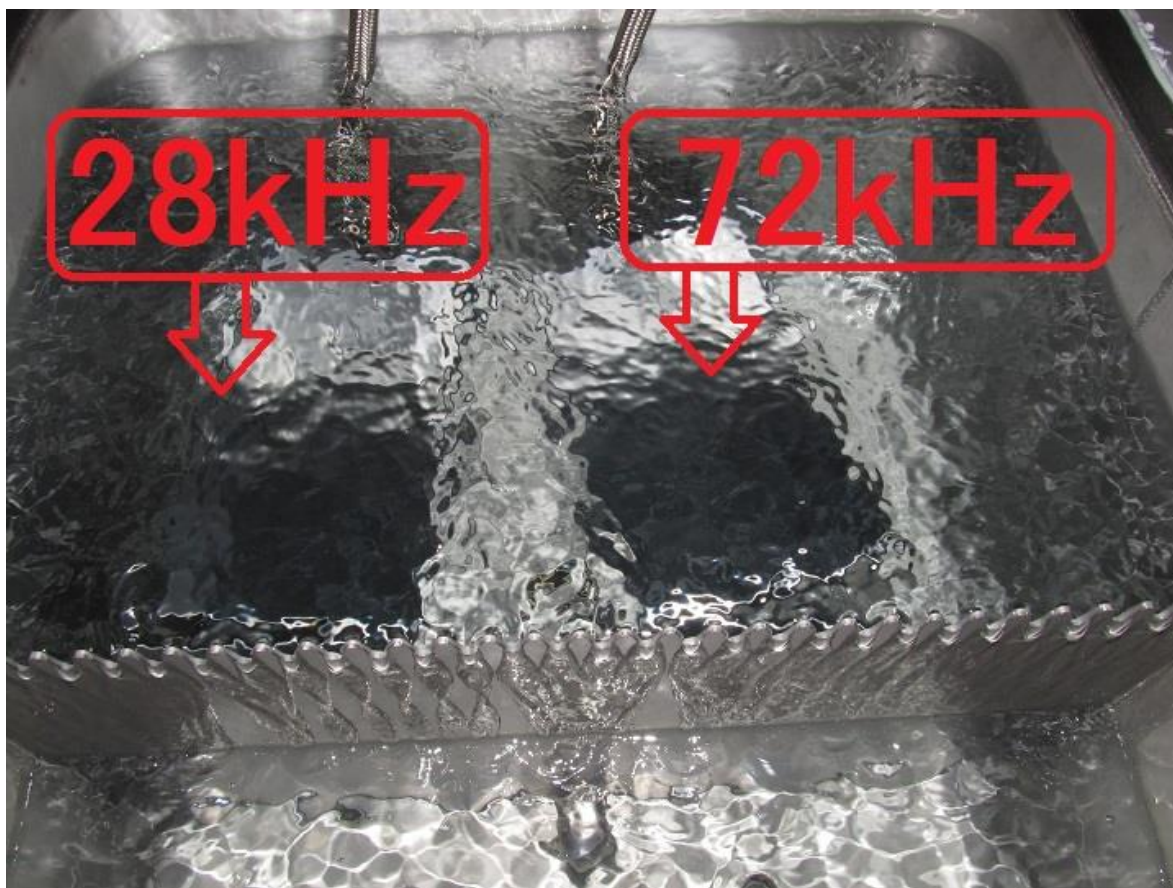
超音波 38 k Hz 150W

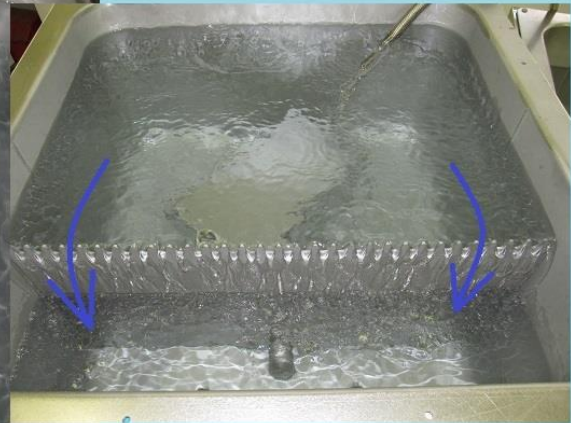
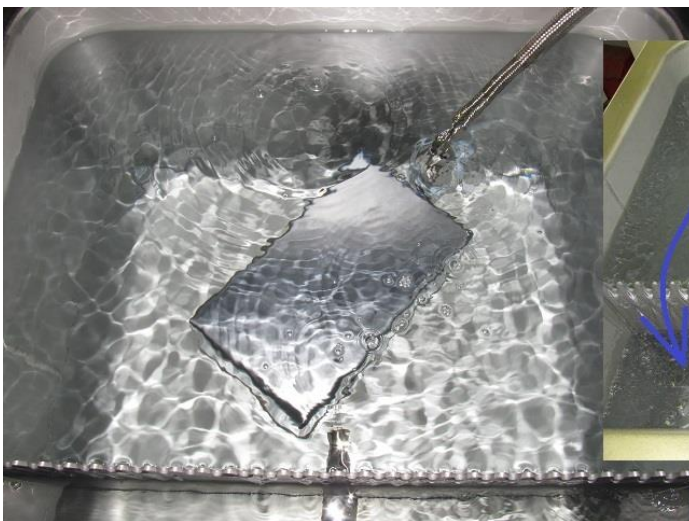
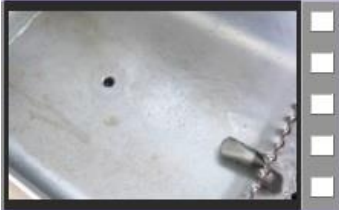
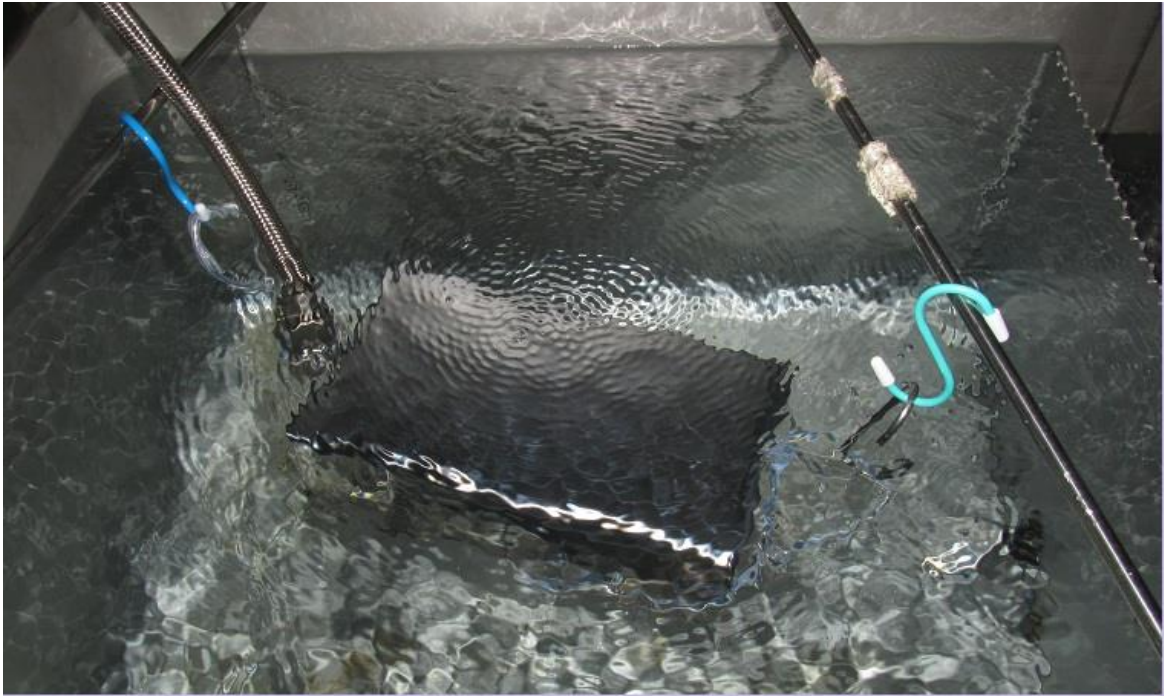


超音波 40 k Hz 300W



超音波 38 k Hz 150W 、 72 k Hz 300W





興味のある方はメールでお問い合わせ下さい
超音波システム研究所 メールアドレス

info@ultrasonic-labo.com

参考

超音波発振システム 20MHz タイプ

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/cec37b87b71060c758e71ebe14a0b5c4.pdf>

超音波発振システム 1MHz タイプ

<http://ultrasonic-labo.com/wp-content/uploads/e0dfe8aa5c17a3d8a890d9fd403bc8ca.pdf>

超音波プローブによる非線形伝搬制御技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=9798>

表面弾性波の利用技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=7665>

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>

統計的な考え方を利用した超音波

<http://ultrasonic-labo.com/?p=12202>

空中超音波技術

<http://ultrasonic-labo.com/?p=17220>

超音波 (論理モデルに関する) 研究

<http://ultrasonic-labo.com/?p=1716>

