

2024年8月21日

各位

日本特殊陶業株式会社
学校法人日本大学

日本特殊陶業と日本大学、小型で強力な「BLT*1型超音波エミッタ」を共同開発
～世界最高クラス*2の音圧出力が可能な超音波エミッタを実現～

Niterra グループ 日本特殊陶業株式会社（社長：川合 尊、本社：名古屋市東区、以下 日本特殊陶業）と学校法人日本大学（理工学部／学部長：轟 朝幸、所在地：東京都千代田区、以下 日本大学理工学部）は、共同研究により、小型で強力な空中超音波の出力が可能な「BLT 型超音波エミッタ（BLT type ultrasound emitter）」を開発しました。本共同研究は、日本特殊陶業と日本大学理工学部の三浦 光 特任教授らの研究グループで進めています。

強力な空中超音波は、非破壊検査、音響浮揚、害虫／害獣防除、ならびに、超音波治療応用など、さまざまな分野で応用検討が進められていますが、実用化には装置サイズ等の課題があります。小型で低消費電力のエミッタとして、空中超音波の実用化および応用拡大につながる新しい価値を提供します。

1. 背景

空中超音波を出力する超音波エミッタは、距離測定や位置検出が可能な超音波センサとして、自動車用ソナーや一部のロボットセンサなどに利用されています。この空中超音波を高音圧にすることで、凝集、分散、剥離、浮揚、励振などの作用が得られ、幅広い応用が期待できます。

超音波を高音圧化するためには、複数の超音波エミッタをアレイ構造とすることが一般的ですが、装置の大型化や制御回路が複雑になるなどの課題がありました。日本特殊陶業は以前より、高出力を発生する超音波振動源として BLT（超音波振動子）を製造していますが、今回、日本特殊陶業と日本大学理工学部が共同研究を進め、超音波振動を空中に伝える振動板と BLT を組み合わせた、小径サイズの BLT 型超音波エミッタを開発しました。

2. 小型で強力な BLT 型超音波エミッタについて

共同研究の成果として開発した BLT 型超音波エミッタは、構造の最適化により、本体は直径 15mm 程度（フランジ部は直径 25mm）、全長 60mm 以下と小型であるにもかかわらず、高音圧を出力できるという点で優れています。さらに、高性能な圧電セラミックスを使用することで、高音圧化と低消費電力化を両立します。また、本エミッタは、本体と振動板を一体化した構造であり、信頼性も併せ持っています。



写真：BLT 型超音波エミッタ

3. BLT型超音波エミッタの概要

- ・サイズ : 高さ 59.2mm×直径 15mm (フランジ部 : 直径 25mm)
- ・出力周波数 : 40kHz
- ・音圧出力 : 1.7kPa (約 159dB) (先端から 300mm 位置)
6.6kPa (約 170dB) (先端から 100mm 位置)
- ・消費電力 : 5W

4. 今後の展望

このたび開発した「BLT型超音波エミッタ」は、物体への非接触作用などを活用した多岐にわたる用途への応用が期待されます。日本特殊陶業と日本大学理工学部は、製品ラインナップの拡充として、異なる周波数出力に対応したエミッタ開発を進めます。また、近年において要求が高まってきている、環境配慮型の無鉛圧電素子を使用したエミッタ開発も進めることで、世の中の豊かさと持続可能な社会の両立につながる製品づくりに貢献していきます。

*1: BLT : Bolt-clamped Langevin-type Transducer

*2: 単位断面積当たりの音圧出力で比較 (日本特殊陶業調べ)

【参考情報】

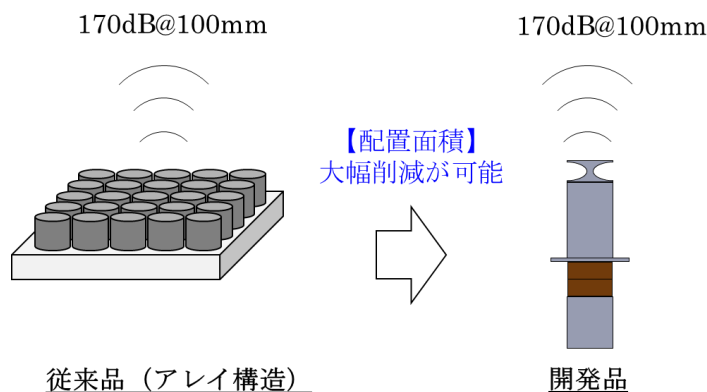


図 1. 従来品 (アレイ構造) との比較

超音波出力を高音圧化するためには、複数の超音波エミッタ (直径 10mm 程度) をアレイ構造とすることが一般的ですが、開発品は少ない数での装置化が可能になり、装置の配置断面積を大幅に削減するとともに、制御回路を単純化することができます。

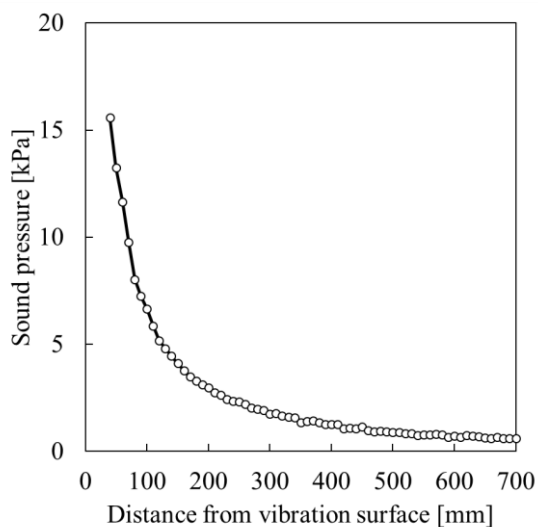


図 2. 距離と音圧の関係

- ・先端から 300mm 位置 : 1.7kPa (約 159dB)
- ・先端から 100mm 位置 : 6.6kPa (約 170dB)

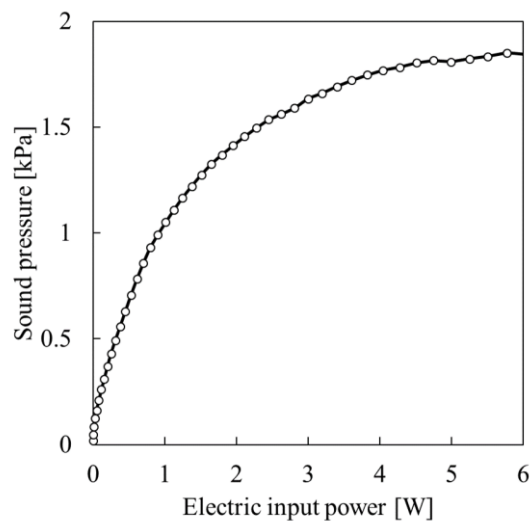


図 3. 消費電力と音圧の関係 (先端から 300mm 位置)

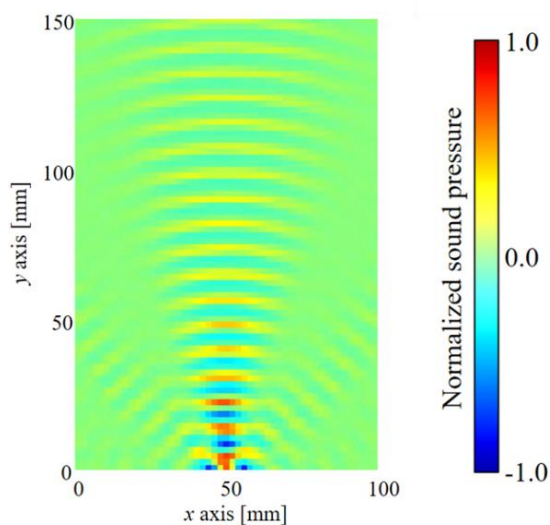


図 4. 音圧分布

【問い合わせ先】

日本特殊陶業株式会社 コーポレートコミュニケーション室
TEL 052-218-6248 Email: ml_cc-pr-team@niterragroup.com

日本大学理工学部 庶務課
TEL: 03-3259-0514 E-mail: cst.koho@nihon-u.ac.jp